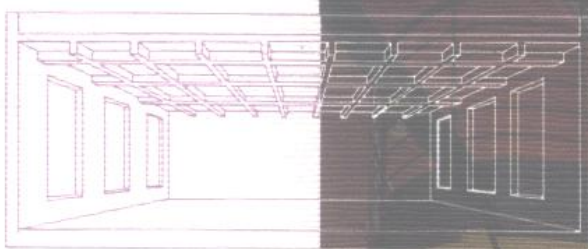


建筑设计系列丛书 / 沈福煦 主编



G O U Z A O S H E J I

建筑构造设计

颜宏亮 编著

JIAN
ZHU

- 墙和基础构造设计
- 楼地面构造设计
- ◀ 屋顶构造设计
- 楼梯和电梯构造设计
- 门窗构造设计
- ▶ 变形缝构造设计

同济大学出版社

建筑设计系列丛书 / 沈福煦 主编

G O U Z A O S H E J I

建筑构造设计

颜宏亮 编著

同济大学出版社

TU22

Y070

445493

建筑设计系列丛书/沈福煦 主编

建筑构造设计

颜宏亮 编著

同济大学出版社

同济大学出版社

责任编辑 李炳钊
封面设计 陈益平

建筑设计系列丛书 沈福煦 主编

建筑构造设计

颜宏亮 编著

同济大学出版社出版

(上海市四平路 1239 号 邮编:200092)

新华书店上海发行所发行

上海市长阳印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:10 字数:250千字

1999年6月第1版 1999年6月第1次印刷

印数:1—5000 定价:18.00元

ISBN7-5608-2050-6/TU·327

图书在版编目(CIP)数据

建筑构造设计/颜宏亮编著. —上海: 同济大出版社, 1999. 5

(建筑设计系列丛书)

ISBN 7-5608-2050-6

I. 建… II. 颜… III. 建筑构造-结构设计 IV. TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 21140 号

1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100

前 言

建筑构造作为建筑学专业的必修课,是一门实践性较强的综合性技术学科。

建筑构造设计是建筑设计的一个重要组成部分,它对于建筑设计的本身以及深化起着重要的作用。

随着新材料、新构造、新技术在建筑设计中不断推陈出新和广泛应用,原有教科书的某些内容已不再适合,有的可能与国家现行的设计规范不一致,有的可能与国际上目前的标准没有接轨。本书以民用建筑基本构造为主,紧扣国家已颁布的有关建筑设计规范,针对建筑构造的特殊性,结合近年来发展较快且在工程实践中又行之有效的一些建筑新技术、构造设计原理及典型的构造作法,同时吸取了一些传统的构造处理手法编写而成。为便于读者更好地理解,书中附有一定数量的插图和复习提纲。本书可作为建筑学专业的参考教材,也可作为注册建筑师的考试复习资料。

本书在编写过程中得到了傅信祈教授的热情支持,宋凡、王威、谭东等研究生协助绘制全书的插图,在此一并表示感谢。

由于编写时间紧迫,书中难免会存在一些不足和差错,恳请广大读者指正。

编 者
1998年2月

内容提要

本书紧扣国家颁布的有关建筑设计规范,针对建筑构造的特殊性,结合近年来在工程实践中的建筑新技术、构造设计原理及典型的构造作法,同时吸取一些传统的构造处理手法编写而成。全书以民用建筑为主,详细介绍了建筑构件中有关墙和基础构造设计、楼地面构造设计、屋顶构造设计、楼梯和电梯构造设计、门窗构造设计、变形缝构造设计等六章内容,每章配有复习提纲,供读者复习。书末附有建筑材料图号、建筑符号图例等建筑细部详图。

本书理论与实践紧密相连,图文并茂,可作为建筑类专业师生的教学参考用书,也可作为注册建筑师考试的复习资料和建筑工程人员参考读物。

目 录

前 言

第一章 墙和基础构造设计	(1)
第一节 墙体的分类与构造设计要求.....	(1)
第二节 砖墙构造.....	(2)
第三节 砌块墙构造.....	(9)
第四节 隔墙构造.....	(11)
第五节 墙面装修构造.....	(16)
第六节 墙体隔声构造.....	(18)
第七节 外墙保温构造.....	(19)
第八节 基础和地下室构造.....	(21)
复习提纲.....	(28)
第二章 楼地面构造设计	(30)
第一节 楼板层的组成与类型.....	(30)
第二节 钢筋混凝土楼板层构造.....	(30)
第三节 顶棚构造.....	(37)
第四节 地坪层与地面构造.....	(40)
第五节 阳台与雨篷构造.....	(44)
第六节 楼板隔声构造.....	(44)
复习提纲.....	(46)
第三章 屋顶构造设计	(47)
第一节 屋顶的形式与设计的要求.....	(47)
第二节 屋面的排水坡度.....	(47)
第三节 坡屋顶构造.....	(48)
第四节 平屋顶构造.....	(52)
复习提纲.....	(68)
第四章 楼梯和电梯构造设计	(69)
第一节 楼梯设计的基本要求.....	(69)
第二节 楼梯的形式与尺度.....	(71)
第三节 钢筋混凝土楼梯构造.....	(75)
第四节 楼梯的细部装修构造.....	(78)

第五节 台阶与坡道构造	(82)
第六节 电梯和自动扶梯	(84)
复习提纲	(84)
第五章 门窗构造设计	(86)
第一节 门的形式与设计的要求	(86)
第二节 木门构造	(89)
第三节 窗的形式与设计的要求	(90)
第四节 窗的构造	(92)
第五节 门窗五金配件	(100)
复习提纲	(100)
第六章 变形缝构造设计	(103)
第一节 变形缝的分类与设置原则	(103)
第二节 伸缩缝构造	(103)
第三节 沉降缝构造	(107)
第四节 防震缝构造	(107)
复习提纲	(108)
附 录	(109)
I 建筑制图图例	(109)
II 建筑符号图例	(114)
III 墙体的抹灰做法	(115)
IV 墙体的隔声指标	(116)
V 纸面石膏板墙隔声量比较	(117)
VI 楼地面做法	(117)
VII 与建筑构造设计相关的有关设计规范	(120)

第一章 墙和基础构造设计

第一节 墙体的分类与构造设计要求

一、墙体的分类

墙体根据材料和构造方式的不同可分为实体砖墙、空斗墙、砌块墙、石墙及现浇或预制混凝土墙,其中预制装配式墙体构件,包括单层材料和多层材料复合板材墙,另外还有各种类型的建筑幕墙等将在特殊构造中介绍。

墙体根据在建筑物中所处的位置不同,可分为外墙和内墙两大部分。外墙作为建筑的外围护构件,起着挡风、阻雨、保温、隔热等作用;内墙可以分隔室内空间,同时也起一定的隔声、防火等作用。此外,沿平面纵向轴线布置的墙称纵墙(有外纵墙和内纵墙之分);沿平面横向轴线布置的墙称横墙;横向尽端的墙称山墙;窗与窗之间称窗间墙;窗洞下部的墙称窗下墙。

墙体根据结构受力特点可分为横墙承重、纵墙承重、及纵横墙混合承重等几种结构体系。作为承重墙指直接承受上部屋面和楼板层传来的荷载;非承重墙包括隔墙、填充墙和建筑幕墙等。

二、墙体的构造设计要求

1. 结构设计要求

利用墙体作为承重结构体系的少层或多层砖混建筑中,为保证结构的合理性,上层的承重墙应尽量与下层的承重墙对齐,并根据承载情况,通过计算确定墙体厚度。一般砖墙的实力与所采用的砖和砂浆材料强度等级及施工技术有关。

墙的稳定性和墙的高度、长度、厚度及纵横向墙体间的距离有关。提高墙的稳定性和可通过验算,以及根据需要增加墙厚、提高砌筑砂浆强度等级、加墙垛、加构造柱、圈梁、墙内加筋等办法来达到。

2. 热工和节能设计要求

我国的北方地区,地处寒冷地带,要求外墙具有较好的保温能力,以减少室内热损失。墙厚应根据热工计算确定,同时还应防止外墙内表面与保温材料内部出现凝结水现象,构造上要防止冷桥的产生。

我国的南方地区,地处炎热地带,为防止夏天过热,除设计中考虑朝向、通风外,外墙应具有一定的隔热性能。

3. 其他要求

墙体除满足基本功能要求外,尚应具有一定的隔声能力,以符合有关隔声方面的要求;在防火方面,应符合防火规范中相应的燃烧性能和耐火极限的规定;同时在墙体的选材方面还要考虑防潮、防水、防风和抗冻性与经济性等方面的要求。

第二节 砖墙构造

一、砖墙

砖按构成材料的不同分粘土砖、灰砂砖、炉渣砖等；砖按形式的不同分实心砖、多孔砖和空心砖。

砖墙是由砖和砂浆按一定的规律和砌筑方式合成的砖砌体。砖砌体的抗压强度取决于砖和砂浆的材料强度等级。砖的材料强度等级有 MU30, MU25, MU20, MU15, MU10 和 MU7.5 几种。砌筑砂浆的强度等级有 M15, M10, M7.5, M5, M2.5, M1 和 M0.4 几种。

二、实心砖墙的砌筑方式

标准砖的规格为 53mm × 115mm × 240mm (厚 × 宽 × 长), 砖与砖砌筑灰缝一般为 10mm 左右 (图 1-1)。常见的砖墙厚度与实际尺寸表达如下:

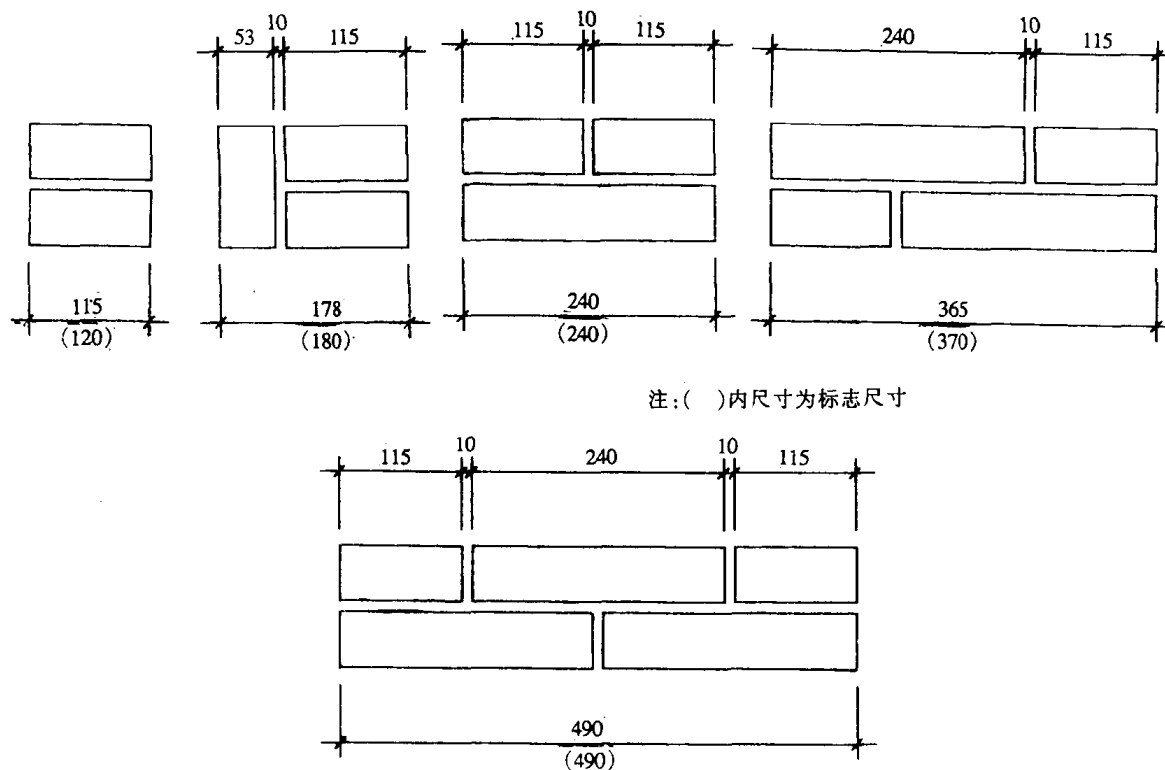


图 1-1 砖墙厚与砖的规格(单位:mm)

半砖墙	115mm	一砖半墙	356mm
3/4 砖墙	178mm	二砖墙	490mm
一砖墙	240mm	二砖半墙	615mm

实心砖墙的砌筑方式有一顶一顺式、一顶多顺式、每皮顶顺相间式及两平一侧式(3/4

砖墙)、两侧一顶空斗墙等。

三、墙体的细部构造

1. 门窗过梁

过梁一般采用钢筋混凝土材料,个别也有采用砖砌平拱和钢筋砖过梁的形式。但在有抗震设防要求的建筑中,砖砌平拱和钢筋砖过梁不宜采用。

钢筋混凝土过梁一般不受跨度的限制,过梁宽度同墙厚,高度应与砖的皮数相适应,过梁在洞口两侧伸入墙内不小于 250mm。外墙为防止雨水沿门窗过梁往内流淌,过梁的底外部下口要做滴水。在北方严寒地区要考虑钢筋混凝土过梁容易产生冷桥问题,故一般将过梁的断面做成 L 形(图 1-2)。

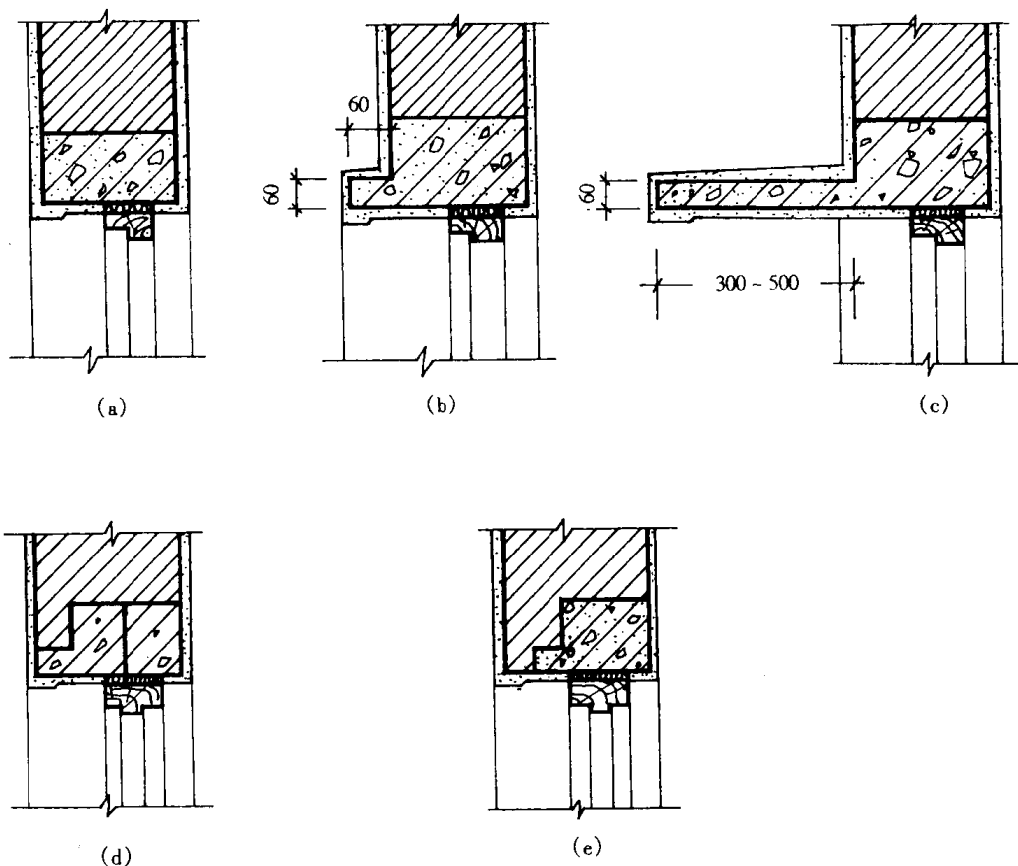


图 1-2 钢筋混凝土过梁形式(单位:mm)

砖砌平拱是由竖砌的砖作拱圈,一般将砂浆灰缝做成上宽下窄,砖不低于 MU7.5,砂浆不低于 M2.5,砖砌平拱过梁净跨宜 $\leq 1.2\text{m}$,不应超过 1.8m。

钢筋砖过梁用砖不低于 MU7.5,砌筑砂浆不低于 M2.5。一般在洞口上方先支木模,砖平砌,下设 2~3 根 $\phi 6$ 钢筋放置在第一皮砖和第二皮砖之间,也可将钢筋直接放在第一皮砖下面的砂浆层内,要求伸入两端墙内 $\geq 370\text{mm}$,梁高砌筑 5~7 皮砖,钢筋砖过梁净跨宜 $\leq 1.5\text{m}$,不应超过 2m(图 1-3)。

2. 窗台

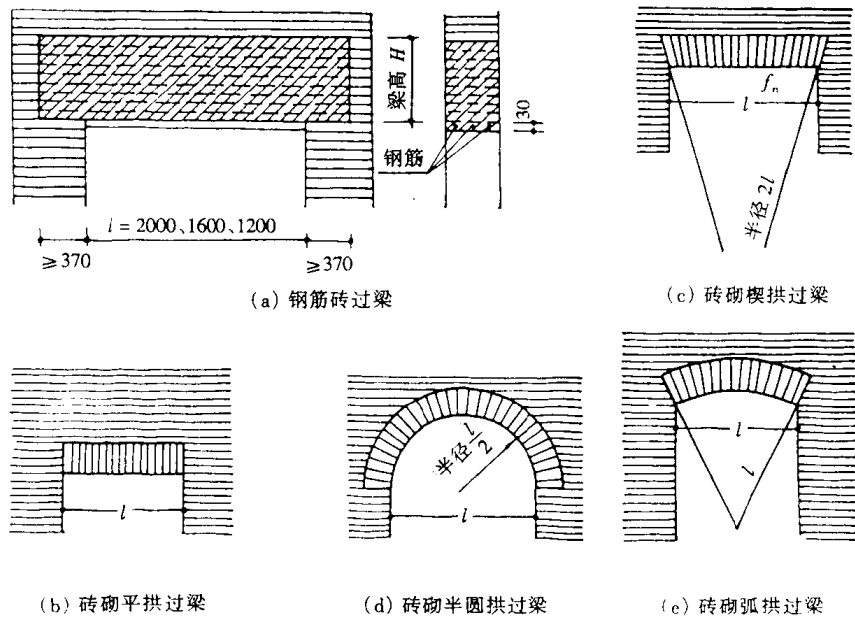


图 1-3 砖与钢筋砖过梁(单位:mm)

按窗在外墙的位置分类,有与墙内平、外平或居中等几种形式。窗台分成内窗台和外窗台两个部分的不同作法。内窗台一般为水平的,结合室内装修可以做成水泥砂浆抹灰、木板或贴面砖等多种饰面形式;当内窗台下设置暖气片时,往往采用预制水磨石板、水泥板或木板装修。外窗台为防止窗台处积水并流向室内,构造设计要求外窗台比内窗台低并不少于20mm,并且向外做出一定的排水坡度,坡度要求大于20%。对外挑窗台,可用1/4砖出挑或混凝土现浇作法,但应在出挑的窗台底部做出宽度和深度均不小于10mm的滴水线或滴水槽,并整齐一致。该构造作法同样也适用于挑出墙面的挑檐、阳台和雨篷板等底面处理(图1-4)。

当窗外框与外墙饰面层齐平时,沿窗框四周的缝隙须用防水密封材料填塞密实,以防雨水沿缝隙渗漏到室内。这种外窗的形式应尽量少用,构造上处理不当很容易造成渗漏水。

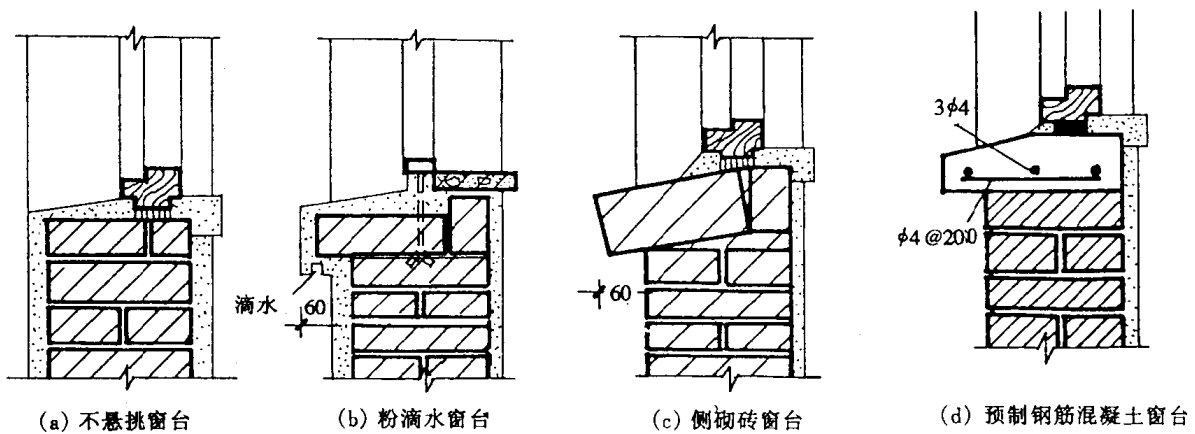


图 1-4 窗台构造

3. 防潮层

在墙身中设置防潮层的目的是防止土壤中的水分沿基础墙上升和位于勒脚处的地面水渗入墙内,使墙身受潮。

因此,必须在内外墙的勒脚部位连续设置防潮层。构造形式上有水平防潮层和垂直防潮层两种。

水平防潮层的位置应在底层室内地面的混凝土层上下表面之间,即 ± 0.00 以下约 60mm(一皮砖)的地方(图 1-5);当底层两相邻房间之间室内地面有高差时,水平防潮层应设各个不同标高的室内地面以下 60mm 处的墙体中,同时还要在上下两层水平防潮层之间,高出地面沿墙的内侧还应做一层垂直防潮层,以避免回填土中的潮气侵入墙身(图 1-6)。

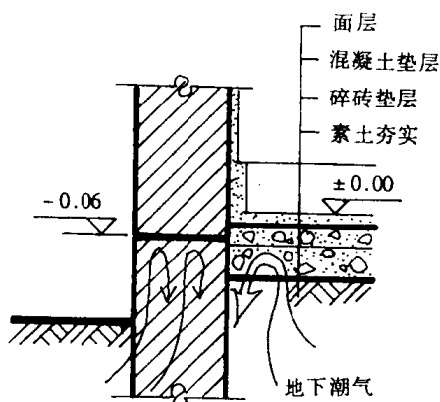


图 1-5 水平防潮层位置

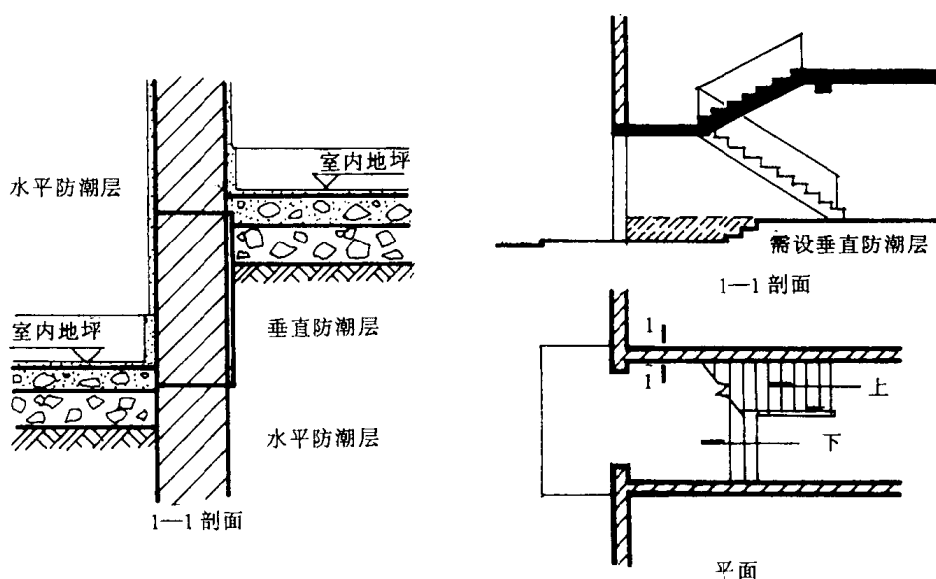


图 1-6 垂直防潮层位置

防潮层的作法有下列几种(图 1-7):

- (1) 防水砂浆防潮层 在防潮层位置抹一层 20mm 或 30mm 厚 1:3 水泥砂浆掺 5% 的防

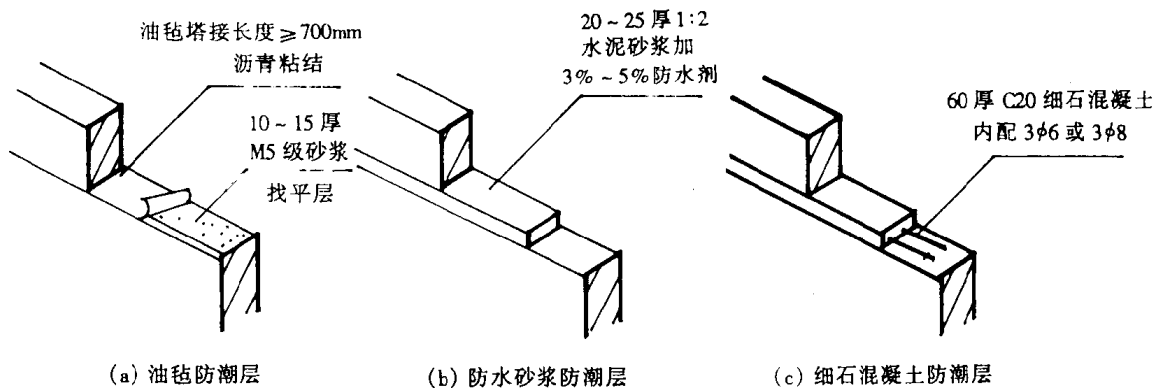


图 1-7 墙身水平防潮层构造

水剂配制成的防水砂浆;也可以用防水砂浆砌筑 4~6 皮砖,位置在室内地坪上下。用防水砂浆作防潮层较适用于有抗震设防要求的建筑。

(2) 油毡防潮层 在防潮层部位先抹 20mm 厚的砂浆找平层,然后干铺油毡一层或用热沥青粘贴一毡二油。油毡宽度同墙厚,沿长度铺设,搭接长度 $\geq 100\text{mm}$ 。油毡防潮层具有一定的韧性、延伸性和良好的防潮性能,但日久易老化失效,同时由于油毡层降低了上下砖砌体之间的粘结力,从而减弱了砖墙的抗震能力。

(3) 细石混凝土防潮层 利用混凝土密实性好,有一定的防水性能,并能与砌体结合为一体的特点,常用 60mm 厚的配筋细石混凝土防潮带(内配 3φ6 或 3φ8 钢筋)。该做法适用于整体刚度要求较高的建筑中。

(4) 垂直防潮层 对房间室内地坪存在高差部分的垂直墙面,除设置上下两道水平防潮层之外,这段垂直墙面(靠填土处一侧)先用水泥砂浆抹面,刷上冷底子油一道,再刷热沥青两道;也可以采用掺有防水剂的砂浆抹面的作法,墙的另一侧要求为水泥砂浆打底的墙面抹灰。

4. 勒脚

勒脚是外墙接近室外地面的部分,高度一般位于室内地坪与室外地面的高差部分。勒脚的作用是防止受到外界的碰撞和地面雨、雪及地潮的侵蚀,起到保护墙身和使室内干燥,提高建筑物的耐久性等作用,同时还可以配合立面的细部设计起到美观作用。勒脚可用水泥砂浆抹面、铺贴石材或加大墙厚等办法做成。

5. 明沟、散水坡

位于外墙勒脚下部地面处设置的明沟或散水坡,其作用是将雨水管流下的屋面雨水通过沿外墙四周设置的排水明沟或散水坡流入下水道。明沟宽约 200mm,沟底应有 0.5% 左右纵坡;散水坡则常在外墙四周将地面做成向外倾斜的坡面,坡度约 5%(图 1-8);散水坡宽度不小于 600mm,并应稍大于屋檐的挑出尺寸(图 1-9)。明沟与散水坡可用砖铺上抹水泥砂浆或混凝土做成。在构造处理上,要求建筑物主体与排水明沟或散水坡应严格按规范进行分格、留缝;同时对排水明沟或散水坡本身也应按规范进行分格,用砖砌材料每 30~40m;用混凝土材料每 6~12m 均要留出伸缩缝,缝宽 20mm,并用沥青砂浆将缝灌满,以达到防水和避免不规则抗裂的要求。

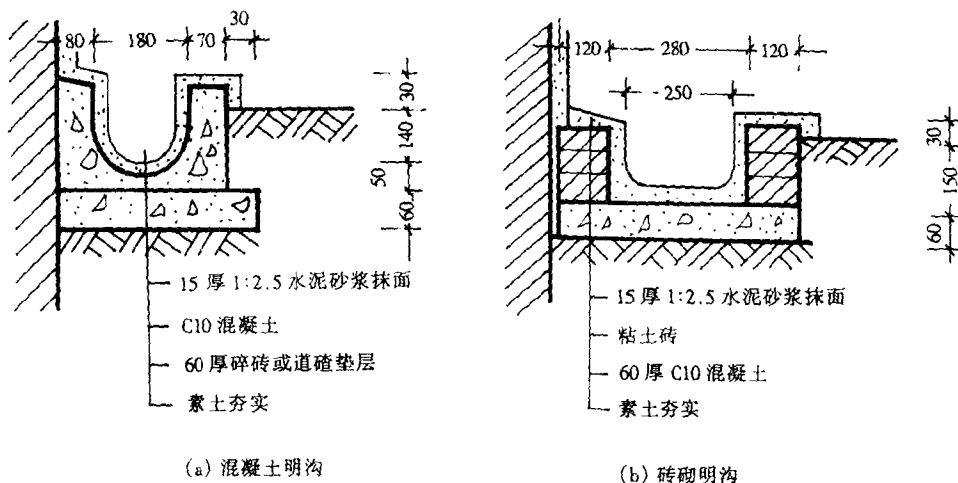


图 1-8 明沟构造(单位:mm)

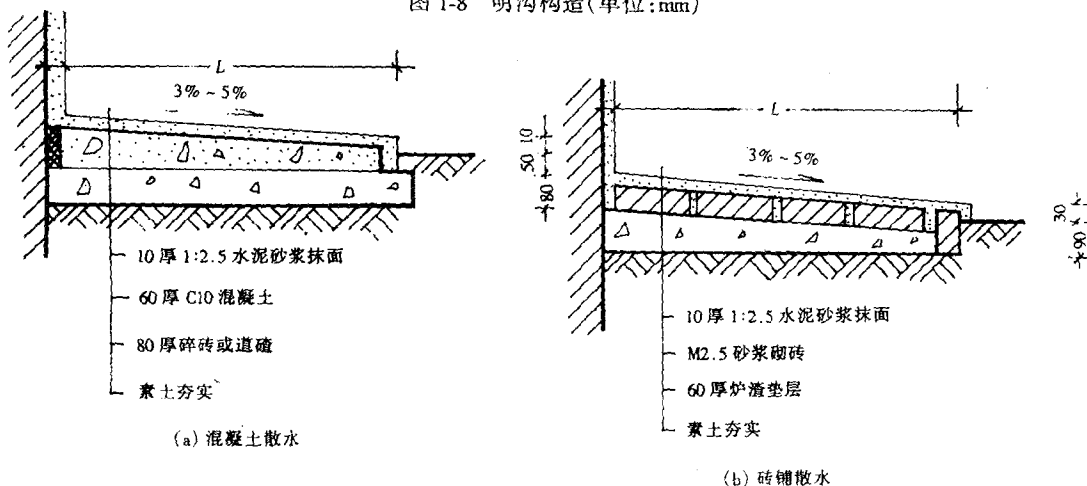


图 1-9 散水构造(单位:mm)

6. 踢脚

踢脚是外墙内侧和内墙面两侧的下部与室内地坪相交处的构造措施,踢脚高度 100~150mm,它起着保护室内墙角不被扫地或拖地板时污染墙面。踢脚的材料有水泥砂浆、水磨石、木板、石材等,选用时一般应与室内地坪材料一致或相适应。当采用多孔砖或空心砖砌筑墙体时,为保证室内踢脚质量,位于楼地面之上应改用三皮实心砖砌筑。

7. 墙身的加固

当墙身由于承受上部集中荷载、开洞以及由于地震等因素的影响,会造成墙体稳定性有所降低,因此要考虑对墙身采取加固措施(图 1-10)。

(1) 加壁柱 壁柱突出墙面并一直到顶,主要用以加强墙体局部承受集中荷载;或当墙体过长、过高时,用以提高墙体刚度。壁柱突出墙面的尺寸一般为 120mm×370mm, 240×370mm, 240mm×490mm 等。

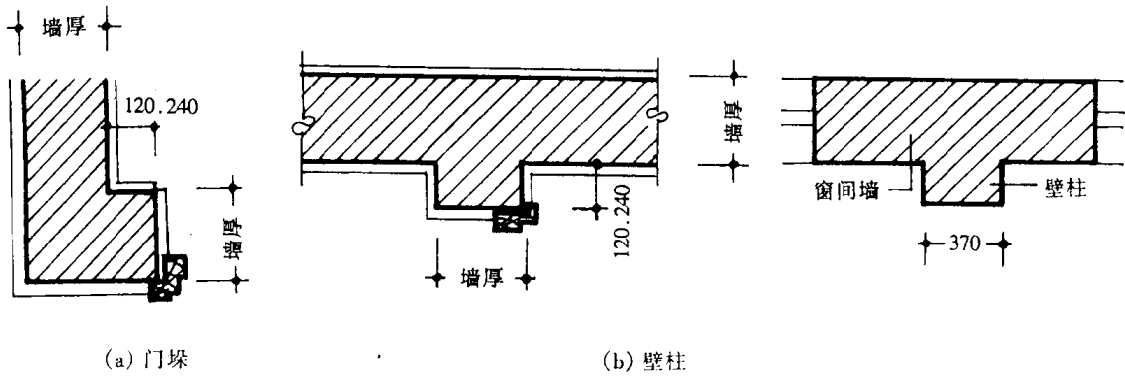


图 1-10 墙身加固构造措施(单位:mm)

(2) 加圈梁 圈梁是沿外墙四周及部分内墙的水平方向设置的连续闭合的梁。圈梁配合楼板的作用可提高建筑物的空间整体刚度及增强墙身的稳定性,减少不均匀沉降引起的墙身开裂。在抗震设防的建筑中,结合构造柱与圈梁一起形成骨架,可提高抗震能力。

圈梁有钢筋砖圈梁和钢筋混凝土圈梁(图 1-11)。

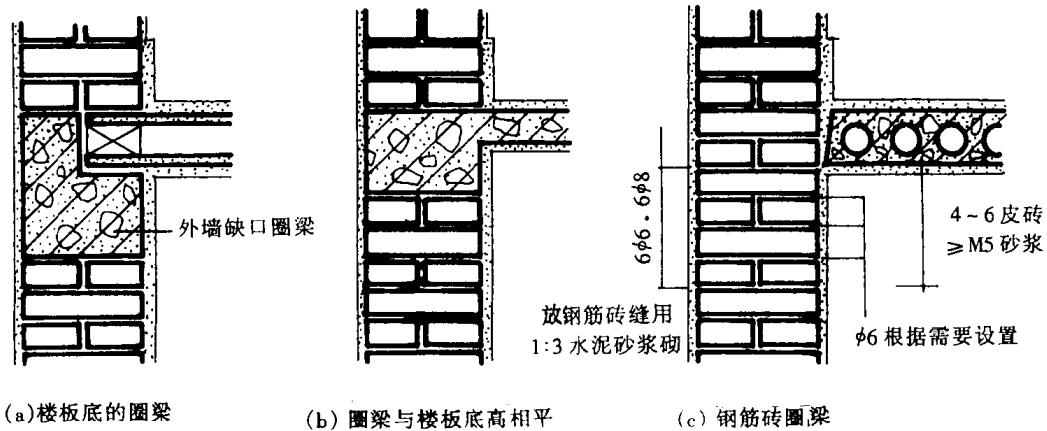


图 1-11 钢筋砖圈梁和钢筋混凝土圈梁

钢筋砖圈梁宽度同墙厚,高度 4~6 皮砖,砌筑砂浆不低于 M5,钢筋分上下两层布置并嵌入砌体灰缝中,水平统长钢筋不宜少于 $6\phi 6$,间距不大于 120mm。

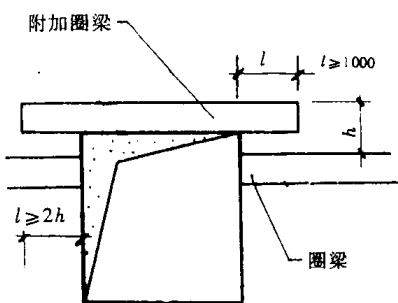


图 1-12 附加圈梁(单位:mm)

钢筋混凝土圈梁的宽度同墙厚应不小于 180mm,高度一般不小于 120mm。钢筋混凝土圈梁在墙身上的位置,外墙圈梁一般与楼板持平,铺预制楼板的内墙圈梁一般设在楼板之下。圈梁最好与门窗过梁合一,在特殊情况下,当遇有门窗洞口致使圈梁局部截断时,应在洞口上部或下部增设一道相同截面的附加圈梁。附加圈梁与圈梁的搭接长度不应小于其垂直距离的 2 倍,并不小于 1m(图 1-12)。

(3) 加构造柱 钢筋混凝土构造柱是从抗震构造角度考虑设置的,一般设在外墙转角、内外墙交接处较大洞口两侧及楼、电梯间四角。构造柱必须与圈梁及墙体紧密连接,使之形成一封闭的空间骨架,以提高砖混结构的抗震能力。构造柱的最小断面尺寸为 $240 \times 180\text{mm}$;构造柱的最小配筋量