

中华人民共和国

THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

---

工程建设标准强制性条文

THE COMPULSORY  
PROVISIONS OF ENGINEERING  
CONSTRUCTION STANDARDS

房屋建筑部分

Building

2013年版

EDITION 2013

---

中国建筑工业出版社

中华人民共和国

The People's Republic of China

工程建设标准强制性条文

The Compulsory Provisions of  
Engineering Construction Standards

房屋建筑部分

Building

(2013 年版)

中国建筑工业出版社

2013 北京

# 前言

---

住房和城乡建设部对现行工程建设国家标准、行业标准中的强制性条文（房屋建筑部分）进行了清理。为便于有关监督机构和广大工程技术人员贯彻实施强制性条文，住房和城乡建设部强制性条文协调委员会对清理后的强制性条文进行了汇编。

本《强制性条文》在 2009 年版基础上，纳入了 2013 年 5 月 31 日前新发布的房屋建筑国家标准和行业标准中涉及人民生命财产安全、人身健康、节能、节地、节水、节材、环境保护和公共利益方面的强制性条文。

在使用本《强制性条文》的过程中，应根据相应工程建设标准的要求，全面理解强制性条文的准确内涵，以保证本《强制性条文》的贯彻执行。本《强制性条文》的解释，按住房和城乡建设部关于工程建设标准解释的有关规定执行。

请各单位在执行本《强制性条文》过程中，注意积累资料，总结经验。如发现需要修改和补充之处，请将意见寄交住房和城乡建设部强制性条文协调委员会秘书处，以供今后修订时参考。

秘书处联系方式：

地址：北京市北三环东路 30 号，中国建筑科学研究院

邮编：100013

E-mail: qtw@cabr.com.cn

住房和城乡建设部标准定额司  
2013 年 6 月

## 目 录

## 第一篇 建筑设计

1 基本规定 .....	1—1—1
2 室内环境 .....	1—2—1
2.1 热工 .....	1—2—1
2.2 采光与照明 .....	1—2—2
2.3 隔声 .....	1—2—3
2.4 污染控制 .....	1—2—4
3 各类建筑的专门设计 .....	1—3—1
3.1 公共建筑 .....	1—3—1
3.2 居住建筑 .....	1—3—11
3.3 老年人建筑 .....	1—3—16
4 专项设计 .....	1—4—1
4.1 无障碍设计 .....	1—4—1
4.2 地下室 .....	1—4—1
4.3 屋面工程 .....	1—4—2
附录 标准目录 .....	1—4—5

## 第二篇 建筑设备

1 给水和排水 .....	2—1—1
1.1 水质和防回流污染 .....	2—1—1
1.2 管道布置 .....	2—1—4
1.3 设备与水处理 .....	2—1—7
2 燃气 .....	2—2—1
2.1 燃气管道 .....	2—2—1



2.2	调压和计量 .....	2—2—3
2.3	用气设备 .....	2—2—4
2.4	燃烧烟气 .....	2—2—6
3	采暖、通风和空调 .....	2—3—1
3.1	一般规定 .....	2—3—1
3.2	供暖 .....	2—3—1
3.3	通风 .....	2—3—7
3.4	空调与制冷 .....	2—3—9
4	电气 .....	2—4—1
4.1	供配电系统 .....	2—4—1
4.2	变电所 .....	2—4—7
4.3	智能化系统 .....	2—4—9
4.4	防雷与接地 .....	2—4—12
附录	标准目录 .....	2—4—18

### 第三篇 建筑防火

1	建筑分类和耐火等级 .....	3—1—1
2	建筑布局与防火分区 .....	3—2—1
2.1	总平面布局与防火间距 .....	3—2—1
2.2	防火分区和层数 .....	3—2—5
2.3	平面布置 .....	3—2—9
3	安全疏散和避难 .....	3—3—1
3.1	一般规定 .....	3—3—1
3.2	安全疏散距离 .....	3—3—5
3.3	安全疏散宽度 .....	3—3—7
3.4	避难层 .....	3—3—11
4	建筑构造 .....	3—4—1
4.1	防火墙 .....	3—4—1
4.2	建筑构件和管道井 .....	3—4—3
4.3	屋顶、闷顶和建筑缝隙 .....	3—4—5
4.4	楼梯间、楼梯等 .....	3—4—6
4.5	防火门和防火卷帘 .....	3—4—9
4.6	天桥、栈桥和雨篷 .....	3—4—10
4.7	建筑外墙 .....	3—4—11
5	消防车道、场地和救援设施 .....	3—5—1

5.1	消防车道 .....	3—5—1
5.2	消防电梯 .....	3—5—2
6	消防给水和灭火设施 .....	3—6—1
6.1	一般规定 .....	3—6—1
6.2	室外消防给水 .....	3—6—2
6.3	室内消防给水 .....	3—6—6
6.4	消防水池和消防水泵房 .....	3—6—9
6.5	固定灭火系统设置场所 .....	3—6—10
6.6	固定灭火系统设计 .....	3—6—13
6.7	灭火器配置设计 .....	3—6—29
6.8	施工及验收 .....	3—6—31
7	防排烟系统和通风空调系统防火 .....	3—7—1
7.1	自然排烟 .....	3—7—1
7.2	机械防烟 .....	3—7—1
7.3	机械排烟 .....	3—7—2
7.4	通风空调系统防火 .....	3—7—4
7.5	施工及验收 .....	3—7—5
8	电气与火灾自动报警系统 .....	3—8—1
8.1	消防电源及其配电 .....	3—8—1
8.2	电力线路及电器装置 .....	3—8—2
8.3	消防应急照明和疏散指示标志 .....	3—8—3
8.4	火灾自动报警系统和消防控制室 .....	3—8—5
8.5	施工及验收 .....	3—8—7
9	建筑装修 .....	3—9—1
附录	标准目录 .....	3—9—2

## 第四篇 建筑 节 能

1	节能设计 .....	4—1—1
1.1	居住建筑节能设计 .....	4—1—1
1.2	公共建筑节能设计 .....	4—1—12
1.3	照明节能设计 .....	4—1—18
2	节能施工与验收 .....	4—2—1
3	节能改造 .....	4—3—1
4	可再生能源 .....	4—4—1
4.1	太阳能 .....	4—4—1

---

4.2 地源热泵 .....	4—4—3
附录 标准目录 .....	4—4—4

## 第五篇 勘察和地基基础

1 地基勘察 .....	5—1—1
1.1 基本规定 .....	5—1—1
1.2 一般场地和地基 .....	5—1—1
1.3 特殊场地和地基 .....	5—1—3
2 地基设计 .....	5—2—1
2.1 一般规定 .....	5—2—1
2.2 山区地基 .....	5—2—3
2.3 特殊性土地基 .....	5—2—4
3 基础设计 .....	5—3—1
3.1 扩展基础 .....	5—3—1
3.2 箱筏基础 .....	5—3—1
3.3 桩基础 .....	5—3—2
4 边坡、基坑支护 .....	5—4—1
5 地基处理 .....	5—5—1
附录 标准目录 .....	5—5—2

## 第六篇 结构设计

1 基本规定 .....	6—1—1
1.1 基本要求 .....	6—1—1
1.2 荷载 .....	6—1—2
2 混凝土结构设计 .....	6—2—1
2.1 混凝土结构 .....	6—2—1
2.2 高层建筑混凝土结构 .....	6—2—12
3 钢结构设计 .....	6—3—1
3.1 普通钢结构 .....	6—3—1
3.2 薄壁型钢结构 .....	6—3—5
3.3 高层建筑钢结构 .....	6—3—7
3.4 空间网格结构 .....	6—3—9
3.5 轻钢结构 .....	6—3—9

4	铝结构设计 .....	6—4—1
5	砌体结构设计 .....	6—5—1
6	木结构设计 .....	6—6—1
6.1	材料 .....	6—6—1
6.2	基本设计规定 .....	6—6—3
6.3	木结构防护 .....	6—6—6
7	围护结构 .....	6—7—1
7.1	幕墙结构 .....	6—7—1
7.2	遮阳及屋顶结构 .....	6—7—4
8	索结构 .....	6—8—1
	附录 标准目录 .....	6—8—1

## 第七篇 抗 震 设 计

1	抗震设防依据和分类 .....	7—1—1
1.1	抗震设防分类 .....	7—1—1
1.2	抗震设防标准 .....	7—1—1
1.3	抗震设防依据 .....	7—1—2
2	基本规定 .....	7—2—1
2.1	场地和地基 .....	7—2—1
2.1.1	场地选址 .....	7—2—1
2.1.2	场地类别划分 .....	7—2—1
2.1.3	局部地形影响 .....	7—2—1
2.1.4	岩土勘察要求 .....	7—2—2
2.1.5	地基基础的抗震验算 .....	7—2—2
2.1.6	液化判别及处理 .....	7—2—2
2.1.7	液化桩基 .....	7—2—2
2.2	建筑布置和结构选型 .....	7—2—2
2.2.1	建筑方案 .....	7—2—2
2.2.2	结构体系 .....	7—2—3
2.2.3	非结构构件 .....	7—2—3
2.2.4	框架填充墙 .....	7—2—3
2.3	结构材料 .....	7—2—3
2.4	地震作用和结构抗震验算 .....	7—2—4
2.4.1	地震作用计算的基本原则 .....	7—2—4
2.4.2	重力荷载取值 .....	7—2—5

2.4.3	设计地震动参数的取值	7—2—6
2.4.4	抗震验算的范围	7—2—8
2.4.5	关于地震作用下限值的规定	7—2—8
2.4.6	地震作用效应组合	7—2—9
2.4.7	截面抗震验算	7—2—11
3	混凝土结构抗震设计	7—3—1
3.1	抗震等级	7—3—1
3.2	框架梁的抗震构造	7—3—9
3.3	框架柱的抗震构造	7—3—13
3.4	抗震墙的钢筋配置要求	7—3—16
3.5	特殊构件的专门要求	7—3—17
4	多层砌体结构抗震设计	7—4—1
4.1	一般规定	7—4—1
4.1.1	高度与层数	7—4—1
4.1.2	横墙间距	7—4—3
4.1.3	截面抗剪强度设计值	7—4—4
4.2	多层砖砌体房屋	7—4—5
4.2.1	构造柱设置	7—4—5
4.2.2	圈梁设置	7—4—7
4.2.3	楼屋盖构造	7—4—8
4.2.4	楼梯构造	7—4—9
4.3	混凝土小型空心砌块房屋	7—4—9
5	钢结构抗震设计	7—5—1
6	混合承重结构抗震设计	7—6—1
6.1	底部框架和多层内框架房屋	7—6—1
6.2	单层空旷房屋	7—6—2
7	房屋隔震和减震	7—7—1
附录	标准目录	7—7—2

## 第八篇 鉴定、加固和维护

1	结构安全性鉴定	8—1—1
1.1	一般规定	8—1—1
1.2	混凝土结构构件	8—1—2
1.3	钢结构构件	8—1—4
1.4	砌体结构构件	8—1—4

1.5	木结构构件	8—1—5
1.6	古建筑木结构	8—1—5
1.7	地基基础	8—1—7
2	房屋抗震鉴定	8—2—1
2.1	抗震鉴定设防依据	8—2—1
2.2	一般规定	8—2—1
2.3	砌体房屋	8—2—2
2.4	钢筋混凝土房屋	8—2—3
2.5	内框架和底层框架房屋	8—2—5
2.6	空旷房屋	8—2—6
2.7	古建筑木结构	8—2—6
3	结构加固	8—3—1
3.1	加固设计	8—3—1
3.2	抗震加固规定	8—3—23
3.3	砌体房屋	8—3—24
3.4	钢筋混凝土房屋	8—3—25
3.5	内框架和底层框架房屋	8—3—26
3.6	空旷房屋	8—3—27
3.7	古建筑木结构	8—3—27
3.8	地基基础	8—3—29
3.9	倾斜纠偏	8—3—30
3.10	加固验收	8—3—30
4	维护	8—4—1
	附录 标准目录	8—4—2

## 第九篇 施 工 质 量

1	总则	9—1—1
2	地基基础工程	9—2—1
2.1	基本规定	9—2—1
2.2	特殊性土	9—2—1
2.3	桩基础	9—2—2
2.4	边坡、基坑支护	9—2—4
2.5	地基处理	9—2—7
3	混凝土结构工程	9—3—1
3.1	模板工程	9—3—1

---

3.2	钢筋工程	9—3—4
3.3	预应力工程	9—3—9
3.4	混凝土工程	9—3—11
4	钢结构工程	9—4—1
5	砌体结构工程	9—5—1
6	木结构工程	9—6—1
7	屋面工程	9—7—1
8	防水工程	9—8—1
9	基础设施	9—9—1
10	装饰装修工程	9—10—1
11	建筑设备工程	9—11—1
11.1	给水排水及采暖工程	9—11—1
11.2	燃气工程	9—11—5
11.3	通风和空调工程	9—11—9
11.4	电气工程	9—11—11
11.5	电梯、擦窗机安装工程	9—11—17
11.6	智能建筑工程	9—11—19
附录	标准目录	9—11—20

## 第十篇 施 工 安 全

1	施工现场临时用电	10—1—1
2	高处施工作业	10—2—1
3	施工现场消防	10—3—1
4	施工机械	10—4—1
5	施工脚手架	10—5—1
6	模板施工安全	10—6—1
7	专项工程施工安全	10—7—1
8	劳动防护	10—8—1
9	环境与卫生	10—9—1
10	施工安全管理	10—10—1
附录	标准目录	10—10—1

## 第十一篇 住 宅 建 筑 规 范

1	总则	11—1—1
---	----	--------

---

2	术语 .....	11—2—1
3	基本规定 .....	11—3—1
3.1	住宅基本要求 .....	11—3—1
3.2	许可原则 .....	11—3—1
3.3	既有住宅 .....	11—3—1
4	外部环境 .....	11—4—1
4.1	相邻关系 .....	11—4—1
4.2	公共服务设施 .....	11—4—2
4.3	道路交通 .....	11—4—2
4.4	室外环境 .....	11—4—2
4.5	竖向 .....	11—4—3
5	建筑 .....	11—5—1
5.1	套内空间 .....	11—5—1
5.2	公共部分 .....	11—5—1
5.3	无障碍要求 .....	11—5—2
5.4	地下室 .....	11—5—2
6	结构 .....	11—6—1
6.1	一般规定 .....	11—6—1
6.2	材料 .....	11—6—1
6.3	地基基础 .....	11—6—2
6.4	上部结构 .....	11—6—2
7	室内环境 .....	11—7—1
7.1	噪声和隔声 .....	11—7—1
7.2	日照、采光、照明和自然通风 .....	11—7—1
7.3	防潮 .....	11—7—2
7.4	空气污染 .....	11—7—2
8	设备 .....	11—8—1
8.1	一般规定 .....	11—8—1
8.2	给水排水 .....	11—8—1
8.3	采暖、通风与空调 .....	11—8—2
8.4	燃气 .....	11—8—2
8.5	电气 .....	11—8—3
9	防火与疏散 .....	11—9—1
9.1	一般规定 .....	11—9—1
9.2	耐火等级及其构件耐火极限 .....	11—9—1
9.3	防火间距 .....	11—9—2
9.4	防火构造 .....	11—9—3

---



9.5	安全疏散 .....	11—9—3
9.6	消防给水与灭火设施 .....	11—9—4
9.7	消防电气 .....	11—9—4
9.8	消防救援 .....	11—9—4
10	节能 .....	11—10—1
10.1	一般规定 .....	11—10—1
10.2	规定性指标 .....	11—10—1
10.3	性能化设计 .....	11—10—2
11	使用与维护 .....	11—11—1

---

---

第 一 篇

建 筑 设 计

---

---

## 1 基本规定

《民用建筑设计通则》GB 50352-2005

**4.2.1** 建筑物及附属设施不得突出道路红线和用地红线建造，不得突出的建筑突出物为：

——地下建筑物及附属设施，包括结构挡土桩、挡土墙、地下室、地下室底板及其基础、化粪池等；

——地上建筑物及附属设施，包括门廊、连廊、阳台、室外楼梯、台阶、坡道、花池、围墙、平台、散水明沟、地下室进排风口、地下室出入口、集水井、采光井等；

——除基地内连接城市的管线、隧道、天桥等市政公共设施外的其他设施。

**6.6.3** 阳台、外廊、室内回廊、内天井、上人屋面及室外楼梯等临空处应设置防护栏杆，并应符合下列规定：

1 栏杆应以坚固、耐久的材料制作，并能承受荷载规范规定的水平荷载；

4 住宅、托儿所、幼儿园、中小学及少年儿童专用活动场所的栏杆必须采用防止少年儿童攀登的构造，当采用垂直杆件做栏杆时，其杆件净距不应大于0.11m。

**6.7.2** 墙面至扶手中心线或扶手中心线之间的水平距离即楼梯梯段宽度除应符合防火规范的规定外，供日常主要交通用的楼梯的梯段宽度应根据建筑物使用特征，按每股人流为 $0.55 + (0 \sim 0.15)$  m的人流股数确定，并不应少于两股人流。0~0.15m为人流在行进中人体的摆幅，公共建筑人流众多的场所应取上限值。

**6.7.9** 托儿所、幼儿园、中小学及少年儿童专用活动场所的楼梯，梯井净宽大于0.20m时，必须采取防止少年儿童攀滑的措施，楼梯栏杆应采取不易攀登的构造，当采用垂直杆件做栏杆时，其杆件净距不应大于0.11m。

**6.12.5** 存放食品、食料、种子或药物等的房间，其存放物与楼地面直接接触时，严禁采用有毒性的材料作为楼地面，材料的毒性应经有关卫生防疫部门鉴定。存放吸味较强的食物时，应防止采用散发异味的楼地面材料。

**6.14.1** 管道井、烟道、通风道和垃圾管道应分别独立设置，不得使用同一管道系统，并应用非燃烧体材料制作。

## 2 室内环境

### 2.1 热 工

《民用建筑热工设计规范》GB 50176-93

**3.2.5** 外墙、屋顶、直接接触室外空气的楼板和采暖楼梯间的隔墙等围护结构，应进行保温验算，其传热阻应大于或等于建筑物所在地区要求的最小传热阻。

**4.3.1** 围护结构热桥部位的内表面温度不应低于室内空气露点温度。

**4.4.4** 居住建筑和公共建筑窗户的气密性，应符合下列规定：

一、在冬季室外平均风速大于或等于 3.0m/s 的地区，对于 1~6 层建筑，不应低于建筑外窗空气渗透性能的Ⅲ级水平；对于 7~30 层建筑，不应低于建筑外窗空气渗透性能的Ⅱ级水平。

二、在冬季室外平均风速小于 3.0m/s 的地区，对于 1~6 层建筑，不应低于建筑外窗空气渗透性能的Ⅳ级水平；对于 7~30 层建筑，不应低于建筑外窗空气渗透性能的Ⅲ级水平。

**5.1.1** 在房间自然通风情况下，建筑物的屋顶和东、西外墙的内表面最高温度，应满足下式要求：

$$\theta_{i,\max} \leq t_{e,\max} \quad (5.1.1)$$

**6.1.2** 采暖期间，围护结构中保温材料因内部冷凝受潮而增加的重量湿度允许增量，应符合表 6.1.2 的规定。

表 6.1.2 采暖期间保温材料重量湿度的允许增量  $[\Delta\omega]$  (%)

保温材料名称	重量湿度允许增量 [ $\Delta\omega$ ]
多孔混凝土（泡沫混凝土、加气混凝土等）， $\rho_0 = 500 \sim 700 \text{kg/m}^3$	4
水泥膨胀珍珠岩和水泥膨胀蛭石等， $\rho_0 = 300 \sim 500 \text{kg/m}^3$	6
沥青膨胀珍珠岩和沥青膨胀蛭石等， $\rho_0 = 300 \sim 400 \text{kg/m}^3$	7

## 2 室内环境

续表

保温材料名称	重量湿度允许增量 [ $\Delta\omega$ ]
水泥纤维板	5
矿棉、岩棉、玻璃棉及其制品（板或毡）	3
聚苯乙烯泡沫塑料	15
矿渣和炉渣填料	2

### 2.2 采光与照明

《建筑采光设计标准》GB 50033 - 2013

**4.0.1** 住宅建筑的卧室、起居室（厅）、厨房应有直接采光。

**4.0.2** 住宅建筑的卧室、起居室（厅）的采光不应低于采光等级Ⅳ级的采光标准值，侧面采光的采光系数不应低于2.0%，室内天然光照度不应低于300lx。

**4.0.4** 教育建筑的普通教室的采光不应低于采光等级Ⅲ级的采光标准值，侧面采光的采光系数不应低于3.0%，室内天然光照度不应低于450lx。

**4.0.6** 医疗建筑的一般病房的采光不应低于采光等级Ⅳ级的采光标准值，侧面采光的采光系数不应低于2.0%，室内天然光照度不应低于300lx。

《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39 - 87

**4.3.3** 托儿所、幼儿园建筑的主要房间平均照度标准不应低于表4.3.3的规定。

表 4.3.3 主要房间平均照度标准 (lx)

房间名称	照度值	工作面
活动室、乳儿室、音体活动室	150	距墙 0.5m
医务保健室、隔离室、办公室	100	距地 0.80m
寝室、喂奶室、配奶室、厨房	75	距地 0.80m
卫生间、洗衣房	30	地面
门厅、烧火间、库房	20	地面

《体育场馆照明设计及检测标准》JGJ 153 - 2007

**4.2.7** 观众席和运动场地安全照明的平均水平照度值不应小于20lx。

**4.2.8** 体育场馆出口及其通道的疏散照明最小水平照度值不应小于 5 lx。

《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226 - 2007 (2011 年版)

### 8.3.2

5 旅客站台所采用的光源不应与站内的黄色信号灯的颜色相混。

**8.3.4** 旅客车站疏散和安全照明应有自动投入使用的功能，并应符合下列规定：

1 各候车区（室）、售票厅（室）、集散厅应设疏散和安全照明；重要的设备房间应设安全照明。

2 各出入口、楼梯、走道、天桥、地道应设疏散照明。

## 2.3 隔 声

《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 - 2010

**4.1.1** 卧室、起居室（厅）内的噪声级，应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 卧室、起居室（厅）内的允许噪声级

房间名称	允许噪声级 (A 声级, dB)	
	昼间	夜间
卧室	≤45	≤37
起居室（厅）	≤45	

**4.2.1** 分户墙、分户楼板及分隔住宅和非居住用途空间楼板的空气声隔声性能，应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 分户构件空气声隔声标准

构件名称	空气声隔声单值评价量+频谱修正量 (dB)	
分户墙、分户楼板	计权隔声量+粉红噪声频谱修正量 $R_w+C$	>45
分隔住宅和非居住用途空间的楼板	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 $R_w+C_r$	>51

**4.2.2** 相邻两户房间之间及住宅和非居住用途空间分隔楼板上下房间之间的空气声隔声性能，应符合表 4.2.2 的规定。

## 2 室内环境

表 4.2.2 房间之间空气声隔声标准

房间名称	空气声隔声单值评价量+频谱修正量 (dB)	
卧室、起居室 (厅) 与邻户房间之间	计权标准化声压级差+粉红噪声频谱修正量 $D_{nT,w}+C$	$\geq 45$
住宅和非居住用途空间 分隔楼板上下房间之间	计权标准化声压级差+交通噪声频谱修正量 $D_{nT,w}+C_{tr}$	$\geq 51$

4.2.5 外窗 (包括未封闭阳台的门) 的空气声隔声性能, 应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 外窗 (包括未封闭阳台的门) 的空气声隔声标准

构件名称	空气声隔声单值评价量+频谱修正量 (dB)	
交通干线两侧卧室、 起居室 (厅) 的窗	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 $R_w+C_{tr}$	$\geq 30$
其他窗	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 $R_w+C_{tr}$	$\geq 25$

《厅堂扩声系统设计规范》GB 50371-2006

3.1.7 扩声系统对服务区以外有人区域不应造成环境噪声污染。

3.3.2 扬声器系统, 必须有可靠的安全保障措施, 不产生机械噪声。当涉及承重结构改动或增加荷载时, 必须由原结构设计单位或具备相应资质的设计单位核查有关原始资料, 对既有建筑结构的的安全性进行核实验、确认。

## 2.4 污 染 控 制

《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325-2010

1.0.5 民用建筑工程所选用的建筑材料和装修材料必须符合本规范的有关的规定。

3.1.1 民用建筑工程所使用的砂、石、砖、砌块、水泥、混凝土、混凝土预制构件等无机非金属建筑主体材料的放射性限量, 应符合表 3.1.1 的规定。

表 3.1.1 无机非金属建筑主体材料的放射性限量

测定项目	限 量
内照射指数 $I_{Ra}$	$\leq 1.0$
外照射指数 $I_\gamma$	$\leq 1.0$

**3.1.2** 民用建筑工程所使用的无机非金属装修材料,包括石材、建筑卫生陶瓷、石膏板、吊顶材料、无机瓷质砖粘结材料等,进行分类时,其放射性限量应符合表 3.1.2 的规定。

表 3.1.2 无机非金属装修材料放射性限量

测定项目	限 量	
	A	B
内照射指数 $I_{Ra}$	$\leq 1.0$	$\leq 1.3$
外照射指数 $I_{\gamma}$	$\leq 1.3$	$\leq 1.9$

**3.2.1** 民用建筑工程室内用人造木板及饰面人造木板,必须测定游离甲醛含量或游离甲醛释放量。

**3.6.1** 民用建筑工程中所使用的能释放氨的阻燃剂、混凝土外加剂,氨的释放量不应大于 0.10%,测定方法应符合现行国家标准《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB 18588 的有关规定。

**4.1.1** 新建、扩建的民用建筑工程设计前,应进行建筑工程所在城市区域土壤中氡浓度或土壤表面氡析出率调查,并提交相应的调查报告。未进行过区域土壤中氡浓度或土壤表面氡析出率测定的,应进行建筑场地土壤中氡浓度或土壤氡析出率测定,并提供相应的检测报告。

**4.2.4** 当民用建筑工程场地土壤氡浓度测定结果大于  $20000\text{Bq}/\text{m}^3$ ,且小于  $30000\text{Bq}/\text{m}^3$ ,或土壤表面氡析出率大于  $0.05\text{Bq}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 且小于  $0.1\text{Bq}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 时,应采取建筑物底层地面抗开裂措施。

**4.2.5** 当民用建筑工程场地土壤氡浓度测定结果大于或等于  $30000\text{Bq}/\text{m}^3$ ,且小于  $50000\text{Bq}/\text{m}^3$ ,或土壤表面氡析出率大于或等于  $0.1\text{Bq}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 且小于  $0.3\text{Bq}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 时,除采取建筑物底层地面抗开裂措施外,还必须按现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 中的一级防水要求,对基础进行处理。

**4.2.6** 当民用建筑工程场地土壤氡浓度大于或等于  $50000\text{Bq}/\text{m}^3$ 或土壤表面氡析出率平均值大于或等于  $0.3\text{Bq}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 时,应采取建筑物综合防氡措施。

**4.3.1** 民用建筑工程室内不得使用国家禁止使用、限制使用的建筑材料。

**4.3.2** I类民用建筑工程室内装修采用的无机非金属装修材料必须为 A类。

**4.3.4** I类民用建筑工程的室内装修,采用的人造木板及饰面人造木板必须达到 E<sub>1</sub>级要求。

**4.3.9** 民用建筑工程室内装修中所使用的木地板及其他木质材料,严禁采用沥青、煤焦油类防腐、防潮处理剂。



### 3 各类建筑的专门设计

#### 3.1 公共建筑

《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39 - 87

**3.1.4** 严禁将幼儿生活用房设在地下室或半地下室。

**3.6.5** 楼梯、扶手、栏杆和踏步应符合下列规定：

一、楼梯除设成人扶手外，并应在靠墙一侧设幼儿扶手，其高度不应大于 0.60m。

二、楼梯栏杆垂直线饰间的净距不应大于 0.11m。当楼梯井净宽度大于 0.20m 时，必须采取安全措施。

三、楼梯踏步的高度不应大于 0.15m，宽度不应小于 0.26m。

四、在严寒、寒冷地区设置的室外安全疏散楼梯，应有防滑措施。

**3.6.6** 活动室、寝室、音体活动室应设双扇平开门，其宽度不应小于 1.20m。疏散通道中不应使用转门、弹簧门和推拉门。

**3.7.2** 严寒、寒冷地区主体建筑的主要出入口应设挡风门斗，其双层门中心距离不应小于 1.6m。幼儿经常出入的门应符合下列规定：

一、在距地 0.60~1.20m 高度内，不应装易碎玻璃。

四、不应设置门坎和弹簧门。

**3.7.4** 阳台、屋顶平台的护栏净高不应小于 1.20m，内侧不应设有支撑。护栏净空距离不应大于 0.11m。

**3.7.5** 幼儿经常接触的 1.30m 以下的室外墙面不应粗糙，室内墙角、窗台、暖气罩、窗口竖边等棱角部位必须做成小圆角。

《中小学校设计规范》GB 50099 - 2011（修订，代替《中小学校建筑设计规范》GBJ 99 - 86）

**4.1.2** 中小学校严禁建设在地震、地质塌裂、暗河、洪涝等自然灾害及人为风险高的地段和污染超标的地段。校园及校内建筑与污染源的距离应符合对各类污染源实施控制的国家现行有关标准的规定。

**4.1.8** 高压电线、长输天然气管道、输油管道严禁穿越或跨越学校校园；当在学校周边敷设时，安全防护距离及防护措施应符合相关规定。

**6.2.24** 学生宿舍不得设在地下室或半地下室。

### 3 各类建筑的专门设计

8.1.5 临空窗台的高度不应低于0.90m。

8.1.6 上人屋面、外廊、楼梯、平台、阳台等临空部位必须设防护栏杆，防护栏杆必须牢固、安全，高度不应低于1.10m。防护栏杆最薄弱处承受的最小水平推力应不小于1.5kN/m。

《办公建筑设计规范》JGJ 67 - 2006

4.5.8 办公建筑中的变配电所应避免与有酸、碱、粉尘、蒸汽、积水、噪声严重的场所毗邻，并不应直接设在有爆炸危险环境的正上方或正下方，也不应直接设在厕所、浴室等经常积水场所的正下方。

4.5.13 办公建筑中的锅炉房必须采取有效措施，减少废气、废水、废渣和有害气体及噪声对环境的影响。

《科学实验建筑设计规范》JGJ 91 - 93

3.1.5 基地应避免噪声、振动、电磁干扰和其他污染源，或采取相应的保护措施。对科学实验工作自身产生的上述危害，亦应采取相应的环境保护措施，防止对周围环境的影响。

3.2.6 使用有放射性、爆炸性、毒害性和污染性物质的独立建筑物或构筑物，在总平面中的位置应符合有关安全、防护、疏散、环境保护等规定。

《文化馆建筑设计规范》JGJ 41 - 87

3.1.3 文化馆设置儿童、老年人专用的活动房间时，应布置在当地最佳朝向和出入安全、方便的地方，并分别设有适于儿童和老年人使用的卫生间。

《旅馆建筑设计规范》JGJ 62 - 90

3.1.6 锅炉房、冷却塔等不宜设在客房楼内，如必须设在客房楼内时，应自成一区，并应采取防火、隔声、减震等措施。

3.2.3 卫生间。

四、卫生间不应设在餐厅、厨房、食品贮藏、变配电室等有严格卫生要求或防潮要求用房的直接上层。

《商店建筑设计规范》JGJ 48 - 88

3.1.6 营业部分的公用楼梯、坡道应符合下列规定：

一、室内楼梯的每梯段净宽不应小于1.40m，踏步高度不应大于0.16m，踏步宽度不应小于0.28m；

二、室外台阶的踏步高度不应大于0.15m，踏步宽度不应小于0.30m。

3.1.11 设系统空调或采暖的商店营业厅的建筑构造应符合下列规定：

四、营业厅与空气处理室之间的隔墙应为防火兼隔音构造，并不得

直接开门相通。

**3.2.10** 联营商场内连续排列店铺设计应符合下列规定：

- 二、饮食店的灶台不宜面向公共通道，并应有良好排烟通风设施；
- 四、各店铺的隔墙、吊顶等的饰面材料和构造不得降低商场建筑物的耐火等级规定，并不得任意添加设计规定以外的超载物。

**3.3.3** 食品类商店仓储部分尚应符合下列规定：

- 一、根据商品不同保存条件和商品之间存在串味、污染的影响，应分设库房或在库内采取有效隔离措施；
- 二、各种用房地面、墙裙等均应为可冲洗的面层，并严禁采用有毒和起化学反应的涂料。

《饮食建筑设计规范》JGJ 64 - 89

**2.0.2** 饮食建筑严禁建于产生有害、有毒物质的工业企业防护地段内；与有碍公共卫生的污染源应保持一定距离，并须符合当地食品卫生监督机构的规定。

**2.0.4** 在总平面布置上，应防止厨房（或饮食制作间）的油烟、气味、噪声及废弃物等对邻近建筑物的影响。

**3.2.7** 就餐者专用的洗手设施和厕所应符合下列规定：

- 一、一、二级餐馆及一级饮食店应设洗手间和厕所，三级餐馆应设专用厕所，厕所应男女分设。三级餐馆的餐厅及二级饮食店饮食厅内应设洗手池；一、二级食堂餐厅内应设洗手池和洗碗池；
- 四、厕所应采用水冲式。

**3.3.3** 厨房与饮食制作间应按原料处理、主食加工、副食加工、备餐、食具洗存等工艺流程合理布置，严格做到原料与成品分开，生食与熟食分隔加工和存放，并应符合下列规定：

- 一、副食粗加工宜分设肉禽、水产的工作台和清洗池，粗加工后的原料送入细加工间避免反流。遗留的废弃物应妥善处理；
- 二、冷荤成品应在单间内进行拼配，在其入口处应设有洗手设施的前室；
- 三、冷食制作间的入口处应设有通过式消毒设施；
- 四、垂直运输的电梯应生、熟分设。

《图书馆建筑设计规范》JGJ 38 - 99

**3.1.4** 图书馆宜独立建造。当与其他建筑合建时，必须满足图书馆的使用功能和环境要求，并自成一区，单独设置出入口。

**4.1.8** 电梯井道及产生噪声的设备机房，不宜与阅览室毗邻，并应采取消声、隔声及减振措施，减少其对整个馆区的影响。

**4.2.9** 书库内工作人员专用楼梯的梯段净宽不应小于 0.80m，坡度不

### 3 各类建筑的专门设计

应大于 45°, 并应采取防滑措施。

**4.5.5** 300 座位以上规模的报告厅应与阅览区隔离, 独立设置。

《殡仪馆建筑设计规范》JGJ 124 - 99

**3.0.2** 设有火化间的殡仪馆应建在当地常年主导风向的下风侧, 并应有利于排水和空气扩散。

**5.3.2** 悼念厅的出入口应设方便轮椅通行的坡道。

**5.5.6** 骨灰寄存用房应有通风换气设施。

**6.1.1** 殡仪区中的遗体停放、消毒、防腐、整容、解剖和更衣等用房均应进行卫生防护。

**6.1.3** 消毒室、防腐室、整容室和解剖室应单独为工作人员设自动消毒装置。

**6.1.7** 火化区内应设置集中处理火化间废弃物的专用设施。

**6.2.5** 骨灰寄存区中的祭悼场所应设封闭的废弃物堆放装置。

《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226 - 2007 (2011 年版)

**4.0.8** 出境入境的旅客车站应设置升挂国旗的旗杆。

**4.0.11** 广场内的各种揭示牌和引导系统应醒目, 其结构、构造应设置安全。

**5.2.4** 进站集散厅内应设置问询、邮政、电信等服务设施。

**5.2.5** 大型及以上站的出站集散厅内应设置电信、厕所等服务设施。

**5.7.1** 旅客站房应设厕所和盥洗间。

**5.8.8** 旅客车站均应有饮用水供应设施。

**5.9.2** 国境(口岸)站房应设置标志牌、揭示牌、导向牌, 其标志内容及有关文字的使用应符合国家有关规定。

**6.1.1** 客货共线铁路车站站台的长度、宽度、高度应符合现行国家标准《铁路车站及枢纽设计规范》GB 50091 的有关规定。客运专线铁路车站站台的设置应符合国家及铁路主管部门的有关规定。

**6.1.3** 当旅客站台上设有天桥或地道出入口、房屋等建筑物时, 其边缘至站台边缘的距离应符合下列规定:

1 特大型和大型站不应小于 3m。

2 中型和小型站不应小于 2.5m。

3 改建车站受条件限制时, 天桥或地道出入口其中一侧的距离不得小于 2m。

4 当路段设计速度在 120km/h 及以上时, 靠近有正线一侧的站台应按本条 1~3 款的数值加宽 0.5m。

**6.1.4** 旅客站台设计应符合下列规定:

3 旅客列车停靠的站台应在全长范围内, 距站台边缘 1m 处的站

台面上设置宽度为 0.06m 的黄色安全警戒线，安全警戒线可与提示盲道结合设计。当有速度超过 120km/h 的列车临近站台通过时，安全警戒线和防护设施应符合铁路主管部门的有关规定。

#### 6.1.7 旅客站台雨篷设置应符合下列规定：

1 雨篷各部分构件与轨道的间距应符合现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2 的有关规定。

3 通行消防车的站台，雨篷悬挂物下缘至站台面的高度不应小于 4m。

7 采用无站台柱雨篷时，铁路正线两侧不得设置雨篷立柱，在两条客车到发线之间的雨篷柱，其柱边最突出部分距线路中心的间距，应符合铁路主管部门的有关规定。

#### 《汽车库建筑设计规范》JGJ 100 - 98

3.2.1 (4) 库址内车行道与人行道应严格分离，消防车道必须畅通。

3.2.8 汽车库库址的车辆出入口，距离城市道路的规划红线不应小于 7.5m，并在距出入口边线内 2m 处作视点的 120° 范围内至边线外 7.5m 以上不应有遮挡视线障碍物（图 3.2.8）。

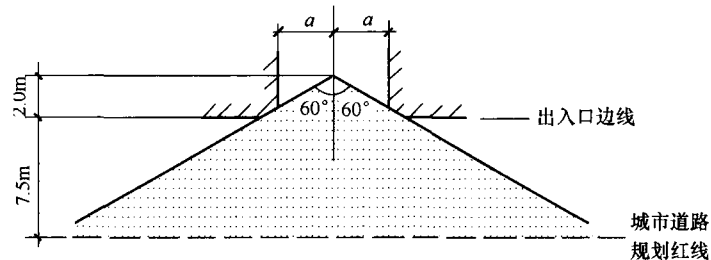


图 3.2.8 汽车库库址车辆出入口通视要求  
a—为视点至出口两侧的距离

4.1.6 汽车库内坡道严禁将宽的单车道兼作双车道。

4.2.13 地下汽车库内不应设置修理车位，并不应设有使用易燃、易爆物品的房间或存放的库房。

#### 《综合医院建筑设计规范》JGJ 49 - 88（试行）

2.2.2 医院出入口不应少于二处，人员出入口不应兼作尸体和废弃物出口。

2.2.4 太平间、病理解剖室、焚毁炉应设于医院隐蔽处，并应与主体建筑有适当隔离。尸体运送路线应避免与出入院路线交叉。

#### 3.1.4 电梯

一、四层及四层以上的门诊楼或病房楼应设电梯，且不得少于二台；当病房楼高度超过 24m 时，应设污物梯。

3.1.6 三层及三层以下无电梯的病房楼以及观察室与抢救室不在同一

### 3 各类建筑的专门设计

层又无电梯的急诊部，均应设置坡道，其坡度不宜大于 1/10，并应有防滑措施。

#### 3.1.14 厕所

三、厕所应设前室，并应设非手动开关的洗手盆。

#### 3.4.11 儿科病房

五、儿童用房的窗和散热片应有安全防护措施。

3.5.1 20 床以上的一般传染病房，或兼收烈性传染病者，必须单独建造病房，并与周围的建筑保持一定距离。

#### 3.5.3 传染病病房应符合下列条件：

一、平面应严格按照清洁区、半清洁区和污染区布置。

二、应设单独出入口和入院处理处。

三、需分别隔离的病种，应设单独通往室外的专用通道。

四、每间病房不得超过 4 床。两床之间的净距不得小于 1.10m。

五、完全隔离房应设缓冲前室；盥洗、浴厕应附设于病房之内；并应有单独对外出口。

#### 3.7.3 放射科防护

对诊断室、治疗室的墙身、楼地面、门窗、防护屏障、洞口、嵌人体和缝隙等所采用的材料厚度、构造均应按设备要求和防护专门规定有安全可靠的防护措施。

#### 3.8.2 核医学科的实验室应符合下列规定：

一、分装、标记和洗涤室，应相互贴邻布置，并应联系便捷。

二、计量室不应与高、中活性实验室贴邻。

三、高、中活性实验室应设通风柜，通风柜的位置应有利于组织实验室的气流不受扩散污染。

#### 3.8.4 核医学科防护

三、照相机室应设专用候诊处；其面积应使候诊者相互间保持 1m 的距离。

3.17.1 营养厨房严禁设在有传染病科的病房楼内。

3.17.4 焚毁炉应有消烟除尘的措施。

### 《疗养院建筑设计规范》JGJ 40-87

3.1.2 疗养院建筑超过四层应设置电梯。

3.1.5 疗养院主要建筑物的坡道、出入口、走道应满足使用轮椅者的要求。

3.2.11 疗养院疗养员活动室必须光线充足，朝向和通风良好。

### 《体育建筑设计规范》JGJ 31-2003

1.0.8 不同等级体育建筑结构设计使用年限和耐火等级应符合表

1.0.8 的规定。

表 1.0.8 体育建筑的结构设计使用年限和耐火等级

建筑等级	主体结构设计使用年限	耐火等级
特级	>100 年	不低于一级
甲级、乙级	50~100 年	不低于二级
丙级	25~50 年	不低于二级

4.1.11 应考虑残疾人参加的运动项目特点和要求，并应满足残疾观众的需求。

4.2.4 场地的对外出入口应不少于二处，其大小应满足人员出入方便、疏散安全和器材运输的要求。

5.7.4 比赛场地出入口的数量和大小应根据运动员出入场、举行仪式、器材运输、消防车进入及检修车辆的通行等使用要求综合解决。

《特殊教育学校建筑设计规范》JGJ 76 - 2003

4.1.2 校舍的组合应符合下列规定：

1 应紧凑集中、布局合理、分区明确、使用方便、易于识别；

2 必须利于安全疏散；

3 盲学校、弱智学校校舍的功能分区、体部组合、水平及垂直联系空间应简洁明晰，流线通畅，严禁采用弧形平面组合。

4.3.4 语言教室的设计应符合下列规定：

3 语言教室楼（地）面下部应设暗装电缆槽或活动地板。

4.3.9 实验室的设计应符合下列规定：

11 实验室的准备室应与实验室相邻，化学实验药品贮藏室严禁与实验管理员室相通。

《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 - 2002

3.0.3 洁净手术室的等级标准的指标应符合表 3.0.3-1 的要求，主要洁净辅助用房的等级标准的指标应符合表 3.0.3-2 的要求。

表 3.0.3-1 洁净手术室的等级标准（空态或静态）

等级	手术室名称	沉降法（浮游法）细菌最大平均浓度		表面最大染菌密度（个/cm <sup>2</sup> ）	空气洁净度级别	
		手术区	周边区		手术区	周边区
I	特别洁净手术室	0.2 个/ 30min · φ90 皿 (5 个/m <sup>3</sup> )	0.4 个/ 30min · φ90 皿 (10 个/m <sup>3</sup> )	5	100 级	1000 级
II	标准洁净手术室	0.75 个/ 30min · φ90 皿 (25 个/m <sup>3</sup> )	1.5 个/ 30min · φ90 皿 (50 个/m <sup>3</sup> )	5	1000 级	10000 级

续表

等级	手术室名称	沉降法(浮游法)细菌最大平均浓度		表面最大染菌密度(个/cm <sup>2</sup> )	空气洁净度级别	
		手术区	周边区		手术区	周边区
Ⅲ	一般洁净手术室	2个/30min·φ90皿 (75个/m <sup>3</sup> )	4个/30min·φ90皿 (150个/m <sup>3</sup> )	5	10000级	100000级
Ⅳ	准洁净手术室	5个/30min·φ90皿 (175个/m <sup>3</sup> )		5	300000级	

注：1 浮游法的细菌最大平均浓度采用括号内数值。细菌浓度是直接所测的结果，不是沉降法和浮游法互相换算的结果。  
2 I级眼科专用手术室周边区按10000级要求。

表 3.0.3-2 洁净辅助用房的等级标准(空态或静态)

等级	沉降法(浮游法)细菌最大平均浓度	表面最大染菌密度(个/cm <sup>2</sup> )	空气洁净度级别
Ⅰ	局部: 0.2个/30min·φ90皿(5个/m <sup>3</sup> ) 其他区域 0.4个/30min·φ90皿(10个/m <sup>3</sup> )	5	局部 100级 其他区域 1000级
Ⅱ	1.5个/30min·φ90皿(50个/m <sup>3</sup> )	5	10000级
Ⅲ	4个/30min·φ90皿(150个/m <sup>3</sup> )	5	100000级
Ⅳ	5个/30min·φ90皿(175个/m <sup>3</sup> )	5	300000级

注：浮游法的细菌最大平均浓度采用括号内数值。细菌浓度是直接所测的结果，不是沉降法和浮游法互相换算的结果。

5.2.1 洁净手术部必须分为洁净区与非洁净区。洁净区与非洁净区之间必须设缓冲室或传递窗。

5.2.5 洁净手术部的平面布置应对人员及物品(敷料、器械等)分别采取有效的净化流程(图 5.2.5)。净化程序应连续布置,不应被非洁

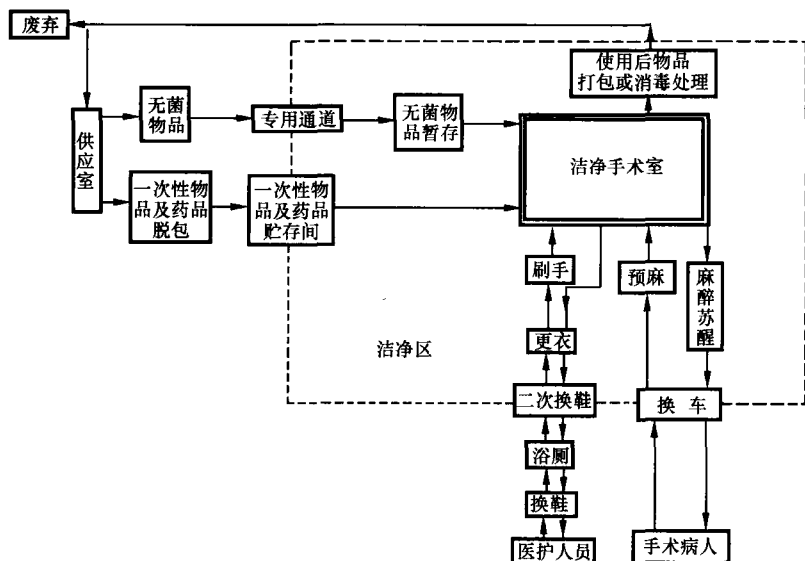


图 5.2.5 洁净手术部人、物净化流程



净区中断。

**5.3.6** 洁净手术部内与室内空气直接接触的外露材料不得使用木材和石膏。

《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 - 2011（修订，2011年12月5日发布，2012年5月1日起实施）

**4.2.4** 生物安全实验室应有防止节肢动物和啮齿动物进入和外逃的措施。

**4.2.7** 三级和四级生物安全实验室防护区内的顶棚上不得设置检修口。

《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447 - 2008

**4.2.11** 负压屏障环境设施应设置无害化处理设施或设备，废弃物品、笼具、动物尸体应经无害化处理后才能运出实验区。

**4.3.18** 应有防止昆虫、野鼠等动物进入和实验动物外逃的措施。

《电影院建筑设计规范》JGJ 58 - 2008

**3.2.7** 综合建筑内设置的电影院应设置在独立的竖向交通附近，并应有人员集散空间；应有单独出入口通向室外，并应设置明显标识。

**4.6.1** 室内装修不得遮挡消防设施标志、疏散指示标志及安全出口，并不得妨碍消防设施和疏散通道的正常使用。

**4.6.2** 观众厅装修的龙骨必须与主体结构连接牢固，吊顶与主体结构吊挂应有安全构造措施，顶部有空间网架或钢屋架的主体结构应设有钢结构转换层。容积较大、管线较多的观众厅吊顶内，应留有检修空间，并应根据需要，设置检修马道和便于进入吊顶的人孔和通道，且应符合有关防火及安全要求。

《镇（乡）村文化中心建筑设计规范》JGJ 156 - 2008

**3.1.2** 镇（乡）村文化中心的建设场地应远离易受污染、发生危险和灾害的地段。

**7.0.6** 镇（乡）村文化中心建筑物的平屋顶作为公众活动场所时，应符合下列规定：

1 围墙高度不得低于1.2m，围墙外缘与建筑物檐口的距离不得小于1.0m；围墙内侧应设固定式金属栏杆，围墙与栏杆的水平距离不得小于0.3m；

2 直接通往室外地面的安全出口不得少于2个，楼梯的净宽度不应小于1.3m，楼梯的栏杆（栏板）高度不应低于1.1m。

### 3 各类建筑的专门设计

《冰雪景观建筑技术规程》JGJ 247 - 2011 (新增, 制定, 2012年4月1日起实施)

**4.3.3** 建筑高度大于10m的冰景观建筑和允许游人进入内部或上部观赏的冰雪景观建筑物、构筑物等应进行结构设计。

**4.3.6** 冰雪景观建筑中, 可与游人直接接触的砌体结构垂直高度大于5m时, 应作收分或阶梯式处理, 且其上部最高处的砌体部分或悬挑部分的垂直投影与冰雪景观建筑基底外边缘的缩回距离不应小于500mm, 并应符合下列规定:

1 应有抗倾覆和抗滑移措施;

2 冰砌体厚度不得小于700mm, 并分层砌筑, 缝隙粘结率不得低于80%;

3 雪体厚度不得小于900mm, 并应按设计密度值要求分层夯实。

**4.3.9** 冰、雪活动项目类设计应符合下列规定:

1 冰、雪攀爬活动项目高度超过5m时, 应采取安全攀登防护措施, 并提供或安装经安全测试合格的攀登辅助工具, 顶部应设安全维护设施、疏散平台和通道。

2 冰、雪滑梯的滑道应平坦、流畅, 并应符合下列规定:

1) 直线滑道宽度不应小于500mm, 曲线滑道宽度不应小于600mm; 滑道护栏高度不应低于500mm, 厚度不应小于250mm;

2) 转弯处滑道应进行加高加固处理, 曲线部分护栏高度不应小于700mm, 并应在转弯坡度变化区域, 设警示标志, 在坡道终端应设缓冲道, 缓冲道长度应通过计算或现场试验确定, 终点处应设防护设施;

3) 滑道长度超过30m的滑梯类活动, 应采用下滑工具; 采用下滑工具的滑道平均坡度不应大于 $10^{\circ}$ , 不采用下滑工具的滑道平均坡度不应大于 $25^{\circ}$ ;

4) 下滑工具应形体圆滑, 选用摩擦系数小、坚固、耐用、轻质材料制作, 并应经安全测试合格方可使用。

3 溜冰、滑雪等项目设计应符合滑冰场、滑雪场的相关规定。

4 利用冰、雪自行车, 雪地摩托车, 冰、雪碰碰车等进行特殊游乐活动的工具应采用安全合格产品; 场地应符合设计要求, 且应设计安全防护设施。

《剧场建筑设计规范》JGJ 57 - 2000

**3.0.2** 剧场基地应至少有一面临接城镇道路, 或直接通向城市道路的空地。

**5.3.1** 观众厅内走道的布局应与观众席片区容量相适应, 与安全出口

联系顺畅,宽度符合安全疏散计算要求。

**5.3.5** 观众厅纵走道坡度大于 1:10 时应做防滑处理,铺设的地毯等应为 B<sub>1</sub> 级材料,并有可靠的固定方式。坡度大于 1:6 时应做成高度不大于 0.20m 的台阶。

**5.3.7** 楼座前排栏杆和楼层包厢栏杆高度不应遮挡视线,不应大于 0.85m,并应采取措施保证人身安全,下部实心部分不得低于 0.40m。

## 3.2 居住建筑

《住宅设计规范》GB 50096-2011 (修订,代替《住宅设计规范》GB 50096-1999,2003 年版)

**5.1.1** 住宅应按套型设计,每套住宅应设卧室、起居室(厅)、厨房和卫生间等基本功能空间。

**5.3.3** 厨房应设置洗涤池、案台、炉灶及排油烟机、热水器等设施或为其预留位置。

**5.4.4** 卫生间不应直接布置在下层住户的卧室、起居室(厅)、厨房和餐厅的上层。

**5.5.2** 卧室、起居室(厅)的室内净高不应低于 2.40m,局部净高不应低于 2.10m,且局部净高的室内面积不应大于室内使用面积的 1/3。

**5.5.3** 利用坡屋顶内空间作卧室、起居室(厅)时,至少有 1/2 的使用面积的室内净高不应低于 2.10m。

**5.6.2** 阳台栏杆设计必须采用防止儿童攀登的构造,当采用垂直栏杆时,栏杆的垂直杆件间净距不应大于 0.11m,放置花盆处必须采取防坠落措施。

**5.6.3** 阳台栏板或栏杆净高,六层及六层以下的不应低于 1.05m;七层及七层以上的不应低于 1.10m。

**5.8.1** 窗外没有阳台或平台的外窗,窗台距楼面、地面的净高低于 0.90m 时,应设置防护设施。

**6.1.1** 楼梯间、电梯厅等共用部分的外窗,窗外没有阳台或平台,且窗台距楼面、地面的净高小于 0.90m 时,应设防护设施。

**6.1.2** 公共出入口台阶高度超过 0.70m 并侧面临空时,应设置防护设施,防护设施净高不应低于 1.05m。

**6.1.3** 外廊、内天井及上人屋面等临空处的栏杆净高,六层及六层以下不应低于 1.05m,七层及七层以上不应低于 1.10m。防护栏杆必须采用防止儿童攀登的构造,杆件的垂直杆件间净距不应大于 0.11m。放置花盆处必须采取防坠落措施。

**6.3.1** 楼梯梯段净宽不应小于 1.10m,不超过六层的住宅,一边设有

### 3 各类建筑的专门设计

栏杆的梯段净宽不应小于 1.00m。

**6.3.2** 楼梯踏步宽度不应小于 0.26m，踏步高度不应大于 0.175m。扶手高度不应小于 0.90m。楼梯水平段栏杆长度大于 0.50m 时，其扶手高度不应小于 1.05m。楼梯栏杆垂直杆件间净空不应大于 0.11m。

**6.3.5** 楼梯井净宽大于 0.11m 时，必须采取防止儿童攀滑的措施。

**6.4.1** 属下列情况之一时，必须设置电梯：

1 七层及七层以上住宅或住户入口层楼面距室外设计地面的高度超过 16m 时；

2 底层作为商店或其他用房的六层及六层以下住宅，其住户入口层楼面距该建筑物的室外设计地面高度超过 16m 时；

3 底层做架空层或贮存空间的六层及六层以下住宅，其住户入口层楼面距该建筑物的室外设计地面高度超过 16m 时；

4 顶层为两层一套的跃层住宅时，跃层部分不计层数，其顶层住户入口层楼面距该建筑物的室外设计地面的高度超过 16m 时。

**6.4.7** 电梯不应紧邻卧室布置。当受条件限制，电梯不得不紧邻兼起居的卧室布置时，应采取隔声、减振的构造措施。

**6.5.3** 位于阳台、外廊及开敞楼梯平台下部的公共出入口，应采取防止物体坠落伤人的安全措施。

**6.6.1** 七层及七层以上的住宅，应对下列部位进行无障碍设计：

1 建筑入口；

2 入口平台；

3 候梯厅；

4 公共走道。

**6.6.2** 住宅入口及入口平台的无障碍设计应符合下列规定：

1 建筑入口设台阶时，应同时设置轮椅坡道和扶手；

2 坡道的坡度应符合表 6.6.2 的规定；

表 6.6.2 坡道的坡度

坡 度	1:20	1:16	1:12	1:10	1:8
最大高度 (m)	1.50	1.00	0.75	0.60	0.35

3 供轮椅通行的门净宽不应小于 0.8m；

4 供轮椅通行的推拉门和平开门，在门把手一侧的墙面，应留有不小于 0.5m 的墙面宽度；

5 供轮椅通行的门扇，应安装视线观察玻璃、横执把手和关门拉手，在门扇的下方应安装高 0.35m 的护门板；

6 门槛高度及门内外地面高差不应大于 0.15m，并应以斜坡过渡。

**6.6.3** 七层及七层以上住宅建筑入口平台宽度不应小于 2.00m，七层以下住宅建筑入口平台宽度不应小于 1.50m。

- 6.6.4 供轮椅通行的走道和通道净宽不应小于 1.20m。
- 6.7.1 新建住宅应每套配套设置信报箱。
- 6.9.1 卧室、起居室(厅)、厨房不应布置在地下室；当布置在半地下室时，必须对采光、通风、日照、防潮、排水及安全防护采取措施，并不得降低各项指标要求。
- 7.1.1 每套住宅应至少有一个居住空间能获得冬季日照。
- 7.1.3 卧室、起居室(厅)、厨房应有天然采光。
- 7.1.5 卧室、起居室(厅)、厨房的采光窗洞口的窗地面积比不应低于 1/7。
- 7.2.1 卧室、起居室(厅)、厨房应有自然通风。
- 7.2.3 每套住宅的自然通风开口面积不应小于地面面积的 5%。
- 7.3.1 卧室、起居室(厅)内噪声级，应符合下列规定：
- 1 昼间卧室内的等效连续 A 声级不应大于 45dB；
  - 2 夜间卧室内的等效连续 A 声级不应大于 37dB；
  - 3 起居室(厅)的等效连续 A 声级不应大于 45dB。
- 7.3.2 分户墙和分户楼板的空气声隔声性能应符合下列规定：
- 1 分隔卧室、起居室(厅)的分户墙和分户楼板，空气声隔声评价量 ( $R_w+C$ ) 应大于 45dB；
  - 2 分隔住宅和非居住用途空间的楼板，空气声隔声评价量 ( $R_w+C_{tr}$ ) 应大于 51dB。
- 7.4.1 住宅的屋面、地面、外墙、外窗应采取防止雨水和冰雪融化水侵入室内的措施。
- 7.4.2 住宅的屋面和外墙的内表面在室内温度、湿度设计条件下不应出现结露。
- 7.5.3 住宅室内空气污染物的活度和浓度应符合表 7.5.3 的规定。

表 7.5.3 住宅室内空气污染物限值

污染物名称	活度、浓度限值
氡	$\leq 200$ (Bq/m <sup>3</sup> )
游离甲醛	$\leq 0.08$ (mg/m <sup>3</sup> )
苯	$\leq 0.09$ (mg/m <sup>3</sup> )
氨	$\leq 0.2$ (mg/m <sup>3</sup> )
TVOC	$\leq 0.5$ (mg/m <sup>3</sup> )

- 8.1.1 住宅应设置室内给水排水系统。
- 8.1.2 严寒和寒冷地区的住宅应设置采暖设施。
- 8.1.3 住宅应设置照明供电系统。
- 8.1.4 住宅计量装置的设置应符合下列规定：
- 1 各类生活供水系统应设置分户水表；
  - 2 设有集中采暖(集中空调)系统时，应设置分户热计量装置；

### 3 各类建筑的专门设计

- 3 设有燃气系统时，应设置分户燃气表；
- 4 应设置分户电能表。

8.1.7 下列设施不应设置在住宅套内，应设置在共用空间内：

1 公共功能的管道，包括给水总立管、消防立管、雨水立管、采暖（空调）供回水总立管和配电和弱电干线（管）等，设置在开敞式阳台的雨水立管除外；

2 公共的管道阀门、电气设备和用于总体调节和检修的部件，户内排水立管检修口除外；

3 采暖管沟和电缆沟的检查孔。

8.2.1 住宅各类生活供水水质应符合国家现行标准的相关规定。

8.2.2 入户管的供水压力不应大于 0.35MPa。

8.2.6 厨房和卫生间的排水立管应分别设置。排水管道不得穿越卧室。

8.2.10 无存水弯的卫生器具和无水封的地漏与生活排水管道连接时，在排水口以下应设存水弯；存水弯和有水封地漏的水封高度不应小于 50mm。

8.2.11 地下室、半地下室中低于室外地面的卫生器具和地漏的排水管，不应与上部排水管连接，应设置集水设施用污水泵排出。

8.2.12 采用中水冲洗便器时，中水管道和预留接口应设明显标识。坐便器安装洁身器时，洁身器应与自来水管连接，严禁与中水管连接。

8.3.2 除电力充足和供电政策支持，或建筑所在地无法利用其他形式的能源外，严寒和寒冷地区、夏热冬冷地区的住宅不应设计直接电热作为室内采暖主体热源。

8.3.3 住宅采暖系统应采用不高于 95℃ 的热水作为热媒，并应有可靠的水质保证措施。热水温度和系统压力应根据管材、室内散热设备等因素确定。

8.3.4 住宅集中采暖的设计，应进行每一个房间的热负荷计算。

8.3.6 设置采暖系统的普通住宅的室内采暖计算温度，不应低于表 8.3.6 的规定。

表 8.3.6 室内采暖计算温度

用 房	温度 (°C)
卧室、起居室（厅）和卫生间	18
厨房	15
设采暖的楼梯间和走廊	14

8.3.12 采用户式燃气采暖热水炉作为采暖热源时，其热效率应符合现行国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665 中能效等级 3 级的规定值。

**8.4.1** 住宅管道燃气的供气压力不应高于 0.2MPa。住宅内各类用气设备应使用低压燃气，其入口压力应在 0.75 倍~1.5 倍燃具额定范围内。

**8.4.3** 燃气设备的设置应符合下列规定：

- 1 燃气设备严禁设置在卧室内；
- 2 严禁在浴室内安装直接排气式、半密闭式燃气热水器等在使用空间内积聚有害气体的加热设备；
- 3 户内燃气灶应安装在通风良好的厨房、阳台内；
- 4 燃气热水器等燃气设备应安装在通风良好的厨房、阳台内或其他非居住房间。

**8.4.4** 住宅内各类用气设备的烟气必须排至室外。排气口应采取防风措施，安装燃气设备的房间应预留安装位置和排气孔洞位置；当多台设备合用竖向排气道排放烟气时，应保证互不影响。户内燃气热水器、分户设置的采暖或制冷燃气设备的排气管不得与燃气灶排油烟机的排气管合并接入同一管道。

**8.5.3** 无外窗的暗卫生间，应设置防止回流的机械通风设施或预留机械通风设置条件。

**8.7.3** 每套住宅应设置户配电箱，其电源总开关装置应采用可同时断开相线和中性线的开关电器。

**8.7.4** 套内安装在 1.80m 及以下的插座均应采用安全型插座。

**8.7.5** 共用部位应设置人工照明，应采用高效节能的照明装置和节能控制措施。当应急照明采用节能自熄开关时，必须采取消防时应急点亮的措施。

《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298 - 2013

**4.1.2** 住宅室内防水工程不得使用溶剂型防水涂料。

**5.2.1** 卫生间、浴室的楼、地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层，门口应有阻止积水外溢的措施。

**5.2.4** 排水立管不应穿越下层住户的居室；当厨房设有地漏时，地漏的排水支管不应穿过楼板进入下层住户的居室。

**7.3.6** 防水层不得渗漏。

《宿舍建筑设计规范》JGJ 36 - 2005

**4.2.6** 居室不应布置在地下室。

**4.5.3** 楼梯门、楼梯及走道总宽度应按每层通过人数每 100 人不小于 1m 计算，且梯段净宽不应小于 1.20m，楼梯平台宽度不应小于楼梯梯段净宽。

**4.5.5** 小学宿舍楼梯踏步宽度不应小于 0.26m，踏步高度不应大于

### 3 各类建筑的专门设计

0.15m。楼梯扶手应采用竖向栏杆，且杆件间净宽不应大于0.11m。楼梯井净宽不应大于0.20m。

**4.5.6** 七层及七层以上宿舍或居室最高入口层楼面距室外设计地面的高度大于21m时，应设置电梯。

### 3.3 老年人建筑

《老年人建筑设计规范》JGJ 122-99（注：此标准强条全部保留）

**4.3.1** 老年人居住建筑过厅应具备轮椅、担架回旋条件，并应符合下列要求：

1 户室内门厅部位应具备设置更衣、换鞋用橱柜和椅凳的空间。

2 户室内面对走道的门与门、门与邻墙之间的距离，不应小于0.50m，应保证轮椅回旋和门扇开启空间。

3 户室内通过式走道净宽不应小于1.20m。

**4.3.3** 老年人出入经由的过厅、走道、房间不得设门坎。

**4.5.1** 老年人居住建筑的起居室、卧室，老年人公共建筑中的疗养室、病房，应有良好朝向、天然采光和自然通风。

**4.8.4** 供老人活动的屋顶平台或屋顶花园，其屋顶女儿墙护栏高度不应小于1.10m；出平台的屋顶突出物，其高度不应小于0.60m。

**5.0.8** 老年人专用厨房应设燃气泄漏报警装置。

**5.0.9** 电源开关应选用宽板防漏电式按键开关。

**5.0.11** 老人院床头应设呼叫对讲系统、床头照明灯和安全电源插座。



## 4 专项设计

### 4.1 无障碍设计

《无障碍设计规范》GB 50763 - 2012

#### 3.7.3

3 垂直升降平台的基坑应采用防止误入的安全防护措施；

5 垂直升降平台的传送装置应有可靠的安全防护装置。

8.1.4 建筑内设有电梯时，至少应设置 1 部无障碍电梯。

### 4.2 地下室

《地下工程防水技术规范》GB 50108 - 2008

3.1.8 地下工程防水设计，应包括下列内容：

1 防水等级和设防要求；

2 防水混凝土的抗渗等级和其他技术指标，质量保证措施；

3 其他防水层选用的材料及其技术指标，质量保证措施；

4 工程细部构造的防水措施，选用的材料及其技术指标，质量保证措施；

5 工程的防排水系统，地面挡水、截水系统及工程各种洞口的防倒灌措施。

3.2.1 地下工程的防水等级分为四级，各等级防水标准应符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 地下工程防水标准

防水等级	标准
一级	不允许渗水，结构表面无湿渍
二级	不允许漏水，结构表面可有少量湿渍； 工业与民用建筑：总湿渍面积不应大于总防水面积（包括顶板、墙面、地面）的 1/1000；任意 100m <sup>2</sup> 防水面积上的湿渍不超过 2 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.1m <sup>2</sup> ；

## 4 专项设计

续表

防水等级	标 准
二级	其他地下工程：总湿渍面积不应大于总防水面积的 2/1000；任意 100m <sup>2</sup> 防水面积上的湿渍不超过 3 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.2m <sup>2</sup> ；其中，隧道工程还要求平均渗水量不大于 0.05L/(m <sup>2</sup> ·d)，任意 100m <sup>2</sup> 防水面积上的渗水量不大于 0.15L/(m <sup>2</sup> ·d)
三级	有少量漏水点，不得有线流和漏泥砂； 任意 100m <sup>2</sup> 防水面积上的漏水或湿渍点数不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不大于 2.5L/d，单个湿渍的最大面积不大于 0.3m <sup>2</sup>
四级	有漏水点，不得有线流和漏泥砂； 整个工程平均漏水量不大于 2L/(m <sup>2</sup> ·d)；任意 100m <sup>2</sup> 防水面积的平均漏水量不大于 4L/(m <sup>2</sup> ·d)

**3.2.2 地下工程不同防水等级的适用范围**，应根据工程的重要性和使用中对防水的要求按表 3.2.2 选定。

**表 3.2.2 不同防水等级的适用范围**

防水等级	适 用 范 围
一级	人员长期停留的场所；因有少量湿渍会使物品变质、失效的储物场所及严重影响设备正常运转和危及工程安全运营的部位；极重要的战备工程、地铁车站
二级	人员经常活动的场所；在有少量湿渍的情况下不会使物品变质、失效的储物场所及基本不影响设备正常运转和工程安全运营的部位；重要的战备工程
三级	人员临时活动的场所；一般战备工程
四级	对渗漏水无严格要求的工程

## 4.3 屋 面 工 程

《屋面工程技术规范》GB 50345 - 2012

**3.0.5 屋面防水工程**应根据建筑物的类别、重要程度、使用功能要求

确定防水等级，并按相应等级进行防水设防；对防水有特殊要求的建筑屋面，应进行专项防水设计。屋面防水等级和设防要求应符合表 3.0.5 的规定。

表 3.0.5 屋面防水等级和设防要求

防水等级	建筑类别	设防要求
I 级	重要建筑和高层建筑	两道防水设防
II 级	一般建筑	一道防水设防

4.5.1 卷材、涂膜屋面防水等级和防水做法应符合表 4.5.1 的规定。

表 4.5.1 卷材、涂膜屋面防水等级和防水做法

防水等级	防水做法
I 级	卷材防水层和卷材防水层、卷材防水层和涂膜防水层、复合防水层
II 级	卷材防水层、涂膜防水层、复合防水层

注：在 I 级屋面防水做法中，防水层仅作单层卷材时，应符合有关单层防水卷材屋面技术的规定。

4.5.5 每道卷材防水层最小厚度应符合表 4.5.5 的规定。

表 4.5.5 每道卷材防水层最小厚度 (mm)

防水等级	合成高分子防水卷材	高聚物改性沥青防水卷材		
		聚酯胎、玻纤胎、聚乙烯胎	自粘聚酯胎	自粘无胎
I 级	1.2	3.0	2.0	1.5
II 级	1.5	4.0	3.0	2.0

4.5.6 每道涂膜防水层最小厚度应符合表 4.5.6 的规定。

表 4.5.6 每道涂膜防水层最小厚度 (mm)

防水等级	合成高分子防水涂膜	聚合物水泥防水涂膜	高聚物改性沥青防水涂膜
I 级	1.5	1.5	2.0
II 级	2.0	2.0	3.0

4.5.7 复合防水层最小厚度应符合表 4.5.7 的规定。

表 4.5.7 复合防水层最小厚度 (mm)

防水等级	合成高分子防水卷材+合成高分子防水涂膜	自粘聚合物改性沥青防水卷材(无胎)+合成高分子防水涂膜	高聚物改性沥青防水卷材+高聚物改性沥青防水涂膜	聚乙烯丙纶卷材+聚合物水泥防水胶结材料
I 级	1.2+1.5	1.5+1.5	3.0+2.0	(0.7+1.3)×2
II 级	1.0+1.0	1.2+1.0	3.0+1.2	0.7+1.3

## 4 专项设计

4.8.1 瓦屋面防水等级和防水做法应符合表 4.8.1 的规定。

表 4.8.1 瓦屋面防水等级和防水做法

防水等级	防水做法
I 级	瓦+防水层
II 级	瓦+防水垫层

注：防水层厚度应符合本规范第 4.5.5 条或第 4.5.6 条 II 级防水的规定。

4.9.1 金属板屋面防水等级和防水做法应符合表 4.9.1 的规定。

表 4.9.1 金属板屋面防水等级和防水做法

防水等级	防水做法
I 级	压型金属板+防水垫层
II 级	压型金属板、金属面绝热夹芯板

注：1 当防水等级为 I 级时，压型铝合金板基板厚度不应小于 9mm；压型钢板基板厚度不应小于 0.6mm；

2 当防水等级为 I 级时，压型金属板应采用 360°咬口锁边连接方式；

3 在 I 级屋面防水做法中，仅作压型金属板时，应符合《金属压型板应用技术规范》等相关技术的规定。

《坡屋面工程技术规范》GB 50693 - 2011（新增，制定，2011.5.12 发布，2012.5.1 实施）

3.2.10 屋面坡度大于 100% 以及大风和抗震设防烈度为 7 度以上的地区，应采取加强瓦材固定等防止瓦材下滑的措施。

3.2.17 严寒和寒冷地区的坡屋面檐口部位应采取防冰雪融坠的安全措施。

《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 - 2007

3.0.1 新建种植屋面工程的结构承载力设计，必须包括种植荷载。既有建筑屋面改造成种植屋面时，荷载必须在屋面结构承载力允许的范围内。

3.0.7 种植屋面防水层的合理使用年限不应少于 15 年。应采用二道或二道以上防水层设防，最上道防水层必须采用耐根穿刺防水材料。防水层的材料应相容。

5.1.7 花园式屋面种植的布局应与屋面结构相适应；乔木类植物和亭台、水池、假山等荷载较大的设施，应设在承重墙或柱的位置。

6.1.10 进场的防水材料和保温隔热材料，应按规定抽样复验，提供检验报告。严禁使用不合格材料。

## 《倒置式屋面工程技术规程》JGJ 230 - 2010

**3.0.1** 倒置式屋面工程的防水等级应为 I 级，防水层合理使用年限不得少于 20 年。

**4.3.1** 保温材料的性能应符合下列规定：

- 1 导热系数不应大于  $0.080\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ；
- 2 使用寿命应满足设计要求；
- 3 压缩强度或抗压强度不应小于  $150\text{kPa}$ ；
- 4 体积吸水率不应大于 3%；

5 对于屋顶基层采用耐火极限不小于 1.00h 的不燃烧体的建筑，其屋顶保温材料的燃烧性能不应低于 B2 级；其他情况，保温材料的燃烧性能不应低于 B1 级。

**5.2.5** 倒置式屋面保温层的设计厚度应按计算厚度增加 25% 取值，且最小厚度不得小于 25mm。

**7.2.1** 既有建筑倒置式屋面改造工程设计，应由原设计单位或具备相应资质的设计单位承担。当增加屋面荷载或改变使用功能时，应先做设计方案或评估报告。

## 《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》GB 50404 - 2007

**4.3.3** 平屋面排水坡度不应小于 2%，天沟、檐沟的纵向坡度不应小于 1%。

## 《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 225 - 2012

**3.1.6** 采光顶与金属屋面工程的隔热、保温材料，应采用不燃性或难燃性材料。

## 附录 标准 目 录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《建筑采光设计标准》GB 50033 - 2013	2012-12-25	2013-05-01
2	《住宅设计规范》GB 50096 - 2011	2011-07-26	2012-08-01
3	《中小学校设计规范》GB 50099 - 2011	2010-12-24	2012-01-01
4	《地下工程防水技术规范》GB 50108 - 2008	2008-11-27	2009-04-01
5	《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 - 2010	2010-08-18	2011-06-01
6	《民用建筑热工设计规范》GB 50176 - 93	1993-03-17	1993-10-01
7	《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226 - 2007(2011 年版)	2011-09-16	2011-09-16

#### 4 专项设计

			续表
序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
8	《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325 - 2010	2010-08-18	2011-06-01
9	《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 -2002	2002-11-26	2002-12-01
10	《屋面工程技术规范》GB 50345 - 2012	2012-05-28	2012-10-01
11	《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 -2011	2011-12-05	2012-05-01
12	《民用建筑设计通则》GB 50352 - 2005	2005-05-09	2005-07-01
13	《厅堂扩声系统设计规范》GB 50371 -2006	2006-01-18	2006-05-01
14	《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》GB 50404 - 2007	2007-04-06	2007-09-01
15	《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447 -2008	2008-08-13	2008-12-01
16	《坡屋面工程技术规范》GB 50693 - 2011	2011-05-12	2012-05-01
17	《无障碍设计规范》GB 50763 - 2012	2012-03-30	2012-09-01
18	《体育建筑设计规范》JGJ 31 - 2003	2003-05-03	2003-10-01
19	《宿舍建筑设计规范》JGJ 36 - 2005	2005-11-11	2006-02-01
20	《图书馆建筑设计规范》JGJ 38 - 99	1999-06-14	1999-10-01
21	《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39 - 87	1987-09-03	1987-12-01
22	《疗养院建筑设计规范》JGJ 40 - 87	1987-09-08	1988-01-01
23	《文化馆建筑设计规范》JGJ 41 - 87(试行)	1987-12-18	1988-06-01
24	《商店建筑设计规范》JGJ 48 - 88	1988-09-14	1989-04-01
25	《综合医院建筑设计规范》JGJ 49 - 88(试 行)	1988-10-04	1989-04-01
26	《剧场建筑设计规范》JGJ 57 - 2000	2001-02-05	2001-07-01
27	《电影院建筑设计规范》JGJ 58 - 2008	2008-02-29	2008-08-01
28	《旅馆建筑设计规范》JGJ 62 - 90	1990-06-20	1990-12-01
29	《饮食建筑设计规范》JGJ 64 - 89	1989-10-18	1990-01-01
30	《办公建筑设计规范》JGJ 67 - 2006	2006-11-29	2007-05-01
31	《特殊教育学校建筑设计规范》JGJ 76 -2003	2003-12-18	2004-03-01
32	《科学实验建筑设计规范》JGJ 91 - 93	1993-05-03	1993-11-01

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
33	《汽车库建筑设计规范》JGJ 100 - 98	1998-03-18	1998-09-01
34	《老年人建筑设计规范》JGJ 122 - 99	1999-05-14	1999-10-01
35	《殡仪馆建筑设计规范》JGJ 124 - 99	1999-10-28	2000-02-01
36	《体育场馆照明设计及检测标准》JGJ 153 - 2007	2007-07-20	2007-11-01
37	《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 - 2007	2007-07-02	2007-11-01
38	《镇(乡)村文化中心建筑设计规范》JGJ 156 - 2008	2008-06-13	2008-10-01
39	《倒置式屋面工程技术规程》JGJ 230 - 2010	2010-11-17	2011-10-01
40	《冰雪景观建筑技术规程》JGJ 247 - 2011	2011-08-29	2012-04-01
41	《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 225 - 2012	2012-04-05	2012-10-01
42	《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298 - 2013(标定所签报稿)	2013-5-13	2013-12-01

---

---

## 第二篇

# 建筑设备

---

---



# 1 给水和排水

## 1.1 水质和防回流污染

《建筑给水排水设计规范》GB 50015 - 2003 (2009 年版)

**3.2.5** 从生活饮用水管道上直接供下列用水管道时,应在这些用水管道的下列部位设置倒流防止器:

- 1 从城镇给水管网的不同管段接出两路及两路以上的引入管,且与城镇给水管形成环状管网的小区或建筑物,在其引入管上;
- 2 从城镇生活给水管网直接抽水的水泵的吸水管上;
- 3 利用城镇给水管网水压且小区引入管无防倒流设施时,向商用的锅炉、热水机组、水加热器、气压水罐等有压力容器或密闭容器注水的进水管上。

**3.2.5A** 从小区或建筑物内生活饮用水管道系统上接至下列用水管道或设备时,应设置倒流防止器:

- 1 单独接出消防用水管道时,在消防用水管道的起端;
- 2 从生活饮用水贮水池抽水的消防水泵出水管上。

**3.2.5B** 生活饮用水管道系统上接至下列含有对健康有有害物质等有害有毒场所或设备时,应设置倒流防止设施:

- 1 贮存池(罐)、装置、设备的连接管上;
- 2 化工剂罐区、化工车间、实验楼(医药、病理、生化)等除按本条第1款设置外,还应在其引入管上设置空气间隙。

**3.2.5C** 从小区或建筑物内生活饮用水管道上直接接出下列用水管道时,应在这些用水管道上设置真空破坏器:

- 1 当游泳池、水上游乐池、按摩池、水景池、循环冷却水集水池等的充水或补水管道出口与溢流水位之间的空气间隙小于出口管径 2.5 倍时,在其充(补)水管上;

- 2 不含有化学药剂的绿地等喷灌系统,当喷头为地下式或自动升降式时,在其管道起端;

- 3 消防(软管)卷盘;
- 4 出口接软管的冲洗水嘴与给水管道连接处。

**3.2.6** 严禁生活饮用水管道与大便器(槽)、小便斗(槽)采用非专用

## 1 给水和排水

冲洗阀直接连接冲洗。

**3.2.9** 埋地式生活饮用水贮水池周围 10m 以内，不得有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放点等污染源；周围 2m 以内不得有污水管和污染物。当达不到此要求时，应采取防污染的措施。

**3.2.10** 建筑物内的生活饮用水水池（箱）体，应采用独立结构形式，不得利用建筑物的本体结构作为水池（箱）的壁板、底板及顶盖。

生活饮用水水池（箱）与其他用水水池（箱）并列设置时，应有各自独立的分隔墙。

**3.9.12** 游泳池和水上游乐池的池水必须进行消毒杀菌处理。

**3.9.14** 使用瓶装氯气消毒时，氯气必须采用负压自动投加方式，严禁将氯直接注入游泳池水中的投加方式。加氯间应设置防毒、防火和防爆装置，并应符合国家现行有关标准的规定。

**3.9.18A** 家庭游泳池等小型游泳池当采用生活饮用水直接补（充）水时，补充水管应采取有效的防止回流污染的措施。

《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 - 2006

**7.3.3** 当（雨水供水系统）采用生活饮用水补水时，应采取防止生活饮用水被污染的措施，并符合下列规定：

1 清水池（箱）内的自来水补水管出水口应高于清水池（箱）内溢流水位，其间距不得小于 2.5 倍补水管管径，严禁采用淹没式浮球阀补水；

2 向蓄水池（箱）补水时，补水管口应设在池外。

**7.3.9** 供水管道上不得装设取水龙头，并应采取下列防止误接、误用、误饮的措施：

1 供水管外壁应按设计规定涂色或标识；

2 当设有取水口时，应设锁具或专门开启工具；

3 水池（箱）、阀门、水表、给水栓、取水口均应有明显的“雨水”标识。

《建筑中水设计规范》GB 50336 - 2002

**5.4.7** 中水管道上不得装设取水龙头。当装有取水接口时，必须采取严格的防止误饮、误用的措施。

**8.1.3** 中水池（箱）内的自来水补水管应采取自来水防污染措施，补水管出水口应高于中水贮存池（箱）内溢流水位，其间距不得小于 2.5 倍管径。严禁采用淹没式浮球阀补水。

**8.1.6** 中水管道应采取下列防止误接、误用、误饮的措施：

1 中水管道外壁应按有关标准的规定涂色和标志；

2 水池（箱）、阀门、水表及给水栓、取水口均应有明显的“中

水”标志；

- 3 公共场所及绿化的中水取水口应设带锁装置；
- 4 工程验收时应逐段进行检查，防止误接。

《管道直饮水系统技术规程》CJJ 110 - 2006

**3.0.1** 管道直饮水系统用户端的水质必须符合国家现行标准《饮用净水水质标准》CJ 94 的规定。

**8.0.1** 管道直饮水系统应进行日常供水水质检验。水质检验项目及频率应符合表 8.0.1 的规定。

表 8.0.1 水质检验项目及频率

检验频率	日 检	周 检	年 检	备 注
检验项目	色 浑浊度 臭和味 肉眼可见物 pH 值 耗氧量（未采用纳滤、反渗透技术） 余氯 臭氧（适用于臭氧消毒） 二氧化氯（适用于二氧化氯消毒）	细菌总数 总大肠菌群 粪大肠菌群 耗氧量（采用纳滤、反渗透技术）	《饮用净水水质标准》全部项目	必要时另增加检验项目

**8.0.3** 以下四种情况之一，应按国家现行标准《饮用净水水质标准》CJ 94 的全部项目进行检验：

- 1 新建、改建、扩建管道直饮水工程；
- 2 原水水质发生变化；
- 3 改变水处理工艺；
- 4 停产 30d 后重新恢复生产。

**11.2.1** 管道直饮水系统试压合格后应对整个系统进行清洗和消毒。

《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 - 2008

**3.2.1** 池水的水质应符合国家现行行业标准《游泳池水质标准》CJ 244 的规定。

**6.1.1** 游泳池的循环水净化处理系统中必须设有池水消毒工艺。

**6.2.2** 臭氧应采用负压方式投加在过滤器之后或之前的循环水管道上。

**6.3.5** 采用氯气消毒时，必须采用负压自动投加到游泳池循环进水管道路中的方式，严禁将氯直接注入游泳池水中的投加方式。

《住宅设计规范》GB 50096 - 2011

**8.2.1** 住宅各类生活供水系统水质应符合国家现行有关标准的规定。

《冷库设计规范》GB 50072 - 2010

8.1.2 冷库生活用水、制冷原料水和水产品冻结过程中加水的水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。

《民用建筑节水设计标准》GB 50555 - 2010

4.1.5 景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水。

5.1.2 民用建筑采用非传统水源时,处理出水必须保障用水终端的日常供水水质安全可靠,严禁对人体健康和室内卫生环境产生负面影响。

《二次供水工程技术规程》CJJ 140 - 2010

3.0.2 二次供水不得影响城镇供水管网正常供水。

3.0.8 二次供水设施中的涉水产品应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的规定。

4.0.1 二次供水的水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。

6.4.4 严禁二次供水管道与非饮用水管道连接。

10.1.11 调试后必须对供水设备、管道进行冲洗和消毒。

11.3.6 水池(箱)的清洗消毒应符合下列规定:

1 水池(箱)必须定期清洗消毒,每半年不得少于一次;

2 应根据水池(箱)的材质选择相应的消毒剂,不得采用单纯依靠投放消毒剂的清洗消毒方式;

3 水池(箱)清洗消毒后应对水质进行检测,检测结果应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定;

4 水池(箱)清洗消毒后的水质检测项目至少应包括:色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、总大肠菌群、菌落总数、余氯。

## 1.2 管道布置

《建筑给水排水设计规范》GB 50015 - 2003 (2009 年版)

3.2.3 城镇给水管道严禁与自备水源的供水管道直接连接。

3.2.3A 中水、回用雨水等非生活饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。

3.2.4 生活饮用水不得因管道产生虹吸、背压回流而受污染。

3.2.4A 卫生器具和用水设备、构筑物等的生活饮用水管配水件出水口应符合下列规定:

1 出水口不得被任何液体或杂质所淹没;

2 出水口高出承接用水容器溢流边缘的最小空气间隙,不得小于出水口直径的 2.5 倍。

3.2.4C 从生活饮用水管网向消防、中水和雨水回用等其他用水的贮水池(箱)补水时,其进水管口最低点高出溢流边缘的空气间隙不应小于 150mm。

3.2.14 在非饮用水管道上接出水嘴或取水短管时,应采取防止误饮误用的措施。

3.5.8 室内给水管道不得布置在遇水会引起燃烧、爆炸的原料、产品和设备的上面。

4.3.3A 排水管道不得穿越卧室。

4.3.4 排水管道不得穿越生活饮用水池部位的上方。

4.3.5 室内排水管道不得布置在遇水会引起燃烧、爆炸的原料、产品和设备的上面。

4.3.6 排水横管不得布置在食堂、饮食业厨房的主副食操作、烹调和备餐的上方。当受条件限制不能避免时,应采取防护措施。

4.3.6A 厨房间和卫生间的排水立管应分别设置。

4.3.13 下列构筑物 and 设备的排水管不得与污废水管道系统直接连接,应采取间接排水的方式:

- 1 生活饮用水贮水箱(池)的泄水管和溢流管;
- 2 开水器、热水器排水;
- 3 医疗灭菌消毒设备的排水;
- 4 蒸发式冷却器、空调设备冷凝水的排水;
- 5 贮存食品或饮料的冷藏库房的排水和冷风机溶霜水盘的排水。

4.3.19 室内排水沟与室外排水管道连接处,应设水封装置。

4.5.9 带水封的地漏水封深度不得小于 50mm。

4.5.10A 严禁采用钟罩(扣碗)式地漏。

5.4.20 膨胀管上严禁装设阀门。

《图书馆建筑设计规范》JGJ 38-99

7.1.2 图书馆书库内不得设置配水点。给、排水管道不应穿过书库。生活污水立管不应安装在与书库相邻的内墙上。

《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400-2006

1.0.6 严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。

7.3.1 雨水供水管道应与生活饮用水管道分开设置。

《建筑中水设计规范》GB 50336-2002

5.4.1 中水供水系统必须独立设置。

## 1 给水和排水

8.1.1 中水管道严禁与生活饮用水给水管道连接。

《管道直饮水系统技术规程》CJJ 110 - 2006

5.0.1 管道直饮水系统必须独立设置。

10.4.2 塑料管严禁明火烘烤。

《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 - 2011

6.2.1 生物安全实验室防护区的给水管道应采取设置倒流防止器或其他有效的防止回流污染的装置，并且这些装置应设置在辅助工作区。

6.3.2 三级和四级生物安全实验室防护区应根据压差要求设置存水弯和地漏的水封深度；构造内无存水弯的卫生器具与排水管道连接时，必须在排水口以下设存水弯；排水管道水封处必须保证充满水或消毒液。

6.3.3 三级和四级生物安全实验室防护区的排水应进行消毒灭菌处理。

《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 - 2008

13.6.4 各种承压管道系统和设备，均应做水压试验；非承压管道系统和设备应做灌水试验。

《住宅设计规范》GB 50096 - 2011

8.1.1 住宅应设室内给水排水系统。

8.2.2 入户管的供水压力不应大于 0.35MPa。

8.2.6 住宅厨房和卫生间的排水立管应分别设置。排水管道不得穿越卧室。

《冷库设计规范》GB 50072 - 2010

8.2.3 冷风机水盘排水、蒸发式冷凝器排水、贮存食品或饮料的冷藏库房的排水不得与污废水管道系统直接连接，应采取间接排水的方式。

8.2.9 冲（融）霜排水管道出水口应设置水封或水封井。寒冷地区的水封及水封井应采取防冻措施。

《猪屠宰与分割车间设计规范》GB 50317 - 2009

8.2.4 屠宰车间及分割车间室内排水沟与室外排水管道连接处，应设水封装置，水封高度不应小于 50mm。

8.2.10 屠宰与分割车间内各加工设备、水箱、水池等用水设备的泄水、溢流管不得与车间排水管道直接连接，应采用间接排水方式。

《民用建筑节能设计标准》GB 50555 - 2010

**4.2.1** 设有市政或小区给水、中水供水管网的建筑，生活给水系统应充分利用城镇供水管网的水压直接供水。

### 1.3 设备与水处理

《综合医院建筑设计规范》JGJ 49 - 88

**5.2.3** 下列用房的洗涤池，均应采用非手动开关，并应防止污水外溅：

一、诊查室、诊断室、产房、手术室、检验科、医生办公室、护士室、治疗室、配方室、无菌室；

二、其他有无菌要求或需要防止交叉感染的用房。

**5.2.6** 洗婴池的热水供应应有控温、稳压装置。

《建筑给水排水设计规范》GB 50015 - 2003（2009年版）

**3.9.9** 水上游乐池滑道润滑水系统的循环水泵，必须设置备用泵。

**3.9.20A** 游泳池和水上游乐池的进水口、池底回水口和泄水口的格栅孔隙的大小，应防止卡入游泳者手指、脚趾。泄水口的数量应满足不会产生负压造成对人体的伤害。

**3.9.24** 比赛用跳水池必须设置水面制波和喷水装置。

**4.2.6** 当构造内无存水弯的卫生器具与生活污水管道或其他可能产生有害气体的排水管道连接时，必须在排水口以下设存水弯。存水弯的水封深度不得小于 50mm。严禁采用活动机械密封替代水封。

**4.8.4** 化粪池距离地下水取水构筑物不得小于 30m。

**4.8.8** 医院污水必须进行消毒处理。

**5.4.5** 燃气热水器、电热水器必须带有保证使用安全的装置。严禁在浴室内安装直接排气式燃气热水器等在使用空间内积聚有害气体的加热设备。

《建筑中水设计规范》GB 50336 - 2002

**1.0.5** 缺水城市和缺水地区适合建设中水设施的工程项目，应按照当地有关规定配套建设中水设施。中水设施必须与主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

**1.0.10** 中水工程设计必须采取确保使用、维修的安全措施，严禁中水进入生活饮用水给水系统。

**3.1.6** 综合医院污水作为中水水源时，必须经过消毒处理，产出的中水仅可用于独立的不与人直接接触的系统。

## 1 给水和排水

3.1.7 传染病医院、结核病医院污水和放射性废水，不得作为中水水源。

6.2.18 中水处理必须设有消毒设施。

《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447 - 2008

6.1.3 屏障环境设施的净化区和隔离环境设施的用水应达到无菌要求。

《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 - 2008

4.10.2 池底回水口的设置应符合下列规定：

1 回水口数量应满足循环水流量的要求，每座游泳池的回水口数量不应少于 2 个；

2 回水口的位置应使各给水口水流均匀一致；

3 回水口应采用坑槽形式，坑槽顶面应设格栅盖板并与游泳池底表面相平；格栅盖板、盖座与坑槽之间应固定牢靠，紧固件应设有防止伤害游泳者的措施；

4 回水口格栅盖板开口孔隙的宽度不应大于 8mm，且孔隙的水流速度不应大于 0.2m/s。

《疾病预防控制中心建筑技术规范》GB 50881 - 2013

6.4.5 含致病微生物的污水应进行消毒灭菌处理。

《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 - 2008

9.1.1 跳水池必须设置水面空气制波和喷水制波装置。

14.2.2 当发现池水中有大量血、呕吐物或腹泻排泄物及致病菌时，应按下列规定进行处理：

1 撤离游泳者，关闭游泳池；

2 收集呕吐物或排泄物；

3 采用 10mg/L 的氯消毒剂对池水进行冲击处理；

4 对池壁、池底、池岸、回水口（槽）、溢水口（槽）、平（均）衡水池等相关设施应进行消毒、刷洗和清洁；

5 投加混凝剂对池水过滤 6 个循环周期后，应对过滤器进行反冲洗，反冲洗水应排入排水管道；

6 检测池水中 pH 值和余氯值，并应使其稳定在规定范围内；

7 对配套的洗净设施、更衣间、淋浴间和卫生间等部位的墙面、地面和相关设施应进行消毒、刷洗和清洁；

8 本条第 1 款至第 7 款处理完成后，应经疾病预防控制中心、卫生监督部门确认合格，并同意重新开放时，方可正式重新开放使用。



## 2 燃 气

### 2.1 燃 气 管 道

《城镇燃气设计规范》GB 50028 - 2006

**10.2.1** 用户室内燃气管道的最高压力不应大于表 10.2.1 的规定。

**表 10.2.1** 用户室内燃气管道的最高压力 (表压 MPa)

燃 气 用 户		最高压力
工业用户	独立、单层建筑	0.8
	其他	0.4
商业用户		0.4
居民用户 (中压进户)		0.2
居民用户 (低压进户)		<0.01

- 注：1 液化石油气管道的最高压力不应大于 0.14MPa；  
 2 管道井内的燃气管道的最高压力不应大于 0.2MPa；  
 3 室内燃气管道压力大于 0.8MPa 的特殊用户设计应按有关专业规范执行。

**10.2.7** 室内燃气管道选用铝塑复合管时应符合下列规定：

**3** 铝塑复合管安装时必须对铝塑复合管材进行防机械损伤、防紫外线 (UV) 伤害及防热保护，并应符合下列规定：

- 1) 环境温度不应高于 60℃；
- 2) 工作压力应小于 10kPa；
- 3) 在户内的计量装置 (燃气表) 后安装。

**10.2.14** 燃气引入管敷设位置应符合下列规定：

**1** 燃气引入管不得敷设在卧室、卫生间、易燃或易爆品的仓库、有腐蚀性介质的房间、发电间、配电间、变电室、不使用燃气的空调机房、通风机房、计算机房、电缆沟、暖气沟、烟道和进风道、垃圾道等地方。

**10.2.21** 地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间敷设燃气管道时，应符合下列要求：

2 应有良好的通风设施，房间换气次数不得小于 3 次/h；并应有独立事故机械通风设施，其换气次数不应小于 6 次/h。

3 应有固定的防爆照明设备。

4 应采用非燃烧体实体墙与电话间、变配电室、修理间、储藏室、卧室、休息室隔开。

**10.2.23** 敷设在地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间以及竖井、住宅汽车库（不使用燃气，并能设置钢套管的除外）的燃气管道应符合下列要求：

1 管材、管件及阀门、阀件的公称压力应按提高一个压力等级进行设计；

2 管道应采用钢号为 10、20 的无缝钢管或具有同等及同等以上性能的其他金属管材；

3 除阀门、仪表等部位和采用加厚管的低压管道外，均应焊接和法兰连接；应尽量减少焊缝数量，钢管道的固定焊口应进行 100% 射线照相检验，活动焊口应进行 10% 射线照相检验，其质量不得低于现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 - 98 中的Ⅲ级；其他金属管材的焊接质量应符合相关标准的规定。

**10.2.24** 燃气水平干管和立管不得穿过易燃易爆品仓库、配电间、变电室、电缆沟、烟道、进风道和电梯井等。

**10.2.26** 燃气立管不得敷设在卧室或卫生间内。立管穿过通风不良的吊顶时应设在套管内。

《城镇燃气技术规范》GB 50494 - 2009

**6.4.1** 用户燃气管道的运行压力应符合下列规定：

1 住宅内，不应大于 0.2MPa；

2 商业用户建筑内，不应大于 0.4MPa；

3 工业用户的独立、单层建筑物内，不应大于 0.8MPa；其他建筑物内，不应大于 0.4MPa。

**6.4.2** 暗埋的用户燃气管道的设计使用年限不应小于 50 年，管道的最高运行压力不应大于 0.01MPa。

**6.4.3** 燃气管道不得穿过卧室、易燃易爆物品仓库、配电间、变电室、电梯井、电缆（井）沟、烟道、进风道和垃圾道等场所。

**6.4.4** 燃气管道敷设在地下室、半地下室及通风不良的场所时，应设置通风、燃气泄漏报警等安全设施。

**6.4.5** 穿越建筑物外墙或基础的燃气管道应适应建筑物的沉降；高层建筑的燃气立管应有承重的支撑和必要的补偿措施。

**6.4.6** 敷设在室外的用户燃气管道应有可靠的防雷接地装置。采用阴极保护腐蚀控制系统的室外埋地钢质燃气管道进入建筑物前应设置绝缘

连接。

**6.4.7** 用户燃气管道的连接必须牢固、严密，不得断裂、脱落和漏气。

**6.4.8** 用户燃气立管、调压器和燃气表前、燃具前、测压点前、放散管起点等部位应设置手动快速式切断阀。

**6.4.9** 用户燃气管道与电器设备、相邻管道应保持一定的距离，并应符合国家现行标准的要求。

**6.4.10** 用户燃气管道应设在便于安装、检修和不受外力冲击的位置。

**6.4.11** 暗设的燃气管道除与设备、阀门的连接外，不应有机械接头。

**6.4.12** 燃气管道的安装不得损坏房屋的承重结构及房屋任何部分的耐火性。

《住宅设计规范》GB 50096 - 2011

**8.4.1** 住宅管道燃气的供气压力不应高于 0.2MPa。住宅内各类用气设备应使用低压燃气，其入口压力应在 0.75 倍~1.5 倍燃具额定范围内。

## 2.2 调 压 和 计 量

《城镇燃气设计规范》GB 50028 - 2006

**10.3.2** 用户燃气表的安装位置，应符合下列要求：

**2** 严禁安装在下列场所：

- 1) 卧室、卫生间及更衣室内；
- 2) 有电源、电器开关及其他电器设备的管道井内，或有可能滞留泄漏燃气的隐蔽场所；
- 3) 环境温度高于 45℃ 的地方；
- 4) 经常潮湿的地方；
- 5) 堆放易燃易爆、易腐蚀或有放射性物质等危险的地方；
- 6) 有变、配电等电器设备的地方；
- 7) 有明显振动影响的地方；
- 8) 高层建筑中的避难层及安全疏散楼梯间内。

《城镇燃气技术规范》GB 50494 - 2009

**6.3.1** 城镇燃气调压站站址的选择应符合城乡规划和系统设置的要求，站内设置调压装置的建筑物或露天设置的调压装置与周围建（构）筑物之间的距离应符合国家现行标准的规定。

**6.3.2** 对调节燃气相对密度大于 0.75 的调压装置，不得设于地下室、半地下室内和地下单独的箱内。

- 6.3.3 调压箱的安装位置应根据周边环境条件综合确定。设置在建筑物外墙上的地上单独的调压箱，其燃气进口压力应符合国家现行标准的有关要求。
- 6.3.4 设置调压装置的建筑物和体积大于  $1.5\text{m}^3$  的调压箱应符合国家现行标准有关防爆的要求。
- 6.3.5 设置调压装置的场所，其环境温度应能保证调压装置的正常工作。
- 6.3.6 调压装置应具有防止出口压力过高的安全措施。
- 6.3.7 下列调压站或调压箱的连接管道上应设置切断阀门：
- 1 进口压力大于或等于  $0.01\text{MPa}$  的调压站或调压箱的燃气进口管道；
  - 2 进口压力大于  $0.4\text{MPa}$  的调压站或调压箱的燃气出口管道。
- 6.3.8 调压站或调压箱的燃气进出口管道上的切断阀门与调压站或调压箱应保持一定的距离。
- 8.4.1 使用管道燃气的用户应设置燃气计量装置。
- 8.4.2 燃气计量装置应根据各类燃气计量特点、使用工况条件等因素选用。
- 8.4.3 选用的燃气计量装置产品应符合国家有关计量法规的要求。
- 8.4.4 燃气计量装置的安装应满足抄表、检修、保养和安全使用的要求。燃气计量装置严禁安装在卧室、卫生间以及危险品和易燃品堆放处。

### 2.3 用 气 设 备

《城镇燃气设计规范》GB 50028 - 2006

- 10.4.2 居民生活用气设备严禁设置在卧室内。
- 10.4.4 家用燃气灶的设置应符合下列要求：
- 4 放置燃气灶的灶台应采用不燃烧材料，当采用难燃材料时，应加防火隔热板。
- 10.5.3 商业用气设备设置在地下室、半地下室（液化石油气除外）或地上密闭房间内时，应符合下列要求：
- 1 燃气引入管应设手动快速切断阀和紧急自动切断阀；停电时紧急自动切断阀必须处于关闭状态；
  - 3 用气房间应设置燃气浓度检测报警器，并由管理室集中监视和控制；
  - 5 应设置独立的机械送排风系统；通风量应满足下列要求：
    - 1) 正常工作时，换气次数不应小于  $6\text{次/h}$ ；事故通风时，换气

- 次数不应小于 12 次/h；不工作时换气次数不应小于 3 次/h；
- 2) 当燃烧所需的空气由室内吸取时，应满足燃烧所需的空气量；
  - 3) 应满足排除房间热力设备散失的多余热量所需的空气量。

**10.5.7** 商业用户中燃气锅炉和燃气直燃型吸收式冷（温）水机组的安全技术措施应符合下列要求：

- 1 燃烧器应是具有多种安全保护自动控制功能的机电一体化的燃具；
- 2 应有可靠的排烟设施和通风设施；
- 3 应设置火灾自动报警系统和自动灭火系统；
- 4 设置在地下室、半地下室或地上密闭房间时应符合本规范第 10.5.3 条和 10.2.21 条的规定。

《城镇燃气技术规范》GB 50494 - 2009

**8.1.1** 居民、商业和工业用户使用的燃具和用气设备应根据燃气特性和安装条件等因素选择符合国家现行标准的合格产品，并应与当地使用的燃气类别相匹配。

**8.1.2** 当燃具和用气设备安装在地下室、半地下室及通风不良的场所时，应设置通风、燃气泄漏报警等安全设施。

**8.1.3** 燃具与管道的连接软管应使用燃气专用软管，安装应牢固，软管长度不应超长，并应定期更换。

**8.2.1** 居民住宅应使用低压燃具，其燃气压力应小于 0.01MPa。

**8.2.2** 居民住宅用燃具不应设置在卧室内。燃具应安装在通风良好，有给排气条件的厨房或非居住房间内。

**8.2.3** 燃具、用气设备与可燃或难燃的墙壁、地板、家具之间应采取有效的防火隔热措施。

**8.3.1** 用气设备应有熄火保护装置；大中型用气设备应有防爆装置、热工检测仪表和自动控制系统。

**8.3.2** 用气设备的安装场所应能满足其正常使用和检修的要求。

**8.3.3** 当工业和商业用气设备设置在地下室、半地下室时，应有机械通风、燃气泄漏报警器、自动切断等连锁控制装置和泄爆装置。

**8.3.4** 当使用鼓风机向燃烧器供给空气进行预混燃烧时，应在计量装置后的燃气管道上加装止回阀或安全泄压装置。

**8.3.5** 经过改造的用气设备应进行检测，合格后方可使用。

《住宅设计规范》GB 50096 - 2011

**8.4.3** 燃气设备的设置应符合下列规定：

- 1 燃气设备严禁设置在卧室内；
- 2 严禁在浴室内安装直接排气式、半密闭式燃气热水器等在使用

## 2 燃 气

空间内积聚有害气体的加热设备；

3 户内燃气灶应安装在通风良好的厨房、阳台内；

4 燃气热水器等燃气设备应安装在通风良好的厨房、阳台内或其他非居住房间。

### 2.4 燃 烧 烟 气

《城镇燃气设计规范》GB 50028 - 2006

**10.7.1** 燃气燃烧所产生的烟气必须排出室外。设有直排式燃具的室内容积热负荷指标超过  $207\text{W}/\text{m}^3$  时，必须设置有效的排气装置将烟气排至室外。

注：有直通洞口（哑口）的毗邻房间的容积也可一并作为室内容积计算。

**10.7.3** 浴室用燃气热水器的给排气口应直接通向室外，其排气系统与浴室必须有防止烟气泄漏的措施。

**10.7.6** 水平烟道的设置应符合下列要求：

1 水平烟道不得通过卧室。

《城镇燃气技术规范》GB 50494 - 2009

**8.2.4** 安装直接排气式燃具的场所，应设置机械排烟设施。

**8.2.5** 使用烟道排气的燃具，其烟道的结构与状况应符合国家相关标准的要求。

《住宅设计规范》GB 50096 - 2011

**8.4.4** 住宅内各类用气设备的烟气必须排至室外。排气口应采取防风措施，安装燃气设备的房间应预留安装位置和排气孔洞位置；当多台设备合用竖向排气道排放烟气时，应保证互不影响。户内燃气热水器、分户设备的采暖或制冷燃气设备的排气管不得与燃气灶排油烟机的排气管合并接入同一管道。

### 3 采暖、通风和空调

#### 3.1 一般规定

《办公建筑设计规范》JGJ 67 - 2006

**4.5.13** 办公建筑中的锅炉房必须采取有效措施,减少废气、废水、废渣和有害气体及噪声对环境的影响。

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 - 2012

**3.0.6** 设计最小新风量应符合下列规定:

- 1 公共建筑主要房间每人所需最小新风量应符合表 3.0.6-1 规定。

表 3.0.6-1 公共建筑主要房间每人所需最小新风量 $[m^3/(h \cdot 人)]$

建筑房间类型	新风量
办公室	30
客房	30
大堂、四季厅	10

**8.11.14** 锅炉房及换热机房,应设置供热量控制装置。

**9.1.5** 锅炉房、换热机房和制冷机房的能量计量应符合下列规定:

- 1 应计量燃料的消耗量;
- 2 应计量耗电量;
- 3 应计量集中供热系统的供热量;
- 4 应计量补水量。

#### 3.2 供暖

《锅炉房设计规范》GB 50041 - 2008

**3.0.3** 锅炉房燃料的选用,应做到合理利用能源和节约能源,并与安全生产、经济效益和环境保护相协调,选用的燃料应有其产地、元素成分分析等资料和相应的燃料供应协议,并应符合下列规定:

**3** 地下、半地下、地下室和半地下室锅炉房,严禁选用液化石油气或相对密度大于或等于 0.75 的气体燃料。

### 3 采暖、通风和空调

**3.0.4** 锅炉房设计必须采取减轻废气、废水、固体废渣和噪声对环境影响的有效措施，排出的有害物和噪声应符合国家现行有关标准、规范的规定。

**4.1.3** 当锅炉房和其他建筑物相连或设置在其内部时，严禁设置在人员密集场所和重要部门的上一层、下一层、贴邻位置以及主要通道、疏散口的两旁，并应设置在首层或地下室一层靠建筑物外墙部位。

**4.3.7** 锅炉房出入口的设置，必须符合下列规定：

1 出入口不应少于 2 个。但对独立锅炉房，当炉前走道总长度小于 2m，且总建筑面积小于 200m<sup>2</sup> 时，其出入口可设 1 个；

2 非独立锅炉房，其人员出入口必须有 1 个直通室外；

3 锅炉房为多层布置时，其各层的人员出入口不应少于 2 个。楼层上的人员出入口，应有直接通向地面的安全楼梯。

**6.1.5** （燃油锅炉房）不带安全阀的容积式供油泵，在其出口的阀门前靠近油泵处的管段上，必须装设安全阀。

**6.1.7** 燃油锅炉房室内油箱的总容量，重油不应超过 5m<sup>3</sup>，轻柴油不应超过 1m<sup>3</sup>。室内油箱应安装在单独的房间内。当锅炉房总蒸发量大于等于 30t/h，或总热功率大于等于 21MW 时，室内油箱应采用连续进油的自动控制装置。当锅炉房发生火灾事故时，室内油箱应自动停止进油。

**6.1.9** （燃油锅炉房）室内油箱应采用闭式油箱。油箱上应装设直通室外的通气管，通气管上应设置阻火器和防雨设施。油箱上不应采用玻璃管式油位表。

**6.1.14** 燃油锅炉房点火用的液化气罐，不应存放在锅炉间，应存放在专用房间内。气罐的总容积应小于 1m<sup>3</sup>。

**7.0.3** 燃用液化石油气的锅炉间和有液化石油气管道穿越的室内地面处，严禁设有能通向室外的管沟（井）或地道等设施。

**7.0.5** （燃气锅炉房）燃气调压装置应设置在有围护的露天场地上或地上独立的建、构筑物内，不应设置在地下建、构筑物内。

**11.1.1** 蒸汽锅炉必须装设指示仪表监测下列安全运行参数：

1 锅筒蒸汽压力；

2 锅筒水位；

3 锅筒进口给水压力；

4 过热器出口蒸汽压力和温度；

5 省煤器进、出口水温和水压；

6 单台额定蒸发量大于等于 20t/h 的蒸汽锅炉，除应装设本条 1、2、4 款参数的指示仪表外，尚应装设记录仪表。

注：1 采用的水位计中，应有双色水位计或电接点水位计中的 1 种；

2 锅炉有省煤器时，可不监测给水压力。



**13.2.21** (燃油锅炉房) 燃油系统附件严禁采用能被燃油腐蚀或溶解的材料。

**13.3.15** (燃气锅炉房) 燃气管道与附件严禁使用铸铁件。在防火区内使用的阀门, 应具有耐火性能。

**15.1.1** 锅炉房的火灾危险性分类和耐火等级应符合下列要求:

**1** 锅炉间应属于丁类生产厂房, 单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于 4t/h 或单台热水锅炉额定热功率大于 2.8MW 时, 锅炉间建筑不应低于二级耐火等级; 单台蒸汽锅炉额定蒸发量小于等于 4t/h 或单台热水锅炉额定热功率小于等于 2.8MW 时, 锅炉间建筑不应低于三级耐火等级。

设在其他建筑物内的锅炉房, 锅炉间的耐火等级, 均不应低于二级耐火等级;

**2** 重油油箱间、油泵间和油加热器及轻柴油的油箱间和油泵间应属于丙类生产厂房, 其建筑均不应低于二级耐火等级, 上述房间布置在锅炉房辅助间内时, 应设置防火墙与其他房间隔开;

**3** 燃气调压间应属于甲类生产厂房, 其建筑不应低于二级耐火等级, 与锅炉房贴邻的调压间应设置防火墙与锅炉房隔开, 其门窗应向外开启并不应直接通向锅炉房, 地面应采用不产生火花地坪。

**15.1.2** 锅炉房的外墙、楼地面或屋面, 应有相应的防爆措施, 并应有相当于锅炉间占地面积 10% 的泄压面积, 泄压方向不得朝向人员聚集的场所、房间和人行通道, 泄压处也不得与这些地方相邻。地下锅炉房采用竖井泄爆方式时, 竖井的净横断面积, 应满足泄压面积的要求。

当泄压面积不能满足上述要求时, 可采用在锅炉房的内墙和顶部(顶棚) 敷设金属爆炸减压板作补充。

注: 泄压面积可将玻璃窗、天窗、质量小于等于 120kg/m<sup>2</sup> 的轻质屋顶和薄弱墙等面积包括在内。

**15.1.3** 燃油、燃气锅炉房锅炉间与相邻的辅助间之间的隔墙, 应为防火墙; 隔墙上开设的门应为甲级防火门; 朝锅炉操作面方向开设的玻璃大观察窗, 应采用具有抗爆能力的固定窗。

**15.2.2** 电动机、启动控制设备、灯具和导线型式的选择, 应与锅炉房各个不同的建筑物和构筑物的环境分类相适应。

燃油、燃气锅炉房的锅炉间、燃气调压间、燃油泵房、煤粉制备间、碎煤机间和运煤走廊等有爆炸和火灾危险场所的等级划分, 必须符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

**16.1.1** 锅炉房排放的大气污染物, 应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271、《大气污染物综合排放标准》GB 16297 和所在地有关大气污染物排放标准的規定。

### 3 采暖、通风和空调

**16.2.1** 位于城市的锅炉房，其噪声控制应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096 的规定。

锅炉房噪声对厂界的影响，应符合现行国家标准《工业企业厂界噪声标准》CB 12348 的规定。

**16.3.1** 锅炉房排放的各类废水，应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 和《地表水环境质量标准》GB 3838 的规定，并应符合受纳水系的接纳要求。

**18.2.6** 蒸汽供热系统的凝结水应回收利用，但加热有强腐蚀性物质的凝结水不应回收利用。加热油槽和有毒物质的凝结水，严禁回收利用，并应在处理达标后排放。

**18.3.12** 热力管道严禁与输送易挥发、易爆、有害、有腐蚀性介质的管道和输送易燃液体、可燃气体、惰性气体的管道敷设在同一地沟内。

《住宅设计规范》GB 50096 - 2011

**8.1.2** 严寒和寒冷地区的住宅应设置采暖设施。

**8.3.2** 除电力充足和供电政策支持，或建筑所在地无法利用其他形式的能源外，严寒和寒冷地区、夏热冬冷地区的住宅不应设计直接电热作为室内采暖主体热源。

**8.3.3** 住宅采暖系统应采用不高于 95℃ 的热水作为热媒，并应有可靠的水质保证措施。热水温度和系统压力应根据管材、室内散热设备等因素确定。

**8.3.4** 住宅集中采暖的设计，应根据每一个房间的热负荷计算。

**8.3.6** 设置采暖系统的普通住宅的室内采暖计算温度，不应低于表 8.3.6 的规定。

表 8.3.6 室内采暖计算温度

用 房	温 度 (℃)
卧室、起居室 (厅) 和卫生间	18
厨房	15
设采暖的楼梯间和走廊	14

**8.3.12** 采用户式燃气采暖热水炉作为采暖热源时，其热效率应符合现行国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665 中能效等级 3 级的规定值。

《住宅建筑规范》GB 50368 - 2005

**8.1.2** 严寒地区和寒冷地区的住宅应设采暖设施。

**8.3.1** 集中采暖系统应采取分室 (户) 温度调节措施，并应设置分户 (单元) 计算装置或预留安装计量装置的位置。

**8.3.2** 设置集中采暖系统的住宅，室内采暖计算温度不应低于表

8.3.2 的规定。

表 8.3.2 采暖计算温度

空间类别	采暖计算温度
卧室、起居室(厅)和卫生间	18℃
厨房	15℃
设采暖的楼梯间和走廊	14℃

8.3.3 集中采暖系统应以热水为热媒, 并应有可靠的水质保证措施。

8.3.4 采暖系统应没有冻结危险, 并应有热膨胀补偿措施。

8.3.5 除电力充足和供电政策支持外, 严寒地区和寒冷地区的住宅内不应采用直接电热采暖。

8.3.6 厨房和无外窗的卫生间应有通风措施, 且应预留安装排风机的位置和条件。

8.3.7 当采用竖向通风道时, 应采取防止支管回流和竖井泄漏的措施。

8.3.8 当选择水源热泵作为居住区或户用空调(热泵)机组的冷热源时, 必须确保水源热泵系统的回灌水不破坏和不污染所使用的水资源。

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 - 2012

5.2.1 集中供暖系统的施工图设计, 必须对每个房间进行热负荷计算。

5.3.5 管道有冻结危险的场所, 散热器的供暖立管或支管应单独设置。

5.3.10 幼儿园、老年人和特殊功能要求的建筑的散热器必须暗装或加防护罩。

5.4.3 热水地面辐射供暖系统地面构造, 应符合下列规定:

1 直接与室外空气接触的楼板、与不供暖房间相邻的地板为供暖地面时, 必须设置绝热层。

5.4.6 热水地面辐射供暖塑料加热管的材质和壁厚的选择, 应根据工程的耐久年限、管材的性能以及系统的运行水温、工作压力等条件确定。

5.5.1 除符合下列条件之一外, 不得采用电加热供暖:

1 供电政策支持;  
2 无集中供暖和燃气源, 用煤或油等燃料的使用受到环保或消防严格限制的建筑;

3 以供冷为主, 供暖负荷较小且无法利用热泵提供热源的建筑;

4 采用蓄热式电散热器、发热电缆在夜间低谷电进行蓄热, 且不在用电高峰和平段时间启用的建筑;

5 由可再生能源发电设备供电, 且其发电量能够满足自身电加热量需求的建筑。

5.5.5 根据不同的使用条件, 电供暖系统应设置不同类型的温控装置。

5.5.8 安装于距地面高度 180cm 以下的电供暖元器件, 必须采取接地

### 3 采暖、通风和空调

及剩余电流保护措施。

**5.6.1** 采用燃气红外线辐射供暖时，必须采取相应的防火和通风换气等安全措施，并符合国家现行有关燃气、防火规范的要求。

**5.6.6** 由室内供应空气的空间应能保证燃烧器所需要的空气量。当燃烧器所需要的空气量超过该空间 0.5 次/h 的换气次数时，应由室外供应空气。

**5.7.3** 户式燃气炉应采用全封闭式燃烧、平衡式强制排烟型。

**5.9.5** 当供暖管道利用自然补偿不能满足要求时，应设置补偿器。

**5.10.1** 集中供暖的新建建筑和既有建筑节能改造必须设置热量计量装置，并具备室温调控功能。用于热量结算的热量计量装置必须采用热量表。

#### 《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 - 2012

**3.2.2** 直接与室外空气接触的楼板或与不供暖供冷房间相邻的地板作为供暖供冷辐射地面时，必须设置绝热层。

**3.8.1** 新建住宅热水辐射供暖系统应设置分户热计量和室温调控装置。

**3.9.3** 加热电缆辐射供暖系统应做等电位连接，且等电位连接线应与配电系统的地线连接。

**4.5.1** 辐射供暖用加热电缆产品必须有接地屏蔽层。

**4.5.2** 加热电缆冷、热线的接头应采用专用设备和工艺连接，不应在现场简单连接；接头应可靠、密封，并保持接地的连续性。

**5.1.6** 施工过程中，加热电缆间有搭接时，严禁电缆通电。

**5.1.9** 施工过程中，加热供冷部件敷设区域，严禁穿凿、穿孔或进行射钉作业。

**5.5.2** 加热电缆出厂后严禁剪裁和拼接，有外伤或破损的加热电缆严禁敷设。

**5.5.7** 加热电缆的热线部分严禁进入冷线预留管。

**6.1.1** 辐射供暖供冷系统未经调试，严禁运行使用。

#### 《供热计量技术规程》JGJ 173 - 2009

**3.0.1** 集中供热的新建建筑和既有建筑的节能改造必须安装热量计算装置。

**3.0.2** 集中供热系统的热量结算点必须安装热量表。

**4.2.1** 热源或热力站必须安装供热量自动控制装置。

**5.2.1** 集中供热工程设计必须进行水力平衡计算，工程竣工验收必须进行水力平衡检测。

**7.2.1** 新建和改扩建的居住建筑或以散热器为主的公共建筑的室内供暖系统应安装自动温度控制阀进行室温调控。

## 3.3 通 风

《锅炉房设计规范》GB 50041 - 2008

**15.3.7** 设在其他建筑物内的燃油、燃气锅炉房的锅炉间，应设置独立的送排风系统，其通风装置应防爆，新风量必须符合下列要求：

1 锅炉房设置在首层时，对采用燃油作燃料的，其正常换气次数每小时不应少于3次，事故换气次数每小时不应少于6次；对采用燃气作燃料的，其正常换气次数每小时不应少于6次，事故换气次数每小时不应少于12次；

2 锅炉房设置在半地下或半地下室时，其正常换气次数每小时不应少于6次，事故换气次数每小时不应少于12次；

3 锅炉房设置在地下或地下室时，其换气次数每小时不应少于12次；

4 送入锅炉房的新风总量，必须大于锅炉房3次的换气量；

5 送入控制室的新风量，应按最大班操作人员计算。

注：换气量中不包括锅炉燃烧所需空气量。

《住宅设计规范》GB 50096 - 2011

**8.5.3** 无外窗的暗卫生间，应设置防止回流的机械通风设施或预留机械通风设置条件。

《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 - 2011

**5.1.6** 三级和四级生物安全实验室应采用全新风系统。

**5.1.9** 三级和四级生物安全实验室防护区应能对排风高效空气过滤器进行原位消毒和检漏。四级生物安全实验室防护区应能对送风高效空气过滤器进行原位消毒和检漏。

**5.2.4** ABSL-3实验室和四级生物安全实验室应设置备用送风机。

**5.3.1** 三级和四级生物安全实验室排风系统的设置应符合下列规定：

3 b1类实验室中可能产生污染物外泄的设备必须设置带高效空气过滤器的局部负压排风装置，局部负压排风装置应具有原位检漏功能。

**5.3.2** 三级和四级生物安全实验室防护区的排风必须经过高效过滤器过滤后排放。

**5.3.5** 三级和四级生物安全实验室应设置备用排风机，备用排风机应能自动切换，切换过程中应能保持有序的压力梯度和定向流。

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 - 2012

**6.1.6** 凡属下列情况之一时，应单独设置排风系统：

### 3 采暖、通风和空调

- 1 两种或两种以上的有害物质混合后能引起燃烧或爆炸时；
- 2 混合后能形成毒害更大或腐蚀性的混合物、化合物时；
- 3 混合后易使蒸汽凝结并聚积粉尘时；
- 4 散发剧毒物质的房间和设备；
- 5 建筑物内设有储存易燃易爆物质的单独房间或有防火防爆要求的单独房间；

6 有防疫的卫生要求时。

#### 6.3.2 建筑物全面排风系统吸风口的布置，应符合下列规定：

1 位于房间上部区域的吸风口，除用于排除氢气与空气混合物时，吸风口上缘至顶棚平面或屋顶的距离不大于 0.4m；

2 用于排除氢气与空气混合物时，吸风口上缘至顶棚平面或屋顶的距离不大于 0.1m；

3 用于排除密度大于空气的有害气体时，位于房间下部区域的吸风口，其下缘至地板间距不大于 0.3m；

4 因建筑结构造成有爆炸危险气体排出的死角处，应设置导流设施。

#### 6.3.9 事故通风应符合下列规定：

2 事故通风应根据放散物的种类，设置相应的检测报警及控制系统。事故通风的手动控制装置应在室内外便于操作的地点分别设置。

6.6.13 高温烟气管道应采取热补偿措施。

6.6.16 可燃气体管道、可燃液体管道和电线等，不得穿过风管的内腔，也不得沿风管的外壁敷设。可燃气体管道和可燃液体管道，不应穿过通风、空调机房。

### 《疾病预防控制中心建筑技术规范》GB 50881-2013

7.3.3 不同通风柜、负压排气罩等局部排风设备的排风应分别独立设置；当独立设置有困难时，应对共用排风系统气体的安全性进行评估。

7.3.6 房间有严格正负压控制要求的空调通风系统，应设置通风系统启停次序的连锁控制装置。

### 《通风管道技术规程》JGJ 141-2004

2.0.7 隐蔽工程的风管在隐蔽前必须经监理人员验收及认可签证。

#### 3.1.3 非金属风管材料应符合下列规定：

1 非金属风管材料的燃烧性能应符合现行国家标准《建筑材料燃烧性能分级方法》GB 8624 中不燃 A 级或难燃 B<sub>1</sub> 级的规定。

4.1.6 风管内不得敷设各种管道、电线或电缆，室外立管的固定拉索严禁拉在避雷针或避雷网上。

《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 - 2002

7.1.9 手术室排风系统的设置应符合下列要求：

4 排风管出口不得设在技术夹层内，应直接通向室外。

### 3.4 空调与制冷

《空调通风系统运行管理规范》GB 50365 - 2005

4.4.1 当制冷机组采用的制冷剂对人体有害时，应对制冷机组定期检查、检测和维护，并应设置制冷剂泄漏报警装置。

4.4.5 空调通风系统冷热源的燃油管道系统的防静电接地装置必须安全可靠。

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 - 2012

7.2.1 除在方案设计或初步设计阶段可使用热、冷负荷指标进行必要的估算外，施工图设计阶段应对空调区的冬季热负荷和夏季逐时冷负荷进行计算。

7.2.10 空调区的夏季冷负荷，应按空调区各项逐时冷负荷的综合最大值确定。

7.2.11 空调系统的夏季冷负荷，应按下列规定确定：

1 末端设备设有温度自动控制装置时，空调系统的夏季冷负荷按所服务各空调区逐时冷负荷的综合最大值确定；

3 应计入新风冷负荷、再热负荷以及各项有关的附加冷负荷。

7.5.2 凡与被冷却空气直接接触的水质均应符合卫生要求。空气冷却采用天然冷源时，应符合下列规定：

3 使用过后的地下水应全部回灌到同一含水层，并不得造成污染。

7.5.6 空调系统不得采用氨作为制冷剂的直接膨胀式空气冷却器。

8.1.2 除符合下列条件之一外，不得采用电直接加热设备作为空调系统的供暖热源和空气加湿热源：

1 以供冷为主、供暖负荷非常小，且无法利用热泵或其他方式提供供暖热源的建筑，当冬季电力供应充足、夜间可利用低谷电进行蓄热、且电锅炉不在用电高峰和平段时间启用时；

2 无城市或区域集中供热，且采用燃气、用煤、油等燃料受到环保或消防严格限制的建筑；

3 利用可再生能源发电，且其发电量能够满足直接电热用量需求的建筑；

4 冬季无加湿用蒸汽源，且冬季室内相对湿度要求较高的建筑。

### 3 采暖、通风和空调

8.1.8 空调冷(热)水和冷却水系统中的冷水机组、水泵、末端装置等设备和管路及部件的工作压力不应大于其额定工作压力。

8.2.2 电动压缩式冷水机组的总装机容量,应根据计算的空调系统冷负荷值直接选定,不另作附加;在设计条件下,当机组的规格不能符合计算冷负荷的要求时,所选择机组的总装机容量与计算冷负荷的比值不得超过1.1。

8.2.5 采用氨作制冷剂时,应采用安全性、密封性能良好的整体式氨冷水机组。

8.3.4 地埋管地源热泵系统设计时,应符合下列规定:

1 应通过工程场地状况调查和对浅层地能资源的勘察,确定地埋管换热系统实施的可行性与经济性。

8.3.5 地下水地源热泵系统设计时,应符合下列规定:

4 应对地下水采取可靠的回灌措施,确保全部回灌到同一含水层,且不得对地下水资源造成污染。

8.5.20 空调热水管道设计应符合下列规定:

1 当空调热水管道利用自然补偿不能满足要求时,应设置补偿器。

8.7.7 水蓄冷(热)系统设计应符合下列规定:

4 蓄热水池不应与消防水池合用。

8.10.3 氨制冷机房设计应符合下列规定:

1 氨制冷机房单独设置且远离建筑群;

2 机房内严禁采用明火供暖;

3 机房应有良好的通风条件,同时应设置事故排风装置,换气次数每小时不少于12次,排风机应选用防爆型。

9.4.9 空调系统的电加热器应与送风机连锁,并应设无风断电、超温断电保护装置;电加热器必须采取接地及剩余电流保护措施。

《蓄冷空调工程技术规程》JGJ 158-2008

3.3.12 水蓄冷系统的蓄冷、蓄热共用水池不应与消防水池合用。

3.3.25 乙烯乙二醇的载冷剂管路系统不应选用内壁镀锌的管材及配件。

《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174-2010

5.4.6 严禁在管道内有压力的情况下进行焊接。

5.5.3 当多联机空调系统需要排空制冷剂进行维修时,应使用专用回收机对系统内剩余的制冷剂回收。

《电影院建筑设计规范》JGJ 58-2008

7.2.5 放映机房的空调系统不应回风。



《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 - 2002

7.1.3 净化空调系统空气过滤的设置,应符合下列要求:

1 至少设置三级空气过滤。

7.1.4 洁净用房内严禁采用普通的风机盘管机组或空调器。

7.3.7 静电空气净化装置不得作为净化空调系统的末级净化设施。

《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447 - 2008

7.3.7 空气调节系统的电加热器应与送风机连锁,并应设无风断电、超温断电保护及报警装置。

7.3.8 电加热器的金属风管应接地。电加热器前后各 800mm 范围内的风管和穿过设有火源等容易起火部位的管道和保温材料,必须采用不燃材料。

《冷库设计规范》GB 50072 - 2010

6.2.7 包装间、分割间、产品整理间等人员较多房间的空调系统严禁采用氨直接蒸发制冷系统。

9.0.1 制冷机房的采暖设计应符合下列要求:

1 制冷机房内严禁明火采暖。

9.0.2 制冷机房的通风设计应符合下列要求:

1 制冷机房日常运行时应保持通风良好,通风量应通过计算确定,通风换气次数不应小于 3 次/h。当自然通风无法满足要求时应设置日常排风装置。

2 氟制冷机房应设置事故排风装置,排风换气次数不应小于 12 次/h。氟制冷机房内的事事故排风口上沿距室内地坪的距离不应大于 1.2m。

3 氨制冷机房应设置事故排风装置,事故排风量应按  $183\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  进行计算确定,且最小排风量不应小于  $34000\text{m}^3/\text{h}$ 。氨制冷机房内的事事故排风机必须选用防爆型,排风口应位于侧墙高处或屋顶。

《猪屠宰与分割车间设计规范》GB 50317 - 2009

9.0.8 制冷机房的通风设计应符合下列要求:

1 制冷机房日常运行时应保持通风良好,通风量应通过计算确定,且通风换气次数不应小于 3 次/h。当自然通风无法满足要求时应设置日常排风装置。

2 氟制冷机房应设置事故排风装置,排风换气次数不应小于 12 次/h。氟制冷机房内的事事故排风口上沿距室内地坪的距离不应大于 1.20m。

### 3 采暖、通风和空调

3 氨制冷机房应设置事故排风装置，事故排风量应按  $183\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  进行计算确定，且最小排风量不应小于  $34000\text{m}^3/\text{h}$ 。氨制冷机房内的排风口应位于侧墙高处或屋顶。

4 制冷机房的排风机必须选用防爆型。

9.0.10 制冷机房内严禁明火采暖。设置集中采暖的制冷机房，室内设计温度不应低于  $16^\circ\text{C}$ 。

《燃气冷热电三联供工程技术规程》CJJ 145 - 2010

4.3.9 独立设置的能源站，主机间必须设置 1 个直通室外的出入口；当主机间的面积大于或等于  $200\text{m}^2$  时，其出入口不应少于 2 个，且应分别设在主机间两侧。

4.3.10 设置于建筑物内的能源站，主机间出入口不应少于 2 个，且直通室外或通向安全出口的出入口不应少于 1 个。

4.3.11 燃气增压间、调压间、计量间直通室外或通向安全出口的出入口不应少于 1 个。变配电室出入口不应少于 2 个，且直通室外或通向安全出口的出入口不应少于 1 个。

4.5.1 主机间、燃气增压间、调压间、计量间应设置独立的机械通风系统。

5.1.8 独立设置的能源站，当室内燃气管道设计压力大于  $0.8\text{MPa}$  且小于或等于  $2.5\text{MPa}$  时，以及建筑物内的能源站，当室内燃气管道设计压力大于  $0.4\text{MPa}$  且小于或等于  $1.6\text{MPa}$  时，应符合下列规定：

1 燃气管道应采用无缝钢管和无缝钢制管件。

2 燃气管道应采用焊接连接，管道与设备、阀门的连接应采用法兰连接或焊接连接。

3 管道上严禁采用铸铁阀门及附件。

4 焊接接头应进行 100% 射线检测和超声波检测。不适用上述检测方法的焊接接头，应进行磁粉或液体渗透检测。焊接质量不得低于现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 中 II 级的要求。

5 主机间、燃气增压间、调压间、计量间的通风量应符合下列规定：

1) 燃气系统正常工作时，通风换气次数不应小于 12 次/h；

2) 事故通风时，通风换气次数不应小于 20 次/h；

3) 燃气系统不工作且关闭燃气总阀门时，通风换气次数不应小于 3 次/h。

5.1.10 燃气管道应直接引入燃气增压间、调压间或计量间，不得穿过易燃易爆品仓库、变配电室、电缆沟、烟道和进风道。

## 4 电 气

### 4.1 供 配 电 系 统

《供配电系统设计规范》GB 50052 - 2009

**3.0.1** 电力负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电在对人身安全、经济损失上所造成的影响程度进行分级，并应符合下列规定：

1 符合下列情况之一时，应视为一级负荷。

- 1) 中断供电将造成人身伤害时。
- 2) 中断供电将在经济上造成重大损失时。
- 3) 中断供电将影响重要用电单位的正常工作。

2 在一级负荷中，当中断供电将造成人员伤亡或重大设备损坏或发生中毒、爆炸和火灾等情况的负荷，以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷，应视为一级负荷中特别重要的负荷。

3 符合下列情况之一时，应视为二级负荷。

- 1) 中断供电将在经济上造成较大损失时。
- 2) 中断供电将影响较重要用电单位的正常工作。

4 不属于一级和二级负荷者应为三级负荷。

**3.0.2** 一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。

**3.0.3** 一级负荷中特别重要的负荷供电，应符合下列要求：

1 除应由双重电源供电外，尚应增设应急电源，并严禁将其他负荷接入应急供电系统。

2 设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求。

**3.0.9** 备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

**4.0.2** 应急电源与正常电源之间，应采取防止并列运行的措施。当有特殊要求，应急电源向正常电源转换需短暂并列运行时，应采取安全运行的措施。

《低压配电设计规范》GB 50054 - 2011

**3.1.4** 在 TN-C 系统中不应将保护接地中性导体隔离，严禁将保护接地中性导体接入开关电器。

- 3.1.7 半导体开关电器，严禁作为隔离电器。
- 3.1.10 隔离器、熔断器和连接片，严禁作为功能性开关电器。
- 3.1.12 采用剩余电流动作保护电器作为间接接触防护电器的回路时，必须装设保护导体。
- 3.2.13 装置外可导电部分严禁作为保护接地中性导体的一部分。
- 7.4.1 除配电室外，无遮护的裸导体至地面的距离，不应小于 3.5m；采用防护等级不低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB 4208规定的 IP2×的网孔遮栏时，不应小于 2.5m。网状遮栏与裸导体的间距，不应小于 100mm；板状遮栏与裸导体的间距，不应小于 50mm。

《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 - 2008

- 3.2.8 一级负荷应由两个电源供电，当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。
- 3.3.2 应急电源与正常电源之间必须采取防止并列运行的措施。
- 7.4.2 低压配电导体截面的选择应符合下列要求：
- 1 按敷设方式、环境条件确定的导体截面，其导体载流量不应小于预期负荷的最大计算电流和保护条件所确定的电流；
  - 2 线路电压损失不应超过允许值；
  - 3 导体应满足动稳定与热稳定的要求；
  - 4 导体最小截面应满足机械强度的要求，配电线路每一相导体截面不应小于表 7.4.2 的规定。

表 7.4.2 导体最小允许截面

布线系统形式	线路用途	导体最小截面 (mm <sup>2</sup> )	
		铜	铝
固定敷设的电缆和绝缘电线	电力和照明线路	1.5	2.5
	信号和控制线路	0.5	—
固定敷设的裸导体	电力（供电）线路	10	16
	信号和控制线路	4	—
用绝缘电线和电缆的柔性连接	任何用途	0.75	—
	特殊用途的特低压电路	0.75	—

- 7.4.6 外界可导电部分，严禁用作 PEN 导体。
- 7.5.2 在 TN-C 系统中，严禁断开 PEN 导体，不得装设断开 PEN 导体的电器。
- 7.6.2 配电线路的短路保护应在短路电流对导体和连接件产生的热效应和机械力造成危险之前切断短路电流。

**7.6.4** 配电线路的过负荷保护，应在过负荷电流引起的导体温升对导体的绝缘、接头、端子或导体周围的物质造成损害前切断负荷电流。对于突然断电比过负荷造成的损失更大的线路，该线路的过负荷保护应作用于信号而不应切断电路。

**7.7.5** 对于相导体对地标称电压为 220V 的 TN 系统配电线路的接地故障保护，其切断故障回路的时间应符合下列要求：

1 对于配电线路或仅供给固定式电气设备用电的末端线路，不应大于 5s；

2 对于供电给手持式电气设备和移动式电气设备末端线路或插座回路，不应大于 0.4s。

《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 - 2011

**7.1.2** BSL-3 实验室和 ABSL-3 中的 a 类和 b1 类实验室应按一级负荷供电，当按一级负荷供电有困难时，应采用一个独立供电电源，且特别重要负荷应设置应急电源；应急电源采用不间断电源的方式时，不间断电源的供电时间不应小于 30min；应急电源采用不间断电源加自备发电机的方式时，不间断电源应能确保自备发电设备启动前的电力供应。

**7.1.3** ABSL-3 中的 b2 类实验室和四级生物安全实验室必须按一级负荷供电，特别重要负荷应同时设置不间断电源和自备发电机作为应急电源，不间断电源应能确保自备发电设备启动前的电力供应。

**7.3.3** 三级和四级生物安全实验室自控系统报警信号应分为重要参数报警和一般参数报警。重要参数报警应为声光报警和显示报警，一般参数报警应为显示报警。三级和四级生物安全实验室应在主实验室内设置紧急报警按钮。

**7.4.3** 三级和四级生物安全实验室应在互锁门附近设置紧急手动解除互锁开关。中控系统应具有解除所有门或指定门互锁的功能。

《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447 - 2008

**7.3.3** 当出现紧急情况时，所有设置互锁功能的门应处于可开启状态。

《疾病预防控制中心建筑技术规范》GB 50881 - 2013

**9.0.10** 实验区域内走廊及出口应设置疏散指示标志和应急照明。

《宿舍建筑设计规范》JGJ 36 - 2005

**6.3.3** 宿舍配电系统的设计，应符合下列安全要求：

3 供未成年人使用的宿舍，必须采用安全型电源插座。

《电影院建筑设计规范》JGJ 58 - 2008

7.3.4 乙级及乙级以上电影院应设踏步灯或座位排号灯,其供电电压应为不大于 36V 的安全电压。

《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 - 2002

8.3.1 配电线路应符合下列要求:

1 洁净手术部必须保证用电可靠性,当采用双路电源有困难时,应设置备用电源,并能在 1min 内自动切换。

2 洁净手术室内用电应与辅助用房用电分开,每个手术室的干线必须单独敷设。

8.3.2 配电、用电设施应符合下列要求:

4 洁净手术室内禁止设置无线通讯设备。

8.3.4 洁净手术室必须有下列可靠的接地系统:

2 心脏外科手术室必须设置有隔离变压器的功能性接地系统。

9.0.9 洁净手术部内应设置能紧急切断集中供氧干管的装置。

《住宅建筑规范》GB 50368 - 2005

8.1.3 住宅应设照明供电系统。

8.5.1 电气线路的选材、配线应与住宅的用电负荷相适应,并应符合安全和防火要求。

8.5.2 住宅供配电应采取措施防止因接地故障等引起的火灾。

8.5.3 当应急照明在采用节能自熄开关控制时,必须采取应急时自动点亮的措施。

8.5.4 每套住宅应设置电源总断路器,总断路器应采用可同时断开相线和中性线的开关电器。

8.5.5 住宅套内的电源插座与照明,应分路配电。安装在 1.8m 及以下的插座均应采用安全型插座。

8.5.6 住宅应根据防雷分类采取相应的防雷措施。

8.5.7 住宅配电系统的接地方式应可靠,并应进行总等电位联结。

8.5.8 防雷接地应与交流工作接地、安全保护接地等共用一组接地装置,接地装置应优先利用住宅建筑的自然接地体,接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。

《电力工程电缆设计规范》GB 50217 - 2007

5.1.9 在隧道、沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中,不得布置热力管道,严禁有易燃气体或易燃液体的管道穿越。

5.3.5 直埋敷设的电缆,严禁位于地下管道的正上方或正下方。

电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离，应符合表 5.3.5 的规定。

表 5.3.5 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离 (m)

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		—	0.5 <sup>①</sup>
电力电缆之间或与 控制电缆之间	10kV 及以下电力电缆	0.1	0.5 <sup>①</sup>
	10kV 以上电力电缆	0.25 <sup>②</sup>	0.5 <sup>①</sup>
不同部门使用的电缆		0.5 <sup>②</sup>	0.5 <sup>①</sup>
电缆与地下管沟	热力管沟	2 <sup>③</sup>	0.5 <sup>①</sup>
	油管或易(可)燃气管道	1	0.5 <sup>①</sup>
	其他管道	0.5	0.5 <sup>①</sup>
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6 <sup>③</sup>	—
电缆与公路边		1.0 <sup>③</sup>	—
电缆与排水沟		1.0 <sup>③</sup>	—
电缆与树木的主干		0.7 <sup>③</sup>	—
电缆与 1kV 以下架空线电杆		1.0 <sup>③</sup>	—
电缆与 1kV 以上架空线杆塔基础		4.0 <sup>③</sup>	—

注：① 用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.25m；

② 用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.1m；

③ 特殊情况时，减小值不得小于 50%。

《档案馆建筑设计规范》JGJ 25 - 2010

7.3.2 特级档案馆应设自备电源。

《会议电视会场系统工程设计规范》GB 50635 - 2010

3.1.8 会议电视会场的各种吊装设备和吊装件必须有可靠的安全保障措施。

3.4.3 光源、灯具的设计应符合下列规定：

6 灯具的外壳应可靠接地。

7 灯具及其附件应采取防坠落措施。

8 当灯具需要使用悬吊装置时，其悬吊装置的安全系数不应小于 9。

3.4.4 调光、控制系统的设计应符合下列规定:

- 5 调光设备的金属外壳应可靠接地。
- 6 灯光电缆必须采用阻燃型铜芯电缆。

《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242 - 2011

4.3.2 设置在住宅建筑内的变压器,应选择干式、气体绝缘或非可燃性液体绝缘的变压器。

8.4.3 家居配电箱应装设同时断开相线和中性线的电源进线开关电器,供电回路应装设短路和过负荷保护电器,连接手持式及移动式家用电器的电源插座回路应装设剩余电流动作保护器。

《通用用电设备配电设计规范》GB 50055 - 2011

2.3.1 交流电动机应装设短路保护和接地故障的保护。

2.5.5 当反转会引起危险时,反接制动的电动机应采取防止制动终了时反转的措施。

2.5.6 电动机旋转方向的错误将危及人员和设备安全时,应采取防止电动机倒相造成旋转方向错误的措施。

3.1.13 在起重机的滑触线上严禁连接与起重机无关的用电设备。

《住宅设计规范》GB 50096 - 2011

8.1.3 住宅应设置照明供电系统。

8.7.3 每套住宅应设置户配电箱,其电源总开关装置应采用可同时断开相线和中性线的开关电器。

8.7.4 住宅套内安装在 1.80m 及以下的插座均应采用安全型插座。

8.7.5 共用部位应设人工照明,应采用高效节能的照明装置和节能控制措施。当应急照明采用节能自熄开关时,必须采取消防时应急点亮的措施。

《交通建筑电气设计规范》JGJ 243 - 2011

6.4.7 II类及以上民用机场航站楼、特大型和大型铁路旅客车站、集民用机场航站楼或铁路及城市轨道交通车站等为一体的大型综合交通枢纽站、地铁车站、磁浮列车站及具有一级耐火等级的交通建筑内,成束敷设的电线电缆应采用绝缘及护套为低烟无卤阻燃的电线电缆。

8.4.2 应急照明的配电应按相应建筑的最高级别负荷电源供给,且应能自动投入。

《冷库设计规范》GB 50072 - 2010

7.3.8 穿过冷间保温层的电气线路应相对集中敷设,且必须采取可靠



的防火和防止产生冷桥的措施。

《剧场建筑设计规范》JGJ 57-2000

**10.3.13** 剧场下列部位应设事故照明和疏散指示标志：

- 1 观众厅、观众厅出口；
- 2 疏散通道转折处以及疏散通道每隔 20m 长处；
- 3 台仓、台仓出口处；
- 4 后台演职员出口处。

《金融建筑电气设计规范》JGJ 284-2012

**4.2.1** 金融设施的用电负荷等级应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 金融设施的用电负荷等级

金融设施等级	用电负荷等级
特级	一级负荷中特别重要的负荷
一级	一级负荷
二级	二级负荷
三级	三级负荷

## 4.2 变 电 所

《10kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-94

**2.0.5** 露天或半露天的变电所，不应设置在下列场所：

- 一、有腐蚀性气体的场所；
- 二、挑檐为燃烧体或难燃体和耐火等级为四级的建筑物旁；
- 三、附近有棉、粮及其他易燃、易爆物品集中的露天堆场；
- 四、容易沉积可燃粉尘、可燃纤维、灰尘或导电尘埃且严重影响变压器安全运行的场所。

**4.2.1** 室内、外配电装置的最小电气安全净距，应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 室内、外配电装置的最小电气安全净距 (mm)

符 号	适 用 范 围	场 所	额 定 电 压 (kV)			
			<0.5	3	6	10
	无遮栏裸带电部分至地(楼)面 之间	室内	屏前 2500 屏后 2300	2500	2500	2500
		室外	2500	2700	2700	2700
	有 IP2X 防护等级遮栏的通道净高	室内	1900	1900	1900	1900

续表

符号	适用范围	场所	额定电压 (kV)			
			<0.5	3	6	10
A	裸带电部分至接地部分和不同相的裸带电部分之间	室内	20	75	100	125
		室外	75	200	200	200
B	距地(楼)面 2500mm 以下裸带电部分的遮栏防护等级为 IP2X 时,裸带电部分与遮护物间水平净距	室内	100	175	200	225
		室外	175	300	300	300
	不同时停电检修的无遮栏裸导体之间的水平距离	室内	1875	1875	1900	1925
		室外	2000	2200	2200	2200
	裸带电部分至无孔固定遮栏	室内	50	105	130	155
C	裸带电部分至用钥匙或工具才能打开或拆卸的栅栏	室内	800	825	850	875
		室外	825	950	950	950
	低压母排引出线或高压引出线的套管至屋外人行通道地面	室外	3650	4000	4000	4000

注:海拔高度超过 1000m 时,表中符号 A 项数值应按每升高 100m 增大 1% 进行修正。B、C 两项数值应相应加上 A 项的修正值。

**4.2.6** 配电装置的长度大于 6m 时,其柜(屏)后通道应设两个出口,低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时,尚应增加出口。

**6.1.1** 可燃油油浸电力变压器室的耐火等级应为一级。高压配电室、高压电容器室和非燃(或难燃)介质的电力变压器室的耐火等级不应低于二级。低压配电室和低压电容器室的耐火等级不应低于三级,屋顶承重构件应为二级。

**6.1.2** 有下列情况之一时,可燃油油浸变压器室的门应为甲级防火门:

- 一、变压器室位于车间内;
- 二、变压器室位于容易沉积可燃粉尘、可燃纤维的场所;
- 三、变压器室附近有粮、棉及其他易燃物大量集中的露天堆场;
- 四、变压器室位于建筑物内;
- 五、变压器室下面有地下室。

**6.1.5** 民用主体建筑内的附设变电所和车间内变电所的可燃油油浸变压器室,应设置容量为 100% 变压器油量的贮油池。

**6.1.7** 附设变电所、露天或半露天变电所中,油量为 1000kg 及以上的变压器,应设置容量为 100% 油量的挡油设施。

**6.1.8** 在多层和高层主体建筑物的底层布置装有可燃性油的电气设备时,其底层外墙开口部位的上方应设置宽度不小于 1.0m 的防火挑檐。多油开关室和高压电容器室均应设有防止油品流散的设施。

《民用建筑电气设计规范》JGJ 16-2008

**4.3.5** 设置在民用建筑中的变压器,应选择干式、气体绝缘或非可燃

性液体绝缘的变压器。当单台变压器油量为 100kg 及以上时,应设置单独的变压器室。

**4.7.3** 当成排布置的配电屏长度大于 6m 时,屏后面的通道应设有两个出口。当两出口之间的距离大于 15m 时,应增加出口。

**4.9.1** 可燃油油浸电力变压器室的耐火等级应为一级。非燃或难燃介质的电力变压器室、电压为 10 (6) kV 的配电装置室和电容器室的耐火等级不应低于二级。低压配电装置室和电容器室的耐火等级不应低于三级。

**4.9.2** 配变电所的门应为防火门,并应符合下列规定:

1 配变电所位于高层主体建筑(或裙房)内时,通向其他相邻房间的门应为甲级防火门,通向过道的门应为乙级防火门;

2 配变电所位于多层建筑物的二层或更高层时,通向其他相邻房间的门应为甲级防火门,通向过道的门应为乙级防火门;

3 配变电所位于多层建筑物的一层时,通向相邻房间或过道的门应为乙级防火门;

4 配变电所位于地下层或下面有地下层时,通向相邻房间或过道的门应为甲级防火门;

5 配变电所附近堆有易燃物品或通向汽车库的门应为甲级防火门;

6 配变电所直接通向室外的门应为丙级防火门。

《低压配电设计规范》GB 50054 - 2011

**4.2.6** 配电室通道上方裸带电体距地面的高度不应低于 2.5m;当低于 2.5m 时,应设置不低于现行国家标准《外壳防护等级(IP 代码)》GB 4208 规定的 IP××B 级或 IP2×级的遮栏或外护物,遮栏或外护物底部距地面的高度不应低于 2.2m。

### 4.3 智能化系统

《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 - 2007

**7.0.9** 当电缆从建筑物外面进入建筑物时,应选用适配的信号线路浪涌保护器,信号线路浪涌保护器应符合设计要求。

《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 - 2008

**14.9.4** 系统监控中心应设置为禁区,应有保证自身安全的防护措施和进行内外联络的通信手段,并应设置紧急报警装置和留有向上一级接处警中心报警的通信接口。

《安全防范工程技术规范》GB 50348 - 2004

3.1.4 安全防范系统中使用的设备必须符合国家法规和现行相关标准的要求，并经检验或认证合格。

3.13.1 监控中心应设置为禁区，应有保证自身安全的防护措施和进行内外联络的通讯手段，并应设置紧急报警装置和留有向上一级接处警中心报警的通信接口。

5.2.8 (住宅小区基本型安防工程) 监控中心的设计应符合下列规定：

4 应留有接处警中心联网的接口。

5 应配置可靠的通信工具，发生警情时，能及时向接处警中心报警。

5.2.13 (住宅小区提高型安防工程) 监控中心的设计应符合下列规定：

3 应符合第 5.2.8 条第 4、5 款的规定。

5.2.18 (住宅小区先进型安防工程) 监控中心的设计应符合下列规定：

3 应符合第 5.2.8 条第 4、5 款的规定。

《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394 - 2007

3.0.3 入侵报警系统中使用的设备必须符合国家法律法规和现行强制性标准的要求，并经法定机构检验或认证合格。

5.2.2 入侵报警系统不得有漏报警。

5.2.3 入侵报警功能设计应符合下列规定：

1 紧急报警装置应设置为不可撤防状态，应有防误触发措施，被触发后应自锁。

2 当下列任何情况发生时，报警控制设备应发出声、光报警信息，报警信息应能保持到手动复位，报警信号应无丢失：

1) 在设防状态下，当探测器探测到有入侵发生或触动紧急报警装置时，报警控制设备应显示出报警发生的区域或地址；

2) 在设防状态下，当多路探测器同时报警（含紧急报警装置报警）时，报警控制设备应依次显示出报警发生的区域或地址。

3 报警发生后，系统应能手动复位，不应自动复位。

4 在撤防状态下，系统不应探测器的报警状态作出响应。

5.2.4 防破坏及故障报警功能设计应符合下列规定：

当下列任何情况发生时，报警控制设备上应发出声、光报警信息，报警信息应能保持到手动复位，报警信号应无丢失：

1 在设防或撤防状态下，当入侵探测器机壳被打开时。

2 在设防或撤防状态下，当报警控制器机盖被打开时。

- 3 在有线传输系统中,当报警信号传输线被断路、短路时。
- 4 在有线传输系统中,当探测器电源线被切断时。
- 5 当报警控制器主电源/备用电源发生故障时。
- 6 在利用公共网络传输报警信号的系统中,当网络传输发生故障或信息连续阻塞超过 30s 时。

**9.0.1** 系统安全性设计除应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348 的相关规定外,尚应符合下列规定:

- 3 系统供电暂时中断,恢复供电后,系统应不需设置即能恢复原有工作状态。

《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395 - 2007

**3.0.3** 视频安防监控系统中使用的设备必须符合国家法律法规和现行强制性标准的要求,并经法定机构检验或认证合格。

**5.0.4** 系统控制功能应符合下列规定:

- 3 矩阵切换和数字视频网络虚拟交换/切换模式的系统应具有系统信息存储功能,在供电中断或关机后,对所有编程信息和时间信息均应保持。

**5.0.5** 监视图像信息和声音信息应具有原始完整性。

**5.0.7** 图像记录功能应符合下列规定:

- 3 系统记录的图像信息应包含图像编号/地址、记录时的时间和日期。

《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396 - 2007

**3.0.3** 出入口控制系统中使用的设备必须符合国家法律法规和现行强制性标准的要求,并经法定机构检验或认证合格。

**5.1.7** 软件及信息保存应符合下列规定:

- 3 当供电不正常、断电时,系统的密钥(钥匙)信息及各记录信息不得丢失。

**6.0.2** 设备的设置应符合下列规定:

- 2 采用非编码信号控制和/或驱动执行部分的管理与控制设备,必须设置于该出入口的对应受控区、同级别受控区或高级别受控区内。

**7.0.4** 执行部分的输入电缆在该出入口的对应受控区、同级别受控区或高级别受控区外的部分,应封闭保护,其保护结构的抗拉伸、抗弯折强度应不低于镀锌钢管。

**9.0.1** 系统安全性设计除应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348 的有关规定外,还应符合下列规定:

- 2 系统必须满足紧急逃生时人员疏散的相关要求。当通向疏散通道方向为防护面时,系统必须与火灾报警系统及其他紧急疏散系统联

动，当发生火警或需紧急疏散时，人员不使用钥匙应能迅速安全通过。

《金融建筑电气设计规范》JGJ 284 - 2012

**19.2.1** 自助银行及自动柜员机室的现金装填区域应设置视频安全监控装置、出入口控制装置和入侵报警装置，且应具备与 110 报警系统联网功能。

#### 4.4 防雷与接地

《建筑物防雷设计规范》GB 50057 - 2010

**3.0.2** 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第一类防雷建筑物：

1 凡制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物，因电火花而引起爆炸、爆轰，会造成巨大破坏和人身伤亡者。

2 具有 0 区或 20 区爆炸危险场所的建筑物。

3 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，因电火花而引起爆炸，会造成巨大破坏和人身伤亡者。

**3.0.3** 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第二类防雷建筑物：

1 国家级重点文物保护的建筑物。

2 国家级的会堂、办公建筑物、大型展览和博览建筑物、大型火车站和飞机场、国宾馆，国家级档案馆、大型城市的重要给水泵房等特别重要的建筑物。

注：飞机场不含停放飞机的露天场所和跑道。

3 国家级计算中心、国际通讯枢纽等对国民经济有重要意义的建筑物。

4 国家特级和甲级大型体育馆。

5 制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。

6 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。

7 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。

8 有爆炸危险的露天钢制封闭气罐。

9 预计雷击次数大于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所。

10 预计雷击次数大于 0.05 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。

**3.0.4** 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第三类防雷建筑物：

- 1 省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆。
- 2 预计雷击次数大于或等于 0.01 次/a，且小于或等于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物，以及火灾危险场所。
- 3 预计雷击次数大于或等于 0.05 次/a，且小于或等于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。
- 4 在平均雷暴日大于 15d/a 的地区，高度在 15m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物；在平均雷暴日小于或等于 15d/a 的地区，高度在 20m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。

**4.1.1** 各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。

第一类防雷建筑物和本规范第 3.0.3 条第 5~7 款所规定的第二类防雷建筑物，尚应采取防闪电感应的措施。

**4.1.2** 各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：

1 在建筑物的地下室或地面层处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接：

- 1) 建筑物金属体。
- 2) 金属装置。
- 3) 建筑物内系统。
- 4) 进出建筑物的金属管线。

2 除本条第 1 款的措施外，外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。

**4.2.1** 第一类防雷建筑物防直击雷的措施应符合下列规定：

2 排放爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等的管口外的下列空间应处于接闪器的保护范围内：

- 1) 当有管帽时应按表 4.2.1 的规定确定。
- 2) 当无管帽时，应为管口上方半径 5m 的半球体。
- 3) 接闪器与雷闪的接触点应设在本款第 1 项或第 2 项所规定的空间之外。

表 4.2.1 有管帽的管口外处于接闪器保护范围内的空间

装置内的压力与周围空气压力的压力差 (kPa)	排放物对比于空气	管帽以上的垂直距离 (m)	距管口处的水平距离 (m)
<5	重于空气	1	2
5~25	重于空气	2.5	5

续表

装置内的压力与周围空气压力的压力差 (kPa)	排放物对比于空气	管帽以上的垂直距离 (m)	距管口处的水平距离 (m)
$\leq 25$	轻于空气	2.5	5
$> 25$	重或轻于空气	5	5

注：相对密度小于或等于 0.75 的爆炸性气体规定为轻于空气的气体；相对密度大于 0.75 的爆炸性气体规定为重于空气的气体。

3 排放爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等，当其排放物达不到爆炸浓度、长期点火燃烧、一排放就点火燃烧，以及发生事故时排放物才达到爆炸浓度的通风管、安全阀，接闪器的保护范围应保护到管帽，无管帽时应保护到管口。

4.2.3 第一类防雷建筑物防闪电电涌侵入的措施应符合下列规定：

1 室外低压配电线路应全线采用电缆直接埋地敷设，在入户处应将电缆的金属外皮、钢管接到等电位连接带或防闪电感应的接地装置上。

2 当全线采用电缆有困难时，应采用钢筋混凝土杆和铁横担的架空线，并应使用一段金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入。架空线与建筑物的距离不应小于 15m。

在电缆与架空线连接处，尚应装设户外型电涌保护器。电涌保护器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不应大于  $30\Omega$ 。所装设的电涌保护器应选用 I 级试验产品，其电压保护水平应小于或等于 2.5kV，其每一保护模式应选冲击电流等于或大于 10kA；若无户外型电涌保护器，应选用户内型电涌保护器，其使用温度应满足安装处的环境温度，并应安装在防护等级 IP54 的箱内。

当电涌保护器的接线形式为本规范表 J.1.2 中的接线形式 2 时，接在中性线和 PE 线间电涌保护器的冲击电流，当为三相系统时不应小于 40kA，当为单相系统时不应小于 20kA。

4.2.4 当建筑物高度超过 30m 时，接闪带敷设应符合下列规定：

8 在电源引入的总配电箱处应装设 I 级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时，冲击电流应取等于或大于 12.5kA。

4.3.3 专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于 18m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 18m。

4.3.5 利用建筑物的钢筋作为防雷装置时，应符合下列规定：



6 构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊连接。单根钢筋、圆筋或外引预埋连接板、线与构件内钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

4.3.8 防止雷电流流经引下线和接地装置时产生的高电位对附近金属物或电气和电子系统线路的反击，应符合下列规定：

4 在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下，应在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设Ⅰ级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于2.5kV。每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时应取等于或大于12.5kA。

5 当Yyn0型或Dyn11型接线的配电变压器设在本建筑物内或附设于外墙处时，应在变压器高压侧装设避雷器；在低压侧的配电屏上，当有线路引出本建筑物至其他有独自敷设接地装置的配电装置时，应在母线上装设Ⅰ级试验的电涌保护器，电涌保护器每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时冲击电流值应取等于或大于12.5kA；当无线路引出本建筑物时，应在母线上装设Ⅱ级试验的电涌保护器，电涌保护器每一保护模式的标称放电电流值应等于或大于5kA。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于2.5kV。

4.4.3 专设引下线不应少于2根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于25m。

4.5.8 在独立接闪杆、架空接闪线、架空接闪网的支柱上，严禁悬挂电话线、广播线、电视接收天线及低压架空线等。

6.1.2 当电源采用TN系统时，从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电线路和分支线路必须采用TN-S系统。

《民用建筑电气设计规范》JGJ 16-2008

11.1.7 在防雷装置与其他设施和建筑物内人员无法隔离的情况下，装有防雷装置的建筑物，应采取等电位联结。

11.2.3 符合下列情况之一的建筑物，应划为第二类防雷建筑物：

- 1 高度超过100m的建筑物；
- 2 国家级重点文物保护单位；
- 3 国家级的会堂、办公建筑物、档案馆、大型博展建筑物；特大型、大型铁路旅客站；国际性的航空港、通信枢纽；国宾馆、大型旅游建筑物；国际港口客运站；

4 国家级计算中心、国家级通信枢纽等对国民经济有重要意义且装有大量电子设备的建筑物；

5 年预计雷击次数大于 0.06 的部、省级办公建筑物及其他重要或人员密集的公共建筑物；

6 年预计雷击次数大于 0.3 的住宅、办公楼等一般民用建筑物。

11.2.4 符合下列情况之一的建筑物，应划为第三类防雷建筑物：

1 省级重点文物保护单位及省级档案馆；

2 省级大型计算中心和装有重要电子设备的建筑物；

3 19 层及以上的住宅建筑和高度超过 50m 的其他民用建筑物；

4 年预计雷击次数大于或等于 0.012 且小于或等于 0.06 的部、省级办公建筑物及其他重要或人员密集的公共建筑物；

5 年预计雷击次数大于或等于 0.06 且小于或等于 0.3 的住宅、办公楼等一般民用建筑物；

6 建筑群中最高的建筑物或位于建筑群边缘高度超过 20m 的建筑物；

7 通过调查确认当地遭受过雷击灾害的类似建筑物；历史上雷害事故严重地区或雷害事故较多地区的较重要建筑物；

8 在平均雷暴日大于 15d/a 的地区，高度大于或等于 15m 的烟囱、水塔等孤立的高耸构筑物；在平均雷暴日小于或等于 15d/a 的地区，高度大于或等于 20m 的烟囱、水塔等孤立的高耸构筑物。

11.6.1 不得利用安装在接收无线电视广播的共用天线的杆顶上的接闪器保护建筑物。

11.8.9 当采用敷设在钢筋混凝土中的单根钢筋或圆钢作为防雷装置时，钢筋或圆钢的直径不应小于 10mm。

11.9.5 当电子信息系统设备由 TN 交流配电系统供电时，其配电线路必须采用 TN-S 系统的接地形式。

12.2.3 采用 TN-C-S 系统时，当保护导体与中性导体从某点分开后不应再合并，且中性导体不应再接地。

12.2.6 IT 系统中包括中性导体在内的任何带电部分严禁直接接地。IT 系统中的电源系统对地应保持良好的绝缘状态。

12.3.4 下列部分严禁保护接地：

1 采用设置绝缘场所保护方式的所有电气设备外露可导电部分及外界可导电部分；

2 采用不接地的局部等电位联结保护方式的所有电气设备外露可导电部分及外界可导电部分；

3 采用电气隔离保护方式的电气设备外露可导电部分及外界可导电部分；

4 在采用双重绝缘及加强绝缘保护方式中的绝缘外护物里面的可导电部分。

12.5.2 在地下禁止采用裸铝导体作接地极或接地导体。

**12.5.4** 包括配线用的钢导管及金属线槽在内的外界可导电部分，严禁用作 PEN 导体。PEN 导体必须与相导体具有相同的绝缘水平。

**12.6.2** 手持式电气设备应采用专用保护接地芯导体，且该芯导体严禁用来通过工作电流。

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012

**5.1.2** 需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施。

**5.2.5** 防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时，接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。

**5.4.2** 电子信息系统设备由 TN 交流配电系统供电时，从建筑物内总配电柜（箱）开始引出的配电线路必须采用 TN-S 系统的接地方式。

**7.3.3** 检验不合格的项目不得交付使用。

《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242-2011

**10.1.1** 建筑高度为 100m 或 35 层及以上的住宅建筑和年预计雷击次数大于 0.25 的住宅建筑，应按第二类防雷建筑物采取相应的防雷措施。

**10.1.2** 建筑高度为 50m~100m 或 19 层~34 层的住宅建筑和年预计雷击次数大于或等于 0.05 且小于或等于 0.25 的住宅建筑，应按不低于第三类防雷建筑物采取相应的防雷措施。

《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》GB 50689-2011

**1.0.6** 通信局（站）雷电过电压保护工程，必须选用经过国家认可的第三方检测部门测试合格的防雷器。

**3.1.1** 通信局（站）的接地系统必须采用联合接地的方式。

**3.1.2** 大、中型通信局（站）必须采用 TN-S 或 TN-C-S 供电方式。

**3.6.8** 接地线中严禁加装开关或熔断器。

**3.9.1** 接地线与设备及接地排连接时，必须加装铜接线端子，并应压（焊）接牢固。

**3.10.3** 计算机控制中心或控制单元必须设置在建筑物的中部位置，并必须避开雷电浪涌集中的雷电流分布通道，且计算机严禁直接使用建筑物外墙体的电源插孔。

**3.11.2** 通信局（站）范围内，室外严禁采用架空线路。

**3.13.6** 局站机房内配电设备的正常不带电部分均应接地，严禁做接零保护。

**3.14.1** 室内的走线架及各类金属构件必须接地，各段走线架之间必须采用电气连接。

**4.8.1** 楼顶的各种金属设施必须分别与楼顶避雷带或接地预留端子就

近连通。

**5.3.1** 宽带接入点用户单元的设备必须接地。

**5.3.4** 出入建筑物的网络线必须在网络交换机接口处加装网络数据 SPD。

**6.4.3** 接地排严禁连接到铁塔塔角。

**6.6.4** GPS 天线设在楼顶时，GPS 馈线严禁在楼顶布线时与避雷带缠绕。

**7.4.6** 缆线严禁系挂在避雷网或避雷带上。

**9.2.9** 可插拔防雷模块严禁简单并联作为 80kA、120kA 等量级的 SPD 使用。

《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 - 2008

**8.3.4** 电子信息系统机房内所有设备的金属外壳、各类金属管道、金属线槽、建筑物金属结构等必须进行等电位联结并接地。

## 附录 标 准 目 录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《建筑给水排水设计规范》GB 50015 - 2003 (2009 年版)	2009-10-20	2010-04-01
2	《城镇燃气设计规范》GB 50028 - 2006	2006-07-12	2006-11-01
3	《锅炉房设计规范》GB 50041 - 2008	2008-02-03	2008-08-01
4	《供配电系统设计规范》GB 50052 - 2009	2009-11-11	2010-07-01
5	《10kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 - 94	1994-03-23	1994-11-01
6	《低压配电设计规范》GB 50054 - 2011	2011-07-26	2012-06-01
7	《通用用电设备配电设计规范》GB 50055 - 2011	2011-07-26	2012-06-01
8	《建筑物防雷设计规范》GB 50057 - 2010	2010-11-03	2011-10-01
9	《冷库设计规范》GB 50072 - 2010	2010-01-18	2010-07-01
10	《住宅设计规范》GB 50096 - 2011	2011-07-26	2012-08-01
11	《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 - 2008	2008-11-12	2009-06-01
12	《电力工程电缆设计规范》GB 50217 - 2007	2007-10-23	2008-04-01
13	《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 - 2007	2007-04-06	2007-10-01

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
14	《猪屠宰与分割车间设计规范》GB 50317 - 2009	2009-05-04	2009-10-01
15	《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 - 2002	2002-11-26	2002-12-01
16	《建筑中水设计规范》GB 50336 - 2002	2003-01-10	2003-03-01
17	《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 - 2011	2011-12-05	2012-05-01
18	《安全防范工程技术规范》GB 50348 - 2004	2004-10-09	2004-12-01
19	《民用建筑设计通则》GB 50352 - 2005	2005-05-09	2005-07-01
20	《空调通风系统运行管理规范》GB 50365 - 2005	2005-11-30	2006-03-01
21	《住宅建筑规范》GB 50368 - 2005	2005-11-30	2006-03-01
22	《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394 - 2007	2007-03-21	2007-08-01
23	《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395 - 2007	2007-03-21	2007-08-01
24	《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396 - 2007	2007-03-21	2007-08-01
25	《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 - 2006	2006-09-26	2007-04-01
26	《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447 - 2008	2008-08-13	2008-12-01
27	《城镇燃气技术规范》GB 50494 - 2009	2009-03-31	2009-08-01
28	《民用建筑节水设计标准》GB 50555 - 2010	2010-05-31	2010-12-01
29	《会议电视会场系统工程设计规范》GB 50635 - 2010	2010-11-03	2011-10-01
30	《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 - 2012	2012-01-21	2012-10-01
31	《疾病预防控制中心建筑技术规范》GB 50881 - 2013	2012-12-25	2013-05-01
32	《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 - 2008	2008-01-31	2008-08-01
33	《档案馆建筑设计规范》JGJ 25 - 2010	2010-08-03	2011-02-01

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
34	《宿舍建筑设计规范》JGJ 36 - 2005	2005-11-11	2006-02-01
35	《图书馆建筑设计规范》JGJ 38 - 99	1999-06-14	1999-10-01
36	《综合医院建筑设计规范》JGJ 49 - 88	1988-10-04	1989-04-01
37	《剧场建筑设计规范》JGJ 57 - 2000	2001-02-05	2001-07-01
38	《电影院建筑设计规范》JGJ 58 - 2008	2008-02-29	2008-08-01
39	《办公建筑设计规范》JGJ 67 - 2006	2006-11-29	2007-05-01
40	《特殊教育学校建筑设计规范》JGJ 76 - 2003	2003-12-18	2004-03-01
41	《通风管道技术规程》JGJ 141 - 2004	2004-06-04	2004-10-01
42	《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 - 2012	2012-08-23	2013-06-01
43	《蓄冷空调工程技术规程》JGJ 158 - 2008	2008-08-05	2008-12-01
44	《供热计量技术规程》JGJ 173 - 2009	2009-03-15	2009-07-01
45	《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174 - 2010	2010-03-31	2010-09-01
46	《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242 - 2011	2011-05-03	2012-04-01
47	《交通建筑电气设计规范》JGJ 243 - 2011	2011-08-04	2012-06-01
48	《金融建筑电气设计规范》JGJ 284 - 2012	2012-07-19	2012-12-01
49	《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ 63 - 2008	2008-02-26	2008-08-01
50	《管道直饮水系统技术规程》CJJ 110 - 2006	2006-03-16	2006-08-01
51	《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 - 2008	2008-11-04	2009-06-01
52	《二次供水工程技术规程》CJJ 140 - 2010	2010-04-17	2010-10-01
53	《燃气冷热电三联供工程技术规程》CJJ 145 - 2010	2010-08-18	2011-03-01

---

---

## 第三篇

# 建筑防火

---

---

# 1 建筑分类和耐火等级

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

5.1.1 民用建筑的耐火等级应分为一、二、三、四级。除本规范另有规定者外，不同耐火等级建筑物相应构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限 (h)

构件名称		耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
墙	防火墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
	非承重外墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
	楼梯间的墙 电梯井的墙 住宅单元之间的墙 住宅分户墙	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	难燃烧体 0.50
	疏散走道两侧的隔墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	房间隔墙	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
柱	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50	
梁	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50	
楼板	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体	



## 1 建筑分类和耐火等级

续表

构件名称	耐火等级			
	一级	二级	三级	四级
屋顶承重构件	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	燃烧体	燃烧体
疏散楼梯	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
吊顶（包括吊顶搁栅）	不燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体

注：1 除本规范另有规定者外，以木柱承重且以不燃烧材料作为墙体的建筑物，其耐火等级应按四级确定。

2 二级耐火等级建筑的吊顶采用不燃烧体时，其耐火极限不限。

3 在二级耐火等级的建筑中，面积不超过 100m<sup>2</sup> 的房间隔墙，如执行本表的规定确有困难时，可采用耐火极限不低于 0.30h 的不燃烧体。

4 一、二级耐火等级建筑疏散走道两侧的隔墙，按本表规定执行确有困难时，可采用耐火极限不低于 0.75h 的不燃烧体。

5 住宅建筑构件的耐火极限和燃烧性能可按现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 的规定执行。

**5.1.2** 二级耐火等级的建筑，当房间隔墙采用难燃烧体时，其耐火极限应提高 0.25h。

**5.1.3** 一、二级耐火等级建筑的上人平屋顶，其屋面板的耐火极限分别不应低于 1.50h 和 1.00h。

**5.1.6** 三级耐火等级的下列建筑或部位的吊顶，应采用不燃烧体或耐火极限不低于 0.25h 的难燃烧体：

1 医院、疗养院、中小学校、老年人建筑及托儿所、幼儿园的儿童用房和儿童游乐厅等儿童活动场所；

2 3 层及 3 层以上建筑中的门厅、走道。

**5.1.8** 地下、半地下建筑（室）的耐火等级应为一级；重要公共建筑的耐火等级不应低于二级。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95（2005 年版）

**1.0.5** 当高层建筑的建筑高度超过 250m 时，建筑设计采取的特殊的防火措施，应提交国家消防主管部门组织专题研究、论证。

**3.0.1** 高层建筑应根据其使用性质、火灾危险性、疏散和扑救难度等进行分类。并应符合表 3.0.1 的规定。

表 3.0.1 建筑分类

名称	一类	二类
居住建筑	十九层及十九层以上的住宅	十层至十八层的住宅
公共建筑	1. 医院 2. 高级旅馆 3. 建筑高度超过 50m 或 24m 以上部分的任一楼层的建筑面积超过 1000m <sup>2</sup> 的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼 4. 建筑高度超过 50m 或 24m 以上部分的任一楼层的建筑面积超过 1500m <sup>2</sup> 的商住楼 5. 中央级和省级（含计划单列市）广播电视楼 6. 网局级和省级（含计划单列市）电力调度楼 7. 省级（含计划单列市）邮政楼、防灾指挥调度楼 8. 藏书超过 100 万册的图书馆、书库 9. 重要的办公楼、科研楼、档案楼 10. 建筑高度超过 50m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等	1. 除一类建筑以外的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼、商住楼、图书馆、书库 2. 省级以下的邮政楼、防灾指挥调度楼、广播电视楼、电力调度楼 3. 建筑高度不超过 50m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等

3.0.2 高层建筑的耐火等级应分为一、二两级，其建筑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 3.0.2 的规定。

表 3.0.2 建筑构件的燃烧性能和耐火极限

构件名称		耐火等级	
		一级	二级
墙	防火墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙、楼梯间的墙、电梯井的墙、住宅单元之间的墙、住宅分户墙	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00
	非承重外墙、疏散走道两侧的隔墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00
	房间隔墙	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50
	柱	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50
	梁	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50
	楼板、疏散楼梯、屋顶承重构件	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00
	吊顶	不燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25

3.0.3 预制钢筋混凝土构件的节点缝隙或金属承重构件节点的外露部位，必须加设防火保护层，其耐火极限不应低于本规范表 3.0.2 相应建

## 1 建筑分类和耐火等级

筑构件的耐火极限。

**3.0.4** 一类高层建筑的耐火等级应为一級，二类高层建筑的耐火等级不应低于二级。

裙房的耐火等级不应低于二级。高层建筑地下室的耐火等级应为一級。

**3.0.7** 高层建筑内存放可燃物的平均重量超过  $200\text{kg}/\text{m}^2$  的房间，当不设自动灭火系统时，其柱、梁、楼板和墙的耐火极限应按本规范第 3.0.2 条的规定提高 0.50h。

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-97

**3.0.2** 汽车库、修车库的耐火等级应分为三级。各级耐火等级建筑物构件的燃烧性能和耐火极限均不应低于表 3.0.2 的规定。

表 3.0.2 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限

燃烧性能和耐火极限 (h)		耐火等级		
		一级	二级	三级
构件名称				
墙	防火墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙、楼梯间的墙、防火隔墙	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00
	隔墙、框架填充墙	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50	不燃烧体 0.50
柱	支承多层的柱	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.50
	支承单层的柱	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00
梁		不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00
楼 板		不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50
疏散楼梯、坡道		不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00
屋顶承重构件		不燃烧体 1.50	不燃烧体 0.50	燃烧体
吊顶（包括吊顶搁栅）		不燃烧体 0.25	不燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15

注：预制钢筋混凝土构件的节点缝隙或金属承重构件的外露部位应加设防火保护层，其耐火极限不应低于本表相应构件的规定。

**3.0.3** 地下汽车库的耐火等级应为一级。

甲、乙类物品运输车的汽车库、修车库和 I、II、III 类的汽车库、修车库的耐火等级不应低于二级。

IV 类汽车库、修车库的耐火等级不应低于三级。

注：甲、乙类物品的火灾危险性分类应按现行的国家标准《建筑设计防火规范》的规定执行。

《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 - 2002

**9.1.1** 洁净手术部应设在耐火等级不低于二级的建筑物内。

《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 - 2004

**8.0.2** 二~四级生物安全实验室应设在耐火等级不低于二级的建筑物内。

《图书馆建筑设计规范》JGJ 38 - 99

**6.1.2** 图书馆藏书量超过 100 万册的图书馆、书库，耐火等级应为一级。**6.1.3** 图书馆特藏库、珍善本书库的耐火等级均应为一级。**6.1.4** 建筑高度超过 24.0m，藏书量不超过 100 万册的图书馆、书库，耐火等级不应低于二级。**6.1.5** 建筑高度不超过 24.0m，藏书量超过 10 万册但不超过 100 万的图书馆、书库，耐火等级不应低于二级。**6.1.6** 建筑高度不超过 24.0m，建筑层数不超过三层，藏书量不超过 10 万册的图书馆，耐火等级不应低于三级，但其书库和开架阅览室部分的耐火等级不得低于二级。

《文化馆建筑设计规范》JGJ 41 - 87

**4.0.2** 文化馆的建筑耐火等级对于高层建筑不应低于二级，对于多层建筑不应低于三级。

《港口客运站建筑设计规范》JGJ 86 - 92

**6.0.2** 各级港口客运站的站房耐火等级均不应低于二级。

《殡仪馆建筑设计规范》JGJ 124 - 99

**7.1.1** 殡仪馆建筑的耐火等级不应低于二级。

《镇（乡）村文化中心建筑设计规范》JGJ 156 - 2008

**7.0.2** 镇（乡）村文化中心建筑物的耐火等级不得低于二级。

## 2 建筑布局与防火分区

### 2.1 总平面布局与防火间距

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**5.2.1** 民用建筑之间的防火间距不应小于表 5.2.1 的规定，与其他建筑物之间的防火间距应按本规范第 3 章和第 4 章的有关规定执行。

**表 5.2.1 民用建筑之间的防火间距 (m)**

耐火等级	一、二级	三级	四级
一、二级	6	7	9
三级	7	8	10
四级	9	10	12

- 注：1 两座建筑物相邻较高一面外墙为防火墙或高出相邻较低一座一、二级耐火等级建筑物的屋面 15m 范围内的外墙为防火墙且不开设门窗洞口时，其防火间距可不限。
- 2 相邻的两座建筑物，当较低一座的耐火等级不低于二级、屋顶不设置天窗、屋顶承重构件及屋面板的耐火极限不低于 1.00h，且相邻的较低一面外墙为防火墙时，其防火间距不应小于 3.5m。
- 3 相邻的两座建筑物，当较低一座的耐火等级不低于二级，相邻较高一面外墙的开口部位设置甲级防火门窗，或设置符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 规定的防火分隔水幕或本规范第 7.5.3 条规定的防火卷帘时，其防火间距不应小于 3.5m。
- 4 相邻两座建筑物，当相邻外墙为不燃烧体且无外露的燃烧体屋檐，每面外墙上未设置防火保护措施的门窗洞口不正对开设，且面积之和小于等于该外墙面积的 5% 时，其防火间距可按本表规定减少 25%。
- 5 耐火等级低于四级的原有建筑物，其耐火等级可按四级确定；以木柱承重且以不燃烧材料作为墙体的建筑，其耐火等级应按四级确定。
- 6 防火间距应按相邻建筑物外墙的最近距离计算，当外墙有凸出的燃烧构件时，应从其凸出部分外缘算起。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

**4.2.1** 高层建筑之间及高层建筑与其他民用建筑之间的防火间距，不

## 2 建筑布局与防火分区

应小于表 4.2.1 的规定。

**表 4.2.1 高层建筑之间及高层建筑与其他民用建筑之间的防火间距 (m)**

建筑类别	高层建筑	裙房	其他民用建筑		
			耐火等级		
			一、二级	三级	四级
高层建筑	13	9	9	11	14
裙房	9	6	6	7	9

注：防火间距应按相邻建筑外墙的最近距离计算；当外墙有突出可燃构件时，应从其突出的部分外缘算起。

**4.2.5** 高层建筑与小型甲、乙、丙类液体储罐、可燃气体储罐和化学易燃物品库房的防火间距，不应小于表 4.2.5 的规定。

**表 4.2.5 高层建筑与小型甲、乙、丙类液体储罐、可燃气体储罐和化学易燃物品库房的防火间距**

名称和储量		防火间距 (m)	
		高层建筑	裙房
小型甲、乙类液体储罐	<30m <sup>3</sup>	35	30
	30~60m <sup>3</sup>	40	35
小型丙类液体储罐	<150m <sup>3</sup>	35	30
	150~200m <sup>3</sup>	40	35
可燃气体储罐	<100m <sup>3</sup>	30	25
	100~500m <sup>3</sup>	35	30
化学易燃物品库房	<1t	30	25
	1~5t	35	30

注：① 储罐的防火间距应从距建筑物最近的储罐外壁算起；

② 当甲、乙、丙类液体储罐直埋时，本表的防火距离可减少 50%。

**4.2.6** 高层医院等的液氧储罐总容量不超过 3.00m<sup>3</sup> 时，储罐间可一面贴邻所属高层建筑外墙建造，但应采用防火墙隔开，并应设直通室外的出口。

**4.2.7** 高层建筑与厂（库）房的防火间距，不应小于表 4.2.7 的规定。

**表 4.2.7 高层建筑与厂（库）房的防火间距 (m)**

厂（库）房			一类		二类	
			高层建筑	裙房	高层建筑	裙房
丙类	耐火等级	一、二级	20	15	15	13
		三、四级	25	20	20	15
丁类、戊类		一、二级	15	10	13	10
		三、四级	18	12	15	10

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 - 97

**4.1.1** 车库不应布置在易燃、可燃液体或可燃气体的生产装置区和贮存区内。

**4.1.2** 汽车库不应与甲、乙类生产厂房、库房以及托儿所、幼儿园、养老院组合建造；当病房楼与汽车库有完全的防火分隔时，病房楼的地下可设置汽车库。

**4.1.3** 甲、乙类物品运输车的汽车库、修车库应为单层、独立建造。当停车数量不超过3辆时，可与一、二级耐火等级的Ⅳ类汽车库贴邻建造，但应采用防火墙隔开。

**4.1.4** Ⅰ类修车库应单独建造；Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ类修车库可设置在一、二级耐火等级的建筑物的首层或与其贴邻建造，但不得与甲、乙类生产厂房、库房、明火作业的车间或托儿所、幼儿园、养老院、病房楼及人员密集的公共活动场所组合或贴邻建造。

**4.1.10** 车库区内的加油站、甲类危险物品仓库、乙炔发生器间不应布置在架空电力线的下面。

**4.2.1** 车库之间以及车库与除甲类物品库房外的其他建筑物之间的防火间距不应小于表4.2.1的规定。

**表 4.2.1 车库之间以及车库与除甲类物品的库房外的其他建筑物之间的防火间距**

车库名称和耐火等级		防火间距 (m)		汽车库、修车库、厂房、库房、民用建筑耐火等级		
		一、二级	三级	一、二级	三级	四级
汽车库、修车库	一、二级	10	12			
	三级	12	14			
停车场		6	8			

注：1 防火间距应按相邻建筑物外墙的最近距离算起，如外墙有凸出的可燃物构件时，则应从其凸出部分外缘算起，停车场从靠近建筑物的最近停车位置边缘算起。

2 高层汽车库与其他建筑物之间，汽车库、修车库与高层民用建筑之间的防火间距应按本表规定值增加3m。

3 汽车库、修车库与甲类厂房之间的防火间距应按本表规定值增加2m。

**4.2.5** 甲、乙类物品运输车的车库与民用建筑之间的防火间距不应小于25m，与重要公共建筑的防火间距不应小于50m。甲类物品运输车的车库与明火或散发火花地点的防火间距不应小于30m，与厂房、库房的防火间距应按本规范表4.2.1的规定值增加2m。

**4.2.6** 车库与易燃、可燃液体储罐，可燃气体储罐，液化石油气储罐的防火间距，不应小于表4.2.6的规定。

## 2 建筑布局与防火分区

表 4.2.6 车库与易燃、可燃液体储罐，可燃气体储罐，液化石油气储罐的防火间距

名称	总贮量 (m <sup>3</sup> )	防火间距 (m)	汽车库、修车库		停车场
			一、二级	三级	
易燃液体储罐	1~50		12	15	12
	51~200		15	20	15
	201~1000		20	25	20
	1001~5000		25	30	25
可燃液体储罐	5~250		12	15	12
	251~1000		15	20	15
	1001~5000		20	25	20
	5001~25000		25	30	25
水槽式可燃 气体储罐	≤1000		12	15	12
	1001~10000		15	20	15
	>10000		20	25	20
液化石油气储罐	1~30		18	20	18
	31~200		20	25	20
	201~500		25	30	25
	>500		30	40	30

注：1 防火间距应从距车库最近的储罐外壁算起，但设有防火堤的储罐，其防火堤外侧基脚线距车库的距离不应小于 10m。

2 计算易燃、可燃液体储罐区总贮量时，1m<sup>3</sup> 的易燃液体按 5m<sup>3</sup> 的可燃液体计算。

3 干式可燃气体储罐与车库的防火间距按本表规定值增加 25%。

4.2.8 车库与甲类物品库房的防火间距不应小于表 4.2.8 的规定。

表 4.2.8 车库与甲类物品库房的防火间距

名称	总贮量 (t)	防火间距 (m)	汽车库、修车库		停车场
			一、二级	三级	
甲类 物品 库房	3、4 项	≤5	15	20	15
		>5	20	25	20
甲类 物品 库房	1、2、5、 6 项	≤10	12	15	12
		>10	15	20	15

4.2.9 车库与可燃材料露天、半露天堆场的防火间距不应小于表 4.2.9 的规定。



表 4.2.9 汽车库与可燃材料露天、半露天堆场的防火间距

总贮量 (t) 名称		防火间距 (m)	汽车库、修车库		停车场
			一、二级	三级	
稻草、麦秸、 芦苇等		10~500	15	20	15
		501~10000	20	25	20
		10001~20000	25	30	25
棉麻、毛、 化纤、百货		10~500	10	15	10
		501~1000	15	20	15
		1001~5000	20	25	20
煤和焦炭		1000~5000	6	8	6
		>5000	8	10	8
粮食	筒仓	10~5000	10	15	10
		5001~20000	15	20	15
	席穴囤	10~5000	15	20	15
		5001~20000	20	25	20
木材等 可燃材料		50~1000m <sup>3</sup>	10	15	10
		1001~10000m <sup>3</sup>	15	20	15

## 2.2 防火分区和层数

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**5.1.7** 民用建筑的耐火等级、最多允许层数和防火分区最大允许建筑面积应符合表 5.1.7 的规定。

表 5.1.7 民用建筑的耐火等级、最多允许层数和防火分区  
最大允许建筑面积

耐火等级	最多允许层数	防火分区的最大允许 建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注
一、 二级	按本规范第 1.0.2 条规定	2500	1. 体育馆、剧院的观众厅， 展览建筑的展厅，其防火分区最大 允许建筑面积可适当放宽； 2. 托儿所、幼儿园的儿童用 房和儿童游乐厅等儿童活动场所 不应超过 3 层或设置在四层及四 层以上楼层或地下、半地下建筑 (室) 内

## 2 建筑布局与防火分区

续表

耐火等级	最多允许层数	防火分区的最大允许建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备 注
三级	5 层	1200	1. 托儿所、幼儿园的儿童用房和儿童游乐厅等儿童活动场所、老年人建筑和医院、疗养院的住院部分不应超过 2 层或设置在三层及三层以上楼层或地下、半地下建筑(室)内; 2. 商店、学校、电影院、剧院、礼堂、食堂、菜市场不应超过 2 层或设置在三层及三层以上楼层
四级	2 层	600	学校、食堂、菜市场、托儿所、幼儿园、老年人建筑、医院等不应设置在二层
地下、半地下建筑(室)		500	—

注：建筑内设置自动灭火系统时，该防火分区的最大允许建筑面积可按本表的规定增加 1.0 倍。局部设置时，增加面积可按该局部面积的 1.0 倍计算。

**5.1.9** 当多层建筑物内设置自动扶梯、敞开楼梯等上下层相连通的开口时，其防火分区面积应按上下层相连通的面积叠加计算；当其建筑面积之和大于本规范第 5.1.7 条的规定时，应划分防火分区。

**5.1.10** 建筑物内设置中庭时，其防火分区面积应按上下层相连通的面积叠加计算；当超过一个防火分区最大允许建筑面积时，应符合下列规定：

1 房间与中庭相通的开口部位应设置能自行关闭的甲级防火门窗；

2 与中庭相通的过厅、通道等处应设置甲级防火门或防火卷帘；防火门或防火卷帘应能在火灾时自动关闭或降落。防火卷帘的设置应符合本规范第 7.5.3 条的规定；

3 中庭应按本规范第 9 章的规定设置排烟设施。

**5.1.11** 防火分区之间应采用防火墙分隔。当采用防火墙确有困难时，可采用防火卷帘等防火分隔设施分隔。采用防火卷帘时应符合本规范第 7.5.3 条的规定。

**5.1.12** 地上商店营业厅、展览建筑的展览厅符合下列条件时，其每个防火分区的最大允许建筑面积不应大于 10000m<sup>2</sup>：

1 设置在一、二级耐火等级的单层建筑内或多层建筑的首层；

2 按本规范第 8、9、11 章的规定设置有自动喷水灭火系统、排烟设施和火灾自动报警系统；

3 内部装修设计符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045-95 (2005年版)

5.1.1 高层建筑内应采用防火墙等划分防火分区,每个防火分区允许最大建筑面积,不应超过表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 每个防火分区的允许最大建筑面积

建筑类别	每个防火分区建筑面积 (m <sup>2</sup> )
一类建筑	1000
二类建筑	1500
地下室	500

注: 1 设有自动灭火系统的防火分区,其允许最大建筑面积可按本表增加 1.0 倍;当局部设置自动灭火系统时,增加面积可按该局部面积的 1.0 倍计算。

2 一类建筑的电信楼,其防火分区允许最大建筑面积可按本表增加 50%。

5.1.3 当高层建筑与其裙房之间设有防火墙等防火分隔设施时,其裙房的防火分区允许最大建筑面积不应大于 2500m<sup>2</sup>,当设有自动喷水灭火系统时,防火分区允许最大建筑面积可增加 1.0 倍。

5.1.4 高层建筑内设有上下层相连通的走廊、敞开楼梯、自动扶梯、传送带等开口部位时,应按上下连通层作为一个防火分区,其允许最大建筑面积之和不应超过本规范第 5.1.1 条的规定。

5.1.5 高层建筑中庭防火分区面积应按上、下层连通的面积叠加计算,当超过一个防火分区面积时,应符合下列规定:

5.1.5.1 房间与中庭回廊相通的门、窗,应设自行关闭的乙级防火门、窗。

5.1.5.2 与中庭相通的过厅、通道等,应设乙级防火门或耐火极限大于 3.0h 的防火卷帘分隔。

5.1.5.3 中庭每层回廊应设有自动喷水灭火系统。

5.1.5.4 中庭每层回廊应设火灾自动报警系统。

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-97

5.1.1 汽车库应设防火墙划分防火分区。每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 汽车库防火分区最大允许建筑面积 (m<sup>2</sup>)

耐火等级	单层汽车库	多层汽车库	地下汽车库或高层汽车库
一、二级	3000	2500	2000
三级	1000		

注: 1 敞开式、错层式、斜楼板式的汽车库的上下连通层面积应叠加计算,其防火分区最大允许建筑面积可按本表规定值增加一倍。

2 室内地坪低于室外地坪面高度超过该层汽车库净高 1/3 且不超过净高 1/2 的汽车库,或设在建筑物首层的汽车库的防火分区最大允许建筑面积不应超过 2500m<sup>2</sup>。

3 复式汽车库的防火分区最大允许建筑面积应按本表规定值减少 35%。

## 2 建筑布局与防火分区

**5.1.4** 甲、乙类物品运输车的汽车库、修车库，其防火分区最大允许建筑面积不应超过 500m<sup>2</sup>。

**5.1.5** 修车库防火分区最大允许建筑面积不应超过 2000m<sup>2</sup>，当修车部位与相邻的使用有机溶剂的清洗和喷漆工段采用防火墙分隔时，其防火分区最大允许建筑面积不应超过 4000m<sup>2</sup>。

《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226 - 2007

**7.1.2** 其他建筑与旅客车站合建时必须划分防火分区。

**7.1.4** 特大型、大型和中型站内的集散厅、候车区（室）、售票厅和办公区、设备区、行李与包裹库，应分别设置防火分区。集散厅、候车区（室）、售票厅不应与行李及包裹库上下组合布置。

《图书馆建筑设计规范》JGJ 38 - 99

**6.2.2** 图书馆基本书库、非书资料库，藏阅合一的阅览空间防火分区最大允许建筑面积：当为单层时，不应大于 1500m<sup>2</sup>；当为多层，建筑高度不超过 24m 时，不应大于 1000m<sup>2</sup>；当建筑高度超过 24.00m 时，不应大于 700m<sup>2</sup>；地下室或半地下室的书库，不应大于 300m<sup>2</sup>。

**6.2.3** 珍藏本书库、特藏库，应单独设置防火分区。

**6.2.4** 采用积层书架的书库，划分防火分区时，应将书架层的面积合并计算。

《综合医院建筑设计规范》JGJ 49 - 88

**4.0.3** 综合医院建筑的防火分区

三、防火分区内的病房、产房、手术部、精密贵重医疗装备用房等，均应采用耐火极限不低于 1.0h 的非燃烧体与其他部分隔开。

《旅馆建筑设计规范》JGJ 62 - 90

**4.0.5** 旅馆建筑内的商店、商品展销厅、餐厅、宴会厅等火灾危险性大、安全性要求高的功能区及用房，应独立划分防火分区或设置相应耐火极限的防火分隔，并设置必要的排烟设施。

《博物馆建筑设计规范》JGJ 66 - 91

**5.1.1** 博物馆藏品库区的防火分区面积，单层建筑不得大于 1500m<sup>2</sup>，多层建筑不得大于 1000m<sup>2</sup>，同一防火分区内的隔间面积不得大于 500m<sup>2</sup>。陈列区的防火分区面积不得大于 2500m<sup>2</sup>，同一防火分区内的隔间面积不得大于 1000m<sup>2</sup>。

《殡仪馆建筑设计规范》JGJ 124 - 99

**7.2.3** 殡仪馆内骨灰寄存用房的防火分区隔间最大允许建筑面积，当

为单层时不应大于 800m<sup>2</sup>；当建筑高度在 24.0m 以下时，每层不应大于 500m<sup>2</sup>；当建筑高度大于 24m 时，每层不应大于 300m<sup>2</sup>。

《电影院建筑设计规范》JGJ 58 - 2008

**6.1.2** 当电影院建在综合建筑内时，应形成独立的防火分区。

《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 - 2009

**4.1.6** 当人防工程地面建有建筑物，且与地下一、二层有中庭相通或地下一、二层有中庭相通时，防火分区面积应按上下多层相连通的面积叠加计算；当超过本规范规定的防火分区最大允许建筑面积时，应符合下列规定：

- 1 房间与中庭相通的开口部位应设置火灾时能自行关闭的甲级防火门窗；
- 2 与中庭相通的过厅、通道等处，应设置甲级防火门或耐火极限不低于 3h 的防火卷帘；防火门或防火卷帘应能在火灾时自动关闭或降落；
- 3 中庭应按本规范第 6.3.1 条的规定设置排烟设施。

## 2.3 平面布置

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**5.1.13** 地下商店应符合下列规定：

- 1 营业厅不应设置在地下三层及三层以下；
- 2 不应经营和储存火灾危险性为甲、乙类储存物品属性的商品；
- 3 当设有火灾自动报警系统和自动灭火系统，且建筑内部装修符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定时，其营业厅每个防火分区的最大允许建筑面积可增加到 2000m<sup>2</sup>；
- 4 应设置防烟与排烟设施；
- 5 当地下商店总建筑面积大于 20000m<sup>2</sup> 时，应采用不开设门窗洞口的防火墙分隔。相邻区域确需局部连通时，应选择采取下列措施进行防火分隔：
  - 1) 下沉式广场等室外开敞空间。该室外开敞空间的设置应能防止相邻区域的火灾蔓延和便于安全疏散；
  - 2) 防火隔间。该防火隔间的墙应为实体防火墙，在隔间的相邻区域分别设置火灾时能自行关闭的常开式甲级防火门；
  - 3) 避难走道。该避难走道除应符合现行国家标准《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 的有关规定外，其两侧的墙应为

## 2 建筑布局与防火分区

实体防火墙，且在局部连通处的墙上应分别设置火灾时能自行关闭的常开式甲级防火门；

4) 防烟楼梯间。该防烟楼梯间及前室的门应为火灾时能自行关闭的常开式甲级防火门。

**5.1.15** 当歌舞厅、录像厅、夜总会、放映厅、卡拉 OK 厅（含具有卡拉 OK 功能的餐厅）、游艺厅（含电子游艺厅）、桑拿浴室（不包括洗浴部分）、网吧等歌舞娱乐放映游艺场所必须布置在袋形走道的两侧或尽头时，最远房间的疏散门至最近安全出口的距离不应大于 9m。当必须布置在建筑物内首层、二层或三层以外的其他楼层时，尚应符合下列规定：

1 不应布置在地下二层及二层以下。当布置在地下一层时，地下一层地面与室外出入口地坪的高差不应大于 10m；

2 一个厅、室的建筑面积不应大于 200m<sup>2</sup>，并应采用耐火极限不低于 2.00h 的不燃烧体隔墙和不低于 1.00h 的不燃烧体楼板与其他部位隔开，厅、室的疏散门应设置乙级防火门；

3 应按本规范第 9 章设置防烟与排烟设施。

**5.3.3** 老年人建筑及托儿所、幼儿园的儿童用房和儿童游乐厅等儿童活动场所宜设置在独立的建筑内。当必须设置在其他民用建筑内时，宜设置独立的安全出口，并应符合本规范第 5.1.7 条的规定。

**5.4.2** 燃油或燃气锅炉、油浸电力变压器、充有可燃油的高压电容器和多油开关等用房受条件限制必须布置在民用建筑内时，不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻，并应符合下列规定：

1 燃油和燃气锅炉房、变压器室应设置在首层或地下一层靠外墙部位，但常（负）压燃油、燃气锅炉可设置在地下二层，当常（负）压燃气锅炉距安全出口的距离大于 6m 时，可设置在屋顶上。

采用相对密度（与空气密度的比值）大于等于 0.75 的可燃气体为燃料的锅炉，不得设置在地下或半地下建筑（室）内；

2 锅炉房、变压器室的门均应直通室外或直通安全出口；外墙开口部位的上方应设置宽度不小于 1m 的不燃烧体防火挑檐或高度不小于 1.2m 的窗槛墙；

3 锅炉房、变压器室与其他部位之间应采用耐火极限不低于 2.00h 的不燃烧体隔墙和 1.50h 的不燃烧体楼板隔开。在隔墙和楼板上不应开设洞口，当必须在隔墙上开设门窗时，应设置甲级防火门窗；

4 当锅炉房内设置储油间时，其总储存量不应大于 1m<sup>3</sup>，且储油间应采用防火墙与锅炉间隔开；当必须在防火墙上开门时，应设置甲级防火门；

5 变压器室之间、变压器室与配电室之间，应采用耐火极限不低于 2.00h 的不燃烧体墙隔开；

6 油浸电力变压器、多油开关室、高压电容器室，应设置防止油品流散的设施。油浸电力变压器下面应设置储存变压器全部油量的事故储油设施；

7 锅炉的容量应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041的有关规定。油浸电力变压器的总容量不应大于  $1260\text{kV}\cdot\text{A}$ ，单台容量不应大于  $630\text{kV}\cdot\text{A}$ ；

8 应设置火灾报警装置；

9 应设置与锅炉、油浸变压器容量和建筑规模相适应的灭火设施；

10 燃气锅炉房应设置防爆泄压设施，燃气、燃油锅炉房应设置独立的通风系统，并应符合本规范第 10 章的有关规定。

5.4.3 柴油发电机房布置在民用建筑内时应符合下列规定：

1 宜布置在建筑物的首层及地下一、二层；

2 应采用耐火极限不低于  $2.00\text{h}$  的不燃烧体隔墙和不低于  $1.50\text{h}$  的不燃烧体楼板与其他部位隔开，门应采用甲级防火门；

3 机房内应设置储油间，其总储存量不应大于  $8.0\text{h}$  的需要量，且储油间应采用防火墙与发电机间隔开；当必须在防火墙上开门时，应设置甲级防火门；

4 应设置火灾报警装置；

5 应设置与柴油发电机容量和建筑规模相适应的灭火设施。

5.4.4 设置在建筑物内的锅炉、柴油发电机，其进入建筑物内的燃料供给管道应符合下列规定：

1 应在进入建筑物前和设备间内，设置自动和手动切断阀；

2 储油间的油箱应密闭且应设置通向室外的通气管，通气管应设置带阻火器的呼吸阀，油箱的下部应设置防止油品流散的设施；

3 燃气供给管道的敷设应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定；

4 供锅炉及柴油发电机使用的柴油等液体燃料储罐，其布置应符合本规范第 3.4 节或第 4.2 节的有关规定。

5.4.5 经营、存放和使用甲、乙类物品的商店、作坊和储藏间，严禁设置在民用建筑内。

5.4.6 住宅与其他功能空间处于同一建筑内时，应符合下列规定：

1 住宅部分与非住宅部分之间应采用不开设门窗洞口的耐火极限不低于  $1.50\text{h}$  的不燃烧体楼板和不低于  $2.00\text{h}$  的不燃烧体隔墙与居住部分完全分隔，且居住部分的安全出口和疏散楼梯应独立设置；

2 其他功能场所和居住部分的安全疏散、消防设施等防火设计，应分别按照本规范中住宅建筑和公共建筑的有关规定执行，其中居住部分的层数确定应包括其他功能部分的层数。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

**4.1.2** 燃油或燃气锅炉、油浸电力变压器、充有可燃油的高压电容器和多油开关等宜设置在高层建筑外的专用房间内。

当上述设备受条件限制需与高层建筑贴邻布置时，应设置在耐火等级不低于二级的建筑内，并应采用防火墙与高层建筑隔开，且不应贴邻人员密集场所。

当上述设备受条件限制需布置在高层建筑中时，不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻，并应符合下列规定：

**4.1.2.1** 燃油和燃气锅炉房、变压器室应布置在建筑物的首层或地下一层靠外墙部位，但常（负）压燃油、燃气锅炉可设置在地下二层；当常（负）压燃气锅炉房距安全出口的距离大于 6.00m 时，可设置在屋顶上。

采用相对密度（与空气密度比值）大于等于 0.75 的可燃气体作燃料的锅炉，不得设置在建筑物的地下室或半地下室；

**4.1.2.2** 锅炉房、变压器室的门均应直通室外或直通安全出口；外墙上的门、窗等开口部位的上方应设置宽度不小于 1.0m 的不燃烧体防火挑檐或高度不小于 1.20m 的窗槛墙；

**4.1.2.3** 锅炉房、变压器室与其他部位之间应采用耐火极限不低于 2.00h 的不燃烧体隔墙和 1.50h 的楼板隔开。在隔墙和楼板上不应开设洞口；当必须在隔墙上开门窗时，应设置耐火极限不低于 1.20h 的防火门窗；

**4.1.2.4** 当锅炉房内设置储油间时，其总储量不应大于 1.00m<sup>3</sup>，且储油间应采用防火墙与锅炉间隔开；当必须在防火墙上开门时，应设置甲级防火门；

**4.1.2.5** 变压器室之间、变压器室与配电室之间，应采用耐火极限不低于 2.00h 的不燃烧体墙隔开；

**4.1.2.6** 油浸电力变压器、多油开关室、高压电容器室，应设置防止油品流散的设施。油浸电力变压器下面应设置储存变压器全部油量的事故储油设施；

**4.1.2.7** 锅炉的容量应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的规定。油浸电力变压器的总容量不应大于 1260kVA，单台容量不应大于 630kVA；

**4.1.2.8** 应设置火灾报警装置和除卤代烷以外的自动灭火系统；

**4.1.2.9** 燃气、燃油锅炉房应设置防爆泄压设施和独立的通风系统。采用燃气作燃料时，通风换气能力不小于 6 次/h，事故通风换气次数不小于 12 次/h；采用燃油作燃料时，通风换气能力不小于 3 次/h，事故通风换气能力不小于 6 次/h。



- 4.1.3** 柴油发电机房布置在高层建筑和裙房内时,应符合下列规定:
- 4.1.3.1** 可布置在建筑物的首层或地下一、二层,不应布置在地下三层及以下。柴油的闪点不应小于 55℃;
- 4.1.3.2** 应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙和 1.50h 的楼板与其他部位隔开,门应采用甲级防火门;
- 4.1.3.3** 机房内应设置储油间,其总储存量不应超过 8.00h 的需要量,且储油间应采用防火墙与发电机间隔开;当必须在防火墙上开门时,应设置能自动关闭的甲级防火门;
- 4.1.3.4** 应设置火灾自动报警系统和除卤代烷 1211、1301 以外的自动灭火系统。
- 4.1.5** 高层建筑内的观众厅、会议厅、多功能厅等人员密集场所,应设在首层或二、三层;当必须设在其他楼层时,除本规范另有规定外,尚应符合下列规定:
- 4.1.5.2** 一个厅、室的安全出口不应少于两个。
- 4.1.5.3** 必须设置火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统。
- 4.1.5.4** 幕布和窗帘应采用经阻燃处理的织物。
- 4.1.5A** 高层建筑内的歌舞厅、卡拉 OK 厅(含具有卡拉 OK 功能的餐厅)、夜总会、录像厅、放映厅、桑拿浴室(除洗浴部分外)、游艺厅(含电子游艺厅)、网吧等歌舞娱乐放映游艺场所(以下简称歌舞娱乐放映游艺场所),应设在首层或二、三层;宜靠外墙设置,不应布置在袋形走道的两侧和尽端,其最大容纳人数按录像厅、放映厅为 1.0 人/m<sup>2</sup>,其他场所为 0.5 人/m<sup>2</sup> 计算,面积按厅室建筑面积计算;并应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙和 1.00h 的楼板与其他场所隔开,当墙上必须开门时应设置不低于乙级的防火门。
- 当必须设置在其他楼层时,尚应符合下列规定:
- 4.1.5A.1** 不应设置在地下二层及二层以下,设置在地下一层时,地下一层地面与室外出入口地坪的高差不应大于 10m;
- 4.1.5A.2** 一个厅、室的建筑面积不应超过 200m<sup>2</sup>;
- 4.1.5A.3** 一个厅、室的出口不应少于两个,当一个厅、室的建筑面积小于 50m<sup>2</sup>,可设置一个出口;
- 4.1.5A.4** 应设置火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统。
- 4.1.5A.5** 应设置防烟、排烟设施,并应符合本规范有关规定。
- 4.1.5A.6** 疏散走道和其他主要疏散路线的地面或靠近地面的墙上,应设置发光疏散指示标志。
- 4.1.5B** 地下商店应符合下列规定:
- 4.1.5B.1** 营业厅不宜设在地下三层及三层以下;
- 4.1.5B.2** 不应经营和储存火灾危险性为甲、乙类储存物品属性的商品;

## 2 建筑布局与防火分区

- 4.1.5B.3 应设火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统；
- 4.1.5B.4 当商店总建筑面积大于 20000m<sup>2</sup> 时，应采用防火墙进行分隔，且防火墙上不得开设门窗洞口；
- 4.1.5B.5 应设防烟、排烟设施，并应符合本规范有关规定；
- 4.1.5B.6 疏散走道和其他主要疏散路线的地面或靠近地面的墙面上，应设置发光疏散指示标志。
- 4.1.6 托儿所、幼儿园、游乐厅等儿童活动场所不应设置在高层建筑内，当必须设在高层建筑内时，应设置在建筑物的首层或二、三层，并应设置单独出入口。
- 4.1.7 高层建筑的底边至少有一个长边或周边长度的 1/4 且不小于一个长边长度，不应布置高度大于 5.0m、进深大于 4.0m 的裙房，且在此范围内必须设有直通室外的楼梯或直通楼梯间的出口。
- 4.1.10 高层建筑使用丙类液体作燃料时，应符合下列规定：
- 4.1.10.2 中间罐的容积不应大于 1.0m<sup>3</sup>，并应设在耐火等级不低于二级的单独房间内，该房间的门应采用甲级防火门。
- 4.1.11 当高层建筑采用瓶装液化石油气作燃料时，应设集中瓶装液化石油气间，并应符合下列规定：
- 4.1.11.2 总储量超过 1.00m<sup>3</sup>、而不超过 3.00m<sup>3</sup> 的瓶装液化石油气间，应独立建造，且与高层建筑和裙房的防火间距不应小于 10m。
- 4.1.11.3 在总进气管道、总出气管道上应设有紧急事故自动切断阀。
- 4.1.11.4 应设有可燃气体浓度报警装置。
- 4.1.12 设置在建筑物内的锅炉、柴油发电机，其燃料供给管道应符合下列规定：
- 4.1.12.1 应在进入建筑物前和设备间内设置自动和手动切断阀；
- 4.1.12.2 储油间的油箱应密闭，且应设置通向室外的通气管，通气管应设置带阻火器的呼吸阀。油箱的下部应设置防止油品流散的设施。
- 4.1.12.3 燃料供给管道的敷设应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定。

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 - 97

- 4.1.6 地下汽车库内不应设置修理车位、喷漆间、充电间、乙炔间和甲、乙类物品贮存室。
- 4.1.7 汽车库和修车库内不应设置汽油罐、加油机。
- 4.1.8 停放易燃液体、液化石油气罐车的汽车库内，严禁设置地下室和地沟。
- 4.2.1 车库之间以及车库与除甲类物品库房外的其他建筑物之间的防火间距不应小于表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 车库之间以及车库与除甲类物品的库房外的  
其他建筑物之间的防火间距

车库名称和 耐火等级		防火间距 (m)		汽车库、修车库、厂房、库房、民用建筑耐火等级		
		一、二级	三级	一、二级	三级	四级
汽车库、修车库	一、二级	10	12			
	三级	12	14			
停车场		6	8			

注：1 防火间距应按相邻建筑物外墙的最近距离算起，如外墙有凸出的可燃物构件时，则应从其凸出部分外缘算起，停车场从靠近建筑物的最近停车位置边缘算起。

2 高层汽车库与其他建筑物之间，汽车库、修车库与高层民用建筑之间的防火间距应按本表规定值增加 3m。

3 汽车库、修车库与甲类厂房之间的防火间距应按本表规定值增加 2m。

4.2.5 甲、乙类物品运输车的气库与民用建筑之间的防火间距不应小于 25m，与重要公共建筑的防火间距不应小于 50m。甲类物品运输车的气库与明火或散发火花地点的防火间距不应小于 30m，与厂房、库房的防火间距应按本规范表 4.2.1 的规定值增加 2m。

4.2.6 车库与易燃、可燃液体储罐，可燃气体储罐，液化石油气储罐的防火间距，不应小于表 4.2.6 的规定。

表 4.2.6 车库与易燃、可燃液体储罐，可燃气体储罐，  
液化石油气储罐的防火间距

名称	总贮量 (m <sup>3</sup> )	防火间距 (m)		停车场
		一、二级	三级	
易燃液体储罐	1~50	12	15	12
	51~200	15	20	15
	201~1000	20	25	20
	1001~5000	25	30	25
可燃液体储罐	5~250	12	15	12
	251~1000	15	20	15
	1001~5000	20	25	20
	5001~25000	25	30	25
水槽式可燃 气体储罐	≤1000	12	15	12
	1001~10000	15	20	15
	>10000	20	25	20

## 2 建筑布局与防火分区

续表

名称	总贮量 (m <sup>3</sup> )	防火间距 (m)	汽车库、修车库		停车场
			一、二级	三级	
液化石油气储罐	1~30		18	20	18
	31~200		20	25	20
	201~500		25	30	25
	>500		30	40	30

注：1 防火间距应从距车库最近的储罐外壁算起，但设有防火堤的储罐，其防火堤外侧基脚线距车库的距离不应小于10m。

2 计算易燃、可燃液体储罐区总贮量时，1m<sup>3</sup>的易燃液体按5m<sup>3</sup>的可燃液体计算。

3 干式可燃气体储罐与车库的防火间距按本表规定值增加25%。

### 4.2.8 车库与甲类物品库房的防火间距不应小于表4.2.8的规定。

表4.2.8 车库与甲类物品库房的防火间距

名称		总贮量 (t)	防火间距 (m)	汽车库、修车库		停车场
				一、二级	三级	
甲类 物品 库房	3、4项		≤5	15	20	15
			>5	20	25	20
	1、2、5、 6项		≤10	12	15	12
			>10	15	20	15

### 4.2.9 车库与可燃材料露天、半露天堆场的防火间距不应小于表4.2.9的规定。

表4.2.9 汽车库与可燃材料露天、半露天堆场的防火间距

名称		总贮量 (t)	防火间距 (m)	汽车库、修车库		停车场
				一、二级	三级	
稻草、麦秸、 芦苇等			10~500	15	20	15
			501~10000	20	25	20
			10001~20000	25	30	25
棉麻、毛、 化纤、百货			10~500	10	15	10
			501~1000	15	20	15
			1001~5000	20	25	20
煤和焦炭			1000~5000	6	8	6
			>5000	8	10	8

续表						
名称		总贮量 (t)	防火间距 (m)	汽车库、修车库		停车场
				一、二级	三级	
粮食	筒仓		10~5000	10	15	10
			5001~20000	15	20	15
	席穴囤		10~5000	15	20	15
			5001~20000	20	25	20
木材等		50~1000m <sup>3</sup>	10	15	10	
可燃材料		1001~10000m <sup>3</sup>	15	20	15	

《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 - 2009

**3.1.2** 人防工程内不得使用和储存液化石油气、相对密度（与空气密度比值）大于或等于 0.75 的可燃气体和闪点小于 60℃ 的液体燃料。

**3.1.6**

- 1 不应经营和储存火灾危险性为甲、乙类储存物品属性的商品；
- 2 营业厅不应设置在地下三层及三层以下。

**3.1.10** 柴油发电机房和燃油或燃气锅炉房的设置除应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定外，尚应符合下列规定：

- 1 防火分区的划分应符合本规范第 4.1.1 条第 3 款的规定；
- 2 柴油发电机房与电站控制室之间的密闭观察窗除应符合密闭要求外，还应达到甲级防火窗的性能；
- 3 柴油发电机房与电站控制室之间的连接通道处，应设置一道具有甲级防火门耐火性能的门，并应常闭；
- 4 储油间的设置应符合本规范第 4.2.4 条的规定。

**4.1.1**

5 工程内设置有旅店、病房、员工宿舍时，不得设置在地下二层及以下层，并应划分为独立的防火分区，且疏散楼梯不得与其他防火分区的疏散楼梯共用。

《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 - 2004

**8.0.3** 四级生物安全实验室应为独立防火分区。

**8.0.5** 三级和四级生物安全实验室应采取有效的防火防烟分隔措施，并应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙和甲级防火门与其他部位隔开。

《住宅设计规范》GB 50096 - 2011 (修订, 代替《住宅设计规范》GB 50096 - 1999, 2003 年版)

**6.10.1** 住宅建筑内严禁布置存放和使用甲、乙类火灾危险性物品的商店、车间和仓库, 以及产生噪声、振动和污染环境卫生的商店、车间和娱乐设施。

《展览建筑设计规范》JGJ 218 - 2010

**5.2.8** 展览建筑内的燃油或燃气锅炉房、油浸电力变压器室、充有可燃油的高压电容器和多油开关室等不应布置于人员密集场所的上一层、下一层或贴邻, 并应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙和 1.50h 的楼板进行分隔, 隔墙上的门应采用甲级防火门。

**5.2.9** 使用燃油、燃气的厨房应靠展厅的外墙布置, 并应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙和乙级防火门窗与展厅分隔, 展厅内临时设置的敞开式的食品加工区应采用电能加热设施。

### 3 安全疏散和避难

#### 3.1 一般规定

##### 公共建筑

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**5.3.1** 民用建筑的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

**5.3.2** 公共建筑内的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。当符合下列条件之一时，可设一个安全出口或疏散楼梯：

1 除托儿所、幼儿园外，建筑面积小于等于 200m<sup>2</sup> 且人数不超过 50 人的单层公共建筑；

2 除医院、疗养院、老年人建筑及托儿所、幼儿园的儿童用房和儿童游乐厅等儿童活动场所等外，符合表 5.3.2 规定的 2、3 层公共建筑。

表 5.3.2 公共建筑可设置 1 个疏散楼梯的条件

耐火等级	最多层数	每层最大建筑面积 (m <sup>2</sup> )	人 数
一、二级	3 层	500	第二层和第三层的人数之和不超过 100 人
三级	3 层	200	第二层和第三层的人数之和不超过 50 人
四级	2 层	200	第二层人数不超过 30 人

**5.3.4** 一、二级耐火等级的公共建筑，当设置不少于 2 部疏散楼梯且顶层局部升高部位的层数不超过 2 层、人数之和不超过 50 人、每层建筑面积小于等于 200m<sup>2</sup> 时，该局部高出部位可设置 1 部与下部主体建筑楼梯间直接连通的疏散楼梯，但至少应另外设置 1 个直通主体建筑上

### 3 安全疏散和避难

人平屋面的安全出口，该上人屋面应符合人员安全疏散要求。

**5.3.6** 自动扶梯和电梯不应作为安全疏散设施。

**5.3.8** 公共建筑和通廊式非住宅类居住建筑中各房间疏散门的数量应经计算确定，且不应少于2个，该房间相邻2个疏散门最近边缘之间的水平距离不应小于5m。当符合下列条件之一时，可设置1个：

1 房间位于2个安全出口之间，且建筑面积小于等于120m<sup>2</sup>，疏散门的净宽度不小于0.9m；

2 除托儿所、幼儿园、老年人建筑外，房间位于走道尽端，且由房间内任一点到疏散门的直线距离小于等于15m、其疏散门的净宽度不小于1.4m；

3 歌舞娱乐放映游艺场所内建筑面积小于等于50m<sup>2</sup>的房间。

**5.3.9** 剧院、电影院和礼堂的观众厅，其疏散门的数量应经计算确定，且不应少于2个。每个疏散门的平均疏散人数不应超过250人；当容纳人数超过2000人时，其超过2000人的部分，每个疏散门的平均疏散人数不应超过400人。

**5.3.12** 地下、半地下建筑（室）安全出口和房间疏散门的设置应符合下列规定：

1 每个防火分区的安全出口数量应经计算确定，且不应少于2个。当平面上有2个或2个以上防火分区相邻布置时，每个防火分区可利用防火墙上1个通向相邻分区的防火门作为第二安全出口，但必须有1个直通室外的安全出口；

2 使用人数不超过30人且建筑面积小于等于500m<sup>2</sup>的地下、半地下建筑（室），其直通室外的金属竖向梯可作为第二安全出口；

3 房间建筑面积小于等于50m<sup>2</sup>，且经常停留人数不超过15人时，可设置1个疏散门；

4 歌舞娱乐放映游艺场所的安全出口不应少于2个，其中每个厅室或房间的疏散门不应少于2个。当其建筑面积小于等于50m<sup>2</sup>且经常停留人数不超过15人时，可设置1个疏散门；

5 地下商店和设置歌舞娱乐放映游艺场所的地下建筑（室），当地下层数为3层及3层以上或地下室内地面与室外出入口地坪高差大于10m时，应设置防烟楼梯间；其他地下商店和设置歌舞娱乐放映游艺场所的地下建筑，应设置封闭楼梯间；

6 地下、半地下建筑的疏散楼梯间应符合本规范第7.4.4条的规定。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045-95（2005年版）

**6.1.1** 高层建筑每个防火分区的安全出口不应少于两个。但符合下列条件之一的，可设一个安全出口：



**6.1.1.3** 除地下室外,相邻两个防火分区之间的防火墙上设有防火门连通时,且相邻两个防火分区的建筑面积之和不超过表 6.1.1 规定的公共建筑。

表 6.1.1 两个防火分区之和最大允许建筑面积

建筑类别	两个防火分区建筑面积之和 (m <sup>2</sup> )
一类建筑	1400
二类建筑	2100

注:上述相邻两个防火分区设有自动喷水灭火系统时,其相邻两个防火分区的建筑面积之和仍应符合本表的规定。

**6.1.4** 高层公共建筑的大空间设计,必须符合双向疏散或袋形走道的规定。

**6.1.12** 高层建筑地下室、半地下室的安全疏散应符合下列规定:

**6.1.12.1** 每个防火分区的安全出口不应少于两个。当有两个或两个以上防火分区,且相邻防火分区之间的防火墙上设有防火门时,每个防火分区可分别设一个直通室外的安全出口。

**6.1.12.3** 人员密集的厅、室疏散出口总宽度,应按其通过人数每 100 人不小于 1.00m 计算。

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 - 97

**6.0.1** 汽车库、修车库的人员安全出口和汽车疏散出口应分开设置。设在民用建筑内的汽车库,其车辆疏散出口应与其他部分的人员安全出口分开设置。

**6.0.3** 汽车库、修车库的室内疏散楼梯应设置封闭楼梯间。建筑高度超过 32m 的高层汽车库的室内疏散楼梯应设置防烟楼梯间。

**6.0.6** 汽车库、修车库的汽车疏散出口不应少于两个,但符合下列条件之一的可设一个:

1 IV类汽车库。

2 汽车疏散坡道为双车道的Ⅲ类地上汽车库和停车数少于 100 辆的地下汽车库;

3 II、Ⅲ、IV类修车库。

**6.0.7** I、II类地上汽车库和停车数大于 100 辆的地下汽车库,当采用错层或斜楼板式且车道、坡道为双车道时,其首层或地下一层至室外的汽车疏散出口不应少于两个,汽车库内的其他楼层汽车疏散坡道可设一个。

《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226 - 2007

**6.4.5** 旅客进站检票口和出站口必须具备安全疏散功能,并应符合现

### 3 安全疏散和避难

行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

《图书馆建筑设计规范》JGJ 38 - 99

**6.4.4** 图书馆内超过 300 座位的报告厅，应独立设置安全出口，并不得少于两个。

《商店建筑设计规范》JGJ 48 - 88

**4.2.3** 商店营业部分的疏散通道和楼梯间内的装修、橱窗和广告牌等均不得影响设计要求的疏散宽度。

《办公建筑设计规范》JGJ 67 - 2006

**5.0.2** 办公建筑的开放式、半开放式办公室，其室内任何一点至最近的安全出口的直线距离不应超过 30m。

### 住宅建筑

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**5.3.11** 居住建筑单元任一层建筑面积大于 650m<sup>2</sup>，或任一住户的户门至安全出口的距离大于 15m 时，该建筑单元每层安全出口不应少于 2 个。当通廊式非住宅类居住建筑超过表 5.3.11 规定时，安全出口不应少于 2 个。居住建筑的楼梯间设置形式应符合下列规定：

1 通廊式居住建筑当建筑层数超过 2 层时应设封闭楼梯间；当户门采用乙级防火门时，可不设置封闭楼梯间；

2 其他形式的居住建筑当建筑层数超过 6 层或任一层建筑面积大于 500m<sup>2</sup> 时，应设置封闭楼梯间；当户门或通向疏散走道、楼梯间的门、窗为乙级防火门、窗时，可不设置封闭楼梯间。

居住建筑的楼梯间宜通至屋顶，通向平屋面的门或窗应向外开启。

当住宅中的电梯井与疏散楼梯相邻布置时，应设置封闭楼梯间，当户门采用乙级防火门时，可不设置封闭楼梯间。当电梯直通住宅楼层下部的汽车库时，应设置电梯候梯厅并采用防火分隔措施。

表 5.3.11 通廊式非住宅类居住建筑可设置 1 个疏散楼梯的条件

耐火等级	最多层数	每层最大建筑面积 (m <sup>2</sup> )	人 数
一、二级	3 层	500	第二层和第三层的人数之和不超过 100 人
三级	3 层	200	第二层和第三层的人数之和不超过 50 人
四级	2 层	200	第二层人数不超过 30 人

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

**6.1.1** 高层建筑每个防火分区的安全出口不应少于两个。但符合下列条件之一的，可设一个安全出口：

**6.1.1.1** 十八层及十八层以下，每层不超过 8 户、建筑面积不超过 650m<sup>2</sup>，且设有一座防烟楼梯间和消防电梯的塔式住宅。

**6.1.1.2** 十八层及十八层以下每个单元设有一座通向屋顶的疏散楼梯，单元之间的楼梯通过屋顶连通，单元与单元之间设有防火墙，户门为甲级防火门，窗间墙宽度、窗槛墙高度大于 1.2m 且为不燃烧体墙的单元式住宅。

超过十八层，每个单元设有一座通向屋顶的疏散楼梯，十八层以上部分每层相邻单元楼梯通过阳台或凹廊连通（屋顶可以不连通），十八层及十八层以下部分单元与单元之间设有防火墙，且户门为甲级防火门，窗间墙宽度、窗槛墙高度大于 1.2m 且为不燃烧体墙的单元式住宅。

**6.1.3A** 商住楼中住宅的疏散楼梯应独立设置。

《住宅设计规范》GB 50096 - 2011 (修订，代替《住宅设计规范》GB 50096 - 1999, 2003 年版)

**6.2.1** 十层以下的住宅建筑，当住宅单元任一层的建筑面积大于 650m<sup>2</sup>，或任一套房的户门至安全出口的距离大于 15m 时，该住宅单元每层的安全出口不应少于 2 个。

**6.2.2** 十层及十层以上且不超过十八层的住宅建筑，当住宅单元任一层的建筑面积大于 650m<sup>2</sup>，或任一套房的户门至安全出口的距离大于 10m 时，该住宅单元每层的安全出口不应少于 2 个。

**6.2.3** 十九层及十九层以上的住宅建筑，每层住宅单元的安全出口不应少于 2 个。

**6.2.4** 安全出口应分散布置，两个安全出口的距离不应小于 5m。

**6.2.5** 楼梯间及前室的门应向疏散方向开启。

**6.10.4** 住户的公共出入口与附建公共用房的出入口应分开布置。

**8.7.9** 当发生火警时，疏散通道上和出入口处的门禁应能集中解除或能从内部手动解锁。

### 3.2 安全疏散距离

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**5.3.13** 民用建筑的安全疏散距离应符合下列规定：

### 3 安全疏散和避难

1 直接通向疏散走道的房间疏散门至最近安全出口的距离应符合表 5.3.13 的规定；

2 直接通向疏散走道的房间疏散门至最近非封闭楼梯间的距离，当房间位于两个楼梯间之间时，应按表 5.3.13 的规定减少 5m；当房间位于袋形走道两侧或尽端时，应按表 5.3.13 的规定减少 2m；

3 楼梯间的首层应设置直通室外的安全出口或在首层采用扩大封闭楼梯间。当层数不超过 4 层时，可将直通室外的安全出口设置在离楼梯间小于等于 15m 处；

4 房间内任一点到该房间直接通向疏散走道的疏散门的距离，不应大于表 5.3.13 中规定的袋形走道两侧或尽端的疏散门至安全出口的最大距离。

**表 5.3.13 直接通向疏散走道的房间疏散门至最近安全出口的最大距离 (m)**

名 称	位于两个安全出口之间的疏散门			位于袋形走道两侧或尽端的疏散门		
	耐火等级			耐火等级		
	一、二级	三级	四级	一、二级	三级	四级
托儿所、幼儿园	25	20	—	20	15	—
医院、疗养院	35	30	—	20	15	—
学校	35	30	—	22	20	—
其他民用建筑	40	35	25	22	20	15

注：1 一、二级耐火等级的建筑物内的观众厅、展览厅、多功能厅、餐厅、营业厅和阅览室等，其室内任一点至最近安全出口的直线距离不宜大于 30m。

2 敞开式外廊建筑的房间疏散门至安全出口的最大距离可按本表增加 5m。

3 建筑物内全部设置自动喷水灭火系统时，其安全疏散距离可按本表和本表注 1 的规定增加 25%。

4 房间内任一点到该房间直接通向疏散走道的疏散门的距离计算：住宅应为最远房间内任一点到户门的距离，跃层式住宅内的户内楼梯的距离可按其梯段总长度的水平投影尺寸计算。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

6.1.5 高层建筑的安全出口应分散布置，两个安全出口之间的距离不应小于 5.00m。安全疏散距离应符合表 6.1.5 的规定。

表 6.1.5 安全疏散距离

高层建筑		房间门或住宅户门至最近的外部出口或 楼梯间的最大距离 (m)	
		位于两个安全出口之间的 房间	位于袋形走道两侧或 尽端的房间
医院	病房部分	24	12
	其他部分	30	15
旅馆、展览楼、教学楼		30	15
其他		40	20

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 - 97

**6.0.5** 汽车库室内最远工作地点至楼梯间的距离不应超过 45m，当设有自动灭火系统时，其距离不应超过 60m。单层或设在建筑物首层的汽车库，室内最远工作地点至室外出口的距离不应超过 60m。

### 3.3 安全疏散宽度

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**5.3.14** 除本规范另有规定者外，建筑中的疏散走道、安全出口、疏散楼梯以及房间疏散门的各自总宽度应经计算确定。

安全出口、房间疏散门的净宽度不应小于 0.9m，疏散走道和疏散楼梯的净宽度不应小于 1.1m；不超过 6 层的单元式住宅，当疏散楼梯的一边设置栏杆时，最小净宽度不宜小于 1m。

**5.3.16** 剧院、电影院、礼堂、体育馆等人员密集场所的疏散走道、疏散楼梯、疏散门、安全出口的各自总宽度，应根据其通过人数和疏散净宽度指标计算确定，并应符合下列规定：

**1** 观众厅内疏散走道的净宽度应按每 100 人不小于 0.6m 的净宽度计算，且不应小于 1m；边走道的净宽度不宜小于 0.8m。

在布置疏散走道时，横走道之间的座位排数不宜超过 20 排；纵走道之间的座位数：剧院、电影院、礼堂等，每排不宜超过 22 个；体育馆，每排不宜超过 26 个；前后排座椅的排距不小于 0.9m 时，可增加 1 倍，但不得超过 50 个；仅一侧有纵走道时，座位数应减少一半；

**2** 剧院、电影院、礼堂等场所供观众疏散的所有内门、外门、楼梯和走道的各自总宽度，应按表 5.3.16-1 的规定计算确定；

### 3 安全疏散和避难

3 体育馆供观众疏散的所有内门、外门、楼梯和走道的各自总宽度，应按表 5.3.16-2 的规定计算确定；

4 有等场需要的入场门不应作为观众厅的疏散门。

**表 5.3.16-1 剧院、电影院、礼堂等场所每 100 人所需最小疏散净宽度 (m)**

观众厅座位数 (座)		≤2500	≤1200
耐火等级		一、二级	三级
疏散部位	门和走道	平坡地面	0.65
		阶梯地面	0.75
	楼梯		0.75

**表 5.3.16-2 体育馆每 100 人所需最小疏散净宽度 (m)**

观众厅座位数档次 (座)		3000~5000	5001~10000	10001~20000
疏散部位	门和走道	平坡地面	0.43	0.37
		阶梯地面	0.50	0.43
	楼梯		0.50	0.43

注：表 5.3.16-2 中较大座位数档次按规定计算的疏散总宽度，不应小于相邻较小座位数档次按其最多座位数计算的疏散总宽度。

**5.3.17 学校、商店、办公楼、候车（船）室、民航候机厅、展览厅及歌舞娱乐放映游艺场所等民用建筑中的疏散走道、安全出口、疏散楼梯以及房间疏散门的各自总宽度，应按下列规定经计算确定：**

1 每层疏散走道、安全出口、疏散楼梯以及房间疏散门的每 100 人净宽度不应小于表 5.3.17-1 的规定；当每层人数不等时，疏散楼梯的总宽度可分层计算，地上建筑中下层楼梯的总宽度应按其上层人数最多一层的人数计算；地下建筑中上层楼梯的总宽度应按其下层人数最多一层的人数计算；

2 当人员密集的厅、室以及歌舞娱乐放映游艺场所设置在地下或半地下时，其疏散走道、安全出口、疏散楼梯以及房间疏散门的各自总宽度，应按其通过人数每 100 人不小于 1m 计算确定；

3 首层外门的总宽度应按该层或该层以上人数最多的一层人数计算确定，不供楼上人员疏散的外门，可按本层人数计算确定；

4 录像厅、放映厅的疏散人数应按该场所的建筑面积 1 人/m<sup>2</sup> 计算确定；其他歌舞娱乐放映游艺场所的疏散人数应按该场所的建筑面积 0.5 人/m<sup>2</sup> 计算确定；

5 商店的疏散人数应按每层营业厅建筑面积乘以面积折算值和疏散人数换算系数计算。地上商店的面积折算值宜为 50%~70%，地下

商店的面积折算值不应小于 70%。疏散人数的换算系数可按表 5.3.17-2 确定。

**表 5.3.17-1 疏散走道、安全出口、疏散楼梯和房间疏散门  
每 100 人的净宽度 (m)**

楼层位置	耐火等级		
	一、二级	三级	四级
地上一、二层	0.65	0.75	1.00
地上三层	0.75	1.00	—
地上四层及四层以上各层	1.00	1.25	—
与地面出入口地面的高差不超过 10m 的地下建筑	0.75	—	—
与地面出入口地面的高差超过 10m 的地下建筑	1.00	—	—

**表 5.3.17-2 商店营业厅内的疏散人数换算系数 (人/m<sup>2</sup>)**

楼层位置	地下二层	地下一层、地上 第一、二层	地上第三层	地上第四层及 四层以上各层
换算系数	0.80	0.85	0.77	0.60

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

**6.1.9** 高层建筑内走道的净宽，应按通过人数每 100 人不少于 1.00m 计算；高层建筑首层疏散外门的总宽度，应按人数最多的一层每 100 人不少于 1.00m 计算。首层疏散外门和走道的净宽不应小于表 6.1.9 的规定。

**表 6.1.9 首层疏散外门和走道的净宽 (m)**

高层建筑	每个外门的净宽	走道净宽	
		单面布房	双面布房
医院	1.30	1.40	1.50
居住建筑	1.10	1.20	1.30
其他	1.20	1.30	1.40

**6.1.10** 疏散楼梯间及其前室的门的净宽应按通过人数每 100 人不少于 1.00m 计算，但最小净宽不应小于 0.90m。单面布置房间的住宅，其走道出垛处的最小净宽不应小于 0.90m。

**6.1.11** 高层建筑内设有固定座位的观众厅、会议厅等人员密集场所，其疏散走道、出口应符合下列规定：

**6.1.11.1** 厅内的疏散走道的净宽应按通过人数每 100 人不少于 0.80m

### 3 安全疏散和避难

计算，且不宜小于 1.00m；边走道的最小净宽不宜小于 0.80m。

**6.1.11.2** 厅的疏散出口和厅外疏散走道的总宽度，平坡地面应分别按通过人数每 100 人不小于 0.65m 计算，阶梯地面应分别按通过人数每 100 人不小于 0.80m 计算。疏散出口和疏散走道的最小净宽均不应小于 1.40m。

**6.1.11.3** 疏散出口的门内、门外 1.40m 范围内不应设踏步，且门必须向外开，并不应设置门槛。

**6.1.11.5** 厅内每个疏散出口的平均疏散人数不应超过 250 人。

**6.1.11.6** 厅的疏散门，应采用推闩式外开门。

**6.2.9** 每层疏散楼梯总宽度应按其通过人数每 100 人不小于 1.0m 计算，各层人数不相等时，其总宽度可分段计算，下层疏散楼梯总宽度应按其上层人数最多的一层计算。疏散楼梯的最小净宽不应小于表 6.2.9 的规定。

表 6.2.9 疏散楼梯的最小净宽度 (m)

高层建筑	医院病房楼	居住建筑	其他建筑
疏散楼梯的最小净宽度	1.30	1.10	1.20

《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226 - 2007

**7.1.5** 疏散安全出口、走道和楼梯的净宽度除应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定外，尚应符合下列要求：

- 1 站房楼梯净宽度不得小于 1.6m；
- 2 安全出口和走道净宽度不得小于 3m。

《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39 - 87

**3.6.3** 托儿所、幼儿园主体建筑走廊净宽度不应小于表 3.6.3 的规定。

表 3.6.3 走廊最小净宽度 (m)

房间名称	房间布置	
	双面布房	单面布房或外廊
生活用房	1.8	1.5
服务供应用房	1.5	1.3

《文化馆建筑设计规范》JGJ 41 - 87

**4.0.4** 文化馆内走道净宽不应小于表 4.0.4 的规定。



表 4.0.4 走道最小净宽度 (m)

部 分	部分双面布房	单面布房
群众活动部分	2.10	1.80
学习辅导部分	1.80	1.50
专业工作部分	1.50	1.20

**4.0.7** 展览厅、舞厅、大游艺室的主要出入口宽度不应小于 1.50m。

《商店建筑设计规范》JGJ 48-88

**4.2.2** 商店建筑的商店营业厅的出入门、安全门净宽度不应小于 1.40m，并不应设置门槛。

《殡仪馆建筑设计规范》JGJ 124-99

**7.1.6** 殡仪馆内悼念厅楼梯和走道的疏散总宽度应分别按百人不少于 0.65m 计算。

### 3.4 避 难 层

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045-95 (2005 年版)

**6.1.13** 建筑高度超过 100m 的公共建筑，应设置避难层 (间)，并应符合下列规定：

**6.1.13.2** 通向避难层的防烟楼梯应在避难层分隔、同层错位或上下层断开，但人员均必须经避难层方能上下。

**6.1.13.5** 避难层应设消防电梯出口。

**6.1.13.6** 避难层应设消防专线电话，并应设有消火栓和消防卷盘。

**6.1.13.7** 封闭式避难层应设独立的防烟设施。

**6.1.13.8** 避难层应设有应急广播和应急照明，其供电时间不应小于 1.00h，照度不应低于 1.00lx。

## 4 建筑构造

### 4.1 防火墙

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**7.1.1** 防火墙应直接设置在建筑物的基础或钢筋混凝土框架、梁等承重结构上，轻质防火墙体可不受此限。

防火墙应从楼地面基层隔断至顶板底面基层。当屋顶承重结构和屋面板的耐火极限低于 0.50h，高层厂房（仓库）屋面板的耐火极限低于 1.00h 时，防火墙应高出不燃烧体屋面 0.4m 以上，高出燃烧体或难燃烧体屋面 0.5m 以上。其他情况时，防火墙可不高出屋面，但应砌至屋面结构层的底面。

**7.1.2** 防火墙横截面中心线距天窗端面的水平距离小于 4m，且天窗端面为燃烧体时，应采取防止火势蔓延的措施。

**7.1.3** 当建筑物的外墙为难燃烧体时，防火墙应凸出墙的外表面 0.4m 以上，且在防火墙两侧的外墙应为宽度不小于 2m 的不燃烧体，其耐火极限不应低于该外墙的耐火极限。

当建筑物的外墙为不燃烧体时，防火墙可不凸出墙的外表面。紧靠防火墙两侧的门、窗洞口之间最近边缘的水平距离不应小于 2m；但装有固定窗扇或火灾时可自动关闭的乙级防火窗时，该距离可不限。

**7.1.5** 防火墙上不应开设门窗洞口，当必须开设时，应设置固定的或火灾时能自动关闭的甲级防火门窗。

可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道严禁穿过防火墙。其他管道不宜穿过防火墙，当必须穿过时，应采用防火封堵材料将墙与管道之间的空隙紧密填实；当管道为难燃及可燃材质时，应在防火墙两侧的管道上采取防火措施。

防火墙内不应设置排气道。

**7.1.6** 防火墙的构造应使防火墙任意一侧的屋架、梁、楼板等受到火灾的影响而破坏时，不致使防火墙倒塌。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95（2005 年版）

**5.2.2** 紧靠防火墙两侧的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离不应

## 4 建筑构造

小于 2.00m；当水平间距小于 2.00m 时，应设置固定乙级防火门、窗。

**5.2.4** 输送可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道，严禁穿过防火墙。其他管道不宜穿过防火墙，当必须穿过时，应采用不燃烧材料将其周围的空隙填塞密实。

穿过防火墙处的管道保温材料，应采用不燃烧材料。

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 - 97

**5.1.6** 汽车库、修车库贴邻其他建筑物时，必须采用防火墙隔开。

设在其他建筑物内的汽车库（包括屋顶的汽车库）、修车库与其他部分应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体隔墙和 2.00h 的不燃烧体楼板分隔，汽车库、修车库的外墙门、窗、洞口的上方应设置不燃烧体的防火挑檐。外墙的上、下窗间墙高度不应小于 1.2m。防火挑檐的宽度不应小于 1m，耐火极限不应低于 1.00h。

**5.1.7** 汽车库内设置修理车位时，停车部位与修车部位之间应设耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体隔墙和 2.00h 的不燃烧体楼板分隔。

**5.1.10** 自动灭火系统的设备室、消防水泵房应采用防火隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧体楼板与相邻部位分隔。

《图书馆建筑设计规范》JGJ 38 - 99

**6.2.1** 图书馆基本书库、非书资料库应用防火墙与其毗邻的建筑完全隔离，防火墙的耐火极限不应低于 3.00h。

《商店建筑设计规范》JGJ 48 - 88

**4.1.4** 综合性建筑的商店部分应采用耐火极限不低于 3.00h 的隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的非燃烧体楼板与其他建筑部分隔开；商店部分的安全出口必须与其他建筑部分隔开。

《科学实验建筑设计规范》JGJ 91 - 93

**5.2.1** 科学实验建筑中有贵重仪器设备的实验室的隔墙应采用耐火极限不低于 1.00h 的非燃烧体。

《殡仪馆建筑设计规范》JGJ 124 - 99

**7.2.4** 殡仪馆骨灰寄存室与毗邻的其他用房之间的隔墙应为防火墙。

《电影院建筑设计规范》JGJ 58 - 2008

**6.1.3** 观众厅内座席台阶结构应采用不燃材料。

**6.1.5** 观众厅吊顶内吸声、隔热、保温材料与检修马道应采用 A 级材料。

**6.1.6** 银幕架、扬声器支架应采用不燃材料制作，银幕和所有幕帘材料不应低于 B1 级。

**6.1.8** 电影院顶棚、墙面装饰采用的龙骨材料均应为 A 级材料。

**6.1.12** 电影院通风和空气调节系统的送、回风总管及穿越防火分区的送回风管道在防火墙两侧应设防火阀；风管、消声设备及保温材料应采用不燃材料。

《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 - 2009

**4.3.3** 本规范允许使用的可燃气体和丙类液体管道，除可穿过柴油发电机房、燃油锅炉房的储油间与机房间的防火墙外，严禁穿过防火分区之间的防火墙；当其他管道需要穿过防火墙时，应采用防火封堵材料将管道周围的空隙紧密填塞，通风和空气调节系统的风管还应符合本规范第 6.7.6 条的规定。

**4.3.4** 通过防火墙或设置有防火门的隔墙处的管道和管线沟，应采用不燃材料将通过处的空隙紧密填塞。

《光伏电站设计规范》GB 50797 - 2012

**14.1.6** 设置带油电气设备的建（构）筑物与贴邻或靠近该建（构）筑物的其他建（构）筑物之间必须设置防火墙。

**14.2.4** 35kW 以上屋内配电装置必须安装在有不燃烧实体墙的内隔间内，不燃烧实体墙的高度严禁低于配电装置中带油设备的高度。

总油量超过 100kg 的屋内油浸变压器必须设置单独的变压器室，并设置灭火设施。

## 4.2 建筑构件和管道井

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**7.2.1** 剧院等建筑的舞台与观众厅之间的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体。

舞台上部与观众厅闷顶之间的隔墙可采用耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧体，隔墙上的门应采用乙级防火门。

舞台下面的灯光操作室和可燃物储藏室应采用耐火极限不低于 2.00h 的不燃烧体墙与其他部位隔开。

电影放映室、卷片室应采用耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧体隔墙与其他部分隔开。观察孔和放映孔应采取防火分隔措施。

**7.2.2** 医院中的洁净手术室或洁净手术部、附设在建筑中的歌舞娱乐放映游艺场所以及附设在居住建筑中的托儿所、幼儿园的儿童用房和儿

## 4 建筑构造

童游乐厅等儿童活动场所、老年人建筑，应采用耐火极限不低于 2.00h 的不燃烧体墙和不低于 1.00h 的楼板与其他场所或部位隔开，当墙上必须开门时应设置乙级防火门。

**7.2.3** 下列建筑或部位的隔墙应采用耐火极限不低于 2.00h 的不燃烧体，隔墙上的门窗应为乙级防火门窗：

- 1 甲、乙类厂房和使用丙类液体的厂房；
- 2 有明火和高温的厂房；
- 3 剧院后台的辅助用房；
- 4 一、二级耐火等级建筑的门厅；
- 5 除住宅外，其他建筑内的厨房；
- 6 甲、乙、丙类厂房或甲、乙、丙类仓库内布置有不同类别火灾危险性的房间。

**7.2.4** 建筑内的隔墙应从楼地面基层隔断至顶板底面基层。

住宅分户墙和单元之间的墙应砌至屋面板底部，屋面板的耐火极限不应低于 0.50h。

**7.2.5** 附设在建筑物内的消防控制室、固定灭火系统的设备室、消防水泵房和通风空气调节机房等，应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙和不低于 1.50h 的楼板与其他部位隔开。设置在丁、戊类厂房中的通风机房应采用耐火极限不低于 1.00h 的隔墙和不低于 0.50h 的楼板与其他部位隔开。隔墙上的门除本规范另有规定者外，均应采用乙级防火门。

**7.2.7** 建筑幕墙的防火设计应符合下列规定：

- 1 窗槛墙、窗间墙的填充材料应采用不燃材料。当外墙面采用耐火极限不低于 1.00h 的不燃烧体时，其墙内填充材料可采用难燃材料；
- 2 无窗间墙和窗槛墙的幕墙，应在每层楼板外沿设置耐火极限不低于 1.00h、高度不低于 0.8m 的不燃烧实体裙墙；
- 3 幕墙与每层楼板、隔墙处的缝隙应采用防火封堵材料封堵。

**7.2.9** 电梯井应独立设置，井内严禁敷设可燃气体和甲、乙、丙类液体管道，并不应敷设与电梯无关的电缆、电线等。电梯井的井壁除开设电梯门洞和通气孔洞外，不应开设其他洞口。电梯门不应采用栅栏门。

电缆井、管道井、排烟道、排气道、垃圾道等竖向管道井，应分别独立设置；其井壁应为耐火极限不低于 1.00h 的不燃烧体；井壁上的检查门应采用丙级防火门。

**7.2.10** 建筑内的电缆井、管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃烧体或防火封堵材料封堵。

建筑内的电缆井、管道井与房间、走道等相连通的孔洞应采用防火封堵材料封堵。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

**3.0.8** 建筑幕墙的设置应符合下列规定:

**3.0.8.1** 窗槛墙、窗间墙的填充材料应采用不燃烧材料。当外墙采用耐火极限不低于 1.00h 的不燃烧体时,其墙内填充材料可采用难燃烧材料。

**3.0.8.2** 无窗槛墙或窗槛墙高度小于 0.80m 的建筑幕墙,应在每层楼板外沿设置耐火极限不低于 1.00h、高度不低于 0.80m 的不燃烧体裙墙或防火玻璃裙墙。

**3.0.8.3** 建筑幕墙与每层楼板、隔墙处的缝隙,应采用防火封堵材料封堵。

**5.2.7** 设在高层建筑内的自动灭火系统的设备室、通风、空调机房,应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙 1.50h 的楼板和甲级防火门与其他部位隔开。

**5.3.1** 电梯井应独立设置,井内严禁敷设可燃气体和甲、乙、丙类液体管道,并不应敷设与电梯无关的电缆、电线等。电梯井井壁除开设电梯门洞和通气孔洞外,不应开设其他洞口。电梯门不应采用栅栏门。

**5.3.2** 电缆井、管道井、排烟道、排气道、垃圾道等竖向管道井,应分别独立设置;其井壁应为耐火极限不低于 1.00h 的不燃烧体;井壁上的检查门应采用丙级防火门。

**5.3.3** 建筑高度不超过 100m 的高层建筑,其电缆井、管道井应每隔 2~3 层在楼板处用相当于楼板耐火极限的不燃烧体作防火分隔;建筑高度超过 100m 的高层建筑,应在每层楼板处用相当于楼板耐火极限的不燃烧体作防火分隔。

电缆井、管道井与房间、走道等相连通的孔洞,其空隙应采用不燃烧材料填塞密实。

#### 4.3 屋顶、闷顶和建筑缝隙

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**7.2.11** 位于墙、楼板两侧的防火阀、排烟防火阀之间的风管外壁应采取防火保护措施。

**7.3.5** 防烟、排烟、采暖、通风和空气调节系统中的管道,在穿越隔墙、楼板及防火分区处的缝隙应采用防火封堵材料封堵。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

**5.5.1** 屋顶采用金属承重结构时,其吊顶、望板、保温材料等均应采

## 4 建筑构造

用不燃烧材料，屋顶金属承重构件应采用外包敷不燃烧材料或喷涂防火涂料等措施，并应符合本规范第 3.0.2 条规定的耐火极限，或设置自动喷水灭火系统。

### 5.5.3 变形缝构造基层应采用不燃烧材料。

电缆、可燃气体管道和甲、乙、丙类液体管道，不应敷设在变形缝内。当其穿过变形缝时，应在穿过处加设不燃烧材料套管，并应采用不燃烧材料将套管空隙填塞密实。

## 4.4 楼梯间、楼梯等

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

5.3.5 下列公共建筑的疏散楼梯应采用室内封闭楼梯间（包括首层扩大封闭楼梯间）或室外疏散楼梯：

- 1 医院、疗养院的病房楼；
- 2 旅馆；
- 3 超过 2 层的商店等人员密集的公共建筑；
- 4 设置有歌舞娱乐放映游艺场所且建筑层数超过 2 层的建筑；
- 5 超过 5 层的其他公共建筑。

7.4.1 疏散用的楼梯间应符合下列规定：

- 1 楼梯间应能天然采光和自然通风，并宜靠外墙设置；
- 4 楼梯间内不应敷设甲、乙、丙类液体管道；
- 5 公共建筑的楼梯间内不应敷设可燃气体管道；

6 居住建筑的楼梯间内不应敷设可燃气体管道和设置可燃气体计量表。当住宅建筑必须设置时，应采用金属套管和设置切断气源的装置等保护措施。

7.4.2 封闭楼梯间除应符合本规范第 7.4.1 条的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 当不能天然采光和自然通风时，应按防烟楼梯间的要求设置；
- 2 楼梯间的首层可将走道和门厅等包括在楼梯间内，形成扩大的封闭楼梯间，但应采用乙级防火门等措施与其他走道和房间隔开；
- 3 除楼梯间的门之外，楼梯间的内墙上不应开设其他门窗洞口；
- 4 高层厂房（仓库）、人员密集的公共建筑、人员密集的多层丙类厂房设置封闭楼梯间时，通向楼梯间的门应采用乙级防火门，并应向疏散方向开启。

7.4.3 防烟楼梯间除应符合本规范第 7.4.1 条的有关规定外，尚应符合下列规定：

- 1 当不能天然采光和自然通风时，楼梯间应按本规范第 9 章的规

定设置防烟或排烟设施，应按本规范第 11 章的规定设置消防应急照明设施；

2 在楼梯间入口处应设置防烟前室、开敞式阳台或凹廊等。防烟前室可与消防电梯间前室合用；

3 前室的使用面积：公共建筑不应小于  $6.0\text{m}^2$ ，居住建筑不应小于  $4.5\text{m}^2$ ；合用前室的使用面积：公共建筑、高层厂房以及高层仓库不应小于  $10.0\text{m}^2$ ，居住建筑不应小于  $6.0\text{m}^2$ ；

4 疏散走道通向前室以及前室通向楼梯间的门应采用乙级防火门；

5 除楼梯间门和前室门外，防烟楼梯间及其前室的内墙上不应开设其他门窗洞口（住宅的楼梯间前室除外）；

6 楼梯间的首层可将走道和门厅等包括在楼梯间前室内，形成扩大的防烟前室，但应采用乙级防火门等措施与其他走道和房间隔开。

**7.4.4** 建筑物中的疏散楼梯间在各层的平面位置不应改变。

地下室、半地下室的楼梯间，在首层应采用耐火极限不低于  $2.00\text{h}$  的不燃烧体隔墙与其他部位隔开并应直通室外，当必须在隔墙上开门时，应采用乙级防火门。

地下室、半地下室与地上层不应共用楼梯间，当必须共用楼梯间时，在首层应采用耐火极限不低于  $2.00\text{h}$  的不燃烧体隔墙和乙级防火门将地下、半地下部分与地上部分的连通部位完全隔开，并应有明显标志。

**7.4.12** 建筑中的疏散用门应符合下列规定：

1 民用建筑和厂房的疏散用门应向疏散方向开启。除甲、乙类生产房间外，人数不超过 60 人的房间且每樘门的平均疏散人数不超过 30 人时，其门的开启方向不限；

2 民用建筑及厂房的疏散用门应采用平开门，不应采用推拉门、卷帘门、吊门、转门；

3 仓库的疏散用门应为向疏散方向开启的平开门，首层靠墙的外侧可设推拉门或卷帘门，但甲、乙类仓库不应采用推拉门或卷帘门；

4 人员密集场所平时需要控制人员随意出入的疏散用门，或设有门禁系统的居住建筑外门，应保证火灾时不需使用钥匙等任何工具即能从内部易于打开，并应在显著位置设置标识和使用提示。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95（2005 年版）

**6.1.16** 高层建筑的公共疏散门均应向疏散方向开启，且不应采用侧拉门、吊门和转门。自动启闭的门应有手动开启装置。

**6.2.1** 一类建筑和除单元式和通廊式住宅外的建筑高度超过  $32\text{m}$  的二类建筑以及塔式住宅，均应设防烟楼梯间。防烟楼梯间的设置应符合下列规定：



## 4 建筑构造

6.2.1.1 楼梯间入口处应设前室、阳台或凹廊。

6.2.1.2 前室的面积，公共建筑不应小于  $6.00\text{m}^2$ ，居住建筑不应小于  $4.50\text{m}^2$ 。

6.2.1.3 前室和楼梯间的门均应为乙级防火门，并应向疏散方向开启。

6.2.2 裙房和除单元式和通廊式住宅外的建筑高度不超过  $32\text{m}$  的二类建筑应设封闭楼梯间。封闭楼梯间的设置应符合下列规定：

6.2.2.1 楼梯间应靠外墙，并应直接天然采光和自然通风，当不能直接天然采光和自然通风时，应按防烟楼梯间规定设置。

6.2.2.2 楼梯间应设乙级防火门，并应向疏散方向开启。

6.2.2.3 楼梯间的首层紧接主要出口时，可将走道和门厅等包括在楼梯间内，形成扩大的封闭楼梯间，但应采用乙级防火门等防火措施与其他走道和房间隔开。

6.2.3 单元式住宅每个单元的疏散楼梯间的设置应符合下列规定：

6.2.3.1 十一层及十一层以下的单元式住宅可不设封闭楼梯间，但开向楼梯间的户门应为乙级防火门，且楼梯间应靠外墙，并应直接天然采光和自然通风。

6.2.3.2 十二层及十八层的单元式住宅应设封闭楼梯间。

6.2.3.3 十九层及十九层以上的单元式住宅应设防烟楼梯间。

6.2.4 十一层及十一层以下的通廊式住宅应设封闭楼梯间；超过十一层的通廊式住宅应设防烟楼梯间。

6.2.5 楼梯间及防烟楼梯间前室应符合下列规定：

6.2.5.1 楼梯间及防烟楼梯间前室的内墙上，除开设通向公共走道的疏散门外，不应开设其他门、窗、洞口。

6.2.5.2 楼梯间及防烟楼梯间前室内不应敷设可燃气体管道和甲、乙、丙类液体管道，并不应有影响疏散的突出物。

6.2.5.3 居住建筑内的煤气管道不应穿过楼梯间；当必须局部水平穿过楼梯间时，应穿钢套管保护。

6.2.8 地下室、半地下室的楼梯间，在首层应采用耐火极限不低于  $2.00\text{h}$  的隔墙与其他部位隔开并应直通室外，当必须在隔墙上开门时，应采用不低于乙级的防火门。

地下室或半地下室与地上层不应共用楼梯间，当必须共用楼梯间时，应在首层与地下或半地下层的出入口处，设置耐火极限不低于  $2.00\text{h}$  的隔墙和乙级的防火门隔开，并应有明显标志。

《图书馆建筑设计规范》JGJ 38 - 99

6.4.3 图书馆内书库、非书资料库的疏散楼梯，应设计为封闭楼梯间或防烟楼梯间。

《文化馆建筑设计规范》JGJ 41 - 87

**4.0.5** 文化馆群众活动部分、学习辅导部分的门均不得设置门槛。

《综合医院建筑设计规范》JGJ 49 - 88

**4.0.4** 综合医院建筑内的楼梯、电梯

一、病人使用的疏散楼梯至少应有一座为天然采光和自然通风的楼梯。

二、病房楼的疏散楼梯间，不论层数多少，均应为封闭式楼梯间；高层病房楼应为防烟楼梯间。

三、每层电梯间应设前室，由走道通向前室的门，应为向疏散方向开启的乙级防火门。

《博物馆建筑设计规范》JGJ 66 - 91

**5.2.1** 藏品库区的电梯和安全疏散楼梯应设在每层藏品库房的总门之外。

《电影院建筑设计规范》JGJ 58 - 2008

**6.2.2** 观众厅疏散门不应设置门槛，在紧靠门口 1.40m 范围内不应设置踏步。疏散门应为自动推闩式外开门，严禁采用推拉门、卷帘门、折叠门、转门等。

《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 - 2009

**5.2.1** 设有下列公共活动场所的人防工程，当底层室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 时，应设置防烟楼梯间；当地下为两层，且地下第二层的室内地面与室外出入口地坪高差不大于 10m 时，应设置封闭楼梯间。

- 1 电影院、礼堂；
- 2 建筑面积大于 500m<sup>2</sup> 的医院、旅馆；
- 3 建筑面积大于 1000m<sup>2</sup> 的商场、餐厅、展览厅、公共娱乐场所、健身体育场所。

## 4.5 防火门和防火卷帘

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**7.5.2** 防火门的设置应符合下列规定：

- 1 应具有自闭功能。双扇防火门应具有按顺序关闭的功能；

## 4 建筑构造

2 常开防火门应能在火灾时自行关闭,并应有信号反馈的功能;

3 防火门内外两侧应能手动开启(本规范第7.4.12条第4款规定除外);

4 设置在变形缝附近时,防火门开启后,其门扇不应跨越变形缝,并应设置在楼层较多的一侧。

**7.5.3** 防火分区间采用防火卷帘分隔时,应符合下列规定:

1 防火卷帘的耐火极限不应低于3.00h。当防火卷帘的耐火极限符合现行国家标准《门和卷帘耐火试验方法》GB 7633有关背火面温升的判定条件时,可不设置自动喷水灭火系统保护;符合现行国家标准《门和卷帘耐火试验方法》GB 7633有关背火面辐射热的判定条件时,应设置自动喷水灭火系统保护。自动喷水灭火系统的设计应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084的有关规定,但其火灾延续时间不应小于3.0h。

2 防火卷帘应具有防烟性能,与楼板、梁和墙、柱之间的空隙应采用防火封堵材料封堵。

《人民防空工程设计防火规范》GB 50098-2009

### 4.4.2

1 位于防火分区分隔处安全出口的门应为甲级防火门;当使用功能上确实需要采用防火卷帘分隔时,应在其旁设置与相邻防火分区的疏散走道相通的甲级防火门;

2 公共场所的疏散门应向疏散方向开启,并在关闭后能从任何一侧手动开启;

4 用防护门、防护密闭门、密闭门代替甲级防火门时,其耐火性能应符合甲级防火门的要求;且不得用于平战结合公共场所的安全出口处;

5 常开的防火门应具有信号反馈的功能。

《住宅设计规范》GB 50096-2011(修订,代替《住宅设计规范》GB 50096-1999,2003年版)

**6.9.6** 直通住宅单元的地下楼、电梯间入口处应设置乙级防火门,严禁利用楼、电梯间为地下车库进行自然通风。

## 4.6 天桥、栈桥和雨篷

《建筑设计防火规范》GB 50016-2006

**7.6.2** 输送有火灾、爆炸危险物质的栈桥不应兼作疏散通道。

《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226 - 2007

7.1.1 旅客车站的站房及地道、天桥的耐火等级均不应低于二级。站台雨篷的防火等级应符合国家现行标准《铁路工程设计防火规范》TB 10063 的有关规定。

#### 4.7 建筑外墙

《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 - 2012

3.0.4 防火隔离带应与基层墙体可靠连接，应能适应外保温系统的正常变形而不产生渗透、裂缝和空鼓；应能承受自重、风荷载和室外气候的反复作用而不产生破坏。

3.0.6 建筑外墙外保温防火隔离带保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。

4.0.1 防火隔离带应进行耐候性能试验，且耐候性能指标应符合表 4.0.1 的规定。

表 4.0.1 防火隔离带耐候性性能要求

项 目	性能指标
外观	无裂缝，无粉化、空鼓、剥落现象
抗风压性	无断裂、分层、脱开、拉出现象
防护层与保温层拉伸粘结强度 (kPa)	$\geq 80$

## 5 消防车道、场地和救援设施

### 5.1 消防车道

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**6.0.1** 街区内的道路应考虑消防车的通行，其道路中心线间的距离不宜大于 160m。当建筑物沿街道部分的长度大于 150m 或总长度大于 220m 时，应设置穿过建筑物的消防车道。当确有困难时，应设置环形消防车道。

**6.0.4** 在穿过建筑物或进入建筑物内院的消防车道两侧，不应设置影响消防车通行或人员安全疏散的设施。

**6.0.6** 工厂、仓库区内应设置消防车道。

占地面积大于 3000m<sup>2</sup> 的甲、乙、丙类厂房或占地面积大于 1500m<sup>2</sup> 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。

**6.0.7** 可燃材料露天堆场区，液化石油气储罐区，甲、乙、丙类液体储罐区和可燃气体储罐区，应设置消防车道。消防车道的设置应符合下列规定：

3 消防车道与材料堆场堆垛的最小距离不应小于 5m；

4 中间消防车道与环形消防车道交接处应满足消防车转弯半径的要求。

**6.0.8** 供消防车取水的天然水源和消防水池应设置消防车道。

**6.0.9** 消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。供消防车停留的空地，其坡度不宜大于 3%。

消防车道与厂房（仓库）、民用建筑之间不应设置妨碍消防车作业的障碍物。

**6.0.10** 环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12m×12m；供大型消防车使用时，不宜小于 18m×18m。

消防道路路面、扑救作业场地及其下面的管道和暗沟等应能承受大型消防车的压力。

消防车道可利用交通道路，但应满足消防车通行与停靠的要求。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

**4.3.1** 高层建筑的周围,应设环形消防车道。当设环形车道有困难时,可沿高层建筑的两个长边设置消防车道,当建筑的沿街长度超过 150m 或总长度超过 220m 时,应在适中位置设置穿过建筑的消防车道。

有封闭内院或天井的高层建筑沿街时,应设置连通街道和内院的人行通道(可利用楼梯间),其距离不宜超过 80m。

**4.3.6** 穿过高层建筑的消防车道,其净宽和净空高度均不应小于 4.00m。

## 5.2 消 防 电 梯

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**7.4.10** 消防电梯的设置应符合下列规定:

**1** 消防电梯间应设置前室。前室的使用面积应符合本规范第 7.4.3 条的规定,前室的门应采用乙级防火门;

注:设置在仓库连廊、冷库穿堂或谷物筒仓工作塔内的消防电梯,可不设置前室。

**2** 前室宜靠外墙设置,在首层应设置直通室外的安全出口或经过长度小于等于 30m 的通道通向室外;

**3** 消防电梯井、机房与相邻电梯井、机房之间,应采用耐火极限不低于 2.00h 的不燃烧体隔墙隔开;当在隔墙上开门时,应设置甲级防火门;

**4** 在首层的消防电梯井外壁上应设置供消防队员专用的操作按钮,消防电梯轿厢的内装修应采用不燃烧材料且其内部应设置专用消防对讲电话;

**5** 消防电梯的井底应设置排水设施,排水井的容量不应小于 2m<sup>3</sup>,排水泵的排水量不应小于 10L/s。消防电梯间前室门口宜设置挡水设施;

**6** 消防电梯的载重量不应小于 800kg;

**7** 消防电梯的行驶速度,应按从首层到顶层的运行时间不超过 60s 计算确定;

**8** 消防电梯的动力与控制电缆、电线应采取防水措施。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

**6.3.1** 下列高层建筑应设消防电梯:

**6.3.1.1** 一类公共建筑。

6.3.1.2 塔式住宅。

6.3.1.3 十二层及十二层以上的单元式住宅和通廊式住宅。

6.3.1.4 高度超过 32m 的其他二类公共建筑。

6.3.2 高层建筑消防电梯的设置数量应符合下列规定：

6.3.2.3 当大于 4500m<sup>2</sup> 时，应设 3 台。

6.3.2.4 消防电梯可与客梯或工作电梯兼用，但应符合消防电梯的要求。

## 6 消防给水和灭火设施

### 6.1 一般规定

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**8.1.2** 在城市、居住区、工厂、仓库等的规划和建筑设计时，必须同时设计消防给水系统。城市、居住区应设市政消火栓。民用建筑、厂房（仓库）、储罐（区）、堆场应设室外消火栓。民用建筑、厂房（仓库）应设室内消火栓，并应符合本规范第 8.3.1 条的规定。

消防用水可由城市给水管网、天然水源或消防水池供给。利用天然水源时，其保证率不应小于 97%，且应设置可靠的取水设施。

耐火等级不低于二级，且建筑物体积小于等于 3000m<sup>3</sup> 的戊类厂房或居住区人数不超过 500 人且建筑物层数不超过两层的居住区，可不设置消防给水。

**8.1.3** 室外消防给水当采用高压或临时高压给水系统时，管道的供水压力应能保证用水总量达到最大且水枪在任何建筑物的最高处时，水枪的充实水柱仍不小于 10m；当采用低压给水系统时，室外消火栓栓口处的水压从室外设计地面算起不应小于 0.1MPa。

注：1 在计算水压时，应采用喷嘴口径 19mm 的水枪和直径 65mm、长度 120m 的有衬里消防水带的参数，每支水枪的计算流量不应小于 5L/s。

2 高层厂房（仓库）的高压或临时高压给水系统的压力应满足室内最不利点消防设备水压的要求。

3 消火栓给水管道的的设计流速不宜大于 2.5m/s。

**8.6.3** 不同场所的火灾延续时间不应小于表 8.6.3 的规定。

表 8.6.3 不同场所的火灾延续时间 (h)

建筑类别	场所名称	火灾延续时间 (h)
甲、乙、丙类液体储罐	浮顶罐	4.0
	地下和半地下固定顶立式罐、覆土储罐	
	直径小于等于 20m 的地上固定顶立式罐	
	直径大于 20m 的地上固定顶立式罐	6.0



续表

建筑类别	场所名称	火灾延续时间 (h)
液化石油气 储罐	总容积大于 220m <sup>3</sup> 的储罐区或单罐容积 大于 50m <sup>3</sup> 的储罐	6.0
	总容积小于等于 220m <sup>3</sup> 的储罐区且单罐容积 小于等于 50m <sup>3</sup> 的储罐	3.0
可燃气体 储罐	湿式储罐	
	干式储罐	
	固定容积储罐	
可燃材料 堆场	煤、焦炭露天堆场	6.0
	其他可燃材料露天、半露天堆场	
仓库	甲、乙、丙类仓库	3.0
	丁、戊类仓库	2.0
厂房	甲、乙、丙类厂房	3.0
	丁、戊类厂房	2.0
民用建筑	公共建筑	2.0
	居住建筑	
灭火系统	自动喷水灭火系统	应按相应现行 国家标准确定
	泡沫灭火系统	
	防火分隔水幕	

### 《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

- 7.1.1 高层建筑必须设置室内、室外消火栓给水系统。
- 7.1.2 消防用水利用天然水源应确保枯水期最低水位时的消防用水量，并应设置可靠的取水设施。
- 7.1.3 室内消防给水应采用高压或临时高压给水系统。当室内消防用水量达到最大时，其水压应满足室内最不利点灭火设施的要求。

室外低压给水管道的的水压，当生活、生产和消防用水量达到最大时，不应小于 0.10MPa (从室外地面算起)。

注：生活、生产用水量应按最大小时流量计算，消防用水量应按最大秒流量计算。

## 6.2 室外消防给水

### 《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

- 8.2.1 城市、居住区的室外消防用水量应按同一时间内的火灾次数和

一次灭火用水量确定。同一时间内的火灾次数和一次灭火用水量不应小于表 8.2.1 的规定。

**表 8.2.1 城市、居住区同一时间内的火灾次数和一次灭火用水量**

人数 $N$ (万人)	同一时间内的火灾次数 (次)	一次灭火用水量 (L/s)
$N \leq 1$	1	10
$1 < N \leq 2.5$	1	15
$2.5 < N \leq 5$	2	25
$5 < N \leq 10$	2	35
$10 < N \leq 20$	2	45
$20 < N \leq 30$	2	55
$30 < N \leq 40$	2	65
$40 < N \leq 50$	3	75
$50 < N \leq 60$	3	85
$60 < N \leq 70$	3	90
$70 < N \leq 80$	3	95
$80 < N \leq 100$	3	100

注：城市的室外消防用水量应包括居住区、工厂、仓库、堆场、储罐（区）和民用建筑的室外消火栓用水量。当工厂、仓库和民用建筑的室外消火栓用水量按本规范表 8.2.2-2 的规定计算，其值与按本表计算不一致时，应取较大值。

**8.2.2 工厂、仓库、堆场、储罐（区）和民用建筑的室外消防用水量，应按同一时间内的火灾次数和一次灭火用水量确定：**

**1 工厂、仓库、堆场、储罐（区）和民用建筑在同一时间内的火灾次数不应小于表 8.2.2-1 的规定；**

**表 8.2.2-1 工厂、仓库、堆场、储罐（区）和民用建筑在同一时间内的火灾次数**

名称	基地面积 (ha)	附有居住区人数(万人)	同一时间内的火灾次数(次)	备注
工厂	$\leq 100$	$\leq 1.5$	1	按需水量最大的一座建筑物（或堆场、储罐）计算
		$> 1.5$	2	工厂、居住区各一次
	$> 100$	不限	2	按需水量最大的一座建筑物（或堆场、储罐）之和计算
仓库、民用建筑	不限	不限	1	按需水量最大的一座建筑物（或堆场、储罐）计算

注：1 采矿、选矿等工业企业当各分散基地有单独的消防给水系统时，可分别计算。

2  $1\text{ha} = 10000\text{m}^2$ 。

## 6 消防给水和灭火设施

2 工厂、仓库和民用建筑一次灭火的室外消火栓用水量不应小于表 8.2.2-2 的规定；

3 一个单位内有泡沫灭火设备、带架水枪、自动喷水灭火系统以及其他室外消防用水设备时，其室外消防用水量应按上述同时使用的设备所需的全部消防用水量加上表 8.2.2-2 规定的室外消火栓用水量的 50% 计算确定，且不应小于表 8.2.2-2 的规定。

表 8.2.2-2 工厂、仓库和民用建筑一次灭火的  
室外消火栓用水量 (L/s)

耐火等级	建筑物类别		建筑物体积 $V$ ( $m^3$ )					
			$V \leq 1500$	$1500 < V \leq 3000$	$3000 < V \leq 5000$	$5000 < V \leq 20000$	$20000 < V \leq 50000$	$V > 50000$
一、二级	厂房	甲、乙类	10	15	20	25	30	35
		丙类	10	15	20	25	30	40
		丁、戊类	10	10	10	15	15	20
	仓库	甲、乙类	15	15	25	25	—	—
		丙类	15	15	25	25	35	45
		丁、戊类	10	10	10	15	15	20
民用建筑		10	15	15	20	25	30	
三级	厂房 (仓库)	乙、丙类	15	20	30	40	45	—
		丁、戊类	10	10	15	20	25	35
	民用建筑		10	15	20	25	30	—
四级	丁、戊类厂房 (仓库)		10	15	20	25	—	—
	民用建筑		10	15	20	25	—	—

注：1 室外消火栓用水量应按消防用水量最大的一座建筑物计算。成组布置的建筑物应按消防用水量较大的相邻两座计算。

2 国家级文物保护单位的重点砖木或木结构的建筑物，其室外消火栓用水量应按三级耐火等级民用建筑的消防用水量确定。

3 铁路车站、码头和机场的中转仓库其室外消火栓用水量可按丙类仓库确定。

### 《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

7.2.1 高层建筑的消防用水总量应按室内、外消防用水量之和计算。

高层建筑内设有消火栓、自动喷水、水幕、泡沫等灭火系统时，其室内消防用水量应按需要同时开启的灭火系统用水量之和计算。

7.2.2 高层建筑室内、外消火栓给水系统的用水量，不应小于表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 消火栓给水系统的用水量

高层建筑类别	建筑高度 (m)	消火栓用水量 (L/s)		每根竖管 最小流量 (L/s)	每支水枪 最小流量 (L/s)
		室外	室内		
普通住宅	≤50	15	10	10	5
	>50	15	20	10	5
1. 高级住宅 2. 医院 3. 二类建筑的商业楼、展览楼、综合楼、财贸金融楼、电信楼、商住楼、图书馆、书库 4. 省级以下的邮政楼、防灾指挥调度楼、广播电视楼、电力调度楼 5. 建筑高度不超过 50m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等	≤50	20	20	10	5
	>50	20	30	15	5
1. 高级旅馆 2. 建筑高度超过 50m 或每层建筑面积超过 1000m <sup>2</sup> 的商业楼、展览楼、综合楼、财贸金融楼、电信楼 3. 建筑高度超过 50m 或每层建筑面积超过 1500m <sup>2</sup> 的商住楼 4. 中央和省级 (含计划单列市) 广播电视楼 5. 网局级和省级 (含计划单列市) 电力调节楼 6. 省级 (含计划单列市) 邮政楼、防灾指挥调度楼 7. 藏书超过 100 万册的图书馆、书库 8. 重要的办公楼、科研楼、档案楼 9. 建筑高度超过 50m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等	≤50	30	30	15	5
	>50	30	40	15	5

7.2.4 高级旅馆、重要的办公楼、一类建筑的商业楼、展览楼、综合楼等和建筑高度超过 100m 的其他高层建筑，应设消防卷盘。

7.3.1 室外消防给水管道应布置成环状。

7.3.2 符合下列条件之一时，高层建筑应设消防水池：

7.3.2.1 市政给水管道和进水管或天然水源不能满足消防用水量。

7.3.2.2 市政给水管道为枝状或只有一条进水管（二类居住建筑除外）。

7.3.4 供消防车取水的消防水池应设取水口或取水井，其水深应保证消防车的消防水泵吸水高度不超过 6.00m。

## 6 消防给水和灭火设施

消防用水与其他用水共用的水池，应采取确保消防用水量不作他用的技术措施。

寒冷地区的消防水池应采取防冻措施。

**7.3.5** 同一时间内只考虑一次火灾的高层建筑群，可共用消防水池、消防泵房、高位消防水箱。消防水池、高位消防水箱的容量应按消防用水量最大的一幢高层建筑计算。

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 - 97

**7.1.5** 车库应设室外消火栓给水系统，其室外消防用水量应按消防用水量最大的一座汽车库、修车库、停车场计算，并不应小于下列规定：

**7.1.5.1** I、II类车库 20L/s；

**7.1.5.2** III类车库 15L/s；

**7.1.5.3** IV类车库 10L/s。

**7.1.8** 汽车库、修车库应设室内消火栓给水系统，其消防用水量不应小于下列要求：

**7.1.8.1** I、II、III类汽车库及I、II类修车库的用水量不应小于10L/s，且应保证相邻两个消火栓的水枪充实水柱同时达到室内任何部位。

**7.1.8.2** IV类汽车库及III、IV类修车库的用水量不应小于5L/s，且应保证一个消火栓的水枪充实水柱到达室内任何部位。

**7.1.12** 四层以上多层汽车库和高层汽车库及地下汽车库，其室内消防给水管网应设水泵接合器。

### 6.3 室内消防给水

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**8.3.1** 除符合本规范第8.3.4条规定外，下列建筑应设置DN 65的室内消火栓：

**2** 体积大于5000m<sup>3</sup>的车站、码头、机场的候车（船、机）楼、展览建筑、商店、旅馆建筑、病房楼、门诊楼、图书馆建筑等；

**3** 特等、甲等剧场，超过800个座位的其他等级的剧场和电影院等，超过1200个座位的礼堂、体育馆等；

**4** 超过5层或体积大于10000m<sup>3</sup>的办公楼、教学楼、非住宅类居住建筑等其他民用建筑；

**5** 超过7层的住宅应设置室内消火栓系统，当确有困难时，可只设置干式消防竖管和不带消火栓箱的DN65的室内消火栓。消防竖管的直径不应小于DN65。

注：耐火等级为一、二级且可燃物较少的单层、多层丁、戊类厂房（仓库），耐火等级为三、四级且建筑体积小于等于 3000m<sup>3</sup> 的丁类厂房和建筑体积小于等于 5000m<sup>3</sup> 的戊类厂房（仓库），粮食仓库、金库可不设置室内消火栓。

#### 8.4.1 室内消防用水量应按下列规定经计算确定：

1 建筑物内同时设置室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、泡沫灭火系统或固定消防炮灭火系统时，其室内消防用水量应按需要同时开启的上述系统用水量之和计算；当上述多种消防系统需要同时开启时，室内消火栓用水量可减少 50%，但不得小于 10L/s；

2 室内消火栓用水量应根据水枪充实水柱长度和同时使用水枪数量经计算确定，且不应小于表 8.4.1 的规定；

3 水喷雾灭火系统的用水量应按现行国家标准《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219 的有关规定确定；自动喷水灭火系统的用水量应按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的有关规定确定；泡沫灭火系统的用水量应按现行国家标准《低倍数泡沫灭火系统设计规范》GB 50151、《高倍数、中倍数泡沫灭火系统设计规范》GB 50196 的有关规定确定；固定消防炮灭火系统的用水量应按现行国家标准《固定消防炮灭火系统设计规范》GB 50338 的有关规定确定。

表 8.4.1 室内消火栓用水量

建筑物名称	高度 $h$ (m)、层数、 体积 $V$ (m <sup>3</sup> ) 或座位数 $N$ (个)	消火栓 用水量 (L/s)	同时使用 水枪数量 (支)	每根竖管 最小流量 (L/s)
厂房	$h \leq 24$	$V \leq 10000$ 10	5 2	5 10
	$24 < h \leq 50$	25	5	15
	$h > 50$	30	6	15
仓库	$h \leq 24$	$V \leq 5000$ 10	5 2	5 10
	$24 < h \leq 50$	30	6	15
	$h > 50$	40	8	15
科研楼、 试验楼	$h \leq 24, V \leq 10000$	10	2	10
	$h \leq 24, V > 10000$	15	3	10
车站、码头、机场的 候车(船、机)楼和 展览建筑等	$5000 < V \leq 25000$	10	2	10
	$25000 < V \leq 50000$	15	3	10
	$V > 50000$	20	4	15
剧院、电影院、 会堂、礼堂、 体育馆等	$800 < N \leq 1200$	10	2	10
	$1200 < N \leq 5000$	15	3	10
	$5000 < N \leq 10000$	20	4	15
	$N > 10000$	30	6	15

续表

建筑物名称	高度 $h$ (m)、层数、 体积 $V$ (m <sup>3</sup> ) 或座位数 $N$ (个)	消火栓 用水量 (L/s)	同时使用 水枪数量 (支)	每根竖管 最小流量 (L/s)
商店、旅客等	$5000 < V \leq 10000$	10	2	10
	$10000 < V \leq 25000$	15	3	10
	$V > 25000$	20	4	15
病房楼、 门诊楼等	$5000 < V \leq 10000$	5	2	5
	$10000 < V \leq 25000$	10	2	10
	$V > 25000$	15	3	10
办公楼、教学楼等 其他民用建筑	层数 $\geq 6$ 层或 $V > 10000$	15	3	10
国家级文物保护 单位的重点砖木 或木结构的 古建筑	$V \leq 10000$	20	4	10
	$V > 10000$	25	5	15
住宅	层数 $\geq 8$	5	2	5

注：1 丁、戊类高层厂房（仓库）室内消火栓的用水量可按本表减少 10L/s，同时使用水枪数量可按本表减少 2 支。

2 消防软管卷盘或轻便消防水龙及住宅楼梯间中的干式消防竖管上设置的消火栓，其消防用水量可不计入室内消防用水量。

### 《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045-95（2005 年版）

**7.4.1** 室内消防给水系统应与生活、生产给水系统分开独立设置。室内消防给水管道应布置成环状。室内消防给水环状管网的进水管和区域高压或临时高压给水系统的引入管不应少于两根，当其中一根发生故障时，其余的进水管或引入管应能保证消防用水量和水压的要求。

**7.4.2** 消防竖管的布置，应保证同层相邻两个消火栓的水枪的充实水柱同时达到被保护范围内的任何部位。每根消防竖管的直径应按通过的流量经计算确定，但不应小于 100mm。

以下情况，当设两根消防竖管有困难时，可设一根竖管，但必须采用双阀双出口型消火栓。

1 十八层及十八层以下的单元式住宅；

2 十八层及十八层以下、每层不超过 8 户、建筑面积不超过 650m<sup>2</sup> 的塔式住宅。

**7.4.6** 除无可燃物的设备层外，高层建筑和裙房的各层均应设室内消火栓，并应符合下列规定：

**7.4.6.1** 消火栓应设在走道、楼梯附近等明显易于取用的地点，消火

栓的间距应保证同层任何部位有两个消火栓的水枪充实水柱同时到达。

**7.4.6.2** 消火栓的水枪充实水柱应通过水力计算确定，且建筑高度不超过 100m 的高层建筑不应小于 10m；建筑高度超过 100m 的高层建筑不应小于 13m。

**7.4.6.7** 临时高压给水系统的每个消火栓处应设直接启动消防水泵的按钮，并应设有保护按钮的设施。

**7.4.6.8** 消防电梯间前室应设消火栓。

**7.4.7** 采用高压给水系统时，可不设高位消防水箱，当采用临时高压给水系统时，应设高位消防水箱，并应符合下列规定：

**7.4.7.5** 除串联消防给水系统外，发生火灾时由消防水泵供给的消防用水不应进入高位消防水箱。

《港口客运站建筑设计规范》JGJ 86 - 92

**6.0.7** 一、二、三级港口客运站应设室内消防给水系统。

《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 - 2009

**7.8.1** 设置有消防给水的人防工程，必须设置消防排水设施。

## 6.4 消防水池和消防水泵房

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**8.6.1** 符合下列规定之一的，应设置消防水池：

1 当生产、生活用水量达到最大时，市政给水管道、进水管或天然水源不能满足室内外消防用水量；

2 市政给水管道为枝状或只有 1 条进水管，且室内外消防用水量之和大于 25L/s。

**8.6.2** 消防水池应符合下列规定：

1 当室外给水管网能保证室外消防用水量时，消防水池的有效容量应满足在火灾延续时间内室内消防用水量的要求。当室外给水管网不能保证室外消防用水量时，消防水池的有效容量应满足在火灾延续时间内室内消防用水量与室外消防用水量不足部分之和的要求。

当室外给水管网供水充足且在火灾情况下能保证连续补水时，消防水池的容量可减去火灾延续时间内补充的水量。

2 补水量应经计算确定，且补水管的设计流速不宜大于 2.5m/s。

3 消防水池的补水时间不宜超过 48h；对于缺水地区或独立的石油库区，不应超过 96h。

4 容量大于 500m<sup>3</sup> 的消防水池，应分设成两个能独立使用的消防



## 6 消防给水和灭火设施

水池。

5 供消防车取水的消防水池应设置取水口或取水井，且吸水高度不应大于 6.0m。取水口或取水井与建筑物（水泵房除外）的距离不宜小于 15m；与甲、乙、丙类液体储罐的距离不宜小于 40m；与液化石油气储罐的距离不宜小于 60m，如采取防止辐射热的保护措施时，可减为 40m。

6 供消防车取水的消防水池，其保护半径不应大于 150m。

7 消防用水与生产、生活用水合并的水池，应采取确保消防用水不作他用的技术措施。

8 严寒和寒冷地区的消防水池应采取防冻保护设施。

8.6.4 独立建造的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级。附设在建筑中的消防水泵房应按本规范第 7.2.5 条的规定与其他部位隔开。

消防水泵房设置在首层时，其疏散门宜直通室外；设置在地下层或楼层上时，其疏散门应靠近安全出口。消防水泵房的门应采用甲级防火门。

8.6.5 消防水泵房应有不少于 2 条的出水管直接与环状消防给水管网连接。当其中 1 条出水管关闭时，其余的出水管应仍能通过全部用水量。

出水管上应设置试验和检查用的压力表和 DN65 的放水阀门。当存在超压可能时，出水管上应设置防超压设施。

8.6.9 消防水泵应保证在火警后 30s 内启动。

消防水泵与动力机械应直接连接。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95（2005 年版）

7.5.3 消防给水系统应设置备用消防水泵，其工作能力不应小于其中最大一台消防工作泵。

7.5.4 一组消防水泵，吸水管不应少于两条，当其中一条损坏或检修时，其余吸水管应仍能通过全部水量。

消防水泵房应设不少于两条的供水管与环状管网连接。

### 6.5 固定灭火系统设置场所

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

8.5.1 下列场所应设置自动灭火系统，除不宜用水保护或灭火者以及本规范另有规定者外，宜采用自动喷水灭火系统：

1 大于等于 50000 锭的棉纺厂的开包、清花车间；大于等于 5000 锭的麻纺厂的分级、梳麻车间；火柴厂的烤梗、筛选部位；泡沫

塑料厂的预发、成型、切片、压花部位；占地面积大于  $1500\text{m}^2$  的木器厂房；占地面积大于  $1500\text{m}^2$  或总建筑面积大于  $3000\text{m}^2$  的单层、多层制鞋、制衣、玩具及电子等厂房；高层丙类厂房；飞机发动机试验台的准备部位；建筑面积大于  $500\text{m}^2$  的丙类地下厂房；

2 每座占地面积大于  $1000\text{m}^2$  的棉、毛、丝、麻、化纤、毛皮及其制品的仓库；每座占地面积大于  $600\text{m}^2$  的火柴仓库；邮政楼中建筑面积大于  $500\text{m}^2$  的空邮袋库；建筑面积大于  $500\text{m}^2$  的可燃物品地下仓库；可燃、难燃物品的高架仓库和高层仓库（冷库除外）；

3 特等、甲等或超过 1500 个座位的其他等级的剧院；超过 2000 个座位的会堂或礼堂；超过 3000 个座位的体育馆；超过 5000 人的体育场的室内人员休息室与器材间等；

4 任一楼层建筑面积大于  $1500\text{m}^2$  或总建筑面积大于  $3000\text{m}^2$  的展览建筑、商店、旅馆建筑，以及医院中同样建筑规模的病房楼、门诊楼、手术部；建筑面积大于  $500\text{m}^2$  的地下商店；

5 设置有送回风道（管）的集中空气调节系统且总建筑面积大于  $3000\text{m}^2$  的办公楼等；

6 设置在地下、半地下或地上四层及四层以上或设置在建筑的首层、二层和三层且任一层建筑面积大于  $300\text{m}^2$  的地上歌舞娱乐放映游艺场所（游泳场所除外）；

7 藏书量超过 50 万册的图书馆。

#### 8.5.3 下列场所应设置雨淋喷水灭火系统：

1 火柴厂的氯酸钾压碾厂房；建筑面积大于  $100\text{m}^2$  生产、使用硝化棉、喷漆棉、火胶棉、赛璐珞胶片、硝化纤维的厂房；

2 建筑面积超过  $60\text{m}^2$  或储存量超过 2t 的硝化棉、喷漆棉、火胶棉、赛璐珞胶片、硝化纤维的仓库；

3 日装瓶数量超过 3000 瓶的液化石油气储配站的灌瓶间、实瓶库；

4 特等、甲等或超过 1500 个座位的其他等级的剧院和超过 2000 个座位的会堂或礼堂的舞台的葡萄架下部；

5 建筑面积大于等于  $400\text{m}^2$  的演播室，建筑面积大于等于  $500\text{m}^2$  的电影摄影棚；

6 乒乓球厂的轧坯、切片、磨球、分球检验部位。

#### 8.5.4 下列场所应设置自动灭火系统，且宜采用水喷雾灭火系统：

1 单台容量在  $40\text{MV}\cdot\text{A}$  及以上的厂矿企业油浸电力变压器、单台容量在  $90\text{MV}\cdot\text{A}$  及以上的电厂油浸电力变压器，或单台容量在  $125\text{MV}\cdot\text{A}$  及以上的独立变电所油浸电力变压器；

2 飞机发动机试验台的试车部位。

#### 8.5.5 下列场所应设置自动灭火系统，且宜采用气体灭火系统：

## 6 消防给水和灭火设施

- 1 国家、省级或人口超过 100 万的城市广播电视发射塔楼内的微波机房、分米波机房、米波机房、变配电室和不间断电源 (UPS) 室；
- 2 国际电信局、大区中心、省中心和 1 万路以上的地区中心内的长途程控交换机房、控制室和信令转接点室；
- 3 2 万线以上的市话汇接局和 6 万门以上的市话端局内的程控交换机房、控制室和信令转接点室；
- 4 中央及省级治安、防灾和网局级及以上的电力等调度指挥中心内的通信机房和控制室；
- 5 主机房建筑面积大于等于  $140\text{m}^2$  的电子计算机房内的主机房和基本工作间的已记录磁 (纸) 介质库；
- 6 中央和省级广播电视中心内建筑面积不小于  $120\text{m}^2$  的音像制品仓库；
- 7 国家、省级或藏书量超过 100 万册的图书馆内的特藏库；中央和省级档案馆内的珍藏库和非纸质档案库；大、中型博物馆内的珍品仓库；一级纸 (绢) 质文物的陈列室；
- 8 其他特殊重要设备室。

注：当有备用主机和备用已记录磁 (纸) 介质，且设置在不同建筑中或同一建筑中的不同防火分区内时，本条第 5 款规定的部位亦可采用预作用自动喷水灭火系统。

### 《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

- 7.6.1 建筑高度超过 100m 的高层建筑及其裙房，除游泳池、溜冰场、建筑面积小于  $5.00\text{m}^2$  的卫生间、不设集中空调且户门为甲级防火门的住宅的户内用房和不宜用水扑救的部位外，均应设自动喷水灭火系统。
- 7.6.2 建筑高度不超过 100m 的一类高层建筑及其裙房，除游泳池、溜冰场、建筑面积小于  $5.00\text{m}^2$  的卫生间、普通住宅、设集中空调的住宅的户内用房和不宜用水扑救的部位外，均应设自动喷水灭火系统。
- 7.6.3 二类高层公共建筑的下列部位应设自动喷水灭火系统：
  - 7.6.3.1 公共活动用房；
  - 7.6.3.2 走道、办公室和旅馆的客房；
  - 7.6.3.3 自动扶梯底部；
  - 7.6.3.4 可燃物品库房。
- 7.6.4 高层建筑中的歌舞娱乐放映游艺场所、空调机房、公共餐厅、公共厨房以及经常有人停留或可燃物较多的地下室、半地下室房间等，应设自动喷水灭火系统。
- 7.6.7 高层建筑的下列房间，应设置气体灭火系统：
  - 7.6.7.1 主机房建筑面积不小于  $140\text{m}^2$  的电子计算机房中的主机房和基本工作间的已记录磁、纸介质库；

**7.6.7.2** 省级或超过 100 万人口的城市,其广播电视发射塔楼内的微波机房、分米波机房、米波机房、变、配电室和不间断电源(UPS)室;

**7.6.7.3** 国际电信局、大区中心,省中心和一万路以上的地区中心的长途通信机房、控制室和信令转接点室;

**7.6.7.4** 二万线以上的市话汇接局和六万门以上的市话端局程控交换机房、控制室和信令转接点室;

**7.6.7.5** 中央及省级治安、防灾和网、局级及以上的电力等调度指挥中心的通信机房和控制室;

**7.6.7.6** 其他特殊重要设备室。

注:当有备用主机和备用已记录磁、纸介质且设置在不同建筑中,或同一建筑中的不同防火分区内时,7.6.7.1 条中指定的房间内可采用预作用自动喷水灭火系统。

**7.6.8** 高层建筑的下列房间应设置气体灭火系统,但不得采用卤代烷 1211、1301 灭火系统:

**7.6.8.1** 国家、省级或藏书量超过 100 万册的图书馆的特藏库;

**7.6.8.2** 中央和省级档案馆中的珍藏库和非纸质档案库;

**7.6.8.3** 大、中型博物馆中的珍品库房;

**7.6.8.4** 一级纸、绢质文物的陈列室;

**7.6.8.5** 中央和省级广播电视中心内,面积不小于 120m<sup>2</sup> 的音像制品库房。

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-97

**7.2.1** I、II、III 类地上汽车库、停车数超过 10 辆的地下汽车库、机械式立体汽车库或复式汽车库以及采用垂直升降梯作汽车疏散出口的汽车库、I 类修车库,均应设置自动喷水灭火系统。

**9.8.3** 12 层及 12 层以上的住宅应设置消防电梯。

(编者注:本条在 2002 年版《工程建设标准强制性条文》房屋建筑部分中的 5.4 节。)

《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447-2008

**8.0.10** 屏障环境设施净化区内不应设置自动喷水灭火系统,应根据需要采取其他灭火措施。

## 6.6 固定灭火系统设计

《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084-2001 (2005 年版)

**5.0.1** 民用建筑和工业厂房的系统设计参数不应低于表 5.0.1 的规定。

表 5.0.1 民用建筑和工业厂房的系统设计参数

火灾危险等级		净空高度 (m)	喷水强度 (L/min·m <sup>2</sup> )	作用面积 (m <sup>2</sup> )
轻危险级		≤8	4	160
中危险级	I 级		6	
	II 级		8	
严重危险级	I 级		12	260
	II 级		16	

注：系统最不利点处喷头的工作压力不应低于 0.05MPa。

**5.0.1A** 非仓库类高大净空场所设置自动喷水灭火系统时，湿式系统的设计基本参数不应低于表 5.0.1A 的规定。

表 5.0.1A 非仓库类高大净空场所的系统设计基本参数

适用场所	净空高度 (m)	喷水强度 (L/min·m <sup>2</sup> )	作用面积 (m <sup>2</sup> )	喷头 选型	喷头最 大间距 (m)
中庭、影剧院、音乐厅、 单一功能体育馆等	8~12	6	260	K=80	3
会展中心、多功能体育馆、 自选商场等	8~12	12	300	K=115	

注：1 喷头溅水盘与顶板的距离应符合 7.1.3 条的规定。

2 最大储物高度超过 3.5m 的自选商场应按 16L/min·m<sup>2</sup> 确定喷水强度。

3 表中“~”两侧的数据，左侧为“大于”、右侧为“不大于”。

**5.0.5** 设置自动喷水灭火系统的仓库，系统设计基本参数应符合下列规定：

1 堆垛储物仓库不应低于表 5.0.5-1、表 5.0.5-2 的规定；

2 货架储物仓库不应低于表 5.0.5-3~表 5.0.5-5 的规定；

3 当 I 级、II 级仓库中混杂储存 III 级仓库的货品时，不应低于表 5.0.5-6 的规定。

4 货架储物仓库应采用钢制货架，并应采用通透层板，层板中通透部分的面积不应小于层板总面积的 50%。

5 采用木制货架及采用封闭层板货架的仓库，应按堆垛储物仓库设计。

表 5.0.5-1 堆垛储物仓库的系统设计基本参数

火灾危险等级	储物高度 (m)	喷水强度 (L/min·m <sup>2</sup> )	作用面积 (m <sup>2</sup> )	持续喷水时间 (h)
仓库危险级 I 级	3.0~3.5	8	160	1.0
	3.5~4.5	8	200	1.5
	4.5~6.0	10		
	6.0~7.5	14		
仓库危险级 II 级	3.0~3.5	10	200	2.0
	3.5~4.5	12		
	4.5~6.0	16		
	6.0~7.5	22		

注：本表及表 5.0.5-3、表 5.0.5-4 适用于室内最大净空高度不超过 9.0m 的仓库。

表 5.0.5-2 分类堆垛储物的 III 级仓库的系统设计基本参数

最大储物高度 (m)	最大净空高度 (m)	喷水强度 (L/min·m <sup>2</sup> )			
		A	B	C	D
1.5	7.5	8.0			
3.5	4.5	16.0	16.0	12.0	12.0
	6.0	24.5	22.0	20.5	16.5
	9.5	32.5	28.5	24.5	18.5
4.5	6.0	20.5	18.5	16.5	12.0
	7.5	32.5	28.5	24.5	18.5
6.0	7.5	24.5	22.5	18.5	14.5
	9.0	36.5	34.5	28.5	22.5
7.5	9.0	30.5	28.5	22.5	18.5

注：1 A—袋装与无包装的发泡塑料橡胶；B—箱装的发泡塑料橡胶；  
C—箱装与袋装的不发泡塑料橡胶；D—无包装的不发泡塑料橡胶。

2 作用面积不应小于 240m<sup>2</sup>。

表 5.0.5-3 单、双排货架储物仓库的系统设计基本参数

火灾危险等级	储物高度 (m)	喷水强度 (L/min·m <sup>2</sup> )	作用面积 (m <sup>2</sup> )	持续喷水时间 (h)
仓库危险级 I 级	3.0~3.5	8	200	1.5
	3.5~4.5	12		
	4.5~6.0	18		

续表

火灾危险等级	储物高度 (m)	喷水强度 (L/min·m <sup>2</sup> )	作用面积 (m <sup>2</sup> )	持续喷水时间 (h)
仓库危险级	3.0~3.5	12	240	1.5
Ⅱ级	3.5~4.5	15	280	2.0

表 5.0.5-4 多排货架储物仓库的系统设计基本参数

火灾危险等级	储物高度 (m)	喷水强度 (L/min·m <sup>2</sup> )	作用面积 (m <sup>2</sup> )	持续喷水时间 (h)
仓库危险级 Ⅰ级	3.5~4.5	12	200	1.5
	4.5~6.0	18		
	6.0~7.5	12+1J		
仓库危险级 Ⅱ级	3.0~3.5	12	200	1.5
	3.5~4.5	18		2.0
	4.5~6.0	12+1J		
	6.0~7.5	12+2J		

表 5.0.5-5 货架储物Ⅲ级仓库的系统设计基本参数

序号	室内最大净高 (m)	货架类型	储物高度 (m)	货顶上方净空 (m)	顶板下喷头 喷水强度 (L/min·m <sup>2</sup> )	货架内置喷头		
						层数	高度 (m)	流量 系数
1	—	单、双排	3.0~6.0	<1.5	24.5	—	—	—
2	≤6.5	单、双排	3.0~4.5	—	18.0	—	—	—
3	—	单、双、多排	3.0	<1.5	12.0	—	—	—
4	—	单、双、多排	3.0	1.5~3.0	18.0	—	—	—
5	—	单、双、多排	3.0~4.5	1.5~3.0	12.0	1	3.0	80
6	—	单、双、多排	4.5~6.0	<1.5	24.5	—	—	—
7	≤8.0	单、双、多排	4.5~6.0	—	24.5	—	—	—
8	—	单、双、多排	4.5~6.0	1.5~3.0	18.0	1	3.0	80
9	—	单、双、多排	6.0~7.5	<1.5	18.5	1	4.5	115
10	≤9.0	单、双、多排	6.0~7.5	—	32.5	—	—	—

注：1 持续喷水时间不应低于 2h，作用面积不应小于 200m<sup>2</sup>。

2 序号 5 与序号 8：货架内设置一排货架内置喷头时，喷头的间距不应大于 3.0m；设置两排或多排货架内置喷头时，喷头的间距不应大于 3.0×2.4 (m)。

3 序号 9：货架内设置一排货架内置喷头时，喷头的间距不应大于 2.4m；设置两排或多排货架内置喷头时，喷头的间距不应大于 2.4×2.4 (m)。

4 设置两排和多排货架内置喷头时，喷头应交错布置。

5 货架内置喷头的最低工作压力不应低于 0.1MPa。

6 表中字母“J”表示货架内喷头，“J”前的数字表示货架内喷头的层数。

表 5.0.5-6 混杂储物仓库的系统设计基本参数

货品类别	储存方式	储物高度 (m)	最大净空高度 (m)	喷水强度 (L/min·m <sup>2</sup> )	作用面积 (m <sup>2</sup> )	持续喷水时间 (h)
储物中包括沥青制品或箱装 A 组塑料橡胶	堆垛与货架	≤1.5	9.0	8	160	1.5
		1.5~3.0	4.5	12	240	2.0
		1.5~3.0	6.0	16	240	2.0
		3.0~3.5	5.0			
	堆垛	3.0~3.5	8.0	16	240	2.0
	货架	1.5~3.5	9.0	8+1J	160	2.0
储物中包括袋装 A 组塑料橡胶	堆垛与货架	≤1.5	9.0	8	160	1.5
		1.5~3.0	4.5	16	240	2.0
		3.0~3.5	5.0			
	堆垛	1.5~2.5	9.0	16	240	2.0
储物中包括袋装不发泡 A 组塑料橡胶	堆垛与货架	1.5~3.0	6.0	16	240	2.0
储物中包括袋装发泡 A 组塑料橡胶	货架	1.5~3.0	6.0	8+1J	160	2.0
储物中包括轮胎或纸卷	堆垛与货架	1.5~3.5	9.0	12	240	2.0

注：1 无包装的塑料橡胶视同纸袋、塑料袋包装。

2 货架内置喷头应采用与顶板下喷头相同的喷水强度，用水量应按开放 6 只喷头确定。

5.0.6 仓库采用早期抑制快速响应喷头的系统设计基本参数不应低于表 5.0.6 的规定。

表 5.0.6 仓库采用早期抑制快速响应喷头的系统设计基本参数

储物类别	最大净空高度 (m)	最大储物高度 (m)	喷头流量系数 K	喷头最大间距 (m)	作用面积内开放的喷头数 (只)	喷头最低工作压力 (MPa)
I、II 级、沥青制品、箱装不发泡塑料	9.0	7.5	200	3.7	12	0.35
			360			0.10
	10.5	9.0	200	3.0	12	0.50
			360			0.15
	12.0	10.5	200	3.0	12	0.50
			360			0.20
	13.5	12.0	360		12	0.30



续表

储物类别	最大净空高度 (m)	最大储物高度 (m)	喷头流量系数 K	喷头最大间距 (m)	作用面积内开放的喷头数 (只)	喷头最低工作压力 (MPa)
袋装不发泡塑料	9.0	7.5	200	3.7	12	0.35
			240			0.25
	9.5	7.5	200		12	0.40
			240			0.30
	12.0	10.5	200	3.0	12	0.50
			240			0.35
箱装发泡塑料	9.0	7.5	200	3.7	12	0.35
	9.5	7.5	200		12	0.40
			240			0.30

注：快速响应早期抑制喷头在保护最大高度范围内，如有货架应为通透性层板。

**5.0.7** 货架储物仓库的最大净空高度或最大储物高度超过本规范表 5.0.5-1~表 5.0.5-6、表 5.0.6 的规定时，应设货架内置喷头。宜在自地面起每 4m 高度处设置一层货架内置喷头。当喷头流量系数  $K=80$  时，工作压力不应小于 0.20MPa；当  $K=115$  时，工作压力不应小于 0.10MPa。喷头间距不应大于 3m，也不宜小于 2m。计算喷头数量不应小于表 5.0.7 的规定。货架内置喷头上方的层间隔板应为实层板。

表 5.0.7 货架内开放喷头数

仓库危险级	货架内置喷头的层数		
	1	2	>2
I	6	12	14
II	8	14	
III	10		

**6.2.7** 连接报警阀进出口的控制阀应采用信号阀。当不采用信号阀时，控制阀应设锁定阀位的锁具。

**6.5.1** 每个报警阀组控制的最不利点喷头处，应设末端试水装置，其他防火分区、楼层均应设直径为 25mm 的试水阀。末端试水装置和试水阀应便于操作，且应有足够排水能力的排水设施。

**7.1.3** 除吊顶型喷头及吊顶下安装的喷头外，直立型、下垂型标准喷头，其溅水盘与顶板的距离，不应小于 75mm，不应大于 150mm。

1 当在梁或其他障碍物底面下方的平面上布置喷头时，溅水盘与顶板的距离不应大于 300mm，同时溅水盘与梁等障碍物底面的垂直距离不应小于 25mm，不应大于 100mm。

2 当在梁间布置喷头时，应符合本规范 7.2.1 条的规定。确有困难时，溅水盘与顶板的距离不应大于 550mm。

梁间布置的喷头，喷头溅水盘与顶板距离达到 550mm 仍不能符合 7.2.1 条规定时，应在梁底面的下方增设喷头。

3 密肋梁板下方的喷头，溅水盘与密肋梁板底面的垂直距离，不应小于 25mm，不应大于 100mm。

4 净空高度不超过 8m 的场所中，间距不超过  $4 \times 4$  (m) 布置的十字梁，可在梁间布置 1 只喷头，但喷水强度仍应符合表 5.0.1 的规定。

**8.0.2** 配水管道应采用内外壁热镀锌钢管或符合现行国家或行业标准，并同时符合本规范 1.0.4 条规定的涂覆其他防腐材料的钢管，以及铜管、不锈钢管。当报警阀入口前管道采用不防腐的钢管时，应在该段管道的末端设过滤器。

**10.3.2** 不设高位消防水箱的建筑，系统应设气压供水设备。气压供水设备的有效水容积，应按系统最不利处 4 只喷头在最低工作压力下的 10min 用水量确定。

干式系统、预作用系统设置的气压供水设备，应同时满足配水管道的充水要求。

**12.0.1** 局部应用系统适用于室内最大净空高度不超过 8m 的民用建筑中，局部设置且保护区域总建筑面积不超过  $1000\text{m}^2$  的湿式系统。

除本章规定外，局部应用系统尚应符合本规范其他章节的有关规定。

**12.0.2** 局部应用系统应采用快速响应喷头，喷水强度不应低于  $6\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ ，持续喷水时间不应低于 0.5h。

**12.0.3** 局部应用系统保护区域内的房间和走道均应布置喷头。喷头的选型、布置和按开放喷头数确定的作用面积，应符合下列规定：

1 采用流量系数  $K=80$  快速响应喷头的系统，喷头的布置应符合中危险级 I 级场所的有关规定，作用面积应符合表 12.0.3 的规定。

**表 12.0.3 局部应用系统采用流量系数  $K=80$  快速响应喷头时的作用面积**

保护区域总建筑面积和最大厅室建筑面积	开放喷头数
保护区域总建筑面积超过 $300\text{m}^2$ 或 最大厅室建筑面积超过 $200\text{m}^2$	10

续表

保护区总建筑面积和最大厅室建筑面积		开放喷头数
保护区	最大厅室建筑面积不超过 200m <sup>2</sup>	8
总建筑面积 不超过 300m <sup>2</sup>	最大厅室内喷头少于 6 只	大于最大厅室内喷头数 2 只
	最大厅室内喷头少于 3 只	5

2 采用  $K=115$  快速响应扩展覆盖喷头的系统, 同一配水支管上喷头的最大间距和相邻配水支管的最大间距, 正方形布置时不应大于 4.4m, 矩形布置时长边不应大于 4.6m, 喷头至墙的距离不应大于 2.2m, 作用面积应按开放喷头数不少于 6 只确定。

《固定消防炮灭火系统设计规范》GB 50338 - 2003

3.0.1 系统选用的灭火剂应和保护对象相适应, 并应符合下列规定:

- 1 泡沫炮系统适用于甲、乙、丙类液体、固体可燃物火灾场所;
- 2 干粉炮系统适用于液化石油气、天然气等可燃气体火灾场所;
- 3 水炮系统适用于一般固体可燃物火灾场所;

4 水炮系统和泡沫炮系统不得用于扑救遇水发生化学反应而引起燃烧、爆炸等物质的火灾。

4.1.6 水炮系统和泡沫炮系统从启动至炮口喷射水或泡沫的时间不应大于 5min, 干粉炮系统从启动至炮口喷射干粉的时间不应大于 2min。

4.2.1 室内消防炮的布置数量不应少于两门, 其布置高度应保证消防炮的射流不受上部建筑构件的影响, 并应能使两门水炮的水射流同时到达被保护区的任一部位。

室内系统应采用湿式给水系统, 消防炮位处应设置消防水泵启动按钮。

设置消防炮平台时, 其结构强度应能满足消防炮喷射反力的要求, 结构设计应能满足消防炮正常使用的要求。

4.2.2 室外消防炮的布置应能使消防炮的射流完全覆盖被保护场所及被保护物, 且应满足灭火强度及冷却强度的要求。

1 消防炮应设置在被保护场所常年主导风向的上风方向;

2 当灭火对象高度较高、面积较大时, 或在消防炮的射流受到较高大障碍物的阻挡时, 应设置消防炮塔。

4.3.1 水炮的设计射程和设计流量应符合下列规定:

1 水炮的设计射程应符合消防炮布置的要求。室内布置的水炮的射程应按产品射程的指标值计算, 室外布置的水炮的射程应按产品射程指标值的 90% 计算。

2 当水炮的设计工作压力与产品额定工作压力不同时, 应在产品

规定的工作压力范围内选用。

3 水炮的设计射程可按下式确定：

$$D_s = D_{s0} \cdot \sqrt{\frac{P_e}{P_0}} \quad (4.3.1-1)$$

式中， $D_s$ ——水炮的设计射程（m）；

$D_{s0}$ ——水炮在额定工作压力时的射程（m）；

$P_e$ ——水炮的设计工作压力（MPa）；

$P_0$ ——水炮的额定工作压力（MPa）。

4 当上述计算的水炮设计射程不能满足消防炮布置的要求时，应调整原设定的水炮数量、布置位置或规格型号，直至达到要求。

5 水炮的设计流量可按下式确定：

$$Q_s = q_{s0} \cdot \sqrt{\frac{P_e}{P_0}} \quad (4.3.1-2)$$

式中， $Q_s$ ——水炮的设计流量（L/s）；

$q_{s0}$ ——水炮的额定流量（L/s）。

**4.3.3** 水炮系统灭火及冷却用水的连续供给时间应符合下列规定：

- 1 扑救室内火灾的灭火用水连续供给时间不应小于 1.0h；
- 2 扑救室外火灾的灭火用水连续供给时间不应小于 2.0h。

**4.3.4** 水炮系统灭火及冷却用水的供给强度应符合下列规定：

1 扑救室内一般固体物质火灾的供给强度应符合国家有关标准的规定，其用水量应按两门水炮的水射流同时到达防护区任一部位的要求计算。民用建筑的用水量不应小于 40L/s，工业建筑的用水量不应小于 60L/s。

**4.3.6** 水炮系统的计算总流量应为系统中需要同时开启的水炮设计流量的总和，且不得小于灭火用水计算总流量及冷却用水计算总流量之和。

**5.6.1** 当消防泵出口管径大于 300mm 时，不应采用单一手动启闭功能的阀门。阀门应有明显的启闭标志，远控阀门应具有快速启闭功能，且密封可靠。

**5.6.2** 常开或常闭的阀门应设锁定装置，控制阀和需要启闭的阀门应设启闭指示器。参与远控炮系统联动控制的控制阀，其启闭信号应传至系统控制室。

**5.7.1** 消防炮塔应具有良好的耐腐蚀性能，其结构强度应能同时承受使用场所最大风力和消防炮喷射反力。消防炮塔的结构设计应能满足消防炮正常操作使用的要求。

**5.7.3** 室外消防炮塔应设有防止雷击的避雷装置、防护栏杆和保护水幕；保护水幕的总流量不应小于 6L/s。

**6.1.4** 系统配电线路应采用经阻燃处理的电线、电缆。

6.2.4 工作消防泵组发生故障停机时,备用消防泵组应能自动投入运行。

《气体灭火系统设计规范》GB 50370-2005

3.1.4 两个或两个以上的防护区采用组合分配系统时,一个组合分配系统所保护的防护区不应超过8个。

3.1.5 组合分配系统的灭火剂储存量,应按储存量最大的防护区确定。

3.1.15 同一防护区内的预制灭火系统装置多于1台时,必须能同时启动,其动作响应时差不得大于2s。

3.1.16 单台热气溶胶预制灭火系统装置的保护容积不应大于 $160\text{m}^3$ ;设置多台装置时,其相互间的距离不得大于10m。

3.2.7 防护区应设置泄压口,七氟丙烷灭火系统的泄压口应位于防护区净高的 $\frac{2}{3}$ 以上。

3.2.9 喷放灭火剂前,防护区内除泄压口外的开口应能自行关闭。

3.3.1 七氟丙烷灭火系统的灭火设计浓度不应小于灭火浓度的1.3倍,惰化设计浓度不应小于惰化浓度的1.1倍。

3.3.7 在通讯机房和电子计算机房等防护区,设计喷放时间不应大于8s;在其他防护区,设计喷放时间不应大于10s。

3.3.16 七氟丙烷气体灭火系统的喷头工作压力的计算结果,应符合下列规定:

1 一级增压储存容器的系统  $P_c \geq 0.6$  (MPa, 绝对压力);

二级增压储存容器的系统  $P_c \geq 0.7$  (MPa, 绝对压力);

三级增压储存容器的系统  $P_c \geq 0.8$  (MPa, 绝对压力)。

2  $P_c \geq \frac{P_m}{2}$  (MPa, 绝对压力)。

3.4.1 IG541混合气体灭火系统的灭火设计浓度不应小于灭火浓度的1.3倍,惰化设计浓度不应小于惰化浓度的1.1倍。

3.4.3 当IG541混合气体灭火剂喷放至设计用量的95%时,其喷放时间不应大于60s,且不应小于48s。

3.5.1 热气溶胶预制灭火系统的灭火设计密度不应小于灭火密度的1.3倍。

3.5.5 在通讯机房、电子计算机房等防护区,灭火剂喷放时间不应大于90s,喷口温度不应大于 $150^\circ\text{C}$ ;在其他防护区,喷放时间不应大于120s,喷口温度不应大于 $180^\circ\text{C}$ 。

4.1.3 储存装置的储存容器与其他组件的公称工作压力,不应小于在最高环境温度下所承受的工作压力。

4.1.4 在储存容器或容器阀上,应设安全泄压装置和压力表。组合分配系统的集流管,应设安全泄压装置。安全泄压装置的动作压力,应符

合相应气体灭火系统的设计规定。

**4.1.8** 喷头的布置应满足喷放后气体灭火剂在防护区内均匀分布的要求。当保护对象属可燃液体时，喷头射流方向不应朝向液体表面。

**4.1.10** 系统组件与管道的公称工作压力，不应小于在最高环境温度下所承受的工作压力。

**5.0.2** 管网灭火系统应设自动控制、手动控制和机械应急操作三种启动方式。预制灭火系统应设自动控制和手动控制两种启动方式。

**5.0.4** 灭火设计浓度或实际使用浓度大于无毒性反应浓度（NOAEL 浓度）的防护区和采用热气溶胶预制灭火系统的防护区，应设手动与自动控制的转换装置。当人员进入防护区时，应能将灭火系统转换为手动控制方式；当人员离开时，应能恢复为自动控制方式。防护区内外应设手动、自动控制状态的显示装置。

**5.0.8** 气体灭火系统的电源，应符合国家现行有关消防技术标准的规定；采用气动力源时，应保证系统操作和控制需要的压力和气量。

**6.0.1** 防护区应有保证人员在 30s 内疏散完毕的通道和出口。

**6.0.3** 防护区的门应向疏散方向开启，并能自行关闭；用于疏散的门必须能从防护区内打开。

**6.0.4** 灭火后的防护区应通风换气，地下防护区和无窗或设固定窗扇的地上防护区，应设置机械排风装置，排风口宜设在防护区的下部并应直通室外。通信机房、电子计算机房等场所的通风换气次数应不少于每小时 5 次。

**6.0.6** 经过有爆炸危险和变电、配电场所的管网，以及布设在以上场所的金属箱体等，应设防静电接地。

**6.0.7** 有人工作防护区的灭火设计浓度或实际使用浓度，不应大于有毒性反应浓度（LOAEL 浓度），该值应符合本规范附录 G 的规定。

**6.0.8** 防护区内设置的预制灭火系统的充压压力不应大于 2.5MPa。

**6.0.10** 热气溶胶灭火系统装置的喷口前 1.0m 内，装置的背面、侧面、顶部 0.2m 内不应设置或存放设备、器具等。

《干粉灭火系统设计规范》GB 50347 - 2004

**1.0.5** 干粉灭火系统不得用于扑救下列物质的火灾：

- 1 硝化纤维、炸药等无空气仍能迅速氧化的化学物质与强氧化剂。
- 2 钾、钠、镁、钛、锆等活泼金属及其氢化物。

**3.1.2** 采用全淹没灭火系统的防护区，应符合下列规定：

1 喷放干粉时不能自动关闭的防护区开口，其总面积不应大于该防护区总内表面积的 15%，且开口不应设在底面。

**3.1.3** 采用局部应用灭火系统的保护对象，应符合下列规定：

- 1 保护对象周围的空气流动速度不应大于 2m/s。必要时，应采取

挡风措施。

2 在喷头和保护对象之间，喷头喷射角范围内不应有遮挡物。

3 当保护对象为可燃液体时，液面至容器缘口的距离不得小于 150mm。

3.1.4 当防护区或保护对象有可燃气体，易燃、可燃液体供应源时，启动干粉灭火系统之前或同时，必须切断气体、液体的供应源。

3.2.3 全淹没灭火系统的干粉喷射时间不应大于 30s。

3.3.2 室内局部应用灭火系统的干粉喷射时间不应小于 30s；室外或有复燃危险的室内局部应用灭火系统的干粉喷射时间不应小于 60s。

3.4.3 一个防护区或保护对象所用预制灭火装置最多不得超过 4 套，并应同时启动，其动作响应时间差不得大于 2s。

### 5.1.1

1 干粉储存容器应符合国家现行标准《压力容器安全技术监察规程》的规定；驱动气体储瓶及其充装系数应符合国家现行标准《气瓶安全监察规程》的规定。

5.2.6 喷头的单孔直径不得小于 6mm。

5.3.1 管道及附件应能承受最高环境温度下工作压力，并应符合下列规定：

7 管道分支不应使用四通管件。

7.0.2 防护区的走道和出口，必须保证人员能在 30s 内安全疏散。

7.0.3 防护区的门应向疏散方向开启，并应能自动关闭，在任何情况下均应能在防护区内打开。

7.0.7 当系统管道设置在有爆炸危险的场所时，管网等金属件应设防静电接地，防静电接地设计应符合国家现行有关标准规定。

## 《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 - 2010

3.1.1 泡沫液、泡沫消防水泵、泡沫混合液泵、泡沫液泵、泡沫比例混合器（装置）、压力容器、泡沫产生装置、火灾探测与启动控制装置、控制阀门及管道等，必须采用经国家产品监督检验机构检验合格的产品，且必须符合系统设计的要求。

3.2.1 非水溶性甲、乙、丙液体储罐低倍数泡沫液的选择，应符合下列规定：

1 当采用液上喷射系统时，应选用蛋白、氟蛋白、成膜氟蛋白或水成膜泡沫液；

2 当采用液下喷射系统时，应选用氟蛋白、成膜氟蛋白或水成膜泡沫液；

3 当选用水成膜泡沫液时，其抗烧水平不应低于现行国家标准《泡沫灭火剂》GB 15308 规定的 C 级。

**3.2.2**

2 当采用非吸气性喷射装置时,应选用水成膜或成膜氟蛋白泡沫液。

**3.2.3** 水溶性甲、乙、丙液体和其他对普通泡沫有破坏作用的甲、乙、丙液体,以及用一套系统同时保护水溶性和非水溶性甲、乙、丙液体的,必须选用抗溶泡沫液。

**3.2.5** 高倍数泡沫灭火系统利用热烟气发泡时,应采用耐温耐烟型高倍数泡沫液。

**3.2.6** 当采用海水作为系统水源时,必须选择适用于海水的泡沫液。

**3.3.2**

1 泡沫液泵的工作压力和流量应满足系统最大设计要求,并应于所选比例混合装置的工作压力范围和流量范围相匹配,同时应保证与设计流量范围内泡沫液供给压大于最大水压力;

2 泡沫液泵的结构形式、密封或填充类型应适宜输送所选的泡沫液,其材料应耐泡沫液腐蚀且不影响泡沫液的性能;

3 应设置备用泵,备用泵的规格型号应与工作泵相同,且工作泵故障时应能自动与手动切换到备用泵;

4 泡沫液泵应能耐受不低于 10min 的空载运转;

**3.7.1** 泡沫灭火系统中所用的控制阀门应有明显的启闭标志。

**3.7.6** 泡沫液管道应采用不锈钢管。

**3.7.7** 当寒冷季节有冰冻的地区,泡沫灭火系统的湿式管道应采取防冻措施。

**4.1.2** 储罐区低倍数泡沫灭火系统的选择,应符合下列规定:

1 当非水溶性甲、乙、丙液体固定储罐,应选用液上喷射、液下喷射或半液下喷射系统;

2 水溶性甲、乙、丙液体和其他对普通泡沫有破坏作用的甲、乙、丙液体固定顶储罐,应选用液上喷射系统或半液下喷射系统;

3 外浮顶和内浮顶储罐应选用液上喷射系统;

4 非水溶性液体外浮顶储罐、内浮顶储罐、直径大于 18m 的固定顶储罐及水溶性甲、乙、丙液体立式储罐,不得选用泡沫炮作为主要灭火设施;

5 高度大于 7m 或直径大于 9m 的固定顶储罐,不得选用泡沫枪作为主要灭火设施。

**4.1.3** 储罐区泡沫灭火系统扑救一次火灾额泡沫混合液设计用量,应按罐内用量、该罐辅助泡沫枪用量、管道剩余量三者之和最大的储罐确定。

**4.1.4** 设置固定式泡沫灭火系统的储罐区,应配置用于扑救液体流散火灾的辅助泡沫枪,泡沫枪的数量及其泡沫混合液连续供给时间不应小



## 6 消防给水和灭火设施

于表 4.1.4 的规定。每支辅助泡沫枪的泡沫混合液流量不应小于 240L/min。

**表 4.1.4 泡沫枪数量及其泡沫混合液连续供给时间**

储罐直径 (m)	配备泡沫枪数 (支)	连续供给时间 (min)
≤10	1	10
>10 且 ≤20	1	20
>20 且 ≤30	2	20
>30 且 ≤40	2	30
>40	3	30

**4.1.10** 固定式泡沫灭火系统的设计应满足在泡沫消防水泵或泡沫混合液泵启动后, 将泡沫混合液或泡沫输送到保护对象的时间不大于 5min。

**4.2.1** 固定顶储罐的保护面积应按其横截面积确定。

### 4.2.2

**1** 非水溶性液体储罐液上喷射系统, 其泡沫混合液供给强度和连续供给时间不应小于表 4.2.2-1 的规定;

**表 4.2.2-1 泡沫混合液供给强度和连续供给时间**

系统形式	泡沫液种类	供给强度 [L/(min·m <sup>2</sup> )]	连续供给时间 (min)	
			甲、乙类液体	丙类液体
固定式、半固定式系统	蛋白	6.0	40	30
	氟蛋白、水成膜、成膜氟蛋白	5.0	45	30
移动式系统	蛋白、氟蛋白	8.0	60	45
	水成膜、成膜氟蛋白	6.5	60	45

注: 1 如果采用大于本表规定的混合液供给强度, 混合液连续供给时间可按相应的比例缩短, 但不得小于本表规定时间的 80%。

2 沸点低于 45°C 的非水溶性液体, 设置泡沫灭火的适用性及其泡沫混合液供给强度, 应由试验确定。

**2** 非水溶性液体储罐液下或半液下喷射系统, 其泡沫混合液供给强度不应小于 5.0L/(min·m<sup>2</sup>)、连续供给时间不应小于 40min;

注: 沸点低于 45°C 的非水溶性液体, 储存温度超过 50°C 或粘度大于 40mm<sup>2</sup>/s 的非水溶性液体, 液下喷射系统的适用性及其泡沫混合液供给强度, 应由试验确定。

## 4.2.6

- 1 每个泡沫产生器应用独立的混合液管道引至防火堤外；
- 2 除立管外，其他泡沫混合液管道不得设置在罐壁上。

4.3.2 非水溶性液体的泡沫混合液供给强度不应小于  $12.5\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ，连续供给时间不应小于 30min，单个泡沫产生器的最大保护周长应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 单个泡沫产生器的最大保护周长

泡沫喷射口设置部位	堰板高度 (m)		保护周长 (m)
罐壁顶部、密封或 挡雨板上方	软密封	$\geq 0.9$	24
	机械密封	$< 0.6$	12
		$\geq 0.6$	24
金属挡雨板下部	$< 0.6$		18
	$\geq 0.6$		24

注：当采用从金属挡雨板下部喷射泡沫的方式时，其挡雨板必须是不含任何可燃材料的金属板。

## 4.4.2

- 1 泡沫堰板与罐壁的距离不应小于 0.55m。其高度不应小于 0.5m；
- 2 单个泡沫产生器保护周长不应大于 24m；
- 3 非水溶性液体的泡沫混合液供给强度不应小于  $12.5\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ；
- 5 泡沫混合液连续供给时间不应小于 30min。

6.1.2 全淹没系统或固定式局部应用系统应设置火灾自动报警系统，并应符合下列规定：

- 1 全淹没系统应同时具备自动、手动和应急机械手动启动功能；
- 2 自动控制的固定式局部应用系统应同时具备手动和应急机械手动启动功能；手动控制的固定式局部应用系统尚应具备应急机械手动启动功能；
- 3 消防控制中心（室）和保护区应设置声光报警装置。

6.2.2 全淹没系统的防护区应为封闭或设置灭火所需的固定围挡的区域，且应符合下列规定：

- 1 泡沫的围挡应为不燃结构，且应在系统设计灭火时间内具围挡泡沫的能力；
- 2 在保证人员撤离的前提下，门、窗等位于设计淹没深度以下的开口，应在泡沫喷放的同时自动关闭；对于不能自动关闭的开口，全淹没系统应对于其泡沫损失进行相应补偿；

## 6 消防给水和灭火设施

3 利用防护区外部空气发泡的封闭空间，应设置排气口，排气口的位置应避免燃烧产物或其他有害气体回流到高倍数泡沫产生器进气口。

**6.2.3** 泡沫淹没深度的确定应符合下列规定：

1 当用于扑救 A 类火灾时，泡沫淹没深度不应小于最高保护对象高度的 1.1 倍，且应高于最高保护对象最高点 0.6m；

2 当用于扑救 B 类火灾时，其他 B 类火灾的泡沫淹没深度应由试验确定。

**6.2.5** 泡沫的淹没时间不应超过表 6.2.5 的规定。系统自接到火灾信号至开始喷放泡沫的延时不应超过 1min。

表 6.2.5 泡沫的淹没时间 (min)

可燃物	高倍数泡沫灭火系统单独使用	高倍数泡沫灭火系统与自动喷水灭火系统联合使用
闪点不超过 40°C 的非水溶性液体	2	3
闪点超过 40°C 的非水溶性液体	3	4
发泡橡胶、发泡塑料、成卷的织物或皱纹纸等低密度可燃物	3	4
成卷的纸，压制牛皮纸、涂料纸、纸板箱、纤维圆筒橡胶轮胎等高密度可燃物	5	7

注：水溶性液体的淹没时间应由试验确定。

**6.2.7** 泡沫液和水的连续供给时间应符合下列规定：

1 当用于扑救 A 类火灾时，不应小于 25min；

2 当用于扑救 B 类火灾时，不应小于 15min。

**6.3.3** 当用于扑救 A 类火灾或 B 类火灾时，泡沫供给率应符合下列规定：

1 覆盖 A 类火灾保护对象最高点的厚度不应小于 0.6m；

2 对于汽油、煤油、柴油或苯，覆盖起火部位的厚度不应小于 2m；其他 B 类火灾的泡沫覆盖厚度应由试验确定；

3 当达到规定覆盖厚度的时间不应大于 2min。

**6.3.4** 当用于扑救 A 类火灾和 B 类火灾时，其泡沫液和水的连续供给时间不应小于 12min。

**7.1.3** 泡沫—水喷淋系统泡沫混合液与水的连续供给时间，应符合下列规定：

1 泡沫混合液连续供给时间不应小于 10min；

2 泡沫混合液与水连续供给时间之和不应小于 60min。

**7.2.1** 泡沫—水喷淋系统的保护面积应按保护场所内的水平面面积或水平面投影面积确定。

**7.2.2** 当保护非水溶性液体时，其泡沫混合液供给强度不应小于表 7.2.2 的规定；当保护水溶性液体时，其混合液供给强度和连续供给时间应由试验确定。

表 7.2.2 泡沫混合液供给强度

泡沫液种类	喷头设置高度(m)	泡沫混合液供给强度 [L/(min·m <sup>2</sup> )]
蛋白、氟蛋白	≤10	8
	>10	10
水成膜、成膜氟蛋白	≤10	6.5
	>10	8

**7.3.5** 闭式泡沫—水喷淋系统的供给强度不应小于 6.5L/(min·m<sup>2</sup>)。

**7.3.6** 闭式泡沫—水喷淋系统输送的泡沫混合液应在 8L/s 至最大设计流量范围内达到额定的混合比。

**8.1.5** 泡沫消防泵站内应设置水池（罐）水位指示装置。泡沫消防泵站应设置与本单位消防站消防保卫部门直接联络的通讯设备。

**8.1.6** 当泡沫比例混合装置设置在泡沫消防泵站内无法满足本规范第 4.1.10 条的规定时，应设置泡沫站，且泡沫站的设置应符合下列规定：

1 严禁将泡沫站设置在防火堤内、围堰内、泡沫灭火系统保护区或其他火灾及爆炸危险区域内；

2 当泡沫站靠近防火堤设置时，其与各甲、乙、丙液体储罐罐壁的间距应大于 20m，且应具备远程控制功能；

3 当泡沫站设置在室内时，其建筑耐火等级不应低于二级。

**8.2.3** 泡沫灭火系统水源的水量应满足系统最大设计流量和供给时间的要求。

**9.1.1** 储罐内泡沫灭火系统的泡沫混合液设计流量，应按储罐上设置的泡沫产生器或高背压泡沫产生器与该储罐辅助泡沫枪的流量之和计算，且应按流量之和最大的储罐确定。

**9.1.3** 泡沫—水雨淋系统的设计流量，应按雨淋阀控制的喷头的流量之和确定。多个雨淋阀并联的雨淋系统，其系统设计流量应按同时启用雨淋阀的流量之和的最大值确定。

## 6.7 灭火器配置设计

《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140—2005

**4.1.3** 在同一灭火器配置场所，当选用两种或两种以上类型灭火器时，

## 6 消防给水和灭火设施

应采用灭火剂相容的灭火器。

**4.2.1** A类火灾场所应选择水型灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器或卤代烷灭火器。

**4.2.2** B类火灾场所应选择泡沫灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳灭火器、灭B类火灾的水型灭火器或卤代烷灭火器。

极性溶剂的B类火灾场所应选择灭B类火灾的抗溶性灭火器。

**4.2.3** C类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、二氧化碳灭火器或卤代烷灭火器。

**4.2.4** D类火灾场所应选择扑灭金属火灾的专用灭火器。

**4.2.5** E类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器，但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。

**5.1.1** 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

\*《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB 50444-2008 中第3.1.3条与本条等效。

**5.1.5** 灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

\*《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB 50444-2008 中第3.1.5条与本条等效。

**5.2.1** 设置在A类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合表5.2.1的规定。

表 5.2.1 A类火灾场所的灭火器最大保护距离 (m)

灭火器形式 危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	15	30
中危险级	20	40
轻危险级	25	50

**5.2.2** 设置在B、C类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合表5.2.2的规定。

表 5.2.2 B、C类火灾场所的灭火器最大保护距离 (m)

灭火器形式 危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	9	18
中危险级	12	24
轻危险级	15	30

6.1.1 一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。

6.2.1 A 类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 A 类火灾场所灭火器的最低配置基准

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	3A	2A	1A
单位灭火级别最大保护面积 (m <sup>2</sup> /A)	50	75	100

6.2.2 B、C 类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 B、C 类火灾场所灭火器的最低配置基准

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	89B	55B	21B
单位灭火级别最大保护面积 (m <sup>2</sup> /B)	0.5	1.0	1.5

7.1.2 每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。

7.1.3 灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定,并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。

《人民防空工程设计防火规范》GB 50098-2009

7.2.6 人防工程应配置灭火器,灭火器的配置设计应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

## 6.8 施工及验收

《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB 50444-2008

2.2.1 灭火器的进场检查应符合下列要求:

- 1 灭火器应符合市场准入的规定,并应有出厂合格证和相关证书;
- 2 灭火器的铭牌、生产日期和维修日期等标志应齐全;
- 3 灭火器的类型、规格、灭火级别和数量应符合配置设计要求;
- 4 灭火器筒体应无明显缺陷和机械损伤;
- 5 灭火器的保险装置应完好;
- 6 灭火器压力指示器的指针应在绿区范围内;
- 7 推车式灭火器的行驶机构应完好。

3.1.3 灭火器的安装设置应便于取用,且不得影响安全疏散。

3.1.5 灭火器设置点的环境温度不得超出灭火器的使用温度范围。

## 6 消防给水和灭火设施

3.2.2 灭火器箱不应被遮挡、上锁或拴系。

4.1.1 灭火器安装设置后，必须进行配置验收，验收不合格不得投入使用。

4.2.1 灭火器的类型、规格、灭火级别和配置数量应符合建筑灭火器配置设计要求。

4.2.2 灭火器的产品质量必须符合国家有关产品标准的要求。

4.2.3 在同一灭火器配置单元内，采用不同类型灭火器时，其灭火剂应能相容。

4.2.4 灭火器的保护距离应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定，灭火器的设置应保证配置场所的任一点都在灭火器设置点的保护范围内。

5.3.2 灭火器的维修期限应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 灭火器的维修期限

灭火器类型		维修期限
水基型灭火器	手提式水基型灭火器	出厂期满 3 年； 首次维修以后每 满 1 年
	推车式水基型灭火器	
干粉灭火器	手提式（贮压式）干粉灭火器	出厂期满 5 年； 首次维修以后每 满 2 年
	手提式（储气瓶式）干粉灭火器	
	推车式（贮压式）干粉灭火器	
	推车式（储气瓶式）干粉灭火器	
洁净气体灭火器	手提式洁净气体灭火器	出厂期满 5 年； 首次维修以后每 满 2 年
	推车式洁净气体灭火器	
二氧化碳灭火器	手提式二氧化碳灭火器	出厂期满 5 年； 首次维修以后每 满 2 年
	推车式二氧化碳灭火器	

5.4.1 下列类型的灭火器应报废：

- 1 酸碱型灭火器；
- 2 化学泡沫型灭火器；
- 3 倒置使用型灭火器；
- 4 氯溴甲烷、四氯化碳灭火器；
- 5 国家政策明令淘汰的其他类型灭火器。

5.4.2 有下列情况之一的灭火器应报废：

- 1 筒体严重锈蚀，锈蚀面积大于、等于筒体总面积的 1/3，表面有凹坑；
- 2 筒体明显变形，机械损伤严重；

- 3 器头存在裂纹、无泄压机构；
  - 4 筒体为平底等结构不合理；
  - 5 没有间歇喷射机构的手提式；
  - 6 没有生产厂名称和出厂年月，包括铭牌脱落，或虽有铭牌，但已看不清生产厂名称，或出厂年月钢印无法识别；
  - 7 筒体有锡焊、铜焊或补缀等修补痕迹；
  - 8 被火烧过。
- 5.4.3 灭火器出厂时间达到或超过表 5.4.3 规定的报废期限时应报废。

表 5.4.3 灭火器的报废期限

灭火器类型		报废期限 (年)
水基型灭火器	手提式水基型灭火器	6
	推车式水基型灭火器	
干粉灭火器	手提式 (贮压式) 干粉灭火器	10
	手提式 (储气瓶式) 干粉灭火器	
	推车式 (贮压式) 干粉灭火器	
	推车式 (储气瓶式) 干粉灭火器	
洁净气体灭火器	手提式洁净气体灭火器	12
	推车式洁净气体灭火器	
二氧化碳灭火器	手提式二氧化碳灭火器	12
	推车式二氧化碳灭火器	

5.4.4 灭火器报废后，应按照等效替代的原则进行更换。

《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261 - 2005

3.1.2 自动喷水灭火系统的施工必须由具有相应等级资质的施工队伍承担。

3.2.3 喷头的现场检验应符合下列要求：

1 喷头的商标、型号、公称动作温度、响应时间指数 (RTI)、制造厂及生产日期等标志应齐全；

2 喷头的型号、规格等应符合设计要求；

3 喷头外观应无加工缺陷和机械损伤；

4 喷头螺纹密封面应无伤痕、毛刺、缺丝或断丝现象；

5 闭式喷头应进行密封性能试验，以无渗漏、无损伤为合格。试验数量宜从每批中抽查 1%，但不得少于 5 只，试验压力应为 3.0MPa；保压时间不得少于 3min。当两只及两只以上不合格时，不得使用该批喷头。当仅有一只不合格时，应再抽查 2%，但不得少于 10 只，并重新进行密封性能试验；当仍有不合格时，亦不得使用该批喷头。

5.2.1 喷头安装应在系统试压、冲洗合格后进行。



**5.2.2** 喷头安装时,不得对喷头进行拆装、改动,并严禁给喷头附加任何装饰性涂层。

**5.2.3** 喷头安装应使用专用扳手,严禁利用喷头的框架施拧;喷头的框架、溅水盘产生变形或释放原件损伤时,应采用规格、型号相同的喷头更换。

**6.1.1** 管网安装完毕后,应对其进行强度试验、严密性试验和冲洗。

**8.0.1** 系统竣工后,必须进行工程验收,验收不合格不得投入使用。

**8.0.13** 系统工程质量验收判定条件:

1 系统工程质量缺陷应按本规范附录 F 要求划分为:严重缺陷项(A),重缺陷项(B),轻缺陷项(C)。

2 系统验收合格判定应为: $A=0$ ,且 $B\leq 2$ ,且 $B+C\leq 6$ 为合格,否则为不合格。

《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263 - 2007

**3.0.8** 气体灭火系统工程施工质量不符合要求时,应按下列规定处理:

3 经返工或更换系统组件、成套装置的工程,仍不符合要求时,严禁验收。

**4.2.1** 管材、管道连接件的品种、规格、性能应符合相应产品标准和设计要求。

**4.2.4** 对属于下列情况之一的灭火剂、管材及管道连接件,应抽样复验,其复验结果应符合国家现行产品标准和设计要求。

1 设计有复验要求的。

2 对质量有疑义的。

**4.3.2** 灭火剂储存容器及容器阀、单向阀、连接管、集流管、安全泄放装置、选择阀、阀驱动装置、喷嘴、信号反馈装置、检漏装置、减压装置等系统组件应符合下列规定:

1 品种、规格、性能应符合国家现行产品标准和设计要求。

2 设计有复验要求或对质量有疑义时,应抽样复验,复验结果应符合国家现行产品标准和设计要求。

**5.2.2** 灭火剂储存装置安装后,泄压装置的泄压方向不应朝向操作面。低压二氧化碳灭火系统的安全阀应通过专用的泄压管接到室外。

**5.2.7** 集流管上的泄压装置的泄压方向不应朝向操作面。

**5.4.6** 气动驱动装置的管道安装后应做气压严密性试验,并合格。

**5.5.4** 灭火剂输送管道安装完毕后,应进行强度试验和气压严密性试验,并合格。

**6.1.5** 调试项目应包括模拟启动试验、模拟喷气试验和模拟切换操作试验,并应填写施工过程检查记录。

**7.1.2** 系统工程验收应按本规范表 D-1 进行资料核查;并按本规范表

D-2 进行工程质量验收, 验收项目有 1 项为不合格时判定系统为不合格。

**8.0.3** 应按检查类别规定对气体灭火系统进行检查, 并做好检查记录。检查中发现的问题应及时处理。

《泡沫灭火系统施工及验收规范》GB 50281 - 2006

**4.2.1** 泡沫液进场应由监理工程师组织, 现场取样留存。

**4.2.6** 对属于下列情况之一的管材及管件, 应由监理工程师抽样, 并由具备相应资质的检测单位进行检测复验, 其复验结果应符合国家现行有关产品标准和设计要求。

- 1 设计上有复验要求的。
- 2 对质量有疑义的。

**4.3.3** 泡沫产生装置、泡沫比例混合器(装置)、泡沫液压力储罐、消防泵、泡沫消火栓、阀门、压力表、管道过滤器、金属软管等系统组件应符合下列规定:

- 1 其规格、型号、性能应符合国家现行产品标准和设计要求。
- 2 设计上有复验要求或对质量有疑义时, 应由监理工程师抽样, 并由具有相应资质的检测单位进行检测复验, 其复验结果应符合国家现行产品标准和设计要求。

**5.2.6** 内燃机驱动的消防泵, 其内燃机排气管的安装应符合设计要求, 当设计无规定时, 应采用直径相同的钢管连接后通向室外。

**5.3.4** 设在泡沫泵站外的泡沫液压力储罐的安装应符合设计要求, 并应根据环境条件采取防晒、防冻和防腐等措施。

**5.5.1** 管道的安装应符合下列规定:

**3** 埋地管道安装应符合下列规定:

- 1) 埋地管道的基础应符合设计要求;
- 2) 埋地管道安装前应做好防腐, 安装时不应损坏防腐层;
- 3) 埋地管道采用焊接时, 焊缝部位应在试压合格后进行防腐处理;
- 4) 埋地管道在回填前应进行隐蔽工程验收, 合格后及时回填, 分层夯实, 并进行记录。

**7** 管道安装完毕应进行水压试验, 并应符合下列规定:

- 1) 试验应采用清水进行, 试验时, 环境温度不应低于 5℃; 当环境温度低于 5℃时, 应采取防冻措施;
- 2) 试验压力应为设计压力的 1.5 倍;
- 3) 试验前应将泡沫产生装置、泡沫比例混合器(装置)隔离;
- 4) 试验合格后, 应进行记录。

**5.5.6** 阀门的安装应符合下列规定:

2 具有遥控、自动控制功能的阀门安装,应符合设计要求;当设置在有爆炸和火灾危险的环境时,应按相关标准安装。

**6.2.6 泡沫灭火系统的调试应符合下列规定:**

1 当为手动灭火系统时,应以手动控制的方式进行一次喷水试验;当为自动灭火系统时,应以手动和自动控制的方式各进行一次喷水试验,其各项性能指标均应达到设计要求。

2 低、中倍数泡沫灭火系统按本条第1款的规定喷水试验完毕,将水放空后,进行喷泡沫试验;当为自动灭火系统时,应以自动控制的方式进行;喷射泡沫的时间不应小于1min;实测泡沫混合液的混合比和泡沫混合液的发泡倍数及到达最不利点防护区或储罐的时间和湿式联用系统自喷水至喷泡沫的转换时间应符合设计要求。

3 高倍数泡沫灭火系统按本条第1款的规定喷水试验完毕,将水放空后,应以手动或自动控制的方式对防护区进行喷泡沫试验,喷射泡沫的时间不应小于30s,实测泡沫混合液的混合比和泡沫供给速率及自接到火灾模拟信号至开始喷泡沫的时间应符合设计要求。

**7.1.3 泡沫灭火系统验收应进行记录;系统功能验收不合格则判定为系统不合格,不得通过验收。**

**8.1.4 对检查和试验中发现的问题应及时解决,对损坏或不合格者应立即更换,并应复原系统。**

《固定消防炮灭火系统施工与验收规范》GB 50498 - 2009

**3.2.4 对属于下列情况之一的管材及配件,应由监理工程师抽样,并由具备相应资质的检测机构进行检测复验,其复验结果应符合国家现行有关产品标准和设计要求。**

- 1 设计上有复验要求的。
- 2 对质量有疑义的。

**3.3.1 泡沫液进场时应由建设单位、监理工程师和供货方现场组织检查,并共同取样留存,留存数量按全项检测需要量。泡沫液质量应符合国家现行有关产品标准。**

**3.3.3 干粉进场时应由建设单位、监理工程师和供货方现场组织检查,并共同取样留存,留存数量按全项检测需要量。干粉质量应符合国家现行有关产品标准。**

**3.4.2 水炮、泡沫炮、干粉炮、消防泵组、泡沫液罐、泡沫比例混合装置、干粉罐、氮气瓶组、阀门、动力源、消防炮塔、控制装置等系统组件及压力表、过滤装置和金属软管等系统配件应符合下列规定:**

- 1 其规格、型号、性能应符合国家现行产品标准和设计要求。

2 设计上有复验要求或对质量有疑义时,应由监理工程师抽样,并由具有相应资质的检测单位进行检测复检,其复检结果应符合国家现

行产品标准和设计要求。

**4.3.4** 设在室外的泡沫液罐的安装应符合设计要求，并应根据环境条件采取防晒、防冻和防腐等措施。

#### **4.6.1**

**3** 埋地管道安装应符合下列规定：

- 1) 埋地管道的基础应符合设计要求；
- 2) 埋地管道安装前应做好防腐，安装时不应损坏防腐层；
- 3) 埋地管道采用焊接时，焊缝部位应在试压合格后进行防腐处理；
- 4) 埋地管道在回填前应进行隐蔽工程验收，合格后及时回填，分层夯实，并按本规范附录 D 进行记录。

#### **4.6.2**

**2** 具有遥控、自动控制功能的阀门安装，应符合设计要求；当设置在有爆炸和火灾危险的环境时，应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257 等相关标准的规定。

**5.2.1** 布线前，应对导线的种类、电压等级进行检查；强、弱电回路不应使用同一根电缆，应分别成束分开排列；不同电压等级的线路，不应穿在同一管内或线槽的同一槽孔内。

**6.1.1** 管道安装完毕后，应对其进行强度试验、严密性试验和冲洗。

**7.2.8** 固定消防炮灭火系统的喷射功能调试应符合下列规定：

**1** 水炮灭火系统：当为手动灭火系统时，应以手动控制的方式对该门水炮保护范围进行喷水试验；当为自动灭火系统时，应以手动和自动控制的方式对该门水炮保护范围分别进行喷水试验。系统自接到启动信号至水炮炮口开始喷水的时间不应大于 5min，其各项性能指标均应达到设计要求。

**2** 泡沫炮灭火系统：泡沫炮灭火系统按本条第 1 款的规定喷水试验完毕，将水放空后，应以手动或自动控制的方式对该门泡沫炮保护范围进行喷射泡沫试验。系统自接到启动信号至泡沫炮口开始喷射泡沫的时间不应大于 5min，喷射泡沫的时间应大于 2min，实测泡沫混合液的混合比应符合设计要求。

**3** 干粉炮灭火系统：当为手动灭火系统时，应以手动控制的方式对该门干粉炮保护范围进行一次喷射试验；当为自动灭火系统时，应以手动和自动控制的方式对该门干粉炮保护范围各进行一次喷射试验。系统自接到启动信号至干粉炮口开始喷射干粉的时间不应大于 2min，干粉喷射时间应大于 60s，其各项性能指标均应达到设计要求。

**4** 水幕保护系统：当为手动水幕保护系统时，应以手动控制的方式对该道水幕进行一次喷水试验；当为自动水幕保护系统时应以手动和自动控制的方式分别进行喷水试验。其各项性能指标均应达到设计

## 6 消防给水和灭火设施

---

要求。

**8.1.3** 系统施工质量验收合格但功能验收不合格应判定为系统不合格，不得通过验收。

**8.2.4** 系统功能验收判定条件。系统启动功能与喷射功能验收全部检查内容验收合格，方可判定为系统功能验收合格。

## 7 防排烟系统和通风空调系统防火

### 7.1 自然排烟

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

8.2.2 采用自然排烟的开窗面积应符合下列规定:

8.2.2.1 防烟楼梯间前室、消防电梯间前室可开启外窗面积不应小于 $2.00\text{m}^2$ , 合用前室不应小于 $3.00\text{m}^2$ 。

8.2.2.2 靠外墙的防烟楼梯间每五层内可开启外窗总面积之和不应小于 $2.00\text{m}^2$ 。

8.2.2.3 长度不超过 $60\text{m}$ 的内走道可开启外窗面积不应小于走道面积的 $2\%$ 。

8.2.2.4 需要排烟的房间可开启外窗面积不应小于该房间面积的 $2\%$ 。

### 7.2 机械排烟

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

9.1.2 防烟楼梯间及其前室、消防电梯间前室或合用前室应设置防烟设施。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

8.3.1 下列部位应设置独立的机械加压送风的防烟设施:

8.3.1.1 不具备自然排烟条件的防烟楼梯间、消防电梯间前室或合用前室。

8.3.1.2 采用自然排烟措施的防烟楼梯间, 其不具备自然排烟条件的前室。

8.3.1.3 封闭避难层(间)。

8.3.3 层数超过三十二层的高层建筑, 其送风系统及送风量应分段设计。

8.3.4 剪刀楼梯间可合用一个风道, 其风量应按二个楼梯间风量计算, 送风口应分别设置。

## 7 防排烟系统和通风空调系统防火

**8.3.5** 封闭避难层(间)的机械加压送风量应按避难层净面积每平方米不小于  $30\text{m}^3/\text{h}$  计算。

**8.3.7** 机械加压送风机的全压,除计算最不利环管道压头损失外,尚应有余压。其余压值应符合下列要求:

**8.3.7.1** 防烟楼梯间为  $40\text{Pa}$  至  $50\text{Pa}$ 。

**8.3.7.2** 前室、合用前室、消防电梯间前室、封闭避难层(间)为  $25\text{Pa}$  至  $30\text{Pa}$ 。

《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 - 2009

**6.1.1** 人防工程下列部位应设置机械加压送风防烟设施:

- 1 防烟楼梯间及其前室或合用前室;
- 2 避难走道的前室。

## 7.3 机械排烟

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**9.1.3** 下列场所应设置排烟设施:

1 丙类厂房中建筑面积大于  $300\text{m}^2$  的地上房间;人员、可燃物较多的丙类厂房或高度大于  $32\text{m}$  的高层厂房中长度大于  $20\text{m}$  的内走道;任一层建筑面积大于  $5000\text{m}^2$  的丁类厂房;

2 占地面积大于  $1000\text{m}^2$  的丙类仓库;

3 公共建筑中经常有人停留或可燃物较多,且建筑面积大于  $300\text{m}^2$  的地上房间;公共建筑中长度大于  $20\text{m}$  的内走道;

4 中庭;

5 设置在一、二、三层且房间建筑面积大于  $200\text{m}^2$  或设置在四层及四层以上或地下、半地下的歌舞娱乐放映游艺场所;

6 总建筑面积大于  $200\text{m}^2$  或一个房间建筑面积大于  $50\text{m}^2$  且经常有人停留或可燃物较多的地下、半地下建筑或地下室、半地下室;

7 其他建筑中地上长度大于  $40\text{m}$  的疏散走道。

**9.2.2** 设置自然排烟设施的场所,其自然排烟口的净面积应符合下列规定:

1 防烟楼梯间前室、消防电梯间前室,不应小于  $2.0\text{m}^2$ ;合用前室,不应小于  $3.0\text{m}^2$ ;

2 靠外墙的防烟楼梯间,每5层内可开启排烟窗的总面积不应小于  $2.0\text{m}^2$ ;

3 中庭、剧场舞台,不应小于该中庭、剧场舞台楼地面面积的5%。

- 9.3.1** 下列场所应设置机械加压送风防烟设施：
- 1 不具备自然排烟条件的防烟楼梯间；
  - 2 不具备自然排烟条件的消防电梯间前室或合用前室；
  - 3 设置自然排烟设施的防烟楼梯间，其不具备自然排烟条件的前室。
- 9.3.3** 防烟楼梯间内机械加压送风防烟系统的余压值应为 40~50Pa；前室、合用前室应为 25~30Pa。
- 9.4.1** 设置排烟设施的场所当不具备自然排烟条件时，应设置机械排烟设施。
- 9.4.3** 机械排烟系统的设置应符合下列规定：
- 3 穿越防火分区的排烟管道应在穿越处设置排烟防火阀。
- 9.4.5** 机械排烟系统的排烟量不应小于表 9.4.5 的规定。

表 9.4.5 机械排烟系统的最小排烟量

条件和部位		单位排烟量 [m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )]	换气次数 (次/h)	备注
担负 1 个防烟分区		60	—	单台风机排烟量不应小于 7200m <sup>3</sup> /h
室内净高大于 6m 且不划分防烟分区空间				
担负 2 个及 2 个以上防烟分区		120	—	应按最大的防烟分区面积确定
中庭	体积小于等于 17000m <sup>3</sup>	—	6	体积大于 17000m <sup>3</sup> 时，排烟量不应小于 102000m <sup>3</sup> /h
	体积大于 17000m <sup>3</sup>	—	4	

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

**8.1.3** 一类高层建筑和建筑高度超过 32m 的二类高层建筑的下列部位应设排烟设施：

**8.1.3.1** 长度超过 20m 的内走道。

**8.1.3.2** 面积超过 100m<sup>2</sup>，且经常有人停留或可燃物较多的房间。

**8.4.4** 排烟口应设在顶棚上或靠近顶棚的墙面上，且与附近安全出口沿走道方向相邻边缘之间的最小水平距离不应小于 1.50m。设在顶棚上的排烟口，距可燃构件或可燃物的距离不应小于 1.0m。排烟口平时关闭，并应设置手动或自动开启装置。

《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 - 2009

**6.4.1** 每个防烟分区内必须设置排烟口，排烟口应设置在顶棚或墙面



的上部。

### 7.4 通风空调系统防火

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**10.1.4** 民用建筑内空气中含有容易起火或爆炸危险物质的房间，应有良好的自然通风或独立的机械通风设施，且其空气不应循环使用。

**10.3.12** 下列情况之一的通风、空气调节系统的风管上应设置防火阀：

- 1 穿越防火分区处；
- 2 穿越通风、空气调节机房的房间隔墙和楼板处；
- 3 穿越重要的或火灾危险性大的房间隔墙和楼板处；
- 4 穿越防火分隔处的变形缝两侧；

5 垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上，但当建筑内每个防火分区的通风、空气调节系统均独立设置时，该防火分区内的水平风管与垂直总管的交接处可不设置防火阀。

**10.3.17** 燃油、燃气锅炉房应有良好的自然通风或机械通风设施。燃气锅炉房应选用防爆型事故排风机。当设置机械通风设施时，该机械通风设施应设置导除静电的接地装置，通风量应符合下列规定：

- 1 燃油锅炉房的正常通风量按换气次数不少于3次/h确定；
- 2 燃气锅炉房的正常通风量按换气次数不少于6次/h确定；
- 3 燃气锅炉房事故排风量按换气次数不少于12次/h确定。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95（2005年版）

**8.1.4** 通风、空气调节系统应采取防火、防烟措施。

**8.5.1** 空气中含有易燃、易爆物质的房间，其送、排风系统应采用相应的防爆型通风设备；当送风机设在单独隔开的通风机房内且送风干管上设有止回阀时，可采用普通型通风设备，其空气不应循环使用。

**8.5.2** 通风、空气调节系统，横向应按每个防火分区设置，竖向不宜超过五层，当排风管道设有防止回流设施且各层设有自动喷水灭火系统时，其进风和排风管道可不受此限制。垂直风管应设在管井内。

**8.5.3** 下列情况之一的通风、空气调节系统的风管道应设防火阀：

- 8.5.3.1** 管道穿越防火分区处；
- 8.5.3.2** 穿越通风、空气调节机房及重要的或火灾危险性大的房间隔墙和楼板处。
- 8.5.3.3** 垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上。
- 8.5.3.4** 穿越变形缝处的两侧。
- 8.5.5** 厨房、浴室、厕所等的垂直排风管道，应采取防止回流的措施

或在支管上设置防火阀。

**8.5.6** 通风、空气调节系统的管道等，应采用不燃烧材料制作，但接触腐蚀性介质的风管和柔性接头，可采用难燃烧材料制作。

**8.5.7** 管道和设备的保温材料、消声材料和粘结剂应为不燃烧材料或难燃烧材料。

穿过防火墙和变形缝的风管两侧各 2.00m 范围内应采用不燃烧材料及其粘结剂。

**8.5.8** 风管内设有电加热器时，风机应与电加热器连锁。电加热器前后各 800mm 范围内的风管和穿过设有火源等容易起火部位的管道，均必须采用不燃保温材料。

## 7.5 施工及验收

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**9.1.5** 防烟与排烟系统中的管道、风口及阀门等必须采用不燃材料制作。排烟管道应采取隔热防火措施或与可燃物保持不小于 150mm 的距离。

排烟管道的厚度应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定执行。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

**8.4.9** 排烟管道必须采用不燃材料制作。安装在吊顶内的排烟管道，其隔热层应采用不燃烧材料制作，并应与可燃物保持不小于 150mm 的距离。

《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 - 2009

**6.5.2** 机械加压送风防烟管道、排烟管道、排烟口和排烟阀等必须采用不燃材料制作。

排烟管道与可燃物的距离不应小于 0.15m，或应采取隔热防火措施。

## 8 电气与火灾自动报警系统

### 8.1 消防电源及其配电

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**11.1.1** 建筑物、储罐（区）、堆场的消防用电设备，其电源应符合下列规定：

1 除粮食仓库及粮食筒仓工作塔外，建筑高度大于 50m 的乙、丙类厂房和丙类仓库的消防用电应按一级负荷供电；

2 下列建筑物、储罐（区）和堆场的消防用电应按二级负荷供电：

1) 室外消防用水量大于 30L/s 的工厂、仓库；

2) 室外消防用水量大于 35L/s 的可燃材料堆场、可燃气体储罐（区）和甲、乙类液体储罐（区）；

3) 座位数超过 1500 个的电影院、剧院，座位数超过 3000 个的体育馆，任一层建筑面积大于 3000m<sup>2</sup> 的商店、展览建筑，省（市）级及以上的广播电视楼、电信楼和财贸金融楼，室外消防用水量大于 25L/s 的其他公共建筑。

**11.1.3** 消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 30min。

**11.1.4** 消防用电设备应采用专用的供电回路，当生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。其配电设备应有明显标志。

**11.1.6** 消防用电设备的配电线路应满足火灾时连续供电的需要，其敷设应符合下列规定：

1 暗敷时，应穿管并应敷设在非燃烧体结构内且保护层厚度不应小于 30mm。明敷时（包括敷设在吊顶内），应穿金属管或封闭式金属线槽，并应采取防火保护措施。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95（2005 年版）

**9.1.1** 高层建筑的消防控制室、消防水泵、消防电梯、防烟排烟设施、火灾自动报警、漏电火灾报警系统、自动灭火系统、应急照明、疏散指示标志和电动的防火门、窗、卷帘、阀门等消防用电，应按现行的国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定进行设计，一类高层建

筑应按一级负荷要求供电，二类高层建筑应按二级负荷要求供电。

**9.1.2** 高层建筑的消防控制室、消防水泵、消防电梯、防烟排烟风机等的供电，应在最末一级配电箱处设置自动切换装置。

一类高层建筑自备发电设备，应设有自动启动装置，并能在 30s 内供电。二类高层建筑自备发电设备，当采用自动启动有困难时，可采用手动启动装置。

**9.1.3** 消防用电设备应采用专用的供电回路，其配电设备应设有明显标志。其配电线路和控制回路宜按防火分区划分。

**9.1.4** 消防用电设备的配电线路应满足火灾时连续供电的需要，其敷设应符合下列规定：

**9.1.4.1** 暗敷设时，应穿管并应敷设在非燃烧体结构内且保护层厚度不应小于 30mm；明敷设时，应穿有防火保护的金属管或有防火保护的封闭式金属线槽；

**9.1.4.2** 当采用阻燃或耐火电缆时，敷设在电缆井、电缆沟内可不采取防火保护措施；

**9.1.4.3** 当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可直接敷设。

《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 - 2009

**8.1.2** 消防控制室、消防水泵、消防电梯、防烟风机、排烟风机等消防用电设备应采用两路电源或两回路供电线路供电，并应在最末一级配电箱处自动切换。

当采用柴油发电机组作备用电源时，应设置自动启动装置，并应能在 30s 内供电。

**8.1.5**

1 当采用暗敷设时，应穿在金属管中，并应敷设在非燃烧体结构内，且保护层厚度不应小于 30mm；

2 当采用明敷设时，应敷设在金属管或封闭式金属线槽内，并采取防火保护措施。

**8.1.6** 消防用电设备、消防配电柜、消防控制箱等应设置有明显标志。

**8.2.6** 消防疏散照明和消防备用照明在工作电源断电后，应能自动投合备用电源。

《档案馆建筑设计规范》JGJ 25 - 2010

**7.3.2** 特级档案馆应设自备电源。

## 8.2 电力线路及电器装置

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**11.2.1** 甲类厂房、甲类仓库，可燃材料堆垛，甲、乙类液体储罐，液

化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐与架空电力线的最近水平距离不应小于电杆（塔）高度的 1.5 倍，丙类液体储罐与架空电力线的最近水平距离不应小于电杆（塔）高度的 1.2 倍。

35kV 以上的架空电力线与单罐容积大于 200m<sup>3</sup> 或总容积大于 1000m<sup>3</sup> 的液化石油气储罐（区）的最近水平距离不应小于 40m；当储罐为地下直埋式时，架空电力线与储罐的最近水平距离可减小 50%。

**11.2.4** 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火保护措施。

卤钨灯和额定功率大于等于 100W 的白炽灯泡的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯，其引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。

大于 60W 的白炽灯、卤钨灯、高压钠灯、金属卤灯光源、荧光高压汞灯（包括电感镇流器）等不应直接安装在可燃装修材料或可燃构件上。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95（2005 年版）

**9.3.1** 开关、插座和照明器靠近可燃物时，应采取隔热、散热等保护措施。

卤钨灯和超过 100W 的白炽灯泡的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯的引入线应采取保护措施。

**9.3.2** 白炽灯、卤钨灯、荧光高压汞灯、镇流器等不应直接设置在可燃装修材料或可燃构件上。

可燃物品库房不应设置卤钨灯等高温照明灯具。

### 8.3 消防应急照明和疏散指示标志

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**11.3.1** 除住宅外的民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位，应设置消防应急照明灯具：

- 1 封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室；
- 2 消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防烟与排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的其他房间；
- 3 观众厅，建筑面积大于 400m<sup>2</sup> 的展览厅、营业厅、多功能厅、餐厅，建筑面积大于 200m<sup>2</sup> 的演播室；
- 4 建筑面积大于 300m<sup>2</sup> 的地下、半地下建筑或地下室、半地下室中的公共活动房间；
- 5 公共建筑中的疏散走道。

**11.3.2** 建筑内消防应急照明灯具的照度应符合下列规定：

- 1 疏散走道的地面最低水平照度不应低于 0.5lx；
- 2 人员密集场所内的地面最低水平照度不应低于 1.0lx；
- 3 楼梯间内的地面最低水平照度不应低于 5.0lx；

4 消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防烟与排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的其他房间的消防应急照明，仍应保证正常照明的照度。

**11.3.4** 公共建筑、高层厂房（仓库）及甲、乙、丙类厂房应沿疏散走道和在安全出口、人员密集场所的疏散门的正上方设置灯光疏散指示标志，并应符合下列规定：

1 安全出口和疏散门的正上方应采用“安全出口”作为指示标志；

2 沿疏散走道设置的灯光疏散指示标志，应设置在疏散走道及其转角处距地面高度 1.0m 以下的墙面上，且灯光疏散指示标志间距不应大于 20m；对于袋形走道，不应大于 10m；在走道转角区，不应大于 1.0m，其指示标志应符合现行国家标准《消防安全标志》GB 13495 的有关规定。

**11.3.5** 下列建筑或场所应在其内疏散走道和主要疏散路线的地面上增设能保持视觉连续的灯光疏散指示标志或蓄光疏散指示标志：

- 1 总建筑面积超过 8000m<sup>2</sup> 的展览建筑；
- 2 总建筑面积超过 5000m<sup>2</sup> 的地上商店；
- 3 总建筑面积超过 500m<sup>2</sup> 的地下、半地下商店；
- 4 歌舞娱乐放映游艺场所；

5 座位数超过 1500 个的电影院、剧院，座位数超过 3000 个的体育馆、会堂或礼堂。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95（2005 年版）

**9.2.1** 高层建筑的下列部位应设置应急照明：

**9.2.1.1** 楼梯间、防烟楼梯间前室、消防电梯间及其前室、合用前室和避难层（间）；

**9.2.1.2** 配电室、消防控制室、消防水泵房、防烟排烟机房、供消防用电的蓄电池室、自备发电机房、电话总机房以及发生火灾时仍需坚持工作的其他房间；

**9.2.1.3** 观众厅、展览厅、多功能厅、餐厅和商业营业厅等人员密集的场所；

**9.2.1.4** 公共建筑内的疏散走道和居住建筑内走道长度超过 20m 的内走道。

**9.2.2** 疏散用的应急照明，其地面最低照度不应低于 0.5lx。

消防控制室、消防水泵房、防烟排烟机房、配电室和自备发电机

房、电话总机房以及发生火灾时仍需坚持工作的其他房间的应急照明，仍应保证正常照明的照度。

**9.2.3** 除二类居住建筑外，高层建筑的疏散走道和安全出口处应设灯光疏散指示标志。

**9.2.5** 应急照明灯和灯光疏散指示标志，应设玻璃或其他不燃烧材料制作的保护罩。

**9.2.6** 应急照明和疏散指示标志，可采用蓄电池作备用电源，且连续供电时间不应少于 20min；高度超过 100m 的高层建筑连续供电时间不应少于 30min。

《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447 - 2008

**8.0.6** 屏障环境设施应设置火灾事故照明。屏障环境设施的疏散走道和疏散门，应设置灯光疏散指示标志。当火灾事故照明和疏散指示标志采用蓄电池作备用电源时，蓄电池的连续供电时间不应少于 20min。

**8.0.10** 屏障环境设施净化区内不应设置自动喷水灭火系统，应根据需要采取其他灭火措施。

《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226 - 2007

**7.1.6** 旅客车站消防安全标志和站房内采用的装修材料应分别符合现行国家标准《消防安全标志设置要求》GB 15630 和《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定。

## 8.4 火灾自动报警系统和消防控制室

《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006

**11.4.1** 下列场所应设置火灾自动报警系统：

1 大中型电子计算机房及其控制室、记录介质库，特殊贵重或火灾危险性大的机器、仪表、仪器设备室、贵重物品库房，设有气体灭火系统的房间；

2 每座占地面积大于 1000m<sup>2</sup> 的棉、毛、丝、麻、化纤及其织物的库房，占地面积超过 500m<sup>2</sup> 或总建筑面积超过 1000m<sup>2</sup> 的卷烟库房；

3 任一层建筑面积大于 1500m<sup>2</sup> 或总建筑面积大于 3000m<sup>2</sup> 的制鞋、制衣、玩具等厂房；

4 任一层建筑面积大于 3000m<sup>2</sup> 或总建筑面积大于 6000m<sup>2</sup> 的商店、展览建筑、财贸金融建筑、客运和货运建筑等；

5 图书、文物珍藏库，每座藏书超过 100 万册的图书馆，重要的档案馆；

6 地市级及以上广播电视建筑、邮政楼、电信楼，城市或区域性电力、交通和防灾救灾指挥调度等建筑；

7 特等、甲等剧院或座位数超过 1500 个的其他等级的剧院、电影院，座位数超过 2000 个的会堂或礼堂，座位数超过 3000 个的体育馆；

8 老年人建筑、任一楼层建筑面积大于 1500m<sup>2</sup>或总建筑面积大于 3000m<sup>2</sup>的旅馆建筑、疗养院的病房楼、儿童活动场所和大于等于 200 床位的医院的门诊楼、病房楼、手术部等；

9 建筑面积大于 500m<sup>2</sup>的地下、半地下商店；

10 设置在地下、半地下或建筑的地上四层及四层以上的歌舞娱乐放映游艺场所；

11 净高大于 2.6m 且可燃物较多的技术夹层，净高大于 0.8m 且有可燃物的闷顶或吊顶内。

11.4.2 建筑内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所应设可燃气体报警装置。

11.4.4 消防控制室的设置应符合下列规定：

1 单独建造的消防控制室，其耐火等级不应低于二级；

2 附设在建筑物内的消防控制室，宜设置在建筑物内首层的靠外墙部位，亦可设置在建筑物的地下一层，但应按本规范第 7.2.5 条的规定与其他部位隔开，并应设置直通室外的安全出口；

3 严禁与消防控制室无关的电气线路和管路穿过；

4 不应设置在电磁场干扰较强及其他可能影响消防控制设备工作的设备用房附近。

《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005 年版)

9.4.1 建筑高度超过 100m 的高层建筑，除游泳池、溜冰场、卫生间外，均应设火灾自动报警系统。

9.4.2 除住宅、商住楼的住宅部分、游泳池、溜冰场外，建筑高度不超过 100m 的一类高层建筑的下列部位应设置火灾自动报警系统：

9.4.2.1 医院病房楼的病房、贵重医疗设备室、病历档案室、药品库。

9.4.2.2 高级旅馆的客房和公共活动用房。

9.4.2.3 商业楼、商住楼的营业厅，展览楼的展览厅。

9.4.2.4 电信楼、邮政楼的重要机房和重要房间。

9.4.2.5 财贸金融楼的办公室、营业厅、票证库。

9.4.2.6 广播电视楼的演播室、播音室、录音室、节目播出技术用房、道具布景。

9.4.2.7 电力调度楼、防灾指挥调度楼等的微波机房、计算机房、控制机房、动力机房。

9.4.2.8 图书馆的阅览室、办公室、书库。



- 9.4.2.9 档案楼的档案库、阅览室、办公室。
- 9.4.2.10 办公楼的办公室、会议室、档案室。
- 9.4.2.11 走道、门厅、可燃物品库房、空调机房、配电室、自备发电机房。
- 9.4.2.12 净高超过 2.60m 且可燃物较多的技术夹层。
- 9.4.2.13 贵重设备间和火灾危险性较大的房间。
- 9.4.2.14 经常有人停留或可燃物较多的地下室。
- 9.4.2.15 电子计算机房的主机房、控制室、纸库、磁带库。
- 9.4.3 二类高层建筑的下列部位应设火灾自动报警系统：
- 9.4.3.1 财贸金融楼的办公室、营业厅、票证库；
- 9.4.3.2 电子计算机房的主机房、控制室、纸库、磁带库；
- 9.4.3.3 面积大于 50m<sup>2</sup>的可燃物品库房；
- 9.4.3.4 面积大于 500m<sup>2</sup>的营业厅；
- 9.4.3.5 经常有人停留或可燃物较多的地下室；
- 9.4.3.6 性质重要或有贵重物品的房间。

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 - 97

9.0.7 除敞开式汽车库以外的 I 类汽车库、II 类地下汽车库和高层汽车库以及机械式立体汽车库、复式汽车库、采用升降梯作汽车疏散出口的汽车库，应设置火灾自动报警系统。

《博物馆建筑设计规范》JGJ 66 - 91

5.3.1 大、中型博物馆必须设置火灾自动报警系统。

《港口客运站建筑设计规范》JGJ 86 - 92

6.0.8 一、二、三级港口客运站及国际客运站的行包仓库，应设火灾自动报警装置。

《档案馆建筑设计规范》JGJ 25 - 2010

6.0.5 特级、甲级档案馆和属于一类高层的乙级档案馆建筑均应设置火灾自动报警系统。其他乙级档案馆的档案库、服务器机房、缩微用房、音像技术用房、空调机房等房间应设置火灾自动报警系统。

## 8.5 施工及验收

《智能建筑工程施工规范》GB 50606 - 2010

9.2.1

3 当广播系统具备消防应急广播功能时,应采用阻燃线槽、阻燃线管和阻燃线缆敷设。

9.3.1

2 当广播系统具有紧急广播功能时,其紧急广播应由消防分机控制,并应具有最高优先权;在火灾和突发事件发生时,应能强制切换为紧急广播并以最大音量播出。系统应能在手动或警报信号触发的10s内,向相关广播区播放警示信号(含警笛)、警报语声文件或实时指挥语声。以现场环境噪声为基准,紧急广播的信噪比不应小于15dB。

## 9 建筑装修

《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 - 95 (2001 年局部修订)

**3.1.2** 除地下建筑外,无窗房间的内部装修材料的燃烧性能等级,除 A 级外,应在本规范规定的基础上提高一级。

**3.1.5** 消防水泵房、排烟机房、固定灭火系统钢瓶间、配电室、变压器室、通风和空调机房等,其内部所有装修均应采用 A 级装修材料。

**3.1.6** 无自然采光楼梯间、封闭楼梯间、防烟楼梯间的顶棚、墙面和地面均应采用 A 级装修材料。

**3.1.13** 地上建筑的水平疏散走道和安全出口的门厅,其顶棚装修材料应采用 A 级装修材料,其他部位应采用不低于 B<sub>1</sub> 级的装修材料。

**3.1.15A** 建筑内部装修不应减少安全出口、疏散出口或疏散走道的设计疏散所需净宽度和数量。

**3.1.18** 当歌舞厅、卡拉 OK 厅(含具有卡拉 OK 功能的餐厅)、夜总会、录像厅、放映厅、桑拿浴(除洗浴部分外)、游艺厅(含电子游艺厅)、网吧等歌舞娱乐放映游艺场所(以下简称歌舞娱乐放映游艺场所)设置在一、二级耐火等级建筑的四层及四层以上时,室内装修的顶棚材料应采用 A 级装修材料,其他部位应采用不低于 B<sub>1</sub> 级的装修材料;设置在地下一层时,室内装修的顶棚、墙面材料应采用 A 级装修材料,其他部位应采用不低于 B<sub>1</sub> 级的装修材料。

**3.2.3** 除第 3.1.18 条的规定外,当单层、多层民用建筑需做内部装修的空间内装有自动灭火系统时,除顶棚外,其内部装修材料的燃烧性能等级可在表 3.2.1 规定的基础上降低一级;当同时装有火灾自动报警装置和自动灭火系统时,其顶棚装修材料的燃烧性能等级可在表 3.2.1 规定的基础上降低一级,其他装修材料的燃烧性能等级可没限制。

**3.4.2** 地下民用建筑的疏散走道和安全出口的门厅,其顶棚、墙面和地面的装修材料应采用 A 级装修材料。

《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB 50354 - 2005

**2.0.4** 进入施工现场的装修材料应完好,并应核查其燃烧性能或耐火极限、防火性能型式检验报告、合格证书等技术文件是否符合防火设计要求。核查、检验时,应填写进场验收记录。

## 9 建筑装饰

2.0.5 装修材料进入施工现场后,应按本规范的有关规定,在监理单位或建设单位监督下,由施工单位有关人员现场取样,并应由具备相应资质的检验单位进行见证取样检验。

2.0.6 装修施工过程中,装修材料应远离火源,并应指派专人负责施工现场的防火安全。

2.0.7 装修施工过程中,应对各装修部位的施工过程作详细记录。

2.0.8 建筑工程内部装修不得影响消防设施的使用功能。装修施工过程中,当确需变更防火设计时,应经原设计单位或具有相应资质的设计单位按有关规定进行。

3.0.4 下列材料应进行抽样检验:

- 1 现场阻燃处理后的纺织织物,每种取 2m<sup>2</sup> 检验燃烧性能;
- 2 施工过程中受湿浸、燃烧性能可能受影响的纺织织物,每种取 2m<sup>2</sup> 检验燃烧性能。

4.0.4 下列材料应进行抽样检验:

- 1 现场阻燃处理后的木质材料,每种取 4m<sup>2</sup> 检验燃烧性能;
- 2 表面进行加工后的 B<sub>1</sub> 级木质材料,每种取 4m<sup>2</sup> 检验燃烧性能。

5.0.4 现场阻燃处理后的泡沫塑料应进行抽样检验,每种取 0.1m<sup>3</sup> 检验燃烧性能。

6.0.4 现场阻燃处理后的复合材料应进行抽样检验,每种取 4m<sup>2</sup> 检验燃烧性能。

7.0.4 现场阻燃处理后的复合材料应进行抽样检验。

8.0.2 工程质量验收应符合下列要求:

- 1 技术资料应完整;
- 2 所用装修材料或产品的见证取样检验结果应满足设计要求;
- 3 装修施工过程中的抽样检验结果,包括隐蔽工程的施工过程中及完工后的抽样检验结果应符合设计要求;
- 4 现场进行阻燃处理、喷涂、安装作业的抽样检验结果应符合设计要求;
- 5 施工过程中的主控项目检验结果应全部合格;
- 6 施工过程中的一般项目检验结果合格率应达到 80%。

8.0.6 当装修施工的有关资料经审查全部合格、施工过程全部符合要求、现场检查或抽样检测结果全部合格时,工程验收应为合格。

## 附录 标准 目 录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2006	2006-7-12	2006-12-1

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
2	《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 - 95 (2005年版)	1995-5-3	1995-11-1
3	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 - 97	1997-10-5	1998-5-1
4	《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 - 2001 (2005年版)	2001-4-5	2001-7-1
5	《住宅设计规范》GB 50096 - 2011 (修订, 代替《住宅设计规范》GB 50096 - 1999, 2003年版)	2011-7-26	2012-8-1
6	《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 - 2009	2009-5-3	2009-10-1
7	《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 - 2005	2005-7-15	2005-10-1
8	《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 - 2010	2010-8-18	2011-6-1
9	《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 - 95	1995-3-29	1995-10-1
10	《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226 - 2007	2007-6-22	2007-12-1
11	《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261 - 2005	2005-5-16	2005-7-1
12	《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263 - 2007	2007-1-24	2007-7-1
13	《泡沫灭火系统施工及验收规范》GB 50281 - 2006	2006-6-19	2006-11-1
14	《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 - 2002	2002-11-26	2002-12-1
15	《固定消防炮灭火系统设计规范》GB 50338 - 2003	2003-4-15	2003-8-1
16	《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 - 2004	2011-12-5	2012-5-1
17	《干粉灭火系统设计规范》GB 50347 - 2004	2004-9-2	2004-11-1
18	《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB 50354 - 2005	2005-4-15	2005-8-17
19	《气体灭火系统设计规范》GB 50370 - 2005	2006-3-2	2006-5-1
20	《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB 50444 - 2008	2008-8-13	2008-11-1
21	《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447 - 2008	2008-8-13	2008-12-1
22	《固定消防炮灭火系统施工与验收规范》GB 50498 - 2009	2009-5-13	2009-12-1
23	《光伏电站设计规范》GB 50797 - 2012	2012-6-28	2012-11-1
24	《档案馆建筑设计规范》JGJ 25 - 2010	2010-8-3	2011-2-1
25	《图书馆建筑设计规范》JGJ 38 - 99	1999-6-14	1999-10-1
26	《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39 - 87	1987-12-18	1988-6-1
27	《文化馆建筑设计规范》JGJ 41 - 87	1987-12-18	1988-6-1

## 9 建筑装修

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
28	《商店建筑设计规范》JGJ 48 - 88	1988-9-14	1989-4-1
29	《综合医院建筑设计规范》JGJ 49 - 88	1988-10-4	1989-4-1
30	《电影院建筑设计规范》JGJ 58 - 2008	2008-2-29	2008-8-1
31	《旅馆建筑设计规范》JGJ 62 - 90	1990-6-20	1990-12-1
32	《博物馆建筑设计规范》JGJ 66 - 91	1991-5-16	1991-8-1
33	《办公建筑设计规范》JGJ 67 - 2006	2006-11-29	2007-5-1
34	《港口客运站建筑设计规范》JGJ 86 - 92	1992-12-20	1993-8-1
35	《科学实验建筑设计规范》JGJ 91 - 93	1983-1-1	1984-1-1
36	《殡仪馆建筑设计规范》JGJ 124 - 99	1999-10-28	2000-2-1
37	《镇(乡)村文化中心建筑设计规范》JGJ 156 - 2008	2008-6-13	2008-10-1
38	《智能建筑工程施工规范》GB 50606 - 2010	2010-7-15	2011-2-1
39	《展览建筑设计规范》JGJ 218 - 2010	2010-8-3	2011-2-1
40	《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 - 2012	2012-11-1	2013-3-1

---

---

## 第四篇

# 建筑节能

---

---

# 1 节能设计

## 1.1 居住建筑节能设计

《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010

**4.1.3** 严寒和寒冷地区居住建筑的体形系数不应大于表 4.1.3 规定的限值。当体形系数大于表 4.1.3 规定的限值时，必须按照本标准第 4.3 节的要求进行围护结构热工性能的权衡判断。

**表 4.1.3 严寒和寒冷地区居住建筑的体形系数限值**

	建筑层数			
	≤3层	(4~8)层	(9~13)层	≥14层
严寒地区	0.50	0.30	0.28	0.25
寒冷地区	0.52	0.33	0.30	0.26

**4.1.4** 严寒和寒冷地区居住建筑的窗墙面积比不应大于表 4.1.4 规定的限值。当窗墙面积比大于表 4.1.4 规定的限值时，必须按照本标准第 4.3 节的要求进行围护结构热工性能的权衡判断，并且在进行权衡判断时，各朝向的窗墙面积比最大也只能比表 4.1.4 中的对应值大 0.1。

**表 4.1.4 严寒和寒冷地区居住建筑的窗墙面积比限值**

朝 向	窗墙面积比	
	严寒地区	寒冷地区
北	0.25	0.30
东、西	0.30	0.35
南	0.45	0.50

注：1 敞开式阳台的阳台门上部透明部分应计入窗户面积，下部不透明部分不应计入窗户面积。

2 表中的窗墙面积比应按开间计算。表中的“北”代表从北偏东小于 60°至北偏西小于 60°的范围；“东、西”代表从东或西偏北小于等于 30°至偏南小于 60°的范围；“南”代表从南偏东小于等于 30°至偏西小于等于 30°的范围。



## 1 节能设计

4.2.2 根据建筑物所处城市的气候分区区属不同,建筑围护结构的传热系数不应大于表 4.2.2-1~表 4.2.2-5 规定的限值,周边地面和地下室外墙的保温材料层热阻不应小于表 4.2.2-1~表 4.2.2-5 规定的限值,寒冷(B)区外窗综合遮阳系数不应大于表 4.2.2-6 规定的限值。当建筑围护结构的热工性能参数不满足上述规定时,必须按照本标准第 4.3 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断。

表 4.2.2-1 严寒(A)区围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		≤3 层建筑	(4~8) 层的建筑	≥9 层建筑
屋面		0.20	0.25	0.25
外墙		0.25	0.40	0.50
架空或外挑楼板		0.30	0.40	0.40
非采暖地下室顶板		0.35	0.45	0.45
分隔采暖与非采暖空间的隔墙		1.2	1.2	1.2
分隔采暖与非采暖空间的户门		1.5	1.5	1.5
阳台门下部门芯板		1.2	1.2	1.2
外窗	窗墙面积比≤0.2	2.0	2.5	2.5
	0.2<窗墙面积比≤0.3	1.8	2.0	2.2
	0.3<窗墙面积比≤0.4	1.6	1.8	2.0
	0.4<窗墙面积比≤0.45	1.5	1.6	1.8
围护结构部位		保温材料层热阻 $R[(m^2 \cdot K)/W]$		
周边地面		1.70	1.40	1.10
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		1.80	1.50	1.20

表 4.2.2-2 严寒(B)区围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		≤3 层建筑	(4~8)层的建筑	≥9 层建筑
屋面		0.25	0.30	0.30
外墙		0.30	0.45	0.55
架空或外挑楼板		0.30	0.45	0.45
非采暖地下室顶板		0.35	0.50	0.50
分隔采暖与非采暖空间的隔墙		1.2	1.2	1.2
分隔采暖与非采暖空间的户门		1.5	1.5	1.5
阳台门下部门芯板		1.2	1.2	1.2

续表

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		$\leq 3$ 层建筑	(4~8)层的建筑	$\geq 9$ 层建筑
外窗	窗墙面积比 $\leq 0.2$	2.0	2.5	2.5
	$0.2 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.3$	1.8	2.2	2.2
	$0.3 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.4$	1.6	1.9	2.0
	$0.4 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.45$	1.5	1.7	1.8
围护结构部位		保温材料层热阻 $R[(m^2 \cdot K)/W]$		
周边地面		1.40	1.10	0.83
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		1.50	1.20	0.91

表 4.2.2-3 严寒(C)区围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		$\leq 3$ 层建筑	(4~8)层的建筑	$\geq 9$ 层建筑
屋面		0.30	0.40	0.40
外墙		0.35	0.50	0.60
架空或外挑楼板		0.35	0.50	0.50
非采暖地下室顶板		0.50	0.60	0.60
分隔采暖与非采暖空间的隔墙		1.5	1.5	1.5
分隔采暖与非采暖空间的户门		1.5	1.5	1.5
阳台门下部门芯板		1.2	1.2	1.2
外窗	窗墙面积比 $\leq 0.2$	2.0	2.5	2.5
	$0.2 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.3$	1.8	2.2	2.2
	$0.3 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.4$	1.6	2.0	2.0
	$0.4 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.45$	1.5	1.8	1.8
围护结构部位		保温材料层热阻 $R[(m^2 \cdot K)/W]$		
周边地面		1.10	0.83	0.56
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		1.20	0.91	0.61

表 4.2.2-4 寒冷(A)区围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		$\leq 3$ 层建筑	(4~8)层的建筑	$\geq 9$ 层建筑
屋面		0.35	0.45	0.45
外墙		0.45	0.60	0.70

# 1 节能设计

续表

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		≤3 层建筑	(4~8)层的建筑	≥9 层建筑
架空或外挑楼板		0.45	0.60	0.60
非采暖地下室顶板		0.50	0.65	0.65
分隔采暖与非采暖空间的隔墙		1.5	1.5	1.5
分隔采暖与非采暖空间的户门		2.0	2.0	2.0
阳台门下部门芯板		1.7	1.7	1.7
外窗	窗墙面积比≤0.2	2.8	3.1	3.1
	0.2<窗墙面积比≤0.3	2.5	2.8	2.8
	0.3<窗墙面积比≤0.4	2.0	2.5	2.5
	0.4<窗墙面积比≤0.45	1.8	2.0	2.3
围护结构部位		保温材料层热阻 $R[(m^2 \cdot K)/W]$		
周边地面		0.83	0.56	—
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		0.91	0.61	—

表 4.2.2-5 寒冷(B)区围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		≤3 层建筑	(4~8)层的建筑	≥9 层建筑
屋面		0.35	0.45	0.45
外墙		0.45	0.60	0.70
架空或外挑楼板		0.45	0.60	0.60
非采暖地下室顶板		0.50	0.65	0.65
分隔采暖与非采暖空间的隔墙		1.5	1.5	1.5
分隔采暖与非采暖空间的户门		2.0	2.0	2.0
阳台门下部门芯板		1.7	1.7	1.7
外窗	窗墙面积比≤0.2	2.8	3.1	3.1
	0.2<窗墙面积比≤0.3	2.5	2.8	2.8
	0.3<窗墙面积比≤0.4	2.0	2.5	2.5
	0.4<窗墙面积比≤0.45	1.8	2.0	2.3
围护结构部位		保温材料层热阻 $R[(m^2 \cdot K)/W]$		
周边地面		0.83	0.56	—
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		0.91	0.61	—

注：周边地面和地下室外墙的保温材料层不包括土壤和混凝土地面。

表 4.2.2-6 寒冷(B)区外窗综合遮阳系数限值

围护结构部位		遮阳系数 SC(东、西向/南、北向)		
		≤3 层建筑	(4~8)层的建筑	≥9 层建筑
外窗	窗墙面积比≤0.2	-/-	-/-	-/-
	0.2<窗墙面积比≤0.3	-/-	-/-	-/-
	0.3<窗墙面积比≤0.4	0.45/-	0.45/-	0.45/-
	0.4<窗墙面积比≤0.5	0.35/-	0.35/-	0.35/-

**4.2.6** 外窗及敞开式阳台门应具有良好的密闭性能。严寒地区外窗及敞开式阳台门的气密性等级不应低于国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008 中规定的 6 级。寒冷地区 1~6 层的外窗及敞开式阳台门的气密性等级不应低于国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008 中规定的 4 级，7 层及 7 层以上不应低于 6 级。

**5.1.1** 集中采暖和集中空气调节系统的施工图设计，必须对每一个房间进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算。

**5.1.6** 除当地电力充足和供电政策支持，或者建筑所在地无法利用其他形式的能源外，严寒和寒冷地区的居住建筑内，不应设计直接电热采暖。

**5.2.4** 锅炉的选型，应与当地长期供应的燃料种类相适应。锅炉的设计效率不应低于表 5.2.4 中规定的数值。

表 5.2.4 锅炉的最低设计效率 (%)

锅炉类型、燃料种类及发热值			在下列锅炉容量 (MW) 下的设计效率 (%)						
			0.7	1.4	2.8	4.2	7.0	14.0	>28.0
燃煤	烟煤	II	—	—	73	74	78	79	80
		III	—	—	74	76	78	80	82
燃油、燃气			86	87	87	88	89	90	90

**5.2.9** 锅炉房和热力站的总管上，应设置计量总供热量的热量表（热量计量装置）。集中采暖系统中建筑物的热力入口处，必须设置楼前热量表，作为该建筑物采暖耗热量的热量结算点。

**5.2.13** 室外管网应进行严格的水力平衡计算。当室外管网通过阀门截流来进行阻力平衡时，各并联环路之间的压力损失差值，不应大于 15%。当室外管网水力平衡计算达不到上述要求时，应在热力站和建筑物热力入口处设置静态水力平衡阀。

**5.2.19** 当区域供热锅炉房设计采用自动监测与控制的运行方式时，应满足下列规定：

## 1 节能设计

1 应通过计算机自动监测系统,全面、及时地了解锅炉的运行状况。

2 应随时测量室外的温度和整个热网的需求,按照预先设定的程序,通过调节投入燃料量实现锅炉供热量调节,满足整个热网的热量需求,保证供暖质量。

3 应通过锅炉系统热特性识别和工况优化分析程序,根据前几天的运行参数、室外温度,预测该时段的最佳工况。

4 应通过对锅炉运行参数的分析,作出及时判断。

5 应建立各种信息数据库,对运行过程中的各种信息数据进行分析,并应能够根据需要打印各类运行记录,储存历史数据。

6 锅炉房、热力站的动力用电、水泵用电和照明用电应分别计量。

5.2.20 对于未采用计算机进行自动监测与控制的锅炉房和换热站,应设置供热量控制装置。

5.3.3 集中采暖(集中空调)系统,必须设置住户分室(户)温度调节、控制装置及分户热计量(分户热分摊)的装置或设施。

5.4.3 当采用电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组或采用名义制冷量大于7100W的电机驱动压缩机单元式空气调节机作为住宅小区或整栋楼的冷热源机组时,所选用机组的能效比(性能系数)不应低于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189中的规定值;当设计采用多联式空调(热泵)机组作为户式集中空调(采暖)机组时,所选用机组的制冷综合性能系数不应低于国家标准《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454-2008中规定的第3级。

5.4.8 当选择土壤源热泵系统、浅层地下水源热泵系统、地表水(淡水、海水)源热泵系统、污水水源热泵系统作为居住区或户用空调(热泵)机组的冷热源时,严禁破坏、污染地下资源。

《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2010

4.0.3 夏热冬冷地区居住建筑的体形系数不应大于表4.0.3规定的限值。当体形系数大于表4.0.3规定的限值时,必须按照本标准第5章的要求进行建筑围护结构热工性能的综合判断。

表4.0.3 夏热冬冷地区居住建筑的体形系数限值

建筑层数	≤3层	(4~11)层	≥12层
建筑的体形系数	0.55	0.40	0.35

4.0.4 建筑围护结构各部分的传热系数和热惰性指标不应大于表4.0.4规定的限值。当设计建筑的围护结构中的屋面、外墙、架空或外挑楼板、外窗不符合表4.0.4的规定时,必须按照本标准第5章的规定

进行建筑围护结构热工性能的综合判断。

**表 4.0.4 建筑围护结构各部分的传热系数 (K) 和热惰性指标 (D) 的限值**

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	
		热惰性指标 $D \leq 2.5$	热惰性指标 $D > 2.5$
体形系数 $\leq 0.40$	屋面	0.8	1.0
	外墙	1.0	1.5
	底面接触室外空气的 架空或外挑楼板	1.5	
	分户墙、楼板、楼梯 间隔墙、外走廊隔板	2.0	
	户门	3.0 (通往封闭空间)	
		2.0 (通往非封闭空间或户外)	
外窗 (含阳台门透明部分)	应符合本标准表 4.0.5-1、 表 4.0.5-2 的规定		
体形系数 $> 0.40$	屋面	0.5	0.6
	外墙	0.80	1.0
	底面接触室外空气的 架空或外挑楼板	1.0	
	分户墙、楼板、楼梯间隔墙、 外走廊隔板	2.0	
	户门	3.0 (通往封闭空间)	
		2.0 (通往非封闭空间或户外)	
外窗 (含阳台门透明部分)	应符合本标准表 4.0.5-1、 表 4.0.5-2 的规定		

**4.0.5** 不同朝向外窗 (包括阳台门的透明部分) 的窗墙面积比不应大于表 4.0.5-1 规定的限值。不同朝向、不同窗墙面积比的外窗传热系数不应大于表 4.0.5-2 规定的限值; 综合遮阳系数应符合表 4.0.5-2 的规定。当外窗为凸窗时, 凸窗的传热系数限值应比表 4.0.5-2 规定的限值小 10%; 计算窗墙面积比时, 凸窗的面积应按洞口面积计算。当设计建筑的窗墙面积比或传热系数、遮阳系数不符合表 4.0.5-1 和表 4.0.5-2 的规定时, 必须按照本标准第 5 章的规定进行建筑围护结构热工性能的综合判断。

## 1 节能设计

**表 4.0.5-1 不同朝向外窗的窗墙面积比限值**

朝 向	窗墙面积比
北	0.40
东、西	0.35
南	0.45
每套房间允许一个房间（不分朝向）	0.60

**表 4.0.5-2 不同朝向、不同窗墙面积比的外窗传热系数和综合遮阳系数限值**

建筑	窗墙面积比	传热系数 $K$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	外窗综合遮阳系数 $SC_w$ (东、西向/南向)
体形系数 ≤0.40	窗墙面积比≤0.20	4.7	—/—
	0.20<窗墙面积比≤0.30	4.0	—/—
	0.30<窗墙面积比≤0.40	3.2	夏季≤0.40/夏季≤0.45
	0.40<窗墙面积比≤0.45	2.8	夏季≤0.35/夏季≤0.40
	0.45<窗墙面积比≤0.60	2.5	东、西、南向设置外遮阳 夏季≤0.25 冬季≥0.60
体形系数 >0.40	窗墙面积比≤0.20	4.0	—/—
	0.20<窗墙面积比≤0.30	3.2	—/—
	0.30<窗墙面积比≤0.40	2.8	夏季≤0.40/夏季≤0.45
	0.40<窗墙面积比≤0.45	2.5	夏季≤0.35/夏季≤0.40
	0.45<窗墙面积比≤0.60	2.3	东、西、南向设置外遮阳 夏季≤0.25 冬季≥0.60

注：1 表中的“东、西”代表从东或西偏北 30°（含 30°）至偏南 60°（含 60°）的范围；“南”代表从南偏东 30°至偏西 30°的范围；

2 楼梯间、外走廊的窗不按本表规定执行。

**4.0.9** 建筑物 1~6 层的外窗及敞开式阳台门的气密性等级，不应低于国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008 中规定的 4 级；7 层及 7 层以上的外窗及敞开式阳台门的气密性等级，不应低于该标准规定的 6 级。

**6.0.2** 当居住建筑采用集中采暖、空调系统时，必须设置分室（户）温度调节、控制装置及分户热（冷）量计量或分摊设施。

**6.0.3** 除当地电力充足和供电政策支持、或者建筑所在地无法利用其他形式的能源外，夏热冬冷地区居住建筑不应设计直接电热采暖。

**6.0.5** 当设计采用户式燃气采暖热水炉作为采暖热源时，其热效率应达到国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能

效等级》GB 20665 - 2006 中的第 2 级。

**6.0.6** 当设计采用电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，或采用名义制冷量大于 7100W 的电机驱动压缩机单元式空气调节机，或采用蒸气、热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组作为住宅小区或整栋楼的冷热源机组时，所选用机组的能效比（性能系数）应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中的规定值；当设计采用多联式空调（热泵）机组作为户式集中空调（采暖）机组时，所选用机组的制冷综合性能系数（IPLV（C））不应低于国家标准《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454 - 2008 中规定的第 3 级。

**6.0.7** 当选择土壤源热泵系统、浅层地下水源热泵系统、地表水（淡水、海水）源热泵系统、污水水源热泵系统作为居住区或户用空调的冷热源时，严禁破坏、污染地下资源。

《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75 - 2012

**4.0.4** 各朝向的单一朝向窗墙面积比，南、北向不应大于 0.40；东、西向不应大于 0.30。当设计建筑的外窗不符合上述规定时，其空调采暖年耗电指数（或耗电量）不应超过参照建筑的空调采暖年耗电指数（或耗电量）。

**4.0.5** 建筑的卧室、书房、起居室等主要房间的房间窗地面积比不应小于 1/7。当房间窗地面积比小于 1/5 时，外窗玻璃的可见光透射比不应小于 0.40。

**4.0.6** 居住建筑的天窗面积不应大于屋顶总面积的 4%，传热系数不应大于  $4.0\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，遮阳系数不应大于 0.40。当设计建筑的天窗不符合上述规定时，其空调采暖年耗电指数（或耗电量）不应超过参照建筑的空调采暖年耗电指数（或耗电量）。

**4.0.7** 居住建筑屋顶和外墙的传热系数和热惰性指标应符合表 4.0.7 的规定。当设计建筑的南、北墙不符合表 4.0.7 的规定时，其空调采暖年耗电指数（或耗电量）不应超过参照建筑的空调采暖年耗电指数（或耗电量）。

表 4.0.7 屋顶和外墙的传热系数  $K[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ 、热惰性指标  $D$

屋 顶	外 墙
$0.4 < K \leq 0.9, D \geq 2.5$	$2.0 < K \leq 2.5, D \geq 3.0$ 或 $1.5 < K \leq 2.0, D \geq 2.8$ 或 $0.7 < K \leq 1.5, D \geq 2.5$
$K \leq 0.4$	$K \leq 0.7$

注：1  $D < 2.5$  的轻质屋顶和东、西墙，还应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 所规定的隔热要求。

2 外墙传热系数  $K$  和热惰性指标  $D$  要求中， $2.0 < K \leq 2.5, D \geq 3.0$  这一档仅适用于南区。



# 1 节能设计

**4.0.8** 居住建筑外窗的平均传热系数和平均综合遮阳系数应符合表 4.0.8-1 和表 4.0.8-2 的规定。当设计建筑的外窗不符合表 4.0.8-1 和表 4.0.8-2 的规定时,建筑的空调采暖年耗电指数(或耗电量)不应超过参照建筑的空调采暖年耗电指数(或耗电量)。

**表 4.0.8-1** 北区居住建筑建筑物外窗平均传热系数和平均综合遮阳系数限值

外墙平均指标	外窗平均传热系数 $K$ [W/( $m^2 \cdot K$ )]	外窗加权平均综合遮阳系数 $S_w$			
		平均窗地面积比 $C_{MF} \leq 0.25$ 或平均窗墙面积比 $C_{MW} \leq 0.25$	平均窗地面积比 $0.25 < C_{MF} \leq 0.30$ 或平均窗墙面积比 $0.25 < C_{MW} \leq 0.30$	平均窗地面积比 $0.30 < C_{MF} \leq 0.35$ 或平均窗墙面积比 $0.30 < C_{MW} \leq 0.35$	平均窗地面积比 $0.35 < C_{MF} \leq 0.40$ 或平均窗墙面积比 $0.35 < C_{MW} \leq 0.40$
$K \leq 2.0$ $D \geq 2.8$	4.0	$\leq 0.3$	$\leq 0.2$	—	—
	3.5	$\leq 0.5$	$\leq 0.3$	$\leq 0.2$	—
	3.0	$\leq 0.7$	$\leq 0.5$	$\leq 0.4$	$\leq 0.3$
	2.5	$\leq 0.8$	$\leq 0.6$	$\leq 0.6$	$\leq 0.4$
$K \leq 1.5$ $D \geq 2.5$	6.0	$\leq 0.6$	$\leq 0.3$	—	—
	5.5	$\leq 0.8$	$\leq 0.4$	—	—
	5.0	$\leq 0.9$	$\leq 0.6$	$\leq 0.3$	—
	4.5	$\leq 0.9$	$\leq 0.7$	$\leq 0.5$	$\leq 0.2$
	4.0	$\leq 0.9$	$\leq 0.8$	$\leq 0.6$	$\leq 0.4$
	3.5	$\leq 0.9$	$\leq 0.9$	$\leq 0.7$	$\leq 0.5$
	3.0	$\leq 0.9$	$\leq 0.9$	$\leq 0.8$	$\leq 0.6$
	2.5	$\leq 0.9$	$\leq 0.9$	$\leq 0.9$	$\leq 0.7$
$K \leq 1.0$ $D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.7$	6.0	$\leq 0.9$	$\leq 0.9$	$\leq 0.6$	$\leq 0.2$
	5.5	$\leq 0.9$	$\leq 0.9$	$\leq 0.7$	$\leq 0.4$
	5.0	$\leq 0.9$	$\leq 0.9$	$\leq 0.8$	$\leq 0.6$
	4.5	$\leq 0.9$	$\leq 0.9$	$\leq 0.8$	$\leq 0.7$
	4.0	$\leq 0.9$	$\leq 0.9$	$\leq 0.9$	$\leq 0.7$
	3.5	$\leq 0.9$	$\leq 0.9$	$\leq 0.9$	$\leq 0.8$

表 4.0.8-2 南区居住建筑建筑物外窗的平均综合遮阳系数限值

外墙平均指标 ( $\rho \leq 0.8$ )	外窗的加权平均综合遮阳系数 $S_w$				
	平均窗地 面积比 $C_{MF} \leq 0.25$ 或平均窗墙 面积比 $C_{MW} \leq 0.25$	平均窗地 面积比 $0.25 < C_{MF} \leq 0.30$ 或平均窗墙 面积比 $0.25 < C_{MW} \leq 0.30$	平均窗地 面积比 $0.30 < C_{MF} \leq 0.35$ 或平均窗墙 面积比 $0.30 < C_{MW} \leq 0.35$	平均窗地 面积比 $0.35 < C_{MF} \leq 0.40$ 或平均窗墙 面积比 $0.35 < C_{MW} \leq 0.40$	平均窗地 面积比 $0.40 < C_{MF} \leq 0.45$ 或平均窗墙 面积比 $0.40 < C_{MW} \leq 0.45$
$K \leq 2.5$ $D \geq 3.0$	$\leq 0.5$	$\leq 0.4$	$\leq 0.3$	$\leq 0.2$	—
$K \leq 2.0$ $D \geq 2.8$	$\leq 0.6$	$\leq 0.5$	$\leq 0.4$	$\leq 0.3$	$\leq 0.2$
$K \leq 1.5$ $D \geq 2.5$	$\leq 0.8$	$\leq 0.7$	$\leq 0.6$	$\leq 0.5$	$\leq 0.4$
$K \leq 1.0$ $D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.7$	$\leq 0.9$	$\leq 0.8$	$\leq 0.7$	$\leq 0.6$	$\leq 0.5$

注：1 外窗包括阳台门。

2  $\rho$  为外墙外表面的太阳辐射吸收系数。

**4.0.10** 居住建筑的东、西向外窗必须采取建筑外遮阳措施，建筑外遮阳系数  $SD$  不应大于 0.8。

**4.0.13** 外窗（包含阳台门）的通风开口面积不应小于房间地面面积的 10% 或外窗面积的 45%。

**6.0.2** 采用集中式空调（采暖）方式或户式（单元式）中央空调的住宅应进行逐时逐项冷负荷计算；采用集中式空调（采暖）方式的居住建筑，应设置分室（户）温度控制及分户冷（热）量计量设施。

**6.0.4** 设计采用电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，或采用名义制冷量大于 7100W 的电机驱动压缩机单元式空气调节机，或采用蒸汽、热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组作为住宅小区或整栋楼的冷（热）源机组时，所选用机组的能效比（性能系数）应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中的规定值。

**6.0.5** 采用多联式空调（热泵）机组作为户式集中空调（采暖）机组时，所选用机组的制冷综合性能系数 [IPLV (C)] 不应低于现行国家标准《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》GB

## 1 节能设计

21454 中规定的第 3 级。

**6.0.8** 当选择土壤源热泵系统、浅层地下水源热泵系统、地表水（淡水、海水）源热泵系统、污水水源热泵系统作为居住区或户用空调（采暖）系统的冷热源时，应进行适宜性分析。

**6.0.13** 居住建筑公共部位的照明应采用高效光源、灯具并应采取节能控制措施。

### 1.2 公共建筑节能设计

《公共建筑节能设计标准》GB 50189 - 2005

**4.1.2** 严寒、寒冷地区建筑的体形系数应小于或等于 0.40。当不能满足本条文的规定时，必须按本标准第 4.3 节的规定进行权衡判断。

**4.2.2** 根据建筑所处城市的建筑气候分区，围护结构的热工性能应分别符合表 4.2.2-1、表 4.2.2-2、表 4.2.2-3、表 4.2.2-4、表 4.2.2-5 以及表 4.2.2-6 的规定，其中外墙的传热系数为包括结构性热桥在内的平均值  $K_m$ 。当建筑所处城市属于温和地区时，应判断该城市的气象条件与表 4.2.1 中的哪个城市最接近，围护结构的热工性能应符合那个城市所属气候分区的规定。当本条文的规定不能满足时，必须按本标准第 4.3 节的规定进行权衡判断。

表 4.2.2-1 严寒地区 A 区围护结构传热系数限值

围护结构部位		体形系数 $\leq 0.3$	0.3 $<$ 体形系数 $\leq 0.4$
		传热系数 $K$ $W/(m^2 \cdot K)$	传热系数 $K$ $W/(m^2 \cdot K)$
屋面		$\leq 0.35$	$\leq 0.30$
外墙(包括非透明幕墙)		$\leq 0.45$	$\leq 0.40$
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		$\leq 0.45$	$\leq 0.40$
非采暖房间与采暖房间的隔墙或楼板		$\leq 0.6$	$\leq 0.6$
单一朝向外窗 (包括透明幕墙)	窗墙面积比 $\leq 0.2$	$\leq 3.0$	$\leq 2.7$
	0.2 $<$ 窗墙面积比 $\leq 0.3$	$\leq 2.8$	$\leq 2.5$
	0.3 $<$ 窗墙面积比 $\leq 0.4$	$\leq 2.5$	$\leq 2.2$
	0.4 $<$ 窗墙面积比 $\leq 0.5$	$\leq 2.0$	$\leq 1.7$
	0.5 $<$ 窗墙面积比 $\leq 0.7$	$\leq 1.7$	$\leq 1.5$
屋顶透明部分		$\leq 2.5$	

表 4.2.2-2 严寒地区 B 区围护结构传热系数限值

围护结构部位		体形系数 $\leq 0.3$	$0.3 <$ 体形系数 $\leq 0.4$
		传热系数 $K$ $W/(m^2 \cdot K)$	传热系数 $K$ $W/(m^2 \cdot K)$
屋面		$\leq 0.45$	$\leq 0.35$
外墙(包括非透明幕墙)		$\leq 0.50$	$\leq 0.45$
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		$\leq 0.50$	$\leq 0.45$
非采暖房间与采暖房间的隔墙或楼板		$\leq 0.8$	$\leq 0.8$
单一朝向外窗 (包括透明幕墙)	窗墙面积比 $\leq 0.2$	$\leq 3.2$	$\leq 2.8$
	$0.2 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.3$	$\leq 2.9$	$\leq 2.5$
	$0.3 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.4$	$\leq 2.6$	$\leq 2.2$
	$0.4 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.5$	$\leq 2.1$	$\leq 1.8$
	$0.5 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.7$	$\leq 1.8$	$\leq 1.6$
屋顶透明部分		$\leq 2.6$	

表 4.2.2-3 寒冷地区围护结构传热系数和遮阳系数限值

围护结构部位		体形系数 $\leq 0.3$	$0.3 <$ 体形系数 $\leq 0.4$		
		传热系数 $K$ $W/(m^2 \cdot K)$	传热系数 $K$ $W/(m^2 \cdot K)$	遮阳系数 $SC$ (东、南、西 向/北向)	
屋面		$\leq 0.55$	$\leq 0.45$		
外墙(包括非透明幕墙)		$\leq 0.60$	$\leq 0.50$		
底面接触室外空气的 架空或外挑楼板		$\leq 0.60$	$\leq 0.50$		
非采暖空调房间与采暖空调 房间的隔墙或楼板		$\leq 1.5$	$\leq 1.5$		
外窗(包括透明幕墙)		传热系数 $K$ $W/(m^2 \cdot K)$	遮阳系数 $SC$ (东、南、西 向/北向)	传热系数 $K$ $W/(m^2 \cdot K)$	遮阳系数 $SC$ (东、南、西 向/北向)
单一朝 向外窗 (包括透 明幕墙)	窗墙面积比 $\leq 0.2$	$\leq 3.5$	—	$\leq 3.0$	—
	$0.2 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.3$	$\leq 3.0$	—	$\leq 2.5$	—
	$0.3 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.4$	$\leq 2.7$	$\leq 0.70$ / —	$\leq 2.3$	$\leq 0.70$ / —
	$0.4 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.5$	$\leq 2.3$	$\leq 0.60$ / —	$\leq 2.0$	$\leq 0.60$ / —
	$0.5 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.7$	$\leq 2.0$	$\leq 0.50$ / —	$\leq 1.8$	$\leq 0.50$ / —
屋顶透明部分		$\leq 2.7$	$\leq 0.50$	$\leq 2.7$	$\leq 0.50$

注：有外遮阳时，遮阳系数=玻璃的遮阳系数 $\times$ 外遮阳的遮阳系数；无外遮阳时，遮阳系数=玻璃的遮阳系数。

# 1 节能设计

**表 4.2.2-4 夏热冬冷地区围护结构传热系数和遮阳系数限值**

围护结构部位		传热系数 $KW/(m^2 \cdot K)$	
屋面		$\leq 0.70$	
外墙(包括非透明幕墙)		$\leq 1.0$	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		$\leq 1.0$	
外窗(包括透明幕墙)		传热系数 $KW/(m^2 \cdot K)$	遮阳系数 $SC$ (东、南、西向/北向)
单一朝向外窗 (包括透明幕墙)	窗墙面积比 $\leq 0.2$	$\leq 4.7$	—
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	$\leq 3.5$	$\leq 0.55/—$
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	$\leq 3.0$	$\leq 0.50/0.60$
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	$\leq 2.8$	$\leq 0.45/0.55$
	$0.5 < \text{窗墙面积比} \leq 0.7$	$\leq 2.5$	$\leq 0.40/0.50$
屋顶透明部分		$\leq 3.0$	$\leq 0.40$

注：有外遮阳时，遮阳系数=玻璃的遮阳系数×外遮阳的遮阳系数；无外遮阳时，遮阳系数=玻璃的遮阳系数。

**表 4.2.2-5 夏热冬暖地区围护结构传热系数和遮阳系数限值**

围护结构部位		传热系数 $KW/(m^2 \cdot K)$	
屋面		$\leq 0.90$	
外墙(包括非透明幕墙)		$\leq 1.5$	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		$\leq 1.5$	
外窗(包括透明幕墙)		传热系数 $KW/(m^2 \cdot K)$	遮阳系数 $SC$ (东、南、西向/北向)
单一朝向外窗 (包括透明幕墙)	窗墙面积比 $\leq 0.2$	$\leq 6.5$	—
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	$\leq 4.7$	$\leq 0.50/0.60$
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	$\leq 3.5$	$\leq 0.45/0.55$
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	$\leq 3.0$	$\leq 0.40/0.50$
	$0.5 < \text{窗墙面积比} \leq 0.7$	$\leq 3.0$	$\leq 0.35/0.45$
屋顶透明部分		$\leq 3.5$	$\leq 0.35$

注：有外遮阳时，遮阳系数=玻璃的遮阳系数×外遮阳的遮阳系数；无外遮阳时，遮阳系数=玻璃的遮阳系数。

表 4.2.2-6 不同气候区地面和地下室外墙热阻限值

气候分区	围护结构部位	热阻 $R(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$
严寒地区 A 区	地面：周边地面	$\geq 2.0$
	非周边地面	$\geq 1.8$
	采暖地下室外墙(与土壤接触的墙)	$\geq 2.0$
严寒地区 B 区	地面：周边地面	$\geq 2.0$
	非周边地面	$\geq 1.8$
	采暖地下室外墙(与土壤接触的墙)	$\geq 1.8$
寒冷地区	地面：周边地面	$\geq 1.5$
	采暖、空调地下室外墙(与土壤接触的墙)	$\geq 1.5$
夏热冬冷地区	地面	$\geq 1.2$
	地下室外墙(与土壤接触的墙)	$\geq 1.2$
夏热冬暖地区	地面	$\geq 1.0$
	地下室外墙(与土壤接触的墙)	$\geq 1.0$

注：周边地面系指距外墙内表面 2m 以内的地面；

地面热阻系指建筑基础持力层以上各层材料的热阻之和；

地下室外墙热阻系指土壤以内各层材料的热阻之和。

**4.2.4** 建筑每个朝向的窗(包括透明幕墙)墙面积比均不应大于 0.70。当窗(包括透明幕墙)墙面积比小于 0.40 时,玻璃(或其他透明材料)的可见光透射比不应小于 0.4。当不能满足本条文的规定时,必须按本标准第 4.3 节的规定进行权衡判断。

**4.2.6** 屋顶透明部分的面积不应大于屋顶总面积的 20%,当不能满足本条文的规定时,必须按本标准第 4.3 节的规定进行权衡判断。

**5.1.1** 施工图设计阶段,必须进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算。

**5.4.2** 除了符合下列情况之一外,不得采用电热锅炉、电热水器作为直接采暖和空气调节系统的热源:

- 1 电力充足、供电政策支持和电价优惠地区的建筑;
  - 2 以供冷为主,采暖负荷较小且无法利用热泵提供热源的建筑;
  - 3 无集中供热与燃气源,用煤、油等燃料受到环保或消防严格限制的建筑;
  - 5 利用可再生能源发电地区的建筑;
  - 6 内、外区合一的变风量系统中需要对局部外区进行加热的建筑。
- 5.4.3** 锅炉的额定热效率,应符合表 5.4.3 的规定。

## 1 节能设计

**表 5.4.3 锅炉额定热效率**

锅炉类型	热效率(%)
燃煤(Ⅱ类烟煤)蒸汽、热水锅炉	78
燃油、燃气蒸汽、热水锅炉	89

**5.4.5** 电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组,在额定制冷工况和规定条件下,性能系数(COP)不应低于表 5.4.5 的规定。

**表 5.4.5 冷水(热泵)机组制冷性能系数**

类 型		额定制冷量 (kW)	性能系数 (W/W)
水冷	活塞式/ 涡旋式	<528	3.8
		528~1163	4.0
		>1163	4.2
	螺杆式	<528	4.10
		528~1163	4.30
		>1163	4.60
离心式	<528	4.40	
	528~1163	4.70	
	>1163	5.10	
风冷或蒸发冷却	活塞式/ 涡旋式	≤50	2.40
		>50	2.60
	螺杆式	≤50	2.60
		>50	2.80

**5.4.8** 名义制冷量大于 7100W、采用电机驱动压缩机的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组时,在名义制冷工况和规定条件下,其能效比(EER)不应低于表 5.4.8 的规定。

**表 5.4.8 单元式机组能效比**

类 型	能效比(W/W)	
风冷式	不接风管	2.60
	接风管	2.30
水冷式	不接风管	3.00
	接风管	2.70

**5.4.9** 蒸汽、热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组应选用能量调节装置灵敏、可靠的机型,在名义工况下的性能参数应符合表 5.4.9 的规定。

表 5.4.9 溴化锂吸收式机组性能参数

机型	名义工况			性能参数		
	冷(温)水 进/出口 温度(°C)	冷却水 进/出口 温度(°C)	蒸汽压力 (MPa)	单位制冷量 蒸汽耗量 [kg/(kW·h)]	性能参数(W/W)	
					制冷	供热
蒸汽 双效	18/13	30/35	0.25	≤1.40		
	12/7		0.4			
			0.6	≤1.31		
			0.8	≤1.28		
直燃	供冷 12/7	30/35			≥1.10	
	供热 出口 60					≥0.90

注：直燃机的性能系数为：制冷量(供热量)/[加热源消耗量(以低位热值计)+电力消耗量(折算成一次能)]。

《采光顶与金属屋面工程技术规程》JGJ 255-2012

**3.1.6** 采光顶与金属屋面工程的隔热、保温材料，应采用不燃性或难燃性材料。

**4.5.1** 有热工性能要求时，公共建筑金属屋面的传热系数和采光顶的传热系数、遮阳系数应符合表 4.5.1-1 的规定，居住建筑金属屋面的传热系数应符合表 4.5.1-2 的规定。

表 4.5.1-1 公共建筑金属屋面传热系数和采光顶的传热系数、遮阳系数限值

围护结构	区域	传热系数[W/(m <sup>2</sup> ·K)]		遮阳系数 SC
		体型系数≤0.3	0.3≤体型系数≤0.4	
金属屋面	严寒地区 A 区	≤0.35	≤0.30	—
	严寒地区 B 区	≤0.45	≤0.35	—
	寒冷地区	≤0.55	≤0.45	—
	夏热冬冷	≤0.7		—
	夏热冬暖	≤0.9		—
采光顶	严寒地区 A 区	≤2.5		—
	严寒地区 B 区	≤2.6		—
	寒冷地区	≤2.7		≤0.50
	夏热冬冷	≤3.0		≤0.40
	夏热冬暖	≤3.5		≤0.35



# 1 节能设计

表 4.5.1-2 居住建筑金属屋面传热系数限值

区域	传热系数[W/(m <sup>2</sup> ·K)]							
	3层数及 3层以下	3层 以上	体型系数≤0.4		体型系数>0.4		D<2.5	D≥2.5
			D≤2.5	D>2.5	D≤2.5	D>2.5		
严寒地区 A 区	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—
严寒地区 B 区	0.25	0.35	—	—	—	—	—	—
严寒地区 C 区	0.30	0.40	—	—	—	—	—	—
寒冷地区 A 区 寒冷地区 B 区	0.35	0.45	—	—	—	—	—	—
夏热冬冷	—	—	≤0.8	≤1.0	≤0.5	≤0.6	—	—
夏热冬暖	—	—	—	—	—	—	≤0.5	≤1.0

注：D 为热惰性系数。

## 1.3 照明节能设计

《建筑照明设计标准》GB 50034 - 2004

6.1.2 办公建筑照明功率密度值不应大于表 6.1.2 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

表 6.1.2 办公建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m <sup>2</sup> )		对应照度值(lx)
	现行值	目标值	
普通办公室	11	9	300
高档办公室、设计室	18	15	500
会议室	11	9	300
营业厅	13	11	300
文件整理、复印、发行室	11	9	300
档案室	8	7	200

6.1.3 商业建筑照明功率密度值不应大于表 6.1.3 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

表 6.1.3 商业建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m <sup>2</sup> )		对应照度值(lx)
	现行值	目标值	
一般商店营业厅	12	10	300
高档商店营业厅	19	16	500
一般超市营业厅	13	11	300
高档超市营业厅	20	17	500

6.1.4 旅馆建筑照明功率密度值不应大于表 6.1.4 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

表 6.1.4 旅馆建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m <sup>2</sup> )		对应照度值(lx)
	现行值	目标值	
客房	15	13	—
中餐厅	13	11	200
多功能厅	18	15	300
客房层走廊	5	4	50
门厅	15	13	300

6.1.5 医院建筑照明功率密度值不应大于表 6.1.5 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

表 6.1.5 医院建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m <sup>2</sup> )		对应照度值(lx)
	现行值	目标值	
治疗室、诊室	11	9	300
化验室	18	15	500
手术室	30	25	750
候诊室、挂号厅	8	7	200
病房	6	5	100
护士站	11	9	300
药房	20	17	500
重症监护室	11	9	300

6.1.6 学校建筑照明功率密度值不应大于表 6.1.6 的规定。当房间或

## 1 节能设计

场所的照度值高于或低于本表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

**表 6.1.6 学校建筑照明功率密度值**

房间或场所	照明功率密度(W/m <sup>2</sup> )		对应照度值(lx)
	现行值	目标值	
教室、阅览室、	11	9	300
实验室	11	9	300
美术教室	18	15	500
多媒体教室	11	9	300

**6.1.7 工业建筑照明功率密度值**不应大于表 6.1.7 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

**表 6.1.7 工业建筑照明功率密度值**

房间或场所		照明功率密度(W/m <sup>2</sup> )		对应照度值 (lx)
		现行值	目标值	
1 通用房间或场所				
试验室	一般	11	9	300
	精细	18	15	500
检验	一般	11	9	300
	精细，有颜色要求	27	23	750
计量室，测量室		18	15	500
变、 配电站	配电装置室	8	7	200
	变压器室	5	4	100
电源设备室、发电机室		8	7	200
控制室	一般控制室	11	9	300
	主控制室	18	15	500
电话站、网络中心、计算机站		18	15	500
动力站	风机房、空调机房	5	4	100
	泵房	5	4	100
	冷冻站	8	7	150
	压缩空气站	8	7	150
	锅炉房、煤气站的操作层	6	5	100

续表

房间或场所		照明功率密度(W/m <sup>2</sup> )		对应照度值 (lx)
		现行值	目标值	
仓库	大件库(如钢坯、钢材、大成品、气瓶)	3	3	50
	一般件库	5	4	100
	精细件库(如工具、小零件)	8	7	200
车辆加油站		6	5	100
2 机、电工业				
机械加工	粗加工	8	7	200
	一般加工, 公差 $\geq 0.1\text{mm}$	12	11	300
	精密加工, 公差 $< 0.1\text{mm}$	19	17	500
机电、 仪表装配	大件	8	7	200
	一般件	12	11	300
	精密	19	17	500
	特精密	27	24	750
电线、电缆制造		12	11	300
线圈绕制	大线圈	12	11	300
	中等线圈	19	17	500
	精细线圈	27	24	750
线圈浇注		12	11	300
焊接	一般	8	7	200
	精密	12	11	300
钣金		12	11	300
冲压、剪切		12	11	300
热处理		8	7	200
铸造	熔化、浇铸	9	8	200
	造型	13	12	300
精密铸造的制模、脱壳		19	17	500
锻工		9	8	200
电镀		13	12	300
喷漆	一般	15	14	300
	精细	25	23	500

# 1 节能设计

续表

房间或场所		照明功率密度(W/m <sup>2</sup> )		对应照度值 (lx)
		现行值	目标值	
酸洗、腐蚀、清洗		15	14	300
抛光	一般装饰性	13	12	300
	、精细	20	18	500
复合材料加工、铺叠、装饰		19	17	500
机电修理	一般	8	7	200
	精密	12	11	300
3 电子工业				
电子元器件		20	18	500
电子零部件		20	18	500
电子材料		12	10	300
酸、碱、药液及粉配制		14	12	300

注：房间或场所的室形指数值等于或小于1时，本表的照明功率密度值可增加20%。

## 2 节能施工与验收

《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 - 2007

- 1.0.5** 单位工程竣工验收应在建筑节能分部工程验收合格后进行。
- 3.1.2** 设计变更不得降低建筑节能效果。当设计变更涉及建筑节能效果时，应经原施工图设计审查机构审查，在实施前应办理设计变更手续，并获得监理或建设单位的确认。
- 3.3.1** 建筑节能工程应按照经审查合格的设计文件和经审查批准的施工方案施工。
- 4.2.2** 墙体节能工程使用的保温隔热材料，其导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能应符合设计要求。
- 4.2.7** 墙体节能工程的施工，应符合下列规定：
- 1 保温隔热材料的厚度必须符合设计要求。
  - 2 保温板材与基层及各构造层之间的粘结或连接必须牢固。粘结强度和连接方式应符合设计要求。保温板材与基层的粘结强度应做现场拉拔试验。
  - 3 保温浆料应分层施工。当采用保温浆料做外保温时，保温层与基层之间及各层之间的粘结必须牢固，不应脱层、空鼓和开裂。
  - 4 当墙体节能工程的保温层采用预埋或后置锚固件固定时，锚固件数量、位置、锚固深度和拉拔力应符合设计要求。后置锚固件应进行锚固力现场拉拔试验。
- 4.2.15** 严寒和寒冷地区外墙热桥部位，应按设计要求采取节能保温等隔断热桥措施。
- 5.2.2** 幕墙节能工程使用的保温隔热材料，其导热系数、密度、燃烧性能应符合设计要求。幕墙玻璃的传热系数、遮阳系数、可见光透射比、中空玻璃露点应符合设计要求。
- 6.2.2** 建筑外窗的气密性、保温性能、中空玻璃露点、玻璃遮阳系数和可见光透射比应符合设计要求。
- 7.2.2** 屋面节能工程使用的保温隔热材料，其导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能应符合设计要求。
- 8.2.2** 地面节能工程使用的保温材料，其导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能应符合设计要求。
- 9.2.3** 采暖系统的安装应符合下列规定：

## 2 节能施工与验收

1 采暖系统的制式，应符合设计要求；

2 散热设备、阀门、过滤器、温度计及仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；

3 室内温度调控装置、热计量装置、水力平衡装置以及热力入口装置的安装位置和方向应符合设计要求，并便于观察、操作和调试；

4 温度调控装置和热计量装置安装后，采暖系统应能实现设计要求的分室（区）温度调控、分栋热计量和分户或分室（区）热量分摊的功能。

**9.2.10** 采暖系统安装完毕后，应在采暖期内与热源进行联合试运转和调试。联合试运转和调试结果应符合设计要求，采暖房间温度相对于设计计算温度不得低于 $2^{\circ}\text{C}$ ，且不高于 $1^{\circ}\text{C}$ 。

**10.2.3** 通风与空调节能工程中的送、排风系统及空调风系统、空调水系统的安装，应符合下列规定：

1 各系统的制式，应符合设计要求；

2 各种设备、自控阀门与仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；

3 水系统各分支管路水力平衡装置、温控装置与仪表的安装位置、方向应符合设计要求，并便于观察、操作和调试；

4 空调系统应能实现设计要求的分室（区）温度调控功能。对设计要求分栋、分区或分户（室）冷、热计量的建筑物，空调系统应能实现相应的计量功能。

**10.2.14** 通风与空调系统安装完毕，应进行通风机和空调机组等设备的单机试运转和调试，并应进行系统的风量平衡调试。单机试运转和调试结果应符合设计要求；系统的总风量与设计风量的允许偏差不应大于 $10\%$ ，风口的风量与设计风量的允许偏差不应大于 $15\%$ 。

**11.2.3** 空调与采暖系统冷热源设备和辅助设备及其管网系统的安装，应符合下列规定：

1 管道系统的制式，应符合设计要求；

2 各种设备、自控阀门与仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；

3 空调冷（热）水系统，应能实现设计要求的变流量或定流量运行；

4 供热系统应根据热负荷及室外温度变化实现设计要求的集中质调节、量调节或质-量调节相结合的运行。

**11.2.5** 冷热源侧的电动两通调节阀、水力平衡阀及冷（热）量计量装置等自控阀门与仪表的安装，应符合下列规定：

1 规格、数量应符合设计要求；

2 方向应正确，位置应便于操作和观察。

**11.2.11** 空调与采暖系统冷热源和辅助设备及其管道和管网系统安装完毕后，系统试运转及调试必须符合下列规定：

1 冷热源和辅助设备必须进行单机试运转及调试；

2 冷热源和辅助设备必须同建筑物室内空调或采暖系统进行联合试运转及调试。

3 联合试运转及调试结果应符合设计要求，且允许偏差或规定值应符合表 11.2.11 的有关规定。当联合试运转及调试不在制冷期或采暖期时，应先对表 11.2.11 中序号 2、3、5、6 四个项目进行检测，并在第一个制冷期或采暖期内，带冷（热）源补做序号 1、4 两个项目的检测。

**表 11.2.11 联合试运转及调试检测项目与允许偏差或规定值**

序号	检测项目	允许偏差或规定值
1	室内温度	冬季不得低于设计计算温度 2℃， 且不应高于 1℃； 夏季不得高于设计计算温度 2℃， 且不应低于 1℃
2	供热系统室外管网的水力平衡度	0.9~1.2
3	供热系统的补水率	≤0.5%
4	室外管网的热输送效率	≥0.92
5	空调机组的水流量	≤20%
6	空调系统冷热水、冷却水总流量	≤10%

**12.2.2** 低压配电系统选择的电缆、电线截面不得低于设计值，进场时应对其截面和每芯导体电阻值进行见证取样送检。每芯导体电阻值应符合表 12.2.2 的规定。

**表 12.2.2 不同标称截面的电缆、电线每芯导体最大电阻值**

标称截面 (mm <sup>2</sup> )	20℃时导体最大电阻 (Ω/km) 圆铜导体 (不镀金属)
0.5	36.0
0.75	24.5
1.0	18.1
1.5	12.1
2.5	7.41
4	4.61
6	3.08



续表

标称截面 (mm <sup>2</sup> )	20℃时导体最大电阻 (Ω/km) 圆铜导体 (不镀金属)
10	1.83
16	1.15
25	0.727
35	0.524
50	0.387
70	0.268
95	0.193
120	0.153
150	0.124
185	0.0991
240	0.0754
300	0.0601

**13.2.5** 通风与空调监测控制系统的控制功能及故障报警功能应符合设计要求。

**15.0.5** 建筑节能分部工程质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 分项工程应全部合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 外墙节能构造现场实体检验结果应符合设计要求；
- 4 严寒、寒冷和夏热冬冷地区的外窗气密性现场实体检测结果应合格；
- 5 建筑设备工程系统节能性能检测结果应合格。

《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》GB 50404 - 2007

**3.0.10** 喷涂硬泡聚氨酯施工时，应对作业面外易受飞散物料污染的部位采取遮挡措施。

**3.0.13** 硬泡聚氨酯保温及防水工程所采用的材料应有产品合格证书和性能检测报告，材料的品种、规格、性能等应符合设计要求和本规范的规定。

材料进场后，应按规定抽样复验，提出试验报告，严禁在工程中使用不合格的材料。

注：硬泡聚氨酯及其主要配套辅助材料的检测除应符合有关标准规定外，尚应按本规范附录 A~附录 E 的规定执行。

- 4.1.3 硬泡聚氨酯保温层上不得直接进行防水材料热熔、热粘法施工。
- 4.3.3 平屋面排水坡度不应小于 2%，天沟、檐沟的纵向坡度不应小于 1%。
- 4.6.2 主控项目的验收应符合下列规定：  
4 硬泡聚氨酯保温层厚度必须符合设计要求。
- 5.2.4 胶粘剂的物理性能应符合表 5.2.4 的要求。

表 5.2.4 胶粘剂物理性能

项 目		性能要求	试验方法
可操作时间 (h)		1.5~4.0	JG 149
拉伸粘结强度 (MPa) (与水泥砂浆)	原强度	$\geq 0.60$	本规范附录 D
	耐水	$\geq 0.40$	
拉伸粘结强度 (MPa) (与硬泡聚氨酯)	原强度	$\geq 0.10$ 并且破坏部位不得位于粘结界面	
	耐水		

- 5.5.3 硬泡聚氨酯外墙外保温工程施工应符合下列要求：

3 粘贴硬泡聚氨酯板材时，应将胶粘剂涂在板材背面，粘结层厚度应为 3~6mm，粘结面积不得小于硬泡聚氨酯板材面积的 40%。

- 5.6.2 主控项目的验收应符合下列规定：

4 硬泡聚氨酯保温层厚度必须符合设计要求。

《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 - 2004

4.0.2 外墙外保温系统经耐候性试验后，不得出现饰面层起泡或剥落、保护层空鼓或脱落等破坏，不得产生渗水裂缝。具有薄抹面层的外保温系统，抹面层与保温层的拉伸粘结强度不得小于 0.1MPa，并且破坏部位应位于保温层内。

4.0.5 EPS 板现浇混凝土外墙外保温系统现场粘结强度不得小于 0.1MPa，并且破坏部位应位于 EPS 板内。

4.0.8 胶粘剂与水泥砂浆的拉伸粘结强度在干燥状态下不得小于 0.6MPa，浸水 48h 后不得小于 0.4MPa；与 EPS 板的拉伸粘结强度在干燥状态和浸水 48h 后均不得小于 0.1MPa，并且破坏部位应位于 EPS 板内。

4.0.10 玻纤网经向和纬向耐碱拉伸断裂强力均不得小于 750N/50mm，耐碱拉伸断裂强力保留率均不得小于 50%。

5.0.11 外保温工程施工期间以及完工后 24h 内，基层及环境空气温度不应低于 5℃。夏季应避免阳光暴晒。在 5 级以上大风天气和雨天不得施工。

6.2.7 现场取样胶粉 EPS 颗粒保温浆料干密度不应大于 250kg/m<sup>3</sup>，并且不应小于 180kg/m<sup>3</sup>。现场检验保温层厚度应符合设计要求，不得

## 2 节能施工与验收

有负偏差。

**6.3.2** 无网现浇系统 EPS 板两面必须预喷刷界面砂浆。

**6.4.3** 有网现浇系统 EPS 钢丝网架板厚度、每平方米腹丝数量和表面荷载值应通过试验确定。EPS 钢丝网架板构造设计和施工安装应考虑现浇混凝土侧压力影响，抹面层厚度应均匀，钢丝网应完全包覆于抹面层中。

**6.5.6** 机械固定系统锚栓、预埋金属固定件数量应通过试验确定，并且每平方米不应小于 7 个。单个锚栓拔出力 and 基层力学性能应符合设计要求。

**6.5.9** 机械固定系统金属固定件、钢筋网片、金属锚栓和承托件应做防锈处理。

《无机轻集料砂浆保温系统技术规程》JGJ 253 - 2011

**4.1.1** 当无机轻集料砂浆保温系统用于外墙外保温时，必须进行耐候性检验，耐候性性能必须符合下列规定：

1 涂料饰面经 80 次高温（70℃）、淋水（15℃）和 5 次加热（50℃）、冷冻（-20℃）循环后不得出现开裂、空鼓或脱落。

2 面砖饰面经 80 次高温（70℃）、淋水（15℃）和 30 次加热（50℃）、冷冻（-20℃）循环后不得出现开裂、空鼓或脱落。

3 抗裂面层与保温层拉伸粘结强度：Ⅰ型保温砂浆不应小于 0.10MPa，Ⅱ型砂浆不应小于 0.15MPa，Ⅲ型保温砂浆不应小于 0.25MPa；且破坏部位应位于保温层内。

4 经耐候性试验后，面砖饰面系统的拉伸粘结强度不应小于 0.4MPa。

**6.1.1** 外墙外保温工程施工期间以及完工后 24h 内，在夏季，应避免阳光暴晒。在 5 级以上大风天气和雨天不得施工。

**6.1.2** 无机轻集料砂浆保温系统外墙保温工程的施工，应符合下列规定：

1 保温砂浆层厚度应符合设计要求。

2 保温砂浆层应分层施工。保温砂浆层与基层之间及各层之间应粘结牢固。

3 采用塑料锚栓时，塑料锚栓的数量、位置、锚固深度和拉拔力应符合设计要求，塑料锚栓应进行现场拉拔试验。

## 3 节能改造

《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176 - 2009

**5.1.1** 公共建筑外围护结构进行节能改造后，所改造部位的热工性能应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定性指标限制的要求。

**6.1.6** 公共建筑节能改造后，采暖空调系统应具备室温调控功能。

## 4 可再生能源

### 4.1 太阳能

《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 - 2005

**3.0.4** 在既有建筑上增设或改造已安装的太阳能热水系统，必须经建筑结构安全复核，并应满足建筑结构及其他相应的安全性要求。

**3.0.5** 建筑物上安装太阳能热水系统，不得降低相邻建筑的日照标准。

**4.3.2** 太阳能热水系统应安全可靠，内置加热系统必须带有保证使用安全的装置，并根据不同地区应采取防冻、防结露、防过热、防雷、抗雹、抗风、抗震等技术措施。

**4.4.13** 安装在建筑上或直接构成建筑围护结构的太阳能集热器，应有防止热水渗漏的安全保障设施。

**5.3.3** 在安装太阳能集热器的建筑部位，应设置防止太阳能集热器损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。

**5.3.8** 设置太阳能集热器的阳台应符合下列要求：

1 设置在阳台栏板上的太阳能集热器支架应与阳台栏板上的预埋件牢固连接；

2 由太阳能集热器构成的阳台栏板，应满足其刚度、强度及防护功能要求。

**5.4.2** 太阳能热水系统的结构设计应为太阳能热水系统安装埋设预埋件或其他连接件。连接件与主体结构的锚固承载力设计值应大于连接件本身的承载力设计值。

**5.4.4** 轻质填充墙不应作为太阳能集热器的支承结构。

**5.6.2** 太阳能热水系统中所使用的电器设备应有剩余电流保护、接地和断电等安全措施。

**6.3.4** 支承太阳能热水系统的钢结构支架应与建筑物接地系统可靠连接。

《太阳能供热采暖工程技术规范》GB 50495 - 2009

**1.0.5** 在既有建筑上增设或改造太阳能供热采暖系统，必须经建筑结构安全复核，满足建筑结构及其他相应的安全性要求，并经施工图设计

## 4 可再生能源

文件审查合格后，方可实施。

**3.1.3** 太阳能供热采暖系统应根据不同地区和使用条件采取防冻、防结霜、防过热、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施。

**3.4.1** 太阳能集热系统设计应符合下列基本规定：

1 建筑物上安装太阳能集热系统，严禁降低相邻建筑的日照标准。

**3.6.3** 系统安全和防护的自动控制应符合下列规定：

4 为防止因系统过热而设置的安全阀应安装在泄压时排出的高温蒸汽和水不会危及周围人员的安全的位置上，并应配备相应的措施；其设定的开启压力，应与系统可耐受的最高工作温度对应的饱和蒸汽压力相一致。

**4.1.1** 太阳能供热采暖系统的施工安装不得破坏建筑物的结构、屋面、地面防水层和附属设施，不得削弱建筑物在寿命期内承受荷载的能力。

《民用建筑太阳能空调工程技术规范》GB 50787 - 2012

**1.0.4** 在既有建筑上增设或改造太阳能空调系统，必须经过建筑结构安全复核，满足建筑结构及其他相应的安全性要求，并通过施工图设计文件审查合格后，方可实施。

**3.0.6** 太阳能集热系统应根据不同地区和使用条件采取防过热、防冻、防结垢、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施。

**5.3.3** 安装太阳能集热器的建筑部位，应设置防止太阳能集热器损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。

**5.4.2** 结构设计应为太阳能空调系统安装埋设预埋件或其他连接件。连接件与主体结构的锚固承载力设计值应大于连接件本身的承载力设计值。

**5.6.2** 太阳能空调系统中所使用的电气设备应设置剩余电流保护、接地和断电等安全措施。

**6.1.1** 太阳能空调系统的施工安装不得破坏建筑物的结构、屋面防水层和附属设施，不得削弱建筑物在寿命期内承受荷载的能力。

《光伏电站设计规范》GB 50797 - 2012

**3.0.6** 建筑物上安装的光伏发电系统，不得降低相邻建筑物的日照标准。

**3.0.7** 在既有建筑上增设光伏发电系统，必须进行建筑物结构和电气的安全复核，并应满足建筑结构及电气的安全性要求。

**14.1.6** 设置带油电气设备的建（构）筑物与贴邻或靠近该建（构）筑物的其他建（构）筑物之间必须设置防火墙。

**14.2.4** 35kW 以上屋内配电装置必须安装在有不燃烧实体墙的间隔内，不燃烧实体墙的高度严禁低于配电装置中带油设备的高度。

总油量超过 100kg 的屋内油浸变压器必须设置单独的变压器室，并设置灭火设施。

《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203 - 2010

**1.0.4** 在既有建筑上安装或改造光伏系统应按建筑工程审批程序进行专项工程的设计、施工和验收。

**3.1.5** 在人员有可能接触或接近光伏系统的位置，应设置防触电警示标识。

**3.1.6** 并网光伏系统应具有相应的并网保护功能，并应安装必要的计量装置。

**3.4.2** 并网光伏系统与公共电网之间应设隔离装置。光伏系统在并网处应设置并网专用低压开关箱（柜），并应设置专用标识和“警告”、“双电源”提示性文字和符号。

**4.1.2** 安装在建筑各部位的光伏组件，包括直接构成建筑围护结构的光伏构件，应具有带电警告标识及相应的电气安全防护措施，并应满足该部位的建筑围护、建筑节能、结构安全和电气安全要求。

**4.1.3** 在既有建筑上增设或改造光伏系统，必须进行建筑结构安全、建筑电气安全的复核，并应满足光伏组件所在建筑部位的防火、防雷、防静电等相关功能要求和建筑节能要求。

**5.1.5** 施工安装人员应采取防触电措施，并应符合下列规定：

- 1 应穿绝缘鞋、戴低压绝缘手套、使用绝缘工具；
- 2 当光伏系统安装位置上空有架空电线时，应采取保护和隔离措施；
- 3 不应在雨、雪、大风天作业。

《采光顶与金属屋面工程技术规程》JGJ 255 - 2012

**4.6.4** 光伏组件应具有带电警告标识及相应的电气安全防护措施，在人员有可能接触或接近光伏系统的位置，应设置防触电警示标识。

## 4.2 地 源 热 泵

《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 - 2005（2009 年版）

**3.1.1** 地源热泵系统方案设计前，应进行工程场地状况调查，并应对浅层地热能资源进行勘察。

**5.1.1** 地下水换热系统应根据水文地质勘察资料进行设计。必须采取可靠回灌措施，确保置换冷量或热量后的地下水全部回灌到同一含水层，并不得对地下水资源造成浪费及污染。系统投入运行后，应对抽水

## 4 可再生能源

量、回灌量及其水质进行定期监测。

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 - 2012

**8.3.4** 地埋管地源热泵系统设计时，应符合下列规定：

1 应通过工程场地状况调查和对浅层地能资源的勘察，确定地埋管换热系统实施的可行性与经济性。

**8.3.5** 地下水地源热泵系统设计时，应符合下列规定：

4 应对地下水采取可靠的回灌措施，确保全部回灌到同一含水层，且不得对地下水资源造成污染。

### 附录 标准 目 录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《建筑照明设计标准》GB 50034 - 2004	2004-06-18	2004-12-01
2	《公共建筑节能设计标准》GB 50189 - 2005	2005-04-04	2005-07-01
3	《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》 GB 50364 - 2005	2005-12-05	2006-01-01
4	《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 - 2005(2009年版)	2005-11-30 2009-03-10	2006-01-01 2009-06-01
5	《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》GB 50404 - 2007	2007-04-06	2007-09-01
6	《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411-2007	2007-01-16	2007-10-01
7	《太阳能供热采暖工程技术规范》GB 50495-2009	2009-03-19	2009-08-01
8	《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736-2012	2012-01-21	2012-10-01
9	《民用建筑太阳能空调工程技术规范》GB 50787-2012	2012-05-28	2012-10-01
10	《光伏电站设计规范》GB 50797-2012	2012-06-28	2012-11-01
11	《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26-2010	2010-03-18	2010-08-01
12	《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012	2012-11-02	2013-04-01
13	《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2010	2010-03-18	2010-08-01



续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
14	《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144-2004	2005-01-13	2005-03-01
15	《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176-2009	2009-05-19	2009-12-01
16	《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》 JGJ 203-2010	2010-03-18	2010-08-01
17	《无机轻集料砂浆保温系统技术规范》JGJ 253-2011	2011-11-22	2012-06-01
18	《采光顶与金属屋面工程技术规程》JGJ 255-2012	2012-04-05	2012-10-01

---

---

## 第五篇

# 勘察和地基基础

---

---

# 1 地基勘察

## 1.1 基本规定

《岩土工程勘察规范》GB 50021 - 2001 (2009 年版)

**1.0.3** 各项建设工程在设计和施工之前, 必须按基本建设程序进行岩土工程勘察。

**14.3.3** 岩土工程勘察报告应根据任务要求、勘察阶段、工程特点和地质条件等具体情况编写, 并应包括下列内容:

- 1 勘察目的、任务要求和依据的技术标准;
- 2 拟建工程概况;
- 3 勘察方法和勘察工作布置;
- 4 场地地形、地貌、地层、地质构造、岩土性质及其均匀性;
- 5 各项岩土性质指标, 岩土的强度参数、变形参数、地基承载力的建议值;
- 6 地下水埋藏情况、类型、水位及其变化;
- 7 土和水对建筑材料的腐蚀性;
- 8 可能影响工程稳定的不良地质作用的描述和对工程危害程度的评价;
- 9 场地稳定性和适宜性的评价。

《高层建筑箱形与筏形基础技术规范》JGJ 6 - 2011

**3.0.3** 高层建筑筏形与箱形基础设计和施工前应进行岩土工程勘察, 为设计和施工提供依据。

## 1.2 一般场地和地基

《岩土工程勘察规范》GB 50021 - 2001 (2009 年版)

**4.1.11** 详细勘察应按单体建筑物或建筑群提出详细的岩土工程资料和设计、施工所需的岩土参数; 对建筑地基做出岩土工程评价, 并对地基类型、基础形式、地基处理、基坑支护、工程降水和不良地质作用的防

## 1 地基勘察

治等提出建议。主要应进行下列工作：

1 搜集附有坐标和地形的建筑总平面图，场区的地面整平标高，建筑物的性质、规模、荷载、结构特点，基础形式、埋置深度，地基允许变形等资料；

2 查明不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势和危害程度，提出整治方案的建议；

3 查明建筑范围内岩土层的类型、深度、分布、工程特性，分析和评价地基的稳定性、均匀性和承载力；

4 对需进行沉降计算的建筑物，提供地基变形计算参数，预测建筑物的变形特征；

5 查明埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物；

6 查明地下水的埋藏条件，提供地下水位及其变化幅度；

7 在季节性冻土地区，提供场地土的标准冻结深度；

8 判定水和土对建筑材料的腐蚀性。

4.1.17 详细勘察的单栋高层建筑勘探点的布置，应满足对地基均匀性评价的要求，且不应少于4个；对密集的高层建筑群，勘探点可适当减少，但每栋建筑物至少应有1个控制性勘探点。

4.1.18 详细勘察的勘探深度自基础底面算起，应符合下列规定：

1 勘探孔深度应能控制地基主要受力层，当基础底面宽度不大于5m时，勘探孔的深度对条形基础不应小于基础底面宽度的3倍，对单独柱基不应小于1.5倍，且不应小于5m；

2 对高层建筑和需作变形验算的地基，控制性勘探孔的深度应超过地基变形计算深度；高层建筑的一般性勘探孔应达到基底下0.5~1.0倍的基础宽度，并深入稳定分布的地层；

3 对仅有地下室的建筑或高层建筑的裙房，当不能满足抗浮设计要求，需设置抗浮桩或锚杆时，勘探孔深度应满足抗拔承载力评价的要求；

4 当有大面积地面堆载或软弱下卧层时，应适当加深控制性勘探孔的深度。

4.1.20 详细勘察采取土试样和进行原位测试应满足岩土工程评价要求，并符合下列要求：

1 采取土试样和进行原位测试的勘探孔的数量，应根据地层结构、地基土的均匀性和工程特点确定，且不应少于勘探孔总数的1/2，钻探取土试样孔的数量不应少于勘探孔总数的1/3；

2 每个场地每一主要土层的原状土试样或原位测试数据不应少于6件（组），当采用连续记录的静力触探或动力触探为主要勘察手段时，每个场地不应少于3个孔；

3 在地基主要受力层内，对厚度大于0.5m的夹层或透镜体，应

采取土试样或进行原位测试。

**4.8.5** 当场地水文地质条件复杂，在基坑开挖过程中需要对地下水进行控制（降水或隔渗），且已有资料不能满足要求时，应进行专门的水文地质勘察。

**4.9.1** 桩基岩土工程勘察应包括下列内容：

1 查明场地各层岩土的类型、深度、分布、工程特性和变化规律；  
2 当采用基岩作为桩的持力层时，应查明基岩的岩性、构造、岩面变化、风化程度，确定其坚硬程度、完整程度和基本质量等级，判定有无洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层；

3 查明水文地质条件，评价地下水对桩基设计和施工的影响，判定水质对建筑材料的腐蚀性；

4 查明不良地质作用，可液化土层和特殊性岩土的分布及其对桩基的危害程度，并提出防治措施的建议；

5 评价成桩可能性，论证桩的施工条件及其对环境的影响。

**7.2.2** 地下水位的量测应符合下列规定：

1 遇地下水时应量测水位；

3 对工程有影响的多层含水层的水位量测，应采取止水措施，将被测含水层与其他含水层隔开。

《建筑地基基础设计规范》GB 50007 - 2011

**10.2.1** 基槽（坑）开挖到底后，应进行基槽（坑）检验。当发现地质条件与勘察报告和设计文件不一致、或遇到异常情况时，应结合地质条件提出处理意见。

《软土地区岩土工程勘察规程》JGJ 83 - 2011

**5.0.5** 现场勘察时，应测量地下水位，水位测量孔的数量应满足工程评价的需求，并应符合下列规定：

1 当遇第一层稳定潜水时，每个场地的水位测量孔数量不应少于钻探孔数量的 1/2，且对单栋建筑物场地，水位测量孔数量不应少于 3 个；

2 当场地有多层对工程有影响的地下水时，应专门设置水位测量孔，并应分层测量地下水位或承压水头高度。

### 1.3 特殊场地和地基

《岩土工程勘察规范》GB 50021 - 2001（2009 年版）

**5.1.1** 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的岩溶时，应进

## 1 地基勘察

行岩溶勘察。

**5.2.1** 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的滑坡或有滑坡可能时，应进行专门的滑坡勘察。

**5.3.1** 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的危岩或崩塌时，应进行危岩和崩塌勘察。

**5.4.1** 拟建工程场地或其附近有发生泥石流的条件并对工程安全有影响时，应进行专门的泥石流勘察。

**5.7.2** 在抗震设防烈度等于或大于 6 度的地区进行勘察时，应确定场地类别。当场地位于抗震危险地段时，应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求，提出专门研究的建议。

**5.7.8** 地震液化的进一步判别应在地面以下 15m 的范围内进行；对于桩基和基础埋深大于 5m 的天然地基，判别深度应加深至 20m。对判别液化而布置的勘探点不应少于 3 个，勘探孔深度应大于液化判别深度。

**5.7.10** 凡判别为可液化的土层、应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定确定其液化指数和液化等级。

勘察报告除应阐明可液化的土层、各孔的液化指数外，尚应根据各孔液化指数综合确定场地液化等级。

《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 - 2002

**4.1.1** 一级边坡工程应进行专门的岩土工程勘察；二、三级边坡工程可与主体建筑勘察一并进行，但应满足边坡勘察的深度和要求；大型的和地质环境条件复杂的边坡宜分阶段勘察；地质环境复杂的一级边坡工程尚应进行施工勘察。

**4.1.3** 边坡工程勘察报告应包括下列内容：

1 在查明边坡工程地质和水文地质条件的基础上，确定边坡类别和可能的破坏形式；

2 提供边坡验算稳定性、变形和设计所需的计算参数值；

3 评价边坡的稳定性，并提出潜在的不稳定边坡的整治措施和监测方案的建议；

4 对需进行抗震设防的边坡应根据区划提供设防烈度或地震动参数；

5 提出边坡整治设计、施工注意事项的建议；

6 对所勘察的边坡工程是否存在滑坡（或潜在滑坡）等不良地质现象，以及开挖或构筑的适宜性做出结论；

7 对安全等级为一、二级的边坡工程尚应提出沿边坡开挖线的地质纵、横剖面图。

《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 - 2004

**4.1.1** 在湿陷性黄土场地进行岩土工程勘察应查明下列内容，并结合建筑物的特点和设计要求，对场地、地基作出评价，对地基处理措施提出建议。

- 1 黄土地层的时代、成因；
- 2 湿陷性黄土层的厚度；
- 3 湿陷系数、自重湿陷系数和湿陷起始压力随深度的变化；
- 4 场地湿陷类型和地基湿陷等级的平面分布；
- 5 变形参数和承载力；
- 6 地下水等环境水的变化趋势；
- 7 其他工程地质条件。

**4.1.7** 采取不扰动土样，必须保持其天然的湿度、密度和结构，并应符合 I 级土样质量的要求。

《高层建筑岩土工程勘察规程》JGJ 72 - 2004

**3.0.6** 详细勘察阶段应采用多种手段查明场地工程地质条件；应采用综合评价方法，对场地和地基稳定性作出结论；应对不良地质作用和特殊性岩土的防治、地基基础形式、埋深、地基处理、基坑工程支护等方案的选型提出建议；应提供设计、施工所需的岩土工程资料和参数。

**8.1.2** 对有直接危害的不良地质作用地段，不得选作高层建筑建设场地。对于有不良地质作用存在，但经技术经济论证可以治理的高层建筑场地，应提出防治方案建议，采取安全可靠的整治措施。

**8.2.1** 天然地基分析评价应包括以下基本内容：

- 1 场地、地基稳定性和处理措施的建议；
- 2 地基均匀性；
- 3 确定和提供各岩土层尤其是地基持力层承载力特征值的建议值和使用条件；
- 4 预测高层和高层建筑地基的变形特征；
- 5 对地基基础方案提出建议；
- 6 抗震设防区应对场地地段划分、场地类别、覆盖层厚度、地震稳定性等作出评价；
- 7 对地下室防水和抗浮进行评价；
- 8 基坑工程评价。

**8.3.2** 桩基评价应包括以下基本内容：

- 1 推荐经济合理的桩端持力层；
- 2 对可能采用的桩型、规格及相应的桩端入土深度（或高程）提出建议；

## 1 地基勘察

---

3 提供所建议桩型的侧阻力、端阻力和桩基设计、施工所需的其他岩土参数；

4 对沉（成）桩可能性、桩基施工对环境的影响评价和对策以及其他设计、施工应注意事项提出建议。

10.2.2 详细勘察报告应满足施工图设计要求，为高层建筑地基基础设计、地基处理、基坑工程、基础施工方案及降水截水方案的确定等提供岩土工程资料，并应作出相应的分析和评价。

《冻土地区建筑地基基础设计规范》JGJ 118 - 2011

3.2.1 多年冻土地区建筑地基基础设计前应进行冻土工程地质勘察，查清建筑场地的冻土工程地质条件。



## 2 地基设计

### 2.1 一般规定

《建筑地基基础设计规范》GB 50007 - 2011

**3.0.2** 根据建筑物地基基础设计等级及长期荷载作用下地基变形对上部结构的影响程度，地基基础设计应符合下列规定：

- 1 所有建筑物的地基计算均应满足承载力计算的有关规定；
- 2 设计等级为甲级、乙级的建筑物，均应按地基变形设计；
- 3 设计等级为丙级的建筑物有下列情况之一时应作变形验算：
  - 1) 地基承载力特征值小于 130kPa，且体型复杂的建筑；
  - 2) 在基础上及其附近有地面堆载或相邻基础荷载差异较大，可能引起地基产生过大的不均匀沉降时；
  - 3) 软弱地基上的建筑物存在偏心荷载时；
  - 4) 相邻建筑距离近，可能发生倾斜时；
  - 5) 地基内有厚度较大或厚薄不均的填土，其自重固结未完成时。
- 4 对经常受水平荷载作用的高层建筑、高耸结构和挡土墙等，以及建造在斜坡上或边坡附近的建筑物和构筑物，尚应验算其稳定性；
- 5 基坑工程应进行稳定性验算；
- 6 建筑地下室或地下构筑物存在上浮问题时，尚应进行抗浮验算。

**3.0.5** 地基基础设计时，所采用的作用效应与相应的抗力限值应符合下列规定：

- 1 按地基承载力确定基础底面积及埋深或按单桩承载力确定桩数时，传至基础或承台底面上的作用效应应按正常使用极限状态下作用的标准组合。相应的抗力应采用地基承载力特征值或单桩承载力特征值；
- 2 计算地基变形时，传至基础底面上的作用效应应按正常使用极限状态下作用的准永久组合，不应计入风荷载和地震作用。相应的限值应为地基变形允许值；
- 3 计算挡土墙、地基或滑坡稳定以及基础抗浮稳定时，作用效应应按承载能力极限状态下作用的基本组合，但其分项系数均为 1.0；
- 4 在确定基础或桩基承台高度、支挡结构截面、计算基础或支挡结构内力、确定配筋和验算材料强度时，上部结构传来的作用效应和相

## 2 地基设计

应的基底反力、挡土墙土压力以及滑坡推力，应按承载能力极限状态下作用的基本组合，采用相应的分项系数。当需要验算基础裂缝宽度时，应按正常使用极限状态作用的标准组合；

5 基础设计安全等级、结构设计使用年限、结构重要性系数应按有关规范的规定采用，但结构重要性系数（ $\gamma_0$ ）不应小于 1.0。

5.1.3 高层建筑基础的埋置深度应满足地基承载力、变形和稳定性要求。位于岩石地基上的高层建筑，其基础埋深应满足抗滑稳定性要求。

5.3.1 建筑物的地基变形计算值，不应大于地基变形允许值。

5.3.4 建筑物的地基变形允许值应按表 5.3.4 规定采用。对表中未包括的建筑物，其地基变形允许值应根据上部结构对地基变形的适应能力和使用上的要求确定。

表 5.3.4 建筑物的地基变形允许值

变形特征		地基土类别	
		中、低压缩性土	高压缩性土
砌体承重结构基础的局部倾斜		0.002	0.003
工业与民用建筑 相邻柱基的沉降差	框架结构	0.002 <i>l</i>	0.003 <i>l</i>
	砌体墙填充的边排柱	0.0007 <i>l</i>	0.001 <i>l</i>
	当基础不均匀沉降时 不产生附加应力的结构	0.005 <i>l</i>	0.005 <i>l</i>
单层排架结构（柱距为 6m）柱基的沉降量（mm）		（120）	200
桥式吊车轨面的倾斜 （按不调整轨道考虑）	纵向	0.004	
	横向	0.003	
多层和高层建筑的 整体倾斜	$H_g \leq 24$	0.004	
	$24 < H_g \leq 60$	0.003	
	$60 < H_g \leq 100$	0.0025	
	$H_g > 100$	0.002	
体型简单的高层建筑基础的平均沉降量（mm）		200	
高耸结构基础的倾斜	$H_g \leq 20$	0.008	
	$20 < H_g \leq 50$	0.006	
	$50 < H_g \leq 100$	0.005	
	$100 < H_g \leq 150$	0.004	
	$150 < H_g \leq 200$	0.003	
	$200 < H_g \leq 250$	0.002	

续表

变形特征		地基土类别	
		中、低压缩性土	高压缩性土
高耸结构基础的 沉降量 (mm)	$H_g \leq 100$	400	
	$100 < H_g \leq 200$	300	
	$200 < H_g \leq 250$	200	

注：1 本表数值为建筑物地基实际最终变形允许值；

2 有括号者仅适用于中压缩性土；

3  $l$  为相邻柱基的中心距离 (mm)； $H_g$  为自室外地面起算的建筑物高度 (m)；

4 倾斜指基础倾斜方向两端点的沉降差与其距离的比值；

5 局部倾斜指砌体承重结构沿纵向 6m~10m 内基础两点的沉降差与其距离的比值。

**10.3.8** 下列建筑物应在施工期间及使用期间进行沉降变形观测：

1 地基基础设计等级为甲级建筑物；

2 软弱地基上的地基基础设计等级为乙级建筑物；

3 处理地基上的建筑物；

4 加层、扩建建筑物；

5 受邻近深基坑开挖施工影响或受场地地下水等环境因素变化影响的建筑物；

6 采用新型基础或新型结构的建筑物。

## 2.2 山区地基

《建筑地基基础设计规范》GB 50007 - 2011

**6.1.1** 山区（包括丘陵地带）地基的设计，应对下列设计条件分析认定：

1 建设场区内，在自然条件下，有无滑坡现象，有无影响场地稳定性的断层、破碎带；

2 在建设场地周围，有无不稳定的边坡；

3 施工过程中，因挖方、填方、堆载和卸载等对山坡稳定性的影响；

4 地基内岩石厚度及空间分布情况、基岩面的起伏情况、有无影响地基稳定性的临空面；

5 建筑地基的不均匀性；

6 岩溶、土洞的发育程度，有无采空区；

7 出现危岩崩塌、泥石流等不良地质现象的可能性；

## 2 地基设计

8 地面水、地下水对建筑地基和建设场区的影响。

6.3.1 当利用压实填土作为建筑工程的地基持力层时，在平整场地前，应根据结构类型、填料性能和现场条件等，对拟压实的填土提出质量要求。未经检验查明以及不符合质量要求的压实填土，均不得作为建筑工程的地基持力层。

6.4.1 在建设场区内，由于施工或其他因素的影响有可能形成滑坡的地段，必须采取可靠的预防措施。对具有发展趋势并威胁建筑物安全使用的滑坡，应及早采取综合整治措施，防止滑坡继续发展。

### 2.3 特殊性土地基

《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112 - 2013

3.0.3 根据建筑物地基基础设计等级及长期荷载作用下地基胀缩变形和压缩变形对上部结构的影响程度，地基基础设计应符合下列规定：

1 建筑物的地基计算应满足承载力计算的有关规定；

2 地基基础设计等级为甲级、乙级的建筑物，均应按地基变形设计；

3 建造在坡地或斜坡附近的建筑物以及经常受水平荷载作用的高层建筑、高耸构筑物和挡土结构、基坑支护等工程，尚应进行稳定性验算。验算时应考虑水平膨胀力的作用。

5.2.2 膨胀土地基上建筑物的基础埋置深度不应小于 1m。

5.2.16 膨胀土地基建筑物的地基变形计算值，不应大于地基变形允许值。地基变形允许值应符合表 5.2.16 的规定。对于表中未包括的建筑物，其地基变形允许值应根据上部结构对地基变形的适应能力及功能要求确定。

表 5.2.16 膨胀土地基建筑物地基变形允许值

结构类型	相对变形		变形量 (mm)
	种类	数值	
砌体结构	局部倾斜	0.001	15
房屋长度三到四开间及四角有构造柱或配筋砌体承重结构	局部倾斜	0.0015	30
工业与民用建筑相邻柱基			
1 框架结构无填充墙时	变形差	0.001 $l$	30
2 框架结构有填充墙时	变形差	0.0005 $l$	20
3 当基础不均匀升降时不产生附加应力的结构	变形差	0.003 $l$	40

注： $l$ 为相邻柱基的中心距离（m）。

《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 - 2004

**6.1.1** 当地基的湿陷变形、压缩变形或承载力不能满足设计要求时，应针对不同土质条件和建筑物的类别，在地基压缩层内或湿陷性黄土层内采取处理措施，各类建筑的地基处理应符合下列要求：

1 甲类建筑应消除地基的全部湿陷量或采用桩基础穿透全部湿陷性黄土层，或将基础设置在非湿性黄土层上；

2 乙、丙类建筑应消除地基的部分湿陷量。

《冻土地区建筑地基基础设计规范》JGJ 118 - 2011

**6.1.1** 在多年冻土地区建筑物地基设计中，应对地基进行静力计算和热工计算。

1 地基的静力计算应包括承载力计算，变形计算和稳定性验算。确定冻土地基承载力时，应计入地基土的温度影响。

2 地基的热工计算应包括地温特征值计算、地基冻结深度计算、地基融化深度计算等。

**8.1.1** 多年冻土地区及季节冻土地区的边坡应采取可靠措施防止融化期的失稳。

《冰雪景观建筑技术规程》JGJ 247 - 2011

**4.4.4** 冰景观建筑基础设计应符合下列规定：

1 高度大于 10m，落地短边长度大于 6m 的冰建筑应进行基础设计，地基承载力应按非冻土强度计算，且应考虑冰建筑周边土的冻胀因素。

2 软土或回填土地基不能满足设计要求时，应采取减小基底压力、提高冰砌体整体刚度和承载力的措施。

3 对于高度大于 10m 的冰建筑基础，不能满足天然地基设计条件时，应采用水浇冻土地基等加固措施进行地基处理。处理后的地基承载力应达到设计要求。

## 3 基础设计

### 3.1 扩展基础

《建筑地基基础设计规范》GB 50007 - 2011

8.2.7 扩展基础的计算应符合下列规定：

- 1 对柱下独立基础，当冲切破坏锥体落在基础底面以内时，应验算柱与基础交接处以及基础变阶处的受冲切承载力；
- 2 对基础底面短边尺寸小于或等于柱宽加两倍基础有效高度的柱下独立基础，以及墙下条形基础，应验算柱（墙）与基础交接处的基础受剪切承载力；
- 3 基础底板的配筋，应按抗弯计算确定；
- 4 当基础的混凝土强度等级小于柱的混凝土强度等级时，尚应验算柱下基础顶面的局部受压承载力。

### 3.2 箱筏基础

《建筑地基基础设计规范》GB 50007 - 2011

8.4.6 平板式筏基的板厚应满足受冲切承载力的要求。

8.4.9 平板式筏基应验算距内筒和柱边缘  $h_0$  处截面的受剪承载力。当筏板变厚度时，尚应验算变厚度处筏板的受剪承载力。

8.4.11 梁板式筏基底板应计算正截面受弯承载力，其厚度尚应满足受冲切承载力、受剪切承载力的要求。

8.4.18 梁板式筏基基础梁和平板式筏基的顶面应满足底层柱下局部受压承载力的要求。对抗震设防烈度为 9 度的高层建筑，验算柱下基础梁、筏板局部受压承载力时，应计入竖向地震作用对柱轴力的影响。

《高层建筑箱形与筏形基础技术规范》JGJ 6 - 2011

3.0.2 高层建筑筏形与箱形基础的地基设计应进行承载力和地基变形计算。对建造在斜坡上的高层建筑，应进行整体稳定验算。

6.1.7 基础混凝土应符合耐久性要求。筏形基础和桩箱、桩筏基础的

### 3 基础设计

混凝土强度等级不应低于 C30；箱形基础的混凝土强度等级不应低于 C25。

#### 3.3 桩基础

《建筑地基基础设计规范》GB 50007 - 2011

**8.5.10** 桩身混凝土强度应满足桩的承载力设计要求。

**8.5.13** 桩基沉降计算应符合下列规定：

1 对以下建筑物的桩基应进行沉降验算；

1) 地基基础设计等级为甲级的建筑物桩基；

2) 体形复杂、荷载不均匀或桩端以下存在软弱土层的设计等级为乙级的建筑物桩基；

3) 摩擦型桩基。

2 桩基沉降不得超过建筑物的沉降允许值，并应符合本规范表 5.3.4 的规定。

**8.5.20** 柱下桩基础独立承台应分别对柱边和桩边、变阶处和桩边联线形成的斜截面进行受剪计算。当柱边外有多排桩形成多个剪切斜截面时，尚应对每个斜截面进行验算。

**8.5.22** 当承台的混凝土强度等级低于柱或桩的混凝土强度等级时，尚应验算柱下或桩上承台的局部受压承载力。

**10.2.13** 人工挖孔桩终孔时，应进行桩端持力层检验。单柱单桩的大直径嵌岩桩，应视岩性检验孔底下 3 倍桩身直径或 5m 深度范围内有无土洞、溶洞、破碎带或软弱夹层等不良地质条件。

**10.2.14** 施工完成后的工程桩应进行桩身完整性检验和竖向承载力检验。承受水平力较大的桩应进行水平承载力检验，抗拔桩应进行抗拔承载力检验。

《建筑桩基技术规范》JGJ 94 - 2008

**3.1.3** 桩基应根据具体条件分别进行下列承载能力计算和稳定性验算：

1 应根据桩基的使用功能和受力特征分别进行桩基的竖向承载力计算和水平承载力计算；

2 应对桩身和承台结构承载力进行计算；对于桩侧土不排水抗剪强度小于 10kPa 且长径比大于 50 的桩，应进行桩身压屈验算；对于混凝土预制桩，应按吊装、运输和锤击作用进行桩身承载力验算；对于钢管桩，应进行局部压屈验算；

3 当桩端平面以下存在软弱下卧层时，应进行软弱下卧层承载力验算；

- 4 对位于坡地、岸边的桩基，应进行整体稳定性验算；
- 5 对于抗浮、抗拔桩基，应进行基桩和群桩的抗拔承载力计算；
- 6 对于抗震设防区的桩基，应进行抗震承载力验算。

#### 3.1.4 下列建筑桩基应进行沉降计算：

- 1 设计等级为甲级的非嵌岩桩和非深厚坚硬持力层的建筑桩基；
- 2 设计等级为乙级的体形复杂、荷载分布显著不均匀或桩端平面以下存在软弱土层的建筑桩基；
- 3 软土地基多层建筑减沉复合疏桩基础。

#### 5.2.1 桩基竖向承载力计算应符合下列要求：

##### 1 荷载效应标准组合：

轴心竖向力作用下

$$N_k \leq R \quad (5.2.1-1)$$

偏心竖向力作用下，除满足上式外，尚应满足下式的要求：

$$N_{kmax} \leq 1.2R \quad (5.2.1-2)$$

##### 2 地震作用效应和荷载效应标准组合：

轴心竖向力作用下

$$N_{Ek} \leq 1.25R \quad (5.2.1-3)$$

偏心竖向力作用下，除满足上式外，尚应满足下式的要求：

$$N_{Ekmax} \leq 1.5R \quad (5.2.1-4)$$

式中， $N_k$ ——荷载效应标准组合轴心竖向力作用下，基桩或复合基桩的平均竖向力；

$N_{kmax}$ ——荷载效应标准组合偏心竖向力作用下，桩顶最大竖向力；

$N_{Ek}$ ——地震作用效应和荷载效应标准组合下，基桩或复合基桩的平均竖向力；

$N_{Ekmax}$ ——地震作用效应和荷载效应标准组合下，基桩或复合基桩的最大竖向力；

$R$ ——基桩或复合基桩竖向承载力特征值。

#### 5.4.2 符合下列条件之一的桩基，当桩周土层产生的沉降超过基桩的沉降时，在计算基桩承载力时应计入桩侧负摩阻力：

1 桩穿越较厚松散填土、自重湿陷性黄土、欠固结土、液化土层进入相对较硬土层时；

2 桩周存在软弱土层，邻近桩侧地面承受局部较大的长期荷载，或地面大面积堆载（包括填土）时；

3 由于降低地下水位，使桩周土有效应力增大，并产生显著压缩沉降时。

#### 5.5.1 建筑桩基沉降变形计算值不应大于桩基沉降变形允许值。

#### 5.5.4 建筑桩基沉降变形允许值，应按表 5.5.4 规定采用。



### 3 基础设计

表 5.5.4 建筑桩基沉降变形允许值

变 形 特 征		允 许 值
砌体承重结构基础的局部倾斜		0.002
各类建筑相邻柱（墙）基的沉降差 (1) 框架、框架—剪力墙、框架—核心筒结构 (2) 砌体墙填充的边排柱 (3) 当基础不均匀沉降时不产生附加应力的结构		0.002 $l_0$ 0.0007 $l_0$ 0.005 $l_0$
单层排架结构（柱距为 6m）桩基的沉降量（mm）		120
桥式吊车轨面的倾斜（按不调整轨道考虑）		
纵向		0.004
横向		0.003
多层和高层建筑的整体倾斜	$H_g \leq 24$	0.004
	$24 < H_g \leq 60$	0.003
	$60 < H_g \leq 100$	0.0025
	$H_g > 100$	0.002
高耸结构桩基的整体倾斜	$H_g \leq 20$	0.008
	$20 < H_g \leq 50$	0.006
	$50 < H_g \leq 100$	0.005
	$100 < H_g \leq 150$	0.004
	$150 < H_g \leq 200$	0.003
	$200 < H_g \leq 250$	0.002
高耸结构基础的沉降量 （mm）	$H_g \leq 100$	350
	$100 < H_g \leq 200$	250
	$200 < H_g \leq 250$	150
体型简单的剪力墙结构 高层建筑桩基最大沉降量 （mm）	—	200

注： $l_0$ 为相邻柱（墙）二测点间距离， $H_g$ 为自室外地面算起的建筑物高度（m）。

5.9.6 桩基承台厚度应满足柱（墙）对承台的冲切和基桩对承台的冲切承载力要求。

5.9.9 柱（墙）下桩基承台，应分别对柱（墙）边、变阶处和桩边联线形成的贯通承台的斜截面的受剪承载力进行验算。当承台悬挑边有多

排桩形成多个斜截面时，应对每个斜截面的受剪承载力进行验算。

**5.9.15** 对于柱下桩基，当承台混凝土强度等级低于柱或桩的混凝土强度等级时，应验算柱下或桩上承台的局部受压承载力。

《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 - 2004

**5.7.2** 在湿陷性黄土场地采用桩基础，桩端必须穿透湿陷性黄土层，并应符合下列要求：

1 在非自重湿陷性黄土场地，桩端应支承在压缩性较低的非湿陷性黄土层中；

2 在自重湿陷性黄土场地，桩端应支承在可靠的岩（或土）层中。

《载体桩设计规程》JGJ 135 - 2007

**4.5.1** 对于下列建筑物的载体桩基应进行沉降计算：

1 建筑桩基设计等级为甲级的载体桩基；

2 体形复杂、荷载不均匀或桩端以下存在软弱下卧层的设计等级为乙级的载体桩基；

3 地基条件复杂、对沉降要求严格的载体桩基。

**4.5.4** 建筑物载体桩基沉降变形计算值不应大于建筑物桩基沉降变形允许值。

《三岔双向挤扩灌注桩设计规程》JGJ 171 - 2009

**3.0.3** 淤泥及淤泥质土层、松散状态的沙土层、可液化土层、湿陷性黄土层、大气影响深度以内的膨胀土层、遇水丧失承载力的强风化岩层不得作为抗压三岔双向挤扩灌注桩的承力盘和承力岔的持力土层。

**4.0.2** 三岔双向挤扩灌注桩桩身混凝土强度等级不得低于 C25。

## 4 边坡、基坑支护

《建筑地基基础设计规范》GB 50007 - 2011

9.1.3 基坑工程设计应包括下列内容：

- 1 支护结构体系的方案和技术经济比较；
- 2 基坑支护体系的稳定性验算；
- 3 支护结构的强度、稳定和变形计算；
- 4 地下水控制设计；
- 5 对周边环境影响的控制设计；
- 6 基坑土方开挖方案；
- 7 基坑工程的监测要求。

9.1.9 基坑土方开挖应严格按设计要求进行，不得超挖。基坑周边堆载不得超过设计规定。土方开挖完成后应立即施工垫层，对基坑进行封闭，防止水浸和暴露，并应及时进行地下结构施工。

9.5.3 支撑结构的施工与拆除顺序，应与支护结构的设计工况相一致，必须遵循先撑后挖的原则。

10.3.2 基坑开挖应根据设计要求进行监测，实施动态设计和信息化施工。

《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 - 2012

3.1.2 基坑支护应满足下列功能要求：

- 1 保证基坑周边建（构）筑物、地下管线、道路的安全和正常使用；
- 2 保证主体地下结构的施工空间。

《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086 - 2001

1.0.3 锚喷支护的设计与施工，必须做好工程的地质勘察工作，因地制宜，正确有效地加固围岩，合理利用围岩的自承能力。

4.1.11 对下列地质条件的锚喷支护设计，应通过试验后确定：

- 1 膨胀性岩体；
- 2 未胶结的松散岩体；
- 3 有严重湿陷性的黄土层；
- 4 大面积淋水地段；

## 4 边坡、基坑支护

- 5 能引起严重腐蚀的地段；
- 6 严寒地区的冻胀岩体。

4.3.1 喷射混凝土的设计强度等级不应低于 C15；对于竖井及重要隧洞和斜井工程，喷射混凝土的设计强度等级不应低于 C20；喷射混凝土 1d 龄期的抗压强度不应低于 5MPa。钢纤维喷射混凝土的设计强度等级不应低于 C20，其抗拉强度不应低于 2MPa。

不同强度等级喷射混凝土的设计强度应按表 4.3.1 采用。

表 4.3.1 喷射混凝土的强度设计值 (MPa)

喷射混凝土 强度等级	C15	C20	C25	C30
强度种类				
轴心抗压	7.5	10.0	12.5	15.0
抗拉	0.9	1.1	1.3	1.5

4.3.3 喷射混凝土支护的厚度，最小不应低于 50mm。最大不宜超过 200mm。

《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 - 2002

3.2.2 破坏后果很严重、严重的下列建筑边坡工程，其安全等级应定为一级：

- 1 由外倾软弱结构面控制的边坡工程；
- 2 危岩、滑坡地段的边坡工程；
- 3 边坡塌滑区内或边坡塌方影响区内有重要建（构）筑物的边坡工程。破坏后果不严重的上述边坡工程的安全等级可定为二级。

3.3.3 永久性边坡的设计使用年限应不低于受其影响相邻建筑的使用年限。

3.3.6 边坡支护结构设计时应进行下列计算和验算：

- 1 支护结构的强度计算：立柱、面板、挡墙及其基础的抗压、抗弯、抗剪及局部抗压承载力以及锚杆杆体的抗拉承载力等均应满足现行相应标准的要求；
- 2 锚杆锚固体的抗拔承载力和立柱与挡墙基础的地基承载力计算；
- 3 支护结构整体或局部稳定性验算。

3.4.2 一级边坡工程应采用动态设计法。

3.4.9 下列边坡工程的设计及施工应进行专门论证：

- 1 超过本规范适用范围的建筑边坡工程；
- 2 地质和环境条件很复杂、稳定性极差的边坡工程；
- 3 边坡邻近有重要建（构）筑物、地质条件复杂、破坏后果很严

重的边坡工程；

- 4 已发生过严重事故的边坡工程；
- 5 采用新结构、新技术的一、二级边坡工程。

《湿陷性黄土地区建筑基坑工程安全技术规程》JGJ 167-2009

**3.1.5** 对安全等级为一级且易于受水浸湿的坑壁以及永久性坑壁，设计中应采用天然状态下的土性参数进行稳定和变形计算，并应采用饱和状态（ $S_r=85\%$ ）条件下的参数进行校核；校核时其安全系数不应小于 1.05。

**5.1.4** 当有下列情况之一时，不应采用坡率法：

- 1 放坡开挖对拟建或相邻建（构）筑物及重要管线有不利影响；
- 2 不能有效降低地下水位和保持基坑内干作业；
- 3 填土较厚或土质松软、饱和，稳定性差；
- 4 场地不能满足放坡要求。

**5.2.5** 基坑侧壁稳定性验算，应考虑垂直裂缝的影响，对于具有垂直张裂隙的黄土基坑，在稳定计算中应考虑裂隙的影响，裂隙深度应采用

静止直立高度  $z_0 = \frac{2c}{\gamma \sqrt{k_a}}$  计算。一级基坑安全系数不得低于 1.30，二、

三级基坑安全系数不得低于 1.20。

## 5 地基处理

《建筑地基基础设计规范》GB 50007 - 2011

**7.2.7** 复合地基设计应满足建筑物承载力和变形要求。当地基土为欠固结土、膨胀土、湿陷性黄土、可液化土等特殊土时，设计采用的增强体和施工工艺应满足处理后地基土和增强体共同承担荷载的技术要求。

**7.2.8** 复合地基承载力特征值应通过现场复合地基载荷试验确定，或采用增强体载荷试验结果和其周边土的承载力特征值结合经验确定。

**10.2.10** 复合地基应进行桩身完整性和单桩竖向承载力检验以及单桩或多桩复合地基载荷试验，施工工艺对桩间土承载力有影响时还应进行桩间土承载力检验。

《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 - 2012

**3.0.5** 处理后的地基应满足建筑物地基承载力、变形和稳定性要求，地基处理的设计尚应符合下列规定：

1 经处理后的地基，当在受力层范围内仍存在软弱下卧层时，应进行软弱下卧层地基承载力验算；

2 按地基变形设计或应作变形验算且需进行地基处理的建筑物或构筑物，应对处理后的地基进行变形验算；

3 对建造在处理后的地基上受较大水平荷载或位于斜坡上的建筑物及构筑物，应进行地基稳定性验算。

**6.3.2** 强夯置换处理地基，必须通过现场试验确定其适用性和处理效果。

**7.3.2** 水泥土搅拌法用于处理泥炭土、有机质土、pH 值小于 4 的酸性土、塑性指数大于 25 的黏土，或在腐蚀性环境中以及无工程经验的地区使用时，必须通过现场和室内试验确定其适用性。

## 附录 标准 目录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《建筑地基基础设计规范》GB 50007 - 2011	2011-07-26	2012-08-01
2	《岩土工程勘察规范》GB 50021 - 2001(2009 年版)	2002-01-10	2002-03-01
3	《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 - 2004	2004-03-01	2004-08-01
4	《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086 - 2001	2001-07-20	2001-10-01
5	《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112 - 2013	2012-12-25	2013-05-01
6	《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 - 2002	2002-05-30	2002-08-01
7	《高层建筑箱形与筏形基础技术规范》JGJ 6 - 2011	2011-01-28	2011-12-01
8	《高层建筑岩土工程勘察规程》JGJ 72 - 2004	2004-06-25	2004-10-01
9	《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 - 2012	2012-08-23	2013-06-01
10	《软土地区岩土工程勘察规程》JGJ 83 - 2011	2011-04-22	2011-12-01
11	《建筑桩基技术规范》JGJ 94 - 2008	2008-04-22	2008-10-01
12	《冻土地区建筑地基基础设计规范》JGJ 118 - 2011	2011-08-29	2012-03-01
13	《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 - 2012	2012-04-05	2012-10-01
14	《载体桩设计规程》JGJ 135 - 2007	2007-06-04	2007-10-01
15	《湿陷性黄土地区建筑基坑工程安全技术规程》JGJ 167 - 2009	2009-03-15	2009-07-01
16	《三岔双向挤扩灌注桩设计规程》JGJ 171 - 2009	2009-04-07	2009-10-01
17	《冰雪景观建筑技术规程》JGJ 247 - 2011	2011-08-29	2012-04-01

---

---

## 第六篇

# 结构设计

---

---



# 1 基本规定

## 1.1 基本要求

《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153-2008

**3.2.1** 工程结构设计时，应根据结构破坏可能产生的后果（危及人的生命、造成经济损失、对社会或环境产生影响等）的严重性，采用不同的安全等级。工程结构安全等级的划分应符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 工程结构的安全等级

安全等级	破坏后果
一级	很严重
二级	严重
三级	不严重

注：对重要的结构，其安全等级应取为一级；对一般的结构，其安全等级宜取为二级；对次要的结构，其安全等级可取为三级。

**3.3.1** 工程结构设计时，应规定结构的设计使用年限。

《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068-2001

**1.0.5** 结构的设计使用年限应按表 1.0.5 采用。

表 1.0.5 设计使用年限分类

类别	设计使用年限（年）	示 例
1	5	临时性结构
2	25	易于替换的结构构件
3	50	普通房屋和构筑物
4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑结构

**1.0.8** 建筑结构设计时，应根据结构破坏可能产生的后果（危及人的生命、造成经济损失、产生社会影响等）的严重性，采用不同的安全等级。建筑结构安全等级的划分应符合表 1.0.8 的要求。

## 1 基本规定

表 1.0.8 建筑结构的等级

安全等级	破坏后果	建筑物类型
一级	很严重	重要的房屋
二级	严重	一般的房屋
三级	不严重	次要的房屋

注：1 对特殊的建筑物，其安全等级应根据具体情况另行确定；

2 地基基础设计安全等级及按抗震要求设计时建筑结构的等级，尚应符合国家现行有关规范的规定。

《建筑结构荷载规范》GB 50009 - 2012

3.1.3 确定可变荷载代表值时应采用 50 年设计基准期。

《混凝土结构设计规范》GB 50010 - 2010

3.1.7 设计应明确结构的用途，在设计使用年限内未经技术鉴定或设计许可，不得改变结构的用途和使用环境。

《轻骨料混凝土结构技术规程》JGJ 12 - 2006

4.1.3 未经技术鉴定或设计许可，不得改变结构的用途和使用环境。

## 1.2 荷 载

《建筑结构荷载规范》GB 50009 - 2012

3.1.2 建筑结构设计时，应按下列规定对不同荷载采用不同的代表值：

1 对永久荷载应采用标准值作为代表值；

2 对可变荷载应根据设计要求采用标准值、组合值、频遇值或准永久值作为代表值；

3 对偶然荷载应按建筑结构使用的特点确定其代表值。

3.2.3 荷载基本组合的效应设计值  $S_d$ ，应从下列荷载组合值中取用最不利的效应设计值确定：

1 由可变荷载控制的效应设计值，应按下式进行计算：

$$S_d = \sum_{j=1}^m \gamma_{Gj} S_{Gjk} + \gamma_{Q1} \gamma_{L1} S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \gamma_{Li} \psi_{ci} S_{Qik} \quad (3.2.3-1)$$

式中： $\gamma_{Gj}$ ——第  $j$  个永久荷载的分项系数，应按本规范第 3.2.4 条采用；

$\gamma_{Qi}$ ——第  $i$  个可变荷载的分项系数，其中  $\gamma_{Q1}$  为主导可变荷载  $Q_1$  的分项系数，应按本规范第 3.2.4 条采用；

$\gamma_{Li}$ ——第  $i$  个可变荷载考虑设计使用年限的调整系数，其中  $\gamma_{L1}$

为主导可变荷载  $Q_1$  考虑设计使用年限的调整系数；

$S_{Gjk}$ ——按第  $j$  个永久荷载标准值  $G_{jk}$  计算的荷载效应值；

$S_{Qik}$ ——按第  $i$  个可变荷载标准值  $Q_{ik}$  计算的荷载效应值，其中  $S_{Q1k}$  为诸可变荷载效应中起控制作用者；

$\psi_{ci}$ ——第  $i$  个可变荷载  $Q_i$  的组合值系数；

$m$ ——参与组合的永久荷载数；

$n$ ——参与组合的可变荷载数。

2 由永久荷载控制的效应设计值，应按下式进行计算：

$$S_d = \sum_{j=1}^m \gamma_{Gj} S_{Gjk} + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} \gamma_{Li} \psi_{ci} S_{Qik} \quad (3.2.3-2)$$

注：1 基本组合中的效应设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况；

2 当对  $S_{Qik}$  无法明显判断时，应轮次以各可变荷载效应作为  $S_{Qik}$ ，并选取其中最不利的荷载组合的效应设计值。

3.2.4 基本组合的荷载分项系数，应按下列规定采用：

1 永久荷载的分项系数应符合下列规定：

- 1) 当永久荷载效应对结构不利时，对由可变荷载效应控制的组合应取 1.2，对由永久荷载效应控制的组合应取 1.35；
- 2) 当永久荷载效应对结构有利时，不应大于 1.0。

2 可变荷载的分项系数应符合下列规定：

- 1) 对标准值大于  $4\text{kN/m}^2$  的工业房屋楼面结构的活荷载，应取 1.3；
- 2) 其他情况，应取 1.4。

3 对结构的倾覆、滑移或漂浮验算，荷载的分项系数应满足有关的建筑结构设计规范的规定。

5.1.1 民用建筑楼面均布活荷载的标准值及其组合值系数、频遇值系数和准永久值系数的取值，不应小于表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 民用建筑楼面均布活荷载标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数

项次	类别	标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )	组合值 系数 $\psi_c$	频遇值 系数 $\psi_f$	准永久值 系数 $\psi_q$
1	(1) 住宅、宿舍、旅馆、办公楼、 医院病房、托儿所、幼儿园	2.0	0.7	0.5	0.4
	(2) 试验室、阅览室、会议室、医 院门诊室	2.0	0.7	0.6	0.5
2	教室、食堂、餐厅、一般资料档案 室	2.5	0.7	0.6	0.5

# 1 基本规定

续表

项次	类别		标准值 (kN/m <sup>2</sup> )	组合值 系数 $\psi_c$	频遇值 系数 $\psi_f$	准永久值 系数 $\psi_q$	
3	(1) 礼堂、剧场、影院、有固定座位的看台		3.0	0.7	0.5	0.3	
	(2) 公共洗衣房		3.0	0.7	0.6	0.5	
4	(1) 商店、展览厅、车站、港口、机场大厅及其旅客等候室		3.5	0.7	0.6	0.5	
	(2) 无固定座位的看台		3.5	0.7	0.5	0.3	
5	(1) 健身房、演出舞台		4.0	0.7	0.6	0.5	
	(2) 运动场、舞厅		4.0	0.7	0.6	0.3	
6	(1) 书库、档案库、贮藏室		5.0	0.9	0.9	0.8	
	(2) 密集柜书库		12.0	0.9	0.9	0.8	
7	通风机房、电梯机房		7.0	0.9	0.9	0.8	
8	汽车通道及客车停车库	(1) 单向板楼盖 (板跨不小于 2m) 和双向板楼盖 (板 跨不小于 3m × 3m)	客车	4.0	0.7	0.7	0.6
			消防车	35.0	0.7	0.5	0.0
		(2) 双向板楼盖 (板跨不小于 6m × 6m) 和无梁楼盖 (柱网不小于 6m × 6m)	客车	2.5	0.7	0.7	0.6
			消防车	20.0	0.7	0.5	0.0
9	厨房	(1) 餐厅		4.0	0.7	0.7	0.7
		(2) 其他		2.0	0.7	0.6	0.5
10	浴室、卫生间、盥洗室		2.5	0.7	0.6	0.5	
11	走廊、 门厅	(1) 宿舍、旅馆、医院病房、托儿所、幼儿园、住宅		2.0	0.7	0.5	0.4
		(2) 办公楼、餐厅、医院门诊部		2.5	0.7	0.6	0.5
		(3) 教学楼及其他可能出现人员密集的情况		3.5	0.7	0.5	0.3
12	楼梯	(1) 多层住宅		2.0	0.7	0.5	0.4
		(2) 其他		3.5	0.7	0.5	0.3

续表

项次	类别		标准值 (kN/m <sup>2</sup> )	组合值 系数 $\psi_c$	频遇值 系数 $\psi_f$	准永久值 系数 $\psi_q$
13	阳台	(1) 可能出现人员密集的情况	3.5	0.7	0.6	0.5
		(2) 其他	2.5	0.7	0.6	0.5

注：1 本表所给各项活荷载适用于一般使用条件，当使用荷载较大、情况特殊或有专门要求时，应按实际情况采用；

2 第6项书库活荷载当书架高度大于2m时，书库活荷载尚应按每米书架高度不小于2.5kN/m<sup>2</sup>确定；

3 第8项中的客车活荷载仅适用于停放载人少于9人的客车；消防车活荷载适用于满载总重为300kN的大型车辆；当不符合本表的要求时，应将车轮的局部荷载按结构效应的等效原则，换算为等效均布荷载；

4 第8项消防车活荷载，当双向板楼盖板跨介于3m×3m~6m×6m之间时，应按跨度线性插值确定；

5 第12项楼梯活荷载，对预制楼梯踏步平板，尚应按1.5kN集中荷载验算；

6 本表各项荷载不包括隔墙自重和二次装修荷载；对固定隔墙的自重应按永久荷载考虑，当隔墙位置可灵活自由布置时，非固定隔墙的自重应取不小于1/3的每延米长墙重(kN/m)作为楼面活荷载的附加值(kN/m<sup>2</sup>)计入，且附加值不应小于1.0kN/m<sup>2</sup>。

**5.1.2 设计楼面梁、墙、柱及基础时，本规范表5.1.1中楼面活荷载标准值的折减系数取值不应小于下列规定：**

**1 设计楼面梁时：**

1) 第1(1)项当楼面梁从属面积超过25m<sup>2</sup>时，应取0.9；

2) 第1(2)~7项当楼面梁从属面积超过50m<sup>2</sup>时，应取0.9；

3) 第8项对单向板楼盖的次梁和槽形板的纵肋应取0.8，对单向板楼盖的主梁应取0.6，对双向板楼盖的梁应取0.8；

4) 第9~13项应采用与所属房屋类别相同的折减系数。

**2 设计墙、柱和基础时：**

1) 第1(1)项应按表5.1.2规定采用；

2) 第1(2)~7项应采用与其楼面梁相同的折减系数；

3) 第8项的客车，对单向板楼盖应取0.5，对双向板楼盖和无梁楼盖应取0.8；

4) 第9~13项应采用与所属房屋类别相同的折减系数。

注：楼面梁的从属面积应按梁两侧各延伸二分之一梁间距的范围内的实际面积确定。

## 1 基本规定

表 5.1.2 活荷载按楼层的折减系数

墙、柱、基础计算截面 以上的层数	1	2~3	4~5	6~8	9~20	>20
计算截面以上各楼层活 荷载总和的折减系数	1.00 (0.90)	0.85	0.70	0.65	0.60	0.55

注：当楼面梁的从属面积超过  $25\text{m}^2$  时，应采用括号内的系数。

5.3.1 房屋建筑的屋面，其水平投影面上的屋面均布活荷载的标准值及其组合值系数、频遇值系数和准永久值系数的取值，不应小于表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 屋面均布活荷载标准值及其组合值  
系数、频遇值系数和准永久值系数

项次	类 别	标准值 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )	组合值系数 $\psi_c$	频遇值系数 $\psi_f$	准永久值系数 $\psi_q$
1	不上人的屋面	0.5	0.7	0.5	0.0
2	上人的屋面	2.0	0.7	0.5	0.4
3	屋顶花园	3.0	0.7	0.6	0.5
4	屋顶运动场地	3.0	0.7	0.6	0.4

注：1 不上人的屋面，当施工或维修荷载较大时，应按实际情况采用；对不同  
类型的结构应按有关设计规范的规定采用，但不得低于  $0.3\text{kN}/\text{m}^2$ ；

2 当上人的屋面兼作其他用途时，应按相应楼面活荷载采用；

3 对于因屋面排水不畅、堵塞等引起的积水荷载，应采取构造措施加以  
防止；必要时，应按积水的可能深度确定屋面活荷载；

4 屋顶花园活荷载不应包括花圃土石等材料自重。

5.5.1 施工和检修荷载应按下列规定采用：

1 设计屋面板、檩条、钢筋混凝土挑檐、悬挑雨篷和预制小梁时，  
施工或检修集中荷载标准值不应小于  $1.0\text{kN}$ ，并应在最不利位置处进行  
验算；

2 对于轻型构件或较宽的构件，应按实际情况验算，或应加垫板、  
支撑等临时设施；

3 计算挑檐、悬挑雨篷的承载力时，应沿板宽每隔  $1.0\text{m}$  取一个  
集中荷载；在验算挑檐、悬挑雨篷的倾覆时，应沿板宽每隔  $2.5\text{m}\sim$   
 $3.0\text{m}$  取一个集中荷载。

5.5.2 楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆活荷载标准值，不应小  
于下列规定：

1 住宅、宿舍、办公楼、旅馆、医院、托儿所、幼儿园，栏杆顶  
部的水平荷载应取  $1.0\text{kN}/\text{m}$ ；

2 学校、食堂、剧场、电影院、车站、礼堂、展览馆或体育场,栏杆顶部的水平荷载应取  $1.0\text{kN/m}$ , 竖向荷载应取  $1.2\text{kN/m}$ , 水平荷载与竖向荷载应分别考虑。

7.1.1 屋面水平投影面上的雪荷载标准值应按下列公式计算:

$$s_k = \mu_r s_0 \quad (7.1.1)$$

式中:  $s_k$ ——雪荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ );

$\mu_r$ ——屋面积雪分布系数;

$s_0$ ——基本雪压 ( $\text{kN/m}^2$ )。

7.1.2 基本雪压应采用按本规范规定的方法确定的 50 年重现期的雪压; 对雪荷载敏感的结构, 应采用 100 年重现期的雪压。

8.1.1 垂直于建筑物表面上的风荷载标准值, 应按下列规定确定:

1 计算主要受力结构时, 应按下列公式计算:

$$\omega_k = \beta_z \mu_s \mu_z \omega_0 \quad (8.1.1-1)$$

式中:  $\omega_k$ ——风荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ );

$\beta_z$ ——高度  $z$  处的风振系数;

$\mu_s$ ——风荷载体型系数;

$\mu_z$ ——风压高度变化系数;

$\omega_0$ ——基本风压 ( $\text{kN/m}^2$ )。

2 计算围护结构时, 应按下列公式计算:

$$\omega_k = \beta_{gz} \mu_{sl} \mu_z \omega_0 \quad (8.1.1-2)$$

式中:  $\beta_{gz}$ ——高度  $z$  处的阵风系数;

$\mu_{sl}$ ——风荷载局部体型系数。

8.1.2 基本风压应采用按本规范规定的方法确定的 50 年重现期的风压, 但不得小于  $0.3\text{kN/m}^2$ 。对于高层建筑、高耸结构以及对风荷载比较敏感的其他结构, 基本风压的取值应适当提高, 并应符合有关结构设计规范的规定。

《剧场建筑设计规范》JGJ 57-2000

6.7.2 作用在主台和台唇台面上的结构荷载, 应符合下列规定:

1 台面活荷载不应小于  $4.0\text{kN/m}^2$ ;

2 当有两层合仓时, 在底层的楼板活荷载不应小于  $2.0\text{kN/m}^2$ ;

3 舞台面上设置的固定设施, 应按实际荷载取用;

4 主台面上有车载转台等移动设施时, 应按实际荷载计算。

6.7.4 各种机械舞台台面的活荷载取值应按舞台工艺设计的实际荷载取用, 不动时均不得小于  $4.0\text{kN/m}^2$ , 可动时不得小于  $4.0\text{kN/m}^2$ 。

6.7.8 天桥的活荷载及垂直向上、向下荷载, 均应根据工艺设计的实际荷载计算, 但安装吊杆卷扬机或放置平衡重的天桥活荷载不应小于  $4.0\text{kN/m}^2$ ; 其他不安装卷扬机或放置平衡重的各层天桥不应小于

## 1 基本规定

---

2.0kN/m<sup>2</sup>，仅作通行使用的后天桥其活荷载不应 1.5kN/m<sup>2</sup>。

**6.7.13** 面光桥的活荷载不应小于 2.5kN/m<sup>2</sup>，灯架活荷载不应小于 1.0kN/m<sup>2</sup>。

**6.7.14** 主台上部为安装各种悬吊设备的梁、牛腿、平台的荷载，应按舞台工艺设计所提供的实际荷载取用。



## 2 混凝土结构设计

### 2.1 混凝土结构

《混凝土结构设计规范》GB 50010 - 2010

**3.3.2** 对持久设计状况、短暂设计状况和地震设计状况，当用内力的形式表达时，结构构件应采用下列承载能力极限状态设计表达式：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (3.3.2-1)$$

$$R = R(f_c, f_s, a_k, \dots) / \gamma_{Rd} \quad (3.3.2-2)$$

式中： $\gamma_0$ ——结构重要性系数：在持久设计状况和短暂设计状况下，对安全等级为一级的结构构件不应小于 1.1，对安全等级为二级的结构构件不应小于 1.0，对安全等级为三级的结构构件不应小于 0.9；对地震设计状况下应取 1.0；

$S$ ——承载能力极限状态下作用组合的效应设计值：对持久设计状况和短暂设计状况应按作用的基本组合计算；对地震设计状况应按作用的地震组合计算；

$R$ ——结构构件的抗力设计值；

$R(\cdot)$ ——结构构件的抗力函数；

$\gamma_{Rd}$ ——结构构件的抗力模型不定性系数：静力设计取 1.0，对不确定性较大的结构构件根据具体情况取大于 1.0 的数值；抗震设计应用承载力抗震调整系数  $\gamma_{RE}$  代替  $\gamma_{Rd}$ ；

$f_c$ 、 $f_s$ ——混凝土、钢筋的强度设计值，应根据本规范第 4.1.4 条及 4.2.3 条的规定取值；

$a_k$ ——几何参数的标准值，当几何参数的变异性对结构性能有明显的不利影响时，应增减一个附加值。

注：公式(3.3.2-1)中的  $\gamma_0 S$  为内力设计值，在本规范中用  $N$ 、 $M$ 、 $V$ 、 $T$  等表达。

**4.1.3** 混凝土轴心抗压强度的标准值  $f_{ck}$  应按表 4.1.3-1 采用；轴心抗拉强度的标准值  $f_{tk}$  应按表 4.1.3-2 采用。

表 4.1.3-1 混凝土轴心抗压强度标准值 (N/mm<sup>2</sup>)

强度	混凝土强度等级													
	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
$f_{ck}$	10.0	13.4	16.7	20.1	23.4	26.8	29.6	32.4	35.5	38.5	41.5	44.5	47.4	50.2

## 2 混凝土结构设计

表 4.1.3-2 混凝土轴心抗拉强度标准值 (N/mm<sup>2</sup>)

强度	混凝土强度等级													
	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
$f_{tk}$	1.27	1.54	1.78	2.01	2.20	2.39	2.51	2.64	2.74	2.85	2.93	2.99	3.05	3.11

4.1.4 混凝土轴心抗压强度的设计值  $f_c$  应按表 4.1.4-1 采用；轴心抗拉强度的设计值  $f_t$  应按表 4.1.4-2 采用。

表 4.1.4-1 混凝土轴心抗压强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

强度	混凝土强度等级													
	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
$f_c$	7.2	9.6	11.9	14.3	16.7	19.1	21.1	23.1	25.3	27.5	29.7	31.8	33.8	35.9

表 4.1.4-2 混凝土轴心抗拉强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

强度	混凝土强度等级													
	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
$f_t$	0.91	1.10	1.27	1.43	1.57	1.71	1.80	1.89	1.96	2.04	2.09	2.14	2.18	2.22

4.2.2 钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。

普通钢筋的屈服强度标准值  $f_{yk}$ 、极限强度标准值  $f_{stk}$  应按表 4.2.2-1 采用；预应力钢丝、钢绞线和预应力螺纹钢筋的屈服强度标准值  $f_{pyk}$ 、极限强度标准值  $f_{ptk}$  应按表 4.2.2-2 采用。

表 4.2.2-1 普通钢筋强度标准值 (N/mm<sup>2</sup>)

牌号	符号	公称直径 $d$ (mm)	屈服强度标准值 $f_{yk}$	极限强度标准值 $f_{stk}$
HPB300	Φ	6~22	300	420
HRB335 HRBF335	Φ Φ <sup>F</sup>	6~50	335	455
HRB400 HRBF400 RRB400	Φ Φ <sup>F</sup> Φ <sup>R</sup>	6~50	400	540
HRB500 HRBF500	Φ Φ <sup>F</sup>	6~50	500	630

表 4.2.2-2 预应力筋强度标准值 (N/mm<sup>2</sup>)

种类		符号	公称直径 $d$ (mm)	屈服强度标准值 $f_{pyk}$	极限强度标准值 $f_{ptk}$
中强度预应力 钢丝	光面	$\Phi^{PM}$	5、7、9	620	800
	螺旋肋	$\Phi^{HM}$		780	970
				980	1270
预应力螺纹 钢筋	螺纹	$\Phi^T$	18、25、	785	980
			32、40、	930	1080
			50	1080	1230
消除应力钢丝	光面	$\Phi^P$	5	—	1570
			7	—	1860
	螺旋肋	$\Phi^H$	9	—	1470
				—	1570
钢绞线	1×3 (三股)	$\Phi^S$	8.6、10.8、 12.9	—	1570
				—	1860
				—	1960
	1×7 (七股)		9.5、12.7、 15.2、17.8	—	1720
			—	1860	
—	—	—	1960		
—	—	21.6	—	1860	

注：极限强度标准值为 1960N/mm<sup>2</sup> 的钢绞线作后张预应力配筋时，应有可靠的工程经验。

**4.2.3 普通钢筋的抗拉强度设计值  $f_y$ 、抗压强度设计值  $f'_y$  应按表 4.2.3-1 采用；预应力筋的抗拉强度设计值  $f_{py}$ 、抗压强度设计值  $f'_{py}$  应按表 4.2.3-2 采用。**

当构件中配有不同种类的钢筋时，每种钢筋应采用各自的强度设计值。横向钢筋的抗拉强度设计值  $f_{yv}$  应按表中  $f_y$  的数值采用；当用作受剪、受扭，受冲切承载力计算时，其数值大于 360N/mm<sup>2</sup> 时应取 360N/mm<sup>2</sup>。

## 2 混凝土结构设计

表 4.2.3-1 普通钢筋强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

牌 号	抗拉强度设计值 $f_y$	抗压强度设计值 $f'_y$
HPB300	270	270
HRB335、HRBF335	300	300
HRB400、HRBF400、RRB400	360	360
HRB500、HRBF500	435	410

表 4.2.3-2 预应力筋强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

种 类	极限强度标准值 $f_{pk}$	抗拉强度设计值 $f_{py}$	抗压强度设计值 $f'_{py}$
中强度预应力钢丝	800	510	410
	970	650	
	1270	810	
消除应力钢丝	1470	1040	410
	1570	1110	
	1860	1320	
钢绞线	1570	1110	390
	1720	1220	
	1860	1320	
	1960	1390	
预应力螺纹钢筋	980	650	410
	1080	770	
	1230	900	

注：当预应力筋的强度标准值不符合表 4.2.3-2 的规定时，其强度设计值应进行相应的比例换算。

8.5.1 钢筋混凝土结构构件中纵向受力钢筋的配筋百分率  $\rho_{min}$  不应小于表 8.5.1 规定的数值。

表 8.5.1 纵向受力钢筋的最小配筋百分率  $\rho_{min}$  (%)

受 力 类 型		最小配筋百分率	
受压构件	全部纵向钢筋	强度等级 500MPa	0.50
		强度等级 400MPa	0.55
		强度等级 300MPa、335MPa	0.60
	一侧纵向钢筋	0.20	
受弯构件、偏心受拉、轴心受拉构件一侧的受拉钢筋		0.20 和 $45f_t/f_y$ 中的较大值	

- 注：1 受压构件全部纵向钢筋最小配筋百分率，当采用 C60 以上强度等级的混凝土时，应按表中规定增加 0.10；
- 2 板类受弯构件（不包括悬臂板）的受拉钢筋，当采用强度等级 400MPa、500MPa 的钢筋时，其最小配筋百分率应允许采用 0.15 和  $45f_t/f_y$  中的较大值；
- 3 偏心受拉构件中的受压钢筋，应按受压构件一侧纵向钢筋考虑；
- 4 受压构件的全部纵向钢筋和一侧纵向钢筋的配筋率以及轴心受拉构件和小偏心受拉构件一侧受拉钢筋的配筋率均应按构件的全截面面积计算；
- 5 受弯构件、大偏心受拉构件一侧受拉钢筋的配筋率应按全截面面积扣除受压翼缘面积  $(b'_i - b)h'_i$  后的截面面积计算；
- 6 当钢筋沿构件截面周边布置时，“一侧纵向钢筋”系指沿受力方向两个对边中一边布置的纵向钢筋。

**10.1.1** 预应力混凝土结构构件，除应根据设计状况进行承载力计算及正常使用极限状态验算外，尚应对施工阶段进行验算。

《轻骨料混凝土结构技术规程》JGJ 12-2006

**3.1.4** 轻骨料混凝土轴心抗压、轴心抗拉强度标准值  $f_{ck}$ 、 $f_{tk}$  应按表 3.1.4 采用。

表 3.1.4 轻骨料混凝土的强度标准值 (N/mm<sup>2</sup>)

强度种类	轻骨料混凝土强度等级									
	LC15	LC20	LC25	LC30	LC35	LC40	LC45	LC50	LC55	LC60
$f_{ck}$	10.0	13.4	16.7	20.1	23.4	26.8	29.6	32.4	35.5	38.5
$f_{tk}$	1.27	1.54	1.78	2.01	2.20	2.39	2.51	2.64	2.74	2.85

注：轴心抗拉强度标准值，对自燃煤矸石混凝土应按表中数值乘以系数 0.85，对火山渣混凝土应按表中数值乘以系数 0.80。

**3.1.5** 轻骨料混凝土轴心抗压、轴心抗拉强度设计值  $f_c$ 、 $f_t$  应按表 3.1.5 采用。

表 3.1.5 轻骨料混凝土的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

强度种类	轻骨料混凝土强度等级									
	LC15	LC20	LC25	LC30	LC35	LC40	LC45	LC50	LC55	LC60
$f_c$	7.2	9.6	11.9	14.3	16.7	19.1	21.1	23.1	25.3	27.5
$f_t$	0.91	1.10	1.27	1.43	1.57	1.71	1.80	1.89	1.96	2.04

注：1 计算现浇钢筋轻骨料混凝土轴心受压及偏心受压构件时，如截面的长边或直径小于 300mm，则表中轻骨料混凝土的强度设计值应乘以系数 0.8；当构件质量（如混凝土成型、截面和轴线尺寸等）确有保证时，可不受此限。

2 轴心抗拉强度设计值：用于承载能力极限状态计算时，对自燃煤矸石混凝土应按表中数值乘以系数 0.85，对火山渣混凝土应按表中数值乘以系数 0.80；用于构造计算时，应按表取值。

**7.1.3** 纵向受力的普通钢筋及预应力钢筋，其轻骨料混凝土保护层厚度（钢筋外边缘至混凝土表面的距离）应符合下列规定：

- 1 陶粒混凝土保护层厚度应与普通混凝土相同。
- 2 自燃煤矸石混凝土和火山渣混凝土的保护层厚度应符合下列要求：

- 1) 一类环境下应与普通混凝土相同；
- 2) 二类、三类环境下，保护层最小厚度应按普通混凝土的要求增加 5mm。

## 2 混凝土结构设计

7.1.7 钢筋轻骨料混凝土结构构件中纵向受力钢筋的最小配筋率应按国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010-2002 第 9.5.1 条的规定确定。当轻骨料混凝土强度等级为 LC50 及以上时，受压构件全部纵向钢筋最小配筋率应按上述规定增大 0.1%。

《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19-2010

3.2.1 冷拔低碳钢丝的强度标准值  $f_{stk}$  应由未经机械调直的冷拔低碳钢丝抗拉强度表示。强度标准值  $f_{stk}$  应为  $550\text{N/mm}^2$ ，并应具有不小于 95% 的保证率。钢丝焊接网和焊接骨架中冷拔低碳钢丝抗拉强度设计值  $f_y$  应按表 3.2.1 的规定采用。

表 3.2.1 钢丝焊接网和焊接骨架中冷拔低碳钢丝的抗拉强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

牌号	符号	$f_y$
CDW550	A <sup>b</sup>	320

《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95-2011

3.1.2 冷轧带肋钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。

钢筋混凝土用冷轧带肋钢筋的强度标准值  $f_{yk}$  应由抗拉屈服强度表示，并按表 3.1.2-1 采用。预应力混凝土用冷轧带肋钢筋的强度标准值  $f_{ptk}$  应由抗拉强度表示，并按表 3.1.2-2 采用。

表 3.1.2-1 钢筋混凝土用冷轧带肋钢筋强度标准值 (N/mm<sup>2</sup>)

牌号	符号	钢筋直径 (mm)	$f_{yk}$
CRB550	$\Phi^R$	4~12	500
CRB600H	$\Phi^{RH}$	5~12	520

表 3.1.2-2 预应力混凝土用冷轧带肋钢筋强度标准值 (N/mm<sup>2</sup>)

牌号	符号	钢筋直径 (mm)	$f_{ptk}$
CRB650	$\Phi^R$	4、5、6	650
CRB650H	$\Phi^{RH}$	5~6	
CRB800	$\Phi^R$	5	800
CRB800H	$\Phi^{RH}$	5~6	
CRB970	$\Phi^R$	5	970

注：两表中直径 4mm 的冷轧带肋钢筋仅用于混凝土制品。

3.1.3 冷轧带肋钢筋的抗拉强度设计值  $f_y$  及抗压强度设计值  $f'_y$  应按表 3.1.3-1、表 3.1.3-2 采用。

表 3.1.3-1 钢筋混凝土用冷轧带肋钢筋强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

牌号	符号	$f_y$	$f'_y$
CRB550	$\Phi^R$	400	380
CRB600H	$\Phi^{RH}$	415	380

注：冷轧带肋钢筋用作横向钢筋的强度设计值  $f_{yv}$  应按表中  $f_y$  的数值采用；  
当用作受剪、受扭、受冲切承载力计算时，其数值应取 360N/mm<sup>2</sup>。

表 3.1.3-2 预应力混凝土用冷轧带肋钢筋强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

牌号	符号	$f_{py}$	$f'_{py}$
CRB650	$\Phi^R$	430	380
CRB650H	$\Phi^{RH}$		
CRB800	$\Phi^R$	530	
CRB800H	$\Phi^{RH}$		
CRB970	$\Phi^R$	650	

《冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程》JGJ 115 - 2006

3.2.4 冷轧扭钢筋强度标准值应按表 3.2.4 采用。

表 3.2.4 冷轧扭钢筋强度标准值 (N/mm<sup>2</sup>)

强度级别	型号	符号	标志直径 $d$ (mm)	$f_{yk}$ 或 $f_{ptk}$
CTB 550	I	$\Phi^T$	6.5、8、10、12	550
	II		6.5、8、10、12	550
	III		6.5、8、10	550
CTB 650	III		6.5、8、10	650

3.2.5 冷轧扭钢筋抗拉（压）强度设计值和弹性模量应按表 3.2.5 采用。

表 3.2.5 冷轧扭钢筋抗拉（压）强度设计值和弹性模量 (N/mm<sup>2</sup>)

强度级别	型号	符号	$f_y(f'_y)$ 或 $f_{py}(f'_{py})$	弹性模量 $E_s$
CTB 550	I	$\Phi^T$	360	$1.9 \times 10^5$
	II		360	$1.9 \times 10^5$
	III		360	$1.9 \times 10^5$
CTB 650	III		430	$1.9 \times 10^5$

7.1.1 纵向受力的冷轧扭钢筋及预应力冷轧扭钢筋，其混凝土保护层厚度（钢筋外边缘至最近混凝土表面的距离）不应小于钢筋的公称直径，且应符合表 7.1.1 的规定。

## 2 混凝土结构设计

表 7.1.1 纵向受力的冷轧扭钢筋及预应力  
冷轧扭钢筋的混凝土保护层最小厚度 (mm)

环境类别	构件类别	混凝土强度等级		
		C20	C25~C45	≥C50
—	板、墙	20	15	15
	梁	30	25	25
二	a	板、墙	—	20
		梁	—	30
	b	板、墙	—	25
		梁	—	35
三	板、墙	—	30	
	梁	—	40	

- 注：1 基础中纵向受力的冷轧扭钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 40mm；当无垫层时不应小于 70mm；
- 2 处于一类环境且由工厂生产的预制构件，当混凝土强度等级不低于 C20 时，其保护层厚度可按表中规定减少 5mm，但预制构件中预应力钢筋的保护层厚度不应小于 15mm，处于二类环境且由工厂生产的预制构件，当表面采取有效保护措施时，保护层厚度可按表中一类环境值取用；
- 3 有防火要求的建筑物，其保护层厚度尚应符合国家现行有关防火规范的规定。

7.3.1 纵向受力冷轧扭钢筋不得采用焊接接头。

7.3.4 预制构件的吊环严禁采用冷轧扭钢筋制作。

7.4.1 受弯构件中纵向受力的冷轧扭钢筋的最小配筋百分率不应小于表 7.4.1 规定的数值。

表 7.4.1 纵向受拉冷轧扭钢筋最小配筋百分率 (%)

混凝土强度等级	C20~C35	>C35
配筋百分率	0.20	0.20 和 $45f_t/f_y$ 较大者

注：矩形截面受弯构件受拉钢筋最小配筋率应按全截面面积计算，T 形构件尚应扣除有受压翼缘的截面面积  $(b'_f - b)h'_f$  后的截面面积计算。

8.1.4 冷轧扭钢筋的力学性能应符合表 8.1.4 的规定。



表 8.1.4 力学性能指标

级别	型号	抗拉强度 $f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	伸长率 $A$ (%)	180°弯曲 (弯心直径=3d)
CTB550	I	≥550	$A_{11.3} \geq 4.5$	受弯曲部位钢筋 表面不得产生裂纹
	II	≥550	$A \geq 10$	
	III	≥550	$A \geq 12$	
CTB650	III	≥650	$A_{100} \geq 4$	

注：1  $d$  为冷轧扭钢筋标志直径；

2  $A$ 、 $A_{11.3}$  分别表示以标距  $5.65\sqrt{S_0}$  或  $11.3\sqrt{S_0}$  ( $S_0$  为试样原始截面面积) 的试样拉断伸长率， $A_{100}$  表示标距为 100mm 的试样拉断伸长率。

《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 - 2003

### 3.1.4 焊接网钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。

冷轧带肋钢筋及冷拔光面钢筋的强度标准值系根据极限抗拉强度确定，用  $f_{stk}$  表示。热轧带肋钢筋的强度标准值系根据屈服强度确定，用  $f_{yk}$  表示。

焊接网钢筋的强度标准值  $f_{stk}$  和  $f_{yk}$  应按表 3.1.4 采用。

表 3.1.4 焊接网钢筋强度标准值 (N/mm<sup>2</sup>)

焊接网钢筋	符号	钢筋直径 (mm)	$f_{stk}$ 或 $f_{yk}$
冷轧带肋钢筋 CRB550	$\Phi^R$	5、6、7、8、9、10、11、12	550
热轧带肋钢筋 HRB400	$\Phi$	6、8、10、12、14、16	400
冷拔光面钢筋 CPB550	$\Phi^P$	5、6、7、8、9、10、11、12	550

### 3.1.5 焊接网钢筋的抗拉强度设计值 $f_y$ 和抗压强度设计值 $f'_y$ 应按表 3.1.5 采用。

表 3.1.5 焊接网钢筋强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

焊接网钢筋	符号	$f_y$	$f'_y$
冷轧带肋钢筋 CRB550	$\Phi^R$	360	360
热轧带肋钢筋 HRB400	$\Phi$	360	360
冷拔光面钢筋 CPB550	$\Phi^P$	360	360

注：在钢筋混凝土结构中，轴心受拉和小偏心受拉构件的钢筋抗拉强度设计值大于 300N/mm<sup>2</sup> 时，仍应按 300N/mm<sup>2</sup> 取用。

### 5.1.2 钢筋焊接网混凝土结构构件中纵向受拉钢筋的最小配筋率，不应小于 0.2% 和 $(45f_t/f_y)\%$ 两者中的较大值。

注：受弯构件受拉钢筋的配筋率应按全截面面积扣除受压翼缘面积  $(b'_1 - b)$

## 2 混凝土结构设计

$h'_i$  后的截面面积计算。

《无粘结预应力混凝土结构技术规程》JGJ 92 - 2004

**4.1.1** 无粘结预应力混凝土结构构件，除应根据使用条件进行承载力计算及变形、抗裂、裂缝宽度和应力验算外，尚应按具体情况对施工阶段进行验算。

对无粘结预应力混凝土结构设计，应按照承载能力极限状态和正常使用极限状态进行荷载效应组合，并计入预应力荷载效应确定。对承载能力极限状态，当预应力效应对结构有利时，预应力分项系数应取 1.0；不利时应取 1.2。对正常使用极限状态，预应力分项系数应取 1.0。

**4.2.1** 根据不同耐火极限的要求，无粘结预应力筋的混凝土保护层最小厚度应符合表 4.2.1-1 及表 4.2.1-2 的规定。

表 4.2.1-1 板的混凝土保护层最小厚度 (mm)

约束条件	耐火极限 (h)			
	1	1.5	2	3
简支	25	30	40	55
连续	20	20	25	30

表 4.2.1-2 梁的混凝土保护层最小厚度 (mm)

约束条件	梁宽	耐火极限 (h)			
		1	1.5	2	3
简支	$200 \leq b < 300$	45	50	65	采取特殊措施
简支	$\geq 300$	40	45	50	65
连续	$200 \leq b < 300$	40	40	45	50
连续	$\geq 300$	40	40	40	45

注：如耐火等级较高，当混凝土保护层厚度不能满足表列要求时，应使用防火涂料。

《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149 - 2006

**4.1.1** 居住建筑异形柱结构的安全等级应采用二级。

**5.3.1** 异形柱框架应进行梁柱节点核心区的受剪承载力验算。

**6.1.6** 异形柱、梁纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 20010-2002 第 9.2.1 条的规定。

注：处于一类环境且混凝土强度等级不低于 C40 时，异形柱纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度应允许减小 5mm。

**6.2.5** 异形柱中全部纵向受力钢筋的配筋百分率不应小于表 6.2.5 规定的数值，且按柱全截面面积计算的柱肢各肢端纵向受力钢筋的配筋百分率不应小于 0.2；建于Ⅳ类场地且高于 28m 的框架，全部纵向受力钢筋的最小配筋百分率应按表 6.2.5 中的数值增加 0.1 采用。

**表 6.2.5 异形柱全部纵向受力钢筋的最小配筋百分率 (%)**

柱类型	抗震等级			非抗震
	二级	三级	四级	
中柱、边柱	0.8	0.8	0.8	0.8
角柱	1.0	0.9	0.8	0.8

注：采用 HRB400 级钢筋时，全部纵向受力钢筋的最小配筋百分率应允许按表中数值减小 0.1，但调整后的数值不应小于 0.8。

《清水混凝土应用技术规程》JGJ 169 - 2009

**4.2.3** 对于处于露天环境的清水混凝土结构，其纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度应符合表 4.2.3 的规定。

**表 4.2.3 纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度 (mm)**

部 位	保护层最小厚度
板、墙、壳	25
梁	35
柱	35

注：钢筋的混凝土保护层厚度为钢筋外边缘至混凝土表面的距离。

《钢筋混凝土薄壳结构设计规程》JGJ 22 - 2012

**3.2.1** 薄壳结构构件的承载能力极限状态设计应采用下列设计表达式：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (3.2.1)$$

式中： $\gamma_0$ ——结构重要性系数，应符合现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 等的规定；

$S$ ——承载能力极限状态下作用组合的效应设计值，对持久设计状况和短暂设计状况应按作用的基本组合计算，对偶然设计状况应按作用的偶然组合计算，对地震设计状况应按作用的地震组合计算；

$R$ ——结构构件的抗力设计值，应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定计算；在抗震设计时，应除以承载力抗震调整系数  $\gamma_{RE}$ ；对壳板及其边缘构件， $\gamma_{RE}$  应取 1.0。

## 2.2 高层建筑混凝土结构

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010

## 3.8.1 高层建筑结构构件的承载力应按下列公式验算：

持久设计状况、短暂设计状况

$$\gamma_0 S_d \leq R_d \quad (3.8.1-1)$$

地震设计状况

$$S_d \leq R_d / \gamma_{re} \quad (3.8.1-2)$$

式中： $\gamma_0$ ——结构重要性系数，对安全等级为一级的结构构件不应小于 1.1，对安全等级为二级的结构构件不应小于 1.0；

$S_d$ ——作用组合的效应设计值，应符合本规程第 5.6.1~5.6.4 条的规定；

$R_d$ ——件承载力设计值；

$\gamma_{re}$ ——构件承载力抗震调整系数。

4.2.2 基本风压应按照现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用。对风荷载比较敏感的高层建筑，承载力设计时应按基本风压的 1.1 倍采用。

## 5.4.4 高层建筑结构的整体稳定性应符合下列规定：

1 剪力墙结构、框架-剪力墙结构、筒体结构应符合下式要求：

$$EJ_d \geq 1.4H^2 \sum_{i=1}^n G_i \quad (5.4.4-1)$$

2 框架结构应符合下式要求：

$$D_i \geq 10H^2 \sum_{j=i}^n G_j / h_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (5.4.4-2)$$

5.6.1 持久设计状况和短暂设计状况下，当荷载与荷载效应按线性关系考虑时，荷载基本组合的效应设计值应按下列公式确定：

$$S_d = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_L \psi_Q \gamma_Q S_{Qk} + \psi_w \gamma_w S_{wk} \quad (5.6.1)$$

式中： $S_d$ ——荷载组合的效应设计值；

$\gamma_G$ ——永久荷载分项系数；

$\gamma_Q$ ——楼面活荷载分项系数；

$\gamma_w$ ——风荷载的分项系数；

$\gamma_L$ ——考虑结构设计使用年限的荷载调整系数，设计使用年限为 50 年时取 1.0，设计使用年限为 100 年时取 1.1；

$S_{Gk}$ ——永久荷载效应标准值；

$S_{Qk}$ ——楼面活荷载效应标准值；

$S_{wk}$ ——风荷载效应标准值；

$\psi_Q$ 、 $\psi_w$ ——分别为楼面活荷载组合值系数和风荷载组合值系数，当永久荷载效应起控制作用时应分别取 0.7 和 0.0；当可变荷载效应起控制作用时应分别取 1.0 和 0.6 或 0.7 和 1.0。

注：对书库、档案库、储藏室、通风机房和电梯机房，本条楼面活荷载组合值系数取 0.7 的场合应取为 0.9。

**5.6.2** 持久设计状况和短暂设计状况下，荷载基本组合的分项系数应按下列规定采用：

1 永久荷载的分项系数  $\gamma_G$ ：当其效应对结构承载力不利时，对由可变荷载效应控制的组合应取 1.2，对由永久荷载效应控制的组合应取 1.35，当其效应对结构承载力有利时，应取 1.0。

2 楼面活荷载的分项系数  $\gamma_Q$ ：一般情况下应取 1.4。

3 风荷载的分项系数  $\gamma_w$  应取 1.4。

**9.3.7** 外框筒梁和内框筒梁的构造配筋应符合下列要求：

1 非抗震设计时，箍筋直径不应小于 8mm；抗震设计时，箍筋直径不应小于 10mm。

2 非抗震设计时，箍筋间距不应大于 150mm；抗震设计时，箍筋间距沿梁长不变，且不应大于 100mm，当梁内设置交叉暗撑时，箍筋间距不应大于 200mm。

3 框筒梁上、下纵向钢筋的直径均不应小于 16mm，腰筋的直径不应小于 10mm，腰筋间距不应大于 200mm。

## 3 钢结构设计

### 3.1 普通钢结构

《钢结构设计规范》GB 50017 - 2003

**1.0.5** 在钢结构设计文件中,应注明建筑结构的设计使用年限、钢材牌号、连接材料的型号(或钢号)和对钢材所要求的力学性能、化学成分及其他的附加保证项目。此外,还应注明所要求的焊缝形式、焊缝质量等级、端面刨平顶紧部位及对施工的要求。

**3.1.2** 承重结构应按下列承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计:

1 承载能力极限状态包括:构件和连接的强度破坏、疲劳破坏和因过度变形而不适于继续承载,结构和构件丧失稳定,结构转变为机动体系和结构倾覆。

2 正常使用极限状态包括:影响结构、构件和非结构构件正常使用或外观的变形,影响正常使用的振动,影响正常使用或耐久性能的局部损坏(包括混凝土裂缝)。

**3.1.3** 设计钢结构时,应根据结构破坏可能产生的后果,采用不同的安全等级。

一般工业与民用建筑钢结构的安全等级应取为二级,其他特殊建筑钢结构的安全等级应根据具体情况另行确定。

**3.1.4** 按承载能力极限状态设计钢结构时,应考虑荷载效应的基本组合,必要时尚应考虑荷载效应的偶然组合。

按正常使用极限状态设计钢结构时,应考虑荷载效应的标准组合,对钢与混凝土组合梁,尚应考虑准永久组合。

**3.1.5** 计算结构或构件的强度、稳定性以及连接的强度时,应采用荷载设计值(荷载标准值乘以荷载分项系数);计算疲劳时,应采用荷载标准值。

**3.2.1** 设计钢结构时,荷载的标准值、荷载分项系数、荷载组合值系数、动力荷载的动力系数等,应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用。

结构的重要性系数  $\gamma_0$  应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统

### 3 钢 结 构 设 计

—标准》GB 50068 的规定采用，其中对设计使用年限为 25 年的结构构件， $\gamma_0$  不应小于 0.95。

注：对支承轻屋面的构件或结构（檩条、屋架、框架等），当仅有一个可变荷载且受荷水平投影面积超过  $60\text{m}^2$  时，屋面均布活荷载标准值应取为  $0.3\text{kN/m}^2$ 。

**3.3.3** 承重结构采用的钢材应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度和硫、磷含量的合格保证，对焊接结构尚应具有碳含量的合格保证。

焊接承重结构以及重要的非焊接承重结构采用的钢材还应具有冷弯试验的合格保证。

**3.4.1** 钢材的强度设计值，应根据钢材厚度或直径按表 3.4.1-1 采用。钢铸件的强度设计值应按表 3.4.1-2 采用。连接的强度设计值应按表 3.4.1-3 至表 3.4.1-5 采用。

表 3.4.1-1 钢材的强度设计值 ( $\text{N/mm}^2$ )

钢 材		抗拉、抗压 和抗弯 $f$	抗 剪 $f_v$	端面承压 (刨平顶紧) $f_{ce}$
牌 号	厚度或直径 (mm)			
Q235 钢	$\leq 16$	215	125	325
	$> 16 \sim 40$	205	120	
	$> 40 \sim 60$	200	115	
	$> 60 \sim 100$	190	110	
Q345 钢	$\leq 16$	310	180	400
	$> 16 \sim 35$	295	170	
	$> 35 \sim 50$	265	155	
	$> 50 \sim 100$	250	145	
Q390 钢	$\leq 16$	350	205	410
	$> 16 \sim 35$	335	190	
	$> 35 \sim 50$	315	180	
	$> 50 \sim 100$	295	170	
Q420 钢	$\leq 16$	380	220	440
	$> 16 \sim 35$	360	210	
	$> 35 \sim 50$	340	195	
	$> 50 \sim 100$	325	185	

注：表中厚度系指计算点的钢材厚度，对轴心受拉和轴心受压构件系指截面中较厚板件的厚度。

表 3.4.1-2 钢铸件的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

钢号	抗拉、抗压和抗弯 $f$	抗剪 $f_v$	端面承压 (刨平顶紧) $f_{ce}$
ZG200-400	155	90	260
ZG230-450	180	105	290
ZG270-500	210	120	325
ZG310-570	240	140	370

表 3.4.1-3 焊缝的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

焊接方法和焊条型号	构件钢材		对接焊缝				角焊缝 抗拉、 抗压 和抗剪 $f^w$
	牌号	厚度或 直径 (mm)	抗压 $f_c^w$	焊缝质量为 下列等级时, 抗拉 $f_t^w$		抗剪 $f_v^w$	
				一级、 二级	三级		
自动焊、半自动焊和 E43 型焊条的手工焊	Q235 钢	$\leq 16$	215	215	185	125	160
		$> 16 \sim 40$	205	205	175	120	
		$> 40 \sim 60$	200	200	170	115	
		$> 60 \sim 100$	190	190	160	110	
自动焊、半自动焊和 E50 型焊条的手工焊	Q345 钢	$\leq 16$	310	310	265	180	200
		$> 16 \sim 35$	295	295	250	170	
		$> 35 \sim 50$	265	265	225	155	
		$> 50 \sim 100$	250	250	210	145	
自动焊、半自动焊和 E55 型焊条的手工焊	Q390 钢	$\leq 16$	350	350	300	205	220
		$> 16 \sim 35$	335	335	285	190	
		$> 35 \sim 50$	315	315	270	180	
		$> 50 \sim 100$	295	295	250	170	
	Q420 钢	$\leq 16$	380	380	320	220	220
		$> 16 \sim 35$	360	360	305	210	
		$> 35 \sim 50$	340	340	290	195	
		$> 50 \sim 100$	325	325	275	185	

注: 1 自动焊和半自动焊所采用的焊丝和焊剂, 应保证其熔敷金属的力学性能不低于现行国家标准《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》GB/T 5293 和《低合金钢埋弧焊用焊剂》GB/T 12470 中相关的规定。

2 焊缝质量等级应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。其中厚度小于 8mm 钢材的对接焊缝, 不应采用超声波探伤确定焊缝质量等级。

3 对接焊缝在受压区的抗弯强度设计值取  $f_c^w$ , 在受拉区的抗弯强度设计值取  $f_t^w$ 。

4 表中厚度系指计算点的钢材厚度, 对轴心受拉和轴心受压构件系指截面中较厚板件的厚度。



### 3 钢结构设计

表 3.4.1-4 螺栓连接的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

螺栓的性能等级、 锚栓和构件钢材的牌号		普通螺栓						锚栓	承压型连接 高强度螺栓		
		C级螺栓			A级、B级螺栓				抗拉 $f_t^a$	抗拉 $f_t^b$	抗剪 $f_v^b$
		抗拉 $f_t^b$	抗剪 $f_v^b$	承压 $f_c^b$	抗拉 $f_t^b$	抗剪 $f_v^b$	承压 $f_c^b$				
普通螺栓	4.6级、 4.8级	170	140	—	—	—	—	—	—	—	—
	5.6级	—	—	—	210	190	—	—	—	—	—
	8.8级	—	—	—	400	320	—	—	—	—	—
锚栓	Q235钢	—	—	—	—	—	—	140	—	—	—
	Q345钢	—	—	—	—	—	—	180	—	—	—
承压型连接 高强度螺栓	8.8级	—	—	—	—	—	—	—	400	250	—
	10.9级	—	—	—	—	—	—	—	500	310	—
构件	Q235钢	—	—	305	—	—	405	—	—	—	470
	Q345钢	—	—	385	—	—	510	—	—	—	590
	Q390钢	—	—	400	—	—	530	—	—	—	615
	Q420钢	—	—	425	—	—	560	—	—	—	655

注：1 A级螺栓用于  $d \leq 24\text{mm}$  和  $l \leq 10d$  或  $l \leq 150\text{mm}$  (按较小值) 的螺栓；B级螺栓用于  $d > 24\text{mm}$  或  $l > 10d$  或  $l > 150\text{mm}$  (按较小值) 的螺栓。 $d$  为公称直径， $l$  为螺杆公称长度。

2 A、B级螺栓孔的精度和孔壁表面粗糙度，C级螺栓孔的允许偏差和孔壁表面粗糙度，均应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的要求。

表 3.4.1-5 铆钉连接的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

铆钉钢号和 构件钢材牌号		抗拉(钉头 拉脱) $f_t^i$	抗剪 $f_v^i$		承压 $f_c^i$	
			I类孔	II类孔	I类孔	II类孔
铆钉	BL2 或 BL3	120	185	155	—	—
构件	Q235钢	—	—	—	450	365
	Q345钢	—	—	—	565	460
	Q390钢	—	—	—	590	480

注：1 属于下列情况者为 I 类孔：

- 1) 在装配好的构件上按设计孔径钻成的孔；
  - 2) 在单个零件和构件上按设计孔径分别用钻模钻成的孔；
  - 3) 在单个零件上先钻成或冲成较小的孔径，然后在装配好的构件上再扩钻至设计孔径的孔。
- 2 在单个零件上一次冲成或不用钻模钻成设计孔径的孔属于 II 类孔。

**3.4.2** 计算下列情况的结构构件或连接时,第3.4.1条规定的强度设计值应乘以相应的折减系数。

**1** 单面连接的单角钢:

1) 按轴心受力计算强度和连接乘以系数 0.85;

2) 按轴心受压计算稳定性:

等边角钢乘以系数  $0.6+0.0015\lambda$ ,但不大于 1.0;

短边相连的不等边角钢乘以系数  $0.5+0.0025\lambda$ ,但不大于 1.0;

长边相连的不等边角钢乘以系数 0.70;

$\lambda$  为长细比,对中间无联系的单角钢压杆,应按最小回转半径计算,当  $\lambda < 20$  时,取  $\lambda = 20$ ;

**2** 无垫板的单面施焊对接焊缝乘以系数 0.85;

**3** 施工条件较差的高空安装焊缝和铆钉连接乘以系数 0.90;

**4** 沉头和半沉头铆钉连接乘以系数 0.80。

注:当几种情况同时存在时,其折减系数应连乘。

**8.1.4** 结构应根据其形式、组成和荷载的不同情况,设置可靠的支撑系统。在建筑物每一个温度区段或分期建设的区段中,应分别设置独立的空间稳定的支撑系统。

**8.3.6** 对直接承受动力荷载的普通螺栓受拉连接应采用双螺帽或其他能防止螺帽松动的有效措施。

**8.9.3** 柱脚在地面以下的部分应采用强度等级较低的混凝土包裹(保护层厚度不应小于 50mm),并应使包裹的混凝土高出地面不小于 150mm。当柱脚底面在地面以上时,柱脚底面应高出地面不小于 100mm。

**8.9.5** 受高温作用的结构,应根据不同情况采取下列防护措施:

**1** 当结构可能受到炽热熔金属的侵害时,应采用砖或耐热材料做成的隔热层加以保护;

**2** 当结构的表面长期受辐射热达  $150^{\circ}\text{C}$  以上或在短时间内可能受到火焰作用时,应采取有效的防护措施(如加隔热层或水套等)。

**9.1.3** 按塑性设计时,钢材的力学性能应满足强屈比  $f_u/f_y \geq 1.2$ ,伸长率  $\delta_5 \geq 15\%$ ,相应于抗拉强度  $f_u$  的应变  $\epsilon_u$  不小于 20 倍屈服点应变  $\epsilon_y$ 。

## 3.2 薄壁型钢结构

《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018-2002

**3.0.6** 在冷弯薄壁型钢结构设计图纸和材料订货文件中,应注明所采用的钢材的牌号和等级、供货条件等以及连接材料的型号(或钢材

### 3 钢结构设计

的牌号)。必要时尚应注明对钢材所要求的机械性能和化学成分的增加保证项目。

**4.1.3** 设计冷弯薄壁型钢结构时的重要性系数  $\gamma_0$  应根据结构的安全等级、设计使用年限确定。

一般工业与民用建筑冷弯薄壁型钢结构的安全等级取为二级，设计使用年限为 50 年时，其重要性系数不应小于 1.0；设计使用年限为 25 年时，其重要性系数不应小于 0.95。特殊建筑冷弯薄壁型钢结构安全等级、设计使用年限另行确定。

**4.1.7** 设计刚架、屋架、檩条和墙梁时，应考虑由于风吸力作用引起构件内力变化的不利影响，此时永久荷载的荷载分项系数应取 1.0。

**4.2.1** (冷弯薄壁型钢结构) 钢材的强度设计值应按表 4.2.1 采用。

表 4.2.1 钢材的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

钢材牌号	抗拉、抗压和抗弯	抗剪	端面承压 (磨平顶紧)
	$f$	$f_v$	$f_{ce}$
Q235 钢	205	120	310
Q345 钢	300	175	400

**4.2.3** 经退火、焊接和热镀锌等热处理的冷弯薄壁型钢构件不得采用考虑冷弯效应的强度设计值。

**4.2.4** 焊缝的强度设计值应按表 4.2.4 采用。

表 4.2.4 焊缝的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

构件钢材 牌号	对接焊缝			角焊缝
	抗压 $f_c^w$	抗拉 $f_t^w$	抗剪 $f_v^w$	抗压、抗拉和 抗剪 $f_f^w$
Q235 钢	205	175	120	140
Q345 钢	300	255	175	195

注：1 当 Q235 钢与 Q345 钢对接焊接时，焊缝的强度设计值应按表 4.2.4 中 Q235 钢栏的数值采用；

2 经 X 射线检查符合一、二级焊缝质量标准的对接焊缝的抗拉强度设计值采用抗压强度设计值。

**4.2.5** C 级普通螺栓连接的强度设计值应按表 4.2.5 采用。

表 4.2.5 C 级普通螺栓连接的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

类别	性能等级	构件钢材的牌号	
	4.6 级、4.8 级	Q235 钢	Q345 钢
抗拉 $f_t^b$	165	—	—
抗剪 $f_v^b$	125	—	—
承压 $f_c^b$	—	290	370

4.2.7 计算下列情况的结构构件和连接时,本规范 4.2.1 至 4.2.6 条规定的强度设计值,应乘以下列相应的折减系数。

1 平面格构式檩条的端部主要受压腹杆: 0.85;

2 单面连接的单角钢杆件:

1) 按轴心受力计算强度和连接 0.85;

2) 按轴心受压计算稳定性  $0.6+0.0014\lambda$ ;

注:对中间无联系的单角钢压杆, $\lambda$ 为按最小回转半径计算的杆件长细比。

3 无垫板的单面对接焊缝: 0.85;

4 施工条件较差的高空安装焊缝: 0.90;

5 两构件的连接采用搭接或其间填有垫板的连接以及单盖板的不对称连接: 0.90。

上述几种情况同时存在时,其折减系数应连乘。

9.2.2 屋盖应设置支撑体系。当支撑采用圆钢时,必须具有拉紧装置。

10.2.3 门式刚架房屋应设置支撑体系。在每个温度区段或分期建设的区段,应设置横梁上弦横向水平支撑及柱间支撑;刚架转折处(即边柱柱顶和屋脊)及多跨房屋相应位置的中间柱顶,应沿房屋全长设置刚性系杆。

《低层冷弯薄壁型钢房屋建筑技术规程》JGJ 227-2011

3.2.1 冷弯薄壁型钢钢材强度设计值应按表 3.2.1 采用。

表 3.2.1 冷弯薄壁型钢钢材的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

钢材牌号	钢材厚度 $t$ (mm)	屈服强度 $f_y$	抗拉、抗压 和抗弯 $f$	抗剪 $f_v$	端面承压(磨 平顶紧) $f_e$
Q235 钢	$t \leq 0.6$	235	205	120	310
Q345 钢	$t \leq 0.6$	345	300	175	400
LQ550 钢	$t \leq 6.0$	530	455	260	—
	$6.0 \leq t < 9.0$	500	430	250	
	$0.9 \leq t < 1.2$	465	400	230	
	$2.1 \leq t < 1.5$	420	360	210	

4.5.3 冷弯薄壁型钢结构承重构件的壁厚不应小于 0.6mm,主要承重构件的壁厚不应小于 0.75mm。

### 3.3 高层建筑钢结构

《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-98

7.2.14 当进行组合梁的钢梁翼缘与混凝土翼板的纵向界面受剪承载

### 3 钢结构设计

力的计算时,应分别取包络连接件的纵向界面和混凝土翼板纵向界面。

**7.4.6** 组合板的总厚度不应小于 90mm;压型钢板顶面以上的混凝土厚度不应小于 50mm。

**8.3.6** 框架梁与柱刚性连接时,应在梁翼缘的对应位置设置柱的水平加劲肋(或隔板)。对于抗震设防的结构,水平加劲肋应与梁翼缘等厚。对非抗震设防的结构,水平加劲肋应能传递梁翼缘的集中力,其厚度不得小于梁翼缘厚度的 1/2,并应符合板件宽厚比限值。水平加劲肋的中心线应与梁翼缘的中心线对准。

**8.4.2** 箱形焊接柱,其角部的组装焊缝应为部分熔透的 V 形或 U 形焊缝,焊缝厚度不应小于板厚的 1/3,抗震设防时不应小于板厚的 1/2(图 8.4.2-1a)。当梁与柱刚性连接时,在框架梁的上、下 600mm 范围内,应采用全熔透焊缝(图 8.4.2-1b)。

十字形柱应由钢板或两个 H 型钢焊接而成(图 8.4.2-2);组装的焊缝均采用部分熔透的 K 形坡口焊缝,每边焊接深度不应小于 1/3 板厚。

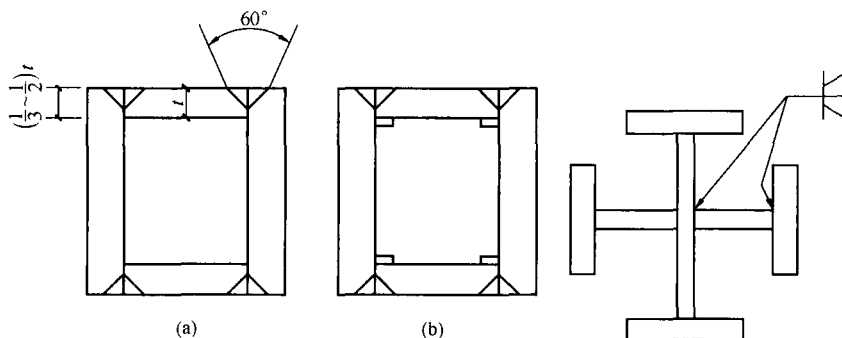


图 8.4.2-1 箱形组合柱的角部组装焊缝

图 8.4.2-2 十字形组合柱的组装焊缝

**8.4.6** 箱形柱在工地的接头应全部采用坡口焊接的形式。

下节箱形柱的上端应设置隔板,并与柱口齐平。其边缘应与柱口截面一起刨平。在上节箱形柱安装单元的下部附近,尚应设置上柱隔板。柱在工地的接头上下侧各 100mm 范围内,截面组装焊缝应采用坡口全熔透焊缝。

**8.6.2** 埋入式柱脚(图 8.6.2)的埋深,对轻型工字形柱,不得小于钢柱截面高度的二倍;对于大截面 H 型钢柱和箱型柱,不得小于钢柱截面高度的三倍。

埋入式柱脚在钢柱埋入部分的顶部,应设置水平加劲肋或隔板。

**8.7.1** 抗剪支撑节点设计应符合下列要求:

二、除偏心支撑外,支撑的重心线应通过梁与柱轴线的交点,当受条件限制有不大于支撑杆件宽度的偏心时,节点设计应计入偏心造成的附加弯矩的影响。

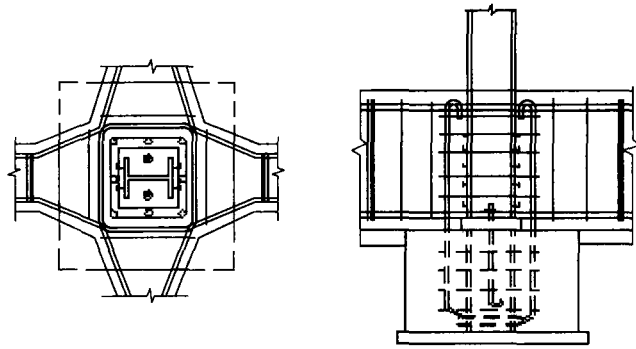


图 8.6.2 埋入式柱脚

三、柱和梁在与支撑翼缘的连接处，应设置加劲肋。支撑翼缘与箱形柱连接时，在柱壁板的相应位置应设置隔板；耗能梁段与支撑连接的一端和耗能梁段内，应设置加劲肋。

**8.7.6** 耗能梁段加劲肋应在三边与梁用角焊缝连接。与其腹板连接焊缝的承载力不应低于  $A_{st}f$ ，与翼缘连接焊缝的承载力不应低于  $A_{st}f/4$ ，此处， $A_{st}=b_{st}t_{st}$ ， $b_{st}$ 为加劲肋的宽度， $t_{st}$ 为加劲肋的厚度。

**8.7.7** 耗能梁段两端上下翼缘，应设置水平侧向支撑。与耗能梁段同跨的框架梁上下翼缘，也应设置水平侧向支撑。

### 3.4 空间网格结构

《空间网格结构技术规程》JGJ 7-2010

**3.1.8** 单层网壳应采用刚接节点。

**3.4.5** 对立体桁架、立体拱架和张弦立体拱架应设置平面外的稳定支撑体系。

**4.3.1** 单层网壳以及厚度小于跨度 1/50 的双层网壳均应进行稳定性计算。

### 3.5 轻钢结构

《轻型钢结构住宅技术规程》JGJ 209-2010

**3.1.2** 轻钢结构采用的钢材应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度以及硫、磷含量的合格保证。对焊接承重结构的钢材尚应具有碳含量的合格保证和冷弯试验的合格保证。对有抗震设防要求的承重结构钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于 0.85，伸长率不应小于 20%。

**3.1.8** 不配钢筋的纤维水泥类板材和不配钢筋的水泥加气发泡类板材

### 3 钢结构设计

不得用于楼板及楼梯间和人流通道的墙体。

**4.4.3** 外墙保温板应采用整体外包钢结构的安装方式。当采用填充钢框架式外墙时，外露钢结构部位应做外保温隔热处理。

**5.1.4** 轻型钢结构住宅结构构件承载力应符合下列要求：

1 无地震作用组合

$$\gamma_0 S_d \leq R_d \quad (5.1.4-1)$$

2 有地震作用组合

$$S_d \leq R_d / \gamma_{RE} \quad (5.1.4-2)$$

式中： $\gamma_0$ ——结构重要性系数，对于一般钢结构住宅安全等级取二级，当设计使用年限不少于50年时， $\gamma_0$ 取值不应小于1.0；

$S_d$ ——作用组合的效应设计值，应按本规程第5.1.5条规定计算；

$R_d$ ——结构或结构构件的抗力设计值；

$\gamma_{RE}$ ——承载力抗震调整系数，按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的规定取值。

**5.1.5** 作用组合的效应设计值应按下列公式确定：

1 无地震作用组合的效应：

$$S_d = \gamma_G S_{GK} + \psi_Q \gamma_Q S_{QK} + \psi_w \gamma_w S_{wK} \quad (5.1.5-1)$$

式中： $\gamma_G$ ——永久荷载分项系数，当可变荷载起控制作用时应取1.2，当永久荷载起控制作用时应取1.35，当重力荷载效应对构件承载力有利时不应大于1.0；

$\gamma_Q$ ——楼（屋）面活荷载分项系数，应取1.4；

$\gamma_w$ ——风荷载分项系数，应取1.4；

$S_{GK}$ ——永久荷载效应标准值；

$S_{QK}$ ——楼（屋）面活荷载效应标准值；

$S_{wK}$ ——风荷载效应标准值；

$\psi_Q$ 、 $\psi_w$ ——分别为楼（屋）面活荷载效应组合值系数和风荷载效应组合值系数，当永久荷载起控制作用时应分别取0.7和0.6；当可变荷载起控制作用时应分别取1.0和0.6或0.7和1.0。

2 有地震作用组合的效应：

$$S_d = \gamma_G S_{GK} + \gamma_{Eh} S_{Ehk} \quad (5.1.5-2)$$

式中： $S_{GK}$ ——重力荷载代表值效应的标准值；

$S_{Ehk}$ ——水平地震作用效应标准值；

$\gamma_{Eh}$ ——水平地震作用分项系数，应取1.3。

3 计算变形时，应采用作用（荷载）效应的标准组合，即公式(5.1.5-1)和公式(5.1.5-2)中的分项系数均应取1.0。

## 4 铝结构设计

《铝合金结构设计规范》GB 50429 - 2007

**3.3.1** 采用焊接铝合金结构时，必须考虑热影响区材料强度降低带来的不利影响。热影响区范围内强度的折减系数  $\rho_{\text{HAZ}}$  按表 3.3.1 采用。

表 3.3.1 热影响区范围内强度的折减系数  $\rho_{\text{HAZ}}$

合金牌号	状态	$\rho_{\text{HAZ}}$
6061、6063、6063A	T4	1.00
	T5/T6	0.50
5083	O/F	1.00
	H112	0.80
3003	H24	0.20
3004	H34/H36	0.20

注：表中数值适用于材料焊接后存放的环境温度大于 10℃，存放时间大于 3d 的情况。

**4.1.2** 在铝合金结构设计文件中，应注明建筑结构的安全等级、设计使用年限、铝合金材料牌号及供货状态、连接材料的型号和对铝合金材料所要求的力学性能、化学成分及其他的附加保证项目。

**4.1.3** 铝合金结构应按下列承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计：

1 承载能力极限状态包括：构件和连接的强度破坏和因过度变形而不适于继续承载，结构和构件丧失稳定，结构转变为机动体系和结构倾覆。

2 正常使用极限状态包括：影响结构、构件和非结构构件正常使用或外观的变形，影响正常使用的振动，影响正常使用或耐久性能的局部损坏。

**4.1.4** 按承载能力极限状态设计铝合金结构时，应考虑荷载效应的基本组合，必要时尚应考虑荷载效应的偶然组合。按正常使用极限状态设计铝合金结构时，应按规定考虑荷载效应组合。

**4.2.2** 设计铝合金结构时，荷载的标准值、荷载分项系数、荷载组合值系数等，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用。

结构的重要性系数  $\gamma_0$  应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统



## 4 铝结构设计

—标准》GB 50068 的规定采用，其中对设计年限为 25 年的结构构件， $\gamma_0$  不应小于 0.95。

### 4.3.4 铝合金材料的强度设计值应按表 4.3.4 采用：

表 4.3.4 铝合金材料强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

铝合金材料			用于构件计算		用于焊接连接计算	
牌号	状态	厚度 (mm)	抗拉、抗压和抗弯 $f$	抗剪 $f_v$	焊件热影响区抗拉、抗压和抗弯 $f_{u,haz}$	焊件热影响区抗剪 $f_{v,haz}$
6061	T4	所有	90	55	140	80
	T6	所有	200	115	100	60
6063	T5	所有	90	55	60	35
	T6	所有	150	85	80	45
6063A	T5	≤10	135	75	75	45
		>10	125	70	70	40
	T6	≤10	160	90	90	50
		>10	150	85	85	50
5083	O/F	所有	90	55	210	120
	H112	所有	90	55	170	95
3003	H24	≤4	100	60	20	10
3004	H34	≤4	145	85	35	20
	H36	≤3	160	95	40	20

### 4.3.5 铝合金结构普通螺栓和铆钉连接的强度设计值应按表 4.3.5-1 和表 4.3.5-2 采用：

表 4.3.5-1 普通螺栓连接的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

螺栓的材料、性能等级和构件铝合金牌号			普通螺栓								
			铝合金			不锈钢			钢		
			抗拉 $f_t^b$	抗剪 $f_v^b$	承压 $f_c^b$	抗拉 $f_t^b$	抗剪 $f_v^b$	承压 $f_c^b$	抗拉 $f_t^b$	抗剪 $f_v^b$	承压 $f_c^b$
普通螺栓	铝合	2B11	160	170	—	—	—	—	—	—	—
		2A90	145	150	—	—	—	—	—	—	—
	不锈	A2-50、A4-50	—	—	—	190	200	—	—	—	—
		A2-70、A4-70	—	—	—	265	280	—	—	—	—
钢	4.6、4.8级	—	—	—	—	—	170	140	—	—	
构	件	6061-T4	—	—	210	—	—	210	—	—	210
		6061-T6	—	—	305	—	—	305	—	—	305
		6063-T5	—	—	185	—	—	185	—	—	185
		6063-T6	—	—	240	—	—	240	—	—	240
		6063A-T5	—	—	220	—	—	220	—	—	220
		6063A-T6	—	—	255	—	—	255	—	—	255
		5083-O/F/H112	—	—	315	—	—	315	—	—	315

表 4.3.5-2 铆钉连接的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

铝合金铆钉牌号 及构件铝合金牌号		铝合金铆钉	
		抗剪 $f_v$	承压 $f_c$
铆钉	5B05-HX8	90	—
	2A01-T4	110	—
	2A10-T4	135	—
构件	6061-T4	—	210
	6061-T6	—	305
	6063-T5	—	185
	6063-T6	—	240
	6063A-T5	—	220
	6063A-T6	—	255
	5083-O/F/H112	—	315

4.3.6 铝合金结构焊缝的强度设计值应按表 4.3.6 采用:

表 4.3.6 焊缝的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

铝合金母材 牌号及状态	焊丝型号	对接焊缝			角焊缝
		抗拉 $f_t^w$	抗压 $f_c^w$	抗剪 $f_v^w$	抗拉、抗压 和抗剪 $f_t^w$
6061-T4	SAIMG-3 (Eur 5356)	145	145	85	85
6061-T6	SAlSi-1 (Eur 4043)	135	135	80	80
6063-T5 6063-T6	SAIMG-3 (Eur 5356)	115	115	65	65
6063A-T5 6063A-T6	SAlSi-1 (Eur 4043)	115	115	65	65
5083-O/F/H112	SAIMG-3 (Eur 5356)	185	185	105	105

注: 对于两种不同种类合金的焊接, 焊缝的强度设计值应采用较小值。

10.4.3 铝合金结构的表面长期受辐射热温度达 80℃ 以上时, 应加隔热层或采用其他有效的防护措施。

10.5.1 当铝合金材料与除不锈钢以外的其他金属材料或含酸性或碱性的非金属材料接触、紧固时, 应采用隔离材料, 防止与其直接接触。

《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214-2010

3.1.2 铝合金门窗主型材的壁厚应经计算或试验确定, 除压条、扣板等需要弹性装配的型材外, 门用主型材主要受力部位基材截面最小实测壁厚不应小于 2.0mm, 窗用主型材主要受力部位基材截面最小实测壁厚不应小于 1.4mm。

## 5 砌体结构设计

《砌体结构设计规范》GB 50003 - 2011

3.2.1 龄期为 28d 的以毛截面计算的砌体抗压强度设计值，当施工质量控制等级为 B 级时，应根据块体和砂浆的强度等级分别按下列规定采用：

1 烧结普通砖、烧结多孔砖砌体的抗压强度设计值，应按表 3.2.1-1 采用。

表 3.2.1-1 烧结普通砖和烧结多孔砖砌体的抗压强度设计值 (MPa)

砖强度等级	砂浆强度等级					砂浆强度
	M15	M10	M7.5	M5	M2.5	
MU30	3.94	3.27	2.93	2.59	2.26	1.15
MU25	3.60	2.98	2.68	2.37	2.06	1.05
MU20	3.22	2.67	2.39	2.12	1.84	0.94
MU15	2.79	2.31	2.07	1.83	1.60	0.82
MU10	—	1.89	1.69	1.50	1.30	0.67

注：当烧结多孔砖的孔洞率大于 30% 时，表中数值应乘以 0.9。

2 混凝土普通砖和混凝土多孔砖砌体的抗压强度设计值，应按表 3.2.1-2 采用。

表 3.2.1-2 混凝土普通砖和混凝土多孔砖砌体的抗压强度设计值 (MPa)

砖强度等级	砂浆强度等级					砂浆强度
	Mb20	Mb15	Mb10	Mb7.5	Mb5	
MU30	4.61	3.94	3.27	2.93	2.59	1.15
MU25	4.21	3.60	2.98	2.68	2.37	1.05
MU20	3.77	3.22	2.67	2.39	2.12	0.94
MU15	—	2.79	2.31	2.07	1.83	0.82

3 蒸压灰砂普通砖和蒸压粉煤灰普通砖砌体的抗压强度设计值，应按表 3.2.1-3 采用。

## 5 砌体结构设计

表 3.2.1-3 蒸压灰砂普通砖和蒸压粉煤灰普通砖砌体的  
抗压强度设计值 (MPa)

砖强度等级	砂浆强度等级				砂浆强度
	M15	M10	M7.5	M5	
MU25	3.60	2.98	2.68	2.37	1.05
MU20	3.22	2.67	2.39	2.12	0.94
MU15	2.79	2.31	2.07	1.83	0.82

注：当采用专用砂浆砌筑时，其抗压强度设计值按表中数值采用。

4 单排孔混凝土和轻集料混凝土砌块对孔砌筑砌体的抗压强度设计值，应按表 3.2.1-4 采用。

表 3.2.1-4 单排孔混凝土砌块和轻集料混凝土砌块对孔砌筑砌体的  
抗压强度设计值 (MPa)

砌块强度等级	砂浆强度等级					砂浆强度
	Mb20	Mb15	Mb10	Mb7.5	Mb5	
MU20	6.30	5.68	4.95	4.44	3.94	2.33
MU15	—	4.61	4.02	3.61	3.20	1.89
MU10	—	—	2.79	2.50	2.22	1.31
MU7.5	—	—	—	1.93	1.71	1.01
MU5	—	—	—	—	1.19	0.70

注：1 对独立柱或厚度为双排组砌的砌块砌体，应按表中数值乘以 0.7；

2 对 T 形截面墙体、柱，应按表中数值乘以 0.85。

5 单排孔混凝土砌块对孔砌筑时，灌孔砌体的抗压强度设计值  $f_g$ ，应按下列方法确定：

- 1) 混凝土砌块砌体的灌孔混凝土强度等级不应低于 Cb20，且不应低于 1.5 倍的块体强度等级。灌孔混凝土强度指标取同强度等级的混凝土强度指标。
- 2) 灌孔混凝土砌块砌体的抗压强度设计值  $f_g$ ，应按下列公式计算：

$$f_g = f + 0.6\alpha f_c \quad (3.2.1-1)$$

$$\alpha = \delta\rho \quad (3.2.1-2)$$

式中： $f_g$ ——灌孔混凝土砌块砌体的抗压强度设计值，该值不应大于未灌孔砌体抗压强度设计值的 2 倍；

$f$ ——未灌孔混凝土砌块砌体的抗压强度设计值，应按表 3.2.1-4 采用；

$f_c$ ——灌孔混凝土的轴心抗压强度设计值；

$\alpha$ ——混凝土砌块砌体中灌孔混凝土面积与砌体毛面积的比值；  
 $\delta$ ——混凝土砌块的孔洞率；  
 $\rho$ ——混凝土砌块砌体的灌孔率，系截面灌孔混凝土面积与截面孔洞面积的比值，灌孔率应根据受力或施工条件确定，且不应小于 33%。

6 双排孔或多排孔轻集料混凝土砌块砌体的抗压强度设计值，应按表 3.2.1-5 采用。

表 3.2.1-5 轻集料混凝土砌块砌体的  
抗压强度设计值 (MPa)

砌块强度等级	砂浆强度等级			砂浆强度 0
	Mb10	Mb7.5	Mb5	
MU10	3.08	2.76	2.45	1.44
MU7.5	—	2.13	1.88	1.12
MU5	—	—	1.31	0.78
MU3.5	—	—	0.95	0.56

注：1 表中的砌块为火山渣、浮石和陶粒轻集料混凝土砌块；  
 2 对厚度方向为双排组砌的轻集料混凝土砌块砌体的抗压强度设计值，应按表中数值乘以 0.8。

7 块体高度为 180mm~350mm 的毛料石砌体的抗压强度设计值，应按表 3.2.1-6 采用。

表 3.2.1-6 毛料石砌体的抗压强度设计值 (MPa)

毛料石 强度等级	砂浆强度等级			砂浆强度 0
	M7.5	M5	M2.5	
MU100	5.42	4.80	4.18	2.13
MU80	4.85	4.29	3.73	1.91
MU60	4.20	3.71	3.23	1.65
MU50	3.83	3.39	2.95	1.51
MU40	3.43	3.04	2.64	1.35
MU30	2.97	2.63	2.29	1.17
MU20	2.42	2.15	1.87	0.95

注：对细料石砌体、粗料石砌体和干砌勾缝石砌体，表中数值应分别乘以调整系数 1.4、1.2 和 0.8。

8 毛石砌体的抗压强度设计值，应按表 3.2.1-7 采用。

## 5 砌体结构设计

表 3.2.1-7 毛石砌体的抗压强度设计值 (MPa)

毛石强度等级	砂浆强度等级			砂浆强度
	M7.5	M5	M2.5	
MU100	1.27	1.12	0.98	0.34
MU80	1.13	1.00	0.87	0.30
MU60	0.98	0.87	0.76	0.26
MU50	0.90	0.80	0.69	0.23
MU40	0.80	0.71	0.62	0.21
MU30	0.69	0.61	0.53	0.18
MU20	0.56	0.51	0.44	0.15

3.2.2 龄期为 28d 的以毛截面计算的各类砌体的轴心抗拉强度设计值、弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值,应符合下列规定:

1 当施工质量控制等级为 B 级时,强度设计值应按表 3.2.2 采用:

表 3.2.2 沿砌体灰缝截面破坏时砌体的轴心抗拉强度设计值、弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值 (MPa)

强度类别	破坏特征及砌体种类		砂浆强度等级			
			≥M10	M7.5	M5	M2.5
轴心抗拉		烧结普通砖、烧结多孔砖	0.19	0.16	0.13	0.09
		混凝土普通砖、混凝土多孔砖	0.19	0.16	0.13	—
		蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖	0.12	0.10	0.08	—
		混凝土和轻集料混凝土砌块	0.09	0.08	0.07	—
		毛石	—	0.07	0.06	0.04
弯曲抗拉		烧结普通砖、烧结多孔砖	0.33	0.29	0.23	0.17
		混凝土普通砖、混凝土多孔砖	0.33	0.29	0.23	—
		蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖	0.24	0.20	0.16	—
		混凝土和轻集料混凝土砌块	0.11	0.09	0.08	—
		毛石	—	0.11	0.09	0.07
沿通缝		烧结普通砖、烧结多孔砖	0.17	0.14	0.11	0.08
		混凝土普通砖、混凝土多孔砖	0.17	0.14	0.11	—
		蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖	0.12	0.10	0.08	—
		混凝土和轻集料混凝土砌块	0.08	0.06	0.05	—

续表

强度类别	破坏特征及砌体种类	砂浆强度等级			
		≥M10	M7.5	M5	M2.5
抗剪	烧结普通砖、烧结多孔砖	0.17	0.14	0.11	0.08
	混凝土普通砖、混凝土多孔砖	0.17	0.14	0.11	—
	蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖	0.12	0.10	0.08	—
	混凝土和轻集料混凝土砌块	0.09	0.08	0.06	—
	毛石	—	0.19	0.16	0.11

注：1 对于用形状规则的块体砌筑的砌体，当搭接长度与块体高度的比值小于1时，其轴心抗拉强度设计值  $f_t$  和弯曲抗拉强度设计值  $f_{tm}$  应按表中数值乘以搭接长度与块体高度比值后采用；

2 表中数值是依据普通砂浆砌筑的砌体确定，采用经研究性试验且通过技术鉴定的专用砂浆砌筑的蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖砌体，其抗剪强度设计值按相应普通砂浆强度等级砌筑的烧结普通砖砌体采用；

3 对混凝土普通砖、混凝土多孔砖、混凝土和轻集料混凝土砌块砌体，表中的砂浆强度等级分别为： $\geq Mb10$ 、 $Mb7.5$  及  $Mb5$ 。

2 单排孔混凝土砌块对孔砌筑时，灌孔砌体的抗剪强度设计值  $f_{vg}$ ，应按下式计算：

$$f_{vg} = 0.2f_g^{0.55} \quad (3.2.2)$$

式中： $f_g$ ——灌孔砌体的抗压强度设计值 (MPa)。

3.2.3 下列情况的各类砌体，其砌体强度设计值应乘以调整系数：

1 对无筋砌体构件，其截面面积小于  $0.3m^2$  时，为其截面面积加 0.7；对配筋砌体构件，当其中砌体截面面积小于  $0.2m^2$  时，为其截面面积加 0.8。构件截面面积以  $m^2$  计；

2 当砌体用强度等级小于 M5.0 的水泥砂浆砌筑时，对第 3.2.1 条各表中的数值， $\gamma_a$  为 0.9；对第 3.2.2 条表 3.2.2 中数值， $\gamma_a$  为 0.8；

3 当验算施工中房屋的构件  $\gamma_a$  时，为 1.1。

6.2.1 预制钢筋混凝土板在混凝土圈梁上的支承长度不应小于 80mm，板端伸出的钢筋应与圈梁可靠连接，且同时浇筑；预制钢筋混凝土板在墙上的支承长度不应小于 100mm，并按下列方法进行连接：

1 板支撑于内墙时，板端钢筋伸出长度不应小于 70mm，且与支座处沿墙配置的纵筋绑扎，用强度等级不应低于 C25 的混凝土浇筑成板带；

2 板支撑于外墙时，板端钢筋伸出长度不应小于 100mm，且与支座处沿墙配置的纵筋绑扎，并用强度等级不应低于 C25 的混凝土浇筑成板带；

3 预制钢筋混凝土板与现浇板对接时，预制板端钢筋应伸入现浇板中进行连接后，再浇筑现浇板。

6.2.2 墙体转角处和纵横墙交接处宜沿竖向每隔 400mm~500mm 设

## 5 砌体结构设计

拉结钢筋，其数量为每 120mm 墙厚不少于 1 根直径 6mm 的钢筋，或采用焊接钢筋网片，埋入长度从墙的转角或交接处算起，对实心砖墙每边不小于 500mm，对多孔砖墙和砌块墙不小于 700mm。

**6.4.2** 外叶墙的砖及混凝土砌块的强度等级，不应低于 MU10。

**7.1.2** 厂房、仓库、食堂等空旷单层房屋应按下列规定设置圈梁：

1 砖砌体结构房屋，檐口标高为 5m~8m 时，应在檐口标高处设置圈梁一道，檐口标高大于 8m 时，应增加设置数量；

2 砌块及料石砌体结构房屋，檐口标高为 4m~5m 时，应在檐口标高处设置圈梁一道，檐口标高大于 5m 时，应增加设置数量；

3 对有吊车或较大振动设备的单层工业房屋，当未采取有效的隔振措施时，除在檐口或窗顶标高处设置现浇混凝土圈梁外，尚应增加设置数量。

**7.1.3** 住宅、办公楼等多层砌体结构民用房屋，且层数为 3 层~4 层时，应在底层和檐口标高处各设置一道圈梁。当层数超过 4 层时，除应在底层和檐口标高处各设置一道圈梁外，至少应在所有纵、横墙上隔层设置。多层砌体工业房屋，应每层设置现浇混凝土圈梁。设置墙梁的多层砌体结构房屋，应在托梁、墙梁顶面和檐口标高处设置现浇钢筋混凝土圈梁。

**7.3.2** 采用烧结普通砖砌体、混凝土普通砖砌体、混凝土多孔砖砌体和混凝土砌块砌体的墙梁设计应符合下列规定：

1 墙梁设计应符合表 7.3.2 的规定：

表 7.3.2 墙梁的一般规定

墙梁类别	墙体总高度 (m)	跨度 (m)	墙体高跨比 $h_w/l_{0i}$	托梁高跨比 $h_b/l_{0i}$	洞宽比 $b_h/l_{0i}$	洞高 $h_h$
承重墙梁	$\leq 18$	$\leq 9$	$\geq 0.4$	$\geq 1/10$	$\leq 0.3$	$\leq 5h_w/6$ 且 $h_w - h_h \geq 0.4m$
自承重墙梁	$\leq 18$	$\leq 12$	$\geq 1/3$	$\geq 1/15$	$\leq 0.8$	—

注：墙体总高度指托梁顶面到檐口的高度，带阁楼的坡屋面应算到山尖墙 1/2 高度处。

2 墙梁计算高度范围内每跨允许设置一个洞口，洞口高度，对窗洞取洞顶至托梁顶面距离。对自承重墙梁，洞口至边支座中心的距离不应小于  $0.1l_{0i}$ ，门窗洞上口至墙顶的距离不应小于  $0.5m$ 。

**9.4.8** 配筋砌块砌体剪力墙的构造配筋应符合下列规定：

1 应在墙的转角、端部和孔洞的两侧配置竖向连续的钢筋，钢筋直径不应小于 12mm；

2 应在洞口的底部和顶部设置不小于  $2\Phi 10$  的水平钢筋，其伸入



墙内的长度不应小于 40d 和 600mm；

3 应在楼（屋）盖的所有纵横墙处设置现浇钢筋混凝土圈梁，圈梁的宽度和高度应等于墙厚和块高，圈梁主筋不应少于 4Φ10，圈梁的混凝土强度等级不应低于同层混凝土块体强度等级的 2 倍，或该层灌孔混凝土的强度等级，也不应低于 C20；

4 剪力墙其他部位的竖向和水平钢筋的间距不应大于墙长、墙高的 1/3，也不应大于 900mm。

5 剪力墙沿竖向和水平方向的构造钢筋配筋率均不应小于 0.07%。

《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574 - 2010

3.1.4 墙体不应采用非蒸压硅酸盐砖（砌块）及非蒸压加气混凝土制品。

3.2.1 块体材料的外形尺寸除应符合建筑模数要求外，尚应符合下列规定：

1 非烧结合孔块材的孔洞率、壁及肋厚度等应符合表 3.2.1 的要求；

表 3.2.1 非烧结合孔块材的孔洞率、壁及肋厚度要求

块体材料类型及用途		孔洞率 (%)	最小外壁 (mm)	最小肋厚 (mm)	其他要求
含孔砖	用于承重墙	≤ 35	15	15	孔的长度与宽度比应小于 2
	用于自承重墙	—	10	10	—
砌块	用于承重墙	≤ 47	30	25	孔的圆角半径不应小于 20mm
	用于自承重墙	—	15	15	—

注：1 承重墙体的混凝土多孔砖的孔洞应垂直于铺浆面。当孔的长度与宽度比不小于 2 时，外壁的厚度不应小于 18mm；当孔的长度与宽度比小于 2 时，壁的厚度不应小于 15mm。

2 承重含孔块材，其长度方向的中部不得设孔，中肋厚度不宜小于 20mm。

6 蒸压加气混凝土砌块不应有未切割面，其切割面不应有切割附着屑。

3.2.2 块体材料强度等级应符合下列规定：

1 产品标准除应给出抗压强度等级外，尚应给出其变异系数的限值；

2 承重砖的折压比不应小于表 3.2.2-1 的要求；

表 3.2.2-1 承重砖的折压比

砖种类	高度 (mm)	砖强度等级				
		MU30	MU25	MU20	MU15	MU10
		折 压 比				
蒸压普通砖	53	0.16	0.18	0.20	0.25	—
多孔砖	90	0.21	0.23	0.24	0.27	0.32

- 注：1 蒸压普通砖包括蒸压灰砂实心砖和蒸压粉煤灰实心砖；  
2 多孔砖包括烧结多孔砖和混凝土多孔砖。

## 6 木结构设计

### 6.1 材 料

《木结构设计规范》GB 50005-2003 (2005 年版)

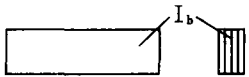
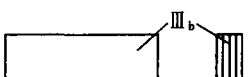
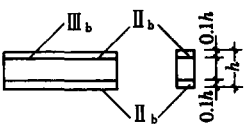
3.1.2 普通木结构构件设计时,应根据构件的主要用途按表 3.1.2 的要求选用相应的材质等级。

表 3.1.2 普通木结构构件的材质等级

项 次	主要用途	材质等级
1	受拉或拉弯构件	I <sub>a</sub>
2	受弯或压弯构件	II <sub>a</sub>
3	受压构件及次要受弯构件 (如吊顶小龙骨等)	III <sub>a</sub>

3.1.8 胶合木结构构件设计时,应根据构件的主要用途和部位,按表 3.1.8 的要求选用相应的材质等级。

表 3.1.8 胶合木结构构件的木材材质等级

项次	主要用途	材质等级	木材等级配置图
1	受拉或拉弯构件	I <sub>b</sub>	
2	受压构件 (不包括桁架上弦和拱)	III <sub>b</sub>	
3	桁架上弦或拱,高度不大于 500mm 的胶合梁 (1) 构件上、下边缘各 0.1h 区域,且不少于两层板 (2) 其余部分	II <sub>b</sub> III <sub>b</sub>	

## 6 木结构设计

续表

项次	主要用途	材质等级	木材等级配置图
4	高度大于 500mm 的胶合梁 (1) 梁的受拉边缘 $0.1h$ 区域, 且不少于两层板 (2) 距受拉边缘 $0.1h \sim 0.2h$ 区域 (3) 受压边缘 $0.1h$ 区域, 且不少于两层板 (4) 其余部分	I <sub>b</sub> II <sub>b</sub> II <sub>b</sub> III <sub>b</sub>	
5	侧立腹板工字梁 (1) 受拉翼缘板 (2) 受压翼缘板 (3) 腹板	I <sub>b</sub> II <sub>b</sub> III <sub>b</sub>	

**3.1.11** 当采用目测分级规格材设计轻型木结构构件时, 应根据构件的用途按表 3.1.11 要求选用相应的材质等级。

表 3.1.11 目测分级规格材的材质等级

项次	主要用途	材质等级
1	用于对强度、刚度和外观有较高要求的构件	I <sub>c</sub>
2		II <sub>c</sub>
3	用于对强度、刚度有较高要求而对外观只有一般要求的构件	III <sub>c</sub>
4	用于对强度、刚度有较高要求而对外观无要求的普通构件	IV <sub>c</sub>
5	用于墙骨柱	V <sub>c</sub>
6	除上述用途外的构件	VI <sub>c</sub>
7		VII <sub>c</sub>

**3.1.13** 制作构件时, 木材含水率应符合下列要求:

- 1 现场制作的原木或方木结构不应大于 25%;
- 2 板材和规格材不应大于 20%;
- 3 受拉构件的连接板不应大于 18%;
- 4 作为连接件不应大于 15%;

5 层板胶合木结构不应大于 15%, 且同一构件各层木板间的含水率差别不应大于 5%。

**3.3.1** 承重结构用胶, 应保证其胶合强度不低于木材顺纹抗剪和横纹抗拉的强度。胶连接的耐水性和耐久性, 应与结构的用途和使用年限相适应, 并应符合环境保护的要求。

## 6.2 基本设计规定

《木结构设计规范》GB 50005 - 2003 (2005 年版)

4.2.1 普通木结构用木材的设计指标应按下列规定采用:

1 普通木结构用木材, 其树种的强度等级应按表 4.2.1-1 和表 4.2.1-2 采用;

2 在正常情况下, 木材的强度设计值及弹性模量, 应按表 4.2.1-3 采用; 在不同的使用条件下, 木材的强度设计值和弹性模量尚应乘以表 4.2.1-4 规定的调整系数; 对于不同的设计使用年限, 木材的强度设计值和弹性模量尚应乘以表 4.2.1-5 规定的调整系数。

表 4.2.1-1 针叶树种木材适用的强度等级

强度等级	组别	适用树种
TC17	A	柏木 长叶松 湿地松 粗皮落叶松
	B	东北落叶松 欧洲赤松 欧洲落叶松
TC15	A	铁杉 油杉 太平洋海岸黄柏 花旗松—落叶松 西部铁杉 南方松
	B	鱼鳞云杉 西南云杉 南亚松
TC13	A	油松 新疆落叶松 云南松 马尾松 扭叶松北 美落叶松 海岸松
	B	红皮云杉 丽江云杉 樟子松 红松 西加云杉 俄罗斯红松 欧洲云杉 北美山地云杉 北美短叶松
TC11	A	西北云杉 新疆云杉 北美黄松 云杉—松—冷杉 铁—冷杉 东部铁杉 杉木
	B	冷杉 速生杉木 速生马尾松 新西兰辐射松

表 4.2.1-2 阔叶树种木材适用的强度等级

强度等级	适用树种
TB20	青冈 稠木 门格里斯木 卡普木 沉水稍克隆 绿心木 紫心木 李叶豆 塔特布木
TB17	栎木 达荷玛木 萨佩莱木 苦油树 毛罗藤黄
TB15	锥栗(栲木) 桦木 黄梅兰蒂 梅萨瓦木 水曲柳 红劳罗木
TB13	深红梅兰蒂 浅红梅兰蒂 白梅兰蒂 巴西红厚壳木
TB11	大叶椴 小叶椴

## 6 木结构设计

表 4.2.1-3 木材的强度设计值和弹性模量 (N/mm<sup>2</sup>)

强度等级	组别	抗弯 $f_m$	顺纹抗压及承压 $f_c$	顺纹抗拉 $f_t$	顺纹抗剪 $f_v$	横纹承压 $f_{c,90}$			弹性模量 $E$
						全表面	局部表面和齿面	拉力螺栓垫板下	
TC17	A	17	16	10	1.7	2.3	3.5	4.6	10000
	B		15	9.5	1.6				
TC15	A	15	13	9.0	1.6	2.1	3.1	4.2	10000
	B		12	9.0	1.5				
TC13	A	13	12	8.5	1.5	1.9	2.9	3.8	10000
	B		10	8.0	1.4				9000
TC11	A	11	10	7.5	1.4	1.8	2.7	3.6	9000
	B		10	7.0	1.2				
TB20	—	20	18	12	2.8	4.2	6.3	8.4	12000
TB17	—	17	16	11	2.4	3.8	5.7	7.6	11000
TB15	—	15	14	10	2.0	3.1	4.7	6.2	10000
TB13	—	13	12	9.0	1.4	2.4	3.6	4.8	8000
TB11	—	11	10	8.0	1.3	2.1	3.2	4.1	7000

注：计算木构件端部（如接头处）的拉力螺栓垫板时，木材横纹承压强度设计值应按“局部表面和齿面”一栏的数值采用。

表 4.2.1-4 不同使用条件下木材强度设计值和弹性模量的调整系数

使用条件	调整系数	
	强度设计值	弹性模量
露天环境	0.9	0.85
长期生产性高温环境，木材表面温度达 40~50℃	0.8	0.8
按恒荷载验算时	0.8	0.8
用于木构筑物时	0.9	1.0
施工和维修时的短暂情况	1.2	1.0

注：1 当仅有恒荷载或恒荷载产生的内力超过全部荷载所产生的内力的 80% 时，应单独以恒荷载进行验算；

2 当若干条件同时出现时，表列各系数应连乘。

表 4.2.1-5 不同设计使用年限时木材强度设计值和弹性模量的调整系数

设计使用年限	调整系数	
	强度设计值	弹性模量
5 年	1.1	1.1
25 年	1.05	1.05
50 年	1.0	1.0
100 年及以上	0.9	0.9

4.2.9 受压构件的长细比，不应超过表 4.2.9 规定的长细比限值。

表 4.2.9 受压构件长细比限值

项次	构件类别	长细比限值 $[\lambda]$
1	结构的主要构件（包括桁架的弦杆、支座处的竖杆或斜杆以及承重柱等）	120
2	一般构件	150
3	支撑	200

7.1.5 杆系结构中的木构件，当有对称削弱时，其净截面面积不应小于构件毛截面面积的 50%；当有不对称削弱时，其净截面面积不应小于构件毛截面面积的 60%。

在受弯构件的受拉边，不得打孔或开设缺口。

7.2.4 抗震设防烈度为 8 度和 9 度地区屋面木基层抗震设计，应符合下列规定：

- 1 采用斜放檩条并设置密铺屋面板，檐口瓦应与挂瓦条扎牢；
- 2 檩条必须与屋架连牢，双脊檩应相互拉结，上弦节点处的檩条应与屋架上弦用螺栓连接；
- 3 支承在山墙上的檩条，其搁置长度不应小于 120mm，节点处檩条应与山墙卧梁用螺栓锚固。

7.5.1 应采取有效措施保证结构在施工和使用期间的空间稳定，防止桁架侧倾，保证受压弦杆的侧向稳定，承担和传递纵向水平力。

7.5.10 地震区的木结构房屋的屋架与柱连接处应设置斜撑，当斜撑采用木夹板时，与木柱及屋架上、下弦应采用螺栓连接；木柱柱顶应设暗榫插入屋架下弦并用 U 形扁钢连接（图 7.5.10）。

7.6.3 当桁架跨度不小于 9m 时，桁架支座应采用螺栓与墙、柱锚固。当采用木柱时，木柱柱脚与基础应采用螺栓锚固。

8.1.2 层板胶合木构件应采用经应力分级标定的木板制作。各层木板的木纹应与构件长度方向一致。

8.2.2 设计受弯、拉弯或压弯胶合木构件时，本规范表 4.2.1-3 的抗

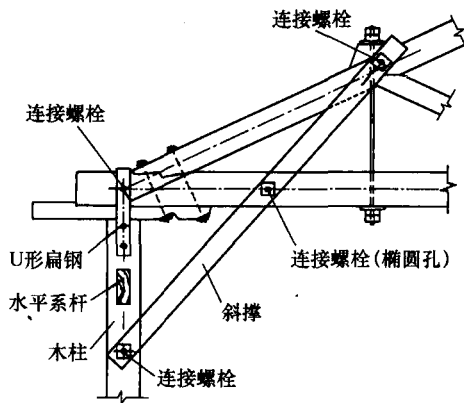


图 7.5.10 木构架端部斜撑连接

弯强度设计值应乘以表 8.2.2 的修正系数，工字形和 T 形截面的胶合木构件，其抗弯强度设计值除应按表 8.2.2 乘以修正系数外，尚应乘以截面形状修正系数 0.9。

表 8.2.2 胶合木构件抗弯强度设计值修正系数

宽度 (mm)	截面高度 $h$ (mm)						
	<150	150~500	600	700	800	1000	$\geq 1200$
$b < 150$	1.0	1.0	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75
$b \geq 150$	1.0	1.15	1.05	1.00	0.90	0.85	0.80

### 6.3 木结构防护

《木结构设计规范》GB 50005 - 2003 (2005 年版)

11.0.1 木结构中的下列部位应采取防潮和通风措施：

- 1 在桁架和大梁的支座下应设置防潮层；
- 2 在木柱下应设置柱墩，严禁将木柱直接埋入土中；
- 3 桁架、大梁的支座节点或其他承重木构件不得封闭在墙、保温层或通风不良的环境中（图 11.0.1-1 和图 11.0.1-2）；
- 4 处于房屋隐蔽部分的木结构，应设通风孔洞；
- 5 露天结构在构造上应避免任何部分有积水的可能，并应在构件之间留有空隙（连接部位除外）；

6 当室内外温差很大时，房屋的围护结构（包括保温吊顶），应采取有效的保温和隔气措施。

11.0.3 下列情况，除从结构上采取通风防潮措施外，尚应进行药剂处理。

- 1 露天结构；



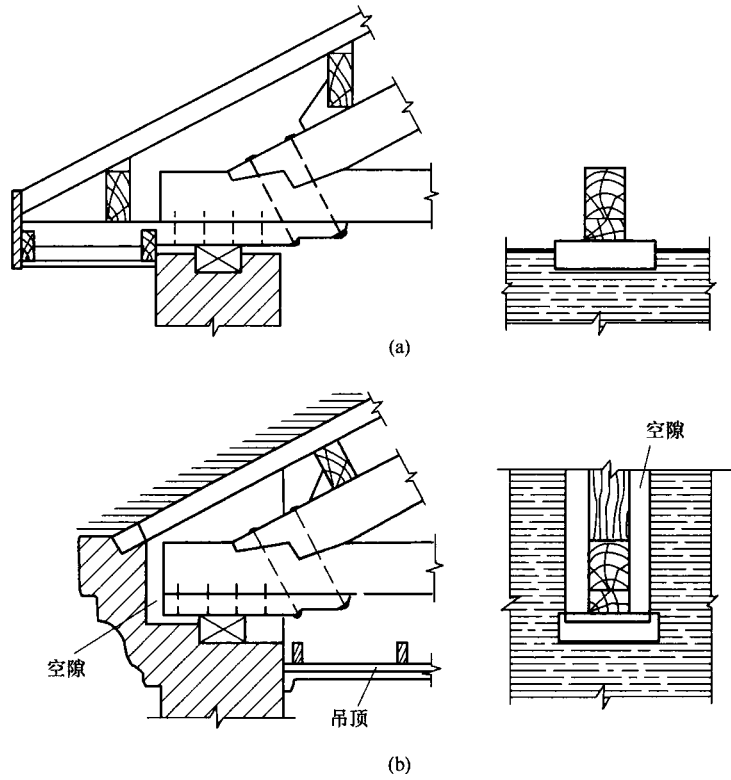


图 11.0.1-1 外排水屋盖支座节点通风构造示意图

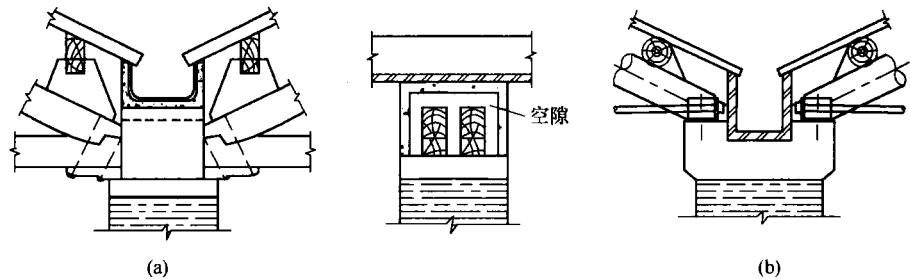


图 11.0.1-2 内排水屋盖支座节点通风构造示意图

- 2 内排水桁架的支座节点处；
- 3 檩条、搁栅、柱等木构件直接与砌体、混凝土接触部位；
- 4 白蚁容易繁殖的潮湿环境中使用的木构件；
- 5 承重结构中使用马尾松、云南松、湿地松、桦木以及新利用树种中易腐朽或易遭虫害的木材。

## 7 围 护 结 构

### 7.1 幕 墙 结 构

《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 - 2003

**3.1.4** 隐框和半隐框玻璃幕墙，其玻璃与铝型材的粘结必须采用中性硅酮结构密封胶；全玻幕墙和点支承幕墙采用镀膜玻璃时，不应采用酸性硅酮结构密封胶粘结。

**3.1.5** 硅酮结构密封胶和硅酮建筑密封胶必须在有效期内使用。

**3.6.2** 硅酮结构密封胶使用前，应经国家认可的检测机构进行与其接触材料的相容性和剥离粘结性试验，并应对邵氏硬度、标准状态拉伸粘结性能进行复验。检验不合格的产品不得使用。进口硅酮结构密封胶应具有商检报告。

**4.4.4** 人员流动密度大、青少年或幼儿活动的公共场所以及使用中容易受到撞击的部位，其玻璃幕墙应采用安全玻璃；对使用中容易受到撞击的部位，尚应设置明显的警示标志。

**5.1.6** 幕墙结构构件应按下列规定验算承载力和挠度：

1 无地震作用效应组合时，承载力应符合下式要求：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (5.1.6-1)$$

2 有地震作用效应组合时，承载力应符合下式要求：

$$S_E \leq R/\gamma_{RE} \quad (5.1.6-2)$$

式中  $S$ ——荷载效应按基本组合的设计值；

$S_E$ ——地震作用效应和其他荷载效应按基本组合的设计值；

$R$ ——构件抗力设计值；

$\gamma_0$ ——结构构件重要性系数，应取不小于 1.0；

$\gamma_{RE}$ ——结构构件承载力抗震调整系数，应取 1.0。

3 挠度应符合下式要求：

$$d_f \leq d_{f,lim} \quad (5.1.6-3)$$

式中  $d_f$ ——构件在风荷载标准值或永久荷载标准值作用下产生的挠度值；

$d_{f,lim}$ ——构件挠度限值。

4 双向受弯的杆件，两个方向的挠度应分别符合本条第 3 款的规

## 7 围护结构

定。

**5.5.1** 主体结构或结构构件，应能够承受幕墙传递的荷载和作用。连接件与主体结构的锚固承载力设计值应大于连接件本身的承载力设计值。

**5.6.2** 硅酮结构密封胶应根据不同的受力情况进行承载力极限状态验算。在风荷载、水平地震作用下，硅酮结构密封胶的拉应力或剪应力设计值不应大于其强度设计值  $f_1$ ， $f_1$  应取  $0.2\text{N/mm}^2$ ；在永久荷载作用下，硅酮结构密封胶的拉应力或剪应力设计值不应大于其强度设计值  $f_2$ ， $f_2$  应取  $0.01\text{N/mm}^2$ 。

**6.2.1** 横梁截面主要受力部位的厚度，应符合下列要求：

1 截面自由挑出部位（图 6.2.1a）和双侧加劲部位（图 6.2.1b）的宽厚比  $b_0/t$  应符合表 6.2.1 的要求；

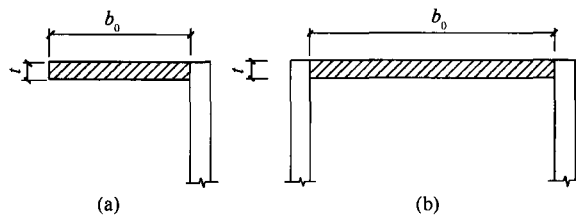


图 6.2.1 横梁的截面部位示意

表 6.2.1 横梁截面宽厚比  $b_0/t$  限值

截面部位	铝 型 材				钢 型 材	
	6063-T5 6061-T4	6063A-T5	6063-T6 6063A-T6	6061-T6	Q235	Q345
自由挑出	17	15	13	12	15	12
双侧加劲	50	45	40	35	40	33

2 当横梁跨度不大于 1.2m 时，铝合金型材截面主要受力部位的厚度不应小于 2.0mm；当横梁跨度大于 1.2m 时，其截面主要受力部位的厚度不应小于 2.5mm。型材孔壁与螺钉之间直接采用螺纹受力连接时，其局部截面厚度不应小于螺钉的公称直径；

3 钢型材截面主要受力部位的厚度不应小于 2.5mm。

**6.3.1** 立柱截面主要受力部位的厚度，应符合下列要求：

1 铝型材截面开口部位的厚度不应小于 3.0mm，闭口部位的厚度不应小于 2.5mm；型材孔壁与螺钉之间直接采用螺纹受力连接时，其局部厚度尚不应小于螺钉的公称直径；

2 钢型材截面主要受力部位的厚度不应小于 3.0mm；

3 对偏心受压立柱，其截面宽厚比应符合本规范 6.2.1 条的相应规定。

**7.1.6** 全玻璃幕墙的板面不得与其他刚性材料直接接触。板面与装修面

或结构面之间的空隙不应小于 8mm, 且应采用密封胶密封。

**7.3.1** 全玻幕墙玻璃肋的截面厚度不应小于 12mm, 截面高度不应小于 100mm。

**7.4.1** 采用胶缝传力的全玻幕墙, 其胶缝必须采用硅酮结构密封胶。

**8.1.2** 采用浮头式连接件的幕墙玻璃厚度不应小于 6mm; 采用沉头式连接件的幕墙玻璃厚度不应小于 8mm。

安装连接件的夹层玻璃和中空玻璃, 其单片厚度也应符合上述要求。

**8.1.3** 玻璃之间的空隙宽度不应小于 10mm, 且应采用硅酮建筑密封胶嵌缝。

《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 - 2001

**3.2.2** 花岗石板材的弯曲强度应经法定检测机构检测确定, 其弯曲强度不应小于 8.0MPa。

**3.5.2** 同一幕墙工程应采用同一品牌的单组分或双组分的硅酮结构密封胶, 并应有保质年限的质量证书。用于石材幕墙的硅酮结构密封胶还应有证明无污染的试验报告。

**3.5.3** 同一幕墙工程应采用同一品牌的硅酮结构密封胶和硅酮耐候密封胶配套使用。

**4.2.3** 幕墙构架的立柱与横梁在风荷载标准值作用下, 钢型材的相对挠度不应大于  $l/300$  ( $l$  为立柱或横梁两支点间的跨度), 绝对挠度不应大于 15mm; 铝合金型材的相对挠度不应大于  $l/180$ , 绝对挠度不应大于 20mm。

**4.2.4** 幕墙在风荷载标准值除以阵风系数后的风荷载值作用下, 不应发生雨水渗漏。其雨水渗漏性能应符合设计要求。

**5.2.3** 作用于幕墙上的风荷载标准值应按式计算, 且不应小于  $1.0\text{kN/m}^2$ :

$$\omega_k = \beta_{gz} \mu_z \mu_s \omega_0 \quad (5.2.3)$$

式中  $\omega_k$ ——作用于幕墙上的风荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ );

$\beta_{gz}$ ——阵风系数, 可取 2.25;

$\mu_s$ ——风荷载体型系数。竖直幕墙外表面可按  $\pm 1.5$  采用, 斜幕墙风荷载体型系数可根据实际情况, 按现行国家标准《建筑结构荷载规范》(GBJ 9) 的规定采用。当建筑物进行了风洞试验时, 幕墙的风荷载体型系数可根据风洞试验结果确定;

$\mu_z$ ——风压高度变化系数, 应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》(GBJ 9) 的规定采用。

$\omega_0$ ——基本风压 ( $\text{kN/m}^2$ ), 应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》(GBJ 9) 的规定采用。

## 7 围护结构

**5.5.2** 钢销式石材幕墙可在非抗震设计或 6 度、7 度抗震设计幕墙中应用，幕墙高度不宜大于 20m，石板面积不宜大于  $1.0\text{m}^2$ 。钢销和连接板应采用不锈钢。连接板截面尺寸不宜小于  $40\text{mm}\times 4\text{mm}$ 。钢销与孔的要求应符合本规范 6.3.2 条的规定。

**5.6.6** 横梁应通过角码、螺钉或螺栓与立柱连接，角码应能承受横梁的剪力。螺钉直径不得小于 4mm，每处连接螺钉数量不应少于 3 个，螺栓不应少于 2 个。横梁与立柱之间应有一定的相对位移能力。

**5.7.2** 上下立柱之间应有不小于 15mm 的缝隙，并应采用芯柱连结。芯柱总长度不应小于 400mm。芯柱与立柱应紧密接触。芯柱与下柱之间应采用不锈钢螺栓固定。

**5.7.11** 立柱应采用螺栓与角码连接，并再通过角码与预埋件或钢构件连接。螺栓直径不应小于 10mm，连接螺栓应按现行国家标准《钢结构设计规范》(GBJ 17) 进行承载力计算。立柱与角码采用不同金属材料时应采用绝缘垫片分隔。

**6.1.3** 用硅酮结构密封胶黏结固定构件时，注胶应在温度  $15^{\circ}\text{C}$  以上  $30^{\circ}\text{C}$  以下、相对湿度 50% 以上且洁净、通风的室内进行，胶的宽度、厚度应符合设计要求。

**6.3.2** 钢销式安装的石板加工应符合下列规定：

1 钢销的孔位应根据石板的大小而定。孔位距离边端不得小于石板厚度的 3 倍，也不得大于 180mm；钢销间距不宜大于 600mm；边长不大于 1.0m 时每边应设两个钢销，边长大于 1.0m 时应采用复合连接；

2 石板的钢销孔的深度宜为 22~33mm，孔的直径宜为 7mm 或 8mm，钢销直径宜为 5mm 或 6mm，钢销长度宜为 20~30mm；

3 石板的钢销孔处不得有损坏或崩裂现象，孔径内应光滑、洁净。

## 7.2 遮阳及屋顶结构

《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237 - 2011

**3.0.7** 遮阳装置及其与主体建筑结构的连接应进行结构设计。

《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 - 2009

**8.2.2** 屋面玻璃必须使用安全玻璃。当屋面玻璃最高点离地面的高度大于 3m 时，必须使用夹层玻璃。用于屋面的夹层玻璃，其胶片厚度不应小于 0.76mm。

**9.1.2** 地板玻璃必须采用夹层玻璃，点支承地板玻璃必须采用钢化夹层玻璃。钢化玻璃应进行均质处理。

## 8 索 结 构

《索结构技术规程》JGJ 257 - 2012

**5.1.2** 索结构应分别进行初始预拉力及荷载作用下的计算分析，计算中均应考虑几何非线性影响。

**5.1.5** 在永久荷载控制的荷载组合作用下，索结构中的索不得松弛；在可变荷载控制的荷载组合作用下，索结构不得因个别索的松弛而导致结构失效。

### 附录 标 准 目 录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《砌体结构设计规范》GB 50003 - 2011	2011 - 07 - 26	2012 - 08 - 01
2	《木结构设计规范》GB 50005 - 2003 (2005 年版)	2005 - 11 - 11	2006 - 03 - 01
3	《建筑结构荷载规范》GB 50009 - 2012	2012 - 05 - 28	2012 - 10 - 01
4	《混凝土结构设计规范》GB 50010 - 2010	2010 - 08 - 18	2011 - 07 - 01
5	《钢结构设计规范》GB 50017 - 2003	2003 - 04 - 25	2003 - 12 - 01
6	《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 - 2002	2002 - 09 - 27	2003 - 03 - 01
7	《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 - 2001	2001 - 11 - 13	2002 - 03 - 01
8	《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 - 2008	2008 - 11 - 12	2009 - 07 - 01
9	《铝合金结构设计规范》GB 50429 - 2007	2007 - 10 - 23	2008 - 03 - 01
10	《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574 - 2010	2010 - 08 - 18	2011 - 06 - 01
11	《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 - 2010	2010 - 10 - 21	2011 - 10 - 01
12	《空间网格结构技术规程》JGJ 7 - 2010	2010 - 07 - 20	2011 - 03 - 01

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
13	《轻骨料混凝土结构技术规程》JGJ 12-2006	2006-03-08	2006-07-01
14	《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19-2010	2010-03-15	2010-10-01
15	《钢筋混凝土薄壳结构设计规程》JGJ 22-2012	2012-03-01	2012-08-01
16	《剧场建筑设计规范》JGJ 57-2000	2001-02-05	2001-07-01
17	《无粘结预应力混凝土结构技术规程》JGJ 92-2004	2005-01-13	2005-03-01
18	《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95-2011	2011-08-29	2012-04-01
19	《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-98	1998-05-12	1998-12-01
20	《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102-2003	2003-11-14	2004-01-01
21	《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113-2009	2009-07-09	2009-12-01
22	《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114-2003	2003-07-11	2003-09-01
23	《冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程》JGJ 115-2006	2006-07-25	2006-12-01
24	《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133-2001	2001-05-29	2001-06-01
25	《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149-2006	2006-03-09	2006-08-01
26	《清水混凝土应用技术规程》JGJ 169-2009	2009-03-04	2009-06-01
27	《轻型钢结构住宅技术规程》JGJ 209-2010	2010-04-17	2010-10-01
28	《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214-2010	2010-07-20	2011-03-01
29	《低层冷弯薄壁型钢房屋建筑技术规程》JGJ 227-2011	2011-01-28	2011-12-01
30	《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237-2011	2011-02-11	2011-12-01
31	《索结构技术规程》JGJ 257-2012	2012-03-01	2012-08-01

---

---

## 第七篇

# 抗震设计

---

---



# 1 抗震设防依据和分类

## 1.1 抗震设防分类

《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 - 2008

**1.0.3** 抗震设防区的所有建筑工程应确定其抗震设防类别。

新建、改建、扩建的建筑工程，其抗震设防类别不应低于本标准的规定。

**3.0.2** 建筑工程应分为以下四个抗震设防类别：

**1** 特殊设防类：指使用上有特殊设施，涉及国家公共安全的重大建筑工程和地震时可能发生严重次生灾害等特别重大灾害后果，需要进行特殊设防的建筑。简称甲类。

**2** 重点设防类：指地震时使用功能不能中断或需尽快恢复的生命线相关建筑，以及地震时可能导致大量人员伤亡等重大灾害后果，需要提高设防标准的建筑。简称乙类。

**3** 标准设防类：指大量的除 1、2、4 款以外按标准要求进行设防的建筑。简称丙类。

**4** 适度设防类：指使用上人员稀少且震损不致产生次生灾害，允许在一定条件下适度降低要求的建筑。简称丁类。

## 1.2 抗震设防标准

《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 - 2008

**3.0.3** 各抗震设防类别建筑的抗震设防标准，应符合下列要求：

**1** 标准设防类，应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用，达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标。

**2** 重点设防类，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施；但抗震设防烈度为 9 度时应按比 9 度更高的要求采取抗震措施；地基基础的抗震措施，应符合有关规定。同时，应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

## 1 抗震设防依据和分类

3 特殊设防类，应按高于本地区抗震设防烈度提高一度的要求加强其抗震措施；但抗震设防烈度为 9 度时应按比 9 度更高的要求采取抗震措施。同时，应按批准的地震安全性评价的结果且高于本地区抗震设防烈度的要求确定其地震作用。

4 适度设防类，允许比本地区抗震设防烈度的要求适当降低其抗震措施，但抗震设防烈度为 6 度时不应降低。一般情况下，仍应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

注：对于划为重点设防类而规模很小的工业建筑，当改用抗震性能较好的材料且符合抗震设计规范对结构体系的要求时，允许按标准设防类设防。

### 《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

3.1.1 抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。

3.3.2 建筑场地为 I 类时，对甲、乙类的建筑应允许仍按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震构造措施；对丙类的建筑应允许按本地区抗震设防烈度降低一度的要求采取抗震构造措施，但抗震设防烈度为 6 度时仍应按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震构造措施。

### 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 - 2010

3.9.1 各抗震设防类别的高层建筑结构，其抗震措施应符合下列要求：

1 甲类、乙类建筑：应按本地区抗震设防烈度提高一度的要求加强其抗震措施，但抗震设防烈度为 9 度时应按比 9 度更高的要求采取抗震措施。当建筑场地为 I 类时，应允许仍按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震构造措施；

2 丙类建筑：应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施。当建筑场地为 I 类时，除 6 度外，应允许按本地区抗震设防烈度降低一度的要求采取抗震构造措施。

4.3.1 各抗震设防类别的高层建筑地震作用的计算，应符合下列规定：

1 甲类建筑：应按批准的地震安全性评价的结果且高于本地区抗震设防烈度计算；

2 乙、丙类建筑：应按本地区抗震设防烈度计算。

## 1.3 抗震设防依据

### 《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

1.0.2 抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。

1.0.4 抗震设防烈度必须按国家规定的权限审批、颁发的文件（图件）确定。

《镇（乡）村建筑抗震技术规程》JGJ 161—2008

1.0.4 抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。

1.0.5 抗震设防烈度必须按国家规定的权限审批、颁发的文件（图件）确定。

## 2 基本规定

### 2.1 场地和地基

#### 2.1.1 场地选址

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**3.3.1** 选择建筑场地时，应根据工程需要和地震活动情况、工程地质和地震地质的有关资料，对抗震有利、不利和危险地段做出综合评价。对不利地段，应提出避开要求；当无法避开时应采取有效的措施。对危险地段，严禁建造甲、乙类的建筑，不应建造丙类的建筑。

#### 2.1.2 场地类别划分

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**4.1.6** 建筑的场地类别，应根据土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度按表 4.1.6 划分为四类，其中 I 类分为 I<sub>0</sub>、I<sub>1</sub> 两个亚类。当有可靠的剪切波速和覆盖层厚度且其值处于表 4.1.6 所列场地类别的分界线附近时，应允许按插值方法确定地震作用计算所用的特征周期。

表 4.1.6 各类建筑场地的覆盖层厚度 (m)

岩石的剪切波速或土的等效剪切波速 (m/s)	场地类别				
	I	I <sub>1</sub>	II	III	IV
$V_s > 800$	0				
$800 \geq V_s > 500$		0			
$500 \geq V_{se} > 250$		<5	$\geq 5$		
$250 \geq V_{se} > 150$		<3	3~50	>50	
$V_{se} \leq 150$		<3	3~15	15~80	>80

注：表中  $V_s$  系岩石的剪切波速。

#### 2.1.3 局部地形影响

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**4.1.8** 当需要在条状突出的山嘴、高耸孤立的山丘、非岩石和强风化

## 2 基本规定

岩石的陡坡、河岸和边坡边缘等不利地段建造丙类及丙类以上建筑时，除保证其在地震作用下的稳定性外，尚应估计不利地段对设计地震动参数可能产生的放大作用，其水平地震影响系数最大值应乘以增大系数。其值应根据不利地段的具体情况确定，在 1.1~1.6 范围内采用。

### 2.1.4 岩土勘察要求

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

4.1.9 场地岩土工程勘察，应根据实际需要划分对建筑有利、一般、不利和危险的地段，提供建筑的场地类别和岩土地震稳定性（含滑坡、崩塌、液化和震陷特性）评价，对需要采用时程分析法补充计算的建筑，尚应根据设计要求提供土层剖面、场地覆盖层厚度和有关的动力参数。

### 2.1.5 地基基础的抗震验算

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

4.2.2 天然地基基础抗震验算时，应采用地震作用效应标准组合，且地基抗震承载力应取地基承载力特征值乘以地基抗震承载力调整系数计算。

### 2.1.6 液化判别及处理

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

4.3.2 地面下存在饱和砂土和饱和粉土时，除 6 度外，应进行液化判别；存在液化土层的地基，应根据建筑的抗震设防类别、地基的液化等级，结合具体情况采取相应的措施。

注：本条饱和土液化判别要求不含黄土、粉质黏土。

### 2.1.7 液化桩基

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

4.4.5 液化土和震陷软土中桩的配筋范围，应自桩顶至液化深度以下符合全部消除液化沉陷所要求的深度，其纵向钢筋应与桩顶部相同，箍筋应加粗和加密。

## 2.2 建筑布置和结构选型

### 2.2.1 建筑方案

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

3.4.1 建筑设计应根据抗震概念设计的要求明确建筑形体的规则性；

不规则的建筑应按规定采取加强措施；特别不规则的建筑应进行专门研究和论证，采取特别的加强措施；不应采用严重不规则的建筑。

注：形体指建筑平面形状和立面、竖向剖面的变化。

### 2.2.2 结构体系

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

3.5.2 结构体系应符合下列各项要求：

- 1 应具有明确的计算简图和合理的地震作用传递途径。
- 2 应避免因部分结构或构件破坏而导致整个结构丧失抗震能力或对重力荷载的承载能力。
- 3 应具备必要的抗震承载力，良好的变形能力和消耗地震能量的能力。
- 4 对可能出现的薄弱部位，应采取措施提高抗震能力。

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 - 2010

6.1.6 框架结构按抗震设计时，不应采用部分由砌体墙承重之混合形式。框架结构中的楼、电梯间及局部出屋顶的电梯机房、楼梯间、水箱间等，应采用框架承重，不应采用砌体墙承重。

8.1.5 框架-剪力墙结构应设计成双向抗侧力体系；抗震设计时，结构两主轴方向均应布置剪力墙。

9.2.3 框架-核心筒结构的周边柱间必须设置框架梁。

10.1.2 9度抗震设计时不应采用带转换层的结构、带加强层的结构、错层结构和连体结构。

### 2.2.3 非结构构件

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

3.7.1 非结构构件，包括建筑非结构构件和建筑附属机电设备，自身及其与结构主体的连接，应进行抗震设计。

### 2.2.4 框架填充墙

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

3.7.4 框架结构的围护墙和隔墙，应考虑其设置对结构抗震的不利影响，避免不合理设置而导致主体结构的破坏。

## 2.3 结构材料

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

3.9.1 抗震结构对材料和施工质量的特别要求，应在设计文件上

## 2 基本规定

注明。

**3.9.2** 结构材料性能指标，应符合下列最低要求：

1 砌体结构材料应符合下列规定：

- 1) 普通砖和多孔砖的强度等级不应低于 MU10，其砌筑砂浆强度等级不应低于 M5；
- 2) 混凝土小型空心砌块的强度等级不应低于 MU7.5，其砌筑砂浆强度等级不应低于 Mb7.5。

2 混凝土结构材料应符合下列规定：

- 1) 混凝土的强度等级，框支梁、框支柱及抗震等级为一级的框架梁、柱、节点核芯区，不应低于 C30；构造柱、芯柱、圈梁及其他各类构件不应低于 C20；
- 2) 抗震等级为一、二、三级的框架和斜撑构件（含梯段），其纵向受力钢筋采用普通钢筋时，钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.3，且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。

3 钢结构的钢材应符合下列规定：

- 1) 钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于 0.85；
- 2) 钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于 20%；
- 3) 钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。

**3.9.4** 在施工中，当需要以强度等级较高的钢筋替代原设计中的纵向受力钢筋时，应按照钢筋受拉承载力设计值相等的原则换算，并应满足最小配筋率要求。

《混凝土结构设计规范》GB50010-2010

**11.2.3** 按一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件，其纵向受力普通钢筋应符合下列要求：

- 1 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；
- 2 钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.30；
- 3 钢筋最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。

## 2.4 地震作用和结构抗震验算

### 2.4.1 地震作用计算的基本原则

《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010

**5.1.1** 各类建筑结构的抗震作用，应符合下列规定：

1 一般情况下,应至少在建筑结构的两个主轴方向分别计算水平地震作用,各方向的水平地震作用应由该方向抗侧力构件承担。

2 有斜交抗侧力构件的结构,当相交角度大于 $15^\circ$ 时,应分别计算各抗侧力构件方向的水平地震作用。

3 质量和刚度分布明显不对称的结构,应计入双向水平地震作用下的扭转影响;其他情况,应允许采用调整地震作用效应的方法计入扭转影响。

4 8、9度时的大跨度和长悬臂结构及9度时的高层建筑,应计算竖向地震作用。

注:8、9度时采用隔震设计的建筑结构,应按有关规定计算竖向地震作用。

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 - 2010

**4.3.2** 高层建筑结构应按下列原则考虑地震作用:

1 一般情况下,应至少在结构两个主轴方向分别考虑水平地震作用计算;有斜交抗侧力构件的结构,当相交角度大于 $15^\circ$ 时,应分别计算各抗侧力构件方向的水平地震作用;

2 质量与刚度分布明显不对称、不均匀的结构,应计算双向水平地震作用下的扭转影响;其他情况,应计算单向水平地震作用下的扭转影响;

3 高层建筑中的大跨度、长悬臂结构,7度(0.15g)、8度抗震设计时应考虑竖向地震作用;

4 9度抗震设计时应计算竖向地震作用。

**10.5.2** 7度(0.15g)和8度抗震设计时,连体结构的连接体应考虑竖向地震的影响。

《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149 - 2006

**4.2.4** 异形柱结构的地震作用计算,应符合下列规定:

1 一般情况下,应允许在结构两个主轴方向分别计算水平地震作用并进行抗震验算,各方向的水平地震作用应由该方向抗侧力构件承担;7度(0.15g)及8度(0.20g)时,尚应对与主轴成 $45^\circ$ 方向进行补充验算。

2 在计算单向水平地震作用时应计入扭转影响;对扭转不规则的结构,水平地震作用计算应计入双向水平地震作用的扭转影响。

#### 2.4.2 重力荷载取值

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**5.1.3** 计算地震作用时,建筑的重力荷载代表值应取结构和构配件自



## 2 基本规定

重标准值和各可变荷载组合值之和。各可变荷载的组合值系数，应按表 5.1.3 采用。

表 5.1.3 组合值系数

可变荷载种类		组合值系数
雪荷载		0.5
屋面积灰荷载		0.5
屋面活荷载		不计入
按实际情况计算的楼面活荷载		1.0
按等效均布荷载计	藏书库、档案库	0.8
算的楼面活荷载	其他民用建筑	0.5
起重机悬吊物重力	硬钩吊车	0.3
	软钩吊车	不计入

注：硬钩吊车的吊重较大时，组合值系数应按实际情况采用。

### 2.4.3 设计地震动参数的取值

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**5.1.4 建筑结构的**地震影响系数应根据烈度、场地类别、设计地震分組和结构自振周期以及阻尼比确定。其水平地震影响系数最大值应按表 5.1.4-1 采用；特征周期应根据场地类别和设计地震分組按表 5.1.4-2 采用，计算罕遇地震作用时，特征周期应增加 0.05s。

注：周期大于 6.0s 的建筑结构所采用的地震影响系数应专门研究。

表 5.1.4-1 水平地震影响系数最大值

地震影响	6 度	7 度	8 度	9 度
多遇地震	0.04	0.08(0.12)	0.16(0.24)	0.32
罕遇地震	0.28	0.50(0.72)	0.90(1.20)	1.40

注：括号中数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

表 5.1.4-2 特征周期值(s)

设计地震分組	场地类别				
	I <sub>0</sub>	I <sub>1</sub>	II	III	IV
第一组	0.20	0.25	0.35	0.45	0.65

续表

设计地震 分组	场地类别				
	I <sub>0</sub>	I <sub>1</sub>	II	III	IV
第二组	0.25	0.30	0.40	0.55	0.75
第三组	0.30	0.35	0.45	0.65	0.90

《预应力混凝土结构抗震设计规程》JGJ 140 - 2004

**3.1.1** 建筑结构的抗震影响系数应根据烈度、场地类别、设计地震分组和结构自振周期以及阻尼比确定。其水平地震影响系数最大值应按表 3.1.1-1 采用；特征周期应根据场地类别和设计地震分组表 3.1.1-2 采用，计算 8、9 度罕遇地震作用时，特征周期应增加 0.05s。

注：1 周期大于 6.0s 的建筑结构所采用的地震影响系数应专门研究。

2 编制抗震设防区划的城市，应允许按批准的设计地震动参数采用相应的地震影响系数。

表 3.1.1-1 水平地震影响系数最大值

地震影响	6 度	7 度	8 度	9 度
多遇地震	0.04	0.08(0.12)	0.16(0.24)	0.32
罕遇地震	—	0.50(0.72)	0.90(1.20)	1.40

注：括号中数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

表 3.1.1-2 特征周期值 (s)

设计地震 分组	场地类别			
	I	II	III	IV
第一组	0.25	0.35	0.45	0.65
第二组	0.30	0.40	0.55	0.75
第三组	0.35	0.45	0.65	0.90

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 - 2010

**4.3.16** 计算各振型地震影响系数所采用的结构自振周期应考虑非承重墙体的刚度影响予以折减。

《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149 - 2006

**4.3.6** 计算各振型地震影响系数所采用的结构自振周期，应考虑非承重填充墙体对结构整体刚度的影响予以折减。

## 2 基本规定

### 2.4.4 抗震验算的范围

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

5.1.6 结构抗震验算，应符合下列规定：

1 6度时的建筑（建造于Ⅳ类场地上较高的高层建筑除外），以及生土房屋和木结构房屋等，应允许不进行截面抗震验算，但应符合有关的抗震措施要求。

2 6度时建造于Ⅳ类场地上较高的高层建筑，7度和7度以上的建筑结构（生土房屋和木结构房屋等除外），应进行多遇地震作用下的截面抗震验算。

注：采用隔震设计的建筑结构，其抗震验算应符合有关规定。

《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149 - 2006

4.2.3 抗震设防烈度为6度、7度（0.10g、0.15g）及8度（0.20g）的异形柱结构应进行地震作用计算及结构抗震验算。

《空间网格结构技术规程》JGJ7 - 2010

4.4.1 对用于屋盖的网架结构抗震验算要求为：

1 在抗震设防烈度为8度的地区，对于周边支承的中小跨度网架结构应进行竖向抗震验算，其他网架结构均应进行竖向和水平抗震验算；

2 在抗震设防烈度为9度的地区，对各种网架结构必须进行水平与竖向抗震验算。

4.4.2 对于网壳结构抗震验算要求为：

1 在抗震设防烈度为7度的地区，当网壳结构矢跨比大于等于1/5时应进行水平抗震验算，而当矢跨比小于1/5时均应进行竖向与水平抗震验算；

2 在抗震设防烈度为8度或9度的地区，网壳结构必须进行水平与竖向抗震验算。

### 2.4.5 关于地震作用下限值的规定

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

5.2.5 抗震验算时，结构任一楼层的水平地震剪力应符合下式要求：

$$V_{Eki} > \lambda \sum_{j=i}^n G_j \quad (5.2.5)$$

式中  $V_{Eki}$ ——第*i*层对应于水平地震作用标准值的楼层剪力；

$\lambda$ ——剪力系数，不应小于表5.2.5规定的楼层最小地震剪力

系数值，对竖向不规则结构的薄弱层，尚应乘以 1.15 的增大系数；

$G_j$ ——第  $j$  层的重力荷载代表值。

表 5.2.5 楼层最小地震剪力系数值

类别	6 度	7 度	8 度	9 度
扭转效应明显或基本周期小于 3.5s 的结构	0.010	0.016 (0.024)	0.032 (0.048)	0.064
基本周期大于 5.0s 的结构	0.008	0.012 (0.018)	0.024 (0.032)	0.040

注：1 基本周期介于 3.5s 和 5s 之间的结构，按插入法取值；

2 括号内数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010

4.3.12 多遇地震水平地震作用计算时，结构各楼层对应于地震作用标准值的剪力应符合下式要求：

$$V_{Eki} \geq \lambda \sum_{j=i}^n G_j \quad (4.3.12)$$

式中： $V_{Eki}$ ——第  $i$  层对应于水平地震作用标准值的剪力；

$\lambda$ ——水平地震剪力系数，不应小于表 4.3.12 规定的值；对于竖向不规则结构的薄弱层，尚应乘以 1.15 的增大系数；

$G_j$ ——第  $j$  层的重力荷载代表值；

$n$ ——结构计算总层数。

表 4.3.12 楼层最小地震剪力系数值

类别	6 度	7 度	8 度	9 度
扭转效应明显或基本周期小于 3.5s 的结构	0.008	0.016 (0.024)	0.032 (0.048)	0.064
基本周期大于 5.0s 的结构	0.006	0.012 (0.018)	0.024 (0.032)	0.040

注：1 基本周期介于 3.5s 和 5.0s 之间的结构，应允许线性插入取值；

2 7、8 度时括号内数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

#### 2.4.6 地震作用效应组合

《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010

5.4.1 结构构件的地震作用效应和其他荷载效应的基本组合，应按下列

## 2 基本规定

式计算：

$$S = \gamma_G S_{GE} + \gamma_{Eh} S_{Ehk} + \gamma_{Ev} S_{Evk} + \psi_w \gamma_w S_{wk} \quad (5.4.1)$$

式中  $S$ ——结构构件内力组合的设计值，包括组合的弯矩、轴向力和剪力设计值；

$\gamma_G$ ——重力荷载分项系数，一般情况应采用 1.2，当重力荷载效应对构件承载能力有利时，不应大于 1.0；

$\gamma_{Eh}$ 、 $\gamma_{Ev}$ ——分别为水平、竖向地震作用分项系数，应按表 5.4.1 采用；

$\gamma_w$ ——风荷载分项系数，应采用 1.4；

$S_{GE}$ ——重力荷载代表值的效应；

$S_{Ehk}$ ——水平地震作用标准值的效应，尚应乘以相应的增大系数或调整系数；

$S_{Evk}$ ——竖向地震作用标准值的效应，尚应乘以相应的增大系数或调整系数；

$S_{wk}$ ——风荷载标准值的效应；

$\psi_w$ ——风荷载组合值系数，一般结构取 0.0，风荷载起控制作用的高层建筑应采用 0.2。

注：本规范一般略去表示水平方向的下标。

表 5.4.1 地震作用分项系数

地震作用	$\gamma_{Eh}$	$\gamma_{Ev}$
仅计算水平地震作用	1.3	0.0
仅计算竖向地震作用	0.0	1.3
同时计算水平与竖向地震作用（水平地震为主）	1.3	0.5
同时计算水平与竖向地震作用（竖向地震为主）	0.5	1.3

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 - 2010

5.6.3 地震设计状况下，当作用与作用效应按线性关系考虑时，荷载和地震作用基本组合的效应设计值应按下式确定：

$$S_d = \gamma_G S_{GE} + \gamma_{Eh} S_{Ehk} + \gamma_{Ev} S_{Evk} + \psi_w \gamma_w S_{wk} \quad (5.6.3)$$

式中： $S_d$ ——荷载和地震作用组合的效应设计值；

$S_{GE}$ ——重力荷载代表值的效应；

$S_{Ehk}$ ——水平地震作用标准值的效应，尚应乘以相应的增大系数、调整系数；

$S_{Evk}$ ——竖向地震作用标准值的效应，尚应乘以相应的增大系数、调整系数；

$\gamma_G$ ——重力荷载分项系数；

$\gamma_w$  ——风荷载分项系数；

$\gamma_{Eh}$  ——水平地震作用分项系数；

$\gamma_{Ev}$  ——竖向地震作用分项系数；

**5.6.4** 地震设计状况下，荷载和地震作用基本组合的分项系数应按表 5.6.4 采用。当重力荷载效应对结构的承载力有利时，表 5.6.4 中  $\gamma_G$  不应大于 1.0。

**表 5.6.4 有地震作用组合时荷载和作用的分项系数**

参与组合的荷载和作用	$\gamma_G$	$\gamma_{Eh}$	$\gamma_{Ev}$	$\gamma_w$	说 明
重力荷载及水平地震作用	1.2	1.3	—	—	抗震设计的高层建筑结构均应考虑
重力荷载及竖向地震作用	1.2	—	1.3	—	9 度抗震设计时考虑；水平长悬臂和大跨度结构 7 度 (0.15g)、8 度、9 度抗震设计时考虑
重力荷载、水平地震及竖向地震作用	1.2	1.3	0.5	—	9 度抗震设计时考虑；水平长悬臂和大跨度结构 7 度 (0.15g)、8 度、9 度抗震设计时考虑
重力荷载、水平地震作用及风荷载	1.2	1.3	—	1.4	60m 以上的高层建筑考虑
重力荷载、水平地震作用、竖向地震作用及风荷载	1.2	1.3	0.5	1.4	60m 以上的高层建筑，9 度抗震设计时考虑；水平长悬臂和大跨度结构 7 度 (0.15g)、8 度、9 度抗震设计时考虑
	1.2	0.5	1.3	1.4	水平长悬臂结构和大跨度结构，7 度 (0.15g)、8 度、9 度抗震设计时考虑

注：1  $g$  为重力加速度；

2 “—” 表示组合中不考虑该项荷载或作用效应。

#### 2.4.7 截面抗震验算

《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010

**5.4.2** 结构构件的截面抗震验算，应采用下列设计表达式：

$$S \leq R/\gamma_{RE} \quad (5.4.2)$$

式中  $\gamma_{RE}$  ——承载力抗震调整系数，应按表 5.4.2 采用；

## 2 基本规定

$R$ ——结构构件承载力设计值。

表 5.4.2 承载力抗震调整系数

材料	结构构件	受力状态	$\gamma_{RE}$
钢	柱, 梁		0.75
	支撑		0.80
	节点板件, 连接螺栓		0.85
	连接焊缝		0.90
砌体	两端均有构造柱、芯柱的抗震墙	受剪	0.9
	其他抗震墙	受剪	1.0
混凝土	梁	受弯	0.75
	轴压比小于 0.15 的柱	偏压	0.75
	轴压比不小于 0.15 的柱	偏压	0.80
	抗震墙	偏压	0.85
	各类构件	受剪、偏拉	0.85

表 5.4.2 承载力抗震调整系数

材料	结构构件	受力状态	$\gamma_{RE}$
钢	柱, 梁		0.75
	支撑		0.80
	节点板件, 连接螺栓		0.85
	连接焊缝		0.90
砌体	两端均有构造柱、芯柱的抗震墙	受剪	0.9
	其他抗震墙	受剪	1.0
混凝土	梁、基础构件	受弯	0.75
	轴压比小于 0.15 的柱	偏压	0.75
	轴压比不小于 0.15 的柱	偏压	0.80
	抗震墙	偏压	0.85
	局部受压部位	局部受压	1.00
	各类构件	受剪、偏拉	0.85

《预应力混凝土结构抗震设计规程》JGJ 140 - 2004

3.1.5 预应力混凝土结构构件在地震作用效应和其他荷载效应的基本组合下进行截面抗震验算时, 应加入预应力作用效应项。当预应力作用效应对结构不利时, 预应力分项系数应取 1.2; 不利时应取 1.0。

承载力抗震调整系数  $\gamma_{RE}$ , 除另有规定外, 应按表 3.1.5 取用。

表 3.1.5 承载力抗震调整系数

结构构件	受力状态	$\gamma_{RE}$
梁	受弯	0.75
轴压比小于 0.15 的柱	偏压	0.75
轴压比不小于 0.15 的柱	偏压	0.80
框架节点	受剪	0.85
各类构件	受剪、偏拉	0.85
局部受压部位	局部受压	1.00

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**5.4.3** 当仅计算竖向地震作用时，各类结构构件的承载力抗震调整系数均应采用 1.0。

《砌体结构设计规范》GB 50003 - 2011

**10.1.5** 考虑地震作用组合的砌体结构构件，其截面承载力应除以承载力抗震调整系数  $\gamma_{RE}$ ，承载力抗震调整系数应按表 10.1.5 采用。当仅计算竖向地震作用时，各类结构构件承载力抗震调整系数均应采用 1.0。

表 10.1.5 承载力抗震调整系数

结构构件类别	受力状态	$\gamma_{RE}$
两端均设有构造柱、芯柱的砌体抗震墙	受剪	0.9
组合砖墙	偏压、大偏拉和受剪	0.9
配筋砌块砌体抗震墙	偏压、大偏拉和受剪	0.85
自承重墙	受剪	1.0
其他砌体	受剪和受压	1.0



### 3 混凝土结构抗震设计

#### 3.1 抗震等级

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**6.1.2** 钢筋混凝土房屋应根据设防类别、烈度、结构类型和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。丙类建筑的抗震等级应按表 6.1.2 确定。

表 6.1.2 现浇钢筋混凝土房屋的抗震等级

结构类型		设防烈度										
		6		7		8		9				
框架结构	高度 (m)	≤24	>24	≤24	>24	≤24	>24	≤24	>24	≤24		
	框架	四	三	三	二	二	一	一	一	一		
	大跨度框架	三		二		一		一		一		
框架-抗震墙结构	高度 (m)	≤60	>60	<24	24~60	>60	<24	24~60	>60	≤24	4~50	
	框架	四	三	四	三	二	三	二	一	二	一	
	抗震墙	三		三	二		二	一		一		
抗震墙结构	高度 (m)	≤80	>80	≤24	24~80	>80	<24	24~80	>80	≤24	24~60	
	抗震墙	四	三	四	三	二	三	二	一	二	一	
部分框支抗震墙结构	高度 (m)	≤80	>80	≤24	24~80	>80	≤24	24~80	丙类建筑			
	抗震墙	一般部位	四	三	四	三	二	三				二
		加强部位	三	二	三	二	一	二				一
	框支层框架	二		二		一	一					

### 3 混凝土结构抗震设计

续表

结构类型		设防烈度							
		6		7		8		9	
框架- 核心筒	框架	三		二		一		一	
	核心筒	二		二		一		一	
筒中筒	外筒	三		二		一		一	
	内筒	三		二		一		一	
板柱- 抗震墙 结构	高度 (m)	≤35	>35	≤35	>35	≤35	>35	/	
	框架、板 柱的柱	三	二	二	二	一			
	抗震墙	二	二	二	一	二	一		

- 注：1 建筑场地为 I 类时，除 6 度外应允许按表内降低一度所对应的抗震等级采取抗震构造措施，但相应的计算要求不应降低；
- 2 接近或等于高度分界时，应允许结合房屋不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级；
- 3 大跨度框架指跨度不小于 18m 的框架。
- 4 高度不超过 60m 的框架-核心筒结构按框架-抗震墙的要求设计时，应按表中框架-抗震墙结构的规定确定其抗震等级。

### 《混凝土结构设计规范》GB 50010 - 2010

11.1.3 房屋建筑混凝土结构构件的抗震设计，应根据设防类别、烈度、结构类型和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。丙类建筑的抗震等级应按表 11.1.3 确定。

表 11.1.3 混凝土结构的抗震等级

结构类型		设防烈度									
		6		7		8		9			
框架 结构	高度 (m)	≤24	>24	≤24	>24	≤24	>24	≤24			
	普通框架	四	三	三	二	二	一	一			
	大跨度框架	三		二		一		一			
框架- 剪力墙 结构	高度 (m)	≤60	>60	<24	24~ 60	>60	<24	24~ 60	>60	≤24	24~ 50
	框架	四	三	四	三	二	三	二	一	二	一
	剪力墙	三		三	二		二	一		一	

续表

结构类型		设防烈度										
		6		7			8			9		
剪力墙 结构	高度 (m)	≤80	>80	≤24	24~ 80	>80	<24	24~ 80	>80	≤24	24~ 60	
	剪力墙	四	三	四	三	二	三	二	一	二	一	
部分框 支抗震 墙结构	高度 (m)	≤80	>80	≤24	24~ 80	>80	≤24	24~ 80	/			
	剪力 墙	一般 部位	四	三	四	三	二	三				二
		加强 部位	三	二	三	二	一	二				一
	框支层框架	二	二		一	一						
筒体 结构	框架- 核心筒	框架	三	二			一			一		
		核心筒	二	二			一			一		
	筒中筒	内筒	三	二			一			一		
		外筒	三	二			一			一		
板柱- 剪力 墙结构	高度 (m)	≤35	>35	≤35	>35	≤35	>35	/				
	板柱及 周边框架	三	二	二	二	一						
	剪力墙	二	二	二	一	二	一					
单层厂 房结构	铰接排架	四		三			二		一			

- 注：1 建筑场地为 I 类时，除 6 度设防烈度外应允许按表内降低一度所对应的抗震等级采取抗震构造措施，但相应的计算要求不应降低；
- 2 接近或等于高度分界时，应允许结合房屋不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级；
- 3 大跨度框架指跨度不小于 18m 的框架；
- 4 表中框架结构不包括异形柱框架；
- 5 对房屋高度不大于 60m 的框架-核心筒结构，应允许按框架-剪力墙结构选用抗震等级。

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010

3.9.3 抗震设计时，高层建筑钢筋混凝土结构构件应根据抗震设防烈度、结构类型和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和

### 3 混凝土结构抗震设计

构造措施要求。A级高度丙类建筑钢筋混凝土结构的抗震等级应按表3.9.3确定。当本地区的设防烈度为9度时，A级高度乙类建筑的抗震等级应按特一级采用，甲类建筑应采取更有效的抗震措施。

注：本规程“特一级和一、二、三、四级”即“抗震等级为特一级和一、二、三、四级”的简称。

表 3.9.3 A级高度的高层建筑结构抗震等级

结构类型		烈 度							
		6 度		7 度		8 度		9 度	
框架结构		三		二		一		—	
框架- 剪力墙 结构	高度 (m)	≤60	>60	≤60	>60	≤60	>60	≤50	
	框架	四	三	三	二	二	—	—	
	剪力墙	三		二		—		—	
剪力墙 结构	高度 (m)	≤80	>80	≤80	>80	≤80	>80	≤60	
	剪力墙	四	三	三	二	二	—	—	
部分框 支剪力 墙结构	非底部加强部位的 剪力墙	四	三	三	二	二	—	—	
	底部加强部位的 剪力墙	三	二	二	—	—	—	—	
	框支框架	二		二	—	—	—	—	
筒体 结构	框架- 核心筒	框架	三		二		—		—
		核心筒	二		二		—		—
	筒中筒	内筒	三		二		—		—
		外筒	三		二		—		—
板柱- 剪力墙 结构	高度	≤35	35	≤35	>35	≤35	>35	—	
	框架、板柱及 柱上板带	三	二	二	二	—	—	—	
	剪力墙	二	二	二	—	二	—	—	

- 注：1 接近或等于高度分界时，应结合房屋不规则程度及场地、地基条件适当确定抗震等级；
- 2 底部带转换层的筒体结构，其转换框架的抗震等级应按表中部分框支剪力墙结构的规定采用；
- 3 当框架-核心筒结构的高度不超过60m时，其抗震等级应允许按框架-剪力墙结构采用。

3.9.4 抗震设计时，B级高度丙类建筑钢筋混凝土结构的抗震等级应按表3.9.4确定。

表 3.9.4 B 级高度的高层建筑结构抗震等级

结构类型		烈 度		
		6 度	7 度	8 度
框架- 剪力墙	框架	二	—	—
	剪力墙	二	—	特一
剪力墙	剪力墙	二	—	—
部分框 支剪力墙	非底部加强部位剪力墙	二	—	—
	底部加强部位剪力墙	—	—	特一
	框支框架	—	特一	特一
框架- 核心筒	框架	二	—	—
	筒体	二	—	特一
筒中筒	外筒	二	—	特一
	内筒	二	—	特一

注：底部带转换层的筒体结构，其转换框架和底部加强部位筒体的抗震等级应按表中部分框支剪力墙结构的规定采用。

11.1.4 抗震设计时，混合结构房屋应根据设防类别、烈度、结构类型和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。丙类建筑混合结构的抗震等级应按表 11.1.4 确定。

表 11.1.4 钢-混凝土混合结构抗震等级

结构类型		烈 度						
		6 度		7 度		8 度		9 度
房屋高度 (m)		≤150	>150	≤130	>130	≤100	>100	≤70
钢框架-钢筋 混凝土核心筒	钢筋混凝土 核心筒	二	—	—	特一	—	特一	特一
	型钢 (钢管) 混凝土框架- 钢筋混凝土核心筒	二	二	二	—	—	特一	特一
	型钢 (钢管) 混凝土框架	三	二	二	—	—	—	—
房屋高度 (m)		≤180	>180	≤150	>150	≤120	>120	≤90
钢外筒-钢筋 混凝土核心筒	钢筋混凝土 核心筒	二	—	—	特一	—	特一	特一
	型钢 (钢管) 混凝土外筒- 钢筋混凝土核心筒	二	二	二	—	—	特一	特一
	型钢 (钢管) 混凝土外筒	三	二	二	—	—	—	—

注：钢结构构件抗震等级，抗震设防烈度为 6、7、8、9 度时应分别取四、三、二、一级。

《预应力混凝土结构抗震设计规程》JGJ 140 - 2004

3.2.2 预应力混凝土结构构件的抗震设计，应根据设防烈度、结构类型，房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。丙类建筑的抗震等级应按本地区的设防烈度由表 3.2.2 确定。

表 3.2.2 现浇预应力混凝土结构构件的抗震等级

结构体系		设防烈度					
		6		7		8	
高度 (m)	结构类型	≤30	>30	≤30	>30	≤30	>30
		框架结构	框架	四	三	三	二
	剧场、体育馆等大跨度公共建筑中的框架	三		二		一	
高度 (m)	结构类型	≤60	>60	≤60	>60	≤60	>60
		框架-剪力墙结构	框架	四	三	三	二
高度 (m)	结构类型	≤80	>80	≤80	>80	≤80	>80
		部分框支剪力墙结构	框支层框架	二	二	一	一
框架-核心筒结构	框架	三		二		一	
板柱-剪力墙结构	板柱的柱及周边框架	三		二		一	

注：1 接近或等于高度分界时，应结合房屋不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级；

2 剪力墙等非预应力构件的抗震等级应按钢筋混凝土结构的规定执行。

《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149 - 2006

3.3.1 抗震设计时，异形柱结构应根据结构体系、抗震设防烈度和房屋高度，按表 3.3.1 的规定采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。

表 3.3.1 异形柱结构的抗震等级

结构体系	非抗震设计	抗震设计						
		6 度		7 度		8 度		
		0.05g		0.10g		0.15g		0.20g
框架结构	高度 (m)	≤21	>21	≤21	>21	≤18	>18	≤12
	框架	四	三	三	二	三(二)	二(二)	二

续表

结构体系	非抗震设计	抗震设计						
		6度		7度		8度		
		0.05g		0.10g		0.15g		0.20g
框架-剪力墙结构	高度(m)	≤30	>30	≤30	>30	≤30	>30	≤28
	框架	四	三	三	二	三(二)	二(二)	二
	剪力墙	三	三	二	二	二(二)	二(一)	一

- 注：1 房屋高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度（不包括局部突出屋顶部分）；
- 2 建筑场地为工类时，除6度外，应允许按本地区抗震设防烈度降低一度所对应的抗震等级采取抗震构造措施，但相应的计算要求不应降低；
- 3 对7度（0.15g）时建于Ⅲ、Ⅳ类场地的异形柱框架结构和异形柱框架-剪力墙结构，应按表中括号内所示的抗震等级采取抗震构造措施；
- 4 接近或等于高度分界线时，应结合房屋不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级。

## 《轻骨料混凝土结构技术规程》JGJ 12-2006

**8.1.3** 现浇轻骨料混凝土房屋应根据设防烈度、结构类型和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。

丙类建筑抗震等级应按表 8.1.3 确定。其他设防类别的建筑，应按国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011-2001 第 3.1.3 条调整设防烈度，再按表 8.1.3 确定抗震等级。

表 8.1.3 现浇轻骨料混凝土房屋的抗震等级

结构类型		烈 度					
		6		7		8	
框架结构	高度(m)	≤25	>25	≤25	>25	≤25	>25
	框 架	四	三	三	二	二	一
	大跨度公共建筑	三		二		一	
框架-抗震墙结构	高度(m)	≤50	>50	≤50	>50	≤50	>50
	框 架	四	三	三	二	二	一
	剪 力 墙	三		二		一	
剪力墙结构	高度(m)	≤70	>70	≤70	>70	≤70	>70
	剪 力 墙	四	三	三	二	二	一

### 3 混凝土结构抗震设计

续表

结构类型		烈 度			
		6	7	8	
筒体 结构	框架- 核心筒	框 架	三	二	一
		核心筒	二	二	一
	筒中筒	内 筒	三	二	一
		外 筒	三	二	一

- 注：1 建筑场地为Ⅰ类时，除6度设防外，应允许按本地区设防烈度降低一度所对应的抗震等级采取抗震构造措施，但相应的计算要求不应降低；
- 2 框架-剪力墙结构，当按基本振型计算地震作用时，若框架部分承受的地震倾覆力矩大与结构总地震倾覆力矩的50%，框架部分应按表中框架结构相应的抗震等级设计；
- 3 接近或等于高度分界时，应允许结合房屋不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级。

### 《型钢混凝土组合结构技术规程》JGJ 138 - 2001

4.2.6 型钢混凝土组合结构构件的抗震设计，应根据设防烈度、结构类型、房屋高度按表4.2.6采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和抗震构造要求。

表 4.2.6 型钢混凝土组合结构的抗震等级

结构体系与类型		设 防 烈 度								
		6		7		8		9		
框架 结构	房屋高度 (m)	≤25	>25	≤35	>35	≤35	>35	≤25	>25	
	框 架	四	三	三	二	二	一	一	一	
框架- 剪力墙 结构	房屋高度 (m)	≤50	>50	≤60	>60	<50	50~ 80	>80	≤25	>25
	框 架	四	三	三	二	三	二	一	二	一
	剪 力 墙	三	三	二	二	二	一	一	一	一
剪力墙 结构	房屋高度 (m)	≤60	>60	≤80	>80	<35	35~ 80	>80	≤25	>25
	一般剪力墙	四	三	三	二	二	二	一	二	一
	框支落地剪力墙 底部加强部位	三	二	二	二	一	一	一	不应 采用	
	框支层框架	三	二	二	一	一	一	一		



续表

结构体系与类型			设防烈度			
			6	7	8	9
筒体 结构	框架- 核心筒体	框架	三	二	—	—
		核心筒体	二	二	—	—
	筒中筒	框架外筒	三	二	—	—
		内筒	二	二	—	—

- 注：1 框架-剪力墙结构中，当剪力墙部分承受的地震倾覆力矩不大于结构总地震倾覆力矩的 50% 时，其框架部分应按框架结构的抗震等级采用；
- 2 部分框支剪力墙结构当采用型钢混凝土结构时，对 8 度设防烈度，其房屋高度不应超过 100m；
- 3 有框支层的剪力墙结构，除落地剪力墙底部加强部位外，均按一般剪力墙结构的抗震等级取用。

### 3.2 框架梁的抗震构造

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

#### 6.3.3 梁的钢筋配置，应符合下列各项要求：

1 梁端纵向受拉钢筋的配筋率不应大于 2.5%，且计入受压钢筋的梁端混凝土受压区高度和有效高度之比，一级不应大于 0.25，二、三级不应大于 0.35。

2 梁端截面的底面和顶面纵向钢筋配筋量的比值，除按计算确定外，一级不应小于 0.5，二、三级不应小于 0.3。

3 梁端箍筋加密区的长度、箍筋最大间距和最小直径应按表 6.3.3 采用，当梁端纵向受拉钢筋配筋率大于 2% 时，表中箍筋最小直径数值应增大 2mm。

表 6.3.3 梁端箍筋加密区的长度、箍筋的最大间距和最小直径

抗震等级	加密区长度 (采用较大值) (mm)	箍筋最大间距 (采用最小值) (mm)	箍筋最小直径 (mm)
一	$2h_b$ , 500	$h_b/4$ , $6d$ , 100	10
二	$1.5h_b$ , 500	$h_b/4$ , $8d$ , 100	8

### 3 混凝土结构抗震设计

续表

抗震等级	加密区长度 (采用较大值) (mm)	箍筋最大间距 (采用最小值) (mm)	箍筋最小直径 (mm)
三	$1.5h_b, 500$	$h_b/4, 8d, 150$	8
四	$1.5h_b, 500$	$h_b/4, 8d, 150$	6

注： $d$ 为纵向钢筋直径， $h_b$ 为梁截面高度。

《混凝土结构设计规范》GB 50010 - 2010

**11.3.1** 承载力计算中，计入纵向受压钢筋的梁端混凝土受压区高度应符合下列要求：

一级抗震等级

$$x \leq 0.25h_0 \quad (11.3.1-1)$$

二、三级抗震等级

$$x \leq 0.35h_0 \quad (11.3.1-2)$$

式中： $x$ ——混凝土受压区高度；

$h_0$ ——截面有效高度。

**11.3.6** 框架梁的钢筋配置应符合下列规定：

1 纵向受拉钢筋的配筋率不应小于表 11.3.6-1 规定的数值；

表 11.3.6-1 框架梁纵向受拉钢筋的最小配筋百分率 (%)

抗震等级	梁中位置	
	支座	跨中
一级	0.40 和 $80 f_t / f_y$ 中的较大值	0.30 和 $65 f_t / f_y$ 中的较大值
二级	0.30 和 $65 f_t / f_y$ 中的较大值	0.25 和 $55 f_t / f_y$ 中的较大值
三、四级	0.25 和 $55 f_t / f_y$ 中的较大值	0.20 和 $45 f_t / f_y$ 中的较大值

2 框架梁梁端截面的底部和顶部纵向受力钢筋截面面积的比值，除按计算确定外，一级抗震等级不应小于 0.5；二、三级抗震等级不应小于 0.3；

3 梁端箍筋的加密区长度、箍筋最大间距和箍筋最小直径，应按表 11.3.6-2 采用；当梁端纵向受拉钢筋配筋率大于 2% 时，表中箍筋最小直径应增大 2mm。

表 11.3.6-2 框架梁梁端箍筋加密区的构造要求

抗震等级	加密区长度 (mm)	箍筋最大间距 (mm)	最小直径 (mm)
一级	2h 和 500 中的较大值	纵向钢筋直径的 6 倍 梁高的 1/4 和 100 中的最小值	10

续表

抗震等级	加密区长度 (mm)	箍筋最大间距 (mm)	最小直径 (mm)
二级	1.5h 和 500 中的较大值	纵向钢筋直径的 8 倍， 梁高的 1/4 和 100 中的最小值	8
三级		纵向钢筋直径的 8 倍， 梁高的 1/4 和 150 中的最小值	8
四级		纵向钢筋直径的 8 倍， 梁高的 1/4 和 150 中的最小值	6

注：箍筋直径大于 12mm、数量不少于 4 肢且肢距小于 150mm 时，一、二级的最大间距应允许适当放宽，但不得大于 150mm。

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 - 2010

### 6.3.2 框架梁设计应符合下列要求：

1 抗震设计时，计入受压钢筋作用的梁端截面混凝土受压区高度与有效高度之比值，一级不应大于 0.25，二、三级不应大于 0.35；

2 纵向受拉钢筋的最小配筋百分率  $\rho_{\min}$  (%)，非抗震设计时，不应小于 0.2 和  $45 f_t/f_y$  二者的较大值；抗震设计时，不应小于表 6.3.2-1 规定的数值；

表 6.3.2-1 梁纵向受拉钢筋最小配筋百分率  $\rho_{\min}$  (%)

抗震等级	位 置	
	支座 (取较大值)	跨中 (取较大值)
一级	0.40 和 $80 f_t/f_y$	0.30 和 $65 f_t/f_y$
二级	0.30 和 $65 f_t/f_y$	0.25 和 $55 f_t/f_y$
三、四级	0.25 和 $55 f_t/f_y$	0.20 和 $45 f_t/f_y$

3 抗震设计时，梁端截面的底面和顶面纵向钢筋截面面积的比值，除按计算确定外，一级不应小于 0.5，二、三级不应小于 0.3；

4 抗震设计时，梁端箍筋的加密区长度、箍筋最大间距和最小直径应符合表 6.3.2-2 的要求；当梁端纵向钢筋配筋率大于 2% 时，表中箍筋最小直径应增大 2mm。

表 6.3.2-2 梁端箍筋加密区的长度、箍筋最大间距和最小直径

抗震等级	加密区长度 (取较大值) (mm)	箍筋最大间距 (取最小值) (mm)	箍筋最小直径 (mm)
一	$2.0h_b$ , 500	$h_b/4$ , $6d$ , 100	10

### 3 混凝土结构抗震设计

续表

抗震等级	加密区长度 (取较大值) (mm)	箍筋最大间距 (取最小值) (mm)	箍筋最小直径 (mm)
二	$1.5h_b, 500$	$h_b/4, 8d, 100$	8
三	$1.5h_b, 500$	$h_b/4, 8d, 15$	8
四	$1.5h_b, 500$	$h_b/4, 8d, 150$	6

注: 1  $d$  为纵向钢筋直径,  $h_b$  为梁截面高度。

2 一、二级抗震等级框架梁, 当箍筋直径大于 12mm 且肢数不小于 4 肢时, 箍筋加密区最大间距应允许适当放松, 但不应大于 150mm。

《预应力混凝土结构抗震设计规程》JGJ 140 - 2004

4.2.2 预应力混凝土框架梁端, 考虑受压钢筋的截面混凝土受压区高度应符合下列要求:

一级抗震等级  $x \leq 0.25h_0$  (4.2.2-1)

二、三级抗震等级  $x \leq 0.35h_0$  (4.2.2-2)

且纵向受拉钢筋按非预应力钢筋抗拉强度设计值换算的配筋率不应大于 2.5% (HRB400 级钢筋) 或 3.0% (BRB335 级钢筋)。

4.2.4 预应力混凝土框架梁端截面的底面和顶面纵向非预应力钢筋  $A'_s$  和  $A_s$  的比值, 除按计算确定外, 尚应满足下列要求:

一级抗震等级  $A'_s/A_s > 0.5 / (1-\lambda)$  (4.2.4-1)

二、三级抗震等级  $A'_s/A_s > 0.3 / (1-\lambda)$  (4.2.4-2)

且梁底面纵向非预应力钢筋配筋率不应小于 0.2%。

《型钢混凝土组合结构技术规程》JGJ 138 - 2001

5.4.5 考虑地震作用组合的型钢混凝土框架梁, 梁端应设置箍筋加密区, 其加密区长度、箍筋最大间距和箍筋最小直径应满足表 5.4.5 要求。

表 5.4.5 梁端箍筋加密区的构造要求

抗震等级	箍筋加密区长度	箍筋最大间距 (mm)	箍筋最小直径 (mm)
一级	$2h$	100	12
二级	$1.5h$	100	10
三级	$1.5h$	150	10
四级	$1.5h$	150	8

注: 表中  $h$  为型钢混凝土梁的梁高。

### 3.3 框架柱的抗震构造

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**6.3.7 柱的钢筋配置，应符合下列各项要求：**

**1** 柱纵向受力钢筋的最小总配筋率应按表 6.3.7-1 采用，同时每一侧配筋率不应小于 0.2%；对建造于 IV 类场地且较高的高层建筑，最小总配筋率应增加 0.1%。

**表 6.3.7-1 柱截面纵向钢筋的最小总配筋率（百分率）**

类别	抗震等级			
	一	二	三	四
中柱和边柱	0.9 (1.0)	0.7(0.8)	0.6 (0.7)	0.5(0.6)
角柱、框支柱	1.1	0.9	0.8	0.7

注：1 表中跨号内数值用于框架结构的柱；

2 钢筋强度标准值小于 400MPa 时，表中数值应增加 0.1，钢筋强度标准值为 400MPa 时，表中数值应增加 0.05；

3 混凝土强度等级高于 C60 时，上述数值应相应增加 0.1。

**2** 柱箍筋在规定的范围内应加密，加密区的箍筋间距和直径，应符合下列要求：

1) 一般情况下，箍筋的最大间距和最小直径，应按表 6.3.7-2 采用；

**表 6.3.7-2 柱箍筋加密区的箍筋最大间距和最小直径**

抗震等级	箍筋最大间距(采用较小值, mm)	箍筋最小直径(mm)
一	6d, 100	1
二	8d, 100	8
三	8d, 150(柱根 100)	8
四	8d, 150(柱根 100)	6(柱根 8)

注：1  $d$  为柱纵筋最小直径；

2 柱根指底层柱下端箍筋加密区。

2) 一级框架柱的箍筋直径大于 12mm 且箍筋肢距小于 150mm 及二级框架柱的箍筋直径不小于 10mm 且箍筋肢距不大于 200mm 时，除底层柱下端外，最大间距应允许采用 150mm；三级框架柱的截面尺寸不大于 400mm 时，箍筋最小直径应允许采用 6mm；四级框架柱剪跨比不大于 2 时，箍筋直径不应小于 8mm。

### 3 混凝土结构抗震设计

3) 框支柱和剪跨比不大于 2 的框架柱, 箍筋间距不应大于 100mm。

《混凝土结构设计规范》GB 50010 - 2010

**11.4.12 框架柱和框支柱的钢筋配置, 应符合下列要求:**

1 框架柱和框支柱中全部纵向受力钢筋的配筋百分率不应小于表 11.4.12-1 规定的数值, 同时, 每一侧的配筋百分率不应小于 0.2; 对 IV 类场地上较高的高层建筑, 最小配筋百分率应增加 0.1;

**表 11.4.12-1 柱全部纵向受力钢筋最小配筋百分率 (%)**

柱 类 型	抗 震 等 级			
	一 级	二 级	三 级	四 级
框架中柱、边柱	0.9	0.7	0.6	0.5
框架角柱、框支柱	1.1	0.9	0.8	0.7

注: 1 采用 335MPa 级、400MPa 级纵向受力钢筋时, 应分别按表中数值增加 0.1 和 0.05 采用;

2 当混凝土强度等级为 C60 及以上时, 应按表中数值加 0.1 采用;

3 对框架结构, 应按表中数值增加 0.1 采用。

2 框架柱和框支柱上、下两端箍筋应加密, 加密区的箍筋最大间距和箍筋最小直径应符合表 11.4.12-2 的规定;

**表 11.4.12-2 柱端箍筋加密区的构造要求**

抗震等级	箍筋最大间距 (mm)	箍筋最小直径 (mm)
一级	纵向钢筋直径的 6 倍和 100 中的较小值	10
二级	纵向钢筋直径的 8 倍和 100 中的较小值	8
三级	纵向钢筋直径的 8 倍和 150 (柱根 100) 中的较小值	8
四级	纵向钢筋直径的 8 倍和 150 (柱根 100) 中的较小值	6 (柱根 8)

注: 柱根系指底层柱下端的箍筋加密区范围。

3 框支柱和剪跨比不大于 2 的框架柱应在柱全高范围内加密箍筋, 且箍筋间距应符合本条第 2 款一级抗震等级的要求;

4 一级抗震等级框架柱的箍筋直径大于 12mm 且箍筋肢距小于 150mm 及二级抗震等级框架柱的直径不小于 10mm 且箍筋肢距不大于 200mm 时, 除底层柱下端外, 箍筋间距应允许采用 150mm; 四级抗震等级框架柱剪跨比不大于 2 时, 箍筋直径不应小于 8mm。

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 - 2010

**6.4.3 柱纵向钢筋和箍筋配置应符合下列要求:**

1 柱全部纵向钢筋的配筋率,不应小于表 6.4.3-1 的规定值,且柱截面每一侧纵向钢筋配筋率不应小于 0.2%;抗震设计时,对 IV 类场地上较高的高层建筑,表中数值应增加 0.1;

表 6.4.3-1 柱纵向受力钢筋最小配筋百分率 (%)

柱类型	抗震等级				非抗震
	一级	二级	三级	四级	
中柱、边柱	0.9(1.0)	0.7(0.8)	0.6(0.7)	0.5(0.6)	0.5
角柱	1.1	0.9	0.8	0.7	0.5
框支柱	1.1	0.9	—	—	0.7

注: 1 表中括号内数值适用于框架结构;

2 采用 335MPa 级、400MPa 级纵向受力钢筋时,应分别按表中数值增加 0.1 和 0.05 采用;

3 当混凝土强度等级高于 C60 时,上述数值应增加 0.1 采用。

2 抗震设计时,柱箍筋在规定的范围内应加密,加密区的箍筋间距和直径,应符合下列要求:

1) 一般情况下,箍筋的最大间距和最小直径,应按表 6.4.3-2 采用;

表 6.4.3-2 柱端箍筋加密区的构造要求

抗震等级	箍筋最大间距 (mm)	箍筋最小直径 (mm)
一级	6d 和 100 的较小值	10
二级	8d 和 100 的较小值	8
三级	8d 和 150 (柱根 100) 的较小值	8
四级	8d 和 150 (柱根 100) 的较小值	6 (柱根 8)

注: 1 d 为柱纵向钢筋直径 (mm);

2 柱根指框架柱底部嵌固部位。

2) 一级框架柱的箍筋直径大于 12mm 且箍筋肢距不大于 150mm 及二级框架柱箍筋直径不小于 10mm 且肢距不大于 200mm 时,除柱根外最大间距应允许采用 150mm;三级框架柱的截面尺寸不大于 400mm 时,箍筋最小直径应允许采用 6mm;四级框架柱的剪跨比不大于 2 或柱中全部纵向钢筋的配筋率大于 3% 时,箍筋直径不应小于 8mm;

3) 剪跨比不大于 2 的柱,箍筋间距不应大于 100mm。

《型钢混凝土组合结构技术规程》JGJ 138 - 2001

6.2.1 考虑地震作用组合的型钢混凝土框架柱,柱端箍筋加密区长

### 3 混凝土结构抗震设计

度、箍筋最大间距和最小直径应按表 6.2.1 的规定采用。

表 6.2.1 框架柱端箍筋加密区的构造要求

抗震等级	箍筋加密区长度	箍筋最大间距	箍筋最小直径
一级	取矩形截面长边尺寸(或圆形截面直径)、层间柱净高的 1/6 和 500mm 三者中的最大值	取纵向钢筋直径的 6 倍、100mm 二者中的较小值	$\phi 10$
二级		取纵向钢筋直径的 8 倍、100mm 二者中的较小值	$\phi 8$
三级		取纵向钢筋直径的 8 倍、150mm 二者中的较小值	$\phi 8$
四级			$\phi 6$

注：1 对二级抗震等级的框架柱，当箍筋最小直径不小于  $\phi 10$  时，其箍筋最大间距可取 150mm。

2 剪跨比不大于 2 的框架柱、框支柱和一级抗震等级角柱应沿全长加密箍筋，箍筋间距均不应大于 100mm。

《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149 - 2006

6.2.10 抗震设计时，异形柱箍筋加密区的箍筋最大间距和最小直径，应符合表 6.2.10 的规定：

表 6.2.10 异形柱箍筋加密区的箍筋最大间距和最小直径

抗震等级	箍筋最大间距 (mm)	箍筋最小直径 (mm)
二	纵向钢筋直径的 6 倍和 100 的较小值	8
三	纵向钢筋直径的 7 倍和 120 (柱根 100) 的较小值	8
四	纵向钢筋直径的 7 倍和 150 (柱根 100) 的较小值	6 (柱根 8)

注：1 底层柱柱根系指地下室的顶面或无地下室情况的基础顶面；

2 三、四级抗震等级的异形柱，当剪跨比  $\lambda$  不大于 2 时，箍筋间距不应大于 100mm，箍筋直径不应小于 8mm。

### 3.4 抗震墙的钢筋配置要求

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

6.4.3 抗震墙竖向、横向分布钢筋的配筋，应符合下列要求：

1 一、二、三级抗震墙的竖向和横向分布钢筋最小配筋率均不应小于 0.25%，四级抗震墙分布钢筋最小配筋率不应小于 0.20%。

注：高度小于 24m 且剪压比很小的四级抗震墙，其竖向分布筋的最小配筋率应允许按 0.15% 采用。



2 部分框支抗震墙结构的落地抗震墙底部加强部位，竖向和横向分布钢筋配筋率均不应小于 0.3%。

《混凝土结构设计规范》GB 50010 - 2010

11.7.14 剪力墙的水平 and 竖向分布钢筋的配筋应符合下列规定：

1 一、二、三级抗震等级的剪力墙的水平 and 竖向分布钢筋配筋率均不应小于 0.25%；四级抗震等级剪力墙不应小于 0.2%；

2 部分框支剪力墙结构的剪力墙底部加强部位，水平和竖向分布钢筋配筋率不应小于 0.3%。

注：对高度不超过 24m 的四级抗震等级剪力墙，其竖向分布筋最小配筋率应允许按 0.15% 采用。

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 - 2010

7.2.17 剪力墙竖向和水平分布钢筋的配筋率，一、二、三级时均不应小于 0.25%，四级和非抗震设计时均不应小于 0.20%。

8.2.1 框架-剪力墙结构、板柱-剪力墙结构中，剪力墙的竖向、水平分布钢筋的配筋率，抗震设计时均不应小于 0.25%，非抗震设计时均不应小于 0.20%，并应至少双排布置。各排分布筋之间应设置拉筋，拉筋的直径不应小于 6mm、间距不应大于 600mm。

10.2.19 部分框支剪力墙结构中，剪力墙底部加强部位墙体的水平和竖向分布钢筋的最小配筋率，抗震设计时不应小于 0.3%，非抗震设计时不应小于 0.25%；抗震设计时钢筋间距不应大于 200mm，钢筋直径不应小于 8mm。

### 3.5 特殊构件的专门要求

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 - 2010

10.3.3 抗震设计时，带加强层高层建筑结构应符合下列要求：

1 加强层及其相邻层的框架柱、核心筒剪力墙的抗震等级应提高一级采用，一级应提高至特一级，但抗震等级已经为特一级时应允许不再提高；

2 加强层及其相邻层的框架柱，箍筋应全柱段加密配置，轴压比限值应按其他楼层框架柱的数值减小 0.05 采用；

3 加强层及其相邻层核心筒剪力墙应设置约束边缘构件。

10.4.4 抗震设计时，错层处框架柱应符合下列要求：

1 截面高度不应小于 600mm，混凝土强度等级不应低于 C30，箍筋应全柱段加密配置；

### 3 混凝土结构抗震设计

2 抗震等级应提高一级采用，一级应提高至特一级，但抗震等级已经为特一级时应允许不再提高。

**10.5.6** 抗震设计时，连接体及与连接体相连的结构构件应符合下列要求：

1 连接体及与连接体相连的结构构件在连接体高度范围及其上、下层，抗震等级应提高一级采用，一级提高至特一级，但抗震等级已经为特一级时应允许不再提高；

2 与连接体相连的框架柱在连接体高度范围及其上、下层，箍筋应全柱段加密配置，轴压比限值应按其他楼层框架柱的数值减小 0.05 采用；

3 与连接体相连的剪力墙在连接体高度范围及其上、下层应设置约束边缘构件。

**10.2.7** 转换梁设计应符合下列要求：

1 转换梁上、下部纵向钢筋的最小配筋率，非抗震设计时均不应小于 0.30%；抗震设计时，特一、一、和二级分别不应小于 0.60%、0.50% 和 0.40%。

2 离柱边 1.5 倍梁截面高度范围内的梁箍筋应加密，加密区箍筋直径不应小于 10mm、间距不应大于 100mm。加密区箍筋的最小面积配筋率，非抗震设计时不应小于  $0.9 f_t/f_{yv}$ ；抗震设计时，特一、一和二级分别不应小于  $1.3 f_t/f_{yv}$ 、 $1.2 f_t/f_{yv}$  和  $1.1 f_t/f_{yv}$ 。

3 偏心受拉的转换梁的支座上部纵向钢筋至少应有 50% 沿梁全长贯通，下部纵向钢筋应全部直通到柱内；沿梁腹板高度应配置间距不大于 200mm、直径不小于 16mm 的腰筋。

**10.2.10** 转换柱设计应符合下列要求：

1 柱内全部纵向钢筋配筋率应符合本规程第 6.4.3 条中框支柱的规定；

2 抗震设计时，转换柱箍筋应采用复合螺旋箍或井字复合箍，并应沿柱全高加密，箍筋直径不应小于 10mm，箍筋间距不应大于 100mm 和 6 倍纵向钢筋直径的较小值；

3 抗震设计时，转换柱的箍筋配箍特征值应比普通框架柱要求的数值增加 0.02 采用，且箍筋体积配箍率不应小于 1.5%。

## 4 多层砌体结构抗震设计

### 4.1 一般规定

#### 4.1.1 高度与层数

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

7.1.2 多层房屋的层数和高度应符合下列要求：

1 一般情况下，房屋的层数和总高度不应超过表 7.1.2 的规定。

表 7.1.2 房屋的层数和总高度限值 (m)

房屋类别		最小抗震墙厚度 (mm)	烈度和设计基本地震加速度											
			6		7		8		9					
			0.05g		0.10g		0.15g		0.20g		0.30g		0.40g	
		高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数	
多层砌体房屋	普通砖	240	21	7	21	7	21	7	18	6	15	5	12	4
	多孔砖	240	21	7	21	7	18	6	18	6	15	5	9	3
	多孔砖	190	21	7	18	6	15	5	15	5	12	4	—	—
	小砌块	190	21	7	21	7	18	6	18	6	15	5	9	3
底部框架-抗震墙砌体房屋	普通砖	240	22	7	22	7	19	6	16	5	—	—	—	—
	多孔砖													
	多孔砖	190	22	7	19	6	16	5	13	4	—	—	—	—
	小砌块	190	22	7	22	7	19	6	16	5	—	—	—	—

注：1 房屋的总高度指室外地面到主要屋面板板顶或檐口的高度，半地下室从地下室室内地面算起，全地下室和嵌固条件好的半地下室应允许从室外地面算起；对带阁楼的坡屋面应算到山尖墙的 1/2 高度处；

2 室内外高差大于 0.6m 时，房屋总高度应允许比表中的数据适当增加，但增加量应少于 1.0m；

3 乙类的多层砌体房屋仍按本地区设防烈度查表，其层数应减少一层且总高度应降低 3m；不应采用底部框架-抗震墙砌体房屋；

4 本表小砌块砌体房屋不包括配筋混凝土小型空心砌块砌体房屋。

2 横墙较少的多层砌体房屋，总高度应比表 7.1.2 的规定降低 3m，

#### 4 多层砌体结构抗震设计

层数相应减少一层；各层横墙很少的多层砌体房屋，还应再减少一层。

注：横墙较少是指同一楼层内开间大于 4.2m 的房间占该层总面积的 40% 以上；其中，开间不大于 4.2m 的房间占该层总面积不到 20% 且开间大于 4.8m 的房间占该层总面积的 50% 以上为横墙很少。

3 6、7 度时，横墙较少的丙类多层砌体房屋，当按规定采取加强措施并满足抗震承载力要求时，其高度和层数应允许仍按表 7.1.2 的规定采用。

4 采用蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖的砌体的房屋，当砌体的抗剪强度仅达到普通黏土砖砌体的 70% 时，房屋的层数应比普通砖房减少一层，总高度应减少 3m；当砌体的抗剪强度达到普通黏土砖砌体的取值时，房屋层数和总高度的要求同普通砖房屋。

《砌体结构设计规范》GB 50003 - 2011

10.1.2 本章适用的多层砌体结构房屋的总层数和总高度，应符合下列规定：

1 房屋的层数和总高度不应超过表 10.1.2 的规定。

表 10.1.2 多层砌体房屋的层数和总高度限值 (m)

房屋类别		最小墙厚度 (mm)	设防烈度和设计基本地震加速度											
			6		7		8		9					
			0.05g		0.10g		0.15g		0.20g		0.30g		0.40g	
		高	层	高	层	高	层	高	层	高	层	高	层	
		度	数	度	数	度	数	度	数	度	数	度	数	
多层砌体房屋	普通砖	240	21	7	21	7	21	7	18	6	15	5	12	4
	多孔砖	240	21	7	21	7	18	6	18	6	15	5	9	3
	多孔砖	190	21	7	18	6	15	5	15	5	12	4	—	—
	混凝土砌块	190	21	7	21	7	18	6	18	6	15	5	9	3
底部框架-抗震墙砌体房屋	普通砖	240	22	7	22	7	19	6	16	5	—	—	—	—
	多孔砖		22	7	19	6	16	5	13	4	—	—	—	—
	混凝土砌块	190	22	7	22	7	19	6	16	5	—	—	—	—

注：1 房屋的总高度指室外地面到主要屋面板板顶或檐口的高度，半地下室从地下室室内地面算起，全地下室和嵌固条件好的半地下室应允许从室外地面算起；对带阁楼的坡屋面应算到山尖墙的 1/2 高度处。

2 室内外高差大于 0.6m 时，房屋总高度应允许比表中的数据适当增加，但增加量应少于 1.0m；

3 乙类的多层砌体房屋仍按本地区设防烈度查表，其层数应减少一层且总高度应降低 3m；不应采用底部框架-抗震墙砌体房屋。

2 各层横墙较少的多层砌体房屋，总高度应比表 10.1.2 中的规定降低 3m，层数相应减少一层；各层横墙很少的多层砌体房屋，还应再减少一层；

注：横墙较少是指同一楼层内开间大于 4.2m 的房间占该层总面积的 40% 以上；其中，开间不大于 4.2m 的房间占该层总面积不到 20% 且开间大于 4.8m 的房间占该层总面积的 50% 以上为横墙很少。

3 抗震设防烈度为 6、7 度时，横墙较少的丙类多层砌体房屋，当按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 规定采取加强措施并满足抗震承载力要求时，其高度和层数应允许仍按表 10.1.2 中的规定采用；

4 采用蒸压灰砂普通砖和蒸压粉煤灰普通砖的砌体房屋，当砌体的抗剪强度仅达到普通黏土砖砌体的 70% 时，房屋的层数应比普通砖房屋减少一层，总高度应减少 3m；当砌体的抗剪强度达到普通黏土砖砌体的取值时，房屋层数和总高度的要求同普通砖房屋。

《多孔砖砌体结构技术规范》JGJ 137 - 2001

5.1.4 多孔砖房屋总高度及层数不应超过表 5.1.4 的规定。医院、学校等横墙较少的多孔砖房屋总高度应比表 5.1.4 的规定降低 3m，层数相应减少一层；各层横墙很少的房屋应根据具体情况再适当降低总高度和减少层数。

表 5.1.4 房屋总高度 (m) 及层数限值

最小墙厚 (m)	6 度		7 度		8 度		9 度	
	高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数
240	21	7	21	7	18	6	12	4
190	21	7	18	6	15	5	—	—

注：房屋总高度指自室外地面到檐口的高度，半地下室宜从地下室室内地面算起，全地下室和嵌固条件较好的半地下室，可从室外地面算起。

#### 4.1.2 横墙间距

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

7.1.5 房屋抗震横墙的间距，不应超过表 7.1.5 的要求：

表 7.1.5 房屋抗震横墙的间距 (m)

房屋类别		烈 度			
		6	7	8	9
多层砌体房屋	现浇或装配整体式钢筋混凝土楼、屋盖	15	15	11	7
	装配式钢筋混凝土楼、屋盖	11	11	9	4
	木屋盖	9	9	4	—

#### 4 多层砌体结构抗震设计

续表

房屋类别		烈 度			
		6	7	8	9
底部框架-抗震 墙砌体房屋	上部各层	同多层砌体房屋			—
	底层或底部两层	18	15	11	—

- 注：1 多层砌体房屋的顶层，除木屋盖外的最大横墙间距应允许适当放宽，但应采取相应加强措施；  
2 多孔砖抗震横墙厚度为 190mm 时，最大横墙间距应比表中数值减少 3m。

《多孔砖砌体结构技术规范》JGJ 137 - 2001

5.1.5 多层房屋抗震横墙的间距，不应超过表 5.1.5 的要求：

表 5.1.5 房屋抗震横墙最大间距 (m)

房屋类别	烈 度			
	6	7	8	9
现浇或装配整体式钢筋混凝土楼、屋盖	18	18	15	11
装配式钢筋混凝土楼、屋盖	15	15	11	7
木楼、屋盖	11	11	7	4

- 注：1 厚度为 190mm 的抗震横墙，最大横墙间距应为表中数值减 3m；  
2 9 度设防时，表中数值不适用于厚度为 190mm 的抗震横墙。

#### 4.1.3 截面抗剪强度设计值

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

7.2.6 各类砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值，应按下列各式确定：

$$f_{vE} = \zeta_N f_v \quad (7.2.6)$$

式中  $f_{vE}$ ——砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值；

$f_v$ ——非抗震设计的砌体抗剪强度设计值；

$\zeta_N$ ——砌体抗震抗剪强度的正应力影响系数，应按表 7.2.6 采用。

表 7.2.6 砌体强度的正应力影响系数

砌体类别	$\sigma_0 / f_v$							
	0.0	1.0	3.0	5.0	7.0	10.0	12.0	$\geq 16.0$
普通砖，多孔砖	0.80	0.99	1.25	1.47	1.65	1.90	2.05	—
小砌块	—	1.23	1.69	2.15	2.57	3.02	3.32	3.92

注： $\sigma_0$  为对应于重力荷载代表值的砌体截面平均压应力。

《多孔砖砌体结构技术规范》JGJ 137 - 2001

**5.2.10** 砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值，应按下列式计算：

$$f_{vE} = \zeta_N f_v \quad (5.2.10)$$

式中  $f_{vE}$ ——砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值 (MPa)；  
 $f_v$ ——砌体抗剪强度设计值 (MPa)，应按本规范表 3.0.3 采用；  
 $\zeta_N$ ——砌体强度的正应力影响系数，应按表 5.2.10 采用。

表 5.2.10 砌体强度的正应力影响系数

$\sigma_0 / f_v$	0.0	1.0	3.0	5.0	7.0	10.0	15.0
$\zeta_N$	0.80	1.00	1.28	1.50	1.70	1.95	2.32

注： $\sigma_0$  为对应于重力荷载代表值的砌体截面平均压应力。

## 4.2 多层砖砌体房屋

### 4.2.1 构造柱设置

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**7.3.1** 各类多层砖砌体房屋，应按下列要求设置现浇钢筋混凝土构造柱（以下简称构造柱）：

- 1 构造柱设置部位，一般情况下应符合表 7.3.1 的要求。
- 2 外廊式和单面走廊式的多层房屋，应根据房屋增加一层的层数，按表 7.3.1 的要求设置构造柱，且单面走廊两侧的纵墙均应按外墙处理。
- 3 横墙较少的房屋，应根据房屋增加一层的层数，按表 7.3.1 的要求设置构造柱。当横墙较少的房屋为外廊式或单面走廊式时，应按本条 2 款要求设置构造柱；但 6 度不超过四层、7 度不超过三层和 8 度不超过二层时应按增加二层的层数对待。
- 4 各层横墙很少的房屋，应按增加二层的层数设置构造柱。
- 5 采用蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖的砌体房屋，当砌体的抗剪强度仅达到普通黏土砖砌体的 70% 时，应根据增加一层的层数按本条 1~4 款要求设置构造柱；但 6 度不超过四层、7 度不超过三层和 8 度不超过二层时应按增加二层的层数对待。

#### 4 多层砌体结构抗震设计

表 7.3.1 多层砖砌体房屋构造柱设置要求

房屋层数				设置部位	
6度	7度	8度	9度		
四、五	三、四	二、三		楼、电梯间四角， 楼梯斜梯段上下端对 应的墙体处； 外墙四角和对应 转角； 错层部位横墙与外 纵墙交接处； 大房间内外墙交 接处； 较大洞口两侧	隔 12m 或单元横墙与 外纵墙交接处； 楼梯间对应的另一侧 内横墙与外纵墙交接处
六	五	四	二		隔开间横墙（轴线） 与外墙交接处； 山墙与内纵墙交接处
七	≥六	≥五	≥三		内墙（轴线）与外墙 交接处； 内墙的局部较小墙 垛处； 内纵墙与横墙（轴线） 交接处

注：较大洞口，内墙指不小于 2.1m 的洞口；外墙在内外墙交接处已设置构造柱时允许适当放宽，但洞侧墙体应加强。

《多孔砖砌体结构技术规范》JGJ 137 - 2001

5.3.1 多孔砖房屋设置现浇钢筋混凝土构造柱应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1-1 墙厚不小于 240mm 时多孔砖房构造柱设置

房屋层数				设置部位	
6度	7度	8度	9度		
四、五	三、四	二、三		外墙四角，错层部 位横墙与外纵墙交接 处，大房间内外墙交 接处，较大洞口两侧	7、8 度时，楼、电梯 间的四角； 隔 15m 或单元横墙与 外纵墙交接处
六、七	五	四	二		隔开间横墙（轴线） 与外墙交接处，山墙与 内纵墙交接处； 7~9 度时，楼、电梯 间的四角
八	六、七	五、六	三、四		内墙（轴线）与外墙 交接处，内墙的局部较 小墙垛处； 7~9 度时，楼、电梯 间的四角； 9 度时内纵墙与横墙 （轴线）交接处



表 5.3.1-2 墙厚 190mm 时多孔砖房构造柱设置要求

房屋层数			设置部位
6 度	7 度	8 度	
四	三、四	二、三	7、8 度时，楼、电梯间的四角； 隔 15m 或单元横墙与外纵墙交接处
五、六	五	四	外墙四角，错层部位横墙与外纵墙交接处，大房间内外墙交接处，较大洞口两侧 隔开间横墙（轴线）与外墙交接处，山墙与内纵墙交接处； 7、8 度时，楼、电梯间的四角
七	六	五	内墙（轴线）与外墙交接处，内墙的局部较小墙垛处； 7、8 度时，楼、电梯间的四角

## 4.2.2 圈梁设置

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

## 7.3.3 多层砖砌体房屋的现浇钢筋混凝土圈梁设置应符合下列要求：

1 装配式钢筋混凝土楼、屋盖或木屋盖的砖房，应按表 7.3.3 的要求设置圈梁；纵墙承重时，抗震横墙上的圈梁间距应比表内要求适当加密。

2 现浇或装配整体式钢筋混凝土楼、屋盖与墙体有可靠连接的房屋，应允许不另设圈梁，但楼板沿抗震墙体周边均应加强配筋并应与相应的构造柱钢筋可靠连接。

表 7.3.3 多层砖砌体房屋现浇钢筋混凝土圈梁设置要求

墙 类	烈 度		
	6、7	8	9
外墙和内纵墙	屋盖处及每层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处
内横墙	同上； 屋盖处间距不应大于 4.5m； 楼盖处间距不应大于 7.2m； 构造柱对应部位	同上； 各层所有横墙，且间距不应大于 4.5m； 构造柱对应部位	同上； 各层所有横墙

《多孔砖砌体结构技术规范》JGJ 137 - 2001

5.3.6 现浇钢筋混凝土圈梁构造应符合下列规定：

- 1 圈梁应闭合，遇有洞口圈梁应上下搭接。圈梁应与预制板设在同一标高处或紧靠板底；
- 2 当圈梁在规定的间距内无横墙时，应利用梁或板缝中设置钢筋混凝土现浇带替代圈梁。

#### 4.2.3 楼屋盖构造

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

7.3.5 多层砖砌体房屋的楼、屋盖应符合下列要求：

1 现浇钢筋混凝土楼板或屋面板伸进纵、横墙内的长度，均不应小于 120mm。

2 装配式钢筋混凝土楼板或屋面板，当圈梁未设在板的同一标高时，板端伸进外墙的长度不应小于 120mm，伸进内墙的长度不应小于 100mm 或采用硬架支模连接，在梁上不应小于 80mm 或采用硬架支模连接。

3 当板的跨度大于 4.8m 并与外墙平行时，靠外墙的预制板侧边应与墙或圈梁拉结。

4 房屋端部大房间的楼盖，6 度时房屋的屋盖和 7~9 度时房屋的楼、屋盖，当圈梁设在板底时，钢筋混凝土预制板应相互拉结，应与与梁、墙或圈梁拉结。

7.3.6 楼、屋盖的钢筋混凝土梁或屋架应与墙、柱（包括构造柱）或圈梁可靠连接；不得采用独立砖柱。跨度不小于 6m 大梁的支承构件应采用组合砌体等加强措施，并满足承载力要求。

《多孔砖砌体结构技术规范》JGJ 137 - 2001

5.3.7 多孔砖房屋的楼、屋盖应符合下列要求：

1 现浇钢筋混凝土楼板或屋面板，板伸进外墙的长度不应小于 120mm，伸进不小于 240mm 厚内墙的长度不应小于 120mm，伸进 190mm 厚内墙的长度不应小于 90mm；

2 装配式钢筋混凝土楼板或屋面板，当圈梁未设在板的同一标高时，板端伸进外墙的长度不应小于 120mm，伸进不小于 240mm 厚内墙的长度不应小于 100mm，伸进 190mm 厚内墙的长度不应小于 80mm，板在梁上的支承长度不应小于 80mm。

3 当板的跨度大于 4.8m 并与外墙平行时，靠外墙的预制板侧边应与墙或圈梁拉结。

4 房屋端部大房间的楼盖，8 度时房屋的屋盖和 9 度时房屋的楼、

屋盖，当圈梁设在板底时，钢筋混凝土预制板应相互拉结，并应与梁、墙或圈梁拉结。

#### 4.2.4 楼梯构造

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

7.3.8 楼梯间尚应符合下列要求：

1 顶层楼梯间墙体应沿墙高每隔 500mm 设 2 $\phi$ 6 通长钢筋和  $\phi$ 4 分布短钢筋平面内点焊组成的拉结网片或  $\phi$ 4 点焊网片；7~9 度时其他各层楼梯间墙体应在休息平台或楼层半高处设置 60mm 厚、纵向钢筋不应少于 2 $\phi$ 10 的钢筋混凝土带或配筋砖带，配筋砖带不少于 3 皮，每皮的配筋不少于 2 $\phi$ 6，砂浆强度等级不应低于 M7.5 且不低于同层墙体的砂浆强度等级。

2 楼梯间及门厅内墙阳角处的大梁支承长度不应小于 500mm，并应与圈梁连接。

3 装配式楼梯段应与平台板的梁可靠连接，8、9 度时不应采用装配式楼梯段；不应采用墙中悬挑式踏步或踏步竖肋插入墙体的楼梯，不应采用无筋砖砌栏板。

4 突出屋顶的楼、电梯间，构造柱应伸到顶部，并与顶部圈梁连接，所有墙体应沿墙高每隔 500mm 设 2 $\phi$ 6 通长钢筋和  $\phi$ 4 分布短钢筋平面内点焊组成的拉结网片或  $\phi$ 4 点焊网片。

《多孔砖砌体结构技术规范》JGJ 137 - 2001

5.3.10 楼梯间应符合下列要求：

1 8 度和 9 度时，顶层楼梯间横墙和外墙应沿墙高每隔 500mm 设 2 $\phi$ 6 的通长钢筋；

4 装配式楼梯段应与平台板的梁可靠连接；不应采用墙中悬挑式踏步或踏步竖肋插入墙体的楼梯，不应采用无筋砖砌栏板；

### 4.3 混凝土小型空心砌块房屋

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

7.4.1 多层小砌块房屋应按表 7.4.1 的要求设置钢筋混凝土芯柱。对外廊式和单面走廊式的多层房屋、横墙较少的房屋、各层横墙很少的房屋，尚应分别按本规范第 7.3.1 条第 2、3、4 款关于增加层数的对应要求，按表 7.4.1 的要求设置芯柱。

#### 4 多层砌体结构抗震设计

表 7.4.1 多层小砌块房屋芯柱设置要求

房屋层数				设置部位	设置数量
6度	7度	8度	9度		
四、五	三、四	二、三		外墙转角，楼、电梯间四角，楼梯斜梯段上下端对应的墙体处； 大房间内外墙交接处； 错层部位横墙与外纵墙交接处； 隔 12m 或单元横墙与外纵墙交接处	外墙转角，灌实 3 个孔； 内外墙交接处，灌实 4 个孔； 楼梯斜段上下端对应的墙体处，灌实 2 个孔
六	五	四		同上； 隔开间横墙（轴线）与外纵墙交接处	
七	六	五	二	同上； 各内墙（轴线）与外纵墙交接处； 内纵墙与横墙（轴线）交接处和洞口两侧	外墙转角，灌实 5 个孔； 内外墙交接处，灌实 4 个孔； 内墙交接处，灌实 4~5 个孔； 洞口两侧各灌实 1 个孔
	七	≥六	≥三	同上； 横墙内芯柱间距不大于 2m	外墙转角，灌实 7 个孔； 内外墙交接处，灌实 5 个孔； 内墙交接处，灌实 4~5 个孔； 洞口两侧各灌实 1 个孔

注：外墙转角、内外墙交接处、楼电梯间四角等部位，应允许采用钢筋混凝土构造柱替代部分芯柱。

**7.4.4** 多层小砌块房屋的现浇钢筋混凝土圈梁的设置位置应按本规范第 7.3.3 条多层砖砌体房屋圈梁的要求执行，圈梁宽度不应小于 190mm，配筋不应少于 4φ12，箍筋间距不应大于 200mm。

《砌体结构设计规范》GB 50003 - 2011

**10.1.6** 配筋砌块砌体抗震墙结构房屋抗震设计时，结构抗震等级应根

据设防烈度和房屋高度按表 10.1.6 采用。

表 10.1.6 配筋砌块砌体抗震墙结构房屋的抗震等级

结构类型		设防烈度						
		6		7		8		9
配筋砌块砌体抗震墙	高度 (m)	≤24	>24	≤24	>24	≤24	>24	≤24
	抗震墙	四	三	三	二	二	一	一
部分框支抗震墙	非底部加强部位抗震墙	四	三	三	二	二	不应采用	
	底部加强部位抗震墙	三	二	二	一	一		
	框支框架	二		二	一	一		

注: 1 对于四级抗震等级, 除本章有规定外, 均按非抗震设计采用;

2 接近或等于高度分界时, 可结合房屋不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级。

## 5 钢结构抗震设计

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**8.1.3** 钢结构房屋应根据设防分类、烈度和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。丙类建筑的抗震等级应按表 8.1.3 确定。

表 8.1.3 钢结构房屋的抗震等级

房屋高度	烈 度			
	6	7	8	9
≤50m	—	四	三	二
>50m	四	三	二	一

- 注：1 高度接近或等于高度分界时，应允许结合房屋不规则程度和场地、地基条件确定抗震等级；
- 2 一般情况，构件的抗震等级应与结构相同；当某个部位各构件的承载力均满足 2 倍地震作用组合下的内力要求时，7~9 度的构件抗震等级应允许按降低一度确定。

**8.3.1** 框架柱的长细比，一级不应大于  $60\sqrt{235/f_{ay}}$ ，二级不应大于  $80\sqrt{235/f_{ay}}$ ，三级不应大于  $100\sqrt{235/f_{ay}}$ ，四级时不应大于  $120\sqrt{235/f_{ay}}$ 。

**8.3.6** 梁与柱刚性连接时，柱在梁翼缘上下各 500mm 的范围内，柱翼缘与柱腹板间或箱形柱壁板间的连接焊缝应采用全熔透坡口焊缝。

**8.4.1** 中心支撑的杆件长细比和板件宽厚比限值应符合下列规定：

1 支撑杆件的长细比，按压杆设计时，不应大于  $120\sqrt{235/f_{ay}}$ ；一、二、三级中心支撑不得采用拉杆设计，四级采用拉杆设计时，其长细比不应大于 180。

2 支撑杆件的板件宽厚比，不应大于表 8.4.1 规定的限值。采用节点板连接时，应注意节点板的强度和稳定。

表 8.4.1 钢结构中心支撑板件宽厚比限值

板件名称	一级	二级	三级	四级
翼缘外伸部分	8	9	10	13
工字形截面腹板	25	26	27	33
箱形截面壁板	18	20	25	30

## 5 钢结构抗震设计

续表

板件名称	一级	二级	三级	四级
圆管外径与壁厚比	38	40	40	42

注：表列数值适用于 Q235 钢，采用其他牌号钢材应乘以  $\sqrt{235/f_{ay}}$ ，圆管应乘以  $235/f_{ay}$ 。

**8.5.1** 偏心支撑框架消能梁段的钢材屈服强度不应大于 345MPa。消能梁段及与消能梁段同一跨内的非消能梁段，其板件的宽厚比不应大于表 8.5.1 规定的限值。

表 8.5.1 偏心支撑框架梁的板件宽厚比限值

板件名称		宽厚比限值
翼缘外伸部分		8
腹板	当 $N/(Af) \leq 0.14$ 时	$90[1 - 1.65N/(Af)]$
	当 $N/(Af) > 0.14$ 时	$33[2 - N/(Af)]$

注：表列数值适用于 Q235 钢，当材料为其他钢号时应乘以  $\sqrt{235/f_{ay}}$ ， $N/(Af)$  为梁轴压比。

《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99—98

**5.3.3** 第一阶段抗震设计中，框架支撑（剪力墙板）体系中总框架任一楼层所承担的地震剪力，不得小于结构底部总剪力的 25%。

**6.1.6** 按 7 度及以上抗震设防的高层建筑，其抗侧力框架的梁中可能出现塑性铰的区段，板件宽厚比不应超过表 6.1.6 的限值：

表 6.1.6 框架梁板件宽厚比限值

板件	7 度及以下	6 度和非抗震设防
工字形梁和箱形梁翼缘悬伸部分 $b/t$	9	11
工字形梁和箱形梁腹板 $h_0/t_w$	$72 - 100N/Af$	$85 - 120N/Af$
箱形梁翼缘在两腹板之间的部分 $b_0/t$	20	28

注：1 表中， $N$  为梁的轴力， $A$  为梁的截面面积， $f$  为梁的钢材强度设计值；  
2 表列数值适用于  $f_y = 225\text{N/mm}^2$  的 Q235 钢，当钢材为其他牌号时，应乘以  $\sqrt{235/f_y}$ 。

**6.3.4** 按 7 度及以上抗震设防的框架柱板件宽厚比，不应超过表 6.3.4 的规定：

表 6.3.4 框架柱板件宽厚比

板 件	7 度	8 度或 9 度
工字形柱翼缘悬伸部分	11	10
工字形柱腹板	43	43
箱形柱壁板	37	33

注：表列数值适用于  $f_y = 225\text{N/mm}^2$  的 Q235 钢，当钢材为其他牌号时，应乘以  $\sqrt{235/f_y}$ 。

**6.4.5** 在多遇地震效应组合作用下，人字形支撑、V 形支撑、十字交叉支撑和单斜杆支撑的斜杆内力应乘以增大系数。

**6.5.4** 耗能梁段与柱连接时，不应设计成弯曲屈服型。



## 6 混合承重结构抗震设计

### 6.1 底部框架和多层内框架房屋

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**7.1.8** 底部框架-抗震墙砌体房屋的结构布置,应符合下列要求:

1 上部的砌体墙体与底部的框架梁或抗震墙,除楼梯间附近的个别墙段外均应对齐。

2 房屋的底部,应沿纵横两方向设置一定数量的抗震墙,并应均匀对称布置。6度且总层数不超过四层的底层框架-抗震墙砌体房屋,应允许采用嵌砌于框架之间的约束普通砖砌体或小砌块砌体的砌体抗震墙,但应计入砌体墙对框架的附加轴力和附加剪力并进行底层的抗震验算,且同一方向不应同时采用钢筋混凝土抗震墙和约束砌体抗震墙;其余情况,8度时应采用钢筋混凝土抗震墙,6、7度时应采用钢筋混凝土抗震墙或配筋小砌块砌体抗震墙。

3 底层框架-抗震墙砌体房屋的纵横两个方向,第二层计入构造柱影响的侧向刚度与底层侧向刚度的比值,6、7度时不应大于2.5,8度时不应大于2.0,且均不应小于1.0。

4 底部两层框架-抗震墙砌体房屋纵横两个方向,底层与底部第二层侧向刚度应接近,第三层计入构造柱影响的侧向刚度与底部第二层侧向刚度的比值,6、7度时不应大于2.0,8度时不应大于1.5,且均不应小于1.0。

5 底部框架-抗震墙砌体房屋的抗震墙应设置条形基础、筏式基础等整体性好的基础。

**7.2.4** 底部框架-抗震墙砌体房屋的地震作用效应,应按下列规定调整:

1 对底层框架-抗震墙砌体房屋,底层的纵向和横向地震剪力设计值均应乘以增大系数;其值应允许在1.2~1.5范围内选用,第二层与底层侧向刚度比大者应取大值。

2 对底部两层框架-抗震墙砌体房屋,底层和第二层的纵向和横向地震剪力设计值亦均应乘以增大系数;其值应允许在1.2~1.5范围内选用,第三层与第二层侧向刚度比大者应取大值。

3 底层或底部两层的纵向和横向地震剪力设计值应全部由该方向的抗震墙承担，并按各墙体的侧向刚度比例分配。

**7.5.7** 底部框架-抗震墙砌体房屋的楼盖应符合下列要求：

1 过渡层的底板应采用现浇钢筋混凝土板，板厚不应小于120mm；并应少开洞、开小洞，当洞口尺寸大于800mm时，洞口周边应设置边梁。

2 其他楼层，采用装配式钢筋混凝土楼板时均应设现浇圈梁；采用现浇钢筋混凝土楼板时应允许不另设圈梁，但楼板沿抗震墙体周边均应加强配筋并应与相应的构造柱可靠连接。

**7.5.8** 底部框架-抗震墙砌体房屋的钢筋混凝土托墙梁，其截面和构造应符合下列要求：

1 梁的截面宽度不应小于300mm，梁的截面高度不应小于跨度的1/10。

2 箍筋的直径不应小于8mm，间距不应大于200mm；梁端在1.5倍梁高且不小于1/5梁净跨范围内，以及上部墙体的洞口处和洞口两侧各500mm且不小于梁高的范围内，箍筋间距不应大于100mm。

3 沿梁高应设腰筋，数量不应少于 $2\phi 14$ ，间距不应大于200mm。

4 梁的纵向受力钢筋和腰筋应按受拉钢筋的要求锚固在柱内，且支座上部的纵向钢筋在柱内的锚固长度应符合钢筋混凝土框支梁的有关要求。

## 6.2 单层空旷房屋

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**10.1.3** 单层空旷房屋大厅屋盖的承重结构，在下列情况下不应采用砖柱：

- 1 7度(0.15g)、8度、9度时的大厅。
- 2 大厅内设有挑台。
- 3 7度(0.10g)时，大厅跨度大于12m或柱顶高度大于6m。
- 4 6度时，大厅跨度大于15m或柱顶高度大于8m。

**10.1.12** 8度和9度时，高大山墙的壁柱应进行平面外的截面抗震验算。

**10.1.15** 前厅与大厅，大厅与舞台间轴线上横墙，应符合下列要求：

1 应在横墙两端，纵向梁支点及大洞口两侧设置钢筋混凝土框架柱或构造柱。

2 嵌砌在框架柱间的横墙应有部分设计成抗震等级不低于二级的钢筋混凝土抗震墙。

3 舞台口的柱和梁应采用钢筋混凝土结构，舞台口大梁上承重砌体墙应设置间距不大于 4m 的立柱和间距不大于 3m 的圈梁，立柱、圈梁的截面尺寸、配筋及与周围砌体的拉结应符合多层砌体房屋的要求。

4 9 度时，舞台口大梁上的墙体应采用轻质隔墙。

《底部框架-抗震墙砌体房屋抗震技术规程》JGJ 248-2012

3.0.2 底部框架-抗震墙砌体房屋的总高度和层数应符合下列要求：

1 抗震设防类别为重点设防类时，不应采用底部框架-抗震墙砌体房屋。标准设防类的底部框架-抗震墙砌体房屋，房屋的总高度和层数不应超过表 3.0.2 的规定。

表 3.0.2 底部框架-抗震墙砌体房屋总高度 (m) 和层数限值

上部砌体 抗震墙 类别	上部砌体 抗震墙最 小厚度 (mm)	烈度和设计基本地震加速度							
		6		7				8	
		0.05g		0.10g		0.15g		0.20g	
		高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数
普通砖 多孔砖	240	22	7	22	7	19	6	16	5
多孔砖	190	22	7	19	6	16	5	13	4
小砌块	190	22	7	22	7	19	6	16	5

注：1 房屋的总高度指室外地面到主要屋面面板顶或檐口的高度，半地下室可从地下室室内地面算起，全地下室和嵌固条件好的半地下室应允许从室外地面算起；对带阁楼的坡屋面应算到山尖墙的 1/2 高度处；

2 室内外高差大于 0.6m 时，房屋总高度应允许比表中数值适当增加，但增加量应少于 1.0m；

3 表中上部小砌块砌体房屋不包括配筋小砌块砌体房屋。

2 上部为横墙较少时，底部框架-抗震墙砌体房屋的总高度，应比表 3.0.2 的规定降低 3m，层数相应减少一层；上部砌体房屋不应采用横墙很少的结构。

注：横墙较少指同一楼层内开间大于 4.2m 的房间面积占该层总面积的 40% 以上；当开间不大于 4.2m 的房间面积占该层总面积不到 20% 且开间大于 4.8m 的房间面积占该层总面积的 50% 以上时为横墙很少。

3 6 度、7 度时，底部框架-抗震墙砌体房屋的上部为横墙较少时，当按规定采取加强措施并满足抗震承载力要求时，房屋的总高度和层数应允许仍按表 3.0.2 的规定采用。

3.0.6 底部框架-抗震墙砌体房屋的结构体系，应符合下列要求：

1 底层或底部两层的纵、横向均应布置为框架，抗震墙体系，抗震墙应基本均匀对称布置。上部的砌体墙体与底部的框架梁或抗震墙，除楼梯间附近的个别墙段外均应对齐。

2 6度且总层数不超过四层的底层框架-抗震墙砌体房屋，应采用钢筋混凝土抗震墙、配筋小砌块砌体抗震墙或嵌砌于框架之间的约束普通砖砌体或小砌块砌体的砌体抗震墙，当采用约束砌体抗震墙时，应计入砌体墙对框架的附加轴力和附加剪力并进行底层的抗震验算，且同一方向不应同时采用钢筋混凝土抗震墙和约束砌体抗震墙；6度时其余情况及7度时应采用钢筋混凝土抗震墙或配筋小砌块砌体抗震墙；8度时应采用钢筋混凝土抗震墙。

3 底部框架-抗震墙砌体房屋的底部抗震墙应设置条形基础、筏形基础等整体性好的基础。

**3.0.9** 底层框架-抗震墙砌体房屋在纵横两个方向，第二层计入构造柱影响的侧向刚度与底层的侧向刚度比值，6度、7度时不应大于2.5，8度时不应大于2.0，且均不得小于1.0；

底部两层框架-抗震墙砌体房屋在纵横两个方向，底层与底部第二层侧向刚度应接近，第三层计入构造柱影响的侧向刚度与底部第二层的侧向刚度比值，6度、7度时不应大于2.0，8度的度时不应大于1.5，且均不得小于1.0。

**5.5.15** 底部钢筋混凝土托墙梁应符合下列要求：

1 梁截面宽度不应小于300mm，截面高度不应小于跨度的1/10；

2 箍筋直径不应小于8mm，间距不应大于200mm；梁端在1.5倍梁高且不小于1/5梁净跨范围内，以及上部墙体的洞口处和洞口两侧各500mm且不小于梁高的范围内，箍筋间距不应大于100mm；

3 沿梁截面高度应设置通长腰筋，数量不应少于 $2\phi 14$ ，间距不应大于200mm；

4 梁的纵向受力钢筋和腰筋应按受拉钢筋的要求锚固在柱内，且支座上部的纵向钢筋在柱内的锚固长度应符合钢筋混凝土框支梁的有关要求。

**5.5.28** 底层框架-抗震墙砌体房屋的底层和底部两层框架-抗震墙砌体房屋第二层的顶板应采用现浇钢筋混凝土板，并应满足下列要求：

1 楼板厚度不应小于120mm；

2 楼板应少开洞、开小洞，当洞口边长或直径大于800mm时，应采取加强措施，洞口周边应设置边梁，边梁宽度不应小于2倍板厚。

**6.2.1** 上部砖砌体房屋，应按下列要求设置现浇钢筋混凝土构造柱（以下简称构造柱）：

1 构造柱设置部位应符合表6.2.1的要求；

表 6.2.1 上部砖砌体房屋构造柱设置要求

房屋总层数			设置部位	
6度	7度	8度		
≤五	≤四	二、三	楼、电梯间四角， 楼梯踏步段上下端对 应的墙体处；	隔 12m 或单元横墙与外纵墙 交接处； 楼梯间对应的另一侧内横墙与 外纵墙交接处
六	五	四	建筑物平面凹凸角 处对应的外墙转角； 错层部位横墙与外 纵墙交接处；	隔开间横墙（轴线）与外墙交 接处； 山墙与内纵墙交接处
七	六、七	≥五	大房间内外墙交接 处；较大洞口两侧	内墙（轴线）与外墙交接处； 内墙的局部较小墙垛处； 内纵墙与横墙（轴线）交接处

注：较大洞口，内墙指不小于 2.1m 的洞口；外墙在内外墙交接处已设置构造柱时应允许适当放宽，但洞侧墙体应加强。

2 上部砖砌体房屋为横墙较少情况时，应根据房屋增加一层后的总层数，按表 6.2.1 的要求设置构造柱。

6.2.3 上部砖砌体房屋的现浇钢筋混凝土圈梁设置，应符合下列要求：

1 装配式钢筋混凝土楼盖、屋盖，应按表 6.2.3 的要求设置圈梁；纵墙承重时，抗震横墙上的圈梁间距应比表内要求适当加密；

2 现浇或装配整体式钢筋混凝土楼盖、屋盖与墙体有可靠连接的房屋，应允许不另设圈梁，但楼板沿抗震墙体周边均应加强配筋并应与相应的构造柱钢筋可靠连接。

表 6.2.3 上部砖砌体房屋现浇钢筋混凝土圈梁设置要求

墙 类	烈 度	
	6、7	8
外墙和 内纵墙	屋盖处及每层楼盖处	屋盖处及每层楼盖处
内横墙	同上； 屋盖处间距不应大于 4.5m； 楼盖处间距不应大于 7.2m； 构造柱对应部位	同上； 各层所有横墙，且间距不应 大于 4.5m； 构造柱对应部位

6.2.5 上部小砌块房屋，应按表 6.2.5 的要求设置钢筋混凝土芯柱。对上部小砌块房屋为横墙较少的情况，应根据房屋增加一层后的总层数，按表 6.2.5 的要求设置芯柱。

## 6 混合承重结构抗震设计

表 6.2.5 上部小砌块房屋芯柱设置要求

房屋总层数			设置部位	设置数量
6 度	7 度	8 度		
≤五	≤四	二、三	建筑物平面凹凸角处对应的外墙转角； 楼、电梯间四角，楼梯踏步段上下端对应的墙体处； 大房间内外墙交接处； 错层部位横墙与外纵墙交接处； 隔 12m 或单元横墙与外纵墙交接处	外墙转角，灌实 3 个孔； 内外墙交接处，灌实 4 个孔； 楼梯踏步段上下端对应的墙体处，灌实 2 个孔
六	五	四	同上； 隔开间横墙（轴线）与外纵墙交接处	
七	六	五	同上； 各内墙（轴线）与外纵墙交接处； 内纵墙与横墙（轴线）交接处和洞口两侧	外墙转角，灌实 5 个孔； 内外墙交接处，灌实 4 个孔； 内墙交接处，灌实 4~5 个孔； 洞口两侧各灌实 1 个孔
—	七	>五	同上； 横墙内芯柱间距不应大于 2m	外墙转角，灌实 7 个孔； 内外墙交接处，灌实 5 个孔； 内墙交接处，灌实 4~5 个孔； 洞口两侧各灌实 1 个孔

注：外墙转角、内外墙交接处、楼电梯间四角等部位，应允许采用钢筋混凝土构造柱替代部分芯柱。

**6.2.8** 上部小砌块房屋的现浇钢筋混凝土圈梁的设置位置，应按本规程第 6.2.3 条上部砖砌体房屋圈梁的规定执行；圈梁宽度不应小于 190mm，配筋不应少于 4 $\phi$ 12，箍筋间距不应大于 200mm。

**6.2.13** 上部砌体房屋的楼盖、屋盖应符合下列要求：

1 现浇钢筋混凝土楼板或屋面板伸进纵、横墙内的长度，均不应小于 120mm；

2 装配式钢筋混凝土楼板或屋面板，当圈梁未设在板的同一标高

时,板端伸进外墙的长度不应小于 120mm,伸进内墙的长度不应小于 100mm 或采用硬架支模连接,在梁上不应小于 80mm 或采用硬架支模连接;

3 当板的跨度大于 4.8m 并与外墙平行时,靠外墙的预制板侧边应与墙或圈梁拉结;

4 房屋端部大房间的楼盖,6 度时房屋的屋盖和 7 度、8 度时房屋的楼盖、屋盖,当圈梁设在板底时,钢筋混凝土预制板应相互拉结,并应与梁、墙或圈梁拉结。

#### 6.2.15 上部砌体房屋的楼梯间应符合下列要求:

1 顶层楼梯间墙体应设 2 $\phi$ 6 通长钢筋和  $\phi$ 5 分布短钢筋平面内点焊组成的拉结网片或通长  $\phi$ 5 钢筋点焊拉结网片,拉结网片沿墙高间距砖砌体墙为 500mm、小砌块砌体墙为 400mm;7 度、8 度时其他各层楼梯间墙体应在休息平台或楼层半高处设置 60mm 厚、纵向钢筋不应少于 2 $\phi$ 10 的钢筋混凝土带或配筋砖带(对砖砌体),配筋砖带不应少于 3 皮,每皮的配筋不应少于 2 $\phi$ 6,砂浆强度等级不应低于 M7.5 且不低于同层墙体的砂浆强度等级;

2 楼梯间及门厅内墙阳角处的大梁支承长度不应小于 500mm,并应与圈梁连接;

3 装配式楼梯段应与平台板的梁可靠连接,8 度时不应采用装配式楼梯段;不应采用墙中悬挑式踏步或踏步竖肋插入墙体的楼梯,不应采用无筋砌体栏板;

4 突出屋面的楼、电梯间,构造柱或芯柱应伸到顶部,并与顶部圈梁连接;所有墙体应设 2 $\phi$ 6 通长钢筋和  $\phi$ 5 分布短钢筋平面内点焊组成的拉结网片或通长  $\phi$ 5 钢筋点焊拉结网片,拉结网片沿墙高间距砖砌体墙为 500mm、小砌块砌体墙为 400mm。

## 7 房屋隔震和减震

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**12.1.5** 隔震和消能减震设计时，隔震装置和消能部件应符合下列要求：

- 1 隔震装置和消能部件的性能参数应经试验确定。
- 2 隔震装置和消能部件的设置部位，应采取便于检查和替换的措施。
- 3 设计文件上应注明对隔震装置和消能部件的性能要求，安装前应按规定进行检测，确保性能符合要求。

**12.2.1** 隔震设计应根据预期的竖向承载力、水平向减震系数和位移控制要求，选择适当的隔震装置及抗风装置组成结构的隔震层。

隔震支座应进行竖向承载力的验算和罕遇地震下水平位移的验算。

隔震层以上结构的水平地震作用应根据水平向减震系数确定；其竖向地震作用标准值，8度（0.20g）、8度（0.30g）和9度时分别不应小于隔震层以上结构总重力荷载代表值的20%、30%和40%。

**12.2.9** 隔震层以下的结构和基础应符合下列要求：

1 隔震层支墩、支柱及相连构件，应采用隔震结构罕遇地震下隔震支座底部的竖向力、水平力和力矩进行承载力验算。

2 隔震层以下的结构（包括地下室和隔震塔楼下的底盘）中直接支承隔震层以上结构的相关构件，应满足嵌固的刚度比和隔震后设防地震的抗震承载力要求，并按罕遇地震进行抗剪承载力验算。隔震层以下地面以上的结构在罕遇地震下的层间位移角限值应满足表12.2.9要求。

3 隔震建筑地基基础的抗震验算和地基处理仍应按本地区抗震设防烈度进行，甲、乙类建筑的抗液化措施应按提高一个液化等级确定，直至全部消除液化沉陷。

表 12.2.9 隔震层以下地面以上结构罕遇地震作用下层间弹塑位移角限值

下部结构类型	$[\theta_p]$
钢筋混凝土框架结构和钢结构	1/100
钢筋混凝土框架-抗震墙	1/200
钢筋混凝土抗震墙	1/250



## 附录 标准目录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《砌体结构设计规范》GB 50003 - 2011	2011 - 07 - 26	2012 - 08 - 01
2	《混凝土结构设计规范》GB 50010 - 2010	2010 - 08 - 18	2011 - 07 - 01
3	《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010	2010 - 05 - 31	2010 - 12 - 01
4	《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 - 2008	2008 - 07 - 30	2008 - 07 - 30
5	《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 - 2010	2010 - 10 - 21	2011 - 10 - 01
6	《空间网格结构技术规程》JGJ 7 - 2010	2010 - 07 - 20	2011 - 03 - 01
7	《轻骨料混凝土结构技术规程》JGJ 12 - 2006	2006 - 03 - 08	2006 - 07 - 01
8	《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 - 98	1998 - 05 - 12	1998 - 12 - 01
9	《多孔砖砌体结构技术规范》JGJ 137 - 2001	2002 - 09 - 27	2003 - 01 - 01
10	《型钢混凝土组合结构技术规程》JGJ 138 - 2001	2001 - 10 - 23	2002 - 01 - 01
11	《预应力混凝土结构抗震设计规程》JGJ 140 - 2004	2004 - 01 - 29	2004 - 05 - 01
12	《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149 - 2006	2006 - 03 - 09	2006 - 08 - 01
13	《底部框架-抗震墙砌体房屋抗震技术规程》JGJ 248 - 2012	2012 - 03 - 01	2012 - 08 - 01

---

---

## 第八篇

# 鉴定、加固和维护

---

---

# 1 结构安全性鉴定

## 1.1 一般规定

《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 - 1999

**4.1.3** 结构构件安全性鉴定采用的检测数据，应符合下列要求：

1 检测方法应按国家现行有关标准采用。当需采用不止一种检测方法同时进行测试时，应事先约定综合确定检测值的规则，不得事后随意处理。

3 当怀疑检测数据有异常值时，其判断和处理应符合国家现行有关标准的规定，不得随意舍弃数据。

**4.1.6** 当检查一种构件的材料由于与时间有关的环境效应或其他系统性因素引起的性能退化时，允许采用随机抽样的方法，在该种构件中确定 5~10 个构件作为检测对象，并按现行的检测方法标准测定其材料强度或其他力学性能。

注：1 当构件总数少于 5 个时，应逐个进行检测。

《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB 50165 - 92

**4.1.4** 古建筑的可靠性鉴定，应按下列规定分为四类：

I 类建筑 承重结构中原有的残损点均已得到正确处理，尚未发现新的残损点或残损征兆。

II 类建筑 承重结构中原先已修补加固的残损点，有个别需要重新处理；新近发现的若干残损迹象需要进一步观察和处理，但不影响建筑物的安全和使用。

III 类建筑 承重结构中关键部位的残损点或其组合已影响结构安全和正常使用，有必要采取加固或修理措施，但尚不致立即发生危险。

IV 类建筑 承重结构的局部或整体已处于危险状态，随时可能发生意外事故，必须立即采取抢修措施。

## 1.2 混凝土结构构件

《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-1999

**4.2.1** 混凝土结构构件的安全性鉴定，应按承载能力、构造以及不适于继续承载的位移（或变形）和裂缝等四个检查项目，分别评定每一受检构件的等级，并取其中最低一级作为该构件安全性等级。

**4.2.1** 混凝土结构构件的安全性鉴定，应按承载能力、构造以及不适于继续承载的位移和裂缝等项目评级，并取其中最低一级作为该构件安全性等级。

**4.2.2** 当混凝土结构构件的安全性按承载能力评定时，应按表 4.2.2 的规定，分别评定每一验算项目的等级，然后取其中最低一级作为该构件承载能力的安全性等级。

表 4.2.2 混凝土结构构件承载能力等级的评定

构件类别	$R/\gamma_0 S$			
	a <sub>u</sub> 级	b <sub>u</sub> 级	c <sub>u</sub> 级	d <sub>u</sub> 级
主要构件	$\geq 1.0$	$\geq 0.95$ , 且 $< 1$	$\geq 0.90$ , 且 $< 0.95$	$< 0.90$
一般构件	$\geq 1.0$	$\geq 0.90$ , 且 $< 1$	$\geq 0.85$ , 且 $< 0.90$	$< 0.85$

注：1 表中  $R$  和  $S$  分别为结构构件的抗力和作用效应，应按本标准第 4.1.2 条的要求确定； $\gamma_0$  为结构重要性系数，应按验算所依据的国家现行设计规范选择安全等级，并确定本系数的取值。

2 结构倾覆、滑移、疲劳、脆断的验算，应符合国家现行有关规范的规定。

**4.2.3** 当混凝土结构构件的安全性按构造评定时，应按表 4.2.3 的规定，分别评定两个检查项目的等级，然后取其中较低一级作为该构件构造的安全性等级。

表 4.2.3 混凝土结构构件构造等级的评定

检查项目	a <sub>u</sub> 级或 b <sub>u</sub> 级	c <sub>u</sub> 级或 d <sub>u</sub> 级
连接（或节点）构造	连接方式正确，构造符合国家现行设计规范要求，无缺陷，或仅有局部的表面缺陷，工作无异常	连接方式不当，构造有严重缺陷，已导致焊缝或螺栓等发生明显变形、滑移、局部拉脱、剪坏或裂缝
受力预埋件	构造合理，受力可靠，无变形、滑移、松动或其他损坏	构造有严重缺陷，已导致预埋件发生明显变形、滑移、松动或其他损坏

注：1 评定结果取 a<sub>u</sub> 级或 b<sub>u</sub> 级，可根据其实际完好程度确定；评定结果取 c<sub>u</sub> 级或 d<sub>u</sub> 级，可根据其实际严重程度确定。

2 构件支承长度的检查结果不参加评定，但若有问题，应在鉴定报告中说明，并提出处理建议。

4.2.4 当混凝土结构构件的安全性按不适于继续承载的位移或变形评定时,应遵守下列规定:

1 对桁架(屋架、托架)的挠度,当其实测值大于其计算跨度的1/400时,应按本标准第4.2.2条验算其承载能力。验算时,应考虑由位移产生的附加应力的影响,并按下列原则评级:

1) 若验算结果不低于 $b_u$ 级,仍可定为 $b_u$ 级,但应附加观察使用一段时间的限制。

2) 若验算结果低于 $b_u$ 级,应根据其实际严重程度定为 $c_u$ 级或 $d_u$ 级。

2 对其他受弯构件的挠度或施工偏差造成的侧向弯曲,应按表4.2.4的规定评级。

表 4.2.4 混凝土受弯构件不适于继续承载的变形的评定

检查项目	构件类别		$c_u$ 或 $d_u$ 级
挠 度	主要受弯构件——主梁、托梁等		$>l_0/250$
	一般受弯构件	$l_0 \leq 9m$	$>l_0/150$ 或 $>45mm$
		$l_0 > 9m$	$>l_0/200$
侧向弯曲的矢高	预制屋面梁、桁架或深梁		$>l_0/500$

注:1 表中 $l_0$ 为计算跨度。

2 评定结果取 $c_u$ 级或 $d_u$ 级,可根据其实际严重程度确定。

4.2.5 当混凝土结构构件出现表4.2.5所列的受力裂缝时,应视为不适于继续承载的裂缝,并应根据其实际严重程度定为 $c_u$ 级或 $d_u$ 级。

表 4.2.5 混凝土构件不适于继续承载的裂缝宽度的评定

检查项目	环境	构件类别		$c_u$ 级或 $d_u$ 级
受力主筋处的 弯曲(含一般 弯剪)裂缝和 轴拉裂缝宽度 (mm)	正常湿度环境	钢筋混凝土	主要构件	$>0.50$
			一般构件	$>0.70$
		预应力混凝土	主要构件	$>0.20(0.30)$
			一般构件	$>0.30(0.50)$
	高湿度环境	钢筋混凝土	任何构件	$>0.40$
		预应力混凝土		$>0.10(0.20)$
剪切裂缝(mm)	任何湿度环境	钢筋混凝土或预应力混凝土		出现裂缝

注:1 表中的剪切裂缝系指斜拉裂缝,以及集中荷载靠近支座处出现的或深梁中出现的斜压裂缝;

2 高湿度环境系指露天环境,开敞式房屋易遭飘雨部位,经常受蒸汽或冷凝水作用的场所(如厨房、浴室、寒冷地区不保暖屋盖等)以及与土壤直接接触的部件等;

3 表中括号内的限值适用于冷拉II、III、IV级钢筋的预应力混凝土构件;

4 对板的裂缝宽度以表面量测值为准。

## 1 结构安全性鉴定

**4.2.6** 当混凝土结构构件出现下列情况的非受力裂缝时,也应视为不适于继续承载的裂缝,并应根据其实际严重程度定为  $c_u$  级或  $d_u$  级。

1 因主筋锈蚀产生的沿主筋方向的裂缝,其裂缝宽度已大于 1mm。

2 因温度、收缩等作用产生的裂缝,其宽度已比本标准表 4.2.5 规定的弯曲裂缝宽度值超出 50%,且分析表明已显著影响结构的受力。

注:当混凝土结构构件同时存在受力和非受力裂缝时,应按本标准第 4.2.5 条及第 4.2.6 条分别评定其等级,并取其中较低一级作为该构件的裂缝等级。

**4.2.7** 当混凝土结构构件出现下列情况之一时,不论其裂缝宽度大小,应直接定为  $d_u$  级:

1 受压区混凝土有压坏迹象;

2 因主筋锈蚀导致构件掉角以及混凝土保护层严重脱落。

### 1.3 钢结构构件

《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-1999

**4.3.2** 当钢结构构件(含连接)的安全性按承载能力评定时,应分别评定每一验算项目的等级,然后取其中最低一级作为该构件承载能力的安全性等级。

### 1.4 砌体结构构件

《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-1999

**4.4.2** 当砌体结构的安全性按承载能力评定时,应分别评定每一验算项目的等级,然后取其中最低一级作为该构件承载能力的安全性等级。

**4.4.3** 当砌体结构构件的安全性按构造评定时,应分别评定两个检查项目的等级,然后取其中较低一级作为该构件构造的安全性等级。

**4.4.5** 当砌体结构的承重构件出现下列受力裂缝时,应视为不适于继续承载的裂缝,并应根据其严重程度评为  $c_u$  级或  $d_u$  级:

1 桁架、主梁支座下的墙、柱的端部或中部、出现沿块材断裂(贯通)的竖向裂缝。

2 空旷房屋承重外墙的变截面处, 出现水平裂缝或斜向裂缝。

3 砌体过梁的跨中或支座出现裂缝; 或虽未出现肉眼可见的裂缝, 但发现其跨度范围内有集中荷载。

注: 块材指砖或砌块。

4 筒拱、双曲筒拱、扁壳等的拱面、壳面, 出现沿拱顶母线或对角线的裂缝。

5 拱、壳支座附近或支承的墙体上出现沿块材断裂的斜裂缝。

6 其他明显的受压、受弯或受剪裂缝。

4.4.6 当砌体结构、构件出现下列非受力裂缝时, 应视为不适于继续承载的裂缝, 并应根据其实际严重程度评为  $c_u$  级或  $d_u$  级:

1 纵横墙连接处出现通长的竖向裂缝。

2 墙身裂缝严重, 且最大裂缝宽度已大于 5mm。

3 柱已出现宽度大于 1.5mm 的裂缝, 或有断裂、错位迹象。

4 其他显著影响结构整体性的裂缝。

注: 非受力裂缝系指由温度、收缩、变形或地基不均匀沉降等引起的裂缝。

## 1.5 木结构构件

《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 - 1999

4.5.2 当木结构构件及其连接的安全性按承载能力评定时, 应分别评定每一验算项目的等级, 并取其中最低一级作为构件承载能力的安全性等级。

4.5.3 当木结构构件的安全性按构造评定时, 应分别评定两个检查项目的等级, 并取其中较低一级作为该构件构造的安全性等级。

4.5.5 当木结构构件具有下列斜率 ( $\rho$ ) 的斜纹理或斜裂缝时, 应根据其严重程度定为  $c_u$  级或  $d_u$  级。

对受拉构件及拉弯构件  $\rho > 10\%$

对受弯构件及偏压构件  $\rho > 15\%$

对受压构件  $\rho > 20\%$

## 1.6 古建筑木结构

《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB 50165 - 92

4.1.7 木构架整体性的检查及评定, 应按表 4.1.7 进行。

# 1 结构安全性鉴定

表 4.1.7 木构架整体性的检查及评定

项次	检查项目	检查内容	残损点评定界限	
			抬梁式	穿斗式
1	整体倾斜	(1) 沿构架平面的倾斜量 $\Delta_1$	$\Delta_1 > H_0/120$ 或 $\Delta_1 > 120\text{mm}$	$\Delta_1 > H_0/100$ 或 $\Delta_1 > 150\text{mm}$
		(2) 垂直构架平面的倾斜量 $\Delta_2$	$\Delta_1 > H_0/240$ 或 $\Delta_1 > 60\text{mm}$	$\Delta_1 > H_0/200$ 或 $\Delta_1 > 75\text{mm}$
2	局部倾斜	柱头与柱脚的相对位移 $\Delta$	$\Delta > H_0/90$	$\Delta > H_0/75$
3	构架间的连系	纵向连枋及其联系构件现状	已残缺或连接已松动	
4	梁、柱间的连系（包括柱、枋间、柱、檩间的连系）	拉结情况及榫卯现状	无拉结，榫头拔出卯口的长度超过榫头长度的	
			2/5	1/2
5	榫卯完好程度	材质	榫卯已腐朽、虫蛀	
		其他损坏	已劈裂或断裂	
		横纹压缩变形	压缩量超过 4mm	

注：表中  $H_0$  为木构架总高； $H$  为柱高。

**4.1.18** 古建筑木构架出现下列情况之一时，其可靠性鉴定，应根据实际情况判为Ⅲ类或Ⅳ类建筑：

1 主要承重构件，如大梁、檐柱、金柱等有破坏迹象，并将引起其他构件的连锁破坏。

2 大梁与承重柱的连接节点的传力已处于危险状态。

3 多处出现严重的残损点，且分布有规律，或集中出现。

4 在虫害严重地区，发现木构架多处有新的蛀孔，或未见蛀孔，但发现有蛀虫成群活动。

**4.1.19** 在承重体系可靠性鉴定中，出现下列情况，应判为Ⅳ类建筑：

1 多榀木构架出现严重的残损点，其组合可能导致建筑物，或其中某区段的坍塌。

2 建筑物已朝某一方向倾斜，且观测记录表明，其发展速度正在加快。



## 1.7 地基基础

《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 - 1999

**6.2.10** 当在深厚淤泥、淤泥质土、饱和黏性土、饱和粉细砂或其他软弱地层中开挖深基坑时，应对毗邻的已有建筑物（含道路、管线）采取防护措施，并设测点对基坑支护结构和已有建筑物进行监测。若遇到下列可能影响建筑物安全的情况之一时，应立即报警。若情况比较严重，应立即停止施工，并对基坑支护结构和已有建筑物采取应急措施：

**1** 基坑支护结构（或其后面土体）的最大水平位移已大于基坑开挖深度的  $1/200$  ( $1/300$ )，或其水平位移速率已连续三日大于  $3\text{mm/d}$  ( $2\text{mm/d}$ )。

**2** 基坑支护结构的支撑（或锚杆）体系中有个别构件出现应力骤增、压屈、断裂、松弛或拔出的迹象。

**3** 建筑物的不均匀沉降（差异沉降）已大于现行建筑地基基础设计规范规定的允许沉降差，或建筑物的倾斜速率已连续三日大于  $0.0001H/d$  ( $H$  为建筑物承重结构高度)。

注：2 若毗邻的已有建筑物为人群密集场所或文物、历史、纪念性建筑，或地处交通要道，或有重要管线，或有地下设施需要严加保护时，宜按括号内的限值采用。

《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB 50843 - 2013

**3.1.3** 加固后的边坡工程应进行正常维护，当改变其用途和使用条件时应进行边坡工程安全性鉴定。

**4.1.1** 既有边坡工程加固前应进行边坡加固工程勘察。

**5.1.1** 既有边坡工程加固前应进行边坡工程鉴定。

**9.1.1** 边坡加固工程施工对被保护对象可能引发较大变形或危害时，应对加固边坡及被保护对象进行监测。

## 2 房屋抗震鉴定

### 2.1 抗震鉴定设防依据

《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 - 2009

**1.0.3** 现有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 分为四类，其抗震措施核查和抗震验算的综合鉴定应符合下列要求：

1 丙类，应按本地区设防烈度的要求核查其抗震措施并进行抗震验算。

2 乙类，6~8 度应按比本地区设防烈度提高一度的要求核查其抗震措施，9 度时应适当提高要求；抗震验算应按不低于本地区设防烈度的要求采用。

3 甲类，应经专门研究按不低于乙类的要求核查其抗震措施，抗震验算应按高于本地区设防烈度的要求采用。

4 丁类，7~9 度时，应允许按比本地区设防烈度降低一度的要求核查其抗震措施，抗震验算应允许比本地区设防烈度适当降低要求；6 度时应允许不做抗震鉴定。

注：本标准中，甲类、乙类、丙类、丁类，分别为现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 特殊设防类、重点设防类、标准设防类、适度设防类的简称。

### 2.2 一般规定

《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 - 2009

**3.0.1** 现有建筑的抗震鉴定应包括下列内容及要求：

1 搜集建筑的勘察报告、施工和竣工验收的相关原始资料；当资料不全时，应根据鉴定的需要进行补充实测。

2 调查建筑现状与原始资料相符合的程度、施工质量和维护状况，发现相关的非抗震缺陷。

3 根据各类建筑结构的特点、结构布置、构造和抗震承载力等因

## 2 房屋抗震鉴定

素，采用相应的逐级鉴定方法，进行综合抗震能力分析。

4 对现有建筑整体抗震性能做出评价，对符合抗震鉴定要求的建筑应说明其后续使用年限，对不符合抗震鉴定要求的建筑提出相应的抗震减灾对策和处理意见。

3.0.4 现有建筑宏观控制和构造鉴定的基本内容及要求，应符合下列规定：

1 当建筑的平立面、质量、刚度分布和墙体等抗侧力构件的布置在平面内明显不对称时，应进行地震扭转效应不利影响的分析；当结构竖向构件上下不连续或刚度沿高度分布突变时，应找出薄弱部位并按相应的要求鉴定。

2 检查结构体系，应找出其破坏会导致整个体系丧失抗震能力或丧失对重力的承载能力的部件或构件；当房屋有错层或不同类型结构体系相连时，应提高其相应部位的抗震鉴定要求。

3 应检查结构构件材料实际达到的强度等级；当低于规定的最低要求时，应要求采取相应的抗震减灾对策。

4.1.2 对建造于危险地段的现有建筑，应结合规划更新（迁离）；暂时不能更新的，应进行专门研究，并采取应急的安全措施。

4.1.3 7~9度时，建筑场地为条状突出山嘴、高耸孤立山丘、非岩石和强风化岩石陡坡、河岸和边坡的边缘等不利地段，应对其地震稳定性、地基滑移及对建筑的可能危害进行评估；非岩石和强风化岩石斜坡的坡度及建筑场地与坡脚的高差均较大时，应估算局部地形导致其地震影响增大的后果。

4.1.4 建筑场地有液化侧向扩展且距常时水线100m范围内，应判明液化后土体流滑与开裂的危险。

4.2.4 存在软弱土、饱和砂土和饱和粉土的地基基础，应根据烈度、场地类别、建筑现状和基础类型，进行液化、震陷及抗震承载力的两级鉴定。符合第一级鉴定的规定时，应评为地基符合抗震鉴定要求，不再进行第二级鉴定。

静载下已出现严重缺陷的地基基础，应同时审核其静载下的承载力。

### 2.3 砌体房屋

《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 - 2009

5.1.2 现有多层砌体房屋抗震鉴定时，房屋的高度和层数、抗震墙的厚度和间距、墙体实际达到的砂浆强度等级和砌筑质量、墙体交接处的连接以及女儿墙、楼梯间和出屋面烟囱等易引起倒塌伤人的部位应重点

检查；7~9度时，尚应检查墙体布置的规则性，检查楼、屋盖处的圈梁，楼、屋盖与墙体的连接构造等。

**5.1.4** 现有砌体房屋的抗震鉴定，应按房屋高度和层数、结构体系的合理性、墙体材料的实际强度、房屋整体性连接构造的可靠性、局部易损易倒部位自身及其与主体结构连接构造的可靠性以及墙体抗震承载力的综合分析，对整幢房屋的抗震能力进行鉴定。

当砌体房屋层数超过规定时，应评为不满足抗震鉴定要求；当仅有出入口和人流通道处的女儿墙、出屋面烟囱等不符合规定时，应评为局部不满足抗震鉴定要求。

**5.1.5** A类砌体房屋应进行综合抗震能力的两级鉴定。在第一级鉴定中，墙体抗震承载力应依据纵、横墙间距进行简化验算，当符合第一级鉴定的各项规定时，应评为满足抗震鉴定要求；不符合第一级鉴定要求时，除有明确规定的情况外，应在第二级鉴定中采用综合抗震能力指数的方法，计入构造影响做出判断。

B类砌体房屋，在整体性连接构造的检查中尚应包括构造柱的设置情况，墙体的抗震承载力应采用现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的底部剪力法等方法进行验算，或按照A类砌体房屋计入构造影响进行综合抗震能力的评定。

**5.2.12** A类砌体房屋的楼层平均抗震能力指数、楼层综合抗震能力指数和墙段综合抗震能力指数应按房屋的纵横两个方向分别计算。当最弱楼层平均抗震能力指数、最弱楼层综合抗震能力指数或最弱墙段综合抗震能力指数大于等于1.0时，应评定为满足抗震鉴定要求；当小于1.0时，应要求对房屋采取加固或其他相应措施。

## 2.4 钢筋混凝土房屋

《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 - 2009

**6.1.2** 现有钢筋混凝土房屋的抗震鉴定，应依据其设防烈度重点检查下列薄弱部位：

1 6度时，应检查局部易掉落伤人的构件、部件以及楼梯间非结构构件的连接构造。

2 7度时，除应按第1款检查外，尚应检查梁柱节点的连接方式、框架跨数及不同结构体系之间的连接构造。

3 8、9度时，除应按第1、2款检查外，尚应检查梁、柱的配筋，材料强度，各构件间的连接，结构体型的规则性，短柱分布，使用荷载的大小和分布等。

**6.1.4** 现有钢筋混凝土房屋的抗震鉴定，应按结构体系的合理性、结

## 2 房屋抗震鉴定

构构件材料的实际强度、结构构件的纵向钢筋和横向箍筋的配置和构件连接的可靠性、填充墙等与主体结构的拉接构造以及构件抗震承载力的综合分析，对整幢房屋的抗震能力进行鉴定。

当梁柱节点构造和框架跨数不符合规定时，应评为不满足抗震鉴定要求；当仅有出入口、人流通道处的填充墙不符合规定时，应评为局部不满足抗震鉴定要求。

**6.1.5** A类钢筋混凝土房屋应进行综合抗震能力两级鉴定。当符合第一级鉴定的各项规定时，除9度外应允许不进行抗震验算而评为满足抗震鉴定要求；不符合第一级鉴定要求和9度时，除有明确规定的情况外，应在第二级鉴定中采用屈服强度系数和综合抗震能力指数的方法做出判断。

B类钢筋混凝土房屋应根据所属的抗震等级进行结构布置和构造检查，并应通过内力调整进行抗震承载力验算；或按照A类钢筋混凝土房屋计入构造影响对综合抗震能力进行评定。

**6.2.10** 现有钢筋混凝土房屋采用楼层综合抗震能力指数进行第二级鉴定时，应分别选择下列平面结构：

1 应至少在两个主轴方向分别选取有代表性的平面结构。

2 框架结构与承重砌体结构相连时，除应符合本条第1款的规定外，尚应取连接处的平面结构。

3 有明显扭转效应时，除应符合本条第1款的规定外，尚应选取计入扭转影响的边榀结构。

**6.3.1** 现有B类钢筋混凝土房屋的抗震鉴定，应按表6.3.1确定鉴定时所采用的抗震等级，并按其所属抗震等级的要求核查抗震构造措施。

表 6.3.1 钢筋混凝土结构的抗震等级

结构类型		烈 度									
		6		7		8		9			
框架结构	房屋高度 (m)	≤25	>25	≤35	>35	≤35	>35	≤25			
	框 架	四	三	三	二	二	—	—			
框架-抗震墙结构	房屋高度 (m)	≤50	>50	≤60	>60	<50	50~80	>80	≤25	>25	
	框 架	四	三	三	二	三	二	一	二	一	
	抗震墙	三		二		二	一		一		

续表

结构类型		烈 度								
		6		7		8			9	
抗震 墙结 构	房屋高度 (m)	≤60	>60	≤80	>80	<35	35~80	>80	≤25	>25
	一般抗震墙	四	三	三	二	三	二	—	二	—
	有框支层的 落地抗震墙 底部加强 部位	三	二	二		二	—	不宜 采用	不应采用	
	框支层框架	三	二	二	—	二	—			

注：乙类设防时，抗震等级应提高一度查表。

## 2.5 内框架和底层框架房屋

《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 - 2009

**7.1.2** 现有内框架和底层框架砖房抗震鉴定时，对房屋的高度和层数、横墙的厚度和间距、墙体的砂浆强度等级和砌筑质量应重点检查，并根据结构类型和设防烈度重点检查下列薄弱部位：

1 底层框架和底层内框架砖房的底层楼盖类型及底层与第二层的侧移刚度比、结构平面质量和刚度分布和墙体（包括填充墙）等抗侧力构件布置的均匀对称性。

2 多层内框架砖房的屋盖类型和纵向窗间墙宽度。

3 7~9度设防时，尚应检查框架的配筋和圈梁及其他连接构造。

**7.1.4** 现有内框架和底层框架砖房的抗震鉴定，应按房屋高度和层数、混合承重结构体系的合理性、墙体材料的实际强度、结构构件之间整体性连接构造的可靠性、局部易损易倒部位构件自身及其与主体结构连接构造的可靠性以及墙体和框架抗震承载力的综合分析，对整幢房屋的抗震能力进行鉴定。

当房屋层数超过规定或底部框架砖房的上下刚度比不符合规定时，应评为不满足抗震鉴定要求；当仅有出入口和人流通道处的女儿墙等不符合规定时，应评为局部不满足抗震鉴定要求。

**7.1.5** 对 A 类内框架和底层框架房屋，应进行综合抗震能力的两级评定。符合第一级鉴定的各项规定时，应评为满足抗震鉴定要求；不符合第一级鉴定要求时，除有明确规定的情况外，应在第二级鉴定采用屈服

## 2 房屋抗震鉴定

强度系数和综合抗震能力指数的方法，计入构造影响做出判断。

对 B 类内框架和底层框架房屋，应根据所属的抗震等级和构造柱设置等进行结构布置和构造检查，并应通过内力调整进行抗震承载力验算，或按照 A 类房屋计入构造影响对综合抗震能力进行评定。

### 2.6 空旷房屋

《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 - 2009

9.1.2 抗震鉴定时，影响房屋整体性、抗震承载力和易倒塌伤人的下列关键薄弱部位应重点检查：

1 6 度时，应检查女儿墙、门脸和出屋面小烟囱和山墙山尖。

2 7 度时，除按第 1 款检查外，尚应检查舞台口大梁上的砖墙、承重山墙。

3 8 度时，除按第 1、2 款检查外，尚应检查承重柱（墙垛），舞台口横墙，屋盖支撑及其连接，圈梁，较重装饰物的连接及相连附属房屋的影响。

4 9 度时，除按第 1~3 款检查外，尚应检查屋盖的类型等。

9.1.5 单层空旷房屋，应根据结构布置和构件型式的合理性、构件材料实际强度、房屋整体性连接构造的可靠性和易损部位构件自身构造及其与主体结构连接的可靠性等，进行结构布置和构造的检查。

对 A 类空旷房屋，一般情况，当结构布置和构造符合要求时，应评为满足抗震鉴定要求；对有明确规定的情况，应结合抗震承载力验算进行综合抗震能力评定。

对 B 类空旷房屋，应检查结构布置和构造并按规定进行抗震承载力验算，然后评定其抗震能力。

当关键薄弱部位不符合规定时，应要求加固或处理；一般部位不符合规定时，应根据不符合的程度和影响的范围，提出相应对策。

### 2.7 古建筑木结构

《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB 50165 - 92

4.2.1 古建筑木结构的抗震鉴定应遵守下列规定：

1 抗震设防烈度为 6 度及 6 度以上的建筑，均应进行抗震构造鉴定。

2 凡属表 4.2.1 规定范围的建筑，尚应对其主要承重结构进行截面抗震验算。

表 4.2.1 古建筑需作截面抗震验算的范围

建筑场地类别 建筑类别	烈度		6 度		7 度		8 度	9 度
	近震	远震	近震	远震				
一般古建筑	—	—	—	—	Ⅲ、Ⅳ类场地	所有场地		
结构特殊古建筑 300 年以上古建筑	—	—	Ⅳ类场地	Ⅲ、Ⅳ类场地	所有场地			
500 年以上古建筑	Ⅳ类场地	Ⅲ、Ⅳ类场地	Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ类场地		所有场地			

3 对于下列情况，当有可能计算承重柱的最大侧偏位移时，尚宜进行抗震变形验算：

- 1) 8 度Ⅲ、Ⅳ类场地及 9 度时，基本自振周期  $T_1 \geq 1s$  的单层建筑。
- 2) 8 度及 9 度时，500 年以上的建筑，或高度大于 15m 的多层建筑。

4 对抗震设防烈度为 10 度地区的古建筑，其抗震鉴定应组织有关专家专门研究，并应按有关专门规定执行。

4.2.2 古建筑木结构及其相关工程的抗震构造鉴定，应遵守下列规定：

- 1 对抗震设防烈度为 6 度和 7 度的建筑，应按规定进行鉴定。凡有残损点的构件和连接，其可靠性应被判为不符合抗震构造要求。
- 2 对抗震设防烈度为 8 度和 9 度的建筑，除应按本条第一款鉴定外，尚应按表 4.2.2 的要求进行鉴定。

表 4.2.2 设防烈度为 8 度和 9 度的建筑抗震构造鉴定要求

项次	检查对象	检查内容	鉴定合格标准
1	木柱	柱脚与柱础抵承状况	柱脚底面与柱础间实际抵承面积与柱脚处柱的原截面面积之比 $\rho_c$
		柱础错位	柱与柱础之间错位置与柱径（或柱截面）沿错位方向的尺寸之比 $\rho_d$



2 房屋抗震鉴定

续表

项次	检查对象	检查内容	鉴定合格标准	
2	梁枋	挠度	竖向挠度最大值 $\omega_1$ 或 $\omega'$	当 $k/l > 1/14$ 时 $\omega_1 \leq l^2/2500h$
				当 $k/l \leq 1/14$ 时 $\omega_1 \leq l/180$
				对于 300 年以上的梁枋, 若无其他残损, 可按 $\omega' \leq \omega_1 + h/50$ 评定
3	柱与梁枋的连接	榫卯连接完好程度	榫头拔出卯口的长度	不应超过榫长的 1/4
		柱与梁枋拉结情况	拉结件种类及拉结方法	应有可靠的铁件拉结, 且铁件无严重锈蚀
4	斗拱	斗拱构件	完好程度	无腐朽、劈裂、残缺
		斗拱榫卯	完好程度	无腐朽、松动、断裂或残缺
5	木构架整体性	整体倾斜	(1) 构架平面内倾斜量 $\Delta_1$	$\Delta_1 \leq H_0/150$ , 且 $\Delta_1 \leq 100\text{mm}$
			(2) 构架平面外倾斜量 $\Delta_2$	$\Delta_2 \leq H_0/300$ , 且 $\Delta_2 \leq 50\text{mm}$
		局部倾斜	柱头与柱脚相对位移量 $\Delta$ (不含侧脚值)	$\Delta \leq H_0/100$ , 且 $\Delta \leq 80\text{mm}$
		构架间的连系	纵向连系构件的连接情况	连接应牢固
		加强空间刚度的措施	(1) 构架间的纵向连系	应有可靠的支撑或有效的替代措施
(2) 梁下各柱的纵、横向连系	应有可靠的支撑或有效的替代措施			

续表

项次	检查对象	检查内容	鉴定合格标准	
6	屋顶	椽条	拉结情况	脊檩处, 两坡椽条应有防止下滑的措施
		檩条	锚固情况	檩条应有防止外滚和檩端脱榫的措施
		大梁以上各层梁	与瓜柱、驼峰连系情况	应有可靠的榫接, 必要时应加隐蔽式铁杆锚固
		角梁	抗倾覆能力	应有充分的抗倾覆连接件连接
		屋顶饰件及檐口瓦	系固情况	应有可靠的系固措施
7	檐墙	墙身倾斜	倾斜量 $\Delta$	$\Delta \leq B/10$
		墙体构造	(1) 墙脚酥碱处理情况	应予修补
(2) 填心砌筑墙体的拉结情况	每 $3\text{m}^2$ 墙面应至少有一拉结件			

#### 4.2.3 古建筑木结构抗震能力的验算应遵守下列规定:

1 在截面抗震验算中, 结构总水平地震作用的标准值, 应按下式计算:

$$F_{EK} = 0.72\alpha_1 G_{eg} \quad (4.2.3)$$

式中,  $\alpha_1$  ——相应于结构基本自振周期  $T_1$  的水平地震影响系数;

$G_{eg}$  ——构等效总重力荷载。对坡顶房屋取  $1.15G_E$ ; 对平顶房屋取  $1.0G_E$ ; 对多层房屋取  $0.85G_E$ ,  $G_E$  为房总重力荷载代表值。

对单层坡顶房屋,  $F_{EK}$  作用于大梁中心位置。

3 木构架承载力的抗震调整系数  $\gamma_{RE}$  可取 0.8。

4 计算木构架的水平抗力, 应考虑梁柱节点连接的有限刚度。

5 在抗震变形验算中, 木构架的位移角限值  $[\theta_P]$  可取  $1/30$ 。对 800 年以上或其他特别重要的古建筑, 其位移角限值专门研究确定。

### 3 结构加固

#### 3.1 加固设计

《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2006

**3.1.8** 未经技术鉴定或设计许可，不得改变加固后结构的用途和使用环境。

**4.4.1** 纤维复合材用的纤维必须为连续纤维，其品种和质量必须符合下列要求：

1 承重结构加固用的碳纤维，应选用聚丙烯腈基（PAN基）12k或12k以下的小丝束纤维。当采用其他新品种碳纤维时，应按采用不符合工程建设强制性标准的新材料的规定经相关程序核准。

2 承重结构加固用的玻璃纤维，必须选用高强度的S玻璃纤维或碱金属氧化物含量低于0.8%的E玻璃纤维，严禁使用A玻璃纤维或C玻璃纤维。

3 纤维的主要力学性能应符合本规范附录C的规定。

**4.4.2** 结构加固用的纤维复合材的安全性能指标必须符合表4.4.2-1或表4.4.2-2的要求。纤维复合材的抗拉强度标准值应根据置信水平 $c=0.99$ 、保证率为95%的要求确定。

表 4.4.2-1 碳纤维复合材安全性能指标

项 目	类 别		条 形 板	
	单向织物（布）		高强度 I 级	高强度 II 级
抗拉强度标准值 $f_{t,k}$ (MPa)	$\geq 3400$	$\geq 3000$	$\geq 2400$	$\geq 2000$
受拉弹性模量 $E_t$ (MPa)	$\geq 2.3 \times 10^5$	$\geq 2.0 \times 10^5$	$\geq 1.6 \times 10^5$	$\geq 1.4 \times 10^5$
伸长率 (%)	$\geq 1.6$	$\geq 1.5$	$\geq 1.6$	$\geq 1.4$
弯曲强度 $f_{tb}$ (MPa)	$\geq 700$	$\geq 600$	—	—
层间剪切强度 (MPa)	$\geq 45$	$\geq 35$	$\geq 50$	$\geq 40$
仰贴条件下纤维复合材与混凝土正拉粘结强度 (MPa)	$\geq 2.5$ ，且为混凝土内聚破坏			

### 3 结构加固

续表

项 目	类 别	单向织物 (布)		条 形 板	
		高强度 I 级	高强度 II 级	高强度 I 级	高强度 II 级
纤维体积含量 (%)		—	—	≥65	≥55

注：1 L形板的安全性检验合格指标按高强度 II 级条形预成型板（条形板）采用；

2 表内指标，除抗拉强度为标准值外，其他均为平均值。

**表 4.4.2-2 玻璃纤维单向织物复合材安全性能指标**

项目 类别	抗拉强度 标准值 (MPa)	受拉弹 性模量 (MPa)	伸长率 (%)	弯曲强度 (MPa)	纤维复合材- 混凝土粘接 正拉强度 (MPa)	单位面 积质量 (g/m <sup>2</sup> )	层间剪 切强度 (MPa)
S 玻璃	≥2200	≥1.0× 10 <sup>5</sup>	≥2.5	≥600	≥2.5, 且为混凝土 内聚破坏	≤450	≥40
E 玻璃	≥1500	≥7.2× 10 <sup>4</sup>	≥1.8	≥500		≤600	≥35

注：表中指标，除抗拉强度为标准值外，其他均为平均值。

**4.4.3** 对符合本规范第 4.4.2 条安全性能指标要求的纤维复合材或板材，当它与其他改性环氧树脂胶粘剂配套使用时，必须按下列项目重新做适配性检验，且检验结果必须符合本规范表 4.4.2-1 或表 4.4.2-2 的规定。

- 1 抗拉强度标准值；
- 2 纤维复合材与混凝土正拉粘结强度；
- 3 层间剪切强度。

**4.4.6** 承重结构的现场粘贴加固，当采用涂刷法施工时，不得使用单位面积质量大于 300g/m<sup>2</sup> 的碳纤维织物；当采用真空灌注法施工时，不得使用单位面积质量大于 450g/m<sup>2</sup> 的碳纤维织物；在现场粘贴条件下，尚不得采用预浸法生产的碳纤维织物。

**4.5.2** 承重结构用的胶粘剂，必须进行安全性能检验。检验时，其粘结抗剪强度标准值应根据置信水平  $c = 0.90$ 、保证率为 95% 的要求确定。

**4.5.3** 浸渍、粘结纤维复合材的胶粘剂必须采用专门配制的改性环氧树脂胶粘剂，其安全性能指标必须符合表 4.5.3 的规定。承重结构加固工程中不得使用不饱和聚酯树脂、醇酸树脂等作浸渍、粘结胶粘剂。

表 4.5.3 碳纤维复合材浸渍/粘结用胶粘剂安全性能指标

性能项目		性能要求	
		A 级胶	B 级胶
胶体性能	抗拉强度 (MPa)	$\geq 38$	$\geq 30$
	受拉弹性模量 (MPa)	$\geq 2.4 \times 10^3$	$\geq 1500$
	伸长率 (%)	$\geq 1.5$	
	抗弯强度 (MPa)	$\geq 50$	$\geq 40$
		且不得呈碎裂状破坏	
抗压强度 (MPa)	$\geq 70$		
粘结能力	钢-钢拉伸抗剪强度标准值 (MPa)	$\geq 14$	$\geq 10$
	钢-钢抗冲击剥离长度 (mm)	$\leq 20$	$\leq 35$
	与混凝土的正拉粘结强度 (MPa)	$\geq 2.5$ , 且为混凝土内聚破坏	
	不挥发物含量 (固体含量) (%)	$\geq 99$	

注：表中的性能指标，除标有强度标准值外，均为平均值。

4.5.5 粘贴钢板或外粘型钢的胶粘剂必须采用专门配制的改性环氧树脂胶粘剂，其安全性能指标必须符合表 4.5.5 的规定。

表 4.5.5 粘钢及外粘型钢用胶粘剂安全性能指标

性能项目		性能要求	
		A 级胶	B 级胶
胶体性能	抗拉强度 (MPa)	$\geq 30$	$\geq 25$
	受拉弹性模量 (MPa)	$\geq 3.2 \times 10^3$ ( $\geq 2.5 \times 10^3$ )	
	伸长率 (%)	$\geq 1.2$	$\geq 1.0$
	抗弯强度 (MPa)	$\geq 45$	$\geq 35$
		且不得呈碎裂状破坏	
抗压强度 (MPa)	$\geq 65$		
粘结能力	钢-钢拉伸抗剪强度标准值 (MPa)	$\geq 15$	$\geq 12$
	钢-钢抗冲击剥离长度 (mm)	$\leq 25$	$\leq 40$
	钢-钢粘结抗拉强度 (MPa)	$\geq 33$	$\geq 25$
	与混凝土的正拉粘结强度 (MPa)	$\geq 2.5$ , 且为混凝土内聚破坏	
不挥发物含量 (固体含量) (%)		$\geq 99$	

注：1 表中括号内的受拉弹性模量指标仅用于灌注粘结型胶粘剂。

2 表中数值，除标有强度标准值外，其他均为平均值。

4.5.6 种植锚固件的胶粘剂，必须采用专门配制的改性环氧树脂胶粘

### 3 结构加固

剂或改性乙烯基酯类胶粘剂（包括改性氨基甲酸酯胶粘剂），其安全性能指标必须符合表 4.5.6 的规定。种植锚固件的胶粘剂，其填料必须在工厂制胶时添加，严禁在施工现场掺入。

表 4.5.6 锚固用胶粘剂安全性能指标

性能项目		性能要求		
		A 级胶	B 级胶	
胶体性能	劈裂抗拉强度 (MPa)	≥8.5	≥7.0	
	抗弯强度 (MPa)	≥50	≥40	
	抗压强度 (MPa)	≥60		
粘结能力	约束拉拔条件下带肋钢筋与混凝土的粘结强度 (MPa)	C30 Φ 25 l = 150mm	≥11.0	≥8.5
		C60 Φ 25 l = 125mm	≥17.0	≥14.0
不挥发物含量 (固体含量) (%)		≥99		

注：1 表中各项性能指标，除标有强度标准值外，均为平均值。

4.5.7 钢筋混凝土承重结构加固用的胶粘剂，其钢-钢粘结抗剪性能必须经湿热老化检验合格。湿热老化检验应在 50℃ 温度和 98% 相对湿度的环境条件下进行；老化时间：重要构件不得少于 90d；一般构件不得少于 60d。经湿热老化后的试件，应在常温条件下进行钢-钢拉伸抗剪试验，其强度降低的百分率 (%) 应符合下列要求：

- 1 A 级胶不得大于 12%；
- 2 B 级胶不得大于 18%。

4.5.8 混凝土结构加固用的胶粘剂必须通过毒性检验。对完全固化的胶粘剂，其检验结果应符合实际无毒卫生等级的要求。

4.5.9 在承重结构用的胶粘剂中严禁使用乙二胺作改性环氧树脂固化剂；严禁掺加挥发性有害溶剂和非反应性稀释剂。

9.1.6 纤维复合材的设计值必须按表 9.1.6-1 及表 9.1.6-2 的规定采用。

表 9.1.6-1 碳纤维复合材设计值

性能项目		单向织物 (布)		条形板	
		高强度 I 级	高强度 II 级	高强度 I 级	高强度 II 级
抗拉强度设计值 $f_t$ (MPa)	重要构件	1600	1400	1150	1000
	一般构件	2300	2000	1600	1400

续表

性能项目		单向织物(布)		条形板	
		高强度 I 级	高强度 II 级	高强度 I 级	高强度 II 级
弹性模量 设计值 $E_f$ (MPa)	重要构件	$2.3 \times 10^5$	$2.0 \times 10^5$	$1.6 \times 10^5$	$1.4 \times 10^5$
	一般构件				
拉应变 设计值 $\epsilon_f$	重要构件	0.007	0.007	0.007	0.007
	一般构件	0.01	0.01	0.01	0.01

注：L形板按高强度 II 级条形板的设计值采用。

表 9.1.6-2 玻璃纤维复合材料(单向织物)设计值

项目 类别	抗拉强度设计值 $f_f$ (MPa)		弹性模量 $E_f$ (MPa)		拉应变设计值 $\epsilon_f$ (MPa)	
	重要结构	一般结构	重要结构	一般结构	重要结构	一般结构
S 玻璃纤维	500	700	$7.0 \times 10^4$		0.007	0.01
E 玻璃纤维	350	500	$5.0 \times 10^4$		0.007	0.01

12.2.4 植筋用胶粘剂的粘结强度设计值  $f_{bd}$  应按表 12.2.4 的规定值采用。

表 12.2.4 粘结强度设计值  $f_{bd}$ 

胶粘剂等级	构造条件	混凝土强度等级				
		C20	C25	C30	C40	$\geq C60$
A 级胶或 B 级胶	$s_1 \geq 5d, s_2 \geq 2.5d$	2.3	2.7	3.4	3.6	4.0
A 级胶	$s_1 \geq 6d, s_2 \geq 3.0d$	2.3	2.7	3.6	4.0	4.5
	$s_1 \geq 7d, s_2 \geq 3.5d$	2.3	2.7	4.0	4.5	5.0

注：1 当使用表中的  $f_{bd}$  值时，其构件的混凝土保护层厚度，应不低于现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定值；

2 表中  $s_1$  为植筋间距； $s_2$  为植筋边距；

3 表中  $f_{bd}$  值仅适用于带肋钢筋的粘结锚固。

12.2.6 承重结构植筋的锚固深度必须经设计计算确定；严禁按短期拉拔试验值或厂商技术手册的推荐值采用。

13.1.4 在考虑地震作用的结构中，严禁采用膨胀型锚栓作为承重构件的连接件。

13.2.3 碳钢、合金钢及不锈钢锚栓的钢材强度设计指标必须符合表 13.2.3-1 和表 13.2.3-2 的规定。

### 3 结构加固

表 13.2.3-1 碳钢及合金钢锚栓钢材强度设计指标

性能等级		4.8	5.8	6.8	8.8
锚栓强度设计值 (MPa)	用于抗拉计算 $f_{ud,t}$	250	310	370	490
	用于抗剪计算 $f_{ud,v}$	150	180	220	290

注：锚栓受拉弹性模量  $E_s$  取  $2.0 \times 10^5$  MPa。

表 13.2.3-2 不锈钢锚栓钢材强度设计指标

性能等级		50	70	80
螺纹直径 (mm)		$\leq 32$	$\leq 24$	$\leq 24$
锚栓强度设计值 (MPa)	用于抗拉计算 $f_{ud,t}$	175	370	500
	用于抗剪计算 $f_{ud,v}$	105	225	300

《砌体结构加固设计规范》GB 50702 - 2011

3.1.9 未经技术鉴定或设计许可，不得改变加固后砌体结构的用途和使用环境。

4.2.3 砌体结构加固工程中，严禁使用过期水泥、受潮水泥、品种混杂的水泥以及无出厂合格证和未经进场检验合格的水泥。

4.3.6 砌体结构采用的锚栓应为砌体专用的碳素钢锚栓。碳素钢砌体锚栓的钢材抗拉性能指标应符合表 4.3.6 的规定。

表 4.3.6 碳素钢砌体锚栓的钢材抗拉性能指标

性能等级		4.8	5.8
锚栓钢材性能指标	抗拉强度标准值 $f_{uk}$ (MPa)	400	500
	屈服强度标准值 $f_{yk}$ 或 $f_{s,0.2k}$ (MPa)	320	400
	伸长率 $\delta_5$ (%)	14	10

注：性能等级 4.8 表示： $f_{stk}=400$ MPa； $f_{yk}/f_{stk}=0.8$ 。

4.4.3 钢丝绳的强度标准值 ( $f_{rk}$ ) 应按其极限抗拉强度确定，并应具有不小于 95% 的保证率以及不低于 90% 的置信度。钢丝绳抗拉强度标准值应符合表 4.4.3 的规定。

表 4.4.3 钢丝绳抗拉强度标准值 (MPa)

种类	符号	不锈钢钢丝绳		镀锌钢丝绳	
		钢丝绳公称直径 (mm)	钢丝绳抗拉强度标准值 $f_{rk}$	钢丝绳公称直径 (mm)	钢丝绳抗拉强度标准值 $f_{rk}$
6×7+IWS	$\phi_r$	2.4~4.5	1800、1700	2.5~4.5	1650、1560
1×19	$\phi_s$	2.5	1560	2.5	1560



**4.5.2** 结构加固用的碳纤维、玻璃纤维和玄武岩纤维复合材的安全性能指标必须分别符合表 4.5.2-1 或表 4.5.2-2 的要求。纤维复合材的抗拉强度标准值应根据置信水平  $c$  为 0.99、保证率为 95% 的要求确定。

**表 4.5.2-1 碳纤维复合材安全性能指标**

项目 \ 类别		单向织物 (布)		条形板
		高强度 II 级	高强度 III 级	高强度 II 级
抗拉强度 (MPa)	平均值	$\geq 3500$	$\geq 2700$	$\geq 2500$
	标准值	$\geq 3000$	—	$\geq 2000$
受拉弹性模量 (MPa)		$\geq 2.0 \times 10^5$	$\geq 1.8 \times 10^5$	$\geq 1.4 \times 10^5$
伸长率 (%)		$\geq 1.5$	$\geq 1.3$	$\geq 1.4$
弯曲强度 (MPa)		$\geq 600$	$\geq 500$	—
层间剪切强度 (MPa)		$\geq 35$	$\geq 30$	$\geq 40$
纤维复合材与砖或砌块的正拉粘结强度 (MPa)		$\geq 1.8$ , 且为烧结砖或混凝土砌块内聚破坏		

注: 15k 碳纤维织物的性能指标按高强度 II 级的规定值采用。

**表 4.5.2-2 玻璃纤维、玄武岩纤维单向织物复合材安全性能指标**

类别 \ 项目	抗拉强度标准值 (MPa)	受拉弹性模量 (MPa)	伸长率 (%)	弯曲强度 (MPa)	竖向粘贴条件下纤维复合材与砖或砌块的正拉粘结强度 (MPa)	层间剪切强度 (MPa)	单位面积质量 ( $\text{g}/\text{m}^2$ )
	S 玻璃纤维	$\geq 2200$	$\geq 1.0 \times 10^5$	$\geq 2.5$	$\geq 600$	$\geq 1.8$ , 且为 MU25 砖或 MU20 砌块内聚破坏	$\geq 40$
E 玻璃纤维	$\geq 1500$	$\geq 7.2 \times 10^4$	$\geq 2.0$	$\geq 500$	$\geq 35$		$\leq 600$
玄武岩纤维	$\geq 1700$	$\geq 9.0 \times 10^4$	$\geq 2.0$	$\geq 500$	$\geq 35$		$\leq 300$

注: 表中除标有标准值外, 其余均为平均值。

**4.5.3** 对符合本规范第 4.5.2 条安全性能指标要求的纤维复合材, 当它的纤维材料与其他改性环氧树脂胶粘剂配套使用时, 必须按下列项目重新作适配性检验, 且检验结果必须符合本规范表 4.5.2-1 或表 4.5.2-2 的规定。

**1 抗拉强度标准值。**

### 3 结构加固

2 纤维复合材与烧结砖或混凝土砌块正拉粘结强度。

3 层间剪切强度。

4.5.5 承重结构的现场粘贴加固，当采用涂刷法施工时，不得使用单位面积质量大于  $300\text{g}/\text{m}^2$  的碳纤维织物；当采用真空灌注法施工时，不得使用单位面积质量大于  $450\text{g}/\text{m}^2$  的碳纤维织物；在现场粘贴条件下，尚不得采用预浸法生产的碳纤维织物。

4.6.1 砌体加固工程用的结构胶粘剂，应采用 B 级胶。使用前，必须进行安全性能检验。检验时，其粘结抗剪强度标准值应根据置信水平  $c$  为 0.90、保证率为 95% 的要求确定。

4.6.2 浸渍、粘结纤维复合材的胶粘剂及粘贴钢板、型钢的胶粘剂必须采用专门配制的改性环氧树脂胶粘剂，其安全性能指标必须符合现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 规定的对 B 级胶的要求。承重结构加固工程中不得使用不饱和聚酯树脂、醇酸树脂等胶粘剂。

4.6.3 种植后锚固件的胶粘剂，必须采用专门配制的改性环氧树脂胶粘剂，其安全性能指标必须符合现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的规定。在承重结构的后锚固工程中，不得使用水泥卷及其他水泥基锚固剂。种植锚固件的结构胶粘剂，其填料必须在工厂制胶时添加，严禁在施工现场掺入。

4.7.5 砌体结构加固用的聚合物砂浆，其粘结剪切性能必须经湿热老化检验合格。湿热老化检验应在  $50^\circ\text{C}$  温度和 95% 相对湿度环境条件下，采用钢套筒粘结剪切试件，按现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550 规定的方法进行；老化试验持续的时间不得少于 60d。老化结束后，在常温条件下进行的剪切破坏试验，其平均强度降低的百分率（%）均应符合下列规定：

1 I m 级砂浆不得大于 15%。

2 II m 级砂浆不得大于 20%。

4.7.7 配制聚合物改性水泥砂浆用的聚合物原料，必须进行毒性检验。其完全固化物的检验结果应达到实际无毒的卫生等级。

9.1.7 碳纤维和玻璃纤维复合材的设计指标必须分别按表 9.1.7-1 及表 9.1.7-2 的规定值采用。

表 9.1.7-1 碳纤维复合材设计指标

性能项目		单向织物（布）		条形板
		高强度Ⅱ级	高强度Ⅲ级	高强度Ⅱ级
抗拉强度设计值 $f_t$ ( $x'$ /MPa)	重要结构	1400	—	1000
	一般结构	2000	1200	1400

续表

性能项目		单向织物(布)		条形板
		高强度Ⅱ级	高强度Ⅲ级	高强度Ⅱ级
弹性模量设计值 $E_f$ (MPa)	所有结构	$2.0 \times 10^5$	$1.8 \times 10^5$	$1.4 \times 10^5$
拉应变设计值 $\epsilon_f$	重要结构	0.007	—	0.007
	一般结构	0.01	—	0.01

表 9.1.7-2 玻璃纤维复合材设计指标

项目	抗拉强度设计值 $f_t$ (MPa)		弹性模量设计值 $E_f$ (MPa)		拉应变设计值 $\epsilon_f$	
	重要结构	一般结构	重要结构	一般结构	重要结构	一般结构
S 玻璃纤维	500	700	$7.0 \times 10^4$		0.007	0.01
E 玻璃纤维	350	500	$5.0 \times 10^4$		0.007	0.01

10.1.4 钢丝绳的强度设计值应按表 10.1.4 采用。

表 10.1.4 钢丝绳抗拉强度设计值 (MPa)

种类	符号	不锈钢钢丝绳			镀锌钢丝绳		
		钢丝绳 公称直径 (mm)	抗拉强度 标准值 $f_{tk}$	抗拉强度 设计值 $f_{rw}$	钢丝绳 公称直径 (mm)	抗拉强度 标准值 $f_{tk}$	抗拉强度 设计值 $f_{rw}$
6×7+ IWS	$\phi_r$	2.4~ 4.0	1800	1100	2.5~ 4.5	1650	1050
			1700	1050		1560	1000
1×19	$\phi_s$	2.5	1560	1050	2.5	1560	1100

14.1.3 膨胀型锚栓和扩孔型锚栓不得用于受拉、边缘受剪 ( $c < 10h_{ef}$ )、拉剪复合受力的结构构件及生命线工程非结构构件的后锚固连接。

《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145-2004

4.1.3 膨胀型锚栓和扩孔型锚栓不得用于受拉、边缘受剪 ( $c < 10h_{ef}$ )、拉剪复合受力的结构构件及生命线工程非结构构件的后锚固连接。

4.2.4 后锚固连接承载力应采用下列设计表达式进行验算：

### 3 结构加固

$$\text{无地震作用组合} \quad \gamma_A S \leq R \quad (4.2.4-1)$$

$$\text{有地震作用组合} \quad S \leq kR / \gamma_{RE} \quad (4.2.4-2)$$

$$R = R_k / \gamma_R \quad (4.2.4-3)$$

式中： $\gamma_A$ ——锚固连接重要性系数，对一级、二级的锚固安全等级，分别取 1.2、1.1；且  $\gamma_A \geq \gamma_0$ ， $\gamma_0$  为被连接结构的重要性系数；

$S$ ——锚固连接荷载效应组合设计值，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定进行计算；

$R$ ——锚固承载力设计值；

$R_k$ ——锚固承载力标准值；

$k$ ——地震作用下锚固承载力降低系数；

$\gamma_{RE}$ ——锚固承载力抗震调整系数；

$\gamma_R$ ——锚固承载力分项系数。

**4.2.7** 未经有资质的技术鉴定或设计许可，不得改变后锚固连接的用途和使用环境。

《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728-2011

**3.0.1** 凡涉及工程安全的工程结构加固材料及制品，必须按本规范的要求通过安全性鉴定。

**3.0.5** 根据安全性鉴定检验结果确定的材料性能标准值，应具有按规定置信水平确定的 95% 的强度保证率。

**4.1.4** 经安全性鉴定合格的结构胶，凡被发现有改变粘料、固化剂、改性剂、添加剂、颜料、填料、载体、配合比、制造工艺、固化条件等情况时，均应将该胶粘剂视为未经鉴定的胶粘剂。

**4.2.2** 以混凝土为基材，室温固化型的结构胶，其安全性鉴定应包括基本性能鉴定、长期使用性能鉴定和耐介质侵蚀能力鉴定。鉴定时，应遵守下列规定：

1 结构胶的基本性能应分别符合表 4.2.2-1、表 4.2.2-2 或表 4.2.2-3 的要求。

2 结构胶的长期使用性能鉴定应符合表 4.2.2-4 中的下列要求：

1) 对设计使用年限为 30 年的结构胶，应通过耐湿热老化能力的检验；

2) 对设计使用年限为 50 年的结构胶，应通过耐湿热老化能力和耐长期应力作用能力的检验；

3) 对承受动荷载作用的结构胶，应通过抗疲劳能力检验；

4) 对寒冷地区使用的结构胶，应通过耐冻融能力检验。

3 结构胶的耐介质侵蚀能力应符合表 4.2.2-5 的要求。

表 4.2.2-1 以混凝土为基材, 粘贴钢材用结构胶基本性能鉴定标准

检验项目		检验条件	鉴定合格指标				
			I 类胶		II 类胶	III 类胶	
			A 级	B 级			
胶 体 性 能	抗拉强度 (MPa)	在 (23±2)℃、 (50±5)%RH 条 件下, 以 2mm/min 加荷速度进行测试	≥30	≥25	≥30	≥35	
	受拉弹性 模量 (MPa)		涂布胶	≥3.2×10 <sup>3</sup>		≥3.5×10 <sup>3</sup>	
			压注胶	≥2.5×10 <sup>3</sup>	≥2.0×10 <sup>3</sup>	≥3.0×10 <sup>3</sup>	
	伸长率 (%)			≥1.2	≥1.0	≥1.5	
	抗弯强度 (MPa)			≥45	≥35	≥45	≥50
	抗压强度 (MPa)			且不得呈碎裂状破坏			
				≥65			
粘 结 能 力	钢对钢拉 伸抗剪 强度 (MPa)	标准值	(23±2)℃、 (50±5)%RH	≥15	≥12	≥18	
		平均值	(60±2)℃、10min	≥17	≥14	—	—
	(95±2)℃、10min		—	—	≥17	—	
	(125±3)℃、10min		—	—	—	≥14	
	(-45±2)℃、30min		≥17	≥14	≥20		
	钢对钢对接粘 结抗拉强度 (MPa)		≥33	≥27	≥33	≥38	
	钢对钢 T 冲 击剥离长度 (mm)	在 (23±2)℃、 (50±5)%RH 条 件下, 按所执行试 验方法标准规定的 加荷速度测试	≤25	≤40	≤15		
钢对 C45 混 凝土正拉粘结强 度(MPa)		≥2.5, 且为混凝土内聚破坏					
热变形温度(℃)	固化、养护 21d, 到期使用 0.45MPa 弯曲应 力的 B 法测定	≥65	≥60	≥100	≥130		
不挥发物含量 (%)	(105±2)℃、 (180±5)min	≥99					

注: 表中各项性能指标, 除标有标准值外, 均为平均值。

### 3 结构加固

表 4.2.2-2 以混凝土为基材，粘贴纤维复合材料用结构胶  
基本性能鉴定要求

检验项目		检验条件	鉴定合格指标			
			I 类胶		II 类胶	III 类胶
			A 级	B 级		
胶 体 性 能	抗拉强度(MPa)	在 (23 ± 2)℃、 (50 ± 5)%RH 条 件下,以 2mm/min 加荷速度进行测试	≥38	≥30	≥38	≥40
	受拉弹性模量 (MPa)		≥2.4 × 10 <sup>3</sup>	≥1.5 × 10 <sup>3</sup>	≥2.0 × 10 <sup>3</sup>	
	伸长率(%)		≥1.5			
	抗弯强度(MPa)		≥50	≥40	≥45	≥50
	抗压强度(MPa)		且不得呈碎裂状破坏			
			≥70			
粘 结 能 力	标准值	(23 ± 2)℃、 (50 ± 5)%RH	≥14	≥10	≥16	
		平均值	(60 ± 2)℃、10min	≥16	≥12	—
	(95 ± 2)℃、10min		—	—	≥15	—
	(125 ± 3)℃、10min		—	—	—	≥13
	(-45 ± 2)℃、30min		≥16	≥12	≥18	
钢对钢拉 伸抗剪 强度 (MPa)		≥40	≥32	≥40	≥43	
钢对钢 T 冲 击剥离长度 (mm)	在 (23 ± 2)℃、 (50 ± 5)%RH 条 件下,按所执行试 验方法标准规定的 加荷速度测试	≤20	≤35	≤20		
钢对 C45 混 凝土正拉粘结强 度(MPa)		≥2.5, 且为混凝土内聚破坏				
热变形温度(℃)	使用 0.45MPa 弯曲 应力的 B 法	≥65	≥60	≥100	≥130	
不挥发物含量(%)	(105 ± 2)℃、 (180 ± 5)min	≥99				

注：表中各项指标，除标有标准值外，均为平均值。

表 4.2.2-3 以混凝土为基材, 锚固用结构胶基本性能鉴定标准

检验项目		检验条件		鉴定合格指标			
				I 类胶		II 类胶	III 类胶
				A 级	B 级		
胶 体 性 能	劈裂抗拉强度 (MPa)	在 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\%RH$ 条 件下, 以 2mm/min 加荷速度进行测试		$\geq 8.5$	$\geq 7.0$	$\geq 10$	$\geq 12$
	抗弯强度(MPa)			$\geq 50$	$\geq 40$	$\geq 50$	$\geq 55$
	抗压强度(MPa)			$\geq 60$			
粘 结 能 力	钢对钢拉 伸抗剪 强度 (MPa)	标准值	$(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\%RH$	$\geq 10$	$\geq 8$	$\geq 12$	
		平均值	$(60 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、10min	$\geq 11$	$\geq 9$	—	—
			$(95 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、10min	—	—	$\geq 11$	—
			$(125 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ 、10min	—	—	—	$\geq 10$
			$(-45 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、30min	$\geq 12$	$\geq 10$	$\geq 13$	
	约束拉拔条件 下带肋钢筋(或 全螺杆)与混凝 土粘结强度	$(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\%RH$	C30 $\phi 25$ $l=150$	$\geq 11$	$\geq 8.5$	$\geq 11$	$\geq 12$
			C60 $\phi 25$ $l=125$	$\geq 17$	$\geq 14$	$\geq 17$	$\geq 18$
	钢对钢 T 冲 击剥离长度 (mm)	$(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\%RH$	$\leq 25$	$\leq 40$	$\leq 20$		
	热变形温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	使用 0.45MPa 弯曲 应力的 B 法	$\geq 65$	$\geq 60$	$\geq 100$	$\geq 130$	
	不挥发物含量 (%)	$(105 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(180 \pm 5)\text{min}$	$\geq 99$				

注: 表中各项指标, 除标有标准值外, 均为平均值。

### 3 结构加固

表 4.2.2-4 以混凝土为基材，结构胶长期使用性能鉴定标准

检验项目	检验条件	鉴定合格指标			
		I 类胶		II 类胶	III 类胶
		A 级	B 级		
耐环境作用	在 50℃、95% RH 环境中老化 90d (B 级胶为 60d) 后，冷却至室温进行钢对钢拉伸抗剪试验	与室温下短期试验结果相比，其抗剪强度降低率(%)：			
		≤12	≤18	≤10	≤12
	在下列温度环境中老化 30d 后，以同温度进行钢对钢拉伸抗剪试验	与同温度 10min 短期试验结果相比，其抗剪强度降低率：			
		(80±2)℃	≤5	不要求	—
(95±2)℃		—	—	≤5	—
耐冻融能力	在 -25℃ ⇌ 35℃ 冻融循环温度下，每次循环 8h，经 50 次循环后，在室温下进行钢对钢拉伸抗剪试验	与室温下，短期试验结果相比，其抗剪强度降低率不大于 5%			
		(125±3)℃	—	—	—
耐应力作用能力	在 (23±2)℃、(50±5)% RH 环境中承受 4.0MPa 剪应力持续作用 210d	钢对钢拉伸抗剪试件不破坏，且蠕变的变形值小于 0.4mm			
	在室温下，以频率为 5Hz、应力比为 5:1.5、最大应力为 4.0MPa 的疲劳荷载下进行钢对钢拉伸抗剪试验	经 2×10 <sup>6</sup> 次等幅正弦波疲劳荷载作用后，试件不破坏			

注：若在申请安全性鉴定前已委托有关科研机构完成该品牌结构胶耐长期应力作用能力的验证性试验与合格评定工作，且该评定报告已通过安全性鉴定机构的审查，则允许免作此项检验，而改作楔子快速测定（附录 C）。



表 4.2.2-5 以混凝土为基材，结构胶耐介质侵蚀性能鉴定标准

应检验性能	介质环境及处理要求	鉴定合格指标	
		与对照组相比 强度下降率 (%)	处理后的外观 质量要求
耐盐雾作用	5% NaCl 溶液；喷雾压力 0.08MPa；试验温度 (35±2)℃；每 0.5h 喷雾一次，每次 0.5h；盐雾应自由沉降在试件上；作用持续时间：A 级胶及 II、III 类胶 90d；B 级胶 60d；到期进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	≤5	不得有裂纹或脱胶
耐海水浸泡作用（仅用于水下结构胶）	海水或人造海水；试验温度 (35±2)℃；浸泡时间：A 级胶 90d；B 级胶 60d；到期进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	≤7	不得有裂纹或脱胶
耐碱性介质作用	Ca(OH) <sub>2</sub> 饱和溶液；试验温度 (35±2)℃；浸泡时间：A 级胶及 II、III 类胶 60d；B 级胶 45d；到期进行钢对混凝土正拉粘结强度试验	不下降，且为混凝土破坏	不得有裂纹、剥离或起泡
耐酸性介质作用	5% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液；试验温度 (35±2)℃；浸泡时间：各类胶均为 30d；到期进行钢对混凝土正拉粘结强度试验	混凝土破坏	不得有裂纹或脱胶

4.4.2 以钢为基材粘合碳纤维复合材或钢加固件的室温固化型结构胶，其安全性鉴定应包括基本性能鉴定和耐久性能鉴定。鉴定时，应符合下列规定：

1 钢结构加固用胶的设计使用年限，均应按不少于 50 年确定。

2 结构胶的基本性能和耐久性能鉴定，应分别符合表 4.4.2-1、表 4.4.2-2 和表 4.4.2-3 的要求；其耐侵蚀介质性能的鉴定应符合本规范表 4.2.2-5 的要求。

3 胶的粘结能力检验，其破坏模式应为胶层内聚破坏，而不应为粘结界面的粘附破坏。当胶层内聚破坏的面积占粘合面积 85% 以上时：均可视为正常的内聚破坏。

4 用于安全性检验的钢材表面处理方法（包括脱脂、除锈、糙化、钝化等），应按结构胶使用说明书采用，检验人员应按说明书规定的程序和方法严格执行。

### 3 结构加固

5 当有使用底胶的要求时, 检验、鉴定对其性能的要求, 不应低于配套结构胶的标准。对粘结钢材用的底胶, 尚应使用耐蚀底胶。

表 4.4.2-1 以钢为基材, 粘贴钢加固件的结构胶基本性能鉴定标准

检验项目		检验条件	鉴定合格指标				
			I 类胶		II 类胶	III 类胶	
			AAA 级	AA 级			
胶 体 性 能	抗拉强度(MPa)	试件浇注毕养护至 7d, 到期立即在: (23±2)°C、(50±5)%RH 条件下测试	≥45	≥35	≥45	≥50	
	受拉弹性模量(MPa)		涂布胶	≥4.0×10 <sup>3</sup>	≥3.5×10 <sup>3</sup>	≥3.5×10 <sup>3</sup>	
			压注胶	≥3.0×10 <sup>3</sup>	≥2.7×10 <sup>3</sup>	≥2.7×10 <sup>3</sup>	
	伸长率(%)		涂布胶	≥1.5		≥1.7	
			压注胶	≥1.8		≥2.0	
	抗弯强度(MPa)			≥50		≥60	
	抗压强度(MPa)			且不得呈碎裂状破坏			
			≥65		≥70		
粘 结 能 力	钢对钢拉伸抗剪强度(MPa)	标准值	≥18	≥15	≥18		
		平均值	(95±2)°C; 10min	—	—	≥16	—
	(125±3)°C; 10min		—	—	—	≥14	
	(-45±2)°C; 30min		≥20	≥17	≥20		
粘 结 能 力	钢对钢对接接头抗拉强度(MPa)	试件粘合后养护 7d, 到期立即在 (23±2)°C、(50±5)%RH 条件下测试	≥40	≥33	≥35	≥38	
	钢对钢 T 冲击剥离长度(mm)		≤10	≤20	≤6		
	钢对钢不均匀扯离强度(kN/m)		≥30	≥25	≥35		
热变形温度(°C)	使用 0.45MPa 弯曲应力的 B 法		≥65		≥100	≥130	

注: 表中各项性能指标, 除标有标准值外, 均为平均值。

表 4.4.2-2 以钢为基材, 粘贴碳纤维复合材的结构胶基本性能鉴定标准

检验项目		检验条件		鉴定合格指标			
				I 类胶		II 类胶	III 类胶
				AAA 级	AA 级		
胶体性能	抗拉强度 (MPa)		$\geq 50$	$\geq 40$	$\geq 50$	$\geq 45$	
	受拉弹性模量 (MPa)	涂布胶	$\geq 3.3 \times 10^3$	$\geq 2.8 \times 10^3$	$\geq 3.0 \times 10^3$		
		压注胶	$\geq 2.5 \times 10^3$		$\geq 2.5 \times 10^3$		
	伸长率 (%)	涂布胶	$\geq 1.7$		$\geq 2.0$		
		压注胶	$\geq 2.0$		$\geq 2.3$		
	抗弯强度 (MPa)		$\geq 50$		$\geq 60$		
	抗压强度 (MPa)		且不得呈碎裂状破坏				
		$\geq 65$		$\geq 70$			
粘结能力	钢对钢拉伸抗剪强度 (MPa)	标准值	试件粘合毕养护 7d, 到期立即在 (23±2)°C、(50±5)% RH 条件下测试	$\geq 17$	$\geq 14$	$\geq 17$	
		平均值	(95±2)°C; 10min	—	—	$\geq 15$	—
	(125±3)°C; 10min		—	—	—	$\geq 12$	
	(-45±2)°C; 30min		$\geq 19$	$\geq 16$	$\geq 19$		
粘结能力	钢对钢对接接头抗拉强度 (MPa)		$\geq 45$	$\geq 40$	$\geq 45$	$\geq 38$	
	钢对钢 T 冲击剥离长度 (mm)		试件粘合后养护 7d, 到期立即在 (23±2)°C、(50±5)% RH 条件下测试	$\leq 10$	$\leq 20$	$\leq 6$	
	钢对钢不均匀扯离强度 (kN/m)		$\geq 30$	$\geq 25$	$\geq 35$		
热变形温度 (°C)		使用 0.45MPa 弯曲应力的 B 法	$\geq 65$		$\geq 100$	$\geq 130$	

注: 表中各项性能指标, 除标有标准值外, 均为平均值。

### 3 结构加固

表 4.4.2-3 以钢为基材，结构胶耐久性能鉴定要求

检验项目	检验条件	鉴定合格指标			
		I 类胶		II 类胶	III 类胶
		A 级	B 级		
耐环境作用	耐湿热老化能力 在 50℃、95% RH 环境中老化 90d 后，冷却至室温进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	与室温下短期试验结果相比，其抗剪强度降低率(%)：			
		≤12	≤18	≤10	≤15
	耐热老化能力 在下列温度环境中老化 90d 后，以同温度进行钢对钢拉伸抗剪试验	与同温度短期试验结果相比，其抗剪强度平均降低率(%)：			
		(60±2)℃恒温	≤5	≤10	—
(95±2)℃恒温		—	—	≤5	—
(125±3)℃恒温	—	—	—	≤7	
耐冻融能力 在 -25℃ ⇌ 35℃ 冻融循环温度下，每次循环 8h，经 50 次循环后，在室温下进行钢对钢拉伸抗剪试验	与室温下短期试验结果相比，其抗剪强度平均降低率(%) 不大于 5%				
耐应力作用能力	耐长期剪应力作用能力 在各类胶最高使用温度下，承受 5.0MPa 剪应力，持续作用 210d	钢对钢拉伸抗剪试件不破坏，且蠕变的变形值小于 0.4mm			
	耐疲劳作用能力 在室温下，以频率为 5Hz、应力比为 5:1、最大应力为 5.0MPa 的疲劳荷载下进行钢对钢拉伸抗剪试验	经 5×10 <sup>6</sup> 次等幅正弦波疲劳荷载作用后，试件未破坏			

4.5.2 木材与木材粘结室温固化型结构胶安全性鉴定标准应符合表 4.5.2 的规定。

表 4.5.2 木材与木材粘结室温固化型结构胶安全性鉴定标准

检验的性能		鉴定合格指标		
		红松等软木松	栎木或水曲柳	
粘 结 性 能	胶缝顺木纹方向 抗剪强度 (MPa)	干试件	$\geq 6.0$	$\geq 8.0$
		湿试件	$\geq 4.0$	$\geq 5.5$
性 能	木材对木材横纹正拉粘结强度 $f_t^b$ (MPa)		$f_t^b \geq f_{t,90}$ , 且为木材横纹 撕拉破坏	
耐 环 境 作 用 性 能	以 20℃ 水浸泡 48h → -20℃ 冷冻 9h → 室 温置放 15h → 70℃ 热烘 10h 为一循环, 经 8 个循环后, 测定胶缝顺纹抗剪破坏形式		沿木材剪坏的面积不得少于 剪面面积的 75%	

5.2.5 改性环氧基裂缝注浆料中不得含有挥发性溶剂和非反应性稀释剂; 改性水泥基裂缝注浆料中氯离子含量不得大于胶凝材料质量的 0.05%。任何注浆料均不得对钢筋及金属锚固件和预埋件产生腐蚀作用。

6.1.4 经安全性鉴定合格的灌浆料, 凡被发现有改变用料成分、配合比或工艺的情况时, 均应视为未经鉴定的灌浆料。

7.1.5 经安全性鉴定合格的聚合物改性水泥砂浆, 凡被发现有改变用料成分配合比或工艺的情况时, 均应视为未经鉴定的聚合物改性水泥砂浆。

8.2.1 承重结构加固用的碳纤维, 其材料品种和规格必须符合下列规定:

1 对重要结构, 必须选用聚丙烯腈基 (PAN 基) 12k 或 12k 以下的小丝束纤维, 严禁使用大丝束纤维;

2 对一般结构, 除使用聚丙烯腈基 12k 或 12k 以下的小丝束纤维外, 若有适配的结构胶, 尚允许使用不大于 15k 的聚丙烯腈基碳纤维。

8.2.4 碳纤维复合材安全性鉴定的检验项目及合格指标, 应符合表 8.2.4 的规定。

表 8.2.4 碳纤维复合材安全性鉴定标准

检验项目		鉴定合格指标				
		单向织物			条形板	
		高强 I 级	高强 II 级	高强 III 级	高强 I 级	高强 II 级
抗拉强度 (MPa)	标准值	$\geq 3400$	$\geq 3000$	—	$\geq 2400$	$\geq 2000$
	平均值	—	—	$\geq 3000$	—	—

### 3 结构加固

续表

检验项目		鉴定合格指标				
		单向织物			条形板	
		高强 I 级	高强 II 级	高强 III 级	高强 I 级	高强 II 级
受拉弹性模量 (MPa)		$\geq 2.3 \times 10^5$	$\geq 2.0 \times 10^5$	$\geq 2.0 \times 10^5$	$\geq 1.6 \times 10^5$	$\geq 1.4 \times 10^5$
伸长率 (%)		$\geq 1.6$	$\geq 1.5$	$\geq 1.3$	$\geq 1.6$	$\geq 1.4$
弯曲强度 (MPa)		$\geq 700$	$\geq 600$	$\geq 500$	—	—
层间剪切强度 (MPa)		$\geq 45$	$\geq 35$	$\geq 30$	$\geq 50$	$\geq 40$
纤维复合材与基材正拉粘结强度 (MPa)		对混凝土和砌体基材： $\geq 2.5$ ，且为基材内聚破坏； 对钢基材： $\geq 3.5$ ，且不得为粘附破坏				
单位面积质量 (g/m <sup>2</sup> )	人工粘贴	$\leq 300$			—	
	真空灌注	$\leq 450$			—	
纤维体积含量 (%)		—			$\geq 65$	$\geq 55$

注：表中指标，除注明标准值外，均为平均值。

8.3.4 芳纶纤维复合材安全性鉴定的检验项目及合格指标，应符合表 8.3.4 的规定。

表 8.3.4 芳纶纤维复合材安全性鉴定标准

检验项目		鉴定合格指标			
		单向织物		条形板	
		高强度 I 级	高强度 II 级	高强度 I 级	高强度 II 级
抗拉强度 (MPa)	标准值	$\geq 2100$	$\geq 1800$	$\geq 1200$	$\geq 800$
	平均值	$\geq 2300$	$\geq 2000$	$\geq 1700$	$\geq 1200$
受拉弹性模量 $E_f$ (MPa)		$\geq 1.1 \times 10^5$	$\geq 8.0 \times 10^4$	$\geq 7.0 \times 10^4$	$\geq 6.0 \times 10^4$
伸长率 (%)		$\geq 2.2$	$\geq 2.6$	$\geq 2.5$	$\geq 3.0$
弯曲强度 (MPa)		$\geq 400$	$\geq 300$	—	—
层间剪切强度 (MPa)		$\geq 40$	$\geq 30$	$\geq 45$	$\geq 35$
与混凝土基材正拉粘结强度 (MPa)		$\geq 2.5$ ，且为混凝土内聚破坏			
纤维体积含量 (%)		—		$\geq 60$	$\geq 50$
单位面积质量 (g/m <sup>2</sup> )	人工粘贴	$\leq 450$		—	
	真空灌注	$\leq 650$		—	

注：表中指标，除注明标准值外，均为平均值。

8.4.2 玻璃纤维复合材安全性鉴定的检验项目及合格指标,应符合表 8.4.2 的规定。

表 8.4.2 玻璃纤维复合材安全性鉴定标准

检 验 项 目		鉴 定 合 格 指 标	
		高强玻璃纤维	E 玻璃纤维
抗拉强度标准值 (MPa)		$\geq 2200$	$\geq 1500$
受拉弹性模量 (MPa)		$\geq 1.0 \times 10^5$	$\geq 7.2 \times 10^4$
伸长率 (%)		$\geq 2.5$	$\geq 1.8$
弯曲强度 (MPa)		$\geq 600$	$\geq 500$
层间剪切强度 (MPa)		$\geq 40$	$\geq 35$
纤维复合材与混凝土正拉粘结强度 (MPa)		$\geq 2.5$ , 且为混凝土内聚破坏	
单位面积质量 (g/m <sup>2</sup> )	人工粘贴	$\leq 450$	$\leq 600$
	真空灌注	$\leq 550$	$\leq 750$

注:表中指标,除注明标准值外,均为平均值。

9.1.2 工程结构加固用的钢丝绳分为高强度不锈钢钢丝绳和高强度镀锌钢丝绳两类。选用时,应符合下列规定:

1 重要结构,或结构处于腐蚀介质环境、潮湿环境和露天环境时,应采用高强度不锈钢钢丝绳;

2 处于正常温、湿度室内环境中的一般结构,当采用高强度镀锌钢丝绳时,应采取有效的阻锈措施;

3 结构加固用钢丝绳的内外均不得涂有油脂。

9.3.1 结构用钢丝绳安全性鉴定的检验项目及合格指标,应符合表 9.3.1 的规定。

表 9.3.1 高强钢丝绳安全性鉴定标准

种类	符号	高强不锈钢钢丝绳			高强镀锌钢丝绳		
		钢丝绳 公称直径 (mm)	抗拉强度 标准值 (MPa)	弹性模量 平均值 (MPa)	钢丝绳 公称直径 (mm)	抗拉强度 标准值 (MPa)	弹性模量 平均值 (MPa)
6×7+IWS	Φ <sup>f</sup>	2.4~	1800	$\geq 1.05 \times 10^5$	2.5~	1650	$\geq 1.30 \times 10^5$
		4.0	1700		4.5	1560	
1×19	Φ <sup>s</sup>	2.5	1560		2.5	1560	

12.1.2 工程结构用的后锚固连接件应采用胶接植筋、胶接全螺纹螺杆和有机械锁紧效应的自扩底锚栓、模扩底锚栓和特殊倒锥形化学锚栓。

### 3 结构加固

12.1.3 在考虑地震作用的结构中，严禁使用膨胀型锚栓作为承重构件的连接件。

《纤维增强复合材料建设工程应用技术规范》GB 50608 - 2010

3.2.2 用于结构加固的玻璃纤维布、GFRP 筋和 GFRP 管中的玻璃纤维，应使用高强型、含碱量小于 0.8% 的无碱玻璃纤维或耐碱玻璃纤维，不得使用中碱玻璃纤维及高碱玻璃纤维。

3.3.2 粘结材料的主要性能指标应满足表 3.3.2-1 ~ 表 3.3.2-4 的规定。

表 3.3.2-1 底层树脂性能指标

项 目	性能指标
混合后初黏度 (25℃)	$\leq 2000 \text{MPa} \cdot \text{s}$
适用期 (25℃)	$\geq 40 \text{min}$
凝胶时间 (25℃)	$\leq 12 \text{h}$

表 3.3.2-2 找平材料性能指标

项 目	性能指标
适用期 (25℃)	$\geq 40 \text{min}$
凝胶时间 (25℃)	$\leq 12 \text{h}$

表 3.3.2-3 浸渍树脂性能指标

项 目	性能指标
混合后初黏度 (25℃)	$4000 \text{MPa} \cdot \text{s} \sim 20000 \text{MPa} \cdot \text{s}$
触变指数 TI	$\geq 1.7$
适用期 (25℃)	$\geq 40 \text{min}$
凝胶时间 (25℃)	$\leq 12 \text{h}$
拉伸强度	$\geq 30 \text{MPa}$
拉伸弹性模量	$\geq 1500 \text{MPa}$
伸长率	$\geq 1.8\%$
压缩强度	$\geq 70 \text{MPa}$
弯曲强度	$\geq 40 \text{MPa}$
拉伸剪切强度	$\geq 10 \text{MPa}$
层间剪切强度	$\geq 35 \text{MPa}$



表 3.3.2-4 FRP 板粘接剂性能指标

项 目	性能指标
适用期 (25℃)	≥40min
凝胶时间 (25℃)	≤12h
拉伸强度	≥25MPa
拉伸弹性模量	≥2500MPa
压缩强度	≥70MPa
弯曲强度	≥30MPa
拉伸剪切强度 (钢-钢)	≥14MPa
对接接头拉伸强度 (钢-钢)	≥25MPa

注：适用期 (25℃) 指标指常温型粘接树脂的性能指标，其他性能指标试件的固化条件除另有规定外，固化方式均为 23℃±2℃下固化 7d。

**4.1.3** 粘贴 FRP 片材进行抗弯加固和抗剪加固时，被加固混凝土构件的实测混凝土强度等级不应低于 C15。采用 FRP 片材约束加固混凝土柱时，实测混凝土强度等级不应低于 C10。

**4.1.6** 采用 FRP 片材加固混凝土结构时，被加固结构的原承载力设计值不应低于其荷载效应准永久组合值。

## 3.2 抗震加固规定

《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116 - 2009

**1.0.3** 现有建筑抗震加固前，应依据其设防烈度、抗震设防类别、后续使用年限和结构类型，按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023的相应规定进行抗震鉴定。

**1.0.4** 现有建筑抗震加固时，建筑的抗震设防类别及相应的抗震措施和抗震验算要求，应按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 - 2009 第 1.0.3 条的规定执行。

**3.0.1** 现有建筑抗震加固的设计原则应符合下列要求：

1 加固方案应根据抗震鉴定结果经综合分析后确定，分别采用房屋整体加固、区段加固或构件加固，加强整体性、改善构件的受力状况、提高综合抗震能力。

2 加固或新增构件的布置，应消除或减少不利因素，防止局部加强导致结构刚度或强度突变。

3 新增构件与原有构件之间应有可靠连接；新增的抗震墙、柱等竖向构件应有可靠的基础。

4 加固所用材料类型与原结构相同时，其强度等级不应低于原结构材料的实际强度等级。

5 对于不符合鉴定要求的女儿墙、门脸、出屋顶烟囱等易倒塌伤

### 3 结构加固

人的非结构构件，应予以拆除或降低高度，需要保持原高度时应加固。

**3.0.3** 现有建筑抗震加固设计时，地震作用和结构抗震验算应符合下列规定：

1 当抗震设防烈度为 6 度时（建造于Ⅳ类场地的较高的高层建筑除外），以及木结构和土石墙房屋，可不进行截面抗震验算，但应符合相应的构造要求。

2 加固后结构的分析和构件承载力计算，应符合下列要求：

1) 结构的计算简图，应根据加固后的荷载、地震作用和实际受力状况确定；当加固后结构刚度和重力荷载代表值的变化分别不超过原来的 10% 和 5% 时，应允许不计入地震作用变化的影响；在条状突出的山嘴、高耸孤立的山丘、非岩石的陡坡、河岸和边坡边缘等不利地段，水平地震作用应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定乘以增大系数 1.1~1.6；

2) 结构构件的计算截面面积，应采用实际有效的截面面积；

3) 结构构件承载力验算时，应计入实际荷载偏心、结构构件变形等造成的附加内力；并应计入加固后的实际受力程度、新增部分的应变滞后和新旧部分协同工作的程度对承载力的影响。

3 当采用楼层综合抗震能力指数进行结构抗震验算时，体系影响系数和局部影响系数应根据房屋加固后的状态取值，加固后楼层综合抗震能力指数应大于 1.0，并应防止出现新的综合抗震能力指数突变的楼层。采用设计规范方法验算时，也应防止加固后出现新的层间受剪承载力突变的楼层。

**3.0.6** 抗震加固的施工应符合下列要求：

1 应采取措施避免或减少损伤原结构构件。

2 发现原结构或相关工程隐蔽部位的构造有严重缺陷时，应会同加固设计单位采取有效处理措施后方可继续施工。

3 对可能导致的倾斜、开裂或局部倒塌等现象，应预先采取安全措施。

### 3.3 砌体房屋

《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116 - 2009

**5.3.1** 采用水泥砂浆面层和钢筋网砂浆面层加固墙体时，应符合下列要求：

1 钢筋网应采用呈梅花状布置的锚筋、穿墙筋固定于墙体上；钢筋网四周应采用锚筋、插入短筋或拉结筋等与楼板、大梁、柱或墙体可

靠连接；钢筋网外保护层厚度不应小于 10mm，钢筋网片与墙面的空隙不应小于 5mm。

2 面层加固采用综合抗震能力指数验算时，有关构件支承长度的影响系数应作相应改变，有关墙体局部尺寸的影响系数应取 1.0。

**5.3.7** 采用现浇钢筋混凝土板墙加固墙体时，应符合下列要求：

1 板墙应采用呈梅花状布置的锚筋、穿墙筋与原有砌体墙连接；其左右应采用拉结筋等与两端的原有墙体可靠连接；底部应有基础；板墙上下应与楼、屋盖可靠连接，至少应每隔 1m 设置穿过楼板且与竖向钢筋等面积的短筋，短筋两端应分别锚入上下层的板墙内，其锚固长度不应小于短筋直径的 40 倍。

2 板墙加固采用综合抗震能力指数验算时，有关构件支承长度的影响系数应作相应改变，有关墙体局部尺寸的影响系数应取 1.0。

**5.3.13** 采用外加圈梁-钢筋混凝土柱加固房屋时，应符合下列要求：

1 外加柱应在房屋四角、楼梯间和不规则平面的对应转角处设置，并应根据房屋的设防烈度和层数在内外墙交接处隔开间或每开间设置；外加柱应由底层设起，并应沿房屋全高贯通，不得错位；外加柱应与圈梁（含相应的现浇板等）或钢拉杆连成闭合系统。

2 外加柱应设置基础，并应设置拉结筋、销键、压浆锚杆或锚筋等与原墙体、原基础可靠连接；当基础埋深与外墙原基础不同时，不得浅于冻结深度。

3 增设的圈梁应与墙体可靠连接；圈梁在楼、屋盖平面内应闭合，在阳台、楼梯间等圈梁标高变换处，圈梁应有局部加强措施；变形缝两侧的圈梁应分别闭合。

4 加固后采用综合抗震能力指数验算时，圈梁布置和构造的体系影响系数应取 1.0；墙体连接的整体构造影响系数和相关墙垛局部尺寸的局部影响系数应取 1.0。

### 3.4 钢筋混凝土房屋

《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116 - 2009

**6.1.2** 钢筋混凝土房屋的抗震加固应符合下列要求：

1 抗震加固时应根据房屋的实际情况选择加固方案，分别采用主要提高结构构件抗震承载力、主要增强结构变形能力或改变框架结构体系的方案。

2 加固后的框架应避免形成短柱、短梁或强梁弱柱。

3 采用综合抗震能力指数验算时，加固后楼层屈服强度系数、体系影响系数和局部影响系数应根据房屋加固后的状态计算和取值。

### 3 结构加固

**6.3.1** 增设钢筋混凝土抗震墙或翼墙加固房屋时,应符合下列要求:

1 混凝土强度等级不应低于 C20,且不应低于原框架柱的实际混凝土强度等级。

2 墙厚不应小于 140mm,竖向和横向分布钢筋的最小配筋率,均不应小于 0.20%。对于 B、C 类钢筋混凝土房屋,其墙厚和配筋应符合其抗震等级的相应要求。

3 增设抗震墙后应按框架—抗震墙结构进行抗震分析,增设的混凝土和钢筋的强度均应乘以规定的折减系数。加固后抗震墙之间楼、屋盖长宽比的局部影响系数应作相应改变。

**6.3.4** 采用钢构套加固框架时,应符合下列要求:

1 钢构套加固梁时,纵向角钢、扁钢两端应与柱有可靠连接。

2 钢构套加固柱时,应采取措施使楼板上下角钢、扁钢可靠连接;顶层角钢、扁钢应与屋面板可靠连接;底层的角钢、扁钢应与基础锚固。

3 加固后梁、柱截面抗震验算时,角钢、扁钢应作为纵向钢筋、钢缀板应作为箍筋进行计算,其材料强度应乘以规定的折减系数。

**6.3.7** 采用钢筋混凝土套加固梁柱时,应符合下列要求:

1 混凝土的强度等级不应低于 C20,且不应低于原构件实际的混凝土强度等级。

2 柱套的纵向钢筋遇到楼板时,应凿洞穿过并上下连接,其根部应伸入基础并满足锚固要求,其顶部应在屋面板处封顶锚固;梁套的纵向钢筋应与柱可靠连接。

3 加固后梁、柱按整体截面进行抗震验算,新增的混凝土和钢筋的材料强度应乘以规定的折减系数。

### 3.5 内框架和底层框架房屋

《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116 - 2009

**7.1.2** 内框架和底层框架砖房的抗震加固应符合下列要求:

1 底层框架房屋加固后,框架层与相邻上部砌体层的刚度比,应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相应规定。

2 加固部位的框架应防止形成短柱或强梁弱柱。

3 采用综合抗震能力指数验算时,楼层屈服强度系数、加固增强系数、加固后的体系影响系数和局部影响系数应根据房屋加固后的状态计算和取值。

**7.3.1** 增设钢筋混凝土壁柱加固内框架房屋的砖柱(墙垛)时,应符合下列要求:

1 壁柱应从底层设起,沿砖柱(墙垛)全高贯通;在楼、屋盖处应与圈梁或楼、屋盖拉结;壁柱应设基础,埋深与外墙基础不同时,不得浅于冻结深度。

2 壁柱的截面面积不应小于  $36000\text{mm}^2$ ,内壁柱的截面宽度应大于相连内框架梁的宽度。

3 壁柱的纵向钢筋不应少于  $4\phi 12$ ;箍筋间距不应大于  $200\text{mm}$ ,在楼、屋盖标高上下各  $500\text{mm}$  范围内,箍筋间距不应大于  $100\text{mm}$ ;内外壁柱间沿柱高度每隔  $600\text{mm}$ ,应拉通一道箍筋。

**7.3.3** 增设钢筋混凝土现浇层加固楼盖时,现浇层的厚度不应小于  $40\text{mm}$ ,钢筋的直径不应小于  $6\text{mm}$ ,其间距不应大于  $300\text{mm}$ ;尚应采取措施加强现浇层与原有楼板、墙体的连接。

### 3.6 空旷房屋

《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116 - 2009

**9.3.1** 增设钢筋网砂浆面层与原有砖柱(墙垛)形成面层组合柱时,面层应在柱两侧对称布置;纵向钢筋的保护层厚度不应小于  $20\text{mm}$ ,钢筋与砌体表面的空隙不应小于  $5\text{mm}$ ,钢筋的上端应与柱顶的垫块或圈梁连接,下端应锚固在基础内;柱两侧面层沿柱高应每隔  $600\text{mm}$  采用  $\phi 6$  的封闭钢箍拉结。

**9.3.5** 增设钢筋混凝土壁柱或套与原有砖柱(墙垛)形成组合壁柱时,应符合下列要求:

1 壁柱应在砖墙两面相对位置同时设置,并采用钢筋混凝土腹杆拉结。在砖柱(墙垛)周围设置钢筋混凝土套遇到砖墙时,应设钢筋混凝土腹杆拉结。壁柱或套应设基础,基础的横截面面积不得小于壁柱截面面积的一倍,并应与原基础可靠连接。

2 壁柱或套的纵向钢筋,保护层厚度不应小于  $25\text{mm}$ ,钢筋与砌体表面的净距不应小于  $5\text{mm}$ ;钢筋的上端应与柱顶的垫块或圈梁连接,下端应锚固在基础内。

3 壁柱或套加固后按组合砖柱进行抗震承载力验算,但增设的混凝土和钢筋的强度应乘以规定的折减系数。

### 3.7 古建筑木结构

《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB 50165 - 92

**5.5.2** 古建筑木结构的构造不符合抗震鉴定要求时,除应按所发现的

### 3 结构加固

问题逐项进行加固外，尚应遵守下列规定：

1 对体型高大、内部空旷或结构特殊的古建筑木结构，均应采取整体加固措施。

2 对截面抗震验算不合格的结构构件，应采取有效的减载、加固和必要的防震措施。

3 对抗震变形验算不合格的部位，应加设支顶等提高其刚度。若有困难，也应加临时支顶，但应与其他部位刚度相当。

6.3.3 修复或更换承重构件的木材，其材质要求应与原件相同。

6.3.4 用作承重构件或小木作工程的木材，使用前应经干燥处理，含水率应符合下列规定：

1 原木或方木构件，包括梁枋、柱、檩、椽等，不应大于 20%。为便于测定原木和方木的含水率，可采用按表层检测的方法，但其表层 20mm 深处的含水率不应大于 16%。

2 板材、斗拱及各种小木作，不应大于当地的木材平衡含水率。

6.3.5 修复古建筑木结构构件使用的胶粘剂，应保证胶缝强度不低于被胶合木材的顺纹抗剪和横纹抗拉强度。胶粘剂的耐水性及耐久性，应与木构件的用途和使用年限相适应。

6.4.1 古建筑木结构在维修、加固中，如有下列情况之一应进行结构验算：

- 1 有过度变形或产生局部破坏现象的构件和节点。
- 2 维修、加固后荷载、受力条件有改变的结构和节点。
- 3 重要承重结构的加固方案。
- 4 需由构架本身承受水平荷载的无墙木构架建筑。

6.4.2 验算古建筑木结构时，其木材设计强度和弹性模量应符合下列规定：

- 1 应乘以结构重要性系数 0.9；有特殊要求者另定。
- 2 对外观已显著变形或木质已老化的构件，尚应乘以表 6.4.2 考虑荷载长期作用和木质老化影响的调整系数。

表 6.4.2 考虑长期荷载作用和木质老化的调整系数

建筑物修建距今的时间（年）	调整系数		
	顺纹抗压设计强度	抗弯和顺纹抗剪设计强度	强性模量和横纹承压设计强度
100	0.95	0.90	0.90
300	0.85	0.80	0.85
≥500	0.75	0.70	0.75

3 对仅以恒载作用验算的构件，尚应乘以调整系数。

**6.4.3** 梁、柱构件应验算其承载能力，并应遵守下列规定：

1 当梁过度弯曲时，梁的有效跨度应按支座与梁的实际接触情况确定，并应考虑支座传力偏心对支承构件受力的影响。

2 柱应按两端铰接计算，计算长度取侧向支承间的距离，对截面尺寸有变化的柱可按中间截面尺寸验算稳定。

3 若原有构件已部分缺损或腐朽，应按剩余的截面进行验算。

**6.5.7** 对木构架进行整体加固，应符合下列要求：

1 加固方案不得改变原来的受力体系。

2 对原来结构和构造的固有缺陷，应采取有效措施予以消除，对所增设的连接件应设法加以隐蔽。

3 对本应拆换的梁枋、柱，当其文物价值较高而必须保留时，可另加支柱，但另加的支柱应能易于识别。

4 对任何整体加固措施，木构架中原有的连接件，包括椽、檩和构架间的连接件，应全部保留。若有短缺时，应重新补齐。

5 加固所用材料的耐久性，不应低于原有结构材料的耐久性。

**6.6.3** 对柱的受力裂缝和继续开展的斜裂缝，必须进行强度验算，然后根据具体情况采取加固措施或更换新柱。

**6.7.3** 当梁枋构件的挠度超过规定的限值或发现有断裂迹象时，应按下列方法进行处理：

1 在梁枋下面支顶立柱。

2 更换构件。

3 若条件允许，可在梁枋内埋设型钢或其他加固件。

**6.7.4** 对梁枋脱榫的维修，应根据其发生原因，采用下列修复方法：

2 梁枋完整，仅因榫头腐朽、断裂而脱榫时，应先将破损部分剔除干净，并在梁枋端部开卯口，经防腐处理后，用新制的硬木榫头嵌入卯口内。嵌接时，榫头与原构件用耐水性胶粘剂粘牢并用螺栓固紧。榫头的截面尺寸及其与原构件嵌接的长度，应按计算确定。并应在嵌接长度内用玻璃钢箍或两道铁箍箍紧。

### 3.8 地 基 基 础

《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123 - 2012

**3.0.2** 既有建筑地基基础加固前，应对既有建筑地基基础及上部结构进行鉴定。

**3.0.4** 既有建筑地基基础加固设计，应符合下列规定：

1 应验算地基承载力；

2 应计算地基变形；

### 3 结构加固

3 应验算基础抗弯、抗剪、抗冲切承载力；

4 受较大水平荷载或位于斜坡上的既有建筑物地基基础加固，以及邻近新建建筑、深基坑开挖、新建地下工程基础埋深大于既有建筑基础埋深并对既有建筑产生影响时，应进行地基稳定性验算。

3.0.8 加固后的既有建筑地基基础使用年限，应满足加固后的既有建筑设计使用年限的要求。

3.0.9 纠倾加固、移位加固、托换加固施工过程中应设置现场监测系统，监测纠倾变位、移位变位和结构的变形。

3.0.11 既有建筑地基基础加固工程，应对建筑物在施工期间及使用期间进行沉降观测，直至沉降达到稳定为止。

5.3.1 既有建筑地基基础加固或增加荷载后，建筑物相邻柱基的沉降差、局部倾斜、整体倾斜值的允许值，应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定。

### 3.9 倾 斜 纠 偏

《建筑物倾斜纠偏技术规程》JGJ 270 - 2012

3.0.7 纠倾施工应设置现场监测系统，实施信息化施工。

5.3.3 位于边坡地段建筑物的纠倾，不得采用浸水法和辐射井射水法。

### 3.10 加 固 验 收

《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550 - 2010

4.1.1 结构加固工程用的水泥进场时应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查，并应对其强度、安定性及其他必要的性能指标进行见证取样复验。其品种和强度等级必须符合现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 及设计的规定；其质量必须符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 和《快硬硅酸盐水泥》GB 199 等的要求。

加固用混凝土中严禁使用安定性不合格的水泥、含氯化物的水泥、过期水泥和受潮水泥。

检查数量：按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且同一次进场的水泥，以 30t 为一批（不足 30t，按 30t 计），每批见证取样不应少于一次。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

4.1.2 普通混凝土中掺用的外加剂（不包括阻锈剂），其质量及应用技



术应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 及《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的要求。

结构加固用的混凝土不得使用含有氯化物或亚硝酸盐的外加剂；上部结构加固用的混凝土还不得使用膨胀剂。必要时，应使用减缩剂。

检查数量：按进场的批次并符合本规范附录 D 的规定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告（包括与水泥适应性检验报告）和进场复验报告。

**4.2.1** 结构加固用的钢筋，其品种、规格、性能等应符合设计要求。钢筋进场时，应分别按现行国家标准《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB 1499.1、《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2、《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB/T 13014、《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 等的规定，见证取样作力学性能复验，其质量除必须符合相应标准的要求外，尚应符合下列规定：

**1** 对有抗震设防要求的框架结构，其纵向受力钢筋强度检验实测值应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定；

**2** 对受力钢筋，在任何情况下，均不得采用再生钢筋和钢号不明的钢筋。

检查数量：按进场的批次并符合本规范附录 D 的规定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**4.2.2** 结构加固用的型钢、钢板及其连接用的紧固件，其品种、规格和性能等应符合设计要求和现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591、《紧固件机械性能》GB/T 3098 以及有关产品标准的规定。严禁使用再生钢材以及来源不明的钢材和紧固件。

型钢、钢板和连接用的紧固件进场时，应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 等的规定见证取样作安全性能复验，其质量必须符合设计和合同的要求。

检查数量：按进场的批次，逐批检查，且每批抽取一组试样进行复验。组内试件数量按所执行试验方法标准确定。

检验方法：检查产品合格证、中文标志、出厂检验报告和进场复验报告。

**4.2.3** 预应力加固专用的钢材进场时，应根据其品种分别按现行国家标准《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB/T 13014、《预应力混凝土用钢丝》GB/T 5223、《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 和《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 等的规定，见证取样作力学性能复验，其质量必须符合相应标准的规定。

检查数量：按进场批次，逐批检查，且每批抽取一组试样进行复

### 3 结构加固

验。组内试件数量按所执行的试验方法标准确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**4.2.5** 绕丝用的钢丝进场时，应按现行国家标准《一般用途低碳钢丝》GB/T 343 中关于退火钢丝的力学性能指标进行复验。其复验结果的抗拉强度最低值不应低于 490MPa。

注：若直径 4mm 退火钢丝供应有困难，允许采用低碳冷拔钢丝在现场退火。但退火后的钢丝抗拉强度值应控制在（490~540）MPa 之间。

检查数量：按进场批号，每批抽取 5 个试样。

检验方法：按现行国家标准《金属材料室温拉伸试验方法》GB/T 228 规定的方法进行复验，同时，尚应检查其产品合格证和出厂检验报告。

**4.2.6** 结构加固用的钢丝绳网片应根据设计规定选用高强度不锈钢丝绳或航空用镀锌碳素钢丝绳在工厂预制。制作网片的钢丝绳，其结构形式应为  $6 \times 7 + \text{IWS}$  金属股芯右交互捻小直径不松散钢丝绳（图 4.2.6a），或  $1 \times 19$  单股左捻钢丝绳（图 4.2.6b）；其钢丝的公称强度不应低于现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的规定值。

钢丝绳网片进场时，应分别按现行国家标准《不锈钢钢丝绳》GB/T 9944 和行业标准《航空用钢丝绳》YB/T 5197 等的规定见证抽取试件作整绳破断拉力、弹性模量和伸长率检验。其质量必须符合上述标准和现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的规定。

检查数量：按进场批次和产品抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品质量合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

注：单股钢丝绳也称钢绞线（图 4.2.6b），但不得擅自将  $6 \times 7 + \text{IWS}$  金属股芯不松散钢丝绳改称为钢绞线。若施工图上所写名称不符合本规范规定，应要求设计单位和生产厂家书面更正，否则不得付诸施工。

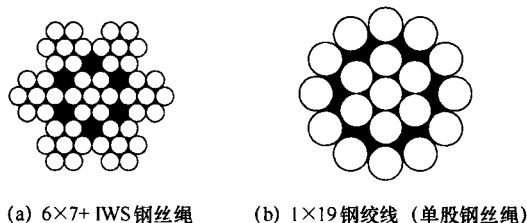


图 4.2.6 钢丝绳的结构形式

**4.3.1** 结构加固用的焊接材料，其品种、规格、型号和性能应符合现行国家产品标准和设计要求。焊接材料进场时应按现行国家标准《碳钢焊条》GB/T 5117、《低合金钢焊条》GB/T 5118 等的要求进行见证取样复验。复验不合格的焊接材料不得使用。

检查数量：应按产品复验抽样并符合本规范附录 D 的规定。

检查方法：检查产品合格证、中文标志及出厂检验报告和进场复验报告。

**4.4.1** 加固工程使用的结构胶粘剂，应按工程用量一次进场到位。结构胶粘剂进场时，施工单位应会同监理人员对其品种、级别、批号、包装、中文标志、产品合格证、出厂日期、出厂检验报告等进行检查；同时，应对其钢-钢拉伸抗剪强度、钢-混凝土正拉粘结强度和耐湿热老化性能等三项重要性能指标以及该胶粘剂不挥发物含量进行见证取样复验；对抗震设防烈度为 7 度及 7 度以上地区建筑加固用的粘钢和粘贴纤维复合材的结构胶粘剂，尚应进行抗冲击剥离能力的见证取样复验；所有复验结果均须符合现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 及本规范的要求。

检验数量：按进场批次，每批号见证取样 3 件，每件每组分称取 500g，并按相同组分子以混匀后送独立检验机构复检。检验时，每一项目每批次的样品制作一组试件。

检验方法：在确认产品批号、包装及中文标志完整的前提下，检查产品合格证、出厂日期、出厂检验报告、进场见证复验报告，以及抗冲击剥离试件破坏后的残件。

**4.4.5** 加固工程中，严禁使用下列结构胶粘剂产品：

- 1 过期或出厂日期不明；
- 2 包装破损、批号涂毁或中文标志、产品使用说明书为复印件；
- 3 掺有挥发性溶剂或非反应性稀释剂；
- 4 固化剂主成分不明或固化剂主成分为乙二胺；
- 5 游离甲醛含量超标；
- 6 以“植筋-粘钢两用胶”命名。

注：过期胶粘剂不得以厂家出具的“质量保证书”为依据而擅自延长其使用期限。

**4.5.1** 碳纤维织物（碳纤维布）、碳纤维预成型板（以下简称板材）以及玻璃纤维织物（玻璃纤维布）应按工程用量一次进场到位。纤维材料进场时，施工单位应会同监理人员对其品种、级别、型号、规格、包装、中文标志、产品合格证和出厂检验报告等进行检查，同时尚应对下列重要性能和质量指标进行见证取样复验：

- 1 纤维复合材的抗拉强度标准值、弹性模量和极限伸长率；
- 2 纤维织物单位面积质量或预成型板的纤维体积含量；
- 3 碳纤维织物的 K 数。

若检验中发现该产品尚未与配套的胶粘剂进行过适配性试验，应见证取样送独立检测机构，按本规范附录 E 及附录 N 的要求进行补检。

检查、检验和复验结果必须符合现行国家标准《混凝土结构加固设

计规范》GB50367 的规定及设计要求。

检查数量：按进场批号，每批号见证取样 3 件，从每件中，按每一检验项目各截取一组试样的用料。

检验方法：在确认产品包装及中文标志完整性的前提下，检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告；对进口产品还应检查报关单及商检报告所列的批号和技术内容是否与进场检查结果相符。

注：1 纤维复合材抗拉强度应按现行国家标准《定向纤维增强塑料拉伸性能试验方法》GB/T 3354 测定，但其复验的试件数量不得少于 15 个，且应计算其试验结果的平均值、标准差和变异系数，供确定其强度标准值使用；

2 纤维织物单位面积质量应按现行国家标准《增强制品试验方法 第 3 部分：单位面积质量的测定》CB/T 9914.3 进行检测；碳纤维预成型板材的纤维体积含量应按现行国家标准《碳纤维增强塑料体积含量试验方法》GB/T 3366 进行检测；

3 碳纤维的 K 数应按本规范附录 M 判定。

**4.5.2** 结构加固使用的碳纤维，严禁用玄武岩纤维、大丝束碳纤维等替代。结构加固使用的 S 玻璃纤维（高强玻璃纤维）、E 玻璃纤维（无碱玻璃纤维），严禁用 A 玻璃纤维或 C 玻璃纤维替代。

**4.7.1** 配制结构加固用聚合物砂浆（包括以复合砂浆命名的聚合物砂浆）的原材料，应按工程用量一次进场到位。聚合物原材料进场时，施工单位应会同监理单位对其品种、型号、包装、中文标志、出厂日期、出厂检验合格报告等进行检查，同时尚应对聚合物砂浆体的劈裂抗拉强度、抗折强度及聚合物砂浆与钢粘结的拉伸抗剪强度进行见证取样复验。其检查和复验结果必须符合现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的规定。

检查数量：按进场批号，每批号见证抽样 3 件，每件每组分称取 500g，并按同组分子以混合后送独立检测机构复验。检验时，每一项目每批号的样品制作一组试件。

检验方法：在确认产品包装及中文标志完整性的前提下，检查产品合格证、出厂日期、出厂检验合格报告和进场复验报告。

注：聚合物砂浆体的劈裂抗拉强度、抗折强度及聚合物砂浆拉伸抗剪强度应分别按本规范附录 P、附录 Q 及附录 R 规定的方法进行测定。

**4.9.2** 结构界面胶（剂）应一次进场到位。进场时，应对其品种、型号、批号、包装、中文标志、出厂日期、产品合格证、出厂检验报告等进行检查，并应对下列项目进行见证抽样复验：

- 1 与混凝土的正拉粘结强度及其破坏形式；
- 2 剪切粘结强度及其破坏形式；
- 3 耐湿热老化性能现场快速复验。

复验结果必须分别符合本规范附录 E、附录 S 及附录 J 的规定。

注：结构界面胶（剂）耐湿热老化快速复验，应采用本规范附录 S 规定的剪

切试件进行试验与评定。

**检查数量：**按进场批次，每批见证抽取 3 件；从每件中取出一定数量界面胶（剂）经混匀后，为每一复验项目制作 5 个试件进行复验。

**检验方法：**在确认产品包装及中文标志完整的前提下，检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**4.11.1** 结构加固用锚栓应采用自扩底锚栓、模扩底锚栓或特殊倒锥形锚栓，且应按工程用量一次进场到位。进场时，应对其品种、型号、规格、中文标志和包装、出厂检验合格报告等进行检查，并应对锚栓钢材受拉性能指标进行见证抽样复验，其复验结果必须符合现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的规定。

对地震设防区，除应按上述规定进行检查和复验外，尚应复查该批锚栓是否属地震区适用的锚栓。复查应符合下列要求：

**1** 对国内产品，应具有独立检验机构出具的符合行业标准《混凝土用膨胀型、扩孔型建筑锚栓》JG1 60 - 2004 附录 F 规定的专项试验验证合格的证书；

**2** 对进口产品，应具有该国或国际认证机构检验结果出具的地震区适用的认证证书。

**检查数量：**按同一规格包装箱数为一检验批，随机抽取 3 箱（不足 3 箱应全取）的锚栓，经混合均匀后，从中见证抽取 5%，且不少于 5 个进行复验；若复验结果仅有一个不合格，允许加倍取样复验；若仍有不合格者，则该批产品应评为不合格产品。

**检验方法：**在确认锚栓产品包装及中文标志完整性的条件下，检查产品合格证、出厂检验报告和进场见证复验报告；对扩底刀具，还应检查其真伪；对地震设防区，尚应检查其认证或验证证书。

**5.3.2** 新增混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检查结构构件新增混凝土强度的试块，应在监理工程师见证下，在混凝土的浇筑地点随机抽取。取样与留置试块应符合下列规定：

**1** 每拌制 50 盘（不足 50 盘，按 50 盘计）同一配合比的混凝土，取样不得少于一次；

**2** 每次取样应至少留置一组标准养护试块；同条件养护试块的留置组数应根据混凝土工程量及其重要性确定，且不应少于 3 组。

**检验方法：**检查施工记录及试块强度试验报告。

**5.4.2** 新增混凝土的浇筑质量不应有严重缺陷及影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。对已经出现的严重缺陷及影响结构性能和使用功能的尺寸偏差，应由施工单位提出技术处理方案，经监理（业主）和设计单位共同认可后予以实施。对经处理的部位应重新检查、验收。

**检查数量：**全数检查。

**检验方法：**观察、测量或超声法检测，并检查技术处理方案和返修

### 3 结构加固

记录。

**6.5.1** 新置换混凝土的浇筑质量不应有严重缺陷及影响结构性能或使用功能的尺寸偏差。对已经出现的严重缺陷和影响结构性能或使用功能的尺寸偏差，应由施工单位提出技术处理方案，经设计和监理单位认可后进行处理。处理后应重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、超声法检测、检查技术处理方案及返修记录。

**8.2.1** 预应力拉杆（或撑杆）制作和安装时，必须复查其品种、级别、规格、数量和安装位置。复查结果必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：制作前按进场验收记录核对实物；检查安装位置和数量。

**10.4.2** 加固材料（包括纤维复合材）与基材混凝土的正拉粘结强度，必须进行见证抽样检验。其检验结果应符合表 10.4.2 合格指标的要求。若不合格，应揭去重贴，并重新检查验收。

**表 10.4.2 现场检验加固材料与混凝土正拉粘结强度的合格指标**

检验项目	原构件实测混凝土强度等级	检验合格指标		检验方法
正拉粘结强度及其破坏形式	C15~C20	$\geq 1.5\text{MPa}$	且为混凝土	本规范附录 U
	$\geq \text{C45}$	$\geq 2.5\text{MPa}$	内聚破坏	

注：1 加固前应按本规范附录 T 的规定，对原构件混凝土强度等级进行现场检测与推定。

2 若检测结果介于 C20~C45 之间，允许按换算的强度等级以线性插值法确定其合格指标；

3 检查数量：应按本规范附录 U 的取样规则确定；

4 本表给出的是单个试件的合格指标。检验批质量的合格评定，应按本规范附录 U 的合格评定标准进行。

**11.4.2** 钢板与原构件混凝土间的正拉粘结强度应符合本规范第 10.4.2 条规定的合格指标的要求。若不合格，应揭去重贴，并重新检查验收。

检查数量及检验方法应按本规范附录 U 的规定执行。

**12.4.1** 聚合物砂浆的强度等级必须符合设计要求。用于检查钢丝绳网片外加聚合物砂浆面层抗压强度的试块，应会同监理人员在拌制砂浆的出料口随机取样制作。其取样数量与试块留置应符合下列规定：

1 同一工程每一楼层（或单层），每喷抹  $500\text{m}^2$ （不足  $500\text{m}^2$ ，按  $500\text{m}^2$  计）砂浆面层所需的同一强度等级的砂浆，其取样次数应不少于一次。若搅拌机不止一台，应按台数分别确定每台取样次数。

2 每次取样应至少留置一组标准养护试块；与面层砂浆同条件养护的试块，其留置组数应根据实际需要确定。

检验方法：检查施工记录及试块强度的试验报告。

12.5.1 聚合物砂浆面层的外观质量不应有严重缺陷及影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。严重缺陷的检查与评定应按表 12.5.1 进行；尺寸偏差的检查与评定应按设计单位在施工图上对重要尺寸允许偏差所作的规定进行。

对已经出现的严重缺陷及影响结构性能和使用功能的尺寸偏差，应由施工单位提出技术处理方案，经业主（监理）和设计单位共同认可后予以实施。对经处理的部位应重新检查、验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，当检查缺陷的深度时应凿开检查或超声探测，并检查技术处理方案及返修记录。

表 12.5.1 聚合物砂浆面层外观质量缺陷

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露绳 (或露筋)	钢丝绳网片(或钢筋网)未被砂浆包裹而外露	受力钢丝绳(或受力钢筋)外露	按构造要求设置的钢丝绳(或钢筋)有少量外露
疏松	砂浆局部不密实	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
夹杂异物	砂浆中夹有异物	构件主要受力部位夹有异物	其他部位夹有少量异物
孔洞	砂浆中存在深度和长度均超过砂浆保护层厚度的孔洞	构件主要受力部位有孔洞	其他部位有少量孔洞
硬化 (或固化) 不良	水泥或聚合物失效,致使面层不硬化(或不固化)	任何部位不硬化(或不固化)	(不属一般缺陷)
裂缝	缝隙从砂浆表面延伸至内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	仅有表面细裂纹
连接部位缺陷	构件端部连接处砂浆层分离或锚固件与砂浆层之间松动、脱落	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有轻微影响或不影响传力性能的缺陷
表观缺陷	表面不平整、缺棱掉角、翘曲不齐、麻面、掉皮	有影响使用功能的缺陷	仅有影响观感的缺陷

注：复合水泥砂浆及普通水泥砂浆面层的喷抹质量缺陷也可按本表进行检查与评定。

### 3 结构加固

**12.5.3** 聚合物砂浆面层与原构件混凝土间的正拉粘结强度，应符合本规范表 10.4.2 规定的合格指标的要求。若不合格，应揭去重做，并重新检查、验收。

检查数量、检验方法及评定标准应按本规范附录 U 的规定执行。

**13.3.6** 砌体或混凝土构件外加钢筋网采用普通砂浆或复合砂浆面层时，其强度等级必须符合设计要求。用于检查砂浆强度的试块，应按本规范第 12.4.1 条的规定进行取样和留置，并应按该条规定的检查数量及检验方法执行。

**13.4.1** 砌体或混凝土构件外加钢筋网的砂浆面层，其浇筑或喷抹的外观质量不应有严重缺陷。对硬化后砂浆面层的严重缺陷应按本规范表 12.5.1 进行检查和评定。对已出现者应由施工单位提出处理方案，经业主（监理单位）和设计单位共同认可后进行处理并应重新检查、验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案及施工记录。

**13.4.3** 砂浆面层与基材之间的正拉粘结强度，必须进行见证取样检验。其检验结果，对混凝土基材应符合本规范表 10.4.2 的要求；对砌体基材应符合本规范表 13.4.3 的要求。

**表 13.4.3 现场检验加固材料与砌体正拉粘结强度的合格指标**

检验项目	烧结普通砖或混凝土砌块强度等级	28d 检验合格指标		正常破坏形式	检验方法
		普通砂浆 (≥M15)	聚合物砂浆或复合砂浆		
正拉粘结强度及其破坏形式	MU10~MU15	≥0.6MPa	≥1.0MPa	砖或砌块内聚破坏	本规范附录 U
	≥MU20	≥1.0MPa	≥1.3MPa		

注：1 加固前应通过现场检测，对砖或砌块的强度等级予以确认；

2 当为旧标号块材，且符合原规范规定时，仅要求检验结果为块材内聚破坏。

**15.1.5** 负荷状态下钢构件增大截面工程，应要求由具有相应技术等级资质的专业单位进行施工；其焊接作业必须由取得相应位置施焊的焊接合格证、且经过现场考核合格的焊工施焊。

**15.4.1** 在负荷下进行钢结构加固时，必须制定详细的施工技术方案，并采取有效的安全措施，防止被加固钢构件的结构性能受到焊接加热、补加钻孔、扩孔等作业的危害。

**15.5.1** 设计要求全焊透的一、二级焊缝应采用超声波探伤进行内部缺



陷的检验；超声波探伤不能对缺陷作出判断时，应采用射线探伤。探伤时，其内部缺陷分级应符合现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB 11345 和《金属熔化焊焊接接头射线照相》GB/T 3323 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：超声波探伤；必要时，采用射线探伤；检查探伤记录。

**16.1.5** 对负荷状态下焊缝补强施焊的焊工要求，必须符合本规范第 15.1.5 的规定。

**19.4.1** 植筋的胶粘剂固化时间达到 7d 的当日，应抽样进行现场锚固承载力检验。其检验方法及质量合格评定标准必须符合本规范附录 W 的规定。

检查数量：按本规范附录 W 确定。

检验方法：监理人员应在场监督，并检查现场拉拔检验报告。

**20.3.1** 锚栓安装、紧固或固化完毕后，应进行锚固承载力现场检验。其锚固质量必须符合本规范关于锚固承载力现场检验与评定的规定并符合附录 W 的规定。

检查数量：按本规范附录 W 确定。

检验方法：检查锚栓承载力现场检验报告。

**21.4.3** 新增灌浆料与细石混凝土的混合料，其强度等级必须符合设计要求，用于检查其强度的试块，应在监理工程师的见证下，按本规范第 5.3.2 条的规定进行取样、制作、养护和检验。

注：试块尺寸应为 100mm×100mm×100mm 的立方体。其检验结果应换算为边长为 150mm 的标准立方体抗压强度，作为评定混合料强度等级的依据，换算系数应按现行国家标准《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T50081 的规定采用。

检查数量及检验方法按该条规定执行。

《纤维增强复合材料建设工程应用技术规范》GB 50608 - 2010

**4.6.9** 碳纤维施工时应采取避免对周围带电设备造成损伤的防护措施。施工完成后应及时清理现场残留的碳纤维片材废料。

## 4 维 护

《建筑变形测量规范》JGJ 8 - 2007

**3.0.1** 下列建筑在施工和使用期间应进行变形测量：

- 1 地基基础设计等级为甲级的建筑；
- 2 复合地基或软弱地基上的设计等级为乙级的建筑；
- 3 加层、扩建建筑；
- 4 受邻近深基坑开挖施工影响或受场地地下水等环境因素变化影响的建筑；
- 5 需要积累经验或进行设计反分析的建筑。

**3.0.11** 当建筑变形观测过程中发生下列情况之一时，必须立即报告委托方，同时应及时增加观测次数或调整变形测量方案：

- 1 变形量或变形速率出现异常变化；
- 2 变形量达到或超出预警值；
- 3 周边或开挖面出现塌陷、滑坡；
- 4 建筑本身、周边建筑及地表出现异常；
- 5 由于地震、暴雨、冻融等自然灾害引起的其他变形异常情况。

《建筑外墙清洗维护技术规程》JGJ 168 - 2009

**4.1.3** 清洗维护不得采用 pH 值小于 4 或 pH 值大于 10 的清洗剂以及有毒有害化学品。

**5.5.5** 清洗维护作业时，不得在同一垂直方向的上下面同时作业。

《房地产登记技术规程》JGJ 278 - 2012

**4.5.7** 记载于登记簿的时点应符合下列规定：

- 1 使用电子登记簿的，应以登记官将登记事项在登记簿上记载完毕并点击确认之时为准；
- 2 使用纸质登记簿的，应以登记官将登记事项在登记簿上记载完毕并签名（章）之时为准。

**4.5.8** 任何人不得擅自更改登记簿。当登记簿记载的事项有误时，应按更正登记程序进行更正。

## 附录 标 准 目 录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009	2009-06-05	2009-07-01
2	《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB 50165-92	1992-09-29	1993-05-01
3	《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-1999	1999-06-10	1999-10-01
4	《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2006	2006-06-26	2006-11-01
5	《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550-2010	2010-07-15	2011-02-01
6	《纤维增强复合材料建设工程应用技术规范》GB 50608-2010	2010-08-18	2011-06-01
7	《砌体结构加固设计规范》GB 50702-2011	2011-07-26	2012-08-01
8	《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728-2011	2011-12-05	2012-05-01
9	《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB 50843-2013	2012-12-25	2013-05-01
10	《建筑变形测量规范》JGJ 8-2007	2007-09-04	2008-03-01
11	《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116-2009	2009-06-18	2009-08-01
12	《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123-2012	2000-02-12	2000-06-01
13	《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145-2004	2005-01-13	2005-03-01
14	《建筑外墙清洗维护技术规程》JGJ 168-2009	2009-03-04	2009-06-01
15	《建筑物倾斜纠偏技术规程》JGJ 270-2012	2012-08-23	2012-12-01
16	《房地产登记技术规程》JGJ 278-2012	2012-02-29	2012-06-01

---

---

## 第九篇

# 施工质量

---

---

## 1 总 则

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 - 2001

**3.0.3** 建筑工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 建筑工程施工质量应符合本标准和相关专业验收规范的规定。
- 2 建筑工程施工应符合工程勘察、设计文件的要求。
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。
- 4 工程质量的验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行。
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位进行验收，并应

形成验收文件。

6 涉及结构安全的试块、试件以及有关材料，应按规定进行见证取样检测。

7 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收。

8 对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程应进行抽样检测。

9 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应资质。

10 工程的观感质量应由验收人员通过现场检查，并应共同确认。

**5.0.4** 单位（子单位）工程质量验收合格应符合下列规定：

1 单位（子单位）工程所含分部（子分部）工程的质量均应验收合格。

2 质量控制资料应完整。

3 单位（子单位）工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整。

4 主要功能项目的抽查结果应符合相关专业质量验收规范的规定。

5 观感质量验收应符合要求。

**5.0.7** 通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的分部工程、单位（子单位）工程，严禁验收。

**6.0.3** 单位工程完工后，施工单位应自行组织有关人员进行检查评定，并向建设单位提交工程验收报告。

**6.0.4** 建设单位收到工程验收报告后，应由建设单位（项目）负责人组织施工（含分包单位）、设计、监理等单位（项目）负责人进行单位（子单位）工程验收。

**6.0.7** 单位工程质量验收合格后，建设单位应在规定时间内将工程竣工验收报告和有关文件，报建设行政主管部门备案。

《建筑变形测量规范》JGJ 8 - 2007

3.0.1 下列建筑在施工和使用期间应进行变形测量：

- 1 地基基础设计等级为甲级的建筑；
- 2 复合地基或软弱地基上的设计等级为乙级的建筑；
- 3 加层、扩建建筑；
- 4 受邻近深基坑开挖施工影响或受场地地下水等环境因素变化影响的建筑；
- 5 需要积累经验或进行设计反分析的建筑。

3.0.11 当建筑变形观测过程中发生下列情况之一时，必须立即报告委托方，同时应及时增加观测次数或调整变形测量方案：

- 1 变形量或变形速率出现异常变化；
- 2 变形量达到或超出预警值；
- 3 周边或开挖面出现塌陷、滑坡；
- 4 建筑本身、周边建筑及地表出现异常；
- 5 由于地震、暴雨、冻融等自然灾害引起的其他变形异常情况。

《房屋建筑和市政基础设施工程质量检测技术管理规范》  
GB 50618 - 2011

3.0.3 检测机构必须在技术能力和资质规定范围内开展检测工作。

3.0.4 检测机构应对出具的检测报告的真实性和准确性负责。

3.0.10 检测应按有关标准的规定留置已检试件。有关标准留置时间无明确要求的，留置时间不应少于 72h。

3.0.13 检测试件的提供方应对试件取样的规范性、真实性负责。

4.1.1 检测机构应配备能满足所开展检测项目要求的检测人员。

4.2.1 检测机构应配备能满足所开展检测项目要求的检测设备。

4.4.10 检测机构严禁出具虚假检测报告。凡出现下列情况之一的应判定为虚假检测报告：

- 1 不按规定的检测程序及方法进行检测出具的检测报告；
- 2 检测报告中数据、结论等实质性内容被更改的检测报告；
- 3 未经检测就出具的检测报告；
- 4 超出技术能力和资质规定范围出具的检测报告。

5.4.1 检测应严格按照经确认的检测方法标准和现场工程实体检测方案进行。

## 2 地基基础工程

### 2.1 基本规定

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 - 2002

**4.1.5** 对灰土地基、砂和砂石地基、土工合成材料地基、粉煤灰地基、强夯地基、注浆地基、预压地基，其竣工后的结果（地基强度或承载力）必须达到设计要求的标准。检验数量，每单位工程不应少于3点，1000m<sup>2</sup>以上工程，每100m<sup>2</sup>应至少有1点，3000m<sup>2</sup>以上工程，每300m<sup>2</sup>至少有1点。每一独立基础下至少应有1点，基槽每20延米应有1点。

**4.1.6** 对水泥土搅拌桩复合地基、高压喷射注浆桩复合地基、砂桩地基、振冲桩复合地基、土和灰土挤密桩复合地基、水泥粉煤灰碎石桩复合地基及夯实水泥土桩复合地基，其承载力检验，数量为总数的0.5%~1%，但不应少于3处。有单桩强度检验要求时，数量为总数的0.5%~1%，但不应少于3根。

### 2.2 特殊性土

《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 - 2004

**8.1.1** 在湿陷性黄土场地，对建筑物及其附属工程进行施工，应根据湿陷性黄土的特点和设计要求采取措施防止施工用水和场地雨水流入建筑物地基（或基坑内）引起湿陷。

**8.1.5** 在建筑物邻近修建地下工程时，应采取有效措施，保证原有建筑物和管道系统的安全使用，并应保持场地排水畅通。

**8.2.1** 建筑场地的防洪工程应提前施工，并应在汛期前完成。

**8.3.1** 浅基坑或基槽的开挖与回填，应符合下列规定：

1 当基坑或基槽挖至设计深度或标高时，应进行验槽；

**8.3.2** 深基坑的开挖与支护，应符合下列要求：

1 深基坑的开挖与支护，必须进行勘察与设计；

**8.4.5** 当发现地基浸水湿陷和建筑物产生裂缝时，应暂时停止施工，

切断有关水源，查明浸水的原因和范围，对建筑物的沉降和裂缝加强观测，并绘图记录，经处理后方可继续施工。

**8.5.5** 管道和水池等施工完毕，必须进行水压试验。不合格的应返修或加固，重做试验，直至合格为止。

清洗管道用水、水池用水和试验用水，应将其引至排水系统，不得任意排放。

**9.1.1** 在使用期间，对建筑物和管道应经常进行维护和检修，并确保所有防水措施发挥有效作用，防止建筑物和管道的地基浸水湿陷。

### 2.3 桩 基 础

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 - 2002

**5.1.3** 打(压)入桩(预制混凝土方桩、先张法预应力管桩、钢桩)的桩位偏差，必须符合表 5.1.3 的规定。斜桩倾斜度的偏差不得大于倾斜角正切值的 15% (倾斜角系桩的纵向中心线与铅垂线间夹角)。

表 5.1.3 预制桩(钢桩)桩位的允许偏差 (mm)

序号	项 目	允许偏差 (mm)
1	盖有基础梁的桩： (1) 垂直基础梁的中心线 (2) 沿基础梁的中心线	100+0.01H 150+0.01H
2	桩数为 1~3 根桩基中的桩	100
3	桩数为 4~16 根桩基中的桩	1/2 桩径或边长
4	桩数大于 16 根桩基中的桩： (1) 最外边的桩 (2) 中间桩	1/3 桩径或边长 1/2 桩径或边长

注：H 为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离。

**5.1.4** 灌注桩的桩位偏差必须符合表 5.1.4 的规定，桩顶标高至少要比设计标高高出 0.5m，桩底清孔质量按不同的成桩工艺有不同的要求，应按本章的各节要求执行。每浇注 50m<sup>3</sup> 必须有 1 组试件，小于 50m<sup>3</sup> 的桩，每根桩必须有 1 组试件。



表 5.1.4 灌注桩的平面位置和垂直度的允许偏差

序号	成孔方法		桩径允许偏差 (mm)	垂直度允许偏差 (%)	桩位允许偏差 (mm)	
					1~3 根、单排桩基垂直于中心线方向和群桩基础的边桩	条形桩基沿中心线方向和群桩基础的中间桩
1	泥浆护壁 钻孔桩	$D \leq 1000\text{mm}$	$\pm 50$	$< 1$	$D/6$ , 且不大于 100	$D/4$ , 且不大于 150
		$D > 1000\text{mm}$	$\pm 50$		$100 + 0.01H$	$150 + 0.01H$
2	套管成孔 灌注桩	$D \leq 500\text{mm}$	-20	$< 1$	70	150
		$D > 500\text{mm}$			100	150
3	干成孔灌注桩		-20	$< 1$	70	150
4	人工 挖孔桩	混凝土护壁	+50	$< 0.5$	50	150
		钢套管护壁	+50	$< 1$	100	200

注：1 桩径允许偏差的负值是指个别断面。

2 采用复打、反插法施工的桩，其桩径允许偏差不受上表限制。

3  $H$  为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离， $D$  为设计桩径。

**5.1.5** 工程桩应进行承载力检验。对于地基基础设计等级为甲级或地质条件复杂，成桩质量可靠性低的灌注桩，应采用静载荷试验的方法进行检验，检验桩数不应少于总数的 1%，且不应少于 3 根，当总桩数少于 50 根时，不应少于 2 根。

《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106 - 2003

**3.1.1** 工程桩应进行单桩承载力和桩身完整性抽样检测。

**4.3.5** 为设计提供依据的竖向抗压静载试验应采用慢速维持荷载法。

**4.4.4** 单位工程同一条件下的单桩竖向抗压承载力特征值  $R_a$  应按单桩竖向抗压极限承载力统计值的一半取值。

**6.4.6** 单位工程同一条件下的单桩水平承载力特征值的确定应符合下列规定：

1 当水平承载力按桩身强度控制时，取水平临界荷载统计值为单桩水平承载力特征值。

2 当桩受长期水平荷载作用且桩不允许开裂时，取水平临界荷载统计值的 0.8 倍作为单桩水平承载力特征值。

**8.4.7** 低应变检测报告应给出桩身完整性检测的实测信号曲线。

**9.2.3** 高应变检测用重锤应材质均匀、形状对称、锤底平整，高径

## 2 地基基础工程

(宽)比不得小于1,并采用铸铁或铸钢制作。当采取自由落锤安装加速度传感器的方式实测锤击力时,重锤应整体铸造,且高径(宽)比应在1.0~1.5范围内。

**9.2.4** 进行高应变承载力检测时,锤的重量应大于预估单桩极限承载力的1.0%~1.5%,混凝土桩的桩径大于600mm或桩长大于30m时取高值。

**9.4.2** 当出现下列情况之一时,高应变锤击信号不得作为承载力分析计算的依据:

- 1 传感器安装处混凝土开裂或出现严重塑性变形使力曲线最终未归零;
- 2 严重锤击偏心,两侧力信号幅值相差超过1倍;
- 3 触变效应的影响,预制桩在多次锤击下承载力下降;
- 4 四通道测试数据不全。

**9.4.5** 高应变实测的力和速度信号第一峰起始比例失调时,不得进行比例调整。

**9.4.15** 高应变检测报告应给出实测的力与速度信号曲线。

《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008

**8.1.5** 挖土应均衡分层进行,对流塑状软土的基坑开挖,高差不应超过1m。

**8.1.9** 在承台和地下室外墙与基坑侧壁间隙回填土前,应排除积水,清除虚土和建筑垃圾,填土应按设计要求选料,分层夯实,对称进行。

**9.4.2** 工程桩应进行承载力和桩身质量检验。

### 2.4 边坡、基坑支护

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202-2002

**7.1.3** 土方开挖的顺序、方法必须与设计工况相一致,并遵循“开槽支撑,先撑后挖,分层开挖,严禁超挖”的原则。

**7.1.7** 基坑(槽)、管沟土方工程验收必须确保支护结构安全和周围环境安全为前提。当设计有指标时,以设计要求为依据,如无设计指标时应按表7.1.7的规定执行。

表 7.1.7 基坑变形的监控值 (cm)

基坑类别	围护结构墙顶位移 监控值	围护结构墙体最大 位移监控值	地面最大沉降 监控值
一级基坑	3	5	3

续表

基坑类别	围护结构墙顶位移 监控值	围护结构墙体最大 位移监控值	地面最大沉降 监控值
二级基坑	6	8	6
三级基坑	8	10	10

注：1 符合下列情况之一，为一级基坑：

- (1) 重要工程或支护结构做主体结构的一部分；
  - (2) 开挖深度大于 10m；
  - (3) 与临近建筑物，重要设施的距离在开挖深度以内的基坑。
  - (4) 基坑范围内有历史文物、近代优秀建筑、重要管线等需严加保护的基坑。
- 2 三级基坑为开挖深度小于 7m，且周围环境无特别要求时的基坑。
- 3 除一级和三级外的基坑属二级基坑。
- 4 当周围已有的设施有特殊要求时，尚应符合这些要求。

《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201 - 2012

**4.5.4** 土方回填应填筑压实，且压实系数应满足设计要求。当采用分层回填时，应在下层的压实系数经试验合格后，才能进行上层施工。

《复合土钉墙基坑支护技术规范》GB 50739 - 2011

**6.1.3** 土方开挖应与土钉、锚杆及降水施工密切结合，开挖顺序、方法应与设计工况相一致；复合土钉墙施工必须符合“超前支护，分层分段，逐层施作，限时封闭，严禁超挖”的要求。

《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 - 2012

**8.1.3** 当基坑开挖面上方的锚杆、土钉、支撑未达到设计要求时，严禁向下超挖土方。

**8.1.4** 采用锚杆或支撑的支护结构，在未达到设计规定的拆除条件时，严禁拆除锚杆或支撑。

**8.1.5** 基坑周边施工材料、设施或车辆荷载严禁超过设计要求的地面荷载限值。

**8.2.2** 安全等级为一级、二级的支护结构，在基坑开挖过程与支护结构使用期内，必须进行支护结构的水平位移监测和基坑开挖影响范围内建（构）筑物、地面的沉降监测。

《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 - 2002

**15.1.2** 对土石方开挖后不稳定或欠稳定的边坡，应根据边坡的地质特

征和可能发生的破坏等情况，采取自上而下、分段跳槽、及时支护的逆作法或部分逆作法施工。严禁无序大开挖、大爆破作业。

**15.1.6** 一级边坡工程施工应采用信息施工法。

**15.4.1** 岩石边坡开挖采用爆破法施工时，应采取有效措施避免爆破对边坡和坡顶建（构）筑物的震害。

《湿陷性黄土地区建筑基坑工程安全技术规程》JGJ 167 - 2009

**13.2.4** 基坑的上、下部和四周必须设置排水系统，流水坡向应明显，不得积水。基坑上部排水沟与基坑边缘的距离应大于 2m，沟底和两侧必须作防渗处理。基坑底部四周应设置排水沟和集水坑。

《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497 - 2009

**3.0.1** 开挖深度大于等于 5m 或开挖深度小于 5m 但现场地质情况和周围环境较复杂的基坑工程以及其他需要监测的基坑工程应实施基坑工程监测。

**7.0.4** 当出现下列情况之一时，应提高监测频率：

- 1 监测数据达到报警值。
- 2 监测数据变化较大或者速率加快。
- 3 存在勘察未发现的不良地质。
- 4 超深、超长开挖或未及时加撑等违反设计工况施工。
- 5 基坑及周边大量积水、长时间连续降雨、市政管道出现泄漏。
- 6 基坑附近地面荷载突然增大或超过设计限值。
- 7 支护结构出现开裂。
- 8 周边地面突发较大沉降或出现严重开裂。
- 9 邻近建筑突发较大沉降、不均匀沉降或出现严重开裂。
- 10 基坑底部、侧壁出现管涌、渗漏或流沙等现象。

**8.0.1** 基坑工程监测必须确定监测报警值，监测报警值应满足基坑工程设计、地下结构设计以及周边环境中被保护对象的控制要求。监测报警值应由基坑工程设计方确定。

**8.0.7** 当出现下列情况之一时，必须立即进行危险报警，并应对基坑支护结构和周边环境中的保护对象采取应急措施。

- 1 监测数据达到监测报警值的累计值。
- 2 基坑支护结构或周边土体的位移值突然明显增大或基坑出现流沙、管涌、隆起、陷落或较严重的渗漏等。
- 3 基坑支护结构的支撑或锚杆体系出现过大大变形、压屈、断裂、松弛或拔出的迹象。
- 4 周边建筑的结构部分、周边地面出现较严重的突发裂缝或危害

结构的变形裂缝。

- 5 周边管线变形突然明显增长或出现裂缝、泄漏等。
- 6 根据当地工程经验判断，出现其他必须进行危险报警的情况。

《地下建筑工程逆作法技术规程》JGJ 165 - 2010

**3.0.4** 地下建筑工程逆作法施工必须设围护结构，其主体结构的水平构件应作为围护结构的水平支撑；当围护结构为永久性承重外墙时，应选择与主体结构沉降相适应的岩土层作为排桩或地下连续墙的持力层。

**3.0.5** 逆作法施工应全过程监测。

**5.1.3** 地下建筑工程逆作法结构设计应根据结构破坏可能产生的后果，采用不同的安全等级及结构的重要性系数，并应符合下列规定：

1 施工期间临时结构的安全等级和重要性系数应符合表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 临时结构的安全等级和重要性系数

安全等级	破坏后果	$\gamma_0$
一级	支护结构破坏、土体变形对基坑周边环境及地下结构施工影响严重	1.1
二级	支护结构破坏、土体变形对基坑周边环境及地下结构施工影响一般	1.0
三级	支护结构破坏、土体变形对基坑周边环境及地下结构施工影响不严重	0.9

2 当支撑结构作为永久结构时，其结构安全等级和重要性系数不得小于地下结构安全等级和重要性系数。

3 支撑结构安全等级和重要性系数应按施工与使用两个阶段选用较高的结构安全等级和重要性系数。

4 当地下逆作结构的部分构件只作为临时结构构件的一部分时，应按临时结构的安全等级及结构的重要性系数取用。当形成最终永久结构的构件时，应按永久结构的安全等级及结构的重要性系数取用。

**6.6.3** 当水平结构作为周边围护结构的水平支承时，其后浇带处应按设计要求设置传力构件。

## 2.5 地基处理

《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 - 2012

**4.4.2** 换填垫层的施工质量检验应分层进行，并应在每层的压实系数

符合设计要求后铺填上层。

**5.4.2** 预压地基竣工验收检验应符合下列规定：

1 排水竖井处理深度范围内和竖井底面以下受压土层，经预压所完成的竖向变形和平均固结度应满足设计要求；

2 应对预压的地基土进行原位试验和室内土工试验。

**6.2.5** 压实地基的施工质量检验应分层进行。每完成一道工序，应按设计要求进行验收，未经验收或验收不合格时，不得进行下一道工序施工。

**6.3.10** 当强夯施工所引起的振动和侧向挤压对邻近建构筑物产生有害影响时，应设置监测点，并采取挖隔振沟等隔振或防振措施。

**6.3.13** 强夯处理后的地基竣工验收，承载力检验应根据静载荷试验、其他原位测试和室内土工试验等方法综合确定。强夯置换后的地基竣工验收，除应采用单墩静载荷试验进行承载力检验外，尚应采用动力触探等查明置换墩着底情况及密度随深度的变化情况。

**7.1.2** 对散体材料复合地基增强体应进行密实度检验；对有粘结强度复合地基增强体应进行强度及桩身完整性检验。

**7.1.3** 复合地基承载力的验收检验应采用复合地基静载荷试验，对有粘结强度的复合地基增强体尚应进行单桩静载荷试验。

**7.3.6** 水泥土搅拌桩干法施工机械必须配置经国家计量部门确认的具有能瞬时检测并记录出粉体计量装置及搅拌深度自动记录仪。

**8.4.4** 注浆加固处理后地基的承载力应进行静载荷试验检验。

**10.2.7** 处理地基上的建筑物应在施工期间及使用期间进行沉降观测，直至沉降达到稳定标准为止。

### 3 混凝土结构工程

#### 3.1 模板工程

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 - 2002 (2010 年版)

**4.1.1** 模板及其支架应根据工程结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等条件进行设计。模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载。

\* 《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149 - 2006 中第 7.0.2 条与本条等效。

《大体积混凝土施工规范》GB 50496 - 2009

**5.3.2** 模板和支架系统在安装、使用和拆除过程中，必须采取防倾覆的临时固定措施。

**4.1.3** 模板及其支架拆除的顺序及安全措施应按施工技术方案执行。

《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 - 2011

**4.1.2** 模板及支架应根据施工过程中的各种工况进行设计，应具有足够的承载力和刚度，并应保证其整体稳固性。

《钢筋混凝土筒仓施工与质量验收规范》GB 50669 - 2011

**5.4.3** 滑模工艺施工，应在现场操作面随机抽取试样检查混凝土出模强度，每一工作班不少于一次；气温有骤变或混凝土配合比有调整时，应相应增加检查次数。

《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149 - 2006

**7.0.2** 异形柱结构的模板及其支架应根据工程结构的形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等条件进行专门设计。模板及其支架应具有足够的承载力、刚度和稳定性，应能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力和施工荷载。

《滑动模板工程技术规范》GB 50113 - 2005

**5.1.3** 滑模装置设计计算必须包括下列荷载：

- 1 模板系统、操作平台系统的自重（按实际重量计算）；
- 2 操作平台上的施工荷载，包括操作平台上的机械设备及特殊设施等的自重（按实际重量计算），操作平台上施工人员、工具和堆放材料等；
- 3 操作平台上设置的垂直运输设备运转时的额定附加荷载，包括垂直运输设备的起重量及柔性滑道的张紧力等（按实际荷载计算）；垂直运输设备刹车时的制动力；
- 4 卸料对操作平台的冲击力，以及向模板内倾倒混凝土时混凝土对模板的冲击力；
- 5 混凝土对模板的侧压力；
- 6 模板滑动时混凝土与模板之间的摩阻力，当采用滑框倒模施工时，为滑轨与模板之间的摩阻力；
- 7 风荷载。

**5.1.3** 滑模装置设计计算必须包括下列荷载：

- 1 模板系统、操作平台系统的自重；
- 2 操作平台上的施工荷载，包括操作平台上的机械设备及特殊设施等的自重，操作平台上施工人员、工具和堆放材料等的重量；
- 3 操作平台上设置的垂直运输设备运转时的额定附加荷载，包括垂直运输设备的起重量及柔性滑道的张紧力、垂直运输设备刹车时的制动力；
- 4 卸料对操作平台的冲击力，倾倒混凝土时混凝土对模板的冲击力；
- 5 混凝土对模板的侧压力；
- 6 模板滑动时混凝土与模板之间的摩阻力，当采用滑框倒模施工时，为滑轨与模板之间的摩阻力；
- 7 风荷载。

**6.3.1** 支承杆的直径、规格应与所使用的千斤顶相适应，第一批插入千斤顶的支承杆其长度不得少于4种，两相邻接头高差不应小于1m，同一高度上支承杆接头数不应大于总量的1/4。当采用钢管支承杆且设置在混凝土体外时，对支承杆的调直、接长、加固应作专项设计，确保支承体系的稳定。

**6.6.9** 在滑升过程中，应检查操作平台结构、支承杆的工作状态及混凝土的凝结状态，发现异常时，应及时分析原因并采取有效的处理措施。

**6.6.14** 模板滑空时，应事先验算支承杆在操作平台自重、施工荷载、



风荷载等共同作用下的稳定性，稳定性不满足要求时，应对支承杆采取可靠的加固措施。

**6.7.1** 按整体结构设计的横向结构，当采用后期施工时，应保证施工过程中的结构稳定并满足设计要求。

《建筑工程大模板技术规程》JGJ 74 - 2003

**3.0.2** 组成大模板各系统之间的连接必须安全可靠。

**3.0.4** 大模板的支撑系统应能保持大模板竖向放置的安全可靠和在风荷载作用下的自身稳定性。地脚调整螺栓长度应满足调节模板安装垂直度和调整自稳角的需要，地脚调整装置应便于调整，转动灵活。

**3.0.5** 大模板钢吊环应采用 Q235A 材料制作并应具有足够的安全储备，严禁使用冷加工钢筋。焊接式钢吊环应合理选择焊条型号，焊缝长度和焊缝高度应符合设计要求；装配式吊环与大模板采用螺栓连接时必须采用双螺母。

**4.2.1** 配板设计应遵循下列原则：

3 大模板的重量必须满足现场起重设备能力的要求。

**6.1.6** 吊装大模板时应设专人指挥，模板起吊应平稳，不得偏斜和大幅度摆动。操作人员必须站在安全可靠处，严禁人员随同大模板一同起吊。

**6.1.7** 吊装大模板必须采用带卡环吊钩。当风力超过 5 级时应停止吊装作业。

**6.5.1** 大模板的拆除应符合下列规定：

6 起吊大模板前应先检查模板与混凝土结构之间所有对拉螺栓、连接件是否全部拆除，必须在确认模板和混凝土结构之间无任何连接后方可起吊大模板，移动模板时不得碰撞墙体；

**6.5.2** 大模板的堆放应符合下列要求：

1 大模板现场堆放区应在起重机的有效工作范围之内，堆放场地必须坚实平整，不得堆放在松土、冻土或凹凸不平的场地上。

2 大模板堆放时，有支撑架的大模板必须满足自稳角要求；当不能满足要求时，必须另外采取措施，确保模板放置的稳定。没有支撑架的大模板应存放在专用的插放支架上，不得倚靠在其他物体上，防止模板下脚滑移倾倒。

3 大模板在地面堆放时，应采取两块大模板板面对板面相对放置的方法，且应在模板中间留置不小于 600mm 的操作间距；当长时期堆放时，应将模板连接成整体。

《钢框胶合板模板技术规程》JGJ 96 - 2011

3.3.1 吊环应采用 HPB235 钢筋制作，严禁使用冷加工钢筋。

4.1.2 模板及支撑应具有足够的承载能力、刚度和稳定性。

6.4.7 在起吊模板前，应拆除模板与混凝土结构之间所有对拉螺栓、连接件。

### 3.2 钢筋工程

《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 - 2011

5.1.3 当需要进行钢筋代换时，应办理设计变更文件。

5.2.2 对有抗震设防要求的结构，其纵向受力钢筋的性能应满足设计要求；当设计无具体要求时，对按一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件（含梯段）中的纵向受力钢筋应采用 HRB335E、HRB400E、HRB500E、HRBF335E、HRBF400E 或 HRBF500E 钢筋，其强度和最大力下总伸长率的实测值应符合下列规定：

1 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；

2 钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.30；

3 钢筋的最大力下总伸长率不应小于 9%。

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 - 2002（2010 年版）

5.1.1 当钢筋的品种、级别或规格需作变更时，应办理设计变更文件。

\* 《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149 - 2006 中第 7.0.4 条与本条等效。

5.2.1 钢筋进场时，应按国家现行相关标准的规定抽取试件作力学性能和重量偏差检验，检验结果必须符合有关标准的规定。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

5.2.2 对有抗震设防要求的框架结构，其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求；当设计无具体要求时，对一、二级抗震等级，检验所得的强度实测值应符合下列规定：

1 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；

2 钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.3。

**5.5.1** 钢筋安装时，受力钢筋的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

《钢管混凝土工程施工质量验收规范》GB 50628 - 2010

**3.0.4** 钢管、钢板、钢筋、连接材料、焊接材料及钢管混凝土的材料应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

**3.0.6** 焊工必须经考试合格并取得合格证书，持证焊工必须在其考试合格项目及合格证规定的范围内施焊。

**3.0.7** 设计要求全焊透的一、二级焊缝应采用超声波探伤进行焊缝内部缺陷检查，超声波探伤不能对缺陷作出判断时，应采用射线探伤检验。其内部缺陷分级及探伤应符合现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB 11345、《金属熔化焊焊接接头射线照相》GB/T 3323 的有关规定。一、二级焊缝的质量等级及缺陷分级应符合表 3.0.7 的规定。

**表 3.0.7 一、二级焊缝质量等级及缺陷分级**

焊缝质量等级		一 级	二 级
内部缺陷 超声波探伤	评定等级	2	3
	检验等级	B 级	B 级
	探伤比例	100%	20%
内部缺陷 射线探伤	评定等级	2	3
	检验等级	AB 级	AB 级
	探伤比例	100%	20%

注：探伤比例的计数方法应按以下原则：（1）对工厂制作焊缝，应按每条焊缝计算百分比，且探伤长度不应小于 200mm，当焊缝长度不足 200mm 时，应对整条焊缝进行探伤；（2）对现场安装焊缝，应按同一类型、同一施焊条件的焊缝条数计算百分比，探伤长度不应小于 200mm，并不应少于 1 条焊缝。

《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 - 2012

**3.0.6** 施焊的各种钢筋、钢板均应有质量证明书；焊条、焊丝、氧气、溶解乙炔、液化石油气、二氧化碳气体、焊剂应有产品合格证。

钢筋进场时，应按国家现行相关标准的规定抽取试件并作力学性能和重量偏差检验，检验结果必须符合国家现行有关标准的规定。

4.1.3 在钢筋工程焊接开工之前，参与该项工程施焊的焊工必须进行现场条件下的焊接工艺试验，应经试验合格后，方准予焊接生产。

5.1.7 钢筋闪光对焊接头、电弧焊接头、电渣压力焊接头、气压焊接头、箍筋闪光对焊接头、预埋件钢筋 T 形接头的拉伸试验，应从每一检验批接头中随机切取三个接头进行试验并应按下列规定对试验结果进行评定：

1 符合下列条件之一，应评定该检验批接头拉伸试验合格：

- 1) 3 个试件均断于钢筋母材，呈延性断裂，其抗拉强度大于或等于钢筋母材抗拉强度标准值。
- 2) 2 个试件断于钢筋母材，呈延性断裂，其抗拉强度大于或等于钢筋母材抗拉强度标准值；另一试件断于焊缝，呈脆性断裂，其抗拉强度大于或等于钢筋母材抗拉强度标准值的 1.0 倍。

注：试件断于热影响区，呈延性断裂，应视作与断于钢筋母材等同；试件断于热影响区，呈脆性断裂，应视作与断于焊缝等同。

2 符合下列条件之一，应进行复验：

- 1) 2 个试件断于钢筋母材，呈延性断裂，其抗拉强度大于或等于钢筋母材抗拉强度标准值；另一试件断于焊缝或热影响区，呈脆性断裂，其抗拉强度小于钢筋母材抗拉强度标准值的 1.0 倍。
- 2) 1 个试件断于钢筋母材，呈延性断裂，其抗拉强度大于或等于钢筋母材抗拉强度标准值；另 2 个试件断于焊缝或热影响区，呈脆性断裂。

3 3 个试件均断于焊缝，呈脆性断裂，其抗拉强度均大于或等于钢筋母材抗拉强度标准值的 1.0 倍，应进行复验。当 3 个试件中有 1 个试件抗拉强度小于钢筋母材抗拉强度标准值的 1.0 倍，应评定该检验批接头拉伸试验不合格。

4 复验时，应切取 6 个试件进行试验。试验结果，若有 4 个或 4 个以上试件断于钢筋母材，呈延性断裂，其抗拉强度大于或等于钢筋母材抗拉强度标准值，另 2 个或 2 个以下试件断于焊缝，呈脆性断裂，其抗拉强度大于或等于钢筋母材抗拉强度标准值的 1.0 倍，应评定该检验批接头拉伸试验复验合格。

5 可焊接余热处理钢筋 RRB400W 焊接接头拉伸试验结果，其抗拉强度应符合合同级别热轧带肋钢筋抗拉强度标准值 540MPa 的规定。

6 预埋件钢筋 T 形接头拉伸试验结果，3 个接头试件的抗拉强度均大于或等于表 5.1.7 的规定值时，应评定该检验批接头试验合格。若有 1 个接头试件抗拉强度小于表 5.1.7 的规定值时，应进行复验。

复验时，应切取 6 个试件进行试验。复验结果，其抗拉强度均大于

或等于表 5.1.7 的规定值时,应评定该检验批接头拉伸试验复验合格。

表 5.1.7 预埋件钢筋 T 形接头抗拉强度规定值

钢筋牌号	抗拉强度规定值 (MPa)
HPB300	400
HRB335、HRBF335	435
HRB400、HRBF400	520
HRB500、HRBF500	610
RRB400W	520

5.1.8 钢筋闪光对焊接头、气压焊接头进行弯曲试验时,应从每一个检验批接头中随机切取 3 个接头,焊缝应处于弯曲中心点,弯心直径和弯曲角度应符合表 5.1.8 的规定。

表 5.1.8 接头弯曲试验指标

钢筋牌号	弯心直径	弯曲角度 (°)
HPB300	2d	90
HRB335、HRBF335	4d	90
HRB400、HRBF400、RRB400W	5d	90
HRB500、HRBF500	7d	90

注: 1 d 为钢筋直径 (mm);

2 直径大于 25mm 的钢筋焊接接头,弯心直径应增加 1 倍钢筋直径。

弯曲试验结果应按下列规定进行评定:

1 当试验结果,弯曲至 90°,有 2 个或 3 个试件外侧(含焊缝和热影响区)未发生宽度达到 0.5mm 的裂纹,应评定该检验批接头弯曲试验合格。

2 当有 2 个试件发生宽度达到 0.5mm 的裂纹,应进行复验。

3 当有 3 个试件发生宽度达到 0.5mm 的裂纹时,应评定该检验批接头弯曲试验不合格。

4 复验时,应切取 6 个试件进行试验。复验结果,当不超过 2 个试件发生宽度达到 0.5mm 的裂纹时,应评定该检验批接头弯曲试验复验合格。

6.0.1 从事钢筋焊接施工的焊工必须持有钢筋焊工考试合格证,并应按照合格证规定的范围上岗操作。

7.0.4 焊接作业区防火安全应符合下列规定:

1 焊接作业区和焊机周围 6m 以内,严禁堆放装饰材料、油料、木材、氧气瓶、溶解乙炔气瓶、液化石油气瓶等易燃、易爆物品;

2 除必须在施工工作面焊接外,钢筋应在专门搭设的防雨、防潮、

防晒的工房内焊接；工房的屋顶应有安全防护和排水设施，地面应干燥，应有防止飞溅的金属火花伤人的设施；

3 高空作业的下方和焊接火星所及范围内，必须彻底清除易燃、易爆物品；

4 焊接作业区应配置足够的灭火设备，如水池、沙箱、水龙带、消火栓、手提灭火器。

《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 - 2010

3.0.5 I级、II级、III级接头的抗拉强度应符合表 3.0.5 的规定。

表 3.0.5 接头的抗拉强度

接头等级	I 级	II 级	III 级
抗拉强度	$f_{0mst} \geq f_{0st}$ 或 $\geq 1.10f_{uk}$	$f_{0mst} \geq f_{uk}$	$f_{0mst} \geq 1.35f_{yk}$

注： $f_{0mst}$ ——接头试件实际抗拉强度；  
 $f_{0st}$ ——接头试件中钢筋抗拉强度实测值；  
 $f_{uk}$ ——钢筋抗拉强度标准值；  
 $f_{yk}$ ——钢筋屈服强度标准值。

7.0.7 对接头的每一验收批，必须在工程结构中随机截取 3 个接头试件作抗拉强度试验，按设计要求的接头等级进行评定。当 3 个接头试件的抗拉强度均符合本规程表 3.0.5 中相应等级的强度要求时，该验收批应评为合格。如有 1 个试件的抗拉强度不符合要求，应再取 6 个试件进行复检。复检中如仍有 1 个试件的抗拉强度不符合要求，则该验收批应评为不合格。

《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 - 2011

3.2.3 钢筋锚固板试件的极限拉力不应小于钢筋达到极限强度标准值时的拉力  $f_{stk}A_s$ 。

6.0.7 对螺纹连接钢筋锚固板的每一验收批，应在加工现场随机抽取 3 个试件作抗拉强度试验，并应按本规程第 3.2.3 条的抗拉强度要求进行评定。3 个试件的抗拉强度均应符合强度要求，该验收批评为合格。如有 1 个试件的抗拉强度不符合要求，应再取 6 个试件进行复检。复检中如仍有 1 个试件的抗拉强度不符合要求，则该验收批应评为不合格。

6.0.8 对焊接连接钢筋锚固板的每一验收批，应随机抽取 3 个试件，并按本规程第 3.2.3 条的抗拉强度要求进行评定。3 个试件的抗拉强度均应符合强度要求，该验收批评为合格。如有 1 个试件的抗拉强度不符合要求，应再取 6 个试件进行复检。复检中如仍有 1 个试件的抗拉强度不符合要求，则该验收批应评为不合格。

《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149 - 2006

**7.0.3** 异形柱结构的纵向受力钢筋，应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 - 2002 第 4.2.2 条的要求，对二级抗震等级设计的框架结构，检验所得的强度实测值，尚应符合下列要求：

- 1 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；
- 2 钢筋的屈服强度实测值与标准值的比值不应大于 1.3。

### 3.3 预应力工程

《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 - 2011

**6.2.2** 当预应力筋需要代换时，应进行专门计算，并应经原设计单位确认。

**6.4.10** 预应力筋张拉中应避免预应力筋断裂或滑脱。当发生断裂或滑脱时，应符合下列规定：

- 1 对后张法预应力结构构件，断裂或滑脱的数量严禁超过同一截面预应力筋总根数的 3%，且每束钢丝或钢绞线不得超过一根；对多跨双向连续板，其同一截面应按每跨计算；
- 2 对先张法预应力构件，在浇筑混凝土前发生断裂或滑脱的预应力筋必须予以更换。

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 - 2002 (2010 年版)

**6.2.1** 预应力筋进场时，应按现行国家标准《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 等的规定抽取试件作力学性能检验，其质量必须符合有关标准的规定。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**6.3.1** 预应力筋安装时，其品种、级别、规格、数量必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**6.4.4** 张拉过程中应避免预应力筋断裂或滑脱；当发生断裂或滑脱时，必须符合下列规定：

- 1 对后张法预应力结构构件，断裂或滑脱的数量严禁超过同一截面预应力筋总根数的 3%，且每束钢丝不得超过一根；对多跨双向连续板，其同一截面应按每跨计算；

2 对先张法预应力构件，在浇筑混凝土前发生断裂或滑脱的预应力筋必须予以更换。

6.4.4 张拉过程中应避免预应力筋断裂或滑脱；当发生断裂或滑脱时，必须符合下列规定：

1 对后张法预应力结构构件，断裂或滑脱的数量严禁超过同一截面预应力筋总根数的3%，且每束钢丝或钢绞线不得超过一根；对多跨双向连续板，其同一截面应按每跨计算；

2 对先张法预应力构件，在浇筑混凝土前发生断裂或滑脱的预应力筋必须予以更换。

9.1.1 预制构件应进行结构性能检验。结构性能检验不合格的预制构件不得用于混凝土结构。

《钢筋混凝土筒仓施工与质量验收规范》GB 50669 - 2011

5.5.1 预应力筋的品种、级别、规格、数量必须符合设计要求。

《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ 85 - 2010

3.0.2 锚具的静载锚固性能，应由预应力筋—锚具组装件静载试验测定的锚具效率系数( $\eta_a$ )和达到实测极限拉力时组装件中预应力筋的总应变( $\epsilon_{apu}$ )确定。锚具效率系数( $\eta_a$ )不应小于0.95，预应力筋总应变( $\epsilon_{apu}$ )不应小于2.0%。锚具效率系数应根据试验结果并按下式计算确定：

$$\eta_a = \frac{F_{apu}}{\eta_p \cdot F_{pm}} \quad (3.0.2)$$

式中： $\eta_a$ ——由预应力筋—锚具组装件静载试验测定的锚具效率系数；

$F_{apu}$ ——预应力筋—锚具组装件的实测极限拉力(N)；

$F_{pm}$ ——预应力筋的实际平均极限抗拉力(N)，由预应力筋试件实测破断荷载平均值计算确定；

$\eta_p$ ——预应力筋的效率系数，其值应按下列规定取用：预应力筋—锚具组装件中预应力筋为1至5根时， $\eta_p = 1$ ；6至12根时， $\eta_p = 0.99$ ；13至19根时， $\eta_p = 0.98$ ；20根及以上时， $\eta_p = 0.97$ 。

预应力筋—锚具组装件的破坏形式应是预应力筋的破断，锚具零件不应碎裂。夹片式锚具的夹片在预应力筋拉应力未超过 $0.8f_{ptk}$ 时不应出现裂纹。

3.0.2 锚具的静载锚固性能，应由预应力筋—锚具组装件静载试验测定的锚具效率系数( $\eta_a$ )和达到实测极限拉力时组装件中预应力筋的总应变( $\epsilon_{apu}$ )确定。锚具效率系数( $\eta_a$ )不应小于0.95，预应力筋总应变



( $\epsilon_{apu}$ ) 不应小于 2.0%。

《无粘结预应力混凝土结构技术规程》JGJ 92 - 2004

**4.2.3** 在无粘结预应力混凝土结构的混凝土中不得掺用氯盐。在混凝土施工中, 包括外加剂在内的混凝土或砂浆各组成材料中, 氯离子总含量以水泥用量的百分率计, 不得超过 0.06%。

**6.3.7** 无粘结预应力筋张拉过程中应避免预应力筋断裂或滑脱, 当发生断裂或滑脱时, 其数量不应超过结构同一截面无粘结预应力筋总根数的 3%, 且每束无粘结预应力筋中不得超过 1 根钢丝断裂; 对于多跨双向连续板, 其同一截面应按每跨计算。

《预制组合立管技术规范》GB 50682 - 2011

**5.4.6** 预制组合立管单元节装配完成后必须进行转立试验, 并应符合下列规定:

1 应进行全数试验和检查。

2 试验单元节应由平置状态起吊至垂立悬吊状态, 静置 5min, 过程无异响; 平置后检查单元节, 焊缝应无裂纹, 紧固件无松动或位移, 部件无形变为合格。

**6.2.3** 单元节松钩前应就位稳定, 且可转动支架与管道框架连接螺栓应全部紧固完成。

### 3.4 混凝土工程

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 - 2002 (2010 年版)

**7.2.1** 水泥进场时应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查, 并应对其强度、安定性及其他必要的性能指标进行复验, 其质量必须符合现行国家标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》GB 175 等的规定。

当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月 (快硬硅酸盐水泥超过一个月) 时, 应进行复验, 并按复验结果使用。

钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构中, 严禁使用含氯化物的水泥。

检查数量: 按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的水泥, 袋装不超过 200t 为一批, 散装不超过 500t 为一批, 每批抽样不少于一次。

检验方法: 检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**7.2.2** 混凝土中掺用外加剂的质量及应用技术应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 等有关环境保护的规定。

预应力混凝土结构中，严禁使用含氯化物的外加剂。钢筋混凝土结构中，当使用含氯化物的外加剂时，混凝土中氯化物的总含量应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**7.4.1** 结构混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检查结构构件混凝土强度的试件，应在混凝土的浇筑地点随机抽取。取样与试件留置应符合下列规定：

1 每拌制 100 盘且不超过  $100\text{m}^3$  的同配合比的混凝土，取样不得少于一次；

2 每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足 100 盘时，取样不得少于一次；

3 当一次连续浇筑超过  $1000\text{m}^3$  时，同一配合比的混凝土每  $200\text{m}^3$  取样不得少于一次；

4 每一楼层、同一配合比的混凝土，取样不得少于一次；

5 每次取样应至少留置一组标准养护试件，同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

检验方法：检查施工记录及试件强度试验报告。

**8.2.1** 现浇结构的外观质量不应有严重缺陷。

对已经出现的严重缺陷，应由施工单位提出技术处理方案，并经监理（建设）单位认可后进行处理。对经处理的部位，应重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案。

**8.3.1** 现浇结构不应有影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。混凝土设备基础不应有影响结构性能和设备安装的尺寸偏差。

《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 - 2011

#### 7.2.3

2 混凝土细骨料中氯离子含量应符合下列规定：

1) 对钢筋混凝土，按干砂的质量百分率计算不得大于 0.06%；

2) 对预应力混凝土，按干砂的质量百分率计算不得大于 0.02%；

**7.2.10** 未经处理的海水严禁用于钢筋混凝土和预应力混凝土拌制和养护。

**7.6.3** 原材料进场复验应符合下列规定：

1 应对水泥的强度、安定性及凝结时间进行检验。同一生产厂家、同一品种、同一等级且连续进场的水泥袋装不超过 200t 为一检验批，散装不超过 500t 为一检验批；

7.6.4 当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月（快硬硅酸盐水泥超过一个月）时，应进行复验，并应按复验结果使用。

8.1.3 混凝土运输、输送、浇筑过程中严禁加水；混凝土运输、输送、浇筑过程中散落的混凝土严禁用于结构浇筑。

《钢管混凝土工程施工质量验收规范》GB 50628 - 2010

4.5.1 钢管混凝土柱和钢筋混凝土梁连接节点核心区的构造及钢筋的规格、位置、数量应符合设计要求。

4.7.1 钢管内混凝土的强度等级应符合设计要求。

《钢筋混凝土筒仓施工与质量验收规范》GB 50669 - 2011

5.4.8 筒体结构的混凝土取样和试件留置应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104 的有关规定。当工程设计有耐久性指标要求时，应按不同配合比留置混凝土耐久性检验试件。

《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 - 2011

6.2.5 对耐久性有设计要求的混凝土应进行相关耐久性试验验证。

《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 - 2006

1.0.3 对于长期处于潮湿环境的重要混凝土结构所用的砂、石，应进行碱活性检验。

3.1.10 砂中氯离子含量应符合下列规定：

1 对于钢筋混凝土用砂，其氯离子含量不得大于 0.06%（以干砂的质量百分率计）；

2 对于预应力混凝土用砂，其氯离子含量不得大于 0.02%（以干砂的质量百分率计）。

《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 - 2003

2.1.2 严禁使用对人体产生危害、对环境产生污染的外加剂。

6.2.3 下列结构中严禁采用含有氯盐配制的早强剂及早强减水剂：

1 预应力混凝土结构；

2 相对湿度大于 80% 环境中使用的结构、处于水位变化部位的结构、露天结构及经常受水淋、受水流冲刷的结构；

3 大体积混凝土；

### 3 混凝土结构工程

- 4 直接接触酸、碱或其他侵蚀性介质的结构；
- 5 经常处于温度为 60℃ 以上的结构，需经蒸养的钢筋混凝土预制构件；
- 6 有装饰要求的混凝土，特别是要求色彩一致的或是表面有金属装饰的混凝土；
- 7 薄壁混凝土结构，中级和重级工作制吊车的梁、屋架、落锤及锻锤混凝土基础等结构；
- 8 使用冷拉钢筋或冷拔低碳钢丝的结构；
- 9 骨料具有碱活性的混凝土结构。

6.2.4 在下列混凝土结构中严禁采用含有强电解质无机盐类的早强剂及早强减水剂：

1 与镀锌钢材或铝铁相接触部位的结构，以及有外露钢筋预埋铁件而无防护措施的结构；

2 使用直流电源的结构以及距高压直流电源 100m 以内的结构。

7.2.2 含亚硝酸盐、碳酸盐的防冻剂严禁用于预应力混凝土结构。

《混凝土质量控制标准》GB 50164 - 2011

6.1.2 混凝土拌合物在运输和浇筑成型过程中严禁加水。

《混凝土用水标准》JGJ 63 - 2006

3.1.7 未经处理的海水严禁用于钢筋混凝土和预应力混凝土。

《轻骨料混凝土结构技术规程》JGJ 12 - 2006

9.1.3 轻骨料进场时，应按品种、种类、密度等级和质量等级分批检验。陶粒每 200m<sup>3</sup> 为一批，不足 200m<sup>3</sup> 时也作为一批；自燃煤矸石和火山渣每 100m<sup>3</sup> 为一批，不足 100m<sup>3</sup> 时也作为一批。检验项目应包括颗粒级配、堆积密度、筒压强度和吸水率。对自燃煤矸石，尚应检验其烧失量和三氧化硫含量。

9.2.4 轻骨料混凝土拌合物必须采用强制式搅拌机搅拌。

\* 《轻骨料混凝土技术规程》JGJ 51 - 2002 中第 6.2.3 条与本条等效。

9.3.1 轻骨料混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检查结构构件轻骨料混凝土强度的试件，应在混凝土的浇筑地点随机抽取。取样与试件留置应符合下列规定：

1 每拌制 100 盘且不超过 100m<sup>3</sup> 的同配合比的轻骨料混凝土，取样不得少于一次；

2 每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足 100 盘时，取样不得

少于一次；

3 当一次连续浇筑超过  $1000\text{m}^3$  时，同一配合比的轻骨料混凝土每  $200\text{m}^3$  取样不得少于一次；

4 每一楼层、同一配合比的轻骨料混凝土，取样不得少于一次；

5 每次取样应至少留置一组标准养护试件，同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

《轻骨料混凝土技术规程》JGJ 51 - 2002

5.1.5 在轻骨料混凝土配合比中加入化学外加剂或矿物掺合料时，其品种、掺量和对水泥的适应性，必须通过试验确定。

5.3.6 计算出的轻骨料混凝土配合比必须通过试配予以调整。

《滑动模板工程技术规范》GB 50113 - 2005

6.4.1 用于滑模施工的混凝土，应事先做好混凝土配比的试配工作，其性能除应满足设计所规定的强度、抗渗性、耐久性以及季节性施工等要求外，尚应满足下列规定：

1 混凝土早期强度的增长速度，必须满足模板滑升速度的要求；

6.6.15 混凝土出模强度应控制在  $0.2\sim 0.4\text{MPa}$  或混凝土贯入阻力值在  $0.30\sim 1.05\text{kN/cm}^2$ ；采用滑框倒模施工的混凝土出模强度不得小于  $0.2\text{MPa}$ 。

8.1.6

2 混凝土出模强度的检查，应在滑模平台现场进行测定，每一工作班应不少于一次；当在一个工作班上气温有骤变或混凝土配合比有变动时，必须相应增加检查次数。

《纤维石膏空心大板复合墙体结构技术规程》JGJ 217 - 2010

3.2.1 纤维石膏空心大板复合墙体的全部空腔内细石混凝土的浇筑应采取切实有效的密实成型措施，不得存在对混凝土强度有影响的缺陷，混凝土强度等级不应小于 C20。

《清水混凝土应用技术规程》JGJ 169 - 2009

3.0.4 处于潮湿环境和干湿交替环境的混凝土，应选用非碱活性骨料。

《冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程》JGJ 115 - 2006

8.2.2 严禁采用对冷轧扭钢筋有腐蚀作用的外加剂。

## 4 钢结构工程

《钢结构工程施工规范》GB 50755 - 2012

**11.2.4** 钢结构吊装作业必须在起重设备的额定起重量范围内进行。

**11.2.6** 用于吊装的钢丝绳、吊装带、卸扣、吊钩等吊具应经检查合格，并应在其额定许用荷载范围内使用。

《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 - 2001

**4.2.1** 钢材、钢铸件的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。进口钢材产品的质量应符合设计和合同规定标准的要求。

**4.3.1** 焊接材料的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

**4.4.1** 钢结构连接用高强度大六角头螺栓连接副、扭剪型高强度螺栓连接副、钢网架用高强度螺栓、普通螺栓、铆钉、自攻钉、拉铆钉、射钉、锚栓（机械型和化学试剂型）、地脚锚栓等紧固标准件及螺母、垫圈等标准配件，其品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。高强度大六角头螺栓连接副和扭剪型高强度螺栓连接副出厂时应分别随箱带有扭矩系数和紧固轴力（预拉力）的检验报告。

**5.2.2** 焊工必须经考试合格并取得合格证书。持证焊工必须在其考试合格项目及其认可范围内施焊。

**5.2.4** 设计要求全焊透的一、二级焊缝应采用超声波探伤进行内部缺陷的检验，超声波探伤不能对缺陷作出判断时，应采用射线探伤，其内部缺陷分级及探伤方法应符合现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级法》GB 11345或《钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级》GB 3323的规定。

焊接球节点网架焊缝、螺栓球节点网架焊缝及圆管 T、K、Y 形节点相关线焊缝，其内部缺陷分级及探伤方法应分别符合国家现行标准《焊接球节点钢网架焊缝超声波探伤方法及质量分级法》JB/T 3034.1、《螺栓球节点钢网架焊缝超声波探伤方法及质量分级法》JB/T 3034.2、《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ 81 的规定。

一级、二级焊缝的质量等级及缺陷分级应符合表 5.2.4 的规定。

## 4 钢结构工程

表 5.2.4 一、二级焊缝质量等级及缺陷分级

焊缝质量等级		一级	二级
内部缺陷 超声波探伤	评定等级	Ⅱ	Ⅲ
	检验等级	B 级	B 级
	探伤比例	100%	20%
内部缺陷 射线探伤	评定等级	Ⅱ	Ⅲ
	检验等级	AB 级	AB 级
	探伤比例	100%	20%

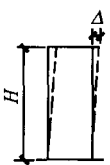
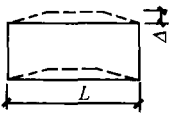
注：探伤比例的计数方法应按以下原则确定：（1）对工厂制作焊缝，应按每条焊缝计算百分比，且探伤长度应不小于 200mm，当焊缝长度不足 200mm 时，应对整条焊缝进行探伤；（2）对现场安装焊缝，应按同一类型、同一施焊条件的焊缝条数计算百分比，探伤长度应不小于 200mm，并应不少于 1 条焊缝。

**6.3.1** 钢结构制作和安装单位应按本规范附录 B 的规定分别进行高强度螺栓连接摩擦面的抗滑移系数试验和复验，现场处理的构件摩擦面应单独进行摩擦面抗滑移系数试验，其结果应符合设计要求。

**8.3.1** 吊车梁和吊车桁架不应下挠。

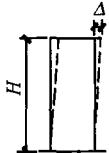
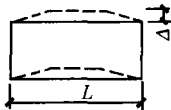
**10.3.4** 单层钢结构主体结构的整体垂直度和整体平面弯曲的允许偏差应符合表 10.3.4 的规定。

表 10.3.4 整体垂直度和整体平面弯曲的允许偏差 (mm)

项 目	允许偏差	图 例
主体结构的整体垂直度	$H/1000$ ，且不应大于 25.0	
主体结构的整体平面弯曲	$L/1500$ ，且不应大于 25.0	

**11.3.5** 多层及高层钢结构主体结构的整体垂直度和整体平面弯曲的允许偏差应符合表 11.3.5 的规定。

表 11.3.5 整体垂直度和整体平面弯曲的允许偏差 (mm)

项 目	允许偏差	图 例
主体结构的整体垂直度	$(H/2500+10.0)$ , 且不应大于 50.0	
主体结构的整体平面弯曲	$L/1500$ , 且不应大于 25.0	

**12.3.4** 钢网架结构总拼完成后及屋面工程完成后应分别测量其挠度值, 且所测的挠度值不应超过相应设计值的 1.15 倍。

**14.2.2** 涂料、涂装遍数、涂层厚度均应符合设计要求。当设计对涂层厚度无要求时, 涂层干漆膜总厚度: 室外应为  $150\mu\text{m}$ , 室内应为  $125\mu\text{m}$ , 其允许偏差为  $-25\mu\text{m}$ 。每遍涂层干漆膜厚度的允许偏差为  $-5\mu\text{m}$ 。

**14.3.3** 薄涂型防火涂料的涂层厚度应符合有关耐火极限的设计要求。厚涂型防火涂料涂层的厚度, 80%及以上面积应符合有关耐火极限的设计要求, 且最薄处厚度不应低于设计要求的 85%。

《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ 81 - 2002

**3.0.1** 建筑钢结构用钢材及焊接填充材料的选用应符合设计图的要求, 并应具有钢厂和焊接材料厂出具的质量证明书或检验报告; 其化学成分、力学性能和其他质量要求必须符合国家现行标准规定。当采用其他钢材和焊接材料替代设计选用的材料时, 必须经原设计单位同意。

**4.4.2** 严禁在调质钢上采用塞焊和槽焊焊缝。

**5.1.1** 凡符合以下情况之一者, 应在钢结构构件制作及安装施工之前进行焊接工艺评定:

1 国内首次应用于钢结构工程的钢材 (包括钢材牌号与标准相符但微合金强化元素的类别不同和供货状态不同, 或国外钢号国内生产);

2 国内首次应用于钢结构工程的焊接材料;

3 设计规定的钢材类别、焊接材料、焊接方法、接头形式、焊接位置、焊后热处理制度以及施工单位所采用的焊接工艺参数、预热热措施等各种参数的组合条件为施工企业首次采用。

**7.1.5** 抽样检查的焊缝数如不合格率小于 2% 时, 该批验收应定为合格; 不合格率大于 5% 时, 该批验收应定为不合格; 不合格率为 2%~5% 时, 应加倍抽检, 且必须在原不合格部位两侧的焊缝延长线各增加



## 4 钢结构工程

一处，如在所有抽检焊缝中不合格率不大于3%时，该批验收应定为合格，大于3%时，该批验收应定为不合格。当批量验收不合格时，应对该批余下焊缝的全数进行检查。当检查出一处裂纹缺陷时，应加倍抽查，如在加倍抽检焊缝中未检查出其他裂纹缺陷时，该批验收应定为合格，当检查出多处裂纹缺陷或加倍抽查又发现裂纹缺陷时，应对该批余下焊缝的全数进行检查。

**7.3.3** 设计要求全焊透的焊缝，其内部缺陷的检验应符合下列要求：

1 一级焊缝应进行100%的检验，其合格等级应为现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法及质量分级法》GB 11345B级检验的Ⅱ级或Ⅱ级以上；

2 二级焊缝应进行抽检，抽检比例应不小于20%，其合格等级应为现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法及质量分级法》GB 11345 B级检验的Ⅲ级或Ⅲ级以上。

《钢结构焊接规范》GB 50661 - 2011

**4.0.1** 钢结构焊接工程用钢材及焊接材料应符合设计文件的要求，并应具有钢厂和焊接材料厂出具的产品质量证明书或检验报告，其化学成分、力学性能和其他质量要求应符合国家现行有关标准的规定。

**5.7.1** 承受动载需经疲劳验算时，严禁使用塞焊、槽焊、电渣焊和气电立焊接头。

**6.6.1** 除符合本规范6.6节规定的免于评定条件外，施工单位首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、接头形式、焊接位置、焊后热处理制度以及焊接工艺参数、预热和后热措施等各种参数的组合条件，应在钢结构构件制作及安装施工之前进行焊接工艺评定。

**8.1.8** 抽样检验应按以下规定进行结果判定：

1 抽样检验的焊缝数不合格率小于2%时，该批验收合格；

2 抽样检验的焊缝数不合格率大于5%时，该批验收不合格；

3 抽样检验的焊缝数不合格率为3%~5%时，应加倍抽检，且必须在原不合格部位两侧的焊缝长线各增加一处，在所有抽检焊缝中不合格率不大于3%时，该批验收合格，大于3%时，该批验收不合格；

4 批量验收不合格时，应对该批余下的全部焊缝进行检验；

5 检验发现1处裂纹缺陷时，应加倍抽查，在加倍抽检焊缝中未再检查出裂纹缺陷时，该批验收合格；检验发现多处裂纹缺陷或加倍抽查又发现裂纹缺陷时，该批验收不合格，应对该批余下焊缝的全数进行检查。

《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82 - 2011

**3.1.7** 在同一连接接头中，高强度螺栓连接不应与普通螺栓连接混用。

承压型高强度螺栓连接不应与焊接连接并用。

**4.3.1** 每一杆件在高强度螺栓连接节点及拼接接头的一端，其连接的高强度螺栓数量不应少于2个。

**6.1.2** 高强度螺栓连接副应按批配套进场，并附有出厂质量保证书。高强度螺栓连接副应在同批内配套使用。

**6.2.6** 高强度螺栓连接处的钢板表面处理方法及除锈等级应符合设计要求。连接处钢板表面应平整、无焊接飞溅、无毛刺、无油污。经处理后的摩擦型高强度螺栓连接的摩擦面抗滑移系数应符合设计要求。

**6.4.5** 在安装过程中，不得使用螺纹损伤及沾染脏物的高强度螺栓连接副，不得用高强度螺栓兼作临时螺栓。

**6.4.8** 安装高强度螺栓时，严禁强行穿入。当不能自由穿入时，该孔应用铰刀进行修整，修整后孔的最大直径不应大于1.2倍螺栓直径，且修孔数量不应超过该节点螺栓数量的25%。修孔前应将四周螺栓全部拧紧，使板迭密贴后再进行铰孔。严禁气割扩孔。

《钢筋混凝土筒仓施工与质量验收规范》GB 50669 - 2011

**3.0.4** 筒仓工程所用的材料、半成品、成品应有产品合格证和检验报告，其品种规格、技术指标和质量等级应符合设计要求和相关标准的规定。用于筒仓工程的材料、构配件必须进行现场验收，混凝土原材料、钢筋及连接件、预应力筋及锚夹具、连接器、钢结构钢材、防水材料、保温材料等应在现场抽取试样进行复试检验。

**3.0.5** 存放谷物及其他食品的筒仓，仓壁及内涂层应严格选用符合设计和卫生要求的产品。

**5.2.1** 筒体水平钢筋的品种、规格、间距及连接方式必须满足设计要求。

**5.6.2** 筒仓内衬材料的品种、规格必须符合设计要求，筒仓内衬材料以及耐磨层的粘结材料、安装紧固件等应分批进行现场验收。

**8.0.3** 筒仓工程的避雷引下线应在筒体外敷设，严禁利用其竖向受力钢筋作为避雷线。

**11.2.2** 工程耐久性必须符合设计要求。

《铝合金结构工程施工质量验收规范》GB 50576 - 2010

**14.4.1** 当铝合金材料与不锈钢以外的其他金属材料或含酸性、碱性的非金属材料接触、紧固时，应采用隔离材料。

**14.4.2** 隔离材料严禁与铝合金材料及相接触的其他金属材料产生电偶腐蚀。

## 5 砌体结构工程

《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 - 2011

### 4.0.1 水泥使用应符合下列规定：

1 水泥进场时应对其品种、等级、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查，并应对其强度、安定性进行复验，其质量必须符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的有关规定。

2 当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月（快硬硅酸盐水泥超过一个月）时，应复查试验，并按复验结果使用。

### 5.2.1 砖和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

5.2.3 砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。在抗震设防烈度为 8 度及 8 度以上地区，对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎，普通砖砌体斜槎水平投影长度不应小于高度的  $2/3$ ，多孔砖砌体的斜槎长高比不应小于  $1/2$ 。斜槎高度不得超过一步脚手架的高度。

6.1.8 承重墙体使用的小砌块应完整、无破损、无裂缝。

6.1.10 小砌块应将生产时的底面朝上反砌于墙上。

6.2.1 小砌块和芯柱混凝土、砌筑砂浆的强度等级必须符合设计要求。

6.2.3 墙体转角处和纵横交接处应同时砌筑。临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于斜槎高度。施工洞口可预留直槎，但在洞口砌筑和补砌时，应在直槎上下搭砌的小砌块孔洞内用强度等级不低于 C20（或 Cb20）的混凝土灌实。

7.1.10 挡土墙的泄水孔当设计无规定时，施工应符合下列规定：

1 泄水孔应均匀设置，在每米高度上间隔 2m 左右设置一个泄水孔；

2 泄水孔与土体间铺设长宽各为 300mm、厚 200mm 的卵石或碎石作疏水层。

7.2.1 石材及砂浆强度等级必须符合设计要求。

8.2.1 钢筋的品种、规格、数量和设置部位应符合设计要求。

8.2.2 构造柱、芯柱、组合砌体构件、配筋砌体剪力墙构件的混凝土及砂浆的强度等级应符合设计要求。

10.0.4 冬期施工所用材料应符合下列规定：

1 石灰膏、电石膏等应防止受冻，如遭冻结，应经融化后使用；

## 5 砌体结构工程

- 2 拌制砂浆用砂，不得含有冰块和大于 10mm 的冻结块；
- 3 砌体用块体不得遭水浸冻。

《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574 - 2010

3.1.4 墙体不应采用非蒸压硅酸盐砖（砌块）及非蒸压加气混凝土制品。

3.1.5 应用氯氧镁墙材制品时应进行吸潮返卤、翘曲变形及耐水性试验，并应在其试验指标满足使用要求后用于工程。

### 3.2.1

1 非烧结合孔块材的孔洞率、壁及肋厚度等应符合表 3.2.1 的要求；

表 3.2.1 非烧结合孔块材的孔洞率、壁及肋厚度要求

块体材料类型及用途		孔洞率 (%)	最小外壁 (mm)	最小肋厚 (mm)	其他要求
含孔砖	用于承重墙	≤35	15	15	孔的长度与宽度比应小于 2
	用于自承重墙	—	10	10	—
砌块	用于承重墙	≤47	30	25	孔的圆角半径不应小于 20mm
	用于自承重墙	—	15	15	—

注：1 承重墙体的混凝土多孔砖的孔洞应垂直于铺浆面。当孔的长度与宽度比不小于 2 时，外壁的厚度不应小于 18mm；当孔的长度与宽度比小于 2 时，壁的厚度不应小于 15mm。

2 承重含孔块材，其长度方向的中部不得设孔，中肋厚度不宜小于 20mm。

6 蒸压加气混凝土砌块不应有未切割面，其切割面不应有切割附着屑；

3.2.2 块体材料强度等级应符合下列规定：

1 产品标准除应给出抗压强度等级外，尚应给出其变异系数的限值；

2 承重砖的折压比不应小于表 3.2.2-1 的要求；

表 3.2.2-1 承重砖的折压比

砖种类	高度 (mm)	砖强度等级				
		MU30	MU25	MU20	MU15	MU10
		折压比				
蒸压普通砖	53	0.16	0.18	0.20	0.25	—
多孔砖	90	0.21	0.23	0.24	0.27	0.32

注：1 蒸压普通砖包括蒸压灰砂实心砖和蒸压粉煤灰实心砖；

2 多孔砖包括烧结多孔砖和混凝土多孔砖。

3.4.1 设计有抗冻性要求的墙体时，砂浆应进行冻融试验，其抗冻性

能应与墙体块材相同。

《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010

**3.9.6** 钢筋混凝土构造柱和底部框架-抗震墙房屋中的砌体抗震墙，其施工应先砌墙后浇构造柱和框架梁柱。

《冰雪景观建筑技术规程》JGJ 247 - 2011

**5.1.3** 建筑高度超过 30m 的冰建筑，施工期内应按现行行业标准《建筑变形测量规范》JCJ/T 8 的有关规定进行沉降和变形观测。

**5.4.3** 冰建筑承重墙、柱必须坐落在实体地基上，严禁坐落在碎冰层上。

**5.5.5** 施工期间，应对冰砌体进行温度监测。当冰体温度高于设计温度或砌筑水不能冻结时，应停止施工，并应采用遮光、防风材料遮挡等保护冰景的措施。

**5.5.7** 冰砌体墙的砌筑应符合下列规定：

1 内部采用碎冰填充的大体量冰建筑或冰景，当外侧冰墙高度大于 6m 时，冰墙组砌厚度不应小于 900mm，当外侧冰墙高度小于 6m 时，冰墙组砌厚度不应小于 600mm，且应满足冰墙高厚比的要求；

2 冰砌体组砌上下皮冰块应上、下错缝，内外搭砌；错缝、搭砌长度应为 1/2 冰砌体长度，且不应小于 120mm；

3 每皮冰块砌筑高度应一致，表面用刀锯划出注水线；冰砌体的水平缝及垂直缝不应大于 2mm，且应横平竖直，砌体表面光滑、平整；

4 单体冰景观建筑同一标高的冰砌体（墙）应连续同步砌筑；当不能同步砌筑时，应错缝留斜槎，留槎部位高差不应大于 1.5m。

**5.6.4** 冰建筑施工脚手架和垂直运输设备应独立搭设，不得与冰建筑接触。

## 6 木结构工程

《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 - 2012

**4.2.1** 方木、原木结构的形式、结构布置和构件尺寸，应符合设计文件的规定。

检查数量：检验批全数。

**4.2.2** 结构用木材应符合设计文件的规定，并应具有产品质量合格证书。

检查数量：检验批全数。

**4.2.12** 钉连接、螺栓连接节点的连接件（钉、螺栓）的规格、数量，应符合设计文件的规定。

检查数量：检验批全数。

**5.2.1** 胶合木结构的结构形式、结构布置和构件截面尺寸，应符合设计文件的规定。

检查数量：检验批全数。

**5.2.2** 结构用层板胶合木的类别、强度等级和组坯方式，应符合设计文件的规定，并应有产品质量合格证书和产品标识，同时应有满足产品标准规定的胶缝完整性检验和层板指接强度检验合格证书。

检查数量：检验批全数。

**5.2.7** 各连接节点的连接件类别、规格和数量应符合设计文件的规定。桁架端节点齿连接胶合木端部的受剪面及螺栓连接中的螺栓位置，不应与漏胶胶缝重合。

检查数量：检验批全数。

**6.2.1** 轻型木结构的承重墙（包括剪力墙）、柱、楼盖、屋盖布置、抗倾覆措施及屋盖抗掀起措施等，应符合设计文件的规定。

检查数量：检验批全数。

**6.2.2** 进场规格材应有产品质量合格证书和产品标识。

检查数量：检验批全数。

**6.2.11** 轻型木结构各类构件间连接的金属连接件的规格、钉连接的用钉规格与数量，应符合设计文件的规定。

检查数量：检验批全数。

**7.1.4** 阻燃剂、防火涂料以及防腐、防虫等药剂，不得危及人畜安全，不得污染环境。

## 7 屋面工程

《屋面工程质量验收规范》GB 50207 - 2012

**3.0.6** 屋面工程所用的防水、保温材料应有产品合格证书和性能检测报告，材料的品种、规格、性能等必须符合国家现行产品标准和设计要求。产品质量应由经过省级以上建设行政主管部门对其资质认可和质量技术监督部门对其计量认证的质量检测单位进行检测。

**3.0.12** 屋面防水工程完工后，应进行观感质量检查和雨后观察或淋水、蓄水试验，不得有渗漏和积水现象。

**5.1.7** 保温材料的导热系数、表观密度或干密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能，必须符合设计要求。

**7.2.7** 瓦片必须铺置牢固。在大风及地震设防地区或屋面坡度大于100%时，应按设计要求采取固定加强措施。

《坡屋面工程技术规范》GB 50693 - 2011

**10.2.1** 单层防水卷材的厚度和搭接宽度应符合表 10.2.1-1 和表 10.2.1-2 的规定：

表 10.2.1-1 单层防水卷材厚度 (mm)

防水卷材名称	一级防水厚度	二级防水厚度
高分子防水卷材	≥1.5	≥1.2
弹性体、塑性体改性沥青防水卷材	≥5	

表 10.2.1-2 单层防水卷材搭接宽度 (mm)

防水卷材名称	场边、短边搭接方式				
	满粘法	机械固定法			
		热风焊接		搭接胶带	
		无覆盖机械固定垫片	有覆盖机械固定垫片	无覆盖机械固定垫片	有覆盖机械固定垫片
高分子防水卷材	≥80	≥80 且有效焊缝宽度≥25	≥120 且有效焊缝宽度≥25	≥120 且有效粘结宽度≥75	≥200 且有效粘结宽度≥150
弹性体、塑性体改性沥青防水卷材	≥100	≥80 且有效焊缝宽度≥40	≥120 且有效焊缝宽度≥40	—	

## 8 防 水 工 程

《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 - 2011

**4.1.16** 防水混凝土结构的施工缝、变形缝、后浇带、穿墙管、埋设件等设置和构造必须符合设计要求。

**4.4.8** 涂料防水层的平均厚度应符合设计要求，最小厚度不得小于设计厚度的90%。

**5.2.3** 中埋式止水带埋设位置应准确，其中间空心圆环与变形缝的中心线应重合。

**5.3.4** 采用掺膨胀剂的补偿收缩混凝土，其抗压强度、抗渗性能和限制膨胀率必须符合设计要求。

**7.2.12** 隧道、坑道排水系统必须通畅。



## 9 基础设施

《无障碍设施施工验收及维护规范》GB 50642 - 2011

**3.1.12** 安全抓杆预埋件应进行验收。

**3.1.14** 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用要求的无障碍设施分项工程，不得验收。

**3.14.8** 厕所和厕位的安全抓杆应安装牢固，支撑力应符合设计要求。

**3.15.8** 浴室的安全抓杆应安装坚固，支撑力应符合设计要求。

《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》GB 50224 - 2010

**3.2.6** 通过返修处理仍不能满足安全使用要求的工程，严禁验收。

## 10 装饰装修工程

《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110 - 2008

**3.0.2** 带饰面砖的预制墙板进入施工现场后,应对饰面砖粘结强度进行复验。

**3.0.5** 现场粘贴的外墙饰面砖工程完工后,应对饰面砖粘结强度进行检验。

《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 - 2010

**3.0.3** 建筑地面工程采用的材料或产品应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。无国家现行标准的,应具有省级住房和城乡建设行政主管部门的技术认可文件。材料或产品进场时还应符合下列规定:

1 应有质量合格证明文件;

2 应对型号、规格、外观等进行验收,对重要材料或产品应抽样进行复验。

**3.0.5** 厕浴间和有防滑要求的建筑地面应符合设计防滑要求。

**3.0.18** 厕浴间、厨房和有排水(或其他液体)要求的建筑地面面层与相连接各类面层的标高差应符合设计要求。

**4.9.3** 有防水要求的建筑地面工程,铺设前必须对立管、套管和地漏与楼板节点之间进行密封处理,并应进行隐蔽验收;排水坡度应符合设计要求。

**4.10.11** 厕浴间和有防水要求的建筑地面必须设置防水隔离层。楼层结构必须采用现浇混凝土或整块预制混凝土板,混凝土强度等级不应小于C20;房间的楼板四周除门洞外应做混凝土翻边,高度不应小于200mm,宽同墙厚,混凝土强度等级不应小于C20。施工时结构层标高和预留孔洞位置应准确,严禁乱凿洞。

**4.10.13** 防水隔离层严禁渗漏,排水的坡向应正确、排水通畅。

**5.7.4** 不发火(防爆)面层中碎石的不发火性必须合格;砂应质地坚硬、表面粗糙,其粒径应为0.15mm~5mm,含泥量不应大于3%,有机物含量不应大于0.5%;水泥应采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥;面层分格的嵌条应采用不发生火花材料配制。配制时应随时检查,不得混入金属或其他易发生火花的杂质。

《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 - 2001

3.1.1 建筑装饰装修工程必须进行设计，并出具完整的施工图设计文件。

3.1.5 建筑装饰装修设计必须保证建筑物的结构安全和主要使用功能。当涉及主体和承重结构改动或增加荷载时，必须由原结构设计单位或具备相应资质的设计单位核查有关原始资料，对既有建筑结构的安全性进行核验、确认。

3.2.3 建筑装饰装修工程所用材料应符合国家有关建筑装饰装修材料有害物质限量标准的规定。

3.2.9 建筑装饰装修工程所使用的材料应按设计要求进行防火、防腐和防虫处理。

3.3.4 建筑装饰装修工程施工中，严禁违反设计文件擅自改动建筑主体、承重结构或主要使用功能；严禁未经设计确认和有关部门批准擅自拆改水、暖、电、燃气、通讯等配套设施。

3.3.5 施工单位应遵守有关环境保护的法律法规，并应采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物、噪声、振动等对周围环境造成的污染和危害。

4.1.12 外墙和顶棚的抹灰层与基层之间及各抹灰层之间必须粘结牢固。

5.1.11 建筑外门窗的安装必须牢固。在砌体上安装门窗严禁用射钉固定。

\* 《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103 - 2008 第 6.2.8 与本条等效。

6.1.12 重型灯具、电扇及其他重型设备严禁安装在吊顶工程的龙骨上。

8.2.4 饰面板安装工程的预埋件（或后置埋件）、连接件的数量、规格、位置、连接方法和防腐处理必须符合设计要求。后置埋件的现场拉拔强度必须符合设计要求。饰面板安装必须牢固。

8.3.4 饰面砖粘贴必须牢固。

9.1.8 隐框、半隐框幕墙所采用的结构粘结材料必须是中性硅酮结构密封胶，其性能必须符合《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 的规定；硅酮结构密封胶必须在有效期内使用。

9.1.13 主体结构与幕墙连接的各种预埋件，其数量、规格、位置和防腐处理必须符合设计要求。

9.1.14 幕墙的金属框架与主体结构预埋件的连接、立柱与横梁的连接及幕墙面板的安装必须符合设计要求，安装必须牢固。

**12.5.6** 护栏高度、栏杆间距、安装位置必须符合设计要求。护栏安装必须牢固。

《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237 - 2011

**7.3.4** 在遮阳装置安装前,后置锚固件应在同条件的主体结构上进行现场见证拉拔试验,并应符合设计要求。

**8.2.4** 遮阳装置与主体结构的锚固连接应符合设计要求。

检验数量:全数检查验收记录。

检验方法:检查预埋件或后置锚固件与主体结构的连接等隐蔽工程施工验收记录和试验报告。

**8.2.5** 电力驱动装置应有接地措施。

检验数量:全数检查。

检验方法:观察检查电力驱动装置的接地措施,进行接地电阻测试。

《电影院建筑设计规范》JGJ 58 - 2008

**4.6.1** 室内装修不得遮挡消防设施标志、疏散指示标志及安全出口,并不得妨碍消防设施和疏散通道的正常使用。

**4.6.2** 观众厅装修的龙骨必须与主体建筑结构连接牢固,吊顶与主体结构吊挂应有安全构造措施,顶部有空间网架或钢屋架的主体结构应设有钢结构转换层。容积较大、管线较多的观众厅吊顶内,应留有检修空间,并应根据需要,设置检修马道和便于进入吊顶的人孔和通道,且应符合有关防火及安全要求。

《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 - 2001

**6.5.1** 金属与石材幕墙构件应按同一种类构件的5%进行抽样检查,且每种构件不得少于5件。当有一个构件抽检不符合上述规定时,应加倍抽样复验,全部合格后方可出厂。

**7.2.4** 金属、石材幕墙与主体结构连接的预埋件,应在主体结构施工时按设计要求埋设。预埋件应牢固,位置准确,预埋件的位置误差应按设计要求进行复查。当设计无明确要求时,预埋件的标高偏差不应大于10mm,预埋件位置差不应大于20mm。

**7.3.4** 金属板与石板安装应符合下列规定:

1 应对横竖连接件进行检查、测量、调整;

2 金属板、石板安装时,左右、上下的偏差不应大于1.5mm;

3 金属板、石板空缝安装时,必须有防水措施,并应有符合设计要求的排水出口;

4 填充硅酮耐候密封胶时,金属板、石板缝的宽度、厚度应根据

硅酮耐候密封胶的技术参数，经计算后确定。

7.3.10 幕墙安装施工应对下列项目进行验收：

- 1 主体结构与立柱、立柱与横梁连接节点安装及防腐处理；
- 2 幕墙的防火、保温安装；
- 3 幕墙的伸缩缝、沉降缝、防震缝及阴阳角的安装；
- 4 幕墙的防雷节点的安装；
- 5 幕墙的封口安装。

《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 - 2003

3.1.4 隐框和半隐框玻璃幕墙，其玻璃与铝型材的粘结必须采用中性硅酮结构密封胶；全玻幕墙和点支承幕墙采用镀膜玻璃时，不应采用酸性硅酮结构密封胶粘结。

3.1.5 硅酮结构密封胶和硅酮建筑密封胶必须在有效期内使用。

3.6.2 硅酮结构密封胶使用前，应经国家认可的检测机构进行与其相接触材料的相容性和剥离粘结性试验，并应对邵氏硬度、标准状态拉伸粘结性能进行复验。检验不合格的产品不得使用。进口硅酮结构密封胶应具有商检报告。

9.1.4 除全玻幕墙外，不应在现场打注硅酮结构密封胶。

10.7.4 当高层建筑的玻璃幕墙安装与主体结构施工交叉作业时，在主体结构的施工层下方应设置防护网；在距离地面约 3m 高度处，应设置挑出宽度不小于 6m 的水平防护网。

《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 - 2010

1.0.5 民用建筑工程所选用的建筑材料和装修材料必须符合本规范的有关规定。

3.1.1 民用建筑工程所使用的砂、石、砖、砌块、水泥、混凝土、混凝土预制构件等无机非金属建筑主体材料的放射性限量，应符合表 3.1.1 的规定。

表 3.1.1 无机非金属建筑主体材料的放射性限量

测定项目	限 量
内照射指数 $I_{Ra}$	$\leq 1.0$
外照射指数 $I_{\gamma}$	$\leq 1.0$

3.1.2 民用建筑工程所使用的无机非金属装修材料，包括石材、建筑卫生陶瓷、石膏板、吊顶材料、无机瓷质砖粘结材料等，进行分类时，其放射性限量应符合表 3.1.2 的规定。

表 3.1.2 无机非金属装修材料放射性限量

测定项目	限 量	
	A	B
内照射指数 $I_{Ra}$	$\leq 1.0$	$\leq 1.3$
外照射指数 $I_{\gamma}$	$\leq 1.3$	$\leq 1.9$

**3.2.1** 民用建筑工程室内用人造木板及饰面人造木板，必须测定游离甲醛含量或游离甲醛释放量。

**3.6.1** 民用建筑工程中所使用的能释放氨的阻燃剂、混凝土外加剂，氨的释放量不应大于 0.10%，测定方法应符合现行国家标准《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB 18588 的有关规定。

**4.1.1** 新建、扩建的民用建筑工程设计前，应进行建筑工程所在城市区域土壤中氡浓度或土壤表面氡析出率调查，并提交相应的调查报告。未进行过区域土壤中氡浓度或土壤表面氡析出率测定的，应进行建筑场地土壤中氡浓度或土壤氡析出率测定，并提供相应的检测报告。

**4.2.4** 当民用建筑工程场地土壤氡浓度测定结果大于 20000Bq/m<sup>3</sup>，且小于 30000Bq/m<sup>3</sup>，或土壤表面氡析出率大于 0.05Bq/(m<sup>2</sup>·s) 且小于 0.1Bq/(m<sup>2</sup>·s) 时，应采取建筑物底层地面抗开裂措施。

**4.2.5** 当民用建筑工程场地土壤氡浓度测定结果大于或等于 30000Bq/m<sup>3</sup>，且小于 50000Bq/m<sup>3</sup>，或土壤表面氡析出率大于或等于 0.1Bq/(m<sup>2</sup>·s) 且小于 0.3Bq/(m<sup>2</sup>·s) 时，除采取建筑物底层地面抗开裂措施外，还必须按现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB50108 中的一级防水要求，对基础进行处理。

**4.2.6** 当民用建筑工程场地土壤氡浓度大于或等于 50000Bq/m<sup>3</sup> 或土壤表面氡析出率平均值大于或等于 0.3Bq/(m<sup>2</sup>·s) 时，应采取建筑物综合防氡措施。

**4.3.1** 民用建筑工程室内不得使用国家禁止使用、限制使用的建筑材料。

**4.3.2** I 类民用建筑工程室内装修采用的无机非金属装修材料必须为 A 类。

**4.3.4** I 类民用建筑工程的室内装修，采用的人造木板及饰面人造木板必须达到 E I 级要求。

**4.3.9** 民用建筑工程室内装修中所使用的木地板及其他木质材料，严禁采用沥青、煤焦油类防腐、防潮处理剂。

**5.1.2** 当建筑材料和装修材料进场检验，发现不符合设计要求及本规范的有关规定时，严禁使用。

**5.2.1** 民用建筑工程中所采用的无机非金属建筑材料和装修材料必须有放射性指标检测报告，并应符合设计要求和本规范的有关规定。

**5.2.3** 民用建筑工程室内装修中所采用的人造木板及饰面人造木板，必须有游离甲醛含量或游离甲醛释放量检测报告，并应符合设计要求和本规范的有关规定。

**5.2.5** 民用建筑工程室内装修中所采用的水性涂料、水性胶粘剂、水性处理剂必须有同批次产品的挥发性有机化合物（VOC）和游离甲醛含量检测报告；溶剂型涂料、溶剂型胶粘剂必须有同批次产品的挥发性有机化合物（VOC）、苯、甲苯十二甲苯、游离甲苯二异氰酸酯（TDI）含量检测报告，并应符合设计要求和本规范的有关规定。

**5.2.6** 建筑材料和装修材料的检测项目不全或对检测结果有疑问时，必须将材料送有资格的检测机构进行检验。检验合格后方可使用。

**5.3.3** 民用建筑工程室内装修时，严禁使用苯、工业苯、石油苯、重质苯及混苯作为稀释剂和溶剂。

**5.3.6** 民用建筑工程室内严禁使用有机溶剂清洗施工用具。

**6.0.3** 民用建筑工程所用建筑材料和装修材料的类别、数量和施工工艺等，应符合设计要求和本规范的有关规定。

**6.0.4** 民用建筑工程验收时，必须进行室内环境污染物浓度检测，其限量应符合表 6.0.4 的规定。

**表 6.0.4 民用建筑工程室内环境污染物浓度限量**

污 染 物	I类民用建筑工程	II类民用建筑工程
氡 (Bq/m <sup>3</sup> )	≤200	≤400
甲醛 (mg/m <sup>3</sup> )	≤0.08	≤0.1
苯 (mg/m <sup>3</sup> )	≤0.09	≤0.09
氨 (mg/m <sup>3</sup> )	≤0.2	≤0.2
TVOC (mg/m <sup>3</sup> )	≤0.5	≤0.6

注：1 表中污染物浓度测量值，除氡外均指室内测量值扣除同步测定的室外上风向空气测量值（本底值）后的测量值。

2 表中污染物浓度测量值的极限值判定，采用全数值比较法。

**6.0.19** 当室内环境污染物浓度的全部检测结果符合本规范表 6.0.4 的规定时，应判定该工程室内环境质量合格。

**6.0.21** 室内环境质量验收不合格的民用建筑工程，严禁投入使用。

《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103 - 2008

**3.1.2** 门窗工程有下列情况之一时，必须使用安全玻璃：

- 1 面积大于 1.5m<sup>2</sup> 的窗玻璃；
- 2 距离可踏面高度 900mm 以下的窗玻璃；
- 3 与水平面夹角不大于 75° 的倾斜窗，包括天窗、采光顶等在内

的顶棚；

4 7层及7层以上建筑外开窗。

**6.2.19** 推拉门窗扇必须有防脱落装置。

**6.2.23** 安装滑撑时，紧固螺钉必须使用不锈钢材质，并应与框扇增强型钢或内衬局部加强钢板可靠连接。螺钉与框扇连接处应进行防水密封处理。

《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214 - 2010

**3.1.2** 铝合金门窗主型材的壁厚应经计算或试验确定，除压条、扣板等需要弹性装配的型材外，门用主型材主要受力部位基材截面最小实测壁厚不应小于2.0mm，窗用主型材主要受力部位基材截面最小实测壁厚不应小于1.4mm。

**4.12.1** 人员流动性大的公共场所，易于受到人员和物体碰撞的铝合金门窗应采用安全玻璃。

**4.12.2** 建筑物中下列部位的铝合金门窗应使用安全玻璃：

1 七层及七层以上建筑物外开窗；

2 面积大于1.5m<sup>2</sup>的窗玻璃或玻璃底边离最终装修面小于500mm的落地窗；

3 倾斜安装的铝合金窗。

**4.12.4** 铝合金推拉门、推拉窗的扇应有防止从室外侧拆卸的装置。推拉窗用于外墙时，应设置防止窗扇向室外脱落的装置。



## 11 建筑设备工程

### 11.1 给水排水及采暖工程

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 - 2002

**3.3.3** 地下室或地下构筑物外墙有管道穿过的,应采取防水措施。对有严格防水要求的建筑物,必须采用柔性防水套管。

**3.3.16** 各种承压管道系统和设备应做水压试验,非承压管道系统和设备应做灌水试验。

**4.1.2** 给水管道必须采用与管材相适应的管件。生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准。

**4.2.3** 生活给水系统管道在交付使用前必须冲洗和消毒,并经有关部门取样检验,符合国家《生活饮用水标准》方可使用。

**4.3.1** 室内消火栓系统安装完成后应取屋顶层(或水箱间内)试验消火栓和首层取二处消火栓做试射试验,达到设计要求为合格。

**5.2.1** 隐蔽或埋地的排水管道在隐蔽前必须做灌水试验,其灌水高度应不低于底层卫生器具的上边缘或底层地面高度。

**8.2.1** 管道安装坡度,当设计未注明时,应符合下列规定:

1 气、水同向流动的热水采暖管道和汽、水同向流动的蒸汽管道及凝结水管道,坡度应为3‰,不得小于2‰;

2 气、水逆向流动的热水采暖管道和汽、水逆向流动的蒸汽管道,坡度不应小于5‰;

3 散热器支管的坡度应为1‰,坡向应利于排气和泄水。

**8.3.1** 散热器组对后,以及整组出厂的散热器在安装之前应作水压试验。试验压力如设计无要求时应为工作压力的1.5倍,但不小于0.6MPa。

**8.5.1** 地面下敷设的盘管埋地部分不应有接头。

**8.5.2** 盘管隐蔽前必须进行水压试验,试验压力为工作压力的1.5倍,且不小于0.6MPa。

**8.6.1** 采暖系统安装完毕,管道保温之前应进行水压试验。试验压力应符合设计要求。当设计未注明时,应符合下列规定:

1 蒸汽、热水采暖系统，应以系统顶点工作压力加 0.1MPa 作水压试验，同时在系统顶点的试验压力不小于 0.3MPa。

2 高温热水采暖系统，试验压力应为系统顶点工作压力加 0.4MPa。

3 使用塑料管及复合管的热水采暖系统，应以系统顶点工作压力加 0.2MPa 作水压试验，同时在系统顶点的试验压力不小于 0.4MPa。

8.6.3 系统冲洗完毕应充水、加热，进行试运行和调试。

9.2.7 给水管道在竣工后，必须对管道进行冲洗，饮用水管道还要在冲洗后进行消毒，满足饮用水卫生要求。

10.2.1 排水管道的坡度必须符合设计要求，严禁无坡或倒坡。

11.3.3 管道冲洗完毕应通水、加热，进行试运行和调试。当不具备加热条件时，应延期进行。

13.2.6 锅炉的汽、水系统安装完毕后，必须进行水压试验。水压试验的压力应符合表 13.2.6 的规定。

表 13.2.6 水压试验压力规定

项次	设备名称	工作压力 $P$ (MPa)	试验压力 (MPa)
1	锅炉本体	$P < 0.59$	$1.5P$ 但不小于 0.2
		$0.59 \leq P \leq 1.18$	$P + 0.3$
		$P > 1.18$	$1.25P$
2	可分式省煤器	$P$	$1.25P + 0.5$
3	非承压锅炉	大气压力	0.3

注：① 工作压力  $P$  对蒸汽锅炉指炉筒工作压力，对热水锅炉指额定出水压力；

② 铸铁锅炉水压试验同热水锅炉；

③ 非承压锅炉水压试验为 0.2MPa，试验期间压力保持不变。

13.4.1 锅炉和省煤器安全阀的定压和调整应符合表 13.4.1 的规定。锅炉上装有两个安全阀时，其中的一个按表中较高值定压，另一个按较低值定压。装有一个安全阀时，应按较低值定压。

13.4.4 锅炉的高、低水位报警器和超温、超压报警器及联锁保护装置必须按设计要求安装齐全和有效。

13.5.3 锅炉在烘炉、煮炉合格后，应进行 48h 的带负荷连续试运行，同时应进行安全阀的热状态定压检验和调整。

13.6.1 热交换器应以最大工作压力的 1.5 倍作水压试验，蒸汽部分应不低于蒸汽供汽压力加 0.3MPa；热水部分应不低于 0.4MPa。

《建筑排水金属管道工程技术规程》CJJ 127 - 2009

4.2.5 当建筑排水金属管道穿过地下室或地下构筑物外墙时，应采取

有效的防水措施。对有严格防水要求的建筑物，必须采用柔性防水套管。

**6.1.1** 埋地及所有隐蔽的生活排水金属管道，在隐蔽前，根据工程进度必须做灌水试验或分层灌水试验，并应符合下列规定：

- 1 灌水高度不应低于该层卫生器具的上边缘或底层地面高度；
- 2 试验时应连续向试验管段灌水，直至达到稳定水面（即水面不再下降）；
- 3 达到稳定水面后，应继续观察 15m，水面应不再下降，同时管道及接口应无渗漏，则为合格，同时应做好灌水试验记录。

《二次供水工程技术规程》CJJ 140 - 2010

**3.0.2** 二次供水不得影响城镇供水管网正常供水。

**3.0.8** 二次供水设施中的涉水产品应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T17219 的规定。

**4.0.1** 二次供水的水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。

**6.4.4** 严禁二次供水管道与非饮用水管道连接。

**10.1.11** 调试后必须对供水设备、管道进行冲洗和消毒。

**11.3.6** 水池（箱）的清洗消毒应符合下列规定：

- 1 水池（箱）必须定期清洗消毒，每半年不得少于一次；
- 2 应根据水池（箱）的材质选择相应的消毒剂，不得采用单纯依靠投放消毒剂的清洗消毒方式；
- 3 水池（箱）清洗消毒后应对水质进行检测，检测结果应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定；
- 4 水池（箱）清洗消毒后的水质检测项目至少应包括：色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、总大肠菌群、菌落总数、余氯。

《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143 - 2010

**4.1.8** 塑料排水管道不得采用刚性管基基础，严禁采用刚性桩直接支撑管道。

**4.5.2** 塑料排水管道在外压荷载作用下，其最大环截面（拉）压应力设计值不应大于抗（拉）压强度设计值。管道环截面强度计算应采用下列极限状态表达式：

$$\gamma_0 \sigma \leq f \quad (4.5.2)$$

式中： $\sigma$ ——管道最大环向（拉）压应力设计值（MPa），可根据不同管材种类分别按本规程公式（4.5.3-1）、公式（4.5.3-3）计算；

$\gamma_0$ ——管道重要性系数，污水管（含合流管）可取 1.0；雨水管

道可取 0.9;

$f$ ——管道环向弯曲抗(拉)压强度设计值(MPa),可按本规程表 3.1.2-1、表 3.1.2-2 的规定取值。

**4.5.4** 塑料排水管道截面压屈稳定性应依据各项作用的不利组合进行计算,各项作用均应采用标准值,且环向稳定性抗力系数  $K_s$  不得低于 2.0。

**4.5.5** 在外部压力作用下,塑料排水管道管壁截面的环向稳定性计算应符合下式要求:

$$\frac{F_{cr,k}}{F_{vk}} \geq K_s \quad (4.5.5)$$

式中:  $F_{cr,k}$ ——管壁失稳临界压力标准值( $\text{kN/m}^2$ ),应按本规程公式(4.5.7)计算;

$F_{vk}$ ——管顶在各项作用下的竖向压力标准值( $\text{kN/m}^2$ ),应按本规程公式(4.5.6)计算;

$K_s$ ——管道的环向稳定性抗力系数。

**4.5.9** 塑料排水管道的抗浮稳定性计算应符合下列要求:

$$F_{G,k} \geq K_f F_{fw,k} \quad (4.5.9-1)$$

$$F_{G,k} = \sum F_{sw,k} + \sum F'_{sw,k} + G_p \quad (4.5.9-2)$$

式中:  $F_{G,k}$ ——抗浮永久作用标准值(kN);

$\sum F_{sw,k}$ ——地下水位以上各层土自重标准值之和(kN);

$\sum F'_{sw,k}$ ——地下水位以下至管顶处各竖向作用标准值之和(kN);

$G_p$ ——管道自重标准值(kN);

$F_{fw,k}$ ——浮托力标准值,等于管道实际排水体积与地下水密度之积(kN);

$K_f$ ——管道的抗浮稳定性抗力系数,取 1.10。

**4.6.3** 在外压荷载作用下,塑料排水管道竖向直径变形率不应大于管道允许变形率  $[\rho] = 0.05$ ,即应满足下式的要求。

$$\rho = \frac{w_d}{D_0} \leq [\rho] \quad (4.6.3)$$

式中:  $\rho$ ——管道竖向直径变形率;

$[\rho]$ ——管道允许竖向直径变形率;

$w_d$ ——管道在外压作用下的长期竖向挠曲值(mm),可按本规程公式(4.6.2)计算;

$D_0$ ——管道计算直径(mm)。

**5.3.6** 塑料排水管道地基基础应符合设计要求,当管道天然地基的强度不能满足设计要求时,应按设计要求加固。

**5.5.11** 塑料排水管道管区回填施工应符合下列规定:

1 管底基础至管顶以上 0.5m 范围内, 必须采用人工回填, 轻型压实设备夯实, 不得采用机械推土回填。

2 回填、夯实应分层对称进行, 每层回填土高度不应大于 200mm, 不得单侧回填、夯实。

3 管顶 0.5m 以上采用机械回填压实时, 应从管轴线两侧同时均匀进行, 并夯实、碾压。

6.1.1 污水、雨污水合流管道及湿陷土、膨胀土、流沙地区的雨水管道, 必须进行密闭性检验, 检验合格后, 方可投入运行。

6.2.1 当塑料排水管道沟槽回填至设计高程后, 应在 12h~24h 内测量管道竖向直径变形量, 并应计算管道变形率。

#### 《城镇地热供热工程技术规程》CJJ 138 - 2010

5.1.6 当地热井水温超过 45℃时, 地下或半地下式井泵房必须设置直通室外的安全通道。

9.2.5 严禁采用在地热流体中添加防腐剂的防腐处理方法。

9.3.3 回灌系统严禁使用化学法阻垢。

11.0.5 地热供热尾水排放温度必须小于 35℃。

#### 《太阳能供热采暖工程技术规范》GB 50495 - 2009

1.0.5 在既有建筑上增设或改造太阳能供热采暖系统, 必须经建筑结构安全复核, 满足建筑结构及其他相应的安全性要求, 并经施工图设计文件审查合格后, 方可实施。

3.1.3 太阳能供热采暖系统应根据不同地区和使用条件采取防冻、防结霜、防过热、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施。

#### 3.4.1

1 建筑物上安装太阳能集热系统, 严禁降低相邻建筑的日照标准。

#### 3.6.3

4 为防止因系统过热而设置的安全阀应安装在泄压时排出的高温蒸汽和水不会危及周围人员的安全的位置上, 并应配备相应的措施; 其设定的开启压力, 应与系统可耐受的最高工作温度对应的饱和蒸汽压力相一致。

4.1.1 太阳能供热采暖系统的施工安装不得破坏建筑物的结构、屋面、地面防水层和附属设施, 不得削弱建筑物在寿命期内承受荷载的能力。

## 11.2 燃 气 工 程

#### 《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94 - 2009

3.2.1 国家规定实行生产许可证、计量器具许可证或特殊认证的产品,

产品生产单位必须提供相关证明文件，施工单位必须在安装使用前查验相关的文件，不符合要求的产品不得安装使用。

**3.2.2** 燃气室内工程所用的管道组成件、设备及有关材料的规格、性能等应符合国家现行有关标准及设计文件的规定，并应有出厂合格文件；燃具、用气设备和计量装置等必须选用经国家主管部门认可的检测机构检测合格的产品，不合格者不得选用。

**4.2.1** 在地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间以及地下车库安装燃气引入管道时应符合设计文件的规定；当设计文件无明确要求时，应符合下列规定：

1 引入管道应使用钢号为 10、20 的无缝钢管或具有同等及同等以上性能的其他金属管材；

2 管道的敷设位置应便于检修，不得影响车辆的正常通行，且应避免被碰撞；

3 管道的连接必须采用焊接连接。其焊缝外观质量应按现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 进行评定，Ⅲ级合格；焊缝内部质量检查应按现行国家标准《无损检测金属管道熔化焊环向对接接头射线照相检测》GB/T 12605 进行评定，Ⅲ级合格。

检查数量：100%检查。

检查方法：目视检查和查看无损检测报告。

**6.3.1** 当商业用气设备安装地下室、半地下室或地上密闭房间内时，应严格按设计文件要求施工。

检查方法：查阅设计文件。

**6.4.1** 工业企业生产用气设备的安装场所应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定；当用气设备安装在地下室、半地下室或地上密闭房间内时，应严格按设计文件要求施工。

检查方法：查阅设计文件和目视检查。

**7.2.3** 地下室、半地下室和地上密闭房间室内燃气钢管的固定焊口应进行 100%射线照相检验，活动焊口应进行 10%射线照相检验，其质量应达到现行国家标准《无损检测金属管道熔化焊环向对接接头射线照相检测》GB/T 12605 中的Ⅲ级。

检查数量：100%检查。

检查方法：外观检查、查阅无损探伤报告和设计文件。

**8.1.3** 严禁用可燃气体和氧气进行试验。

**8.2.4** 强度试验压力应为设计压力的 1.5 倍且不得低于 0.1MPa。

**8.2.5** 强度试验应符合下列要求：

1 在低压燃气管道系统达到试验压力时，稳定不少于 0.5h 后，应用发泡剂检查所有接头，无渗漏、压力计量装置无压力降为合格；

2 在中压燃气管道系统达到试验压力时,稳压不少于0.5h后,应用发泡剂检查所有接头,无渗漏、压力计量装置无压力降为合格;或稳压不少于1h,观察压力计量装置,无压力降为合格;

3 当中压以上燃气管道系统进行强度实验时,应在达到试验压力的50%时停止不少于15min,用发泡剂检查所有接头,无渗漏后方可继续缓慢升压至试验压力并稳定不少于1h后,压力计量装置无压力降为合格。

**8.3.2** 室内燃气系统的严密性试验应在强度试验合格之后进行。

**8.3.3** 严密性试验应符合下列要求:

**1** 低压管道系统

试验压力应为设计压力且不得低于5kPa。在试验压力下,居民用户应稳定不少于15min,商业和工业企业用户应稳压不少于30min,并用发泡剂检查全部连接点,无渗漏、压力计无压力降为合格。

当试验系统中有不锈钢波纹软管、覆塑铜管、铝塑复合管、耐油胶管时,在试验压力下的稳压时间不宜小于1h,除对各密封点检查外,还应对外包覆层端面是否有渗漏现象进行检查。

**2** 中压及以上压力管道系统

试验压力应为设计压力且不得低于0.1MPa。在试验压力下稳压不得少于2h,用发泡剂检查全部连接点,无渗漏、压力计量装置无压力降为合格。

《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》CJJ 12-99

**3.1.4** 自然排气的烟道上严禁安装强制排气式燃具和机械换气设备。

**5.0.4** 燃具安装部位应符合下列要求:

1 安装燃具的地面、墙壁应能承受荷重。

2 燃具不应安装在有易燃物堆存的地方。

3 直排式和半密闭式燃具不应安装在有腐蚀性气体和灰尘多的地方。

4 燃具不应装在对其他燃气设备或电气设备有影响的地方。

5 安装时应考虑满流、安全阀动作及冷凝水的影响,地面应做防水处理或设排水管。

6 燃具安装应考虑检修的方便;排气筒、给排气筒应在易安装和检修处安装。

**5.0.8** 室内燃具的安装应符合下列要求:

1 安装时应考虑人的动作、门的开闭、窗帘、家具等对燃具的影响。

2 安装时应考虑门等部位对燃具的遮挡。

3 直排式和半密闭式热水器不应装在无防护装置的灶、烤箱等燃

具的上方。

4 室外用燃具不应安装在室内。

**5.0.9 室外燃具的安装应符合下列要求：**

1 室内用燃具安装在室外时，应采取防风、雨的措施，不得影响燃具的正常燃烧。

2 在靠近公共走廊处安装燃具时，应有防火、防落下物、防投弃物等措施。

3 室外燃具的排气筒不得穿过室内。

4 两侧有居室的外走廊，或两端封闭的外走廊，严禁安装室外用燃具。

《燃气冷热电三联供工程技术规程》CJJ 145 - 2010

**4.3.9** 独立设置的能源站，主机间必须设置 1 个直通室外的出入口；当主机间的面积大于或等于 200m<sup>2</sup> 时，其出入口不应少于 2 个，且分别设在主机间两侧。

**4.3.10** 设置于建筑物内的能源站，主机间出入口不应少于 2 个，且直通室外或通向安全出口的出入口不应少于 1 个。

**4.3.11** 燃气增压间、调压间、计量间直通室外或通向安全出口的出入口不应少于 1 个。变配电室出入口不应少于 2 个，且直通室外或通向安全出口的出入口不应少于 1 个。

**4.5.1** 主机间、燃气增压间、调压间，计量间应设置独立的机械通风系统。

**5.1.8** 独立设置的能源站，当室内燃气管道设计压力大于 0.8MPa 且小于或等于 2.5MPa 时，以及建筑物内的能源站，当室内燃气管道设计压力大于 0.4MPa 且小于或等于 1.6MPa 时，应符合下列规定：

1 燃气管道应采用无缝钢管和无缝钢制管件。

2 燃气管道应采用焊接连接，管道与设备、阀门的连接应采用法兰连接或焊接连接。

3 管道上严禁采用铸铁阀门及附件。

4 焊接接头应进行 100% 射线检测和超声波检测。不适用上述检测方法的焊接接头，应进行磁粉或液体渗透检测。焊接质量不得低于现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 中 II 级的要求。

**5** 主机间、燃气增压间、调压间、计量间的通风量应符合下列规定：

1) 燃气系统正常工作时，通风换气次数不应小于 12 次/h；

2) 事故通风时，通风换气次数不应小于 20 次/h；

3) 燃气系统不工作且关闭燃气总阀门时，通风换气次数不应小



于3次/h。

**5.1.10** 燃气管道应直接引入燃气增压间、调压间或计量间，不得穿过易燃易爆品仓库、变配电室、电缆沟、烟道和进风道。

### 11.3 通风和空调工程

《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243-2002

**4.2.3** 防火风管的本体、框架与固定材料、密封垫料必须为不燃材料，其耐火等级应符合设计的规定。

**4.2.4** 复合材料风管的覆面材料必须为不燃材料，内部的绝热材料应为不燃或难燃 B<sub>1</sub> 级，且对人体无害的材料。

**5.2.4** 防爆风阀的制作材料必须符合设计规定，不得自行替换。

**5.2.7** 防、排烟系统柔性短管的制作材料必须为不燃材料。

**6.2.1** 在风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，应设预埋管或防护套管，其钢板厚度不应小于 1.6mm。风管与防护套管之间，应用不燃且对人体无危害的柔性材料封堵。

**6.2.2** 风管安装必须符合下列规定：

1 风管内严禁其他管线穿越；

2 输送含有易燃、易爆气体或安装在易燃、易爆环境的风管系统应有良好的接地，通过生活区或其他辅助生产房间时必须严密，并不得设置接口；

3 室外立管的固定拉索严禁拉在避雷针或避雷网上。

**6.2.3** 输送空气温度高于 80℃ 的风管，应按设计规定采取防护措施。

**7.2.2** 通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出口，必须装设防护罩（网）或采取其他安全设施。

**7.2.7** 静电空气过滤器金属外壳接地必须良好。

**7.2.8** 电加热器的安装必须符合下列规定：

3 连接电加热器的风管的法兰垫片，应采用耐热不燃材料。

**8.2.6** 燃油管道系统必须设置可靠的防静电接地装置，其管道法兰应采用镀锌螺栓连接或在法兰处用铜导线进行跨接，且结合良好。

**8.2.7** 燃气系统管道与机组的连接不得使用非金属软管。燃气管道的吹扫和压力试验应为压缩空气或氮气，严禁用水。当燃气供气管道压力大于 0.005MPa 时，焊缝的无损检测的执行标准应按设计规定。当设计无规定，且采用超声波探伤时，应全数检测，以质量不低于 II 级为合格。

**11.2.1** 通风与空调工程安装完毕，必须进行系统的测定和调整（简称调试）。系统调试应包括下列项目：

- 1 设备单机试运转及调试；
- 2 系统无生产负荷下的联合试运转及调试。

11.2.4 防排烟系统联合试运行与调试的结果（风量及正压），必须符合设计与消防的规定。

《通风与空调工程施工规范》GB 50738 - 2011

3.1.5 施工图变更需经原设计单位认可，当施工图变更涉及通风与空调工程的使用效果和节能效果时，该项变更应经原施工图设计文件审查机构审查，在实施前应办理变更手续，并应获得监理和建设单位的确认。

11.1.2 管道穿过地下室或地下构筑物外墙时，应采取防水措施，并应符合设计要求。对有严格防水要求的建筑物，必须采用柔性防水套管。

16.1.1 通风与空调系统安装完毕投入使用前，必须进行系统的试运行与调试，包括设备单机试运转与调试、系统无生产负荷下的联合试运行与调试。

《通风管道技术规程》JGJ 141 - 2004

2.0.7 隐蔽工程的风管在隐蔽前必须经监理人员验收及认可签证。

### 3.1.3

1 非金属风管材料的燃烧性能应符合现行国家标准《建筑材料燃烧性能分级方法》GB 8624 中不燃 A 级或难燃 B<sub>1</sub> 级的规定。

4.1.6 风管内不得敷设各种管道、电线或电缆，室外立管的固定拉索严禁拉在避雷针或避雷网上。

《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174 - 2010

5.4.6 严禁在管道内有压力的情况下进行焊接。

5.5.3 当多联机空调系统需要排空制冷剂进行维修时，应使用专用回收机对系统内剩余的制冷剂回收。

《洁净室施工及验收规范》GB 50591 - 2010

4.6.11 产生化学、放射、微生物等有害气溶胶或易燃、易爆场合的观察窗，应采用不易破碎爆裂的材料制作。

5.5.6 在回、排风口上安有高效过滤器的洁净室及生物安全柜等装备，在安装前应用现场检漏装置对高效过滤器扫描检漏，并应确认无漏后安装。回、排风口安装后，对非零泄漏边框密封结构，应再对其边框扫描检漏，并应确认无漏；当无法对边框扫描检漏时，必须进行生物学等专门评价。

5.5.7 当在回、排风口上安装动态气流密封排风装置时，应将正压接

管与接嘴牢靠连接，压差表应安装于排风装置近旁目测高度处。排风装置中的高效过滤器应在装置外进行扫描检漏，并应确认无漏后再安入装置。

**5.5.8** 当回、排风口通过的空气含有高危险性生物气溶胶时，在改建洁净室拆装其回、排风过滤器前必须对风口进行消毒，工作人员人身应有防护措施。

**5.6.7** 用于以过滤生物气溶胶为主要目的、5级或5级以上洁净室或者有专门要求的送风末端高效过滤器或其末端装置安装后，应逐台进行现场扫描检漏，并应合格。

**6.3.7** 医用气体管道安装后应加色标。不同气体管道上的接口应专用，不得通用。

**6.4.1** 可燃气体和高纯气体等特殊气体阀门安装前应逐个进行强度和严密性试验。管路系统安装完毕后应对系统进行强度试验。强度试验应采用气压试验，并应采取严格的安全措施，不得采用水压试验。当管道的设计压力大于0.6MPa时，应按设计文件规定进行气压试验。

**11.4.3** 生物安全柜安装就位之后，连接排风管道之前，应对高效过滤器安装边框及整个滤芯面扫描检漏。当为零泄漏排风装置时，应对滤芯面检漏。

## 11.4 电 气 工 程

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 - 2002

**3.1.7** 接地（PE）或接零（PEN）支线必须单独与接地（PE）或接零（PEN）干线相连接，不得串联连接。

**3.1.8** 高压的电气设备和布线系统及继电保护系统的交接试验，必须符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150的规定。

**4.1.3** 变压器中性点应与接地装置引出干线直接连接、接地装置的接地电阻值必须符合设计要求。

**7.1.1** 电动机、电加热器及电动执行机构的可接近裸露导体必须接地（PE）或接零（PEN）。

**8.1.3** 柴油发电机馈电线路，两端的相序必须与原供电系统的相序一致。

**9.1.4** 不间断电源输出端的中性线（N极），必须与由接地装置直接引来的接地干线相连接，做重复接地。

**11.1.1** 绝缘子的底座、套管的法兰、保护网（罩）及母线支架等可接近裸露导体应接地（PE）或接零（PEN）可靠。不应作为接地（PE）

或接零 (PEN) 的接续导体。

12.1.1 金属电缆桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管必须接地 (PE) 或接零 (PEN) 可靠, 且必须符合下列规定:

1 金属电缆桥架及其支架全长应不少于两处与接地 (PE) 或接零 (PEN) 干线相连接;

2 非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接铜芯接地线, 接地线最小允许截面积不小于  $4\text{mm}^2$ ;

3 镀锌电缆桥架间连接板的两端不跨接接地线, 但连接板两端不少于两个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

13.1.1 金属电缆支架、电缆导管必须接地 (PE) 或接零 (PEN) 可靠。

14.1.2 金属导管严禁对口熔焊连接; 镀锌和壁厚小于等于  $2\text{mm}$  的钢导管不得套管熔焊连接。

15.1.1 三相或单相的交流单芯电缆, 不得单独穿于钢导管内。

19.1.2 花灯吊钩圆钢直径不应小于灯具挂销直径, 且不应小于  $6\text{mm}$ 。大型花灯的固定及悬吊装置, 应按灯具重量的 2 倍做过载试验。

19.1.6 当灯具距地面高度小于  $2.4\text{m}$  时, 灯具的可接近裸露导体必须接地 (PE) 或接零 (PEN) 可靠, 并应有专用接地螺栓, 且有标识。

21.1.3 建筑物景观照明灯具安装应符合下列规定:

1 每套灯具的导电部分对地绝缘电阻值大于  $2\text{M}\Omega$ ;

2 在人行道等人员来往密集场所安装的落地式灯具, 无围栏防护, 安装高度距地面  $2.5\text{m}$  以上;

3 金属构架和灯具的可接近裸露导体及金属软管的接地 (PE) 或接零 (PEN) 可靠, 且有标识。

22.1.2 插座接线应符合下列规定:

1 单相两孔插座, 面对插座的右孔或上孔与相线连接, 左孔或下孔与零线连接; 单相三孔插座, 面对插座的右孔与相线连接, 左孔与零线连接;

2 单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的接地 (PE) 或接零 (PEN) 线接在上孔。插座的接地端子不与零线端子连接。同一场所的三相插座, 接线的相序一致。

3 接地 (PE) 或接零 (PEN) 线在插座间不串联连接。

24.1.2 测试接地装置的接地电阻值必须符合设计要求。

《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GB 50147 - 2010

#### 4.4.1

4 断路器及其操动机构的联动应正常, 无卡阻现象; 分、合闸指

示应正确；辅助开关动作应正确可靠。

5 密度继电器的报警、闭锁值应符合产品技术文件的要求，电气回路传动应正确。

6 六氟化硫气体压力、泄漏率和含水量应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 及产品技术文件的规定。

#### 5.2.7

6 预充氮气的箱体应先经排氮，然后充干燥空气，箱体内空气中的氧气含量必须达到 18% 以上时，安装人员才允许进入内部进行检查或安装。

#### 5.6.1

4 GIS 中的断路器、隔离开关、接地开关及其操动机构的联动应正常、无卡阻现象；分、合闸指示应正确；辅助开关及电气闭锁应动作正确、可靠。

5 密度继电器的报警、闭锁值应符合规定，电气回路传动应正确。

6 六氟化硫气体漏气率和含水量，应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 及产品技术文件的规定。

#### 6.4.1

3 真空断路器与操动机构联动应正常、无卡阻；分、合闸指示应正确；辅助开关动作应准确、可靠。

6 高压开关柜应具备防止电气误操作的“五防”功能。

《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB 50148 - 2010

4.1.3 变压器、电抗器在装卸和运输过程中，不应有严重冲击和振动。电压在 220kV 及以上且容量在 150MV·A 及以上的变压器和电压为 330kV 及以上的电抗器均应装设三维冲击记录仪。冲击允许值应符合制造厂及合同的规定。

4.1.7 充干燥气体运输的变压器、电抗器油箱内的气体压力应保持在 0.01MPa~0.03MPa；干燥气体露点必须低于 -40℃；每台变压器、电抗器必须配有可以随时补气的纯净、干燥气体瓶，始终保持变压器、电抗器内为正压力，并设有压力表进行监视。

4.4.3 充氮的变压器、电抗器需吊罩检查时，必须让器身在空气中暴露 15min 以上，待氮气充分扩散后进行。

#### 4.5.3

2 变压器、电抗器运输和装卸过程中冲撞加速度出现大于 3g 或冲撞加速度监视装置出现异常情况时，应由建设、监理、施工、运输和制造厂等单位代表共同分析原因并出具正式报告。必须进行运输和装卸过程分析，明确相关责任，并确定进行现场器身检查或返厂进行检查和处理。

**4.5.5 进行器身检查时必须符合以下规定：**

1 凡雨、雪天，风力达4级以上，相对湿度75%以上的天气，不得进行器身检查。

2 在没有排氮前，任何人不得进入油箱。当油箱内的含氧量未达到18%以上时，人员不得进入。

3 在内检过程中，必须向箱体内持续补充露点低于 $-40^{\circ}\text{C}$ 的干燥空气，以保持含氧含氧量不得低于18%，相对湿度不应大于20%；补充干燥空气的速率，应符合产品技术文件要求。

**4.9.1 绝缘油必须按现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150的规定试验合格后，方可注入变压器、电抗器中。**

**4.9.2 不同牌号的绝缘油或同牌号的新油与运行过的油混合使用前，必须做混油试验。**

**4.9.6 在抽真空时，必须将不能承受真空下机械强度的附件与油箱隔离；对允许抽同样真空度的部件，应同时抽真空；真空泵或真空机组应有防止突然停止或因误操作而引起真空泵油倒灌的措施。**

**4.12.1**

3 事故排油设施应完好，消防设施齐全。

5 变压器本体应两点接地。中性点接地引出后，应有两根接地引线与主接地网的不同干线连接，其规格应满足设计要求。

6 铁芯和夹件的接地引出套管、套管的末屏接地应符合产品技术文件的要求；电流互感器备用二次线圈端子应短接接地；套管顶部结构的接触及密封应符合产品技术文件的要求。

**4.12.2**

1 中性点接地系统的变压器，在进行冲击合闸时，其中性点必须接地。

**5.3.1**

5 气体绝缘的互感器应检查气体压力或密度符合产品技术文件的要求，密封检查合格后方可对互感器充 $\text{SF}_6$ 气体至额定压力，静置24h后进行 $\text{SF}_6$ 气体含水量测量并合格。气体密度表、继电器必须经核对性检查合格。

**5.3.6 互感器的下列各部位应可靠接地：**

1 分级绝缘的电压互感器，其一次绕组的接地引出端子；电容式电压互感器的接地应符合产品技术文件的要求。

2 电容型绝缘的电流互感器，其一次绕组末屏的引出端子、铁芯引出接地端子。

3 互感器的外壳。

4 电流互感器的备用二次绕组端子应先短路后接地。

5 倒装式电流互感器二次绕组的金属导管。

6 应保证工作接地点有两根与主接地网不同地点连接的接地引下线。

《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》GB 50149 - 2010

3.5.7 耐张线夹压接前应对每种规格的导线取试件两件进行试压，并应在试压合格后再施工。

《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601 - 2010

3.2.3 除设计要求外，兼做引下线的承力钢结构构件、混凝土梁、柱内钢筋与钢筋的连接，应采用土建施工的绑扎法或螺丝扣的机械连接，严禁热加工连接。

#### 5.1.1

3 建筑物外的引下线敷设在人员可停留或经过的区域时，应采用下列一种或多种方法，防止接触电压和旁侧闪络电压对人员造成伤害：

- 1) 外露引下线在高 2.7m 以下部分应穿不小于 3mm 厚的交联聚乙烯管，交联聚乙烯管应能耐受 100kV 冲击电压（1.2/50 $\mu$ s 波形）。
- 2) 应设立阻止人员进入的护栏或警示牌。护栏与引下线水平距离不应小于 3m。

6 引下线安装与易燃材料的墙壁或墙体保温层间距应大于 0.1m。

#### 6.1.1

1 建筑物顶部和外墙上的接闪器必须与建筑物栏杆、旗杆、吊车梁、管道、设备、太阳能热水器、门窗、幕墙支架等外露的金属物进行等电位连接。

《智能建筑工程施工规范》GB 50606 - 2010

4.1.1 电力线缆和信号线缆严禁在同一线管内敷设。

#### 8.2.5

10 用于火灾隐患区的扬声器应由阻燃材料制成或采用阻燃后罩；广播扬声器在短期喷淋的条件下应能正常工作。

#### 9.2.1

3 当广播系统具备消防应急广播功能时，应采用阻燃线槽、阻燃线管和阻燃线缆敷设；

#### 9.3.1

2 当广播系统具有紧急广播功能时，其紧急广播应由消防分机控制，并应具有最高优先权；在火灾和突发事件发生时，应能强制切换为紧急广播并以最大音量播出。系统应能在手动或警报信号触发的 10s

内,向相关广播区播放警示信号(含警笛)、警报语声文件或实时指挥语声。以现场环境噪声为基准,紧急广播的信噪比不应小于15dB。

《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB 50617-2010

**3.0.6** 在砌体和混凝土结构上严禁使用木楔、尼龙塞或塑料塞安装固定电气照明装置。

**4.1.12** I类灯具的不带电的外露可导电部分必须与保护接地线(PE)可靠连接,且应有标识。

**4.1.15** 质量大于10kg的灯具,其固定装置应按5倍灯具重量的恒定均布载荷全数作强度试验,历时15min,固定装置的部件应无明显变形。

**4.3.3** 建筑物景观照明灯具安装应符合下列规定:

1 在人行道等人员来往密集场所安装的灯具,无围栏防护时灯具底部距地面高度应在2.5m以上;

2 灯具及其金属构架和金属保护管与保护接地线(PE)应连接可靠,且有标识;

3 灯具的节能分级应符合设计要求。

**5.1.2**

1 单相两孔插座,面对插座,右孔或上孔应与相线连接,左孔或下孔应与中性线连接;单相三孔插座,面对插座,右孔应与相线连接,左孔应与中性线连接;

2 单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的保护接地线(PE)必须接在上孔。插座的保护接地端子不应与中性线端子连接。同一场所的三相插座,接线的相序应一致;

3 保护接地线(PE)在插座间不得串联连接。

**7.2.1** 当有照度和功率密度测试要求时,应在无外界光源的情况下,测量并记录被检测区域内的平均照度和功率密度值,每种功能区域检测不少于2处。

1 照度值不得小于设计值;

2 功率密度值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的规定或设计要求。

《矿物绝缘电缆敷设技术规程》JGJ 232-2011

**3.1.7** 有耐火要求的线路,矿物绝缘电缆中间连接附件的耐火等级不应低于电缆本体的耐火等级。

**4.1.7** 交流系统单芯电缆敷设应采取下列防涡流措施:

1 电缆应分回路进出钢制配电箱(柜)、桥架;

2 电缆应采用金属件固定或金属线绑扎,且不得形成闭合铁磁



回路；

3 当电缆穿过钢管（钢套管）或钢筋混凝土楼板、墙体的预留洞时，电缆应分回路敷设。

4.1.9 电缆首末端、分支处及中直接头处应设标志牌。

4.1.10 当电缆穿越不同防火区时，其洞口应采用不燃材料进行封堵。

4.10.1 当电缆铜护套作为保护导体使用时，终端接地铜片的最小截面积不应小于电缆铜护套截面积，电缆接地连接线允许最小截面积应符合表 4.10.1 的规定。

表 4.10.1 接地连接线允许最小截面积

电缆芯线截面积 $S$ ( $\text{mm}^2$ )	接地连接线允许最小截面积 ( $\text{mm}^2$ )
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	$S/2$

## 11.5 电梯、擦窗机安装工程

《电梯工程施工质量验收规范》GB 50310 - 2002

4.2.3 井道必须符合下列规定：

1 当底坑底面下有人员能到达的空间存在，且对重（或平衡重）上未设有安全钳装置时，对重缓冲器必须能安装在（或平衡重运行区域的下边必须）一直延伸到坚固地面上的实心桩墩上；

2 电梯安装之前，所有层门预留孔必须设有高度不小于 1.2m 的安全保护围封，并应保证有足够的强度；

3 当相邻两层门地坎间的距离大于 11m 时，其间必须设置井道安全门，井道安全门严禁向井道内开启，且必须装有安全门处于关闭时电梯才能运行的电气安全装置。当相邻轿厢间有相互救援用轿厢安全门时，可不执行本条款。

4.5.2 层门强迫关门装置必须动作正常。

4.5.4 层门锁钩必须动作灵活，在证实锁紧的电气安全装置动作之前，锁紧元件的最小啮合长度为 7mm。

4.8.1 限速器动作速度整定封记必须完好，且无拆动痕迹。

4.8.2 当安全钳可调节时，整定封记应完好，且无拆动痕迹。

4.9.1 绳头组合必须安全可靠，且每个绳头组合必须安装防螺母松动和脱落的装置。

4.10.1 电气设备接地必须符合下列规定：

1 所有电气设备及导管、线槽的外露可导电部分均必须可靠接地 (PE);

2 接地支线应分别直接接至接地干线接线柱上, 不得互相连接后再接地。

4.11.3 层门与轿门的试验必须符合下列规定:

1 每层层门必须能够用三角钥匙正常开启;

2 当一个层门或轿门 (在多扇门中任何一扇门) 非正常打开时, 电梯严禁启动或继续运行。

6.2.2 在安装之前, 井道周围必须设有保证安全的栏杆或屏障, 其高度严禁小于 1.2m。

《擦窗机安装工程质量验收规程》JGJ 150 - 2008

4.2.3 当安装在屋面、女儿墙或其他建筑结构上时, 屋面、女儿墙或其他建筑结构应能承受擦窗机及其附件的重量和工作荷载。

4.6.3 在使用台车、滑梯或爬轨器前, 应对后备保护装置进行检查, 后备保护装置动作必须准确可靠。

4.6.6 台车抗倾覆系数不应小于 2。

4.7.1 在使用伸缩变幅的吊臂或仰俯变幅的吊臂前, 应对其伸缩限位装置或上下限位装置进行检查, 其限位装置动作必须准确可靠。

4.8.1 在停电或电源故障时, 手动升降机构应能正常工作。

4.8.2 在使用吊船前, 应检查其上下限位保护装置, 上下限位保护装置动作必须准确可靠。

4.8.3 卷扬式起升机构的制动器应符合下列规定:

1 主制动器或后备制动器应能制动悬吊总载荷的 1.25 倍;

2 主制动器应为常闭式, 在停电或紧急状态下, 应能手动打开制动器。后备制动器 (或超速保护装置) 必须独立于主制动器, 在主制动器失效时应能使吊船在 1m 的距离内可靠停住。

4.8.6 卷扬机构必须设置钢丝绳的防松装置, 当钢丝绳发生松弛、乱绳、断绳时, 卷筒应能立即自动停止转动。

4.11.4 吊船底部必须设置防撞杆, 并应保证防撞杆的动作准确可靠。

4.11.5 吊船上必须设有超载保护装置, 当工作载重量超过额定载重量的 1.25 倍时, 应能制止吊船运动。

4.13.1

1 主电路相间绝缘电阻不小于  $0.5M\Omega$ 。

2 电气线路绝缘电阻不小于  $2M\Omega$ 。

4.13.2

1 擦窗机的主体结构、电机及所有电气设备的金属外壳和护套必须接地。

2 接地电阻不大于  $4\Omega$ 。

#### 4.13.4

1 电气系统必须设置过载、短路、漏电等保护装置。

2 必须设置在紧急状态下能切断主电源控制回路的急停按钮。急停按钮不得自动复位。

4.14.1 在液压系统中必须设平衡阀或液压锁。平衡阀或液压锁应直接安装在液压缸上。

4.15.4 擦窗机采用爬升式提升机时必须设置安全锁或具有相同作用的独立安全装置，其功能应满足下列要求：

1 对于离心触发式安全锁，当吊船运行速度达到安全锁锁绳速度时，应能自动锁住安全钢丝绳，使吊船在 200mm 范围内锁住。

2 对于摆臂式防倾斜安全锁，吊船工作时的纵向倾斜角度不得大于  $8^\circ$ ；当大于  $8^\circ$  时，应能自动锁住并停止运行。

## 11.6 智能建筑工程

《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 - 2003

5.5.2 计算机信息系统安全专用产品必须具有公安部计算机管理监察部门审批颁发的“计算机信息系统安全专用产品销售许可证”；特殊行业有其他规定时，还应遵守行业的相关规定。

5.5.3 如果与因特网连接，智能建筑网络安全系统必须安装防火墙和防病毒系统。

7.2.6 检测消防控制室向建筑设备监控系统传输、显示火灾报警信息的一致性和可靠性，检测与建筑设备监控系统的接口、建筑设备监控系统对火灾报警的响应及其火灾运行模式，应采用在现场模拟发出火灾报警信号的方式进行。

7.2.9 新型消防设施的设置情况及功能检测应包括：

1 早期烟雾探测火灾报警系统；

2 大空间早期火灾智能检测系统、大空间红外图像矩阵火灾报警及灭火系统；

3 可燃气体泄漏报警及联动控制系统。

7.2.11 安全防范系统中相应的视频安防监控（录像、录音）系统、门禁系统、停车场（库）管理系统等对火灾报警的响应及火灾模式操作等功能的检测，应采用在现场模拟发出火灾报警信号的方式进行。

11.1.7 电源与接地系统必须保证建筑物内各智能化系统的正常运行和人身、设备安全。

## 附录 标准 目录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《建筑抗震设计规范》GB 50011 - 2010	2010-05-31	2010-12-01
2	《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 - 2004	2004-03-01	2004-08-01
3	《滑动模板工程技术规范》GB 50113 - 2005	2005-05-16	2005-08-01
4	《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 - 2003	2003-04-25	2003-09-01
5	《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》GB 50147 - 2010	2010-05-31	2010-12-01
6	《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB 50148 - 2010	2010-05-31	2010-12-01
7	《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》GB 50149 - 2010	2010-11-03	2011-10-01
8	《混凝土质量控制标准》GB 50164 - 2011	2011-04-02	2012-05-01
9	《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201 - 2012	2012-03-30	2012-08-01
10	《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 - 2002	2002-04-01	2002-05-01
11	《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 - 2011	2011-02-18	2012-05-01
12	《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 - 2002 (2010 年版)	2002-03-15	2002-04-01
13	《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 - 2001	2002-01-10	2002-03-01
14	《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 - 2012	2012-03-30	2012-08-01
15	《屋面工程质量验收规范》GB 50207 - 2012	2012-05-28	2012-10-01
16	《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 - 2011	2011-04-02	2012-10-01

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
17	《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 - 2010	2010-05-31	2010-12-01
18	《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 - 2001	2001-11-01	2002-03-01
19	《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》GB 50224 - 2010	2010-07-15	2011-02-01
20	《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 - 2002	2002-03-15	2002-04-01
21	《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 - 2002	2002-03-15	2002-04-01
22	《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 - 2001	2001-07-20	2002-01-01
23	《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 - 2002	2002-04-01	2002-06-01
24	《电梯工程施工质量验收规范》GB 50310 - 2002	2002-04-01	2002-06-01
25	《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 - 2010	2010-08-18	2011-06-01
26	《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 - 2002	2002-05-30	2002-08-01
27	《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 - 2003	2003-07-01	2003-10-01
28	《太阳能供热采暖工程技术规范》GB 50495 - 2009	2009-03-19	2009-08-01
29	《大体积混凝土施工规范》GB 50496 - 2009	2009-05-13	2009-10-01
30	《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497 - 2009	2009-03-31	2009-09-01
31	《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574 - 2010	2010-08-18	2011-06-01
32	《铝合金结构工程施工质量验收规范》GB 50576 - 2010	2010-05-31	2010-12-01
33	《洁净室施工及验收规范》GB 50591 - 2010	2010-07-15	2011-02-01
34	《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601 - 2010	2010-07-15	2011-02-01
35	《智能建筑工程施工规范》GB 50606 - 2010	2010-07-15	2011-02-01
36	《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB 50617 - 2010	2010-08-18	2011-06-01

## 11 建筑设备工程

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
37	《房屋建筑和市政基础设施工程质量检测技术管理规范》GB 50618 - 2011	2011-04-02	2012-10-01
38	《钢管混凝土工程施工质量验收规范》GB 50628 - 2010	2010-11-03	2011-10-01
39	《无障碍设施施工验收及维护规范》GB 50642 - 2011	2010-12-24	2011-06-01
40	《钢结构焊接规范》GB 50661 - 2011	2011-12-05	2012-08-01
41	《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 - 2011	2011-07-29	2012-08-01
42	《钢筋混凝土筒仓施工与质量验收规范》GB 50669 - 2011	2011-02-18	2011-05-01
43	《预制组合立管技术规范》GB 50682 - 2011	2011-02-18	2012-01-01
44	《坡屋面工程技术规范》GB 50693 - 2011	2011-05-12	2012-05-01
45	《通风与空调工程施工规范》GB 50738 - 2011	2011-09-16	2012-05-01
46	《复合土钉墙基坑支护技术规范》GB 50739 - 2011	2011-09-16	2012-05-01
47	《钢结构工程施工规范》GB 50755 - 2012	2012-01-21	2012-08-01
48	《建筑变形测量规范》JGJ 8 - 2007	2007-09-04	2008-03-01
49	《轻骨料混凝土结构技术规程》JGJ 12 - 2006	2006-03-08	2006-07-01
50	《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 - 2012	2012-03-01	2012-08-01
51	《轻骨料混凝土技术规程》JGJ 51 - 2002	2002-09-27	2003-01-01
52	《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 - 2006	2006-12-20	2007-06-01
53	《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 - 2011	2011-04-22	2011-12-01
54	《电影院建筑设计规范》JGJ 58 - 2008	2008-02-29	2008-08-01
55	《混凝土用水标准》JGJ 63 - 2006	2006-07-25	2006-12-01
56	《建筑工程大模板技术规程》JGJ 74 - 2003	2003-06-03	2003-10-01
57	《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 - 2012	2012-8-23	2013-06-01
58	《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ 81 - 2002	2002-09-27	2003-01-01

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
59	《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82-2011	2011-01-07	2011-10-01
60	《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ 85-2010	2010-04-17	2010-10-01
61	《无粘结预应力混凝土结构技术规程》JGJ 92-2004	2005-01-13	2005-03-01
62	《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008	2008-04-22	2008-10-01
63	《钢框胶合板模板技术规程》JGJ 96-2011	2011-01-07	2011-10-01
64	《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102-2003	2003-11-14	2004-01-01
65	《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103-2008	2008-08-05	2008-11-01
66	《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106-2003	2003-03-21	2003-07-01
67	《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107-2010	2010-02-10	2010-10-01
68	《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110-2008	2008-03-12	2008-08-01
69	《冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程》JGJ 115-2006	2006-07-25	2006-12-01
70	《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120-2012	2012-04-05	2012-10-01
71	《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133-2001	2001-05-29	2001-06-01
72	《通风管道技术规程》JGJ 141-2004	2004-06-04	2004-10-01
73	《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ 149-2006	2006-03-09	2006-08-01
74	《擦窗机安装工程质量验收规程》JGJ 150-2008	2008-01-31	2008-07-01
75	《清水混凝土应用技术规程》JGJ 169-2009	2009-03-04	2009-06-01
76	《地下建筑工程逆作法技术规程》JGJ 165-2010	2010-12-20	2011-08-01
77	《湿陷性黄土地区建筑基坑工程安全技术规程》JGJ 167-2009	2009-03-15	2009-07-01
78	《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174-2010	2010-03-31	2010-09-01
79	《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214-2010	2010-07-20	2011-03-01

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
80	《纤维石膏空心大板复合墙体结构技术规程》 JGJ 217 - 2010	2010-10-21	2011-08-01
81	《矿物绝缘电缆敷设技术规程》 JGJ 232 - 2011	2011-01-07	2011-10-01
82	《建筑遮阳工程技术规范》 JGJ 237 - 2011	2011-02-11	2011-12-01
83	《冰雪景观建筑技术规程》 JGJ 247 - 2011	2011-08-29	2012-04-01
84	《钢筋锚固板应用技术规程》 JGJ 256 - 2011	2011-08-29	2012-04-01
85	《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》 CJJ 12 - 99	1999-04-26	1999-09-01
86	《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》 CJJ 94 - 2009	2009-04-07	2009-10-01
87	《建筑排水金属管道工程技术规程》 CJJ 127 - 2009	2009-04-20	2009-09-01
88	《城镇地热供热工程技术规程》 CJJ 138 - 2010	2010-04-17	2010-10-01
89	《二次供水工程技术规程》 CJJ 140 - 2010	2010-04-17	2010-10-01
90	《埋地塑料排水管道工程技术规程》 CJJ 143 - 2010	2010-05-18	2010-12-01
91	《燃气冷热电三联供工程技术规程》 CJJ 145 - 2010	2010-08-18	2011-03-01



---

---

第十篇

施工安全

---

---

## 1 施工现场临时用电

《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 - 2005

**1.0.3** 建筑施工现场临时用电工程专用的电源中性点直接接地的 220/380V 三相四线制低压电力系统，必须符合下列规定：

- 1 采用三级配电系统；
- 2 采用 TN-S 接零保护系统；
- 3 采用二级漏电保护系统。

**3.1.4** 临时用电组织设计及变更时，必须履行“编制、审核、批准”程序，由电气工程技术人员组织编制，经相关部门审核及具有法人资格企业的技术负责人批准后实施。变更用电组织设计时应补充有关图纸资料。

**3.1.5** 临时用电工程必须经编制、审核、批准部门和使用单位共同验收，合格后方可投入使用。

**3.3.4** 临时用电工程定期检查应按分部、分项工程进行，对安全隐患必须及时处理，并应履行复查验收手续。

**5.1.1** 在施工现场专用变压器的供电的 TN-S 接零保护系统中，电气设备的金属外壳必须与保护零线连接。保护零线应由工作接地线、配电室（总配电箱）电源侧零线或总漏电保护器电源侧零线处引出（图 5.1.1）。

**5.1.2** 当施工现场与外电线路共用同一供电系统时，电气设备的接地、接零保护应与原系统保持一致。不得一部分设备做保护接零，另一部分设备做保护接地。

采用 TN 系统做保护接零时，工作零线（N 线）必须通过总漏电保护器，保护零线（PE 线）必须由电源进线零线重复接地处或总漏电保护器电源侧零线处，引出形成局部 TN-S 接零保护系统（图 5.1.2）。

**5.1.10** PE 线上严禁装设开关或熔断器，严禁通过工作电流，且严禁断线。

**5.3.2** TN 系统中的保护零线除必须在配电室或总配电箱处做重复接地外，还必须在配电系统的中间处和末端处做重复接地。

在 TN 系统中，保护零线每一处重复接地装置的接地电阻值不应大于  $10\Omega$ 。在工作接地电阻值允许达到  $10\Omega$  的电力系统中，所有重复接地的等效电阻值不应大于  $10\Omega$ 。

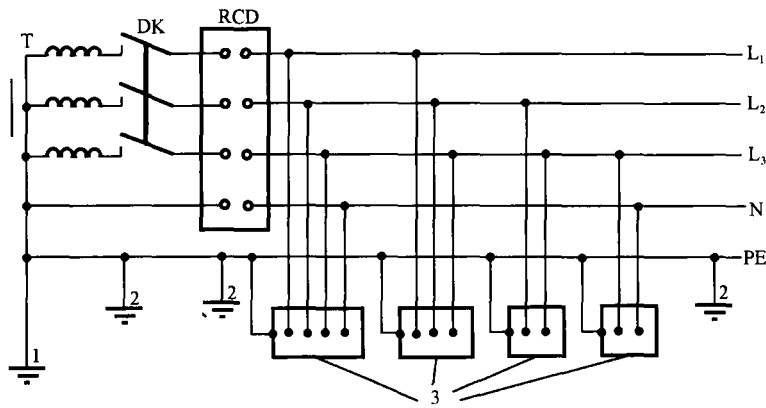


图 5.1.1 专用变压器供电时 TN-S 接零保护系统示意  
 1—工作接地；2—PE 线重复接地；3—电气设备金属外壳（正常不带电的外露可导电部分）；L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>—相线；N—工作零线；PE—保护零线；DK—总电源隔离开关；RCD—总漏电保护器（兼有短路、过载、漏电保护功能的漏电断路器）；T—变压器

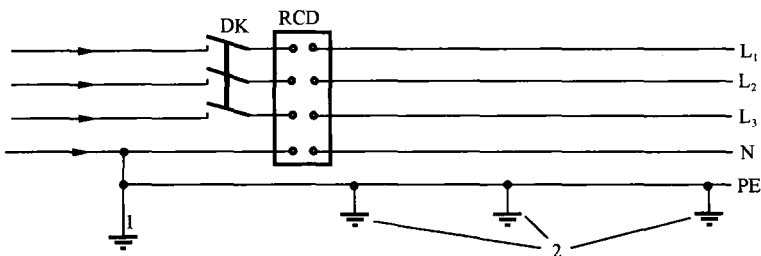


图 5.1.2 三相四线供电时局部 TN-S 接零保护系统保护零线引出示意  
 1—NPE 线重复接地；2—PE 线重复接地；L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>—相线；N—工作零线；PE—保护零线；DK—总电源隔离开关；RCD—总漏电保护器（兼有短路、过载、漏电保护功能的漏电断路器）

**5.4.7** 做防雷接地机械上的电气设备，所连接的 PE 线必须同时做重复接地，同一台机械电气设备的重复接地和机械的防雷接地可共用同一接地体，但接地电阻应符合重复接地电阻值的要求。

**6.1.6** 配电柜应装设电源隔离开关及短路、过载、漏电保护电器。电源隔离开关分断时应有明显可见分断点。

**6.1.8** 配电柜或配电线路停电维修时，应挂接地线，并应悬挂“禁止合闸、有人工作”停电标志牌。停送电必须由专人负责。

**6.2.3** 发电机组电源必须与外电路电源连锁，严禁并列运行。

**6.2.7** 发电机组并列运行时，必须装设同期装置，并在机组同步运行后再向负载供电。

**7.2.1** 电缆中必须包含全部工作芯线和用作保护零线或保护线的芯线。需要三相四线制配电的电缆线路必须采用五芯电缆。

五芯电缆必须包含淡蓝、绿/黄二种颜色绝缘芯线。淡蓝色芯线必

须用作 N 线；绿/黄双色芯线必须用作 PE 线，严禁混用。

**7.2.3** 电缆线路应采用埋地或架空敷设，严禁沿地面明设，并应避免机械损伤和介质腐蚀。埋地电缆路径应设方位标志。

**8.1.3** 每台用电设备必须有各自专用的开关箱，严禁用同一个开关箱直接控制 2 台及 2 台以上用电设备（含插座）。

**8.1.11** 配电箱的电器安装板上必须分设 N 线端子板和 PE 线端子板。N 线端子板必须与金属电器安装板绝缘；PE 线端子板必须与金属电器安装板做电气连接。

进出线中的 N 线必须通过 N 线端子板连接；PE 线必须通过 PE 线端子板连接。

**8.2.10** 开关箱中漏电保护器的额定漏电动作电流不应大于 30mA，额定漏电动作时间不应大于 0.1s。

使用于潮湿或有腐蚀介质场所的漏电保护器应采用防溅型产品，其额定漏电动作电流不应大于 15mA，额定漏电动作时间不应大于 0.1s。

**8.2.11** 总配电箱中漏电保护器的额定漏电动作电流应大于 30mA，额定漏电动作时间应大于 0.1s，但其额定漏电动作电流与额定漏电动作时间的乘积不应大于 30mA·s。

**8.2.15** 配电箱、开关箱的电源进线端严禁采用插头和插座做活动连接。

**8.3.4** 对配电箱、开关箱进行定期维修、检查时，必须将其前一级相应的电源隔离开关分闸断电，并悬挂“禁止合闸、有人工作”停电标志牌，严禁带电作业。

**9.7.3** 对混凝土搅拌机、钢筋加工机械、木工机械、盾构机械等设备进行清理、检查、维修时，必须首先将其开关箱分闸断电，呈现可见电源分断点，并关门上锁。

**10.2.2** 下列特殊场所应使用安全特低电压照明器：

1 隧道、人防工程、高温、有导电灰尘、比较潮湿或灯具离地面高度低于 2.5m 等场所的照明，电源电压不应大于 36V；

2 潮湿和易触及带电体场所的照明，电源电压不得大于 24V；

3 特别潮湿场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内的照明，电源电压不得大于 12V。

**10.2.5** 照明变压器必须使用双绕组型安全隔离变压器，严禁使用自耦变压器。

**10.3.11** 对夜间影响飞机或车辆通行的在建工程及机械设备，必须设置醒目的红色信号灯，其电源应设在施工现场总电源开关的前侧，并应设置外电线路停止供电时的应急自备电源。

《施工现场机械设备检查技术规程》JGJ 160 - 2008

**3.1.5** 发电机组电源必须与外电线路电源连锁，严禁与外电线路并列运行；当2台及2台以上发电机组并列运行时，必须装设同步装置，并应在机组同步后再向负载供电。

**3.3.2** 施工现场临时用电的电力系统严禁利用大地和动力设备金属结构体作相线或工作零线。

**3.3.4** 用电设备的保护地线或保护零线应并联接地，严禁串联接地或接零。

**3.3.5** 每台用电设备应有各自专用的开关箱，严禁用同一个开关箱直接控制2台及2台以上用电设备（含插座）。

**3.3.12** 开关箱中必须安装漏电保护器，且应装设在靠近负荷的一侧，额定漏电动作电流不应大于30mA，额定漏电动作时间不应大于0.1s；潮湿或腐蚀场所应采用防溅型产品，其额定漏电动作电流不应大于15mA，额定漏电动作时间不应大于0.1s。

## 2 高处施工作业

《坡屋面工程技术规范》GB 50693 - 2011

**3.3.12** 坡屋面工程施工应符合下列规定：

- 1 屋面周边和预留孔洞部位必须设置安全护栏和安全网或其他防止坠落的防护措施；
- 2 屋面坡度大于 30% 时，应采取防滑措施；
- 3 施工人员应戴安全帽，系安全带和穿防滑鞋；
- 4 雨天、雪天和五级风及以上时不得施工；
- 5 施工现场应设置消防设施，并应加强火源管理。

《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 - 91

**2.0.7** 雨天和雪天进行高处作业时，必须采取可靠的防滑、防寒和防冻措施。凡水、冰、霜、雪均应及时清除。

对进行高处作业的高耸建筑物，应事先设置避雷设施。遇有六级以上强风、浓雾等恶劣气候，不得进行露天攀登与悬空高处作业。暴风雪及台风暴雨后，应对高处作业安全设施逐一加以检查，发现有松动、变形、损坏或脱落等现象，应立即修理完善。

**2.0.9** 防护棚搭设与拆除时，应设警戒区，并应派专人监护。严禁上下同时拆除。

**3.1.1** 对临边高处作业，必须设置防护措施，并符合下列规定：

一、基坑周边，尚未安装栏杆或栏板的阳台、料台与挑平台周边，雨篷与挑檐边，无外脚手的屋面与楼层周边及水箱与水塔周边等处，都必须设置防护栏杆。

三、分层施工的楼梯口和梯段边，必须安装临时护栏。顶层楼梯口应随工程结构进度安装正式防护栏杆。

四、井架与施工用电梯和脚手架等与建筑物通道的两侧边，必须设防护栏杆。地面通道上部应装设安全防护棚。双笼井架通道中间，应予分隔封闭。

五、各种垂直运输接料平台，除两侧设防护栏杆外，平台口还应设置安全门或活动防护栏杆。

**3.1.3** 搭设临边防护栏杆时，必须符合下列要求：

- 一、防护栏杆应由上、下两道横杆及栏杆柱组成，上杆离地高度为

## 2 高处施工作业

1.0~1.2m, 下杆离地高度为 0.5~0.6m。坡度大于 1:2.2 的屋面, 防护栏杆应高 1.5m, 并加挂安全立网。除经设计计算外, 横杆长度大于 2m 时, 必须加设栏杆柱。

三、栏杆柱的固定及其与横杆的连接, 其整体构造应使防护栏杆在上杆任何处, 能经受任何方向的 1000N 外力。当栏杆所处位置有发生人群拥挤、车辆冲击或物件碰撞等可能时, 应加大横杆截面或加密柱距。

四、防护栏杆必须自上而下用安全立网封闭, 或在栏杆下边设置严密固定的高度不低于 180mm 的挡脚板或 400mm 的挡脚笆。挡脚板与挡脚笆上如有孔眼, 不应大于 25mm。板与笆下边距离底面的空隙不应大于 10mm。

接料平台两侧的栏杆, 必须自上而下加挂安全立网或满扎竹笆。

五、当临边的外侧面面临街道时, 除防护栏杆外, 敞口立面必须采取满挂安全网或其他可靠措施作全封闭处理。

**3.2.1** 进行洞口作业以及在因工程和工序需要而产生的, 使人与物有坠落危险或危及人身安全的其他洞口进行高处作业时, 必须按下列规定设置防护设施:

一、板与墙的洞口, 必须设置牢固的盖板、防护栏杆、安全网或其他防坠落的防护设施。

二、电梯井口必须设防护栏杆或固定栅门; 电梯井内应每隔两层并最多隔 10m 设一道安全网。

三、钢管桩、钻孔桩等桩孔上口, 杯形、条形基础上口, 未填土的坑槽, 以及人孔、天窗、地板门等处, 均应按洞口防护设置稳固的盖件。

四、施工现场通道附近的各类洞口与坑槽等处, 除设置防护设施与安全标志外, 夜间还应设红灯示警。

**3.2.2** 洞口根据具体情况采取设防护栏杆、加盖件、张挂安全网与装栅门等措施时, 必须符合下列要求:

四、边长在 1500mm 以上的洞口, 四周设防护栏杆, 洞口下张设安全平网。

六、位于车辆行驶道旁的洞口、深沟与管道坑、槽, 所加盖板应能承受不小于当地额定卡车后轮有效承载力 2 倍的荷载。

八、下边沿至楼板或底面低于 800mm 的窗台等竖向洞口, 如侧边落差大于 2m 时, 应加设 1.2m 高的临时护栏。

九、对邻近的人与物有坠落危险性的其他竖向的孔、洞口, 均应予以盖设或加以防护, 并有固定其位置的措施。

**4.1.5** 梯脚底部应坚实, 不得垫高使用。梯子的上端应有固定措施。立梯不得有缺档。

**4.1.6** 梯子如需接长使用，必须有可靠的连接措施，且接头不得超过1处。连接后梯梁的强度，不应低于单梯梯梁的强度。

**4.1.8** 固定式直爬梯应用金属材料制成。梯宽不应大于500mm，支撑应采用不小于L70×6的角钢，埋设与焊接均必须牢固。梯子顶端的踏棍应与攀登的顶面齐平，并加设1~1.5m高的扶手。

使用直爬梯进行攀登作业时，攀登高度超过8m，必须设置梯间平台。

**4.1.9** 作业人员应从规定的通道上下，不得在阳台之间等非规定通道进行攀登，也不得任意利用吊车臂架等施工设备进行攀登。

上下梯子时，必须面向梯子，且不得手持器物。

**4.2.1** 悬空作业处应有牢靠的立足处，并必须视具体情况，配置防护栏网、栏杆或其他安全设施。

**4.2.3** 构件吊装和管道安装时的悬空作业，必须遵守下列规定：

二、悬空安装大模板、吊装第一块预制构件、吊装单独的大中型预制构件时，必须站在操作平台上操作。吊装中的大模板和预制构件以及石棉水泥板等屋面板上，严禁站人和行走。

三、安装管道时必须有已完结构或操作平台为立足点，严禁在安装中的管道上站立和行走。

**4.2.4** 模板支撑和拆卸时的悬空作业，必须遵守下列规定：

一、支模应按规定的作业程序进行，模板未固定前不得进行下一道工序。严禁在连接件和支撑件上攀登上下，并严禁在上下同一垂直面上装、拆模板。结构复杂的模板，装、拆应严格按照施工组织设计的措施进行。

三、支设悬挑形式的模板时，应有稳固的立足点。支设临空构筑物模板时，应搭设支架或脚手架。模板上有预留洞时，应在安装后将洞盖没。混凝土板上拆模后形成的临边或洞口，应进行防护。

拆模高处作业，应配置登高用具或搭设支架。

**4.2.5** 钢筋绑扎时的悬空作业，必须遵守下列规定：

一、绑扎钢筋和安装钢筋骨架时，必须搭设脚手架和马道。

二、绑扎圈梁、挑梁、挑檐、外墙和边柱等钢筋时，应搭设操作台架和张挂安全网。

悬空大梁钢筋的绑扎，必须在满铺脚手板的支架或操作平台上操作。

**4.2.6** 混凝土浇筑时的悬空作业，必须遵守下列规定：

一、浇筑离地2m以上框架、过梁、雨篷和小平台时，应设操作平台，不得直接站在模板或支撑件上操作。

二、浇筑拱形结构，应自两边拱脚对称地相向进行。浇筑储仓，下口应先行封闭，并搭设脚手架以防人员坠落。



## 2 高处施工作业

三、特殊情况下如无可靠的安全设施，必须系好安全带并扣好保险钩，并架设安全网。

### 4.2.8 悬空进行门窗作业时，必须遵守下列规定：

一、安装门、窗，油漆及安装玻璃时，严禁操作人员站在槿子、阳台栏板上操作。门、窗临时固定，封填材料未达到强度，以及电焊时，严禁手拉门、窗进行攀登。

二、在高空外墙安装门、窗，无外脚手时，应张挂安全网。无安全网时，操作人员应系好安全带，其保险钩应挂在操作人员上方的可靠物件上。

三、进行各项窗口作业时，操作人员的重心应位于室内，不得在窗台上站立，必要时系好安全带进行操作。

### 5.1.1 移动式操作平台，必须符合下列规定：

三、装设轮子的移动式操作平台，轮子与平台的接合处应牢固可靠，立柱底端离地面不得超过 80mm。

五、操作平台四周必须按临边作业要求设置防护栏杆，并应布置登高扶梯。

### 5.1.2 悬挑式钢平台，必须符合下列规定：

一、悬挑式操作钢平台应按现行的相应规范进行设计，其结构构造应能防止左右晃动，计算书及图纸应编入施工组织设计。

二、悬挑式钢平台的搁支点与上部拉结点，必须位于建筑物上，不得设置在脚手架等施工设备上。

四、应设置 4 个经过验算的吊环。吊运平台时应使用卡环，不得使用吊钩直接钩挂吊环。吊环应用甲类 3 号沸腾钢制作。

五、钢平台安装时，钢丝绳应采用专用的挂钩挂牢，采取其他方式时卡头的卡子不得少于 3 个。建筑物锐角利口围系钢丝绳处应加衬软垫物，钢平台外口应略高于内口。

六、钢平台左右两侧必须装置固定的防护栏杆。

七、钢平台吊装，需待横梁支撑点电焊固定，接好钢丝绳，调整完毕，经过检查验收，方可松卸起重吊钩，上下操作。

八、钢平台使用时，应有专人进行检查，发现钢丝绳有锈蚀损坏应及时调换，焊缝脱焊应及时修复。

5.1.3 操作平台上应显著地标明容许荷载值。操作平台上人员和物料的总重量，严禁超过设计的容许荷载。应配备专人加以监督。

5.2.1 支模、粉刷、砌墙等各工种进行上下立体交叉作业时，不得在同一垂直方向上操作。下层作业的位置，必须处于依上层高度确定的可能坠落范围半径之外。不符合以上条件时，应设置安全防护层。

5.2.3 钢模板部件拆除后，临时堆放处离楼层边沿不应小于 1m，堆放高度不得超过 1m。楼层边沿、通道口、脚手架边缘等处，严禁堆放任

何拆下物件。

**5.2.5** 由于上方施工可能坠落物件或处于起重机把杆回转范围之内的通道，在其受影响的范围内，必须搭设顶部能防止穿透的双层防护廊。

### 3 施工现场消防

《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 - 2011

**3.2.1** 易燃易爆危险品库房与在建工程的防火间距不应小于 15m，可燃材料堆场及其加工场、固定动火作业场与在建工程的防火间距不应小于 10m，其他临时用房、临时设施与在建工程的防火间距不应小于 6m。

**4.2.1** 宿舍、办公用房的防火设计应符合下列规定：

1 建筑构件的燃烧性能等级应为 A 级。当采用金属夹芯板材时，其芯材的燃烧性能等级应为 A 级。

**4.2.2** 发电机房、变配电房、厨房操作间、锅炉房、可燃材料库房及易燃易爆危险品库房的防火设计应符合下列规定：

1 建筑构件的燃烧性能等级应为 A 级。

**4.3.3** 既有建筑进行扩建、改建施工时，必须明确划分施工区和非施工区。施工区不得营业、使用和居住；非施工区继续营业、使用和居住时，应符合下列规定：

1 施工区和非施工区之间应采用不开设门、窗、洞口的耐火极限不低于 3.0h 的不燃烧体隔墙进行防火分隔。

2 非施工区内的消防设施应完好和有效，疏散通道应保持畅通，并应落实日常值班及消防安全管理制度。

3 施工区的消防安全应配有专人值守，发生火情应能立即处置。

4 施工单位应向居住和使用人员进行消防宣传教育，告知建筑消防设施、疏散通道的位置及使用方法，同时应组织疏散演练。

5 外脚手架搭设不应影响安全疏散、消防车正常通行及灭火救援操作，外脚手架搭设长度不应超过该建筑物外立面周长的 1/2。

**5.1.4** 施工现场的消火栓泵应采用专用消防配电线路。专用消防配电线路应自施工现场总配电箱的总断路器上断接入，且应保持不间断供电。

**5.3.5** 临时用房的临时室外消防用水量不应小于表 5.3.5 的规定。

表 5.3.5 临时用房的临时室外消防用水量

临时用房的建筑面积之和	火灾延续时间 (h)	消火栓用水量 (L/s)	每支水枪最小 流量 (L/s)
$1000\text{m}^2 < \text{面积} \leq 5000\text{m}^2$	1	10	5
面积 $> 5000\text{m}^2$		15	5

### 3 施工现场消防

5.3.6 在建工程的临时室外消防用水量不应小于表 5.3.6 的规定。

表 5.3.6 在建工程的临时室外消防用水量

在建工程（单体）体积	火灾延续时间 (h)	消火栓用水量 (L/s)	每支水枪最小 流量 (L/s)
$10000\text{m}^3 < \text{体积} \leq 30000\text{m}^3$	1	15	5
体积 $> 30000\text{m}^3$	2	20	5

5.3.9 在建工程的临时室内消防用水量不应小于表 5.3.9 的规定。

表 5.3.9 在建工程的临时室内消防用水量

建筑高度、在建工程 体积（单体）	火灾延续时间 (h)	消火栓用水量 (L/s)	每支水枪最小 流量 (L/s)
$24\text{m} < \text{建筑高度} \leq 50\text{m}$ 或 $30000\text{m}^3 < \text{体积}$ $\leq 50000\text{m}^3$	1	10	5
建筑高度 $> 50\text{m}$ 或体积 $> 50000\text{m}^3$	1	15	5

6.2.1 用于在建工程的保温、防水、装饰及防腐等材料的燃烧性能等级应符合设计要求。

6.2.3 室内使用油漆及其有机溶剂、乙二胺、冷底子油等易挥发产生易燃气体的物资作业时，应保持良好通风，作业场所严禁明火，并应避免产生静电。

6.3.1 施工现场用火应符合下列规定：

3 焊接、切割、烘烤或加热等动火作业前，应对作业现场的可燃物进行清理；作业现场及其附近无法移走的可燃物应采用不燃材料对其覆盖或隔离。

5 裸露的可燃材料上严禁直接进行动火作业。

9 具有火灾、爆炸危险的场所严禁明火。

6.3.3 施工现场用气应符合下列规定：

1 储装气体的气瓶及其附件应合格、完好和有效；严禁使用减压器及其他附件缺损的氧气瓶，严禁使用乙炔专用减压器、回火防止器及其他附件缺损的乙炔瓶。

## 4 施 工 机 械

《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 - 2012

**2.0.1** 特种设备操作人员应经过专业培训、考核合格取得建设行政主管部门颁发的操作证，并应经过安全技术交底后持证上岗。

**2.0.2** 机械必须按出厂使用说明书规定的技术性能、承载能力和使用条件，正确操作，合理使用，严禁超载、超速作业或任意扩大使用范围。

**2.0.3** 机械上的各种安全防护和保险装置及各种安全信息装置必须齐全有效。

**2.0.21** 清洁、保养、维修机械或电气装置前，必须先切断电源，等机械停稳后再进行操作。严禁带电或采用预约停送电时间的方式进行检修。

**4.1.11** 建筑起重机械的变幅限位器、力矩限制器、起重量限制器、防坠安全器、钢丝绳防脱装置、防脱钩装置以及各种行程限位开关等安全保护装置，必须齐全有效，严禁随意调整或拆除。严禁利用限制器和限位装置代替操纵机构。

**4.1.14** 在风速达到 9.0m/s 及以上或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，严禁进行建筑起重机械的安装拆卸作业。

**4.5.2** 桅杆式起重机专项方案必须按规定程序审批，并应经专家论证后实施。施工单位必须指定安全技术人员对桅杆式起重机的安装、使用和拆卸进行现场监督和监测。

**5.1.4** 作业前，必须查明施工场地内明、暗铺设的各类管线等设施，并应采用明显记号标识。严禁在离地下管线、承压管道 1m 距离以内进行大型机械作业。

**5.1.10** 机械回转作业时，配合人员必须在机械回转半径以外工作。当需在回转半径以内工作时，必须将机械停止回转并制动。

**5.5.6** 作业中，严禁人员上下机械，传递物件，以及在铲斗内、拖把或机架上坐立。

**5.10.20** 装载机转向架未锁闭时，严禁站在前后车架之间进行检修保养。

**5.13.7** 夯锤下落后，在吊钩尚未降至夯锤吊环附近前，操作人员严禁提前下坑挂钩。从坑中提锤时，严禁挂钩人员站在锤上随锤提升。

## 4 施工机械

- 7.1.23 桩孔成型后,当暂不浇注混凝土时,孔口必须及时封盖。
- 8.2.7 料斗提升时,人员严禁在料斗下停留或通过;当需在料斗下方进行清理或检修时,应将料斗提升至上止点,并必须用保险销锁牢或用保险链挂牢。
- 10.3.1 木工圆锯机上的旋转锯片必须设置防护罩。
- 12.1.4 焊割现场及高空焊割作业下方,严禁堆放油类、木材、氧气瓶、乙炔瓶、保温材料等易燃、易爆物品。
- 12.1.9 对承压状态的压力容器和装有剧毒、易燃、易爆物品的容器,严禁进行焊接或切割作业。

### 《龙门架及井架物料提升机安全技术规范》JGJ 88 - 2010

- 5.1.5 钢丝绳在卷筒上应整齐排列,端部应与卷筒压紧装置连接牢固。当吊笼处于最低位置时,卷筒上的钢丝绳不应少于3圈。
- 5.1.7 物料提升机严禁使用摩擦式卷扬机。
- 6.1.1 当荷载达到额定起重量的90%时,起重量限制器应发出警示信号;当荷载达到额定起重量的110%时,起重量限制器应切断上升主电路电源。
- 6.1.2 当吊笼提升钢丝绳断绳时,防坠安全器应制停带有额定起重量的吊笼,且不应造成结构损坏。自升平台应采用渐进式防坠安全器。
- 8.3.2 当物料提升机安装高度大于或等于30m时,不得使用缆风绳。
- 9.1.1 安装、拆除物料提升机的单位应具备下列条件:
- 1 安装、拆除单位应具有起重机械安拆资质及安全生产许可证;
  - 2 安装、拆除作业人员必须经专门培训,取得特种作业资格证。
- 11.0.2 物料提升机必须由取得特种作业操作证的人员操作。
- 11.0.3 物料提升机严禁载人。

### 《施工现场机械设备检查技术规程》JGJ 160 - 2008

- 6.1.17 塔式起重机的主要承载结构件出现下列情况之一时应报废:
- 1 塔式起重机的主要承载结构件失去整体稳定性,且不能修复时;
  - 2 塔式起重机的主要承载结构件,由于腐蚀而使结构的计算应力提高,当超过原计算应力的15%时;对无计算条件的,当腐蚀深度达原厚度的10%时;
  - 3 塔式起重机的主要承载结构件产生无法消除裂纹影响时。
- 6.5.3 动臂式和尚未附着的自升式塔式起重机,塔身上不得悬挂标语牌。
- 6.5.7 塔式起重机安装到设计规定的基本高度时,在空载无风状态下,塔身轴线对支承面的侧向垂直度偏差不应大于0.4%;附着后,最高附着点以下的垂直度偏差不应大于0.2%。

**6.5.16** 塔式起重机金属结构、轨道及所有电气设备的金属外壳、金属管线，安全照明的变压器低压侧等应可靠接地，接地电阻不应大于  $4\Omega$ ；重复接地电阻不应大于  $10\Omega$ 。

**6.5.20** 当塔式起重机的起重力矩大于相应工况下的额定值并小于额定值的  $110\%$  时，应切断上升和幅度增大方向的电源，但机构可作下降和减小幅度方向的运动。

**6.5.21** 塔式起重机的吊钩装置起升到下列规定的极限位置时，应自动切断起升的动作电源：

1 对于动臂变幅的塔式起重机，吊钩装置顶部至臂架下端的极限距离应为  $800\text{mm}$ ；

2 对于上回转的小车变幅的塔式起重机，吊钩装置顶部至小车架下端的极限位置应符合下列规定：

1) 起升钢丝绳的倍率为 2 倍率时，其极限位置应为  $1000\text{mm}$ ；

2) 起升钢丝绳的倍率为 4 倍率时，其极限位置应为  $700\text{mm}$ 。

3 对于下回转的小车变幅的塔式起重机，吊钩装置顶部至小车架下端的极限位置应符合下列规定：

1) 起升钢丝绳的倍率为 2 倍率时，其极限位置应为  $800\text{mm}$ ；

2) 起升钢丝绳的倍率为 4 倍率时，其极限位置应为  $400\text{mm}$ 。

**6.5.22** 塔式起重机应安装起重量限制器。当起重量大于相应挡位的额定值并小于额定值的  $110\%$  时，应切断上升方向的电源，但机构可作下降方向的运动。

**6.6.14** 施工升降机安全防护装置必须齐全，工作可靠有效。

**6.6.15** 施工升降机防坠安全器必须灵敏有效、动作可靠，且在检定有效期内。

**6.7.1** 卷扬机不得用于运送人员。

**6.9.2** 严禁使用倒顺开关作为物料提升机卷扬机的控制开关。

**6.9.5** 附墙架与物料提升机架体之间及建筑物之间应采用刚性连接；附墙架及架体不得与脚手架连接。

**6.11.4** 吊篮的安全锁应灵敏可靠，当吊篮平台下滑速度大于  $25\text{m}/\text{min}$  时，安全锁应在不超过  $100\text{mm}$  距离内自动锁住悬吊平台的钢丝绳；安全锁应在有效检定期内。

**6.12.3** 附着整体升降脚手架应具有安全可靠的防倾斜装置、防坠落装置以及保证架体同步升降和监控升降载荷的控制系统。

**8.9.7** 严禁使用未安装减压器的氧气瓶。

《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 196 - 2010

**2.0.3** 塔式起重机安装、拆卸作业应配备下列人员：

## 4 施工机械

1 持有安全生产考核合格证书的项目负责人和安全负责人、机械管理人员；

2 具有建筑施工特种作业操作资格证书的建筑起重机械安装拆卸工、起重司机、起重信号工、司索工等特种作业操作人员。

**2.0.9** 有下列情况之一的塔式起重机严禁使用：

- 1 国家明令淘汰的产品；
- 2 超过规定使用年限经评估不合格的产品；
- 3 不符合国家现行相关标准的产品；
- 4 没有完整安全技术档案的产品。

**2.0.14** 当多台塔式起重机在同一施工现场交叉作业时，应编制专项方案，并应采取防碰撞的安全措施。任意两台塔式起重机之间的最小架设距离应符合下列规定：

1 低位塔式起重机的起重臂端部与另一台塔式起重机的塔身之间的距离不得小于 2m；

2 高位塔式起重机的最低位置的部件（或吊钩升至最高点或平衡重的最低部位）与低位塔式起重机中处于最高位置部件之间的垂直距离不得小于 2m。

**2.0.16** 塔式起重机在安装前和使用过程中，发现有下列情况之一的，不得安装和使用：

- 1 结构件上有可见裂纹和严重锈蚀的；
- 2 主要受力构件存在塑性变形的；
- 3 连接件存在严重磨损和塑性变形的；
- 4 钢丝绳达到报废标准的；
- 5 安全装置不齐全或失效的。

**3.4.12** 塔式起重机的安全装置必须齐全，并按程序进行调试合格。

**3.4.13** 连接件及其防松防脱件严禁用其他代用品代用。连接件及其防松防脱件应使用力矩扳手或专用工具紧固连接螺栓。

**4.0.2** 塔式起重机使用前，应对起重司机、起重信号工、司索工等作业人员进行安全技术交底。

**4.0.3** 塔式起重机的力矩限制器、重量限制器、变幅限位器、行走限位器、高度限位器等安全保护装置不得随意调整和拆除，严禁用限位装置代替操纵机构。

**5.0.7** 拆卸时应先降节、后拆除附着装置。

《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 215-2010

**4.1.6** 有下列情况之一的施工升降机不得安装使用：

- 1 属国家明令淘汰或禁止使用的；



- 2 超过由安全技术标准或制造厂家规定使用年限的；
  - 3 经检验达不到安全技术标准规定的；
  - 4 无完整安全技术档案的；
  - 5 无齐全有效的安全保护装置的。
- 4.2.10 安装作业时必须将按钮盒或操作盒移至吊笼顶部操作。当导轨架或附墙架上有人员作业时，严禁开动施工升降机。
- 5.2.2 严禁施工升降机使用超过有效标定期的防坠安全器。
- 5.2.10 严禁用行程限位开关作为停止运行的控制开关。
- 5.3.9 严禁在施工升降机运行中进行保养、维修作业。

《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 - 2012

- 3.0.1 起重吊装作业前，必须编制吊装作业的专项施工方案，并应进行安全技术措施交底；作业中，未经技术负责人批准，不得随意更改。
- 3.0.19 暂停作业时，对吊装作业中未形成稳定体系的部分，必须采取临时固定措施。
- 3.0.23 对临时固定的构件，必须在完成了永久固定，并经检查确认无误后，方可解除临时固定措施。

## 5 施工脚手架

《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 128 - 2010

**6.1.2** 不同型号的门架与配件严禁混合使用。

**6.3.1** 门式脚手架剪刀撑的设置必须符合下列规定：

1 当门式脚手架搭设高度在 24m 及以下时，在脚手架的转角处、两端及中间间隔不超过 15m 的外侧立面必须各设置一道剪刀撑，并应由底至顶连续设置；

2 当脚手架搭设高度超过 24m 时，在脚手架全外侧立面上必须设置连续剪刀撑；

3 对于悬挑脚手架，在脚手架全外侧立面上必须设置连续剪刀撑。

**6.5.3** 在门式脚手架的转角处或开口型脚手架端部，必须增设连墙件，连墙件的垂直间距不应大于建筑物的层高，且不应大于 4.0m。

**6.8.2** 门式脚手架与模板支架的搭设场地必须平整坚实，并应符合下列规定：

1 回填土应分层回填，逐层夯实；

2 场地排水应顺畅，不应有积水。

**7.3.4** 门式脚手架连墙件的安装必须符合下列规定：

1 连墙件的安装必须随脚手架搭设同步进行，严禁滞后安装；

2 当脚手架操作层高出相邻连墙件以上两步时，在连墙件安装完毕前必须采用确保脚手架稳定的临时拉结措施。

**7.4.2** 拆除作业必须符合下列规定：

1 架体的拆除应从上而下逐层进行，严禁上下同时作业。

2 同一层的构配件和加固杆件必须按先上后下、先外后内的顺序进行拆除。

3 连墙件必须随脚手架逐层拆除，严禁先将连墙件整层或数层拆除后再拆架体。拆除作业过程中，当架体的自由高度大于两步时，必须加设临时拉结。

4 连接门架的剪刀撑等加固杆件必须在拆卸该门架时拆除。

**7.4.5** 门架与配件应采用机械或人工运至地面，严禁抛投。

**9.0.3** 门式脚手架与模板支架作业层上严禁超载。

**9.0.4** 严禁将模板支架、缆风绳、混凝土泵管、卸料平台等固定在门式脚手架上。

## 5 施工脚手架

9.0.7 在门式脚手架使用期间，脚手架基础附近严禁进行挖掘作业。

9.0.8 满堂脚手架与模板支架的交叉支撑和加固杆，在施工期间禁止拆除。

9.0.14 在门式脚手架或模板支架上进行电、气焊作业时，必须有防火措施和专人看护。

9.0.16 搭拆门式脚手架或模板支架作业时，必须设置警戒线、警戒标志，并应派专人看守；严禁非作业人员入内。

《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 - 2011

3.4.3 可调托撑受压承载力设计值不应小于 40kN，支托板厚不应小于 5mm。

6.2.3 主节点处必须设置一根横向水平杆，用直角扣件扣接且严禁拆除。

6.3.3 脚手架立杆基础不在同一高度上时，必须将高处的纵向扫地杆向低处延长两跨与立杆固定，高低差不应大于 1m。靠边坡上方的立杆轴线到边坡的距离不应小于 500mm（图 6.3.3）。

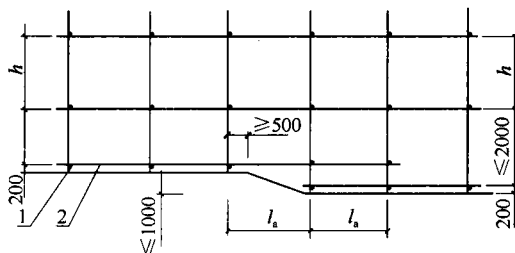


图 6.3.3 纵、横向扫地杆构造

1—横向扫地杆；2—纵向扫地杆

6.3.5 单排、双排与满堂脚手架立杆接长除顶层顶步外，其余各层各步接头必须采用对接扣件连接。

6.4.4 开口型脚手架的两端必须设置连墙件，连墙件的垂直间距不应大于建筑物的层高，并且不应大于 4m。

6.6.3 高度在 24m 及以上的双排脚手架应在外侧全立面连续设置剪刀撑；高度在 24m 以下的单、双排脚手架，均必须在外侧两端、转角及中间间隔不超过 15m 的立面上，各设置一道剪刀撑，并应由底至顶连续设置（图 6.6.3）。

6.6.5 开口型双排脚手架的两端均必须设置横向斜撑。

7.4.2 单、双排脚手架拆除作业必须由上而下逐层进行，严禁上下同时作业；连墙件必须随脚手架逐层拆除，严禁先将连墙件整层或数层拆除后再拆脚手架；分段拆除高差大于两步时，应增设连墙件加固。

7.4.5 卸料时各构配件严禁抛掷至地面。

8.1.4 扣件进入施工现场应检查产品合格证，并应进行抽样复试，技

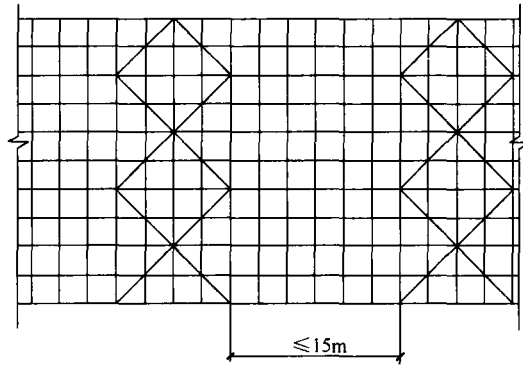


图 6.6.3 高度 24m 以下剪刀撑布置

术性能应符合现行国家标准《钢管脚手架扣件》GB 15831 的规定。扣件在使用前应逐个挑选，有裂缝、变形、螺栓出现滑丝的严禁使用。

**9.0.1** 扣件式钢管脚手架安装与拆除人员必须是经考核合格的专业架子工。架子工应持证上岗。

**9.0.4** 钢管上严禁打孔。

**9.0.5** 作业层上的施工荷载应符合设计要求，不得超载。不得将模板支架、缆风绳、泵送混凝土和砂浆的输送管等固定在架体上；严禁悬挂起重设备，严禁拆除或移动架体上安全防护设施。

**9.0.7** 满堂支撑架顶部的实际荷载不得超过设计规定。

**9.0.13** 在脚手架使用期间，严禁拆除下列杆件：

- 1 主节点处的纵、横向水平杆，纵、横向扫地杆；
- 2 连墙件。

**9.0.14** 当在脚手架使用过程中开挖脚手架基础下的设备基础或管沟时，必须对脚手架采取加固措施。

《建筑施工木脚手架安全技术规范》JGJ 164 - 2008

**1.0.3** 当选材、材质和构造符合本规范的规定时，脚手架搭设高度应符合下列规定：

- 1 单排架不得超过 20m；
- 2 双排架不得超过 25m，当需超过 25m 时，应按本规范第 5 章进行设计计算确定，但增高后的总高度不得超过 30m。

**3.1.1** 杆件、连墙件应符合下列规定：

1 立杆、斜撑、剪刀撑、抛撑应选用剥皮杉木或落叶松。其材质性能应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 中规定的承重结构原木Ⅲ。材质等级的质量标准。

2 纵向水平杆及连墙件应选用剥皮杉木或落叶松。横向水平杆应选用剥皮杉木或落叶松。其材质性能均应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 中规定的承重结构原木Ⅱ。材质等级的质量标准。

## 5 施工脚手架

3.1.3 连接用的绑扎材料必须选用 8 号镀锌钢丝或回火钢丝，且不得有锈蚀斑痕；用过的钢丝严禁重复使用。

6.1.2 单排脚手架的搭设不得用于墙厚在 180mm 及以下的砌体土坯和轻质空心砖墙以及砌筑砂浆强度在 M1.0 以下的墙体。

6.1.3 空斗墙上留置脚手眼时，横向水平杆下必须实砌两皮砖。

6.1.4 砖砌体的下列部位不得留置脚手眼：

- 1 砖过梁上与梁成  $60^\circ$  角的三角形范围内；
- 2 砖柱或宽度小于 740mm 的窗间墙；
- 3 梁和梁垫下及其左右各 370mm 的范围内；
- 4 门窗洞口两侧 240mm 和转角处 420mm 的范围内；
- 5 设计图纸上规定不允许留洞眼的部位。

6.2.2 剪刀撑的设置应符合下列规定：

1 单、双排脚手架的外侧均应在架体端部、转折角和中间每隔 15m 的净距内，设置纵向剪刀撑，并应由底至顶连续设置；剪刀撑的斜杆应至少覆盖 5 根立杆（图 6.2.2-1a）。斜杆与地面倾角应在  $45^\circ \sim 60^\circ$  之间。当架长在 30m 以内时，应在外侧立面整个长度和高度上连续设置多跨剪刀撑（图 6.2.2-1b）。

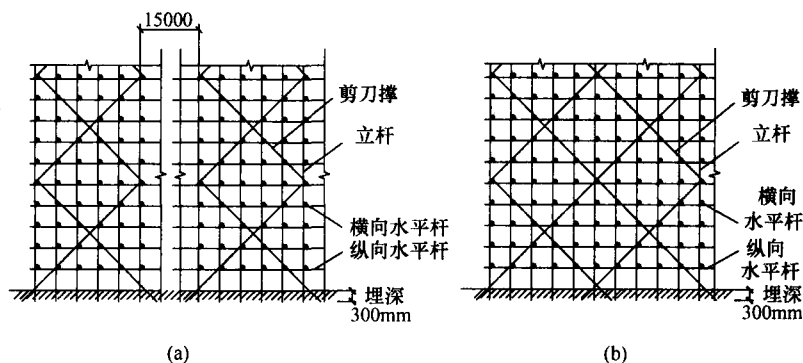


图 6.2.2-1 剪刀撑构造图（一）

(a) 间隔式剪刀撑；(b) 连续式剪刀撑

2 剪刀撑的斜杆的端部应置于立杆与纵、横向水平杆相交节点处，与横向水平杆绑扎应牢固。中部与立杆及纵、横向水平杆各相交处均应绑扎牢固。

3 对不能交圈搭设的单片脚手架，应在两端端部从底到上连续设置横向斜撑如图 6.2.2-2a。

4 斜撑或剪刀撑的斜杆底端埋入土内深度不得小于 0.3m（图 6.2.2-2b）。

6.2.3 对三步以上的脚手架，应每隔 7 根立杆设置 1 根抛撑，抛撑应进行可靠固定，底端埋深应为 0.2m~0.3m。

6.2.4 当脚手架架高超过 7m 时，必须在搭架的同时设置与建筑物牢固连接的连墙件。连墙件的设置应符合下列规定：

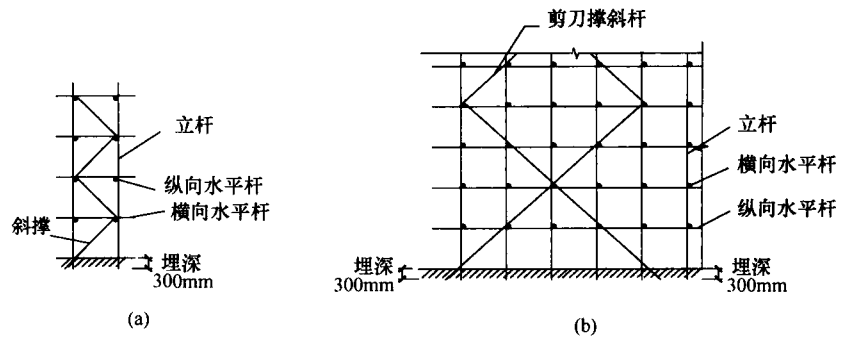


图 6.2.2-2 剪刀撑构造图 (二)

(a) 斜撑的埋设; (b) 剪刀撑斜杆的埋设

1 连墙件应既能抗拉又能承压,除应在第一步架高处设置外,双排架应两步三跨设置一个;单排架应两步两跨设置一个;连墙件应沿整个墙面采用梅花形布置。

2 开口形脚手架,应在两端端部沿竖向每步架设置一个。

3 连墙件应采用预埋件和工具化、定型化的连接构造。

6.2.6 在土质地面挖掘立杆基坑时,坑深应为 0.3m~0.5m,并应于埋杆前将坑底夯实,或按计算要求加设垫木。

6.2.7 当双排脚手架搭设立杆时,里外两排立杆距离应相等。杆身沿纵向垂直允许偏差应为架高的 3/1000,且不得大于 100mm,并不得向外倾斜。埋杆时,应采用石块卡紧,再分层回填夯实,并应有排水措施。

6.2.8 当立杆底端无法埋地时,立杆在地表面处必须加设扫地杆。横向扫地杆距地表面应为 100mm,其上绑扎纵向扫地杆。

6.3.1 满堂脚手架的构造参数应按表 6.3.1 的规定选用。

表 6.3.1 满堂脚手架的构造参数

用途	控制荷载	立杆纵横间距 (m)	纵向水平杆竖向步距 (m)	横向水平杆设置	作业层横向水平杆间距 (m)	脚手板铺设
装修架	2kN/m <sup>2</sup>	≤1.2	1.8	每步一道	0.60	满铺、铺稳、铺牢,脚手板下设置大网眼安全网
结构架	3kN/m <sup>2</sup>	≤1.5	1.4	每步一道	0.75	

8.0.5 上料平台应独立搭设,严禁与脚手架共用杆件。

8.0.8 不得在各种杆件上进行钻孔、刀削和斧砍。每年均应对所使用的脚手板和各种杆件进行外观检查,严禁使用有腐朽、虫蛀、折裂、扭裂和纵向严重裂缝的杆件。

《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 166 - 2008

3.2.4 采用钢板热冲压整体成型的下碗扣，钢板应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235A 级钢的要求，板材厚度不得小于 6mm，并应经 600℃~650℃ 的时效处理。严禁利用废旧锈蚀钢板改制。

3.3.8 可调底座底板的钢板厚度不得小于 6mm，可调托撑钢板厚度不得小于 5mm。

3.3.9 可调底座及可调托撑丝杆与调节螺母啮合长度不得少于 6 扣，插入立杆内的长度不得小于 150mm。

5.1.4 受压杆件长细比不得大于 230，受拉杆件长细比不得大于 350。

6.1.4 双排脚手架首层立杆应采用不同的长度交错布置，底层纵、横向横杆作为扫地杆距地面高度应小于或等于 350mm，严禁施工中拆除扫地杆，立杆应配置可调底座或固定底座（见图 6.1.4）。

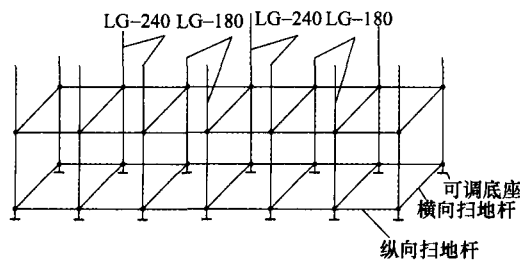


图 6.1.4 首层立杆布置示意

6.1.5 双排脚手架专用外斜杆设置（见图 6.1.5）应符合下列规定：

- 1 斜杆应设置在有纵、横向横杆的碗扣节点上；
- 2 在封圈的脚手架拐角处及一字形脚手架端部应设置竖向通高斜杆；
- 3 当脚手架高度小于或等于 24m 时，每隔 5 跨应设置一组竖向通高斜杆；当脚手架高度大于 24m 时，每隔 3 跨应设置一组竖向通高斜杆；斜杆应对称设置；
- 4 当斜杆临时拆除时，拆除前应在相邻立杆间设置相同数量的斜杆。

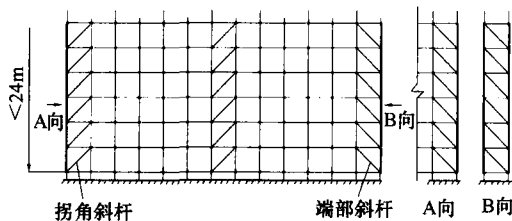


图 6.1.5 专用外斜杆设置示意

6.1.6 当采用钢管扣件作斜杆时应符合下列规定：

- 1 斜杆应每步与立杆扣接，扣接点距碗扣节点的距离不应大于

150mm; 当出现不能与立杆扣接时, 应与横杆扣接, 扣件扭紧力矩应为  $40\text{ N}\cdot\text{m}\sim 65\text{ N}\cdot\text{m}$ ;

2 纵向斜杆应在全高方向设置成八字形且内外对称, 斜杆间距不应大于 2 跨 (见图 6.1.6)。

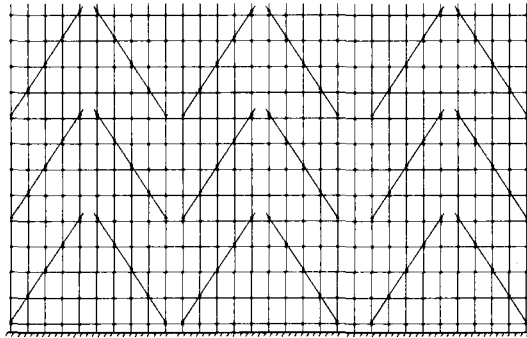


图 6.1.6 钢管扣件作斜杆设置

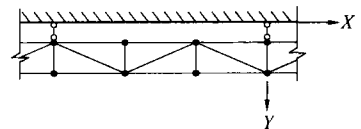
6.1.7 连墙件的设置应符合下列规定:

1 连墙件应呈水平设置, 当不能呈水平设置时, 与脚手架连接的一端应下斜连接;

2 每层连墙件应在同一平面, 其位置应由建筑结构和风荷载计算确定, 且水平间距不应大于 4.5m;

3 连墙件应设置在有横向横杆的碗扣节点处, 当采用钢管扣件做连墙件时, 连墙件应与立杆连接, 连接点距碗扣节点距离不应大于 150mm;

4 连墙件应采用可承受拉、压荷载的刚性结构, 连接应牢固可靠。



6.1.8 当脚手架高度大于 24m 时, 顶部 24m 以下所有的连墙件层必须设置水平斜杆, 水平斜杆应设置在纵向横杆之下 (见图 6.1.8)。

图 6.1.8 水平斜杆设置示意

6.2.2 模板支撑架斜杆设置应符合下列要求:

1 当立杆间距大于 1.5m 时, 应在拐角处设置通高专用斜杆, 中间每排每列应设置通高八字形斜杆或剪刀撑;

2 当立杆间距小于或等于 1.5m 时, 模板支撑架四周从底到顶连续设置竖向剪刀撑; 中间纵、横向由底至顶连续设置竖向剪刀撑, 其间距应小于或等于 4.5m;

3 剪刀撑的斜杆与地面夹角应在  $45^\circ\sim 60^\circ$  之间, 斜杆应每步与立杆扣接。

6.2.3 当模板支撑架高度大于 4.8m 时, 顶端和底部必须设置水平剪刀撑, 中间水平剪刀撑设置间距应小于或等于 4.8m。

7.2.1 脚手架基础必须按专项施工方案进行施工, 按基础承载力要求



## 5 施工脚手架

进行验收。

**7.3.7** 连墙件必须随双排脚手架升高及时在规定的位置处设置，严禁任意拆除。

**7.4.6** 连墙件必须在双排脚手架拆到该层时方可拆除，严禁提前拆除。

**9.0.5** 严禁在脚手架基础及邻近处进行挖掘作业。

《液压升降整体脚手架安全技术规程》JGJ 183 - 2009

**3.0.1** 液压升降整体脚手架架体及附着支承结构的强度、刚度和稳定性必须符合设计要求，防坠落装置必须灵敏、制动可靠，防倾覆装置必须稳固、安全可靠。

**7.1.1** 液压升降整体脚手架的每个机位必须设置防坠落装置，防坠落装置的制动距离不得大于 80mm。

**7.2.1** 液压升降整体脚手架在升降工况下，竖向主框架位置的最上附着支承和最下附着支承之间的最小间距不得小于 2.8m 或 1/4 架体高度；在使用工况下，竖向主框架位置的最上附着支承和最下附着支承之间的最小间距不得小于 5.6m 或 1/2 架体高度。

《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202 - 2010

**4.4.2** 附着式升降脚手架结构构造的尺寸应符合下列规定：

1 架体高度不得大于 5 倍楼层高；

2 架体宽度不得大于 1.2m；

3 直线布置的架体支承跨度不得大于 7m，折线或曲线布置的架体，相邻两主框架支撑点处的架体外侧距离不得大于 5.4m；

4 架体的水平悬挑长度不得大于 2m，且不得大于跨度的 1/2；

5 架体全高与支承跨度的乘积不得大于 110m<sup>2</sup>。

**4.4.5** 附着支承结构应包括附墙支座、悬臂梁及斜拉杆，其构造应符合下列规定：

1 竖向主框架所覆盖的每个楼层处应设置一道附墙支座；

2 在使用工况时，应将竖向主框架固定于附墙支座上；

3 在升降工况时，附墙支座上应设有防倾、导向的结构装置；

4 附墙支座应采用锚固螺栓与建筑物连接，受拉螺栓的螺母不得少于两个或应采用弹簧垫圈加单螺母，螺杆露出螺母端部的长度不应少于 3 扣，并不得小于 10mm，垫板尺寸应由设计确定，且不得小于 100mm×100mm×10mm；

5 附墙支座支承在建筑物上连接处混凝土的强度应按设计要求确定，且不得小于 C10。

**4.4.10** 物料平台不得与附着式升降脚手架各部位和各结构构件相连，其荷载应直接传递给建筑工程结构。

**4.5.1** 附着式升降脚手架必须具有防倾覆、防坠落和同步升降控制的安全装置。

**4.5.3** 防坠落装置必须符合下列规定：

1 防坠落装置应设置在竖向主框架处并附着在建筑结构上，每一升降点不得少于一个防坠落装置，防坠落装置在使用和升降工况下都必须起作用；

2 防坠落装置必须采用机械式的全自动装置，严禁使用每次升降都需重组的手动装置；

3 防坠落装置技术性能除应满足承载能力要求外，还应符合表 4.5.3 的规定。

表 4.5.3 防坠落装置技术性能

脚手架类别	制动距离 (mm)
整体式升降脚手架	≤80
单片式升降脚手架	≤150

4 防坠落装置应具有防尘、防污染的措施，并应灵敏可靠和运转自如；

5 防坠落装置与升降设备必须分别独立固定在建筑结构上；

6 钢吊杆式防坠落装置，钢吊杆规格应由计算确定，且不应小于  $\phi 25\text{mm}$ 。

**5.2.11** 悬挂吊篮的支架支撑点处结构的承载能力，应大于所选择吊篮各工况的荷载最大值。

**5.4.7** 悬挂机构前支架严禁支撑在女儿墙上、女儿墙外或建筑物挑檐边缘。

**5.4.10** 配重件应稳定可靠地安放在配重架上，并应有防止随意移动的措施。严禁使用破损的配重件或其他替代物。配重件的重量应符合设计规定。

**5.4.13** 悬挂机构前支架应与支撑面保持垂直，脚轮不得受力。

**5.5.8** 吊篮内的作业人员不应超过 2 个。

**6.3.1** 在提升状况下，三角臂应能绕竖向桁架自由转动；在工作状况下，三角臂与竖向桁架之间应采用定位装置防止三角臂转动。

**6.3.4** 每一处连墙件应至少有 2 套杆件，每一套杆件应能够独立承受架体上的全部荷载。

**6.5.1** 防护架的提升索具应使用现行国家标《重要用途钢丝绳》GB 8918 规定的钢丝绳。钢丝绳直径不应小于 12.5mm。

**6.5.7** 当防护架提升、下降时，操作人员必须站在建筑物内或相邻的架体上，严禁站在防护架上操作；架体安装完毕前，严禁上人。

**6.5.10** 防护架在提升时，必须按照“提升一片、固定一片、封闭一

## 5 施工脚手架

片”的原则进行，严禁提前拆除两片以上的架体、分片处的连接杆、立面及底部封闭设施。

**6.5.11** 在每次防护架提升后，必须逐一检查扣件紧固程度；所有连接扣件拧紧力矩必须达到  $40\text{ N}\cdot\text{m}\sim 65\text{ N}\cdot\text{m}$ 。

**7.0.1** 工具式脚手架安装前，应根据工程结构、施工环境等特点编制专项施工方案，并应经总承包单位技术负责人审批、项目总监理工程师审核后实施。

**7.0.3** 总承包单位必须将工具式脚手架专业工程发包给具有相应资质等级的专业队伍，并应签订专业承包合同，明确总包、分包或租赁等各方的安全生产责任。

**8.2.1** 高处作业吊篮在使用前必须经过施工、安装、监理等单位的验收，未经验收或验收不合格的吊篮不得使用。

《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程》JGJ 231-2010

**3.1.2** 插销外表面应与水平杆和斜杆杆端扣接头内表面吻合，插销连接应保证锤击自锁后不拔脱，抗拔力不得小于  $3\text{kN}$ 。

**6.1.5** 模板支架可调托座伸出顶层水平杆或双槽钢托梁的悬臂长度（图 6.1.5）严禁超过  $650\text{mm}$ ，且丝杆外露长度严禁超过  $400\text{mm}$ ，可调托座插入立杆或双槽钢托梁长度不得小于  $150\text{mm}$ 。

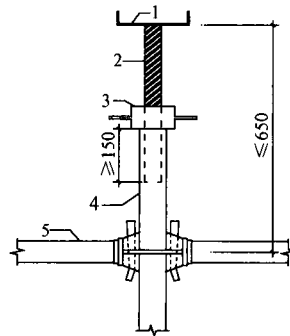


图 6.1.5 带可调托座伸出顶层水平杆的悬臂长度

1—可调托座；2—螺杆；3—调节螺母；4—立杆；5—水平杆

**9.0.6** 严禁在模板支架及脚手架基础开挖深度影响范围内进行挖掘作业。

**9.0.7** 拆除的支架构件应安全地传递至地面，严禁抛掷。

《建筑施工竹脚手架安全技术规范》JGJ 254-2011

**3.0.2** 严禁搭设单排竹脚手架。双排竹脚手架的搭设高度不得超过  $24\text{m}$ ，满堂架搭设高度不得超过  $15\text{m}$ 。

**4.2.5** 竹杆的绑扎材料严禁重复使用。

**6.0.3** 拆除竹脚手架时，应符合下列规定：

1 拆除作业必须由上而下逐层进行，严禁上下同时作业，严禁斩断或剪断整层绑扎材料后整层滑塌、整层推倒或拉倒；

2 连墙件必须随竹脚手架逐层拆除，严禁先将整层或数层连墙件拆除后再拆除架体；分段拆除时高差不应大于 2 步。

**6.0.7** 拆下的竹脚手架各种杆件、脚手板等材料，应向下传递或用索

具吊运至地面，严禁抛掷至地面。

**8.0.6** 当搭设、拆除竹脚手架时，必须设置警戒线、警戒标志，并应派专人看护，非作业人员严禁入内。

**8.0.8** 当双排脚手架搭设高度达到三步架高时，应随搭随设连墙件、剪刀撑等杆件，且不得随意拆除。当脚手架下部暂不能设连墙件时应设置抛撑。

**8.0.12** 在竹脚手架使用期间，严禁拆除下列杆件：

- 1 主节点处的纵、横向水平杆，纵、横向扫地杆；
- 2 顶撑；
- 3 剪刀撑；
- 4 连墙件。

**8.0.13** 在竹脚手架使用期间，不得在脚手架基础及其邻近处进行挖掘作业。

**8.0.14** 竹脚手架作业层上严禁超载。

**8.0.21** 工地应设置足够的消防水源和临时消防系统，竹材堆放处应设置消防设备。

**8.0.22** 当在竹脚手架上进行电焊、机械切割作业时，必须经过批准且有可靠的安全防火措施，并应设专人监管。

**8.0.23** 施工现场应有动火审批制度，不应在竹脚手架上进行明火作业。

## 6 模板施工安全

《钢框胶合板模板技术规程》JGJ 96 - 2011

**3.3.1** 吊环应采用 HPB235 钢筋制作，严禁使用冷加工钢筋。

**4.1.2** 模板及支撑应具有足够的承载能力、刚度和稳定性。

**6.4.7** 在起吊模板前，应拆除模板与混凝土结构之间所有对拉螺栓、连接件。

《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 - 2008

**5.1.6** 模板结构构件的长细比应符合下列规定：

1 受压构件长细比：支架立柱及桁架，不应大于 150；拉条、缀条、斜撑等连系构件，不应大于 200；

2 受拉构件长细比：钢杆件，不应大于 350；木杆件，不应大于 250。

**6.1.9** 支撑梁、板的支架立柱构造与安装应符合下列规定：

1 梁和板的立柱，其纵横向间距应相等或成倍数。

2 木立柱底部应设垫木，顶部应设支撑头。钢管立柱底部应设垫木和底座，顶部应设可调支托，U 形支托与楞梁两侧间如有间隙，必须楔紧，其螺杆伸出钢管顶部不得大于 200mm，螺杆外径与立柱钢管内径的间隙不得大于 3mm，安装时应保证上下同心。

3 在立柱底距地面 200mm 高处，沿纵横水平方向应按纵下横上的程序设扫地杆。可调支托底部的立柱顶端应沿纵横向设置一道水平拉杆。扫地杆与顶部水平拉杆之间的间距，在满足模板设计所确定的水平拉杆步距要求条件下，进行平均分配确定步距后，在每一步距处纵横向应各设一道水平拉杆。当层高在 8~20m 时，在最顶步距两水平拉杆中间应加设一道水平拉杆；当层高大于 20m 时，在最顶两步距水平拉杆中间应分别增加一道水平拉杆。所有水平拉杆的端部均应与四周建筑物顶紧顶牢。无处可顶时，应在水平拉杆端部和中部沿竖向设置连续式剪刀撑。

4 木立柱的扫地杆、水平拉杆、剪刀撑应采用 40mm×50mm 木条或 25mm×80mm 的木板条与木立柱钉牢。钢管立柱的扫地杆、水平拉杆、剪刀撑应采用  $\phi 48\text{mm} \times 3.5\text{mm}$  钢管，用扣件与钢管立柱扣牢。木扫地杆、水平拉杆、剪刀撑应采用搭接，并应采用铁钉钉牢。钢管扫

地杆、水平拉杆应采用对接，剪刀撑应采用搭接，搭接长度不得小于 500mm，并应采用 2 个旋转扣件分别在离杆端不小于 100mm 处进行固定。

**6.2.4** 当采用扣件式钢管作立柱支撑时，其构造与安装应符合下列规定：

1 钢管规格、间距、扣件应符合设计要求。每根立柱底部应设置底座及垫板，垫板厚度不得小于 50mm。

2 钢管支架立柱间距、扫地杆、水平拉杆、剪刀撑的设置应符合本规范第 6.1.9 条的规定。当立柱底部不在同一高度时，高处的纵向扫地杆应向低处延长不少于 2 跨，高低差不得大于 1m，立柱距边坡上方边缘不得小于 0.5m。

3 立柱接长严禁搭接，必须采用对接扣件连接，相邻两立柱的对接接头不得在同步内，且对接接头沿竖向错开的距离不宜小于 500mm，各接头中心距主节点不宜大于步距的 1/3。

4 严禁将上段的钢管立柱与下段钢管立柱错开固定在水平拉杆上。

5 满堂模板和共享空间模板支架立柱，在外侧周圈应设由下至上的竖向连续式剪刀撑；中间在纵横向应每隔 10m 左右设由下至上的竖向连续式剪刀撑，其宽度宜为 4~6m，并在剪刀撑部位的顶部、扫地杆处设置水平剪刀撑（图 6.2.4-1）。剪刀撑杆件的底端应与地面顶紧，夹角宜为 45°~60°。当建筑层高在 8~20m 时，除应满足上述规定外，还应在纵横向相邻的两竖向连续式剪刀撑之间增加之字斜撑，在有水平剪刀撑的部位，应在每个剪刀撑中间处增加一道水平剪刀撑（图 6.2.4-2）。当建筑层高超过 20m 时，在满足以上规定的基础上，应将所有之字斜撑全部改为连续式剪刀撑（图 6.2.4-3）。

6 当支架立柱高度超过 5m 时，应在立柱周圈外侧和中间有结构柱的部位，按水平间距 6~9m、竖向间距 2~3m 与建筑结构设置一个固结点。

《液压爬升模板工程技术规程》JGJ 195 - 2010

**3.0.1** 采用液压爬升模板进行施工必须编制爬模专项施工方案，进行爬模装置设计与工作荷载计算；且必须对承载螺栓、支承杆和导轨主要受力部件分别按施工、爬升和停工三种工况进行强度、刚度及稳定性计算。

**3.0.6** 在爬模装置爬升时，承载体受力处的混凝土强度必须大于 10MPa，且必须满足设计要求。

**5.2.4** 承载螺栓和锥形承载接头设计应符合下列规定：

1 固定在墙体预留孔内的承载螺栓在垫板、螺母以外长度不应少于 3 个螺距，垫板尺寸不应小于 100mm×100mm×10mm。

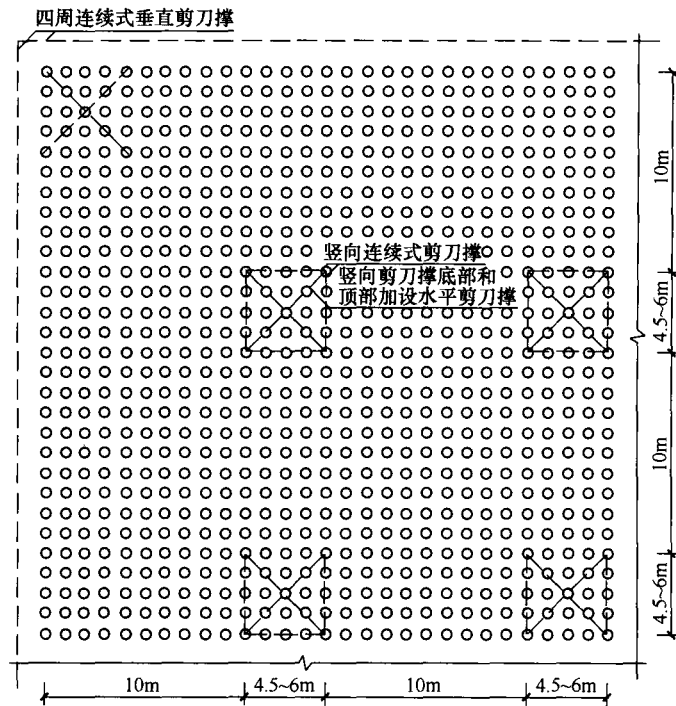


图 6.2.4-1 剪刀撑布置图 (一)

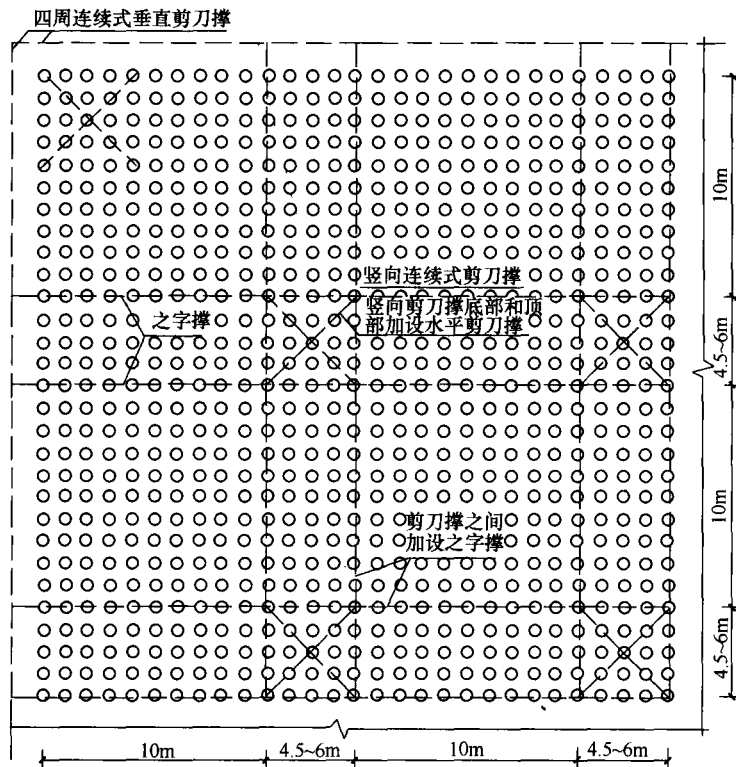


图 6.2.4-2 剪刀撑布置图 (二)

2 锥形承载接头应有可靠锚固措施, 锥体螺母长度不应小于承载螺栓外径的 3 倍, 预埋件和承载螺栓拧入锥体螺母的深度均不得小于承载螺栓外径的 1.5 倍。

3 当锥体螺母与挂钩连接座设计成一个整体部件时, 其挂钩部分

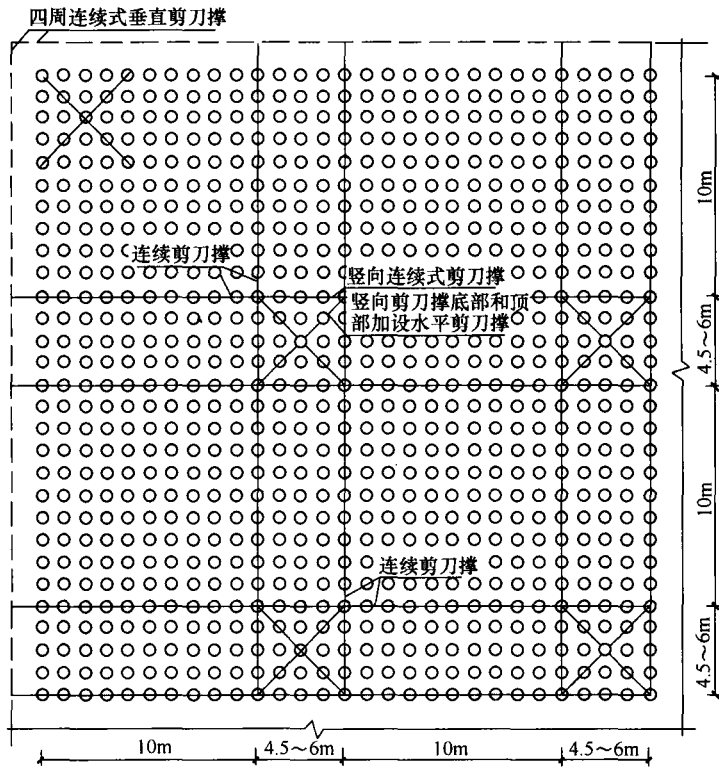


图 6.2.4-3 剪刀撑布置图 (三)

的最小截面应按照承载螺栓承载力计算方法计算。

**9.0.2** 爬模工程必须编制安全专项施工方案，且必须经专家论证。

**9.0.15** 爬模装置拆除时，参加拆除的人员必须系好安全带并扣好保险钩；每起吊一段模板或架体前，操作人员必须离开。

**9.0.16** 爬模施工现场必须有明显的安全标志，爬模安装、拆除时地面必须设围栏和警戒标志，并派专人看守，严禁非操作人员入内。



## 7 专项工程施工安全

《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201 - 2012

**4.1.8** 基坑、管沟边沿及边坡等危险地段施工时，应设置安全护栏和明显警示标志。夜间施工时，现场照明条件应满足施工需要。

**5.1.12** 爆破作业人员应按爆破设计进行装药，当需调整时，应征得现场技术负责人员同意并作好变更记录。在装药和填塞过程中，应保护好爆破网线；当发生装药阻塞，严禁用金属杆（管）捣捅药包。爆前应进行网路检查，在确认无误的情况下再起爆。

**5.2.10** 起爆后应立即切断电源，并将主线短路。使用瞬发电雷管起爆时应在切断电源后再保持短路 5min 后再进入现场检查；采用延期电雷管时，应在切断电源后再保持短路 15min 后进入现场检查。

**5.4.8** 拆除爆破施工前，应调查了解被拆物的结构性能，查明附近建（构）筑物种类、各种管线和其他设施的分布状况和安全要求等情况。地下管网及设施，应做好记录并绘制相关位置关系图。

《岩土工程勘察安全规范》GB 50585 - 2010

**3.0.4** 勘察单位应对从业人员定期进行安全生产教育和安全生产操作技能培训，未经培训考核合格的从业人员，严禁上岗作业。

**3.0.10** 未按规定佩戴和使用劳动防护用品的勘察作业人员，严禁上岗作业。

**4.1.1** 勘察作业组成员不应少于 2 人，作业时两人之间距离不应超出视线范围，并应配备通信设备或定位仪器，严禁单人进行作业。

**6.1.9** 水域勘察作业定毕，应及时清除埋设的套管、井口管和留置在水域的其他障碍物。

**6.3.2** 特殊气象、水文条件时，水域勘察应符合下列规定：

1 大雾或浪高大于 1.5m 时，勘探作业船舶和水上勘探平台等严禁抛锚、起锚、迁移和定位作业，交通船舶不得靠近漂浮钻场接送作业人员；

2 浪高大于 2.0m 时，勘探作业船舶和水上勘探平台等漂浮钻场严禁勘探作业；

3 5 级以上大风时，严禁勘察作业；6 级以上大风或接到台风预警信号时，应立即撤船回港；

4 在江、河、溪、谷等水域勘察作业时，接到上游洪峰警报后应停止作业，并应撤离作业现场靠岸度汛。

8.1.5 堆载平台加载、卸载和试验期间，堆载高度 1.5 倍范围内严禁非作业人员进入。

8.1.7 起重吊装作业时，必须由持上岗证的人员指挥和操作，人员严禁滞留在起重臂和起重物下。起重机严禁载运人员。

9.1.5 采用爆炸震源作业前，应确定爆炸危险边界，并应设置安全隔离带和安全标志，同时应部署警戒人员或警戒船。非作业人员严禁进入作业区。

10.2.1 钻探机组迁移时，钻塔必须落下，非车装钻探机组严禁整体迁移。

11.1.3 接驳供电线路、拆装和维修用电设备必须由持证电工完成，严禁带电作业。

11.2.5 每台用电设备必须有单独的剩余电流动作保护装置和开关箱，一个开关箱严禁直接控制 2 台及以上用电设备。

12.1.1 采购、运输、保管和使用危险品的从业人员必须接受相关专业安全教育、职业卫生防护和应急救援知识培训，并应经考核合格后上岗作业。

12.2.7 放射性试剂和放射源必须存放在铅室中。

12.3.5 在林区、草原、化工厂、燃料厂及其他对防火有特别要求的场地内作业时，必须严格遵守当地有关部门的防火规定。

12.5.2 爆炸、爆破作业人员必须经过专业技术培训，并应取得相应类别的安全作业证书。

12.6.5 使用剧毒药品必须实行双人双重责任制，使用时必须双人作业，作业中途不得擅离职守。

12.8.5 有毒物质、易燃易爆物品、油类、酸碱类物质和有害气体严禁向城市下水道和地表水体排放。

13.2.1 住人临时用房严禁存放柴油、汽油、氧气瓶、乙炔气瓶、煤气罐等易燃、易爆液体或气体容器。

《建筑拆除工程安全技术规范》JGJ 147 - 2004

4.1.1 进行人工拆除作业时，楼板上严禁人员聚集或堆放材料，作业人员应站在稳定的结构或脚手架上操作，被拆除的构件应有安全的放置场所。

4.1.2 人工拆除施工应从上至下、逐层拆除分段进行，不得垂直交叉作业。作业面的孔洞应封闭。

4.1.3 人工拆除建筑墙体时，严禁采用掏掘或推倒的方法。

4.1.7 拆除管道及容器时，必须在查清残留物的性质，并采取相应措施确保安全后，方可进行拆除施工。

**4.2.1** 当采用机械拆除建筑时，应从上至下、逐层分段进行；应先拆除非承重结构，再拆除承重结构。拆除框架结构建筑，必须按楼板、次梁、主梁、柱子的顺序进行施工。对只进行部分拆除的建筑，必须先将保留部分加固，再进行分离拆除。

**4.2.3** 拆除施工时，应按照施工组织设计选定的机械设备及吊装方案进行施工，严禁超载作业或任意扩大使用范围。供机械设备使用的场地必须保证足够的承载力。作业中机械不得同时回转、行走。

**4.3.2** 从事爆破拆除工程的施工单位，必须持有工程所在地法定部门核发的《爆炸物品使用许可证》，承担相应等级的爆破拆除工程。爆破拆除设计人员应具有承担爆破拆除作业范围和相应级别的爆破工程技术人员作业证。从事爆破拆除施工的作业人员应持证上岗。

**4.4.2** 采用具有腐蚀性的静力破碎剂作业时，灌浆人员必须戴防护手套和防护眼镜。孔内注入破碎剂后，作业人员应保持安全距离，严禁在注孔区域行走。

**4.4.4** 在相邻的两孔之间，严禁钻孔与注入破碎剂同步进行施工。

**4.5.4** 施工单位必须依据拆除工程安全施工组织设计或安全专项施工方案，在拆除施工现场划定危险区域，并设置警戒线和相关的安全标志，应派专人监管。

**5.0.5** 拆除工程施工前，必须对施工作业人员进行书面安全技术交底。

《地下建筑工程逆作法技术规程》JGJ 165 - 2010

**6.5.5** 土方开挖时应根据柱网轴线和实际情况设置足够通风口及地下通风、换气、照明和用电设备。

《建筑施工土石方工程安全技术规范》JGJ 180 - 2009

**2.0.2** 土石方工程应编制专项施工安全方案，并应严格按照方案实施。

**2.0.3** 施工前应针对安全风险进行安全教育及安全技术交底。特种作业人员必须持证上岗，机械操作人员应经过专业技术培训。

**2.0.4** 施工现场发现危及人身安全和公共安全的隐患时，必须立即停止作业，排除隐患后方可恢复施工。

**5.1.4** 爆破作业环境有下列情况时，严禁进行爆破作业：

- 1 爆破可能产生不稳定边坡、滑坡、崩塌的危险；
- 2 爆破可能危及建（构）筑物、公共设施或人员的安全；
- 3 恶劣天气条件下。

**6.3.2** 基坑支护结构必须在达到设计要求的强度后，方可开挖下层土方，严禁提前开挖和超挖。施工过程中，严禁设备和重物碰撞支撑、腰梁、锚杆等基坑支护结构，亦不得在支护结构上放置或悬挂重物。

## 8 劳动防护

《建筑施工作业劳动防护用品配备及使用标准》JGJ 184-2009

**2.0.4** 进入施工现场人员必须佩戴安全帽。作业人员必须戴安全帽、穿工作鞋和工作服；应按作业要求正确使用劳动防护用品。在2m及以上的无可靠安全防护设施的高处、悬崖和陡坡作业时，必须系挂安全带。

**3.0.1** 架子工、起重吊装工、信号指挥工的劳动防护用品配备应符合下列规定：

1 架子工、塔式起重机操作人员、起重吊装工应配备灵便紧口的工作服、系带防滑鞋和工作手套。

2 信号指挥工应配备专用标志服装。在自然强光环境条件作业时，应配备有色防护眼镜。

**3.0.2** 电工的劳动防护用品配备应符合下列规定：

1 维修电工应配备绝缘鞋、绝缘手套和灵便紧口的工作服。

2 安装电工应配备手套和防护眼镜。

3 高压电气作业时，应配备相应等级的绝缘鞋、绝缘手套和有色防护眼镜。

**3.0.3** 电焊工、气割工的劳动防护用品配备应符合下列规定：

1 电焊工、气割工应配备阻燃防护服、绝缘鞋、鞋盖、电焊手套和焊接防护面罩。在高处作业时，应配备安全帽与面罩连接式焊接防护面罩和阻燃安全带。

2 从事清除焊渣作业时，应配备防护眼镜。

3 从事磨削钨极作业时，应配备手套、防尘口罩和防护眼镜。

4 从事酸碱等腐蚀性作业时，应配备防腐蚀性工作服、耐酸碱胶鞋，戴耐酸碱手套、防护口罩和防护眼镜。

5 在密闭环境或通风不良的情况下，应配备送风式防护面罩。

**3.0.4** 锅炉、压力容器及管道安装工的劳动防护用品配备应符合下列规定：

1 锅炉及压力容器安装工、管道安装工应配备紧口工作服和保护足趾安全鞋。在强光环境条件作业时，应配备有色防护眼镜。

2 在地下或潮湿场所，应配备紧口工作服、绝缘鞋和绝缘手套。

## 8 劳动防护

**3.0.5** 油漆工在从事涂刷、喷漆作业时，应配备防静电工作服、防静电鞋、防静电手套、防毒口罩和防护眼镜；从事砂纸打磨作业时，应配备防尘口罩和密闭式防护眼镜。

**3.0.6** 普通工从事淋灰、筛灰作业时，应配备高腰工作鞋、鞋盖、手套和防尘口罩，应配备防护眼镜；从事抬、扛物料作业时，应配备垫肩；从事人工挖扩桩孔井下作业时，应配备雨靴、手套和安全绳；从事拆除工程作业时，应配备保护足趾安全鞋、手套。

**3.0.10** 磨石工应配备紧口工作服、绝缘胶靴、绝缘手套和防尘口罩。

**3.0.14** 防水工的劳动防护用品配备应符合下列规定：

1 从事涂刷作业时，应配备防静电工作服、防静电鞋和鞋盖、防护手套、防毒口罩和防护眼镜。

2 从事沥青熔化、运送作业时，应配备防烫工作服、高腰布面胶底防滑鞋和鞋盖、工作帽、耐高温长手套、防毒口罩和防护眼镜。

**3.0.17** 钳工、铆工、通风工的劳动防护用品配备应符合下列规定：

1 从事使用锉刀、刮刀、錾子、扁铲等工具作业时，应配备紧口工作服和防护眼镜。

2 从事剔凿作业时，应配备手套和防护眼镜；从事搬抬作业时，应配备保护足趾安全鞋和手套。

3 从事石棉、玻璃棉等含尘毒材料作业时，操作人员应配备防异物工作服、防尘口罩、风帽、风镜和薄膜手套。

**3.0.19** 电梯安装工、起重机械安装拆卸工从事安装、拆卸和维修作业时，应配备紧口工作服、保护足趾安全鞋和手套。

## 9 环境与卫生

《建筑施工现场环境与卫生标准》JGJ 146 - 2004

- 2.0.2 施工现场必须采用封闭围挡，高度不得小于 1.8m。
- 3.1.1 施工现场的主要道路必须进行硬化处理，土方应集中堆放。裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等措施。
- 3.1.7 建筑物内施工垃圾的清运，必须采用相应容器或管道运输，严禁凌空抛掷。
- 3.1.11 施工现场严禁焚烧各类废弃物。
- 4.1.6 施工现场宿舍必须设置可开启式窗户，宿舍内的床铺不得超过 2 层，严禁使用通铺。
- 4.2.3 食堂必须有卫生许可证，炊事人员必须持身体健康证上岗。

## 10 施工安全管理

《建筑施工企业安全生产管理规范》GB 50656 - 2011

**3.0.9** 施工企业严禁使用国家明令淘汰的技术、工艺、设备、设施和材料。

**5.0.3** 施工企业应建立和健全与企业安全生产组织相对应的安全生产责任体系，并应明确各管理层、职能部门、岗位的安全生产责任。

**10.0.6** 施工企业应根据施工组织设计、专项安全施工方案（措施）编制和审批权限的设置，分级进行安全技术交底，编制人员应参与安全技术交底、验收和检查。

**12.0.3** 施工企业的工程项目部应根据企业安全生产管理制度，实施施工现场安全生产管理，应包括下列内容：

6 确定消防安全责任人，制订用火、用电、使用易燃易爆材料等各项消防安全管理制度和操作规程，设置消防通道、消防水源，配备消防设施和灭火器材，并在施工现场入口处设置明显标志；

**15.0.4** 施工企业安全检查应配备必要的检查、测试器具，对存在的问题和隐患，应定人、定时间、定措施组织整改，并应跟踪复查直至整改完毕。

《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 - 2011

**4.0.1** 建筑施工安全检查评定中，保证项目应全数检查。

**5.0.3** 当建筑施工安全检查评定的等级为不合格时，必须限期整改达到合格。

### 附录 标准 目 录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201 - 2012	2012-03-30	2012-08-01
2	《岩土工程勘察安全规范》GB 50585 - 2010	2010-05-31	2010-12-01
3	《建筑施工企业安全生产管理规范》GB 50656 - 2011	2011-07-26	2012-04-01

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
4	《坡屋面工程技术规范》GB 50693 - 2011	2011-05-12	2012-05-01
5	《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 - 2011	2011-06-06	2011-08-01
6	《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 - 2012	2012-05-03	2012-11-01
7	《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 - 2005	2005-04-15	2005-07-01
8	《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 - 2011	2011-12-07	2012-07-01
9	《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 - 91	1992-01-08	1992-08-01
10	《龙门架及井架物料提升机安全技术规范》JGJ 88 - 2010	2010-08-03	2011-02-01
11	《钢框胶合板模板技术规程》JGJ 96 - 2011	2011-01-07	2011-10-01
12	《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 128 - 2010	2010-05-18	2010-12-01
13	《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 - 2011	2011-01-28	2011-12-01
14	《建筑施工现场环境与卫生标准》JGJ 146 - 2004	2005-01-21	2005-03-01
15	《建筑拆除工程安全技术规范》JGJ 147 - 2004	2005-01-13	2005-03-01
16	《施工现场机械设备检查技术规程》JGJ 160 - 2008	2008-08-11	2008-12-01
17	《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 - 2008	2008-08-06	2008-12-01
18	《建筑施工木脚手架安全技术规范》JGJ 164 - 2008	2008-08-06	2008-12-01
19	《地下建筑工程逆作法技术规程》JGJ 165 - 2010	2010-12-20	2011-08-01
20	《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 166 - 2008	2008-11-04	2009-07-01



续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
21	《建筑施工土石方工程安全技术规范》JGJ 180 - 2009	2009-06-18	2009-12-01
22	《液压升降整体脚手架安全技术规程》JGJ 183 - 2009	2009-09-15	2010-03-01
23	《建筑施工作业劳动防护用品配备及使用标准》JGJ 184 - 2009	2009-11-16	2010-06-01
24	《液压爬升模板工程技术规程》JGJ 195 - 2010	2010-02-10	2010-10-01
25	《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 196 - 2010	2010-01-08	2010-07-01
26	《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202 - 2010	2010-03-31	2010-09-01
27	《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 215 - 2010	2010-06-12	2010-12-01
28	《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程》JGJ 231 - 2010	2010-11-17	2011-10-01
29	《建筑施工竹脚手架安全技术规范》JGJ 254 - 2011	2011-12-06	2012-05-01
30	《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 - 2012	2012-01-11	2012-06-01

---

---

## 第十一篇

# 住宅建筑规范

---

---

## 1 总 则

- 1.0.1** 为贯彻执行国家技术经济政策，推进可持续发展，规范住宅的基本功能和性能要求，依据有关法律、法规，制定本规范。
- 1.0.2** 本规范适用于城镇住宅的建设、使用和维护。
- 1.0.3** 住宅建设应因地制宜、节约资源、保护环境，做到适用、经济、美观，符合节能、节地、节水、节材的要求。
- 1.0.4** 本规范的规定为对住宅的基本要求。当与法律、行政法规的规定抵触时，应按法律、行政法规的规定执行。
- 1.0.5** 住宅的建设、使用和维护，尚应符合经国家批准或备案的有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 住宅建筑 residential building

供家庭居住使用的建筑（含与其他功能空间处于同一建筑中的住宅部分），简称住宅。

### 2.0.2 老年人住宅 house for the aged

供以老年人为核心的家庭居住使用的专用住宅。老年人住宅以套为单位，普通住宅楼栋中可设置若干套老年人住宅。

### 2.0.3 住宅单元 residential building unit

由多套住宅组成的建筑部分，该部分内的住户可通过共用楼梯和安全出口进行疏散。

### 2.0.4 套 dwelling space

由使用面积、居住空间组成的基本住宅单位。

### 2.0.5 无障碍通路 barrier-free passage

住宅外部的道路、绿地与公共服务设施等用地内的适合老年人、体弱者、残疾人、轮椅及童车等通行的交通设施。

### 2.0.6 绿地 green space

居住用地内公共绿地、宅旁绿地、公共服务设施所属绿地和道路绿地（即道路红线内的绿地）等各种形式绿地的总称，包括满足当地植树绿化覆土要求、方便居民出入的地下或半地下建筑的屋顶绿地，不包括其他屋顶、晒台的绿地及垂直绿化。

### 2.0.7 公共绿地 public green space

满足规定的日照要求、适合于安排游憩活动设施的、供居民共享的集中绿地。

### 2.0.8 绿地率 greening rate

居住用地内各类绿地面积的总和与用地面积的比率（%）。

### 2.0.9 入口平台 entrance platform

在台阶或坡道与建筑入口之间的水平地面。

### 2.0.10 无障碍住房 barrier-free residence

在住宅建筑中，设有乘轮椅者可进入和使用的住宅套房。

### 2.0.11 轮椅坡道 ramp for wheelchair

坡度、宽度及地面、扶手、高度等方面符合乘轮椅者通行要求的坡道。

### 2.0.12 地下室 basement

## 2 术 语

---

房间地面低于室外地平面的高度超过该房间净高的 1/2 者。

### 2.0.13 半地下室 semi-basement

房间地面低于室外地平面的高度超过该房间净高的 1/3，且不超过 1/2 者。

### 2.0.14 设计使用年限 design working life

设计规定的结构或结构构件不需进行大修即可按其预定目的使用的时期。

### 2.0.15 作用 action

引起结构或结构构件产生内力和变形效应的原因。

### 2.0.16 非结构构件 non-structural element

连接于建筑结构的建筑构件、机电部件及其系统。

## 3 基本规定

### 3.1 住宅基本要求

- 3.1.1 住宅建设应符合城市规划要求，保障居民的基本生活条件和环境，经济、合理、有效地使用土地和空间。
- 3.1.2 住宅选址时应考虑噪声、有害物质、电磁辐射和工程地质灾害、水文地质灾害等的不利影响。
- 3.1.3 住宅应具有与其居住人口规模相适应的公共服务设施、道路和公共绿地。
- 3.1.4 住宅应按套型设计，套内空间和设施应能满足安全、舒适、卫生等生活起居的基本要求。
- 3.1.5 住宅结构在规定的设计使用年限内必须具有足够的可靠性。
- 3.1.6 住宅应具有防火安全性能。
- 3.1.7 住宅应具备在紧急事态时人员从建筑中安全撤出的功能。
- 3.1.8 住宅应满足人体健康所需的通风、日照、自然采光和隔声要求。
- 3.1.9 住宅建设的选材应避免造成环境污染。
- 3.1.10 住宅必须进行节能设计，且住宅及其室内设备应能有效利用能源和水资源。
- 3.1.11 住宅建设应符合无障碍设计原则。
- 3.1.12 住宅应采取防止外窗玻璃、外墙装饰及其他附属设施等坠落或坠落伤人的措施。

### 3.2 许可原则

- 3.2.1 住宅建设必须采用质量合格并符合要求的材料与设备。
- 3.2.2 当住宅建设采用不符合工程建设强制性标准的新技术、新工艺、新材料时，必须经相关程序核准。
- 3.2.3 未经技术鉴定和设计认可，不得拆改结构构件和进行加层改造。

### 3.3 既有住宅

- 3.3.1 既有住宅达到设计使用年限或遭遇重大灾害后，需要继续使用

### 3 基本规定

---

时，应委托具有相应资质的机构鉴定，并根据鉴定结论进行处理。

**3.3.2** 既有住宅进行改造、改建时，应综合考虑节能、防火、抗震的要求。

## 4 外部环境

### 4.1 相邻关系

**4.1.1** 住宅间距，应以满足日照要求为基础，综合考虑采光、通风、消防、防灾、管线埋设、视觉卫生等要求确定。住宅日照标准应符合表 4.1.1 的规定；对于特定情况还应符合下列规定：

1 老年人住宅不应低于冬至日日照 2h 的标准；

2 旧区改建的项目内新建住宅日照标准可酌情降低，但不应低于大寒日日照 1h 的标准。

表 4.1.1 住宅建筑日照标准

建筑气候区划	I、II、III、VII气候区		IV气候区		V、VI气候区
	大城市	中小城市	大城市	中小城市	
日照标准日	大寒日			冬至日	
日照时数 (h)	≥2	≥3	≥1		
有效日照时间带 (h) (当地真太阳时)	8~16			9~15	
日照时间计算起点	底层窗台面				

注：底层窗台面是指距室内地坪 0.9m 高的外墙位置。

**4.1.2** 住宅至道路边缘的最小距离，应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 住宅至道路边缘最小距离 (m)

与住宅距离		路面宽度			
		<6m	6~9m	>9m	
住宅面向道路	无出入口	高层	2	3	5
		多层	2	3	3
	有出入口		2.5	5	—
住宅山墙面向道路		高层	1.5	2	4
		多层	1.5	2	2

注：1 当道路设有人行便道时，其道路边缘指便道边线；

2 表中“—”表示住宅不应向路面宽度大于 9m 的道路开设出入口。



## 4 外部环境

4.1.3 住宅周边设置的各类管线不应影响住宅的安全，并应防止管线腐蚀、沉陷、振动及受重压。

### 4.2 公共服务设施

4.2.1 配套公共服务设施（配套公建）应包括：教育、医疗卫生、文化、体育、商业服务、金融邮电、社区服务、市政公用和行政管理等9类设施。

4.2.2 配套公建的项目与规模，必须与居住人口规模相对应，应与住宅同步规划、同步建设、同期交付。

### 4.3 道路交通

4.3.1 每个住宅单元至少应有一个出入口可以通达机动车。

4.3.2 道路设置应符合下列规定：

1 双车道道路的路面宽度不应小于6m；宅前路的路面宽度不应小于2.5m；

2 当尽端式道路的长度大于120m时，应在尽端设置不小于12m×12m的回车场地；

3 当主要道路坡度较大时，应设缓冲段与城市道路相接；

4 在抗震设防地区，道路交通应考虑减灾、救灾的要求。

4.3.3 无障碍通路应贯通，并应符合下列规定：

1 坡道的坡度应符合表4.3.3的规定。

表 4.3.3 坡道的坡度

高度 (m)	1.50	1.00	0.75
坡度	≤1:20	≤1:16	≤1:12

2 人行道在交叉路口、街坊路口、广场入口处应设缘石坡道，其坡面应平整，且不应光滑。坡度应小于1:20，坡宽应大于1.2m。

3 通行轮椅车的坡道宽度不应小于1.5m。

4.3.4 居住用地内应配套设置居民自行车、汽车的停车场地或停车库。

### 4.4 室外环境

4.4.1 新区的绿地率不应低于30%。

4.4.2 公共绿地总指标不应少于1m<sup>2</sup>/人。

4.4.3 人工景观水体的补充水严禁使用自来水。无护栏水体的近岸2m范围内及园桥、汀步附近2m范围内，水深不应大于0.5m。

4.4.4 受噪声影响的住宅周边应采取防噪措施。

#### 4.5 竖 向

4.5.1 地面水的排水系统，应根据地形特点设计，地面排水坡度不应小于 0.2%。

4.5.2 住宅用地的防护工程设置应符合下列规定：

1 台阶式用地的台阶之间应用护坡或挡土墙连接，相邻台地间高差大于 1.5m 时，应在挡土墙或坡比值大于 0.5 的护坡顶面加设安全防护设施；

2 土质护坡的坡比值不应大于 0.5；

3 高度大于 2m 的挡土墙和护坡的上缘与住宅间水平距离不应小于 3m，其下缘与住宅间的水平距离不应小于 2m。

## 5 建 筑

### 5.1 套 内 空 间

- 5.1.1** 每套住宅应设卧室、起居室（厅）、厨房和卫生间等基本空间。
- 5.1.2** 厨房应设置炉灶、洗涤池、案台、排油烟机等设施或预留位置。
- 5.1.3** 卫生间不应直接布置在下层住户的卧室、起居室（厅）、厨房、餐厅的上层。卫生间地面和局部墙面应有防水构造。
- 5.1.4** 卫生间应设置便器、洗浴器、洗面器等设施或预留位置；布置便器的卫生间的门不应直接开在厨房内。
- 5.1.5** 外窗窗台距楼面、地面的净高低于 0.90m 时，应有防护设施。六层及六层以下住宅的阳台栏杆净高不应低于 1.05m，七层及七层以上住宅的阳台栏杆净高不应低于 1.10m。阳台栏杆应有防护措施。防护栏杆的垂直杆件间净距不应大于 0.11m。
- 5.1.6** 卧室、起居室（厅）的室内净高不应低于 2.40m，局部净高不应低于 2.10m，局部净高的面积不应大于室内使用面积的 1/3。利用坡屋顶内空间作卧室、起居室（厅）时，其 1/2 使用面积的室内净高不应低于 2.10m。
- 5.1.7** 阳台地面构造应有排水措施。

### 5.2 公 共 部 分

- 5.2.1** 走廊和公共部位通道的净宽不应小于 1.20m，局部净高不应低于 2.00m。
- 5.2.2** 外廊、内天井及上人屋面等临空处栏杆净高，六层及六层以下不应低于 1.05m；七层及七层以上不应低于 1.10m。栏杆应防止攀登，垂直杆件间净距不应大于 0.11m。
- 5.2.3** 楼梯梯段净宽不应小于 1.10m。六层及六层以下住宅，一边设有栏杆的梯段净宽不应小于 1.00m。楼梯踏步宽度不应小于 0.26m，踏步高度不应大于 0.175m。扶手高度不应小于 0.90m。楼梯水平段栏杆长度大于 0.50m 时，其扶手高度不应小于 1.05m。楼梯栏杆垂直杆件间净距不应大于 0.11m。楼梯井净宽大于 0.11m 时，必须采取防止儿童攀滑的措施。

5.2.4 住宅与附建公共用房的出入口应分开布置。住宅的公共出入口位于阳台、外廊及开敞楼梯平台的下部时,应采取防止物体坠落伤人的安全措施。

5.2.5 七层以及七层以上的住宅或住户入口层楼面距室外设计地面的高度超过 16m 以上的住宅必须设置电梯。

5.2.6 住宅建筑中设有管理人员室时,应设管理人员使用的卫生间。

### 5.3 无 障 碍 要 求

5.3.1 七层及七层以上的住宅,应对下列部位进行无障碍设计:

- 1 建筑入口;
- 2 入口平台;
- 3 候梯厅;
- 4 公共走道;
- 5 无障碍住房。

5.3.2 建筑入口及入口平台的无障碍设计应符合下列规定:

- 1 建筑入口设台阶时,应设轮椅坡道和扶手;
- 2 坡道的坡度应符合表 5.3.2 的规定;

表 5.3.2 坡道的坡度

高度 (m)	1.00	0.75	0.60	0.35
坡度	1:16	1:12	1:10	1:8

3 供轮椅通行的门净宽不应小于 0.80m;

4 供轮椅通行的推拉门和平开门,在门把手一侧的墙面,应留有不小于 0.50m 的墙面宽度;

5 供轮椅通行的门扇,应安装视线观察玻璃、横执把手和关门拉手,在门扇的下方应安装高 0.35m 的护门板;

6 门槛高度及门内外地面高差不应大于 15mm,并应以斜坡过渡。

5.3.3 七层及七层以上住宅建筑入口平台宽度不应小于 2.00m。

5.3.4 供轮椅通行的走道和通道净宽不应小于 1.20m。

### 5.4 地 下 室

5.4.1 住宅的卧室、起居室(厅)、厨房不应布置在地下室。当布置在半地下室时,必须采取采光、通风、日照、防潮、排水及安全防护措施。

5.4.2 住宅地下机动车库应符合下列规定:

- 1 库内坡道严禁将宽的单车道兼作双车道。

2 库内不应设置修理车位，并不应设置使用或存放易燃、易爆物品的房间。

3 库内车道净高不应低于 2.20m。车位净高不应低于 2.00m。

4 库内直通住宅单元的楼（电）梯间应设门，严禁利用楼（电）梯间进行自然通风。

5.4.3 住宅地下自行车库净高不应低于 2.00m。

5.4.4 住宅地下室应采取有效防水措施。

## 6 结 构

### 6.1 一 般 规 定

- 6.1.1 住宅结构的设计使用年限不应少于 50 年，其安全等级不应低于二级。
- 6.1.2 抗震设防烈度为 6 度及以上地区的住宅结构必须进行抗震设计，其抗震设防类别不应低于丙类。
- 6.1.3 住宅结构设计应取得合格的岩土工程勘察文件。对不利地段，应提出避开要求或采取有效措施；严禁在抗震危险地段建造住宅建筑。
- 6.1.4 住宅结构应能承受在正常建造和正常使用过程中可能发生各种作用和环境影响。在结构设计使用年限内，住宅结构和结构构件必须满足安全性、适用性和耐久性要求。
- 6.1.5 住宅结构不应产生影响结构安全的裂缝。
- 6.1.6 邻近住宅的永久性边坡的设计使用年限，不应低于受其影响的住宅结构的设计使用年限。

### 6.2 材 料

- 6.2.1 住宅结构材料应具有规定的物理、力学性能和耐久性能，并应符合节约资源和保护环境的原则。
- 6.2.2 住宅结构材料的强度标准值应具有不低于 95% 的保证率；抗震设防地区的住宅，其结构用钢材应符合抗震性能要求。
- 6.2.3 住宅结构用混凝土的强度等级不应低于 C20。
- 6.2.4 住宅结构用钢材应具有抗拉强度、屈服强度、伸长率和硫、磷含量的合格保证；对焊接钢结构用钢材，尚应具有碳含量、冷弯试验的合格保证。
- 6.2.5 住宅结构中承重砌体材料的强度应符合下列规定：
- 1 烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖的强度等级不应低于 MU10；
  - 2 混凝土砌块的强度等级不应低于 MU7.5；
  - 3 砖砌体的砂浆强度等级，抗震设计时不应低于 M5；非抗震设计时，对低于五层的住宅不应低于 M2.5，对不低于五层的住宅不应低

于 M5；

4 砌块砌体的砂浆强度等级，抗震设计时不应低于 Mb7.5 非抗震设计时不应低于 Mb5。

6.2.6 木结构住宅中，承重木材的强度等级不应低于 TC11（针叶树种）或 TB11（阔叶树种），其设计指标应考虑含水率的不利影响；承重结构用胶的胶合强度不应低于木材顺纹抗剪强度和横纹抗拉强度。

### 6.3 地 基 基 础

6.3.1 住宅应根据岩土工程勘察文件，综合考虑主体结构类型、地域特点、抗震设防烈度和施工条件等因素，进行地基基础设计。

6.3.2 住宅的地基基础应满足承载力和稳定性要求，地基变形应保证住宅的结构安全和正常使用。

6.3.3 基坑开挖及其支护应保证其自身及其周边环境的安全。

6.3.4 桩基础和经处理后的地基应进行承载力检验。

### 6.4 上 部 结 构

6.4.1 住宅应避免因局部破坏而导致整个结构丧失承载能力和稳定性。抗震设防地区的住宅不应采用严重不规则的设计方案。

6.4.2 抗震设防地区的住宅，应进行结构、结构构件的抗震验算，并根据结构材料、结构体系、房屋高度、抗震设防烈度、场地类别等因素，采取可靠的抗震措施。

6.4.3 住宅结构中，刚度和承载力有突变的部位，应采取可靠的加强措施。9度抗震设防的住宅，不得采用错层结构、连体结构和带转换层的结构。

6.4.4 住宅的砌体结构，应采取有效的措施保证其整体性；在抗震设防地区尚应满足抗震性能要求。

6.4.5 底部框架、上部砌体结构住宅中，结构转换层的托墙梁、楼板以及紧邻转换层的竖向结构构件应采取可靠的加强措施；在抗震设防地区，底部框架不应超过 2 层，并应设置剪力墙。

6.4.6 住宅中的混凝土结构构件，其混凝土保护层厚度和配筋构造应满足受力性能和耐久性要求。

6.4.7 住宅的普通钢结构、轻型钢结构构件及其连接应采取有效的防火、防腐措施。

6.4.8 住宅木结构构件应采取有效的防火、防潮、防腐、防虫措施。

6.4.9 依附于住宅结构的围护结构和非结构构件，应采取与主体结构可靠的连接或锚固措施，并应满足安全性和适用性要求。

## 7 室内环境

### 7.1 噪声和隔声

**7.1.1** 住宅应在平面布置和建筑构造上采取防噪声措施。卧室、起居室在关窗状态下的白天允许噪声级为 50dB (A 声级), 夜间允许噪声级为 40dB (A 声级)。

**7.1.2** 楼板的计权标准化撞击声压级不应大于 75dB。

应采取构造措施提高楼板的撞击声隔声性能。

**7.1.3** 空气声计权隔声量, 楼板不应小于 40dB (分隔住宅和非居住用途空间的楼板不应小于 55dB), 分户墙不应小于 40dB, 外窗不应小于 30dB, 户门不应小于 25dB。

应采取构造措施提高楼板、分户墙、外窗、户门的空气声隔声性能。

**7.1.4** 水、暖、电、气管线穿过楼板和墙体时, 孔洞周边应采取密封隔声措施。

**7.1.5** 电梯不应与卧室、起居室紧邻布置。受条件限制需要紧邻布置时, 必须采取有效的隔声和减振措施。

**7.1.6** 管道井、水泵房、风机房应采取有效的隔声措施, 水泵、风机应采取减振措施。

### 7.2 日照、采光、照明和自然通风

**7.2.1** 住宅应充分利用外部环境提供的日照条件, 每套住宅至少应有一个居住空间能获得冬季日照。

**7.2.2** 卧室、起居室(厅)、厨房应设置外窗, 窗地面积比不应小于 1/7。

**7.2.3** 套内空间应能提供与其使用功能相适应的照度水平。套外的门厅、电梯前厅、走廊、楼梯的地面照度应能满足使用功能要求。

**7.2.4** 住宅应能自然通风, 每套住宅的通风开口面积不应小于地面面积的 5%。



### 7.3 防 潮

7.3.1 住宅的屋面、外墙、外窗应能防止雨水和冰雪融化水侵入室内。

7.3.2 住宅屋面和外墙的内表面在室内温、湿度设计条件下不应出现结露。

### 7.4 空 气 污 染

7.4.1 住宅室内空气污染物的活度和浓度应符合表 7.4.1 的规定。

表 7.4.1 住宅室内空气污染物限值

序号	污染物名称	活度、浓度限值
1	氡	$\leq 200\text{Bq/m}^3$
2	游离甲醛	$\leq 0.08\text{mg/m}^3$
3	苯	$\leq 0.09\text{mg/m}^3$
4	氨	$\leq 0.2\text{mg/m}^3$
5	总挥发性有机化合物 (TVOC)	$\leq 0.5\text{mg/m}^3$

## 8 设 备

### 8.1 一 般 规 定

- 8.1.1 住宅应设室内给水排水系统。
- 8.1.2 严寒地区和寒冷地区的住宅应设采暖设施。
- 8.1.3 住宅应设照明供电系统。
- 8.1.4 住宅的给水总立管、雨水立管、消防立管、采暖供回水总立管和电气、电信干线(管),不应布置在套内。公共功能的阀门、电气设备和用于总体调节和检修的部件,应设在共用部位。
- 8.1.5 住宅的水表、电能表、热量表和燃气表的设置应便于管理。

### 8.2 给 水 排 水

- 8.2.1 生活给水系统和生活热水系统的水质、管道直饮水系统的水质和生活杂用水系统的水质均应符合使用要求。
- 8.2.2 生活给水系统应充分利用城镇给水管网的水压直接供水。
- 8.2.3 生活饮用水供水设施和管道的设置,应保证二次供水的使用要求。供水管道、阀门和配件应符合耐腐蚀和耐压的要求。
- 8.2.4 套内分户用水点的给水压力不应小于 $0.05\text{MPa}$ ,入户管的给水压力不应大于 $0.35\text{MPa}$ 。
- 8.2.5 采用集中热水供应系统的住宅,配水点的水温不应低于 $45^{\circ}\text{C}$ 。
- 8.2.6 卫生器具和配件应采用节水型产品,不得使用一次冲水量大于 $6\text{L}$ 的坐便器。
- 8.2.7 住宅厨房和卫生间的排水立管应分别设置。排水管道不得穿越卧室。
- 8.2.8 设有淋浴器和洗衣机的部位应设置地漏,其水封深度不得小于 $50\text{mm}$ 。构造内无存水弯的卫生器具与生活排水管道连接时,在排水口以下应设存水弯,其水封深度不得小于 $50\text{mm}$ 。
- 8.2.9 地下室、半地下室中卫生器具和地漏的排水管,不应与上部排水管道连接。
- 8.2.10 适合建设中水设施和雨水利用设施的住宅,应按照当地的有关规定配套建设中水设施和雨水利用设施。

## 8 设 备

8.2.11 设有中水系统的住宅，必须采取确保使用、维修和防止误饮误用的安全措施。

### 8.3 采暖、通风与空调

8.3.1 集中采暖系统应采取分室（户）温度调节措施，并应设置分户（单元）计量装置或预留安装计量装置的位置。

8.3.2 设置集中采暖系统的住宅，室内采暖计算温度不应低于表 8.3.2 的规定：

表 8.3.2 采暖计算温度

空间类别	采暖计算温度
卧室、起居室（厅）和卫生间	18℃
厨房	15℃
设采暖的楼梯间和走廊	14℃

8.3.3 集中采暖系统应以热水为热媒，并应有可靠的水质保证措施。

8.3.4 采暖系统应没有冻结危险，并应有热膨胀补偿措施。

8.3.5 除电力充足和供电政策支持外，严寒地区和寒冷地区的住宅内不应采用直接电热采暖。

8.3.6 厨房和无外窗的卫生间应有通风措施，且应预留安装排风机的位置和条件。

8.3.7 当采用竖向通风道时，应采取防止支管回流和竖井泄漏的措施。

8.3.8 当选择水源热泵作为居住区或户用空调（热泵）机组的冷热源时，必须确保水源热泵系统的回灌水不破坏和不污染所使用的水资源。

### 8.4 燃 气

8.4.1 住宅应使用符合城镇燃气质量标准的可燃气。体。

8.4.2 住宅内管道燃气的供气压力不应高于 0.2MPa。

8.4.3 住宅内各类用气设备应使用低压燃气，其入口压力必须控制在设备的允许压力波动范围内。

8.4.4 套内的燃气设备应设置在厨房或与厨房相连的阳台内。

8.4.5 住宅的地下室、半地下室内严禁设置液化石油气用气设备、管道和气瓶。十层及十层以上住宅内不得使用瓶装液化石油气。

8.4.6 住宅的地下室、半地下室内设置人工煤气、天然气用气设备时，必须采取安全措施。

8.4.7 住宅内燃气管道不得敷设在卧室、暖气沟、排烟道、垃圾道和

电梯井内。

**8.4.8** 住宅内设置的燃气设备和管道，应满足与电气设备和相邻管道的净距要求。

**8.4.9** 住宅内各类用气设备排出的烟气必须排至室外。多台设备合用一个烟道时不得相互干扰。厨房燃具排气罩排出的油烟不得与热水器或采暖炉排烟合用一个烟道。

## 8.5 电 气

**8.5.1** 电气线路的选材、配线应与住宅的用电负荷相适应，并应符合安全和防火要求。

**8.5.2** 住宅供配电应采取措施防止因接地故障等引起的火灾。

**8.5.3** 当应急照明在采用节能自熄开关控制时，必须采取应急时自动点亮的措施。

**8.5.4** 每套住宅应设置电源总断路器，总断路器应采用可同时断开相线和中性线的开关电器。

**8.5.5** 住宅套内的电源插座与照明，应分路配电。安装在 1.8m 及以下的插座均应采用安全型插座。

**8.5.6** 住宅应根据防雷分类采取相应的防雷措施。

**8.5.7** 住宅配电系统的接地方式应可靠，并进行总等电位联结。

**8.5.8** 防雷接地应与交流工作接地、安全保护接地等共用一组接地装置，接地装置应优先利用住宅建筑的自然接地体，接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。

## 9 防火与疏散

### 9.1 一般规定

9.1.1 住宅建筑的周围环境应为灭火救援提供外部条件。

9.1.2 住宅建筑中相邻套房之间应采取防火分隔措施。

9.1.3 当住宅与其他功能空间处于同一建筑内时，住宅部分与非住宅部分之间应采取防火分隔措施，且住宅部分的安全出口和疏散楼梯应独立设置。

经营、存放和使用火灾危险性为甲、乙类物品的商店、作坊和储藏间，严禁附设在住宅建筑中。

9.1.4 住宅建筑的耐火性能、疏散条件和消防设施的设置应满足防火安全要求。

9.1.5 住宅建筑设备的设置和管线敷设应满足防火安全要求。

9.1.6 住宅建筑的防火与疏散要求应根据建筑层数、建筑面积等因素确定。

注：1 当住宅和其他功能空间处于同一建筑内时，应将住宅部分的层数与其他功能空间的层数叠加计算建筑层数。

2 当建筑中有一层或若干层的层高超过 3m 时，应对这些层按其高度总和除以 3m 进行层数折算，余数不足 1.5m 时，多出部分不计入建筑层数；余数大于或等于 1.5m 时，多出部分按 1 层计算。

### 9.2 耐火等级及其构件耐火极限

9.2.1 住宅建筑的耐火等级应划分为一、二、三、四级，其构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 9.2.1 的规定。

表 9.2.1 住宅建筑构件的燃烧性能和耐火极限 (h)

构件名称		耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
墙	防火墙	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00
	非承重外墙，疏散走道两侧的隔墙	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.75	难燃性 0.75

续表

构件名称		耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
墙	楼梯间的墙、电梯井的墙、住宅单元之间的墙、住宅分户墙、承重墙	不燃性 2.00	不燃性 2.00	不燃性 1.50	难燃性 1.00
	房间隔墙	不燃性 0.75	不燃性 0.50	难燃性 0.50	难燃性 0.25
柱		不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00	难燃性 1.00
梁		不燃性 2.00	不燃性 1.50	不燃性 1.00	难燃性 1.00
楼板		不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.75	难燃性 0.50
屋顶承重构件		不燃性 1.50	不燃性 1.00	难燃性 0.50	难燃性 0.25
疏散楼梯		不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.75	难燃性 0.50

注：表中的外墙指除外保温层外的主体构件。

9.2.2 四级耐火等级的住宅建筑最多允许建造层数为3层，三级耐火等级的住宅建筑最多允许建造层数为9层，二级耐火等级的住宅建筑最多允许建造层数为18层。

### 9.3 防火间距

9.3.1 住宅建筑与相邻建筑、设施之间的防火间距应根据建筑的耐火等级、外墙的防火构造、灭火救援条件及设施的性质等因素确定。

9.3.2 住宅建筑与相邻民用建筑之间的防火间距应符合表9.3.2的要求。当建筑相邻外墙采取必要的防火措施后，其防火间距可适当减少或贴邻。

表 9.3.2 住宅建筑与住宅及其他民用建筑之间的防火间距 (m)

建筑类别			10层及10层以上住宅、高层民用建筑		10层以下住宅或其他非高层民用建筑		
			高层建筑	裙房	耐火等级		
一、二级	三级	四级					
10层以下住宅	耐火等级	一、二级	9	6	6	7	9
		三级	11	7	7	8	10
		四级	14	9	9	10	12
10层及10层以上住宅			13	9	9	11	14

## 9.4 防火构造

**9.4.1** 住宅建筑上下相邻套房开口部位间应设置高度不低于0.8m的窗槛墙或设置耐火极限不低于1.00h的不燃性实体挑檐，其出挑宽度不应小于0.5m，长度不应小于开口宽度。

**9.4.2** 楼梯间窗口与套房窗口最近边缘之间的水平间距不应小于1.0m。

**9.4.3** 住宅建筑中竖井的设置应符合下列要求：

1 电梯井应独立设置，井内严禁敷设燃气管道，并不应敷设与电梯无关的电缆、电线等。电梯井井壁上除开设电梯门洞和通气孔洞外，不应开设其他洞口。

2 电缆井、管道井、排烟道、排气道等竖井应分别独立设置，其井壁应采用耐火极限不低于1.00h的不燃性构件。

3 电缆井、管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃性材料或防火封堵材料封堵；电缆井、管道井与房间、走道等相连通的孔洞，其空隙应采用防火封堵材料封堵。

4 电缆井和管道井设置在防烟楼梯间前室、合用前室时，其井壁上的检查门应采用丙级防火门。

**9.4.4** 当住宅建筑中的楼梯、电梯直通住宅楼层下部的汽车库时，楼梯、电梯在汽车库出入口部位应采取防火分隔措施。

## 9.5 安全疏散

**9.5.1** 住宅建筑应根据建筑的耐火等级、建筑层数、建筑面积、疏散距离等因素设置安全出口，并应符合下列要求：

1 10层以下的住宅建筑，当住宅单元任一层的建筑面积大于650m<sup>2</sup>，或任一套房的户门至安全出口的距离大于15m时，该住宅单元每层的安全出口不应少于2个。

2 10层及10层以上但不超过18层的住宅建筑，当住宅单元任一层的建筑面积大于650m<sup>2</sup>，或任一套房的户门至安全出口的距离大于10m时，该住宅单元每层的安全出口不应少于2个。

3 19层及19层以上的住宅建筑，每个住宅单元每层的安全出口不应少于2个。

4 安全出口应分散布置，两个安全出口之间的距离不应小于5m。

5 楼梯间及前室的门应向疏散方向开启；安装有门禁系统的住宅，应保证住宅直通室外的门在任何时候能从内部徒手开启。

**9.5.2** 每层有2个及2个以上安全出口的住宅单元，套房户门至最近

## 9 防火与疏散

安全出口的距离应根据建筑的耐火等级、楼梯间的形式和疏散方式确定。

**9.5.3** 住宅建筑的楼梯间形式应根据建筑形式、建筑层数、建筑面积以及套房户门的耐火等级等因素确定。在楼梯间的首层应设置直接对外的出口，或将对外出口设置在距离楼梯间不超过 15m 处。

**9.5.4** 住宅建筑楼梯间顶棚、墙面和地面均应采用不燃性材料。

### 9.6 消防给水与灭火设施

**9.6.1** 8层及8层以上的住宅建筑应设置室内消防给水设施。

**9.6.2** 35层及35层以上的住宅建筑应设置自动喷水灭火系统。

### 9.7 消防电气

**9.7.1** 10层及10层以上住宅建筑的消防供电不应低于二级负荷要求。

**9.7.2** 35层及35层以上的住宅建筑应设置火灾自动报警系统。

**9.7.3** 10层及10层以上住宅建筑的楼梯间、电梯间及其前室应设置应急照明。

### 9.8 消防救援

**9.8.1** 10层及10层以上的住宅建筑应设置环形消防车道，或至少沿建筑的一个长边设置消防车道。

**9.8.2** 供消防车取水的天然水源和消防水池应设置消防车道，并满足消防车的取水要求。

**9.8.3** 12层及12层以上的住宅应设置消防电梯。



## 10 节 能

### 10.1 一 般 规 定

**10.1.1** 住宅应通过合理选择建筑的体形、朝向和窗墙面积比，增强围护结构的保温、隔热性能，使用能效比高的采暖和空气调节设备和系统，采取室温调控和热量计量措施来降低采暖、空气调节能耗。

**10.1.2** 节能设计应采用规定性指标，或采用直接计算采暖、空气调节能耗的性能化方法。

**10.1.3** 住宅围护结构的构造应防止围护结构内部保温材料受潮。

**10.1.4** 住宅公共部位的照明应采用高效光源、高效灯具和节能控制措施。

**10.1.5** 住宅内使用的电梯、水泵、风机等设备应采取节电措施。

**10.1.6** 住宅的设计与建造应与地区气候相适应，充分利用自然通风和太阳能等可再生能源。

### 10.2 规 定 性 指 标

**10.2.1** 住宅节能设计的规定性指标主要包括：建筑物体形系数、窗墙面积比、各部分围护结构的传热系数、外窗遮阳系数等。各建筑热工设计分区的具体规定性指标应根据节能目标分别确定。

**10.2.2** 当采用冷水机组和单元式空气调节机作为集中式空气调节系统的冷源设备时，其性能系数、能效比不应低于表 10.2.2-1 和表 10.2.2-2 的规定值。

表 10.2.2-1 冷水（热泵）机组制冷性能系数

类 型		额定制冷量 (kW)	性能系数 (W/W)
水冷式	活塞式/涡涡式	≤528	3.80
		528 ~1163	4.00
		> 1163	4.20

续表

类 型		额定制冷量 (kW)	性能系数 (W/W)
水冷式	螺杆式	$\leq 528$	4.10
		528 ~1163	4.30
		$> 1163$	4.60
	离心式	$\leq 528$	4.40
		528 ~1163	4.70
		$> 1163$	5.10
风冷或蒸发冷却	活塞式/漩涡式	$\leq 50$	2.40
		$> 50$	2.60
	螺杆式	$\leq 50$	2.60
		$> 50$	2.80

表 10.2.2-2 单元式空气调节机能效比

类 型		能效比 (W/W)
风冷式	不接风管	2.60
	接风管	2.30
水冷式	不接风管	3.00
	接风管	2.70

### 10.3 性能化设计

**10.3.1** 性能化设计应以采暖、空调能耗指标作为节能控制目标。

**10.3.2** 各建筑热工设计分区的控制目标限值应根据节能目标分别确定。

**10.3.3** 性能化设计的控制目标和计算方法应符合下列规定：

1 严寒、寒冷地区的住宅应以建筑物耗热量指标为控制目标。

建筑物耗热量指标的计算应包含围护结构的传热耗热量、空气渗透耗热量和建筑物内部得热量三个部分，计算所得的建筑物耗热量指标不应超过表 10.3.3-1 的规定。

表 10.3.3-1 建筑物耗热量指标 ( $W/m^2$ )

地名	耗热量指标	地名	耗热量指标
北京市	14.6	大连	20.6
天津市	14.5	阜新	21.3
河北省	—	抚顺	21.4
石家庄	20.3	朝阳	21.1
张家口	21.1	本溪	21.2
秦皇岛	20.8	锦州	21.0
保定	20.5	鞍山	21.1
邯郸	20.3	锦西	21.0
唐山	20.8	吉林省	—
承德	21.0	长春	21.7
丰宁	21.2	吉林	21.8
山西省	—	延吉	21.5
太原	20.8	通化	21.6
大同	21.1	双辽	21.6
长治	20.8	四平	21.5
阳泉	20.5	白城	21.8
临汾	20.4	黑龙江	—
晋城	20.4	哈尔滨	21.9
运城	20.3	嫩江	22.5
内蒙古	—	齐齐哈尔	21.9
呼和浩特	21.3	富锦	22.0
锡林浩特	22.0	牡丹江	21.8
海拉尔	22.6	呼玛	22.7
通辽	21.6	佳木斯	21.9
赤峰	21.3	安达	22.0
满洲里	22.4	伊春	22.4
博克图	22.2	克山	22.3
二连浩特	21.9	江苏省	—
多伦	21.8	徐州	20.0
白云鄂博	21.6	连云港	20.0
辽宁省	—	宿迁	20.0
沈阳	21.2	淮阴	20.0
丹东	20.9	盐城	20.0

续表

地名	耗热量指标	地名	耗热量指标
山东省	—	兰州	20.8
济南	20.2	酒泉	21.0
青岛	20.2	敦煌	21.0
烟台	20.2	张掖	21.0
德州	20.5	山丹	21.1
淄博	20.4	平凉	20.6
兖州	20.4	天水	20.3
潍坊	20.4	青海省	—
河南省	—	西宁	20.9
郑州	20.0	玛多	21.5
安阳	20.3	大柴旦	21.4
濮阳	20.3	共和	21.1
新乡	20.1	格尔木	21.1
洛阳	20.0	玉树	20.8
商丘	20.1	宁夏	—
开封	20.1	银川	21.0
四川省	—	中宁	20.8
阿坝	20.8	固原	20.9
甘孜	20.5	石嘴山	21.0
康定	20.3	新疆	—
西藏	—	乌鲁木齐	21.8
拉萨	20.2	塔城	21.4
噶尔	21.2	哈密	21.3
日喀则	20.4	伊宁	21.1
陕西省	—	喀什	20.7
西安	20.2	富蕴	22.4
榆林	21.0	克拉玛依	21.8
延安	20.7	吐鲁番	21.1
宝鸡	20.1	库车	20.9
甘肃省	—	和田	20.7

2 夏热冬冷地区的住宅应以建筑物采暖和空气调节年耗电量之和为控制目标。

建筑物采暖和空气调节年耗电量应采用动态逐时模拟方法在确定的条件下计算。计算条件应包括：

- 1) 居室室内冬、夏季的计算温度；
- 2) 典型气象年室外气象参数；
- 3) 采暖和空气调节的换气次数；
- 4) 采暖、空气调节设备的能效比；
- 5) 室内得热强度。

计算所得的采暖和空气调节年耗电量之和，不应超过表 10.3.3-2 按采暖度日数 HDD18 列出的采暖年耗电量和按空气调节度日数 CDD26 列出的空气调节年耗电量的限值之和。

表 10.3.3-2 建筑物采暖年耗电量和空气调节年耗电量的限值

HDD18 ( $^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ )	采暖年耗电量 $E_n$ ( $\text{kWh}/\text{m}^2$ )	CDD26 ( $^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ )	空气调节年耗电量 $E_c$ ( $\text{kWh}/\text{m}^2$ )
800	10.1	25	13.7
900	13.4	50	15.6
1000	15.6	75	17.4
1100	17.8	100	19.3
1200	20.1	125	21.2
1300	22.3	150	23.0
1400	24.5	175	24.9
1500	26.7	200	26.8
1600	29.0	225	28.6
1700	31.2	250	30.5
1800	33.4	275	32.4
1900	35.7	300	34.2
2000	37.9		
2100	40.1		
2200	42.4		
2300	44.6		
2400	46.8		
2500	49.0		

3 夏热冬暖地区的住宅应以参照建筑的空气调节和采暖年耗电量

为控制目标。

参照建筑和所设计住宅的空气调节和采暖年耗电量应采用动态逐时模拟方法在确定的条件下计算。计算条件应包括：

- 1) 居室室内冬、夏季的计算温度；
- 2) 典型气象年室外气象参数；
- 3) 采暖和空气调节的换气次数；
- 4) 采暖、空气调节设备的能效比。

参照建筑应按下列原则确定：

- 1) 参照建筑的建筑形状、大小和朝向均应与所设计住宅完全相同；
- 2) 参照建筑的开窗面积应与所设计住宅相同，但当所设计住宅的窗面积超过规定性指标时，参照建筑的窗面积应减小到符合规定性指标；
- 3) 参照建筑的外墙、屋顶和窗户的各项热工性能参数应符合规定性指标。

## 11 使用与维护

**11.0.1** 住宅应满足下列条件，方可交付用户使用：

1 由建设单位组织设计、施工、工程监理等有关单位进行工程竣工验收，确认合格；取得当地规划、消防、人防等有关部门的认可文件或准许使用文件；在当地建设行政主管部门进行备案；

2 小区道路畅通，已具备接通水、电、燃气、暖气的条件。

**11.0.2** 住宅应推行社会化、专业化的物业管理模式。建设单位应在住宅交付使用时，将完整的物业档案移交给物业管理企业，内容包括：

1 竣工总平面图，单体建筑、结构、设备竣工图，配套设施和地下管网工程竣工图，以及相关的其他竣工验收资料；

2 设施设备的安装、使用和维护保养等技术资料；

3 工程质量保修文件和物业使用说明文件；

4 物业管理所必需的其他资料。

物业管理企业在服务合同终止时，应将物业档案移交给业主委员会。

**11.0.3** 建设单位应在住宅交付用户使用时提供给用户《住宅使用说明书》和《住宅质量保证书》。

《住宅使用说明书》应当对住宅的结构、性能和各部位（部件）的类型、性能、标准等做出说明，提出使用注意事项。《住宅使用说明书》应附有《住宅品质状况表》，其中应注明是否已进行住宅性能认定，并应包括住宅的外部环境、建筑空间、建筑结构、室内环境、建筑设备、建筑防火和节能措施等基本信息和达标情况。

《住宅质量保证书》应当包括住宅在设计使用年限内和正常使用情况下各部位、部件的保修内容和保修期、用户报修的单位，以及答复和处理的时限等。

**11.0.4** 用户应正确使用住宅内电气、燃气、给水排水等设施，不得在楼面上堆放影响楼盖安全的重物，严禁未经设计确认和有关部门批准擅自改动承重结构、主要使用功能或建筑外观，不得拆改水、暖、电、燃气、通信等配套设施。

**11.0.5** 对公共门厅、公共走廊、公共楼梯间、外墙面、屋面等住宅的共用部位，用户不得自行拆改或占用。

**11.0.6** 住宅和居住区内按照规划建设的公共建筑和共用设施，不得擅自改变其用途。

## 11 使用与维护

**11.0.7** 物业管理企业应对住宅和相关场地进行日常保养、维修和管理；对各种共用设备和设施，应进行日常维护、按计划检修，并及时更新，保证正常运行。

**11.0.8** 必须保持消防设施完好和消防通道畅通。