

建筑设计技术细则与措施

深圳市建筑设计研究总院 编

中国建筑工程工业出版社

賀《建筑设计技术细则与措施》
出版发行

注重技术
精于构造

宋嘉寿题



二〇〇九年五月廿四日

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑设计技术细则与措施/深圳市建筑设计研究总院编.

北京: 中国建筑工业出版社, 2008

ISBN 978-7-112-10344-7

I. 建… II. 深… III. 建筑设计-技术措施 IV. TU2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 140576 号

责任编辑: 费海玲 张振光

责任设计: 郑秋菊

责任校对: 兰曼利 王 爽

建筑设计技术细则与措施

深圳市建筑设计研究总院 编

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 16 $\frac{1}{4}$ 插页: 1 字数: 530 千字

2009 年 4 月第一版 2009 年 6 月第二次印刷

印数: 4001—7000 册 定价: 68.00 元

ISBN 978-7-112-10344-7

(17147)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

编写说明

一、编制目的

本《建筑设计技术细则与措施》是在我院原编辑的《建筑专业统一技术措施》的基础上,根据新规范重新修订,并且增加较多新的内容,如:人防地下室、节能设计、绿色建筑设计等。目的是方便设计人员更好地执行国标、省标、市标或行标的规定,了解新技术、新材料,从而提高建筑设计质量和效率。

二、编制特点

1. 全面——内容覆盖常用的工业与民用建筑,做到一册在手,方便使用。
2. 准确——严格执行国标、省标、市标或行标的要求,编写出处有依据。
3. 安全可靠——所采用的技术措施成熟、安全、可靠。
4. 简明扼要——尽量图表化、表格化,方便查找,有利记忆。

由于水平有限,本《建筑设计技术细则与措施》错漏在所难免,恳请读者随时提出意见和建议,以便今后不断修订和完善。

《建筑设计技术细则与措施》主要编制人员如下:

主 编: 孟建民

副 主 编: 陈邦贤、李泽武

编写人员: 孟建民(1、2章)

黄晓东(3、20章)

涂宇红(4、5、6章)

罗韶坚(7、8、9章)

张一莉、冯春(13、14章)

林镇海、李泽武(23章)

陈邦贤(11、12章)

楚锡璘(15章)

樊 勇(16、17章)

冯 春(18章)

黄厚泊(19章)

李泽武(10、21、22、24、25、26章、附录)

主 审: 李泽武、黄厚泊、楚锡璘

深圳市建筑设计研究总院

2009年3月

目 录

1	总则	1
2	一般规定	2
2.1	建筑分类	2
2.2	名词术语	4
2.3	建筑高度、层数、层高、净高	6
2.4	室内环境	10
2.5	各种用房人口密度	14
3	场地	15
3.1	基地总平面设计	15
3.2	竖向设计	23
3.3	道路	25
3.4	停车场	27
3.5	室外运动场地	33
3.6	绿化景观环境设计	34
3.7	管线综合	35
3.8	综合技术经济指标	37
4	地下室	40
4.1	地下室防水	40
4.2	地下室防火	40
4.3	地下车库	41
5	屋面	45
5.1	屋面的防水等级、设防要求及防水材料选用	45
5.2	屋面隔热（保温）	45
5.3	屋面排水	46
5.4	种植屋面	47
6	楼地面	49
6.1	材料构造设计要求	49
6.2	楼板隔声	52
7	墙体	55
7.1	墙基防潮	55
7.2	墙体防火	55
7.3	墙体隔声	56
7.4	外墙防水	58

7.5	外墙保温、节能要求	58
7.6	墙体强度及稳定性	58
7.7	玻璃幕墙	58
7.8	金属幕墙	61
7.9	石材幕墙	62
7.10	金属与石材幕墙的防火及防雷	64
8	顶棚	65
8.1	顶棚的一般要求	65
8.2	顶棚的防火要求	65
9	门窗	66
9.1	门窗分类、适用场所及设计要求	66
9.2	门窗玻璃种类及其适用范围	68
9.3	外门窗的各种性能要求	68
9.4	门窗的安全设计	70
9.5	安全玻璃的使用与选择	70
10	建筑防水	72
10.1	防水材料简介	72
10.2	防水材料选择	74
10.3	屋面防水	74
10.4	平屋面防水(Ⅱ级15年)	76
10.5	坡屋面防水(Ⅱ级15年)	77
10.6	地下室防水	79
10.7	水池防水	83
10.8	外墙防水	84
10.9	室内防水	86
11	楼梯	88
11.1	各种疏散楼梯的适用范围及设计要求	88
11.2	允许只设一个疏散楼梯或一个安全出口的建筑	90
11.3	疏散楼梯的最小宽度	91
11.4	商场楼梯的计算	91
11.5	楼梯设计细则	92
11.6	共用楼梯的规定	94
11.7	楼梯出屋顶的规定	95
12	电梯、自动扶梯、自动人行道	96
12.1	电梯	96
12.2	自动扶梯、自动人行道	104
13	厨房	108
13.1	住宅厨房	108
13.2	公共厨房	108

14	卫生间	110
14.1	住宅卫生间	110
14.2	公共卫生间	110
15	附属设施	114
15.1	排烟道、室内通风道	114
15.2	管道井	115
15.3	变形缝（伸缩缝、沉降缝、防震缝）	115
15.4	栏杆、阳台	117
15.5	台阶、坡道	118
16	屋顶直升飞机停机坪	120
17	避难层	122
18	设备用房	123
18.1	消防控制室（中心）	123
18.2	变、配电室	123
18.3	水泵房和水池	125
18.4	锅炉房	125
18.5	制冷机房	127
18.6	空调机房	127
18.7	空调管道占用净空高度	127
18.8	设备用房的面积、位置及设计要求汇总表	128
19	建筑防排烟设施	129
19.1	建筑防排烟设施分类	129
19.2	自然排烟设计	129
19.3	机械防、排烟设计	131
20	无障碍设计	134
20.1	无障碍设计实施范围	134
20.2	公共建筑无障碍设计的特殊部位	135
20.3	居住建筑无障碍设计的特殊部位	135
20.4	无障碍设计内容及设计要求	135
21	建筑防火	145
21.1	建筑防火分类	145
21.2	耐火等级	149
21.3	防火分区面积	153
21.4	安全疏散	156
21.5	防火构造	163
21.6	钢结构防火	164
21.7	室内装修防火设计	166
21.8	防火间距、消防车道、消防登高面	171
21.9	消防楼梯	171

21.10	消防电梯	171
22	建筑安全设计	172
22.1	总平面安全设计	172
22.2	景观安全设计	173
22.3	设备用房的安全设计	174
22.4	各类建筑的安全设计	174
22.5	建筑构造的安全措施	175
22.6	安全玻璃使用范围	177
23	人防地下室	178
23.1	一般规定	178
23.2	主体	179
23.3	出入口	182
23.4	辅助房间	191
23.5	人防门	192
23.6	人防主体结构最小厚度	193
23.7	防水与内部装修及电梯	194
23.8	平战转换	194
23.9	常见人防工程设计要点及平面示例	197
24	建筑节能	203
24.1	建筑节能设计文件编制	203
24.2	节能设计方法	204
24.3	建筑朝向与节能	204
24.4	自然通风与节能	205
24.5	天然采光与节能	206
24.6	建筑体形与节能	207
24.7	屋顶节能	208
24.8	外墙节能	210
24.9	门窗节能	213
24.10	分户墙和楼板、架空楼板、户门节能	223
24.11	地面与地下室外墙节能	224
24.12	太阳能及其他可再生能源应用	225
24.13	建筑节能计算	228
24.14	深圳市对节能设计范围与分类的规定	231
25	环保及室内环境污染控制	235
25.1	环保“三同时”原则	235
25.2	总体规划	235
25.3	建设用地土壤氡浓度超限的防治措施	235
25.4	废水污水污染防治	235
25.5	废气烟气污染防治	236

25.6	固体废弃物污染防治·····	236
25.7	噪声污染防治·····	236
25.8	用油贮油设备及设施污染防治·····	236
25.9	室内环境污染控制·····	237
25.10	生态环境的改善与恢复·····	237
25.11	环保设计报审·····	237
26	绿色建筑·····	240
26.1	基本要求·····	240
26.2	绿色建筑设计·····	240
26.3	绿色建筑评价标准·····	246
附录 A	深圳市自然条件及气象参数·····	248
附录 B	禁用限用与推广应用的产品材料技术·····	249
附录 C	深圳市建筑日照参数表·····	250
附录 D ₁	自然通风条件下屋顶和外墙的隔热验算·····	251
附录 D ₂	屋顶及外墙在自然通风条件下隔热验算的简化公式（深圳、广州）·····	252
附录 D ₃	外墙、热桥、外窗内表面结露验算·····	253
附录 E	基础提前施工对总图定位坐标的要求（深圳市规划局规定）·····	254
附录 F	施工图修改注意事项·····	254
附录 G	常用高分子建筑材料全称、缩写对照表·····	255
附录 H	我国主要城市建筑气候分区·····	255
附录 I	主要依据的设计标准、规范、文件及资料·····	256
编后语	·····	259

1 总则

1.1 本措施是贯彻执行国家、广东省和深圳市有关标准、规范、规程的要点提示和补充，并结合本院多年的设计实践经验，针对建筑设计中的共同性问题而编制的技术细则与措施。

1.2 本措施适用于广东省及深圳市范围的一般民用及工业建筑，外地工程还应符合建设工程所在地的地方性技术规范和要求及标准规定。

1.3 本措施与国家及地方的有关标准、规范、规程有矛盾时，应按标准高、要求严的措施执行。规范、标准的强制性条文必须严格执行。

1.4 设计中如需突破规范或本措施时，必须说明原因，必须有充分的依据并采取可靠措施，同时应上报总院技术质量管理部备案，经总院技委会讨论同意，由院总建筑师批准。突破防火规范的应经比当地高一级的消防主管部门特批才能实施。其批准文件，应存入技术档案。本条仅限于本院内部程序。

1.5 除执行本措施外，建筑设计还应符合国家现行有关法规和技术标准。

1.6 本措施未尽事宜，或未考虑周全之内容或现有科学技术尚未发现的技术缺陷和瑕疵或政府机关职能部门发布了新的标准和要求，应自动适用于国家相关法律法规、技术标准。

2 一般规定

2.1 建筑分类

2.1.1 按使用功能分类

1. 建筑按使用功能分为民用建筑与工业建筑。
2. 民用建筑可分为居住建筑与公共建筑，具体分类详见表 2.1.1。

民用建筑分类

表 2.1.1

分 类	建筑类别	建 筑 物 举 例
居住建筑	住宅建筑	住宅、公寓、老年人住宅、低层住宅等
	宿舍建筑	职工宿舍、职工公寓、学生宿舍、学生公寓等
公共建筑	教育建筑	托儿所、幼儿园、中小学校、高等院校、职业学校、特殊教育学校等
	办公建筑	各级党委、政府办公楼、企业、事业、团体、社区办公楼等
	科研建筑	实验楼、科研楼、设计楼等
	文化建筑	剧院、电影院、图书馆、博物馆、档案馆、文化馆、展览馆、音乐厅等
	商业建筑	百货公司、超级市场、菜市场、旅馆、餐馆、饮食店、洗浴中心、美容中心等
	服务建筑	银行、邮电、电信、会议中心、殡仪馆等
	体育建筑	体育场、体育馆、游泳馆、健身房等
	医疗建筑	综合医院、专科医院、康复中心、急救中心、疗养院等
	交通建筑	汽车客运站、港口客运站、铁路旅客站、空港航站楼、地铁站等
	纪念建筑	纪念碑、纪念馆、纪念塔、故居等
	园林建筑	动物园、植物园、海洋馆、游乐场、旅游景点建筑、城市建筑小品等
	综合建筑	多功能综合大楼、商住楼等

2.1.2 按建筑高度分类

建筑分类（按多层和高层分类）

表 2.1.2

建筑类别	名 称	层 数 或 高 度
居住建筑	多层建筑	9 层及 9 层以下的居住建筑（包括设置商业服务网点的居住建筑）
	高层建筑	10 层及 10 层以上的居住建筑（包括首层设置商业服务网点的住宅）
公共建筑	单层、多层建筑	$H \leq 24\text{m}$ 的其他建筑， $H > 24\text{m}$ 的单层公共建筑；地下、半地下建筑（包括建筑附属的地下室、半地下室）
	高层建筑	$H > 24\text{m}$ 的公共建筑（不含单层公共建筑）
	超高层建筑	$H > 100\text{m}$ 的民用建筑
工业建筑	厂房仓库	多层厂房仓库
		高层厂房仓库
		高架仓库

注：住宅按层数划分如下：低层住宅 1~3 层；多层住宅 4~6 层；中高层住宅 7~9 层；高层住宅 ≥ 10 层。

2.1.3 按防火规范分类

详见建筑防火 21.1。

2.1.4 民用建筑按工程规模分类

民用建筑规模分类

表 2.1.4

建筑类别	规 模	指标或使用要求		
商 场 百货商店	大 型	>15000 座		
	中 型	3000~15000 座		
	小 型	<3000 座		
专业商店	大 型	>5000 座		
	中 型	1000~5000 座		
	小 型	<1000 座		
电 影 院	特大型	1201 座以上		
	大 型	801~1200 座		
	中 型	501~800 座		
	小 型	500 座以下		
剧 场	特大型	>1601 座		
	大 型	1201~1600 座		
	中 型	801~1200 座		
	小 型	300~800 座		
话剧戏曲剧场		不宜超过 1200 座		
歌舞剧场		不宜超过 1800 座		
汽 车 库	特大型	>500 辆		
	大 型	301~500 辆		
	中 型	51~300 辆		
	小 型	<50 辆		
体育建筑	特 级	举办亚运会、奥运会及世界级比赛主场馆		
	甲 级	举办全国性及单项国际比赛场馆		
	乙 级	举办地区性和全国性单项比赛场馆		
	丙 级	举办地方性、群众性运动会用场馆		
		体 育 场	体 育 馆	游 泳 馆
	特大型	>60000 座	>10000 座	>6000 座
	大 型	40000~60000 座	6000~10000 座	3000~6000 座
	中 型	20000~40000 座	3000~6000 座	1500~3000 座
	小 型	<20000 座	<3000 座	<1500 座
菜市场	大 型	>6000		
	中 型	1200~6000		
	小 型	<1200		

注：体育建筑的规模分类与建筑等级有一定对应关系，相关设施、设备及标准也应相匹配，但不绝对化。

2.1.5 按设计使用年限分类

民用建筑设计使用年限分类表

表 2.1.5-1

类 别	设计使用年限 (年)	示 例
1	5	临时性建筑
2	25	易于替换结构构件的建筑
3	50	普通建筑和构筑物
4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑

体育建筑、剧场建筑主体结构使用年限

表 2.1.5-2

体 育 建 筑		剧 场 建 筑	
建筑等级	主体结构设计使用年限 (年)	建筑等级	耐久使用年限 (年)
特 级	>100	甲 等	>100
甲级、乙级	50~100	乙 等	51~100
丙 级	25~50	丙 等	25~50

2.2 名 词 术 语

- 1. 用地红线:** 各类建筑工程项目用地的使用权属范围的边界线。
- 2. 道路红线:** 规划的城市道路用地的边界线。
- 3. 建筑控制线 (建筑红线):** 有关法规或详细规划确定的建筑物、构筑物的基底位置不得超出的界线。
- 4. 容积率:** 容积率=总建筑面积 (地上) / 建设用地面积。
深圳市: 半地下室出地面高度超过 1.5m 时, 建筑容积率= (地面以上建筑面积+半地下室建筑面积) / 建设用地面积。(深圳市建筑设计经济指标计算规定)
- 5. 建筑密度 (覆盖率):** 建筑密度=建筑基底面积/建设用地面积 (%)。
- 6. 建筑高度:** 建筑物室外地面到其檐口或屋面面层的高度。屋顶上的水箱间、电梯机房、排烟机房和楼梯出口小间等不计入高度。(防火规范)
- 7. 绿地率:** 一定地区内, 各类绿地总面积占该地区总面积的比例 (%)。(屋顶绿化不计入绿地率内)
- 8. 商业服务网点:** 居住建筑的首层或首层及二层设置的百货店、副食店、粮店、邮政所、储蓄所、理发店等小型营业性用房。该用房建筑面积不超过 300m², 采用耐火极限不低于 1.50h 的楼板和耐火极限不低于 2.00h 且无门窗洞口的隔墙与居住部分及其他用房完全分隔, 其安全出口、疏散楼梯与居住部分的安全出口、疏散楼梯分别独立设置。(建规)
- 9. 居住建筑:** 指供人们居住使用的建筑。包括住宅建筑、宿舍建筑、公寓建筑。
- 10. 单元式住宅:** 由多个住宅单元组合而成, 每单元均设楼梯或电梯的住宅。(上海定义: 由两个或多个塔式住宅单元组合的住宅)
- 11. 塔式住宅:** 以共用楼梯、电梯为核心, 布置多套住房的住宅。(上海定义: 楼梯间电梯间集中布置在建筑物的核心, 且每户的户门到楼梯间或前室门的距离不超过 10m 的住宅)
- 12. 通廊式住宅:** 由共用楼梯、电梯通过内、外廊进入各套住房的住宅。
- 13. 跃层住宅:** 套内空间跨越两楼层及以上的住宅。
- 14. 复式住宅:** 层高比普通住宅高 ($H \geq 3.3\text{m}$), 但只有一层, 可在局部设置夹层, 安排卧室或书房等, 并用楼梯 (爬梯) 联系上下空间的住宅。
- 15. 错层住宅:** 一套住宅处于两个或多个不同标高的平面上的住宅。
- 16. 商住楼:** 下部若干层商店, 上部为住宅 (公寓) 的组合建筑。带商业服务网点的住宅楼属纯住宅楼, 不属于商住楼。

17. **综合楼**: 下部若干层商店, 上部为公共建筑(办公、旅馆等)的组合建筑。
18. **酒店式公寓(商务公寓)**: 具有酒店式管理体系和模式, 住户享受酒店式服务和设施的公寓。
19. **宿舍**: 有集中管理且供单身人士使用的居住建筑。
20. **公寓**: 供短期居住而带有小型厨房、厕所的居住建筑。
21. **裙房**: 与高层建筑相连的建筑高度不超过 24m 的附属建筑。
22. **日照标准**: 根据建筑物所处的气候区、城市大小和建筑物的使用性质确定的, 在规定的日照标准日(冬至日或大寒日)的有效日照时间范围内, 以底层窗台面为计算起点的建筑外窗获得的日照时间。
23. **地下室**: 房间地平面低于室外地平面的高度超过该房间净高的 $1/2$ 者为地下室。
24. **半地下室**: 房间地平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 $1/2$ 者为半地下室。
25. **夹层**: 在一个楼层内, 以结构板形式局部增设的楼层。
26. **设备层**: 建筑物中专为设置暖通、空调、给水排水和配变电等的设备和管道且供人员进入操作用的空间层。
27. **避难层**: 建筑高度超过 100m 的高层建筑, 为消防安全专门设置的供人们疏散避难的楼层。
28. **架空层**: 仅有结构支撑而无外围护结构的开敞空间层。
29. **落地橱窗**: 突出外墙面根基落地的橱窗。
30. **阳台**: 供居住者进行室外活动和晾晒衣物等的空间。
31. **露台**: 与建筑衔接供人们活动的无顶盖室外平台; 在二层或二层以上建筑利用下层的屋顶作为上层的户外活动的无顶盖平台也视为露台。
32. **眺望间**: 设置在建筑物顶层或挑出房间的供人们远眺或观察周围情况的建筑空间。
33. **雨篷**: 设置在建筑物进出口上部的遮雨、遮阳篷。
34. **凸窗**: 突出外墙的窗。
35. **落地窗**: 窗框与地板直接相连的窗。
36. **骑楼**: 楼层部分跨在人行道上的临街楼房。
37. **过街楼**: 有道路穿过建筑空间的楼房。
38. **封闭楼梯间**: 用建筑构配件分隔, 能防止烟和热气进入的楼梯间。
39. **防烟楼梯间**: 在楼梯间入口处设有防烟前室, 或设有专供排烟用的阳台、凹廊等, 且通向前室和楼梯间的门均为乙级防火门的楼梯间。
40. **防火分区**: 在建筑内部采用防火墙、耐火楼板及其他防火分隔设施分隔而成, 能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部空间。
41. **防火间距**: 防止着火建筑的辐射热在一定时间内引燃相邻建筑, 且便于消防扑救的间隔距离。
42. **防烟分区**: 在建筑内部屋顶或顶板、吊顶下采用具有挡烟功能的构配件进行分隔所形成的, 具有一定蓄烟能力的空间。
43. **中庭**: 建筑物中设置的用于休闲、人流汇聚的超过一个层高的有盖建筑空间。
44. **天井**: 四面有房屋, 或三面有房屋另一面有围墙, 或两面有房屋另两面有围墙的中间无

顶盖的室外空间。

45. 安全出口：疏散楼梯或直通室外的出口。(建规)

46. 疏散出口：用于人员疏散出某一区域的出口。

深圳市规定：

规定容积率=规定总建筑面积/建设用地总面积

调整容积率(核增容积率)=(规定建筑面积+核增建筑面积+奖励建筑面积-核减建筑面积)/建设用地总面积

规定建筑面积=规定容积率×建设用地总面积

核增建筑面积(不计规定容积率面积)：

(1) 在建筑物内(一层或地下室内)开辟的全天可通行的城市公共通道(车行道宽 $\geq 5\text{m}$ ，梁底净高 $\geq 4.5\text{m}$ ；人行道净宽 $\geq 3.5\text{m}$ ，梁底净高 $\geq 3.6\text{m}$)；

(2) 底层按楼层架空作城市公共广场(梁底净高 $\geq 6\text{m}$ ，进深 $\geq 8\text{m}$ ，建筑面积 $\geq 150\text{m}^2$)；

(3) 底层或楼层架空作公共停车；

(4) 底层架空或裙房屋顶层主楼架空作绿化休闲使用(架空部分进深 $\geq 4\text{m}$ ，梁底净高 $\geq 3.6\text{m}$ ，绿化面积 $\geq 1/4$ 架空层面积；用作绿化休闲的裙房屋顶建筑面积 $\geq 3000\text{m}^2$ ，且有从屋顶平台直通室外地面的专设公用疏散楼梯)；

(5) 在建筑物沿街一层开辟骑楼作为城市公共开放空间(骑楼净进深(外墙面至道路红线距离) $\geq 3.5\text{m}$ ，净高 $\geq 3.6\text{m}$ ；骑楼外柱边离道路边线 $\geq 0.45\text{m}$)；

(6) 避难层中用作消防通道的建筑面积；

(7) 高出室外地面 1.5m 的半地下室，作人防车库用途的建筑面积。

奖励建筑面积：

用地单位自愿在建设用地范围内开辟公共开放空间，无偿提供给城管部门管理、供市民使用，并经向城规行政主管部门申请批准后增加的建筑面积。

2.3 建筑高度、层数、层高、净高

2.3.1 建筑高度

建筑高度计算

表 2.3.1

屋顶形式(或场地状况)			建筑高度 H
平屋顶	有挑檐(无女儿墙)		H =室外地面至檐口面层的高度(或屋面面层)
	无挑檐 有女儿墙	女儿墙高度 $<1.5\text{m}$	女儿墙不计高度。 H =室外地面至屋顶面层的高度
		女儿墙高度 $\geq 1.5\text{m}$	女儿墙计高度。 H =室外地面至女儿墙顶的高度
	有屋顶 构架	构架不设围合外墙	构架不计高度。 H =室外地面至檐口、屋面面层或女儿墙的高度
		构架设围合外墙	构架计高度。 H =室外地面至构架顶面的高度
	屋顶有 突出物	突出物高度 $\leq 9\text{m}$ ，且水平投影面积之和 $\leq 1/8$ 标准层面积	突出物不计高度 H =室外地面至檐口或女儿墙的高度
		突出物高度 $> 9\text{m}$ ，且水平投影面积之和 $> 1/8$ 标准层面积	突出物计入高度 H =室外地面至突出物最高处的高度

续表

屋顶形式（或场地状况）			建筑高度 H
坡屋顶	屋面坡度 $i \geq 45^\circ$		H ＝室外地面至坡屋顶的檐口和屋脊的平均高度
	屋面坡度 $i < 45^\circ$		H ＝室外地面至坡屋顶的檐口的高度
特殊屋顶	薄壳结构与波浪形结构屋顶		H ＝室外地面至薄壳顶或波浪顶的高度
	球形拱顶		H ＝室外地面至球形拱顶最高处的高度
一栋建筑有两个以上的高度			H ＝最高体量的建筑高度
场地前道路标高与外地面标高不同	建筑物结构及景观规划控制		H 以外地面标高为准计算
	消防控制		如路面标高>外地面标高， H 以路面标高为准计算
	建筑物前后立面高度不同	规划控制	H 按建筑物主入口的一面计算
		消防控制	H 按建筑物的消防登高一面计算

（本表引自《深圳市建筑设计技术经济指标计算规定》）

注：（1）在国家和地方公布的各级历史文化名城、历史文化保护区、文物保护单位、重要风景区附近的建筑物， H 是指建筑物的最高点，包括屋顶上的电梯间、楼梯间、水箱间、烟囱及天线、避雷针等；

（2）空中高度有限制的飞机场、气象台、电台、卫星地面站和其他微波通信设施及军事要塞周围的新建、改建建筑物， H 应符合有关部门专项设计对空中高度限制的规定。

2.3.2 建筑层数

1. 一般建筑：层高在 2.20m 以上的楼板结构按层计层数，但不包括以下情况：

（1）屋顶突出物的高度在 9.0m 以内，且其水平投影面积之和不超过该建筑物标准层建筑面积的 1/8 者（深圳市规定）。

（2）建筑物屋顶另加构架但不设围合外墙者。

（3）建筑的地下室、半地下室的顶板面高出室外设计地面的高度 $\leq 1.5\text{m}$ 者，建筑底部设置的高度不超过 2.2m 的自行车库、储藏室、敞开空间，以及建筑屋顶上突出的局部设备用房、出屋面的楼梯间等，可不计入建筑层数内。（建规）

2. 住宅建筑：

（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）消防设计计算层数时，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，多出部分按一层计算。（住宅建筑规范）

（3）住宅顶部为 2 层一套的跃层可按 1 层计。其他部位的跃层以及顶部多于 2 层一套的跃层，应计入层数。（建规）

（4）住宅中间层有直通室外地面的出入口并具有消防通道时，其层数可由中间层起算。（住宅设计规范）

2.3.3 建筑层高

1. 为各楼、地面完成面层之间的垂直高度。

2. 顶层层高是由顶层楼面完成面层至屋面结构面层的垂直高度。

2.3.4 室内净高

从楼、地面面层（完成面）至吊顶或楼盖、屋盖底面之间的有效使用空间的垂直距离。各类房间的室内净高要求见表 2.3.4。

各类房间室内净高

表 2.3.4

类 别	房 间 部 位	室内最小净高	设空调	备 注
住 宅	卧室、起居室	2.4		局部 ($\leq 1/3$ 室内使用面积) 净高不应低于 2.1m
	厨房、卫生间	2.2		厨房、卫生间内排水横管下表面与楼面、地面净距不得低于 1.9m, 且不得影响门、窗扇开启
	利用坡屋顶内空间作卧室、起居室	其 1/2 使用面积 2.1m		
办 公	地下室、半地下室作贮藏, 自行车库和设计用房	2.0		
	办公室	一类 2.7		
		二类 2.6		
		三类 2.5		
	走道	2.2		
中小 学	小学教室	3.1	2.8	合班教室室内净高不得低于 3.6m; 设双层床的学生宿舍室内净高不得低于 3.0m
	中学、中师、幼师教室	3.4	2.9	
	实验室	3.4	2.9	
	舞蹈教室	4.5	3.5	
	教学辅助用房	3.1	2.6	
	办公、服务用房	2.8	2.5	
托 幼	活动室、寝室、乳儿室	2.8	2.6	
	音体活动室	3.6	3.1	
旅 馆	客房	2.6	2.4	至少有 8m ² 面积满足此高度
	客房 (利用坡屋顶内空间)	2.4		
	卫生间及客房内过道	2.1		
	客房层公共走道	2.1		
医 院	诊查室	2.6	2.4	
	病房、洁净手术室	2.8	2.6	
图书馆	阅览室	2.6	2.5	
	书库、阅览室藏书区	2.4		
档案馆	档案库	2.4		局部 2.2m
剧 院	候场室、后台跑场道、服装室	不宜 < 2.4		
电影院	放映室	3.2		上部天窗部分的高度另计

2 一般规定

续表

类 别	房 间 部 位			室内最小净高		设空调	备 注	
博物馆	藏品库房			2.4			若有梁或管道等突出物， 其底面净高不应低于 2.2m	
	陈列室			3.5				
体育建筑	运动员用房			2.6				
	比赛场地			15				
	训练场地			10				
	供篮、排球运动员使用的体育走道			2.3				
汽车客运站、 铁路客运站	发车位雨篷			不宜<5.0				
	候车厅			3.6				
港口客运站	候船厅			不宜<4.5				
	候车厅			3.6		3.3		
娱乐、健身场所	歌舞厅等大型厅室			3.6		3.2		
	歌厅、棋牌、电子游戏、网吧等小型室			2.8		2.5		
	体育、健身等小型室			2.9		2.6		
小型车 汽车库 自行车库	住宅地下车库车道、其余车库			2.2				
	坡道垂直高度			2.3				
	住宅地下车库车位、住宅地下自行车库			2.0				
人防工程	人员掩蔽所			<2.0			室内地平面至梁底和管底的净高	
				2.4			室内地平面至结构板底面的净高	
				<车高+0.2m			专业队装备掩蔽部和人防汽车库的室内地平面至梁底和管底的净高	
其他	地下室、半地下室、贮藏间、自行车库和设备用房			最低处 2.0				
饮食建筑	小餐厅			2.6		2.4		
	大餐厅			3.0		2.8		
	厨房			3.0				
	异形顶棚的大餐厅			最低处 2.4				
商 店	设有货架的库房			2.1				
	设有夹层的库房			4.6				
	无固定堆放形式的库房			3.0				
商 店	营业厅	通风方式	自然通风		系统通风、 空调		系统通 风、空调	
			单面开窗	前面敞开	前后 开窗			
		最大进深 与净高比	2：1	2.5：1	4：1	5：1	不限	
		最小净高 (m)	3.2	3.2	3.5	3.5	3.0m(小 型厅或 局部间 2.4m)	

2.4 室内环境

2.4.1 日照

各类主要用房获得日照的最低标准见表 2.4.1。

各类主要用房获得日照的最低标准

表 2.4.1

类 别	获得日照的最低标准
住宅	每套至少有一个居住空间能获得冬季日照，当一套住宅中居住空间总数超过 4 个时，其中宜有 2 个获得日照
宿舍	半数以上的居室能获得同住宅居室相等的日照标准
托儿所、幼儿园的生活用房	冬至日底层满窗日照不少于 3h 的日照
老年人、残疾人住宅的卧室、起居室	冬至日满窗日照不宜少于 2h 的日照
医院、疗养院	半数以上病房、疗养室能获得冬至日不少于 2h 的日照（良好日照）
中小学	半数以上的教室能获得冬至日底层满窗日照不少于 2h 的日照

注：住宅日照标准见 3.1.9.1 日照间距之表 3.1.9.1-2。

2.4.2 采光

1. 内廊采光应符合下表规定

内 廊 采 光

表 2.4.2-1

名 称	内廊长度	采光方式	备 注
内廊采光	≤20m	可一端采光	
	>20m	应两端采光	
	≥40m	应增加中间采光	否则应采用人工照明

2. 建筑窗地比

各类主要用房侧窗采光的窗地面积比。

各类主要用房侧窗采光的窗地面积比

表 2.4.2-2

类 别	房 间 名 称	窗地面积比
住 宅	卧室、起居室、厨房	1/7
	卫生间、过厅、楼梯间	1/12
办 公	复印室、档案室	1/7
	办公室、视屏工作室、会议室	1/5
	设计室、绘图室	1/3.5
	走道、楼梯间、卫生间	1/12

续表

类 别	房 间 名 称	窗地面积比
中 小 学	普通教室、实验室、阅览室、办公室、保健室	1/6 (玻地比)
	舞蹈教室、琴房、风雨操场	1/6 (玻地比)
	饮水处、厕所、沐浴	1/6 (玻地比)
托 幼	活动室、乳儿室、音体活动室	$\geq 1/5$
	寝室、喂奶室、医务室、隔离室	$\geq 1/6$
	其他房间	$\geq 1/8$
旅 馆	客房	$\geq 1/8$
医 院	诊室、病人活动室、检验室、医生办公室	宜 $\geq 1/6$
	候诊室、病房、配餐室、医护人员休息室	宜 $\geq 1/7$
	更衣室、浴室、厕所	宜 $\geq 1/8$
图 书 馆	阅览室、开架书库、行政办公、会议室、研究室、装裱整修、美工	$\geq 1/5$
	目录厅、陈列室、视听室、电子阅览室、报告厅 (多功能厅)、复印室、读者休息室	$\geq 1/7$
	闭架书座、门厅、走廊、楼梯间、厕所、其他	$\geq 1/12$
饮食建筑	食堂、餐厅、饮食厅、厨房加工间	宜 $\geq 1/6$
	库房	1/10
宿 舍	居室	1/7
	楼梯间	1/12
	公共厕所、公共浴室	1/10
港口客运站、铁路客运站	候车厅	$\geq 1/6$
汽车客运站	候车厅	$\geq 1/7$
商 店	营业厅	尽可能天然采光

注：(1) 本表适用于Ⅲ类光气候区及普通玻璃单层窗，其他条件下的窗地面积比应乘以相应的系数，见表 2.4.2；

(2) 窗地面积比仅适用于方案设计采光窗洞口面积估算；

(3) 教室、办公室和厂房在采光设计中应采取控制窗眩光的措施。

光 气 候 分 区

表 2.4.2-3

光气候区	I	II	III	IV	V
地区举例	西南、西部 (拉萨、昆明、兰州)	西北、北部 (延安、喀什、呼和浩特)	华南、华北、西北端 (广州、北京、郑州、乌鲁木齐)	华东、华中、华北中 (上海、武汉、长沙、西安、沈阳、长春)	四川盆地、东北北 (成都、重庆、哈尔滨)
光气候系数 K	0.85	0.90	1.00	1.10	1.20
室外临界照度 $E_o (lx)$	6000	5500	5000	4500	4000

2.4.3 通风

1. 建筑物室内应有与室外空气直接流通的窗口或洞口，否则应设自然通风道或机械通风设施。

2. 采用直接自然通风的空间，其通风开口面积应符合下表规定：

各类主要用房自然通风开口面积与地面面积比

表 2.4.3

类 别	房 间 名 称	通风开口面积/地面面积
住 宅	卧室、起居室、明卫生间	$\geq 1/20$ (深圳节能要求 1/10)
	厨房	$\geq 1/10$ 并 $\geq 0.6\text{m}^2$
公共建筑	办公用房	$\geq 1/20$
	餐厅	$> 1/16$
	厨房和饮食制作间	$\geq 1/10$
	营业厅	$\geq 1/20$
	卫生间、浴室	$> 1/20$
其 他	中小学教室、实验室	$> 1/10$
	病房、候诊室	$> 1/15$
	儿童活动室	$> 1/10$
	宿舍居室	$\geq 1/20$ (深圳市的要求 1/10)

3. 住宅厨房炉灶上方应安装排除油烟设备，并设排烟道。

4. 严寒地区居住用房、厨房、卫生间应设自然通风道或通风换气设施。

5. 自然通风道的位置应设于窗户或进风口相对的一面。

6. 无外窗的浴室和厕所应设机械通风换气设施，并设通风道。

7. 厨房、卫生间的门的下方应设进风固定百叶或留有进风缝隙。

8. 对难以满足开启面积要求的房间，应设置必要的机械通风。

2.4.4 保温

1. 建筑物宜布置在向阳、无日照遮挡、避风地段。

2. 寒冷地区的建筑物不应设置开敞的楼梯间和外廊，其出入口应设门斗或采取其他防寒措施。

3. 建筑宜采用紧凑的体形，外墙凹凸面不宜过多，缩小体形系数。

4. 建筑物的外门窗面积不宜过大，且应满足不同地区及朝向的窗墙比要求。外门窗应减少其缝隙长度，并采取密封措施。宜选用节能型外门窗。

5. 建筑物的节能设计应符合有关节能设计标准的规定。

6. 设置集中供暖的建筑物，其建筑热工和采暖设计应符合有关节能设计标准的规定。

2.4.5 防热

1. 建筑物的夏季防热应采取绿化环境、组织有效自然通风、外围护结构隔热和设置建筑遮阳等综合措施。

2. 建筑群的总体布局、建筑物的平面空间组织、剖面设计和门窗的设置,应有利于组织室内通风。

3. 建筑物的东、西向窗户,外墙和屋顶应采取有效的遮阳和隔热措施。

4. 建筑物的外围护结构,应进行夏季隔热设计,并应符合有关节能设计标准的规定。

2.4.6 隔声

1. 对有防噪要求的建筑物,应采取防噪措施,其室内允许噪声级应符合下表的规定。

2. 民用建筑各类主要用房的室内允许噪声级应符合下表的规定。

室内允许噪声级(昼间)

表 2.4.6

建筑类别	房 间 名 称	允许噪声级(A声级, dB)			
		特级	一级	二级	三级
住 宅	卧室、书房	—	≤40	≤45	≤50
	起居室	—	≤45	≤50	≤50
学 校	有特殊安静要求的房间	—	≤40	—	—
	一般教室	—	—	≤50	—
	无特殊安静要求的房间	—	—	—	≤55
医 院	病房、医务人员休息室	—	≤40	≤45	≤50
	门诊室	—	≤55	≤55	≤60
	手术室	—	≤45	≤45	≤50
	听力测听室	—	≤25	≤25	≤30
旅 馆	客房	≤35	≤40	≤45	≤55
	会议室	≤40	≤45	≤50	≤50
	多用途大厅	≤40	≤45	≤50	—
	办公室	≤45	≤50	≤55	≤55
	餐厅、宴会厅	≤50	≤55	≤60	—

注:夜间室内允许噪声级的数值比昼间小 10dB(A)

3. 民用建筑的隔声减噪设计应符合下列规定:

(1) 对于结构整体性较强的民用建筑,应对附着于墙体和楼板的传声源部件采取防止结构声传播的措施;

(2) 有噪声和振动的设备用房应采取隔声、隔振和吸声的措施,并应对设备和管道采取减振、消声处理;平面布置中,不宜将有噪声和振动的设备用房设在主要用房的直接上层或贴邻布置,当设在同一楼层时,应分区布置;

(3) 安静要求较高的房间内设置吊顶时,应将隔墙砌至梁、板底面;采用轻质隔墙时,其隔声性能应符合有关隔声标准的规定;

(4) 住宅的卧室、起居室宜布置在背向噪声源的一侧;

(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,必须采取隔声、减振措施。

注:其他详见《民用建筑隔声设计规范》

2.5 各种用房人口密度

各种主要用房的人口密度表

表 2.5

序号	房 间 名 称			人口密度 $P(\text{人}/\text{m}^2)$
1	人员密集的房间(影剧院、会堂等)			1~2
2	教育用房(如教室等)			0.7~1
3	商业用房	一般商场		0.5~0.7
		黄金地段商场		1
		特大型商场		1.2~1.5
4	办公楼	一般办公楼		0.2
		高层办公楼	普通办公室	0.25
			单间办公室	0.1
5	会议室			1.0
6	住宿用房(旅馆、宿舍、住宅等)			0.1~0.2
7	餐厅、食堂			0.5~0.8
8	宴会厅			1.25
9	图书馆			0.4
10	美容理发			0.2
11	娱乐场	酒吧		0.6
		娱乐室		0.3
		录像、放映厅		1.0
		歌舞厅、游艺场		0.5
12	工 厂	坐作业		0.3
		立作业		0.1
13	集散广场			1.0~1.4

注：(1) 表中人口密度中的面积(m^2)是指有效使用面积，约占建筑面积的 60%。

(2) 建筑的安全疏散计算应符合有关“防火规范”规定。

(3) 凡有确定人数设计的用房，其人数按设计人数确定。

3 场地

3.1 基地总平面设计

3.1.1 建筑基地的“一书两证”

建筑基地审批程序应有：一、核发《选址意见书》；二、审批建设用地、核发《建设用地规划许可证》；三、审批建设工程、核发《建设工程规划许可证》。以上程序，俗称“一书两证”。

3.1.2 建筑基地控制线（图 3.1.2）

1. 红线，包括如下：

- (1) 用地红线：各类建筑工程项目用地的使用权属范围的边界线；
- (2) 道路红线：规划的城市道路（含居住区级道路）用地的边界线；
- (3) 建筑控制线（建筑红线）：有关法规或详细规划确定的建筑物、构筑物的基底位置不得超出的界线。

2. 蓝线：水资源保护范围界限。

3. 绿线：绿化用地规划控制线。

4. 紫线：历史文化街区和历史建筑保护范围界限。

5. 黄线：城市基础设施用地控制线。

3.1.3 建筑基地设计原则

1. 基地内建筑使用性质应符合城市规划确定的用地性质。

2. 基地地面高程应符合下列规定：

(1) 基地地面高程应按城市规划确定的控制标高设计；

(2) 基地地面高程应与相邻基地标高协调，不妨碍相邻各方的排水；

(3) 基地地面最低处高程宜高于相邻城市道路最低高程，否则应有排除地面水的措施。

3. 相邻基地的关系应符合下列规定：

(1) 建筑物与相邻基地之间应按建筑防火等要求留出空地和道路。当建筑前后各自留有空地或道路，并符合防火规范有关规定时，则相邻基地边界两边的建筑可毗连建造；

(2) 建筑物和构筑物均不得影响本基地或其他用地内建筑物的日照标准和采光标准；

(3) 除城市规划确定的永久性空地外，紧贴基地用地红线建造的建筑物不得向相邻基地方向设洞口、门、外平开窗、阳台、挑檐、空调室外机、废气排出口及排泄雨水。

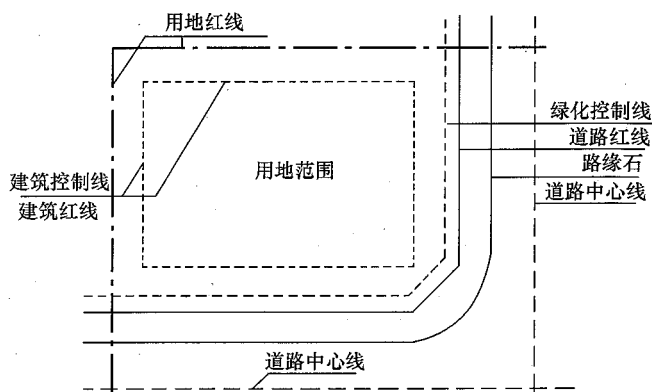


图 3.1.2 基地各种控制线

- 4. 因地制宜，结合地形、环境、地域文脉；保护自然资源，节地、节能、节约水资源。
- 5. 总平面设计应考虑安全与防灾（防洪、防海潮、防震、防滑坡、防火）措施。

3.1.4 基地出入口

1. 基地与城市道路关系

- (1) 基地应与道路红线相邻接，或应设基地道路与道路红线所划定的城市道路相连接。
- (2) 基地内建筑面积小于或等于 3000m² 时，基地道路的宽度不应小于 4m。
- (3) 基地内建筑面积大于 3000m² 且只有一条基地道路与城市道路相连接时，基地道路的宽度不应小于 7m，若有两条以上基地道路与城市道路相连接时，道路宽度不应小于 4m。

2. 基地机动车出入口位置要求（图 3.1.4、表 3.1.4）：

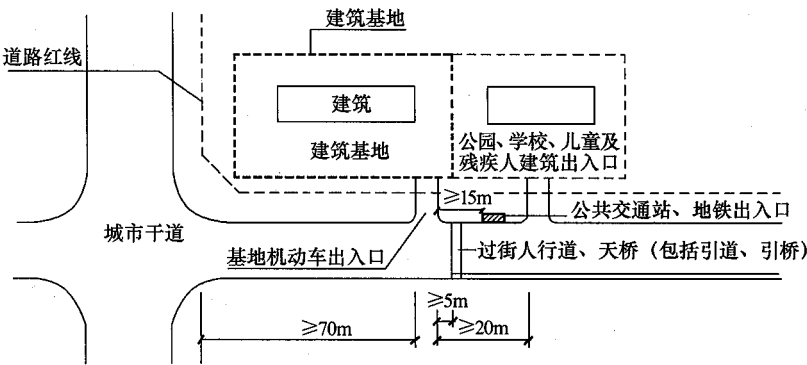


图 3.1.4 建筑基地出入口位置要求

基地主要出入口的位置要求 表 3.1.4

位置考虑因素	最小距离 (m)
距城市主干道交叉口的距离（自道路红线交点起算）	70
距过街人行横道线、人行过街天桥、人行地道（包括引道、引桥和地铁出入口）最边缘线	5
距地铁出入口、公共交通站台边缘	15
距公园、学校、儿童及残疾人等建筑的出入口	20

注：(1) 当基地道路坡度大于 8% 时，应设缓冲段与城市道路连接；
(2) 与立体交叉口的距离或其他特殊情况，应符合当地城市规划行政主管部门的规定。

3. 大型、特大型的娱乐、商业服务、体育、交通等人员密集建筑的基地应符合下列规定：

- (1) 基地应至少有一面直接临接城市道路，且应有足够的宽度，以减少人员疏散对城市交通的影响；
- (2) 基地沿城市道路的长度应按建筑规模或疏散人数确定，并至少不小于基地周长的 1/6；
- (3) 基地应至少有两个或两个以上不同方向通向城市道路的（包括以基地道路连接的）出口；
- (4) 基地或建筑物的主要出入口，不得和快速道路直接连接，也不得直对城市主要干道的交叉口；
- (5) 建筑物主要出入口前应有供人员集散用的空地，其面积和长宽尺寸应根据使用性质和人

数确定；

(6) 绿化和停车场布置不应影响集散空地的使用，并不宜设置围墙、大门等障碍物。

3.1.5 建筑、建筑突出物与用地红线

1. 建筑物退用地红线或道路红线距离应根据规划设计条件要求执行。

2. 建筑物及附属设施，包括门廊、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、采光井不允许突出道路红线和用地红线。

3. 地下建筑物距离用地红线应不小于地下建筑物深度（自室外地坪至地下建筑物底板）的 0.7 倍，一般不得小于 5m。

4. 符合下述条件的建筑突出物允许突出道路红线上方（见图 3.1.5-1）。

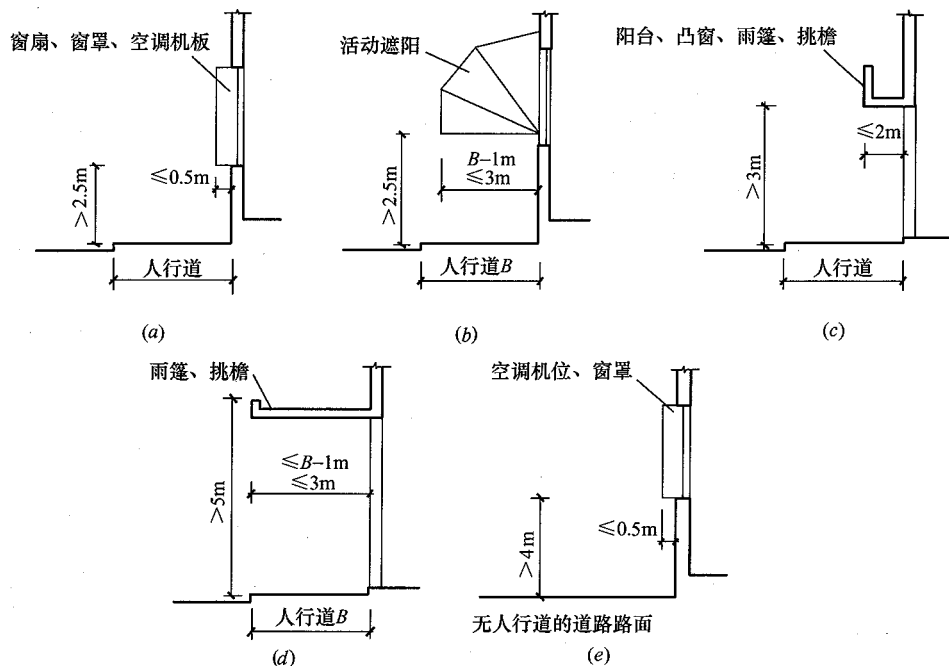


图 3.1.5-1 允许突出道路红线上方的建筑突出物

5. 在道路旁设置骑楼时，骑楼柱外缘距道路红线不得小于 0.45m，且应有安全措施。

(1) 其底层外墙至道路红线距离 $\geq 3.5\text{m}$ ；

(2) 其净高 $\geq 3.6\text{m}$ ；

(3) 其地面应与人行道地面相平，无人行道时应高出道路边界 0.10~0.20m，表面铺装平整（见图 3.1.5-2）。

(4) 深圳市城市规划标准与准则：骑楼步行道最窄处净宽 $\geq 3.0\text{m}$ 。

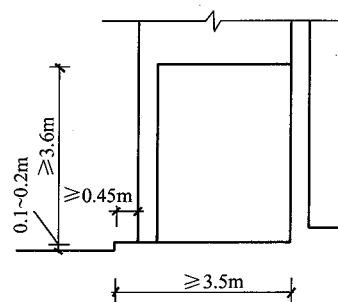


图 3.1.5-2 骑楼

6. 深圳市建筑退让用地红线距离应满足表 3.1.5（或《建设用地规划许可证》）的规定：

深圳市建筑退让用地红线距离

表 3.1.5

建筑类别			宜退让距离	最小退让距离 (m)
住宅建筑	主要朝向	高层	建筑高度的 0.25 倍	12
		多层	建筑高度的 0.4~0.5 倍	9
		低层	建筑高度的 0.5 倍	6

续表

建 筑 类 别			宜 退 让 距 离	最小退让距离（m）
住 宅 建 筑	次要 朝向	高层	满足消防间距或通道要求； 侧面有居室窗户的，须同时 满足视觉卫生要求	10
		多层		7
		低层		4
	主要朝向为东西向或多层、低层住宅侧面宽度≥12m、高层住宅侧面宽度≥25m		各个方向的退让距离均应按 主要朝向控制	—
	与公园、绿地、广场及水面等 开敞空间相邻		可根据该地区的相关规划要求确定	—
	与高速、快速路相邻		临道路一侧	15
	与城市干道相邻		临道路一侧	不宜<12
非 居 住 建 筑	高层		不宜小于建筑高度的 0.15 倍	12
	多层		—	9
	低层		—	6
	与高速、快速路相邻		临道路一侧	不宜 15
	与城市干道相邻		临道路一侧	不宜 12
地下室			满足消防、人防、地下管线、 基坑支护和基础施工要求	3
底层设连续骑楼的商业建筑			在满足交通要求前提下可零退线	0

3.1.6 建筑高度控制

1. 文物保护单位、重要风景区、航线控制高度内的建筑物的高度系指建筑物的最高点。
2. 在有净空高度限制的飞机场、气象台、电台和其他无线通信（含微波通信）设施周围的新建、改建建筑物，其控制高度应符合有关部门对净空高度限制的规定。

3.1.7 建筑基地的规划指标控制（表 3.1.7）

建筑基地的规划指标控制一览表

表 3.1.7

类别	分项指标		备注
1. 用地控制	1) 用地面积		规划拨地红线范围内用地的面积。包括代征道路面积、代征绿地面积和建设用地面积
	2) 用地性质		按规划主管部门规定执行
	3) 用地红线		各类建筑工程项目用地的使用权属范围的边界线
	4) 建筑控制线		有关法规或详细规划确定的建筑物、构筑物的基底位置不得超出的界线
	5) 停车数量		按机动车与非机动车执行规划主管部门规定
2. 建设容量控制	1) 容积率		在一定范围内，地上建筑面积总和与建设用地的比值
	2) 建筑面积密度		地上总建筑面积(m^2)/建设用地面积(hm^2)
	3) 人口密度	a. 人口毛密度	居住总人数(人)/居住区建设用地总面积(hm^2)
		b. 人口净密度	居住总人数(人)/住宅建设用地总面积(hm^2)

续表

类 别	分项指标		备 注
3. 密度控制	1)建筑覆盖率(建筑密度)(%)		建筑物的基底面积总和/建设用地面积
	2)建筑系数(%)		建筑物、构筑物占用的用地面积/建设用地面积
	3)场地利用系数(%)		以各种方式的用地面积/建设用地面积
4. 高度控制	1)平均层数		总建筑面积/建筑基地总面积或容积率/覆盖率
	2)极限高度	a. 规划控高	规划主管部门允许的建筑物高度
		b. 消防控高	建筑室外地坪到其屋顶面层或檐口的高度
5. 绿化控制	1)绿化覆盖率(%)		乔木、灌木及多年生草本植物覆盖土地面积的总和/基地建设用地面积
	2)绿化用地面积		指区域规划性建筑基地内专以用作绿化的各类绿地面积之和
	3)绿地率(%)		各类绿地总面积/该地区总面积

3.1.8 建筑总体布局要求

1. 以城市总体规划、分区规划、控制性详细规划、当地主管部门有关规划标准与准则、《建设用地规划许可证》为依据。

2. 建筑布局应根据地域气候特征,防止和抵御寒冷、暑热、疾风、暴雨、积雪和沙尘等灾害侵袭,并应利用自然气流组织好通风,防止不良小气候产生。

3. 根据噪声源的位置、方向和强度,应在建筑功能分区、道路布置、建筑朝向、距离以及地形、绿化和建筑物的屏障作用等方面采取综合措施,以防止或减少环境噪声。

4. 场地总体环境内城市高压走廊应设安全隔离带,详见 3.1.11 条。

5. 合理布局,功能分区明确,人、车流组织有序。满足通风、采光、安全及卫生要求。

6. 建筑间距应符合防火、天然采光及日照要求,并应执行当地城市规划行政主管部门制定的相应的建筑间距规定。

7. 公共建筑的其他总体布局要求。

(1) 小学、幼儿园和住宅之间应有安全便利的人行系统。学校的门不应开向城市交通干道。其出入口和城市道路之间应有 10m 以上的缓冲距离,以便于临时停车及人员疏散。

(2) 学校主要教学用房的外墙面与铁路的距离不应小于 300m;与机动车流量超过每小时 270 辆的道路同侧路边的距离不应小于 80m,当小于 80m 时,必须采取有效的隔声措施。

(3) 商业服务等项目宜集中布置,以便形成规模,便于使用和管理。

8. 供电、气、热等设施应靠近主要服务对象并位于负荷中心。锅炉房应设在下风向。

3.1.9 建筑间距

3.1.9.1 日照间距

1. 建筑物的日照标准应符合如下要求:

(1) 本栋住宅楼内每套住宅至少应有一个居住空间获得日照,但日照时数无规定要求;

(2) 宿舍半数以上的居室,应能获得同住宅居住空间相等的日照标准;

(3) 托儿所、幼儿园的主要生活用房,应能获得冬至日不小于 3h 的日照标准;

(4) 老年人住宅、残疾人住宅的卧室、起居室,医院、疗养院半数以上的病房和疗养室,中

小学半数以上的教室应能获得冬至日不小于 2h 的日照标准。

2. 相邻住宅日照标准应符合国家标准《城市居住区规划设计规范》的规定（表 3.1.9.1-1）。住宅区公共绿地应有大于 1/3 的绿地面积位于标准建筑日照阴影线范围之外。

住宅建筑日照标准

表 3.1.9.1-1

建筑气候区划	I、II、III、VII		IV		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)	8~16 时			9~15 时	
日照时间计算起点	底层窗台面				

注：(1) 旧区改建的项目内新建住宅日照标准可酌情降低，但不应低于大寒日照 1h 的标准；

(2) 底层窗台面是指距室内地坪 0.9m 高的外墙位置。

(3) 居住建筑底层为商业等非居住建筑时，住宅日照间距计算可扣除底层高度。

3. 正面间距，可按日照标准确定的不同方位的日照间距系数控制，也可采用表 3.1.9.1-2 不同方位间距折减系数换算。

不同方位间距折减系数

表 3.1.9.1-2

方 位	0°~15°(含)	15°~30°(含)	30°~45°(含)	45°~60°(含)	>60°
折减值	1.0L	0.9L	0.8L	0.9L	0.95L

注：(1) 表中方位为正南向 (0°) 偏东、偏西的方位角。

(2) L 为当地正南向住宅的标准日照间距 (m)。

(3) 本表指标仅适用于无其他日照遮挡的平行布置条式住宅之间。

3.1.9.2 防火间距

建筑防火间距表(耐火等级为一、二级)

表 3.1.9.2

建 筑 类 别			防火间距(m)	备 注
多 层 建 筑	民用建筑之间		6	数座多层住宅或办公室成组布置，占地 ≤2500m ² ，组内建筑间距 4m
	厂房之间、 库房之间	甲类	厂房 12，库房 20	储量小 $\begin{cases} 3.4 \text{ 项物} \leq 2\text{t} \\ 1.2.5.6 \text{ 项物} \leq 5\text{t} \end{cases}$ 12m
		乙、丙、丁、戊类	10	
	厂房库房 与民用建筑	甲类	一般民建	相邻的两座多层建筑(民用、厂、库)，当较高一面的外墙为防火墙时，其防火间距不限，但甲类厂、库应 ≥4m；当较低一面外墙为防火墙，或当较高一面外墙开设防火门窗、卷帘、水幕时，其防火间距可适当减少，但甲、乙类厂、库应 ≥6m，丙、丁、戊类应 ≥4m，多层民用建筑应 ≥3.5m
			重要公建	
		乙类	一般民建	
			重要公建	
		丙、丁类	民建、公建	
		戊类	民建、公建	
	多层库房与甲类厂房		12	

续表

建 筑 类 别			防 火 间 距(m)	备 注
汽车库 停车场	汽车停车库与各类建筑		10	相邻的两座高层建筑，当较高一面的外墙为防火墙或比较低一座建筑屋面高 15m 及以下范围内的墙为不开设门窗洞口的防火墙时，其防火间距不限；当较低一座的屋顶不设天窗、屋盖耐火极限不低于 1h，且较低一面的外墙为防火墙时，或当较高一面的外墙耐火极限不低于 2h，墙上开口部位设有甲级防火门窗或防火卷帘时，其防火间距可适当减少，但应≥4m
	汽车停车库之间		10	
	停车场与各类建筑及停车场之间		6	
高 层 建 筑	民 用 建 筑 之 间	高层与高层	13	
		高 层 与 裙 房	9	
		裙 房 与 裙 房	6	
		高 层 与 多 层	9	
		裙 房 与 多 层	6	
高 层 建 筑	厂 房 之 间	高与高、高与多、高与甲类	13	
		甲 类	23	
		乙、丙、丁类	13	
		戊 类	11	
	高 层 库 房 与 甲 类 厂 房		15	
	高层厂房与可燃气体、液体储罐及堆场		13	
	高层民用建筑与小型可燃气体、液体储罐及化学易燃物品库房		主楼 35~40 裙房 25~35	

3.1.9.3 深圳市规定的建筑最小间距

建筑的最小间距

表 3.1.9.3

建筑类别		适 用 条 件			最 小 间 距	备 注	
住宅建筑	低层、多层住宅	平行布置	正向	新 区	$0.9\sim 1.0(H_1+H_2)/2$		
				旧 区	$0.8(H_1+H_2)/2$		
				南侧点式 ≥ 5 层	$0.8(H_1+H_2)/2$	南侧点式住宅面宽 $<25\text{m}$	
				5层以下	$1.0H$		
		侧 向			6m	侧向有居室时应按垂直布置	
		垂直布置	南北向	新 区	$0.8(H_1+H_2)/2$	当山墙宽度 $>12\text{m}$ 时，应按平行布置时的间距	
				旧 区	$0.7(H_1+H_2)/2$		
			东西向	新 区	$0.7(H_1+H_2)/2$		
				旧 区	$0.6(H_1+H_2)/2$		
		不平行 不垂直	两栋建筑夹 $\leq 30^\circ$			最窄处间距按平行布置	
	两栋建筑夹 $> 30^\circ$			最窄处间距按垂直布置			
	高层住宅	与高层平行布置				不宜 $< 0.5(H_1+H_2)/2$ ， 且 $\geq 24\text{m}$	
		平行布置	高层在南侧			$0.5(H_1+H_2)/2$ ，且 $\geq 24\text{m}$	
			高层在北侧			18m	
与低、多层垂直布置				按防火间距	高层侧面有居室窗时 $\geq 13\text{m}$		
与低、多层侧面间距				按垂直布置的间距			

续表

建筑类别	适用条件	最小间距	备注
非居住建筑	托儿所、幼儿园	18m	指生活用房与其他建筑间距
	学校	25m	指教室长边与相邻建筑间距
	医院病房楼、疗养院住宿楼	24m	指与周边相邻建筑间距
	其他非居住建筑平行布置	按居住建筑间距	指与居住建筑相邻时
	高层非居住建筑平行布置	不宜小于 $0.3H_{\max}$ ， 且 $\geq 18\text{m}$	
非居住建筑	高层与多层建筑平行布置	13m	
	多层非居住建筑平行布置	10m	
	低层与高层、多层、低层平行布置	按防火间距，且 $\geq 6\text{m}$	
	非居住建筑以其他形式布置	按防火间距	

注：本表根据《深圳市城市规划标准与准则》的规定编制，其中 H 为建筑高度。

3.1.10 建筑面宽控制

1. 《深圳市城市规划标准与准则》对建筑物的面宽作如下规定：

(1) 建筑高度 $>18\text{m}$ ，且 $\leq 54\text{m}$ 的高层建筑，其最大连续展开面宽不宜大于 100m 。

(2) 建筑高度大于 54m 的高层建筑，其最大连续展开面宽不宜大于 80m 。

2. 其他地区参考当地规划部门的相关规定。

3.1.11 基地防灾、防噪声、防视线干扰及避免光污染

1. 基地应根据其所在位置考虑防灾措施，其防灾标准应与所在城市的防震、防洪（山、河）、防海潮、防风、防泥石流、防滑坡等标准相适应。

2. 城市高压走廊安全隔离带宽度参考值见下表。安全隔离带内不得建任何建筑物。

高压走廊安全隔离带宽度表

表 3.1.11-1

电压等级 (kV)	安全隔离带宽度 (m)	电压等级 (kV)	安全隔离带宽度 (m)
500	>50	35~110	>20
220	>36	35 以下	>10
110	>24		

3. 深圳市城市架空走廊控制指标。

城市架空线路走廊控制指标（单位：m）

表 3.1.11-2

电压等级	单 回	双 回	同塔四回	异线边防护距离
500kV	70	70	75	20
220kV	45	45	45~60	15
110kV	30	30	30~50	10

4. 居住建筑、疗养院等建筑为防止城市道路噪声干扰，可在建筑与道路之间设置隔声屏或种植树木林带、隔声墙体或采取其他措施。其中，居住区声环境标准见下表：

居住区声环境标准 (dB)

表 3.1.11-3

项 目	住宅周边	文化活动场所、休息场所
住宅区	白天	55
	晚上	45
干道两侧住宅	白天	≤ 70
	晚上	≤ 55

5. 学校、托幼临城市道路一侧时, 宜设 5~10m 植树木的防护隔离带以减少噪声, 其减噪效果见下表。

绿化带降低噪声效果

表 3.1.11-4

绿化带宽度 (m)	降低声级 (dB)	噪声防护带的种植形式
10~14	4~5	一行防护带前两层绿篱, 绿带中棋盘式种植乔木
14~20	5~8	
20~25	8~10	两行防护带、行间距 3m, 绿带中棋盘式种植乔木
25~30	10~12	两行、三行防护带、行间距 3m, 绿带中棋盘式种植乔木

6. 居住区住宅建筑应避免窗对窗、窗对阳台、阳台对阳台视线干扰, 有效保障私密性。

7. 住宅区应避免光污染, 无霓虹灯和强烈灯光广告, 并能有效防止镜面玻璃幕墙等产生的光污染。

3.2 竖 向 设 计

3.2.1 建筑基地地面和道路坡度应符合下列规定

基地地面和道路坡度规定

表 3.2.1

类 别	坡度或纵坡 (i)	坡长	横向坡度	标 注
基地地面	$0.2\% \leq i \leq 8\%$	—	—	大于 8% 时宜分成台地, 连接处应设挡墙或护坡
基地机动车道	一般路段	$0.2\% \leq i \leq 8\%$	$\leq 200\text{m}$	1%~2%
	个别路段	$0.2\% \leq i \leq 11\%$	$\leq 80\text{m}$	
	多雪严寒地区	$0.2\% \leq i \leq 5\%$	$\leq 600\text{m}$	
基地非机动车道	一般路段	$0.2\% \leq i \leq 3\%$	$\leq 50\text{m}$	1%~2%
	多雪严寒地区	$0.2\% \leq i \leq 2\%$	$\leq 100\text{m}$	
基地步行道	一般路段	$0.2\% \leq i \leq 8\%$	—	1%~2%
	多雪严寒地区	$0.2\% \leq i \leq 4\%$		

注: 山地和丘陵地区竖向设计尚应符合有关规范的规定。

3.2.2 建筑基地地面排水应符合下列规定

1. 基地内应有排除地面及路面雨水至城市排水系统的措施, 排水方式应根据城市规划的要求确定, 有条件的地区应采取雨水回收利用措施。

2. 采用车行道排泄地面雨水时,雨水口形式及数量应根据汇水面积、流量、道路纵坡长度等确定。

3. 单侧排水的道路及低洼易积水的地段,应采取排雨水时不影响交通和路面清洁的措施。

4. 建筑物底层出入口处应采取措施防止室外地面雨水回流。

3.2.3 竖向设计的内容

1. 制定利用与改造地形的方案,合理选择、设计场地的地面形式。

2. 确定场地坡度、控制点高程、地面形式。

3. 合理利用或排除地面雨水的方案。

4. 合理组织场地的土石方工程和防护工程。

5. 配合道路设计、环境设计,提出合理的解决方案与要求。

3.2.4 场地竖向设计的原则

1. 应采用统一的坐标和高程系统。

2. 占地面积不大且较平坦时,可定出建筑室内地坪设计标高、室外四角及场地内道路交叉点标高。

3. 占地面积大,或地形复杂的场地应做竖向设计,尽量减少土石方量,并使填挖方接近平衡。

4. 合理利用地面水。可采用渗水路面、铺装、缘石、路肩、管网渗入地面或收集利用。

5. 合理排除场地和路面雨水。

6. 场地设计标高应高于或等于城市设计防洪、防涝标高;沿海或受洪水泛滥威胁地区,场地设计标高应高于设计洪水位标高 0.5~1.0m,否则需设相应的防洪措施。

7. 场地设计标高应高于多年平均地下水位。

8. 场地设计标高应高于场地周边道路设计标高,且应比周边道路的最低路段高程高出 0.2m 以上。

9. 场地设计标高与建筑物首层地面标高之间的高差应大于 0.15m。

10. 建筑物靠山坡布置或场地高差较大时,应设挡土墙或护坡,坡顶部 5.0m 处应设截洪沟,护坡底或挡土墙底部距建筑物 2~3m 处,应设截面不小于 0.4m×0.4m 的排水沟。

11. 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。

12. 高度大于 2m 的挡土墙或护坡的上缘与住宅间的水平距离不应小于 3m,其下缘与住宅间的水平距离不应小于 2m。

3.2.5 各种场地的适用坡度

各种场地设计的适用坡度

表 3.2.5

场地名称		适用坡度 (%)	最大坡度 (%)	备 注
密实性地面和广场		0.3~3.0	3.0	平坦地区,坡度宜≤1%
停车场		0.25~0.5	1.0~2.0	停车场一般坡度为 0.5%
室外 场地	儿童游戏场地	0.3~2.5	—	—
	运动场	0.2~0.5	—	—
	杂用场地	0.3~2.9	—	—
	一般场地	0.2	—	—
绿地		0.5~5.0	10.0	—
湿陷性黄土地面		0.7~7.0	8.0	—

3.3 道 路

3.3.1 车道、人行道的宽度及坡度应符合表 3.3.1 的规定。

车道、人行道的宽度及坡度表

表 3.3.1

道 路 类 别		宽 度 (m)	坡 度	
			纵 坡	横 坡
单 车 道		4	0.2%~8%	1.5%~2.5%
双 车 道		7		
消 防 车 道		4 (登高面处 6)	登高面 $\leq 2\%$, 其余 $\leq 10\%$	
自 行 车 道		3~4	0.2%~8%	
人行道	车站、商业区、大型公建	4.5	0.2%~8%	
	住 宅 区	1.5~3.5		
	乡 村	1.5		
	工 业 区	2.5~3.5		

3.3.2 居住区内道路边缘至建、构筑物的最小距离应符合表 3.3.2 的规定。

道路边缘至建、构筑物的最小距离 (m)

表 3.3.2

道路与建、构筑物关系		道路级别 (路面宽度)		
		居住区道路 ($>9\text{m}$)	小区路 ($6\sim 9\text{m}$)	组团路、宅间小路 ($<6\text{m}$)
建筑物面向道路	无出入口	多层 3, 高层 5	3	2
	有出入口	—	5	2.5
建筑物山墙面向道路		多层 2, 高层 4	2	1.5
围墙面向道路		1.5	1.5	1.5

注：居住区道路的边缘指道路红线，其余均指路面边线；有人行道者指人行道边线。

3.3.3 连通街道和内院的人行通道

1. 有封闭内院或天井的建筑物沿街时，应设置连通街道和内院的人行通道（可利用楼梯间），其间距不宜大于 80.0m。

2. 当沿街建筑物的长度超过 80m 时，应设穿过建筑物的人行通道（《城市居住区规划设计规范》）。

3.3.4 消防车道

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。当建筑物沿街部分长度大于 150m 或总长度大于 220m 时，应设置穿过建筑物的消防车道。设置环形消防车道的建筑可不受此限制。

2. 应设环形消防车道的建筑

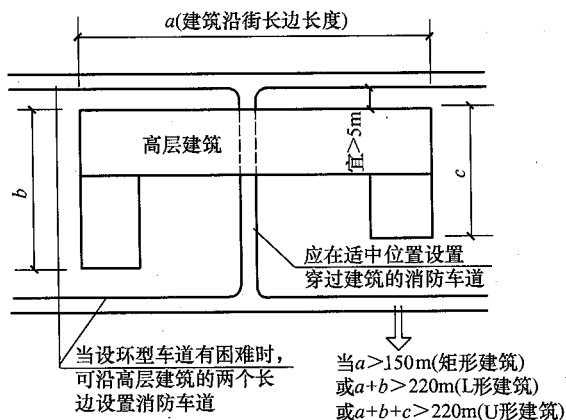


图 3.3.4 消防车道

(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 (《高规》规定)。

(2) 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 (《住宅建筑规范》规定)。

(3) 占地面积大于 3000m² 的甲、乙、丙类厂房或占地面积大于 1500m² 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。

3. 宜设环形消防车道的建筑

- (1) 超过 3000 个座位的体育馆。
- (2) 超过 2000 个座位的会堂。
- (3) 占地面积大于 3000m² 的展览馆。
4. 有封闭内院或天井的建筑物, 当其短边长度大于 24.0m 时, 宜设置进入内院或天井的消防车道。
5. 工厂与仓库区、供消防车取水的天然水源和消防水池均应设置消防车道。
6. 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。

(1) 储量大于表 3.3.4 规定的堆场、储罐区, 宜设置环形消防车道。

宜设环形消防车道的堆场、储罐区的储量

表 3.3.4

名称	棉、麻、毛、 化纤 (t)	稻草、麦秸、 芦苇 (t)	木 材 (m ³)	甲、乙、丙类 液体储罐 (m ³)	液化石油气储罐 (m ³)	可燃气体储罐 (m ³)
储量	1000	5000	5000	1500	500	30000

(2) 占地面积大于 30000m² 的可燃材料堆场, 应设置与环形消防车道相连的中间消防车道, 消防车道的间距不宜大于 150m。液化石油气储罐区, 甲、乙、丙类液体储罐区, 可燃气体储罐区, 区内的环形消防车道之间宜设置连通的消防车道。

7. 消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。消防车道距高层建筑外墙宜大于 5.00m。

8. 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。

9. 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 (《建规》), 或不宜小于 15m×15m (《高规》); 供大型消防车使用时, 不宜小于 18m×18m。

10. 消防道路路面、扑救作业场地及其下面的管道、暗沟等应能承受大型消防车的压力。

11. 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。

12. 消防车道不宜与铁路正线平交。如必须平交, 应设置备用车道, 且两车道之间的间距不应小于一列火车的长度。

13. 深圳市有关消防车道的要求与规定。

- (1) 供消防车辆通行的消防车道宽度应 $\geq 4\text{m}$, 最大坡度应 $\leq 10\%$, 坡度 $\geq 9\%$ 的车道连续长度不应超过 150m 。
- (2) 穿过建、构筑物的消防车道的净空高度应 $\geq 5\text{m}$ 。
- (3) 消防车登高操作面所在的消防车道宽度应 $\geq 6\text{m}$, 最大坡度应 $\leq 2\%$ 。
- (4) 消防车道转弯半径应 $\geq 12\text{m}$, 当利用城市道路作消防车道时, 转弯半径可为 9m 。
- (5) 消防车登高范围与登高操作面所在的消防车道内边距建筑主体外墙距离 S 应为 $5\text{m} \leq S \leq 10\text{m}$ 。
- (6) 消防车回车场应不小于 $18\text{m} \times 18\text{m}$ 。
- (7) 消防车道荷载应不少于 30t 。

3.3.5 消防车登高面

1. 登高面的面宽

- (1) 至少有一个长边或周边长度的 $1/4$ 且不小于一个长边的长度直接落地, 或不应布置高度大于 5m 、进深大于 4m 的裙房。
- (2) 登高面的面宽宜连续计算, 确有困难可累加计算, 但累加计算的次数不应超过两次。(深圳市规定)
- (3) 当建筑物凹入部分的进深不超过 4m 时, 该凹入范围可计入登高面的面宽。(深圳市规定)
- (4) 当建筑物的凹槽宽度不大于 2.5m 时, 该凹槽三边长度可不计入建筑周边总长度。(深圳市规定)
2. 在登高面范围内必须设有直通室外的楼梯或直通楼梯间的出口。
3. 当确有困难时, 可利用绿化带作登高面, 但绿化带下应铺设硬地, 荷载应不少于 30t 。
4. 登高面范围内不应布置停车位、建筑小品、树木等妨碍消防车扑救的设施。

3.3.6 居住区道路交通

1. 每个住宅单元至少应有一个出入口可以通过机动车 (不包括地下车库的单元门)。
2. 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 。
3. 当尽端式道路的长度大于 120m 时, 应在尽端设置不小于 $12\text{m} \times 12\text{m}$ 的回车场地。
4. 当主要道路坡度较大时, 应设缓冲段与城市道路相接。
5. 在抗震设防地区, 道路交通应考虑减灾、救灾的要求。

3.3.7 建筑基地内地下车库的出入口设置 (详见 4.3.8 条)

3.4 停 车 场

3.4.1 一般规定

1. 地面停车场地应平整、坚实、防滑, 并满足排水要求, 地面排水坡度应为 $0.5\% \sim 1.0\%$, 宜有遮阳树木并以植草砖铺设。
2. 机动车停车场用地面积按当量小汽车停车位数计算。停车场用地面积每个停车位为 $25 \sim 30\text{m}^2$, 每个停车位尺寸宜为 $(2.2 \sim 2.3) \text{m} \times 5.0\text{m}$; 摩托车每个车位为 $2.5 \sim 2.7\text{m}^2$ 。
3. 各类车辆尺寸、当量换算系数及最小转弯半径如下表:

各类车辆尺寸、当量换算系数及最小转弯半径

表 3.4.1


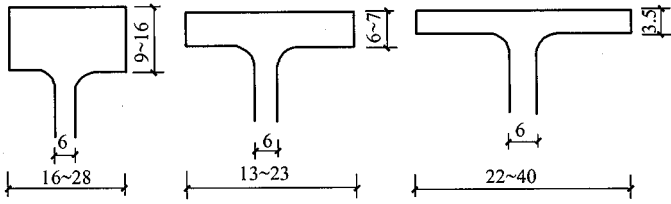
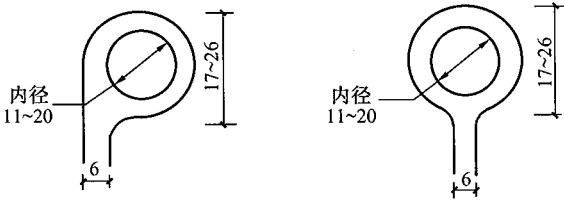
车辆类型		长 (m)	宽 (m)	高 (m)	车辆换算系数	转弯半径 (m)
机动车	微型汽车	3.5	1.6	1.4~1.6	0.7	4.5
	小轿车	4.8~5.0	1.8	1.4~2.0	1	6.0
	中型汽车	4.8~6.0	1.8~2.5	1.5~1.8	2	8~10
	大型汽车	12.0	2.5	2.5~4.0	2.5	10.5~12
	铰接车	18.0	2.5	4.0	3.5	10.5~12.5
自行车		1.93	0.60	1.15		
摩托车		1.6~2.05	0.7~0.74	1.0~1.3	二轮 0.5、 三轮 0.7	
消防车		7~11.2	2.4~2.8	2.6~3.7		12 (与城市干道 交接处可为 9)

3.4.2 回车场

1. 消防车回车场尺寸详参 3.3.4.8。
2. 其他回车场的类型和尺寸可参照表 3.4.2 的做法 (表中的下限值适用于小汽车, 上限值适用于大汽车)。

回车场类型及尺寸表

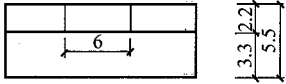
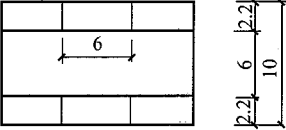
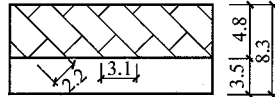
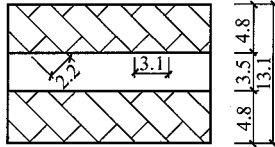
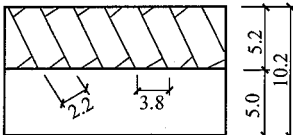
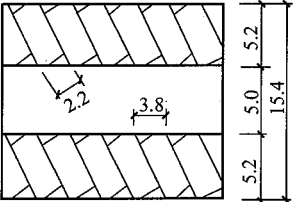
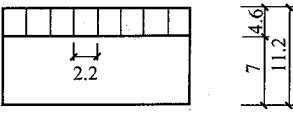
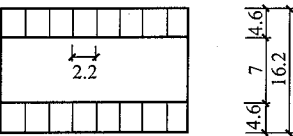
表 3.4.2

类别	规 模 尺 寸 (m)
L 型	
T 型	
O 型	

3.4.3 小汽车停车场停车方式 (参照表 3.4.3)

小汽车停车场停车方式

表 3.4.3

停 车 方 式	每车位占地面积 (m^2)	100m 长可停放汽车数 (辆)
0°平行		18
		36
45°		29
		58
60°		39
		78
90°垂直		45
		90

3.4.4 停车场规模与出入口

不多于 50 辆的停车场可设 1 个出入口, 其宽度采用双车道; 50~500 辆的停车场设 2 个出入口; 超过 500 辆的停车场设 3 个出入口。出入口之间的距离应 $\geq 15\text{m}$, 出入口的宽度应 $\geq 7\text{m}$ 。出

入口距人行天桥、地道口及引桥口的距离应 $\geq 50\text{m}$ 。

3.4.5 停车场布置

1. 停车场车位宜分组布置, 每组停车数量不宜超过 50 辆, 组与组之间距离不小于 6m。
2. 停车场出入口应符合车视点要求, 并应右转出入车道。
3. 住宅区内采用道路一侧停车时, 停车带宽度不小于 2.5m, 路面宽度不小于 7.5m。
4. 需设置残疾人停车位的停车场, 应有明显指示标志; 其位置应靠近建筑物出入口; 残疾人停车位与相邻车位之间应留出轮椅通道, 其宽度不小于 1.2m。

3.4.6 自行车停放

1. 自行车停放每个车位按 $1.5 \sim 1.8\text{m}^2$ 计算。

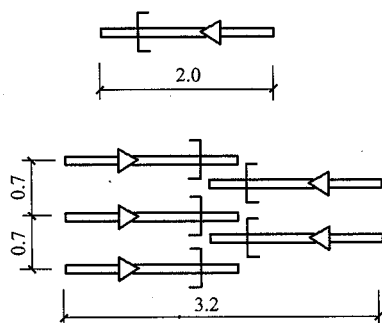


图 3.4.6 自行车排列
尺寸 (m)

2. 大型自行车停车场和机动车停车场应分别布置, 机动车与自行车交通不应交叉。

3. 自行车停放宜分段设置, 每段长度 15~20m。每段应设 1 个出入口, 其宽度不小于 3m。

4. 当车位数量在 300 辆以上时, 其出入口不应少于 2 个。

5. 多层或地下自行车车库推车坡度宜在 20% 以下, 斜坡宽度不小于 0.3m。

6. 公共建筑的自行车停车场地应在主体建筑用地范围之内。

7. 自行车停车方式应以出入方便为原则, 垂直停放时, 单排长 2m, 双排停放长 3.2m, 自行车间距 0.7m, 见图 3.4.6。

3.4.7 大中型公共建筑停车位标准参数

大城市大中型民用建筑停车位标准 (参考)

表 3.4.7

序号	建筑类别		计量单位	机动车停车位	自行车停车位
1	旅馆	一类	每套客房	0.3	—
		二类	每套客房	0.2	—
		三类	每套客房	0.1	—
2	外国居民公寓		每套住房	1	—
3	办公	外贸商业办公楼	1000m ²	4.5~6.5	—
		其他办公楼	1000m ²	2.5~4.5	20
4	饭店	特级	1000m ²	15	30
		一级	1000m ²	7.5	40
5	商业	一类 (面积 $>1\text{万 m}^2$)	1000m ²	2.5	40
		一类 (面积 $<1\text{万 m}^2$)	1000m ²	2.0	40
6	购物中心		1000m ²	3.9~5.8	—
7	医院		1000m ²	2.0~3.0	15~25
8	展览馆		1000m ²	2.5~4.0	45
9	电影院		100 座	3.5	45
10	剧院		100 座	3~10	45

续表

序号	建筑类别		计量单位	机动车停车位	自行车停车位
11	体育场馆	大型体育场 (>15000 座)、 馆 (>4000 座)	100 座	2.5~3.5	45
		中、小型体育场 (<15000 座)、 馆 (<4000 座)	100 座	1.0~2.0	—
12	会议中心		100 座	3.0~3.5	—
13	学校	中学	100 学生	0.5~0.8	80~100
		小学	100 学生	0.4~0.6	—
14	幼儿园		100m ²	0.15~0.2	—
15	住宅	高档	每户	1	1~2
		普通	每户	0.5	2~3

注：本表为参考数据，以当地规划部门的有关规定为准。

3.4.8 居住区配建公共停车场停车位指标

配建公共停车场（库）停车位控制指标

表 3.4.8

名 称	单 位	自行车	机动车
公共中心	车位/100 m ² 建筑面积	≥7.5	≥0.45
商业中心	车位/100 m ² 营业面积	≥7.5	≥0.45
集贸市场	车位/100 m ² 营业场地	≥7.5	≥0.30
饮食店	车位/100 m ² 营业面积	≥3.6	≥0.30
医院、门诊所	车位/100 m ² 建筑面积	≥1.5	≥0.30

3.4.9 深圳市主要项目配建停车场（库）的停车位指标

深圳市主要项目配建停车场（库）的停车位指标

表 3.4.9

用途	分 类	单 位	1. 标准；2. 特例或中心区补充标准；3. 上下客货泊位
住宅	单元式住宅、 单身宿舍	车位/100m ² 建筑面积	1. 0.6~1.0； 2. 对小户型的住宅取低限； 3. 专门或利用内部道路为每幢设置 1 个装卸货泊位及 1 个上下客泊位
	独立式住宅	车位/100m ² 建筑面积	≥1.0
商业	商业区	车位/100m ² 建筑面积	1. ≤2000m ² 部分取 2.0，>2000m ² 以上取 0.4~1.5； 2. 公共交通发达的中心区取 0.4~0.6； 3. 每 1000m ² 建筑面积设 1 个装卸货泊位
	独立购物中心、 专业批发市场	车位/100m ² 建筑面积	1. 0.8~2.0； 2. 公共交通发达的中心区取 0.8~1.2； 3. 每 1000m ² 建筑面积设 1~2 个装卸货泊位
	酒店、餐厅	车位/客房 车位/10 座	1. 0.2~0.5 车位/客房，0.8~2.0 车位/10 座； 2. 公共交通发达的中心区、商业区取 0.2~0.3 车位/客房，0.8~1.0 车位/10 座； 3. 每 100 间客房设 1 个装卸货泊位、1 个小型车辆港湾式停车位、0.5 个旅游巴士泊位

续表

用途	分 类	单 位	1. 标准; 2. 特例或中心区补充标准; 3. 上下客货泊位
办公	行政办公楼	车位/100m ² 建筑面积	1. 0.4~2.0; 2. 公共交通发达的中心区内取 0.4~0.8; 3. 每 2000m ² 建筑面积设 1 个装卸货泊位、1 个小型车辆港湾式停车位
	其他办公楼	车位/100m ² 建筑面积	1. 0.3~1.0; 2. 公共交通发达的中心区内取 0.3~0.5; 3. 每 2000m ² 建筑面积设 1 个装卸货泊位、1 个小型车辆港湾式停车位
工业	厂房	车位/100m ² 建筑面积	1. 0.2~0.6; 2. 近市区的厂房取高限。所提供的车位半数应用作停泊客车, 其余供货车停泊及装卸货物用; 3. 在面积≥45m×40m 的地盘除设一般货车使用的装卸货泊位外, 应另设可供货柜车使用的装卸货泊位。对面积少于 45m×40m 的地盘单独考虑
	仓库	车位/1000m ² 建筑面积	1. 0.4~0.6
公园	综合公园、专类公园	车位/1000m ² 建筑面积	1. 0.5~1.5
	其他公园	车位/hm ² 占地面积	需进行专题研究
文体设施	大型体育场馆	车位/100 座	1. 3.0~4.0; 2. 进行专题研究
	小型体育场馆	车位/100 座	1. 2.0~3.0
	市级影剧院	车位/100 座	1. 4.5~5.5; 2. 每 100 座位设 1 个小型车辆港湾式停车位
	一般影剧院	车位/100 座	1. 2.0~3.0; 2. 每 200 座位设 1 个小型车辆港湾式停车位
	博物馆、图书馆	车位/100m ² 建筑面积	1. 0.5~1.0
	展览馆	车位/100m ² 建筑面积	1. 0.7~1.0; 2. 需进行专题研究
	会议中心	车位/100 座	1. 3.0~4.5; 2. 需进行专题研究
医疗设施	区以下医院		1. 每 1 诊室设 1~2 个小汽车泊位; 3. 1 个以上有盖路旁港湾式停车位供救护车使用; 1 个以上路旁港湾式停车位供其他车辆使用
	区以上医院	车位/病床	1. 0.4~0.8; 3. 每 50 张病床设 1 个路旁港湾式小车停车位。另设 2 个以上有盖路旁停车处供救护车使用
教育设施	中学	车位/100 学生	1. 0.7~1.5, 校址范围内至少设 2 个校车停车处; 3. 每 3~5 个教室设 1 个路旁港湾式小车停车位
	小学	车位/100 学生	1. 0.5~1.2, 校址范围内至少设 2 个校车停车处; 3. 每 2 个教室设 1 个路旁港湾式小型客车停车位
	幼儿园	车位/100 学生	1. 0.5~1.2, 校址范围内至少设 2 个校车停车处; 3. 每 2 个教室设 1 个路旁港湾式小型客车停车位

注: (1) 交通发展策略确定的控制地区的停车位配建指标按该策略的规定执行。

(2) 客运码头、火车站、公交枢纽站、机场、医院、文娱中心、商场、酒店、大型居住区及交通严格管制路段等地区, 应设置 2 个以上出租车候客专用停车位。

(3) 其他未涉及的大型设施的停车位配建标准应专题研究决定。

(4) 本表为参考数据, 以《建设用地规划许可证》为准。

3.5 室 外 运 动 场 地

3.5.1 室外运动场地的布置

室外运动场地的布置方向（以长轴为准）基本为南北向，根据地理纬度和主导风向可略偏南北向，但不宜超过下表的规定。

运 动 场 长 轴 偏 角 (°)

表 3.5.1

北纬	16~25	26~35	36~45	46~55
北偏东	0	0	5	10
北偏西	15	15	10	5

3.5.2 各类室外运动场占地面积

各类室外运动场占地面积

表 3.5.2

	类 别	长 度 (m)	宽 度 (m)	占地面积 (m ²)	备 注
球类	足球	120	90	10800	拥挤地区可建 75m×50m 场地
		90	45	4050	儿童足球场 60m×40m
	篮球	28	16	448	球场界线外 2m 不得有障碍物
	排球	24	15	360	
	手球	40	20	800	
	网球	40	20	800	向阳避风、排水良好 不得离公路过近
		36	18	648	
	羽毛球	18	8	120	
	门球	20~25	15~20	300~500	场地避风朝向好、安全、略带砂性土壤 坡度 0.5%~1%，中心向四周坡
	高尔夫球	—	—	60hm ²	18 洞
田径	200m 跑道	93.14	50.64	—	6 条跑道，两端圆弧半径 18m 4 条跑道
		88.10	50.40		
	300m 跑道	137.14	66.02	—	8 条跑道 6 条跑道
		136.04	63.04		
	400m 跑道	175.136	95.136	—	
		170.436	90.436		
其他	溜冰场	65	36	2340	如需作冰球场，四周圆弧半径 7~8m
	花样滑冰	50	25	1250	
	游泳池	50	25	1250	水深大于 1.5m

续表

	类 别	长 度 (m)	宽 度 (m)	占地面积 (m ²)	备 注
儿童游戏场	攀登架	—	—	3×7.5	游戏空间
	小秋千	—	—	4.8×9.7	四个秋千架
	游戏雕塑	—	—	3×3	
	沙场区	—	—	4.5×4.5	
	滑梯	—	—	3×7.6	
	戏水池	—	—	—	尺寸随意、水深不大于 0.4m
	四驱车场地	—	—	4×4	场地单独设置、四周设有参观场地

3.6 绿化景观环境设计

3.6.1 一般规定

1. 应充分利用自然地形、地貌、土质、水体、植被合理设置。
2. 应与建筑群体、区内道路、地下建筑物、构筑物、地下管线进行综合考虑。
3. 根据所处地区的气候带、土壤类型、自然植被分布特点，绿化种植应以本地区植物配置为主。
4. 应有整体构思，结合建筑群体、地域文化。具有功能性、观赏性。

3.6.2 水景

1. 水景设计要点：

- (1) 水景包括自然水景与人工水景。
- (2) 应充分利用自然水体。
- (3) 应考虑水体的安全措施。
- (4) 宜采用循环水，减少用水量和能耗。
- (5) 保证水质符合卫生及观感要求。
- (6) 居住区人工景观水体的补充水严禁使用自来水。

2. 水景类型：

水体、水池（溢流池和倒影池、戏水池、种植池、养鱼池、小型生态池等）、溪流、跌水（叠流、瀑布、水幕、壁流）、喷泉、涌泉。

3. 水景构造：

(1) 池体

- a. 依据功能，设置水泵及循环系统、过滤装置，并采取防滑、安全等措施。
- b. 水池进水口、溢水口、排水坑、泵坑过滤装置宜设置在池内较隐蔽的位置。
- c. 池体应采用防水及抗渗材料，并依据不同地区气温增加防冻措施。

d. 为使池水清澈可用瓷砖或不饱和聚酯树脂饰面, 为表现水深时水池饰面做深色处理。

(2) 护坡

a. 防止雨水冲刷水土流失, 多采用混凝土或石砌, 边坡一般为 1:1 或 1:1.5, 边坡有足够的透水层, 以防止土壤自坡下流失。

b. 硬底无护栏水体的近岸 2m 范围内及园桥、汀步附近 2m 范围内, 水深不应大于 0.5m。

c. 依据不同地区气温考虑护坡防冻措施。

3.6.3 环境小品设计要点

1. 应有特色, 尺度宜人, 与周围环境相协调。

2. 应保证结构牢靠安全。

3. 应便于清洁和维护。

3.6.4 绿化种植设计

1. 植物配置设计

(1) 植物配置的原则

a. 根据当地情况选用生长健壮、虫害少, 易养护的植物;

b. 各种类型合理配置, 采用乔、灌、草、地被植物相结合的复层绿地结构;

c. 力求丰富, 形式多样。利用底层架空、屋顶、退层阳台及山墙等形式多样化的立体绿化方式。

d. 种植位置与建筑、地下管线等保持合理距离。乔木需距建筑物 5~8m。

e. 应防止带毒性的植物种置于住宅区、幼儿园、学校及其他儿童活动场地内。

(2) 古树名木的保护

新建、改建、扩建的建设工程不得影响古树名木的生长。

2. 屋顶绿化

(1) 屋顶绿化的类型和布局形式: 苗圃式、周边式、庭园式。

(2) 屋顶绿化的设计详见屋顶设计篇。

3.7 管 线 综 合

3.7.1 一般规定

1. 基地内各种管线需与城市相关管线协调。

2. 管线布置应满足安全及使用要求, 宜与主体建筑、道路及相邻管线平行。地下管线应从建筑物向道路方向由浅至深敷设。

3. 管线布置力求线路转弯少、交叉少。困难条件下其交叉的交角不应小于 45°。

4. 管线布置力求不横穿公共绿化、庭院绿地, 并留有道路行道树的位置。

5. 各种管线的埋设顺序一般按管线的埋设深度自建筑物向道路由浅至深排列, 其顺序为: 通信电缆、热力管、电力电缆、燃气管、给水管、雨水管和污水管。

6. 在车行道下管线的最小覆土厚度, 燃气管为 0.8m, 其他管线为 0.7m。

7. 室外各种管线管沟盖、检查井, 应尽量避免布置在重点景观绿化部位。

3.7.2 地下管线最小水平及垂直距离

1. 地下管线之间最小水平净距见表 3.7.2-1。
2. 各种管线之间最小垂直净距见表 3.7.2-2。

各种地下管线之间最小水平净距 (m)

表 3.7.2-1

管线名称		给水管	排水管	燃气管			热力管	电力电缆	电信电缆	电信管道
				低压	中压	高压				
排水管		1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—
燃气管	低压	0.5	1.0	—	—	—	—	—	—	—
	中压	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—
	高压	1.5	2.0	—	—	—	—	—	—	—
热力管		1.5	1.5	1.0	1.5	2.0	—	—	—	—
电力电缆		0.5	0.5	0.5	1.0	1.5	2.0	—	—	—
电信电缆		1.0	1.0	0.5	1.0	1.5	1.0	0.5	—	—
电信管道		1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.2	0.2	—

注：(1) 表中给水与排水管的净距适用于管径 $\leq 200\text{mm}$ 者，当管径 $> 200\text{mm}$ 时其净距应 $\geq 3.0\text{m}$ 。

(2) $\geq 10\text{kV}$ 的电力电缆与其他任何电力电缆之间应 $\geq 0.25\text{m}$ ，如加套管，净距可减至 0.1m ； $< 10\text{kV}$ 的电力电缆之间应 $\geq 0.1\text{m}$ 。

(3) 低压燃气管的低压为 $\leq 0.005\text{MPa}$ ，中压为 $0.005\sim 0.3\text{MPa}$ ，高压为 $0.3\sim 0.8\text{MPa}$ 。

各种地下管线之间最小垂直净距 (m)

表 3.7.2-2

管线名称	给水管	排水管	燃气管	热力管	电力电缆	电信电缆	电信管道
给水管	0.15	—	—	—	—	—	—
排水管	0.40	0.15	—	—	—	—	—
燃气管	0.15	0.15	0.15	—	—	—	—
热力管	0.15	0.15	0.15	0.15	—	—	—
电力电缆	0.15	0.50	0.50	0.50	0.50	—	—
电信电缆	0.20	0.50	0.50	0.15	0.50	0.25	0.25
电信管道	0.10	0.15	0.15	0.15	0.50	0.25	0.25
明沟沟底	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
涵洞基地	0.15	0.15	0.15	0.15	0.50	0.20	0.25
铁路轨底	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

3. 各种管线与建筑物、构筑物之间的最小水平距离见表 3.7.2-3。

各种管线与建、构筑物之间的最小水平间距 (m)

表 3.7.2-3

管线名称	建筑物基础	地上杆柱 (中心)			铁路 (中心)	城市道路 侧石边缘	公路边缘
		通信、照明 $< 10\text{kV}$	$\leq 35\text{kV}$	$> 35\text{kV}$			
给水管	3.0	0.5	3.0		5.00	1.5	1.0
排水管	2.5	0.5	1.5		5.00	1.5	1.0
燃气管	低压	1.5	1.0	1.0	5.0	3.75	1.5
	中压	2.0				3.75	1.5
	高压	4.0				5.00	2.5

续表

管线名称	建筑物基础	地上杆柱（中心）			铁路（中心）	城市道路 侧石边缘	公路边缘
		通信、照明<10kV	≤35kV	>35kV			
热力管	直埋 2.5	1.0	2.0	3.0	3.75	1.5	1.0
	地沟 0.5						
电力电缆	0.6	0.6	0.6	0.6	3.75	1.5	1.0
电信电缆	0.6	0.5	0.6	0.6	3.75	1.5	1.0
电信管道	1.5	1.0	1.0	1.0	3.75	1.5	1.0

注：（1）表中给水管与城市道路侧石边缘的水平间距 1.0m 适用于管径≤200mm 者，当管径>200mm 时其间距应≥1.5m。

（2）表中给水管与围墙或篱笆的水平间距 1.5m 适用于管径≤200mm 者，当管径>200mm 时其间距应≥2.5m。

（3）排水管与建筑物基础的水平间距，当埋设深度浅于建筑物基础时应≥2.5m。

（4）表中热力管与建筑物基础的最小水平间距对于管沟敷设的热力管道为 0.5m，对于直埋闭式热力管道管径≤250mm 时为 2.5m，管径>300mm 为 3.0m，对于直埋开式热力管道为 5.0m。

4. 各种管线与绿化树种间的最小水平净距见表 3.7.2-4。

管线与绿化种植的最小净距（m）

表 3.7.2-4

管线名称	最小水平净距	
	乔木（至中心）	灌 木
给水管、闸井	1.5	1.5
污水管、雨水管、探井	1.5	1.5
燃气管、探井	1.2	1.2
电力电缆、电信电缆	1.0	1.0
电信管道	1.5	1.0
热力管	1.5	1.5
地下杆柱（中心）	2.0	2.0
消防龙头	1.5	1.2
道路侧石边缘	0.5	0.5

3.8 综合技术经济指标

3.8.1 总用地面积应为用地红线坐标范围内的用地面积，如总用地面积内含代征城市道路用地、代征城市绿化带用地或其他不可建设用地时，总用地面积应减去上述不可规划建设用地，以可规划用地面积作为总用地面积计算各项技术指标。

3.8.2 道路用地面积为建设用地范围内主要道路用地。居住区用地平衡中道路用地面积按以下规定计算：居住区级道路按红线宽度计算，小区道路及组团道路按路宽计算，车行道旁设有行人

道时计入道路用地面积，不包括宅前路用地面积。

3.8.3 大型民用建筑建设用地内广场、居住区内入口及公共空间的广场面积可计入道路用地，属于环境绿化设计的铺装面积不计入道路用地面积。

3.8.4 地面停车场用地面积可单独列入用地平衡表内，如计入道路用地面积时需在备注中说明。

3.8.5 公共绿地应为公共活动空间，居住区公共绿地最小规模 $1.5\text{m}^2/\text{人}$ ，居住小区绿地 $1\text{m}^2/\text{人}$ 。组团绿地 $0.5\text{m}^2/\text{人}$ ，组团绿地应有不少于 $1/3$ 的绿地面积在建筑日照阴影范围之外。带状公共绿地的宽度应大于 8m ，面积不小于 0.04hm^2 。

3.8.6 绿地率为建设用地的绿地面积与总用地面积比率。绿地面积包括公共绿地、公共服务设施所属绿地、道路绿地与宅旁绿地以及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化。

3.8.7 地上建筑屋顶绿化面积、墙面垂直绿化面积不计入绿地面积。

3.8.8 容积率为建设用地内的总建筑面积与建设用地面积的比值。计算容积率时，总建筑面积中是否包括地下、半地下建筑面积，需根据所在城市规划部门规定计算。

1. 深圳市住宅小区与组团的建筑密度、容积率可按表 3.8.8-1 控制。

居住用地开发强度控制指标

表 3.8.8-1

住宅层数	建筑密度		容 积 率	
	小 区	组 团	小 区	组 团
独立式住宅用地	≤ 12	≤ 16	≤ 0.3	≤ 0.3
低层	≤ 30	≤ 35	≤ 0.8	≤ 1.0
多层	≤ 25	≤ 32	≤ 1.5	≤ 1.8
中高层	≤ 23	≤ 30	≤ 2.0	≤ 2.4
高层	≤ 22	≤ 22	≤ 2.8	≤ 3.2

注：各种住宅层数混合的居住小区和组团取两者的指标值作为控制指标的上、下限值。

2. 深圳市工业用地的建筑密度、容积率可按表 3.8.8-2 控制。

工业区开发强度控制表

表 3.8.8-2

工业区类型	建筑密度	容积率
一类工业区	≤ 45	1.2~1.6
二类工业区	≤ 40	1.2~1.6
三类工业区	≤ 40	0.8

3. 深圳市居住用地规划主要技术经济指标

居住用地规划主要技术经济指标

表 3.8.8-3

项 目	单 位	人（或户）均
居住人数	人	—
户均人口	人/户	—
居住户数（套）	户（套）	—
总建筑面积	m^2	$\text{m}^2/\text{人（户）}$

续表

项 目	单 位	人（或户）均
住宅建筑面积	m ²	m ² /人（户）
公共设施建筑面积	m ²	m ² /人（户）
其他建筑面积	m ²	m ² /人（户）
住宅平均层数	层	—
人口毛密度	人/hm ²	—
住宅建筑套密度（毛）	套/hm ²	—
住宅建筑套密度（净）	套/hm ²	—
住宅建筑净密度	%	—
总建筑密度	%	—
总建筑容积率（毛）	—	—
住宅建筑容积率（净）	—	—
住宅建筑容积率（毛）	—	—
绿地率	%	—
公共绿地	m ²	m ² /人
停车场面积	m ²	—
配建车位	个	个/100m ² 建筑面积
停车率	%	—
地面停车位	个	个/100m ² 建筑面积
地面停车率	%	—

4 地下室

4.1 地下室防水

另详见 10.6 节。

4.2 地下室防火

4.2.1 地下室的耐火等级及防火分区面积, 见 21.2、21.3。

4.2.2 地下室的安全疏散, 见 21.4。

4.2.3 地下室防排烟

1. 防烟分区面积: 每个防烟分区的建筑面积 $\leq 500\text{m}^2$ 或宜 $\leq 2000\text{m}^2$ (设有机械排烟的地下车库), 防烟分区不应跨越防火分区。

2. 应采用机械防排烟的部位: 各房间总面积超过 200m^2 或一个房间面积超过 50m^2 , 且经常有人停留或可燃物较多的地下室; 长度超过 20m 的内走道; 地下、半地下的歌舞娱乐放映游艺场所及地下商店; 面积超过 2000m^2 的地下汽车库。

4.2.4 地下商店及娱乐场所

4.2.4.1 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^2 ;

4. 当地下商店总建筑面积 (含营业面积、储存面积及其他配套服务面积) 大于 20000m^2 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) 设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) 设防火隔间。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) 设避难走道。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) 设防烟楼梯间。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。

4.2.4.2 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 200m², 并应采用耐火极限分别不低于 2.00h 的不燃烧体隔墙和 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。

4.3 地下汽车库

4.3.1 各类车辆尺寸及最小转弯半径 (表 4.3.1)

各类车辆尺寸及最小转弯半径

表 4.3.1

车辆类型		长 (m)	宽 (m)	高 (m)	停车位换算系数	转弯半径 (m)
机 动 车	微型汽车	3.5	1.6	1.8	0.7	4.5
	小轿车	4.8	1.8	2.0	1	6.0
	轻型车	7.0	2.1	2.6	1	6.5~8.0
	中型汽车	9.0	2.5	4.0	2	8.0~10.0
	大型汽车	12.0	2.5	3.2	2.5	10.5~12.0
	铰接车、大型货车	18.0	2.5	4.0	3.5	10.5~12.5
自行车		1.93	0.60	1.15		
摩托车		1.6~2.05	0.7~0.74	1.0~1.3	二轮 0.5、三轮 0.7	
消防车		7~11.2	2.4~2.8	2.6~3.7		12

注:设计汽车库时车位所取尺寸参数如下

小轿车库: 5.0×1.8×1.5~2.1 (长×宽×高, 其中 2.1 为面包车高)

中轿车库: 9.0×2.5×1.8~2.8 (长×宽×高)

大轿车库: 12.0×2.5×2.5~4.0 (长×宽×高)

4.3.2 汽车与汽车、墙柱等之间最小净距 (表 4.3.2)

汽车与汽车、墙柱等之间最小净距

表 4.3.2

项目	车辆类型	尺寸		
		微型、小型汽车 (m)	轻型汽车 (m)	大、中型汽车 (m)
平行式停车时汽车间纵向净距		1.2	1.2	2.4
垂直、斜列式停车时汽车间纵向净距		0.5	0.7	0.8
汽车间横向净距		0.6 (0.5)	0.8 (0.7)	1.0 (0.8)
汽车与柱之间净距		0.3	0.3	0.4
汽车与墙、护栏及其他构筑物间净距	纵向	0.5	0.5	0.5
	横向	0.6	0.8	1.0

注: (1) 括号内数值为确有困难时采用。

(2) 当墙、柱外有消火栓、散热器片等突出物时, 间距应由凸起部分外缘算起。

4.3.3 车位尺寸、车位面积、柱网尺寸及净高 (表 4.3.3)

车位尺寸、车位面积、柱网尺寸及净高

表 4.3.3

项 目 \ 车 型	小 轿 车			中 型 客 车		
停车位尺寸 (m)	2.4×5.0			2.5×6.5		
每车位面积 (m ²)	25~40			40~55		
两柱间停车数 (位)	1	2	3	1	2	3
柱间最小净距 (m)	2.4	4.8	7.2	3.3	6.8	10.3
车库净高 (m)	2.2			2.8 (轻型车), 3.4 (中大型客车)		

4.3.4 各种停车方式的停车带宽度、通道宽度、车位面积 (表 4.3.4)

各种停车方式的停车带宽度、通道宽度、车位面积

表 4.3.4

参 数 值 \ 汽 车 类 型 \ 项 目			最小停车带宽度 (m)						通道宽度 (m)			每单位车面积 (m ²)		
			垂直通道方向			平行通道方向			小型车	中型车	大客车	小型车	中型车	大客车
			小型车	中型车	大客车	小型车	中型车	大客车						
平行式		前进停车	2.4	3.5	3.5	6.0	11.4	14.4	3.8	4.5	5.0	33.6	73.0	92.0
斜列式	30°	前进停车	3.6	6.2	7.7	4.8	7.0	7.0	3.8	4.5	5.0	34.7	32.3	76.1
	45°	前进停车	4.4	7.8	9.9	3.4	5.0	5.0	3.8	5.6	8.0	28.6	53.2	67.4
	60°	前进停车	5.0	9.1	12	2.8	4.0	4.0	4.5	8.5	12	26.9	53.2	67.4
	60°	后退停车	5.0	9.1	12	2.8	4.0	4.0	4.2	6.3	8.2	26.1	56.2	62.9
垂直式		前进停车	5.3	9.4	12.4	2.4	3.5	3.5	9.0	15	19	30.1	51.5	68.3
		后退停车	5.3	9.4	12.4	2.4	3.5	3.5	5.5	9.0	11	25.2	50.0	68.3

4.3.5 汽车库坡道的最小宽度 (表 4.3.5)

汽车库坡道的最小宽度

表 4.3.5

坡道类型	直线单行坡道		直线双行坡道		曲线单行坡道		曲线双行坡道	
汽车类型	小 车	中、大车	小 车	中、大车	小 车	中、大车	小 车	中、大车
最小宽度 (m)	4.0	4.0	5.5	7.0	4.0	5.0	7.0	10.0

4.3.6 地下汽车库坡道的坡度及口部高度

1. 坡道允许坡度见表 4.3.6, 小汽车的坡道坡度曲线图见图 4.3.6。
2. 坡道口部的最小高度: 小型车 2.2m, 轻型车 2.8m, 中型客车 3.4m。

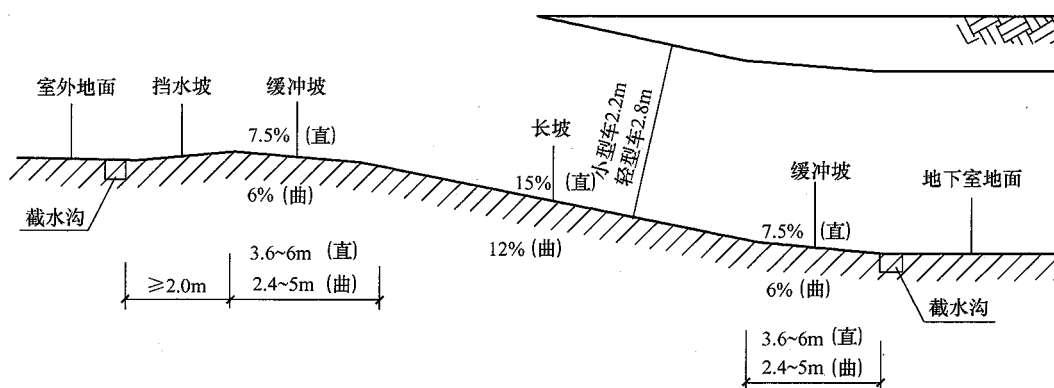


图 4.3.6 地下车库坡道坡度曲线 (小汽车)

地下车库坡道的坡度 (%)

表 4.3.6

坡度 类型 车型	直线坡道		曲线坡道		备 注
	纵 坡	横 坡	纵 坡	横 坡	
小轿车	≤15	1~2	≤12	2%~6%	采用倾斜楼板代替坡道时，纵坡应≤5%；采用错层式时，纵坡可以适当加大
中型车	≤12		≤10		
公共汽车	≤10		≤8		
大型客、货车					
铰接客、货车	≤8	≤6			

注:当坡度 $>10\%$ 时,应设缓坡,缓坡的坡度 $=0.5$ 纵坡的坡度。

4.3.7 地下汽车库的安全疏散

1. 人员疏散

(1) 地下汽车库的人员安全出口和汽车疏散出口应分开设置。汽车坡道不可作为人员疏散出口。

(2) 地下汽车库每个防火分区内的人员安全出口不应少于两个(停车数 ≤ 50 辆的Ⅳ类汽车库,或同一时间的人数不超过 25 人的汽车库可只设一个安全出口)。

(3) 地下汽车库的室内疏散楼梯应为封闭楼梯间,当楼梯间不能直接自然采光和通风时,应设成防烟楼梯间。防烟楼梯间门及前室门均为乙级防火门,封闭楼梯间门也是乙级防火门。

(4) 疏散楼梯的梯段净宽度不应小于 1.1m。

(5) 地下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。

2. 汽车疏散(地下车库的汽车疏散口不应少于 2 个,但个别情况下可只设 1 个)

(1) 停车 50 辆以下的地下车库可只设一条单行坡道出口。

(2) 停车 100 辆以下的地下车库可只设一条双行坡道出口。

(3) 停车 100~300 辆的地下车库,当采用错层式或斜楼板式且为双行车道时,应设不少于两个疏散出口出室外;当车道上设有自动喷淋灭火系统时,汽车库内的其他楼层汽车疏散坡道可只设一个。

(4) 停车 300~500 辆的地下车库宜设 3 个或 3 个以上的坡道出口,以利交通组织。

(5) 停车 500 辆以上的地下车库应在不同方向设 3 个或以上的坡道出口。停车数量特别多的地下车库，应多设出口。

(6) 对于地下多层汽车库，在计算内部每层设置汽车疏散出口数量时，应尽量按停车总数量考虑，即总数在 100 辆以上的应设两个汽车出口，总数在 50~100 辆的可只设一条双车道出口，停车总数在 50 辆以下的可设一条单车道出口。

(7) 两个汽车疏散出口之间的间距不应小于 10m。两个汽车坡道毗邻设置时应采用防火隔墙隔开。

(8) 汽车疏散坡道的宽度（单车道）不应小于 4m，（双车道）不宜小于 7m。

4.3.8 地下汽车库的防排水

应在缓坡段与水平段交接处或口部入口处设置截水沟和耐轮压的金属沟盖及挡水槛，另在停车库地面设置不小于 1% 的排水坡度和相应的排水系统（排水沟、地漏、集水坑等）。排水沟不得跨越防火分区。

4.3.9 地下汽车库出入口的位置

1. 汽车库库址的出入口不宜设在城市主干道上，宜设在宽度大于 6m，纵坡小于 10% 的次干道上。

2. 汽车库库址的车辆出入口与城市人行过街天桥、过街地道、桥梁或隧道引道等的距离，应大于 50m，与城市道路交叉路口的距离应大于 80m。

3. 汽车库库址的车辆出入口的方向应与道路的交通管理体制相协调，应考虑给驾驶员有良好的视野，应退后城市道路红线 $\geq 7.5\text{m}$ ，并在距出入口边线内 2m 处保持不小于 120° 的视角。

4. 宜按照车辆管理“右行右出”的原则确定车辆出入口的位置。

5. 地下车库出入口的设置要求：

(1) 距基地道路的交叉路口或高架路的起坡点不应小于 2.5m。

(2) 与道路垂直时，出入口与道路红线应保持不小于 7.5m 的安全距离。

(3) 与道路平行时，应经不小于 7.5m 长的缓冲车道汇入基地道路。

6. 宜于出入口上方设防坠物措施。

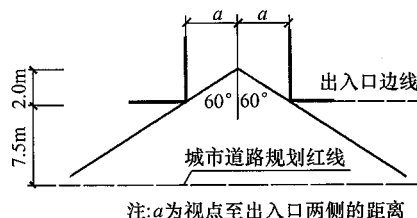
4.3.10 地下汽车库的设置要求

1. 甲乙类生产厂房、库房以及托幼建筑、养老院等建筑不应设置地下车库，当有完全的防火分隔时，病房楼可设置地下车库。特殊重要的办公建筑主楼的正下方不宜设置地下汽车库。

2. 地下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储藏室。

4.3.11 汽车库、修车库的防火要求

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分别不低于 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，或防火挑檐的宽度不应小于 1m，耐火极限不应低于 1.00h。



注：a 为视点至出入口两侧的距离

图 4.3.9 汽车库库址车辆出入口视线要求

5 屋面

5.1 屋面的防水等级、设防要求及防水材料选用

另详见 10.3 节。

5.2 屋面隔热（保温）

5.2.1 设计要点

1. 屋面的传热系数 K 、热惰性指标 D 应符合节能设计标准要求。屋顶应符合隔热验算要求。
2. 保温层应按所在地区的节能标准或建筑热工要求确定其厚度。
3. 不上人屋面可采用架空隔热层做法，但隔热层宜采用预制配筋细石混凝土板块，并将隔热层刷成浅色，架空层高度不应低于 150mm，且不宜高于 200mm。
4. 上人屋面宜采用实铺隔热层做法。实铺隔热层宜采用隔热性能好（导热系数小）、轻质（干密度小）、耐压（抗压强度高）、憎水性或吸水率低（ $\leq 2\%$ ）的材料，并不得采用松散材料，应采用整体浇筑或板块状的隔热材料。
5. 屋面构造做法宜首先采用倒置式屋面（即防水层在下、隔热层在上），倒置式屋面的隔热层表面应做保护层（水泥砂浆或地砖等），隔热层与保护层之间应设隔离层。
6. 保温屋面在与室内空间贴临的天沟、檐沟内应铺设保温层，天沟、檐沟、檐口与屋面交接处保温层的铺设应伸入墙内，长度 ≥ 0.5 墙厚。
7. 屋面保温隔热设计见图 5.2.1，常用隔热保温材料选用另见节能章节的表 24.7.5。

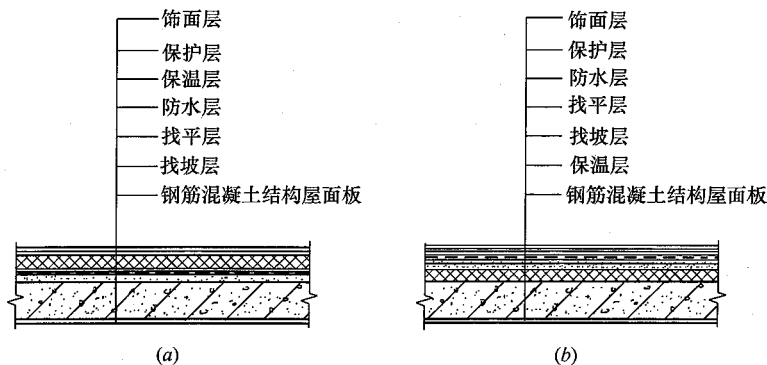


图 5.2.1 屋面构造做法

(a) 倒置式屋面；(b) 正置式屋面

5.2.2 找坡找平层

1. 优先采用结构找坡；平屋面亦可采用轻质材料找坡（如 1:8 水泥陶粒）。

- 2. 找平层可采用水泥砂浆或细石混凝土。
- 3. 当找平层厚度 $\geq 30\text{mm}$ 时应采用 C20 细石混凝土。
- 4. 找平层应设分格缝并嵌填密封材料，纵横间距不宜大于 6m。
- 5. 油毡瓦的找平层厚度不应小于 30mm。

5.2.3 瓦屋面

- 1. 平瓦屋面在构造上应有阻止瓦和其下的保温层、找平层等滑落的措施。
- 2. 瓦上必须预留钉或绑扎瓦所需的孔眼。一般情况下，沿檐口两行、屋脊两侧的一行和沿山墙的一行瓦必须采取钉或绑的固定措施。
- 3. 当瓦屋面坡度大于 30° 或位于大风、地震区，则所有的瓦均需固定。
- 4. 瓦屋面的檐沟宜为现浇混凝土或其他合格的成品。
- 5. 当瓦屋面的卧瓦（找平）层位于保温层之上时，应与保温层下的钢筋混凝土基层有可靠的构造措施连接，如在混凝土板上伸出预留钢筋与卧瓦（找平）层内的钢筋网连接等。
- 6. 平瓦屋面的瓦头挑出封檐或伸入天沟、檐沟的长度宜为 50~70mm，油毡瓦屋面的檐口应设金属滴水板。

5.3 屋 面 排 水

5.3.1 屋面排水坡度（表 5.3.1）

屋 面 排 水 坡 度		表 5.3.1
屋 面 形 式		适 用 坡 度
平 屋 面		材料找坡 2%，结构找坡 3%
坡屋面	水泥或黏土平瓦屋面	20%~50%
	波形瓦屋面	10%~50%
	压型钢板屋面	10%~35%
	油毡瓦	$\geq 20\%$
	玻璃屋面	$\leq 75\%$
其他	网架结构金属薄板屋面	$\geq 4\%$

单坡跨度大于 9m 的屋面宜作结构找坡，坡度不应小于 3%；当材料找坡时，可用轻质材料或保温层找坡，坡度宜为 2%。

5.3.2 屋面天沟

- 1. 3 层及 3 层以下或檐高小于 10m 的中、小型建筑物可采用无组织排水；3 层以上的建筑，应采用有组织的屋面排雨水；高层建筑宜设天沟排雨水。同时应根据不同的屋面形式和有关要求，确定采用外排水或内排水。
- 2. 倒置式屋面的檐沟、水落口等部位应采用现浇混凝土或砖砌堵头并做好排水处理。
- 3. 天沟的宽度、起始深度、纵向坡度，见表 5.3.2。

5.3.3 屋面排雨水立管（表 5.3.3）

雨水立管内径一般不应小于 100mm，一根雨水立管的屋面最大汇水面积宜小于 150m²。

屋面天沟宽度、起始深度与纵向坡度

表 5.3.2

天沟宽度 (mm)	天沟起始深度 (mm)	沟底水落差 (mm)	天沟的纵向坡度		天沟、檐沟排水不得 流经变形缝和防火墙
			外排水	内排水	
≥300	≥100	≤200	≥1%	≥1.5%	

雨水立管间距

表 5.3.3

外 排 水				内 排 水	
有 天 沟		无 天 沟		明装或暗装水管	
端角部	中间	端角部	中间	端角部	中间
12m	24m	7.5m	15m	7.5m	15m

5.4 种 植 屋 面

5.4.1 种植屋面的防水层应采用耐腐蚀、耐霉烂、防植物根系穿刺、耐水性好的防水材料；卷材、涂膜防水层上部应设置刚性保护层

5.4.2 种植屋面的构造层次

1. 种植土层：人工合成的营养土、改良田园土、无机复合种植土等（300~1000mm 厚）（种植土四周应设挡墙，挡墙下部应设泄水孔）

2. 过滤层：土工布、矿物棉垫、聚酯纤维无纺布

3. 排（蓄）水层：卵石、陶粒或成品塑料排（蓄）水盘（板）

4. 保护层：40mm 厚 C20 细石配筋混凝土

5. 防水层：涂料或卷材

6. 保温层：挤塑聚苯板或聚氨酯硬泡（按节能计算需要，一般可不作）

7. 找平层：1:3 水泥砂浆

8. 找坡层：结构找坡或建筑找坡（1:8 水泥陶粒）

9. 结构层：现浇钢筋混凝土板

5.4.3 种植土层厚度与荷载

1. 种植土层厚度计算公式：

$$H = 1.67d \text{ (图 5.4.3)}$$

式中， H —种植土层厚度； d —种植物根延伸直径。

2. 种植屋面荷载

天然土壤：1800kg/m³；合成土：1600kg/m³；改良土壤：1300kg/m³；

人工合成营养土壤：700kg/m³；排水层：600kg/m³。

种植屋面宜采用轻质的人工合成营养土壤，以降低屋面荷载。设计时种植土层的密度可按 1000kg/m³ 计算。种植屋面种植土层厚度与荷载值可参考表 5.4.3。

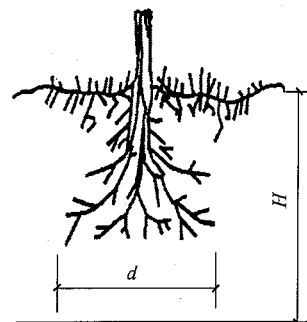


图 5.4.3 植物根延伸直径
与种植土层厚度关系

种植土层厚度与荷载值

表 5.4.3

类 别		植 被	花卉小灌木	大灌木	小乔木	大乔木
植物生存土层厚度 (cm)		15	30	45	60	90~120
植物生育土层厚度 (cm)		30	45	60	90	120~150
排水层厚度 (cm)		—	10	15	20	30
平均荷载 (kg/m ²)	生存	150	360	540	720	980~1380
	生育	300	510	690	1020	1380~1680

注：(1) 种植土密度按 1000kg/m³ 计算，排水层密度按 600kg/m³ 计算。

(2) 表中“平均荷载”未包括结构层、防水层和过滤层荷载。

5.4.4 植物荷载 (表 5.4.4)

不同类别植物荷载

表 5.4.4

植物类别	植被草皮	小灌木	大灌木	小乔木	大乔木
植物荷载 (kg/m ²)	5	10~20	30~40	60	150

5.4.5 种植屋面构造做法见图 10.4。

5.4.6 屋面节能设计见 24.7。

5.4.7 其他注意事项

1. 种植高大植物应采取防风固定措施，防止植物和设施倾覆、坠落。
2. 屋面坡度大于 5% 时应有防止土层滑落措施。
3. 种植屋面的床埂不能利用女儿墙作为其边墙，床埂与女儿墙应保留一定距离（一般取 ≥250mm）。床埂高度不应小于种植土厚度。床埂上应每隔 1.2~1.5m 设泄水孔一个。
4. 屋面结构层宜采用抗渗等级不小于 S₆ 的防水混凝土。
5. 种植屋面是否设置保温层由热工计算确定。设置保温层的种植屋面，保温层可兼做找坡层。

6 楼地面

6.1 材料构造设计要求

底层地面的基本构造层宜为面层、垫层和地基；楼层楼面的基本构造层宜为面层和楼板。当底层地面和楼层楼面的基本构造层不能满足使用或构造要求时，可增设结合层、隔离层、填充层、找平层等其他构造层。

6.1.1 各类型楼地面的面层材料和要求（表 6.1.1）

各类型楼地面构造做法和要求

表 6.1.1

序号	楼面类型	面层材料、构造及要求	举 例
1	有给水设备、浸水可能和排水要求的楼地面	<p>(1) 面层应采用不透水材料和构造；地面应防水和找坡并坡向地漏；防水层在墙、柱及管道穿楼板部位翻起高度不应小于 200mm</p> <p>(2) 有水楼地面标高应比相邻楼地面标高低 20~50mm。当确有困难不能做到时，应设挡水门槛</p> <p>(3) 楼地面排水坡度不应小于 1%，面层粗糙时应加较大坡度</p> <p>(4) 阳台排水不得进入市政雨水管道系统。阳台排水管应独立设置，其地漏支管不得与建筑屋面雨水管连接</p>	厨房、卫生间、阳台、外走廊、水泵房等
2	公建中有大量人员走动或小型推车行驶的楼地面	面层宜采用耐磨、防滑、不易起尘的无釉地砖、大理石、花岗石、水泥花砖等块材面层和水泥类整体面层	旅馆、会堂、影剧院等门厅；商场、车船站场、航站楼等
3	室内环境具有较高安静要求的楼地面	面层宜采用地毯、塑料或橡胶等柔性材料	会议室、图书、阅览室、高级办公室等
4	供儿童及老年人公共活动的楼地面	面层宜采用木地板、塑料或地毯等暖性材料	老人、儿童活动室等
5	舞池楼地面	采用表面光滑、耐磨和略有弹性的木地板、水磨石等面层材料	
6	室内体育用房、排练厅和表演舞厅等楼地面	采用木地板等弹性地面。室内旱冰场地地面应采用具有坚硬耐磨和平整的现浇水磨石、耐磨水泥砂浆等面层材料	
7	纸质物品、贵重物品的库房楼地面	采用木板、塑料、水磨石等不起尘、易清洁的面层。底层地面应采取防潮和防结露措施。有贵重物品的库房，宜在适当范围内增铺柔性面层	书库、资料库、档案库等以及文物库或艺术品珍藏库房

续表

序号	楼面类型	面层材料、构造及要求		举 例
8	有清洁和弹性要求的楼地面	一般清洁要求时	采用水泥石屑面层、石屑混凝土面层	
		较高清洁要求时	采用水磨石面层或涂刷涂料的水泥类面层,或其他板、块材面层等	
		有较高清洁和弹性等使用要求时	采用菱苦土或聚氯乙烯板面层,也可采用木板面层。底层地面宜设置防潮层	
			菱苦土面层不应用于经常受潮湿或有热源影响的地段。在金属管道、金属构件同菱苦土的接触处,应采取非金属材料隔离	
9	有空气洁净度要求的建筑地面	面层应平整、耐磨、不起尘,并易除尘、清洗。其底层地面应设防潮层。面层应采用不燃、难燃或燃烧时不产生有毒气体的材料,并宜有弹性与较低的导热系数。面层应避免眩光,面层材料的光反射系数宜为 0.15~0.35。必要时尚应不易积聚静电。空气洁净度为 100 级、1000 级、10000 级的地段,地面不宜设变形缝		
10	空气洁净度为 100 级垂直层流的建筑地面	采用格栅式通风地板,其材料可选择钢板焊接后电镀或涂塑、铸铝等。通风地板下宜采用现浇水磨石、涂刷树脂类涂料的水泥砂浆或瓷砖等面层		
11	空气洁净度为 100 级水平层流、1000 级和 10000 级的地段	采用防静电塑料贴面面层、聚氨酯等自流平面层。防静电塑料贴面面层宜用成卷或较大块材铺贴,并应用配套的防静电胶粘合		
12	空气洁净度为 10000 级和 100000 级的地段	可采用现浇水磨石面层,亦可在水泥类面层上涂刷聚氨酯涂料、环氧涂料等树脂类涂料 现浇水磨石面层宜用铜条或铝合金条分格,亦可采用玻璃条分格		
13	有食品、药物卫生安全要求的房间楼地面	(1) 面层严禁采用有毒性的塑料、涂料或水玻璃类材料。材料的毒性应经有关卫生防疫部门鉴定 (2) 生产和储存吸味较强的食物时,应避免采用散发异味的地面材料		生产和储存食品或药物且有可能直接与地面接触的地段
14	不可发生火花的楼地面	采用细石混凝土、水泥石屑、水磨石等面层,但其骨料应为不发生火花的石灰石、白云石和大理石等,亦可采用不产生静电作用的绝缘材料作整体面层		
15	需防静电的楼地面	采用防静电面层材料,其表面电阻率、体积电阻率等主要技术指标应满足生产和使用要求,并应设置静电接地。防静电地面的各项技术指标应符合现行国家标准《电子计算机机房设计规范》的有关规定		
16	经常受机油直接作用的楼地面	采用防油渗混凝土面层,现浇钢筋混凝土楼板上可不设防油渗隔离层;受机油较少作用的地段,可采用涂有防油渗涂料的水泥类整体面层,并可设防油渗隔离层。防油渗涂料应具有耐磨性能,可采用聚合物砂浆、聚酯类涂料等材料。对露出地面的电线管、接线盒、地脚螺栓、预埋套管及墙、柱连接处等部位应增加防油渗措施		

6.1.2 楼地面的构造要求

6.1.2.1 面层

面层厚度设计见表 6.1.2.1。

面 层 厚 度

表 6.1.2.1

面层名称	材料强度等级	厚度 (mm)
混凝土 (垫层兼面层)	$\geq C15$	按垫层确定
细石混凝土	$\geq C20$	30~50
聚合物水泥砂浆	$\geq M20$	5~10
水泥砂浆	$\geq M15$ (或 1:2)	20
铁屑水泥	M40	30~35 (含结合层)
水泥石屑	$\geq M30$	20
沥青混凝土	—	30~50
沥青砂浆	—	20~30
菱苦土 (单层)	—	10~15
菱苦土 (双层)	—	20~25
现浇水磨石	$\geq C20$	25~30 (含结合层)
花岗岩条石	$\geq MU60$	80~120
大理石、花岗石	—	20
导静电塑料板	—	1~2
树脂砂浆	—	5~10
聚氨酯自流平	—	3~4

6.1.2.2 垫层

1. 现浇整体面层和以粘结剂或砂浆结合的块材面层, 宜采用混凝土垫层。以砂或炉渣结合的块材面层, 宜采用碎石、矿渣、灰土或三合土等垫层。

2. 混凝土垫层的强度等级不应低于 C10; 混凝土垫层兼面层的强度等级不应低于 C15。

3. 垫层最小厚度如下:

垫层最小厚度

表 6.1.2.2

垫层名称	材料强度等级或配合比	厚度 (mm)
混凝土	$\geq C10$	60
四合土	1:1:6:12 (水泥:石灰膏:砂:碎砖)	80
三合土	1:3:6 (熟化石灰:砂:碎砖)	100
灰土	3:7 或 2:8 (熟化石灰:黏性土)	100
炉渣、碎 (卵) 石		60
矿渣		80

注: (1) 一般民用建筑中的混凝土垫层最小厚度可采用 50mm。(2) 表中熟化石灰可用粉煤灰、电石渣等代替。砂可用炉渣代替, 碎砖可用碎石、矿渣、炉渣等代替。

6.1.2.3 设缝

1. 大面积室内地面的混凝土垫层及水泥面层宜设置缩缝, 不设伸缝。

(1) 纵向缩缝间距 3~6m, 采用平头缝或企口缝 (垫层厚度 $\geq 150\text{mm}$ 时)。

(2) 横向缩缝间距 6~12m, 应做成假缝, 缝高为 1/3 垫层厚, 缝宽 5~20mm, 并嵌填水泥砂浆。

2. 大面积室外地面的混凝土垫层及水泥面层应设置伸缝和缩缝。

(1) 伸缝间距 30m, 缝宽 20~30mm, 上下贯通, 缝内填沥青类材料。沿缝两侧的混凝土边缘应局部加强。

(2) 缩缝要求同 6.1.2.3 第 1 条。

6.1.2.4 防潮

1. 木地板应作防潮、防腐和防虫处理。
2. 首层地面应作防潮处理。
 - (1) 混凝土地骨(垫层)下采用松散透水材料,如炉渣、陶粒、砾石、粗砂等。
 - (2) 混凝土地骨(垫层)上做 20 厚 1:2 水泥防水砂浆(掺 3%~5%防水剂)或铺一层油毡。

6.1.2.5 地基

1. 地面垫层应铺设在均匀密实的地基上。对淤泥、淤泥质土、腐殖土、湿陷性土、冲填土及杂填土等软弱地基应处理或挖除。
2. 压实填土地基的压实系数(密实度) λ_c 不小于 0.90;含水量应符合《建筑地面设计规范》要求。
3. 面积较大、负荷较大的地面,当其地基为淤泥或填土等软弱土时,宜设计成配筋地面。

6.1.2.6 散水

建筑物四周可设置散水、排水明沟或散水带明沟。散水的设置应符合下列要求:

1. 散水的宽度宜为 600~1000mm;当采用无组织排水时,散水的宽度可按檐口线放出 200~300mm。
2. 散水的坡度可为 3%~5%。当散水采用混凝土时,宜按 20~30m 间距设置伸缝。散水与外墙之间宜设缝,缝宽可为 20~30mm,缝内应填沥青类材料。

6.1.2.7 对有耐酸、耐磨、耐油、耐冲击等特殊要求的地面,应严格按照《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046—95)及《建筑地面设计规范》(GB 50037—96)进行设计。

6.2 楼 板 隔 声

6.2.1 空气声隔声标准见表 6.2.1。

围护结构(隔墙和楼板)空气声隔声标准(计权隔声量 dB)

表 6.2.1

建筑类型	部 位	特级	一级	二级	三级
住 宅	分户墙与楼板		≥ 50	≥ 45	≥ 40
	分隔住宅和非居住用途空间的楼板				≥ 55
学 校	有特殊安静要求的房间与一般教室间的隔墙、楼板		≥ 50	—	—
	一般教室与产生噪声的活动室间的隔墙和楼板		—	≥ 45	—
	一般教室与教室之间的隔墙和楼板		—	—	≥ 40
医 院	病房与病房之间		≥ 45	≥ 40	≥ 35
	病房与产生噪声的房间之间		≥ 50	≥ 50	≥ 45
	手术室与病房之间		≥ 50	≥ 45	≥ 40
	手术室与产生噪声的房间之间		≥ 50	≥ 50	≥ 45
	听力测听室的围护结构		≥ 50	≥ 50	≥ 50
旅 馆	客房与客房之间的隔墙	≥ 50	≥ 45	≥ 40	≥ 40
	客房与走廊之间的隔墙(含门)	≥ 40	≥ 40	≥ 35	≥ 30
	客房的外墙(含窗)	≥ 40	≥ 35	≥ 25	≥ 20

注:(1) 特级——特殊标准、一级——较高标准、二级——一般标准、三级——最低限。

(2) 具体设计时应按建筑类型执行相应的规范要求。

6.2.2 撞击声隔声标准见表 6.2.2。

楼板计权标准化撞击声隔声标准 (dB)		表 6.2.2			
建筑类型	部 位	特级	一级	二级	三级
住 宅	分户层间楼板		≤65	≤75	≤75
学 校	有特殊安静要求的房间与一般教室之间		≤65	—	—
	一般教室与产生噪声的活动室之间		—	≤65	—
	一般教室与教室之间		—	—	≤75
医 院	病房与病房之间		≤65	≤75	≤75
	手术室与病房之间		≤65	≤75	≤75
	听力测听室上部楼板		≤65	≤65	≤65
旅 馆	客房层间楼板	≤55	≤65	≤75	≤75
	客房与有振动房间之间的楼板	≤55	≤55	≤65	≤65

注：具体设计时应按建筑类型执行相应的规范要求。

6.2.3 各种楼板撞击声压级举例见表 6.2.3，隔声浮筑楼板构造见图 6.2.3。

各种楼板撞击声隔声性能表				表 6.2.3	
楼 板 构 造 (mm)	撞击声压级 (dB)	楼 板 构 造 (mm)	撞击声压级 (dB)		
20 厚水泥砂浆 80 厚钢筋混凝土板	89	20 厚水泥砂浆 0.8~2 厚隔声毡 100 厚钢筋混凝土板	70		
厚地毯 20 厚水泥砂浆 90 厚钢筋混凝土板	62	20 厚水泥砂浆 5 厚隔声板 100 厚钢筋混凝土板	70		
20 厚实贴木地面 70 厚钢筋混凝土板	69	20 厚企口木地板 50×50 木龙骨 90 厚钢筋混凝土板 15 厚顶棚抹灰	58		

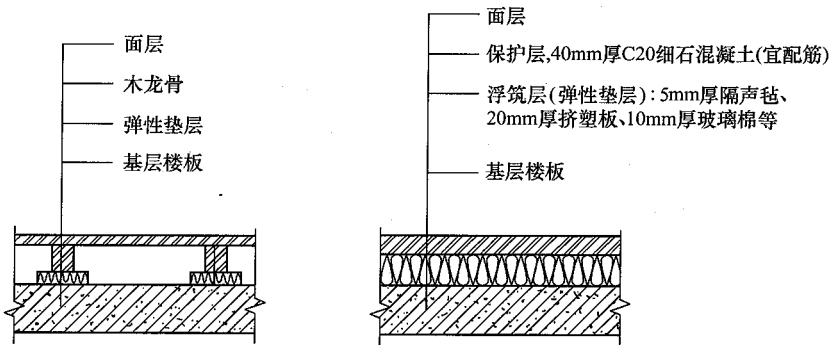


图 6.2.3 两种浮筑楼板构造简图

6.2.4 楼板隔声的其他构造要求：

- 1. 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。
- 2. 电梯井道和电梯机房不应与卧室、起居室及办公室紧邻布置，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。高速直流乘客电梯的井道与机房之间应做隔声层，隔声层

做 800mm×800mm 的进出口。

3. 管道井、水泵房、空调机房、风机房、制冷机房、柴油发电机房应采取有效的隔声吸声降噪措施，水泵、风机、制冷机应采取减振措施。

7 墙体

7.1 墙 基 防 潮

7.1.1 砖墙及吸水性大的墙体，为防止墙基毛细水上升，应设置连续的水平防潮层。防潮层的位置一般设在室内地面的混凝土垫层中间处，标高约为 -0.060 ，见图 7.1.1 (a)。当室内相邻地面有高差时，应分别在较低的地面下 60mm 处做水平防潮层及高差处靠土的一侧的墙身侧面做垂直防潮层，见图 7.1.1 (b)。

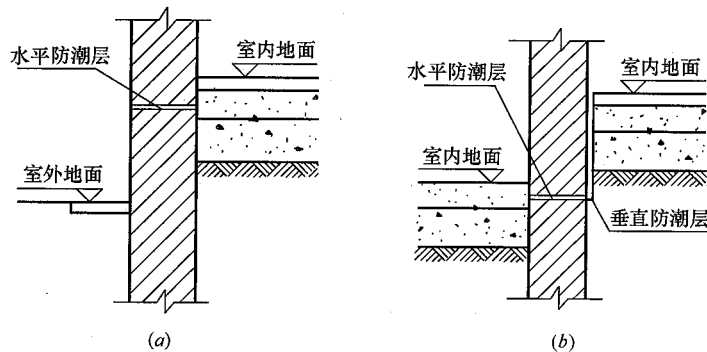


图 7.1.1

7.1.2 当墙基为钢筋混凝土、混凝土或石砌体时，可不做防潮层。

7.1.3 防潮层做法：一般采用 20mm 厚 1:2 水泥防水砂浆（内掺 3%~5% 防水剂），不得采用卷材做墙身防潮层，最好采用地圈梁或基础梁代替防潮层。

7.1.4 处于高湿度环境下的墙体应采用混凝土砌块等耐水性好的材料，不宜采用吸湿性强的材料，更不应采用因吸水变形，腐烂导致强度降低的材料。

7.2 墙 体 防 火

7.2.1 建筑物应按照《建筑设计防火规范》及《高层民用建筑设计防火规范》关于防火分区的规定设置防火墙。

7.2.2 防火墙设计要点

1. 建筑物应按防火分区规定设置防火墙

2. 防火墙设计要求

(1) 防火墙应为不燃烧体，其耐火极限对多层民用建筑和高层民用建筑不应低于 3h。

(2) 防火墙出屋面的规定

当多层建筑屋盖为耐火极限不低于 0.5h, 高层厂房 (仓库) 屋盖为耐火极限不低于 1.0h 的不燃烧体时, 防火墙可不出屋面, 砌至屋面基层的底部即可。如达不到耐火极限要求则应高出屋面 400mm 以上, 当屋盖为难燃烧体或燃烧体时, 防火墙应高出屋面 500mm。

(3) 防火墙与外墙

当外墙为难燃烧体时, 防火墙应突出外墙表面 400mm 以上, 且在其两侧分别设不小于 2m (共不小于 4m) 的不燃烧体 (包括墙体及屋面)。

(4) 防火墙与天窗

防火墙中心距天窗的水平距离小于 4m, 且天窗端面为燃烧体时, 应采取防止火势蔓延的措施。

(5) 防火墙上不应开设门、窗、洞口, 如必须开设时, 应采用甲级防火门窗, 并应能自行关闭。

(6) 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, 如必须穿过时, 应采用不燃烧体材料将缝隙填塞密实。

(7) 防火墙不宜设在转角处。如设在转角附近, 内转角两侧墙上的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离不应小于 4m [图 7.2.2 (a)]; 当相邻一侧装有固定乙级防火窗时, 距离可不限。

(8) 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 [图 7.2.2 (b)] 如装有固定乙级防火窗时距离可不限。

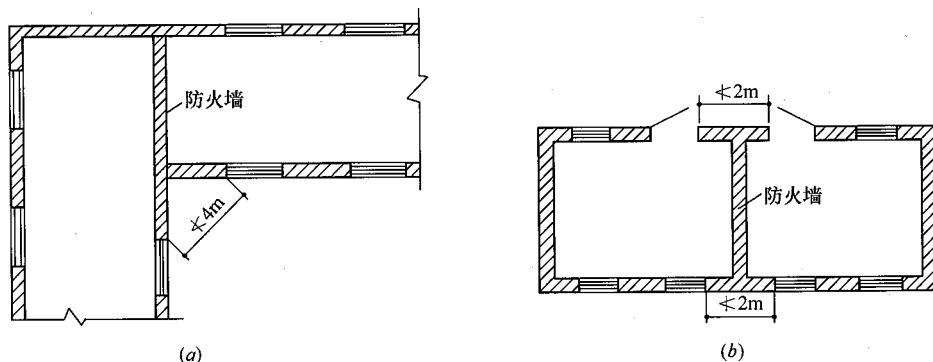


图 7.2.2

(a) 设在建筑物转角处的防火墙; (b) 防火墙两侧门、窗洞口之间的距离

7.2.3 公共建筑的大堂、百货商场的营业厅、展览馆内的展览厅、大型厂房、库房、大型地下停车库等不便设置或无法设置防火墙的大空间 (公共娱乐场所除外), 可用复合型防火卷帘或防火水幕代替防火墙, 但应符合下列规定:

用普通防火卷帘代替防火墙时, 其两侧应加水幕系统保护; 用特级防火卷帘代替防火墙时, 可省去水幕保护系统, 但其背火面温升耐火极限应 $\geq 3h$ 。

7.2.4 多层建筑及高层建筑墙体耐火极限见第 21 章建筑防火设计。

7.3 墙体隔声

7.3.1 围护结构 (隔墙和楼板) 空气声隔声标准 (计权隔声量 dB), 见表 6.2.1。

7.3.2 各种墙体空气声隔声性能举例见表 7.3.2。

各种墙体空气声隔声性能举例

表 7.3.2

材 料	构造做法 (mm)		计权隔声量 (dB)
钢筋混凝土墙	100 厚	双面抹灰	48.0
	200 厚	双面抹灰	54.0
混凝土空心砌块墙	190 厚	砌块	52.0
	140 厚	砌块	45.0
	90 厚	砌块	40.0
加气混凝土墙	100 厚	砌块	41.0
	125 厚	砌块	42.0
	150 厚	砌块	44.0
	200 厚	砌块	48.0
	240 厚	砌块	50.0
轻钢龙骨石膏板墙	龙骨高 75	12+12	37.0
		2×12+12	43.0
		2×12+2×12	49.0
		2×12+25	51.0
		12+12 中填 30 厚超细玻璃棉	47.0
		2×12+12 中填 40 厚岩棉	50.0
		2×12+2×12 中填 30 厚超细玻璃棉	51.0
		2×12+2×12 中填 40 厚岩棉	52.0
圆孔石膏板墙	单层 60 厚		32.0
	双层 (60+60) 中空 50 填矿棉毡		42.5
增强石膏空心条板墙	增强石膏空心条板+空气层 40+增强石膏空心条板		45.0
	增强石膏空心条板+空气层 20+增强石膏空心条板		41.0
陶粒混凝土墙	板墙 140 厚		42.0
	陶粒无砂水泥板墙 40 厚		35.0
	陶粒无砂水泥板墙, 双层 (40+40), 中空 50		45.0
硅酸盐砌块墙	200 厚, 双面抹灰		52.0
玻纤增强水泥墙板 (GRC)	60 厚 (重 $>40\text{kg/m}^2$)		38.0
	60 厚 (重 $\leq 40\text{kg/m}^2$)		36.0
增强石膏水泥 板墙或砌块	100 厚 (重 62.5kg/m^2)		39.0
钢板墙	双层 (1.0+1.0), 中空 80 满填超细玻璃棉		51.0
	双层 (1.5+1.0), 中空 80 满填超细玻璃棉		53.0
	双层 (1.5+1.5), 中空 80 满填超细玻璃棉		54.0
	双层 (2.5+1.5), 中空 80 满填超细玻璃棉		55.0

注: (1) 因资料来源及检测的具体情况不同, 同一材料或构造做法的墙体隔声量参数有差别, 上表数据仅供参考。

(2) 单一材料构造的墙体对空气声的隔声性能, 材料密度越大性能越好。

7.3.3 墙体和楼板空气声隔声量计算公式 (经验公式)

1. 单层墙: $m \geq 200\text{kg/m}^2$: $\bar{R} = 23\lg m - 9$ (dB)

$m < 200\text{kg/m}^2$: $\bar{R} = 13.5\lg m + 13$ (dB)

2. 双层墙: $(m_1 + m_2) \geq 200\text{kg/m}^2$: $\bar{R} = 16\lg (m_1 + m_2) + 8 + d$ (dB)

$(m_1 + m_2) < 200\text{kg/m}^2$: $\bar{R} = 13.5\lg (m_1 + m_2) + 14 + d$ (dB)

式中 \bar{R} ——计权隔声量, dB;

m ——墙体单位面积质量 (面密度), kg/m^2 ;

d ——空气层厚度, cm, $d \geq 5\text{cm}$, 一般 $d = 8 \sim 12\text{cm}$ 。

7.4 外墙防水

另详见 10.8 节。

7.5 外墙保温、节能要求

另详见 24.8 节。

7.6 墙体强度及稳定性

7.6.1 砌体强度等级应 \geq MU7.5, 砂浆强度应 \geq M5, 且不低于砌体强度。

7.6.2 墙体长度大于 5m 时应同梁或楼板拉结或加构造柱; 墙高超 4m 时, 应在墙高中部加设圈梁或钢筋混凝土配筋带。

7.6.3 墙柱交接处应加拉结钢筋, 一般每隔 0.5m 高度间距设置 2 Φ 6, 伸入墙内 1m。

7.6.4 女儿墙要求

砖砌女儿墙的厚度不应小于 0.24m, 有抗震要求的无锚固女儿墙高度不应超过 0.5m, 高度超过 0.5m 时应设钢筋混凝土构造柱及压顶圈梁, 构造柱的间距不应大于 3m。

7.7 玻璃幕墙

7.7.1 玻璃幕墙各种性能要求

1. 风压变形性能 P_w (kPa), 见表 7.7.1-1。

深圳市玻璃幕墙风压变形性能等级

表 7.7.1-1

等 级	I	II	III	IV	V
风压 P_w (kPa)	$P_w \geq 5$	$5 > P_w \geq 4$	$4 > P_w \geq 3$	$3 > P_w \geq 2$	$2 > P_w \geq 1$
高度 Z (m)	$Z \geq 400$	$400 > Z \geq 250$	$250 > Z \geq 100$	$100 > Z \geq 30$	$Z < 30$
当量 W_0	$6.7 W_0$	$6.7 \sim 5.3 W_0$	$5.3 \sim 4 W_0$	$4 \sim 2.7 W_0$	$2.7 \sim 1.3 W_0$

注: (1) 本表按地面粗糙度为 C 类 (即市区内) 计算。

(2) W_0 ——当地的基本风压 (kN/m^2), 深圳市的 $W_0 = 0.75 \text{kN/m}^2$ 。

2. 气密性能 q_1 ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$), 见表 7.7.1-2。

玻璃幕墙气密性能等级

表 7.7.1-2

q_1	玻璃幕墙规范公共建筑节能标准	可开启部分	$1.5 < q_1 \leq 2.5$ ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$, III级)
		固定部分	$0.05 < q_1 \leq 0.10$ ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$, III级)

3. 水密性能 ΔP (Pa) 标准及其计算公式——以固定部分为标准确定其水密性能等级, 见表 7.7.1-3。

表 7.7.1-3

ΔP	固定部分	台风区: $\Delta P_1 \geq 1200 U_z W_0 \geq 1000 \text{Pa}$ (Ⅲ级)	
		非台风区: $\Delta P_1 \geq 900 U_z W_0 \geq 700 \text{Pa}$ (Ⅳ级)	
	可开启部分	台风区: $\Delta P_2 \geq 270 U_z W_0 \geq 250 \text{Pa}$ (Ⅲ级)	与固定同等级
		非台风区: $\Delta P_2 \geq 200 U_z W_0 \geq 150 \text{Pa}$ (Ⅳ级)	

注: 式中, U_z ——风压高度变化系数, 查表。

4. 深圳市玻璃幕墙水密性能等级, 见表 7.7.1-4。

深圳市玻璃幕墙水密性能等级

表 7.7.1-4

等 级		I	II	III	IV	V
水密性 ΔP (Pa)	固定	$\Delta P_1 \geq 2500$	$2500 > \Delta P_1 \geq 1600$	$1600 > \Delta P_1 \geq 1000$	$1000 > \Delta P_1 \geq 700$	$700 > \Delta P_1 \geq 500$
	可开启	$\Delta P_2 \geq 500$	$500 > \Delta P_2 \geq 350$	$350 > \Delta P_2 \geq 250$	$250 > \Delta P_2 \geq 150$	$150 > \Delta P_2 \geq 100$
高度 Z (m)		$Z \geq 300$	$300 > Z \geq 110$	$110 > Z \geq 50$	$50 > Z \geq 20$	$Z < 20$
当量 W_0		$3.3 W_0$	$3.3 \sim 2.1 W_0$	$2.1 \sim 1.3 W_0$	$1.3 \sim 0.93 W_0$	$0.93 \sim 0.67 W_0$

注: 本表按地面粗糙度类别为 C 类 (即市区内) 计算。

5. 保温隔热性能: 按节能设计标准的规定。

6. 隔声性能 R_w (dB), 见表 7.7.1-5。

表 7.7.1-5

R_w	主干道两侧	$R_w \geq 30 \text{dB}$ (3 级)
	次干道两侧	$R_w \geq 25 \text{dB}$ (2 级)

7. 光反射性能, 反射比 $\rho \leq 0.3$ 。

8. 耐撞击性能, 见表 7.7.1-6。

玻璃幕墙的耐撞击性能

表 7.7.1-6

性 能	分级指标	分 级			
		I	II	III	IV
耐撞击性能	$\text{kg} \cdot \text{m/s}$	$F \geq 28$	$28 > F \geq 21$	$21 > F \geq 14$	$14 > F \geq 7$

9. 玻璃幕墙的平面内变形性能 (由结构专业判定), 见表 7.7.1-7。

玻璃幕墙的平面内变形性能

表 7.7.1-7

性 能	分级指标	分 级				
		I	II	III	IV	V
平面内变形性	Y	$Y \geq 1/100$	$1/100 > Y \geq 1/150$	$1/150 > Y \geq 1/200$	$1/200 > Y \geq 1/300$	$1/300 > Y \geq 1/400$

注: Y —主体结构弹性层间位移角限值: (1) 非抗震设计时, 应按主体结构弹性层间位移角限值设计; (2) 抗震设计时, 应按主体结构弹性层间位移角限值的 3 倍设计; (3) 温度作用设计时, Y 值应按Ⅲ级设计。

10. 玻璃幕墙密封胶要求, 见表 7.7.1-8。

表 7.7.1-8

玻璃幕墙种类		密封胶的酸碱性	密封胶的种类
隐框、半隐框玻璃幕墙		中性	硅酮建筑密封胶 硅酮结构密封胶
点支幕墙，全玻璃幕墙	镀膜玻璃	中性	
	非镀膜玻璃	可用酸性	
夹层玻璃板缝		中性	

7.7.2 玻璃幕墙工程设计分工原则

1. 建筑设计单位负责选型、提出设计要求（分格尺寸、色彩、开启形式和数量以及玻璃的传热系数、遮蔽系数、可见光透射比、气密性等节能方面的要求）。
2. 有设计资质的玻璃幕墙公司负责技术设计、确定玻璃幕墙材料，负责制作和施工安装，并对玻璃幕墙质量安全全面负责。

7.7.3 玻璃幕墙的分类

1. 明框玻璃幕墙——水平和竖直金属框暴露在外，易于施工较安全。
 2. 半隐框玻璃幕墙——竖隐横明或横隐竖明，较美观也较易施工。
 3. 隐框玻璃幕墙——金属框全部隐蔽在内，美观大方，但技术要求高、施工难度大，选型时从严掌握。
 4. 全玻璃幕墙——不用金属框架支承，全部采用玻璃组合，多用于大堂空间或观景空间。
- 此外，玻璃幕墙按其结构及施工方式又可分为框架式、单元式和点支式。

7.7.4 玻璃幕墙的设计要求

1. 立面分格尺寸应与玻璃的成品尺寸相匹配，支承横梁和立柱的位置应与楼板及隔墙（柱）位置相协调（如横梁与楼面持平，立柱与隔墙或主体结构柱重合）。
2. 支承横梁和立柱的位置应在建筑受力构件上，如梁、柱，不可固定在砌体上。
3. 应设开启扇以利自然通风，开启面积宜 $\leq 15\%$ 幕墙面积，开启形式宜采用上悬窗。开启角度不宜大于 30° ，开启距离不宜大于300mm。
4. 无实体窗下墙的玻璃幕墙，在室内应设置护窗栏杆。
5. 玻璃幕墙下的出入口处，应设置雨篷或安全遮棚。靠近玻璃幕墙的首层地面处宜设置绿化带，以防行人靠近。
6. 玻璃幕墙应采用安全玻璃（钢化、半钢化、夹层、夹丝玻璃等）。使用中容易受到撞击的部位应设置明显的警示标志。
7. 城市干道、立交桥、高速公路两侧的建筑物20m高度以下，其余路段的建筑物10m高度以下的玻璃幕墙，应采用反射率小于12%的低反射玻璃。其他玻璃幕墙玻璃的反射率也不宜大于30%。
8. 无窗间墙和窗下墙的玻璃幕墙，应在每层楼板外沿设置耐火极限 $\geq 1h$ ，高度 $\geq 0.8m$ 的不燃烧体实体墙裙。
9. 玻璃幕墙与每层楼板及隔墙处的缝隙，应采用不燃烧体材料严密填实。
10. 玻璃幕墙与主体结构的间距应预留150~300mm。
11. 玻璃幕墙支承框架立柱与主体结构的连接应采用预埋件，不得采用膨胀螺栓。金属附件与铝合金构件接触的紧固件应为不锈钢件，其余均应作防腐处理。

12. 玻璃幕墙应形成自身的防雷体系, 并应与主体结构的防雷体系连接。
13. 玻璃幕墙高度超过 40m 时, 宜设置清洗设备。
14. 热反射镀膜玻璃安装时应将镀膜面朝室内, 非镀膜面朝室外。
15. 玻璃幕墙嵌缝应采用耐候硅酮密封胶。
16. 必须对玻璃幕墙的各种性能(抗风、抗震、气密性、水密性、保温、隔声、变形、结构胶、铝型材及玻璃粘结的相容性等)进行试验检测, 确认合格后, 才能施工安装。
17. 同一幕墙玻璃单元不宜跨越建筑物的两个防火分区。

7.7.5 全玻璃幕墙

1. 玻璃框架形式可分为后置式、骑缝式、平齐式、突出式四种(见图 7.7.5)。常用的为平齐式和突出式。

2. 支承固定结构形式

(1) 下部镶嵌槽夹持式——整个玻璃框架支承在下部镶嵌槽内, 适用于一个楼层内高度不大的空间。

(2) 上吊式——即在全玻璃幕墙上设置专用夹具, 将全部玻璃吊挂起来。适用于层高较高或跨越楼层的空间。

3. 玻璃板、玻璃肋及密封胶的厚度应按计算确定厚度。常用厚度 δ 为: 玻璃板 8~20mm; 玻璃肋 12~20mm; 密封胶厚度可取与玻璃肋或玻璃板相同。玻璃肋截面高度 h 须按计算确定, 常用为 200~500mm。为了减小玻璃的厚度, 可用钢化玻璃代替浮法玻璃。

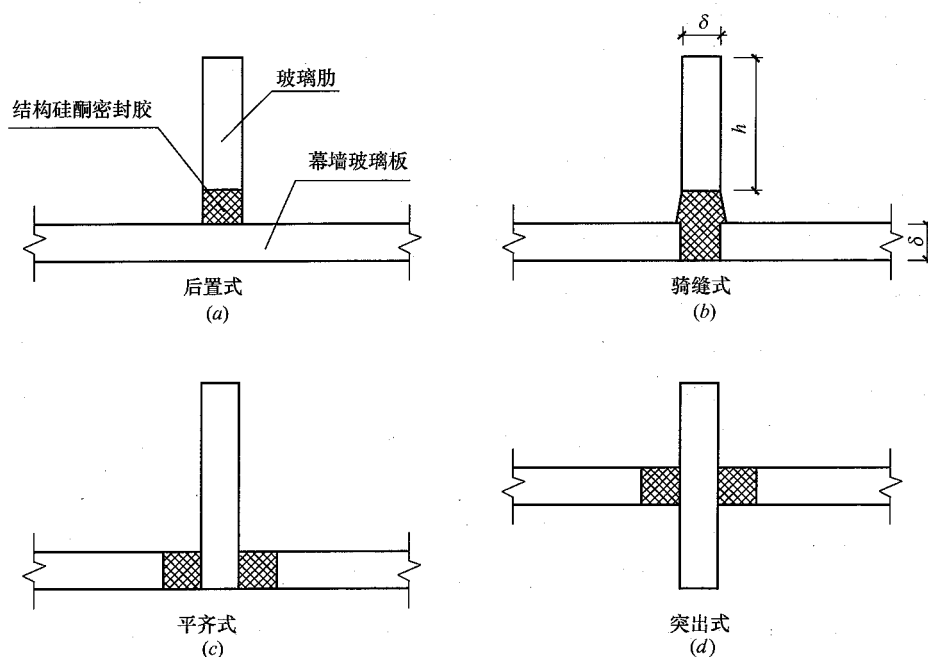


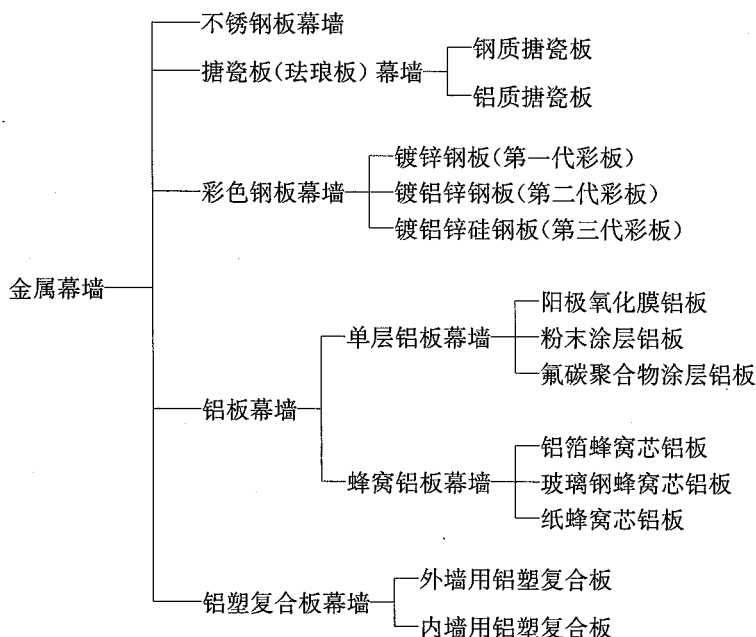
图 7.7.5 全玻璃幕墙

7.8 金属幕墙

7.8.1 金属幕墙工程设计分工原则

与玻璃幕墙相同。由建筑设计单位提设计要求，由具有设计资质的专业公司或设计单位负责技术设计、施工安装，并负全责。

7.8.2 金属幕墙的分类



7.8.3 金属幕墙的适用范围与设计要求

1. 不锈钢板幕墙：不宜大面积采用，可作局部装饰，如入口、幕墙腰线等。用于幕墙的不锈钢板宜采用奥氏体不锈钢材，应具有一定强度，其厚度不应小于 1mm，并宜在板中部设加强肋，要求耐腐蚀、韧性较大，且有良好焊接性能。

2. 搪瓷（珐琅）板幕墙：耐腐蚀、耐冲击，适用于各种恶劣环境的表面装饰。厚度 $\geq 2\text{mm}$ 。

3. 彩色钢板幕墙：镀锌彩板不适合近海或大气污染严重的地区；镀铝锌彩板和镀铝锌硅彩板抗腐蚀性能好，可适用于各种环境，厚度 $\geq 2\text{mm}$ 。

4. 单层铝板幕墙：分为单板式和加肋式。单板式适用于面积较小、风荷载不大的幕墙；加肋式适用于面积较大、风荷载较大的幕墙。铝板厚度应不小于 2.5mm。对有保温隔热要求的幕墙，应在单层铝板中附加轻质保温隔热材料。

5. 蜂窝铝板幕墙：由两层铝板（正面和背面的铝板均厚 1mm）中间夹一层蜂窝状芯材（铝箔玻璃钢、纸蜂窝等约 18mm 厚）而成。刚度大，外观平直，保温隔热隔声抗震性能好，但价格昂贵，适用于外观标准要求高或风荷载大、幕墙分格大的高层建筑。蜂窝铝板的总厚度应不小于 20mm。

6. 铝塑复合板：外墙用铝塑复合板适用于中低层建筑幕墙及高层建筑的裙房，不宜在高层建筑的塔楼使用。内墙用铝塑复合板，仅适用于室内及店面，不能用于幕墙。内外两层铝板的厚度均应不小于 0.5mm，中间夹层的热塑性塑料应为耐火、无毒，其厚度应不小于 4mm（外墙）和 2mm（内墙）。

7.9 石材幕墙

7.9.1 选材：宜选用火成岩的花岗石板，石材的吸水率应小于 0.8%。

7.9.2 构造做法

1. 湿式挂贴法

基本做法：用水泥砂浆作为石材面板与墙体之间的粘结材料，辅以金属构件（如绑扎铜丝或不锈钢丝、不锈钢挂钩插销等）加以固定。如图 7.9.2-1。

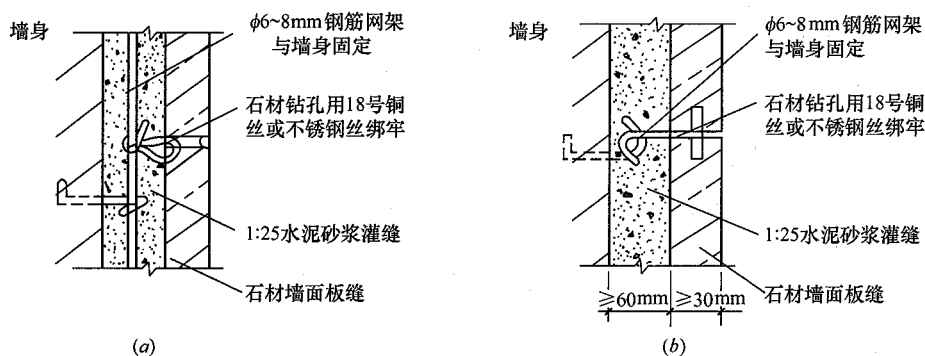


图 7.9.2-1 湿式挂贴法

2. 胶粘法

(1) 基本做法：墙身坚实平整，砌体墙面需作水泥砂浆找平层，然后用强力胶粘剂将石材板贴牢在墙面上。如图 7.9.2-2。

(2) 注意事项：粘结层厚度不宜大于 3mm，否则粘结剂用量大、价格高。石材规格尺寸不宜大于 $600\text{mm} \times 600\text{mm}$ ，厚度不宜大于 12mm。粘结剂须经测试鉴定安全可靠，室外工程宜慎用。

3. 干挂法

基本做法：用不锈钢挂钩、金属支架、支座等将石材面板固定在墙体上，对于高层建筑大面积石材幕墙，则在主体结构外侧用轻型钢或铝合金型材组成框架来支承安装石材面板，如图 7.9.2-3。

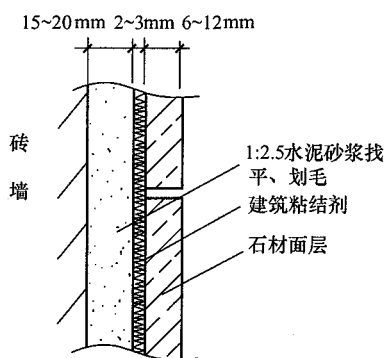


图 7.9.2-2 胶粘法

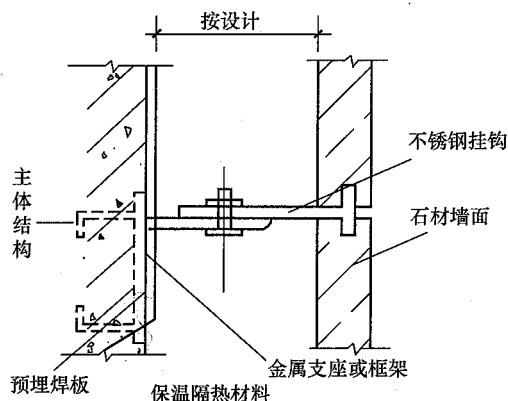


图 7.9.2-3 干挂法

7.9.3 石材幕墙工程设计分工原则与玻璃幕墙相同。

7.10 金属与石材幕墙的防火及防雷

7.10.1 金属与石材幕墙的防火

1. 防火层应采取隔离措施，并应根据防火材料的耐火极限，决定防火层的厚度和宽度，且应在楼板处形成防火带。
2. 防火层必须采用经防腐处理且厚度不小于 1.5mm 的耐热钢板，不得采用铝板。
3. 防火层的密封材料应采用防火密封胶。

7.10.2 金属与石材幕墙的防雷

1. 应自上而下安装防雷装置，并应与主体结构的防雷装置有可靠连接。
2. 导线应在材料表面的保护膜除掉部位进行连接。
3. 当外墙为加气混凝土砌块，或其他强度较低的材质时，玻璃、金属与石材幕墙都不能直接固定在墙体上，要在受力的梁柱剪力墙上预埋件与幕墙支架连接。

8 顶棚

8.1 顶棚的一般要求

- 8.1.1 高大厅堂和管线较多的顶棚内，应留有检修空间，并按需要部位铺设走道板和便于进入顶棚的上人孔，上人顶棚的吊顶龙骨要选用相应的上人吊顶龙骨。
- 8.1.2 管线或设施器具较多的顶棚，当其空间高度有限，人员不能进入检修时，应设置便于拆卸的装配式顶棚或按需要在经常检修部位设置检修孔。
- 8.1.3 顶棚装排风机时，应将排风管道直接和排风竖管相连，使潮湿气体不经过顶棚内部空间。
- 8.1.4 顶棚设计应满足各专业设计要求。各类灯具、电扇、扬声器、火灾自动报警探测器、火灾警铃、自动灭火系统喷洒头、空调风口等位置，各专业应密切配合、协调矛盾、妥善处理，必要时绘制顶棚综合平面图。
- 8.1.5 各种石棉制品均不得在顶棚中采用。

8.2 顶棚的防火要求

另详见 21 章建筑防火。

9 门窗

9.1 门窗分类、适用场所及设计要求

当前门窗种类较多,如木窗、钢窗、彩板钢窗、铝合金窗、塑料窗(纯塑、钢塑、铝塑等);从功能上分如防火门、防火卷帘、防火窗、隔声门窗、人防密闭门等。其适用场所及设计要求详见表 9.1。

门窗分类、适用场所及设计要求

表 9.1

名称	代号	分类	适用场所	设计要求
木门窗	MC	实心 夹板 钢木	1. 一般建筑不用木外窗; 2. 潮湿、高温、防火要求高的房间不宜用木门窗	1. 门扇宽度不宜大于 1m, 高度不宜大于 2.5m, 否则应采取加强措施; 2. 门洞宽大于 1.2m 时, 应分成双扇
钢门窗	GM GC	实腹 空腹	尽量不采用。特别是 25 系列空腹钢窗已被淘汰, 不得采用	1. 潮湿房间不应采用空腹钢门窗; 2. 实腹钢门窗用于潮湿房间应刷防锈漆
铝合金门窗	LM LC	固定平 开推拉 上悬立轴	除强腐蚀环境外, 均适用	1. 铝合金型材壁厚: 门 $\geq 1.6\text{mm}$, 窗 $\geq 1.4\text{mm}$, 地弹簧门 $\geq 2\text{mm}$ 2. 单樘铝合金门窗的最大允许尺寸: 固定平开 2100mm \times 2100mm, 推拉 3000mm \times 2100mm, 超过者则采用组合门窗
塑料门窗	PVC-M PVC-C	钢塑 铝塑 纯塑	均能适用	1. 框、扇型材内腔必须采用镀锌增强型钢(或铝材)作内芯, 形成塑包钢(铝)断面。型钢(铝)壁厚不得小于 1.2mm; 2. 与洞口的固定连接必须采用弹性连接(填矿棉、泡沫塑料), 不得直接填水泥砂浆
防火门	FM	甲级 (1.2h)	1. 防火墙上的门; 2. 消防电梯机房; 3. 柴油发电机房的储油间; 4. 高层建筑自动灭火装置的设备间、通风机房、空调机房; 5. 地下室内存放可燃物平均重量超过 30kg/m ² 的房间; 6. 人防消防控制室、消防水泵房、排烟机房、灭火剂储瓶间、变配电室、通信机房、通风和空调机房及可燃物存放量平均值超过 30kg/m ² 的房间; 7. 书库、资料库防火墙上的门; 8. 计算机房内墙上的门; 9. 剧场舞台通向各处洞口的门; 10. 附建在旅馆建筑中的餐厅部分; 11. 锅炉房、变压器室、电容器室、多油开关室; 12. 重要文件库房	1. 防火门应为向疏散方向开启的平开门, 除规范另有规定者外, 在关闭后应能从任何一侧手动开启; 2. 用于疏散通道、楼梯间和前室的防火门, 应具有自行关闭功能。双扇和多扇防火门, 当发生火灾时还应具有按顺序关闭的功能

续表

名称	代号	分类	适用场所	设计要求
防火门	FM	乙级 (0.9h)	1. 防烟楼梯间及其前室；2. 消防电梯前室；3. 开向前室的高层住宅户门；4. 高层中庭叠加面积超过一个防火分区面积时，房间与中庭回廊相通的门窗及与中庭相通的过厅、通道；5. 高层建筑内的歌舞娱乐、放映、游艺场所与其他部分分隔的隔墙；6. 首层地下室和半地下室的楼梯间隔墙门；7. 首层门厅扩大封闭楼梯间和扩大的防烟前室与其他走道和房间相通的门	3. 常开的防火门，当发生火灾时，应具备自行关闭和信号反馈功能； 4. 设在变形缝处附近的防火门应设在楼层较多的一侧，且开启后不应跨越变形缝
		丙级 (0.6h)	1. 管道井、通风道、垃圾道壁上的检修门；2. 垃圾前室门；3. 住宅电缆井和管道井设置在防烟楼梯间前室及合用前室的检修门；4. 变配电所直接通向室外的门	
防火窗	FC	甲 乙 丙	需要开窗，但用普通窗又不能满足防火要求的墙面（一般为外墙面防火墙两侧）	1. 一般设计成固定防火窗； 2. 活动防火窗应设自动、手动开关
防火卷帘	FJM	普通型、复合型	公共建筑的大厅堂、百货商场的营业厅、展览馆内的展览厅、大型厂房库房等不便设置或无法设置防火墙的大空间。 • 普通型防火卷帘——由单片钢板制成； • 复合型防火卷帘（又叫特级防火卷帘）——由双片钢板制成，中间夹隔热防火材料	1. 位于疏散走道的防火卷帘，应具有在降落时有短时间停滞及能从两侧手动控制的功能； 2. 应具有自动、手动和机械控制的功能； 3. 用普通防火卷帘代替防火墙时，其两侧应加水幕系统保护； 4. 用复合防火卷帘代替防火墙时，可省去水幕保护系统，但其背火面温升耐火极限应 $\geq 3h$ ； 5. 公共娱乐场所的防火门不得采用防火卷帘； 6. 封闭楼梯间、防烟楼梯间、消防电梯间前室及合用前室不应设置防火卷帘
隔声门	SM		录音室、播音室、演播室、影剧院、医院测听室，其他隔声要求高的房间	1. 采用多层复合夹层门或双层门，用厚重材料制作； 2. 门缝做成斜口外加毛毡或橡胶条密封，门与地面的缝隙用扫地橡胶密封或做门槛加密封条
隔声窗	SC		录音室、播音室、演播室、影剧院、医院测听室，其他隔声要求高的房间	1. 采用双层或多层窗，各层玻璃应厚薄不一，且互不平行，空气层宜 $\geq 100mm$ ，玻璃厚度 $\geq 5mm$ ； 2. 窗周边应做吸声处理； 3. 隔声量 $\geq 35dB$
人防门	M	密闭门	人防地下室的出入口处。 密闭门——能阻挡毒剂进入室内的门。	1. 二者均采用平开式并向外开启：密闭门在内，防护密闭门在外； 2. 二者的门前通道净宽和净高均应满足门扇开启和安装的要求
	FM	防护密闭门	防护密闭门——既能阻挡毒剂，又能阻挡冲击波的门	

9.2 门窗玻璃种类及其适用范围 (表 9.2)

门窗玻璃种类及其适用范围

表 9.2

玻璃种类	规格尺寸 (mm)	性 能	适用范围
1. 普通平板玻璃	2~6 厚, 2400×1200	透明度高, 透光率 (82~88)%	一般建筑、商店橱窗
2. 浮法玻璃	3~12 厚, 2500×3000	透明度高, 透光率 (87~75)%	高级建筑物门窗
3. 吸热平板玻璃	多色, 规格尺寸同平板或浮法玻璃	吸热, 透光率 (50~75)%	炎热地区空调建筑、室内外装饰
4. 压花玻璃	多种花型, 3.5 厚, 900×1600	半透明, 具漫射和装饰作用	浴、厕、走廊、隔墙、底层门窗
5. 夹丝玻璃	6~7 厚, 2000×1000	安全、防火, 耐火极限 1.25h	天窗、防火门窗、地下室采光窗
6. 钢化玻璃	5~8 厚, 1600×3000	抗冲击及抗弯曲强度高, 安全性好	高层建筑、玻璃幕墙、防震门窗
7. 夹层玻璃	3+3, 5+5 等, 2000×1500	弹性粘结, 安全性好	高层建筑、水下工程、防震门窗
8. 电热玻璃	任意厚度, 1400×800	可防表面结露、结霜、结冰	严寒地区、特殊要求的工业建筑
9. 镀膜玻璃	多色, 2~12 厚, 3600×2100	可控制光热透射、反射、辐射, 节能	玻璃幕墙、高级建筑门窗
10. 中空玻璃	厚度与尺寸可与生产厂协商	隔热、隔声、不结露, 节能	寒冷或酷热地区, 冷库、高层建筑窗
11. 镜面玻璃	3~12 厚, 3300×2200	反射力强、耐腐蚀	室内外装饰、家具装饰
12. 低辐射(Low-e)玻璃	2~12 厚, 3300×2400	透光率较高, 保温、节能	中空玻璃, 节能门窗、幕墙

注: 中空玻璃不宜用作全玻门。

9.3 外门窗的各种性能要求

9.3.1 抗风压性能 P_w (kPa), 详见表 9.3.1。

$$P_w = B_{gz} U_s U_z W_o \geq 1.0 \text{ kPa (kN/m}^2\text{)}$$

式中 B_{gz} ——高度 Z 处的阵风系数, 查表;

U_s ——风荷载体形系数, 查表, 或取 ± 1.5 ;

U_z ——风压高度变化系数, 查表;

W_o ——当地基本风压 (kN/m^2), 为 50 年一遇的阵风风压, 深圳 $W_o = 0.75 \text{ kN/m}^2$ 。

深圳市规定: 外门窗的抗风压性能不得小于 4 级 (即 $P_w \geq 2.5 \text{ kPa}$)。

深圳市铝合金门窗抗风压性能等级 (市区内)

表 9.3.1

等 级	1	2	3	4	5
P_w (kPa)	$1.0 \leq P_w < 1.5$	$1.5 \leq P_w < 2.0$	$2.0 \leq P_w < 2.5$	$2.5 \leq P_w < 3.0$	$3.0 \leq P_w < 3.5$
高 Z (m)	$Z < 10$	$10 \leq Z < 30$	$30 \leq Z < 60$	$60 \leq Z < 100$	$100 \leq Z < 150$
当量 W_0	$1.3 \sim 2W_0$	$2 \sim 2.7W_0$	$2.7 \sim 3.4W_0$	$3.4 \sim 4W_0$	$4 \sim 4.7W_0$
等 级	6	7	8	XXX	
P_w (kPa)	$3.5 \leq P_w < 4.0$	$4.0 \leq P_w < 4.5$	$4.5 \leq P_w < 5.0$	$P_w \geq 5.0$	注: XXX 表示用 ≥ 5.0 kPa 的具体数值取代
高 Z (m)	$150 \leq Z < 250$	$250 \leq Z < 300$	$300 \leq Z < 400$	$Z \geq 400$	
当量 W_0	$4.7 \sim 5.4W_0$	$5.4 \sim 6W_0$	$6 \sim 6.7W_0$	$\geq 6.7W_0$	

9.3.2 水密性 ΔP (Pa) $\Delta P \geq 0.50U_zW_0$, 详见表 9.3.2。

深圳市铝合金门窗水密性能等级 (市区内)

表 9.3.2

等级	1	2	3	4	5	XXX
ΔP	$100 \leq \Delta P < 150$	$150 \leq \Delta P < 250$	$250 \leq \Delta P < 350$	$350 \leq \Delta P < 500$	$500 \leq \Delta P < 700$	$\Delta P \geq 700$
高 Z (m)	$Z < 10$	$10 \leq Z < 15$	$15 \leq Z < 25$	$25 \leq Z < 60$	$60 \leq Z < 120$	$Z \geq 120$
当量 W_0	$0.13 \sim 0.2W_0$	$0.2 \sim 0.33W_0$	$0.33 \sim 0.46W_0$	$0.46 \sim 0.67W_0$	$0.67 \sim 0.93W_0$	$> 0.93W_0$

9.3.3 隔声性能 R_w (dB), 详见下表 9.3.3。

表 9.3.3

R_w	主干道两侧	$R_w \geq 30$ dB (3 级)
	次干道两侧	$R_w \geq 25$ dB (2 级)

9.3.4 气密性 q_1 ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$)、 q_2 ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$), 详见表 9.3.4。

表 9.3.4

节能标准	居住建筑	国标 < 10 层 深圳 < 7 层	$q_1 \leq 2.5$ ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$) (3 级) $q_2 \leq 7.5$ ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$) (3 级)
		国标 ≥ 10 层 深圳 ≥ 7 层	$q_1 \leq 1.5$ ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$) (4 级) $q_2 \leq 4.5$ ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$) (4 级)
	公共建筑	外窗	$q_1 \leq 1.5$ ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$) (4 级)
			$q_2 \leq 4.5$ ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$) (4 级)
		幕墙	$q_1 \leq 2.5$ ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$) (3 级)
			$q_2 \leq 7.5$ ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$) (3 级)

9.3.5 采光性能, 详见下表 9.3.5。

表 9.3.5

可见光透射比 T_r	居住建筑 $T_r \geq 0.5$ (深圳)
	公共建筑 $T_r \geq 0.4$ (当窗墙面积比 < 0.4 时)

9.3.6 外窗可开启面积的规定

1. 《高规》8.2.2 条的规定

自然排烟的房间、中庭、走道及自然排烟的楼梯间及其前室或合用前室的外窗，其开启面积应符合表 9.3.6-1 的规定（示意图见图 19.2.3-1）。

《高规》对自然排烟部位的外窗可开启面积的规定

表 9.3.6-1

部 位	可开启面积 (m ²)
防烟楼梯间前室、消防电梯间前室或合用前室	≥2
合用前室	≥3
靠外墙的防烟楼梯间	每五层内可开启面积之和≥2
公共建筑长度大于 20m 的内走道，其他建筑中地上长度大于 40m 的疏散走道	≥2%走道面积
需要排烟的房间	≥2%房间面积
净空高度<12m 的中庭	≥5%中庭地面面积

注：（1）排烟窗宜设置在上方，并应有方便开启的装置。

（2）防火窗不得开启，只设防火窗的室内空间应做机械通风设计。

2. 节能设计标准的规定，详见表 9.3.6-2。

节能标准对外窗可开启面积的规定

表 9.3.6-2

居住建筑外窗	深圳市：≥10%房间地面面积
	夏热冬暖地区：≥8%房间地面面积或 45%外窗面积
	其他地区：不限
公共建筑外窗	深圳市、全国：≥30%外窗面积
	广东省：≥30%外窗面积或≥10%外墙（含窗）总面积
玻璃幕墙	深圳市、全国：≥具有可开启部分或设有通风换气装置
	广东省：≥20%房间透明面积或设有≥20 次/h 的通风换气装置

9.3.7 保温隔热性能（传热系数 K ，遮阳系数 S_c ）

另详见 24.9 节。

9.4 门窗的安全设计

另详见 22.5.4。

9.5 安全玻璃的使用与选择

9.5.1 安全玻璃

安全玻璃是指原片玻璃经过加工处理或者与其他材料复合，增加强度，减少破碎危害的玻璃。包括钢化玻璃、夹层（夹胶）玻璃以及由上述玻璃组合而成的中空玻璃等。

9.5.2 安全玻璃的使用范围

另详见 22.6 节。

9.5.3 门、健身房、浴室、栏杆、百叶窗、屋顶玻璃的安全使用要求，应符合表 9.5.3 的规定。

玻璃选择表

表 9.5.3

使用部位		玻璃种类	玻璃厚度 (mm)	
			有框架	无框架
玻璃门		钢化玻璃	≥ 5	≥ 10
		夹层玻璃	≥ 6.38	不得采用
健身房		钢化玻璃	≥ 5	≥ 10
		夹层玻璃	≥ 6.38	不得采用
浴室	隔断	钢化玻璃	≥ 5	≥ 5
	门	钢化玻璃	≥ 5	≥ 10
栏	不承受水平荷载	钢化玻璃	$\geq 5, A_{\max} \leq 4\text{m}^2$	
		夹层玻璃	$\geq 6.38, A_{\max} \leq 4\text{m}^2$	
杆	承受水平荷载	钢化或钢化夹层玻璃	≥ 12 (当玻璃位置高度 $H < 5\text{m}$ 时), $A_{\max} \leq 8\text{m}^2$	
		钢化夹层玻璃	≥ 12 (当玻璃位置高度 $H \geq 5\text{m}$ 时), $A_{\max} \leq 8\text{m}^2$	
百叶窗	多层建筑	普通浮法玻璃	≥ 4 (跨度 $L \leq 600$)	
	高层建筑	钢化或夹层玻璃	≥ 5 (跨度 $L \leq 600$)	
屋顶	玻璃离地 $\geq 5\text{m}$	夹层玻璃	≥ 8.76 (夹层胶片厚度 $\geq 0.76\text{mm}$)	
	玻璃离地 $< 5\text{m}$	钢化玻璃	≥ 6	
人行玻璃地板		钢化夹层 (夹胶) 玻璃	$15+1.52+12$	

注: 采光屋顶宜采用夹层钢化玻璃, 当采用钢化玻璃时, 下面应设安全网; 采用夹层中空玻璃时, 夹层玻璃应放在底面。

9.5.4 普通玻璃和安全玻璃的厚度与窗面积的关系 (表 9.5.4-1 及表 9.5.4-2)

安全玻璃厚度与窗面积关系

表 9.5.4-1

玻璃种类	公称厚度 (mm)	最大许用面积 (m^2)
钢化玻璃	4	2.0
	5	3.0
	6	4.0
	8	6.0
	10	8.0
	12	9.0
夹层玻璃	6.52	2.0
	6.38, 6.76, 7.52	3.0
	8.38, 8.76, 9.52	5.0
	10.38, 10.76, 11.52	7.0
	12.38, 12.76, 13.52	8.0

有框架的浮法普通玻璃和夹丝玻璃厚度与窗面积关系

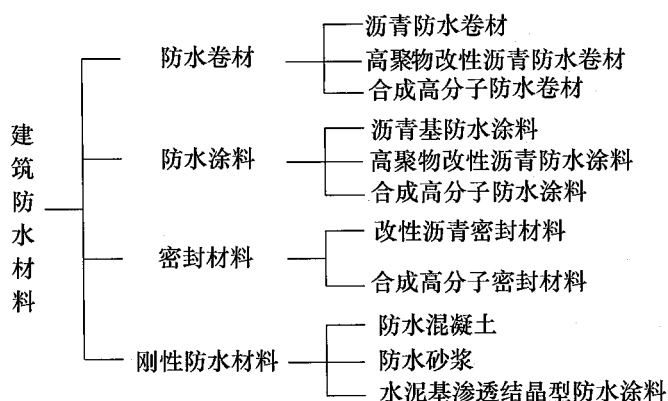
表 9.5.4-2

玻璃种类	公称厚度 (mm)	最大许用面积 (m^2)
浮法普通玻璃	3	0.1
	4	0.3
	5	0.5
	6	0.9
	8	1.8
	10	2.7
	12	4.5
夹丝玻璃	6	0.9
	7	1.8
	10	2.4

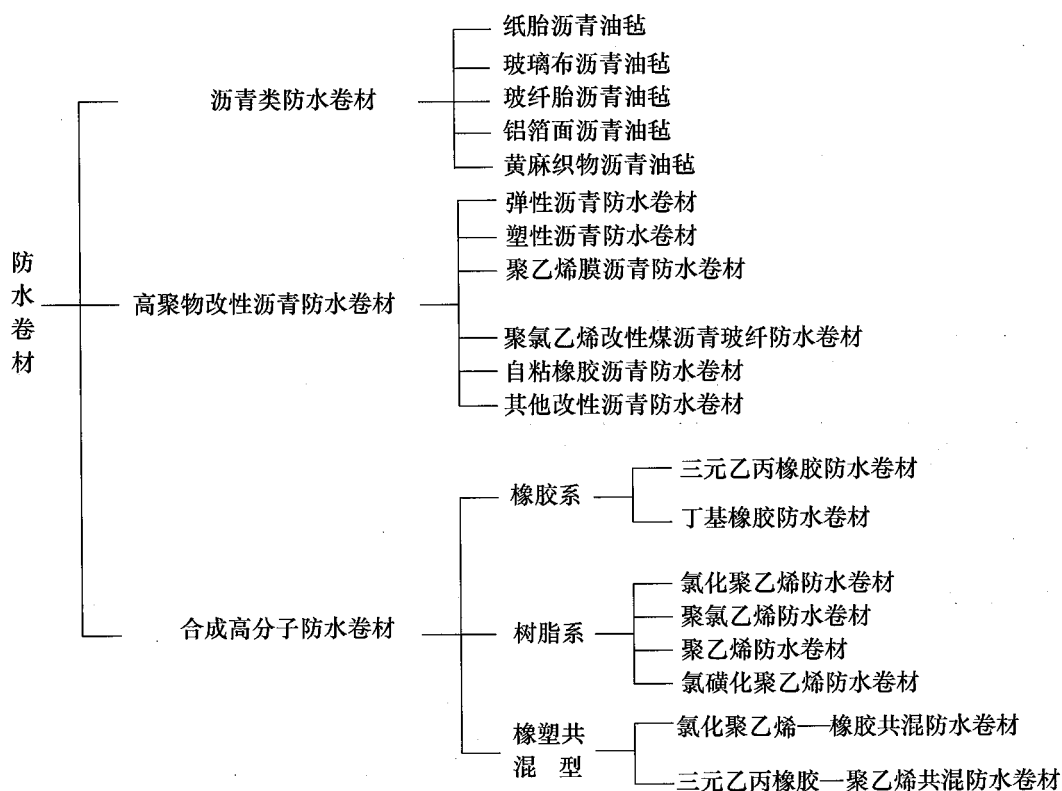
10 建筑防水

10.1 防水材料简介

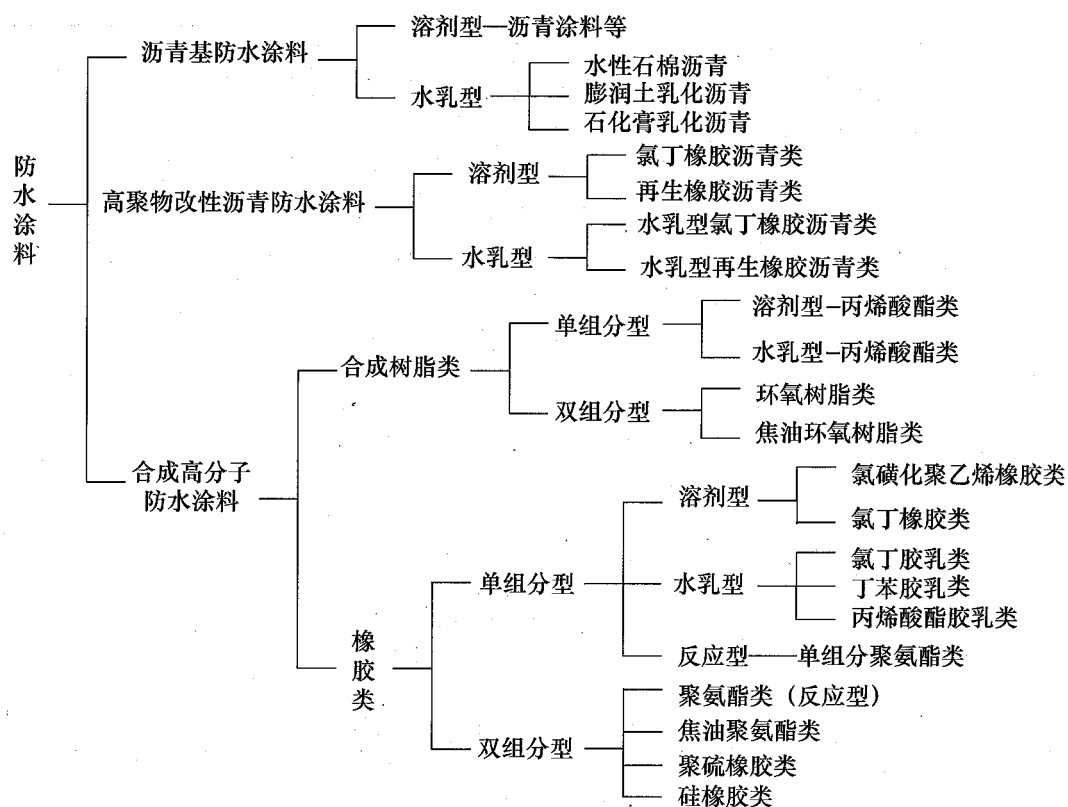
1. 防水材料分类



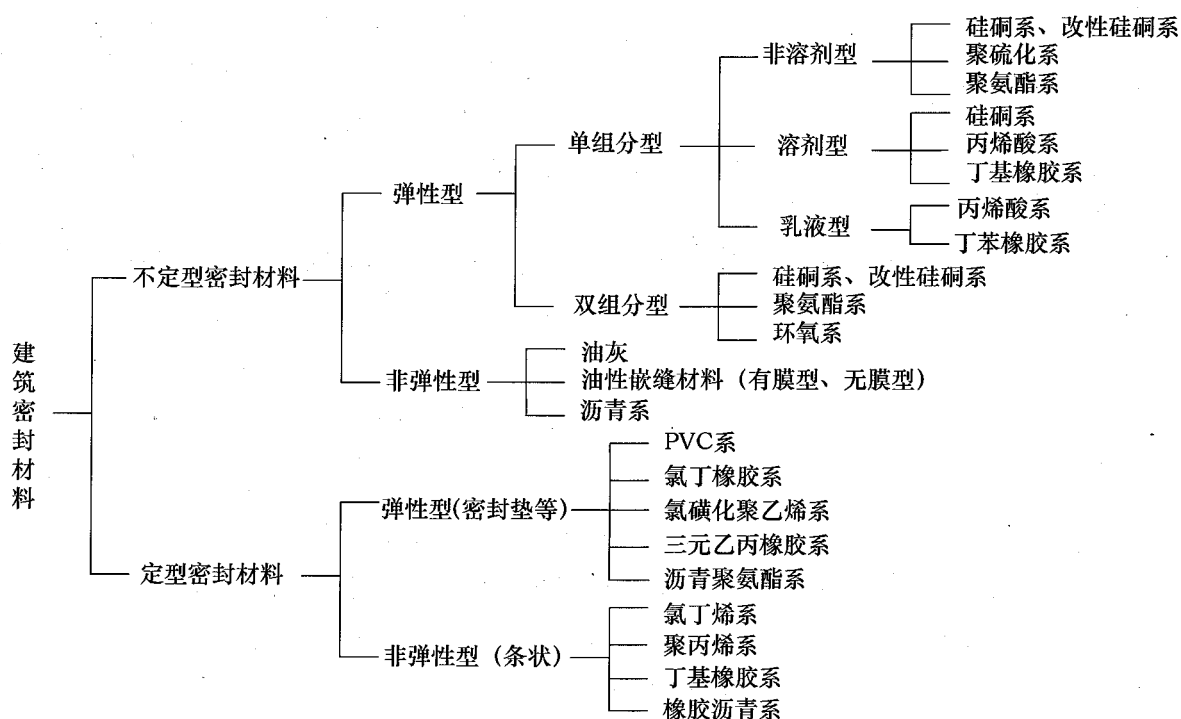
2. 防水卷材



3. 防水涂料



4. 建筑密封材料



5. 刚性防水材料

表 10.1

刚性防水材料	防水混凝土	内掺式防水混凝土	普通防水混凝土（富裕砂浆混凝土）
			补偿收缩防水混凝土（掺 U 型膨胀剂）
			减水剂防水混凝土
			密实剂防水混凝土
			纤维防水混凝土
			聚合物防水混凝土
		表面涂剂防水混凝土	确保时抹面防水混凝土
			水不漏抹面防水混凝土
			防水室抹面防水混凝土
		渗透剂结晶抹面防水混凝土	M1500 处理防水混凝土
			塞柏斯处理防水混凝土
			抗渗微晶处理防水混凝土
		表面憎水防水混凝土	有机硅表面处理防水混凝土
	防水砂浆	内掺式防水砂浆	金属皂液防水砂浆
			氯盐类防水砂浆
			硫酸盐类防水砂浆
			微膨胀剂防水砂浆
			抗裂纤维防水砂浆
			聚合物防水砂浆
		表面憎水防水砂浆	有机硅表面处理防水砂浆

10.2 防水材料选择

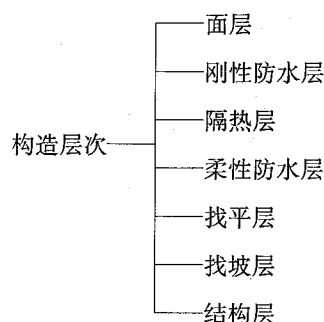
- 根据不同结构部位选用不同的防水材料
 - 屋面、地下室：卷材、涂料、刚性防水
 - 外墙：聚合物水泥防水砂浆
 - 厨卫：涂料、卷材、刚性防水
- 根据不同的施工环境和施工工艺条件选用不同的防水材料（冷、热、干、湿、自粘、冷粘、热粘、人工、机械化等）。
- 根据防水材料的不同特性而选用（如防水涂料与基层粘结牢固，存在零延伸问题，所以不宜用在变形较大的大型屋面上）。

10.3 屋面防水

- 设计原则——以防为主、防排结合、多道设防、整体密封。
- 防水等级——按不同的建筑类别确定，共分为四级，常用Ⅱ级，见表 10.3。
- 防水层耐用年限——Ⅰ级 25 年，Ⅱ级 15 年，Ⅲ级 10 年，Ⅳ级 5 年。
- 采用防水材料——防水卷材，防水涂料、刚性防水材料。
- 设计依据——国标《屋面工程技术规范》（GB 50345—2004）
深圳市《建筑防水工程技术规范》（SJG—2007）（报审稿）

深圳市《建筑防水构造图集》(SJ·A、SJ·B)

6. 构造层次 (图 10.3)



屋面防水等级和设防要求

表 10.3

项 目	屋面防水等级			
	I 级	II 级	III 级	IV 级
建筑物类别	特别重要或对防水有特殊要求的建筑	重要的建筑和高层建筑	一般的建筑	非永久性的建筑
防水层合理使用年限	25 年	15 年	10 年	5 年
设防要求	三道或三道以上防水设防	二道防水设防	一道防水设防	一道防水设防
防水层选用材料	宜选用合成高分子防水卷材、高聚物改性沥青防水卷材、金属板材、合成高分子防水涂料、细石防水混凝土等材料	宜选用高聚物改性沥青防水卷材、合成高分子防水卷材、金属板材、合成高分子防水涂料、高聚物改性沥青防水涂料、细石防水混凝土、平瓦、油毡瓦等材料	宜选用高聚物改性沥青防水卷材、合成高分子防水卷材、三毡四油沥青防水卷材、金属板材、高聚物改性沥青防水涂料、合成高分子防水涂料、细石防水混凝土、平瓦、油毡瓦等材料	可选用二毡三油沥青防水卷材、高聚物改性沥青防水涂料等材料

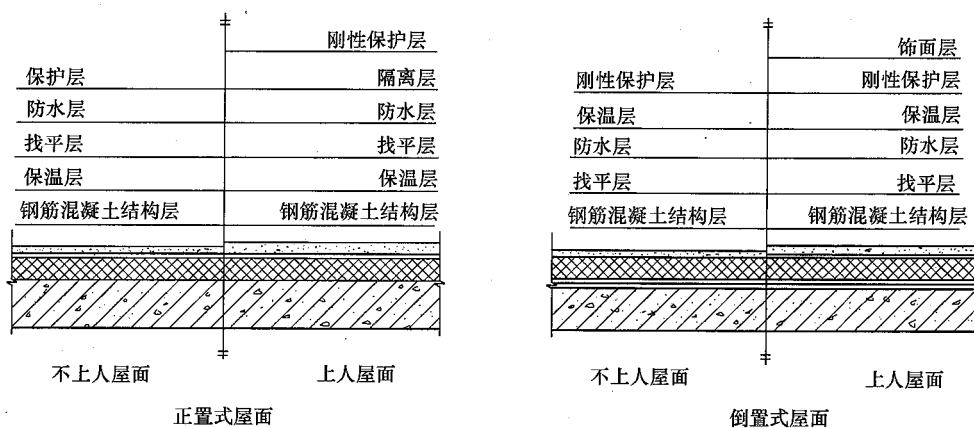


图 10.3 屋面防水构造

10.4 平屋面防水（Ⅱ级 15 年）

平屋面防水设计表（单位：mm）

表 10.4

构造层次	构造做法			
面 层	(1) 浅色地砖；(2) 水泥砂浆；(3) 其他			
刚性防水层	(1) 40 厚 C20 配筋细石混凝土；(2) 40 厚 C20 补偿收缩细石混凝土			
隔热层	(1) 30 厚 XPS 板；(2) 40 厚 EPS 板；(3) 30 厚 PUR（厚度根据节能计算确定）			
柔性防水层	基面条件	编号	第一道防水层	第二道防水层
	基面潮湿需立即施工	W1	2 厚反应型聚合物水泥防水涂料	1.2 厚三元乙丙橡胶防水卷材
		W2	2 厚双面自粘改性沥青防水卷材	1.2 厚聚氯乙烯防水卷材
		W3	0.8 厚水泥基渗透结晶防水涂料	2 厚自粘改性沥青防水卷材
	耐穿刺	W4	2 厚双面自粘改性沥青防水卷材	1.2 厚三元乙丙橡胶防水卷材
		W5	2 厚喷涂聚氨酯硬泡	2 厚反应型聚合物水泥防水涂料
		W6	8 厚聚合物水泥防水砂浆	1 厚聚氨酯防水涂料
	养护期短	W7	3 厚热熔改性沥青防水涂料	3 厚 SBS（APP）改性沥青防水卷材
		W8	2 厚双面自粘改性沥青防水卷材	1.2 厚三元乙丙橡胶防水卷材
		W9	同 W8	1.2 厚聚氯乙烯防水卷材
	湿度大、风力不足的场所	W10	2 厚反应型聚合物水泥防水涂料	1.2 厚三元乙丙橡胶防水卷材
		W11	1.5 厚水（湿）固化聚氨酯防水涂料	1.5 厚自粘改性沥青防水卷材
		W12	3 厚热熔改性沥青防水涂料	1.2 厚三元乙丙橡胶防水卷材
	大跨度、装配式结构屋面	W13	2 厚反应型聚合物水泥防水涂料	1.2 厚三元乙丙橡胶防水卷材
		W14	2 厚喷涂聚氨酯硬泡	2 厚反应型聚合物水泥防水涂料
		W15	0.8 厚水泥基渗透结晶防水涂料	2 厚自粘改性沥青防水卷材
	基面不平整	W16	同 W14	同 W14
		W17	同 W6	同 W6
		W18	0.8 厚水泥基渗透结晶防水涂料	2 厚反应型聚合物防水涂料
找平层	20 厚 1 : 3 水泥砂浆（宜每隔 6m×6m 设分格缝）			
找坡层	1. 结构找坡；2. 建筑找坡——1 : 8 水泥陶粒			
结构层	钢筋混凝土现浇屋面板			

平屋面防水设计注意事项：

(1) 平屋面应优先采用倒置式构造屋面和结构找坡，当必须采用建筑找坡时，不得选用珍珠岩蛭石等疏松的高吸水率材料。

(2) 种植、行车、承重平屋面的基层（结构层）应为现浇整体钢筋混凝土板。种植屋面宜采用正置式屋面。

(3) 在阴阳角、檐沟、变形缝、落水口等部位应增设附加增强层；当用涂料附加增强层时，可加铺胎体材料。

(4) 柔性防水层（卷材、涂料）上应设刚性保护层（倒置式屋面除外），两者之间还应设隔离层。隔离层可用玻纤布、无纺布、塑料膜、油毡等与基层不粘结的材料。

(5) 保温隔热层应选用吸水率低、密度小、导热系数小、闭孔率大、抗压强度较高的绝热材料。倒置式屋面的保温隔热层上应设刚性保护层。

(6) 室内空气相对湿度常年大于 80%，并采用吸湿性保温材料做保温层的正置式屋面，应设

隔气层,但采用高闭孔率、吸水率小于5%的保温材料时,可不设隔气层。

(7) 种植屋面的种植土层下应设过滤层及排(蓄)水层,过滤层宜采用土工布或矿物棉垫,排(蓄)水层宜采用排水板或卵石等材料。种植层面的构造层次及做法详见图 10.4。

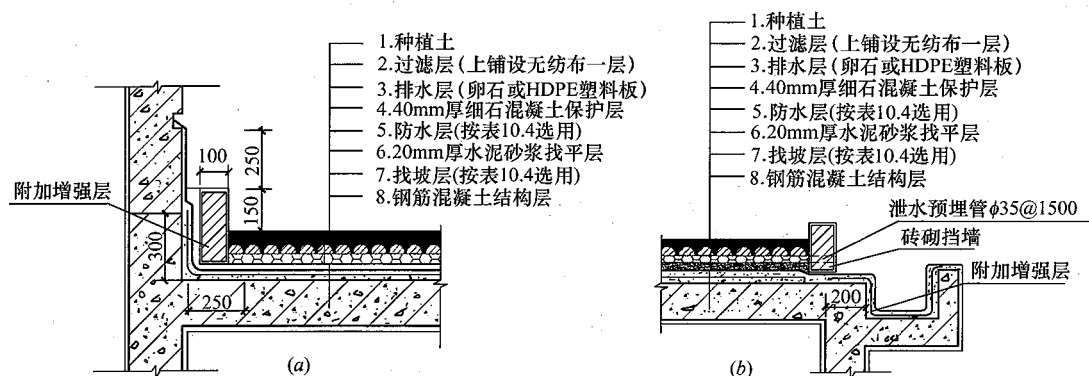


图 10.4 种植屋面 (单位: mm)

10.5 坡屋面防水 (Ⅱ级 15 年)

坡屋面防水设计表 (单位: mm)

表 10.5-1

构造层次	构 造 做 法			
面 层	(1)黏土瓦、水泥瓦；(2)沥青瓦；(3)装饰瓦；(4)琉璃瓦			
保护层	(1)30~40 厚 C20 配筋细石混凝土；(2)20 厚 1：2.5 水泥砂浆			
隔热层	(1)30 厚 XPS 板；(2)40 厚 EPS 板；(3)30 厚 PUR(厚度根据节能计算确定)			
防水层	面层条件	编 号	第一道防水层	第二道防水层
	黏土瓦水泥瓦	P1	3~5 厚聚合物水泥防水砂浆	1.2 厚三元乙丙橡胶防水卷材
		P2		1.2 厚聚氯乙烯防水卷材
		P3		2 厚反应型聚合物水泥防水涂料(Ⅱ型)
		P4		2 厚挥发型聚合物水泥防水涂料(Ⅱ型)
		P5	2~3 厚聚合物水泥防水砂浆	0.7 厚聚乙烯丙纶卷材复合防水层
	沥青瓦	P6	3~5 厚聚合物水泥防水砂浆	1 厚反应型聚合物水泥防水涂料(Ⅱ型)
		P7		1 厚挥发型聚合物水泥防水涂料(Ⅱ型)
	装饰瓦琉璃瓦	P8	3~5 厚聚合物水泥防水砂浆	2 厚反应型聚合物水泥防水涂料(Ⅰ型)
		P9		2 厚挥发型聚合物水泥防水涂料(Ⅰ型)
		P10	2~3 厚聚合物水泥防水砂浆	0.7 厚聚乙烯丙纶卷材复合防水层
	黏土瓦、水泥瓦	P11	20~30 厚喷涂聚氨酯硬泡	2 厚反应型聚合物水泥防水涂料
	金属板	P12	薄钢平板、薄钢波形板、带肋镀铝锌钢板	
找平层	(1)现浇钢筋混凝土结构板随浇随起浆抹平；(2)1：2 水泥防水砂浆			
结构层	(1)现浇钢筋混凝土板；(2)各种金属结构			

不同施工环境条件下防水方案选用表

表 10.5-2

序号	施工环境条件	防水方案选用	序号	施工环境条件	防水方案选用
1	基面潮湿需立即施工	P1~P11	4	不平整面层	P3、P4、P6~P9、P11
2	挂瓦、坐瓦面层	P1~P5、P11	5	养护期短的面层	P1、P2、P5、P10、P11
3	粘贴瓦面层	P6、P7	6	坡度大的屋面	P3~P10、P12

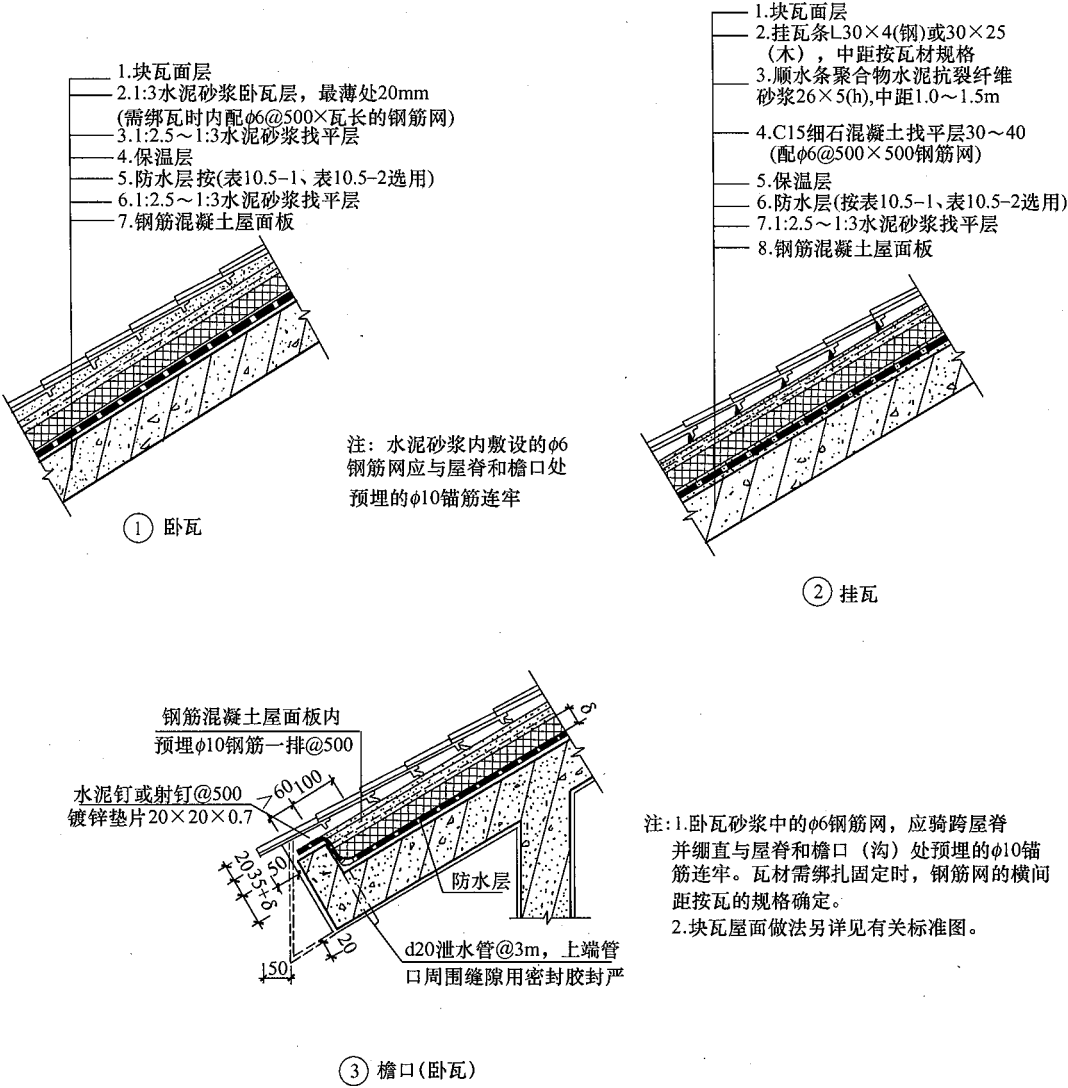


图 10.5 坡屋面卧瓦、挂瓦、檐口节点图 (单位: mm)

坡屋面防水注意事项:

(1) 排水坡度: 平瓦、沥青瓦 $i \geq 20\%$, 非瓦坡屋面、金属板材 $i \geq 5\%$ 。

(2) 采用防水卷材时除应与基层粘结外, 还应采取机械固定。

(3) 脊瓦与坡瓦面的缝隙应采用掺纤维混合砂浆或纤维聚合物掺水泥砂浆坐实抹平。

(4) 平瓦屋面的泛水, 宜采用聚合物水泥砂浆或抗裂纤维水泥砂浆分次抹成; 烟囱与屋面的交接处在迎水面中部应抹出分水线, 并应高出两侧各 300mm。平瓦、金属板材伸入天沟的尺寸宜为 50~70mm; 檐口和天沟处的沥青瓦与防水卷材之间, 均应采用满粘法铺贴。

(5) 屋面钢板固定螺栓应采用带防水垫圈的镀锌或不锈钢单面螺栓, 屋面钢板连接处应用防

水密封材料封严。

【说明】平屋面与坡屋面防水的内容与做法摘自深圳市标准《建筑防水工程技术规范》(报审稿),与过去的防水做法有所不同,设计时既可采用过去的做法,也可采用现在的做法。

10.6 地下室防水

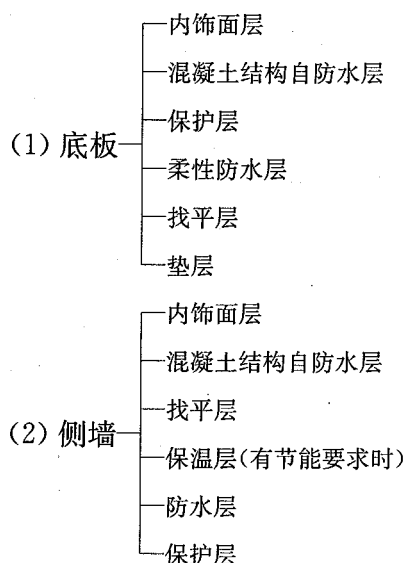
1. 设计原则——防排结合,刚柔结合,因地制宜,综合治理。
2. 防水等级(表 10.6-1)

防 水 等 级

表 10.6-1

防水等级	标 准	适 用 范 围
一 级	不允许渗水,结构表面无湿渍	文物库、金库、军事、指挥工程
二 级	<p>不允许漏水,结构表面可有少量湿渍。</p> <p>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 100m² 防水面积上的湿渍不超过 1 处,单个湿渍的最大面积不大于 0.1m²。</p> <p>其他地下工程:总湿渍面积不应大于总防水面积的 6/1000;任意 100m² 防水面积上的湿渍不超过 4 处,单个湿渍的最大面积不大于 0.2m²</p>	一般生产车间、公路隧道拱顶、人员掩蔽工程、地下车库、地下设备用房

3. 防水层耐用年限——参照屋面防水,且宜比屋面提高一级。
4. 防水材料——以补偿收缩混凝土结构自防水为主,再加防水卷材或防水涂料。
5. 设计依据——国标《地下工程防水技术规范》(GB 50108—2001);
 深圳市《建筑防水工程技术规范》(SJG—2007)(报审稿);
 深圳市《建筑防水构造图集》(SJ·A、SJ·B)。
6. 构造层次(图 10.6-1)



7. 防水混凝土的抗渗等级(表 10.6-2)(防水混凝土厚度 $d \geq 250\text{mm}$)

防水混凝土的设计抗渗等级

表 10.6-2

工程埋置深度(m)	混凝土防水设计抗渗等级	工程埋置深度(m)	混凝土防水设计抗渗等级
<10	S6(0.6MPa)	20~30	S10(1.0MPa)
10~20	S8(0.8MPa)	30~40	S12(1.2MPa)

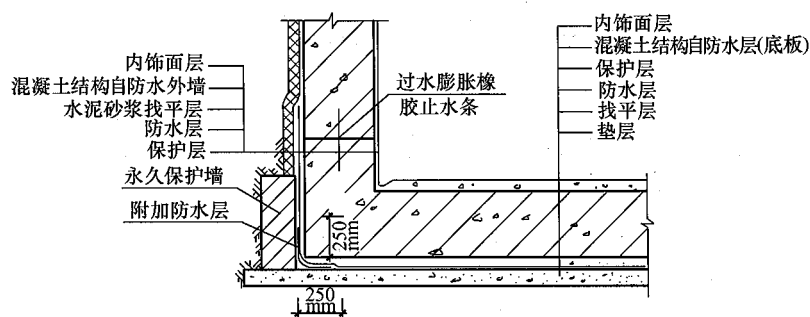


图 10.6-1 地下防水工程构造层次

8. 地下室底板防水(Ⅱ级)(表 10.6-3)。

地下室底板防水(单位: mm)

表 10.6-3

构造层次	构造做法		
内饰面层	1. 水泥砂浆; 2. 地砖; 3. 其他		
自防水混凝土板	补偿收缩混凝土(强度等级 \geq C20, 抗渗等级按表 10.6-2 确定, 厚度 \geq 250)		
保护层	1. 卷材防水层: 50 厚 C20 细石混凝土; 2. 涂料防水层: 20 厚 1 : 2.5 水泥砂浆		
防水层	编 号	防水层做法(mm)	适应条件
	D1	1.5 厚水固化聚氨酯防水涂料	基面潮湿不平整
	D2	1.2 厚三元乙丙防水卷材	养护期短
	D3	1.2 厚聚氯乙烯防水卷材	养护期短
	D4	3~4 厚 SBS 改性沥青防水卷材(Ⅱ型)	养护期短
	D5	2~3 厚自粘改性沥青防水卷材	养护期短
	D6	2 厚反应型聚合物水泥防水涂料	潮湿基面
	D7	高密度聚乙烯自粘防水卷材	耐腐蚀
	D8	>10 厚膨润土防水毡	养护期短
找平层	宜采取随浇随抹平做法		
垫 层	100~150 厚 C15 混凝土		

9. 地下室外墙防水(Ⅱ级)(表 10.6-4)。

表 10.6-4

构造层次	构造做法
内饰面层	1. 水泥砂浆; 2. 面砖; 3. 其他
自防水混凝土墙	补偿收缩混凝土(强度等级 \geq C20, 抗渗等级按表 10.6.7 确定, 厚度 \geq 250)
找平层	先涂刮一道聚合物水泥浆(封堵表面气泡孔), 后抹 1 : 2 水泥砂浆 20 厚

续表

构造层次	构造做法		
保温层	有节能需要时才做,一般采用30厚XPS板或EPS板(可与保护层合用)		
防水层	D9	1~2厚聚合物水泥浆+1.5厚聚氨酯防水涂料	潮湿基面
	D10	1~2厚聚合物水泥浆+2~2.5厚反应型聚合物水泥涂料	不平整基面
	D11	1~2厚聚合物水泥浆+2~3厚自粘改性沥青防水卷材	养护期短
	D12	0.8厚水泥基渗透结晶防水涂料+1.5厚自粘改性沥青防水卷材	潮湿基面
	D13	0.6厚聚脲防水涂料	耐腐蚀
保护层	30~35厚聚苯泡沫板(有节能要求时宜采用50厚,或按计算确定厚度)		

10. 地下室防水设计要点

(1) 应采用自防水混凝土结构,并设附加防水层。附加防水层应设在迎水面(即外防水)。当无法作迎水面设防时,可背水面设防(即内防水)。

(2) 自防水混凝土结构厚度不应小于250mm,迎水面钢筋保护层厚度 $\geq 50\text{mm}$ 。

(3) 防水节点应连续密封,不得间断。

(4) 在两种不同材料交接处应留槽密封。

11. 地下室防水节点大样图(图10.6-2~10.6-6)

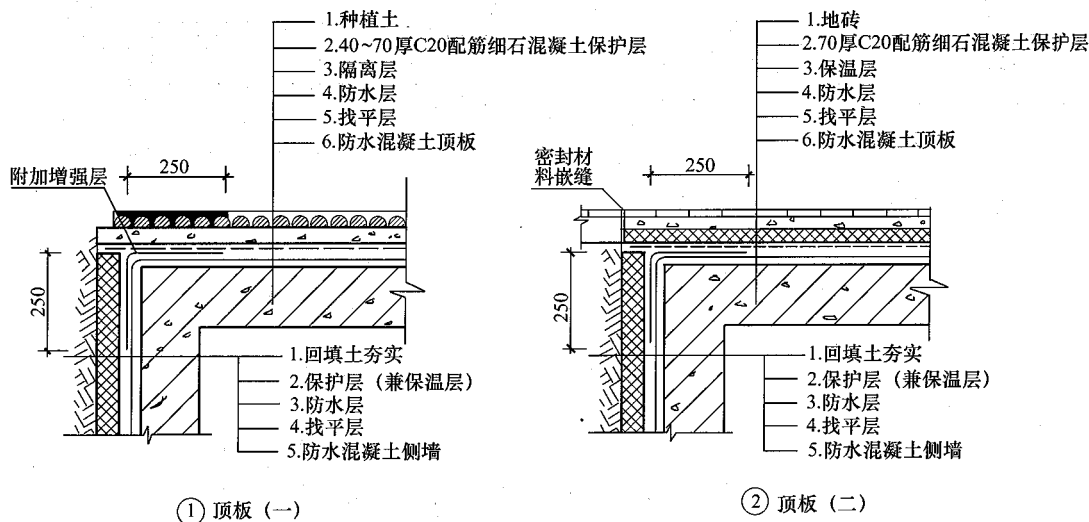


图10.6-2 地下室顶板防水节点大样图(单位:mm)

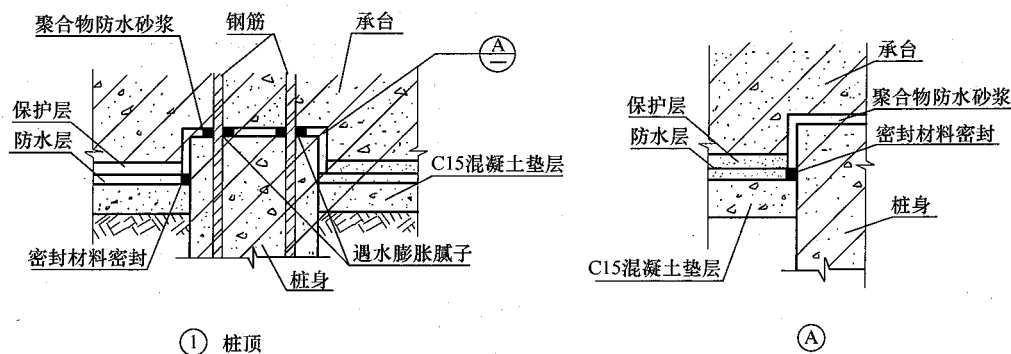


图10.6-3 地下室桩顶防水节点大样图

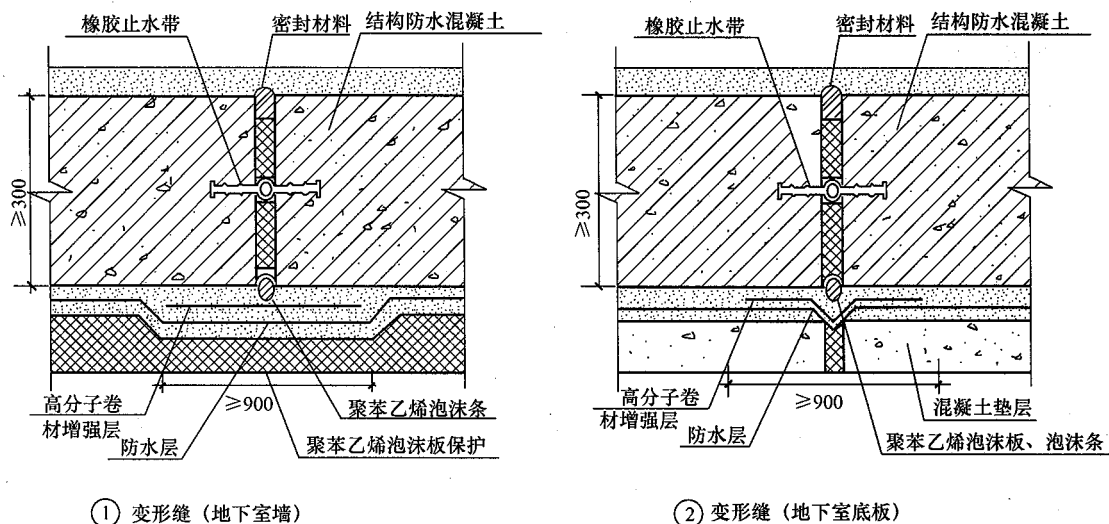


图 10.6-4 变形缝防水节点大样图（单位：mm）

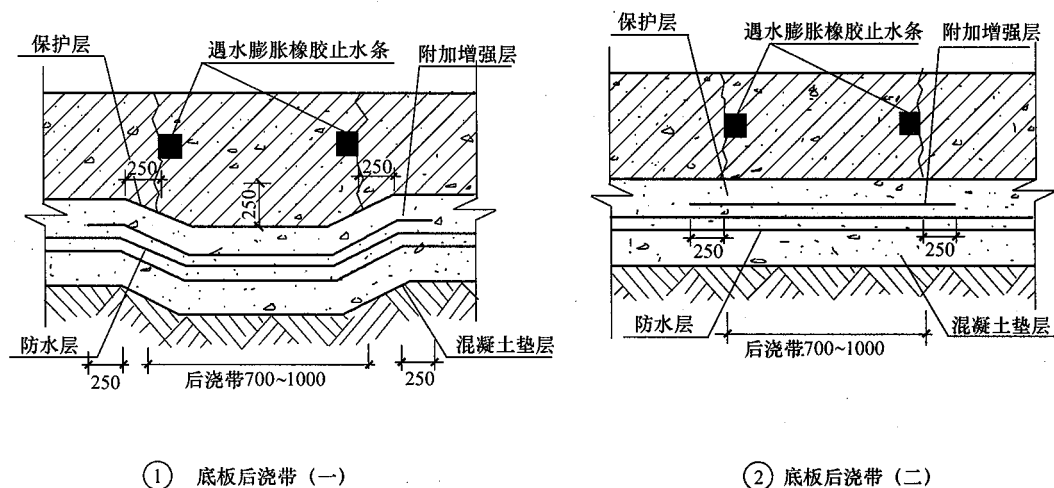


图 10.6-5 后浇带防水节点大样图（单位：mm）

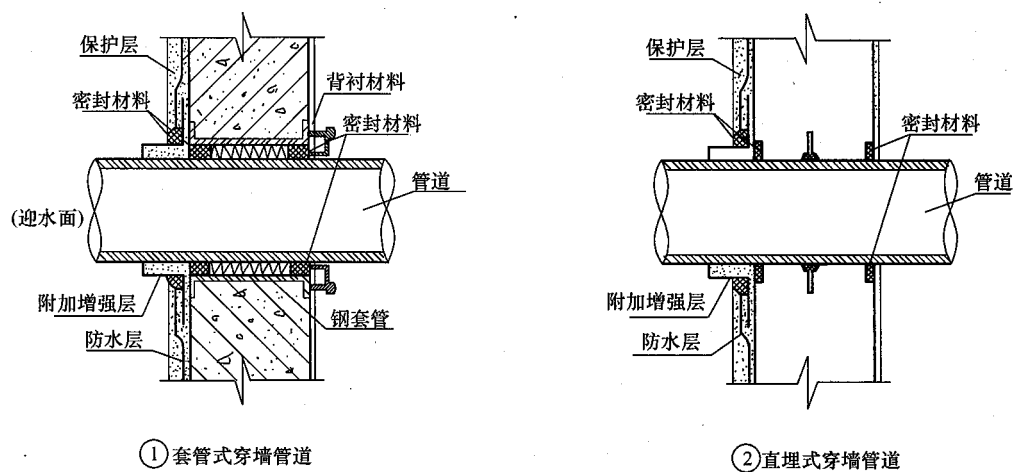


图 10.6-6 穿墙套管防水节点大样图

10.7 水池防水

1. 水池防水层选材 (表 10.7)

水池防水层选材

表 10.7

层 次	编 号	构 造	防水层及选材	说 明	
侧壁防水层	C1	上	5~10mm 厚聚合物水泥防水砂浆 20mm 厚纤维水泥砂浆找平层	1. 湿面可施工 2. 找平层抗裂性好，整体粘结好 3. 面层可直接铺贴地砖	
		底			
	C2	上	2mm 厚反应型聚合物水泥涂料 20mm 厚纤维水泥砂浆找平层		
		底			
	C3	上	0.7mm 厚聚乙烯丙纶卷材复合防水 20mm 厚纤维水泥砂浆找平层		1. 湿面可施工 2. 找平层抗裂性好，整体粘结好 3. 卷材整体性好，抗渗能力强
		底			
底面防水层	C4	上	5~10mm 厚聚合物水泥防水砂浆 20mm 厚纤维水泥砂浆找平层	湿面可施工，粘结力强，柔性好	
		底			
	C5	上	2mm 厚反应型聚合物水泥涂料或 2mm 厚水固化聚氨酯涂料 20mm 厚纤维水泥砂浆找平层	1. 湿面可施工，粘结力强 2. 反应型涂料，可一次厚涂，柔性好，无需通风条件可成膜	
		底			
	C6	上	0.9mm 厚聚乙烯丙纶卷材复合防水 20mm 厚纤维水泥砂浆找平层	1. 找平层抗裂性好，整体粘结好 2. 卷材整体性好，抗渗能力强	
		底			
	C7	上	3mm 厚自粘卷材 20mm 厚纤维水泥砂浆找平层		
		底			

注: (1) 水池内表面一律先清洗干净 (包括油污、浮浆)。

(2) 生活水池的防水材料均须无毒无味, 水池内表面必须涂防腐、防菌涂料 2~4 道, 由专业厂家施工。

(3) 以上材料均可用于生活用水水池。

(4) 纤维水泥砂浆每立方米掺抗裂纤维 0.7~1.0kg。

2. 水池自防水混凝土应采用补偿收缩混凝土, 抗渗等级不低于 S8。

3. 水池不宜留施工缝 (特别是竖缝)。

4. 生活水池的内表面宜贴面砖, 以利清洁。

5. 水池防水构造层次详见图 10.7。

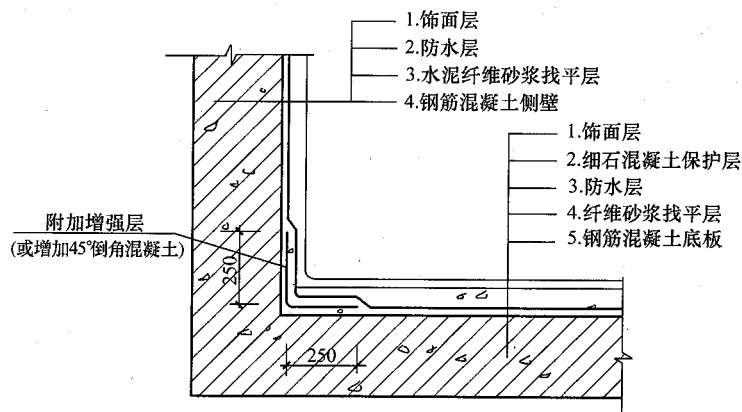


图 10.7 水池剖面 (单位: mm)

10.8 外 墙 防 水

1. 构造层次及做法 (表 10.8)

外墙防水构造层次及做法

表 10.8

构造层次	构 造 做 法		
饰面层	1. 涂料; 2. 面砖、陶瓷锦砖; 3. 石材; 4. 金属板材		
防水层	编 号	防水层做法	适 用 范 围
	Q1	3~5mm 厚聚合物水泥防水砂浆	混凝土墙, 或高度 $\leq 20\text{m}$ 的砌块墙 (无保温)
	Q2	1mm 厚反应型聚合物水泥防水涂料 (II 型)	
	Q3	5~8mm 厚聚合物水泥防水砂浆+网格布 (饰面层贴砖时采用钢丝网)	高度 $>20\text{m}$ 的砌块墙体 (无保温)
	Q4	1.2mm 厚聚合物水泥防水涂料 (II 型)	
	Q5	2~3mm 厚聚合物水泥防水砂浆+网格布 (饰面层贴砖时采用钢丝网)	外墙外保温层上
保温层 (需要时)	1. XPS 板、泡沫玻璃或 PUR; 2. 各种保温浆料; 3. 各种保温砂浆		
找平层	掺抗裂纤维的水泥砂浆 20mm 厚 (纤维用量: $0.7\sim 1.0\text{kg}/\text{m}^3$ 砂浆)		
界面层	涂刷一道界面处理剂		
墙体基层	1. 混凝土墙; 2. 各种砌块墙		

2. 设计要点

(1) 不同墙体材料交接处以及高度 $\geq 24\text{m}$ 的外墙, 应在找平层中铺设钢丝网或耐碱玻纤网格布。

(2) 防水层表面宜刷一道界面剂, 以利与饰面层粘结牢固。

(3) 有外保温层的外墙饰面层, 宜采用涂料, 不宜采用面砖; 一定要采用面砖时, 必须做足安全措施, 保证面砖不脱落。

(4) 保温层上做保护层时应采用聚合物水泥砂浆 3mm 厚+网格布 (饰面层贴砖时采用钢丝网)。

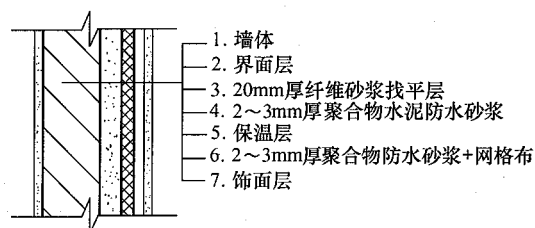
(5) 外墙面为面砖、陶瓷锦砖时, 应采用聚合物水泥浆作粘结剂。

(6) 切实加强门窗洞口、分格缝、各种孔洞、变形缝处的防水处理。

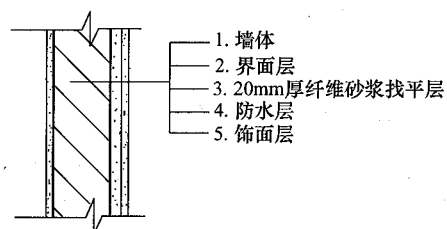
(7) 聚合物水泥防水砂浆的配合比:

水泥: 细砂: EVA 胶: 水 = 1: 2: 0.25: 适量

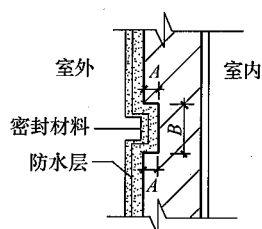
3. 节点详图 (图 10.8)



① 外墙防水(有保温层)

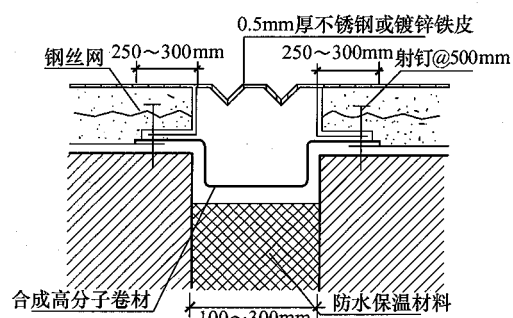


② 外墙防水(无保温层)

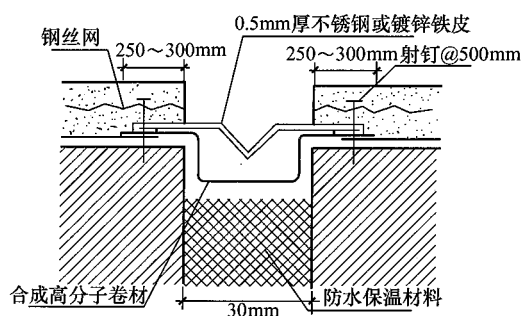


③ 分格缝

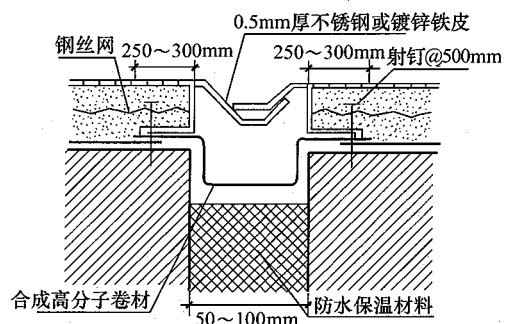
注: 分格缝尺寸A、B值由各单体设计定



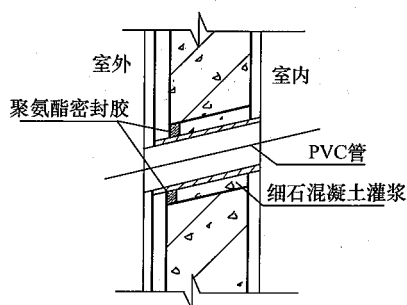
④ 砖墙防震缝



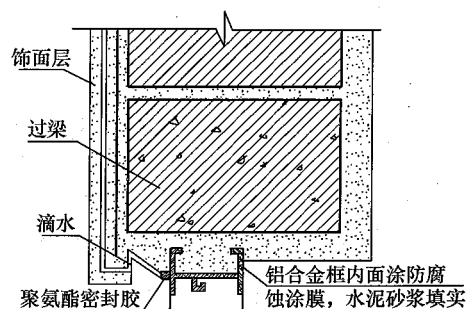
⑤ 伸缩缝



⑥ 沉降缝



⑦ 孔洞



⑧ 窗上口

图 10.8 外墙防水节点详图

10.9 室内防水

1. 构造层次及做法 (表 10.9)

室内防水构造层次及做法 (单位: mm)

表 10.9

构造层次	构 造 做 法			
饰面层	1. 贴面砖；2. 水泥砂浆抹平；3. 贴石材			
防水层	编 号	防 水 层 做 法	适 用 场 所	
	S1	2~3 厚自粘改性沥青防水卷材	地面	公共场所多开间
	S2	1.5 厚聚氨酯防水涂料		
	S3	2 厚反应型聚合物水泥防水涂料		
	S4	3~5 厚聚合物水泥防水砂浆		
	S5	0.7 厚聚乙烯丙纶卷材复合防水层		
	S6	1.5 厚自粘改性沥青防水卷材		住宅单开间
	S7	1.5 厚聚氨酯防水涂料		
	S8	1.5 厚反应型聚合物水泥防水涂料		
	S9	3 厚聚合物水泥防水砂浆		
	S10	0.7 厚聚乙烯丙纶卷材复合防水层		
	S11	1.2 厚反应型聚合物水泥防水涂料	墙面	公共场所、住宅
	S12	3~5 厚聚合物水泥防水砂浆		
找平层	1. 纤维水泥砂浆；2. 普通水泥砂浆			
找坡层	1. C20 细石混凝土；2. 1：8 水泥陶粒（注：找坡层仅地面有）			
基层	1. 钢筋混凝土或混凝土（地面或墙体）；2. 砌体墙			

2. 设计要点

(1) 防水层不应跨越变形缝及结构易开裂和难以防水的部位。

(2) 厨房、卫生间四周砌体墙根应浇筑同墙宽的、高出地面不小于 150mm 的细石混凝土。

(3) 地面防水层应上翻, 高度不应小于 300mm, 与墙面防水层搭接宽度不应小于 100mm。

(4) 地面与墙体转角、交角处应做 2 厚涂料附加增强层, 每边宽 ≥ 150 mm。

(5) 卫生间墙面防水层高度不宜低于 1.8m, 厨房不宜低于 1.2m。

(6) 阳台地面防水应按卫生间要求设计, 墙面应按外墙防水设计。

(7) 排水沟防水层应与地面防水层相连接。

(8) 下沉式卫生间应在结构板面上和地面饰面层下均设防水层; 下防水层以防水涂料为宜, 上防水层以聚合物水泥防水砂浆为宜。填充层应采用吸水率低的材料, 并应安装泄水管道通向排水管。

(9) 地面排水坡度 i 应 $\geq 2\%$, 并应坡向地漏。

(10) 在墙面上做水泥砂浆找平层之前, 应在墙面上涂刷一道界面剂。

3. 节点详图 (图 10.9)

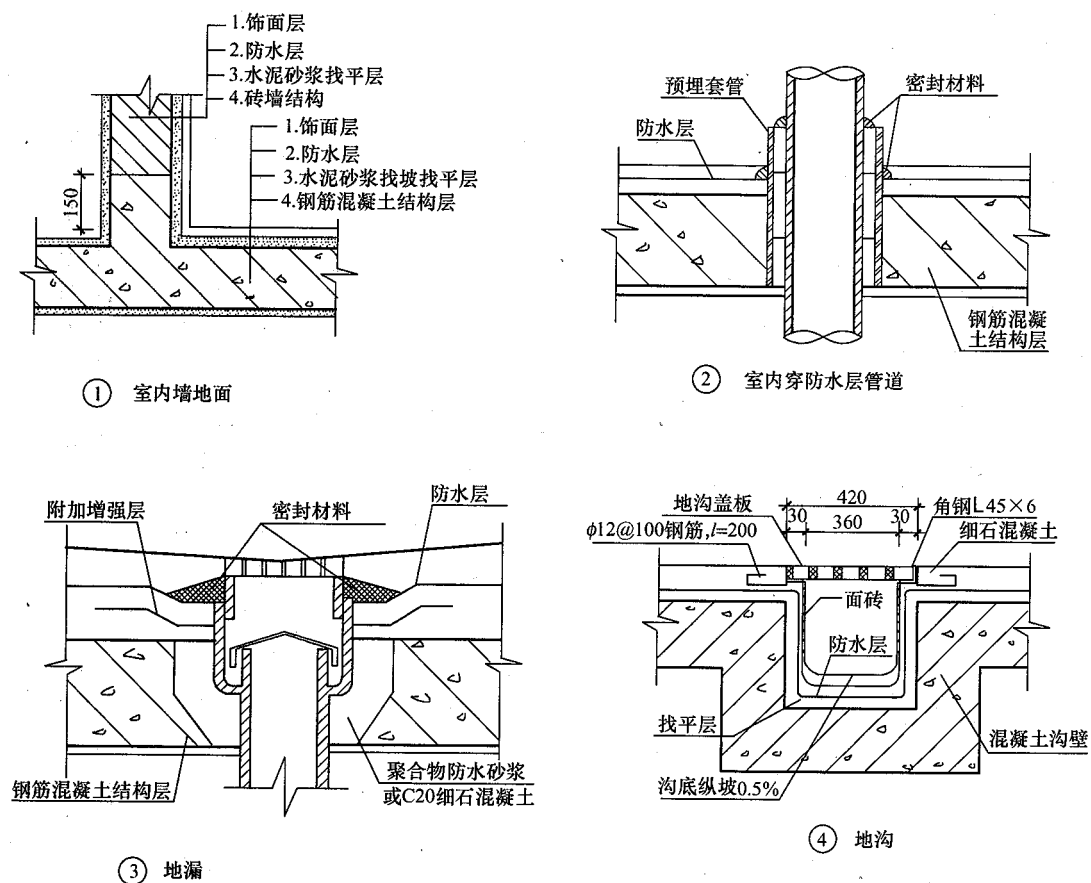


图 10.9 室内防水节点详图 (单位: mm)

11 楼梯

11.1 各种疏散楼梯的适用范围及设计要求

各种疏散楼梯的适用范围及设计要求表

表 11.1

类型	适用范围	设计要求
开敞楼梯间	居住建筑 1. 户门采用乙级防火门的 3~9 层通廊式居住建筑; 2. 一、二层通廊式居住建筑; 3. 6 层及 6 层以下且任一层建筑面积 $\leq 500\text{m}^2$ 其他形式的居住建筑; 4. 7~9 层或任一层建筑面积 $> 500\text{m}^2$ 时, 当户门采用乙级防火门的其他居住建筑; 5. 10~11 层户门为乙级防火门的单元式住宅	<p>一般规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 楼梯间应能天然采光和自然通风, 并宜靠外墙设置; 2. 楼梯间内不应设置烧水间, 可燃材料储藏室, 垃圾道; 3. 楼梯间内不应有影响疏散的凸出物或其他障碍物; 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. 设置敞开楼梯上下层相连通开口时, 其防火分区面积应按上下层连通的面积叠加计算
	多层公共建筑 6. 5 层及 5 层以下公建, 但不包括: 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	
	厂房 7. 多层仓库; 8. 丁、戊类多层厂房《建规》之 3.7.6; 9. 丁、戊类高层厂房: 当每层工作平台人数不超过 2 人且各层工作平台上同时生产人数总和不超过 10 人时可采用	
封闭楼梯间	公共建筑 1. 多层医院、疗养院的病房楼; 2. 多层旅馆; 3. 超过 2 层的商店等人员密集的公共建筑; 4. 设置有歌舞厅放映游艺场所且建筑层数超过 2 层的建筑; 5. 超过 5 层其他公共建筑	<p>特别说明: 体育馆、剧院、电影院、礼堂等可以设封闭楼梯间。</p> <p>封闭楼梯间除应符合开敞楼梯间的一般规定外, 尚应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 楼梯间应靠外墙, 并应有直接天然采光和自然通风; 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. 除楼梯间的门窗之外, 楼梯间的内墙上不应开设其他门窗洞口
	居住建筑 6. 高层建筑的裙房 (不包括高层塔楼主体下的裙房楼梯); 7. 建筑高度不超过 32m 的二类高层建筑 (单元式和通廊式住宅除外) 8. 7~9 层的非通廊式住宅或任一层建筑面积大于 500m^2 (户门为乙级防火门时可不设); 9. 3~11 层的通廊式居住建筑 (3~9 层的通廊式居住建筑当户门为乙级防火门时可不设); 10. 12~18 层的单元式住宅楼; 11. 7~11 层通廊式宿舍; 12. 12~18 层单元式宿舍; 13. 除通廊式居住建筑外, 其他形式的居住建筑当建筑层数为 7~9 层或任一层建筑面积大于 500m^2 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); 14. 1~9 层住宅中的电梯井与疏散楼梯间相邻布置时, 应设置封闭楼梯间 (当户门采用乙级防火门时, 可不设)	

续表

类型		适用范围	设计要求
封闭楼梯间	停车场、停车库及其他各类建筑	15. 汽车库、修车库（包括地下车库）； 16. 甲、乙、丙类多层厂房和高层厂房； 17. 高层仓库； 18. 档案馆的档案库； 19. 图书馆的书库、非书资料库； 20. 地下商店和设置歌舞娱乐放映游艺场所的地下建筑（室），当其地下层数为1~2层但其室内地面与室外出入口地坪高差 $\leq 10\text{m}$ 时； 21. 博物馆藏品库区	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； 5. 其他建筑的封闭楼梯间的门可采用双向弹簧门（高层建筑的封闭楼梯间应设乙级防火门，并应向疏散方向开启）
防烟楼梯间	公共建筑	1. 一类高层建筑； 2. 除单元式和通廊式住宅外的建筑高度超过32m的二类高层建筑	1. 楼梯间入口应设置具有防、排烟功能的前室，或设置阳台、凹廊； 2. 前室应设有防烟、排烟设施（自然或机械）； 3. 前室和楼梯间的门均应为乙级防火门，并向疏散方向开启； 4. 前室的面积： ① 公建、厂房 $\geq 6\text{m}^2$ ② 居住建筑 $\geq 4.5\text{m}^2$ ③ 与消防电梯合用前室时： • 公建、厂房 $\geq 10\text{m}^2$ • 居住建筑 $\geq 6\text{m}^2$ 5. 楼梯间及其前室，采用自然排烟时，其可开启外窗面积为： ① 每层楼梯间前室、消防电梯前室 $\geq 2\text{m}^2$ ② 每层合用前室 $\geq 3\text{m}^2$ ③ 楼梯间每5层的可开启外窗总面积之和 $\geq 2\text{m}^2$ 6. 建筑高度超过50m的一类公共建筑和建筑高度超过100m的居住建筑，应采用机械排烟方式； 7. 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和规范规定的住宅户门外，不应开设其他门窗洞口，并不应敷设可燃气体管道和甲、乙、丙类液体管道（住宅的楼梯间前室除外）； 8. 住宅的户门不应直接开向前室，当确有困难时，部分户门可开向前室，这些户门应为能自行关闭的乙级防火门； 9. 住宅建筑设置在防烟楼梯间前室和合用前室的电缆井和管道井井壁上的检查门，应为丙级防火门； 10. 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
	居住建筑	3. 19层及19层以上的单元式住宅、单元式宿舍； 4. 12层及12层以上的通廊式住宅、通廊式宿舍； 5. 10层及10层以上的塔式住宅	
	其他	6. 建筑高度大于32m且任一层人数超过10人的高层厂房； 7. 地下商店和设有歌舞娱乐放映游艺场所的地下建筑（室），当其地下层数为3层及3层以上，以及地下层数为1~2层，但其室内地面与室外出入口地坪高差 $> 10\text{m}$ 时； 8. 人防工程的电影院、礼堂；建筑面积 $> 500\text{m}^2$ 的医院、旅馆；建筑面积 $> 1000\text{m}^2$ 的商场、餐厅、展厅、公共娱乐场所、小型体育场（当底层室内地坪与室外出入口地面高差 $> 10\text{m}$ 时应设防烟楼梯间。当地下为两层、且地下第二层地坪与室外出入口地面高差 $< 10\text{m}$ 时，应设封闭楼梯间）； 9. 封闭楼梯间不具备靠外墙直接天然采光和自然通风时，应按防烟楼梯间设置； 10. 在高层塔楼主体下的裙房楼梯应按防烟楼梯间设置； 11. 建筑高度超过32m的高层汽车库； 12. 高层病房楼	
剪刀楼梯间		塔式高层建筑（含住宅）	1. 塔式高层建筑，两座疏散楼梯宜独立设置，当确有困难时，可设置剪刀楼梯间； 2. 剪刀楼梯间应为防烟楼梯间； 3. 梯段之间应设置耐火极限不低于1.0h的不燃烧体墙分隔； 4. 剪刀楼梯应分别设置前室，塔式住宅确有困难时可设置一个前室。但两座楼梯应分别设加压送风系统
室外疏散楼梯	民用建筑	1. 多层医院、疗养院的病房楼； 2. 多层旅馆； 3. 超过2层的商店等人员密集的公共建筑； 4. 设置有歌舞厅放映游艺场所且建筑层数超过2层的建筑； 5. 超过5层其他公共建筑	室外楼梯可作为辅助的防烟楼梯，疏散宽度可计入疏散楼梯总宽度内，但应满足如下条件： 1. 栏杆扶手的高度 $\geq 1.1\text{m}$ ； 2. 楼梯净宽度 $\geq 0.9\text{m}$

续表

类型	适用范围	设计要求
室外疏散楼梯	6. 高层厂房和甲、乙、丙类多层厂房; 7. 建筑高度大于 32m 且任一层人数超过 10 人的高层厂房; 8. 丁、戊类厂房内的第二安全出口楼梯可采用净宽度 $\geq 0.9\text{m}$ 、倾斜角度 $\leq 45^\circ$ 的金属梯; 丁、戊类高层厂房: 当每层工作平台人数不超过 2 人且各层工作平台上同时生产人数总和不超过 10 人时可采用净宽度 $\geq 0.9\text{m}$ 、倾斜角度 $\leq 60^\circ$ 的金属梯; 9. 高层汽车库	3. 倾斜角度 $\leq 45^\circ$; 4. 楼梯段和平台均应采取不燃材料制作。平台的耐火极限不应低于 1.00h, 楼梯段的耐火极限不应低于 0.25h; 5. 除疏散门外, 楼梯周围 2m 内的墙面上不应设置门窗洞口。疏散门应采用乙级防火门, 并应向室外开启, 且不应正对楼梯段

11.2 允许只设一个疏散楼梯或一个安全出口的建筑

表 11.2

建筑类别	允许只设一个疏散楼梯的条件
住宅	每层 ≤ 8 户, $S \leq 650\text{m}^2$, 且设有一座防烟楼梯和消防电梯的塔式住宅 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, 单元之间设有防火墙, 户门为甲级防火门, 窗间墙宽度和窗槛墙高度 $> 1.2\text{m}$ 的单元式住宅 (《高规》6.1.1.2 强条)
	每个单元设有一座通向屋顶的疏散楼梯, 18 层以上部分每层相邻单元楼梯通过阳台或凹廊连通 (屋顶可不连通); 18 层及 18 层以下部分单元之间设防火墙, 户门为甲级防火门, 窗间墙宽度和窗槛墙高度 $> 1.2\text{m}$ 的单元式住宅 (同上)
	任一层的 $S \leq 650\text{m}^2$, 或任一户的户门至安全出口的距离 $\leq 15\text{m}$ (《住规》9.5.1)
	任一层的 $S \leq 650\text{m}^2$, 或任一户的户门至安全出口的距离 $\leq 10\text{m}$ (同上)
公共建筑	$S \leq 200\text{m}^2$, $\Sigma P \leq 50$ 人 (托、幼除外) — 《建规》5.3.2 (1) 强条
	每层 $S \leq 500\text{m}^2$, $P_2 + P_3 \leq 100$ 人 (托、幼、老、医、疗除外) —— (同上)
	局部升高的层数 ≤ 2 层, $\Sigma P \leq 50$ 人, 每层 $S \leq 200\text{m}^2$, 则可只设 1 部与下部主体建筑楼梯间直接连通的疏散楼梯, 但应另设 1 个直通主体建筑屋面的安全出口 (《建规》5.3.4 强条)
地下室	$S \leq 500\text{m}^2$, $\Sigma P \leq 30$ 人 (但应另设一个直通室外的金属竖向爬梯作为第二个安全出口) (《建规》5.3.12 (2) 强条)
	地下室相邻二个防火分区 (地下车库除外), 可利用防火墙上的甲级防火门作为第二个安全出口, 但疏散距离应符合要求 (《高规》6.1.12 (1) 强条)
地上建筑的相邻两个防火分区 $S_1 + S_2 \leq 1400\text{m}^2$ (一类高层) 或 2100m^2 (二类高层), 可利用防火墙上的甲级防火门作为第二个安全出口 (不论有无自动喷水灭火系统, $S_1 + S_2$ 的面积限值均不变) (《高规》6.1.1.3 强条)	
厂房	甲类厂房 每层 $S \leq 100\text{m}^2$, $\Sigma P \leq 5$ 人 (《建规》3.7.2 强条)
	乙类厂房 每层 $S \leq 150\text{m}^2$, $\Sigma P \leq 10$ 人 (同上)
	丙类厂房 每层 $S \leq 250\text{m}^2$, $\Sigma P \leq 20$ 人 (同上)
	丁、戊类厂房 每层 $S \leq 400\text{m}^2$, $\Sigma P \leq 30$ 人 (同上)
	地下半地下厂房、厂房的地下半地下室 $S \leq 50\text{m}^2$, $\Sigma P \leq 15$ 人 (《建规》3.7.2 强条) 相邻两个防火分区, 可利用防火墙上的甲级防火门作为第二个安全出口

续表

建筑类别		允许只设一个疏散楼梯的条件
仓库	一般仓库	一座仓库的占地面积 $\leq 300\text{m}^2$ （《建规》3.8.2强条）
		仓库的一个防火分区面积 $\leq 100\text{m}^2$ （同上）
	地下、半地下仓库、 仓库地下半地下室	建筑面积 $S \leq 100\text{m}^2$ ，（《建规》3.8.3强条）
		相邻的两个防火分区，可利用防火墙上的甲级防火门作为第二个安全出口（同上）
	粮食筒仓	上层 $S < 1000\text{m}^2$ ， $\Sigma P \leq 2$ 人（《建规》3.8.5条）

11.3 疏散楼梯的最小宽度

另详见 21.4.4。

11.4 商场楼梯的计算

1. 疏散楼梯总宽度

本层疏散楼梯的总宽度(m) = 本层营业厅建筑面积(m^2) \times 面积折算系数 \times 疏散人数换算系数(人/ m^2) \times 疏散宽度指标(m/百人)

2. 营业厅建筑面积折算系数：地上 0.5~0.7，地下 ≥ 0.7 。大营业厅取下限值，小营业厅取上限值。

3. 疏散人数换算系数，见表 11.4-1。

4. 疏散宽度指标，见表 11.4-2。

5. 营业厅疏散楼梯总宽度计算汇总，见表 11.4-3(按 1000 m^2 营业厅建筑面积计算)

商店营业厅疏散人数换算系数(人/ m^2)

表 11.4-1

楼层位置	地下二层	地下一层、地上一、二层	地上三层	地上四层及以上
换算系数	0.80	0.85	0.77	0.60

商店疏散宽度指标(m/百人)

表 11.4-2

层数	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	—
地上四层及以上	1.00	1.25	—
与地面出入口地面的高差 $\leq 10\text{m}$ 的地下建筑	0.75	—	—
与地面出入口地面的高差 $> 10\text{m}$ 的地下建筑	1.00	—	—

商店疏散楼梯总宽度计算汇总表

表 11.4-3

	地 上 商 店									地 下 商 店	
面积折算值	0.5			0.6			0.7			0.7	
层数	1、2层	3层	≥4层	1、2层	3层	≥4层	1、2层	3层	≥4层	地下一层	地下二层
疏散总宽度(m) 1000m ² 营业厅	2.76	2.88	3.00	3.32	3.47	3.60	3.87	4.04	4.20	5.95	5.60

- 注：(1) 本层营业厅建筑面积，包括展示货架、柜台、走道等顾客参与购物场所以及营业厅卫生间、楼梯间、自动扶梯等建筑面积。对于采用防火分隔措施分隔开且疏散时无需进入营业厅的仓储间、设备间、工具间、办公室等面积可不计入，否则应计入。
- (2) 当各层人数不等时，疏散楼梯总宽度可分层计算。地上商店的下层楼梯总宽度应按其上层人数最多一层的人数计算；地下商店的上层楼梯总宽度应按其下层人数最多的一层人数计算。
- (3) 首层外门的总宽度应按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) 疏散楼梯、疏散门、疏散走道的最小净宽度应 $\geq 1.4\text{m}$ 。

11.5 楼梯设计细则

11.5.1 楼梯间一般不宜占用好朝向。

11.5.2 楼梯间不宜采用围绕电梯布置的方式。

11.5.3 楼梯间应在各层的同一位置（通向避难层错位的楼梯除外）。

11.5.4 首层应有直通室外的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距楼梯间不超过15m处。

11.5.5 楼梯梯段改变方向时楼梯平台净宽不得小于梯段净宽，并不得小于1.2m。直跑梯平台净宽不应小于1.1m，住宅楼梯平台宽度不得小于1.2m，医院主楼梯和疏散楼梯的平台净宽不宜小于2m。剧场的楼梯平台净宽不应小于梯段净宽，并不得小于1.1m。宿舍的楼梯平台净宽不应小于梯段净宽。体育建筑的直跑梯平台净宽不应小于1.2m。

11.5.6 室内楼梯扶手高度自踏步前缘线量起不宜小于0.90m。靠楼梯井一侧水平扶手长度超过0.50m时，其高度不应小于1.05m。见图11.5.6。

老年人建筑的楼梯两侧离地高0.90m和0.65m处应设置连续的栏杆和扶手。

托幼建筑的楼梯除设成人扶手外，应在靠墙一侧设幼儿扶手，其高度不应大于0.60m；中小学室外楼梯的高度不应小于1.10m。

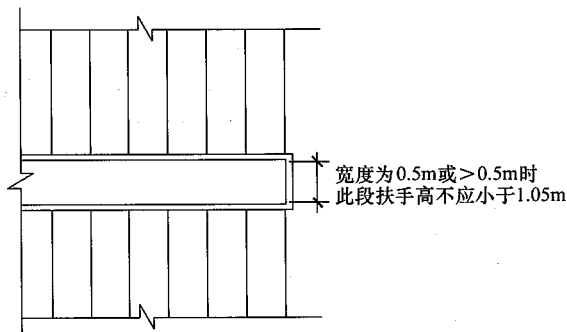


图 11.5.6

11.5.7 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。

11.5.8 住宅楼梯井净宽大于0.11m时,必须采取防止儿童攀滑的措施。楼梯栏杆垂直杆件净距不应大于0.11m。

11.5.9 公共建筑的室内疏散楼梯两梯段扶手间的水平净距不宜小于150mm。

11.5.10 楼梯应至少于一侧设扶手,梯段净宽达三股人流时应两侧设扶手,达四股人流时宜加设中间扶手(每股人流按 $0.55+(0\sim0.15)$ m计算),公共建筑人流众多的场所应取上限值。

11.5.11 人员通行楼梯平台上部及下部过道外的净高不应小于2m,梯段净高不宜小2.20m。见图11.5.11。

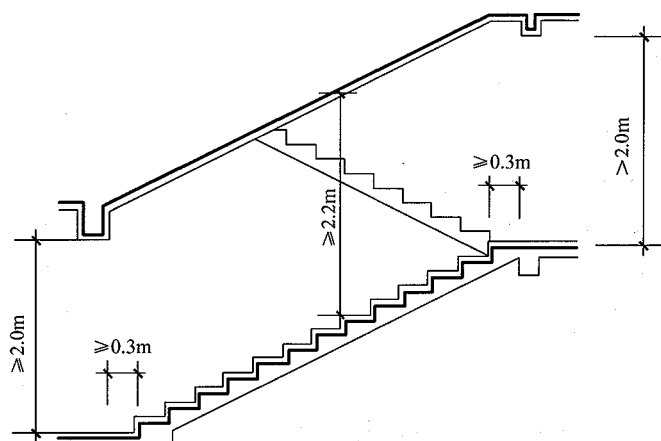


图 11.5.11

11.5.12 正对楼梯平台开门的门扇当90°角开启时宜保持0.6m的平台净宽。侧对楼梯平台开门时,门口距踏步不宜小于0.4m,其门扇开足时不应减少梯段和平台的净宽。见图11.5.12。

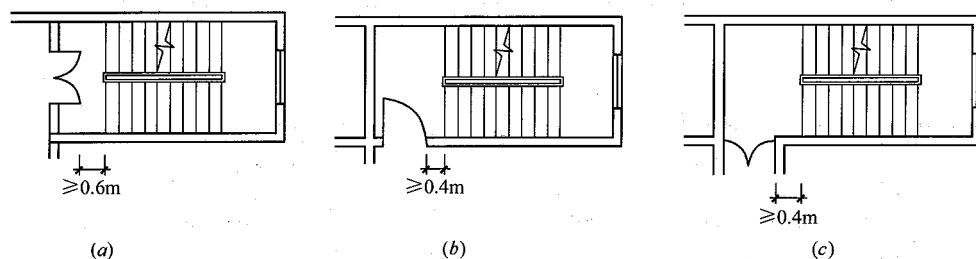


图 11.5.12

11.5.13 每一梯段的踏步数,不应超过18级,亦不应少于3级。弧形楼梯及使用人数少、不经常用或专用楼梯可除外。

11.5.14 楼梯窗台高度低于0.90m时,不论窗扇开启与否,均应设防护措施。

11.5.15 弧形楼梯作为疏散楼梯时,其踏步应符合图11.5.15的要求。

11.5.16 踏步的高宽比应符合表11.5.16的规定。

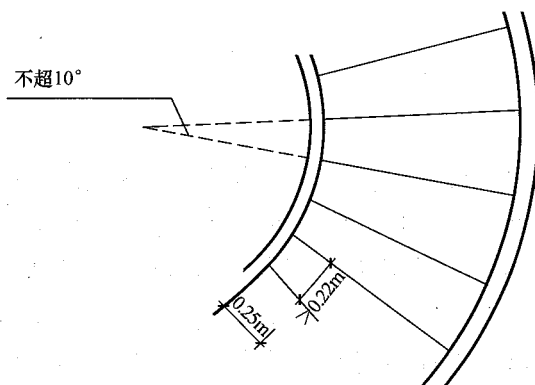


图 11.5.15 弧形楼梯踏步

楼梯踏步最小宽度和最大高度 (m)

表 11.5.16

楼 梯 类 别	最小宽度	最大高度
住宅公用楼梯	0.26	0.175
宿舍	0.27	0.165
小学宿舍	0.26	0.15
幼儿园、小学校等楼梯	0.26	0.15
电影院、剧场、体育馆、商场、医院、旅馆和大中学校等楼梯	0.28	0.16
专用疏散楼梯	0.25	0.18
其他建筑物楼梯	0.26	0.17
专用服务楼梯、住宅户内楼梯	0.22	0.20
老年人居住建筑	0.30	0.15
老年人公共建筑	0.32	0.13

11.5.17 楼梯净宽系指建成墙面至扶手中线或扶手中线之间的水平距离。同一个梯段内每级踏步的高、宽尺寸应一致。

11.5.18 踏步应采取防滑措施。

11.6 共用楼梯的规定

11.6.1 商住楼中的住宅的疏散楼梯应独立设置，不得与商场共用。

11.6.2 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 2h 的隔墙和乙级防火门隔开，并应有明显标志（如图 11.6.2）。

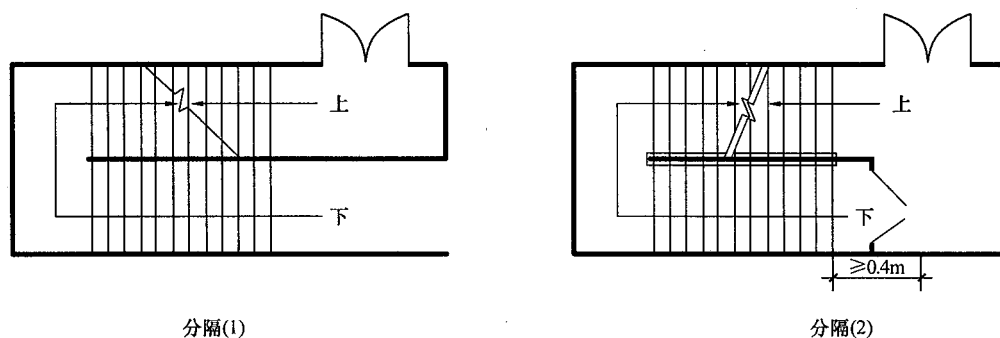


图 11.6.2 首层疏散楼梯分隔

11.6.3 地下车库人员疏散出入口及疏散楼梯均应独立设置，不得与裙房共用出入口。当必须共用出入口时，在首层应采用耐火等级不低于 2.00h 的隔墙隔开并应直通室外。

11.6.4 高层建筑标准层的两部疏散楼梯到达首层时，不得合二为一共用门厅的同一个出口，而应保持两个安全出口直通室外，两个安全出口的距离应 $\geq 5\text{m}$ 。

11.6.5 除通向避难层错位的楼梯外，疏散楼梯间在各层的位置不应改变，首层应有直通室外的出口。

11.6.6 地下室、半地下室的楼梯间在各层的平面位置不应改变。

11.6.7 地下室、半地下室的楼梯间，在首层应采用耐火极限不低于 2.00h 的不燃烧隔墙与其他部位隔开并应直通室外，当必须在隔墙上开门，应采用乙级防火门。

11.7 楼梯出屋顶的规定

11.7.1 多层建筑：

① 多层居住建筑楼梯宜通至屋顶。

② 7 层及 7 层以上单元式宿舍的楼梯间均应通至屋顶（10 层以下的宿舍在每层通向楼梯间的入口处有乙级防火门时可不通至屋顶）。

③ 托儿所、幼儿园和大、中、小学教学楼的疏散楼梯均应出屋顶。

④ 5 层及 5 层以上的办公、旅馆、厂房、库房等工业与民用建筑的疏散楼梯均应出屋顶。

⑤ 5 层以上的商场宜设置两座疏散楼梯间通至屋顶。

11.7.2 高层建筑：

① 裙房至少应有两座楼梯通至裙房屋顶。

② 塔楼（标准层）通至屋顶的疏散楼梯不宜少于两座（18 层和 18 层以下的塔式住宅及顶层为外通廊式住宅除外）。

③ 单元式高层住宅每个单元的楼梯均应通至屋顶。

11.7.3 出屋顶的楼梯间不应穿越其他房间，通向屋顶的门应向屋顶方向开启。

11.7.4 出屋顶的楼梯间，其室内地坪标高应高于室外屋顶完成面的标高，否则设置的门应开向屋顶并设挡水门槛。

11.7.5 当无楼梯到达屋面时，应设上屋面的检修人孔或低于 10m 时可设外墙爬梯，并应有安全防护和防止儿童攀爬的措施。

12 电梯、自动扶梯、自动人行道

12.1 电 梯

12.1.1 应设电梯的建筑（表 12.1.1）

应设电梯的主要建筑

表 12.1.1

类 别	层 数	备 注
住 宅	≥ 7	或住房入口层楼面距室外设计地面高度超过 16m 以上的住宅。在地形起伏较大的地区，当住宅分层入口时，可按进入住宅后的单程上或下的层数计算
办 公	≥ 5	超高层办公建筑乘客电梯应分区分层停靠
病房楼 门诊楼	≥ 4	病房楼高度 $>24\text{m}$ 时应设污物梯
疗养院、老年人建筑	≥ 4	
大型商店	≥ 4	宜设乘客电梯或自助扶梯
1~2 级旅馆	≥ 3	应设乘客电梯
3 级旅馆	≥ 4	应设乘客电梯
4 级旅馆	≥ 6	应设乘客电梯
5~6 级旅馆	≥ 7	应设乘客电梯
汽车库	> 3	地下多于 2 层的车库应设载人电梯
宿 舍	≥ 7	或居室最高入口层楼面距室外设计地面高度大于 21m 时
商店的一类高层公共建筑、高度超过 32m 的二类公共建筑、 厂房、库房、仓库	多层	可设置载货电梯或自动提升机、输送机

注：顶层为两层一套的复式住宅时，复式的上层部分不计层数。

12.1.2 电梯设计

1. 电梯的设计要求

(1) 12 层及 12 层以上的高层住宅和以电梯为主要垂直交通的高层公共建筑，其电梯数不应少于 2 台，其中宜配置一台可容纳担架的电梯（深圳市规定：每层住 40 人、层数为 24 层以上时，应设 3 台电梯；每层住 40 人、层数为 35 层以上时，应设 4 台电梯）。

(2) 候梯厅深度不应小于多台电梯中最大轿厢的深度，且不得小于 1.50m（深圳市规定：住宅电梯的额定速度均不得低于 1.0m/s）。

(3) 多台电梯组中，至少有一台电梯额定载重量不得小于 1000kg。

(4) 供病人使用的电梯和污物梯,应采用“病床梯”,电梯井道不得与主要用房贴邻(深圳市规定:医院住院部宜增设1~2台供医护人员专用的客梯,与病床电梯分开设置)。

(5) 超过3层的门诊楼或病房楼应设电梯,且不得少于2台。

(6) 在公共建筑物中,应配置能使轮椅使用者进出的电梯。

(7) 对于5~6级旅馆,客服电梯可与乘客电梯合用(深圳市规定:旅馆的工作、服务电梯台数等于0.3~0.4倍客梯数)。

(8) 电梯井道内相邻两层门地坎间的距离超过11m(三层左右)时中间应设安全门,安全门应在井道外闭锁。井道内能手动开启,安全门的开启方向不得朝向井道内。

(9) 设有电梯的办公建筑,应至少有一台电梯通至地下汽车库。

(10) 残疾人使用的电梯候梯厅深度 $\geq 1.80\text{m}$ 。

2. 电梯数量、容量、速度的选择与确定

(1) 在方案阶段,各类建筑可按表12.1.2-1初步确定电梯数量、容量和速度(深圳市规定)。

电梯数量、容量和速度表

表 12.1.2-1

标准 建筑类别		数量（台）				额定载重量（kg） P（人）				速度 v （m/s）
		经济级	常用级	舒适级	豪华级					
住 宅		80~100 户/台	60~80 户/台	40~60 户/台	<40 户/台	400	630	800	1000	1~2.5
						5	8	10	3	
旅 馆		120~140 客房/台	100~120 客房/台	70~100 客房/台	<70 客房/台	800	1000	1250	1600	
						10	13	16	21	
办 公	按建筑 面积	5000m ² /台	<5000m ² / 台	4000m ² / 台	<4000m ² / 台	15	20	24	$v \geq H/30$ （m/s）或 $v \geq$ （0.1~0.12） n （m/s） H —电梯行程高度（m） n —电梯行程总层数	
	按办公有效 使用面积	3000m ² /台	2500m ² /台	2000m ² /台	<2000m ² / 台					
	按人数	350 人/台	300 人/台	250 人/台	<250 人/ 台					
医院住院部		200 床/台	150 床/台	100 床/台	<100 床/ 台	1600	2000	2500	1~2.5	
						21	26	33		

注:本表的电梯台数不包括消防电梯和服务电梯。

(2) 在初步设计和施工图设计阶段,电梯台数宜按计算确定。具体计算可按表12.1.2-2“电梯交通计算格式”进行。

电梯交通计算格式

表 12.1.2-2

项目顺序	代号	办公楼	旅馆	住宅	医院
计算使用电梯总人数 (第三层起计)	P (人)	$P = \text{办公有效使用面积}(\text{m}^2) / 10$ $= 0.055 \times \text{总建筑面积}$	$P = \text{总床位} +$ 宴会厅人数	$P = 3.5 \times$ 总户数	$P = 1.1 \times$ 病床数
确定乘客集中率 (即5分钟输送乘客率)	K (%)	同时上班 $K = 25\% \sim 16\%$ 非同时上班 $K = 16\% \sim 12.5\%$	$K = 12.5\% \sim 5\%$	$K = 5\%$	$K = 22\%$
确定电梯总行程高度	H (m)	$H = \sum h_i n_i$ (h_i —层高, n_i —层数)			

续表

项目顺序	代号	办公楼	旅馆	住宅	医院
确定电梯额定载人数	R (人)	$R=15, 20, 24$	$R=15, 20$	$R=8, 10$	$R=24, 28$
确定电梯速度	v (m/s)	$v \geq \frac{H}{30}$ 或 $v \geq (0.1 \sim 0.125) n$ (n —电梯行程总层数)			$v=1 \sim 2.5$
计算每班电梯 预计停站数	F (站)	$F=n \left[1 - \left(\frac{n-1}{n} \right)^{0.8R} \right]$	$F=n \left[2 - \left(\frac{n-1}{n} \right)^{0.5R} - \left(\frac{n-1}{n} \right)^{0.3R} \right]$ n —电梯服务层数		
计算电梯往返一周 总的运行时间	T (s)	$T = \frac{2H}{v} + 1.25(F+1)(v+3.5) + 2R$	$T = \frac{2H}{v} + 1.25F(v+3.5) + 3R$		
计算所需电梯台数	N (台)	$N = \frac{KPT}{240R}$			
计算发梯间隔时间	R_t (s)	$R_t = \frac{T}{N}$			
评价电梯服务质量 (以发梯间隔时间为准)	$[R_t]$ (s)	$[R_t] \leq 30 \sim 60$	$[R_t] \leq 30 \sim 60$	$[R_t] \leq 60 \sim 100$	

注：(1) 按上表计算得出的电梯台数不包括工作服务电梯和消防电梯。

(2) 消防电梯的速度 $V \geq \frac{H}{60}$ (m/s)，消防电梯可与客梯合用。

(3) 候梯厅的最小深度，见表 12.1.2-3 的规定，并不得小于 1.50m。

候梯厅最小深度

表 12.1.2-3

电梯类别	布置方式	候梯厅深度
住宅电梯	单台	$\geq B$
	多台单侧排列	$\geq B^*$
	多台双侧排列	\geq 相对 B^* 之和并 $< 3.5m$
公建电梯	单台	$\geq 1.5B$
	多台单侧排列	$\geq 1.5B^*$ ，当电梯群为 4 台时应 $\geq 2.4m$
	多台双侧排列	\geq 相对电梯 B^* 之和并 $< 4.5m$
病床电梯	单台	$\geq 1.5B$
	多台单侧排列	$\geq 1.5B^*$
	多台双侧排列	\geq 相对电梯 B^* 之和
无障碍电梯	单台或多台	$\geq 1.8m$

注：① B 为轿厢深度， B^* 为电梯群中最大轿厢深度。② 供轮椅使用的候梯厅深度不应小于 1.8m。③ 本表规定的深度不包括穿越候梯厅的走道宽度。

3. 电梯的排列形式

电梯排列可分为单侧排列和双侧排列。单侧排列不宜超过 4 台，双侧排列总数不宜超过

8 台。

4. 电梯垂直运行分区设计

当建筑物的层数超过 25 层或建筑高度超过 75m 时, 电梯宜采用垂直分区设计, 见图 12.1.2。

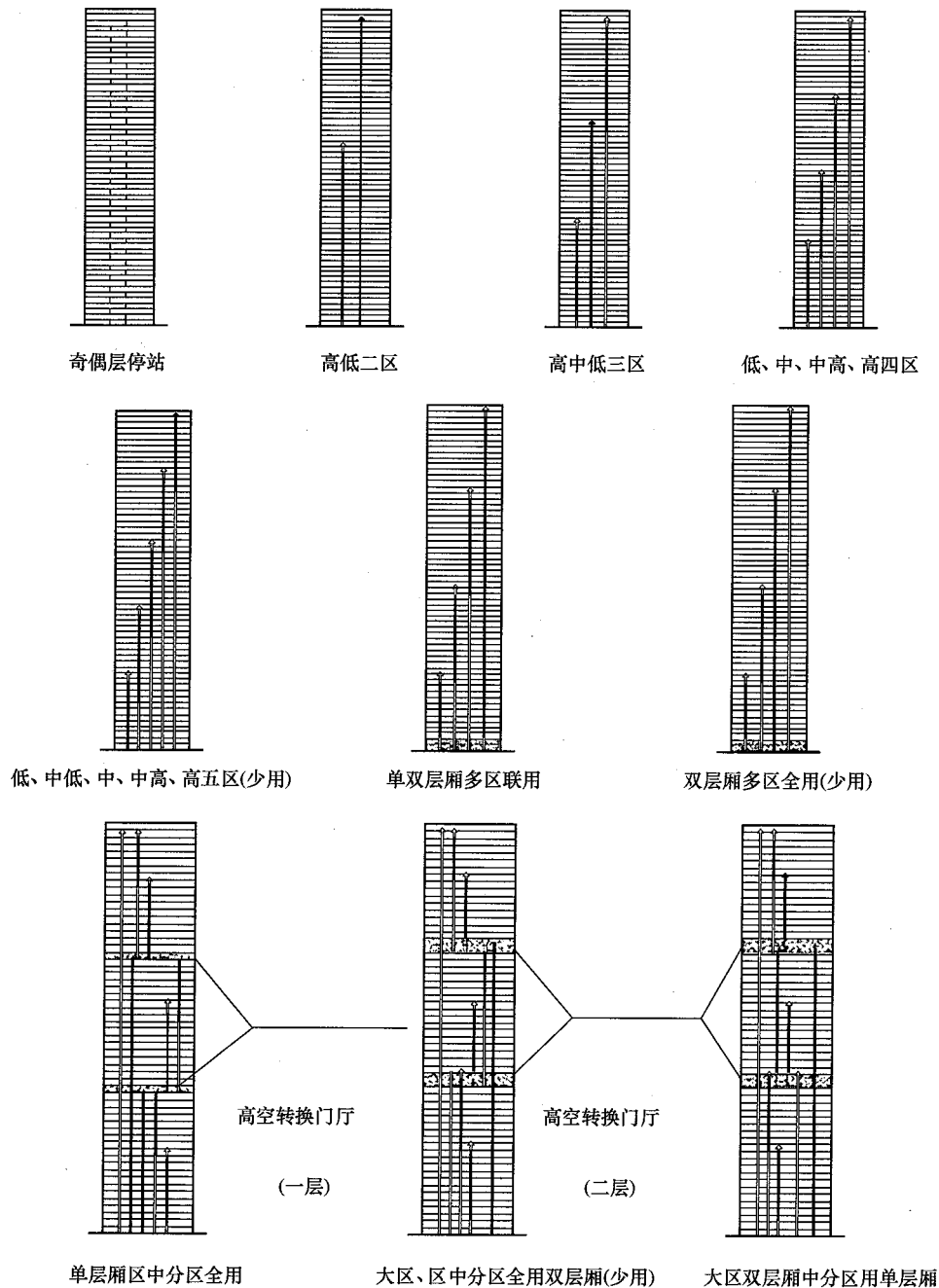


图 12.1.2 电梯垂直运行分区示意图

5. 电梯的隔声、防水及通风采光要求

(1) 电梯井道、机房不宜与居室、办公室等有安静要求的用房贴邻布置。无法避免时应作防震隔声处理。

(2) 电梯附近应有楼梯配套, 以备临时不乘电梯者就近上下楼。电梯井不宜被楼梯环绕。

(3) 电梯机房的直接顶板上层上部不宜设置水箱间, 水管、蒸汽管和烟道等不应穿越电梯机房。

(4) 电梯机房应有良好的通风采光, 隔热保温, 避免西晒, 机房屋顶应做保温。

(5) 通至人防地下室的电梯, 均应设在防护密闭区之外。

6. 常用电梯的参数、尺寸

乘客电梯(办公楼、旅馆等)参数、尺寸, 见表 12.1.2-4。

乘客电梯(办公楼、旅馆等)参数、尺寸表

表 12.1.2-4

载重量 kg (人数)	速度 (m/s)	轿门 (mm)		轿箱尺寸 (mm)	井道尺寸 (mm)	机房尺寸 (mm)	底坑深 (mm)	顶层高度 (mm)
		形式	宽×高	宽×深×高	宽×深	宽×深×高		
800 (10)	1.00	中分门	800×2100	1350×1400×2300	1900×2300	2500×3700×2200	1400	4500
	1.60					2500×3700×2200	1600	4500
	2.50					2800×4900×2800	2200	5250
1000 (13)	1.00	中分门	1100×2100	1600×1400×2300	2100×2300	3200×4900×2400	1400	4500
	1.60					3200×4900×2400	1600	4500
	2.50					3200×4900×2800	2200	5250
1250 (16)	1.00	中分门	1100×2100	1950×1400×2300	2600×2300	3200×4900×2400	1600	4750
	1.60					3200×4900×2400	1600	4800
	2.50					3200×4900×2800	2200	5250
1600 (21)	1.75	中分门	1100×2500	2000×1700×2700	2800×2700		1750	4800
	3.5						5700	6900
	6						6300	8700

注: (1) 本表为设计时参考数据。

(2) 施工图设计以实际选用电梯型号样本为准。

7. 载货电梯的设置要求

(1) 载货电梯应靠近货流入口, 并与人流分开设置。有需要时方可考虑前后开门的轿厢, 以减少安全隐患。

(2) 载货电梯应下到地下室、仓库。电梯厅应布置在人防地下室防护密闭门外。

(3) 载货电梯参数、尺寸, 见表 12.1.2-5。

载货电梯参数、尺寸表

表 12.1.2-5

载重量 kg	速度 (m/s)	轿门 (mm)	轿箱尺寸 (mm)	井道尺寸 (mm)	机房尺寸 (mm)	底坑深 (mm)	顶层高度 (mm)
		宽×高	宽×深×高	宽×深	宽×深×高		
1000	0.63	1300×2100	1300×1750×2200	2400×2300	3100×3800×2200	1500	4100
	1.00						
1600	0.63	1500×2100	1500×2250×2200	2700×2800	3400×4500×2400	1700	4300
	1.00						
2000	0.63	1500×2100	1500×2700×2200	2700×3200	3400×4900×3400	1700	4300
	1.00						

注: (1) 本表为设计时参考数据。

(2) 施工图设计以实际选用电梯型号样本为准。

8. 病床电梯设置要求

(1) 设电梯的门诊楼或病房楼, 电梯台数不得少于 2 台。

- (2) 供病人使用的电梯应采用病床电梯。
 (3) 当病房楼高度超过 24m 时, 应设污物梯。
 (4) 病床电梯的参数、尺寸, 见表 12.1.2-6。

病床电梯参数、尺寸表

表 12.1.2-6

载重量 kg(人数)	速度 (m/s)	轿门(mm)		轿箱尺寸(mm)	井道尺寸(mm)	机房尺寸(mm)	底坑深	顶层高度
		形式	宽×高	宽×深×高	宽×深	宽×深×高	(mm)	(mm)
1600 (21)	1.00	旁开门	1300×2100	1400×2400×2300	1900×2300 2400×3000	3200×5500×2800	1700	4800
	1.60					3200×5500×2800	1900	4850
	2.50					3200×5500×2800	2500	5250
2000 (26)	1.00	旁开门	1300×2100	1500×2700×2300	2400×3300 2100×2300	3200×5800×2800	1700	4800
	1.60					3200×5800×2800	1900	4850
	2.50					3200×5800×2800	2500	5250
2500 (33)	1.00	旁开门 ^①	1300 ^① ×2100	1800×2700×2300	2700×3300	3500×5800×2800	1900	4800
	1.60					3500×5800×2800	2100	4850
	2.50					3500×5800×2800	2500	5250

注: (1) ①可采用入口净宽 1400mm 的中分门。

(2) 本表为设计时参考数据。

(3) 施工图设计以实际选用电梯型号样本为准。

9. 餐梯、杂物梯、汽车电梯

(1) 餐梯、杂物梯的荷载为 100~300kg, 轿箱高度不大于 1.4m。不准乘载人。垂直运输的餐梯应生、熟分设。

(2) 汽车电梯轿箱面积较大, 分有顶轿箱和无顶轿箱。

(3) 餐梯、杂物梯, 汽车电梯的参数、尺寸数据表, 见表 12.1.2-7。

餐梯、杂物梯、汽车电梯参数、尺寸数据表

表 12.1.2-7

类别	型号	载重量 (kg)	速度 (m/s)	轿门 (mm)		井道尺寸 (mm)	机房尺寸 (mm)	底坑深	顶层高度
				形式	宽×高	宽×深	宽×深×高	(mm)	(mm)
餐梯	—	200	0.4	中腰 (门离地 700)	700×760	1100×1400	300	3000	3000
					800×860	1150×1500			
	—	250	0.4	平地	800×1250 900×1250	1350×1500 1350×1600	1000	3500	3500
杂物梯	—	100	0.4	直分	700×1000	1200×900	1000	3000	3000
	—	200	0.4	直分	950×1200	1450×1150			
汽车电梯	标准型	2000	0.50	中分或 旁开	2350×1800	3300×5800	3300×5650×2400 (2500×2800×2000)	4400 (3700)	1200 (1400)
		2500	0.75		2750×1800	3750×6800	3850×6650×2400 (2500×2800×2000)		
	贯通型	2000	0.50	中分或 旁开	2350×1800	3300×5800	3300×5740×2400 (2500×2800×2000)	4400 (3700)	1200 (1400)
		2500	0.75		2750×1800	3700×6800	3850×6740×2400 (2500×2800×2000)		

注: (1) 汽车电梯表中括号内数字用于液压型汽车电梯, 其机房宜贴邻井道布置, 但可布置在首层离井道 10m 范围内的任意地方。

(2) 本表为设计时参考数据。

(3) 施工图设计以实际选用电梯型号样本为准。

10. 观光电梯

(1) 观光电梯的类型

- 开敞型——轿厢壁外不另设防护罩，直接暴露在外。应用较多。
- 封闭型——在透明轿厢壁外加设玻璃防护罩，防水保温较好。

(2) 观光电梯轿厢的几何形状

- 半圆形；b. 切角形；c. 圆形。


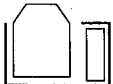
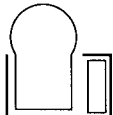
(3) 观光电梯设计注意事项

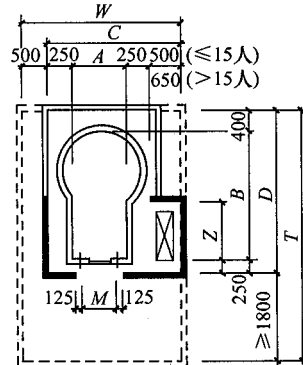
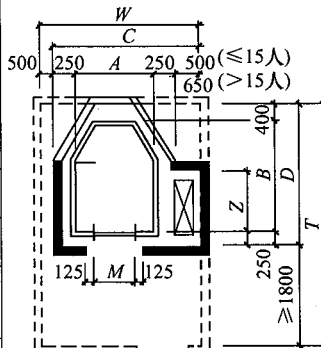
- 开敞型的观光电梯应特别注意防水和保温，其井道底应设排水设施。
- 应对直接暴露在外的井道壁进行妥善处理，使它与主体建筑统一协调。
- 电梯井道内相邻两层门地坎间的距离超过 11m（3 层左右）时，中间应设安全门。安全门应在井道外闭锁，井道内能手动开启，安全门的开启方向不得朝向井道内。

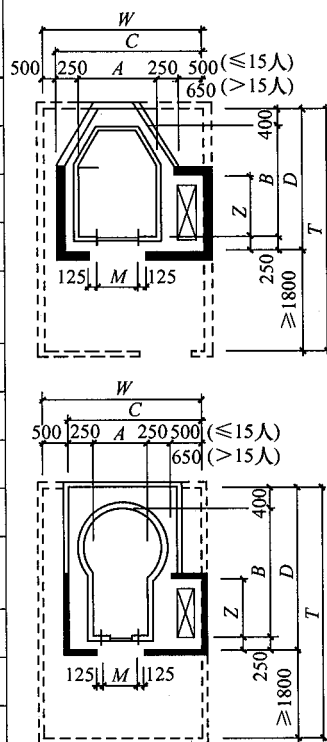
(4) 观光电梯参数、尺寸，见表 12.1.2-8。

观光电梯参数尺寸表

表 12.1.2-8

规格尺寸 梯型		定员 (人)		10	15	20	24
		载重 (kg)		700	1000	1350	1600
		速度 (m/s)		0.75~1.75	0.75~1.75	0.75~1.75	0.75~1.75
		厅门 (宽×高) (mm)		800×2100	900×2100	900×2100	1000×2100
半圆形 	轿厢 (mm)	A×B	1400×1470	1500×1760	1700×1980	1800×2100	
		R	700	750	850	900	
	井道 (mm)	C×D	2400×2120	2500×2410	2850×2630	2950×2770	
		Z	1200	1250	1400	1450	
	机房 (mm)	W×T	3000×4000	3000×4300	3300×4500	3500×4600	
切角形 	轿厢 (mm)	A×B	1400×1450	1600×1590	1700×1930	1800×2030	
		R	700	800	850	900	
	井道 (mm)	C×D	2400×2120	2500×2410	2850×2630	2950×2770	
		Z	1200	1250	1400	1450	
	机房 (mm)	W×T	3000×4000	3000×4300	3300×4500	3500×4600	
圆 形 	轿厢 (mm)	A×B	900×2000	1100×2200	1200×2450	1300×2600	
		R	700	700	800	850	
	井道 (mm)	C×D	1900×2650	2100×2850	2350×3100	2450×3250	
		Z	1050	1050	1200	1200	
	机房 (mm)	W×T	4000×4450	4000×4650	4000×4900	4000×5000	





注：(1) 本表为设计时参考数据。

(2) 施工图设计以实际选用电梯型号样本为准。

11. 无机房（小机房）电梯

- 由于空间或其他条件所限，不便设电梯机房时，可选用无机房或小机房电梯。
- 无机房电梯的额定速度、提升高度和停靠层不宜太大。顶层净高>3.8m。

(3) 小机房电梯的机房面积一般只等于井道横截面积。高度不大于 2.30m。

(4) 无机房电梯参数、尺寸表，见表 12.1.2-9。

无机房电梯参数、尺寸表

表 12.1.2-9

额定载重量 (kg)	乘客人数 (人)	额定速度 (m/s)	门宽 (mm)	井道尺寸 (mm)		最大提升高度 (m)	最多提升层数
				宽度 C	深度 D		
450	6	1.00	800	1800	1650	40	16
630	8	1.00	800	1800	1700	70	24
		1.60, 1.75		1750	1850		
800	10	1.00	800	1900	1800	40	16
		1.65, 1.75	800	2000	1850	70	24
			900	1950	1900		
1000	13	1.00	900	2150	1900	40	16
				2000	2400		
		1.65, 1.75	900	2200	1950	70	24
				1950	2450		

注：(1) 本表为设计时参考数据。

(2) 施工图设计以实际选用电梯型号样本为准。

12.1.3 消防电梯

1. 应设消防电梯的建筑

(1) 一类高层公共建筑；

(2) 高层塔式住宅；

(3) 12 层及 12 层以上的单元式和通廊式住宅；

(4) 高度超过 32m 的其他二类公共建筑、高度超过 32m 且设电梯的高层厂房和仓库（不包括任一层工作平台人数不超过 2 人的高层塔架；和局部建筑高度大于 32m，且升起部分的每层建筑面积小于等于 50m² 的丁、戊类厂房）。

注：在考虑消防电梯的设置时，建筑层数应按自然层计算。地下室、架空层（含绿化架空层）及复式住宅的上层，均应计入建筑层数（住宅层高超过 3m 时，应折算。详见《住宅建筑规范》9.1.6 注 2）。

2. 消防电梯的数量

(1) 民用建筑：

① 每层建筑面积 ≤ 1500m²，设一台；

② 每层建筑面积 1500～4500m² 设二台；

③ 每层建筑面积 > 4500m² 设三台；

(2) 厂房、库房：每个防火分区设一台。

(3) 消防电梯可与客梯或工作电梯合用，但应符合消防电梯的要求。

3. 消防电梯的设计要求

(1) 消防电梯宜分别设在不同的防火分区内。

(2) 消防电梯应设前室，其面积：居住建筑 ≥ 4.5m²；公共建筑 ≥ 6m²。合用前室时，居住

建筑 $\geq 6\text{m}^2$ ；公共建筑 $\geq 10\text{m}^2$ 。

- (3) 消防电梯应从地下室直通屋顶，且应每层停靠。
- (4) 消防电梯前室宜靠外墙布置，在首层应设直通室外且在登高面范围内的出口，或经过长度不超过 30m 的通道通向室外。
- (5) 消防电梯前室的门应采用乙级防火门或具有停滯功能的防火卷帘。
- (6) 消防电梯的载重量应 $\geq 800\text{kg}$ (11 人)，速度 $V \geq H/60 \geq 1.5\text{m/s}$ (首层到顶层的运行时间不超过 60s)。
- (7) 消防电梯井、机房与相邻其他电梯井、机房之间，应采用耐火极限不低于 2h 的隔墙隔开，当在隔墙上开门时，应设甲级防火门。
- (8) 消防电梯间前室门口宜设挡水设施。消防电梯的井底应设排水设施，排水井容量不应小于 2m^3 。排水井宜布置在电梯井底坑之外处，并用暗管连接。
- (9) 消防电梯轿厢内应设专用电话及在首层的消防电梯井外壁上设消防专用的操作按钮。
- (10) 电梯井道底坑和顶板材料应为非燃烧体材料，其耐火极限不低于 2.0h，电梯机房门应为甲级防火门。

12.2 自动扶梯、自动人行道

12.2.1 自动扶梯

1. 自动扶梯的分类

(1) 提升高度分类，见表 12.2.1-1。

提升高度分类表				表 12.2.1-1	
名 称	提升高度 H	名 称	提升高度 H	名 称	提升高度 H
小高度	$3\text{m} \leq H < 6\text{m}$	中高度	$6\text{m} \leq H \leq 20\text{m}$	大高度	$H \geq 20\text{m}$

(2) 运行方式分类，见表 12.2.1-2。

运行方式分类表				表 12.2.1-2	
名 称	速 度	名 称	速 度		
单速运行	0.5m/s	高速运行	1.0m/s		
双速运行	平时 0.5m/s	自动运行	能自动检测客流量和方向， 自动切换速度和停止运行		
	高峰时 0.65m/s				

(3) 梯级常用宽度分类，见表 12.2.1-3。

梯级常用宽度分类表				表 12.2.1-3	
名 称	宽 度	名 称	宽 度	名 称	宽 度
1	600mm	2	800mm	3	1000mm

2. 自动扶梯的主要参数，见表 12.2.1-4 (a)、(b)。

自动扶梯主要技术数据

表 12.2.1-4 (a)

提升高度 (m)	速度 (m/s)	最大倾斜角度	提升高度 (m)	速度 (m/s)	最大倾斜角度
$H \leq 6$	0.50	35°	$H > 6$	0.50	30°
	0.65	30°		0.65	30°
	0.75	30°		0.75	30°

自动扶梯理论输送能力

表 12.2.1-4 (b)

宽度 (mm)	速度 (m/s)	输送能力 (人/h)	宽度 (mm)	速度 (m/s)	输送能力 (人/h)	宽度 (mm)	速度 (m/s)	输送能力 (人/h)
600	0.50	4500	800	0.50	6750	1000	0.50	9000
	0.65	5850		0.65	8775		0.65	1170
	0.75	6750		0.75	10125		0.75	13500

3. 自动扶梯预留洞口尺寸及详图、局部构造图:

(1) 自动扶梯预留洞口尺寸, 见表 12.2.1-5。

自动扶梯预留洞口尺寸表

表 12.2.1-5

扶梯类别	扶梯型号	底坑预留洞口尺寸 (mm)						中间层预留洞口尺寸 (mm)				顶层预留洞口尺寸 (mm)			
		30°			35°			30°		35°		30°		35°	
		长	宽	深 (高)	长	宽	深 (高)	长	宽	长	宽	长	宽	长	宽
国产扶梯	1000 (2人)	1600	4245	1100	1660	4050	1100	1.732H +4658	2110	1.428H +4753	2110	1.732H +6260	2110	1.428H +5630	2110
	600 (2人)	1260	4245	1100	1260	4050	1100		1710		1710		1710		1710
进口扶梯	1000 (2人)	1600	4150	1100	1600	4100	1100	1.732H +4390	2110	1.428H +4640	2110	1.732H +6180	2110	1.428H +5620	2110
	600 (2人)	1200	4150	1100	1200	4100	1100		1710		1710		1710		1710

注: (1) 本表为设计时参考数据。

(2) 施工图设计以实际选用电梯型号样本为准。

(2) 自动扶梯详图及局部构造, 见图 12.2.1。

12.2.2 自动人行道

1. 自动人行道的特点

(1) 用途: 适用于大型交通建筑、多层超市等。

(2) 按倾斜角度分: 水平型 (倾斜角为 $0^\circ \sim 6^\circ$); 倾斜型 (倾斜角为 $6^\circ \sim 12^\circ$)。

2. 自动人行道主要技术参数及其输送能力

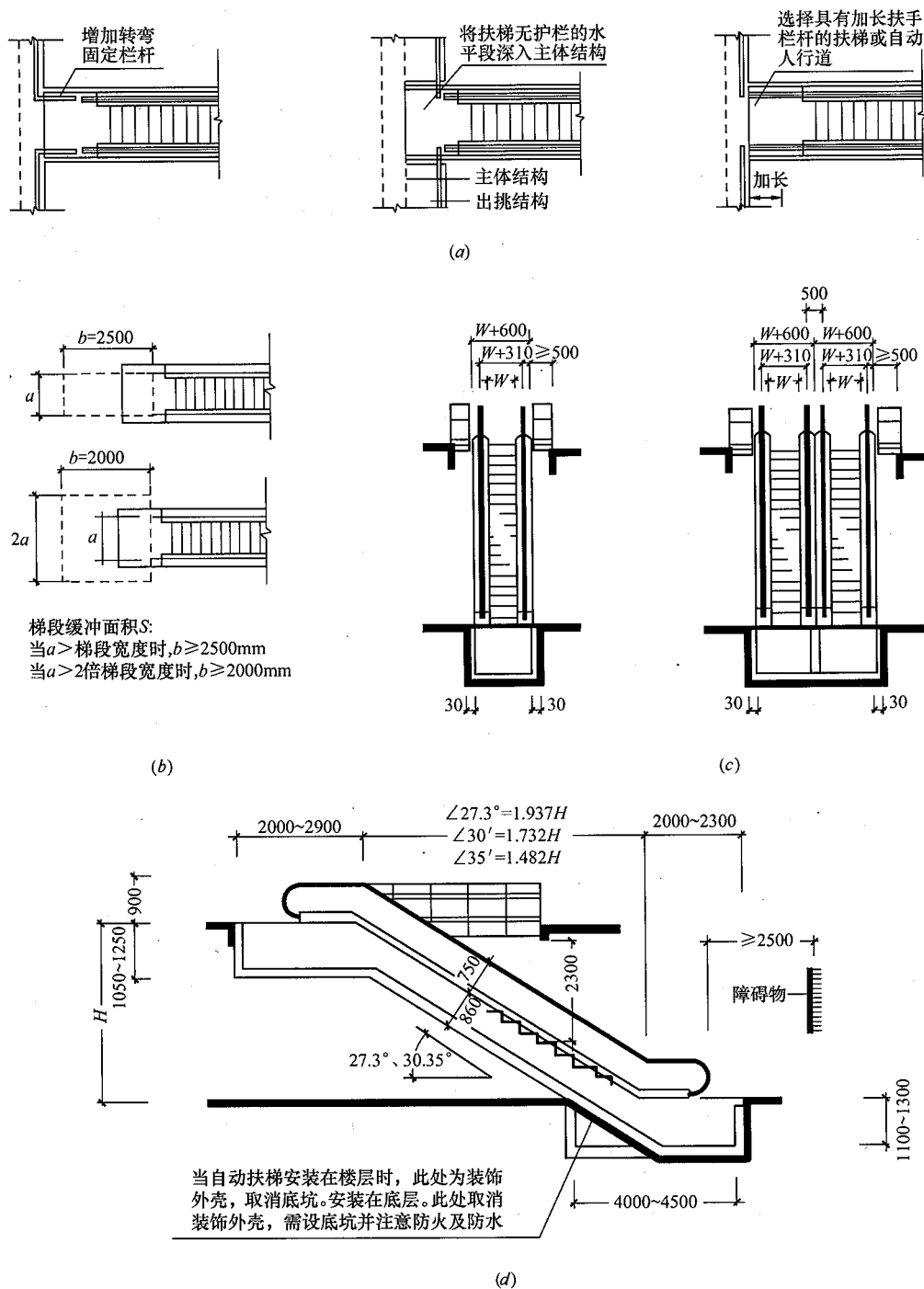


图 12.2.1 自动扶梯平、立、剖面图 (单位: mm)

自动人行道主要技术参数

表 12.2.2-1

速度 (m/s)	倾斜角度	踏板宽度 (mm)	备 注
$V \leq 0.75$	$0^\circ \sim 6^\circ$	800~1000 1200~1400	自动人行道的运行速度不应超过 0.75m/s
$0.75 < V \leq 0.90$	$10^\circ \sim 12^\circ$	800~1000	当踏板 (或胶带) 宽度 < 1.1m 时, 运行速度最大 0.90m/s

注: 踏板宽度 1000mm 的自动人行道, 较多用于购物中心及交通建筑。

自动人行道理论输送能力

表 12.2.2-2

	宽度(mm)	速度(m/s)	输送能力(人/h)		宽度(mm)	速度(m/s)	输送能力(人/h)
倾 斜 型	800	0.50	6750	水 平 型	800	0.50	6750
		0.65	8775			0.65	10150
	1000	0.50	9000		1000~1400	0.50	9000
		0.65	11700			0.65	13500

12.2.3 自动扶梯及自动人行道设计注意事项

1. 自动扶梯应布置在建筑物入口处的交通流线上。
2. 自动扶梯和自动人行步道不得计作建筑物的安全疏散出口。
3. 自动扶梯及自动人行道尺寸应以生产厂家的产品样本为准。
4. 当上下贯通的两层建筑面积超过规范规定的防火分区面积时，应按防火要求设防火隔断，或用复合防火卷帘封闭自动扶梯井。
5. 自动扶梯的底坑应做好防火防水处理。
6. 自动扶梯扶手中心线与平行墙面间、扶手中心线与楼板开口边缘间及相邻两平行梯的扶手中心线间的水平距离，不宜小于 0.5m，并应在楼板开口的两长边设置安全防护栏杆，栏杆离扶梯外边缘的距离不应小于 0.5m。
7. 每台自动扶梯或自动人行道的进出口通道宽度必须大于自动扶梯或自动人行道的宽度，并大于等于 2.50m（进出口通道的净深必须大于 2.50m，当通道的宽度大于自动扶梯或自动人行道宽度的 2 倍时，则通道的净深可缩小到 2m），见图 12.2.1 图 b。
8. 自动扶梯的梯段和自动人行道的踏板或胶带上空垂直净高不应小于 2.30m。见图 12.2.1 图 d。
9. 自动扶梯或自动人行道及其进出口通道必须设防护栏杆或防护板，其高度 $\geq 0.9\text{m}$ ，并能防止儿童钻爬。
10. 自动扶梯和倾斜式自动人行道与水平楼板搭接时，应保证其空隙的安全防护措施。见图 12.2.1 图 a。
11. 自动扶梯或自动人行道相互之间的间距大于 200mm 时，应设防坠落安全设施。
12. 自动扶梯和层间相通的自动人行道单向设置时，应就近布置相匹配的楼梯。
13. 自动扶梯的倾斜角不应超过 30° ，当提升高度不超过 6m，额定速度不超过 0.50m/s 时，倾斜角度允许增至 35° ；倾斜式自动人行道的倾斜角不应超过 12° 。

13 厨房

13.1 住宅厨房

13.1.1 厨房的使用面积标准：一、二类住宅不小于 4m^2 ，三、四类住宅不小于 5m^2 。

13.1.2 厨房应有直接采光、自然通风，且应预留安装排风机的位置和条件，并通至专用烟道高空排放。厨房侧面采光外窗的窗地面积比不应小于 $1/7$ ；通风开口有效面积不应小于地板面积的 $1/10$ ，并不得小于 0.60m^2 。

13.1.3 住宅厨房室内净宽尺寸及主要设施要求可参照表 13.1.3。

表 13.1.3

厨房净宽度 (m)			各种设施尺寸 (mm)				
单面布置	双面布置	L 形布置	灶台宽	洗菜台宽	操作台宽	吊柜	抽油烟机
≥ 1.5	≥ 2.1	≥ 1.8	800	900	600	进深 300~350, 底距地 1400~1600	与灶台净距 600~ 800
			进深 500~600, 高 800~850				

注：操作面净长不应小于 2.1m。

13.2 公共厨房

13.2.1 设计要求

1. 设在公共建筑内的专用厨房，应有单独的人流、货流路线，不应干扰其他部分的使用，并应设更衣室、卫生间、淋浴间（根据不同标准规模厨房的实际需要选择设置）。

2. 公共厨房应按原料储存处理、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。

3. 厨房和饮食制作间的室内净高不应低于 3m。

4. 加工间的工作台边（或设备边）之间的净距：单面操作，无人通行时不应小于 0.7m，有人通行时不应小于 1.2m；双面操作，无人通行时不应小于 1.2m，有人通行时不应小于 1.5m。

5. 加工间天然采光时，窗洞口面积不宜小于地面面积的 $1/6$ ；自然通风时，通风开口面积不应小于地面面积的 $1/10$ 。

13.2.2 防火要求

1. 公共建筑和工厂中的厨房，以及集体宿舍和非住宅类居住建筑的厨房，应与其他功能房间相分隔，其隔墙应采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体，隔墙上的门窗应为乙级防火门窗。

2. 厨房热加工间的上层有餐厅或其他用房时，其外墙开口上方应设宽度不小于 1m 的防火挑

檐或高度不小于 1.2m 的实体窗槛墙。

13.2.3 工艺要求

对于由专业厨具公司等进行详细工艺设计的厨房，建筑设计应进行必需的基本土建设计配合，深度应达到：

1. 总平面应有单独的人货流路线；
2. 进行基本的功能分区房间划分；
3. 设计合理的水平与垂直洁污流线，避免交叉和反流；
4. 冷食制作间为单间，设上下水，入口有通过式消毒设施；
5. 为排水预留土建条件（如结构降板）；
6. 为通风、排油烟预留土建条件（如竖向排气道、烟囱以及机械通风所需的吊顶空间等）。

14 卫生间

14.1 住宅卫生间

14.1.1 每套住宅应设卫生间，第四类住宅宜设两个或两个以上卫生间。每套住宅至少应配置 3 件卫生洁具，不同洁具组合的卫生间使用面积不应小于下列规定：

1. 设便器、洗浴器（浴缸或喷淋）、洗面器三件卫生洁具的为 $3\sim 4\text{m}^2$ ；
2. 设便器、洗浴器二件卫生洁具的为 2.50m^2 ；
3. 设便器、洗面器二件卫生洁具的为 2m^2 ；
4. 单设便器的为 1.10m^2 ；
5. 单设淋浴器的为 1.20m^2 。

14.1.2 位置要求：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。可布置在本套内的卧室、起居室（厅）和厨房的上层；并均应有防水、隔声和便于检修的措施。卫生间地面和局部墙面应有防水构造。

14.1.3 门：

1. 布置便器的卫生间的门不应直接开在厨房内。
2. 卫生间的门洞口宽度不应小于 0.7m ，应在下部设有效截面积不小于 0.02m^2 的固定百叶，或距地面留出不小于 30mm 的缝隙。

14.1.4 通风：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。

14.2 公共卫生间

14.2.1 位置要求：

1. 厕所、盥洗室、浴室不应直接布置在餐厅、食品加工、食品贮存、医药、医疗、变配电等有严格卫生要求或防水、防潮要求用房的上层。
2. 饮食建筑的公用厕所应隐蔽，入口不应靠近餐厅或与餐厅相对。
3. 办公建筑的公用厕所距离最远工作点不应大于 50m ，厕所门不宜直接开向办公用房、门厅、电梯厅等主要公共空间。
4. 学校建筑的教学楼应每层设厕所，教职工厕所应与学生厕所分设。

14.2.2 通风：卫生用房宜有天然采光和不向邻室对流的自然通风，无直接自然通风和严寒及寒冷地区用房宜设自然通风道；当自然通风不能满足通风换气要求时，应采用机械通风。

14.2.3 设计要求：

1. 公用男女厕所应分设或合用前室，设置洗手盆、污水池；宜设置独立的清洁间。

2. 通槽式水冲厕所槽深不得小于 0.40m, 槽底宽不得小于 0.15m, 上宽宜为 0.20~0.25m。

3. 公共厕所的大便器应以蹲便器为主, 并应为老年人和残疾人设置一定比例的坐便器。大、小便的冲洗宜采用自动感应或脚踏开关冲便装置。厕所的洗手龙头、洗手液宜采用非接触式的器具, 并应配置烘干机或用一次性纸巾。

14.2.4 厕位数量

公共厕所应适当增加女厕的建筑面积和厕位数量。厕所男蹲(坐、站)位与女蹲(坐)位的比例宜为 1:1~2:3。独立式公共厕所宜为 1:1, 商业区域内公共厕所宜为 2:3。商场内女厕建筑面积宜为男厕建筑面积的 2 倍。

14.2.5 各类建筑卫生设施的配置数量参见下表:

公共活动场所的卫生设施

表 14.2.5-1

卫生器具 设置位置		大便器		小便器	洗手盆		备注
		男	女		男	女	
公共场所	广场、街道	1个/1000人	1个/700人	1个/1000人	每2个蹲(坐)位数设1个洗手盆为宜		
	车站、码头	1个/300人	1个/200人	1个/300人			
	公园	1个/400人	1个/300人	1个/400人			
	体育场外	1个/300人	1个/200人	1个/300人			
	海滨活动场所	1个/70人	1个/50人	1个/60人			
商店超市商业街的顾客卫生间	1000~2000m ²	1	2	1	1	1	按购物面积配置,假设男女顾客比例为1:1,有变化应调整
	2001~4000m ²	1	4	2	2	4	
	≥4000m ²	按购物场所面积比例成比例增加					
饭馆、咖啡店、小吃店、茶艺馆、快餐店的顾客卫生间		<400人, 1个/100人; >400人, 每增1个/250人	<200人, 1个/50人; >200人, 每增1个/250人	1个/50人	1个/每个大便器 1个/每5个小便器	1个/每个大便器	按男女比例1:1考虑
公共文体活动场所:影院、剧场、音乐厅、体育场馆、展览馆以及综合楼内的音乐、歌舞厅等		<250人, 设1个, >250人, 每增1个/250人	<40人, 设1个; 40~70人, 3个; 71~100人, 4个; >100人, 每增1个/40人	<100人, 2个; 每增1个/80人	1个/每个大便器 1个/每5个小便器	1个/每个大便器 每增1个/2个大便器	假设男女比例为1:1,有变化应调整;有人员聚集的广场应增建附属或独立厕所
机场、(火)车站、综合性服务楼和服务性单位		1个/150人	1~12人设1个; 13~30人设2个; >30人, 每增1个/25人	<75人, 设2个; >75人, 每增1个/75人	1个/每个大便器 1个/每5个小便器	1个/每2个大便器	包括公交和长途车始末站、地铁及轻轨车站、交通枢纽站、高速公路休息区等

注: (1) 为职工提供的卫生设施按表 14.2.5-3 设置;

(2) 所有公共厕所均应设污水池。

饭店(宾馆)的卫生设施

表 14.2.5-2

招待类型	设备(设施)	数 量	要 求
附有整套卫生设施的饭店	整套卫生设施	每套客房 1 套	含澡盆(淋浴)、坐便器和洗手盆
	公用卫生间	男女各 1 套	设置底层大厅附近
	职工洗澡间	每 9 名职员配 1 个	
	清洁池	每 30 个客房 1 个	每层至少 1 个
不带卫生套间的饭店和客房	大便器	每 9 人 1 个	
	公用卫生间	男女各 1 套	设置底层大厅附近
	洗澡间	每 9 位客人 1 个	含澡盆(淋浴)、大便器和洗手盆
	清洁池	每层 1 个	

办公、商场、工厂和其他公用建筑卫生设施

表 14.2.5-3

适合任何种类职工使用的卫生设施			其中男职工的卫生设施		
数量（人）	大便器	洗手盆	男性人数	大便器	小便器
1~5	1	1	1~15	1	1
6~25	2	2	16~30	2	1
26~50	3	3	31~45	2	2
51~75	4	4	46~60	3	2
			61~75	3	3
76~100	5	5	76~90	4	3
			91~100	4	4
>100	增建卫生间的数量或按每 25 人的比例增加设施		>100	增建卫生间的数量或按每 50 人的比例增加设施	

注: (1) 男女性别的厕所必须各设 1 个;
(2) 该表卫生设施的配置适合任何种类职工使用;
(3) 该表如考虑外部人员使用, 应按多少人可能使用一次的概率来计算。

宿舍、中小学校、医院、图书馆、工业企业的卫生设施

表 14.2.5-4

卫生器具 设置位置		大便器		小便器	洗手盆		备注	
		男	女		男	女		
宿舍	设公共厕所和盥洗室的宿舍	<8 人, 设 1 个; ≥8 人, 每增 1 个/15 人	<6 人, 设 1 个; ≥6 人, 每增 1 个/12 人	每 15 人设 1 个	与盥洗室分设的厕所男女至少各设一个 盥洗室: <5 人设 1 个; ≥5 人, 每增 10 人 1 个		宜在每层设单独的卫生清洁间	
	小型公共厕所 (每层另设)	≥2 个	≥2 个	≥2 个	≥2 个		居室已附设卫生间的宿舍	
中小学教学楼学生厕所	小学	1 个/40 人	1 个/20 人	1 个/40 人	1 个/90 人 (或 0.6m 长盥洗槽)		教职工厕所应与学生分设, 按表 13.2.14-3 设置	
	中学、中师、幼师	1 个/50 人	1 个/25 人	1 个/50 人				
医院	门诊用房	1 个/120 人	1 个/75 人	2 个/120 人	每 2 个大便器设 1 个		门诊人数按日门诊量计; 男女比例一般为 6:4; 医护人员厕所应单独设置	
	住院用房: 设集中厕所、盥洗室和浴室的护理单元	1 个/16 床	1 个/12 床	1 个/16 床	每 12~15 床各设 1 个盥洗水嘴和淋浴器, 但每一护理单元均不应少于 2 个			
图书馆	成人	1 个/60 人	1 个/30 人	1 个/30 人	1 个/60 人			
	儿童	1 个/50 人	1 个/25 人	2 个/50 人				
工业企业车间的卫生间		<100 人, 1 个/25 人; >100 人, 每增 1 个/50 人	<100 人, 1 个/20 人; >100 人, 每增 1 个/35 人	同蹲位数	车间卫生特征级别	1, 2 级 3, 4 级	每 20~30 人 1 个 每 31~40 人 1 个	设计人数按最大班工人总数的 93% 计算

注: 由于依据的规范大多已较陈旧, 与实际情况有差别, 故在计算卫生洁具数量时, 宜适当提高标准, 特别是应增加女厕的比例和数量。

14.2.6 厕所和浴室隔间的平面尺寸不应小于表 14.2.6 的规定。

表 14.2.6

类 别	平面尺寸 (净宽度 m×深度 m)
外开门的厕所隔间	0.90×1.20
内开门的厕所隔间	0.90×1.40
医院患者专用厕所隔间	1.10×1.40 (门朝外开)
无障碍厕所隔间	1.40×1.80 (改建用 1.00×2.00)
外开门的淋浴隔间	1.00×1.20
内设更衣凳的淋浴隔间	1.00×(1.00+0.60)
无障碍专用浴室隔间	盆浴 (门扇向外开启) 2.00×2.25
	淋浴 (门扇向外开启) 1.50×2.35

14.2.7 卫生设备的最小间距见图 14.2.7。

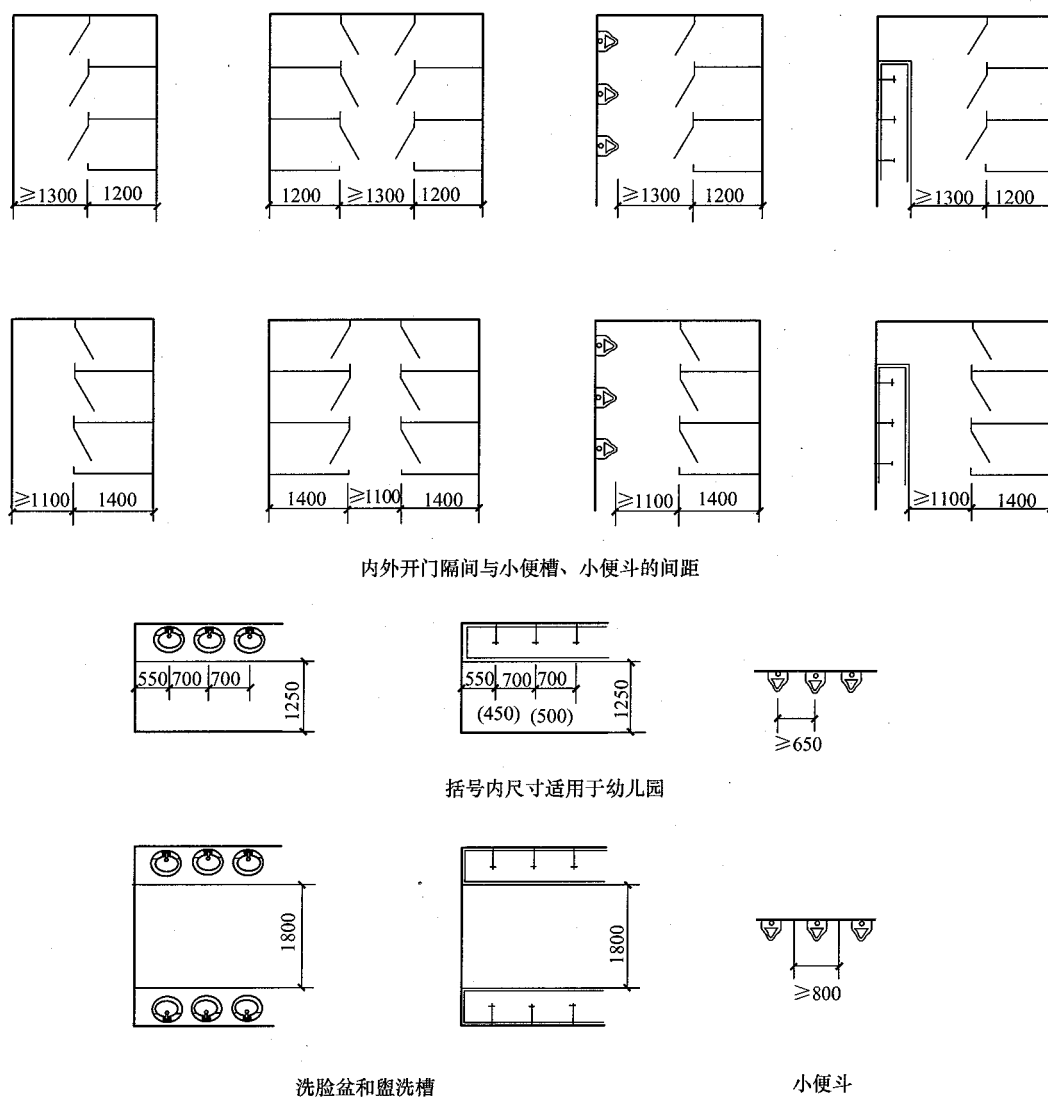


图 14.2.7 卫生设备间距的最小尺寸 (单位: mm)

15 附属设施

15.1 排烟道、室内通风道

15.1.1 烟道、通风道应分别独立设置，不得使用同一管道系统，并应用不燃烧材料制作。

15.1.2 排烟道和室内通风道必须采用耐火极限不低于 1.00h 的不燃材料制作。安装在吊顶内的排烟道，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。

15.1.3 烟道和通风道顶部应有防倒灌和防风雪措施，如风帽、防倒灌顶板和侧面挡板（图 15.1.3 风帽示意图）。

15.1.4 每层烟道的进烟口应设密封装置，防止窜烟窜味。通风道的进风口应设铝合金或不锈钢网片。

15.1.5 住宅及公共建筑的厨房排油烟机的排油烟管道不应通过外墙直接排至室外，应设专用排油烟道至屋顶高空排放。

15.1.6 卫生间设置的排气通风道，应有防回流构造，并安装排气机械或预留安装位置和条件。

15.1.7 烟道和通风道应伸出屋面，伸出高度应有利烟气扩散，并应根据屋面形式、排出口周围遮挡物的高度、距离和积雪深度确定（图 15.1.7 烟道、通风道伸出屋面高度示意图）。

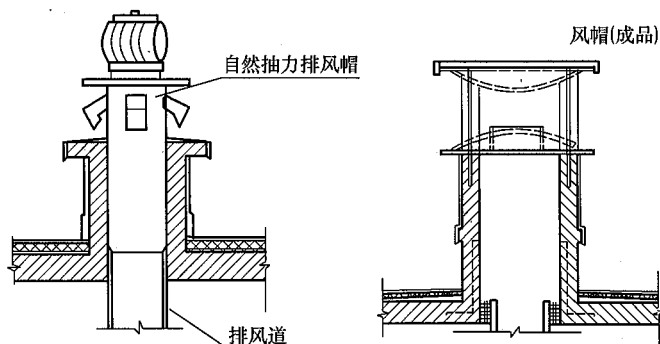


图 15.1.3 风帽示意图

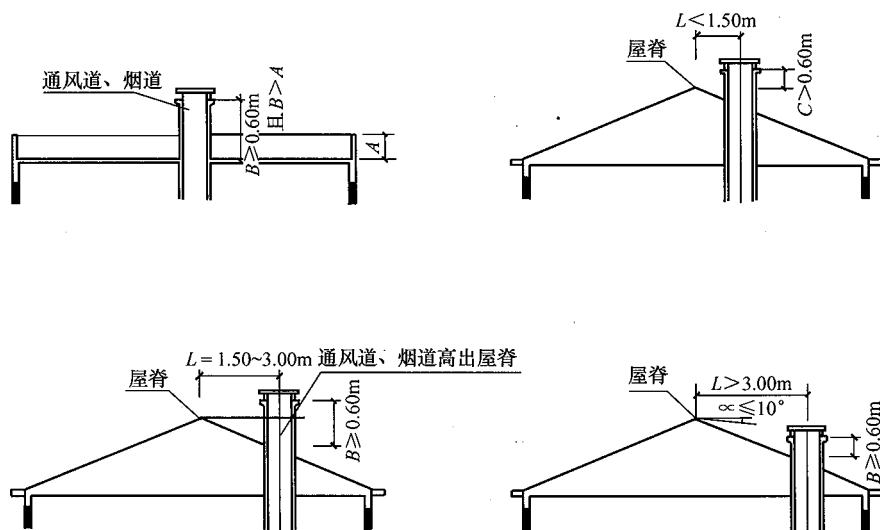


图 15.1.7 烟道、通风道伸出屋面高度示意图

15.2 管道井

15.2.1 管道井的断面尺寸应满足管道安装、检修所需空间的要求，见表 15.2.1。

管道井断面尺寸（单位：mm）

表 15.2.1

管道井名称	断面尺寸（宽×长）	位 置
水表井	700×1200	电梯间
排气井	700×1200	卫生间
强电井	1000×1500	电梯间
弱电井	800×1200	电梯间
排烟井	400×1500	前室、合用前室、 地下室通风排烟机房
送风井	单用 400×200，合用 400×2500	

15.2.2 管道井宜在每层公共走道的一侧设检修门，楼梯间内的管道井不应设检修门。

15.2.3 在安全、防火和卫生方面互有影响的管道不应敷设在同一竖井内，电缆井、水管、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、检修门应采用丙级防火门，门下设不小于 0.1m 高的门槛。

15.2.4 建筑高度不超过 100m 的高层建筑（住宅除外）其管道井应每隔 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；住宅及建筑高度超过 100m 的高层建筑的管道井应在每层楼板处进行防火封堵。

15.2.5 住宅建筑管道井应采取有效的隔声措施。

15.3 变形缝（伸缩缝、沉降缝、防震缝）

15.3.1 设计原则

宜调整平面形状和尺寸，使建筑体型简单、平立面规则，以及采用建筑构造和施工措施（如设后浇带等），尽量不设变形缝。当必须设变形缝时，应将建筑结构划分为独立和较规则的抗侧力结构单元，并宜将伸缩缝、沉降缝、防震缝相重合设计，使一缝具有多种缝的功能，其缝宽应符合防震缝的缝宽规定。

15.3.2 设计要求

1. 变形缝的构造和材料应根据其部位需要分别采取防水、排水、防火、保温、隔热、隔声、防老化、防腐蚀、防虫害和防脱落等措施（图 15.3.2 变形缝示意图）。

2. 变形缝构造基层应采用不燃烧材料。

3. 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，如其穿过变形缝时，应在穿过处加设不燃烧材料套管或采取其他防变形措施，并应采用不燃烧防火封堵材料将套

管空隙填塞密实。

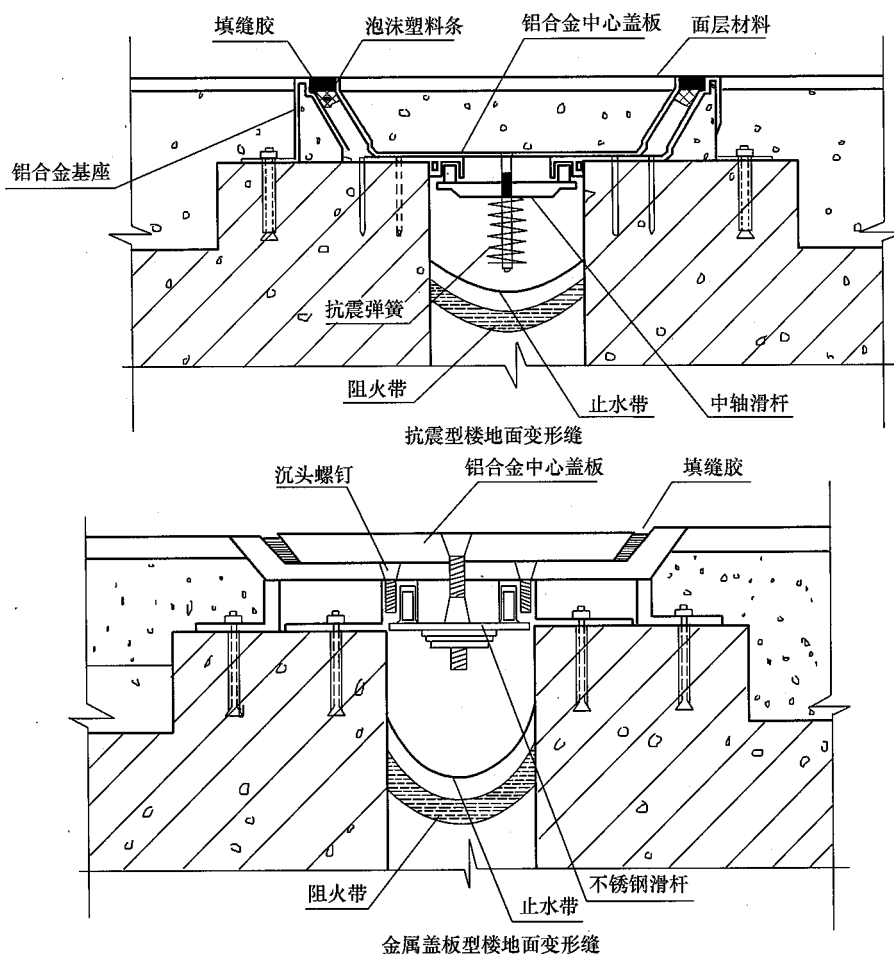


图 15.3.2 变形缝示意图

15.3.3 伸缩缝

当建筑物长度超过下表限值时，宜设伸缩缝。缝宽不小于 50mm，地上结构应全高设缝断开，地下室和基础部分可不设伸缩缝。

1. 钢筋混凝土结构伸缩缝的最大间距，见表 15.3.3-1。

钢筋混凝土结构伸缩缝最大间距 (m)

表 15.3.3-1

结构类型		室内或土中	露天
排架结构	装配式	100	70
	现浇式	75	50
框架结构	装配式	55	35
	现浇式	65	40
剪力墙结构	装配式	45	30
	现浇式	40	30
挡土墙、地下室墙	装配式	30	20
	现浇式		

注：当屋面和外墙均有较好的保温隔热措施，施工并采用后浇带时，可不设伸缩缝。

2. 砌体结构伸缩缝的最大间距，见表 15.3.3-2。

砌体结构伸缩缝的最大间距 (m)

表 15.3.3-2

屋盖或楼盖类型		伸缩缝间距
整体式或装配整体式 钢筋混凝土结构	有保温层或隔热层	50
	无保温层或隔热层	40
装配式无檩体系钢筋 混凝土结构	有保温层或隔热层	60
	无保温层或隔热层	50
装配式有檩体系钢筋 混凝土结构	有保温层或隔热层	75
	无保温层或隔热层	60
瓦材屋盖、木屋盖、楼盖、轻钢屋盖		100

15.3.4 沉降缝

当建筑相邻部分的荷载、高度相差悬殊、地地质质不均、地基承载力较低、易造成不均匀沉降时,宜设沉降缝,缝宽不小于 50mm。

15.3.5 防震缝

有抗震设防的建筑物,当体形复杂、平立面特别不规则、各部分刚度、高度和质量相差悬殊时,可在适当部位设置防震缝,形成多个较规则的抗侧力结构单元。防震缝的宽度应符合下表要求,并应 $\geq 70\text{mm}$,见表 15.3.5。

防震缝的宽度

表 15.3.5

结构类型		建筑高度 H (m)	防震缝宽度 (mm)		
			6 度区	7 度区	8 度区
钢筋混凝土结构	框架结构	$H<15$	≥ 70		
		$H\geq 15$	$70+\frac{H-15}{5}\times 20$	$70+\frac{H-15}{4}\times 20$	$70+\frac{H-15}{3}\times 20$
	框架-抗震墙结构	\geq 框架结构规定缝宽数值的 70%，并 ≥ 70			
	抗震墙结构	\geq 框架结构规定缝宽数值的 50%，并 ≥ 70			
	钢结构		\geq 相应钢筋混凝土结构缝宽数值的 1.5 倍		
多层砌体结构		下列情况之一宜设防震缝：房屋立面高差 $>6\text{m}$ ；房屋有错层且楼板高差较大；各部分结构刚度、质量差异大。缝宽根据设防烈度和房屋高度确定，可采用 50~100			

15.4 栏杆、阳台

15.4.1 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《建筑结构荷载规范》规定的水平荷载;
2. 各种栏杆高度见表 22.5.3;

3. 栏杆距楼面 0.10m 高度内不宜留空；
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；
5. 文化娱乐建筑、商业服务建筑、体育建筑、园林景观建筑等允许少年儿童进入活动的场所，当采用垂直杆件做栏杆时，其杆件净距也不应大于 0.11m；
6. 栏杆高度应以楼地面至栏杆扶手顶面垂直高度计算，如底部有可踏部位，高度应从可踏部位顶面计算；
7. 外窗台距楼面、地面的净高低于 0.90m 时，应设防护设施；
8. 住宅封闭阳台栏杆也应满足阳台栏杆净高要求。

15.4.2 阳台设计应符合下列要求：

1. 阳台栏杆除应符合上述要求外，阳台栏杆或栏杆上放置花盆处必须采取防坠落措施；
2. 居住建筑阳台应设置晾、晒衣物的设施；
3. 顶层阳台应设雨棚，露台门的上方也应设雨篷。阳台地面应低于室内地面。雨篷和阳台地面应做防水和有组织排水，阳台的排水管应独立设置，不可与屋面共用排水管。

15.5 台阶、坡道

15.5.1 台阶设置应符合下列规定：

1. 公共建筑室内外台阶踏步宽度不宜小于 0.30m（室外不宜小于 0.35m），踏步高度不宜大于 0.15m（室外不大于 0.14m，并不宜小于 0.10m），踏步应防滑。室内外台阶踏步数不应少于 2 级，当高差不足两级时，应按坡道设置；
2. 人流密集的场所台阶侧面临空时，应设防护设施，平台与室外高差 $\geq 0.70\text{m}$ 时应设护栏或其他防护设施；
3. 人员密集的公共场所、观众厅的疏散门，距门口内外各 1.40m 范围内不应设置台阶踏步。

15.5.2 坡道的设置应符合下列规定：

1. 室内坡道坡度不宜大于 1:8，室外坡道坡度不应大于 1:10，不设台阶的建筑入口坡道坡度 $\leq 1:20$ ；

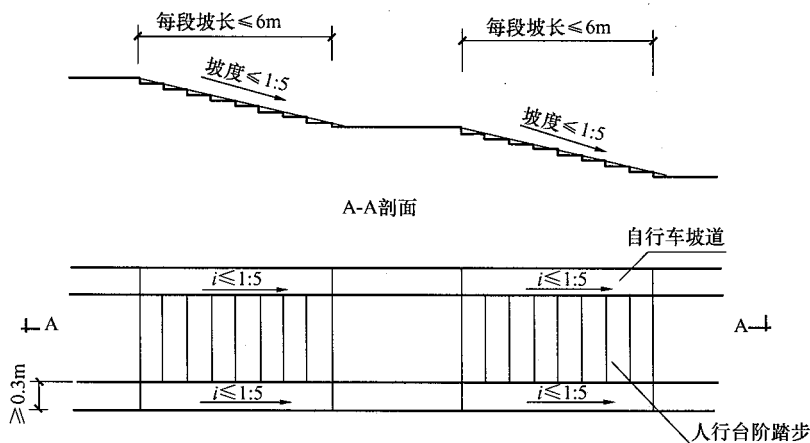


图 15.5.2 自行车推行坡道示意图

2. 室内坡道水平投影长度超过 15m 时, 宜设休息平台, 平台宽度应根据使用功能或设备尺寸所需缓冲空间而定;
 3. 供童车及轮椅使用的坡道坡度不应大于 1 : 20, 困难地段不应大于 1 : 8;
 4. 自行车推行坡道坡度不宜大于 1 : 5, 宽度不应小于 0.30m, 每段坡长不宜超过 6m, 坡道中间应设人行台阶踏步 (图 15.5.2 自行车推行坡道示意图);
 5. 坡道应采取防滑措施;
 6. 无障碍坡道设计详见 20.4.2 条文;
- 15.5.3** 机动车坡道设计见 4.3.5 与 4.3.6 条文。

16 屋顶直升飞机停机坪

16.1 设置范围：建筑高度超过 100m，且标准层建筑面积超过 1000m² 的公共建筑（旅馆、办公、综合楼等），宜设置屋顶直升飞机停机坪。

16.2 形状与尺寸：圆形或矩形。圆形停机坪的直径 $D \geq D_0 + 10\text{m}$ (D_0 为直升机旋翼直径)；矩形停机坪的短边 $b \geq$ 直升机全长。

16.3 设计安全措施：

(1) 必须避开突出屋顶的机房、楼梯间、水箱、避雷针、共用电视天线及其他障碍物，与这些突出物的距离不应小于 5m。

(2) 条件许可时，宜将停机坪与屋顶分层设置，停机坪放在最顶层。

(3) 应在停机坪的周围设置高 800~1000mm 安全护栏。

(4) 通向停机坪的出口不应少于 2 个，每个出口的宽度不宜小于 0.9m。

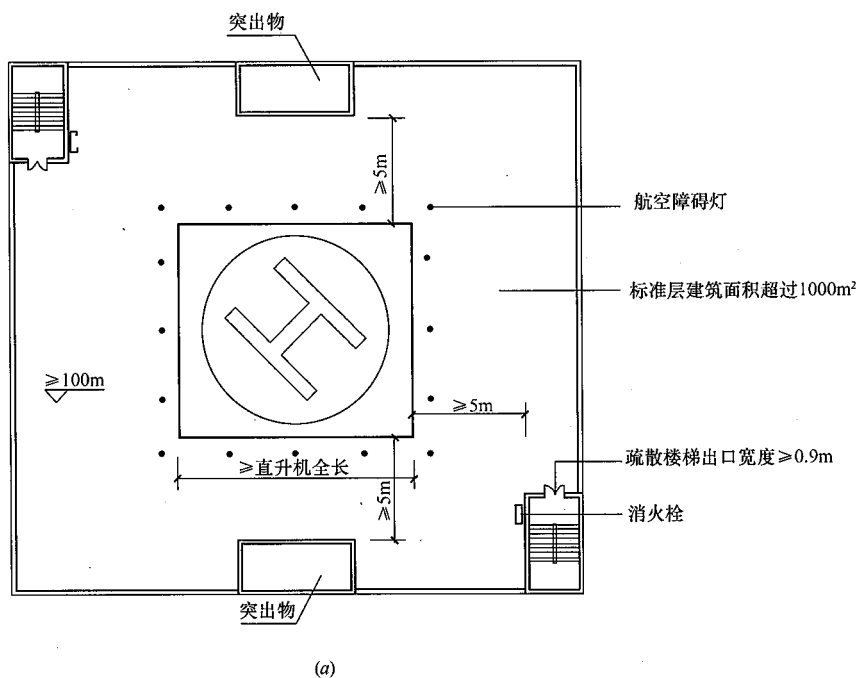
(5) 在适当位置设置消火栓、导航灯、着陆灯、泛光灯。

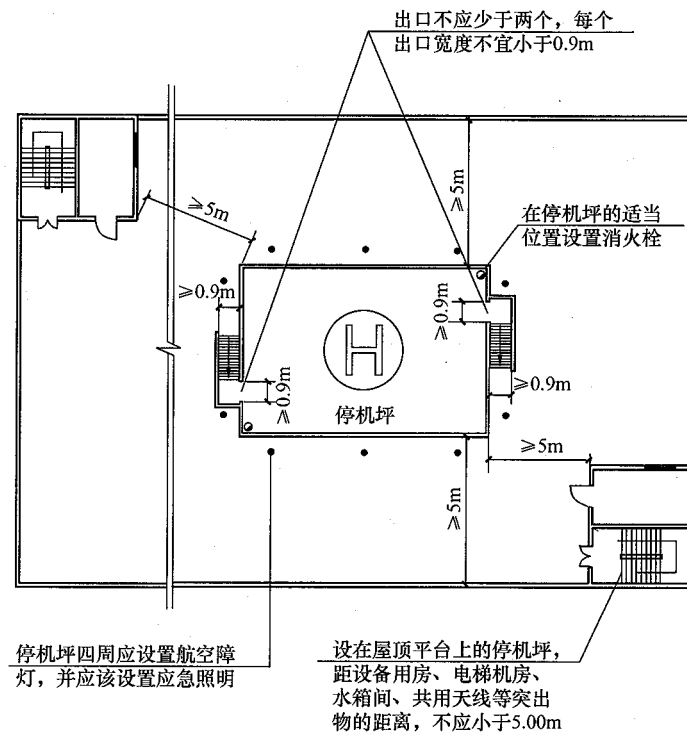
(6) 停机坪四周应设置航空障碍灯和应急照明。

(7) 在停机坪的适当部位设 1~2 个消火栓。

16.4 停机坪标志符号：

停机坪着陆区地面应设明显标志符号。标志符号可为三角形或花形，颜色可为黄色或加黑边以利醒目。停机坪还应设风向标志。风向标志应与当地常年主导风向一致，并涂以白色油漆（图 16.4）。





(b)

图 16.4 屋顶直升飞机停机坪的布置与标志

(a) 直接利用屋顶作停机坪；(b) 专设在屋面上的平台作停机坪

16.5 直升飞机的有关数据，见表 16.5。

直升飞机有关数据

表 16.5

机 型	旋翼直径 (m)	全长 (m)	全高 (m)	总重量 (kg)
小型 (6 人以下)	9.82~10.20	8.55~9.70	2.76~2.98	1070~1500
中型 (6~12 人)	11~21	10~25	3.09~4.4	2100~7600
大型 (12 人以上)	15~21	17.4~25	4.4~5.2	5084~7600

17 避难层

17.1 设置范围：建筑高度超过 100m 的公共建筑（旅馆、办公、综合楼等）。

17.2 数量和面积：从首层算起，宜每隔 15 层设一个。净面积按 5 人/m²（或 0.2m²/人）计算。

17.3 避难层的类型：敞开式、半敞开式（设不燃百叶窗）、封闭式（应设独立的防烟设施）。

17.4 设计要求：

（1）避难层可与设备层同层毗邻，且设备管道宜集中布置；

（2）应设消防电梯出口；

（3）应至少有两个不同的疏散方向；

（4）避难层应设置疏散指示标志、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 100lx；

（5）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，但均必须经避难层才能上下。见图 17.4；

（6）避难层应设有消防专线电话，并应设有消火栓和消防卷盘。

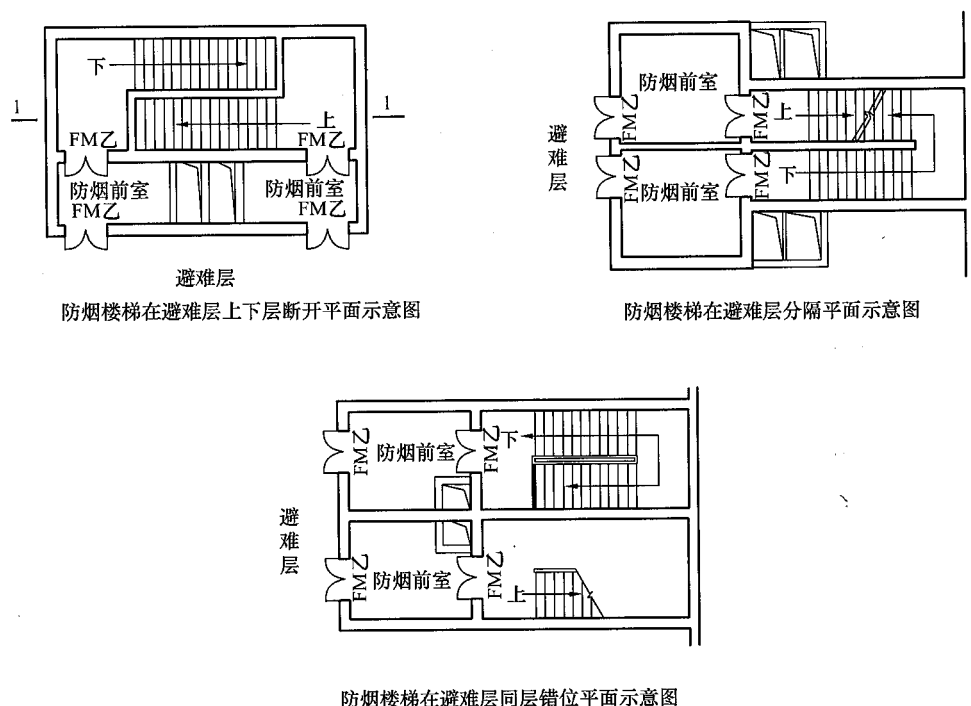


图 17.4 避难层楼梯设计

18 设备用房

18.1 消防控制室（中心）

18.1.1 设置条件

1. 设有火灾自动报警和自动灭火系统或设有火灾自动报警和机械防（排）烟设施的建筑，应设置消防控制室。

2. 消防系统规模大，需要集中管理的群体建筑及建筑高度超过 100m 的高层民用建筑内应设消防控制中心。

3. 消防控制室（中心）是建筑物内防火、灭火设施的显示控制中心，又是消防扑救的指挥中心，应设在交通方便、消防道路便于到达的地方。

18.1.2 耐火等级：单独建造的消防控制室，其耐火等级不应低于二级。

18.1.3 位置及设计要求：

1. 附设在建筑物内的消防控制室应设置在建筑物首层的靠外墙部位或地下一层，并应设直通室外的安全出口。当设置在地下一层时，距通往室外安全出口不应大于 20m，应采用耐火极限不低于 2h 的隔墙和 1.5h 的楼板与其他部位隔开，隔墙上的门应采用甲级防火门，外墙出入口上方应设置宽度 $\geq 1\text{m}$ 的不燃烧体挑檐。

2. 不应将消防控制室设于厕所、锅炉房、浴室、汽车库等的贴邻和上、下层相对应的房间。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，如变配电室、柴油发动机房、电梯等。严禁与消防控制室无关的电气线路和管路穿过。

3. 有条件时宜与防灾监控、广播、通信设施等用房相邻近。

4. 消防控制室可单独设置，亦可与安防系统建筑设备监控系统合用控制室。

18.2 变、配 电 室

18.2.1 变、配电室位置的选择应满足：

1. 深入或接近负荷中心，进出线方便，接近电源侧且设备吊装、运输方便。

2. 不应设在有剧烈振动的场所。

3. 不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方，也不宜与上述场所贴邻。不宜设在多尘、水雾或有腐蚀性气体的场所，不应设在污染源的下风侧。

4. 地面、电缆沟应考虑防水措施，如贴邻为设备专业用房时，应采取适当抬高变电室地面或设置门槛等防水措施。

5. 变配电室之间、变配电室与其他部位之间应采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体隔墙和

1. 5h 的楼板隔开, 如必须在防火墙上开门窗时, 应设甲级防火门窗。

6. 当供电负荷较大、供电半径较长时, 可分散设置。高层建筑、超高层建筑可分设在中段、避难层, 设备层及屋顶层等处。

7. 当配、变电室与居住、办公的房间, 上下及贴邻仅有一层楼板或墙体相隔时, 配变电室内应采取屏蔽措施。

18.2.2 附建变压器室

1. 总容量不超过 1260kVA, 单台容量不超过 630kVA 的可燃油浸电力变压器, 以及充有可燃油的高压电容器和多油开关等, 可贴邻民用建筑 (观众厅、教室等人员密集的房间和病房除外) 布置, 但必须采用防火墙隔开。

2. 变压器应采用干式变压器及无油开关。如受条件限制必须采用油浸变压器时, 除容量不应超过上条规定外, 还应采取下列措施:

(1) 不应布置在人员密集场所的上面、下面或贴邻。

(2) 应布置在首层或地下一层靠外墙部位, 门应直通室外或直通安全出口; 门、窗等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) 变压器下面应有储油设施。油浸电力变压器、多油开关室、高压电容器, 应设置防止油体流散的设施。油浸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) 应设置火灾报警装置和除卤代烷以外的自动灭火系统。

18.2.3 高、低压配电室

1. 长度大于 7m 的配电装置室, 应在两端设两个出口。长度大于 60m 时, 应增加一个出口。位于楼上的配电室至少应设一个通向该层走廊或室外楼梯的出口。

2. 配电控制室一般应设一个通向室外的出口; 位于楼上的控制室, 一个出口可通向室外楼梯。

3. 配电装置室、电容器室的门应向外开, 并应设门锁。在有电气设备的相邻房间开门时, 此门应向疏散 (低压) 方向开启。

4. 电压为 35kV、10kV 配电室和电容器室, 宜设固定窗 (临街一面不宜设窗), 窗台离地不小于 1.8m。

5. 配电室各房间的门应为甲级防火门。各房间经常开启的门窗, 不宜直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘、噪声严重的建筑, 且应在可开启窗、通风窗、门、电缆沟等处装设遮护网, 防止雨、雪和小动物进入室内。遮护网的网孔直径应 $< 25\text{mm}$ 。

6. 配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装修应少积灰和不起灰; 顶棚不应抹灰。

7. 管沟的检查人孔、手孔不得设在配电室内; 各种管道 (雨水、煤气、上下水等) 不得穿过配电室。

18.2.4 柴油发电机房

1. 柴油发电机房宜布置在建筑物的首层或地下一、二层, 且宜靠两面外墙以解决进出风问题。柴油的闪点不应小于 55°C (高规)。

2. 柴油发电机房应采用耐火极限不低于 2h 的隔墙和 1.5h 的楼板与其他部位隔开, 门应采用甲级防火门。发电机间应有两个出入口, 其中一个出口大小应满足运输机组的需要, 否则应预留吊装孔。

3. 柴油发电机房内应设储油间, 储油间宜靠外墙, 其总储油量不应超过 8h 的需要量。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，应设能自行关闭的甲级防火门，并设 150mm 高混凝土门槛。

4. 应设火灾自动报警系统。

5. 当布置在多层建筑内时，应设置与柴油发电机房容量和规模相适应的灭火设施；当布置在高层建筑内时，应设置除卤代烷 1211、1301 以外的自动灭火系统。

6. 应妥善解决防噪消声、防振、通风等问题。对于排气，应设置烟囱引至高处排放，减少对环境的污染，并有良好的隔热措施。

18.3 水泵房和水池

18.3.1 水泵房不应设在有防振或安静要求的房间的上下和毗邻之处，宜设在地下室或独立单建。

18.3.2 独立设置的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级。附设在建筑中的消防水泵房宜靠近消防控制室，其出口应直通室外或安全出口。

18.3.3 水泵房应采用耐火极限不低于 2h 的隔墙和 1.5h 的楼板与其他部位隔开，并应设甲级防火门。

18.3.4 水泵房的净高不应低于 3m，室内应留有检修场地，地面应有排水措施，适当位置设置排水沟和集水井。

18.3.5 建筑物内的水泵房，应采取减振防噪措施：管道支架和管道穿墙、穿楼板处，应采取防固体传声措施；必要时，泵房的墙壁和顶棚应采取隔声吸声处理。

18.3.6 生活水池、水箱的池（箱）体应采用独立结构形式，不得利用建筑物的本底结构作为水池池壁和水箱箱壁。

18.3.7 埋地生活饮用水贮水池与化粪池的净距不应小于 10m，当净距不能保证时，应采用生活饮用水池不被污染的措施。

18.3.8 污水泵房应单独设置。

18.4 锅炉房

18.4.1 锅炉房位置的选择：

1. 全年运行的锅炉房应设置在最小频率风向的上风侧。季节性运行的锅炉房应设置在该季节主导风向的下风侧，并应符合环境影响评价报告提出的各项要求。

2. 锅炉房应布置在靠近热负荷比较集中的位置，但不应设在城市主要道路的两旁。

3. 锅炉房宜为独立的建筑物。

18.4.2 附建式锅炉房

1. 允许附建的条件及设计要求：

(1) 严禁设在人员密集场所和重要部门上面、下面、贴邻和主要通道、疏散口的两侧；

(2) 锅炉房应设置在首层或地下一层靠外墙部位，采用相对密度（与空气密度的比值） \geq

0.75 的可燃气体为燃料的锅炉，不得设置在建筑物的地下室或半地下室；

(3) 锅炉房的门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 1m 的不燃烧体防火挑檐或高度不小于 1.2m 的窗槛墙；

(4) 锅炉房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，应设置甲级防火门窗；

(5) 当锅炉房内设置储油间时，其总储存量不应大于 1.00m³，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，并设 150 高混凝土门槛；

(6) 锅炉的蒸发量和蒸汽压力应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的规定，参见表 18.4.2；

锅炉的蒸发量和蒸汽压力

表 18.4.2

	位 置	要 求		备 注
		每台蒸汽锅炉的 额定蒸发量	每台蒸汽锅炉 额定蒸汽压力	
蒸汽锅炉	半地下室或一层	<10t/h	<1.6MPa	
	地下室、中间楼层或顶层	<4t/h	≤1.6MPa	必须为燃油、燃气或电加热锅炉
热水锅炉	地下室、半地下室、 一层或顶层	额定出口热水温度≤95℃		有超温报警装置，用时必须装设可靠的点火程序和熄火保护装置

(7) 应设置火灾报警装置和除卤代烷以外的自动灭火系统；

(8) 燃气、燃油锅炉房应设置独立的通风系统；

(9) 锅炉房的墙、楼板、隔声门窗的隔声量，不应小于 35dB (A)；

(10) 锅炉房不宜布置于住宅建筑内，如受条件限制需布置时，应符合现行的建筑防火和建筑隔声及有关规范。

2. 与公共浴室合建的设计要求：

锅炉房不得与公共浴室合建在一栋建筑内。如果确有困难必须合建时，应采取必要的技术措施，将锅炉房与公共浴室毗邻建造，并符合如下要求：

(1) 平面布置须将泵房、软水间等辅助用房放在锅炉房与公共浴室之间；

(2) 锅炉房及其辅助用房与公共浴室之间的空间结构须各自独立，两相邻外墙之间应留有小于 100mm 的变形缝。两相邻外墙应采用厚度不小于 370mm 的实心墙体，并不得在此墙体上开设门窗洞口。

18.4.3 锅炉房的其他设计要求：

1. 辅助房间：锅炉房依据需要设置修理间、仪表间、化验室等生产辅助间和生活间；

2. 出入口：锅炉房的出入口不应少于两个。当炉前走道总长不大于 12m，且面积不大于 200m² 时，可设一个出口。多层布置的锅炉房各层出口不应少于 2 个，楼层上的出入口应有通向地面的安全梯；

3. 门及安装洞口：锅炉房通向室外的门应向外开启，锅炉房内的工作间或生活间直通锅炉间的门应向锅炉间内开启。锅炉间设计应考虑预留安装洞口及安装、维修、起吊装置；

4. 管道：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；

5. 防爆：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^2 的轻质屋顶和薄弱墙等面积包括在内）；

6. 火灾危险性分类和耐火等级：锅炉间应属于丁类生产厂房，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，燃气调压间应属于甲类生产厂房，地面应用不发火花地坪，上述房间均不应低于二级耐火等级；且均应设置防火墙与其他房间隔开；

7. 防火：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；

8. 节能：锅炉、电热水器的使用有限制，见《公共建筑节能设计标准》第 5.4.2 条。

18.5 制 冷 机 房

18.5.1 制冷机房的净高

1. 螺杆式压缩机制冷机房净高 3.5~4.5m。
2. 离心式压缩机制冷机房净高 4.5~5.0m。

18.5.2 制冷机房的设计要求

1. 制冷机房宜设在地下室或设备层，靠近空气调节负荷的中心，且宜靠近配电室。不宜靠近声环境要求较高的房间，当必须靠近时，应采取隔声和减振措施。

2. 制冷机房应设两个出口，门为甲级防火门并应向外开。地面应有一定坡度，在适当位置设置排水沟、集水井，以利排水。机房室内四周宜考虑吸声降噪措施，机房设备应考虑减振。应预留大型设备进出口及吊装设施。

3. 制冷机房应设有控制室，并应靠近配电室、门开向制冷机房，可设置观察窗。

18.6 空 调 机 房

18.6.1 空调机房的净高 3.5~4.5m。

18.6.2 空调机房的位置：空调层或设备层，不宜与有噪声限制的房间以及产生污秽气体、粉尘房间相邻，隔墙和门应符合防火规范有关要求。

18.7 空调管道占用净空高度

1. 空调面积 $< 1000\text{m}^2$ ，占用净空高度为 500mm；
2. 大面积空调，占用净空高度 500~700mm；

3. 客房、小办公室等空调（风机盘管加新风），占用净空高度为 300~500mm。

18.8 设备用房的面积、位置及设计要求汇总表

设备用房一览表

表 18.8

类别	设备用房名称		面积（m ² ）	位置及要求
给排水	水泵房及水池		190~300	地下室，靠近消防控制室，设直通室外出口
	中水处理间及水池		150~250	地下室。与水泵房及其他水池严格分开
	热交换间		60~100	地下室或屋面
	泡沫灭火间		10（设 2 个泡沫罐）/间	停车≥300 辆的地下车库宜设。用防火墙与其他隔开
	气体灭火间		4~10	发电机房、油箱间；电信机房等。防火墙分隔，防火门独立对外
电气	变、配电室（变压器室、高低压配电室）		0.6%总建筑面积且≥200	地下室，宜近制冷机房。但不与水池相邻。设防火墙防火门
	柴油发电机房		40~100 （内含油箱间 3~6）	首层或地下一、二层，宜靠两面外墙，设防火墙防火门
	消防控制室		24~60	首层、或地下一层。应设直通室外的安全出口
	楼宇自控室（BAS）		30	可与消防控制室合并
	闭路电视室		20	可与消防控制室相邻或合并
	电话机房		6	二~四层或地下室
	电视前端室		4~5	首层或地下室
	电梯机房		16×电梯台数	屋面。消防电梯机房应与其他电梯机房用防火墙、防火门隔开
暖通空调	锅炉房		100~150	独立设置或地下一层、首层，靠近外墙部位。应设直接对外安全出口
	制冷机房		(0.2~1.0)% 总建筑面积	地下室或设备层，宜近空调负荷中心及配电室。两个出口，门外开
	空调机房		(2~2.5)%空调面积	空调层、设备层。靠近负荷中心，应有一边靠外墙
	地下室通风排烟机房		(0.25~0.3)%通风面积	地下室。排烟口应设在下风向并远离楼梯出口
管道井	水	管道水表井	0.7×1.2	住宅建筑可设置在防烟楼梯间前室、合用前室内，但检查门应采用丙级防火门
		管道排气井	0.7×1.2	
	电	强电井	1.0×1.5	
		弱电井	0.8×1.2	
	通风	排烟井	0.4×1.5	防烟楼梯间及前室、消防电梯与防烟楼梯合用前室、地下室通风排烟机房
		送风井	单用 0.4×2，合用 0.4×2.5	

机房净高要求：锅炉房 6m，中水处理间 5m，水泵房、电梯机房 3m，变配电室 4.5m，制冷机房 3.5~5m，发电机房 4m，空调机房 3.5~4.5m

管道占用净空：空调管道 300~700mm，常用 500mm；商住楼、综合楼给排水管道 200mm

19 建筑防排烟设施

19.1 建筑防排烟设施分类

19.1.1 防烟设施 — 可开启外窗的自然排烟设施
— 机械加压送风的防烟设施

19.1.2 排烟设施 — 可开启外窗的自然排烟设施
— 机械排烟设施

19.2 自然排烟设计

19.2.1 自然排烟方式

1. 对于封闭楼梯间,利用外墙开窗进行无组织的自然排烟;对于防烟楼梯间,利用外墙开窗、阳台、凹廊进行无组织的自然排烟。

2. 竖井排烟:将楼梯间、楼梯间前室、消防电梯间前室或合用前室的窗开向竖井,依靠室内火灾时产生的热压和室外空气的风压形成“烟囱效应”进行有组织的自然排烟。

方式1:不需要专门的排烟设备,简便、经济、平时兼作换气用,是常用的排烟方式,不足之处是排烟效果不太稳定。见图19.2.1(a)~(e)。

方式2:因竖井占用较大建筑空间(约 $6\sim 9\text{m}^2$),一般不采用。见图19.2.1(f)。

19.2.2 自然排烟适用范围

1. 除建筑高度超过50m的一类公共建筑和建筑高度超过100m的居住建筑,建筑高度超过50m的厂房(仓库)外,其他的多、高层建筑封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间前室和合用前室。

2. 净空高度不超过12m的中庭、剧场舞台。

3. 长度不超过60m的内走道(《建规》规定为 $<40\text{m}$ 疏散走道)。

19.2.3 自然排烟的设计要求

1. 可开启外窗净面积的规定见图19.2.3-1:

(1) 防烟楼梯间前室,消防电梯间前室: $\geq 2\text{m}^2$;合用前室: $\geq 3\text{m}^2$ 。

(2) 靠外墙封闭、防烟楼梯间:每5层均可开启外窗面积之和 $\geq 2\text{m}^2$ 。

(3) 符合自然排烟的内走道: $\geq 2\%$ 内走道面积。

(4) 需要排烟的房间: $\geq 2\%$ 房间面积。

(5) 净空高度不超过12m的中庭、剧场舞台: $\geq 5\%$ 楼地面面积。

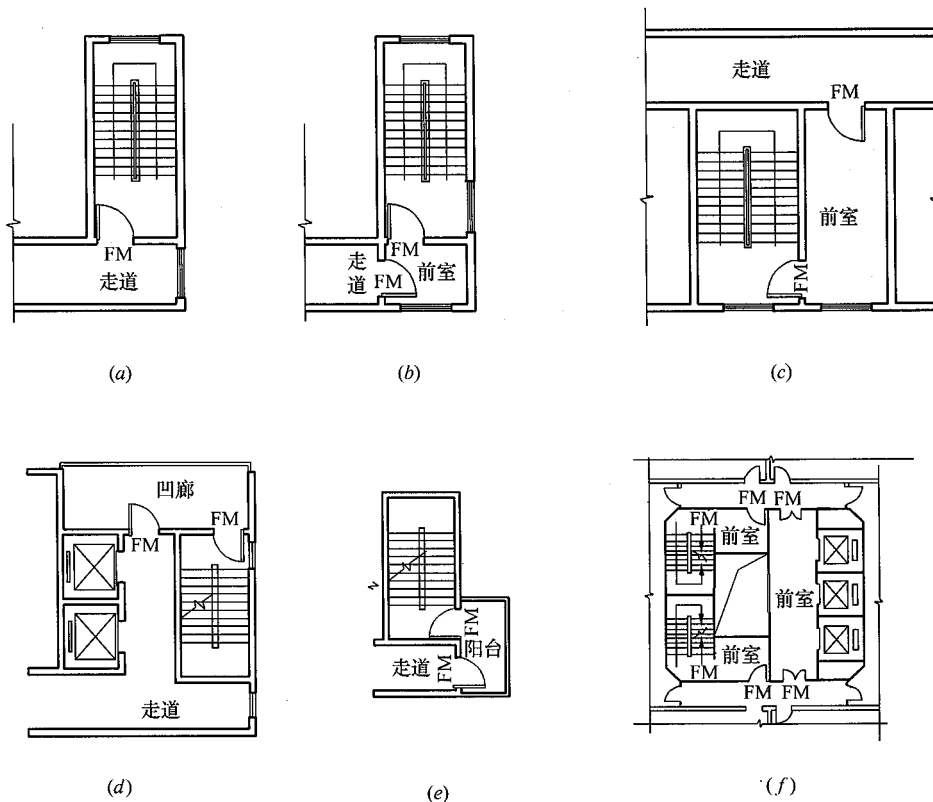


图 19.2.1 自然排烟方式示意图

(a) 带外墙的封闭楼梯间；(b) 靠外墙的防烟楼梯间及其前室；(c) 靠外墙的防烟楼梯间及其前室；
(d) 带凹廊的防烟楼梯间；(e) 带阳台的防烟楼梯间；(f) 竖井排烟布置方式

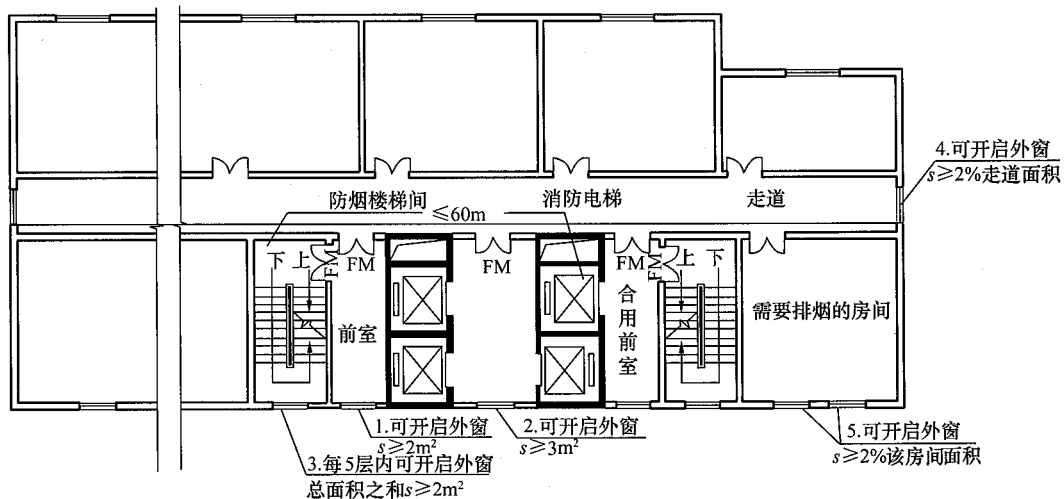


图 19.2.3-1 自然排烟部位的开窗面积

2. 排烟窗口位置宜设计在外墙上方或屋顶上，并应有方便开启的装置。自然排烟口距该防烟分区最远点的水平距离不应超过 30m。

3. 防烟楼梯间前室或合用前室，当利用敞开阳台，凹廊或不同朝向的可开启外窗面积符合规范要求进行自然排烟时，该楼梯间可不设机械防排烟设施。见图 19.2.3-2。

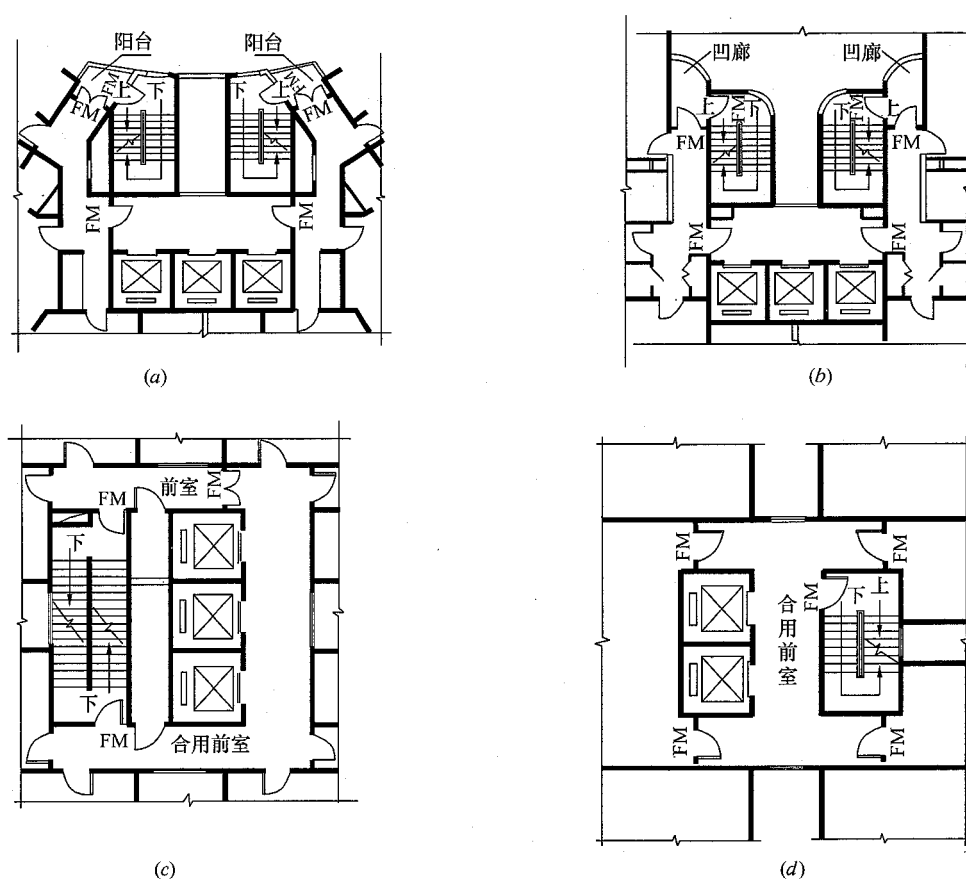


图 19.2.3-2 自然排烟方式示意图

(a) 利用敞开阳台作前室；(b) 利用敞开凹廊作前室；(c) 两个转角朝向开启外窗的前室；
(d) 两个不同朝向开启外窗的前室

19.3 机械防、排烟设计

19.3.1 防烟楼梯间机械防排烟方式

机械加压送风
机械排烟与自然排烟

方式 1：通过通风机所产生的气体流动和压力差来控制烟气流动，使防烟楼梯间及其前室等疏散通道始终处于正压状态而无烟气，从而保证人员的疏散安全。此方式已被广泛应用在多、高层建筑的防烟措施中。见图 19.3.1。

方式 2：按照通风气流组织的理论，把侵入前室的烟气通过排烟风机和自然进风将烟气排出，此方式是在烟气已经侵入疏散通道的被动情况下再将它排除，不能保证疏散通道无烟气，给疏散人员造成安全威胁，所以此种方式在多、高层建筑的防烟楼梯间设计中很少采用。

19.3.2 机械防、排烟适用范围

1. 应设置机械排烟的建筑部位：

(1) 一类建筑、建筑高度超过 32m 的二类高层建筑、公共建筑且无直接自然通风的长度超过 20m 的内走道。

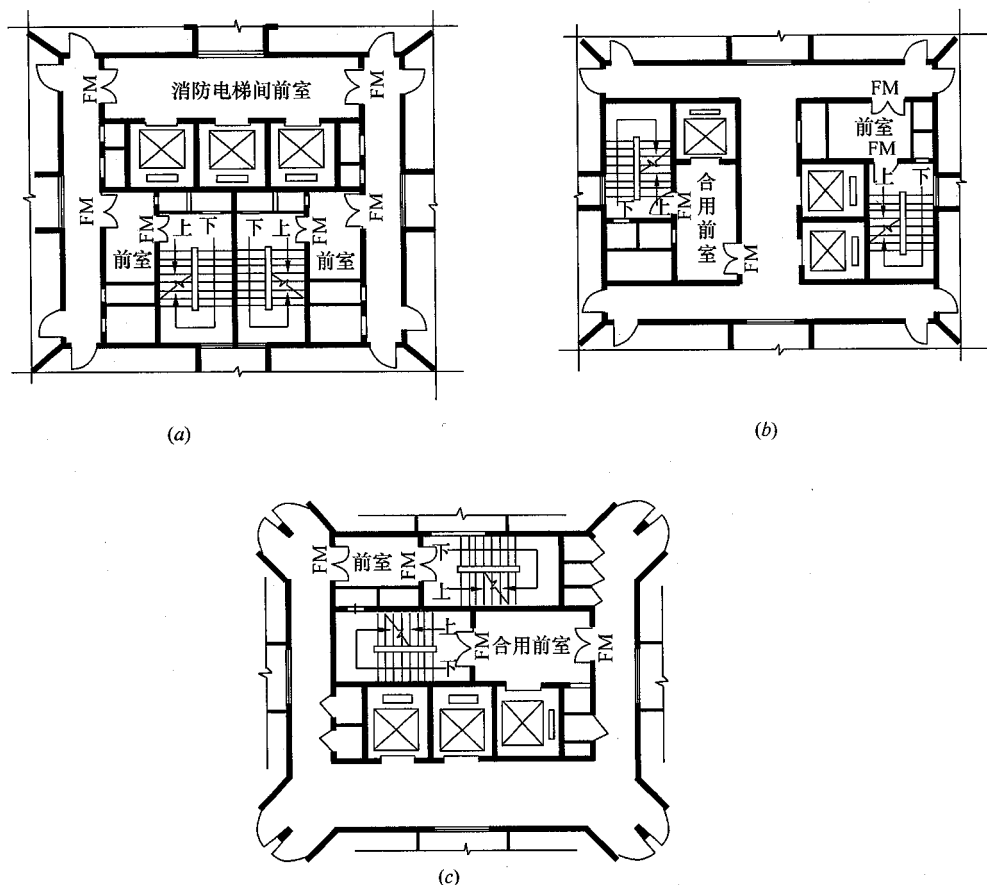


图 19.3.1 正压送风核心筒布置方式

(a) 独立前室；(b) 前室与合用前室；(c) 前室与合用前室

- (2) 长度超过 60m 两端有外窗的内走道（建规：规定为 ≥ 40 m 疏散走道）。
- (3) 面积超过 100m^2 ，且经常有人停留或可燃物较多的地上无窗房间或设固定窗的房间。
- (4) 不具备自然排烟条件或净空高度超过 12m 的中庭、剧场舞台。
- (5) 除利用窗井等开窗进行自然排烟房间外，各房间总面积超过 200m^2 或一个房间面积超过 50m^2 ，且经常有人停留或可燃物较多的地下室。
- (6) 丙类厂房建筑面积大于 300m^2 的地上房间；人员、可燃物较多的丙类厂房或高度大于 32m 的高层厂房中长度大于 20m 的内走道；任一层建筑面积大于 5000m^2 的丁类厂房。
- (7) 占地面积大于 1000m^2 的丙类仓库。
- (8) 公共建筑中经常有人停留或可燃物较多，且建筑面积大于 300m^2 的地上房间。
- (9) 设置在一、二、三层且房间建筑面积大于 200m^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。
- (10) 其他建筑中地上长度大于 40m 的疏散走道（建规 9.1.3-7）。

2. 设置独立的机械加压送风的建筑部位

- (1) 建筑高度超过 50m 的一类公共建筑、建筑高度超过 100m 的居住建筑，建筑高度超过 50m 的厂房（仓库）的防烟楼梯间、消防电梯间前室或合用前室。
- (2) 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。
- (3) 采用自然排烟措施的防烟楼梯间，且不具备自然排烟条件的前室。

(4) 当封闭楼梯间不能天然采光和自然通风时,应按防烟楼梯间的要求设置。

(5) 带裙房的高层建筑的防烟楼梯间、前室、合用前室,当裙房以上部分可开启外窗进行自然排烟,而裙房部分不具备自然排烟条件时,其前室或合用前室应设置局部正压送风系统。

(6) 封闭的避难层(间)。

19.3.3 机械防、排烟的设计要求

1. 排烟井和送风井的位置应与暖通专业共同协商确定,其截面面积需暖通专业计算确定,一般管道井最小宽度 $\geq 0.4\text{m}$ 。

2. 防烟楼梯间和合用前室,宜分别独立设置送风道。剪刀楼梯间可合用一个送风道,但其风量应按二个楼梯风量计算,送风口高度应分别设置,楼梯间宜每隔二至三层设一个加压送风口,前室的加压送风口应每层设一个,送风口高度一般设在距地 $0.4\sim 2\text{m}$ 范围内。

3. 机械加压送风防烟系统和排烟补风系统的室外进风口宜布置在室外排烟口的下方,且高度差不宜小于 3.0m 。当水平布置时,水平距离不宜小于 10m 。

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 1.5m 。设在顶棚上的排烟口距可燃物的距离不应小于 1.0m ,排烟口平时关闭,并应设有手动和自动开启装置。

5. 需设置机械排烟设施且室内净高小于等于 6m 的场所应划分防烟分区,每个防烟分区的建筑面积不宜超过 500m^2 ,防烟分区不应跨越防火分区。

防烟分区宜采用隔墙,顶棚下凸出不小于 500mm 的结构梁以及顶棚或吊顶下凸出不小于 500mm 的不燃烧体进行分隔。

20 无障碍设计

20.1 无障碍设计实施范围

无障碍设计范围一览表

表 20.1

公共建筑	1. 基地内的人行通路、停车场	
	2. 建筑入口、入口平台及门	
	3. 电梯、楼梯	
	4. 公共厕所	
	5. 服务台、公共电话、饮水器等服务设施。	
	6. 无障碍客房（设有对外营业客房的商业服务建筑）	
	7. 轮椅席位（设有观众席的公共建筑）	
居住建筑 (≥7 层及老年公寓；高层、 中高层及设残疾人住房的 住宅、公寓及宿舍)	1. 基地内的人行通路、停车场	
	2. 建筑入口（包括低层、多层，不受层数限制）、入口平台	
	3. 电梯（指中高层和高层住宅）、楼梯（多、低层）	
	4. 公共走道	
	5. 公共浴室、盥洗室、厕所	
	6. 无障碍住房、厨房、卫生间（设有行走困难者的住房）	
居住区	1. 居住区小区、组团、宅间、道路的人行道	
	2. 公共绿地（居住区、小区公园、组团绿地）入口、人行通道、休息凉亭	
	3. 儿童及老人活动休息场所的入口、人行通道、休息凉亭	
城市道路	1. 人行道、人行横道：缘石坡道、提示盲道	
	2. 人行天桥、人行地道	轮椅坡道（或垂直升降梯）
		安全梯道、提示盲道
	3. 公交车站：提示盲道、盲文站牌	
	4. 桥梁、隧道：盲道、缘石坡道	
	5. 立体交叉：盲道、缘石坡道	

20.2 公共建筑无障碍设计的特殊部位

公共建筑无障碍设计的特殊部位

表 20.2

分 类	特殊设计部位	备 注
办公科研建筑	接待、会议室、报告厅、审判庭	县级及以上的政府机关与司法部门必须设无障碍专用厕所
商业服务建筑	1. 营业、休息与服务用房 2. 公共浴室、客房	1. 大型建筑，必须设无障碍专用厕所 2. 大型建筑设无障碍电梯
文化纪念建筑	1. 接待、休息、查询、阅览 2. 展览厅、报告厅、视听室	1. 大型建筑，必须设无障碍专用厕所 2. 有楼层的大型建筑，应设无障碍电梯
观演体育建筑	1. 观众席、主席台及辅助用房 2. 舞台、后台、比赛训练场地	1. 观众（听）席和主席台设轮椅席位 2. 大型建筑必须设无障碍专用厕所
交通医疗建筑	1. 门厅、售票、行李及等候区 2. 门诊及病房	1. 必须设无障碍专用厕所 2. 有楼层的应设无障碍电梯
学校园林建筑	1. 各类教室、实验室、阅览室 2. 活动、运动场地	大型园林建筑及主要旅游地段必须设无障碍专用厕所

20.3 居住建筑无障碍设计的特殊部位

居住建筑无障碍设计的特殊部位

表 20.3

分 类	设计部位	备 注
高层、中高层住宅及公寓	1. 公共走道、候梯厅与电梯轿厢 2. 无障碍住房	每 50 套住房宜设两套符合乘轮椅者居住的无障碍住房套型
设有残疾人住房多（低）层住宅及公寓	1. 公共走道与楼梯 2. 无障碍住房	每 100 套住房宜设 2~4 套符合乘轮椅者居住的无障碍住房套型
设有残疾人住房职工和学生宿舍	1. 公共走道、公共厕所、浴室 2. 无障碍住房	每栋宿舍建筑应在首层至少设男、女残疾人各 1 间无障碍居室

20.4 无障碍设计内容及设计要求

20.4.1 建筑入口

1. 建筑入口的分类与要求

建筑入口分类与要求

表 20.4.1-1

类 别	特 点	坡道设计要求		其他设计要求
平台入口	无台阶、 无坡道	1. 最大坡度：1：50		1. 室内外地面不应光滑 2. 入口应设雨篷或门廊等
		2. 最小宽度：2.0m		
坡道入口	仅设坡道	1. 坡度：1：20~1：8（住宅 1：16~1：8）		当超过最大高度（最大长度）时， 应分段设置坡道，并需设深 1.5m 水 平休息平台
		2. 最小宽度：1.5m		
		3. 最大高度：1.5m（住宅 1.0m）		
		4. 最大水平长度：30m（住宅 16m）		
台阶与坡道 入口	台阶与 坡道并存	非住宅建筑	住宅建筑	1. 公共建筑与高层、中高层居住 建筑（住宅不限层数）入口设台阶 时，须设轮椅坡道和扶手 2. 当超过最大高度（最大长度） 时，应分段设置坡道，并需设深 1.5m 水平休息平台 3. 表中适用一般情况，具体情况 可详参表 20.4.2.1
		1. 坡度：1：12~1：8	1. 坡度：1：8~1：16	
		2. 最小宽度：1.2m	2. 最小宽度：1.2m	
		3. 最大高度：0.75m	3. 最大高度：1.00m	
		4. 最大水平长度：9m	4. 最大水平长度：16m	

2. 建筑入口轮椅通行平台的最小宽度

入口平台最小宽度

表 20.4.1-2

建筑类别	入口平台最小宽度 (m)	建筑类别	入口平台最小宽度 (m)
1. 大、中型公共建筑	≥2.00	4. 多、低层无障碍住宅、公寓 建筑	≥1.50
2. 小型公共建筑	≥1.50		
3. 中、高层住宅、公寓建筑	≥2.00	5. 无障碍宿舍建筑	≥1.50

3. 入口平台设计要求

- (1) 建筑入口的平台不应光滑，入口及平台应设雨篷。
- (2) 高于二级台阶的平台，在不通行的边缘应设栏杆或挡台。

20.4.2 坡道

- 1. 坡道的形式分为直线形、L 形、折返形，不宜设计成弧形（见图 20.4.2-1）。
- 2. 坡道两侧设扶手，坡道与休息平台的扶手应保持连贯。
- 3. 坡道侧面凌空时，在扶手栏杆下端宜设高不小于 50mm 的坡道安全挡台。
- 4. 其他非入口处部位的坡道，其坡度和宽度应符合表 20.4.2-1 的规定。

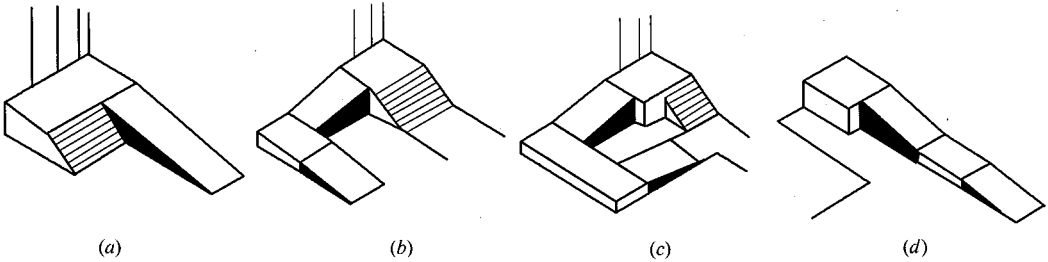


图 20.4.2-1 坡道的一般类型

(a) 直线形；(b) 直角形；(c) 折返形；(d) 直线多段形

非入口处位置的坡道坡度和宽度

表 20.4.2-1

坡道位置	最大坡度	最小宽度 (m)
1. 室内走道	1:12	≥1.00
2. 室外通路	1:20~1:12	≥1.50
3. 困难地段	1:10~1:8	≥1.20

5. 坡道在不同坡度的情况下, 坡道的高度与水平长度应符合表 20.4.2-2 的规定。

不同坡度的高度和水平长度的限定

表 20.4.2-2

坡度	1:2	1:4	1:6	1:8	1:10	1:12	1:14	1:16	1:18	1:20	1:30	1:40
高度 (m)	0.04	0.08	0.20	0.35	0.60	0.75	0.90	1.10	1.30	1.50	4.00	6.00
水平长度 (m)	0.08	0.32	1.20	2.80	6.00	9.00	12.60	17.60	23.40	30.00	120	240
	用于受场地限制的坡道					用于新设计建筑物					用于室外通路	

6. 坡道的坡面应平整, 不应光滑 (不宜设防滑条或礅礅式坡面)。

7. 坡道起点、终点和中间休息平台的水平长度不应小于 1.5m (如图 20.4.2-2)。

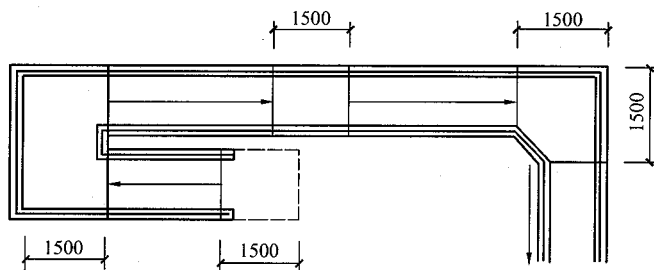


图 20.4.2-2 坡道起点、终点和休息平台水平长度 (mm)

20.4.3 通路、走道、地面

1. 乘轮椅者通行的走道和通路最小宽度应符合下列表的规定:

轮椅通行最小宽度

表 20.4.3

建筑类别	最小宽度 (m)	建筑类别	最小宽度 (m)
1. 大型公共建筑走道	≥1.80	4. 居住建筑走廊	≥1.20
2. 中小型公共建筑走道	≥1.50	5. 建筑基地人行通路	≥1.50
3. 检票口、结算口轮椅通道	≥0.90		

2. 人行通路和室内地面应平整、不光滑。

3. 不同材料铺装的地面应相互取平; 如有高差时不应大于 15mm, 并应以斜面过渡。

4. 门扇向走道内开启时应设凹室, 凹室面积不应小于 1.30m×0.90m (图 20.4.3)。

5. 从墙面伸入走道的突出物不应大于 0.10m, 距地面高度应小于 0.60m。

6. 主要供残疾人使用的走道和地面设计要求:

(1) 走道宽度不应小于 1.80m;

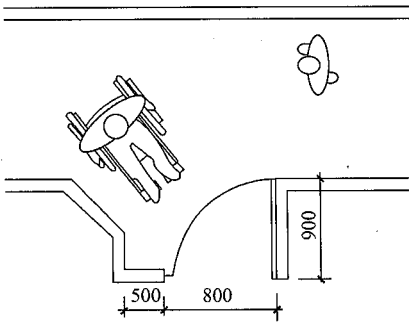


图 20.4.3 走道凹室 (mm)

- (2) 走道两侧应设扶手, 高度为 0.85m, 下部设 0.35m 高的护墙板;
- (3) 走道及地面应平整但不光滑, 采用遇水不滑的地面材料;
- (4) 走道转弯处的阳角应为弧形或切角形;
- (5) 走道侧面或尽端地面有高差时, 应设栏杆等安全设施。

20.4.4 门

1. 供残疾人使用的门的设计应符合下列规定:

- (1) 选用顺序为: 自动门、推拉门、折叠门、平开门。不应采用旋转门和力度大的弹簧门;
- (2) 自动门开启净宽不应小于 1m, 其余门开启净宽不应小于 0.8m;
- (3) 在推拉门、平开门的门把手一侧, 应有宽度不小于 0.5m 的墙面 (图 20.4.4-1);
- (4) 平开门应设横执把手, 平开门在关闭的门扇设关门拉手;
- (5) 门下方应安装高 0.35m 的护门板;
- (6) 门扇应设视线观察玻璃;
- (7) 门扇在一只手操纵下应易于开启, 门槛高度及门内外地面高差不应大于 15mm, 并应以斜面过渡。

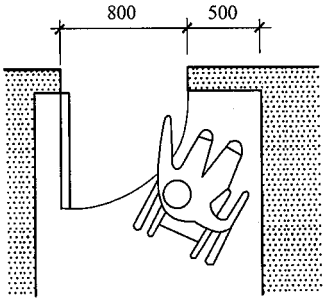


图 20.4.4-1 门把手一侧墙面宽度 (mm)

2. 乘轮椅者从不同方向行进, 内开门所需通行面积应符合图 20.4.4-2 的规定。

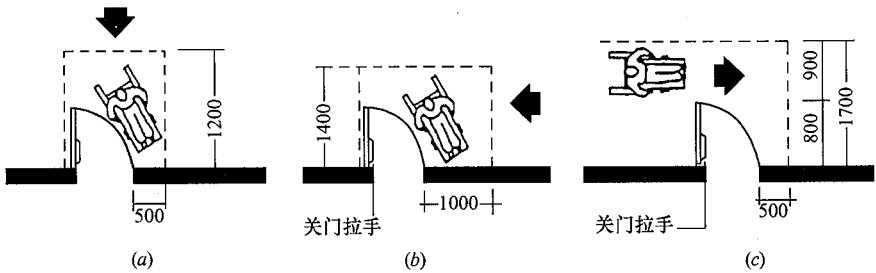


图 20.4.4-2 轮椅从不同方向行进时内开门的通行面积 (mm)

20.4.5 楼梯、台阶与扶手

- 1. 残疾人使用的楼梯与台阶设计应符合以下规定:
 - (1) 应采用有休息平台的直线形楼梯和台阶。不应采用无休息平台的直线楼梯和弧形楼梯。
 - (2) 不应采用无踢面和凸缘为直角形的踏步。
 - (3) 踏面应平整而不光滑; 明步踏面应设 $\geq 50\text{mm}$ 的安全挡台; 踏面和踢面应有区分和对比。
 - (4) 踏步的宽度和高度: 应符合表 20.4.5 的规定。

楼梯、台阶踏步的宽度和高度

表 20.4.5

建筑类别	最小宽度 (m)	最大高度 (m)
公共建筑楼梯	0.28	0.15

续表

建筑类别	最小宽度 (m)	最大高度 (m)
住宅、公寓建筑楼梯	0.26	0.16
幼儿园、小学校楼梯	0.26	0.14
室外台阶	0.30	0.14

- (5) 梯段的宽度：公共建筑 $\geq 1.5\text{m}$ ，居住建筑 $\geq 1.2\text{m}$ 。
- (6) 梯段两侧应设扶手，从三级台阶起应设扶手。
- (7) 公共建筑主要楼梯的梯段起点与终点宜设提示盲道。
- (8) 楼梯间宜设有乘轮椅者的避难位置。

2. 供残疾人使用的扶手应符合以下规定：

(1) 坡道、台阶及楼梯两侧应设高 0.85m 的扶手；设两层扶手时，下层扶手高应为 0.65m；扶手起点与终点处延伸应大于或等于 0.30m；

(2) 扶手末端应向内拐到墙面，或向下延伸 0.10m。栏杆式扶手应向下成弧形或延伸到地面上固定。扶手断面为 35~45mm。

(3) 交通、医疗及政府接待部门等建筑，在扶手的起点与终点处应设盲文说明牌。

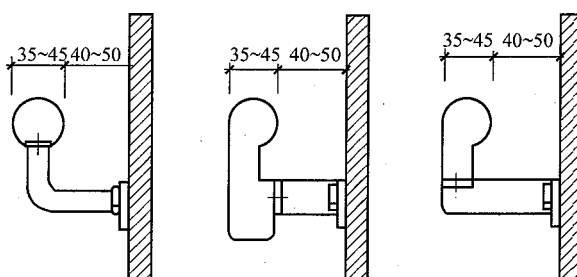


图 20.4.5 扶手截面及托件 (mm)

20.4.6 电梯与升降平台

1. 无障碍电梯：

(1) 在公共建筑中配备电梯时，必须设无障碍电梯。

(2) 无障碍电梯的设计要求应符合下面规定：

a. 候梯厅的最小深度见表 20.4.6；

候梯厅最小深度 (mm)

表 20.4.6

电梯类别	布置方式	电梯厅深度	备 注
住宅电梯	单台电梯	1500	用于多层住宅建筑
	多台电梯	1800	单侧排列
客用电梯	单台电梯	1800	
	多台电梯	2000	单侧排列
病床电梯	单台电梯	2000	
	多台电梯	2200	单侧排列

b. 电梯轿厢门开启净宽度不应小于 0.8m；

c. 电梯轿厢的最小规格为 1.4m \times 1.1m，中型规模为 1.7m \times 1.4m。

(3) 有楼层的医疗、交通以及大型商业服务、文化纪念建筑等应设无障碍电梯。

(4) 无障碍电梯的位置应设国际通用标志。

2. 升降平台

- (1) 入口、通道等地面高差处, 进行无障碍建设或改造有困难时, 可选用升降平台。
- (2) 升降平台的面积不应小于 $1.20\text{m} \times 0.90\text{m}$, 平台应设扶手或挡板及启动按钮。

20.4.7 公共厕所、专用厕所和公共浴室

1. 公共厕所 (图 20.4.7-1)

(1) 无障碍厕位:

- a. 男女公共厕所应各设一个无障碍厕位。
- b. 无障碍厕位面积不应小于 $1.40\text{m} \times 1.80\text{m}$ 。
- c. 厕位入口净宽不应小于 0.80m , 门应向外开启, 门扇内侧应设关门拉手。
- d. 洗手盆前应有 $1.10\text{m} \times 0.80\text{m}$ 乘轮椅者使用面积。

(2) 安全抓杆:

- a. 距洗手盆两侧和前缘 50mm 处应设安全抓杆。
- b. 小便器两侧和上方, 应设宽 $0.60 \sim 0.70\text{m}$ 、高 1.20m 的安全抓杆。
- c. 坐便器两侧应设高 0.70m 的水平抓杆, 在墙面一侧应设高 1.40m 的垂直抓杆和高 1.2m 挂衣钩。

- d. 安全抓杆直径应为 $30 \sim 40\text{mm}$, 安全抓杆内侧距墙面应为 40mm 。

2. 无障碍专用厕所

(1) 下列公共建筑必须设无障碍专用厕所:

- a. 区、县级以上 (含县) 的政府机关与司法部门;
- b. 大型商业服务、文化与纪念建筑;
- c. 大型观赏与体育建筑;
- d. 交通与医疗建筑;
- e. 大型园林建筑与主要旅游地段。

(2) 无障碍专用厕所的设计要求 (图 20.4.7-2):

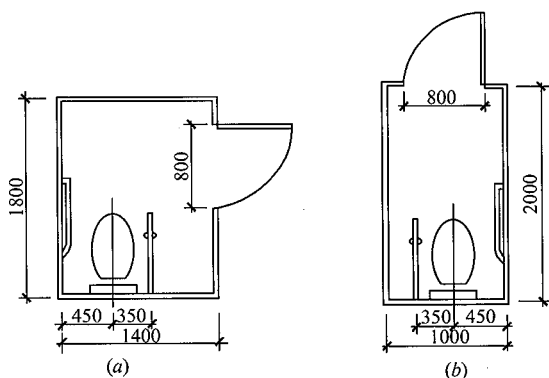


图 20.4.7-1 无障碍厕位 (mm)

(a) 新建厕位; (b) 改建厕位

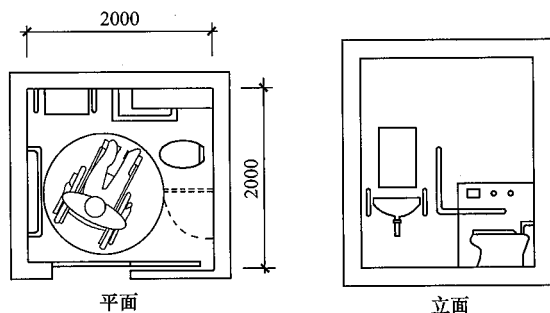


图 20.4.7-2 无障碍专用厕所 (mm)

- a. 位置宜靠近公共厕所, 设置无障碍国际通用标志, 方便乘轮椅者到达;
- b. 厕所宜采用推拉门, 采用平开门时门扇应向外开启, 内也留 0.5m 宽的墙面;
- c. 门开启净宽不小于 0.8m , 门扇内侧设关门拉手及门外可紧急开启的门插销;

- d. 专用厕所厕位面积 $\geq 2\text{m} \times 2\text{m}$;
- e. 厕所设坐便器、洗手盆及放物台和安全抓杆;
- f. 在坐便器旁墙面高 0.40m~0.50m 处设救助按钮。

3. 公共浴室

(1) 无障碍淋浴间 (图 20.4.7-3):

- a. 淋浴间面积不应小于 3.50m^2 ($2.35\text{m} \times 1.5\text{m}$), 其短边净宽不应小于 1.50m;
- b. 淋浴间应设高 0.45m 的洗浴坐板;
- c. 淋浴间应设高 0.70m 的水平抓杆和高 1.40m 的垂直抓杆。

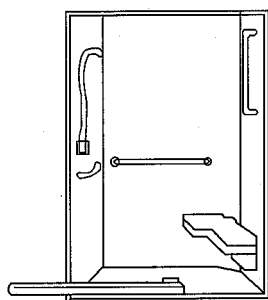


图 20.4.7-3 残疾人淋浴间

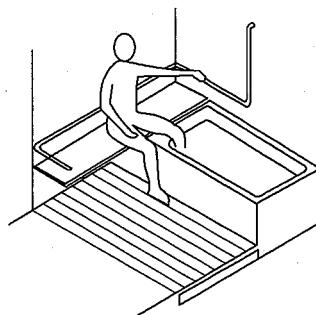


图 20.4.7-4 残疾人盆浴间

(2) 无障碍盆浴 (浴缸) 间 (图 20.4.7-4):

- a. 盆浴间面积不应小于 4.50m^2 ($2.25\text{m} \times 2.0\text{m}$), 其短边净宽不应小于 2.0m;
- b. 浴缸一端设深度不小于 0.40m 的洗浴坐板, 浴缸一侧设洗脸盆;
- c. 浴缸内侧应设高 0.60m 和 0.90m 的水平抓杆, 抓杆长度应不小于 0.80m。

(3) 门扇:

无障碍淋浴、盆浴间的门扇应向外开启, 并应采用门外可紧急开启的门插销。

20.4.8 轮椅席位

- 1. 设有观众席和听众席的公共建筑, 应设轮椅席位。
- 2. 轮椅席位应设在便于到达和疏散及通道的附近。轮椅席位的地面应平坦, 在边缘处应安装栏杆或栏板。每个轮椅席位面积不应小于 $1.10\text{m} \times 0.8\text{m}$ 。
- 3. 公共建筑中的观众席和听众席的轮椅席位, 可按下表的规模设置:

轮 椅 席 位

表 20.4.8

建筑类别	观众席座位数	轮椅席位座位数
影剧院、音乐厅、礼堂、文化馆	500~1500	$\geq 2 \sim 4$
体育馆、游泳馆 (场)	2000~6000	$\geq 4 \sim 6$
体育场	20000~60000	$\geq 6 \sim 10$
小型场所、阅览室	500 以下	$\geq 1 \sim 2$

- 4. 轮椅席位可集中设置, 也可分地段设置, 但应设无障碍标志, 平时可用作安放活动坐椅等使用。

20.4.9 无障碍客房 (图 20.4.9)

- 1. 设有客房的公共建筑应设无障碍客房。
- 2. 无障碍客房应便于到达、疏散和进出方便的位置。

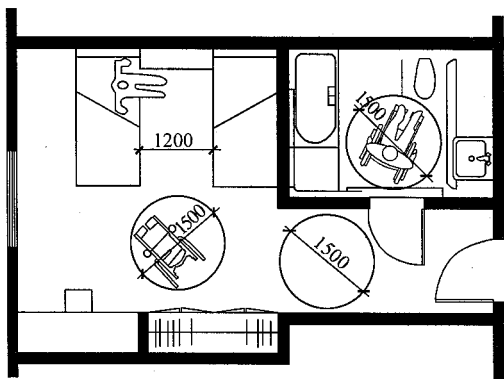


图 20.4.9 无障碍客房 (mm)

3. 无障碍客房的数量:

无障碍客房数量 表 20.4.9

名 称	标准间	无障碍客房
客房	100 间以下	1~2 间
	100~400 间	2~4 间
	400 间以上	5 间以上

4. 无障碍客房出口及床前过道的宽度不应小于 1.50m, 两床间距离不应小于 1.20m。

5. 卫生间门应往外开启, 门扇净宽不应小于

0.8m, 轮椅回转半径不小于 1.50m。

6. 浴盆、坐便器、洗面盆及安全抓杆等设施应方便行动困难者使用。

7. 床、坐便器、浴缸的高度应为 0.45m。

8. 客房及卫生间应设求助呼叫按钮。

20.4.10 停车车位

1. 距建筑入口及车库最近的停车位置, 应划为残疾人专用停车车位。

2. 残疾人停车车位的地面应平整、坚固和不积水, 地面坡度不应大于 1:50。

3. 停车车位的一侧, 应设宽度不小于 1.20m 的轮椅通道, 应使乘轮椅者从轮椅通道直接进入人行通道到达建筑入口。

4. 停车车位一侧的轮椅通道与人行通道地面有高差时, 应设宽 1.00m 的轮椅坡道。

5. 停车车位的地面, 应涂有停车线、轮椅通道线和无障碍标志, 在停车车位的尽端宜设无障碍标志牌。

20.4.11 无障碍住房

1. 无障碍住房应适用于乘轮椅残疾人和老年人居住。

2. 无障碍住房应按套型设计, 每套住房应设起居室 (厅)、卧室、厨房和卫生间等基本空间, 卫生间宜靠近卧室。

3. 无障碍居室与设计要求应符合下表的规定。

无障碍居室与设计要求

表 20.4.11-1

名称	设计 要 求
卧室	1. 单人卧室 $\geq 7.00\text{m}^2$ 2. 双人卧室 $\geq 10.50\text{m}^2$ 3. 兼起居室的卧室 $\geq 16\text{m}^2$ 4. 橱柜挂衣杆高度 $\leq 1.40\text{m}$, 其深度 $\leq 0.60\text{m}$ 5. 应有直接采光和自然通风
起居室 (厅)	1. 起居室 $\geq 14.00\text{m}^2$ 2. 墙面、门洞及家具位置, 应符合轮椅通行、停留及回转的使用要求 3. 橱柜高度 $\leq 1.20\text{m}$, 深度 $\leq 0.40\text{m}$ 4. 应有良好的朝向和视野

4. 厨房无障碍设施与设计要求应符合下表的规定:

厨房无障碍设施与设计要求

表 20.4.11-2

部位	设计要求 (使用面积)
位置	应布置在门口附近, 以方便轮椅进出, 应有直接采光和自然通风
面积	1. 一、二类住宅厨房 $\geq 6.00\text{m}^2$ 2. 三、四类住宅厨房 $\geq 7.00\text{m}^2$ 3. 应设冰箱位置和二人就餐位置
宽度	1. 厨房净宽应 $\geq 2.00\text{m}$ 2. 双排布置设备的厨房通道净宽应 $\geq 1.50\text{m}$
操作台	1. 高度宜为 $0.75\sim 0.80\text{m}$ 2. 深度宜为 $0.50\sim 0.55\text{m}$ 3. 台面下方净宽度应 $\geq 0.60\text{m}$; 高度应 $\geq 0.60\text{m}$; 深度应 $\geq 0.25\text{m}$ 4. 吊柜柜底高度应 $\leq 1.20\text{m}$; 深度 $\leq 0.25\text{m}$
其他	1. 燃气门及热水器应方便轮椅靠近, 阀门及观察孔的高度应 $\leq 1.10\text{m}$ 2. 应设排烟及拉线式机械排烟装置 3. 炉灶应设安全防火、自动灭火及燃气泄漏报警装置

5. 门、窗和墙面无障碍设计应符合下列规定:

(1) 门扇应首先采用推拉门, 其次是折叠门或平开门;

(2) 门扇开启后最小净宽度及门把手一侧墙面的最小宽度应符合下表的规定;

门扇无障碍设计要求

表 20.4.11-3

类 别	门扇开启净宽度 (m)	门把手一侧墙面宽度 (m)	平开门
公用外门	1.00~1.10	≥ 0.50	
户 门	0.80	≥ 0.45	设关门拉手
起居室 (厅) 门	0.80	≥ 0.45	
卧室门	0.80	≥ 0.40	设关门拉手
厨房门	0.80	≥ 0.40	
卫生间门	0.80	≥ 0.40	设关门拉手及观察窗
阳台门	0.80	≥ 0.40	设关门拉手

(3) 门扇应采用横执把手;

(4) 外窗窗台距地面的净高不应大于 0.80m , 同时应设防护设施;

(5) 窗扇开启把手的高度不应大于 1.20m , 开启窗口应设纱窗。

6. 过道与阳台无障碍设计应符合下列规定:

(1) 户内门厅轮椅通行宽度不应小于 1.50m ;

(2) 通往卧室、起居室 (厅)、厨房、卫生间、贮藏室的过道宽度不应小于 1.20m , 墙体阳角部位宜做成圆角或切角;

(3) 在过道一侧或两侧应设高 $0.80\sim 0.85\text{m}$ 的扶手;

(4) 阳台深度不应小于 1.50m , 向外开启的平开门应设关门拉手;

(5) 阳台与居室地面高差不应大于 15mm，并以斜面过渡；

(6) 阳台应设可升降的晒晾衣物设施。

20.4.12 建筑物无障碍标志与盲道

1. 政府机关与主要公共建筑的无障碍通路、停车车位、建筑入口、服务台、电梯、公共厕



所或专用厕所、轮椅席、客房等无障碍设施的位置及走向，应设国际通用的无障碍标志牌（图 20.4.12）。

(1) 尺寸为 0.10~0.45m 的正方形。

(2) 一般轮椅面向右侧；如有指示左行方向目标时，轮椅面向左侧。

图 20.4.12

2. 政府机关与主要公共建筑的人行通路应设盲道；在建筑入口、服务台、楼梯、电梯、公共厕所或专用厕所、火车与地铁站台等无障碍设施的位置应设提示盲道。

21 建筑防火

21.1 建筑防火分类

21.1.1 民用建筑防火分类

表 21.1.1

建筑类别	防火类别	举 例
高层建筑	一类建筑	1. 高级住宅及 ≥ 19 层的普通住宅； 2. 医院、高级旅馆（除建筑高度不超过 50m 的 3~6 级高层旅馆外的其余高层旅馆，《旅馆建筑设计规范》4.0.2）； 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 ² 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 ² 的商住楼 5. 中央和省级广播电视楼； 6. 网局级和省级电力调度楼； 7. 省级邮政楼、防灾指挥调度楼； 8. 藏书超过 100 万册的图书馆及书库； 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、办公楼、科研楼、档案楼及普通旅馆
	二类建筑	10~18 层的住宅及除一类建筑以外的其余高层公建
多层建筑	不分类	—

21.1.2 汽车库防火分类

表 21.1.2

车库类别	I 类（大型库）	II 类（中型库）	III 类（中型库）	IV 类（小型库）
汽车库（辆）	>300 或 $>10000\text{m}^2$	151~300 或 5000~10000m ²	51~150 或 2000~5000m ²	≤ 50 或 $\leq 2000\text{m}^2$
修车库（车位）	>15	6~15	3~5	≤ 2
停车场（辆）	>400	251~400	101~250	≤ 100

注：（1）屋面停车场的建筑面积可不计入车库的建筑面积之内。

（2）若屋面停车场与下面汽车库无任何连通口，则屋面停车场的停车数量单独计算；否则应计算在汽车库的总车辆数内。

（3）复式汽车库的建筑面积按本表的规定值减少 35%。

21.1.3 厂房的防火分类

厂房的防火分类 (《建规》3.1.1)

表 21.1.3

建筑类别	生产类别	火灾危险性特征	举 例
厂房	甲	使用或产生下列物质的生产: 1. 闪点 $<28^{\circ}\text{C}$ 的液体	1. 闪点 $<28^{\circ}\text{C}$ 的油品和有机溶剂的提炼、回收或洗涤部位及其泵房, 橡胶制品的涂胶和胶浆部位, 二硫化碳的精馏工段及其应用部位, 青霉素提炼部位, 原料药厂的非纳西汀车间烃化、回收及电感精馏部位, 皂素车间的抽提、结晶及过滤部位, 冰片精制部位, 农药厂乐果厂房, 敌敌畏的合成厂房、磺化法糖精厂房, 氯醇厂房, 环氧乙烷、环氧丙烷工段, 苯酚厂房的磺化、蒸馏部位, 焦化厂吡啶工段, 胶片厂片基厂房, 汽油加铅室, 甲醇、乙醇、丙醇、丁酮异丙醇、醋酸乙酯、苯等的合成或精制厂房, 集成电路工厂的化学清洗间 (使用闪点 $<28^{\circ}\text{C}$ 的液体), 植物油加工厂的浸出厂房
		2. 爆炸下限 $<10\%$ 的气体	2. 乙炔站, 氢气站, 石油气体分馏 (或分离) 厂房, 氯乙烯厂房, 乙烯聚合厂房, 天然气、石油伴生气、矿井气、水煤气或焦炉煤气的净化 (如脱硫) 厂房压缩机室及鼓风机室, 液化石油气灌瓶间, 丁二烯及其聚合厂房, 醋酸乙烯厂房, 电解水或电解食盐厂房, 环乙酮厂房, 乙基苯和苯乙烯厂房, 化肥厂的氢氮气压缩厂房, 半导体材料厂使用氢气的拉晶间, 硅烷热分解室
		3. 常温下能自行分解或在空气中氧化即能导致迅速自燃或爆炸的物质	3. 硝化棉厂房及其应用部位, 赛璐珞厂房, 黄磷制备厂房及其应用部位, 三乙基铝厂房, 染化厂某些能自行分解的重氮化合物生产, 甲胺厂房, 丙烯腈厂房
		4. 常温下受到水或空气中水蒸气的作用, 能产生可燃气体并引起燃烧或爆炸的物质	4. 金属钠、钾加工厂房及其应用部位, 聚乙烯厂房的一氯二乙基铝部位、三氯化磷厂房, 多晶硅车间三氯氢硅部位, 五氧化磷厂房
		5. 遇酸、受热、撞击、摩擦、催化以及遇有机物或硫磺等易燃的无机物, 极易引起燃烧或爆炸的强氧化剂	5. 氯酸钠、氯酸钾厂房及其应用部位, 过氧化氢厂房, 过氧化钠、过氧化钾厂房, 次氯酸钙厂房
		6. 受撞击、摩擦或与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质	6. 赤磷制备厂房及其应用部位, 五硫化二磷厂房及其应用部位
		7. 在密闭设备内操作温度等于或超过物质本身自燃点的生产	7. 洗涤剂厂房石蜡裂解部位, 冰醋酸裂解厂房
厂房	乙	使用或产生下列物质的生产: 1. 闪点 $\geq 28^{\circ}\text{C} < 60^{\circ}\text{C}$ 的液体	1. 闪点 $\geq 28^{\circ}\text{C} < 60^{\circ}\text{C}$ 的油品和有机溶剂的提炼、回收、洗涤部位及其泵房, 松节油或松香蒸馏厂房及其应用部位, 醋酸酐精馏厂房, 己内酰胺厂房, 甲酚厂房, 氯丙醇厂房, 樟脑油提取部位, 环氧氯丙烷厂房, 松节油精制部位, 煤油灌桶间
		2. 爆炸下限 $\geq 10\%$ 的气体	2. 一氧化碳压缩机室及净化部位, 发生炉煤气或鼓风炉煤气净化部位, 氨压缩机房
		3. 不属于甲类的氧化剂	3. 发烟硫酸或发烟硝酸浓缩部位, 高锰酸钾厂房, 重铬酸钠 (红矾钠) 厂房
		4. 不属于甲类的化学易燃危险固体	4. 樟脑或松香提炼厂房, 硫磺回收厂房, 焦化厂精萘厂房
		5. 助燃气体	5. 氧气站, 空分厂房
		6. 能与空气形成爆炸性混合物的浮游状态的粉尘、纤维、闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 的液体雾滴	6. 铝粉或镁粉厂房, 金属制品抛光部位, 煤粉厂房, 面粉厂的碾磨部位, 活性炭制造及再生厂房, 谷物筒仓工作塔, 亚麻厂的除尘器和过滤器室

续表

建筑类别	生产类别	火灾危险性特征	举 例
厂房	丙	使用或产生下列物质的生产: 1. 闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 的液体	1. 闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 的油品和有机涂体的提炼、回收工段及其抽送泵房, 香料厂的松油醇部位和乙酸松油脂部位, 苯甲酸厂房, 苯乙酮厂房, 焦化厂焦油厂房, 甘油、桐油的制备厂房, 油浸变压器室, 机器油或变压油灌桶间, 柴油灌桶间, 润滑油再生部位, 配电室(每台装油量 $> 60\text{kg}$ 的设备), 沥青加工厂房, 植物油加工厂的精炼部位
		2. 可燃固体	2. 煤、焦炭、油页岩的筛分、转运工段和栈桥或储仓, 木工厂房, 竹、藤加工厂房, 橡胶制品的压延、成型和硫化厂房, 针织品厂房, 纺织、印染、化纤生产的干燥部位, 服装加工厂房, 棉花加工和打包厂房, 造纸厂备料、干燥厂房, 印染厂成品厂房, 麻纺厂粗加工厂房, 谷物加工厂房, 卷烟厂的切丝、卷制、包装厂房, 印刷厂的印刷厂房, 毛涤厂选毛厂房, 电视机、收音机装配厂房, 显像管厂装配工段烧枪间, 磁带装配厂房, 集成电路工厂的氧化扩散间、光刻间, 泡沫塑料厂的发泡、成型、印片压花部位, 饲料加工厂房
厂房	丁	1. 对非燃烧物质进行加工, 并在高温或熔化状态下经常产生强辐射热、火花或火焰的生产	1. 金属冶炼、锻造、铆焊、热轧、铸造、热处理厂房
		2. 利用气体、液体、固体作为燃料或将气体、液体进行燃烧作其他用的各种生产	2. 锅炉房, 玻璃原料熔化厂房, 灯丝烧拉部位, 保温瓶胆厂房, 陶瓷制品的烘干、烧成厂房, 蒸汽机车库, 石灰焙烧厂房, 电石炉部位, 耐火材料烧成部位, 转炉厂房、硫酸车间焙烧部位, 电极煅烧工段配电室(每台装油量 $> 60\text{kg}$ 的设备)
		3. 常温下使用或加工难燃烧物质的生产	3. 铝塑材料的加工厂房, 酚醛泡沫塑料的加工厂房, 印染厂的漂炼部位, 化纤厂后加工润湿部位
厂房	戊	常温下使用或加工不燃烧物质的生产	制砖车间, 石棉加工车间, 卷扬机室, 不燃液体的泵房和阀门室, 不燃液体的净化处理工段, 金属(镁合金除外)冷加工车间, 电动车库, 钙镁磷肥车间(焙烧炉除外), 造纸厂或化学纤维厂的浆粕蒸煮工段, 仪表、器械或车辆装配车间, 氟利昂厂房, 水泥厂的轮窑厂房, 加气混凝土厂的材料准备、构件制作厂房

21.1.4 仓库的防火分类 (表 21.1.4)

仓库的防火分类 (《建规》3.1.3)

表 21.1.4

建筑类别	储存物品类别	火灾危险性的特征	举 例
仓库	甲	1. 闪点 $< 28^{\circ}\text{C}$ 的液体	1. 己烷、戊烷, 石脑油, 环戊烷, 二硫化碳, 苯, 甲苯, 甲醇, 乙醇, 乙醚, 蚁酸甲酯, 醋酸甲酯, 硝酸乙酯, 汽油, 丙酮、丙烯、60度及以上的白酒
		2. 爆炸下限 $< 10\%$ 的气体, 以及受到水或空气中水蒸气的作用, 能产生爆炸下限 $< 10\%$ 气体的固体物质	2. 乙炔、氢, 甲烷, 乙烯, 丙烯, 丁二烯, 环氧乙烷, 水煤气, 硫化氢, 氯乙烯, 液化石油气, 电石, 碳化铝
		3. 常温下能自行分解或在空气中氧化即能导致迅速自燃或爆炸的物质	3. 硝化棉、硝化纤维胶片、喷漆棉、火胶棉、赛璐棉、黄磷
		4. 常温下受到水或空气中水蒸气的作用能产生可燃气体并引起燃烧或爆炸的物质	4. 金属钾、钠、锂、钙、锶、氢化锂、四氢化锂铝、氢化钠
		5. 遇酸、受热、撞击、摩擦以及遇有机物或硫磺等易燃的无机物, 极易引起燃烧或爆炸的强氧化剂	5. 氯酸钾、氯酸钠、过氧化钾、硝酸铵、过氧化钠
		6. 受撞击、摩擦或与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质	6. 赤磷、五硫化磷、三硫化磷

续表

建筑类别	储存物品类别	火灾危险性的特征	举 例
仓库	乙	1. 闪点 $\geq 28^{\circ}\text{C}$ 至 $< 60^{\circ}\text{C}$ 的液体	1. 煤油、松节油、丁烯醇、异戊醇、丁醚、醋酸丁酯、硝酸戊酯、乙酰丙酮、环己胺、溶剂油、冰醋酸、樟脑油、蚁酸
		2. 爆炸下限 $\geq 10\%$ 的气体	2. 氨气、液氯
		3. 不属于甲类的氧化剂	3. 硝酸铜、铬酸、亚硝酸钾、重铬酸钠、铬酸钾、硝酸、硝酸汞、硝酸钴、发烟硫酸、漂白粉
		4. 不属于甲类的化学易燃危险固体	4. 硫磺、镁粉、铝粉、赛璐板(片)、樟脑、萘、生松香、硝化纤维漆布、硝化纤维色片
		5. 助燃气体	5. 氧气、氟气
		6. 常温下与空气接触能缓慢氧化, 积热不散引起自燃的物品	6. 漆布及其制品, 油布及其制品, 油纸及其制品, 油绸及其制品。
	丙	1. 闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 的液体	1. 动物油、植物油、沥青、蜡、润滑油、机油、重油、闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 的柴油、糖醛、 > 50 度至 < 60 度的白酒
		2. 可燃固体	2. 化学、人造纤维及其织物, 纸张, 棉、毛、丝、麻及其织物, 谷物, 面粉, 天然橡胶及其制品, 竹、木及其制品, 中药材, 电视机、收录机等电子产品, 计算机房已录数据的磁盘储存间, 冷库中的鱼、肉间
	丁	难燃烧物品	自熄性塑料及其制品, 酚醛泡沫塑料及其制品, 水泥刨花板
	戊	不燃烧物品	钢材, 铝材, 玻璃及其制品, 搪瓷制品, 陶瓷制品, 不燃气体, 玻璃棉, 岩棉, 陶瓷棉, 硅酸铝纤维, 矿棉, 石膏及其无纸制品, 水泥, 石, 膨胀珍珠岩
附注	<p>(1) 同一座厂房、库房或厂房、库房的任一防火分区内有不同火灾危险性物质生产、储存时, 该厂房、存库或防火分区内的生产火灾危险性分类应按火灾危险性较大的部分确定。当符合下述条件之一时, 可按火灾危险性较小的部分确定:</p> <p>①火灾危险性较大的生产部分占本层或本防火分区面积的比例小于5%或丁、戊类厂房内的油漆工段小于10%, 且发生火灾事故时不足以蔓延到其他部位或火灾危险性较大的生产部分采取了有效的防火措施;</p> <p>②丁、戊类厂房内的油漆工段, 当采用封闭喷漆工艺, 封闭喷漆空间内保持负压、油漆工段设置可燃气体自动报警系统或自动抑爆系统, 且油漆工段占其所在防火分区面积的比例小于等于20%(《建规》3.1.2, 3.1.4)。</p> <p>(2) 锅炉房的锅炉间属于丁类生产厂房, 油箱间、油泵间和油加热器间属于丙类生产厂房, 燃油调压间属于甲类生产厂房。</p> <p>《锅炉房设计规范》13.1.1</p>		

21.2 耐火等级

21.2.1 各类建筑的耐火等级 (表 21.2.1)

各类建筑的耐火等级

表 21.2.1

建筑类别		耐火等级	规定依据
地下、半地下建筑(室)		一级	《建规》5.1.8
重要的公共建筑		不低于二级	
特殊重要的机器仪表室		一级	《建规》3.3.4
办公建筑	一类(特别重要, 50~100年)	一级	参照《建规》、《高规》
	二类(重要, 50年), 三类(普通, 25~50年)	不低于二级	
住宅	≥19层	一级	《住规》9.2.2
	≤18层	二级	
	≤9层	三级	
	≤3层	四级	
高层民用建筑	一类高层建筑、高层建筑的地下室	一级	《高规》3.0.4
	二类高层建筑、高层建筑的裙房	不低于二级	
体育建筑	特级体育建筑(100年)	一级	《体规》1.0.8
	甲、乙级(50~100年)、丙级(25~50年)	二级	
医院	>3层的医院	不低于二级	《医规》4.0.2
	≤3层的医院	三级	
托幼	≤3层	一、二级	《托幼规》3.6.2
	≤2层	三级	
	1层	四级	
电影院、剧院、港口客运站、火车站、殡仪馆、汽车站		不低于二级	《影规》7.1.2
图书馆	藏书量>100万册; 特藏库、珍善本书库	一级	《图规》6.1.2~6.1.6
	$H>24\text{m}$, 藏书≤100万册; $H\leq 24\text{m}$, 藏书>10万册	不低于二级	
	$H\leq 24\text{m}$, 藏书≤10万册; 且层数≤3层	不低于三级	
汽车库修车库	地下汽车库, 高层汽车库, 甲乙类物品运输车库、修车库、工类汽车库, 修车库	一级	《车防规》3.0.3
	Ⅱ、Ⅲ类汽车库、修车库	不低于二级	
厂房	可燃油浸电力变压器室	一级	《民电规》4.10.1
仓库	额定蒸发量≤4t/h的蒸汽锅炉、额定出力≤2.8MW的热水锅炉, 低压配电室, 低压电容器室	三级	《建规》3.3.12 3.2.4 3.3.13
设备用房	除上述类别外的其余厂房、仓库、设备用房	二级	《锅炉规》1.3.1.1
人防工程	地下部分	一级	《人防规》4.3.2
	出入口处的地面建筑	不低于二级	

21.2.2 低、多层建筑墙体燃烧性能规定 (表 21.2.2)

低、多层建筑墙体的材料燃烧性能和耐火极限

表 21.2.2

部 位		建筑耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
防火墙		不 3 (甲级防火门窗)			
承重墙		不 3	不 2.5	不 2.0	难 0.5
非承重墙		不 1	不 1	不 0.5	燃
楼梯间墙、电梯井墙、住宅单元之间墙、住宅分户墙		不 2	不 2	不 1.5	难 0.5
疏散走道两侧隔墙 (括号内数值用于确有困难时)		不 1 (不 0.75)	不 1 (不 0.75)	不 0.5	难 0.25
房间隔墙 (括号内数值用于确有困难且面积 $<100^2$ 的房间)		不 0.75	不 0.5 (不 0.3)	难 0.5	难 0.25
建筑内下列部位与其他部位的分隔墙	住宅底层商业服务业、油浸变压器及高压油开关室、汽车库	不 3.0			
	舞台与观众厅之间隔墙	不 3.0			
	手术室、歌舞娱乐放映游艺场所、影剧院后台的辅助用房、托幼、儿童活动场所、老年建筑、厨房、消防控制室、固定灭火系统的设备间、消防水泵房、通风空调机房、甲乙类厂房、使用丙类液体厂房、有明火高温厂房、甲乙丙类厂房及仓库内不同类别火灾危险性的房间	不 2.0 (乙级防火门窗)			
	舞台上部与观众厅闷顶之间的隔墙、放映室、卷片室	不 1.5 (乙级防火门窗)			
	丁、戊类厂房的通风机房	不 1.0 (乙级防火门窗)			
	门厅	不 2.0	不 2.0	不 1.5	—
	各类管道井、排烟 (气) 道、垃圾道	不 1.25 (丙级防火门窗)			

21.2.3 高层建筑墙体燃烧性能规定 (表 21.2.3)

高层建筑墙体的材料燃烧性能和耐火极限

表 21.2.3

部 位	建筑耐火等级		备注
	一级	二级	
防火墙	不 3.0		甲级防火门
承重墙、楼梯间墙、电梯井墙、住宅单元之间墙、住宅分户墙	不 2.0		
非承重墙、疏散走道两侧隔墙	不 1.0		
房间隔墙	不 0.75	不 0.5	
房间隔墙 (面积 $\leq 100\text{m}^2$ 者)		不 0.3 或难 0.5	

续表

部 位	建筑耐火等级		备注
	一级	二级	
建筑内下列部位与其他部位之间的分隔墙	柴油发电机房内的储油间和发电机间	不 3.0	可自行关闭的甲级防火门
	消防控制室、消防水泵房、附设机房（如通风、空调机房等）、固定灭火装置的设备室、柴油发电机房、变压器室之间、变压器室和配电室之间、锅炉房	不 2.0	甲级防火门
	房间隔墙（堆放可燃物平均 $>200\text{kg}/\text{m}^2$ 的房间，当不设自动灭火系统时）	不 1.5	不 1.0
	消防电梯机房与相邻电梯机房，消防电梯井道与相邻井道之间	不 2.0	甲级防火门
	管道井、电缆井、排烟道、排气道、垃圾道壁	不 1.0	丙级防火门

21.2.4 墙体的燃烧性能及耐火极限材料举例（表 21.2.4）

墙体的燃烧性能及耐火极限材料举例

表 21.2.4

构件名称	结构厚度 (mm)	燃烧性能和耐火极限 (h)
承重墙	硅酸盐砖、混凝土、钢筋混凝土实心墙	120 不 2.50 180 不 3.50 240 不 5.50 370 不 10.50
	加气混凝土砌块墙	100 不 2.00
	轻质混凝土砌块墙、天然石料墙	120 不 1.50 240 不 3.50 370 不 5.50
	加气混凝土砌块墙	75 不 2.50 100 不 3.75 150 不 5.75 200 不 8.00
	充气混凝土砌块墙	150 不 7.50
非承重墙	钢筋加气混凝土垂直墙板墙	150 不 3.00
	石膏珍珠岩空心条板墙	60 不 1.20~1.50 双层 (60+60), 中空 5 不 3.25~3.75
	轻骨料混凝土砌块墙	100 不 1.50 150 不 2.00 200 不 2.25 250 不 3.00
	纸面石膏板、钢龙骨	双层 (12+12), 中空 46 不 0.33 双层 (2×12+3×12), 中空 70 不 1.25 双层 (2×12+2×12), 中空 70 填矿棉 不 1.20
	普通石膏板、钢龙骨	双层 (2×12+2×12), 中空 75 不 1.10
	防火石膏板、钢龙骨	双层 (2×12+2×12), 中空 75 不 1.50
	石膏板、钢龙骨	双层 (2×12+2×12), 中空 75 填岩棉 不 2.10

21.2.5 楼板的燃烧性能和耐火极限 (表 21.2.5-1~21.2.5-4)

楼板的燃烧性能和耐火极限 (h)

表 21.2.5-1

建筑耐火等级	一级	二级	三级	四级
低、多层建筑	不 1.5	不 1.0	不 0.5	燃
高层建筑	不 1.5	不 1.0	—	—
厂房、仓库	不 1.5	不 1.0	不 0.75	难 0.50

预制楼板的燃烧性能和耐火极限 (h)

表 21.2.5-2

保护层厚度	预制板 (非预应力)				预制板 (预应力)			
10mm	多层 建筑	不 0.9	高层 建筑	不 1.0	多层 建筑	不 0.4	高层 建筑	不 0.5
20mm		不 1.25		不 1.25		不 0.70		不 0.5
30mm		不 1.50		不 1.50		不 0.85		不 1.0

现制整体式楼板的燃烧性能和耐火极限 (h)

表 21.2.5-3

保护层厚度	板厚 80mm	板厚 90mm	板厚 100mm
10mm	不 1.4	不 1.75	不 2
20mm	不 1.5	不 1.85	不 2.10

钢梁、钢桁架上铺不燃烧体楼板的燃烧性能和耐火极限 (h)

表 21.2.5-4

序号	材料及保护层	保护层厚度 (mm)	燃烧性能和耐火极限 (h)
1	钢梁、钢桁架无保护层	0	不 0.25
2	钢梁、钢桁架用混凝土保护层	20	不 2.0
		30	不 3.0
3	钢梁、钢桁架涂厚型防火涂料	15	不 1.0
		20	不 1.5
		30	不 2.0
		40	不 2.5
		50	不 3.0
4	钢梁、钢桁架涂薄型防火涂料	5.5	不 1.0
		7	不 1.5
5	钢梁、钢桁架加钢丝网抹灰保护层	10	不 0.5
		20	不 1.0
		30	不 1.25

21.2.6 顶棚的燃烧性能和耐火极限 (表 21.2.6)

顶棚的燃烧性能和耐火极限

表 21.2.6

建筑类别 \ 耐火极限 (h)	耐火等级		
	一级	二级	三级
低层、多层建筑	不 0.25	难 0.25	难 0.15、0.25
高层建筑	不 0.25	难 0.25	—
地下民用建筑	不 0.25	—	—

注: (1) 二级耐火等级建筑的吊顶, 如采用不燃烧体时, 其耐火极限不限。

(2) 顶棚照明灯具的高温部位, 当靠近燃烧体或难燃烧体材料时, 应采取隔热、散热等防火保护措施。

(3) 顶棚材料燃烧性能举例:

① 常用不燃烧体顶棚材料: 水泥制品板、石膏板、玻璃、金属板、其他非燃材料板等。

② 常用难燃烧体顶棚材料: 纸面石膏板、纤维石膏板、矿棉装饰吸声板、玻璃棉装饰吸声板、珍珠岩装饰吸声板、难燃胶合板、难燃中密度纤维板、岩棉装饰板、铝箔复合材料、难燃木材 (即经阻燃处理的木材) 等。

21.3 防火分区面积

1. 民用建筑防火分区面积 (表 21.3-1)

民用建筑防火分区面积

表 21.3-1

建筑类别		耐火等级	每个防火分区允许最大建筑面积 (m ²)	
			无自动灭火系统	有自动灭火系统
地上建筑	多层建筑、高层建筑的裙房 (裙房与高层之间有防火墙等分隔)	一、二级	2500	5000
	高层建筑	一、二级	一类 1000, 二类 1500	一类 2000, 二类 3000
	商场、展厅等		—	多层 5000, 高层 4000 单层或设在首层 10000
	体育馆、剧院、展览馆的 观众厅、展厅	一、二级	不限, 可适当放宽。	
	歌舞、娱乐、放映、游艺场所	一级	—	200
地下室	多层及高层建筑	一级	500	1000
	商场、展厅等		—	多层及高层均为 2000
汽车库	单层	一、二级	3000 (复式 1950)	6000 (复式 3900)
	多层、设在一层、半地下		2500 (复式 1625)	5000 (复式 3250)
	地下车库、高层车库	一级	2000 (复式 1300)	4000 (复式 2600)
	敞开式、错层式、斜楼板式	一、二级	按上述规定增加 1 倍 (上下连通层面积应叠加计算)	
	机械式	一级	—	每 100 辆一个防火分区
	巷道堆垛类机械式		—	每 300 辆一个防火分区
	甲、乙类物品运输车		500	1000

续表

建筑类别		耐火等级	每个防火分区允许最大建筑面积 (m ²)	
			无自动灭火系统	有自动灭火系统
修车库	一般修车库	一、二级	2000	4000
	修车部位与相邻的清洗和喷漆工段采用防火墙分隔	一、二级	4000	8000
	甲、乙类物品运输车	一级	500	1000
图书馆	基本书库、资料、阅览室	一级	单层≤1500; 多层 (H≤24m) ≤1000 多层 (H>24m) ≤700	
	地下、半地下书库	一级	≤300	
	珍藏书库、特藏库	一级	应单独设置防火分区	
博物馆	藏品库	一级	单层≤1500; 多层≤1000 (同一防火分区内隔间面积≤500)	
	陈列室	一级	≤2500; 同一防火分区内隔间面积≤1000	
火车站	进站广厅	一、二级	≤5000	
档案馆	档案库	一级	每个档案库作为一个防火分区	
殡仪馆	骨灰寄存室	一、二级	单层≤800 多层 H≤24m, 每层≤500 多层 H>24m, 每层≤300	

注: (1) 设有中庭或自动扶梯的建筑, 其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, 应采取下列防火措施:

- ① 房间与中庭回廊相通的门、窗应为能自行关闭的甲级 (多层) 或乙级 (高层) 防火门、窗。
- ② 与中庭相通的过厅、通道等应设甲级 (多层) 或乙级 (高层) 防火门或复合 (特级) 防火卷帘。
- ③ 中庭每层回廊应设自动喷水灭火系统及火灾自动报警系统。
- ④ 中庭屋盖应设机械排烟设施 (只有当中庭净高≤12m 时, 才允许自然排烟, 但可开启的天窗或高侧窗的面积不应小于中庭地面面积的 5%), 中庭屋盖的金属构件应做防火涂料处理。

(2) 敞开式、错层式、斜楼板式汽车库的上下连通层面积应叠加计算, 其防火分区面积可按本表规定值增加一倍。

2. 厂房的耐火等级、层数和防火分区面积 (表 21.3-2)。

厂房的耐火等级、层数和防火分区面积

表 21.3-2

生产类别	耐火等级	最多允许层数	每个防火分区最大允许建筑面积 (m ²)			
			单层厂房	多层厂房	高层厂房	厂房地下、半地下室
甲	一级	宜单层 (必须多层者除外)	4000	3000	—	—
	二级		3000	2000	—	—
乙	一级	不限	5000	4000	2000	—
	二级	6	4000	3000	1500	—
丙	一级	不限	不限	6000	3000	500
	二级		8000	4000	2000	500
丁	一、二级	不限	不限	不限	4000	1000
戊	一、二级	不限	不限	不限	6000	1000

注: 当装有自动灭火系统时, 甲、乙、丙类厂房的防火分区面积可按本表增加一倍, 丁、戊类地上厂房的防火分区面积则不限。

3. 仓库的耐火等级、层数和防火分区面积 (表 21.3-3)。

仓库的耐火等级、层数和防火分区面积

表 21.3-3

贮存物品类别		耐火等级	允许层数	每座仓库最大允许占地面积和每个防火分区最大允许建筑面积（m²）						
				单层仓库		多层仓库		高层仓库		仓库地下室
				每座仓库	防火分区	每座仓库	防火分区	每座仓库	防火分区	防火分区
甲	3、4项	一级	1	180	60	—	—	—	—	—
	1、2、5、6项	一、二级	1	750	250	—	—	—	—	—
乙	1、3、4项	一、二级	3	2000	500	900	300	—	—	—
	2、5、6项	一、二级	5	2800	700	1500	500	—	—	—
丙	1项	一、二级	5	4000	1000	2800	700	—	—	150
	2项	一、二级	不限	6000	1500	4800	1200	4000	1000	300
丁		一、二级	不限	不限	3000	不限	1500	4800	1200	500
戊		一、二级	不限	不限	不限	不限	2000	6000	1500	1000
冷库		一、二级	不限	7000	3500	4000	2000	—	—	—
煤均化库		一、二级	每个防火分区≤12000m²							
单层粮仓		一、二级	1	12000	3000	—				
白酒仓库		一级	3	60°白酒仓库按甲类执行，60°以下按丙类执行						
桶装油品库房	甲	一、二级	1	750	250	甲宜单独建筑，与乙、丙类在同一栋时，应采用防火墙分隔。甲、乙类桶装油品库不得建地下或半地下式二层的丙类油品库，单栋建筑面积也应≤2100m²				
	乙	一、二级	1	1000	—					
	丙	一、二级	1~2	2100	—					

注: 当仓库设置自动灭火系统时, 每座仓库最大允许占地面积和每个防火分区最大允许建筑面积可按本表的规定增加一倍。

4. 地下自行车、摩托车库防火分区面积 (表 21.3-4)。

表 21.3-4

地下室类别	耐火等级	每个防火分区最大允许建筑面积 (m ²)
自行车库	一、二级	1000
摩托车库	一、二级	500

5. 注意事项

(1) 地下汽车库与设备用房不应混同在一个防火分区内, 否则应按设备用房限定其防火分区面积。

(2) 相邻两个地下汽车库防火分区可以共用疏散楼梯, 但不能互相穿越才能到达楼梯间。

6. 厂房仓库内设置宿舍、办公、变配电所等的规定

(1) 厂房、仓库内设置宿舍——严禁!

- (2) 厂房、仓库内设置办公室、休息室
- 甲、乙类仓库内严禁设置办公室、休息室等, 并不应贴邻建造
 - 甲、乙类厂房内不应设置办公室、休息室等, 当必须与本厂房贴邻建造时, 其耐火等级不应低于二级, 并应采用耐火极限不低于 3h 的不燃烧体防爆隔墙隔开和设置独立的安全出口
 - 丙类厂房、仓库和丁类仓库内可设置办公室、休息室等, 应采用耐火极限不低于 2.5h 的不燃烧体隔墙和不低于 1h 的楼板与厂房(仓库) 隔开, 并应设置独立的安全出口。隔墙需开连通门时应为乙级防火门
 - 丁类厂房内设办公室、休息室等则无限制规定

- (3) 厂房内设置仓库
- 厂房内设置、乙类中间仓库
 - 储量不宜超过 1 昼夜的需要量
 - 仓库应靠外墙, 用防火墙和楼板分隔
 - 厂房内设置丙类仓库 —— 采用防火墙和楼板与厂房隔开
 - 厂房内设置、乙类中间仓库
 - 应设在单独房间内, 其容积 $V \leq 1\text{m}^3$
 - 该房间耐火等级 \geq 二级, 房门为甲级防火门
 - 仓库的耐火等级和面积应符合相关规定

- (4) 厂房内设变配电所
- 甲、乙类厂房 —— 不准在其内设置或贴邻建造, 但供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电所, 当采用无门窗洞口的防火墙隔开时, 可一面贴邻建造
 - 乙类厂房的配电所可在防火墙上开甲级防火观察窗
 - 其余类厂房 —— 可在其内设置或贴邻建造

- (5) 厂房仓库内设铁路
- 甲、乙类厂房、仓库 —— 不应设置铁路线
 - 丙、丁、戊类厂房、仓库 —— 可以设置, 其屋顶应采用不燃体或其他防火措施

7. 前店后厂(汽车 4S 店) 的防火设计

- (1) 适用建筑分类
- 前店属民用建筑, 执行《建筑设计防火规范》
 - 后厂属汽车库, 执行《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》

- (2) 防火设计
- 当修车位 > 15 辆(Ⅰ类) 时, 后厂不得与前店贴邻建造, 应分成两栋建筑, 同时应在前店与后厂之间设置防火墙或保持 10m 以上的防火间距
 - 当修车位 ≤ 15 辆(Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ类) 时, 后厂可与前店贴邻建造, 但应分别设置独立的安全出口
 - 不得在后厂设置喷漆间、充电间、乙炔间和甲、乙类物品贮存室

21.4 安全疏散

21.4.1 术语

- 安全出口——疏散楼梯或直通室外的出口。
- 疏散出口——户门、外房门或楼梯口。
- 疏散路线——室内→疏散出口→安全出口→室外。

4. 疏散距离
- 室内最远一点到房门的直线距离
 - 房门(疏散出口)到前室门或疏散楼梯(安全出口)的距离
 - 两个安全出口之间的距离

21.4.2 安全出口

1. 允许只设一扇门的房间面积及其他条件 (表 21.4.2-1)。

表 21.4.2-1

房间类别		允许设一扇门的条件
民用建筑	多层	房间面积 $S \leq 50\text{m}^2$ ，人数 ≤ 15 人。
		位于走道尽端的房间（除托幼外），室内最远一点到房门口的直线距离 $\leq 15\text{m}$ ，门净宽 $\geq 1.4\text{m}$ 。位于二个安全出口之间的房间， $S \leq 120\text{m}^2$ ，门净宽 $\geq 0.9\text{m}$
	高层	位于走道尽端的房间，面积 $\leq 75\text{m}^2$ ，门净宽应 $\geq 1.4\text{m}$
		位于两个安全出口之间的房间，面积 $\leq 60\text{m}^2$ 。门净宽应 $\geq 0.9\text{m}$
地下、半地下室		房间面积 $\leq 50\text{m}^2$ 。人数 ≤ 15 人
库房及其地下、半地下室		房间面积 $\leq 100\text{m}^2$
单层公建（托幼除外）		房间面积 $\leq 200\text{m}^2$ ，人数 ≤ 50 人，但门必须直通室外
歌舞娱乐放映游艺场所		一个厅、室的建筑面积 $\leq 50\text{m}^2$ ，人数 ≤ 15 人

2. 允许只设一个安全出口的建筑 (表 21.4.2-2)。

表 21.4.2-2

建筑类别		允许只设一个安全出口的条件
汽车库 修车库	人员安全出口	Ⅳ类（≤50 辆）汽车库、修车库
	汽车疏散出口	Ⅳ类（≤50 辆）汽车库、修车库；疏散坡道为双车道的Ⅲ类（51~150 辆）地上车库
		停车数<100 辆的地下车库；Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ类（2~15 个车位）修车库
		停车数>150 辆的地上车库和停车数>100 辆的地下车库，当采用错层式或斜楼板且车道和坡道为双车道时，除首层或地下一层的汽车疏散出口不应少于两个外，其他楼层的汽车疏散坡道可为一个
医院		尽端式护理单元或自成一区的治疗用房，其最远点房门距安全出口距离<《建规》限值
影剧院		人数<50 人的楼座
锅炉房		炉前走道长度<12m 且建筑面积≤200m ²

3. 允许只设一个疏散楼梯的建筑, 详见表 11.2。

21.4.3 疏散距离

1. 室内最远一点到房门口的最大距离, 见表 21.4.3-1。

室内最远一点到房门口的最大距离

表 21.4.3-1

建 筑 类 别		室内最远一点到房门口的最大距离 (m)
多层建筑	托儿所、幼儿园、医院、疗养院	20
	其他民用建筑	22
高层建筑 (大空间房间除外)		15
大空间 (观众厅、展览厅、餐厅、营业厅、阅览室)		30
地下车库		室内最远一点到楼梯间的距离 45m (无自动灭火系统), 60m (有自动灭火系统)
单层或设在首层的汽车库		≤60m

2. 安全疏散距离 (耐火等级均为一、二级), 见表 21.4.3-2。

安全疏散距离

表 21.4.3-2

建 筑 类 别			房间门或住宅房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		
民用建筑	单、多层建筑	托儿所、幼儿园	25		20		
		医院、疗养院	35		20		
		学校	35		22		
		其他民用建筑	40		22		
	高层建筑	医院病房楼	24		12		
		医院其他部分	30		15		
		旅馆、展览馆、学校	30		15		
		其他	40		20		
厂房 库房	生产类别		甲	乙	丙	丁	戊
	单层厂房、库房		30	75	80	不限	不限
	多层厂房、库房		25	50	60	不限	不限
	高层厂房、库房		—	30	40	50	75
	厂、库房的地下、半地下室		—	—	30	45	60

注: (1) 对于单、多层民用建筑, 敞开式外廊建筑的安全疏散距离应按本表增加 5m。

(2) 设有自动喷水灭火系统的单、多层民用建筑, 其安全疏散距离可按本表增加 25%。

(3) 开放式、半开放式办公室, 其室内任何一点至最近安全出口的直线距离不应超过 30m。大空间办公室内套小房间时, 小房间的门不能算安全出口, 疏散距离应以小房间的最远点计算。

3. 两个安全出口之间的距离, 见表 21.4.3-3。

两个安全出口的距离

表 21.4.3-3

安全出口类别	两个安全出口之间的距离 (m)
相邻两个疏散门 (疏散口)	≥ 5
住宅首层楼梯间至直通室外的安全出口 民用建筑首层扩大封闭楼梯间至直通室外的安全出口	≤ 15
两个汽车出入口之间	≥ 15 (《车库设计规范》) ≥ 10 (《车库防火规范》)
仓库相邻两个安全出口	≥ 5
首层的消防电梯前室至室外安全出口	$\leq 30\text{m}$ 的通道

21.4.4 疏散宽度 (表 21.4.4)

疏散楼梯、走道和门的净宽要求

表 21.4.4

建筑类别		疏散楼梯净宽（m）		疏散走道净宽（m）		疏散门净宽（m）
住宅	多层	1.1m（≤6层住宅1.0m） 平台宽≥1.2m 套内楼梯：一边临空0.75m 两侧有墙0.9m		单面布房	双面布房	一层1.1m 其他层按1.0m/ 100人计算， 但≥0.9m
	高层			1.2m	1.2m	
				1.2m	1.3m	
宿舍		1m/100人，且≥1.2m		1.2m	1.3m	1.4m（房门0.9m）
办公	走道长度≤40m	一、二层0.65m/100人，三 层0.75m/100人，四层以上1.0 m/100人，高层≥1.2m		1.3	1.4	一层1.2m 其余按1.0m/100 人计算但≥0.9m （房门≥1.0m）
	走道长度>40m			1.5	1.8	
学校	教室	同上		1.8	2.1	单班1.0，合班1.5
	行政办公			1.5	1.5	1.0
托幼	生活用房	同上		1.5	1.8	1.2
	服务供应用房			1.3	1.5	1.0
医院		同上，但应满足： 疏散楼梯1.3m 主楼梯1.65m 楼梯平台2m		1.4	1.5	一层外门1.3m 抢救、病房、手术室门 1.1m，放射科防护门 1.2m一般房门1.0m
				通行推床的走道2.1m 单侧候诊走道2.1m 双侧候诊走道2.7m		
商店、候车 （船、机） 厅、展览 厅、歌舞娱 乐场所	地上一、二层	0.65m/100人	商店1.4m 火车站候车室 1.6m 汽车站1.4m 港口客运站 1.4m	商店1.4m 展览厅、观众厅、歌舞厅1.4m 汽车站、火车站室外通道≥3m （百人疏散宽度同左）		商店1.4m 展览厅、观众 厅、歌舞厅1.4m 港口客运站1.4m （百人疏散宽度同 左）
	地上三层	0.75m/100人				
	地上≥四层	1.0m/100人				
	ΔH≤10m 地下建筑	0.75m/100人				
	ΔH>10m 地下建筑	1.0m/100人				
	地下半地 下歌舞厅	1.0m/100人				

续表

建筑类别		疏散楼梯净宽(m)			疏散走道净宽(m)		疏散门净宽(m)	
影剧院 礼堂		0.75m/100 人	1.4m	平坡地面	阶梯地面	平坡地面	阶梯地面	
				0.65m/100 人	0.75m/100 人	0.65m/ 100 人	0.75m/ 100 人	
				最小宽度另详附图		≥1.4m	≥1.4m	
体育馆	3000~5000 座	0.5m/100 人	≥1.2m	0.43m/100 人	0.5m/100 人	0.43m/ 100 人	0.5m/ 100 人	
	5001~10000 座	0.43m/100 人		0.37m/100 人	0.43m/100 人	0.37m/ 100 人	0.43m/ 100 人	
	10001~20000 座	0.37m/100 人		0.32m/100 人	0.37m/100 人	0.32m/ 100 人	0.37m/ 100 人	
				主过道≥1.1m，次过道≥0.9m		≥1.4m		
厂房	一、二层	0.6m/100 人	≥1.1m	≥1.4m		一层外门≥1.2m 其余≥0.9m		
	三层	0.8m/100 人						
	≥四层	1.0m/100 人						
汽车库		1.1m			1.1m		0.9m	
仓库		无具体规定，可参照厂房酌情处理						
人防工程	战时出入口	医疗救护、专业队员	0.3m/ 100 人	≥1.2	0.3m/ 100 人	1.5×2.2(高)	0.3m/ 100 人	1.0×2.0(高)
		人员掩蔽所、配套工程		≥1.0		1.5×2.2(高)		0.8×2.0(高)
	备用出入口		—	1.0×2.0(高)			0.7×1.6(高)	
	物资库		—	—			1.5(S≤2000m ²)	
2.0(S>2000m ²)								

注: (1) 战时出入口每樘门的通过人数不应超过 700 人, 即门宽≤2.1m, 即使>2.1m, 仍按 2.1m 计算。

(2) 出入口楼梯和通道净宽不应小于该门洞净宽。

21.4.5 体育场馆的安全疏散

1. 疏散出口(门)总宽度 D 的简化计算公式

$$D = \frac{0.014N}{T-1} (\text{m})$$

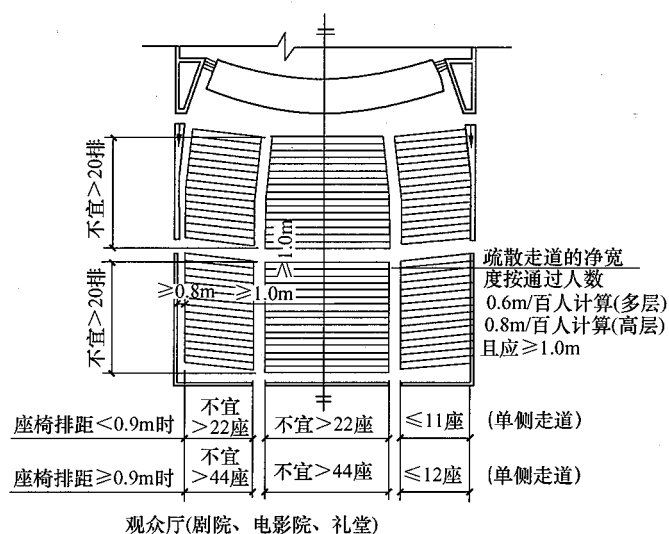
式中 N ——总人数;

T ——规定疏散时间: 小型(<3000 人) 3~4 分钟; 中型(3000~6000 人) 5~6 分钟;
大型(6000~20000 人) ≥6 分钟, 按计算分析确定。

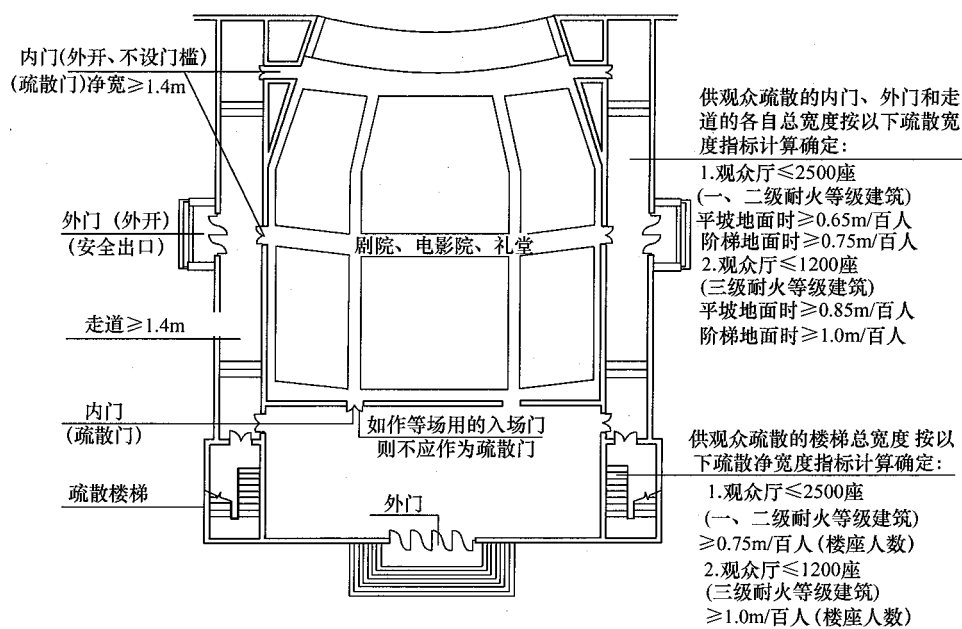
2. 疏散出口(门)的宽度应为 0.55m 的倍数(0.55m 为一股人流的宽度, 当超过 4 股人流时, 每股人流宽度可按 0.5m 计算)。

3. 每个疏散出口的平均疏散人数: 体育馆为 400~700 人; 体育场为 1000~2000 人。

4. 疏散楼梯、走道、门的最小宽度要求详见表 21.4.4。

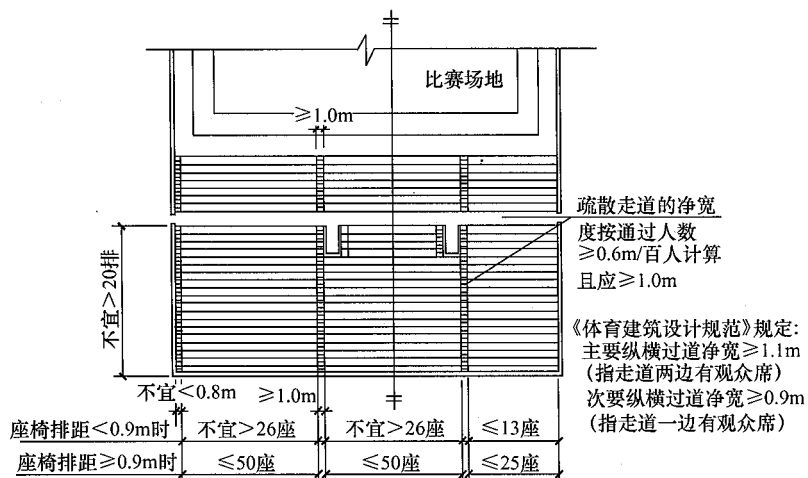


(1) 座位数、座位排数、内走道宽度

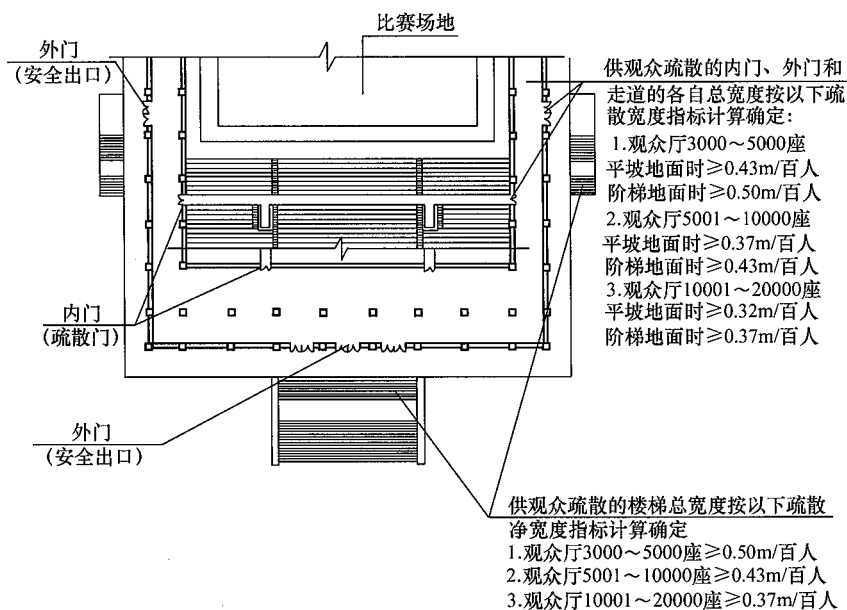


(2) 内门、外门、走道、楼梯的疏散宽度

图 21.4.4-1 剧院、电影院、礼堂观众厅的安全疏散



(1) 座位数、座位排数、内走道宽度



(2) 内门、外门、走道、楼梯的疏散宽度

图 21.4.4-2 体育馆观众厅的安全疏散

(资料来源: 中国建筑标准设计研究院《建筑设计防火规范》图示 05SJ811)

21.5 防火构造

1. 玻璃幕墙
 - 无窗槛墙或窗槛墙高度 $< 0.8\text{m}$ 的玻璃幕墙,应在每层楼板外沿设置耐火极限不低于 1h 、高度 $\geq 0.8\text{m}$ (含结构梁板)的不燃体墙裙或防火玻璃墙裙
 - 玻璃幕墙与各层楼板、隔墙处的缝隙,应采用防火材料(岩棉、矿棉等)封堵,其封堵厚(高)度应 $\geq 100\text{mm}$;楼层间水平防烟带的岩棉或矿棉宜采用厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ 的镀锌钢板承托;承托板与主体结构、幕墙结构及承托板之间的缝隙宜填充密封材料
2. 设备用房
 - 锅炉房、变压器室外墙上的门、窗等开口部位的上方应设置宽度 $\geq 1\text{m}$ 的不燃体防火挑檐或高度 $\geq 1.2\text{m}$ 的窗槛墙
 - 饮食建筑厨房等热加工间的上层有餐厅或其他用房时,其外墙开口上方应设宽度 $\geq 1.0\text{m}$ 的防火挑檐
 - 油浸电力变压器、多油开关室、高压电容器室,锅炉及柴油发电机房的储油间油箱的下部应设置防止油品流散的设施
 - 汽车库、修车库的外墙门、窗洞口的上方应设置宽度 $\geq 1.0\text{m}$ 不燃体的防火挑檐
 - 外墙的上、下窗间墙高度应 $\geq 1.2\text{m}$
3. 危险厂房仓库
 - 有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施(轻质屋面板、轻质墙、易于泄压的门窗,不应采用普通玻璃)
 - 散发可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房以及有粉尘、纤维爆炸危险的乙类厂房,应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时,应采取防静电措施。厂房内不宜设置地沟,必须设置时,其盖板应严密,并采取防可燃气体、可燃蒸气及粉尘、纤维在地沟积聚的措施,地沟与相邻厂房连通处应采用防火材料密封
 - 使用和生产甲、乙、丙类液体厂房的管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通,该厂房的下水道应设置隔油设施
 - 甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应设置防止水浸渍的措施
4. 安全出口 — 建筑物直通室外的安全出口的上方,应设宽度 $\geq 1\text{m}$ 的防火挑檐
5. 管道井 — 管道井应分别独立设置,检查门应为丙级防火门,且应每层做防火分隔
6. 排烟窗 — 排烟窗宜设置在上方,并应有方便开启的装置
7. 转角窗
 - 设在平面转角附近的防火墙,内转角两侧墙上的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离应 $\geq 4\text{m}$ (当装有固定乙级防火窗时则不限)

8. 窗间墙
 - 紧靠防火墙两侧的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离应 $\geq 2\text{m}$, 当 $< 2\text{m}$ 时, 应设置固定的乙级防火窗
 - 住宅楼梯间窗口与套房窗口最近边缘之间的水平距离应 $\geq 1\text{m}$
9. 窗槛墙
 - 住宅建筑上下相邻套房开口部位间应设置高度 $\geq 0.8\text{m}$ 的窗槛墙
 - 或设置不燃性实体挑檐, 其挑出宽度应 $\geq 0.5\text{m}$, 长度 \geq 开口宽度
10. 防火墙
 - 防火墙上不应开设门、窗、洞口, 必须开设时, 应为能自行关闭的甲级防火门、窗
 - 输送可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道, 严禁穿过防火墙。其他管道也不宜穿过防火墙, 必须穿过时, 应采用不燃材料填塞密实
 - 穿过防火墙的管道保温材料, 应采用不燃材料
 - 防火墙应砌至楼板底部, 不得留有缝隙
11. 防火卷帘
 - 在设置防火墙确有困难的场所(公建的大厅堂、商场营业厅、展览厅、大型厂房、库房等), 可采用特级(复合)防火卷帘作防火分区分隔
 - 若采用普通防火卷帘代替防火墙时, 则应在其两侧加水幕保护
12. 变形缝
 - 变形缝构造基层应采用不燃烧材料
 - 变形缝内不应敷设电缆、可燃气体和甲、乙、丙类液体管道
 - 穿过变形缝的管道, 应在穿过处加设不燃材料套管

21.6 钢结构防火

1. 适用范围: 工业与民用建筑的钢结构、建筑中庭采光顶、入口雨篷等。

2. 钢结构防火要求 (表 21.6-1)

表 21.6-1

耐火等级	构件耐火极限		
一级	楼板	梁	柱
	1.5h	2h	单层 2.5h、多层 3h

3. 钢结构防火措施

(1) 包封法——用耐火材料把钢结构构件包封起来。包封材料有防火板材、混凝土、砖、钢丝网抹耐火砂浆 (在砂浆中掺石棉或蛭石等耐火材料)。见表 21.6-2。

表 21.6-2

包封材料		耐火极限 (h)	包封材料		耐火极限 (h)
120mm 厚红砖		2.85	松本威保防火板 (防火低密度纤维硅酸盐水泥板)		4.0
加气混凝土 70mm		2.0			
混凝土	50mm	2.0	金属网耐火砂浆	25mm	0.8
	100mm	2.8		50mm	1.3

(2) 涂料法——将防火涂料喷在钢结构构件上,形成防火保护层。

4. 防火涂料分类 (表 21.6-3)

防火涂料分类

表 21.6-3

类 型		厚度(mm)	耐火极限(h)	胶结料种类
非膨胀型	厚型防火涂料(H)	8~50	2.0~3.0	水性
膨胀型	薄型防火涂料(B)	3~7	1.0~1.5	一般为水性
	超薄型防火涂料(CB)	<3	1.0~1.5	溶剂型、水性

5. 超薄型、薄型及厚型涂料的比较及适用范围 (表 21.6-4)

表 21.6-4

厚度类型	CB 型 (超薄型)	B 型 (薄型)	H 型 (厚型)
胶结料种类	溶剂型、水性	一般为水性	水性
涂层外观	平整、光滑,可外罩各色配套面漆	表面较粗糙,一般无法抹平,可外罩各色配套面漆	表面粗糙,有些产品可以抹平,外罩装饰性涂料
适用范围	室内裸露钢结构、轻型屋盖钢结构及有装饰要求的钢结构,当规定的耐火极限在 1.5h 及以下时可选用,大多数情况下,可替代薄型涂料	室内裸露钢结构、轻型屋盖钢结构及装饰要求不高的钢结构,当规定耐火极限在 1.5h 及以下时可选用;通风不良的环境; 现场条件出现用火情况,如电焊等	高层建筑钢结构和单、多层钢结构的室内隐蔽构件上,当规定的耐火极限为 1.5h 以上时,应选用
限制使用的场所	通风不良的环境; 现场条件出现用火情况; 隐蔽钢结构; 当钢结构耐火极限要求>1.5h	0℃以下; 外观要求平整的构件; 隐蔽钢结构; 当钢结构耐火极限要求>1.5h	0℃以下; 结构荷载限制

6. 室内钢结构防火涂料技术性能 (表 21.6-5)

表 21.6-5

检 验 项 目		技 术 指 标		
		CB(超薄型)	B(薄型)	H(厚型)
粘结强度(MPa)≥		0.20	0.15	0.04
抗压强度(MPa)≥		—	—	0.3
干密度(kg/m³)≤		—	—	500
耐水性(h)		≥24,涂层应无起层、发泡、脱落现象		
耐冷热循环性(次)		≥15 涂层应无开裂、剥落、起泡现象		
耐火性能	涂层厚度(mm)≤	2.00±0.20	5.0±0.5	25±2
	耐火极限(h)≥(以 I 36b 或 I 40b 标准工字钢梁作基材)	1.0	1.0	2.0

7. 室外钢结构防火涂料技术性能 (表 21.6-6)

室外钢结构防火涂料技术性能

表 21.6-6

检 验 项 目		技 术 指 标		
		CB(超薄型)	B(薄型)	H(厚型)
粘结强度(MPa)≥		0.20	0.15	0.04
抗压强度(MPa)≥		—	—	0.5
干密度(kg/m³)≤		—	—	650
耐曝热性(h)≥		720, 涂层应无起层、脱落、空鼓、开裂现象		
耐湿热性(h)≥		504, 涂层应无起层、脱落现象		
耐冻融循环性(次)≥		15, 涂层应无开裂、脱落、起泡现象		
耐酸性(h)≥		360, 涂层应无起层、脱落、开裂现象		
耐碱性(h)≥		360, 涂层应无起层、脱落、开裂现象		
耐盐雾腐蚀性(次)≥		30, 涂层应无起泡, 明显的变质、软化现象		
耐火性能	涂层厚度(mm)≤	2.00±0.20	5.0±0.5	25±2
	耐火极限(h)≥(以 I 36b 或 I 40b 标准工字钢梁作基材)	1.0	1.0	2.0

8. 低含量苯类溶剂型钢结构防火涂料中总挥发性有机化合物 (TVOC) 和苯限量 (表 21.6-7)

表 21.6-7

涂料名称	TVOC (g/L)	苯 (g/kg)
溶剂型室内钢结构防火涂料	≤600	≤5

9. 钢结构防火涂料选用要点

(1) 室内钢结构工程应选用水性或低含量苯类溶剂型钢结构防火涂料, 不得采用高含量苯类溶剂型钢结构防火涂料, 也不能采用矿物纤维防火喷涂材料。

(2) 室外钢结构工程不宜选用膨胀型钢结构防火涂料, 如选用必须采用可靠的防护面层。

(3) 建议在超薄型或薄型钢结构防火涂料上, 一定要做耐候性面漆, 以防老化和确保其耐火性能。耐候性面漆应与防火涂料相容。

(4) 导热系数是衡量防火涂料隔热防火性能的一个重要参数, 设计时应要求生产厂商提供非膨胀型 (即厚型) 防火涂料的导热系数 (500℃时), 导热系数宜≤0.1W/m·K。

(5) 当钢结构采用厚型防火涂料, 且有下列情形之一时, 涂层内应设置与钢构件连接的钢丝网:

- 承受冲击、振动荷载的构件;
- 涂层厚度≥30mm 的构件;
- 粘结强度≤0.05MPa 的钢结构防火涂料;
- 腹板高度>500mm 的构件;
- 涂层幅面较大且长期暴露在室外。

10. 执行标准

- (1) 《钢结构防火涂料》GB 14907—2002;
- (2) 《钢结构防火涂料应用技术规程》CECS 24—90。

21.7 室内装修防火设计

1. 室内装修设计原则

- (1) 室内装修设计应与原建筑设计风格统一、协调。

(2) 室内装修设计不应改变原来的使用功能和建筑面积,不应影响原有的消防安全,不应减少安全出口、疏散出口和疏散通道的数量和净宽度。不应影响结构安全。

(3) 室内装修设计应符合节能和环保的要求。

2. 装修材料燃烧性能分级 (表 21.7-1)。

装修材料燃烧性能等级

表 21.7-1

等级	燃烧性能	等级	燃烧性能
A	不燃性	B ₂	可燃性
B ₁	难燃性	B ₃	易燃性

3. 室内装修材料燃烧性能等级的规定 [表 21.7-2 (a) ~ (e)]。

(1) 单层、多层民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级 [表 21.7-2 (a)]

表 21.7-2 (a)

建筑物及场所	建筑规模、性质		装修材料燃烧性能等级							
			顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物		其他装饰材料
								窗帘	帷幕	
候机楼的候机大厅、商店、餐厅、贵宾候机室、售票厅等	建筑面积>10000m ² 的候机楼		A	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁		B ₁
	建筑面积≤10000m ² 的候机楼		A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂		B ₂
汽车站、火车站、轮船客运站的候车（船）室、餐厅、商场等	建筑面积>10000m ² 的车站、码头		A	A	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂		B ₁
	建筑面积≤10000m ² 的车站、码头		B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂		B ₂
影院、会堂、礼堂、剧院、音乐厅	>800 座位		A	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁
	≤800 座位		A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₁	B ₁	B ₂
体育馆	>3000 座位		A	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂
	≤3000 座位		A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₁	B ₂
商场营业厅	每层建筑面积>3000m ² 或总建筑面积>9000m ² 的营业厅		A	B ₁	A	A	B ₁	B ₁		B ₂
	每层建筑面积 1000~3000m ² 或总建筑面积 3000~9000m ² 的营业厅		A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₁		
	每层建筑面积<1000m ² 或总建筑面积<3000m ² 营业厅		B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂		
饭店、旅馆的客房及公共活动用房等	设有中央空调系统的饭店、旅馆		A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂		B ₂
	其他饭店、旅馆		B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂	B ₂		
歌舞厅、餐馆等娱乐、餐饮建筑	1~3 层	营业面积>100m ²	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂		B ₂
		营业面积≤100m ²	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂		B ₂
	位于 4 层及 4 层以上		A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁
幼儿园、托儿所、医院病房楼、疗养院、养老院			A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₁		B ₂
纪念馆、展览馆、博物院、图书馆、档案馆、资料馆等	国家级、省级		A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₁		B ₂
	省级以下		B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂	B ₂		B ₂

续表

建筑物及场所	建筑规模、性质	装修材料燃烧性能等级							其他装饰材料
		顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物 窗帘	帷幕	
办公楼、综合楼	设有中央空调系统的办公楼、综合楼	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂		B ₂
	其他办公楼、综合楼	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂			
住宅	高级住宅	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂		B ₂
	普通住宅	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂	B ₂			

注：同时装有火灾自动报警和自动灭火系统时，顶棚装修材料的燃烧性能等级可降低一级，其他部位可不限级。但歌舞娱乐放映游艺场所的室内装修材料燃烧性能等级仍不可降级。

(2) 高层民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级 [表 21.7-2 (b)]

表 21.7-2 (b)

建 筑 物	建筑规模、性质	装修材料燃烧性能等级									
		顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物				其他装饰材料
							窗帘	帷幕	床罩	家具包布	
高级旅馆	>800 座位的观众厅、会议厅；顶层餐厅	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁		B ₁	B ₁
	≤800 座位的观众厅、会议厅	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₁	B ₁		B ₂	B ₁
	其他部位	A	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁
商业楼、展览楼、综合楼、商住楼、医院病房楼	一类建筑	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₁	B ₁		B ₂	B ₁
	二类建筑	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂	B ₂	B ₂		B ₂	B ₂
电信楼、财贸金融楼、邮政楼、广播电视楼、电力调度楼、防灾指挥调度楼	一类建筑	A	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁		B ₂	B ₁
	二类建筑	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂	B ₁	B ₂		B ₂	B ₂
教学楼、办公楼、科研楼、档案楼、图书馆	一类建筑	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₁	B ₁		B ₁	B ₁
	二类建筑	B ₁	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂		B ₂	B ₂
住宅、普通旅馆	一类普通旅馆、高级住宅	A	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁		B ₁	B ₂	B ₁
	二类普通旅馆、普通住宅	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂	B ₂		B ₂	B ₂	B ₂

注：当设有火灾自动报警和自动灭火系统时，除顶棚外，其室内装修材料的燃烧性能等级可降低一级。但歌舞娱乐放映游艺场所、100m 以上的高层民用建筑及大于 800 座位的观众厅、会议厅和顶层餐厅仍不可降级。

(3) 地下民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级 [表 21.7-2 (c)]

表 21.7-2 (c)

建筑物及场所	装修材料燃烧性能等级							备 注
	顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物	其他装饰材料	
休息室和办公室等，旅馆的客房及公共活动用房等	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	(1) 疏散走道和安全出口的門厅，其顶棚、墙面和地面的装修材料均应采用 A 级； (2) 地下商场、展厅的柜台、货架、展台等，均应采用 A 级
娱乐场所、旱冰场等舞厅、展览厅等医院的病房、医疗用房等	A	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	

续表

建筑物及场所	装修材料燃烧性能等级							备 注
	顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物	其他装饰材料	
电影院的观众厅 商场的营业厅	A	A	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	(1) 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均应采用 A 级; (2) 地下商场、展厅的柜台、货架、展台等, 均应采用 A 级
停车库 人行通道 图书资料库、档案库	A	A	A	A	A			

(4) 工业厂房内部各部位装修材料的燃烧性能等级 [表 21.7-2 (d)]

表 21.7-2 (d)

工业厂房分类	建筑规模	装修材料燃烧性能等级				备 注
		顶棚	墙面	地面	隔断	
甲、乙类厂房 有明火的丁类厂房		A	A	A	A	(1) 厂房地面为架空地板时, 其地面装修材料除 A 级外, 其他应提高一级; (2) 计算机房, 中央控制室等装有贵重仪器的厂房, 其顶棚和墙面应采用 A 级装修材料地面和其他部位应采用不低于 B ₁ 级材料;
丙类厂房	地下厂房	A	A	A	B ₁	
	高层厂房	A	B ₁	B ₁	B ₂	(3) 厂房附设办公、休息室等的内部装修材料燃烧性能等级, 应与厂房的要求相同
	高度>24m 的单层厂房 高度≤24m 的单层、多层厂房	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	
无明火的丁类厂房 戊类厂房	地下厂房	A	A	B ₁	B ₁	(3) 厂房附设办公、休息室等的内部装修材料燃烧性能等级, 应与厂房的要求相同
	高层厂房	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	
	高度>24m 的单层厂房 高度≤24m 的单层、多层厂房	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂	

(5) 特殊房间 (部位) 装修材料的燃烧性能等级规定 [表 21.7-2 (e)]

表 21.7-2 (e)

房间 (部位) 名称	装修材料燃烧性能等级			
	顶棚	墙面	地面	其他
1. 无窗房间 (地下室除外)	A	A	A	A
2. 图书、资料、档案、文物、电子计算机、电话总机、中庭、走马廊、开敞楼梯、自动扶梯等	A	A	B ₁	B ₁
3. 各种设备用房	A	A	A	A
4. 无自然采光的楼梯间、封闭楼梯间、防烟楼梯间	A	A	A	B ₁
5. 防烟分区的挡烟垂壁	A			
6. 变形缝 (沉降、伸缝、抗震)	两侧基层: A 级; 表面装修: B ₁ 级			
7. 地上建筑疏散通道、安全出口的门厅	A	B ₁	B ₁	B ₁
8. 建筑物内的厨房	A	A	A	—
9. 经常使用明火器具的餐厅、试验室	除 A 级外, 其他均应提高一级			

4. 常用建筑内部装修材料燃烧性能等级划分举例 (表 21.7-3)

表 21.7-3

材料类别	级别	材 料 举 例	备 注
各部位材料	A	花岗石、大理石、水磨石、水泥制品、混凝土制品、石膏板、石灰制品、黏土制品、玻璃、瓷砖、陶瓷锦砖 (马赛克)、钢铁、铝、铜合金等	
顶棚材料	B ₁	纸面石膏板、纤维石膏板、水泥刨花板、矿棉装饰吸声板、玻璃棉装饰吸声板、珍珠岩装饰吸声板、难燃胶合板、难燃中密度纤维板、岩棉装饰板、难燃木材、铝箔复合材料、难燃酚醛胶合板、铝箔玻璃钢复合材料等	
墙面材料	B ₁	纸面石膏板、纤维石膏板、水泥刨花板、矿棉板、玻璃棉板、珍珠岩板、难燃胶合板、难燃中密度纤维板、防火塑料装饰板、难燃双面刨花板、多彩涂料、难燃墙纸、难燃墙布、难燃仿花岗岩装饰板、氯氧镁水泥装配式墙板、难燃玻璃钢平板、PVC 塑料护墙板、轻质高强复合墙板、阻燃模压木质复合板材、彩色阻燃人造板、难燃玻璃钢等	(1) 安装在钢龙骨上的纸面石膏板, 可作为 A 级装修材料使用; (2) 胶合板表面涂一级饰面型防火涂料时, 可作为 B ₁ 级装修材料; (3) 单位重量小于 300g/m ² 的纸质、布质墙纸, 当直接贴在 A 级基材上时, 可作为 B ₁ 级装修材料;
	B ₂	各类天然木材、木制人造板、竹材、纸制装饰板、装饰微薄木贴面板、印刷木纹人造板、塑料贴面装饰板、聚酯装饰板、复塑装饰板、塑纤板、胶合板、塑料壁纸、无纺贴墙布、墙布、复合壁纸、天然材料壁纸、人造革等	(4) 施涂于 A 级基材上的无机装饰涂料, 可作为 A 级装修材料;
地面材料	B ₁	硬 PVC 塑料地板、水泥刨花板、水泥木丝板、氯丁橡胶地板等	(5) 复合型装修材料应由专业检测机构进行整体测试并确定其燃烧性能等级
	B ₂	半硬质 PVC 塑料地板、PVC 卷材地板、木地板氯纶地毯等	
装饰织物	B ₁	经阻燃处理的各类难燃织物等	
	B ₂	纯毛装饰布、纯麻装饰布、经阻燃处理的其他织物等	
其他装饰材料	B ₁	聚氯乙烯塑料, 酚醛塑料, 聚碳酸酯塑料、聚四氟乙烯塑料。三聚氰胺、脲醛塑料、硅树脂塑料装饰型材、经阻燃处理的各类织物等。另见顶棚材料和墙面材料内的有关材料	
	B ₂	经阻燃处理的聚乙烯、聚丙烯、聚氨酯、聚苯乙烯、玻璃钢、化纤织物、木制品等	

5. 其他规定

- (1) 建筑内部装修不应遮挡消防设施和疏散指示标志及出口。
- (2) 消火栓的门不应被装饰物遮掩, 消火栓门四周的装修材料颜色应与消火栓门的颜色有明显区别。
- (3) 照明灯具的高温部位, 当靠近非 A 级装修材料时, 应采取隔热、散热等防火保护措施。灯饰所用材料不应低于 B₁ 级。
- (4) 娱乐场所严禁使用聚氨酯类装修材料。

21.8 防火间距、消防车道、消防登高面

另详见 3.1 节。

21.9 消 防 楼 梯

另详见 11.1、11.2 节。

21.10 消 防 电 梯

另详见 12.1.3 节。

22 建筑安全设计

22.1 总平面安全设计

22.1.1 建筑物与高压走廊的安全距离 (表 22.1.1)

表 22.1.1

电压 (kV)	高压走廊宽度 A (m)	安全距离 B (m)	示意图
500	70	20	
220	45	15	
110	30	10	

22.1.2 山地建筑的防洪防滑坡

防洪防滑坡 — 山地建筑应视山坡态势、坡度、土质、稳定性等因素采取护坡、挡土墙等防护措施,同时按当地洪水量确定截洪排洪措施

22.1.3 挡土墙安全 (图 22.1.3)

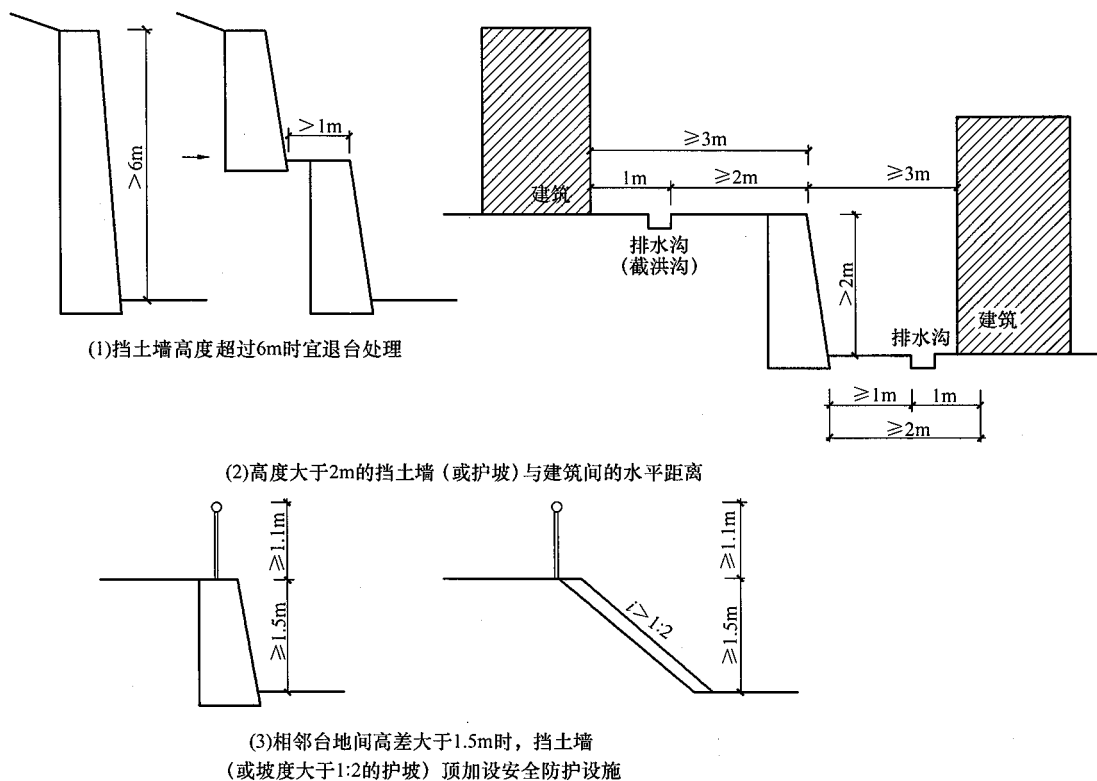


图 22.1.3 挡土墙安全要求

22.2 景观安全设计

1. 水景安全
 - 水池设于坡道下方时与坡道应至少有 3m 的缓坡段
 - 水池距城市道路应有 5m 以上距离
 - 池水深度大于 0.4m 时,应设围护设施
 - 喷泉喷嘴离岸边的安全距离应 $\geq 1\text{m}$
 - 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
 - 儿童戏水池深应 $\leq 0.2\text{m} \sim 0.3\text{m}$,池底宜粗糙防滑
 - 硬底人工水体近岸 2m 范围内水深 $> 0.7\text{m}$ 时应设护栏
2. 场地安全
 - 设置范围
 - 场地地坪高差 $> 0.9\text{m}$
 - 人流活动频繁,地面高差 $> 0.4\text{m}$ 的台地边
 - 儿童活动场所水深 $> 0.4\text{m}$ 的池塘及水池岸边
 - 公共场所的台阶 ≥ 5 级时的台阶两侧
 - 相邻台地间高差 $> 1.5\text{m}$ 时的挡土墙或坡比值 > 0.5 的护坡顶面
 - 人流密集场所的台阶高度 $> 0.6\text{m}$ 且侧面临空时
 - 桥面,栈道边缘悬空部位
 - 防护设施
 - 安全防护栏杆的高度应 $\geq 1.1\text{m}$,栏杆间隙应 $\leq 0.11\text{m}$
 - 台阶梯道上设置栏杆,其高度应 $\geq 1.05\text{m}$
 - 桥面、栈道边缘悬空部位,为防止物品滚出和拐杖滑出,边缘应有高起至少 50mm 挡边
 - 在公众活动场所,不得设置带尖刺的栏杆和围墙
3. 泳池安全
 - 泳池边沿应设“贴砖扶手”
 - 泳池排水口应设防护栏,以免不慎将人吸住发生意外
4. 地面安全——所有路面和硬铺地面,均采用粗糙防滑材料,或作防滑处理
5. 小品安全——小品不宜尖角。人员活动场所,高度 2m 以下范围内不得有尖锐小品或构筑物,应做成圆角或钝角,以防伤人
6. 绿化安全
 - 斜坡游憩草地:当坡度 $> 30\%$,坡长 $> 5\text{m}$ 时,斜坡前方 5m 内,禁种有刺的植物
 - 学校托幼、宅旁绿地:严禁种植有毒、有刺、对皮肤过敏、飞絮、落果恶臭等对人和环境有不良影响的树种
 - 仓储绿地:场地周边绿化应满足防火和露天堆料的要求,并选择不易燃的树种
 - 行道树:应选择少飞絮、无毒毛、落花落果少、无臭味、对城市卫生无不良影响的树种
7. 游戏设施安全
 - 铺地:游戏场地应铺设松土、软性塑胶地面或草坪
 - 器械:游戏器械应采用安全材料,器械应稳固,其边角无尖刺
 - 与机动车道距离:小于 10m 时,应加设围护设施,其高度应 $\geq 0.6\text{m}$

22.3 设备用房的安全设计

1. 锅炉房、可燃油浸电力变压器、高压电容器和多油开关等,不应布置在人员密集的场所以上的上面、下面或贴邻,并采用耐火极限不低于 3h(多层)、2h(高层)的隔墙和 1.5h 的楼板与其他部位隔开。当必须在隔墙上开门时,应设甲级防火门。锅炉房应设泄爆口。

2. 锅炉房、变压器室应设置在首层或地下一层靠外墙的部位,并应设直接对外出口。外墙开口部位的上方应设置宽度不小于 1.0m 的防火挑檐或高度不小于 1.20m 的窗槛墙,应设置火灾自动报警和自动灭火系统。

3. 柴油发电机房可布置在高层建筑、裙房的首层或地下一、二层,并采用耐火极限不低于 2h 的隔墙和 1.5h 的楼板与其他部位隔开。当必须在隔墙上开门时,应采用能自行关闭的甲级防火门,应设置火灾自动报警和自动灭火系统。

4. 消防水泵房可建在地下室,但宜靠近消防控制室,二者联系方便,并应设直通室外的安全出口。

5. 消防控制室宜设在首层或地下一层,并应设直通室外的安全出口。门应为甲级防火门。

6. 水池及其他设备检修洞口要有防护门,防止儿童及无关人员进入。

22.4 各类建筑的安全设计

1. 托儿所、幼儿园

严禁将幼儿园设在地下室或半地下室。

4 班及 4 班以上的幼儿园应独立设置(独立用地,独立建筑);其地下空间不得设置车库及设备用房等。

托幼建筑附设在高层建筑内时,应设置在首层或二、三层,并应设单独出入口;

托幼建筑的儿童用房不应设在四层及四层以上。

2. 歌舞娱乐放映游艺场所及桑拿浴室

应设在首层或二、三层,宜靠外墙布置,不应布置在袋形走道的两侧和尽端,应采用耐火极限不低于 2h 的隔墙和 1h 的楼板与其他场所隔开,当墙上必须开门时,应为不低于乙级的防火门。当必须设在其他楼层时,尚应符合下列规定:

不应设在地下二层以下,设在地下一层时,地下一层地面与室外出入口地坪的高差不应大于 10m。

一个厅、室的建筑面积不应超过 200m²,安全出口不应少于两个。但当一个厅、室的建筑面积小于 50m² 时,则可设一个安全出口。

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。

应设置火灾自动报警和自动喷水灭火系统,并应设置防排烟设施。

3. 观众厅、会议厅、多功能厅等人员密集的场所

应设在首层或二、三层;当必须设在其他楼层时,其一个厅、室的建筑面积不宜超过

400m²，一个厅、室的安全出口不应少于两个。必须设置火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统。

4. 地下商店

营业厅不宜设在地下三层及以下；

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；

当商店总建筑面积大于 20000m² 时，应采用防火墙进行分隔，且防火墙上不得开设门窗洞口；

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；

应设火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统，应设防排烟设施。

5. 住宅

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，应采取设置雨罩等防止物体坠落伤人的安全措施。

6. 学校

教室、实验室开向外廊、单内廊一侧的窗，在距地面 2m 高范围内，应采取安全措施，使窗开启后不影响教室使用、走廊宽度和通行安全。

22.5 建筑构造的安全措施

1. 楼梯的安全措施

(1) 楼梯井净宽度：托儿所、幼儿园和中、小学校的楼梯井净宽度不应大于 0.20m；住宅的楼梯井净宽度不应大于 0.11m，否则应采取安全防护措施。

(2) 楼梯栏杆：托儿所、幼儿园及中、小学校、住宅的楼梯栏杆，不应采用易于攀登的花格或水平栏杆，楼梯栏杆垂直杆件间的净距不应大于 0.11m。楼梯栏杆的高度要求见表 22.5.3。

(3) 扇形、弧形（螺旋）楼梯：此类楼梯不宜作为疏散楼梯。当必须采用时其踏步应符合下列规定：

a. 踏步上下两级所形成的平面角不应超过 10°；

b. 离栏杆扶手 250mm 处的踏步宽度不应小于 220mm。

2. 女儿墙

砖砌女儿墙的厚度不应小于 0.24m，有抗震要求的无锚固砖砌女儿墙的高度不应超过 0.5m，高度超过 0.5m 时应设钢筋混凝土构造柱及压顶圈梁，构造柱的间距不应大于 3m。高层建筑的女儿墙应采用现浇钢筋混凝土制作。

3. 栏杆

(1) 栏杆的构造要求

a. 栏杆下部离地 0.10m 高度内不应留空。高层建筑宜采用实体栏板；

b. 住宅及有儿童活动场所的阳台、走廊等栏杆应采用防止儿童攀登的形式，垂直栏杆构件间的净距不应大于 0.11m；

c. 阳台、走廊栏杆的构造必须坚固安全，放置花盆处必须采取防坠落措施；

d. 供残疾人使用的坡道、楼梯和台阶的起点及终点处的扶手，应水平延伸 0.30m 以上。当

坡道侧面临空时，在栏杆下端宜设置高度不小于 50mm 的安全挡台；

(2) 各类栏杆的高度要求，见表 22.5。

各种栏杆高度

表 22.5

序号	栏杆类别	适用场所	栏杆高度 (m)
1	阳台、外廊、室内回廊、内天井、上人屋面的栏杆、上人屋面的女儿墙	低层、多层建筑	≥ 1.05
		中高层、高层建筑、中小学校	≥ 1.10
		托儿所、幼儿园	≥ 1.20
2	楼梯栏杆	托幼楼梯靠墙一侧扶手	≤ 0.60
		斜栏杆	≥ 0.90
		水平栏杆	≥ 1.05
		钢梯栏杆	≥ 1.05
		室外防烟楼梯栏杆	≥ 1.10
3	铁路火车站、城市人行天桥	人行天桥栏杆	≥ 1.40
4	钢梯平台防护栏杆	平台高度 $< 20\text{m}$ 时	≥ 1.00
		平台高度 $\geq 20\text{m}$ 时	≥ 1.40
5	供残疾人使用的扶手	供轮椅使用的坡道两侧扶手	0.65
		坡道、走廊、楼梯的下层扶手	0.65
		坡道、走廊、楼梯的上层扶手	0.90

4. 门窗的安全使用要求

(1) 用于外墙的推拉窗应加设防止窗扇脱落的限位装置。

(2) 窗台高度低于 900mm 的外窗必须加设安全防护栏杆。

(3) 位于阳台、走廊处的窗宜采用推拉窗或采取其他安全措施以防开窗时碰伤人。

(4) 凸窗的安全防护：凸窗应设安全防护设施，其做法如下：

a. 在凸窗内侧设 0.9m 高（从凸窗的窗台面算起）的防护栏杆，栏杆应采用防止儿童攀登的形式，垂直栏杆的净距不得大于 0.11m。

b. 凸窗的下部玻璃应采用固定的 0.9m 高的安全玻璃。

(5) 体育馆内运动员经常出入的门，门扇净高不得低于 2.2m。

(6) 托幼建筑儿童用门，不得采用弹簧门和推拉门，以免挤手碰伤。

(7) 经常出入的外门宜设雨篷。高层建筑、公共建筑底层入口均应设挑檐或雨篷、门斗，以防上层落物伤人，雨篷应采取有组织排水措施。

(8) 变形缝处不得利用门框盖缝，门扇开启时不得跨缝，以免变形时卡住。

(9) 有爆炸危险的房间的门窗，均应向外开启。大于 60 人的房间，每扇门平均疏散超过 30 人的房间门应向外开启。

5. 玻璃幕墙

(1) 玻璃幕墙应采用安全玻璃；

(2) 玻璃幕墙下的出入口处，应设置雨篷或安全遮棚。靠近玻璃幕墙的首层地面处宜设置绿化带，以防行人靠近；

(3) 无窗间墙和窗槛墙的玻璃幕墙，应在每层楼板外沿设置耐火极限不低于 1h，高度不低于

0.8m (含结构梁板) 的不燃烧体墙裙或防火玻璃, 幕墙的室内应设安全护栏, 其高度 (从楼面算起) 0.9m;

(4) 玻璃幕墙与每层楼板隔墙处的缝隙应采用不燃烧材料严密填实。

6. 疏散走道

设在高层建筑内的歌舞娱乐放映游艺场所以及观众厅、会议厅、多功能厅等人员密集的场所, 其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, 应设置包括发光材料在内的发光疏散指示标志。

7. 建筑装修

(1) 顶棚、墙面、地面均应采用不燃烧材料或难燃烧材料 (普通住宅除外), 当确实需要采用可燃材料时, 应作阻燃处理 (如刷防火涂料);

(2) 设备用房及疏散楼梯内部所有装修均采用 A 级 (不燃材料) 装修材料;

(3) 所有外露的金属构件 (如网架、桁架等) 均应刷防火涂料;

(4) 地下建筑的疏散走道和安全出口的厅, 其顶棚、墙面和地面均采用 A 级 (不燃) 装修材料。地上建筑的疏散走道和安全出口的厅, 其顶棚应采用 A 级 (不燃) 装修材料, 墙面和地面应采用不低于 B₁ 级 (难燃) 装修材料;

(5) 除歌舞娱乐放映游艺场所外, 单层、多层民用建筑当设有火灾自动报警和自动灭火系统时, 其顶棚可采用 B₁ 级 (难燃) 装修材料, 墙面和地面的装修材料则不限;

(6) 严禁使用燃烧时产生有毒气体及窒息性气体的材料。

22.6 安全玻璃使用范围

1. 安全玻璃的定义——钢化玻璃、夹层 (胶) 玻璃以及由这两种玻璃组成的中空玻璃。

2. 安全玻璃的使用范围: 建筑物需要以玻璃作为建筑材料的下列部位必须使用安全玻璃:

(1) 7 层及 7 层以上建筑物外开窗;

(2) 面积大于 1.5m² 的窗玻璃或玻璃底边离最终装修面小于 500mm 的落地窗;

(3) 幕墙 (全玻璃幕墙除外);

(4) 倾斜装配窗、各类天棚 (含天窗、采光顶)、吊顶、各类玻璃雨篷;

(5) 观光电梯及其外围护;

(6) 室内隔断、浴室围护和屏风;

(7) 楼梯、阳台、平台走廊的栏板和中庭内栏板;

(8) 用于承受人行行走的地面板;

(9) 水族馆和游泳池的观察窗、观察孔;

(10) 公共建筑物的出入口、门厅等部位;

(11) 易遭受撞击、冲击而造成人体伤害的其他部位 (即: 运动健身场所中的装配玻璃、浴室隔断用的玻璃)。

3. 门、健身房、浴室、栏杆、百叶窗、屋顶玻璃的安全使用要求, 应符合表 9.5.3 的规定。

23 人防地下室

23.1 一般规定

23.1.1 深圳市免建人防地下室、免缴易地建设费的工程

1. 敬老院、孤儿院、为残疾人修建的生活服务设施及福利工厂；
2. 新建、改建的托儿所、幼儿园和中小学办公楼、教学楼；
3. 各种临时建筑和危房改造；
4. 村办企业及个人独立兴建的自用住宅；
5. 地面总建筑面积在 800m² 以下的单项工程；
6. 为公益福利事业而修建的农贸市场，临时车棚、居委会文化用房、治安管理用房等建筑；

23.1.2 深圳市核准建设项目应建人防地下室面积计算办法（表 23.1.2）

应建人防地下室面积

表 23.1.2

应建人防地下室的建筑		人防地下室的面积指标
多层建筑(≤9层)	基础埋深<3m	$S=2\%$ 地面总建筑面积
	基础埋深≥3m	$S=A_1$ (底层占地面积)
	新建改建的住宅区	$S=2\%$ 地面总建筑面积
	新建厂房	$S=(1\sim1.5)\%$ 地面总建筑面积
高层建筑(≥10层)	$A_1 > A_{10}$	$S=A_{10} + (A_1 - A_{10}) \times 2\%$
	$A_1 \leq A_{10}$	$S=A_1$ (底层占地面积)

注：(1) 应建人防地下室面积应以《人防工程建设意见征询单》为准，本表仅供估算用。

(2) A_n ：为第 n 层的建筑面积

23.1.3 总平面设计要求

防空地下室距生产、储存易燃易爆物品厂房、库房的距离不应小于 50m；距有害液体、重毒气体的贮罐不应小于 100m。

23.1.4 人防工程的分类、分级及剂量限值

各种人防地下室的分类、分级及剂量限值详表 23.1.4。

人防地下室的分类、分级及剂量限值

表 23.1.4

序号	工程类别	单体工程	抗力等级	防化等级	剂量限值(Gy)
1	指挥通信工程	各级(1~4级)人防指挥所	甲核4常4	甲	0.1
2	医疗救护工程	中心医院	甲类	乙	0.1
		急救医院	核4B		
		救护站	常4B		

续表

序号	工程类别	单体工程	抗力等级	防化等级	剂量限值(Gy)
3	防空专业队工程	队员掩蔽所	甲类	乙	0.1
		装备掩蔽所	核 5 常 5		
4	人员掩蔽工程	人员掩蔽所	甲核 5 常 5	丙	0.2
			甲核 6 常 6		
5	配套工程	核生化监测中心	甲类 核 5 常 5	乙	0.2
		食品站			
		区域电站			
		区域供水站			
		警报站			
		生产车间	甲类 核 6 常 6	丁	
		物资库			
		人防汽车库			

注: Gy 为人员防早期核辐射的剂量限值单位, 称作戈瑞。

23.2 主 体

23.2.1 防空地下室的组成

防空地下室通常由主体、口部和辅助房间组成, 各组成部分的具体设施见表 23.2.1。

人防地下室组成与设施

表 23.2.1

组成部分		主要设施	
防空地下室	主体(掩蔽室)	由顶板、地板与外墙围成的封闭空间	
	口部	主要出入口 (室外出入口)	室外楼梯、坡道、洗消间、扩散室、风井、防毒通道、集水坑
		次要出入口 (室内出入口)	室内楼梯、滤毒室、风机房、扩散室、风井、集气室、密闭通道、集水坑
	辅助设施	排污泵房、战时厕所(干厕或便桶)	

23.2.2 防护单元和抗爆单元划分

医疗救护工程、防空专业队工程、人员掩蔽和配套工程应按下列规定划分防护单元和抗爆单元(表 23.2.2)。

防空地下室防护单元和抗爆单元的建筑面积 (m^2)

表 23.2.2

工程类型			医疗救护工程	防空专业队工程		人员掩蔽工程	配套工程
				队员掩蔽部	装备掩蔽部		
1	上部建筑≤9 层 (包括无上部建筑)	防护单元	≤1000	≤4000	≤2000	≤4000	
		抗爆单元	≤500	≤2000	≤500	≤2000	

续表

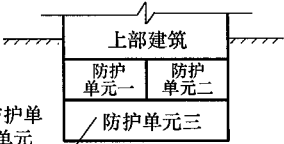
工程类型			医疗救护工程	防空专业队工程		人员掩蔽工程	配套工程
				队员掩蔽部	装备掩蔽部		
2	上部建筑≥10层 (其中一部分上部建筑可<10层或无上部建筑,但其建筑面积≤200m²)	防护单元	可不划分防护单元和抗爆单元 (即高层建筑下的防空地下室可不划分防护单元和抗爆单元)				
		抗爆单元					
3	多层乙类地下室、多层核5、核6、核6B级的甲类防空地下室	防护单元	当其上下相邻楼层划分为不同防护单元时,位于下层及以下的各层可不再划分防护单元和抗爆单元				
		抗爆单元					

上部建筑

防护单元一 防护单元二

防护单元三

可不划分防护单元和抗爆单元



注: (1) 防空地下室内部为小房间布置时,可不划分抗爆单元。
(2) 位于多层地下室底层的防空地下室,其上方的地下室层数可计入上部建筑层数

23.2.3 面积标准和室内净空要求

防空专业队掩蔽所和人员掩蔽所面积标准和室内净空应符合下表的规定 (表 23.2.3)。

防空地下室面积标准和室内净高 表 23.2.3

类 别	面 积 标 准			室 内 净 高
防空专业队工程	装备掩蔽部	小型车	30~40m ² /台	梁底或管底处≥车高+0.2m
		轻型车	40~50m ² /台	
		中型车	50~80m ² /台	
	队员掩蔽部	3m ² /人		梁底或管底处≥2.00m
人员掩蔽工程		1m ² /人		房间净高（至板底）≥2.40m

注: (1) 表中的面积标准均指掩蔽面积。
(2) 专业队装备掩蔽部宜按停放轻型车设计;人防车库可按停放小型车设计。

23.2.4 防空地下室的顶板防护厚度

乙类防空地下室的顶板防护厚度不小于 250mm。甲类防空地下室的顶板防护厚度应满足下表要求 (表 23.2.4)。

顶板最小的防护厚度 (mm) 表 23.2.4

城市海拔 (m)		剂量限值 (Gy)	防核武器的级别			
			4	4B	5	6、6B
≤200	有上部建筑	0.1	970	820	460	250
		0.2	860	710	360	
	无上部建筑	0.1	1150	1000	640	
		0.2	1040	890	540	

注: (1) 顶板结构层上面的混凝土可计入防护厚度。
(2) 不满足最小厚度的顶板,应在其上覆土,覆土厚度不应小于最小防护厚度与顶板厚度之差的 1.4 倍。

23.2.5 防空地下室顶板底面高出室外地面的限值

防空地下室顶板底面高出室外地面的限值应满足以下表要求 (表 23.2.5)。

顶板底面高出室外地面的限值 (m)

表 23.2.5

上部建筑结构形式	抗力等级	顶板底面允许高出室外地面高度	防护措施
砌体结构	核 5 级	≤ 0.5	梯形覆土
	核 6 级、核 6B 级	≤ 1.0	临空墙厚 ≥ 250
	乙类	\leq 地下室净高 1/2	临空墙厚 ≥ 250
钢筋混凝土结构	顶板底面不得高出室外地平平面 (即应采用全埋式)		

23.2.6 抗爆隔墙和抗爆挡墙做法

相邻抗爆单元之间应设置抗爆隔墙, 抗爆单元之间应设置连通口, 门洞一侧设置抗爆挡墙 (图 23.2.6), 抗爆隔墙和抗爆挡墙可在临战时砌筑, 其做法应按下表要求 (表 23.2.6)。

抗爆隔墙和抗爆挡墙做法表

表 23.2.6

平时浇筑	$\geq 120\text{mm}$ 厚, 现浇钢筋混凝土墙 $\geq 250\text{mm}$ 厚, 现浇混凝土墙
临战时构筑	$\geq 120\text{mm}$ 厚, 预制钢筋混凝土构件组合墙。 沙袋堆垒, 高度不小于 1.8m, 最小厚度不小于 500mm。

23.2.7 连通口设置要求

两个相邻的防护单元之间应至少设一个连通口, 连通口的两侧均设防护密闭门, 其门框墙厚度 $\geq 500\text{mm}$ 。相邻防护单元两侧防护密闭门的压力值判别应符合 [表 23.2.7 (a)] 要求; 抗力相同防护单元连通口防护密闭门的设计压力值按表 23.2.7 (b)。

相邻防护单元抗力不同时, 高抗力的防护密闭门应设置在低抗力单元的一侧, 低抗力防护密闭门设置在高抗力单元的一侧 (图 23.2.7)。

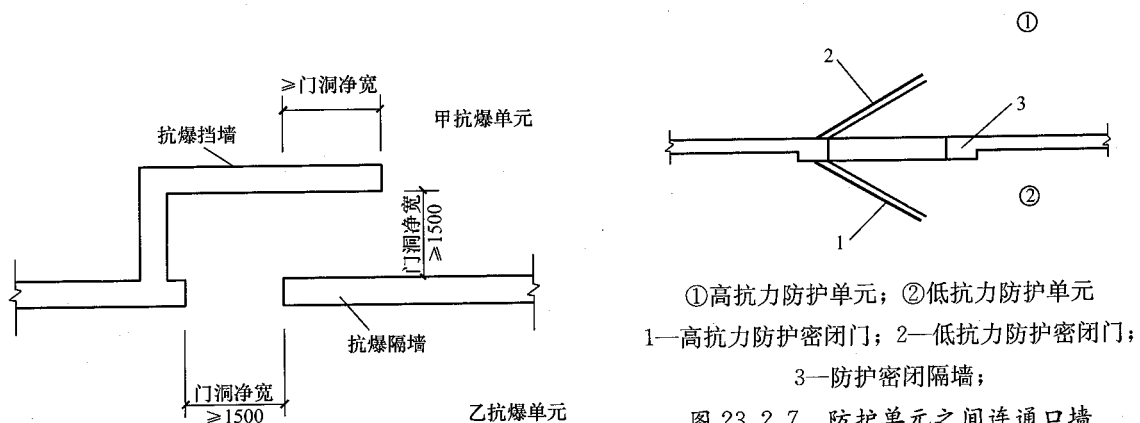


图 23.2.6 抗爆隔墙与抗爆挡墙 (mm)

①高抗力防护单元; ②低抗力防护单元
1—高抗力防护密闭门; 2—低抗力防护密闭门;
3—防护密闭隔墙;

图 23.2.7 防护单元之间连通口墙
的两侧各设一道防护密闭门的做法

相邻防护单元两侧防护密闭门的压力值判别表

表 23.2.7 (a)

相邻防护单元压力值相同	乙类	0.03MPa
	甲类	两侧防护密闭门压力值相同
相邻防护单元压力值不同	高抗力单元	低抗力防护密闭门
	低抗力单元	高抗力防护密闭门

抗力相同防护单元连通口防护密闭门的设计压力值(MPa)

表 23.2.7(b)

防核抗力级别	6B	6	5	4B	4
防护密闭门设计压力	0.03	0.05	0.10	0.20	0.30

23.3 出入口

23.3.1 防空地下室出入口的分类 (表 23.3.1)

防空地下室出入口分类

表 23.3.1

分 类	分项名称及要求
战时出入口	主要出入口 (室外出入口)
	次要出入口 (室内出入口)
	备用出入口 (竖井式, 可与通风竖井合并设置)
平时出入口	平时使用, 战时封堵。位于防护单元内者设防护密闭门

23.3.2 出入口的数量 (表 23.3.2)

防空地下室每个防护单元出入口数量

表 23.3.2

主体功能	主要出入口数量	次要出入口数量	备 注
人员掩蔽所	1 个	1 个	两个相邻单元之间可合用 1 个主要出入口
中心医院、急救医院、消防车库	2 个	1 个	2 个主要出口朝向不同方向, 保持最大距离
物资库	1 个	1 个	可与人员掩蔽合用一个主要出入口, 或相邻两个物资库面积之和面积 $\leq 6000\text{m}^2$ 时合用一个主要出入口

23.3.3 出入口的形式和位置 (表 23.3.3)

出入口的形式和位置

表 23.3.3

类 别		主要出入口		次要出入口
形 式		阶梯式（楼梯）坡道式（可利用汽车坡道）		楼梯间
位 置	出地面段	甲类	设在倒塌范围之外	利用室内楼梯间
		乙类	不作要求	
		相邻建筑外墙为钢筋混凝土结构的核 5、核 6、核 6B 级不考虑倒塌影响		
备 注		设在倒塌范围以内时设防倒塌棚架		

23.3.4 甲类防空地下室地面建筑倒塌范围

甲类防空地下室的室外出入口地面段宜布置在地面建筑的倒塌范围以外。甲类防空地下室地面建筑倒塌范围按下表 (表 23.3.4) 确定。

甲类防空地下室地面建筑倒塌范围

表 23.3.4

防核武器抗力级别	地面建筑结构类型	
	砌体结构	钢筋混凝土结构、钢结构
4、4B	建筑高度	建筑高度
5、6、6B	0.5 倍建筑高度	5.0m

23.3.5 出入口最小尺寸 (表 23.3.5)

出入口最小尺寸 (m)

表 23.3.5

工程类别		门洞		通道		楼梯	战时备用出入口
		净宽	净高	净宽	净高	净宽	
医疗救护工程、防空专业队工程		1.00	2.00	1.5	2.20	1.20	门洞最小尺寸 0.7×1.6
人员掩蔽工程、配套工程		0.80	2.00	1.5	2.20	1.00	通道最小尺寸 1.0×2.0
战时车辆出入口		根据车辆车型尺寸确定					
人防物资库	建筑面积 ≤2000m ²	门洞净宽不小于 1.50m					
	建筑面积 >2000m ²	门洞净宽不小于 2.00m					

23.3.6 出入口人防门数量 (表 23.3.6)

出入口人防门数量

表 23.3.6

人防门类别	工程类别				备 注
	医疗救护工程、专业队队员掩蔽部、一等人员掩蔽所、生产车间、食品站		二等人员掩蔽所、电站控制室、物资库、区域供水站	专业队装备汽车库 电站发电机房	
	主要出入口	次要出入口			
防护密闭门	1	1	1	1	应向外开启
密闭门	2	1	1	0	宜向外开启

23.3.7 人防门门前通道尺寸 (表 23.3.7、图 23.3.7)

门前通道尺寸要求

表 23.3.7

门垛宽度 b	门拉手处 b_1	门洞宽 <1200 时	150mm
		门洞 ≥ 1200 时	200mm
	门铰链处 b_2	门洞宽 <1200 时	350mm
		门洞 ≥ 1200 时	400mm
剖面尺寸 h	门槛高 h_1	150mm	
	门楣高 h_2	$\geq 250\text{mm}$	
最小长度 L_m	$C_m \geq b_2 + b_m$		

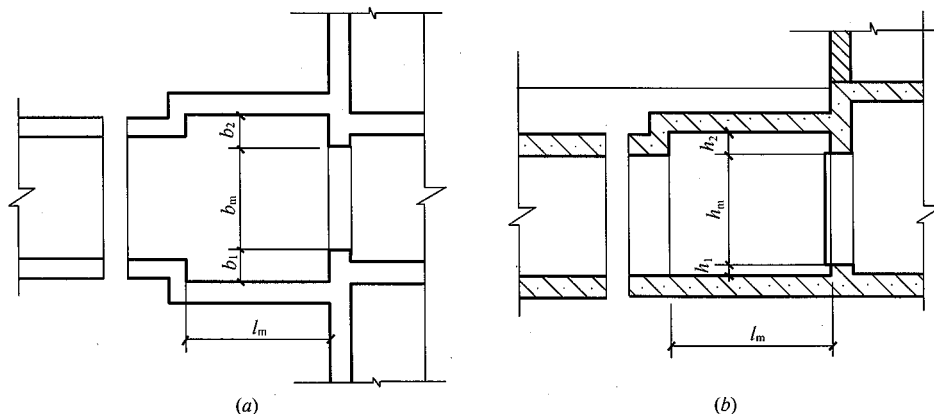


图 23.3.7 门前通道示意图

(a) 平面图; (b) 剖面图

b_1 —拉手侧墙宽; b_2 —铰链侧墙宽; l_m —门扇开启最小长度; h_1 —门槛高度; h_2 —门楣高度; h_m —门洞高度; b_m —门洞宽度

23.3.8 人员掩蔽工程战时出入口门洞、楼梯、通道宽度计算

- (1) 一个防护单元口部门洞(楼梯、通道)净宽之和 $\Sigma B \geq 0.003p$ (m)
- (2) 主要出入口口部门洞(楼梯、通道)净宽 $B_1 \geq \frac{\Sigma B}{2} \leq 2.1$ m
- (3) 次要出入口口部门洞(楼梯、通道)净宽 $B_2 \geq \frac{\Sigma B - B_1}{n} \leq 2.1$ m
- (4) 两相邻防护单元共用出入口通道和楼梯的净宽 $B_0 \geq 0.003(p_1 + p_2)$ (m)

【说明】

- ① 式中 p ——一个防护单元内的掩蔽总人数;
 n ——次要出入口的数量;

② 每樘门的通过人数不应超过 700 人, 即门洞净宽不应大于 2.1m, 若大于 2.1m, 也只能按 2.1m 计算通过人数;

③ 出入口通道和楼梯的净宽不应小于该门洞的净宽;

④ 门洞净宽之和 ΣB 不包括竖井式出入口, 也不包括与其他人防工程的连通口和防护单元之间的连通口。

23.3.9 出入口楼梯设计要求

楼梯步级宽 ≥ 250 mm, 步级高 ≤ 180 mm, 并不宜采用扇形步级。

23.3.10 口部房间及其设计要求 (表 23.3.10)

口部房间设计要求

表 23.3.10

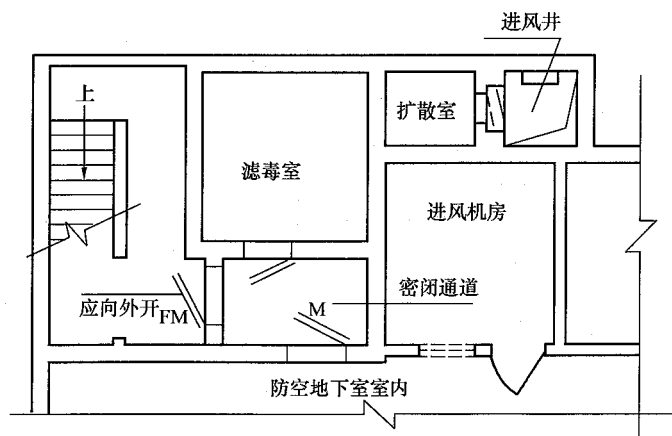
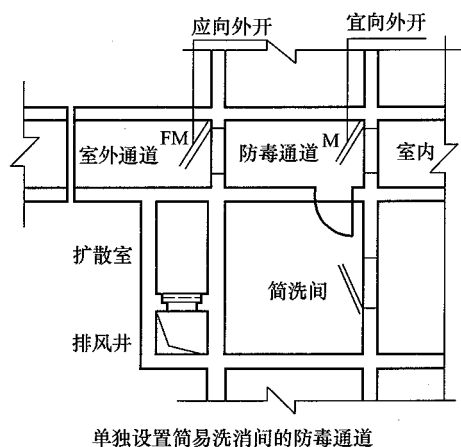
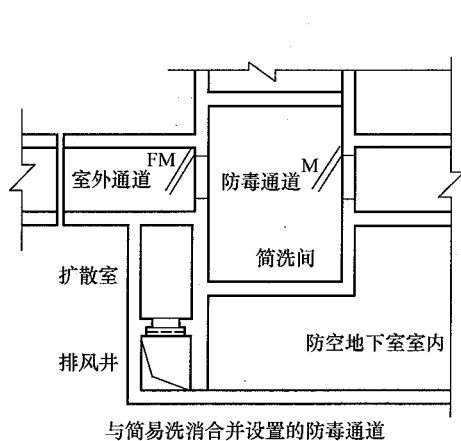
房间名称	组成	位置	设计要求
密闭通道	FM、通道、M	次要出入口处	满足启闭和安装要求, 不用预留人员停留空间
防毒通道	FM、通道、M M、通道、M	主要出入口 排风口附近	二等人员掩蔽所、区域电站设 1 道; 其他人防工程设 2 道。满足滤毒通风换气次数要求, 留出人员 (2 人站立) 或担架停留区
简易洗消间	防毒通道、FM、M、简洗间、扩散室、排风竖井、悬板活门	主要出入口处	<ul style="list-style-type: none"> 与防毒通道合并时: 满足换气次数要求 ≥ 40 次/h, 人行道净宽 ≥ 1.3 m, 洗消区净宽 ≥ 0.6 m, 面积 ≥ 2 m² 单独设置于防毒通道一侧时: 使用面积 5~10 m², 与防毒通道之间宜设普通门, 与清洁区之间设密闭门

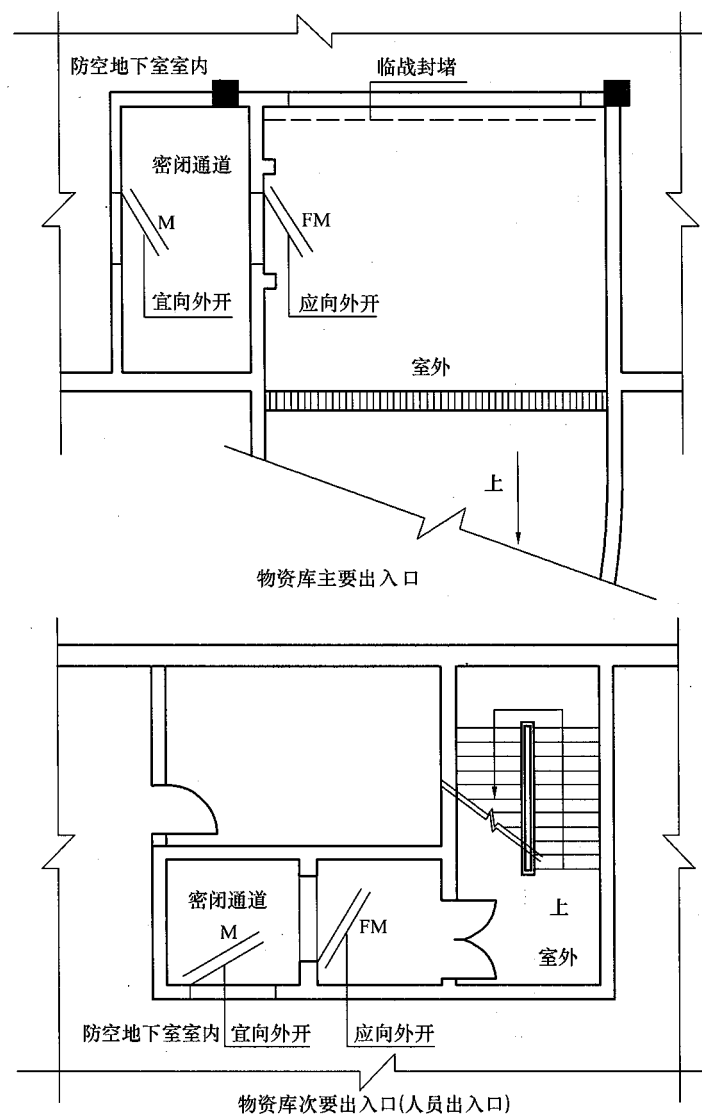
续表

房间名称	组成	位置	设计要求
扩散室	悬板活门 MH、通风竖井、风管、地漏(或集水坑)	染毒区内与滤毒室、进风机室相邻	净面积 $A_0 \geq 9A_{MH} \geq 1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$, 常用 2.2×2.2 (核 5) 净面积 $A_0 \geq 7A_{MH}$ (困难时) 常用 2.0×2.0 (6) 宽高比: $0.4 \leq b_s/h_s \leq 2.5$ 净长度 l_s : $0.5 \leq l_s/\sqrt{b_s \cdot h_s} \leq 4.0$ 排水设施: 内设地漏或集水坑
滤毒室		染毒区内	与进风机室(清洁区内)、扩散室相邻, 与密闭通道相通; 面积由通风专业提供; 设密闭门 M 并宜外开
进风、排风井		与扩散室相邻	面积由通风专业提供; 设悬板活门 MH 一个
洗消污水集水坑		主、次入口 FM 门外通道。进风竖井或进风口的通道内	容积 $V \geq 0.5\text{m}^3$, 深度 $h \geq 0.6\text{m}$ 常用尺寸: $1.5\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ $1.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 1.2\text{m}$
集气室	FM、M、通风管道	通风竖井一侧	钢筋混凝土结构、宽度 $\geq 1.2\text{m}$, 长度 $\geq 1.1\text{m}$
	防爆超压排气活门、M、密闭阀门	卫生间内	

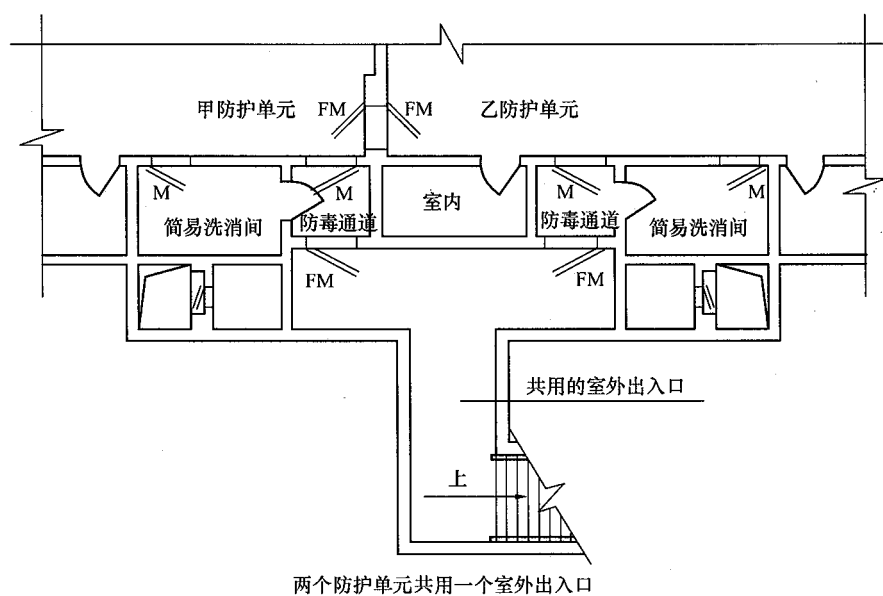
23.3.11 口部设计附图

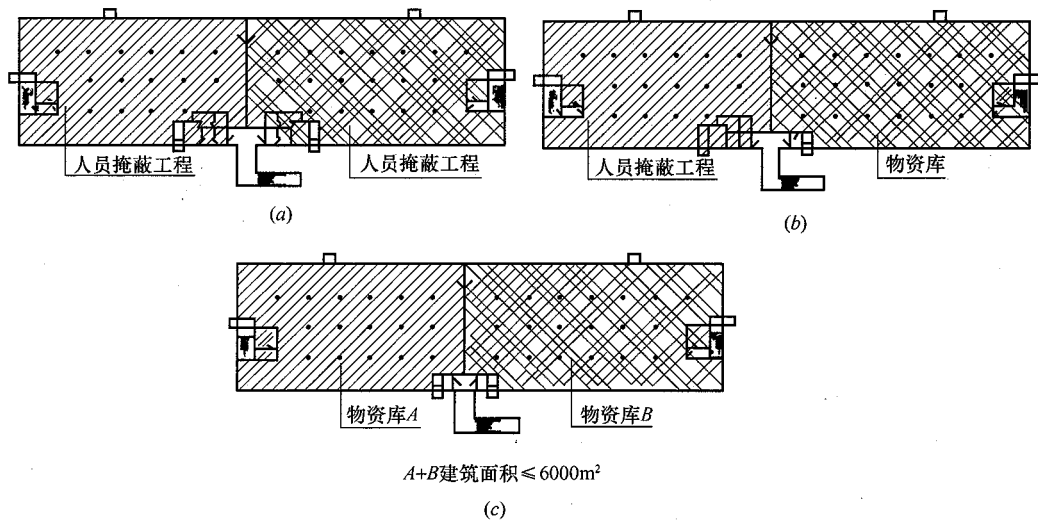
1. 人员掩蔽所和物资库的出入口





2. 共用出入口





(a) 两个相邻的人员掩蔽所；(b) 人员掩蔽所与物资库相邻；(c) 两个相邻的物资库

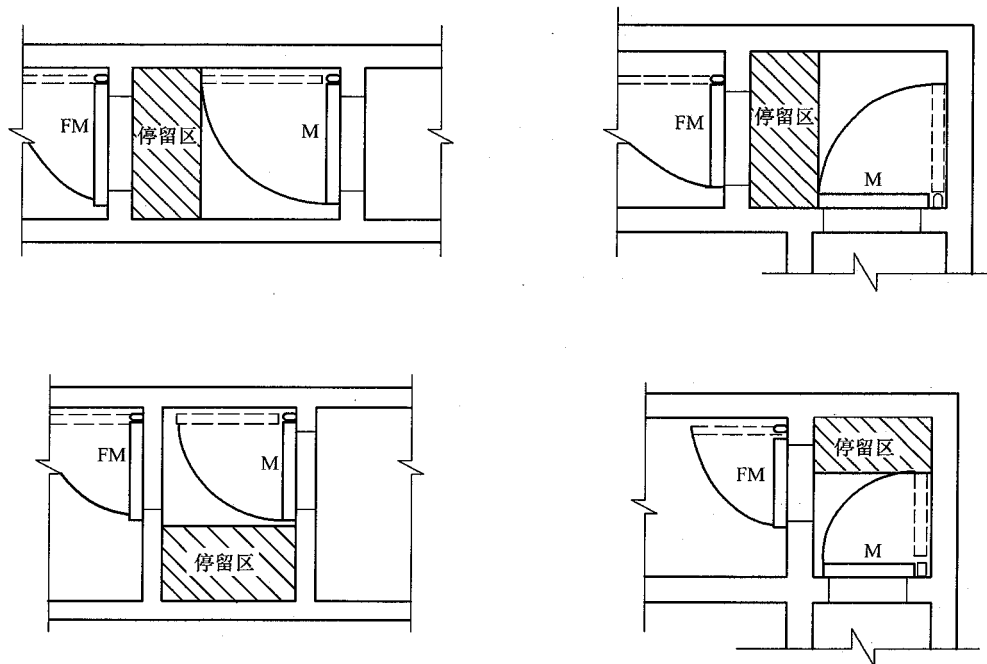
设计时应注意：

(1) 共用一个室外出入口系指在两个防护单元的防护密闭门之外共用，即两个防护单元不能共用一个防护密闭门。

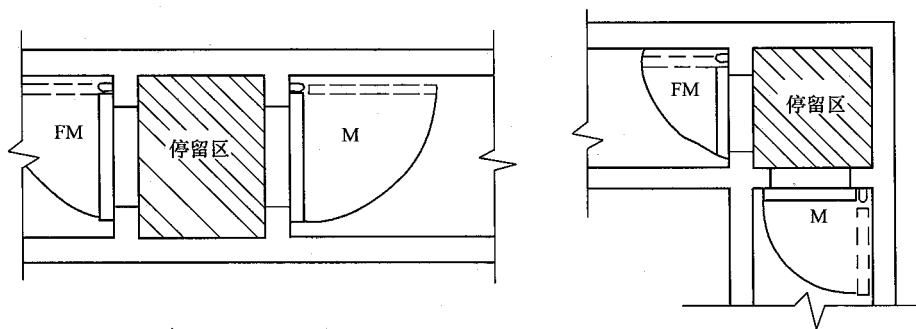
(2) 可共用一个室外出入口的防护单元仅适用于以下三种情况：

- 人员掩蔽工程与人员掩蔽工程相邻；
- 人员掩蔽工程与物资库相邻；
- 物资库与物资库相邻时应符合两物资库建筑面积之和不大干 6000m^2 条件。

3. 防毒通道

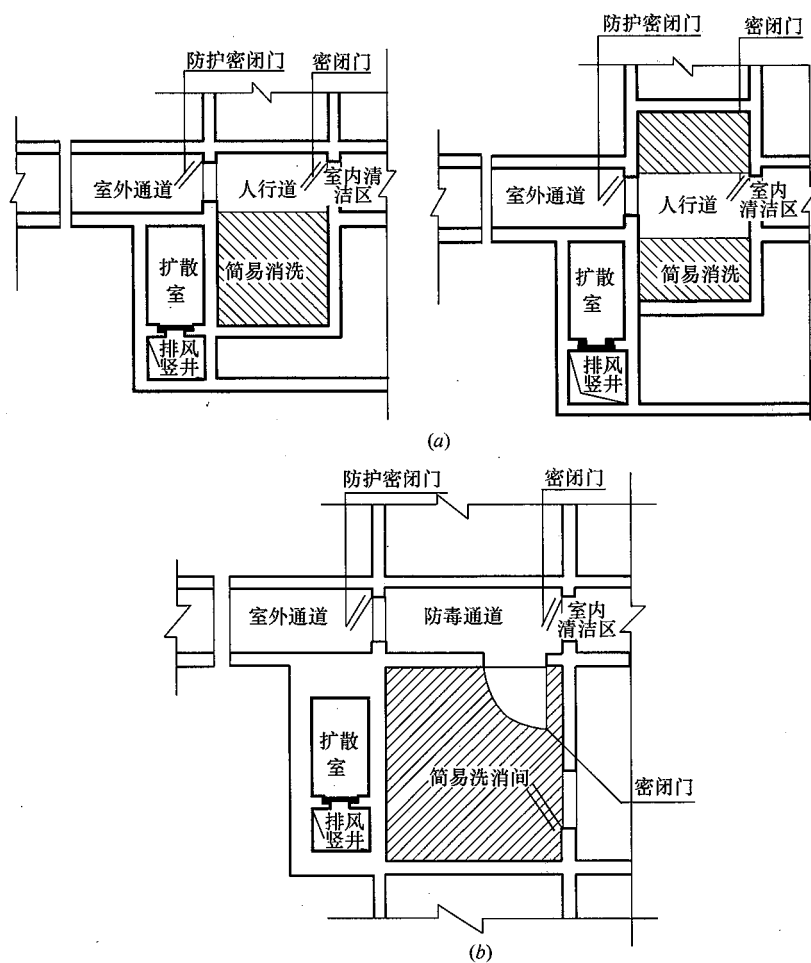


(a) 两道人防门均向外开，在密闭门开启范围外
留出人员（2人站立）或担架停留区



(b) 外侧人防门外开，内侧人防门内开。在两门之间范围内留出人员（担架）停留区

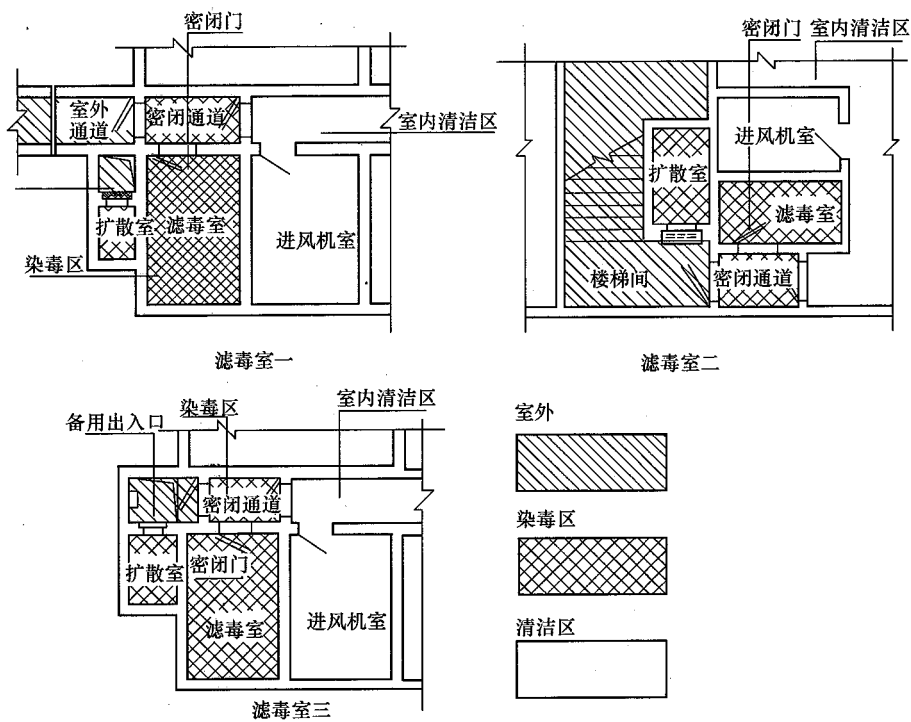
4. 简易洗消间



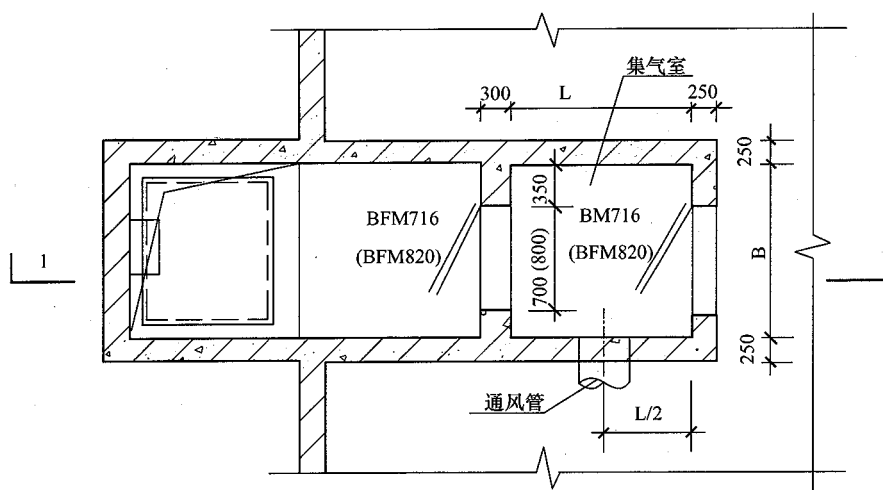
(a) 简易洗消间与防毒通道合并设置；(b) 简易洗消间与防毒通道分开单独设置

5. 滤毒室

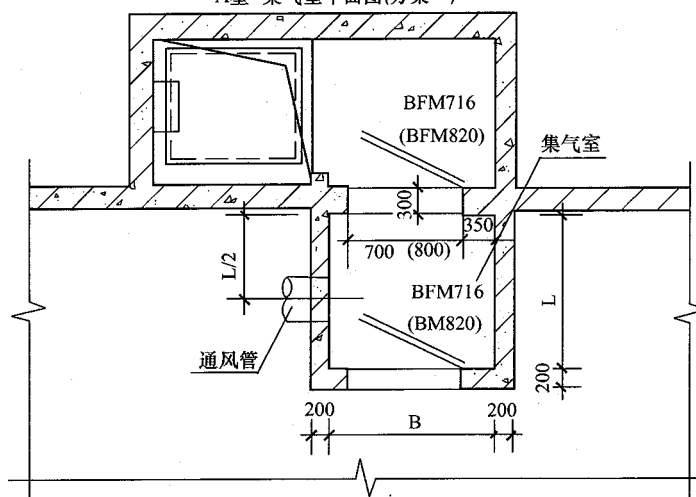
滤毒室应设在染毒区，进风机室应设在清洁区。滤毒室应分别与扩散室、进风机室相邻。与滤毒室相通的密闭通道，其一端应能通往室外（设防护密闭门），另一端通往清洁区（设密闭门）。滤毒室与密闭通道之间的门洞设密闭门。



6. 集气室



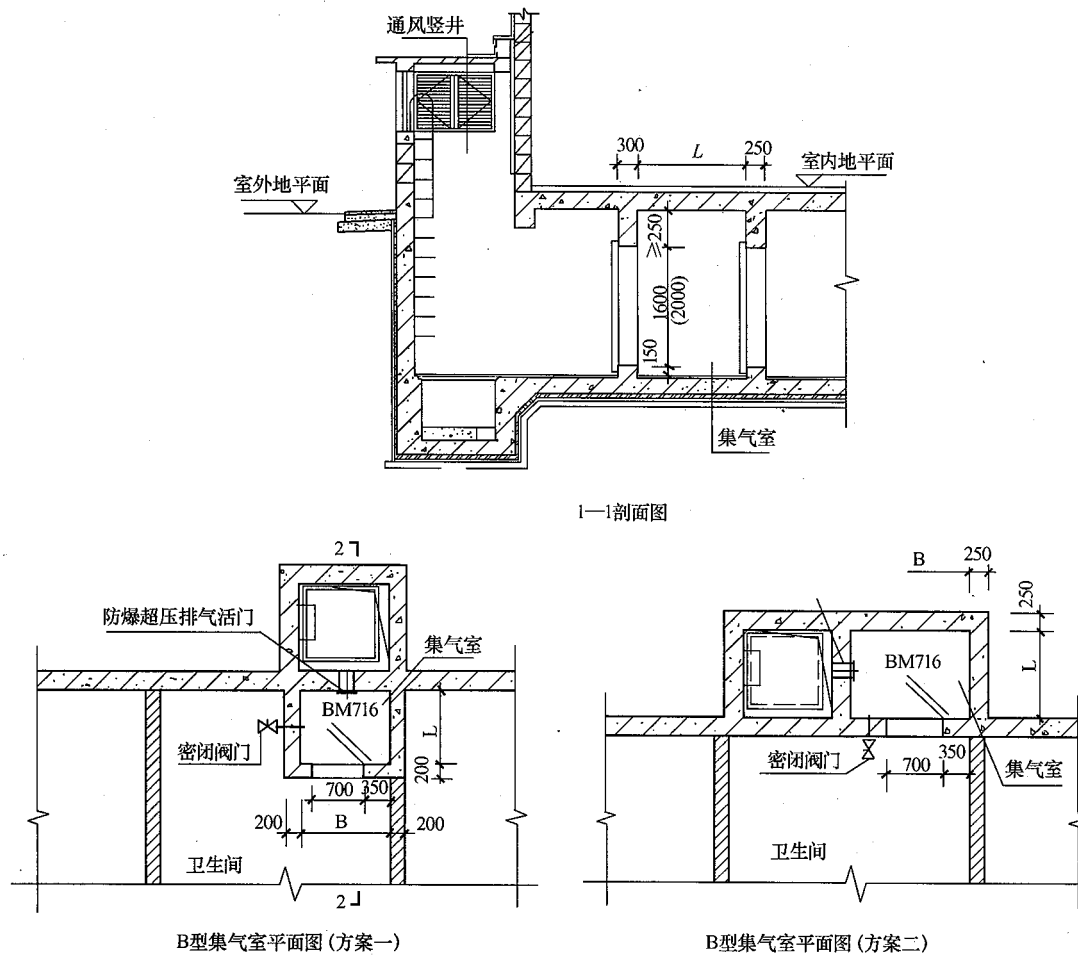
A型 集气室平面图(方案一)



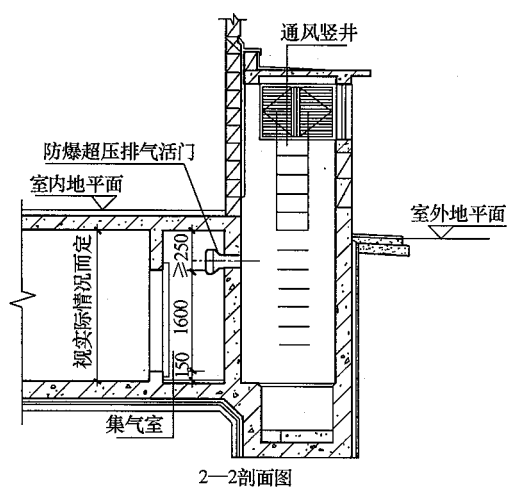
A型 集气室平面图(方案二)

A 型集气室适用于战时地下室主体要求防毒, 并允许间断通风的战时通风口或平战两用通风口, 可兼作战时备用出入口。

A 型集气室



B 型集气室 (适用于防空地下室的卫生间超压排风口)



23.4 辅助房间

23.4.1 厕所的设置

人防工程厕所设置

表 23.4.1

名 称	设置厕所要求	厕所面积 (m ²)	男女比例及数量
医疗救护工程	宜设水冲厕所和前室	每厕位: 0.9×1.2 (1.4) m	
人员掩蔽工程, 专业队队员掩蔽部、人防物资库	宜设干厕 (便桶) 并宜设在排风口附近, 单独设局部排风	1.00~1.40m ² 一个便桶	1:1 男 40~50 人/个 女 30~40 人/个
专业队装备掩蔽部电站机房、人防汽车库	可不设厕所		

23.4.2 战时水箱 (或贮水间)

二等人员掩蔽所贮水量 $V = (0.006 \sim 0.018) p$ (p 为掩蔽总人数), m³

23.4.3 防化通信值班室

防化通信值班室设计要求

表 23.4.3

设置范围	医疗救护站、专业队队员掩蔽部、人员掩蔽所、生产车间、食品站等	
设置位置	清洁区朝进口附近	
建筑面积	医疗救护站、专业队员掩蔽部、一等人员掩蔽所、生产车间、食品站	10~12m ²
	二等人员掩蔽所	8~10m ²

23.4.4 配电室

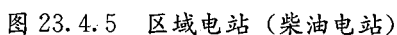
每个防护单元宜设一个配电室, 配电室可与防化通信值班室合并设置。

23.4.5 区域电站 (柴油电站), 表 23.4.5, 图 23.4.5

区域电站 (柴油电站) 设计要求

表 23.4.5

设置范围	建筑面积 ≥ 5000m ² 的人防地下室	
位 置	宜独立设置并与人防主体连通, 宜靠近负荷中心, 远离安静房间	
组 成	柴油发电机房、控制室、防毒通道、储油间、贮水间、扩散室、风井、防爆波油管井电缆井	
设计要求	发电机房	除按正常计算所需发电机外, 应设置备用发电机, 即至少一备一用, 根据发电机尺寸及通道要求确定房间大小
	控制室	与发电机宜分室布置, 设置在清洁区, 与发电机室之间设密闭隔墙、密闭观察窗 (1000mm×800mm) 和防毒通道
	储油间	与发电机房分开布置, 设防火门, 地面降低 150mm~200mm 或设门槛, 严禁排烟管、通风管、电线、电缆等穿过
	防毒通道	设冲洗设备和集水坑, 可把人防门适当加宽作发电机进出的通道, 门洞宽为设备宽度加 0.30m



23.5 人防门

```

graph LR
    A[人防门] --- B[防护密闭门 FM]
    A --- C[密闭门 M]
    A --- D[防爆波活门(悬板活门)MH]
    B --- E[固定门槛防护密闭门 FM(钢筋混凝土)]
    B --- F[活门槛防护密闭门 HFM(钢筋混凝土)]
    B --- G[无门槛防护密闭门(钢板)GFM]
    C --- H[固定门槛密闭门 M(钢筋混凝土)]
    C --- I[活门槛密闭门 HM(钢筋混凝土)]
    C --- J[无门槛密闭门(钢板)GM]
  
```

23.5.2 防护密闭门和悬板活门的设计压力值

防护密闭门和悬板活门的设计压力值 表 23.5.2

人防工程 类别	适用位置	门设计压力值 (MPa)		
		核 5 常 5	核 6 常 6	核 6B 常 6
甲 类	室内外出入口、通风口	0.30	0.15	0.10
甲 类	相邻防护单元连通口	0.10	0.05	0.03

23.5.3 防护密闭门、密闭门、悬板活门选用规定

- (1) 防护密闭门和悬板活门应根据门洞尺寸及设计压力值选用相应型号。
- (2) 密闭门应根据门洞口尺寸选用，不要求设计压力值。
- (3) 单扇固定或活门槛的钢筋混凝土防护密闭门、密闭门，当门扇以铰页为轴顺时针开启为“正”门，逆时针开启则为“反”门，设计时应在图上注明。
- (4) 结合室内出入口设置的进风口应在悬板活门的外侧安装防堵铁栅（图 23.5.3）。

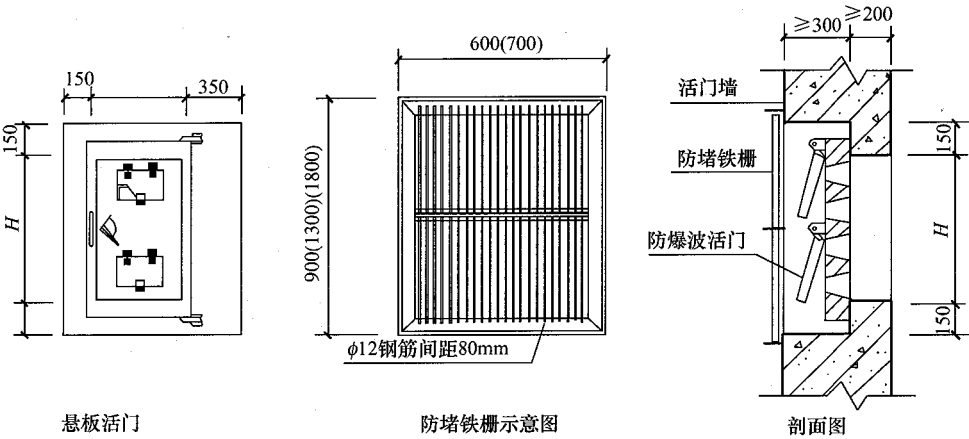


图 23.5.3 悬板活门安装尺寸示意图 (mm)

23.6 人防主体结构最小厚度

防空地下室主体结构最小厚度表 表 23.6

构 件 类 别	最小厚度 (mm)	
	6 级、6B 级	5 级
顶 板	250	360
中 间 楼 板	200	200
外 墙	250	250

续表

构 件 类 别			最小厚度（mm）	
			6 级、6B 级	5 级
临空墙	室内、室外出入口临空墙		250	250
	室外临空墙		250	550
门框墙	防护密闭门	单面装门	300×300	300×300
		双面装门	500×500	500×500
	密闭门		250	250
防护单元之间隔墙、密闭隔墙			200	200
抗爆隔墙 抗爆挡墙	钢筋混凝土		120	120
	现浇素混凝土		250	250
	砂袋堆垒		500	500
内 墙	混凝土、钢筋混凝土		200	200

注：除注明外，表中各类墙体和楼板均为现浇钢筋混凝土。

23.7 防水与内部装修及电梯

23.7.1 防空地下室的防水等级及防水构造做法

防空地下室的防水等级不应低于二级，指挥工程应按一级标准防水。

防空地下室的防水构造做法与平时地下室相同。

23.7.2 防空地下室的内部装修

耐火极限为一级，内装修材料应全部采用 A 级，并应选用防火、防潮、防腐、防震等性能较好的材料。

顶板不应抹灰，可采用防霉乳胶漆。墙面抹灰应采用无机材料。口部房间地面应平整、光洁易清洗。

23.7.3 电梯

当电梯通至地下室时，电梯必须设置在防空地下室的防护密闭区以外。

23.8 平 战 转 换

23.8.1 防护功能平战转换措施及时限（表 23.8.1）

防护功能平战转换措施及时限

表 23.8.1

部 位	临战封堵措施		转换时限	限制条件
专供平时使用的出入口	1. 采用一道钢筋混凝土防护密闭门+砂袋 2. 采用一道钢筋混凝土防护密闭门+一道钢筋混凝土密闭门 3. 采用一道钢结构防护密闭门+砂袋 4. 采用钢筋混凝土预制封堵板+砂袋		3 天	洞口宽度 $\leq 7.0\text{m}$ 洞口宽度 $\leq 3.0\text{m}$ 采用预制构件封堵的洞口周边应设预埋件, 一个防护单元洞口数 ≤ 2 个
防护单元、隔墙上的通行口	1. 采用两道防护密闭门 2. 采用预制构件		3 天	采用预制构件时应做防水措施
通风采光窗	设置窗井	1. 全填土式 2. 半填土式(窗台下填土, 窗顶盖板)	3 天	挡窗板可用钢筋混凝土和钢制两种
	高出室外地面	采用挡板式		

23.8.2 平战结合的防空地下室, 下列各项构件及设施应在工程施工、安装时一次完成:

- (1) 现浇的钢筋混凝土和混凝土结构、构件;
- (2) 战时使用的及平战两用的出入口, 连通口的防护密闭门、密闭门;
- (3) 战时使用的及平战两用的通风口防护设施;
- (4) 战时使用的给水引入管、排水出户管和防爆波地漏。

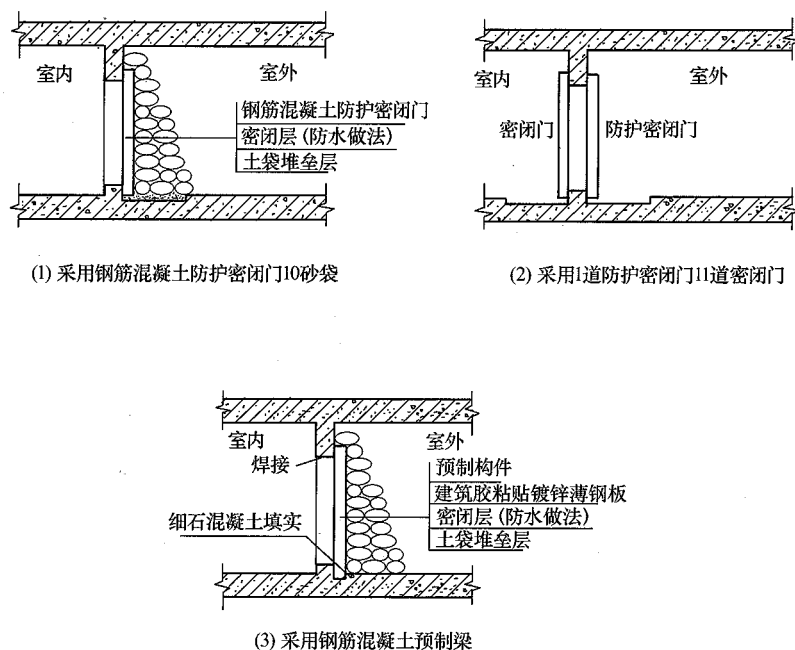


图 23.8.2 (a) 专供平时使用的出入口的封堵

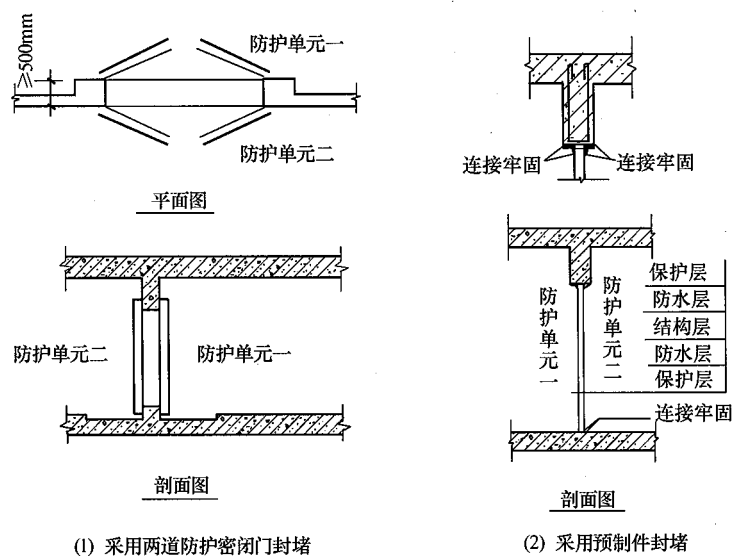


图 23.8.2 (b) 防护单元隔墙通行口

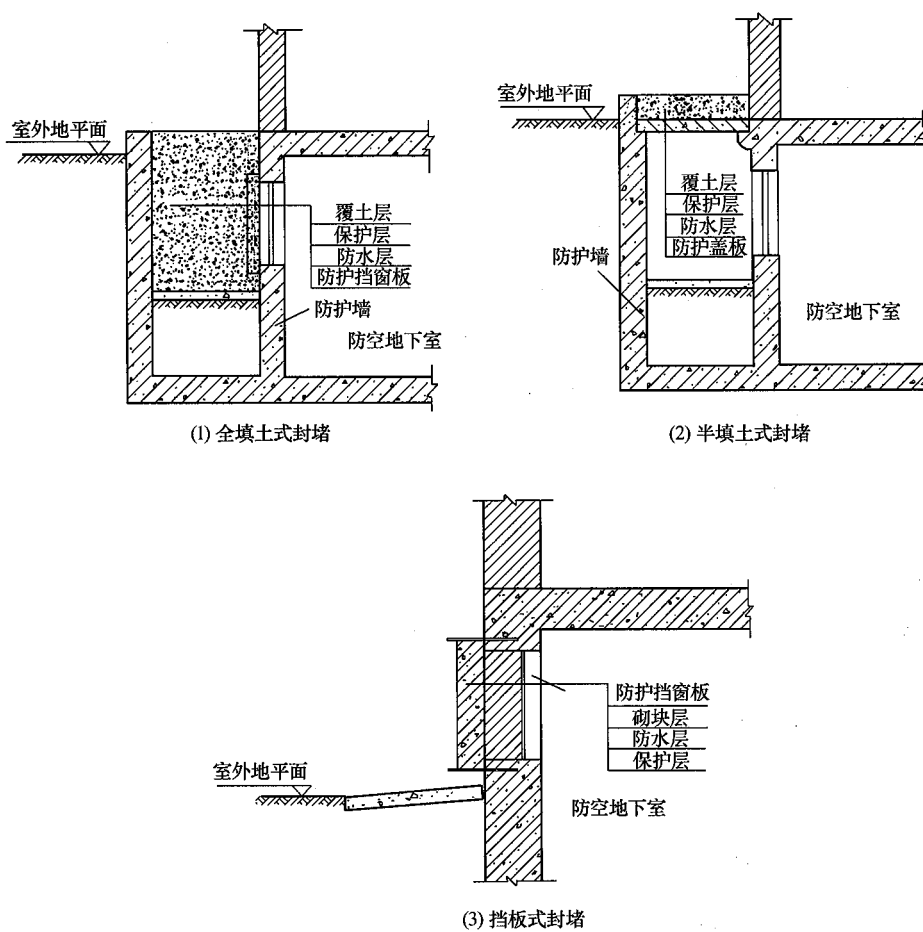


图 23.8.2 (c) 通风采光窗的封堵

23.9 常见人防工程设计要点及平面示例

23.9.1 核5常5甲类二等人员掩蔽所

核5级常5级甲类二等人员掩蔽所设计要点一览表

表 23.9.1

序号	项 目		设 计 要 求
1	基 本 要 求	防护要求	能承受规定爆炸动荷载作用,有防化、防辐射要求(防辐射按0.2Gy标准)
2		通风系统	进风系统设清洁、隔绝、滤毒三种通风方式
3		主要出入口	设简易洗消(宜采用防毒通道与简易洗消合并设置)
4	主 体	防护单元建筑面积(m ²)	≤200
5		抗爆单元建筑面积(m ²)	≤500(内部为小房间布置时,可不划分抗爆单元)
6		面积标准(掩蔽面积)	1.0m ² /人
7		进风机房	清洁区内,靠近滤毒室,宜与平时风机房合并设置,可不设排风机房
8		贮水间	可在临战构筑和安装
9		厕所(设干厕,男女比例1:1)	男每40~50人设一个;女每30~40人设一个;1~1.4m ² /个便桶,宜设在排风口附近
10		防化通信值班室建筑面积(m ²)	8~10(位于清洁区内进风口附近)
11		配电室	也可与防化通信值班室合并设置
12	口 部	主要出入口为室外出入口	出地面段在地面建筑倒塌范围以内时,应设防倒塌棚架;设洗消污水集水坑、扩散室、带简易洗消的防毒通道
		附进风口的次要出入口	宜设90°拐弯 设洗消污水集水坑、扩散室、密闭通道、滤毒室
13		其他出入口	设密闭通道(其中与抗力、防毒要求相同的人防工程相通的连通口,可只设一道防护密闭门)
14		人员出入口最小尺寸	门洞净宽0.8m,通道净宽1.5m,楼梯净宽1.0m
15		掩蔽入口的总宽度及做法	各出入口净宽之和应满足0.30m/100人要求;出入口梯段:踏步高度≤0.18m,踏步宽≥0.25m
16		可在防护密闭门外共设一个室外出入口	当相邻的防护单元均为人员掩蔽部时或其中一侧为人员掩蔽部另一侧为物资库时
17		有90°拐弯的室外出入口的钢筋混凝土防护密闭门外有防护顶盖段通道长度	≥5m
18			城市海拔>200或采用钢结构人防门或采用直通式室外出入口时长度要加大
19		进风口	宜在室外单独设置;室外进风口下缘离地高度≥0.5m(倒塌范围除外),≥1.0m(倒塌范围内)

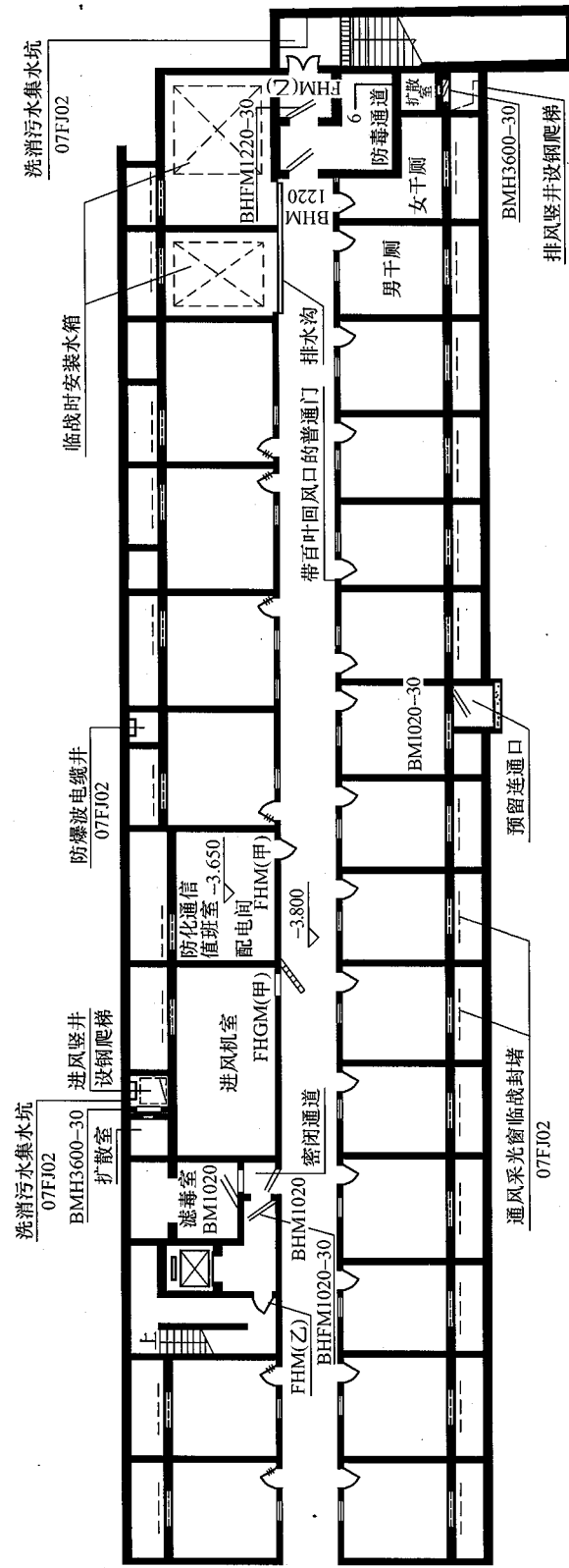


图 23.9.1 核 5 常 5 甲等人员掩蔽所平面示意图

说明:

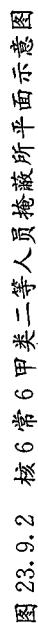
1. 本防空地下室平时为物业管理办公室,战时为二等人员掩蔽所。
2. 地面建筑为剪力墙结构。战时主要出入口为附壁式室外阶梯出入口。
3. 本防空地下室建筑面积为 710m²,掩蔽面积为 415m²,战时掩蔽 415 人。
4. 对于毗邻出地面段的地面建筑外墙为钢筋混凝土剪力墙时,可不考虑其倒塌影响,采用敞开口部。
5. 通风采光井做法详见 07FJ02,通风采光井排水设计详见各单体设计。
6. 本工程为小房间布置,故不划分抗爆单元。

23.9.2 核 6 常 6 甲类二等人员掩蔽所

核 6 级常 6 级甲类二等人员掩蔽所设计要点一览表

表 23.9.2

序号	项 目		设 计 要 求
1	基 本 要 求	防护要求	能承受规定爆炸动荷载作用,有防化、防辐射(防辐射按 0.2Gy 标准)要求
2		通风系统	进风系统中设清洁、隔绝、滤毒三种通风方式
3		主要出入口	设简易洗消(宜采用防毒通道与简易洗消合并设置)
4	主 体 辅 助 房 间	防护单元建筑面积 (m^2)	≤ 200
5		抗爆单元建筑面积 (m^2)	≤ 500
6		面积标准(掩蔽面积)	$1\text{m}^2/\text{人}$
7		进风机房	靠近滤毒室,清洁区内(建筑面积 $\geq 1000\text{m}^2$ 时,应考虑机械排风)
8		贮水池(箱)	可在临战时构筑和安装
9		厕所(宜设干厕,男女比例 1:1)	男每 40~50 人设一个便桶;女每 30~40 人设一个便桶;1~1.4 m^2 建筑面积/个便桶,宜设在排风口附近
10		防化通信值班室建筑面积 (m^2)	8~10(位于清洁区内进风口附近)
11		配电室	可与防化通信值班室合并设置
12	口 部	主要出入口为室外出入口(出地面段在建筑倒塌范围以内时应设防倒塌棚架)	防护密闭门外有防护顶盖段通道长度不得小于 5.0m; 设洗消污水集水坑、扩散室、带简易洗消的防毒通道;防毒通道换气次数 ≥ 40 次/h
13		附进风口的出入口	设洗消污水集水坑、扩散室、密闭通道、滤毒室
14		其他出入口	设密闭通道(其中与抗力、防毒要求相同的人防工程相同的连通口,可只设一道防护密闭门)
15		出入口最小宽度	门洞净宽 0.8m,通道净宽 1.5m,楼梯净宽 1.0m
16		掩蔽入口的总宽度	各出入口净宽之和应满足 0.3m/100 人要求
17		掩蔽入口做法	出入口梯段,踏步高度 $\leq 0.18\text{m}$,踏步宽 $\geq 0.25\text{m}$
18		出入口的合用	当与人员掩蔽所或物资库相邻时,2 个防护单元可合用一个室外出入口
19		进风口、排风口	宜在室外单独设置;室外进、排风口中下缘距室外地面高度:倒塌范围外不宜小于 0.5m,倒塌范围内不宜小于 1.0m



1. 本防空地下室为附建式人防工程。平时为地下车库,战时为核 6 级常 6 级甲类二等人员掩蔽所。

2. 本防空地下室建筑面积 1986m², 掩蔽面积为 1400m², 掩蔽人数为 1400 人。

3. 战时主要出入口为车库坡道, 位于室外倒塌范围以外。

4. 本防空地下室划分为四个抗爆单元。

5. 虚线为临战砌筑的轻质隔墙及临战堆砌的抗爆隔墙。

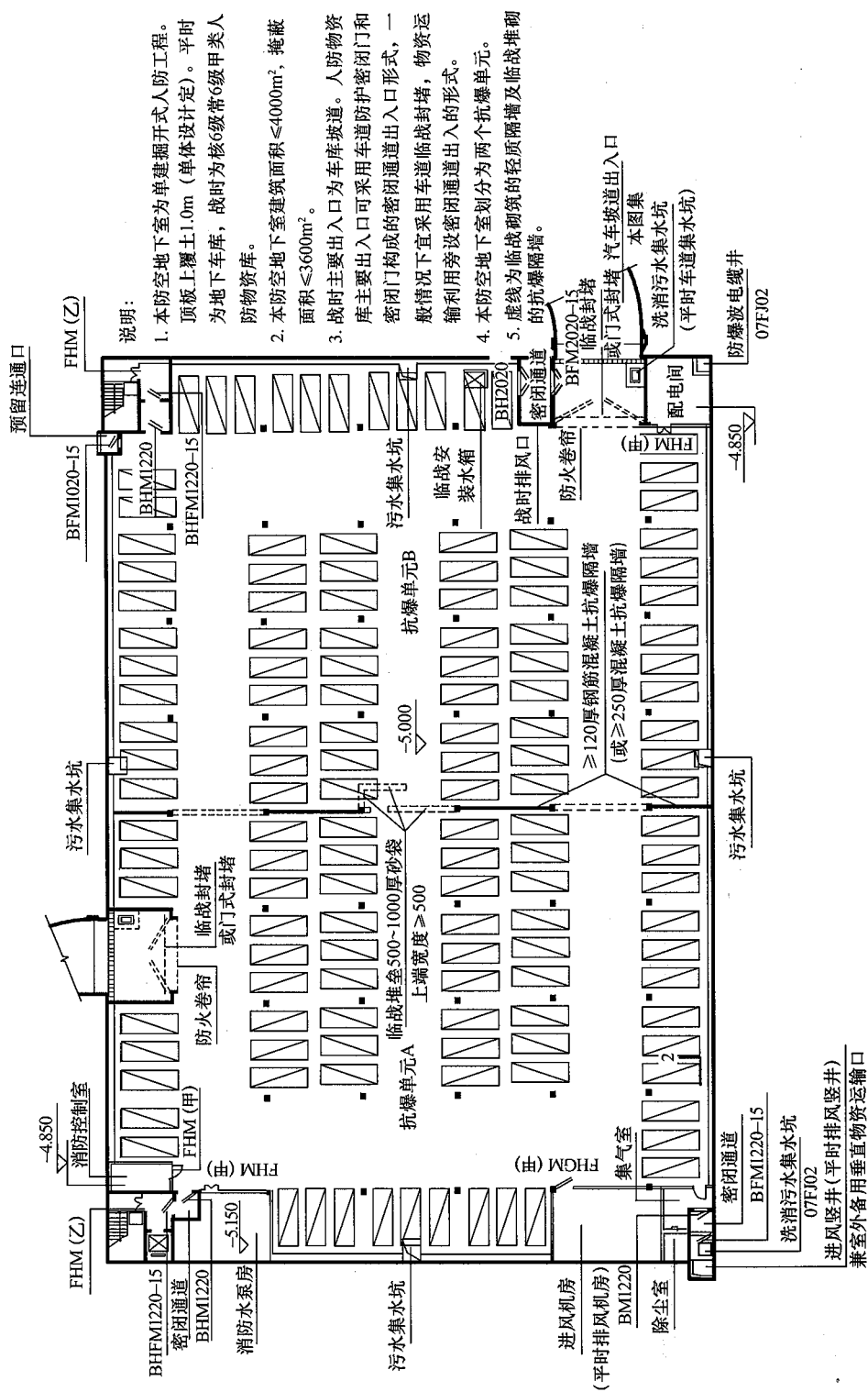
6. 地下车库防火分区最大允许建筑面积为 2000m^2 ，当设有自动灭火系统时，其防火分区最大允许建筑面积可为 4000m^2 。

23.9.3 核 6 常 6 甲类人防物资库

核 6 级常 6 级甲类人防物资库设计要点一览表

表 23.9.3

序号	项 目		设 计 要 求
1	基 本 要 求	防护要求	能承受规定爆炸动荷载作用,有防化、防辐射(防辐射按 0.2Gy 标准)要求
2		通风系统	进风系统中设清洁、隔绝两种通风方式,无滤毒通风;空袭时可暂停通风
3		主要出入口	不设人员洗消
4	主 体 辅 助 房 间	防护单元建筑面积 (m^2)	≤ 4000
5		抗爆单元建筑面积 (m^2)	≤ 2000
6		可不设厕所	设便桶 1~2 个,宜设在排风口附近
7		进风机房	宜与平时排风机室合并设置;不设战时排风机室,采用开门排风
8		消防控制室、配电室	邻近直接通向地面的安全出口,入口门采用常闭的甲级防火门
9		消防水泵房、消防水池	按消防要求设置
10		不设贮水间(设小型贮水箱)	按保管人员 2~4 人计算
11	口 部	主要出入口为室外出入口(出地面段在建筑倒塌范围以内时应设防倒塌棚架)	防护密闭门外有防护顶盖段通道长度不得小于 5.0m;设洗消污水集水坑、密闭通道; 按物资库出口设计,建筑面积 $\leq 2000\text{m}^2$ 时,门洞宽度 $\geq 1.5\text{m}$;建筑面积 $\geq 2000\text{m}^2$,门洞宽 $\geq 2.0\text{m}$
12		附进风口的出入口	设洗消污水集水坑、密闭通道(风机室)
13		其他出入口	设密闭通道,密闭通道外可利用电梯、升降机、手动或电动葫芦等辅助垂直运输设备
14		人员出入口最小宽度	门洞净宽 1.0m,通道净宽 1.5m,楼梯净宽 1.2m
15		出入口的合用	当与人员掩蔽所相邻或与另一物资库相邻且其建筑面积之和不大于 6000m^2 时可合用一个室外出入口



说明:

- 1. 本防空地下室为单建掘开式人防工程。顶板上覆土1.0m (单体设计定)。平时为地下车库, 战时为核6级常6级甲类人防物资库。
- 2. 本防空地下室建筑面积 $\leq 4000\text{m}^2$, 掩蔽面积 $\leq 3600\text{m}^2$ 。
- 3. 战时主要出入口为车库坡道。人防物资库主要出入口可采用车道防护密闭门和密闭门构成的密闭通道出入口形式, 一般情况下宜采用车道临战封堵, 物资运输利用旁设密闭通道出入口的形式。
- 4. 本防空地下室划分为两个抗爆单元。
- 5. 虚线为临战构筑的轻质隔墙及临战堆砌的抗爆隔墙。

图 23.9.3 核 6 常 6 甲类人防物资库平面示意图

说明:
人防地下室章节内容及插图来自《人民防空地下室设计规范图说》

24 建筑节能

24.1 建筑节能设计文件编制

24.1.1 节能设计说明

1. 工程项目概况
2. 设计依据
3. 建筑节能设计措施（总体、单体、围护结构、可再生能源的利用等）
4. 围护结构热工性能指标（可列表说明）
5. 能耗指标（当围护结构的规定指标不能达标时应验算能耗指标）
6. 围护结构材料的抽样送检要求

24.1.2 节能设计图纸

1. 围护结构节能构造做法详图或标准图索引
2. 材料做法表
3. 门窗表及门窗大样
4. 其他节能构配件详图（如外遮阳设施）或标准图索引

24.1.3 节能计算书

1. 基本参数计算

（1）体形系数 S （严寒、寒冷地区，夏热冬冷地区、夏热冬暖地区的北区的居住建筑；严寒寒冷地区的公共建筑）

（2）各朝向的窗墙面积比 C （所有居建和公建）、平均窗墙面积比 C_m （夏热冬暖居建）

（3）窗本体的遮阳系数 SC 、外遮阳系数 SD 、综合遮阳系数 SW （夏热冬暖地区的居住建筑；寒冷地区、夏热冬冷地区和夏热冬暖地区的公共建筑）

（4）天窗屋顶面积比 C' （夏热冬暖地区的居住建筑、所有地区的公共建筑）

（5）外窗可开启面积（夏热冬暖地区的居住建筑、所有地区的公共建筑）

2. 建筑热工计算

（1）屋顶传热系数 K 、热惰性指标 D

（2）外墙平均传热系数 K_m 、平均热惰性指标 D_m

（3）屋顶和东西向外墙的隔热验算（夏热冬冷和夏热冬暖地区的居住建筑；广东的公共建筑）

（4）楼板、分户墙、架空或外挑楼板的传热系数 K

（5）地面和地下室外墙热阻 R （严寒、寒冷地区的居建；除广东外所有地区公建）

3. 能耗指标计算（规定指标不能达标时）

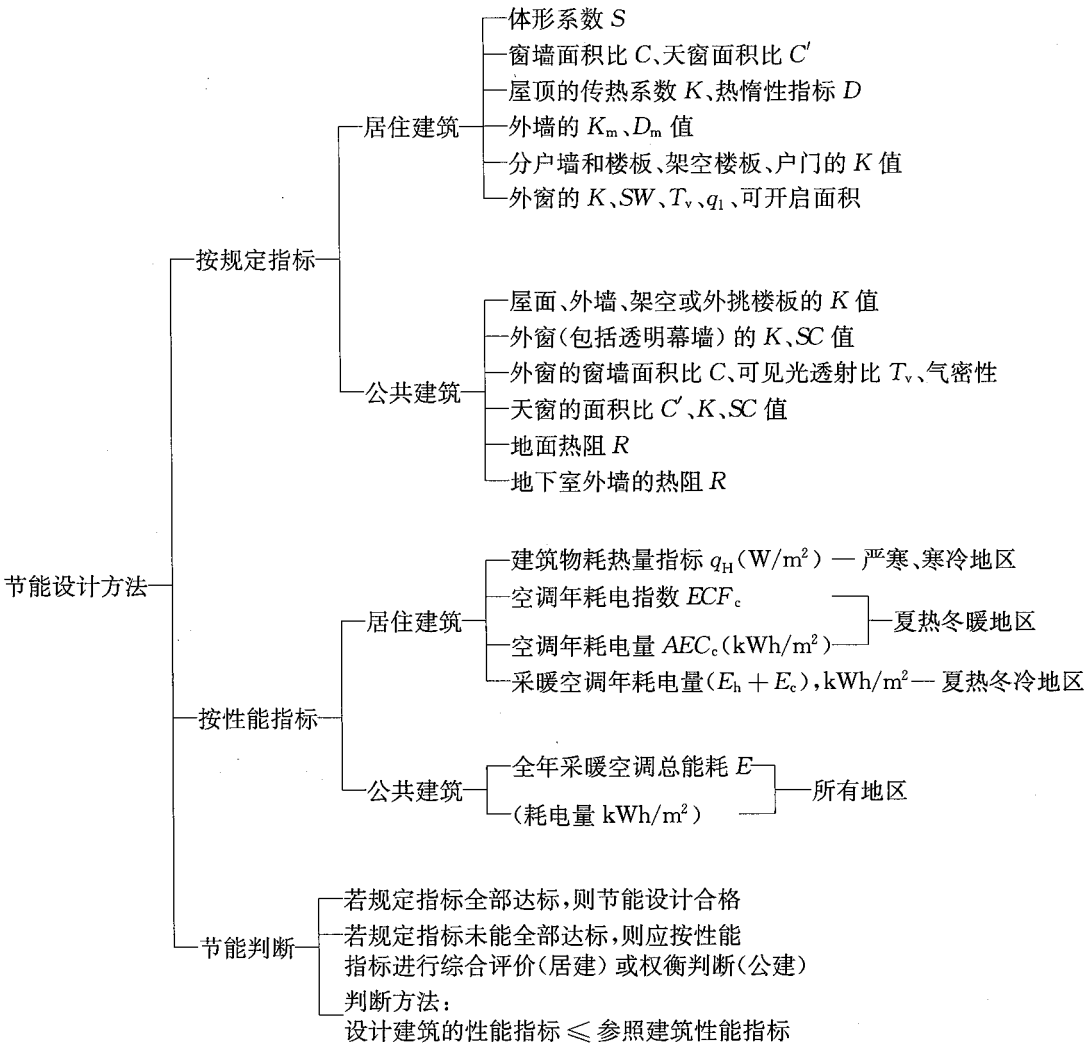
（1）建筑物耗热量指标 q_h (W/m^2)—严寒、寒冷地区的居住建筑

- (2) 采暖年耗电量 E_h + 空调年耗电量 E_c (kWh/m^2) — 夏热冬冷地区居住建筑
- (3) 空调采暖年耗电指数 (设计建筑 ECF_c 、参照建筑 ECF_{ref}) — 夏热冬暖居住建筑
- (4) 空调采暖年耗电量 kWh/m^2 (设计建筑 EC 、参照建筑 EC_{ref}) — 夏热冬暖居住建筑
- (5) 全年采暖空调总能耗 (耗电量 kWh/m^2) (设计建筑 EC 、参照建筑 EC_{ref}) — 所有地区的公共建筑

24.1.4 节能设计报审表

- 1. 节能设计审查备案登记表
- 2. 节能设计报审表

24.2 节能设计方法



24.3 建筑朝向与节能

适宜的朝向应有利于冬季争取日照和避开冷风,夏季防晒和良好的自然通风,有利于节能。

最佳朝向与最差朝向相比,可以贡献 5%~10%的节能率。

24.3.1 节能设计标准对建筑朝向的规定

节能设计标准对建筑朝向的规定

表 24.3.1-1

建筑类别	气候分区	节能设计标准对建筑朝向的规定
居住建筑	全国各地	建筑物的朝向宜采用南北向或接近南北向
公共建筑	全国各地	建筑的主朝向宜选择本地区最佳朝向或接近最佳朝向

各气候分区的最佳、适宜和不佳的建筑朝向

表 24.3.1-2

气候分区	最佳朝向	适宜朝向	不宜朝向
严寒地区	南偏东(15°~40°)~南偏西(10°~30°)	南~偏东(西)15°~45°	西、西北、北、东北
寒冷地区	南~南偏东(西)10°~30°	南~南偏东(西)15°~40°	西、西北、北
夏热冬冷地区	南~南偏东(西)10°~15°	南~南偏东(西)15°~30°	西、西北、北、东
夏热冬暖地区	南~南偏东 10°~15°	南~南偏东(西)10°~30°	西、东

24.4 自然通风与节能

自然通风能降低建筑得热量,降低过高气温,提高热舒适度;能提高空调设备的效率,有效地缩短空调时间,节能效果明显;能提供新鲜空气,有利于人体健康。自然通风是最简单、最经济,且效果良好的节能措施。良好的自然通风设计,可以贡献 20%~30%的节能率。

24.4.1 节能标准对自然通风的规定(表 24.4.1)

节能设计标准对自然通风的规定

表 24.4.1

建筑类别	气候分区	规定
居住建筑	严寒、寒冷地区	不作规定
	夏热冬冷地区	4.0.1 建筑的规划布置,建筑物的平面布置应有利于自然通风
	夏热冬暖地区	4.0.1 居住区的总体规划和居住建筑的平面,立面设计应有利于自然通风 4.0.10 居住建筑外窗(包括阳台门)的可开启面积不应小于外窗所在房间地面面积的 8%或外窗面积的 45%
	深圳市	4.1.1 应强化整个居住小区的通风换气,避免居住小区内出现涡流区。用地面积在 15 万 m ² 以上的居住小区应进行气流模拟设计 4.1.5 宜采用穿堂通风,避免单侧通风 4.1.9 外窗(包括阳台门)的可开启面积不应小于所在房间地面面积的 10%
公共建筑	全国各地	4.1.1 建筑总平面的布置和设计,宜利用冬季日照并避开冬季主导风向,利用夏季自然通风。 4.2.7 建筑中庭夏季应利用通风降温,必要时设置机械排风装置 4.2.8 外窗的可开启面积不应小于窗面积的 30%,透明幕墙应具有可开启部分或设通风换气装置

24.4.2 加强建筑群夏季自然通风的措施

1. 总平面布置：采用行列式、错列式、斜列式布置，前后错开；建筑朝向夏季主导风向；避免周边封闭式布局。
2. 体形和朝向：长条形平面，其长向宜垂直于当地夏季主导风向； Π 形、L形平面，应将其凹口部分朝向夏季主导风向。
3. 主导风入射角：主导风向的入射角不宜大于 45° ，见图 24.4.2。

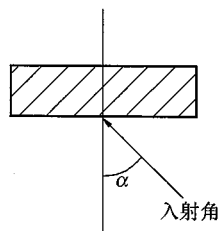


图 24.4.2 风向的入射角

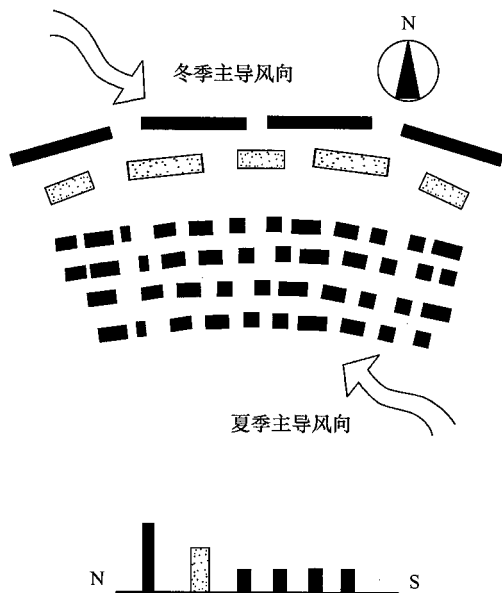


图 24.4.4 建筑群冬季防风与夏季通风的协调

（资料来源：《建筑节能》2007 年第 3 期论文“浅谈建筑被动式节能设计”，作者：陈华晋、李宝骏、董志峰）

24.4.3 防止冬季冷风的措施

1. 将后栋建筑置于前栋建筑的风影区内，即 $D \leq 2H$ （建筑间距不大于建筑高度的 2 倍）。
2. 减小冬季主导风向与建筑物长边的入射角。
3. 建筑物开口位置应避开冬季主导风向。
4. 防止“风洞效应”和“风漏斗效应”。

24.4.4 建筑群冬季防风与夏季通风的协调

1. 建筑群高低错落布置。
2. 面向夏季主导风向的建筑低一些，面向冬季主导风向的建筑高一些，由南到北逐步升高，见图 24.4.4。

24.4.5 加强建筑单体自然通风的措施

1. 应使建筑物的长（纵）轴尽量垂直于夏季主导风向；
2. 利用天井、中庭、风塔、楼梯间、架空底层、空中花园等组织自然通风；
3. 采用对开门窗组织穿堂风，避免单侧开门窗造成通风死角；
4. 利用高侧窗、百叶窗、导风板等加强室内通风。

24.5 天然采光与节能

在建筑中充分利用天然采光，能显著地减少人工照明的能耗和运行费用。采用天然采光可节省照明能耗的 $50\% \sim 80\%$ ，可减少 $3\% \sim 5\%$ 由灯具产生的废热而引起的冷负荷所增加的总能耗。室内天然采光不足，所增加的人工照明用电能耗，将可能超过节约的采暖制冷能耗；而且天然采光能形成比人工照明系统更为健康和兴奋的工作环境，提高工作效率。

24.5.1 节能设计标准对外窗可见光透射比的规定

节能设计标准对外窗可见光透射比的规定

表 24.5.1

建筑类别	气候分区	规 定
居住建筑	严寒、寒冷地区 夏热冬冷地区	不限定
	夏热冬暖地区	不限定
	深圳市	4.3.4 外窗玻璃（或其他透明材料）的可见光透射比不应小于 0.5
公共建筑	所有地区	4.2.4 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

24.5.2 窗地面积比

常用房间的窗地面积比最小值

表 24.5.2

建筑类别	房间或部位名称	窗地面积比	
		建筑设计规范	采光标准
住宅	居室、起居室、厨房	1/7	1/7
	楼梯间	1/12	1/12
办公建筑	办公室、会议室	1/6	1/5
	设计室、绘图室	1/5	1/3.5
学 校	教室、实验室	1/6	1/5
图书馆	阅览室	1/5	1/5
	开架书库	1/6	1/5
旅 馆	客 房	1/8	1/7
医 院	诊室、药房	1/6	1/5
	候诊室、病房	1/7	1/7

24.6 建筑体形与节能

建筑的平面形状与体形越简单规整越有利于节能，尤其在严寒和寒冷地区，板式可比点式节能 10%~14%。体形系数每增加 0.01，能耗增加 2.5%。

24.6.1 节能标准对体形系数的规定

节能标准对体形系数的规定

表 24.6.1

建筑类别	气候分区	规 定
居住建筑	严寒、寒冷地区	4.1.2 建筑物的体形系数宜控制在 0.30 及 0.30 以下；若体形系数大于 0.30，则屋顶和外墙应加强保温，其传热系数应符合表 4.2.1 的规定
	夏热冬冷地区	4.0.3 条式建筑物的体形系数不应超过 0.35，点式建筑物的体形系数不应超过 0.40
	夏热冬暖地区（北区）	4.0.3 北区内，单元式、通廊式住宅的体形系数不宜超过 0.35，塔式住宅的体形系数不宜超过 0.40
	夏热冬暖地区南区、深圳市	不限定
公共建筑	严寒、寒冷地区	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，必须按标准第 4.3 节的规定进行权衡判断
	其他地区	不限定

24.6.2 平面形状与能耗的关系

平面形状与能耗的关系（以寒冷地区为例）

表 24.6.2

平面形状	圆形	正方形	矩形	长条形	L 形	三角形	回字形	U 形
体形系数 (A/V)	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.25
能耗 (%)	92	100	106	114	124	128	136	163

24.6.3 控制体形系数的措施

1. 减少建筑面宽，加大建筑进深；
2. 增加建筑层数；
3. 增加建筑长度或增加单元组合体数；
4. 建筑体形不宜变化过多，立面不宜太复杂。

24.7 屋 顶 节 能

屋顶是建筑热工设计中重要的围护结构。屋顶的节能虽然在整栋建筑节能中所占的比例不大（约 3%），但对顶层用户的节能是至关重要的。由于屋顶面积与顶层用户的建筑面积基本相同，因此其节能比例在顶层用户的节能中所占的比例很大。

屋顶在满足节能要求的同时，还应该满足热舒适性的要求。

24.7.1 节能标准对屋顶热工性能的规定

节能标准对屋顶热工性能的规定

表 24.7.1

建筑类别	气候分区	规 定	
居住建筑	严寒、寒冷地区	体形系数 ≤ 0.3 ； $K\leq 0.4\sim 0.8$ ；	具体另详
		体形系数 > 0.3 ； $K\leq 0.25\sim 0.6$ ；	
	夏热冬冷地区	$K\leq 1.0$ ， $D\geq 3.0$ 或 $K\leq 0.8$ ， $D\geq 2.5$	
	夏热冬暖地区	$K\leq 1.0$ ， $D\geq 2.5$ 或 $K\leq 0.5$	
	深圳市	$K\leq 1.0$ ， $D\geq 2.5$ 或 $K\leq 0.5$	
公共建筑	严寒地区 A 区	体形系数 ≤ 0.3	$0.3<\text{体形系数}\leq 0.4$
		$K\leq 0.35$	$K\leq 0.30$
	严寒地区 B 区	$K\leq 0.45$	$K\leq 0.35$
	寒冷地区	$K\leq 0.55$	$K\leq 0.45$
	夏热冬冷地区	$K\leq 0.70$	
	夏热冬暖地区	$K\leq 0.90$	

注: 1. 严寒、寒冷地区的居住建筑只限 K 值, 不限 D 值; 而夏热冬冷和夏热冬暖地区的居住建筑既限 K 值, 又限 D 值。公共建筑不分地区全部只限 K 值, 不限 D 值。

2. 夏热冬冷与夏热冬暖地区居住建筑的屋顶, 当 $D < 2.5$ 时, 应验算其隔热性能。

3. 广东省内公共建筑的屋面应验算其隔热性能。

24.7.2 影响屋顶节能的因素

1. 传热系数 K : 屋顶 K 值的变化对建筑总能耗的影响很小(例如从 $K=1.0$ 降至 $K=0.8$ 时, 总节能率仅提高 0.5%)。对重质屋面($D \geq 2.5$)影响较小, 对轻质屋面($D < 2.5$)影响较大。

2. 热惰性指标 D : 屋顶 D 值的变化对建筑总能耗的影响很小。 D 值大, 蓄热性能好, 可将空调的瞬间负荷降低, 从而空调的容量也可小一些, 有利于节能; D 值大, 温度波动小, 从热舒适度的角度讲, 空调的舒适度也会提高。

3. 太阳辐射吸收系数 ρ : ρ 越小, 屋顶的隔热性能越好, 越有利于空调节能(将屋顶的 ρ 值从 0.7 降低至 0.5, 空调耗电量可降低 1.6%, 但采暖耗电量上升)。

当屋顶的隔热性能不达标时, 可采取降低屋面 ρ 值的措施来提高其隔热性能。

24.7.3 屋顶的保温隔热措施

1. 实体材料保温隔热 (适用于所有屋面);
2. 架空封闭空气层隔热 (适用于不上人屋面);
3. 架空通风空气层隔热 (适用于不上人屋面);
4. 阁楼隔热 (适用于坡屋面);
5. 空心构件 (适用于所有屋面);
6. 蓄水屋面 (特殊情况);
7. 种植屋面 (特殊情况);
8. 浅色饰面处理屋面 (适用于空调为主的建筑屋面)。

23.7.4 屋顶保温隔热材料的技术要求

1. 导热系数 λ 越小越好, $\lambda \leq 0.25$ ($\text{W/m} \cdot \text{K}$);

2. 干密度 ρ_0 越小越好, $\rho_0 \leq 1000$ (kg/m^3);
3. 吸水率 $\leq 3\%$ (倒置式屋面), 吸水率 $\leq 8\%$ (正置式屋面);
4. 抗压强度 P (MPa):
 - (1) 泡沫塑料板 $P \geq 0.1$ MPa;
 - (2) 微孔混凝土类板 $P \geq 0.4$ MPa;
 - (3) 膨胀蛭石、膨胀珍珠岩类板 $P \geq 0.3$ MPa;
 - (4) 整体现浇水泥膨胀蛭石, 水泥膨胀珍珠岩保温层 $P \geq 0.2$ MPa。

24.7.5 常用的保温隔热材料

常用的保温隔热材料

表 24.7.5

材 料 名 称	干密度 ρ (kg/m^3)	导热系数 λ ($\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$)	蓄热系数 S ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)	常用厚度 d (mm)	
				内 地	深 圳
1. 水泥聚苯板	300	0.12	2.00	150~300	90
2. 憎水型珍珠岩板	200	0.12	2.00	150~300	90
3. 聚苯乙烯泡沫塑料板 (EPS)	20~30	0.05	0.43	50~120	40
4. 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板 (XPS)	32	0.033	0.36	30~100	30
5. 硬质聚氨酯泡沫塑料 (PUR)	60	0.033	0.36	30~100	30
6. 岩棉、矿棉、玻璃棉板	80~200	0.054	0.90	50~120	45
7. 泡沫玻璃	150	0.062	0.70	50~120	50

24.8 外 墙 节 能

外墙是建筑热工设计中重要的围护结构,也是“能耗大户”。在采暖居住建筑中,外墙的能耗约占总能耗的 25% 左右;在空调居住建筑中,外墙能耗约占总能耗的 20% 左右。外墙的节能率占总节能率的比例也较大,改变外墙的传热系数 K 和太阳辐射吸收系数 ρ ,可节能 15% 左右。

24.8.1 节能标准对外墙热工性能的规定

节能标准对外墙 (包括非透明幕墙) 热工性能的规定

表 24.8.1

建筑类别	气候分区	规 定	
居住建筑	严寒、寒冷地区	体形系数 ≤ 0.3 ; $K\leq 0.52\sim 1.10$	具体另详
		体形系数 > 0.3 ; $K\leq 0.4\sim 0.80$	
	夏热冬冷地区	$K\leq 1.5$, $D\geq 3.0$ 或 $K\leq 1.0$, $D\geq 2.5$	
	夏热冬暖地区	$K\leq 2.0$, $D\geq 3.0$ 或 $K\leq 1.5$, $D\geq 3.0$ 或 $K\leq 1.0$, $D\geq 2.5$ 或 $K\leq 0.7$	
	深圳市	$K\leq 1.5$, $D\geq 3.0$ 或 $K\leq 1.0$, $D\geq 2.5$ 或 $K\leq 0.7$	
公共建筑	严寒地区 A 区	体形系数 ≤ 0.3	$0.3<\text{体形系数}\leq 0.4$
		$K\leq 0.45$	$K\leq 0.40$
	严寒地区 B 区	$K\leq 0.50$	$K\leq 0.45$
	寒冷地区	$K\leq 0.60$	$K\leq 0.50$
	夏热冬冷地区	$K\leq 1.0$	
	夏热冬暖地区	$K\leq 1.5$	

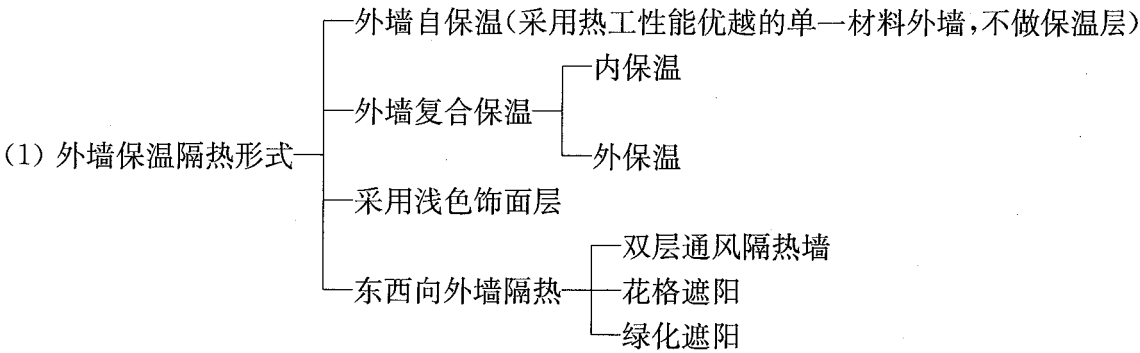
注: (1) 夏热冬冷与夏热冬暖地区居住建筑的外墙,当 D 值不达标时,应验算其隔热性能。

(2) 广东省内公共建筑的东、西外墙应进行隔热验算。

24.8.2 影响外墙节能的因素

- 1. 传热系数 K : 外墙 K 值的变化对建筑总能耗的影响较大。(如外墙的 K 值从 1.5 降至 1 时, 总节能率可提高 5%)
- 2. 热惰性指标 D : 外墙 D 值的变化对建筑总能耗的影响较大。
 D 值大, 蓄热性能好, 可将空调的瞬间负荷降低, 从而空调的容量也可小些, 有利于节能;
 D 值大, 温度波动小, 从热舒适的角度讲, 可提高空调的舒适度。
- 3. 太阳辐射吸收系数 ρ : ρ 值小, 夏季能反射较多的太阳辐射热, 从而降低房间的得热量和自然通风时的外墙内表面温度, 有利于降低空调能耗, 但冬季采暖能耗略为增大, 将外墙的 ρ 值从 0.7 降至 0.5 时, 空调的耗电量可降低 7%, 但采暖耗电量略升高 1.07%。
当外墙的 D 值(隔热性能)不达标时, 可采取降低外墙表面的 ρ 值的措施来提高其隔热性能, 使外墙的隔热性能达标。
- 4. 窗墙面积比 C : 在满足自然通风采光的条件下, C 值越小越节能。

24.8.3 外墙的保温隔热形式

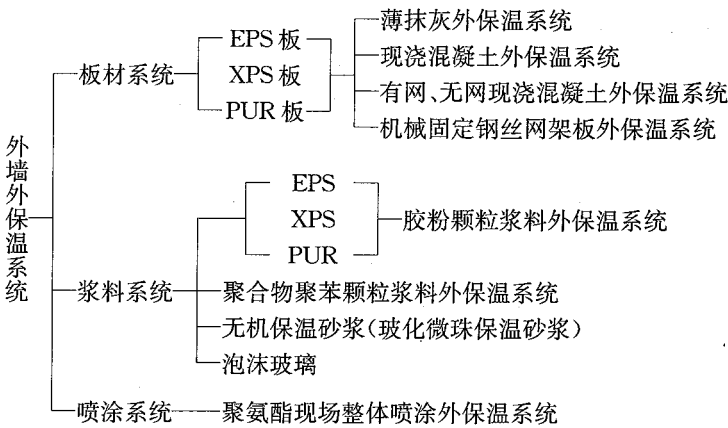


(2) 外墙保温形式的比较

表 24.8.3-1

外墙保温的形式	构造	优缺点
外保温	保温材料设在墙体外侧	消除了冷(热)桥, 保温效果好, 不影响室内面积
内保温	保温材料设在墙体内侧	安全性比外保温好; 但有冷(热)桥, 且占用室内面积
夹芯保温	保温材料夹在墙体中间	有冷(热)桥
自保温	直接采用热工性能好的墙体材料	有冷(热)桥, 墙体面积和梁柱的比值对保温效果有直接影响

(3) 外墙外保温系统



(4) 外墙外保温系统的构造层次 (图 24.8.3)

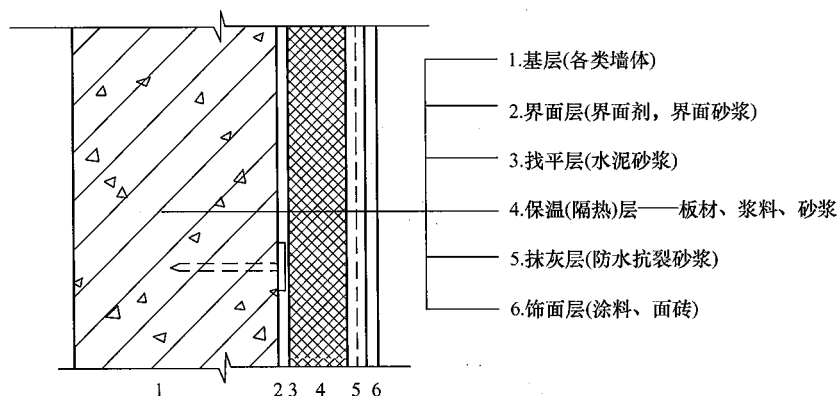


图 24.8.3 外墙外保温系统构造层次

(5) 界面剂（界面砂浆）

a. 界面剂的作用：增加基层和砂浆层的粘结力。

- b. 界面剂的种类
- 胶质水泥浆（水：801 胶 = 4：1，配成胶质溶液，再掺适量水泥搅拌成浆状）
 - 胶质水泥砂浆（水泥：砂：801 胶：水 = 1：1：0.3：0.08 ~ 0.1）
 - 特种干粉砂浆

(6) 外保温系统主要的性能要求

- a. 抗风压：保温系统抗风压值 $R_d \geq R_w$ （风荷载设计值）。
- b. 抗冲击：一层墙面及门窗口 $\geq 10J$ 级（钢球 1000g，落差 1.02m）；
二层以上墙面 $\geq 3J$ 级（钢球 500g，落差 0.61m）；
- c. 抗拉强度：胶粉 EPS（xps）颗粒保温浆料 $\geq 0.1\text{MPa}$ ；
- d. 粘结强度：EPS（xps）板现浇混凝土现场 $\geq 0.1\text{MPa}$ 。
- e. 拉伸粘结强度：抹面层与保温层 $\geq 0.1\text{MPa}$ ；
胶粘剂与水泥砂浆 $\geq 0.6\text{MPa}$ ；
胶粘剂与 EPS（xps）板 $\geq 0.1\text{MPa}$ ；
- f. 防水：2h 不透水；
- g. 燃烧性能：不低于 B1（难燃）级；
- h. 抗裂：抹灰层，饰面层不开裂；必要时设置抗裂分隔缝。

(7) 贴面砖质量控制要点

a. 应采用以粘结为主，粘钉结合方式固定 EPS 板，锚栓应钉在玻纤网外并钉在粘胶点处。EPS 板与基层和抹面层的粘结应可靠。

b. 经耐候性试验后，面砖与抹面层的粘结强度应不小于 0.4MPa，面砖与 EPS 板保温层的粘结强度应不小于 0.2MPa，并且破坏部位应为 EPS 板。

c. EPS 板的密度应不低于 30kg/m^3 ，厚度 40~200mm。

d. 瓷砖胶粘剂耐冻融性能应符合《外墙外保温工程技术规程》JGJ/144 的规定。

e. 玻纤网面密度 $\geq 160\text{g/m}^2$ ，玻纤网耐碱性应符合《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统》JG 158—2004 的规定。

f. 面砖厚度不大于 15mm。

(8) 几种常见外墙外保温构造及性能特点比较 (表 24.8.3-2)

表 24.8.3-2

名 称	基本构造层次	性能特点	适用范围
板材保温 (EPS 板) (XPS 板)	基层墙体+界面层+水泥砂浆找平层+保温板材+防水抗裂层+饰面层	重量轻、保温效果好,施工方便快捷, $K \approx 1.0 \sim 1.5$,应用最普遍。外墙接缝处易开裂,浸水后板材的粘结强度和热工性能会显著降低,不适宜贴面砖,自身尺寸变化率较大。使用寿命较短(最长 25 年)	严寒地区 寒冷地区
硬质聚氨酯泡沫 (PUR) 保温(喷涂)	基层墙体+界面层+硬质聚氨酯泡沫保温层+胶粉聚苯颗粒找平层+砂浆抗裂层+饰面层	热工性能好,传热系数低, $K \approx 1.0 \sim 1.5$,与基层墙体粘结牢固,表面无接缝,防水抗裂较好,可兼作防水层。但造价较高,厚度难控制,在紫外线照射下,易分解破坏,强度和保温性能会显著降低。宜作为夹芯保温材料使用	全国各地
胶粉聚苯颗粒浆料保温	基层墙体+界面层+水泥砂浆找平层+胶粉聚苯颗粒保温层+防水抗裂层+饰面层	密度小,保温性能较稳定,造价较低,施工方便,开发商较易接受。但强度低,耐水性差,易开裂、空鼓和脱落,不适宜贴面砖	夏热冬冷 夏热冬暖 (但要慎重)
无机保温砂浆(玻化微珠保温砂浆)	基层墙体+界面层+水泥砂浆找平层+保温砂浆层+防水抗裂层+饰面层	强度较高、造价低、施工方便,开发商易接受,可贴面砖。但保温性能较差,厚度较难控制	夏热冬暖地区
泡沫玻璃	基层墙体+泡沫玻璃保温层+防水抗裂层+饰面层	保温性能较好,是当前最好的无机保温隔热材料, $K \approx 1.0 \sim 1.5$,吸水率小,尺寸稳定性好,不受渗漏水 and 潮湿天气影响。与墙体相容性好,使用寿命长(与墙体相当),抗裂、防潮、隔音吸声性能良好。但造价高,不宜贴面砖	全国各地 (特别适用于剪力墙结构和混凝土空心砌块)
自保温墙体(加气混凝土、陶粒小砌块、新型保温混凝土砌块、双层夹心保温轻质墙板)	自保温墙体+界面层+水泥砂浆找平层+防水抗裂层+饰面层	价格适中,可一次性完成墙体及保温,施工快捷方便,易为开发商接受,是墙体保温的发展方向。但容易产生收缩裂缝,热工性能较低。可贴面砖	夏热冬暖地区(高层、小高层建筑)

24.9 门 窗 节 能

门窗是围护结构中绝热性能最薄弱的部位。门窗的能耗约为外墙的 4 倍,屋顶的 5 倍,地面的 20 多倍,约占围护结构总能耗的 50%。冬季采暖单玻窗的耗热量约占供热负荷的 30%~50%,夏季空调单玻窗的耗冷量约占空调负荷的 20%~30%。因此,增强门窗的保温隔热遮阳性能,减少门窗能耗,是改善室内热环境质量和提高建筑节能水平的重要环节。

24.9.1 节能标准对外门窗热工性能的规定 (传热系数和遮阳系数)

严寒地区 A 区外门窗传热系数限值

表 24.9.1-1

建筑类别	围护结构部位		体形系数 ≤ 0.3 传热系数 K $W/(m^2 \cdot K)$	$0.3 < \text{体形系数} \leq 0.4$ 传热系数 K $W/(m^2 \cdot K)$
居住建筑	外窗(含阳台门上部)		$\leq 2.0 \sim 2.5$	
	外 门		$K \leq 2.5$	
公共建筑	单一朝向 外窗 (包括透明幕墙)	窗墙面积比 ≤ 0.2	≤ 3.0	≤ 2.7
		$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	≤ 2.8	≤ 2.5
		$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	≤ 2.5	≤ 2.2
		$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	≤ 2.0	≤ 1.7
		$0.5 < \text{窗墙面积比} \leq 0.7$	≤ 1.7	≤ 1.5
	屋顶透明部分		≤ 2.5	

严寒地区 B 区外门窗传热系数限值

表 24.9.1-2

建筑类别	围护结构部位		体形系数 ≤ 0.3 传热系数 K $W/(m^2 \cdot K)$	$0.3 < \text{体形系数} \leq 0.4$ 传热系数 K $W/(m^2 \cdot K)$
居住建筑	外窗(含阳台门上部)		$\leq 2.5 \sim 4.0$	
	外 门		$K \leq 2.5$	
公共建筑	单一朝向 外窗 (包括透明幕墙)	窗墙面积比 ≤ 0.2	≤ 3.2	≤ 2.8
		$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	≤ 2.9	≤ 2.5
		$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	≤ 2.6	≤ 2.2
		$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	≤ 2.1	≤ 1.8
		$0.5 < \text{窗墙面积比} \leq 0.7$	≤ 1.8	≤ 1.6
	屋顶透明部分		≤ 2.6	

寒冷地区外门窗传热系数和遮阳系数限值

表 24.9.1-3

建筑类别	围护结构部位		传热系数 $K(W/m^2 \cdot K)$			
居住建筑	外窗(含阳台门上部)	≤ 4.0				
	外 门	K 不限				
公共建筑	外窗(包括透明幕墙)		体形系数 ≤ 0.3		$0.3 < \text{体形系数} \leq 0.4$	
			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 ≤ 0.2	≤ 3.5	—	≤ 3.0	—
		$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	≤ 3.0	—	≤ 2.5	—
		$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	≤ 2.7	$\leq 0.70/-$	≤ 2.3	$\leq 0.70/-$
		$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	≤ 2.3	$\leq 0.60/-$	≤ 2.0	$\leq 0.60/-$
		$0.5 < \text{窗墙面积比} \leq 0.7$	≤ 2.0	$\leq 0.50/-$	≤ 1.8	$\leq 0.50/-$
	屋顶透明部分		≤ 2.7	≤ 0.50	≤ 2.7	≤ 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。

夏热冬冷地区的外窗传热系数

表 24.9.1-4

	朝 向	窗外环境条件	外窗的传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$				
			窗墙面积 比 ≤ 0.25	窗墙面积 比 >0.25 且 ≤ 0.30	窗墙面积 比 >0.30 且 ≤ 0.35	窗墙面积 比 >0.35 且 ≤ 0.45	窗墙面积 比 >0.45 且 ≤ 0.50
居住 建筑	北(偏东 60° 到偏西 60° 范围)	冬季最冷月室外平 均气温 $>5^\circ\text{C}$	4.7	4.7	3.2	2.5	—
		冬季最冷月室外平 均气温 $\leq 5^\circ\text{C}$	4.7	3.2	3.2	2.5	—
	东、西(东或西偏北 30° 到偏南 60° 范围)	无外遮阳措施	4.7	3.2	—	—	—
		有外遮阳(其太阳辐 射透过率 $\leq 20\%$)	4.7	3.2	3.2	2.5	2.5
	南(偏东 30° 到偏西 30° 范围)		4.7	4.7	3.2	2.5	2.5
公共 建筑	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)		
	单一朝向外窗 (包括透明幕墙)	窗墙面积比 ≤ 0.2	≤ 4.7		—		
		$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	≤ 3.5		$\leq 0.55/-$		
		$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	≤ 3.0		$\leq 0.50/0.60$		
		$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	≤ 2.8		$\leq 0.45/0.55$		
		$0.5 < \text{窗墙面积比} \leq 0.7$	≤ 2.5		$\leq 0.40/0.50$		
	屋顶透明部分		≤ 3.0		≤ 0.40		

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=玻璃遮阳系数。

夏热冬暖南区居住建筑外窗的综合遮阳系数限值

表 24.9.1-5

外 墙 ($\rho \leq 0.8$)	外窗的综合遮阳系数 S_w				
	平均窗墙面积 比 $C_M \leq 0.25$	平均窗墙面积 比 $0.25 < C_M \leq 0.3$	平均窗墙面积 比 $0.3 < C_M \leq 0.35$	平均窗墙面积 比 $0.35 < C_M \leq 0.4$	平均窗墙面积 比 $0.4 < C_M \leq 0.45$
$K \leq 2.0, D \geq 3.0$	≤ 0.6	≤ 0.5	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.3
$K \leq 1.5, D \geq 3.0$	≤ 0.8	≤ 0.7	≤ 0.6	≤ 0.5	≤ 0.4
$K \leq 1.0, D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.7$	≤ 0.9	≤ 0.8	≤ 0.7	≤ 0.6	≤ 0.5
天 窗	$K \leq 4.0, SC \leq 0.5$				

注:(1) 本条文所指的外窗包括阳台门的透明部分。

(2) 南区居住建筑的节能设计对外窗的传热系数不作规定。

(3) ρ 是外墙外表面的太阳辐射吸收系数。

深圳市居住建筑外窗的 K 、 SC 系数限值

表 24.9.1-6

部 位	传热系数 $K (W/m^2 \cdot K)$	遮阳系数 SC
外 窗	≤ 4.7	同南区
天 窗	≤ 4.0	≤ 0.5

夏热冬暖北区居住建筑外窗的传热系数和综合遮阳系数限值

表 24.9.1-7

外 墙	外窗的综合 遮阳系数 SW	外窗的传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$				
		平均窗墙 面积比 $C_M \leq 0.25$	平均窗墙 面积比 $0.25 < C_M \leq 0.3$	平均窗墙 面积比 $0.3 < C_M \leq 0.35$	平均窗墙 面积比 $0.35 < C_M \leq 0.4$	平均窗墙 面积比 $0.4 < C_M \leq 0.45$
$K \leq 2.0$ $D \geq 3.0$	0.9	≤ 2.0	—	—	—	—
	0.8	≤ 2.5	—	—	—	—
	0.7	≤ 3.0	≤ 2.0	≤ 2.0	—	—
	0.6	≤ 3.0	≤ 2.5	≤ 2.5	≤ 2.0	—
	0.5	≤ 3.5	≤ 2.5	≤ 2.5	≤ 2.0	≤ 2.0
	0.4	≤ 3.5	≤ 3.0	≤ 3.0	≤ 2.5	≤ 2.5
	0.3	≤ 4.0	≤ 3.0	≤ 3.0	≤ 2.5	≤ 2.5
	0.2	≤ 4.0	≤ 3.5	≤ 3.0	≤ 3.0	≤ 3.0
$K \leq 1.5$ $D \geq 3.0$	0.9	≤ 5.0	≤ 3.5	≤ 2.5	—	—
	0.8	≤ 5.5	≤ 4.0	≤ 3.0	≤ 2.0	—
	0.7	≤ 6.0	≤ 4.5	≤ 3.5	≤ 2.5	≤ 2.0
	0.6	≤ 6.5	≤ 5.0	≤ 4.0	≤ 3.0	≤ 3.0
	0.5	≤ 6.5	≤ 5.0	≤ 4.5	≤ 3.5	≤ 3.5
	0.4	≤ 6.5	≤ 5.5	≤ 4.5	≤ 4.0	≤ 3.5
	0.3	≤ 6.5	≤ 5.5	≤ 5.0	≤ 4.0	≤ 4.0
	0.2	≤ 6.5	≤ 6.0	≤ 5.0	≤ 4.0	≤ 4.0
$K \leq 1.0$ $D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.7$	0.9	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 4.0	≤ 2.5	—
	0.8	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 5.0	≤ 3.5	≤ 2.5
	0.7	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 5.5	≤ 4.5	≤ 3.5
	0.6	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 6.0	≤ 5.0	≤ 4.0
	0.5	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 5.0	≤ 4.5
	0.4	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 5.5	≤ 5.0
	0.3	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 5.5	≤ 5.0
	0.2	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 6.0	≤ 5.5
天 窗		$K \leq 4.0$, $SC \leq 0.5$				

夏热冬暖地区公共建筑外窗传热系数和遮阳系数限值

表 24.9.1-8

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)
单一朝向外窗 (包括透明幕墙)	窗墙面积比 ≤ 0.2	≤ 6.5	—
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	≤ 4.7	$\leq 0.50/0.60$
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	≤ 3.5	$\leq 0.45/0.55$
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	≤ 3.0	$\leq 0.40/0.50$
	$0.5 < \text{窗墙面积比} \leq 0.7$	≤ 3.0	$\leq 0.35/0.45$
屋顶透明部分		≤ 3.5	≤ 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=玻璃遮阳系数。

24.9.2 节能标准对外门窗其他参数的规定

节能标准对外窗(含透明幕墙)其他参数的规定

表 24.9.2

建筑类别	气候分区	窗墙面积比 C	可开启面积	气密性 q_1	可见光透射比 T_r
居住建筑	严寒、寒冷地区	北 ≤ 0.25 , 南 ≤ 0.35 , 东西 ≤ 0.30	不限	1~6 层 ≥ 3 级 7 层以上 ≥ 4 级	不限
	夏热冬冷地区	北 ≤ 0.45 , 南 ≤ 0.5 , 东西 ≤ 0.3 (无外遮阳), 东西 ≤ 0.5 (有外遮阳)	不限	1~6 层 ≥ 3 级 7 层以上 ≥ 4 级	不限
	夏热冬暖地区	北 ≤ 0.45 , 南 ≤ 0.50 , 东、西 ≤ 0.30 , 天窗面积 $\leq 4\%$ 屋顶面积	$\geq 8\%$ 房间地面面积或 45% 外窗面积	1~9 层 ≥ 3 级 10 层以上 ≥ 4 级	不限
	深圳市	同上	$\geq 10\%$ 房间地面面积	1~6 层 ≥ 3 级 7 层以上 ≥ 4 级	≥ 0.5
公共建筑	全国各地 深圳市	外窗(含透明幕墙)各朝向 $C \leq 0.70$ (天窗面积/屋顶面积) $\leq 20\%$	外窗: $\geq 30\%$ 外窗面积。 幕墙: 具有可开启部分或设有通风换气装置	外窗 ≥ 4 级 幕墙 ≥ 3 级	当窗(含透明幕墙)墙面积比 $C < 0.4$ 时, 其可见光透射比 $T_r \geq 0.4$
	广东省	同上	外窗: $\geq 30\%$ 外窗面积或 $\geq 10\%$ 外墙(包括窗) 总面积; 幕墙: $\geq 20\%$ 房间透明面积或设有 ≥ 20 次/h 的通风换气装置	外窗 ≥ 4 级 幕墙 ≥ 3 级	同上

24.9.3 影响门窗节能的因素

1. 门窗的传热系数 $K(\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K})$

K 值越小对节能越有利, 但 K 值对采暖能耗影响较大, 对空调能耗影响很小。

2. 门窗的气密性 $q(\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h})$

q 值越小对节能越有利。 q 值每增加 0.5, 空调负荷将增加 13% 左右。

3. 窗墙面积比 C_m

C_m 越小越有利于节能。 C_m 值在北方地区对采暖能耗和节能率影响较大; 而在南方地区则影响较小。 C_m 每增加 0.1, 单位面积的空调年耗电量约增加 0.11~0.30kWh, 节能率约下降 0.1%~0.4%。当遮阳系数 SC 为 0.9 时, C_m 增大对空调能耗和节能率的影响是明显的, 但随

着 SC 的下降, C_m 对空调能耗和节能率的影响则减小。采用热工性能好的外窗, 即使增大窗墙比 C_m , 仍可达到较大的节能率。

4. 遮阳系数 SC

降低外窗的遮阳系数, 能显著降低夏季空调能耗, 最多可节能 23% 左右(但冬季采暖能耗略有增加)。因此, 外遮阳是夏热冬暖地区重要的节能措施。但外遮阳措施不适用于北方严寒地区。

24.9.4 提高外窗热工性能的措施

- (1) 提高窗户的保温性能
 - 采用双层玻璃(效果不大, 不提倡)
 - 采用中空玻璃
 - 采用 LOW-E 中空玻璃
 - 采用断热铝型材、PVC 塑料
- (2) 提高窗户的隔热性能
 - 采用热反射玻璃
 - 贴热反射膜
 - 采用遮阳型的 LOW-E 玻璃
 - 同时兼顾外窗的透光率 ($T_r \geq 0.4$)
- (3) 加强窗户的外遮阳设施
 - 在窗外侧设置活动式或固定式遮阳设施
 - 利用建筑遮挡或阳台、外廊自遮阳设施
- (4) 控制窗墙面积比
 - 在满足采光通风条件下, 确定适宜的窗墙比
 - 东、西向的窗墙比应尽量小, 甚至不开窗, 考虑遮阳
 - 南向窗墙比可适当增大, 考虑遮阳
 - 北向的窗墙比宜小些, 同时提高其保温性能
- (5) 加强窗户的气密性能
 - 采用国标规格型材, 提高制作和安装的精确度和稳定性
 - 采用气密条, 提高外窗气密水平
 - 改进密封方法, 改双级密封为三级密封
 - 注意密封材料和密封方法的互相配合: 在玻璃下安设密封的衬垫材料; 在玻璃两侧以密封条密封; 在密封条上方再加注密封胶。

24.9.5 注意事项

1. 凸窗凸出墙面部分的顶板和侧板应采取保温措施, 凸窗顶板要求 $K \leq 1.0$ 。
2. 严寒、寒冷地区不应采用推拉窗; 设有空调的房间也不宜采用推拉窗, 当必须采用时, 其气密性能和保温性能应提高一级。
3. 断热窗、中空玻璃窗可降低窗的传热系数, 提高其保温性能, 但隔热性能并无多大改善, 因此这类窗适用于寒冷地区, 对南方地区节能作用不大。
4. 平开窗通风面积大, 气密性较好, 因此其节能效果比推拉窗好得多。

24.9.6 遮阳

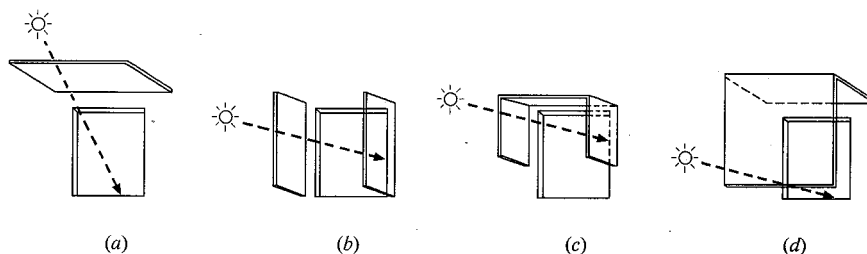
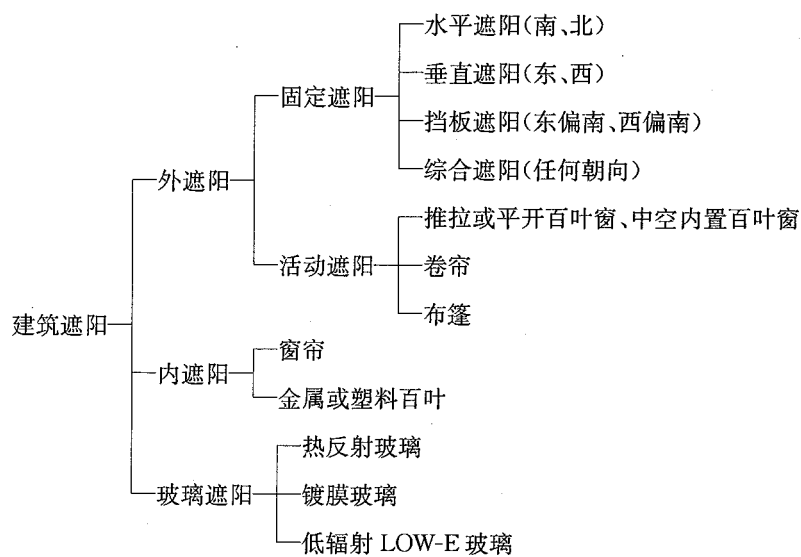


图 24.9.6 外遮阳的基本形式

(a) 水平遮阳; (b) 垂直遮阳; (c) 综合遮阳; (d) 挡板遮阳

24.9.7 遮阳效果

外遮阳的形式及效果

表 24.9.7

类别	形 式	构 成	效 果	组 成	范 围
水平	整体板式	钢筋混凝土薄板, 轻质板材	遮阳效果好, 但影响采光, 会影响冬季日照	与建筑整体相连	南立面
	固定百叶	钢筋混凝土薄板, 轻质板材	遮阳同时可导风或排走室内热量, 较少影响采光	与建筑整体相连	南立面
	拉篷	高强复合布料, 竹片, 羽片	遮阳效果好, 对通风不利, 适用范围广, 要维修	建筑附加构件	南立面 东西立面
	可调节羽板	钢筋混凝土薄板, 轻质材料, PVC 塑料, 竹片, 吸热玻璃	遮阳好, 不影响采光, 导风佳, 适用广, 是一种宜推广的遮阳方式	与建筑整体相连, 建筑附加构件	任何立面

续表

类别	形 式	构 成	效 果	组 成	范 围
垂直	整体板式	钢筋混凝土薄板	遮阳效果不佳, 利于导风	与建筑整体相连	西立面
	可调节羽板	钢筋混凝土薄板, 轻质材料, 吸热玻璃	遮阳好, 利于导风, 不影响视觉与采光, 是宜推广方式	建筑附加体 (整体相连)	东西立面
格子 (综合)	整体固定	钢筋混凝土薄板	遮阳效果好, 影响视线	与建筑相连	任何立面
	局部可调节	竖向固定	遮阳极好, 造价高	与建筑相连	热带、亚热带的低纬度地区
		横向固定	遮阳较好, 易于导风	与建筑相连	较少采用
挡板	整体固定	钢筋混凝土薄板	遮阳较好, 对采光不利, 影响通风效果	与建筑相连	西立面
自然	绿化	水平绿化, 垂直绿化	遮阳较好, 景观也好	与建筑一体化	东、南、西立面

24.9.8 建筑玻璃的特性及适用范围

表 24.9.8

玻璃品种	热工性能			节能特性	适用范围
	传热系数 K	遮阳系数 SC	透光率 (%) T_r		
1. 单片透明玻璃	6.3	0.8~0.9	89%	保温、隔热性能很差, 透光性很好	不能用于节能门窗
2. 单片着色玻璃	6.2	0.55~0.65	73%	可限制太阳辐射热透过、降低 SC 值, 但作用不大。隔热性能比透明玻璃高 30%	适用于夏季空调为主的南方, 不适用于北方
3. 透明中空玻璃	3.5	0.75~0.85	81%	可有效降低 K 值, 但对改善 SC 的作用不大	适用于北方采暖住宅, 但不适用于中央采暖空调的公建, 也不适用于南方地区
4. 着色中空玻璃	3.5	0.52~0.60	66%	隔热、保温性能较好, 吸热性极强	节能性不算很好, 可用于住宅, 宜用钢化
5. 单片热反射镀膜玻璃	6.0	0.45~0.55	40%	可限制太阳能辐射进入室内, 明显降低空调能耗, 但保温性能差, 透光率低	适用于夏热冬暖和夏热冬冷地区
6. 热反射中空玻璃	3.4	0.4~0.5	37%	可限制太阳能辐射和温差传热, 保温隔热性能优越, 但透光率低	适用于所有地区 (自然采光要求高除外)

续表

玻璃品种	热工性能			节能特性	适用范围
	传热系数 K	遮阳系数 SC	透光率 (%) T_r		
7. LOW-E 中空玻璃	2.5	0.4~0.55	35%	可有效地降低 K 值, 有选择地降低 SC 值	传统型 ($SC > 0.5$, $T_r > 60\%$) 适用于北方 遮阳型 ($SC < 0.5$, $T_r < 60\%$) 适用于大部分地区 低遮阳型适用于只空调不采暖的极热地区
8. 单层LOW-E玻璃	4.5	0.38~0.64	42%	隔热性能好, 保温性能一般	适用于夏热冬暖地区的南区
9. 双银LOW-E玻璃	4.0	0.30~0.5	60%	遮阳系数 SC 值低, 透过率 T_r 值高	适用于夏热冬冷、夏热冬暖地区的高通透设计风格建筑

注: 表中的热工性能参数仅供参考, 应以生产厂家或检测单位提供的数据为准。

24.9.9 外窗与节能相关的物理性能分级标准

外窗保温性能分级 ($W/m^2 \cdot K$)

表 24.9.9-1

分 级	1	2	3	4	5
分级指标值	$K \geq 5.5$	$5.5 > K \geq 5.0$	$5.0 > K \geq 4.5$	$4.5 > K \geq 4.0$	$4.0 > K \geq 3.5$
分 级	6	7	8	9	10
分级指标值	$3.5 > K \geq 3.0$	$3.0 > K \geq 2.5$	$2.5 > K \geq 2.0$	$2.0 > K \geq 1.5$	$K < 1.5$

注: 摘自《建筑外窗保温性能分级及检测方法》GB 8484—2002。

外窗气密性能分级

表 24.9.9-2

分 级	1	2	3	4	5
单位缝长分级 指标值 $q_1 (m^3/m \cdot h)$	$6.0 \geq q_1 > 4.0$	$4.0 \geq q_1 > 2.5$	$2.5 \geq q_1 > 1.5$	$1.5 \geq q_1 > 0.5$	$q_1 < 0.5$
单位面积分级 指标值 $q_2 (m^3/m^2 \cdot h)$	$18 \geq q_2 > 12$	$12 \geq q_2 > 7.5$	$7.5 \geq q_2 > 4.5$	$4.5 \geq q_2 > 1.5$	$q_2 < 1.5$

注: 摘自《建筑外窗气密性能分级及检测方法》GB 7107—2002。

外窗采光性能分级

表 24.9.9-3

分 级	1	2	3	4	5
采光性能分级 指标值	$0.2 \leq T_r < 0.3$	$0.3 \leq T_r < 0.4$	$0.4 \leq T_r < 0.5$	$0.5 \leq T_r < 0.6$	$T_r \geq 0.6$

T_r 值大于 0.6 时, 应给出具体数值

注: 摘自《建筑外窗采光性能分级及检测方法》GB 11976—2002。

24.9.10 常用外窗热工性能参数

常见玻璃热工参数 (参考)

表 24.9.10-1

名 称	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	遮阳系数 SC	可见光透过率 T_v
单片 5~6mm 无色透明玻璃	5.7~6.0	0.94~0.97	0.87~0.90
单片 5~6mm 着色玻璃	5.7~6.0	0.36~0.77	0.35~0.75
单片 6mm 热反射镀膜玻璃	5.0~6.2	0.26~0.71	0.07~0.70
单片 5~6mm LOW-E 玻璃	3.5~3.7	0.44~0.82	0.40~0.83
无色透明中空玻璃 6+9A+6	2.9~3.0	0.79~0.84	0.77~0.80
着色玻璃中空玻璃 6+9A+6	2.9~3.0	0.31~0.71	0.30~0.70
热反射镀膜中空 6+9A+6	2.4~3.0	0.21~0.56	0.07~0.65
LOW-E 中空玻璃 6+9A+6	1.9~2.3	0.26~0.77	0.30~0.75

常用外窗热工性能参数 (参考)

表 24.9.10-2

外窗类型			传热系数 K [W/(m ² ·K)]	遮阳系数 SC	空气渗透量 q_1 [m ³ /(m·h)]
铝合 金窗	普通	单层无色透明玻璃	5.7~6.2	0.90~0.75	推拉 2.5 平开 0.5
		单层热反射玻璃	5.7~6.2	0.25~0.70	同上
		单片 LOW-E 玻璃	4.3~5.5	0.75~0.40	同上
		无色透明中空玻璃	3.6~4.2	0.80~0.75	<0.5
		LOW-E 中空玻璃	3.0~3.8	0.70~0.25	<0.5
	断热	单层无色透明玻璃	5.5~6.0	0.90~0.75	推拉 2.5 平开 0.5
		单层热反射玻璃	5.5~6.0	0.25~0.70	同上
		单片 LOW-E 玻璃	3.8~4.7	0.75~0.40	同上
		无色透明中空玻璃	3.0~3.3	0.80~0.75	<0.5
		LOW-E 中空玻璃	2.4~3.0	0.70~0.25	<0.5
PVC 塑料窗	单层无色透明玻璃		4.5~5.0	0.90~0.75	推拉 2.0 平开 1.0
	单层热反射玻璃		4.5~5.0	0.25~0.70	同上
	单片 LOW-E 玻璃		3.0~3.5	0.75~0.40	同上
	无色透明中空玻璃		2.3~2.8	0.80~0.75	<0.5
	LOW-E 中空玻璃		2.0~2.4	0.70~0.25	<0.5
木窗	单层无色透明玻璃		4.0~4.7	0.90~0.75	推拉 2.0 平开 1.0
	单层热反射玻璃		4.0~4.7	0.25~0.70	同上
	单片 LOW-E 玻璃		2.7~3.2	0.75~0.40	同上
	无色透明中空玻璃		2.3~2.7	0.80~0.75	<0.5
	LOW-E 中空玻璃		1.8~2.3	0.70~0.25	<0.5

注：表中参数仅供参考，设计时应以厂商或检测单位提供的参数为准。

24.10 分户墙和楼板、架空楼板、户门节能

分户墙、楼板和户门也是传热构件,如果它们的保温性能太差,则采暖或空调的热量或冷量会大量通过它们而损失掉,从而造成能耗增加。所以节能标准对分户墙、楼板和户门作出了传热系数 K 的限值规定。

24.10.1 节能设计标准对分户墙、楼板和户门的传热系数 K 的规定 (表 24.10.1)

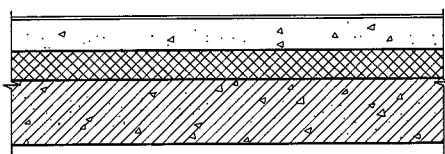
表 24.10.1

建筑类别	气候分区	传热系数 K 的限值 $W/(m^2 \cdot K)$		
		分户墙和楼板	架空楼板	户 门
居住建筑	严寒、寒冷地区	(不采暖楼梯间隔墙) $0.94 \sim 1.83$	(接触室外空气地板) $0.25 \sim 0.60$	$1.50 \sim 2.70$
	夏热冬冷地区	$K \leq 2.0$	$K \leq 1.5$	$K \leq 3.0$
	夏热冬暖地区	—	—	—
	深圳市	$K \leq 2.0$	$K \leq 1.5$	$K \leq 3.0$
公共建筑	严寒 A 区	架空或外挑楼板		采暖与非采暖房间的隔墙或楼板
		体形系数 ≤ 0.3	$0.3 < \text{体形系数} \leq 0.4$	体形系数 ≤ 0.3
				$0.3 < \text{体形系数} \leq 0.4$
		$K \leq 0.45$	$K \leq 0.40$	$K \leq 0.60$
	严寒 B 区	$K \leq 0.50$	$K \leq 0.45$	$K \leq 0.80$
	寒冷地区	$K \leq 0.60$	$K \leq 0.50$	$K \leq 1.5$
	夏热冬冷地区	$K \leq 1.0$		—
	夏热冬暖地区	$K \leq 1.5$		—

24.10.2 几种保温隔声浮筑楼板的 K 、 L_{pn} 值 (表 24.10.2)

表 24.10.2

保温隔声浮筑楼板构造做法	传热系数 K ($W/m^2 \cdot K$)	撞击声隔声量 $L_{pn}[dB(A)]$
1. 电子交联发泡聚乙烯(Horeq-01)5mm 厚(Horeq-01 型隔声板)	1.68	≤ 58
2. 挤塑聚苯板(XPS)20mm 厚	1.13	≤ 62
3. 实木地板 18mm+30mm×50mm 地木龙骨楼板系统	1.65	≤ 65
4. “欧文斯·科宁”玻璃棉 10mm 厚	1.72	≤ 65



1. 饰面层
2. 保护层(C20 配筋细石混凝土)
3. 浮筑层(弹性垫层)
4. 钢筋混凝土楼板(120mm)

24.10.3 常用户门阳台门的传热系数 $K(W/m^2 \cdot K)$ (表 24.10.3)

表 24.10.3

门类别	实木门	多功能门 (保温、隔声、防盗)	钢板防盗门 (内衬 30mm 厚 EPS 板)
K 值	2.5	1.5	2.3

24.11 地面与地下室外墙节能

在严寒和寒冷地区,如果建筑物与土壤接触的地面或地下室外墙的热阻过小,地面或地下室外墙的传热量会很大,地表面或地下室外墙内表面尤其是墙角部位容易结露或产生冻脚现象。因此,从节能和卫生的角度出发,要求这些部位必须达到防止结露或冻脚的热阻值。

在夏热冬冷、夏热冬暖地区,由于空气湿度大,墙面和地面容易返潮。在地面和地下室外墙做保温层增加热阻,提高这些部位内表面温度,可减少地表面和地下室外墙内表面温度与室内空气温度的温差,有利于控制和防止地面和墙面的返潮。因此对地面和地下室外墙的热阻作出了规定。

24.11.1 节能标准对地面和地下室外墙热阻的规定

节能标准对地面和地下室外墙热阻限值

表 24.11.1

建筑类别	气候分区	围护结构部位	热阻 $R(m^2 \cdot K/W)$	
居住建筑	严寒地区	周边地面 非周边地面	≥ 3.2 (有保温层) ≥ 3.2 (无保温层)	
	寒冷地区	周边地面 非周边地面	≥ 1.8 (有保温层) ≥ 3.2 (无保温层)	
公共建筑	严寒地区 A 区	地面: 周边地面 非周边地面	≥ 2.0 ≥ 1.8	
		采暖地下室外墙 (与土壤接触的墙)	≥ 2.0	
	严寒地区 B 区	地面: 周边地面 非周边地面	≥ 2.0 ≥ 1.8	
		采暖地下室外墙 (与土壤接触的墙)	≥ 1.8	
	寒冷地区	地面: 周边地面、非周边地面	≥ 1.5	
		采暖空调地下室外墙 (与土壤接触的墙)	≥ 1.5	
	夏热冬冷地区	地面	≥ 1.2	
		地下室外墙 (与土壤接触的墙)	≥ 1.2	
	夏热冬暖地区	地面	≥ 1.0	广东不限, 深圳市按此限
		地下室外墙 (与土壤接触的墙)	≥ 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 (不包括土壤层)。

24.12 太阳能及其他可再生能源应用

24.12.1 深圳市对太阳能及其他可再生能源应用的规定

1. 具备太阳能集热条件的新建 12 层以下住宅建筑, 建设单位应当为全体住户配置太阳能热水系统。

新建 12 层以下住宅建筑不具备太阳能集热条件的, 建设单位应当在报建时向主管部门申请认定; 市主管部门认定不具备太阳能集热条件的, 应当予以公示; 未经认定不配置太阳能热水系统的, 不得通过建筑节能专项验收。

2. 采用集中空调系统, 有稳定热水需求, 建筑面积在 10000m² 以上的新建、改建、扩建公共建筑, 应当安装空调废热回收装置; 未安装的, 不得通过建筑节能专项验收。

3. 鼓励新建公共建筑和 12 层以上住宅建筑配置太阳能热水系统; 鼓励其他可再生能源在建筑中应用的技术研究和示范工程建设。

——《深圳经济特区建筑节能条例》

24.12.2 深圳市住宅建筑太阳能集热条件认定方法

$$f = 0.44 \frac{A_{ra}}{\lambda_n} \begin{cases} \geq 0.6 \text{ 则认定为具备太阳能集热条件} \\ < 0.6 \text{ 则认定为不具备太阳能集热条件} \end{cases}$$

或

$A_{ra} \geq 1.364\lambda_n$ (m²), 则认定为具备太阳能集热条件

$A_{ra} < 1.364\lambda_n$ (m²), 则认定为不具备太阳能集热条件

式中 f ——太阳能保证率;

A_{ra} ——住宅建筑屋顶可利用面积=屋顶面积-出屋顶设施占用面积-遮挡面积;

λ_n ——设计用水人数: 一居室 2 人, 二居室 3 人, 三居室 4 人, 四居室 5 人, 五居室 6 人。

24.12.3 太阳能热水系统的分类及其优缺点

1. 集中式中央热水系统: 即集热、储热、辅助加热均集中设置;
2. 半集中式中央热水系统: 即集热集中设置, 储热、辅助加热均分户设置;
3. 分户式承压系统: 即集热、储热、辅助加热均分户设置。

各种太阳能热水系统的优缺点

表 24.12.3-1

序号	系 统	适 用 特 点
1	集中式中央热水系统	集成化程度高, 集中储热方式利于降低造价并减少热损失; 集中辅助加热利于补热; 热水系统供应优化设计, 管路简单, 合理的干管循环回水保证供水品质, 最大限度确保用户即开即热; 对于住宅小区, 集中系统相对分户系统有初投资少、集成化程度高、能耗低的优势。但需要分户计量并收取生活热水费, 给业主心理上造成一定障碍, 使物业管理增加难度。且该系统集中运行, 一旦出现故障, 所有用户热水将不能得到保证
2	半集中式中央热水系统	集热器集中集热, 通过循环泵将热水输送到每个分户承压水箱中, 通过判断水箱中的水温 and 集热管中的温度由温差控制启动电磁阀, 在水箱中采用换热盘管将水箱中的水加热。水箱中的水温没有达到设定温度则启用辅助加热。用水时, 热水由冷水顶出, 水压稳定。各户单独使用, 热水资源分配均匀。集热部分可承压运行, 系统闭式循环, 避免因水质引起管路和集热器结垢, 运行控制方式简单。该系统的最大特点是将热水储存于每户中, 这样可以减少水箱占用屋面或地下室面积, 整个系统的管路在建筑中不影响建筑美观

续表

序号	系 统	适 用 特 点
3	分户式承压系统	用户单独安装、独立使用,太阳能热水系统相对简单,且互不干扰。由于不存在计费问题,物业管理方便,但用户辅助加热部分能耗大,热水供应系统造价高;每户单独一个系统,因无可靠的回水系统,供水管路存水变凉浪费热能,热水资源无法共享,系统资源不能充分利用而产生浪费,并且系统综合造价与同档次的中央热水系统相比相对较高。系统管道较多,与建筑配合难度较大。该系统适用于统一安装的多层建筑

高层住宅不同太阳能热水系统特点比较

表 24. 12. 3-2

太阳能热水系统	优 点	缺 点	结 论
在住宅楼楼顶给每户安装一台家用太阳能热水器	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各住户的太阳能热水系统相互独立,互不影响; 2. 不存在收费管理问题; 3. 太阳能造价最低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 受供水压力影响,低层住户无法安装太阳能热水系统; 2. 因独立系统多,上楼维修的频率最高; 3. 太阳能热水系统不易与建筑相协调; 4. 各户的太阳能热水系统不能实现热水资源共享 	因低层用户不能安装,因此这种方式不适合高层住宅
给每户安装一套阳台式太阳能热水器	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各住户的太阳能热水系统相互独立,互不影响; 2. 不存在收费管理问题; 3. 易于与建筑结合 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 太阳能热水系统造价较高; 2. 存在遮光问题 	因存在遮光问题,因此这种方式不适合高层住宅
安装一套集中储水的太阳能热水系统,通过热水管道供热水至每家每户	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可以实现热水资源共享,不受楼层高低限制; 2. 可根据建筑结构灵活布局,可以实现与建筑相协调; 3. 只有一个系统,运行可靠,上楼维修率低; 4. 楼面太阳能热水系统设备可由物业负责维护管理; 5. 造价较低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 太阳能热水的成本随天气阴晴和季节不同而变化,热水成本变化较大,运行过程中,需要定期收取热水费用,易造成物业和住户的矛盾; 2. 需要在楼顶放置一个大储热水箱,建筑设计需考虑楼顶承重问题 	如能很好解决热水收费问题,这种方式可用
集中集热一分户贮水一分户使用系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各住户使用自家水箱里的热水和辅助能源,不存在收费问题; 2. 不受楼层高低限制,并可以实现太阳能热能资源共享; 3. 可根据建筑结构灵活布局,可以实现与建筑相协调; 4. 只有一个系统,运行可靠; 5. 楼面太阳能热水系统设备可由物业负责维护管理 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 为方便使用和安全可靠,应采用承压型储热水箱,并带有电加热功能; 2. 水箱成本高,从而造成系统成本较高 	如能够承受较高成本,这种方式可用

24. 12. 4 太阳能集热器选型

常用的集热器形式有四种,即平板式、全玻璃真空管式、全玻璃真空管内插铜管式和金属玻璃封装真空管式四大类型,其特点如下(表 24. 12. 4):

各种太阳能集热器的优缺点

表 24.12.4

序号	系 统	适 用 特 点
1	平板式	1. 平板为钢化玻璃, 不易损坏, 即使损坏, 不会造成漏水, 致使系统停顿 2. 冬天易冻 3. 平板的安装有角度要求, 尤其设置在立面时, 热效率降低较多 4. 不易抗台风 5. 造价较低
2	全玻璃真空管式	1. 玻璃一旦损坏, 会造成漏水, 致使系统停顿 2. 造价较低 3. 由于集热器为管状, 易抗台风 4. 热效率较低
3	全玻璃真空管内插铜管式	1. 由于不能采用钢化玻璃, 所以玻璃有损坏的可能性; 但其损坏只影响美观, 不会造成漏水, 也不会致使系统停顿 2. 造价较高 3. 由于集热器为管状, 易抗台风 4. 由于热水在 U 形管内, 玻璃内无水, 即使玻璃损坏, 也不会造成漏水, 不会使系统停顿 5. 如果 U 形管内不放水, 仅放置低温介质, 还可以避免热水闷晒的情况, 更能保证热水的清洁
4	金属玻璃封装真空管式	1. 不易冻, 适合北方等寒冷地区 2. 由于集热器为管状, 易抗台风 3. 由于热水在铜管内, 玻璃内无水, 即使玻璃损坏, 也不会造成漏水, 不会使系统停顿 4. 如果铜管内不放水, 仅放置低温介质, 则避免了热水闷晒的情况, 更能保证热水的清洁 5. 采用单层玻璃, 无空气层, 理论上热效率更高 6. 造价很高 7. 玻璃和金属的连接技术上很难过关, 真空度会由于产品品质逐年衰减

24.12.5 太阳能辅助加热装置

受天气等因素影响, 太阳能热水系统可能不能完全满足使用要求, 需要辅助加热装置来补充。太阳能辅助加热装置主要有如下几种类型:

1. 空气源热泵: 节能, 但造价高, 加热速度慢。
2. 电热水器: 与太阳能搭配自动化程度高, 但不符合节能原则。
3. 燃气热水器: 清洁快速。
4. 环保型蒸汽锅炉: 只宜集中供热, 不宜分户安装, 灵活性不足。

24.12.6 太阳能热水系统设计数据

1. 太阳能集热器安装位置

- (1) 多层建筑: 屋顶。
- (2) 高层建筑: 屋顶、阳台 (阳台底板外挑 150mm)、立面。

2. 太阳能集热器安装的最佳角度 α

$$\alpha = \text{当地纬度} + 10^\circ, (\text{深圳 } \alpha = 33^\circ)$$

3. 太阳能集热器的安装方位: 南偏西 10° 。

4. 安装太阳能热水系统的前提条件：建筑物应有 $\geq 4\text{h}$ 的日照时间。
5. 太阳能集热器的年平均集热效率 $\eta \approx 50\%$ 。
6. 太阳能集热器可产生的热水量： $40 \sim 100\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ （集热器面积）。

24.12.7 节水及中水、雨水利用

1. 节水规划

新建、改建、扩建项目使用城市供水的，除建设城市自来水供应管道系统外，还应按节水规划配套建设中水、海水和雨水（以下简称非传统水资源）利用管道系统。凡在非传统水资源供水范围内且水质满足使用要求的建设项目应当优先利用非传统水资源。

2. 中水利用

城市非传统水资源输配水管线规划覆盖范围以外的下列新建、改建、扩建项目应当配套建设相应规模的中水利用设施：

- (1) 建筑面积超过 2 万 m^2 的旅馆、饭店。
- (2) 建筑面积超过 4 万 m^2 的其他建筑。

3. 雨水利用

建设项目应当采取如下两水利用措施：

- (1) 屋顶雨水应当集中引入地面透水区域或者收集利用。
- (2) 人行道、步行街、广场、庭院等地面铺装，应当设置透水地面或者采取两水收集利用措施。

- (3) 绿地应当设置雨水滞留设施。

4. 海水利用

凡在节水规划确定的海水利用范围内，新建、改建、扩建项目应当配套建设相应规模的海水利用设施。

5. 用水节水评估报告

新建、改建、扩建项目应当在可行性研究报告中包含用水节水评估内容，制定节水措施方案；依法可不进行可行性研究的项目，应当在方案设计文件中包含用水节水评估内容。评估报告应报市水务主管部门审批和备案。

6. 用水节水设施“三同时”原则

用水节水设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时交付使用。

【说明】以上条文摘自《深圳市建设项目用水节水管理办法》，深圳市人民政府令第 183 号，2008 年 3 月 12 日。

24.13 建筑节能计算

24.13.1 基本参数计算

基本参数计算

表 24.13.1

基本参数	计算公式	说 明
体形系数 S	$S = \frac{A_0}{V_0}$	A_0 ——建筑物与室外大气接触的外表面积， m^2 V_0 ——建筑物外表面积所包围的建筑体积， m^3

续表

基本参数	计算公式	说 明
窗墙面积比	单一朝向 $C = \frac{\sum A_{ci}}{\sum A_{wi}}$	$\sum A_{ci}$ ——单一朝向外窗、透明幕墙、阳台门透明部分洞口总面积, m^2 $\sum A_{wi}$ ——单一朝向的外墙(含窗)的总面积, m^2 $\sum A_c$ ——外窗、透明幕墙、阳台门透明部分的总面积, m^2 $\sum A_w$ ——外墙(含窗)的总面积, m^2
	平均 $C_m = \frac{\sum A_c}{\sum A_w}$	● 不是正朝向的墙和窗,其朝向按当地规定确定 ● 凸窗侧面为实墙按外墙面积计算,如为玻璃则按窗面积计算
遮阳系数	本体 SC	查表确定
	外遮阳 SD	由电脑软件计算
		由电脑软件计算
	综合 SW	$SW = SC \cdot SD$

24.13.2 建筑热工计算

建筑热工计算表

表 24.13.2-1

热工指标	单 位	计 算 公 式	说 明																
热阻 R	$m^2 \cdot K/W$	单一材料层 $R=\delta/\lambda$	δ ——各层材料的厚度,m; λ ——各层材料的导热系数, $W/m \cdot K$; ● 采取保温隔热措施的屋顶和外墙可增加当量附加热阻 ΔR ,查表 24. 13. 2-2																
		多层材料复合 $R=\sum R_n=\frac{\delta_1}{\lambda_1}+\frac{\delta_2}{\lambda_2}+\cdots+\frac{\delta_n}{\lambda_n}$																	
传热阻 R_0	$m^2 \cdot K/W$	$R_0=R_i+\sum R+R_e$	$\sum R$ ——围护结构各层材料热阻之和 R_i ——围护结构内表面换热阻,查下表 R_e ——围护结构外表面换热阻,查下表																
		<div>R_i 与 R_e 取值的规定</div> <table><tr><th>部 位</th><th>$R_i(m^2 \cdot K/ W)$</th><th>$R_e(m^2 \cdot K/W)$</th></tr><tr><td>1. 外墙、屋顶</td><td>0.11</td><td>0.04(冬)、0.05(夏)</td></tr><tr><td>2. 内墙</td><td>0.11</td><td>0.11</td></tr><tr><td>3. 底部架空通风的楼板</td><td>0.11(上表面)</td><td>0.06(下表面)</td></tr><tr><td>4. 上下为居室的楼板</td><td>0.11(上表面)</td><td>0.11(下表面)</td></tr><tr><td>5. 有地下室的楼板</td><td>0.11(上表面)</td><td>0.08(下表面)</td></tr></table>		部 位	$R_i(m^2 \cdot K/ W)$	$R_e(m^2 \cdot K/W)$	1. 外墙、屋顶	0.11	0.04(冬)、0.05(夏)	2. 内墙	0.11	0.11	3. 底部架空通风的楼板	0.11(上表面)	0.06(下表面)	4. 上下为居室的楼板	0.11(上表面)	0.11(下表面)	5. 有地下室的楼板
部 位	$R_i(m^2 \cdot K/ W)$	$R_e(m^2 \cdot K/W)$																	
1. 外墙、屋顶	0.11	0.04(冬)、0.05(夏)																	
2. 内墙	0.11	0.11																	
3. 底部架空通风的楼板	0.11(上表面)	0.06(下表面)																	
4. 上下为居室的楼板	0.11(上表面)	0.11(下表面)																	
5. 有地下室的楼板	0.11(上表面)	0.08(下表面)																	
传热系数 K	$W/m^2 \cdot K$	$K=\frac{1}{R_0}$	传热系数 K 与传热阻 R_0 互为倒数																

续表

热工指标	单 位	计 算 公 式	说 明
热惰性 指标 D	无量纲	单一材料层 $D=RS$ 多层材料复合 $D=\sum R_n S_n=R_1 S_1+R_2 S_2+\cdots+R_n S_n$	R ——各层材料的热阻,按计算 S ——各层材料的蓄热系数,查表
平均传热 系数 K_m	$W/m^2 \cdot K$	$K_m=\frac{K_P F_P+K_{B1} F_{B1}+K_{B2} F_{B2}+\cdots}{F_P+F_{B1}+F_{B2}+\cdots}$	K_P, F_P ——围护结构主体部位的传热系 数和面积(不包括外门窗) $K_{B1}, F_{B1}, K_{B2}, F_{B2}$ ——围护结构热桥部位 的传热系数和面积
平均热 惰性指标 D_m	无量纲	$D_m=\frac{D_P F_P+D_{B1} F_{B1}+D_{B2} F_{B2}+\cdots}{F_P+F_{B1}+F_{B2}+\cdots}$	D_P, F_P ——围护结构主体部位的热惰性 指标和面积 $D_{B1}, F_{B1}, D_{B2}, F_{B2}$ ——围护结构热桥部位 的热惰性指标和面 积
保温隔热 层厚度 δ	m	<ul style="list-style-type: none"> • 屋顶、外墙: $\delta=\lambda\left(\frac{1}{K}-R_0\right)=\lambda\left[\frac{1}{K}-\sum R-\frac{0.15(\text{冬})}{0.16(\text{夏})}\right]$ • 地面: $\delta=\lambda([R]-\sum R-0.11)$ • 地下室外墙: $\delta=\lambda([R]-\sum R)$ 	λ ——保温隔热材料的导热系数, $W/m \cdot K$ K ——围护结构传热系数限值, $W/m^2 \cdot K$ R_0 ——围护结构的传热阻(不包括保温隔 热材料), $m^2 \cdot K/W$ $\sum R$ ——围护结构各层材料(不包括保温隔 热材料)热阻之和, $m^2 \cdot K/W$ $[R]$ ——地面和地下室外墙热阻限值, $m^2 \cdot K/W$

隔热措施的当量附加热阻

表 24. 13. 2-2

采取节能措施的屋顶或外墙	当量热阻附加值 ΔR ($m^2 \cdot K/W$)
浅色外饰面 ($\rho < 0.6$)	0.2
内部有贴铝箔的封闭空气间层的屋顶	0.5
用含水多孔材料做面层的屋面	0.45
屋面蓄水	0.4
屋面遮阳	0.3
屋面有土或无土种植	0.5
东、西外遮阳墙体	0.3

注: ρ 为屋顶外表面的太阳辐射吸收系数。

考虑当量附加热阻 ΔR 后的新传热系数 K_2 值为: $K_2 = \frac{K_1}{1 + \Delta R \cdot K_1}$

新热惰性指标 $D_2 = D_1$ (\because 蓄热系数 $S_2 \approx 0$)

24. 13. 3 隔热验算

1. 适用地区

夏热冬冷地区的居住建筑: 当屋顶和外墙的 K 值满足要求, 但 D 值不满足时。

夏热冬暖地区的居住建筑: $D < 2.5$ 的轻质屋顶和外墙, K 值不达标的屋顶和外墙。

广东省内的公共建筑: 屋顶和东、西向外墙。

2. 验算要求：按《民用建筑热工设计规范》第 5.1.1 条规定进行验算。

3. 验算公式： $\theta_i \cdot \max \leq t_e \cdot \max$

式中 $\theta_i \cdot \max$ ——围护结构内表面最高温度，℃，按《民用建筑热工设计规范》附录二中（八）的规定计算；

$t_e \cdot \max$ ——夏季室外计算温度最高值，℃，按《民用建筑热工设计规范》附录三附表 3.2 采用。深圳为 35.6℃。

隔热验算相当复杂，难于掌握，一般采用电脑软件进行验算，简化验算公式详附录 D。

24.13.4 能耗验算

表 24.13.4

建筑类别	气候分区	验算公式	说 明
居住建筑	严寒、寒冷地区	$q_H \leq [q_H]$	q_H ——建筑物耗热量指标，W/m ² ； [q_H]——建筑物耗热量指标限值，W/m ² ；
	夏热冬冷地区	$E_h + E_c \leq [E_h] + [E_c]$	E_h ——采暖年耗电量，kWh/m ² ； E_c ——空调年耗电量，kWh/m ² ； [E_h]——采暖年耗电量限值，kWh/m ² ； [E_c]——空调年耗电量限值，kWh/m ² ；
	夏热冬暖地区	$ECF_c \leq ECF_{c, \text{ref}}$ 或 $EC \leq EC_{\text{ref}}$	ECF_c ——设计建筑空调采暖年耗电指数； $ECF_{c, \text{ref}}$ ——参照建筑空调采暖年耗电指数； EC ——设计建筑空调采暖年耗电量，kWh/m ² ； EC_{ref} ——参照建筑空调采暖年耗电量，kWh/m ² ；
公共建筑	所有地区	$EC \leq EC_{\text{ref}}$	EC ——设计建筑全年采暖空调总能耗（耗电量），kWh/m ² ； EC_{ref} ——参照建筑全年采暖空调总能耗（耗电量），kWh/m ² ；

注：（1）能耗验算应采用动态计算方法，使用电脑软件进行计算；

（2）夏热冬暖地区居住建筑的空调采暖年耗电指数，可采用简化计算方法，可电算，也可手算，具体详见《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》。

24.14 深圳市对节能设计范围与分类的规定

24.14.1 应进行节能设计的建筑

1. 新建、改建、扩建的民用建筑（包括居住建筑和公共建筑）。
2. 采用集中空调的工业厂房。
3. 有空调且面积超过 10m² 的门卫、值班室、园林配套小建筑等（岗亭除外）。

24.14.2 节能建筑分类

1. 居住建筑：住宅、别墅、宿舍、疗养院和养老院客房、托幼建筑；采用分体空调的旅游建筑（酒店、宾馆、普通旅馆、招待所等）及公寓。
2. 公共建筑：办公楼、商店、科教文卫建筑、通信建筑、交通运输建筑；采用集中空调的旅游建筑（酒店、宾馆、普通旅馆、招待所等）及公寓。
3. 大堂及配套建筑采用集中（中央）空调，客房采用分体空调且客房公共走道未设中央空

调的旅馆项目,其节能设计可按如下分类标准执行:

- (1) 大堂及配套建筑按公共建筑进行节能设计。
- (2) 客房按居住建筑进行节能设计。

【说明】以上条文根据深圳市建设局文件建规〔2007〕8号和深建科〔2007〕92号综合整理而成。

常用建筑材料的热工计算参数

附表 1a

材料名称		干密度 ρ_0 (kg/m ³)	导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S [W/(m ² ·K)]	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m ³)	导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S [W/(m ² ·K)]
水泥砂浆		1800	0.93	11.37	XPS 挤塑保温板	30	0.033	0.36
水泥石灰砂浆		1700	0.87	10.75	PUR 聚氨酯硬泡体	30~50	0.03	0.36
石灰砂浆		1600	0.81	10.07	EPS 膨胀聚苯板	30	0.04	0.36
抗裂砂浆		1700	0.87	10.75	水泥膨胀珍珠岩板	800	0.26	4.37
建筑用砂		1600	0.58	8.26	水泥膨胀蛭石板	350	0.14	1.99
黏土实心砖		1800	0.81	10.63	矿棉、岩棉、玻璃棉板	<80	0.05	0.59
黏土空心砖		1400	0.58	7.92	保温浆料	180~250	0.06	1.02
黏土	结实	2000	1.16	12.99	保温砂浆	<230	0.07	0.964
	松散	1200	0.47	6.36	发泡水泥保温板	160~230	0.05~0.16	1.63
灰砂砖		1900	1.10	12.72	泡沫玻璃	140	0.058	0.70
硅酸盐砖		1800	0.87	11.11	地砖	2100	1.28	17.78
炉渣砖		1700	0.81	10.43	面砖	2100	1.51	15.36
钢筋混凝土		2500	1.74	17.20	陶瓷锦砖(马赛克)	2100	1.16	12.56
碎石卵石混凝土		2300	1.51	15.36	水泥瓦(5mm)	1800	0.81	10.63
陶粒混凝土		1400	0.70	8.93	花岗石	2800	3.49	25.49
煤矸石、炉渣混凝土		1500	0.76	9.54	大理石	2800	2.91	23.27
加气混凝土		500	0.19	2.81	石灰石	2000	1.16	12.56
		600	0.21	3.20	钢板	7850	58.2	126
		700	0.22	3.59	铝板	2700	203	191
普通混凝土空心砌块	单排孔		0.91	7.48	平板玻璃	2500	0.76	10.69
	双排孔		0.79	8.42	胶合板	600	0.17	4.57
	三排孔		0.75	8.38	纤维板	1000	0.34	8.13
石膏板		1050	0.33	5.28		600	0.23	5.28
松木	热流顺木纹	500	0.29	5.55	油毡(1.5mm) 玻纤沥青瓦	9~13 (kg/m ²)	0.17	3.33
杉木	热流垂直纹	500	0.14	3.85				

注:表中的导热系数 λ 和蓄热系数 S 为标准值,实际应用时应根据使用情况采用经修正后的计算值,其修正系数 α 另详附表 1c。

封闭及通风空气间层的热阻、蓄热系数、热惰性指标 (夏季)

附表 1b

部位、材料特性			热阻 R ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)	蓄热系数 S ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)	热惰性指标 D
封闭空气间层 (间层厚度 $\geq 60\text{mm}$)	一般空气间层	屋顶 (水平)	0.15	0	0
		墙体 (垂直)	0.15		
	单面贴铝箔	屋顶 (水平)	0.54		
		墙体 (垂直)	0.37		
	双面贴铝箔	屋顶 (水平)	0.86		
		墙体 (垂直)	0.50		
通风空气间层			0	0	0

屋顶和墙体材料 λ 、 S 值修正系数

附表 1c

材料名称	修正系数 a	使用场合及影响因素
矿棉、岩棉、玻棉板	1.20	墙体内外保温层。龙骨
聚苯乙烯泡沫塑料板	1.20	墙体内外保温层。龙骨及灰缝
聚苯乙烯泡沫塑料板	1.50	钢筋混凝土夹芯墙。压缩、插筋
聚苯乙烯泡沫塑料板	1.50	屋顶保温层。压缩及吸湿
聚苯乙烯泡沫塑料板	1.90	架空屋顶保温层。砖墩
聚苯乙烯泡沫塑料板	1.55	泰伯板、舒乐舍板。钢筋穿过
聚苯颗粒保温浆料	1.20	墙体内外保温。压缩、吸湿
矿棉、岩棉、玻棉板	1.90	架空屋顶、夹芯墙。砖墩、联结件
乳化沥青珍珠岩块	1.20	屋顶保温层。灰缝、吸湿
浮石砂	1.50	屋顶保温层。吸湿
水泥聚苯板	1.30	墙体内外保温层。灰缝、吸湿
水泥聚苯板	1.50	屋顶保温层。灰缝、吸湿
矿棉、岩棉、玻棉板	1.50	钢筋混凝土夹芯墙。吸湿、插筋
增强膨胀珍珠岩块	1.30	墙体保温层。灰缝、吸湿
水泥焦渣、水泥陶粒	1.50	屋顶找坡层。吸湿
加气混凝土	1.25	墙体及板条屋面。灰缝
加气混凝土	1.50	屋顶保温层。吸湿

注：其余不在表内的材料的 λ 、 S 值不用修正，即修正系数 $a=1.0$ 。

围护结构外表面太阳辐射吸收系数 ρ 值

附表 2

	面层类型	表面性质	表面颜色	吸收系数 ρ 值		面层类型	表面性质	表面颜色	吸收系数 ρ 值
墙 面	石灰粉刷墙面	光滑、新	白色	0.48	屋 面	石棉水泥瓦屋面		浅灰色	0.75
	抛光铝反射板		浅色	0.12		绿豆砂保护层屋面		浅黑色	0.65
	水泥拉毛墙	粗糙、旧	米黄色	0.65		白石子屋面	粗糙	灰白色	0.62
	白水泥粉刷墙面	光滑、新	白色	0.48		浅色油毛毡屋面	不光滑、新	浅黑色	0.72
	水刷石墙面	旧、粗糙	灰白色	0.70		黑色油毛毡屋面	不光滑、新	深黑色	0.85
	水泥粉刷墙面	光滑、新	浅黄	0.56	油 漆	黑色漆	光滑	深黑色	0.92
	砂石粉刷面		深色	0.57		灰色漆	光滑	深灰色	0.91
	浅色饰面砖及浅色涂料		浅黄、褐绿色	0.50		褐色漆	光滑	淡褐色	0.89
	红砖墙	旧	红褐色	0.75		绿色漆	光滑	深绿色	0.89
	硅酸盐砖墙	不光滑	黄灰色	0.50		棕色漆	光滑	深棕色	0.88
	混凝土砌块		灰色	0.65		蓝色漆、天蓝色漆	光滑	深蓝色	0.88
	混凝土墙	平滑	深灰	0.73		中棕色	光滑	中棕色	0.84
	大理石墙面	磨光	白色、深色	白 0.44 深 0.65		浅棕色漆	光滑	浅棕色	0.80
	花岗石墙面	磨光	红色	0.55		棕色、绿色喷漆	光亮	中棕、中绿色	0.79
屋 面	红瓦屋面	旧	红褐色	0.70		红油漆	光亮	大红	0.74
	灰瓦屋面	旧	浅灰	0.52		浅色涂料	光亮	浅黄、浅红	0.50
	水泥屋面	旧	青灰色	0.70		银色漆	光亮	银色	0.25
	水泥瓦屋面		深灰色	0.69	其 他	绿色草地			0.80
						水(开阔湖、海面)			0.96

25 环保及室内环境污染控制

25.1 环保“三同时”原则

环保及污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时使用。

25.2 总体规划

25.2.1 污染项目置于水源的下游及主导风向的下风侧，并与居住区有足够的卫生防护距离及采取绿化隔离。

25.2.2 优化总体布局，减少交通噪声、汽车尾气等对居住区的影响。

25.2.3 合理安排居住区内部配套会所、商场、垃圾站、停车场、设备用房等的布局，减少因配套设施规划布局不当造成对住户的影响。

25.3 建设用地土壤氡浓度超限的防治措施

25.3.1 当 $30000\text{Bq/m}^3 > \text{氡浓度} > 20000\text{Bq/m}^3$ ，或 $0.1\text{Bq/m}^2 \cdot \text{s} > \text{氡析出率} > 0.05\text{Bq/m}^2 \cdot \text{s}$ 时，应采取建筑物底层地面抗开裂措施。

25.3.2 当 $50000\text{Bq/m}^3 > \text{氡浓度} \geq 30000\text{Bq/m}^3$ ，或 $0.3\text{Bq/m}^2 \cdot \text{s} > \text{氡析出率} \geq 0.1\text{Bq/m}^2 \cdot \text{s}$ 时，除应采取建筑物底层地面抗开裂措施外，还必须对基础进行一级防水处理。

25.3.3 当氡浓度 $\geq 50000\text{Bq/m}^3$ ，或氡析出率 $\geq 0.3\text{Bq/m}^2 \cdot \text{s}$ 时，除应采取上述两种防氡措施外，还应按照国家标准《新建低层住宅建筑设计及施工中氡控制导则》GB/T 17785—1999 的有关规定，采取综合建筑构造防氡措施。

25.3.4 当Ⅰ类民用建筑工程场地土壤中氡浓度 $\geq 5000\text{Bq/m}^3$ ，或土壤表面氡析出率 $\geq 0.3\text{Bq/m}^2 \cdot \text{s}$ 时，应进行工程场地土壤中的镭—226、钍—232、钾—40 比活度测定。当测定结果表明内照射指数 (I_{Ra}) > 1.0 或外照射指数 (I_{r}) > 1.3 时，工程场地土壤不得作为工程回填土使用。

设计人员应要求建设单位提供氡浓度检测资料，以确定是否采用防氡措施。

民用建筑的工程地质勘察报告，应包括土壤氡浓度或土壤表面氡析出率平均值数据。

25.4 废水污水污染防治

25.4.1 采用雨、污分流制。

25.4.2 废水、污水经处理达标后，用密封管道排入城市下水道。

25.4.3 废水排放执行不低于 DB44/26—2001 的二级标准（具体按环保局批文执行）。

25.5 废气烟气污染防治

25.5.1 柴油发电机房应设烟道竖井，燃烧的废气应经除尘脱硫后向高空排放。

25.5.2 烟囱排烟应经除尘、吸收等净化处理后，向高空排放。

25.5.3 餐饮业厨房应设通至屋顶的专用烟道竖井，并应使用液化石油气作燃料，油烟应经净化处理后由专用烟道集中向高空排放。

25.5.4 废气排放执行不低于 DB44/27—2001 的二级标准（具体按环保局批文执行）。

25.6 固体废弃物污染防治

25.6.1 生活垃圾袋装每天由专人收集、密封清运，集中处理。

25.6.2 工业废渣应妥善分类，临时堆放贮存，其堆场应设防水、防渗漏、防扬散等措施，由环保部门统一清运、集中处理。

25.7 噪声污染防治

25.7.1 临城市道路一侧的住房、学校应采取有效的降噪措施，如绿化、声屏障、隔声窗等；隔声窗的隔声量 $R_w \geq 30\text{dB}$ 。

25.7.2 控制噪声源，选用低噪声的工艺和设备。

25.7.3 风机、水泵、发电机等动力设备机房，应按规定采取隔振降噪措施（如设吸声墙面及吊顶、隔声门窗、管道隔声等）。

25.7.4 冷却塔置于隐蔽僻静处，减少对周围环境的影响。

25.7.5 施工单位制定适宜的施工时间安排，采用低噪声施工技术，在高噪声设备周围设置临时性声屏障，减少对周围居民的影响。

25.7.6 施工噪声执行不低于 GB 12523—90 的二级标准（具体按环保局批文执行）。

25.8 用油贮油设备及设施污染防治

25.8.1 防渗透：地面铺水泥砂浆或其他防渗材料。

25.8.2 防溢漏：设备及设施周围建围墙，出入口设门槛。

25.8.3 防雨淋：顶部设顶盖，禁止露天堆放。

25.8.4 油污收集：地面设收集沟和集油池，地面水总出口处设隔油池，及时收集、清理，并用

密封桶罐收集和贮存。

25.8.5 油污处理：残油、废油定期交由取得环保部门认证资格的单位进行集中收集和处理。

25.8.6 严禁直接向水体或雨、污水管道倾倒油污。

25.8.7 餐饮建筑的厨房要在室外地下设隔油池。

25.9 室内环境污染控制

25.9.1 室内装修应选用对人体健康无毒无害的建筑材料，并在设计文件中注明有害物质的限量。

25.9.2 各类建筑材料所含放射性和非放射性污染物不应超过国家规定的控制指标（详附表 1、附表 2）。

25.9.3 室内装修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。Ⅰ类民用建筑工程室内装修粘贴塑料地板时，不应采用溶剂型胶粘剂；采用的人造木板及饰面人造木板必须为 E₁ 类。

25.9.4 民用建筑不应在室内采用脲醛树脂泡沫塑料作为保温、隔热和吸声材料。

25.10 生态环境的改善与恢复

25.10.1 规划设计应充分利用地形地貌，尽量不破坏生态环境。

25.10.2 建（构）筑物之间保持必要的卫生防护间距。

25.10.3 采用地面绿化、空中绿化、入户花园、屋顶花园等立体绿化系统，提高绿化率。

25.10.4 施工期前做好排洪沟、挡土墙、沉淀地、护坡等有效水土保持设施，做好土石方平衡，减少开挖面积和开挖量。

25.10.5 因施工过程受到破坏的环境（如水土流失、山体裸露等）均应及时采取水土保持、恢复植被及其他有效措施进行补救和恢复或重建良性自然生态环境。

25.10.6 营运过程中应使用清洁能源（如太阳能），实施节能节水，倡导绿色消费，建设生态家园。

25.11 环保设计报审

25.11.1 设计阶段向环保局报审该项目的环保方案（含建设项目环境影响报告书）。

25.11.2 将批准的宗地图、建设规模、建设内容、设计要点报环保局备案。

25.11.3 到水务主管部门办理水土保持审批，并将批准的水土保持方案报环保局备案。

民用建筑工程室内环境污染浓度限量

附表 1

污染物	Ⅰ类民用建筑工程	Ⅱ类民用建筑工程
氡 (Bq/m ³)	≤200	≤400
游离甲醛 (mg/m ³)	≤0.08	≤0.12
苯 (mg/m ³)	≤0.09	≤0.09

续表

污染物	I 类民用建筑工程	II 类民用建筑工程
氨 (mg/m ³)	≤0.2	≤0.5
TVOC (mg/m ³)	≤0.5	≤0.6

注：(1) I 类民用建筑工程包括：住宅、医院、老年建筑、幼儿园学校教室等民用建筑工程。

(2) II 类民用建筑工程包括：办公室、商店、旅店、文化娱乐场所、书店、图书馆、展览馆、体育馆、公共交通等候室、餐厅、理发店等民用建筑工程。

民用建筑工程建筑材料室内装修材料环境污染物检测项目及限量

附表 2

材料种类	名称	类别	检测项目及要求的								备注
			内照射指数 I_{Ra}	外照射指数 I_{γ}	游离甲醛含量	游离甲醛释放量	VOC _s (g/L)	苯 (g/kg)	TDI (g/kg)	氨释放量	
无机非金属材料	砂、石、砖、水泥、商品混凝土预制构件和新型墙体材料等	—	≤1.0	≤1.0	—	—	—	—	—	—	
无机非金属材料	石材、建筑卫生陶瓷、石膏板、吊顶材料瓷砖粘结剂等	A	≤1.0	≤1.3	—	—	—	—	—	—	
		B	≤1.3	≤1.9	—	—	—	—	—	—	
人造木板及饰面人造木板	人造木板，包括刨花板、定向刨花板、中密度纤维板、高密度纤维板等	E ₁	—	—	≤9.0 (mg/100g)	—	—	—	—	—	穿孔法测定
		E ₂	—	—	>9.0 ≤30.0 (mg/100g)	—	—	—	—	—	
	饰面人造板（包括浸纸层压木质地板、实木复合地板、竹地板浸胶膜纸饰面人造板）、胶合板、细木工板	E ₁	—	—	—	≤1.5 (mg/L)	—	—	—	—	干燥器法
		E ₂	—	—	—	>1.5 ≤5.0 (mg/L)	—	—	—	—	
水性涂料	室内用水性涂料	—	—	—	≤0.1 (g/kg)	—	≤200	—	—	—	
溶剂型涂料	醇酸漆	—	—	—	—	—	≤550	≤5	—	—	
	硝基清漆	—	—	—	—	—	≤750	≤5	—	—	
	聚氨酯漆	—	—	—	—	—	≤700	≤5	≤7	—	
	酚醛清漆	—	—	—	—	—	≤500	≤5	—	—	
	酚醛磁漆	—	—	—	—	—	≤380	≤5	—	—	
	酚醛防锈漆	—	—	—	—	—	≤270	≤5	—	—	
	其他溶剂型涂料	—	—	—	—	—	≤600	≤5	—	—	
胶粘剂	水性胶粘剂	—	—	—	≤1 (g/kg)	—	≤50	—	—	—	
	聚氨酯胶粘剂	—	—	—	—	—	—	—	≤10	—	
	溶剂型胶粘剂	—	—	—	≤0.5 (g/kg)	—	≤750	≤5	—	—	

续表

材料种类	名称	类别	检测项目及要 求								备注
			内照射 指数 I_{Ra}	外照射 指数 I_{γ}	游离甲 醛含量	游离甲醛 释放量	VOC _s (g/L)	苯 (g/kg)	TDI (g/kg)	氨释 放量	
处理剂	水性处 理剂	—	—	—	≤ 0.5 (g/kg)	—	≤ 200	—	—	—	
粘合木 结构材料		—	—	—	—	≤ 0.12 (mg/m ³)	—	—	—	—	环境测 试舱法
帷 幕 壁纸		—	—	—	—	≤ 0.12 (mg/m ³)	—	—	—	—	GB 18585 —2001
PVC 卷材	发泡类卷 材地板	玻璃 纤维 基材	—	—	—	—	≤ 75 (g/m ²)	—	—	—	
		其他 基材	—	—	—	—	≤ 35 (g/m ²)	—	—	—	
	非发泡类 卷材地板	玻璃 纤维 基材	—	—	—	—	≤ 40 (g/m ²)	—	—	—	
		其他 基材	—	—	—	—	≤ 10 (g/m ²)	—	—	—	
添加剂	阻 燃 剂、 混 凝 土 外 加 剂		—	—	≤ 0.5 (g/kg)	—	—	—	—	0.10%	
地 毯、 地毯衬垫 及地毯胶 粘剂	地 毯	A 级				≤ 0.050 (mg/ m ² · h)					
		B 级				≤ 0.050 (mg/ m ² · h)					
	衬 垫	A 级				≤ 0.050 (mg/ m ² · h)					
		B 级				≤ 0.050 (mg/ m ² · h)					
	胶 粘 剂	A 级				≤ 0.050 (mg/ m ² · h)					
		B 级				≤ 0.050 (mg/ m ² · h)					

注：(1) 本附表的数据和资料来自《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB 50325—2001) 和相关的国家标准。

(2) TVOC—总挥发性有机化合物，VOC_s—挥发性有机化合物。

(3) TDI—游离甲苯二异氰酸酯。

26 绿色建筑

26.1 基本要求

26.1.1 绿色建筑的定义

在建筑的全寿命周期内，最大限度地节约资源（节能、节地、节水、节材），保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。也可称为生态建筑，可持续建筑，或简称为“四节一环保”建筑。

26.1.2 选址及环评分析

1. 场地无河洪、海潮、山洪、泥石流威胁，建筑场地安全范围内无电磁辐射危害和火灾、爆炸等危险源。
2. 场地土壤中有毒污染物及放射性物质含量应符合《土壤环境质量标准》GB15618 的要求，或对土壤进行改造使其达标符合要求。
3. 场地周围无大型工业烟囱，非封闭污水沟塘或垃圾填埋物等污染源。
4. 避免在噪声大于 75dB 的区域进行规划建设。

26.2 绿色建筑设计

26.2.1 绿色建筑设计技术体系

绿色建筑设计包括规划控制、建筑设计、环境设计、节能设计、环保设计、智能控制、运营管理等方面，其主要技术体系可归纳如表 26.2.1。

绿色建筑设计技术体系

表 26.2.1

系统	子系统	技术体系	技 术 措 施
建筑优化设计	场地设计优化	选址优化	日照分析、通风分析、利用地形
		交通优化	节约车行交通
		植被优化	植被分布调研，植物配置
		水体利用	雨水收集处理、回用、势能利用
	功能空间优化	面积节约	小面宽、大进深、联立式组合
		功能空间再利用	旧建筑利用、可变式内部空间
		功能区域合理布局	利用辅助空间形成被动式保温空间
	结构、构造体系优化	结构体系优化	结构选型及优化
		围护结构优化	保温层设置
		门、窗系统	Low-E 玻璃、断热桥设计、遮阳设施

续表

系统	子系统	技术体系	技 术 措 施
建筑优化设计	设备系统优化	管线优化	节约管线、管线合并
		空气调节系统优化	采暖技术、制冷技术、通风技术
		水系统优化	中水回用、雨水收集
		电系统优化	无线局域网控制技术
	装饰系统优化	内装饰材料优化	微晶石、纳米抗菌涂料、各种环保材料
		外装饰材料优化	当地材料运用
	施工方案控制	材料运输	当地材料应用
		施工现场控制	现场环境控制、废弃物、噪声控制
能源优化系统	降低总能耗	自然通风	风压通风、热压通风
		遮阳系统	外遮阳、内遮阳、形体自遮阳
		自然采光	折光板、采光井、采光管采光
		自然势能	利用地形高差、水体落差
		围护结构保温	加气混凝土砌块、断热铝合金窗、XPS板等
	清洁能源可再生能源使用	太阳能利用	增加日照、太阳能热水系统、太阳能光电系统、建筑构件蓄热
		风能利用	风力发电、室内排风
		地热能利用	地源热泵空调、自然通风预热（冷）
		水力	势能利用、水源热泵空调、自然通风预热（冷）
		废热回收利用	热电联产、空调系统空气热回收利用
材料节约及废弃物回用系统	材料节约	材料精算	减少保险系数、材料套用、混用
		当地材料运用	减少运输、当地材料加工
	3R 建材利用	3R 材料应用	材料放射性控制处理
		利用当地材料	土坯、竹木压制成型板、石材、土瓦等
		利用再生材料	速生木材应用、钢材再利用
		自净材料应用	纳米涂料应用
	固体废弃物处理、回用	垃圾收集	垃圾分类收集
		有机固体垃圾处理	微生物菌种处理
		无机固体垃圾处理	混凝土回收利用
	节水与污水处理、回用	雨水收集、利用	屋面雨水收集体系、管线设置
		节水器具使用	节水洁具、节水龙头
		饮用水分质供水	分质管线、水净化技术
		污水分质处理与回用技术	中水回用

续表

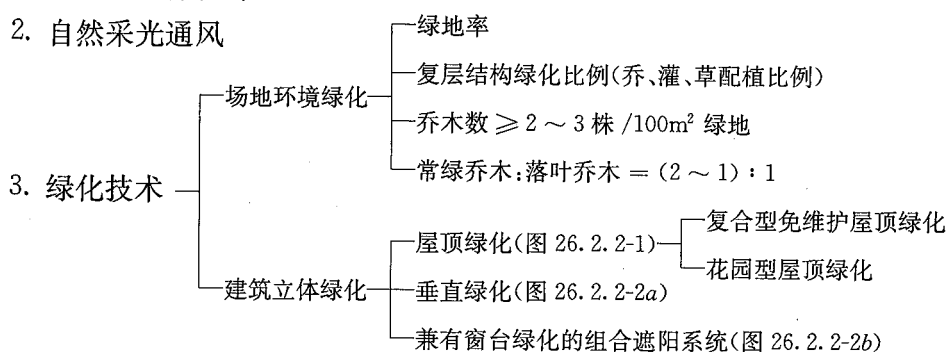
系统	子系统		技术体系	技 术 措 施
环境优化设计	室内环境	光环境优化	自然采光优化	采光井、折光板、太阳光搜集器、遮阳、操作位送光
			人工照明优化	节能灯具、灯具自动调节（关闭）
		声环境优化	噪声源控制	控制使用带噪声设备、采用低噪声设备
			降低噪声影响	降噪技术、隔声技术
	室外环境	室内空气环境优化	空气净化	通风井、通风烟囱、新风技术
			空气质量优化	有害气体、材料放射性预防控制处理
			空调舒适	个性化送风
		电磁环境	电磁污染控制系统	预防控制技术
		室外空气环境优化	空气质量优化	规划、绿化、水体等
		周边绿化环境优化	植被涵养	植物选择、森林保护
			水体保护	水体微生物控制、径流控制、透水硬质铺地
			地形保护	护坡技术、固土措施
智能控制系统	智能建筑系统		感应系统	环境信息采集、数据传感、感应卡
			远程查询、控制、维护	小区一卡通
			楼宇设备控制	空调系统、消防系统
			网络接入	有线接入（光纤、ADSL）、无线网络
	数字社区	虚拟社区	社区管理、服务支持	

注: 本表引自王海松、莫弘之、沈斌《生态建筑集成设计体系研究》,《建筑学报》2007年9期,并经适当增删修改。

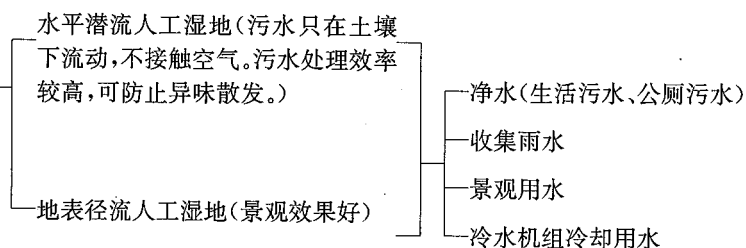
26.2.2 绿色建筑常用的几项技术措施

1. 精妙的总体设计

2. 自然采光通风



4. 人工湿地 (图 26.2.2-3)



5. “生态核” (图 26.2.2-4)
 - 生态中庭 — 具有温室效应的阳光房
 - 空中花园 — 促进通风换气的烟囱效应空间
 - 生态舱 — 具有微型植物群落的绿化空间
6. 缓冲层
 - 绿化中庭 — 双层玻璃幕墙 (图 26.2.2-5)
 - 双层墙 — 双层防晒隔热墙
 - 屋顶架空层
7. 场地回渗涵养—高透水硬质铺地
8. 材料当地化、无害化、“绿色”化
9. 可再生能源的利用
 - 太阳能热水系统、太阳能光电系统
 - 水源热泵、地源热泵、空气源热泵
 - 风力发电
10. 智能控制

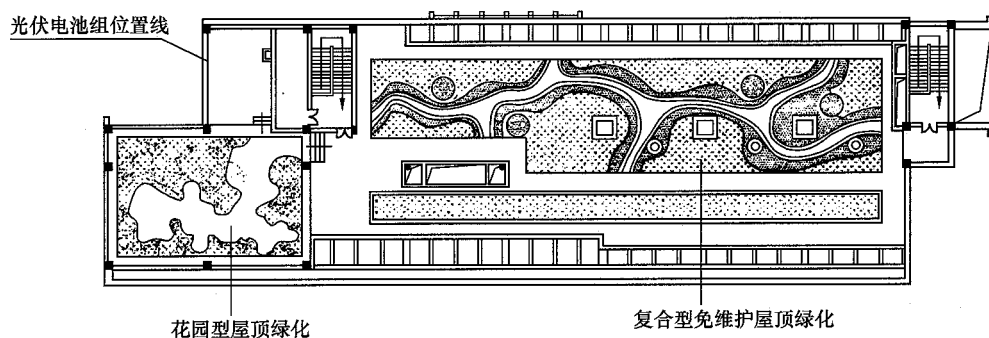


图 26.2.2-1 屋顶绿化

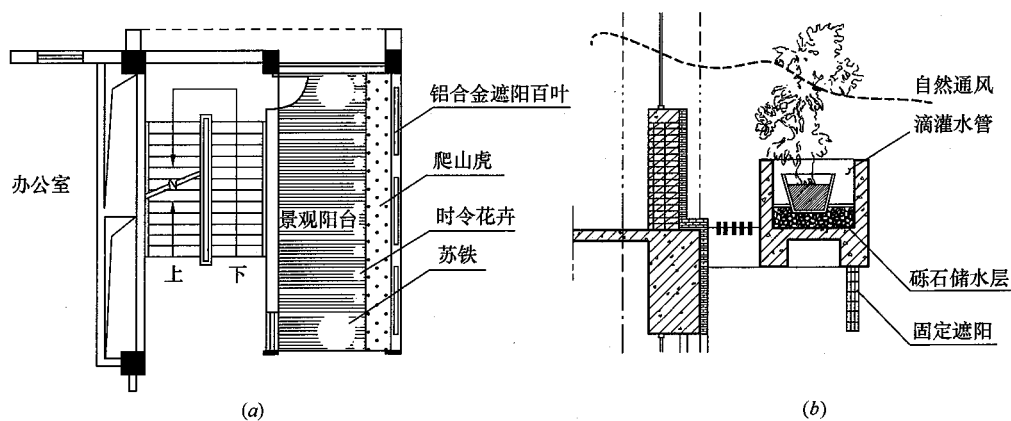


图 26.2.2-2 垂直绿化

(a) 垂直绿化部位平面; (b) 组合遮阳剖面

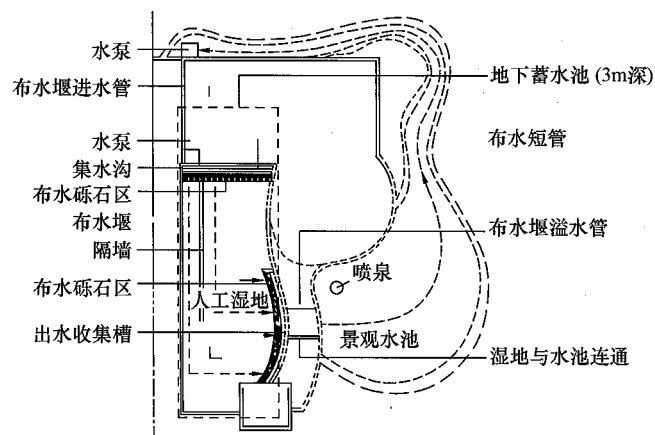
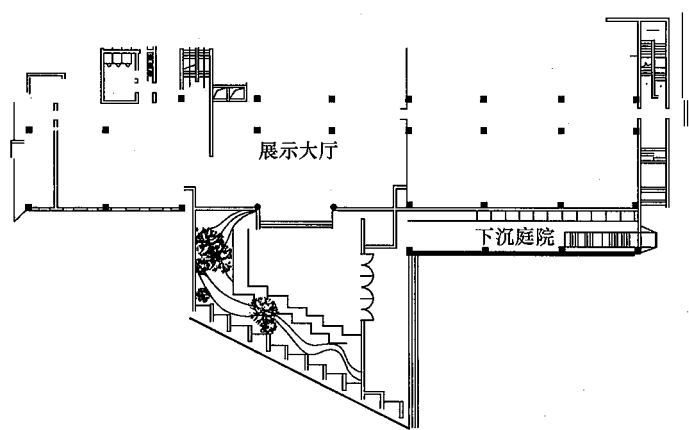
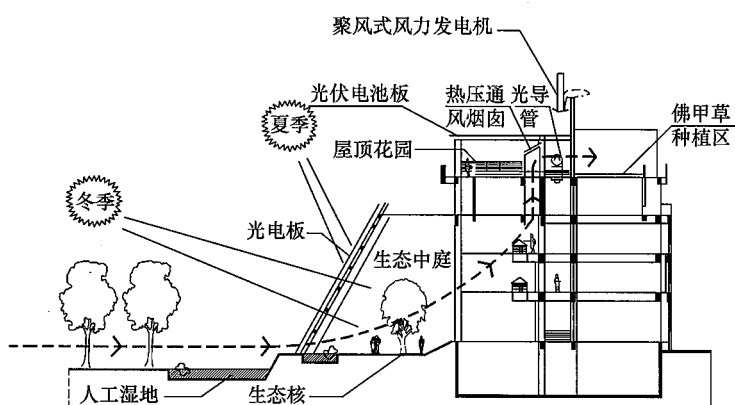


图 26.2.2-3 人工湿地系统构造示意



(a)



(b)

图 26.2.2-4 “生态核”

(a) “生态核”位置图；(b) “生态核”剖面图

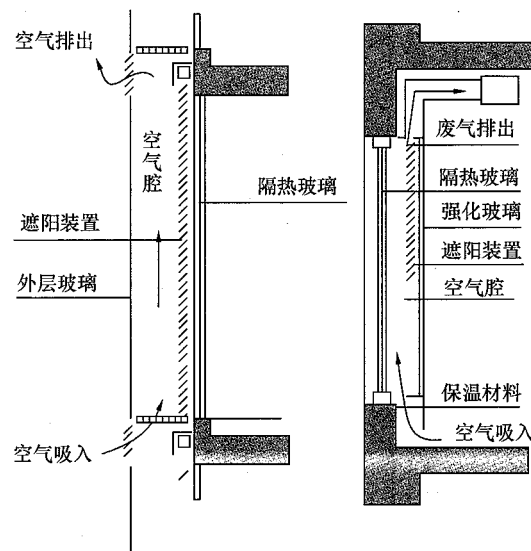


图 26.2.2-5 双层玻璃幕墙示意图

注：图 26.2.2-1~26.2.2-4 引自王富平、栗德祥《绿化技术在生态建筑设计中的集成应用》，《建筑学报》2007 年 9 期。

26.2.3 绿色建筑的技术策略

1. 传统技术
 - 依照地形建造的黄土窑洞
 - 因地就势而建的吊脚楼
 - 为不占良田而化零为整或化整为零的贵州苗侗山寨建筑
 - 各种合院空间形式
 - 广东“竹筒屋”及其通风巷道
 - 风水理论的生态系统
 - 民居中的通风塔、通风窗
 - 南方传统建筑的被动制冷技术
2. 适宜技术——合理的工艺手段与新技术产品组合低技术与高技术结合
3. 低技术——自然通风、外遮阳措施、科学使用能源、雨水收集等
4. 传统的低技术与高新技术相结合的原则
 - 既从乡土、传统的低技术改造与高新技术的结合出发，又使建筑和居住环境符合当代人的生理和审美要求

26.3 绿色建筑评价标准

表 26.3

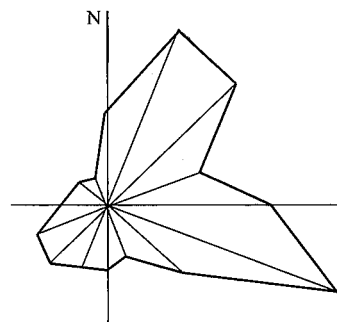
序号	项 目	子 项	评 价 标 准
1	节地与室外环境	建筑场地	场地选址无地质灾害及放射性、电磁辐射、火、爆、毒危险源； 场地建设不破坏当地文物和自然保护区； 日照、采光通风、环境噪声满足现行国家标准要求； 场地无排放超标的污染物
		节地	用地指标符合当地规划标准； 充分利用可使用的旧建筑； 公共服务设施按规划配建，合理采用综合建筑并与周边地区共享
		交通设施	场地交通组织合理，方便居民充分利用公共交通网络，到达公交站的步行距离不超过 500m
		绿化	住区绿地率不低于 30%（用地≤5 万 m ² ）和 35%（用地>5 万 m ² ），人均公共绿地面积不低于 1m ² （深圳 1.5m ² ）； 合理采用屋顶绿化、垂直绿化等方式，种植适应当地气候和土壤的乡土植物，且采用乔、灌、草结合的复层绿化
		降低环境负荷	硬质铺地采用透水地面； 室外透水地面面积比不小于 45%（居建）和 40%（公建）； 合理开发利用地下空间
2	节能与能源利用	降低建筑能耗	建筑设计总能耗不高于节能标准规定值的 80%； 合理设计建筑体形、朝向、间距和窗墙面积比； 有良好的日照、自然采光通风，根据需要设置遮阳设施； 外窗的气密性及可开启面积符合节能标准要求； 采用高效光源、节能灯具、节能开关； 照明功率密度值不高于节能标准规定的目标值； 选用余热或废热利用等方式提供蒸汽或生活热水； 设置室温调节、热量计量设施和能量回收系统
		使用可再生能源	居住建筑可再生能源的使用量占建筑总能耗的比例大于 10%； 公共建筑可再生能源产生的热量不低于建筑生活热水消耗量的 10%，或可再生能源发电量不低于建筑用电量的 2%
		提高用能效率	选用效率高的节能设备和系统； 空调系统的性能系数、能效比符合节能标准要求

续表

序号	项 目	子 项	评 价 标 准
3	节水与水资源利用	节水规划	制定水系统规划方案, 统筹、综合利用各种水资源; 合理规划地表与屋面雨水径流途径, 降低地表径流
		雨污水综合利用	绿化、景观、洗车等采用再生水、雨水; 采用雨水收集利用、中水回用等节水措施
		提高用水效率	采用节水器具和设备; 绿化灌溉采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式; 非传统水源利用率不低于 10% (居住) 和 (15~20)% (公建)
4	节材与材料资源	节材	建筑造型简约, 无大量装饰性构件; 采用预拌混凝土、高性能混凝土、高强度钢; 将施工、拆除旧建筑和清理场地时产生的可再利用材料、可再循环材料进行回收和再利用; 可再利用建材的使用率大于 5%
		使用绿色建材	建材中有害物资含量符合现行国家标准的要求; 采用资源消耗和环境影响均较小的建筑结构体系; 设计时采用 3R (可再生、可再利用、可再循环) 建材
5	室内环境质量	光环境	居住建筑应满足日照标准要求; 房间的采光系数不低于现行国家标准的规定; 采用合理措施改善地下空间的自然采光效果
		声环境	围护结构 (墙、门、窗、楼板) 的隔声性能达标; 建筑室内背景噪声符合现行国家标准要求
		热环境	屋顶和东、西向外墙的隔热性能达标; 围护结构 (屋顶、地面、外墙、外窗) 内部和表面无结露、发霉现象; 采用可调节外遮阳, 改善室内热环境
		室内空气品质	自然通风良好, 通风开口面积不小于房间地面面积的 8% (夏热冬冷和夏热冬暖地区) 和 5% (其他地区); 室内游离甲醛、苯、氨、氡和 TVOC 等空气污染物浓度不超过规定标准; 采用集中空调的建筑, 新风量符合现行国家标准要求
6	运营管理	环境管理体系	制定并实施节能、节水、节材与绿化管理制度; 对垃圾及废弃物进行分类收集和处理, 且收集和处理过程中无二次污染 (密闭容器、袋装化存放); 垃圾分类收集率达 90% 以上; 采用无公害病虫害防治技术, 避免对土壤和地下水环境的损害; 建筑运行过程中无不达标废气、废水排放
		资源管理	水、电、燃气、冷热量等实行分户 (单位)、分类计量与收费
		智能化系统	建筑智能化系统定位合理、技术先进、实用、安全可靠、高效运行; 信息网络系统功能完善
		改造利用	设备、管道的设置便于维修、改造和更换

附录 A 深圳市自然条件及气象参数

1. 陆地范围：东经 $113^{\circ}46' \sim 114^{\circ}37'$ ，北纬 $22^{\circ}27' \sim 22^{\circ}52'$ 。
2. 总面积：2020km²，其中经济特区面积 327.5 km²。
3. 海岸线长度及海拔高度：海岸线长度约 230 km，海拔高度 18.2m。
4. 地形地貌：东北高、西南低。低山占 9.2%，丘陵占 39.67%，台地占 22.6%，阶地及滨海平原占 26.17%。
5. 气候类型：南亚热带海洋性季风气候，建筑热工设计分区：夏热冬暖地区。光气候分区：Ⅲ区。建筑气候区划：Ⅳ区。
6. 气温：年平均气温 22.4℃；最高气温 38.7℃；最低气温 2.4℃；最热月份最高气温平均值 28.6℃；最冷月份最高气温平均值 15.6℃。春季 76 天，夏季 185 天，秋季 80 天，冬季 24 天。
7. 空气湿度：年平均相对湿度 79%；月平均最大相对湿度 81%；月平均最小相对湿度 71%。
8. 大气压力：年平均气压 100kPa。
9. 降雨量：年平均降雨量 1944mm；
最大年降雨量 2534mm；
最大日降雨量 382.6mm；
1 小时暴雨量 102mm；
10. 风速风压风向：基本风速 $V_0=34.6\text{m/s}$ ；
年平均风速 $V=2.7\text{m/s}$ ；
夏季平均风速 $V=2.96\text{m/s}$ ；
冬季平均风速 $V=3.3\text{m/s}$ ；
基本风压值 $W_0=0.75\text{kN/m}^2$ ；
主导风向：夏季东南偏东风，冬季东北风。
11. 雷暴日数：年平均数 34 天。
12. 日照：全年 2120 小时，有效利用太阳能的天数 250 天以上。
年日照百分率 47%，年太阳辐射量 5225MJ/m²。
13. 地震烈度：7 度设防。
14. 年均蒸发量：1775.4mm。
15. 年均径流系数：0.534，年均径流量：18.27 亿 m³。
16. 建筑热工计算气象参数：
 - (1) 夏季室外计算温度平均值 $\bar{t}_e=31.1^{\circ}\text{C}$
 - (2) 夏季室外计算温度最高值 $t_{e\cdot\max}=35.6^{\circ}\text{C}$ ；
 - (3) 夏季室外计算温度波幅值 $A_{te}=4.5^{\circ}\text{C}$ ；
 - (4) 室内计算温度平均值 $\bar{t}_i=\bar{t}_e+1.5^{\circ}\text{C}=32.6^{\circ}\text{C}$ ；
 - (5) 室内计算温度波幅值 $A_{ti}=A_{te}-1.5^{\circ}\text{C}=3^{\circ}\text{C}$ ；
 - (6) 夏季太阳辐射照度平均值 $\bar{I}=304.9\text{W/m}^2$ （屋顶）、145.1W/m²（东、西墙）；
 - (7) 夏季太阳辐射照度最高值 $I_{\max}=962\text{W/m}^2$ （屋顶）、591W/m²（东、西墙）；



深圳市风玫瑰图

附录 B 禁用限用与推广应用的产品材料技术

	禁用或限用产品材料技术	推广应用的新产品材料技术
禁 止 使 用	一、墙体材料	加气混凝土砌块、轻骨料混凝土和普通混凝土空心砌块
	二、门窗 1. 黏土砖（包括实心砖、空心砖、多孔砖） 2. 32 系列实腹钢窗和 25 系列、35 系列空腹钢窗 3. 无预热功能焊机制作的塑料门窗（严寒、寒冷、夏热冬冷地区） 4. 手工机具制作的塑料门窗 5. 非中空玻璃单框双玻门窗 6. 框厚 50mm 及以下单腔结构型材的塑料平开窗 7. 主型材可视面壁厚小于 2.2mm（推拉）或小于 2.5mm（平开）的塑料窗 8. 主型材可视面壁厚小于 2.5mm（推拉）或小于 2.8mm（平开）的塑料门	国标铝合金窗 国标 PVC 窗、铝塑窗、塑钢窗 断热金属型材中空玻璃窗 铝合金、PVC 等 LOW-E 玻璃窗 单扇平开多功能钢户门 建筑玻璃太阳隔热膜
	三、门窗配套件 9. 非硅化密封毛条、高填充 PVC 密封胶条（推拉门窗禁用） 10. 非滚动轴承滑轮（推拉门窗禁用，纱窗除外） 11. PVC 塑料油膏、PVC 胶泥	硅化密封条 滚动轴承耐磨滑轮（带防脱落限位装置） 多点锁闭结构的门窗五金件 单组分聚氨酯泡沫填充剂 硅酮密封胶、聚硫密封胶
	四、内外墙涂料、胶粘剂 12. 聚乙烯醇缩甲醛的内墙涂料（107、803 内墙涂料） 13. 聚乙烯醇水玻璃的内墙涂料（106 内墙涂料） 14. 多彩内墙涂料、溶剂型内墙涂料 15. 聚乙烯醇缩甲醛类外墙涂料 16. 聚醋酸乙烯乳液类（含 EVA 乳液）外墙涂料 17. 氯乙烯偏氯乙烯共聚乳液类外墙涂料 18. 聚乙烯醇缩甲醛类胶粘剂（107 胶）	合成树脂乳液内墙涂料 水性外墙涂料、801 内墙涂料 溶剂型外墙涂料（丙烯酸、丙烯酸聚氨酯、有机硅改性丙烯酸树脂、氟碳树脂） 801 胶、环保型胶粘剂
	五、防水材料 19. 焦油型防水材料（卷材、涂料）和密封材料 20. 石油沥青纸胎油毡 21. S 型聚氯乙烯（PVC）防水卷材 22. 采用二次加热复合成型工艺生产的聚乙烯丙纶等复合防水卷材	非焦油型防水材料（卷材、涂料） SBS、APP 改性沥青防水卷材 三元乙丙橡胶（硫化型）防水卷材 聚氯乙烯防水卷材（Ⅱ型） 聚氨酯防水涂料 聚合物水泥防水涂料
限 制 使 用	一、门窗 1. 非断热金属型材制作的单玻璃（严寒、寒冷、夏热冬冷地区的节能建筑限用）	（详上）
	二、防水材料 2. 沥青复合胎柔性防水卷材	（详上）
	三、保温隔热材料 3. 外墙保温砂浆和保温浆料（严寒、寒冷、夏热冬冷地区限用） 4. 吸水性强的松散材料保温层和现浇水泥膨胀珍珠岩（蛭石）整体保温层	EPS 板、XPS 板、聚氨酯 PUR 整体喷涂； 无机保温砂浆（仅限用于夏热冬暖南区）

附录 C 深圳市建筑日照参数表

参 数	季 节	真 太 阳 时						
		8(16)时	9(15)时	10(14)时	10 : 30 (13 : 30)时	11(13)时	11 : 30 (12 : 30)时	12 时
太阳高度角 h_s	大寒日	17.6°	28.8°	38.3°	42°	45°	46.7°	47.4°
	冬至日	15.7°	26.4°	35.5°	38.9°	41.7°	43.3°	43.9°
太阳方位角 h_s	大寒日	58.5°	49.4°	36.9°	29.2°	20.1°	10.6°	0°
	冬至日	55.6°	46.5°	34.2°	27.1°	18.6°	10.3°	0°
棒影长度 $L(m)$	大寒日	3.15H	1.82H	1.27H	1.11H	1.0H	0.94H	0.92H
	冬至日	3.56H	2.01H	1.40H	1.24H	1.12H	1.06H	1.04H
日照间距系数 L	大寒日 3 小时				0.97			
	冬至日 1 小时						1.04	

附录 D₁ 自然通风条件下屋顶和外墙的隔热验算

$$1. \bar{\theta}_i = \bar{t}_e + 1.5 + k(0.006\rho\bar{I} - 0.17) \quad (\text{通式})$$

$$2. \frac{A_{tsa}}{V_o} = \frac{A_{te} + 0.05\rho(I_{\max} - \bar{I})\beta_e}{n \cdot R_o \cdot e^{0.47D}} \quad (\text{通式})$$

$$3. \frac{A_{ti}}{V_i} = \frac{A_{te} - 1.5}{0.95 + \frac{0.28 + 0.11S_2}{1 + 0.02S_2}} \quad (\text{通式})$$

$$4. \theta_{i \cdot \max} = \bar{\theta}_i + \left(\frac{A_{tsa}}{V_o} + \frac{A_{ti}}{V_i} \right) \beta_i \leq t_{e \cdot \max} \quad (\text{通式})$$

式中:

$\bar{\theta}_i$ 、 $\theta_{i \cdot \max}$ ——屋顶、外墙内表面平均温度和最高温度 (°C);

\bar{t}_e 、 $t_{e \cdot \max}$ ——夏季室外计算温度平均值和最高值 (°C), 查《热工规范》附表 3.2;

A_{tsa} ——室外综合温度波幅值 (°C);

A_{te} ——夏季室外计算温度波幅值, 查《热工规范》附表 3.2;

\bar{I} 、 I_{\max} ——夏季太阳辐射照度平均值和最高值 (W/m²), 查《热工规范》附表 3.3;

A_{ti} ——室内计算温度波幅值 (°C), $A_{ti} = A_{te} - 1.5$;

e ——自然对数的底, $e = 2.7183$, $e^{0.47D} = 1.6^D$;

V_o ——屋顶、外墙的总衰减倍数;

V_i ——屋顶、外墙内表面的衰减倍数;

R_o 、 k 、 D 、 ρ ——屋顶、外墙的传热阻、传热系数、热惰性指标、太阳辐射吸收系数;

n ——计算 V_o 的系数, 查下表 1;

β_i 、 β_e ——室内、外综合温度波幅相位修正系数, 查下表 2;

S_2 ——屋顶、外墙内表面第二层材料 (即屋面板和各类墙体) 的蓄热系数 (W/m²·K)。

屋顶与外墙隔热验算 V_o 值简化计算系数 n

表 1

部位及材料做法			部位及材料做法		
		n			n
钢筋混凝土平屋顶	实铺隔热/架空隔热	12/11	混凝土空心砌块墙	自保温/保温砂浆	5/8
钢筋混凝土瓦屋顶	有隔热层/无隔热层	7/12		XPS 板外保温	9
双层钢板屋面	夹 245 厚玻璃棉毡	0.41	灰砂砖墙	自保温/保温砂浆	6/10
钢筋混凝土剪力墙	自保温/保温砂浆	7/11		XPS 板外保温	12
	XPS 板外保温	13	黏土空心砖墙	自保温/保温砂浆	5/8
	100mm 厚加气混凝土内保温	7	陶粒混凝土砌块墙	XPS 板外保温	9
加气混凝土砌块墙	自保温/保温砂浆	4/6	黏土实心砖墙	自保温/保温砂浆	6/10
	XPS 板外保温	8	玻璃幕墙	自保温	13

室内、外综合温度波幅相位差修正系数 β_i 与 β_e

表 2

部位	材料做法	β		部 位	β_e
屋顶	钢筋混凝土板+实铺隔热层	0.9		屋顶	0.95
外墙	各种砌体自保温、保温砂浆	东 0.99	西 0.65	东墙	0.76
	各种砌体+XPS 板外保温	东 0.99	西 0.75		
	钢筋混凝土剪力墙自保温、保温砂浆				
	钢筋混凝土剪力墙+XPS 板外保温				
西墙	0.99				

附录 D₂ 屋顶及外墙在自然通风 条件下隔热验算的简化公式 (深圳、广州)

部位及材料做法				$\theta_{i, \max}$ 的简化计算公式
屋顶	钢筋混凝土平屋顶（实铺隔热层）			$33.65+1.84k\left(\rho-0.09\right)+2.57k\left(\rho+0.13\right) / e^{0.47 D}$
	钢筋混凝土坡屋顶盖瓦（有隔热层）			
外 墙	钢筋 混凝土 墙	东墙	100mm 厚加气	$34.35+0.88k\left(\rho-0.19\right)+2.47k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
		西墙	混凝土内保温	$33.59+0.88k\left(\rho-0.19\right)+1.82k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
		东墙	自保温	$33.76+0.88k\left(\rho-0.19\right)+2.39k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			保温砂浆、浆料	$33.76+0.88k\left(\rho-0.19\right)+1.61k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			XPS 板	$33.76+0.88k\left(\rho-0.19\right)+1.36k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
		西墙	自保温	$33.47+0.88k\left(\rho-0.19\right)+2.32k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			保温砂浆、浆料	$33.41+0.88k\left(\rho-0.19\right)+1.46k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			XPS 板	$33.51+0.88k\left(\rho-0.19\right)+1.39k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
	加气 混凝土 墙	东墙	自保温	$34.33+0.88k\left(\rho-0.19\right)+4.08k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			保温砂浆、浆料	$34.42+0.88k\left(\rho-0.19\right)+3.42k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			XPS 板	$34.42+0.88k\left(\rho-0.19\right)+2.14k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
		西墙	自保温	$33.43+0.88k\left(\rho-0.19\right)+2.58k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			保温砂浆、浆料	$33.74+0.88k\left(\rho-0.19\right)+2.79k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			XPS 板	$33.93+0.88k\left(\rho-0.19\right)+2.03k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
	混凝土 空心 砌块墙	东墙	自保温	$34.10+0.88k\left(\rho-0.19\right)+3.27k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			保温砂浆、浆料	$34.09+0.88k\left(\rho-0.19\right)+2.52k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			XPS 板	$34.09+0.88k\left(\rho-0.19\right)+1.76k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
		西墙	自保温	$33.66+0.88k\left(\rho-0.19\right)+3.01k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			保温砂浆、浆料	$33.56+0.88k\left(\rho-0.19\right)+2.13k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			XPS 板	$33.73+0.88k\left(\rho-0.19\right)+1.75k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
	灰砂砖墙	东墙	自保温	$33.89+0.88k\left(\rho-0.19\right)+2.76k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			保温砂浆、浆料	$34.48+0.88k\left(\rho-0.19\right)+1.97k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			XPS 板	$33.89+0.88k\left(\rho-0.19\right)+1.51k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
		西墙	自保温	$33.45+0.88k\left(\rho-0.19\right)+2.36k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			保温砂浆、浆料	$33.92+0.88k\left(\rho-0.19\right)+1.46k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
			XPS 板	$33.59+0.88k\left(\rho-0.19\right)+1.51k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$
玻璃幕墙			$33.50+0.88k\left(\rho-0.19\right)+1.89k\left(\rho+0.19\right) / e^{0.47 D}$	
金属屋顶夹芯隔热层			$33.65+1.84k\left(\rho-0.19\right)+6.0k\left(\rho+0.13\right) / e^{0.47 D}$	

注: (1) 为计算方便, 可将 $e^{0.47D}$ 换成 1.6^D 。【 $e^{0.47D} = (2.7183^{0.47})^D = 1.6^D$ 】;

(2) 式中的 K 、 D 、 ρ —屋顶或外墙的传热系数、热惰性指标、太阳辐射吸收系数。

附录 D₃ 外墙、热桥、外窗内表面结露验算1. 按下表所列公式计算内表面温度 θ'_i (°C)

表 1

序号	部 位	内表面温度 θ'_i 计算公式
1	外墙 (含框架梁、过梁)	$\theta'_i = t_i - 0.115k (t_i - t_e)$
2	热桥	$a/\delta \leq 1.5, (\eta < 1)$
		$\theta'_i = t_i - 0.115 [k + \eta (k' - k)] (t_i - t_e)$
		$a/\delta > 1.5, (\eta = 1)$
		$\theta'_i = t_i - 0.115k' (t_i - t_e)$
3	外墙角 (含楼板、屋顶与外墙交角)	$\theta'_i = t_i - 0.115k'\xi (t_i - t_e)$
4	外 窗	$\theta'_i = t_i - 0.125k (t_i - t_e)$

2. 按下列公式计算室内空气的露点温度 t_d (°C)

$$t_d = \frac{237.7 \times \left(\frac{17.27t_i}{237.7 + t_i} + \ln \Phi \right)}{17.27 - \left(\frac{17.27t_i}{237.7 + t_i} + \ln \Phi \right)}$$

上述各式中, k ——外墙或外窗的传热系数, $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$; k' ——热桥部位的传热系数, $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$; t_i 、 t_e ——室内、室外空气温度, °C; Φ ——室内空气的相对湿度, %; η ——修正系数, 查下表 1; ξ ——比例系数, 外墙 $R_0 \leq 0.4$, $\xi = 1.42$; 外墙 $R_0 > 0.4$, $\xi = 1.72$ 。

3. 判断是否会结露

当 $\theta'_i > t_d$, 则不会结露;当 $\theta'_i \leq t_d$, 则会结露, 应采取保温措施, 进行热阻附加。4. 最小附加热阻 $R_{\text{ad} \cdot \min}$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)

$$R_{\text{ad} \cdot \min} = 0.115(t_i - t_e) \left(\frac{1}{t_i - t_d} - \frac{1}{t_i - \theta'_i} \right)$$

5. 最小附加热阻 $R_{\text{ad} \cdot \min}$ 所需保温材料的厚度 δ (m)

$$\delta = \lambda R_{\text{ad} \cdot \min}$$

式中 λ ——保温材料的导热系数, $\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$ 修正系数 η 值

表 2

热桥形式	肋宽与结构厚度比 a/δ									
	0.02	0.06	0.10	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.50	>1.5
(1)	0.12	0.24	0.38	0.55	0.74	0.83	0.87	0.90	0.95	1.0
(2)	0.07	0.15	0.26	0.42	0.62	0.73	0.81	0.85	0.94	
(3)	0.25	0.50	0.96	1.26	1.27	1.21	1.16	1.10	1.00	
(4)	0.04	0.10	0.17	0.32	0.50	0.62	0.71	0.77	0.89	
热桥形式	δ_i/δ	肋宽与结构厚度比 a/δ								
		0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	
(5)	0.50	0.011	0.025	0.044	0.071	0.102	0.136	0.170	0.205	
	0.25	0.006	0.014	0.025	0.040	0.054	0.074	0.092	0.112	

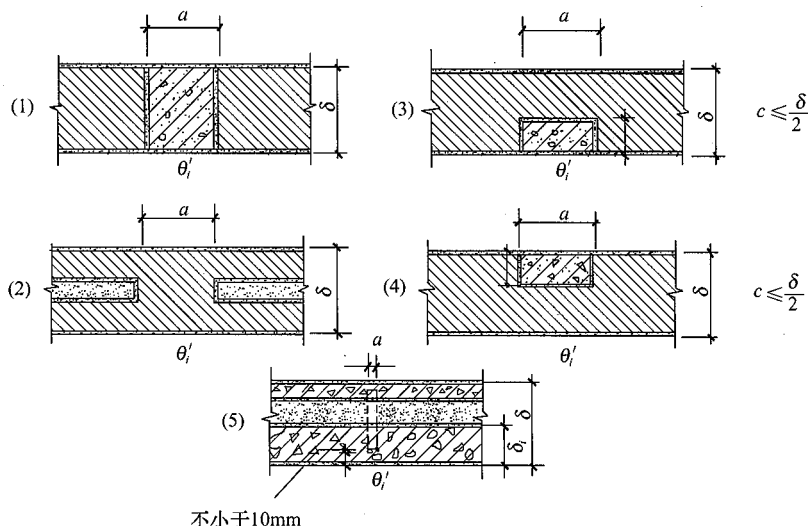


图1 围护结构中常见的五种形式热桥

附录 E 基础提前施工对总图定位坐标的要求 (深圳市规划局规定)

1. 用地红线定位坐标；
2. 建筑物定位坐标；
3. 道路中心线转角及其与用地红线交点的定位坐标；
4. 道路中心线各标高处的定位坐标；
5. 道路转弯半径圆心定位坐标。

附录 F 施工图修改注意事项

1. 不涉及对已批准的规划指标的改变；
2. 不涉及对已批准的平面、立面、结构、造型的重大改变；
3. 不涉及对已批准的消防、环保、人防要求的改变；
4. 不涉及对已批准不计算建筑面积的露台和凸窗的改变；
5. 不涉及对公共权益和相邻关系有重大影响的改变。

——摘自《深圳市建设工程施工图修改备案申请表》

【说明】(1) 规划指标包括：使用功能、面积、层数（或高度）、出入口位置、退红线距离、容积率、覆盖率、绿地率。

(2) 施工图修改若超出上述规定，则应根据修改范围重报方案、重报消防、环保、人防等部门。对涉及已售房屋、涉及公共权益和相邻关系的，还需进行公示、公证等程序。

附录 G 常用高分子建筑材料全称、缩写对照表

缩写	全 称	缩写	全 称	缩写	全 称
ABS	丙烯腈、丁二烯 苯乙烯（共聚共混）	GRC	玻璃纤维增强水泥板	PUF	聚氨酯泡沫
		GY	岩棉夹心板	PUR	聚氨酯硬质泡沫
ACR	丙烯酸酯类共聚物	GJ	钢丝网架聚苯乙烯板	PVC	聚氯乙烯
BBP	苯二甲酸丁基苯基酯	GSJ	钢丝网架水泥聚苯板	PVF	聚氟乙烯
BR	顺丁橡胶	HDPE	高密度聚乙烯	PVC-U	硬聚氯乙烯
CPE	氯化聚乙烯	LDPE	低密度聚乙烯	PVC-C	氯化聚氯乙烯
CR	氯丁橡胶	LLDPE	线性低密度聚乙烯	PE-X	交联聚乙烯
DBP	邻苯二甲酸二丁酯	NR	天然橡胶	PPR	无规共聚聚丙烯
DOP	邻苯二甲酸二辛酯	NBR	丁腈橡胶	PPB	嵌段共聚聚丙烯
DCP	过氧化二异丙苯	PB	硬质乳液聚苯乙烯 泡沫塑料	SBR	丁苯橡胶
DAN	重氮氨基苯			TEA	三乙醇胺
DMMP	甲基膦酸二甲酯	PE	聚乙烯	UF	脲醛树脂泡沫
EPS	模塑发泡聚苯乙烯	PEF	聚乙烯泡沫	XPE	挤出发泡聚乙烯
EIFS	外墙外保温装饰系统	PET	聚酯	XPS	挤塑发泡聚苯乙烯
EPDM	三元乙丙橡胶	PF	酚醛树脂泡沫	YGY	钢丝网架硬质岩棉夹芯复合板
ESBO	环氧大豆油	PS	聚苯乙烯	ZX	自熄型可发聚苯乙烯泡沫塑料
FRP	玻璃纤维增强材料	PT	普通型可发聚苯乙烯泡沫塑料		

附录 H 我国主要城市建筑气候分区

气候分区		代表性城市
严寒地区 A 区		海拉尔、博克图、伊春、呼玛、海拉尔、满洲里、齐齐哈尔、富锦、哈尔滨、牡丹江、克拉玛依、佳木斯、安达
严寒地区 B 区		长春、乌鲁木齐、延吉、通辽、通化、四平、呼和浩特、抚顺、大柴旦、沈阳、大同、本溪、阜新、哈密、鞍山、张家口、酒泉、伊宁、吐鲁番、西宁、银川、丹东
寒冷地区		兰州、太原、唐山、阿坝、喀什、北京、天津、大连、阳泉、平凉、石家庄、德州、晋城、天水、西安、拉萨、康定、济南、青岛、安阳、郑州、洛阳、宝鸡、徐州
夏热冬冷地区		南京、蚌埠、盐城、南通、合肥、安庆、九江、武汉、黄石、岳阳、汉中、安康、上海、杭州、宁波、宜昌、长沙、南昌、株洲、永州、赣州、韶关、桂林、重庆、达县、万州、涪陵、南充、宜宾、成都、贵阳、遵义、凯里、绵阳
夏热冬暖地区	北区	福州、莆田、龙岩、梅州、兴宁、龙川、英德、新丰、怀集、河池、柳州、贺州
	南区	泉州、厦门、广州、深圳、湛江、海口、南宁、汕头、北海、梧州、澳门、香港

附录 I 主要依据的设计标准、规范、文件及资料

1. 《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ 75—97
2. 《城市用地竖向规划规范》CJJ 83—99
3. 《城市居住区规划设计规范》GB 50180—93 (2002 版)
4. 《民用建筑设计通则》GB 50352—2005
5. 《城市道路和建筑物无障碍设计规范》JGJ 50—2001、J 114—2001
6. 《建筑设计防火规范》GB 50016—2006
7. 《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045—95 (2005 版)
8. 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222—95 (2001 版)
9. 《住宅建筑规范》GB 50368—2005
10. 《住宅设计规范》GB 50096—1999 (2003 版)
11. 《宿舍建筑设计规范》JGJ 36—2005
12. 《老年人建筑设计规范》JGJ 122—99
13. 《老年人居住建筑设计标准》GB/T 50340—2003
14. 《中小学建筑设计规范》GBJ 99—86
15. 《城市普通中小学校校舍建设标准》
16. 《托儿所、幼儿园建筑设计规范 (试行)》JGJ 39—87
17. 《办公建筑设计规范》JGJ 67—2006
18. 《建筑无障碍设计》03J926
19. 《档案馆建筑设计规范》JGJ 25—2000
20. 《图书馆建筑设计规范》JGJ 38—99
21. 《疗养院建筑设计规范》JGJ 40—87 (试行)
22. 《文化馆建筑设计规范》JGJ 41—87 (试行)
23. 《商店建筑设计规范 (试行)》JGJ 48—88
24. 《综合医院建筑设计规范 (试行)》JGJ 49—88
25. 《电影院建筑设计》JGJ 58—2008
26. 《剧场建筑设计规范》JGJ 57—2000
27. 《体育建筑设计规范》JGJ 31—2003
28. 《汽车客运站建筑设计规范》JGJ 60—99
29. 《旅馆建筑设计规范》JGJ 62—90
30. 《饮食建筑设计规范》JGJ 64—89
31. 《博物馆建筑设计规范》JGJ 66—91
32. 《城市公共厕所设计标准》CJJ 14—2005
33. 《人民防空地下室设计规范》GB 50038—2005
34. 《人防防空地下室设计规范》图示 中国建筑标准设计研究院
35. 《人民防空工程设计防火规范》GB 50098—98

36. 《汽车库建筑设计规范》JGJ 100—98
37. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067—97
38. 《建筑设计防火规范》图示 中国建筑标准设计研究院
39. 《地下工程防水技术规范》GB 50108—2001
40. 《屋面工程技术规范》GB 50345—2004
41. 《屋面工程质量验收规范》GB 50207—2002
42. 《建筑地面设计规范》GB 50037—96
43. 《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209—2002
44. 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210—2001
45. 《民用建筑隔声设计规范》GBJ 118—88
46. 《民用建筑热工设计规范》GB 50176—93
47. 《建筑采光设计标准》GB/T 50033—2001
48. 《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133—2001
49. 《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102—2003
50. 《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ /T139—2001
51. 《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113—2003
52. 《斜屋顶下可居住空间技术规程》CECS123: 2001
53. 《建筑防火封堵应用技术规程》CECS154: 2003
54. 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325—2001
55. 《建筑内外墙涂料应用技术规程》DBJ/T 01—42—99
56. 《电梯工程施工质量验收规范》GB 50310—2002
57. 《电梯主参数及轿厢、井道、机房的形式与尺寸》GB 7025—1997
58. 《电梯实用技术教程》陈家盛主编
59. 《建筑防雷设计规范》GB 50057—94
60. 《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006
61. 《锅炉房设计规范》GB 50041—2008
62. 《蒸汽锅安全技术监察规程》1996 年劳动部
63. 《房产测量规范》GB/T 17986. 1—2000
64. 《建筑幕墙物理性能分级》GB/T 15225—94
65. 《建筑外窗抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106—2002
66. 《建筑外窗水密性能分级及检测方法》GB/T 7108—2002
67. 《建筑外窗气密性能分级及检测方法》GB/T 7107—2002
68. 《建筑外窗保温性能分级及检测方法》GB/T 8484—2002
69. 《建筑外窗空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T 8485—2008
70. 《建筑工程设计文件编制深度的规定》建设部（2008 版）
71. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378—2006
72. 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134—2001
73. 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75—2003
74. 《民用建筑节能设计指标》（采暖居住部份）JGJ 26—95

75. 《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005
76. 《外墙外保温工程技术规范》JGJ 144—2004
77. 《蒸压加气混凝土应用技术规程》JGJ 17—84
78. 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003
79. 《屋面工程技术规范》GB 50345—2004
80. 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364—2005
81. 《地面辐射供暖技术规程》JGJ 142—2004
82. 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定》GB 10295—2008
83. 《EPS 板抹灰外墙外保温系统》JG 149—2002
84. 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统》JG 158—2004
85. 《公共建筑节能设计标准》广东省实施细则 DBJ 15—51—2007
86. 《建筑防水工程技术规程》广东省标准 DBJ 15—19—2006
87. 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》广东省实施细则 DBJ 15—50—2006
88. 《深圳市居住建筑节能设计标准》实施细则 SJG 15—2005
89. 《工业企业设计卫生标准》GB Z1—2002
90. 《深圳市城市规划标准与准则》(2004 年版)
91. 《深圳市建筑防水工程技术规范》(报审稿, 2007)
92. 《深圳市建筑面积测绘技术规范》(SZJG/T 22—2006)
93. 《深圳市建筑设计技术经济指标计算规定》(1999)
94. 《混凝土结构设计规范》GB 50010—2002
95. 《砌体结构设计规范》GB 50003—2001
96. 《建筑抗震设计规范》GB 50011—2008
97. 《建筑专业技术措施》北京市建筑设计研究院编
98. 《全国民用建筑工程设计技术措施》规划、建筑(2003 版)

编 后 语

近二十年来,中国城市化进程不断推进,建筑设计业务因此不断扩大与增长,随着新技术、新材料的应用及建筑节能减耗的需求,设计规范不断地增改、修订,给建筑设计提出了更高的要求。在此情形下,我们希望能够编纂一本更为有效的设计手册,其内容应较为全面,将不同类别建筑归类,简明扼要,便于为设计人员所查找。经过一年多的努力,《建筑设计技术细则与措施》终于要和大家见面了。

本书共 26 章、134 节,11 个附录,几十万字,其内容覆盖了建筑专业设计的方方面面,是对近年来新的设计规范的理解、掌握和执行。对新出现的技术问题进行归类解答,也是对我院历年来的设计经验的总结和提高。本书可供建筑设计、施工、管理人员和大专院校师生参考使用。

参加本书编写的人员都是我院长期在生产一线从事建筑设计、审图的老、中、青专家和业务骨干。他们主持或参加了许多大型、复杂的建筑工程设计,并积累了丰富的实践经验。在繁忙设计工作之余,不辞辛苦、兢兢业业地编写本书。资料的搜集整理,数据的校审订正,章节条文的编排,插图的绘制排版,表格的设计,文字的推敲润色……如此等等耗费了编者们的诸多心血和精力。如果我们这些付出能够为同行们提供一些帮助,对提高设计质量和设计效率有所裨益的话,我们甚感欣慰!

在此,我们还要感谢兄弟单位——深圳机械院建筑设计有限公司、深圳市电子院设计有限公司、中建国际(深圳)设计顾问有限公司等公司的专家们对本书提出的宝贵意见和建议。同时,本书还参考和引用了一些兄弟单位的有关资料、一些学者专家的论文或科研成果,在此一并深表谢意。相关参考已在书中注明出处,如有遗漏,敬请来信联系。

我们还要感谢中国建筑工业出版社的编辑和设计人员为本书精心排版、设计封面,使本书增色不少。

由于编者水平和能力所限,本书肯定还存在不足,甚至错漏,恳请广大读者多提宝贵意见和建议,以便今后改正和完善。

孟建民

2009 年 3 月于深圳

