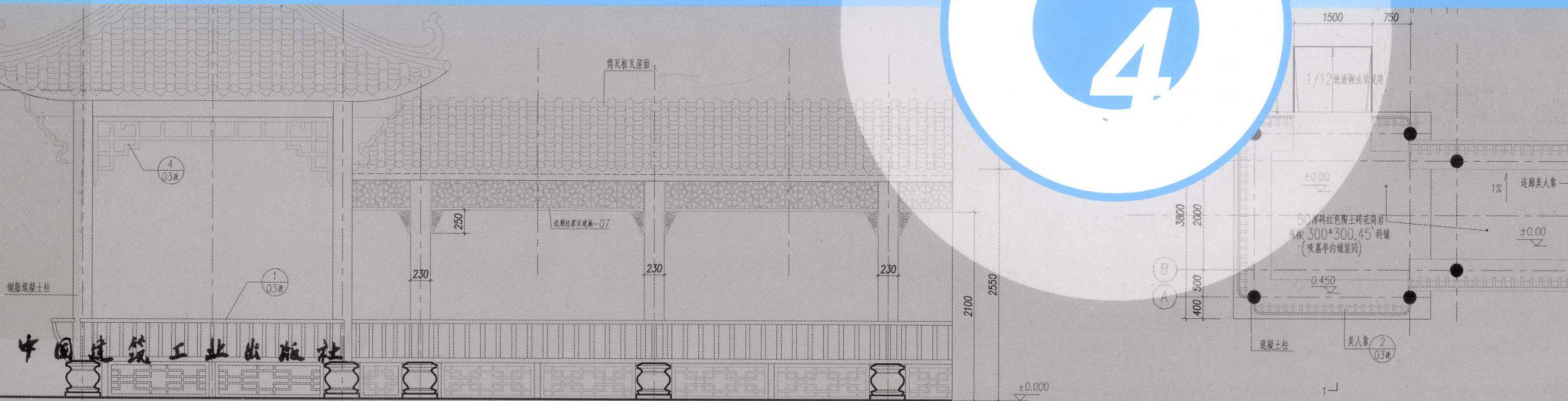


图解园林施工图系列 ILLUSTRATIONS FOR LANDSCAPE CONSTRUCTION

园林建筑设计 LANDSCAPE ARCHITECTURE DESIGN

深圳市北林苑景观及建筑规划设计院 编著 SHENZHEN BLY LANDSCAPE ARCHITECTURE PLANNING & DESIGN INSTITUTE

4



中国建筑工业出版社

图解园林施工图系列

4 园林建筑设计

深圳市北林苑景观及建筑规划设计院 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

4 园林建筑设计/深圳市北林苑景观及建筑规划设计院编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010. 8
(图解园林施工图系列)
ISBN 978-7-112-12185-4

I. ①4… II. ①深… III. ①园林建筑-园林设计-图集 IV. ①TU986. 4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 116030 号

责任编辑: 郑淮兵 杜 洁
责任设计: 赵明霞
责任校对: 赵 颖 姜小莲

图解园林施工图系列

4 园林建筑设计

深圳市北林苑景观及建筑规划设计院 编著

*

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
霸州市顺浩图文科技发展有限公司
北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 880×1230 毫米 横 1/16 印张: 17 1/2 字数: 426 千字
2011 年 7 月第一版 2011 年 7 月第一次印刷
定价: 55.00 元
ISBN 978-7-112-12185-4
(19160)

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 委 会

主编单位: 深圳市北林苑景观及建筑规划设计院

主 编: 何 昉

副 主 编: 黄任之 千 茜

编 委: 叶 枫 周西显 金锦大 叶永辉 王 涛 宁旨文
蒋华平 夏 媛 徐 艳 王永喜 肖洁舒

撰 稿: (按姓氏笔画排序)

丁 蓓 王 兴 王顺有 方拥生 许初元 严廷平
李 远 李 勇 李亚刚 杨春梅 杨政华 何 伟
邹复成 陈新香 林晓晨 胡 炜 洪琳燕 徐宁曼
资清平 黄秀丽 章锡龙 蔡锦淮 谭 庆

序 一

“风景园林” (Landscape Architecture) 是一门由艺术与科学多学科综合而成的“规划设计”学科 (Discipline), 它是把地球上自然界的物质因素 (诸如土地、空气、水、植被), 生态系统, 资源、能源, 与一切人工营造的因素结合起来而创造出的各种各样的、不同用途的、人类生产、生活在物质与精神上所需求的, 诸如工业、农业、商业、科学、艺术、文化、教育所需的千变万化的社区, 城市及农村环境, 风景园林, 及其构筑物与建筑物的规划设计学科。设计师要把这种自然与人工因素的创造与结合变为现实, 除了有好的方案设计, 还需掌握科学、标准的施工图设计方法。园林施工图需要将设计师的意图精准地反映到图纸上, 它是设计师与施工方对话的桥梁与载体。

明代造园家计成在他所著《园冶》中谈到“虽由人作, 宛自天开”, 以种植设计为例, 中国自然山水园林的植物造景是以大自然的地方植物群落、植被类型为原型的, 再结合城市的地质、土壤、空气、水文、生物圈、气候条件因地制宜而布局的, 植物搭配后的季相景观、林冠线、林缘线、透景线等能体现优美的园林的画境与意境, 而这种“以造化为师”的植物造景手法对于施工图设计要求很高, 设计师在布置二维平面的植物组团时一定要有多维空间概念。所以园林施工图是工程技术与空间艺术美学结合的设计图。

《图解园林施工图系列》包含了基本园林要素的工程做法, 制图标准, 表达清晰, 构造科学, 对于从事这一学科的各方人员提供了很好的专业参考资料。希望有更多的人能从中获益, 将我们的生产、生活环境建设得更美好。

孙薇祥

2009年6月18日

序 二

《易经·系辞》中有“形而上者谓之道，形而下者谓之器”一语，形象地表达了园林工程设计图的内涵，一方面，园林讲究视觉的愉悦，从而引发心灵的感知，所以园林是“无声的诗、立体的画”，在中国传统哲学理念上深得“人与天调，天下之大美生”之“道”，任何设计，先有道而有方案设计，是谓“形”；另一方面，现代园林工程的营造建设，是构成视觉美的物质基础，在尊重科学、实事求是的今天，方案成“形”之后，施工图的筚路蓝缕、深化解析是构成最终之“器”的前提，施工图表达要求科学、实用、清晰。

施工图的绘制者要讲科学、讲方法，同时要有很高的审美素养，很扎实的心智，才能完成从图纸之“形”蜕变为落地之“形”的解析，在园林行业发展突飞猛进的今天，很多人心态浮躁，不切实际的方案图满天飞，罔顾施工的可实施性，这就是缺乏施工图训练的表现。这套丛书的出版，是深圳市北林苑集多年的经验、智慧，奉献给广大从事园林设计的从业者的结晶，希望每个人都能从中获益。



2009年6月10日

前 言

随着社会发展的需要，环境美已成为当今城市生活迫切需要的必然趋势。风景园林设计是与城市规划、建筑学并列的三大学科之一，是自然与人文科学高度综合的一门应用性学科。施工图设计是继方案和初步设计阶段之后重要的实施设计文件，是完成最初设计方案构思的终结语言和指令，所以施工图的表达必须要达到全面性、完整性和准确性，并应符合相应的法规和规范。本系列丛书以大量的实际工程施工图为基础，分别详解园林施工图设计的几个主要内容包括设计步骤、设计方法和技巧，以及应遵守的有关法规、规范条文的做法。本书共分 7 个分册。

- | | |
|----------|--------------|
| 1 总图设计 | 5 种植设计 |
| 2 铺装设计 | 6 园林设计全案图（一） |
| 3 单体设计 | 7 园林设计全案图（二） |
| 4 园林建筑设计 | |

目 录

1 概述	1	4.2.1 小卖部	52
2 园林建筑重点部位设计要点	2	4.2.2 展览室	71
2.1 墙体	2	4.2.3 公厕	83
2.2 墙身	4	4.2.4 纪念馆	135
2.3 楼地面	9	4.2.5 垃圾站	140
2.4 屋面	10	4.2.6 餐饮	142
2.5 楼梯、台阶、坡道	15	4.2.7 客服中心	157
2.6 门窗	16	4.2.8 服务部	167
2.7 公用卫生间	17	4.2.9 码头	181
2.8 其他部位	18	4.2.10 泳池更衣室	187
3 园林建筑设计执行的主要规范	19	4.3 休闲憩息类	196
4 园林建筑分类图	20	4.3.1 亭	196
4.1 管理办公类	21	4.3.2 阁	236
4.1.1 管理处	21	4.3.3 观鸟房	242
4.1.2 值班室、门卫	46	4.4 景观类	247
4.2 公共服务类	52	4.4.1 景桥	247
		4.4.2 景观塔	257
		4.4.3 牌坊	271

1 概 述

园林景观设计中有许多小型建筑，它们除了有各自的功能作用外，对景观环境也起着美化、点缀和衬托作用。有些甚至是环境中的中心亮点和主题。这些建筑大部分功能较单一，体形较小。但是，俗话说“麻雀虽小，五脏俱全”，其设计原则也应符合节地、节能、节材、低碳、环保和安全的设

计理念。施工图也应准确、规范，采用的措施应该因地制宜进行选定。由于各地气候状况、技术做法、经济条件等差异，应根据当地情况尽量采取地方性标准图。本册就园林建筑在施工图设计中常用的几个部位加以阐述。

2 园林建筑重点部位设计要点

2.1 墙体

1. 墙体的类型。墙体按其所处部位和性能分为：

(1) 外墙：包括承重墙、非承重墙（如框架结构填充墙）及幕墙。

(2) 内墙：包括承重墙、非承重墙（包括固定式和灵活隔断式）。

2. 墙体的常用材料：

(1) 用于承重墙的材料有：

1) 钢筋混凝土。

2) 蒸压砌块（砖）类：主要有蒸压加气混凝土砌块、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖等。

3) 混凝土空心砌块类：主要有普通混凝土小型空心砌块。

4) 多孔砖类：主要有烧结多孔砖（孔洞率应不小于 25%）、混凝土多孔砖（孔洞率应不小于 30%）；烧结多孔砖主要有：非黏土、页岩、粉煤灰及煤矸石等品种。

5) 实心砖类：主要有非黏土、页岩、粉煤灰及煤矸石等品种（孔洞率不大于 25%）。

(2) 用于非承重墙的砌块材料有：蒸压加气混凝土砌块（包括砂加气混凝土和粉煤灰加气混凝土）、复合保温砌块、装饰混凝土小型空心砌块、轻集料混凝土小型空心砌块（轻集料主要包括：黏土陶粒、页岩陶粒、粉煤灰陶粒、浮石、火山渣、煤渣、自然煤矸石、膨胀矿渣珠、膨胀珍珠岩等材料，轻集料的粒径不宜大于 10mm）、石膏砌块（包括实心、空心）、多孔砖（包括烧结多孔砖和混凝土多孔砖）、实心砖（包括烧结实心砖和蒸压实心砖）等。

(3) 用于非承重墙的板材有：预制钢筋混凝土或 GRC 墙板、钢丝网抹水泥砂浆墙板、彩色钢板或铝板墙板、轻集料混凝土墙板、加气混凝土墙板、石膏圆孔墙板、轻钢龙骨石膏板或硅钙板等材料、玻璃隔断等。

3. 墙体材料的选用必须遵照国家和地方有关禁止或限制使用黏土砖的规定。

4. 砌体结构房屋墙体的一般构造要求。

(1) 砌体结构墙体砌块和砂浆的强度等级见表 2-1。

墙体材料的强度等级

表 2-1

材料名称	强度等级划分											
烧结普通砖、烧结多孔砖	—	—	—	—	—	MU30	MU25	MU20	MU15	MU10	—	—
蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖	—	—	—	—	—	—	MU25	MU20	MU15	MU10	—	—
砌块	—	—	—	—	—	—	—	MU20	MU15	MU10	MU7.5	MU5
石材	MU100	MU80	MU60	MU50	MU40	MU30	—	MU20	—	—	—	—
砂浆	—	—	—	—	—	—	—	—	M15	M10	M7.5	M5
	—	—	—	—	—	—	—	—	Mb15	Mb10	Mb7.5	Mb5

注：本表摘自《砌体结构设计规范》GB 50003—2001。

(2) 砌体结构用作承重外墙时，材料应符合强度和稳定性要求，以及保温、隔热、防水、防火、隔声等要求。

(3) 砌体结构房屋墙体的允许高厚比应符合表 2-2 的限值。

砌体墙的允许高厚比

表 2-2

砂浆强度等级	墙的高厚比
M2.5	22
M5.0	24
≥ M7.5	26

注：本表摘自《砌体结构设计规范》GB 50003—2001。

(4) 五层及五层以上房屋的墙，以及受振动或层高大于 6m 的墙所用砌块强度等级不应低于 MU7.5，砖强度等级不应低于 MU10，石材强度等级不应低于 MU30，砌筑砂浆强度等级不应低于 M5。对安全等级为一级或设计使用年限大于 50 年的房屋，其材料的强度等级应至少提高一级。

(5) 地面以下或防潮层以下的砌体、潮湿房间的墙，所用材料的最低强度等级应符合表 2-3 的要求。

地面以下或防潮层以下的砌体、潮湿房间墙所用材料的最低强度等级

表 2-3

基土潮湿程度	烧结普通砖、蒸压灰砂砖		混凝土砌块	石材	水泥砂浆
	严寒地区	一般地区			
稍潮湿的	MU10	MU10	MU7.5	MU30	M5
很潮湿的	MU15	MU10	MU7.5	MU30	M7.5
含水饱和的	MU20	MU15	MU10	MU40	M10

注：1. 在冻胀地区，地面以下或防潮层以下的砌体，不宜采用多孔砖，如采用时，其孔洞应用水泥砂浆灌实。当采用混凝土砌块砌体时，其孔洞应用强度等级不低于 Cb20 的混凝土灌实。
2. 对安全等级为一级或设计使用年限大于 50 年的房屋，表中材料强度等级应至少提高一级。
3. 本表摘自《砌体结构设计规范》GB 50003—2001。

(6) 填充墙、隔墙应采取措施与周边构件可靠连接。

(7) 砌块墙应分皮错缝搭砌，上下皮搭砌长度不得小于 90mm。不能满足时，应在水平灰缝内设置不小于 2 ϕ 4 的焊接钢筋网片（横向钢筋的间距不宜大于 200mm）。网片每端均应超过该垂直缝，其长度不得小于 300mm。

(8) 砌块墙与后砌隔墙交接处，应沿墙高每 400mm 在水平灰缝内设置不少于 2 ϕ 4、横筋间距不大于 200mm 的焊接钢筋网片。

(9) 混凝土空心砌块房屋，宜将纵横墙交接处、距墙中心线每边不小于 300mm 范围内的孔洞，采用不低于 Cb20 灌孔混凝土灌实，灌实高度应为墙体全高。

(10) 在砌体中留槽及埋设管道对砌体的承载力影响较大，因此，不应在截面长边小于 500mm 的承重墙体内埋设管线，不宜在墙体中穿行暗线或预留、开凿沟槽。

(11) 砌体墙应有防止或减轻墙体开裂的构造措施：

1) 在底层的窗台下墙体灰缝内设置 3 道焊接钢筋网片或 2 ϕ 6 钢筋，并伸入两边窗间墙内不小于 600mm。

2) 采用钢筋混凝土窗台板，窗台板嵌入窗间墙内不小于 600mm。

(12) 砌体墙上的孔洞超过 200mm $\times$ 200mm 时要预留，不得随意打凿。孔洞周边应做好防渗漏处理。

5. 混凝土小型空心砌块墙的设计要点：

(1) 可用于建筑物的承重和非承重墙体。

(2) 应采用适宜的模数。平面模数网格宜采用 3M 或 2M（即 300mm 或 200mm 的倍数），竖向模数网格宜采用 1M（即 100mm 的倍数）。

(3) 设计时应根据平、立面建筑墙体尺寸绘制砌块排列图，设计预留的洞口及门窗、卫生设备的固定应在排块图上标注。电线管应在墙体内上下贯通的砌块孔中设置，不宜在墙体内水平设置。当必须水平设置时，应采取现浇水泥砂浆带或细石混凝土带等加强措施。

6. 蒸压加气混凝土砌块墙的设计要点：

(1) 加气混凝土砌块强度与其干体积密度有关，干体积密度越大强度等级越高。其密度级别与强度级别的关系见表 2-4。

蒸压加气混凝土砌块的密度级别与强度级别的关系

表 2-4

干体积密度级别		B03	B04	B05	B06	B07	B08
干体积密度 (kg/m ³)	优等品 $\leq$	300	400	500	600	700	800
	合格品 $\leq$	325	425	525	625	725	825
强度级别	优等品 $\geq$	A1.0	A2.0	A3.5	A5.0	A7.5	A10.0
	合格品 $\geq$			A2.5	A3.5	A5.0	A7.5

注：1. 用于非承重墙，宜以 B05 级、B06 级、A2.5 级、A3.5 级为主。
2. 用于承重墙，宜以 A5.0 级以上。
3. 作为墙体保温材料用时，宜采用低密度级别的产品，如 B03 级、B04 级。

(2) 蒸压加气混凝土砌块墙主要用于建筑物的框架填充墙和非承重内隔墙，以及多层横墙承重的建筑。用于外墙时厚度不应小于 200mm，用于内隔墙时厚度不应小于 75mm。

(3) 建筑物防潮层以下的外墙，长期处于浸水和化学侵蚀及干湿或冻融交替环境，作为承重墙表面温度经常处于 80℃ 以上的部位，不得采用加气混凝土砌块。

(4) 加气混凝土砌块应采用专用砂浆砌筑。

(5) 加气混凝土砌块用作外墙时应做饰面防护层。

(6) 加气混凝土砌块用作多层房屋的承重墙体，横墙间距不宜超过 4.2m，且宜使横墙对正贯通，每层每开间均应设现浇混凝土圈梁。当地震设防烈度为 6 或 7 度时，应在内外墙交接处设置拉结钢筋，沿墙高度每 600mm 应设置 2 ϕ 6 钢筋，伸入墙内的长度不得小于 1m。且每开间均应设置现浇钢筋混凝土构造柱。当地震设防烈度为 8 度时，除应按上述要求设置拉结钢筋外，还应在内外纵横墙连接处设置现浇钢筋混凝土构造柱。构造柱的最小截面应为 180mm $\times$ 200mm，最小配筋应为 4 ϕ 12，混凝土强度等级不应低于 C20。构造柱与加气混凝土砌块的相接处宜砌成马牙互咬交错状（即先砌砌块后浇构造柱）。

(7) 强度低于 A3.5 的加气混凝土砌块非承重墙与楼地面交接处应在墙底部做导墙。导墙可采用烧结砖或多孔砖砌筑, 高度应不小于 200mm。

(8) 加气混凝土外墙的凸出部分(如横向装饰线条、出挑构件和窗台等)应做好排水、滴水等构造, 以避免因墙体干湿交替或局部冻融造成破坏。

7. 轻集料混凝土空心砌墙的设计要点:

(1) 主要用于建筑物的框架填充外墙和内隔墙。

(2) 用于外墙或较潮湿房间隔墙时, 强度等级不应小于 MU5.0, 用于一般内墙时强度等级不应小于 MU3.5。

(3) 抹面材料应与砌块基材特性相适应, 以减少抹面层龟裂的可能。宜根据砌块强度等级选用与之相对应的专用抹面砂浆或聚丙烯纤维抗裂砂浆, 忌用水泥砂浆抹面。

(4) 砌块墙体上不应直接挂贴石材、金属幕墙。

2.2 墙身

1. 墙身防潮

(1) 吸水性大的墙体(如非黏土多孔砖墙), 为防止墙基毛细水上升, 一般在室内地坪下 0.06m 处(地面混凝土垫层厚度范围内)设防潮层。

(2) 当墙身两侧的室内地坪有高差时, 应在高差范围的墙身内侧做防潮层(图 2-1)。

(3) 当墙基为混凝土、钢筋混凝土或石砌体时, 可不设墙身防潮层(图 2-2)。

(4) 防潮层一般为 1:2.5 水泥砂浆内掺水泥重量 3%~5% 的防水剂 20mm 厚, 或 5mm 厚的聚合物水泥砂浆。

(5) 处于高湿度环境的墙体应采用混凝土或混凝土砌块等耐水性好的材

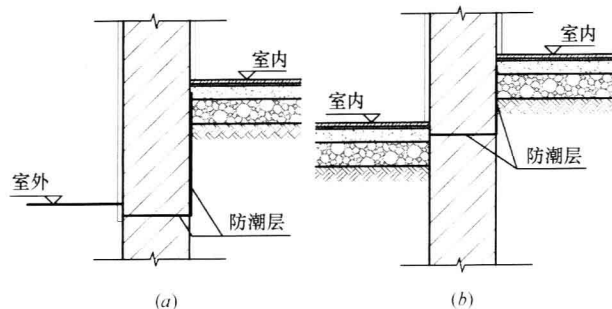


图 2-1 防潮层

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。墙面应有防潮措施。高湿度房间(如卫浴间、厨房)的墙面或有直接被水淋湿的墙(如淋浴间、小便槽处), 应做墙面防水隔层。受水冲淋的部位应尽量避免靠外墙设置。

2. 墙体防水

(1) 内隔墙: 石膏板隔墙用于卫浴间、厨房时, 应做墙面防水处理, 根部应做 C20 混凝土条基, 条基高度距完成面不低于 100mm。

(2) 外墙: 建筑物外墙应根据工程性质、当地气候条件、所采用的墙体材料及饰面材料等因素确定防水做法。一般外墙防水做法采用防水砂浆。如: 20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆掺入水泥重量 5% 的防水剂或 5mm 厚的聚合物水泥砂浆。设计时应注意细部的构造处理, 如:

1) 不同墙体材料交接处应在饰面找平层中铺设钢丝网或玻纤网格布。

2) 对于墙体采用空心砌块或轻质砖的建筑, 在风压值大于 0.6kPa 或雨量充沛地区, 以及对防水有较高要求的建筑等, 外墙或迎风面外墙宜采用 20mm 厚防水砂浆或 7mm 厚聚合物水泥砂浆抹面后, 再做外饰面层。

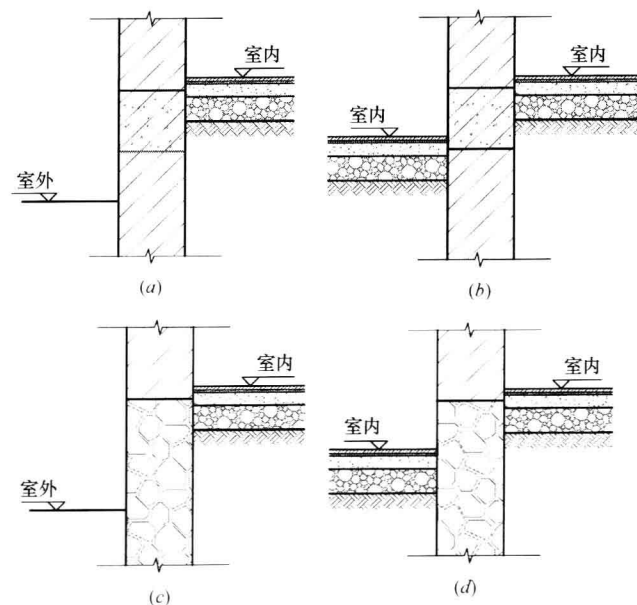


图 2-2 无防潮层

3) 加气混凝土外墙应采用配套砂浆砌筑, 配套砂浆抹面或加钢丝网抹面。

4) 填充墙与框架梁柱间加 200mm 宽 20mm×20mm 网格 φ1 的钢丝网或玻纤网格布抹灰。

5) 凸出外墙面的横向线脚、窗台、挑板等出挑构件上部与墙交接处应做成小圆角并向外找坡不小于 3%，以利于排水，且下部应做滴水槽。

6) 外门窗洞口四周的墙体与门窗框之间应采用发泡聚氨酯等柔性材料填塞严密，且最外表的饰面层与门窗框之间应留约 7mm×7mm 的凹槽，并满嵌耐候防水密封膏。

7) 安装在外墙上的构件、管道等均宜采用预埋方式连接，也可用螺栓固定，但螺栓需用树脂粘结严密。

3. 防火及抗震

(1) 防火

1) 建筑高度不大于 24m 的民用建筑设计按《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 执行。

2) 低（多）层建筑墙体的燃烧性能和耐火极限不应低于表 2-5 的规定。

3) 建筑外墙保温系统和材料选型、外墙装饰材料除应符合现行国家有关建筑设计防火规范的规定外，还应符合公安部、住房和城乡建设部联合发布的“《民用建筑外保温系统及外墙装饰防火暂行规定》的通知”（公通字[2009] 46 号）文件的要求。民用建筑外保温材料的燃烧性能宜为 A 级，且不应低于 B2 级。

4) 高度小于 24m 的建筑，其保温材料的燃烧性能不应低于 B2 级。其中，当采用 B2 级保温材料时，每三层应设置水平防火隔离带。

5) 外保温系统应采用不燃或难燃材料做防护层。防护层应将保温材料完全覆盖。首层的防护层厚度不应小于 6mm，其他层不应小于 3mm。

6) 采用外墙外保温系统的建筑，其基层墙体耐火极限应符合现行防火规范的有关规定。

7) 按本规定需要设置防火隔离带时，应沿楼板位置设置宽度不小于 300mm 的 A 级保温材料。防火隔离带与墙面应进行全面积粘贴。

8) 建筑外墙的装饰层，除采用涂料外，应采用不燃材料。当建筑外墙采用可燃保温材料时，不宜采用着火后易脱落的瓷砖等材料。

(2) 抗震

1) 建筑物抗震设计应按各地规定的抗震设防烈度进行各专业全面抗震设计。

2) 多层砌体结构建筑墙体的抗震要求：

① 一般情况下，房屋的层数和总高度应符合表 2-6 的规定。医院、教学

墙体耐火极限和燃烧性能 表 2-5

部 位	建筑耐火等级				备注
	一级	二级	三级	四级	
防火墙	不燃烧体 3.00h	不燃烧体 3.00h	不燃烧体 3.00h	不燃烧体 3.00h	—
承重墙	不燃烧体 3.00h	不燃烧体 2.50h	不燃烧体 2.50h	难燃烧体 0.50h	—
非承重外墙	不燃烧体 1.00h	不燃烧体 1.00h	不燃烧体 0.50h	燃烧体	—
楼梯间、前室的墙,电 梯井墙、分户墙	不燃烧体 2.00h	不燃烧体 2.00h	不燃烧体 1.50h	难燃烧体 0.50h	—
疏散走道两侧墙	不燃烧体 1.00h	不燃烧体 1.00h	不燃烧体 0.50h (0.75h)	难燃烧体 0.25h (0.75h)	一级、二级耐火等级建 筑执行困难时,可宽限到 不燃烧体 0.75h。 括号中数据引自《住宅 建筑规范》(GB 50368— 2005)
房间隔墙	不燃烧体 0.75h	不燃烧体 0.50h	难燃烧体 0.50h	难燃烧体 0.25h	二级时且≤100m ² 的 房间可宽限到不燃烧 体 0.03h
同一建筑内住宅部分 与非住宅部分之间的 隔墙	不燃烧体 2.00h				—
居住建筑首、二层中商 业服务网点之间的隔墙					且不允许开设门窗 洞口
变压器室之间、变压器 室与配电室之间隔墙					—
集体宿舍、公寓、公共 建筑和工厂中的公共厨 房隔墙					乙级防火门

楼等横墙较少的多层砌体房屋，总高度应比表中规定降低 3m，总层数相应减少一层；各层横墙很少的多层砌体房屋，还应减少一层。（注：“横墙很少”指同一楼层内开间大于 4.2m 的房间占该层总面积 40%以上）

② 层高：多孔砖、砌块砌体承重房屋的层高不应超过 3.6m；底部框架-抗震墙房屋的底部和内框架房屋的层高不应超过 4.5m。

多层砌体结构建筑的层数和总高度限值

表 2-6

墙体类别		抗震设防烈度	6 度		7 度		8 度		9 度	
		最小墙厚(mm)	高度(m)	层数	高度(m)	层数	高度(m)	层数	高度(m)	层数
多层砌体	普通砖	240	21	7	21	7	18	6	12	4
	多孔砖	240	21	7	21	7	18	6	9	3
		190	21	7	18	6	15	5	—	—
	小砌块	190	21	7	21	7	18	6	—	—
底部框架-抗震墙砌体		240	22	7	22	7	16	5	—	—

- 注：1. 房屋的总高度指室外地面到主要屋面板板顶或檐口的高度，半地下室从地下室室内地面算起，全地下室和嵌固条件好的半地下室应允许从室外地面算起；对带阁楼的坡屋面应算至山尖墙的 1/2 高度处；
2. 室内外高差大于 0.6m 时，房屋总高度应允许比表中数据适当增加，但不应多于 1m；
3. 本表中小砌块砌体房屋不包括配筋混凝土小型空心砌块砌体房屋；
4. 本表摘自《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010。

③ 房屋最大高宽比宜符合表 2-7 的要求，单面走廊房屋的总宽度不包括走廊宽度。

④ 抗震横墙最大间距不应超过表 2-8 的规定。

多层砌体房屋最大高宽比

表 2-7

设防烈度	6 度	7 度	8 度	9 度
高宽比	2.5	2.5	2.0	1.5

注：建筑平面接近正方形时，其高宽比宜适当减小。

房屋抗震横墙的间距 (m)

表 2-8

房屋类别		设防烈度	6 度	7 度	8 度	9 度
多层砌体	现浇或装配整体式钢筋混凝土楼、屋盖		15	15	11	7
	装配式钢筋混凝土楼、屋盖		11	11	9	4
	木楼、屋盖		9	9	4	—
底部框架抗震墙		上部各层	同多层砌体房屋			—
		底层或底部两层	18	15	11	—

- 注：1. 多层砌体房屋的顶层，最大横墙间距应允许适当放宽。除木屋盖外的最大横墙间距应允许适当放宽，但应采取相应加强措施；
2. 多孔砖抗震横墙厚度为 190mm 时，最大横墙间距应比表中数值减小 3m；
3. 本表摘自《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010

⑤ 房屋的局部尺寸应符合表 2-9 的规定。

房屋局部尺寸限值 (m)

表 2-9

部位 \ 设防烈度	6 度	7 度	8 度	9 度
承重窗间墙最小宽度	1.0	1.0	1.2	1.5
承重外墙尽端至门窗洞边最小距离	1.0	1.0	1.2	1.5
非承重外墙尽端至门窗洞边最小距离	1.0	1.0	1.0	1.0
内墙阳角至门窗洞边最小距离	1.0	1.0	1.5	2.0
无锚固女儿墙(非出入口)的最大高度	0.5	0.5	0.5	0.0

- 注：1. 局部尺寸不足时应采取局部加强措施弥补，且最小宽度不宜小于 1/4 层高和表列数据的 80%；
2. 出入口处的女儿墙应有锚固；
3. 本表摘自《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010。

⑥ 当房屋立面高差在 6m 以上、有错层且楼板高差较大或各部分结构刚度、质量截然不同时，宜设置防裂缝。缝两侧均应设置墙体，缝宽应根据设防烈度和房屋高度确定，可采用 50~100mm。

⑦ 墙体拉结钢筋：在外墙转角和内墙交接处，未设构造柱时，应沿墙高每隔 0.5m 高度设置 2 ϕ 6 拉结钢筋，每边伸入墙内大于等于 1m。

⑧ 砌筑女儿墙厚度宜不小于 200mm。设防烈度为 6 度、7 度、8 度地区无锚固的女儿墙高度不应超过 0.5m，超过时应加设构造柱及厚度不小于 60mm 的钢筋混凝土压顶圈梁。构造柱应伸至女儿墙顶与现浇混凝土压顶整浇在一起。当女儿墙高度大于等于 0.5m 或小于等于 1.5m 时，构造柱间距不应大于 3.0m；当女儿墙高度大于 1.5m 时，构造柱间距应随之减小。位于建筑物出口上方的女儿墙应加强抗震设施。

⑨ 下列做法不利于抗震：

- 局部设地下室。
- 大部分房间在顶层端部。
- 楼梯间设在建筑端部和转角处。
- 附墙排烟道、自然通风道及垃圾道削弱墙体结构。

- 现浇钢筋混凝土房屋的最大高度应符合表 2-10 的规定。
- 钢结构房屋的最大高度及宽度比应符合表 2-11 的规定。
- 框架结构的非承重砌体隔墙的抗震要求：

① 材料：隔墙应采用空心砖、加气混凝土砌块等轻质材料。

② 加气混凝土砌块墙和复合材料墙应按相关规范设置配筋带和在门窗洞口顶位置加设圈梁。

现浇钢筋混凝土房屋适用的最大高度 (m) 表 2-10

结构类型 \ 设防烈度	6 度	7 度	8 度 (0.2g)	8 度 (0.3g)	9 度
框架	60	55	40	35	24
框架-抗震墙	130	120	100	80	50
抗震墙	140	120	100	80	60
部分框支抗震墙	120	100	80	50	不应采用
框架-核心筒	150	130	100	90	70
筒中筒	180	150	120	100	80
板柱-抗震墙	40	35	55	40	不应采用

注：本表摘自《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010。

钢结构房屋的最大高度及宽度比限值 表 2-11

设防烈度	6、7 度(0.10g)		8 度(0.20g)		9 度(0.40g)	
结构类型	高度(m)	最大高宽比	高度(m)	最大高宽比	高度(m)	最大高宽比
框架	110	6.5	90	6.0	50	5.5
框架-中心支撑(抗震墙板)	220		180		120	
筒体(框筒、筒中筒、桁架筒、束筒)和巨型框架	300		260		180	

注：1. 房屋高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度（不包括局部凸出的屋顶部分）。

2. 超过表内高度的房屋，应进行专门研究和论证，采取有效的加强措施。

③ 墙柱交接处应加拉筋，一般高度每 0.5m 间距设置 2Φ6 钢筋，伸入墙内长 1m（若建筑平面与空间布局难以满足以上要求，应与结构设计人员协商采取措施加以解决）。

6) 女儿墙优先采用现浇钢筋混凝土。

4. 墙身保温、隔热、节能、遮阳

(1) 建筑物应按所处气候分区的要求，依据国家或地方标准，对墙体采取保温、隔热等措施。

(2) 建筑物朝向宜采用南北向或接近南北向，主要房间应避开冬季主导风向。

(3) 建筑物体形系数宜小于等于 0.3。若大于 0.3，则应对外墙和屋顶加强保温，使其传热系数符合限值规定。体形系数 = 外表面积 ÷ 包围的体积。

(4) 公共建筑外墙节能设计要求：

1) 各气候分区公共建筑外墙（含不透明幕墙部分）包括结构性热桥在

内的平均传热系数不应超过表 2-12 的限值。

外墙平均传热系数 表 2-12

气候分区	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	
	体形系数 ≤ 0.3	$0.3 < \text{体形系数} \leq 0.4$
严寒地区 A 区	≤ 0.45	≤ 0.40
严寒地区 B 区	≤ 0.50	≤ 0.45
寒冷地区	≤ 0.60	≤ 0.50
夏热冬冷地区	≤ 1.0	
夏热冬暖地区	≤ 1.5	

注：本表摘自《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005。

2) 外墙与屋面的热桥部位的内表面温度不应低于室内空气露点温度。

(5) 外墙保温设计要点：

1) 外墙保温应选择安全、可靠、技术成熟的系统。选择外墙外保温系统时，应考虑系统的耐候性。

2) 各种外保温系统都具有特定的材料组成和构造形式，设计中不应随意更改。

3) 采用粘贴聚苯板作保温层者，需注意胶粘剂及聚苯板表面所抹树脂胶泥的质量；聚苯板与墙体间留有空隙，其底部应注意防鼠、防虫；表面不应用面砖等重质材料饰面；聚苯板密度不宜低于 $20kg/m^3$ 。

4) 采用钢丝网架聚苯板作保温层者，需注意固定件的强度及其间距是否满足保温层抗剥离的要求；表面抹水泥砂浆，低层建筑可用面砖饰面。

5) 外墙内保温设计要点：

① 外墙内保温节能系统由于难于消除外墙结构性热桥影响，会使外墙整体保温性能减弱，外墙平均传热系数与主体外墙典型断面传热系数差距较大，因此需要进行平均传热系数的计算。

② 严寒和寒冷地区一般情况下不应采用外墙内保温系统。夏热冬暖地区可选用。

③ 公共建筑中采用外墙内保温时宜选用保温层为 A 级不燃材料的内保温系统。

(6) 外墙夹心保温设计要点：

1) 应充分估计热桥的影响，节能计算时应取考虑热桥影响后的平均传热系数。

2) 应做好热桥部位的保温构造设计，避免出现内表面结露现象。

3) 夹心保温做法易造成外页墙在温度作用下的裂缝,设计时应注意采取加强和防止雨水渗透措施。

(7) 太阳辐射强度较大地区的建筑,宜采用浅色外墙装饰面、外墙反射隔热材料、通风隔热构造墙体或加设遮阳板、墙面绿化等遮阳措施解决隔热问题。

(8) 当采用加气混凝土砌块作外保温材料时,对于寒冷地区,贴在框架梁、柱外的加气混凝土砌块厚度不应小于 50mm。

(9) 为利于外保温系统的施工,同时利于墙体防水,当在砌筑墙体外做外保温时,宜在墙体外先做一层找平层。

(10) 根据工程实际情况,也可采用外墙内保温、外保温相结合的墙体节能方案。

5. 玻璃幕墙

(1) 建筑设计仅进行幕墙的外部尺寸,确定幕墙的立面线条分格比例、色调、玻璃类别、构图、虚实组成、建筑整体,包括与环境的协调和材料要求等。幕墙的具体细部设计、制作、施工必须由有相应资质的专业公司进行。建筑设计院进行配合,并准确地设计好埋设件的位置,达到相应的强度要求。不准用膨胀螺丝作固定龙骨的联接件。

(2) 幕墙的设计要求:

1) 玻璃幕墙(明框或隐框)应采用钢化玻璃、夹层玻璃等安全玻璃。

2) 玻璃幕墙下部宜设置绿化带,入口处宜设置遮阳棚或雨罩。

3) 当楼面的外缘无实体窗下墙时,应设置防撞栏杆。

4) 玻璃幕墙的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 及《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045—95 的有关规定。

5) 玻璃幕墙的窗间墙及窗坎墙的填塞材料,应采用不燃烧材料(当外墙采用耐火极限大于等于 1h,高度大于等于 0.8m 的不燃体时,其墙内填充材料可采用难燃烧体)。

6) 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,并注意防潮。

7) 玻璃幕墙无窗间墙和窗槛墙者,应在每层楼板外沿设置耐火极限大于等于 1h,高度大于等于 0.8m 的非燃烧体实体墙裙。

8) 立面横向分格要考虑楼板位置、开启扇位置。竖向分格要考虑玻璃尺寸、竖向龙骨的变形,一般龙骨间距不大于 1.5m,石材幕墙单块面积不宜大于 1.5m²。

9) 幕墙的开启面积宜小于等于 15%幕墙面积,并宜采用上悬式。

10) 靠近幕墙的首层地面处宜设置绿化带,防止行人靠近幕墙。

11) 幕墙应有自身的防雷体系,并应与主体结构防雷体系相连接。

12) 玻璃幕墙与主体结构连接的预埋件,应在主体结构施工时按设计要求埋设。埋件应牢固、位置准确,埋件的标高误差不应大于 10mm,水平误差不应大于 20mm。

6. 墙体外装修

(1) 墙体外装修设计时,应充分考虑建筑保温做法。当采用外墙外保温时,应根据外保温系统的情况选择适当的饰面材料及做法。

(2) 涂料饰面:

1) 常用的外墙涂料分为合成树脂乳液涂料、溶剂型涂料、复层涂料和无机涂料。

2) 合成树脂乳液涂料包括丙烯酸系列涂料、硅丙复合乳液涂料和水性氟碳涂料等。

3) 溶剂型涂料包括热塑型丙烯酸酯涂料、聚氨酯改性涂料和氟碳涂料等。

4) 复层涂料一般由底涂层、中间涂层(主涂层)和面涂层组成。底涂层可增强附着力,中间层形成装饰效果,面涂层用于着色和保护。底涂层和面涂层可采用乳液型和溶剂型涂料,中间的主涂层可采用以聚合物水泥、合成树脂乳液、反应固化型合成树脂乳液等粘结料配制的厚质涂层。

5) 无机涂料是以碱金属硅酸盐及硅溶胶等无机高分子为主要成膜物质,加入适量固化剂、填料、颜料及助剂配制而成的涂料。

(3) 面砖饰面:

1) 墙面使用面砖的种类按其物理性质的差别分为:全陶质面砖(吸水率小于 10%)、陶胎釉面砖(吸水率 3%~5%)、全瓷质面砖又称通体砖(吸水率小于 1%)。

2) 用于室外的面砖应尽量选用吸水率小的产品,北方地区外墙尽量不用陶质面砖,以免因面砖含水量高发生冻融破坏或剥落。一般选用全瓷质面砖最为安全可靠,吸水率应不大于 3%。

3) 外墙外保温做法面层上能否采用面砖以及粘贴技术的选择,均应符合国家或地方相关规定。

(4) 石材饰面

1) 装饰石材的品种:

① 天然石材,包括花岗石、大理石、板石、石灰石和砂岩等。

② 复合石材,包括木基石材复合板、玻璃基石材复合板、金属基石材

复合板（包括金属蜂窝石材复合板）、陶瓷基石材复合板等。

③ 人造石材，包括建筑装饰用微晶玻璃、水磨石、实体面材、人造合成石和人造砂岩等。

2) 设计要点

① 选用天然石材时，材料所含的放射性物质应符合《天然石材产品放射性防护分类控制标准》的规定：A类产品的使用范围不受限制，B类产品不能用于居室，C类产品只能用于室外。一般颜色越深的石材含放射性物质越多，选用时应注意。

② 大理石一般不宜用于室外以及与酸有接触的部位。

③ 干挂石材厚度当选用光面和镜面板材时应不小于 25mm，选用粗面板材时应不小于 28mm，单块板的面积不宜大于 1.5m^2 ，选用砂岩、洞石等质地疏松的石材时应不小于 30mm。

3) 石材的安装方法：

① 湿挂法：用钢筋绑扎石材，背后填充水泥砂浆。这种做法易使石材表面出现返碱、湿渍、锈斑等变色现象，在外墙做法中不宜使用。即使在内墙采用，也应在石材背面预先涂封闭剂，以确保石材不被污染。

② 干挂法：用金属挂件和高强度锚栓将石板材安装于建筑外侧的金属龙骨。根据挂件形式可分为缝挂式和背挂式。这种做法可避免湿挂法的弊病，被广泛用于外墙装饰。干挂法要求墙体预留埋件，因此比较适用于钢筋混凝土墙体。若墙体为砌块填充墙，宜在层间适当位置增加现浇钢筋混凝土带，使埋件的间距减小，有利于龙骨受力的合理分布。

③ 胶粘法：采用胶粘剂将石材粘贴在墙体基层上。这种做法适用于厚度 5~8mm 的超薄天然石材，石材尺寸不宜大于 600mm×800mm。

④ 所有金属龙骨及挂件均应做防腐处理，或采用不锈钢材料。

2.3 楼地面

底层地面的基本构造层宜为面层、垫层和地基；楼层地面的基本构造层宜为面层和楼板。当基本构造层不能满足要求时，可增设结合层、防水层、填充层、找平找坡层、附加垫层及防潮层等。

1. 楼地面材料及构造

有给水设备或有浸水可能的楼地面，应采取防水措施：

(1) 楼地面面层应采用不透水材料和构造。

(2) 有水源的楼地面应设防水层和找坡层。

(3) 防水层在墙、柱部位翻起高度应不小于 100mm。

(4) 当管道穿过楼板时，应做严密的防水处理，其防水层翻起高度应不小于 100mm。

(5) 应设置地漏或排水沟。

(6) 楼地面排水坡度一般为 1%，不应小于 0.5%；面层粗糙的楼地面应采用较大坡度，以防排水不畅。

(7) 有排水的楼地面标高，一般应低于相邻房间或走道 20mm 或做挡水门槛，以防止水流出房间。

(8) 现浇水磨石面层宜采用铜分格条、表面经氧化处理的铝分格条。或玻璃条。

(9) 水泥砂浆面层需注意基层处理，防止开裂、空鼓。有条件时宜采用细石混凝土一次抹光，可防止表面起砂、开裂、空鼓现象。

(10) 有较高清洁要求的楼地面宜采用现浇水磨石、涂料或块材面层；有高清洁度及空气洁净要求的房间，其地面面层应易于除尘、清洗，如树脂胶泥自流平、树脂砂浆或 PVC 板材等。

(11) 需经常冲洗的楼地面，应采用不易吸水、易冲洗、防滑的面层材料，并应设防水层。

(12) 公共建筑中有大量人流、有小型推车行驶的地面，其面层应采用防滑、耐磨、不易起尘的无釉地砖、花岗石、微晶玻璃石板或经增强的细石混凝土等材料。

2. 找坡层、找平层

找平层一般用 1:3 水泥砂浆，厚度为 20mm；找坡层则用 C15 细石混凝土，厚度大于等于 30mm，表面抹平。

3. 防水层

(1) 涂膜防水施工方便，并可降低造价，宜优先采用。材料有：

1) 沥青基聚氨酯涂层（≥1.5mm 厚）。

2) 硅橡胶涂层（≥1.2mm 厚）。

3) 丙烯酸防水涂层（≥1.2mm 厚）。

4) 水乳型橡胶涂层（≥1.2mm 厚）。

5) 乳化沥青防水涂层（≥1.2mm 厚）。

6) 聚合物水泥基防水涂膜 1.5mm 厚（单层防水）。或聚合物水泥砂浆 7mm 厚衬底，面层聚合物水泥基防水涂膜 1.0 厚 mm（二道防水设防）。

(2) 防水卷材可适当采用，很少用于刚性防水。

防水层设置于找坡层之上，如面层厚度小于 20mm，防水层则设于找坡层之下。

防冻胀层厚度 (mm) 表 2-13

土壤标准冻深	土壤为冻胀土	土壤为强冻胀土
600~800	100	150
1200	200	300
1800	350	450
2200	500	600

注：1. 土壤的标准冻深及冻胀性分类，见《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2002；
2. 本表摘自《建筑地面设计规范》GB 50037—96。

2.4 屋面

1. 材料

- (1) 耐火等级为一级和二级的建筑物（含高层建筑），屋面承重结构均应为非燃烧体。其耐火极限应符合防火规范的有关规定。
- (2) 建筑物的屋面面层及屋面凸出部分均应采用非燃烧体。但一、二级耐火等级的建筑物，在其非燃烧体的屋面基层上可采用可燃的柔性防水材料。
- (3) 为了节约木材，一般情况下，不应采用木望板作为屋面基层。
- (4) 各种不同材料的屋面，其适用坡度见表 2-14。

屋面坡度 表 2-14

屋面材料		适用坡度
块瓦	由非黏土、混凝土、塑料、金属材料制成的硬性屋面瓦，含平瓦、鱼鳞瓦、牛舌瓦、石板瓦、J 型瓦、S 型瓦、金属彩板仿平瓦等	≥30% 当≥50%（≈27°）所有瓦片均需固定
波形瓦	含沥青波形瓦、金属波形瓦、树脂波形瓦、水泥波形瓦等	≥20%
玻纤胎沥青瓦（油毡瓦）	—	≥20%
卷材（涂膜）屋面、刚性防水层屋面	—	2%~3%
种植屋面的平屋层	—	1%~2%
金属板屋面	压型钢板、夹芯板	≥5%
	防水卷材（基层为压型钢板）	≥3%

2. 屋面排水

- (1) 屋面排水宜采用有组织排水。三层及三层以下或檐高小于等于 10m 的中、小型建筑物可采用无组织排水。无组织排水的挑檐尺寸不宜小于

4. 地面垫层

- (1) 地面垫层的厚度应根据地面的使用要求、地面荷载及土壤的耐压力等因素，并按《建筑地面设计规范》GB 50037—96 的方法计算确定。一般应不低于如下规定：
 - 1) 砂、碎石、卵石垫层，最小厚度 60mm。
 - 2) 砂石、碎石三合土垫层，3：7 灰土垫层，最小厚度 100mm。
 - 3) 混凝土垫层（C15），最小厚度 60mm。
- (2) 凡可能有积水的地面，应采用混凝土刚性垫层，不应采用砂、碎石、三合土及灰土等柔性垫层。
- (3) 混凝土垫层需按《建筑地面设计规范》GB 50037 的要求分仓浇筑或设缝。沿纵向设置缩缝，采用平头缝或企口缝，其间距宜为 3~6m。采用企口缝时，垫层厚度不宜小于 150mm。拆模时，混凝土强度不应低于 3MPa。横向缩缝宜采用假缝，其间距宜为 6~12m（高温季节施工时为 6m），宽度为 5~20mm，高度宜为垫层厚度的 1/3，缝内填水泥砂浆。
- (4) 设有管沟的地面，管沟盖板上的垫层厚度不宜小于 50mm。该垫层与地面垫层间应加设不小于 300mm 宽的 φ4@150 钢筋网拉结，以免出现裂缝。

5. 地基

- (1) 地面地基应均匀密实，耕土、腐殖土、淤泥等必须挖除。
- (2) 回填土地基不应回填耕土、腐殖土及膨胀土等。其压实系数不应小于 0.9，其含水量应控制在《建筑地面设计规范》GB 50037 许可范围内。
- (3) 软弱土地基可用卵石、碎石夯入土中加固，也可附加灰土、三合土等附加垫层，其施工要求见《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209—2002。

6. 地面防冻胀

- (1) 季节性冰冻地区非采暖房间的地面，当土壤标准冻深大于 600mm（北京为 780mm），且在冻深范围内为冻胀土（由地质报告描述）或强冻胀土时，应在地面垫层下增设防冻胀层。上述地区采暖房间竣工后尚未采暖时，应采取适当的越冬防冻胀措施。
- (2) 防冻胀层的材料一般为中粗砂、砂卵石、炉渣或炉渣灰土等。炉渣灰土的配合比为炉渣：素土：熟化石灰=7：2：1，其压实系数不宜小于 0.85。冻前龄期应大于 30d。

防冻胀层应注意排水。

- (3) 防冻胀层厚度可根据当地经验确定。亦可按表 2-13 选用。