

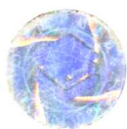
全国造价工程师执业资格考试培训教材

建设工程技术与计量

(土建工程部分)

全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会

JIAN SHE GONG CHENG JI SHU YU LIANG



中国计划出版社

 全国造价工程师执业资格考试培训教材

建设工程技术与计量

(土建工程部分)

全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会

中国计划出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

建设工程技术与计量. 土建工程部分 / 全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会. —北京: 中国计划出版社, 2003. 4

全国造价工程师执业资格考试培训教材

ISBN 7 - 80177 - 202 - 4

I. 建... II. 全... III. ①建筑工程—工程技术—工程技术人员—资格考核—教材②建筑工程—计量—工程技术人员—资格考核—教材③土木工程—工程技术人员—资格考核—教材 IV. TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 019670 号

全国造价工程师执业资格考试培训教材

建设工程技术与计量

(土建工程部分)

全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906413 63906414)

新华书店北京发行所发行

北京二二零七工厂印刷

787 × 1092 毫米 1/16 19.25 印张 461 千字

2003 年 4 月第三版 2003 年 6 月第三次印刷

印数 80101—90200 册

☆

ISBN 7 - 80177 - 202 - 4/TU · 112

定价: 35.00 元

《建设工程技术与计量》

(土建工程部分)

编审人员名单

- 主 编：李慧民 西安建筑科技大学
 贾宏俊 山东科技大学
- 主 审：丛培经 北京建筑工程学院
- 编写人员：李清立 北方交通大学，合编第三章
 张守健 哈尔滨工业大学，合编第四章
 贾宏俊 山东科技大学，合编第四、五章
 王士川 西安建筑科技大学，合编第三章
 李慧民 西安建筑科技大学，合编第一、三章
 胡长明 西安建筑科技大学，编写第二章
 赵 平 西安建筑科技大学，合编第一章
 蒋红妍 西安建筑科技大学，合编第一、三章
 周永祥 吉林建筑工程学院，合编第四、五章
 徐学东 山东科技大学，合编第五章

前 言

自国家人事部、建设部 1996 年在建设工程造价领域实施造价工程师执业资格制度以来,全国造价工程师执业资格考试工作不断得到改进和完善;全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会根据建设部会同人事部于 1997 年和 2000 年分别制定了《全国造价工程师执业资格考试大纲》,组织编写了相应的全国造价工程师执业资格考试培训教材。

随着我国工程造价管理工作改革的不断深入,以及造价工程师和工程造价咨询单位执业资格制度的发展和我国加入 WTO 后工程造价管理与国际接轨的要求,全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会按照建设部、人事部 2003 年修订的《全国造价工程师执业资格考试大纲》,组织编写了本套培训教材,供 2003 年及以后全国造价工程师执业资格考试中使用。新修订的全国造价工程师执业资格考试培训教材分为《工程造价管理基础理论与相关法规》、《工程造价计价与控制》、《建设工程技术与计量》(土建工程部分、安装工程部分各一册)和《工程造价案例分析》。

本套培训教材除作为造价工程师执业资格考试培训教材外,也可供建设、设计、施工和工程咨询等单位从事工程造价管理的专业人员参考,并可作为高等院校工程造价管理专业的教学参考用书。

本套教材的编写工作主要由北方交通大学、天津理工学院、西安建筑科技大学、同济大学、沈阳建筑工程学院等单位的学者及有关部门的专家参加,在此对为教材的编写提供参考资料单位和个人及原教材的编写人员一并表示感谢。同时对于本套教材在使用中的不足和存在的问题,殷切希望广大培训教师和考生提出宝贵意见。

全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会

2003 年 3 月

目 录

第一章 工程构造	(1)
第一节 工业与民用建筑工程	(1)
第二节 道路工程	(36)
第三节 桥梁与涵洞工程	(46)
第四节 地下工程	(61)
第二章 工程材料	(73)
第一节 概述	(73)
第二节 钢材、木材、水泥	(77)
第三节 石灰与石膏	(90)
第四节 砖与石	(93)
第五节 防水材料	(96)
第六节 混凝土材料	(101)
第七节 装饰材料	(113)
第三章 工程施工技术	(120)
第一节 土方工程施工	(120)
第二节 基础工程施工	(132)
第三节 砌筑工程施工	(140)
第四节 钢筋混凝土工程施工	(147)
第五节 预应力混凝土工程施工	(161)
第六节 装配式框架结构吊装及滑模施工	(168)
第七节 装饰工程施工	(175)
第八节 道路工程施工	(189)
第九节 桥梁与涵洞工程施工	(200)
第十节 防水工程施工	(208)
第十一节 地下工程施工	(216)
第四章 工程施工组织	(230)
第一节 流水施工	(230)
第二节 工程网络计划技术	(239)
第三节 施工组织设计	(253)

第五章 工程计量	(278)
第一节 概述	(278)
第二节 建筑面积计算	(281)
第三节 建筑工程计量规则	(283)
第四节 装饰装修工程计量规则	(293)
 参考文献	 (297)

第一章 工 程 构 造

第一节 工业与民用建筑工程

建筑物是指供生活、学习、工作、居住，以及从事生产和文化活动的房屋。建筑物按用途可分为三类：

1. 民用建筑

指的是供人们工作、学习、生活、居住等类型的建筑。包括居住建筑和公共建筑两大部分。

2. 工业建筑

指的是各类生产用房和为生产服务的附属用房。包括单层工业厂房、多层工业厂房和层次混合的工业厂房。

3. 农业建筑

指各类供农业生产使用的房屋，如种子库、拖拉机站等。

一、工业与民用建筑工程的分类及组成

(一) 工业建筑的分类

1. 按层数分

(1) 单层厂房。指层数仅为一层的工业厂房，多用于冶金、重型及中型机械工业等。

(2) 多层厂房。指层数在二层及以上的厂房，常用的层数为二~六层。多用于食品、电子、精密仪器工业等。

(3) 层次混合的厂房。指单层工业厂房与多层工业厂房混合在一幢建筑中。多用于化学工业、热电站的主厂房等。

2. 按用途分

(1) 生产厂房。指进行产品的备料、加工、装配等主要工艺流程的厂房，为企业的主要车间。

(2) 生产辅助厂房。指为生产厂房服务的厂房，如修理车间、工具车间等。

(3) 动力用厂房。指为全厂提供能源的厂房，如发电站、变电所、锅炉房等。

(4) 仓储建筑。是贮存原材料、半成品、成品的房屋（一般称仓库）。

(5) 运输用建筑。是管理、储存及检修交通运输工具的房屋，如汽车库、机车库、起重车库、消防车库等。

(6) 其他建筑。如水泵房、污水处理建筑等。

3. 按跨度的数量和方向分

(1) 单跨厂房。指只有一个跨度的厂房。

(2) 多跨厂房。指由几个跨度组合而成的厂房，车间内部彼此相通。

(3) 纵横相交厂房。指由两个方向的跨度组合而成的工业厂房, 车间内部彼此相通。

4. 按跨度尺寸分

(1) 小跨度。指小于或等于 12m 的单层工业厂房。这类厂房的结构类型以砌体结构为主。

(2) 大跨度。指 15 ~ 36m 的单层工业厂房。其中 15 ~ 30m 的厂房以钢筋混凝土结构为主, 跨度在 36m 及 36m 以上时, 一般以钢结构为主。

5. 按生产状况分

(1) 冷加工车间。指在常温状态下, 加工非燃烧物质和材料的生产车间, 如机械制造类的金工车间、修理车间等。

(2) 热加工车间。指在高温和熔化状态下, 加工非燃烧的物质和材料的生产车间, 如机械制造类的铸造、锻压、热处理等车间。

(3) 恒温恒湿车间。产品生产需要在稳定的温、湿度下进行, 如精密仪器、纺织等车间。

(4) 洁净车间。产品生产需要在空气净化、无尘甚至无菌的条件下进行, 如药品、集成电路车间等。

(5) 其他特种状况的车间。有的产品生产对环境有特殊的需要, 如防放射性物质、防电磁波干扰等车间。

(二) 单层工业厂房的组成

单层工业厂房的结构组成一般分为两种类型, 即墙体承重结构和骨架承重结构。

墙体承重结构是外墙采用砖、砖柱的承重结构。

骨架承重结构是由钢筋混凝土构件或钢构件组成骨架的承重结构。厂房的骨架由下列构件组成, 墙体仅起围护作用。

1. 屋盖结构

包括屋面板、屋架(或屋面梁)及天窗架、托架等。

屋面板直接铺在屋架或屋面梁上, 承受其上面的荷载, 并传给屋架或屋面梁。

屋架(屋面梁)是屋盖结构的主要承重构件, 屋面板上的荷载、天窗荷载都要由屋架(屋面梁)承担, 屋架(屋面梁)搁置在柱子上。

2. 吊车梁

吊车梁安放在柱子伸出的牛腿上, 它承受吊车自重、吊车最大起重量以及吊车刹车时产生的冲切力, 并将这些荷载传给柱子。

3. 柱子

柱子是厂房的主要承重构件, 它承受着屋盖、吊车梁、墙体上的荷载, 以及山墙传来的风荷载, 并把这些荷载传给基础。

4. 基础

它承担作用在柱子上的全部荷载, 以及基础梁上部分墙体荷载, 并由基础传给地基。基础采用独立式基础。

5. 外墙围护系统

它包括厂房四周的外墙、抗风柱、墙梁和基础梁等。这些构件所承受的荷载主要是墙体和构件的自重以及作用在墙体上的风荷载等。

6. 支撑系统

支撑系统包括柱间支撑和屋盖支撑两大部分，其作用是加强厂房结构的整体刚度和稳定性，它主要传递水平风荷载以及吊车产生的冲切力。

(三) 民用建筑的分类

1. 按建筑物的规模与数量分

(1) 大量性建筑。单体建筑规模不大，但兴建数量多、分布面广的建筑，如住宅、学校、商店等。

(2) 大型性建筑。建筑规模大、耗资多、影响较大的建筑，如大型车站、体育馆、航空站、大会堂、纪念馆等。

2. 按建筑物的层数和高度分

(1) 低层建筑：1~3层。

(2) 多层建筑：4~6层。

(3) 中高层建筑：7~9层。

(4) 高层建筑：10层以上或高度超过24m的建筑。

(5) 超高层建筑：100m以上的建筑物。

3. 按主要承重结构材料分

(1) 木结构。即木板墙、木柱、木楼板、木屋顶的建筑。

(2) 砖木结构。建筑物的主要承重构件用砖木做成，其中竖向承重构件的墙体、柱子采用砖砌，水平承重构件的楼板、屋架采用木材。

(3) 砖混结构。用钢筋混凝土作为水平的承力构件，以砖墙或砖柱作为承受竖向荷载的构件。

(4) 钢筋混凝土结构。主要承重构件，如梁、板、柱采用钢筋混凝土结构，而非承重墙用砖砌或其他轻质材料做成。

(5) 钢结构。主要承重构件均用钢材构成。

4. 按结构的承重方式分

(1) 墙承重结构。用墙体支承楼板及屋顶传来的荷载。

(2) 骨架承重结构。用柱、梁、板组成的骨架承重，墙体只起围护作用。

(3) 内骨架承重结构。内部采用柱、梁、板承重，外部采用砖墙承重。

(4) 空间结构。采用空间网架、悬索及各种类型的壳体承受荷载。

5. 按施工方法分

(1) 现浇、现砌式。房屋的主要承重构件均在现场砌筑和浇筑而成。

(2) 部分现砌、部分装配式。房屋的墙体采用现场砌筑，而楼板、楼梯、屋面板均在加工厂制成预制构件，这是一种既有现砌，又有预制的施工方法。

(3) 部分现浇、部分装配式。内墙采用现浇钢筋混凝土墙板，而外墙、楼板及屋面均采用预制构件。

(4) 全装配式。房屋的主要承重构件，如墙体、楼板、楼梯、屋面板等均为预制构件，在施工现场吊装、焊接、处理节点。

(四) 民用建筑的构造组成

建筑物的主要部分，一般都由基础、墙或柱、楼地面、楼梯、屋顶和门窗六大部分组

成。这些构件处在不同的部位,发挥各自的作用。

1. 基础

基础是位于建筑物最下部的承重构件,它承受建筑物的全部荷载,并将其传递到地基上。因此,基础必须具有足够的强度,并能抵御地下各种有害因素的侵蚀。

2. 墙与柱

墙起着承重、围护和分隔作用。承重墙承受着屋顶、楼板传来的荷载,并加上自身重量再传给基础;当柱承重时,柱间的墙仅起围护和分隔作用;作为围护构件,外墙起着抵御自然界各种因素的影响与破坏;内墙起着分隔空间、组成房间、隔声作用。对墙或柱的要求是具有足够的强度、稳定性和保温、隔热、隔声、防火等能力,以及具有经济性和耐久性。

3. 楼板、地面

楼板将整个建筑物分成若干层,是建筑物的水平承重构件,承受着作用其上的荷载,并连同自重一起传递给墙和柱,同时对墙体起水平支撑作用;首层地面直接承受其上的各种使用荷载并传给地基,也起保温、隔热、防水作用。

4. 屋顶

是建筑物顶部的围护和承重构件,由屋面层和承重结构层两大部分组成。屋面层起着抵御自然界风、雨、雪及保温、隔热等作用,结构层承受屋顶的全部荷载,并将这些荷载传给墙和柱。因此屋顶必须具有足够的强度、刚度及防水、保温、隔热等作用。

5. 楼梯

是建筑物的垂直交通设施,供人们上下楼层和紧急疏散之用。楼梯要有足够的强度及稳定性。

6. 门窗

门主要用作内外交通联系及分隔房间,门的大小和数量以及开启方向是根据通行能力、使用方便和防火要求决定的;窗的作用是采光和通风。门窗是房屋围护结构的一部分,亦需考虑保温、隔热、隔声、防风沙等要求。

建筑物除由上述六大基本部分组成外,还有一些附属部分,如阳台、雨篷、散水、勒脚、防潮层等,有的还有特殊要求,如楼层之间还要设置电梯、自动扶梯或坡道。

二、地基与基础

(一) 地基与基础的关系

基础是建筑物的地下部分,是墙、柱等上部结构在地下的延伸。基础是建筑物的一个组成部分。地基是指基础以下的土层,承受由基础传来的整个建筑物的荷载,地基不是建筑物的组成部分。

(二) 地基的分类

地基分为天然地基和人工地基两大类。天然地基是指天然土层具有足够的承载能力,不需经过人工加固便可作为建筑物地基者,如岩土、砂土、粘土等。人工地基是指天然土层的承载力不能满足荷载要求,经过人工处理的土层。人工处理地基的方法主要有:压实法、换土法、化学处理法、打桩法等。天然地基施工简单、造价较低,而人工地基一般比天然地基施工复杂,造价也高。因此在一般情况下,应尽量采用天然地基。

地基土是由土壤颗粒、水、空气三部分组成的。当土壤中水及空气含量过大时,土壤

的承载力就低，且压缩变形量也大。含水量大、密实性差的地基土，可预先人工加压，排走一定量的空气和水，使土壤板结，提高地基土的承载力。这种方法不消耗建筑材料，较为经济，但收效较慢。

当地基的上表层部分为承载能力低的软弱土（如淤泥、杂土）时，可将软弱土层全部挖走，换成坚土（或垫上砂、碎石，或垫上按一定比例配制的砂石混合体），这种方法称为换土法。这种方法处理的地基强度高，见效快，但成本较大。

对局部地基强度不足的在建建筑物或已建建筑物，可以采用注入化学物质，促使土壤板结，提高地基承载力。

打桩法是把木、钢、钢筋混凝土等材料打入土中，由桩端好土层或由桩身与周围土层组成桩基础。常见的桩基有：打桩、钻孔桩、振动桩、爆扩桩。

（三）基础的类型

基础的类型与建筑物上部结构形式、荷载大小、地基的承载能力、地基土的地质、水文情况、基础选用的材料性能等因素有关，构造方式也因基础式样及选用材料的不同而不同。

基础按受力特点及材料性能可分为刚性基础和柔性基础；按构造的方式可分为条形基础、独立基础、片筏基础、箱形基础等。

1. 按材料及受力特点分类

（1）刚性基础。刚性基础所用的材料如砖、石、混凝土等，它们的抗压强度较高，但抗拉及抗剪强度偏低。因此，用此类材料建造的基础，应保证其基底只受压，不受拉。由于受地耐力的影响，基底应比基顶墙（柱）宽些。根据材料受力的特点，不同材料构成的基础，其传递压力的角度也不相同。刚性基础中压力分布角 α 称为刚性角。在设计中，应尽力使基础大放脚与基础材料的刚性角相一致，以确保基础底面不产生拉应力，最大限度地节约基础材料。受刚性角限制的基础称为刚性基础。构造上通过限制刚性基础宽高比来满足刚性角的要求。如图 1.1.1。

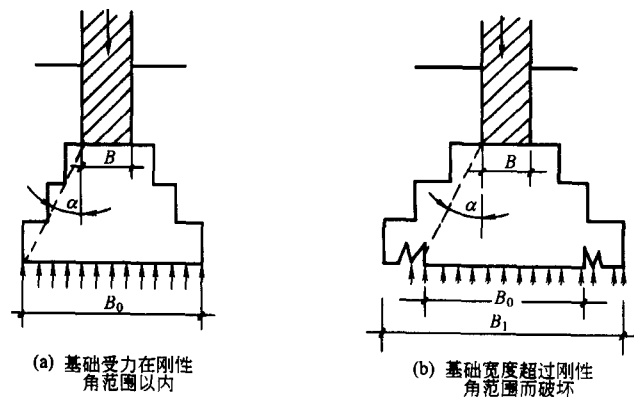


图 1.1.1 刚性基础的受力、传力特点

1) 砖基础。砖基础具有就地取材、价格较低、施工简便的特点，在干燥和温暖的地区应用很广。砖基础的剖面为阶梯形，称为大放脚。每一阶梯挑出的长度为砖长的 1/4（即 60mm）。为保证基础外挑部分在基底反力作用下不至发生破坏，大放脚的砌法有两皮一收和二一间隔收两种。两皮一收是每砌两皮砖，收进 1/4 砖长；二一间隔收是砌两皮

砖, 收进 $1/4$ 砖长, 再砌一皮砖, 收进 $1/4$ 砖长, 如此反复。在相同底宽的情况下, 二一间隔收可减少基础高度, 但为了保证基础的强度, 底层需要用两皮一收砌筑。

由于砖基础的强度及抗冻性较差, 因此对砂浆与砖的强度等级, 根据地区的潮湿程度和寒冷程度有不同的要求。

2) 灰土基础。灰土基础即灰土垫层, 是由石灰或粉煤灰与粘土加适量的水拌和经夯实而成的。灰土与土的体积比为 $2:8$ 或 $3:7$ 。灰土每层需铺 $22 \sim 25\text{cm}$, 夯层 15cm 为一步; 三层以下建筑灰土可做二步, 三层以上建筑可做三步。由于灰土基础抗冻、耐水性能差, 所以灰土基础适用于地下水位较低的地区, 并与其他材料基础共用, 充当基础垫层。

3) 三合土基础。三合土基础是由石灰、砂、骨料 (碎石或碎砖) 按体积比 $1:2:4$ 或 $1:3:6$ 加水拌和夯实而成, 每层虚铺 22cm , 夯至 15cm 。三合土基础宽不应小于 600mm , 高不小于 300mm 。三合土基础一般多用于地下水位较低的四层和四层以下的民用建筑工程中。

4) 毛石基础。毛石基础是用强度较高而未风化的毛石砌筑。它具有强度较高、抗冻、耐水、经济等特点。毛石基础的断面尺寸多为阶梯形, 并常与砖基础共用, 作砖基础的底层。为了保证锁结力, 每一阶梯宜用三排或三排以上的毛石砌筑。由于毛石尺寸较大, 毛石基础的宽度及台阶高度不应小于 400mm 。

5) 混凝土基础。混凝土基础具有坚固、耐久、耐水、刚性角大, 可根据需要任意改变形状的特点。常用于地下水位高, 受冰冻影响的建筑物。混凝土基础台阶宽高比为 $1:1 \sim 1:1.5$, 实际使用时可把基础断面做成梯形或阶梯形。

6) 毛石混凝土基础。在上述混凝土基础中加入粒径不超过 300mm 的毛石, 且毛石体积不超过总体积的 $20\% \sim 30\%$, 称为毛石混凝土基础。毛石混凝土基础阶梯高度一般不得小于 300mm 。混凝土基础水泥用量较大, 造价也比砖、石基础高。如基础体积较大, 为了节约混凝土用量, 在浇灌混凝土时, 可掺入毛石, 做成毛石混凝土基础。

(2) 柔性基础。鉴于刚性基础受其刚性角的限制, 要想获得较大的基底宽度, 相应的基础埋深也应加大, 这显然会增加材料消耗和挖方量, 也会影响施工工期。在混凝土基础底部配置受力钢筋, 利用钢筋受拉, 这样基础可以承受弯矩, 也就不受刚性角的限制。所以钢筋混凝土基础也称为柔性基础。在同样条件下, 采用钢筋混凝土基础比混凝土基础可节省大量的混凝土材料和挖土工程量, 见图 1.1.2。

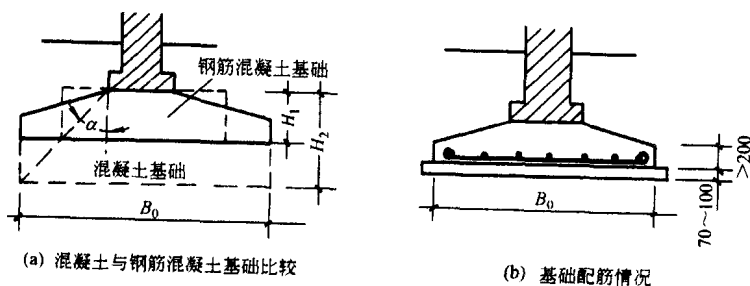


图 1.1.2 钢筋混凝土基础

钢筋混凝土基础断面可做成梯形, 最薄处高度不小于 200mm ; 也可做成阶梯形, 每踏步高 $300 \sim 500\text{mm}$ 。通常情况下, 钢筋混凝土基础下面设有 C7.5 或 C10 素混凝土垫层, 厚度 100mm 左右; 无垫层时, 钢筋保护层为 75mm , 以保护受力钢筋不受锈蚀。

2. 按构造分类

(1) 独立基础（单独基础）。

1) 柱下单独基础。单独基础是柱子基础的主要类型。它所用材料依柱的材料和荷载大小而定，常采用砖、石、混凝土和钢筋混凝土等。

现浇柱下钢筋混凝土基础的截面可做成阶梯形或锥形，预制柱下的基础一般做成杯形基础，等柱子插入杯口后，将柱子临时支撑，然后用强度等级 C20 的细石混凝土将柱周围的缝隙填实。

2) 墙下单独基础。墙下单独基础是当上层土质松软，而在不深处有较好的土层时，为了节约基础材料和减少开挖土方量而采用的一种基础形式。砖墙砌在单独基础上边的钢筋混凝土梁上。地梁的跨度一般为 3 ~ 5m。

(2) 条形基础。条形基础是指基础长度远大于其宽度的一种基础形式。按上部结构形式，可分为墙下条形基础和柱下条形基础。

1) 墙下条形基础。条形基础是承重墙基础的主要形式，常用砖、毛石、三合土或灰土建造。当上部结构荷载较大而土质较差时，可采用钢筋混凝土建造，墙下钢筋混凝土条形基础一般做成无肋式；如地基在水平方向上压缩性不均匀，为了增加基础的整体性，减少不均匀沉降，也可做成肋式的条形基础。

2) 柱下钢筋混凝土条形基础。当地基软弱而荷载较大时，若采用柱下单独基础，底面积必然很大，因而互相接近。为增强基础的整体性并方便施工，节约造价，可将同一排的柱基础连通做成钢筋混凝土条形基础。

(3) 柱下十字交叉基础。荷载较大的高层建筑，如土质较弱，为了增强基础的整体刚度，减少不均匀沉降，可在柱网下纵横方向设置钢筋混凝土条形基础，形成十字交叉基础。

(4) 片筏基础。如地基基础软弱而荷载又很大，采用十字基础仍不能满足要求或相邻基槽距离很小时，可用钢筋混凝土做成整块的片筏基础。按构造不同它可分为平板式和梁板式两类。平板式是在地基上做一块钢筋混凝土底板，柱子直接支承在底板上。梁板式按梁板的位置不同又可分为两类：一类是在底板上做梁，柱子支承在梁上；另一类是将梁放在底板的下方，底板上面平整，可作建筑物底层底面。

(5) 箱形基础。为了使基础具有更大的刚度，大大减少建筑物的相对弯矩，可将基础做成由顶板、底板及若干纵横隔墙组成的箱形基础，它是筏片基础的进一步发展。一般都是由钢筋混凝土建造，基础顶板和底板之间的空间可以作为地下室。它的主要特点是刚性大，而且挖去很多土，减少了基础底面的附加应力，因而适用于地基软弱土层厚、荷载大和建筑面积不太大的一些重要建筑物，目前高层建筑中多采用箱形基础。

以上是常见基础的几种基本形式，此外还有一些特殊的基础形式，如壳体基础、圆板、圆环基础等。

(四) 基础的埋深

从室外设计地面至基础底面的垂直距离称基础的埋深，建筑物上部荷载的大小，地基土质的好坏，地下水位的高低，土壤冰冻的深度以及新旧建筑物的相邻交接等，都将影响基础的埋深。埋深大于 4m 的称为深基础，小于等于 4m 的称为浅基础。为了保证基础安全，同时减少基础的尺寸，要尽量把基础放在良好的土层上。但基础埋置过深，不但施工不便，且会提高基础造价，因此应根据实际情况选择一个合理的埋置深度。原则是在保证

安全可靠的前提下,尽量浅埋,但不应浅于0.5m,因为靠近地表的土体,一般受气候变化的影响较大,性质不稳定,且又是生物活动、生长的场所,故一般不宜作为地基的持力层。基础顶面应低于设计地面100mm以上,避免基础外露,遭受外界破坏。

(五) 地下室的防潮与防水构造

在建筑物底层以下的房间叫地下室。

1. 地下室的分类

按功能可把地下室分为普通地下室和人防地下室两种;按形式可把地下室分为全地下室和半地下室两种;按材料可把地下室分为砖混结构地下室和混凝土结构地下室。

2. 地下室防潮

当地下室地坪位于常年地下水位以上时,地下室需做防潮处理。对于砖墙,其构造要求是:墙体必须采用水泥砂浆砌筑,灰缝要饱满;在墙外侧设垂直防潮层。其具体做法是在墙外表面先抹一层20mm厚的水泥砂浆找平层,再涂一道冷底子油和两道热沥青,然后在防潮层外侧回填低渗透土壤,并逐层夯实。土层宽500mm左右,以防地面雨水或其他地表水的影响。

另外,地下室的所有墙体都必须设两道水平防潮层。一道设在地下室地墙附近,具体位置视地坪构造而定;另一道设置在室外地面散水以上150~200mm的位置,以防地下潮气沿地下墙身或勒脚渗入室内。凡在外墙穿管、接缝等处,均应嵌入油膏填缝防潮。当地下室使用要求较高时,可在围护结构内侧加防水涂料,以消除或减少潮气渗入。见图1.1.3。

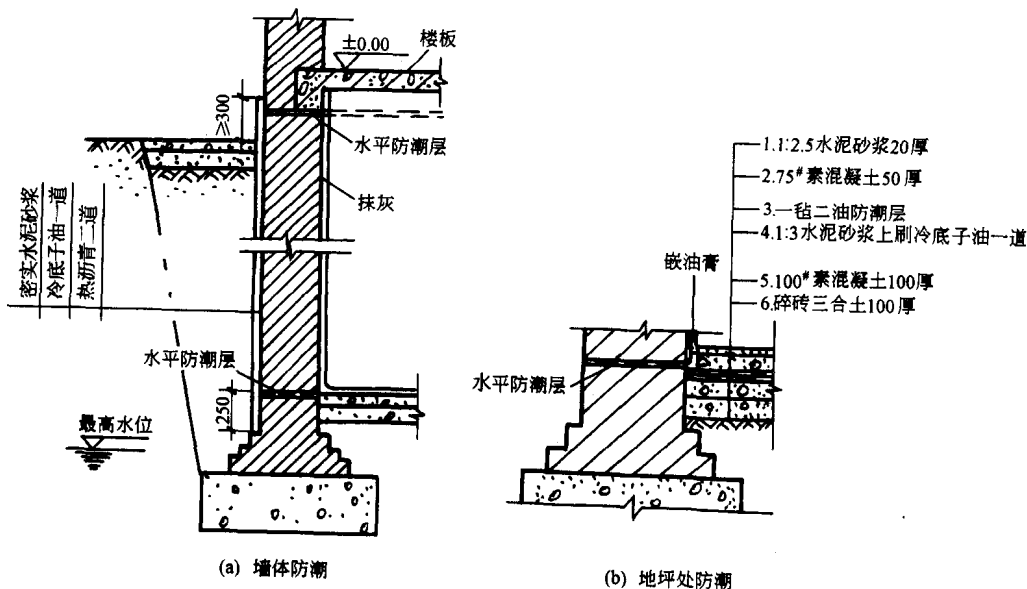


图 1.1.3 地下室防潮示意图

至于地下室地面,一般主要借助混凝土材料的憎水性能来防潮,但当地下室的防潮要求较高时,其地层也应做防潮处理。一般设在垫层与地面面层之间,且与墙身水平防潮层在同一水平面上。

3. 地下室防水

当地下室地坪位于最高设计地下水位以下时,地下室需做防水处理。这时地下室四周

墙体及底板均受水压影响, 应有防水功能。地下室防水可用卷材防水层, 也可用加防水剂的钢筋混凝土来防水。卷材防水层的做法是在土层上先浇混凝土垫层地板, 板厚约 100mm, 将防水层铺满整个地下室, 然后于防水层上抹 20mm 厚水泥砂浆保护层, 地坪防水层应与垂直防水层搭接, 同时做好接头防水层。图 1.1.4 为油毡层水层的实例。

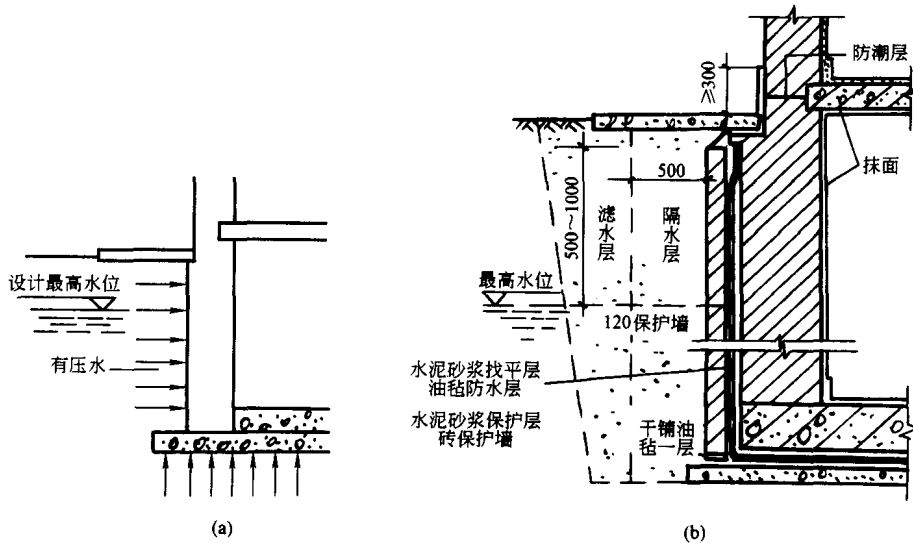


图 1.1.4 地下室油毡防水层示意图

三、墙与框架结构

在一般砌体结构房屋中, 墙体是主要的承重构件。墙体的重量占建筑物总重量的 40% ~ 45%, 墙的造价占全部建筑造价的 30% ~ 40%。在其他类型的建筑中, 墙体可能是承重构件, 也可能是围护构件, 但它所占的造价比重也较大。

(一) 墙的类型

墙在建筑物中主要起承重、围护及分隔作用, 按墙在建筑物中的位置、受力情况、所用材料和构造方式不同可分成不同类型。

根据墙在建筑物中的位置, 可分为内墙、外墙、横墙和纵墙; 按受力不同, 墙可分为承重墙和非承重墙。直接承受其他构件传来荷载的墙称承重墙; 不承受外来荷载, 只承受自重的墙称非承重墙。建筑物内部只起分隔作用的非承重墙称隔墙。

按所用材料, 有砖墙、石墙、土墙、混凝土墙以及各种天然的、人工的或工业废料制成的砌块墙、板材墙等。按构造方式不同, 又可分为实体墙、空体墙和组合墙三种类型。实体墙是由一种材料构成, 如普通砖墙、砌块墙; 空体墙也是一种材料构成, 但墙内留有空格, 如空斗墙、空气间层墙等; 组合墙则是由两种以上材料组合而构成的墙。

墙体材料选择时, 要贯彻“因地制宜, 就地取材”的方针, 力求降低造价。在工业城市中, 应充分利用工业废料。

(二) 墙体构造

1. 砖墙构造

(1) 砖墙材料。砖墙是用砂浆将砖按一定技术要求砌筑成的砌体, 其主要材料是砖

和砂浆。

1) 砖。普通砖是指孔洞率小于15%的砖,空心砖是指孔洞率大于等于15%的砖。我国普通砖尺寸为 $240\text{mm} \times 115\text{mm} \times 53\text{mm}$,如包括灰缝,其长、宽、厚之比为4:2:1,即一个砖长等于两个砖宽加灰缝($115 \times 2 + 10$),或等于四个砖厚加灰缝($53 \times 4 + 9.3 \times 3$)。空心砖尺寸分两种:一种是符合现行模数制,如 $90\text{mm} \times 90\text{mm} \times 190\text{mm}$ 、 $90\text{mm} \times 190\text{mm} \times 190\text{mm}$ 、 $190\text{mm} \times 190\text{mm} \times 190\text{mm}$ 等;第二种是符合现行普通砖模数,如 $240\text{mm} \times 115\text{mm} \times 90\text{mm}$ 、 $240\text{mm} \times 180\text{mm} \times 115\text{mm}$ 。砖的强度用强度等级来表示,分MU7.5、MU10、MU15、MU20、MU30等六级。

2) 砂浆。砂浆按其成分有水泥砂浆、石灰砂浆和混合砂浆等。水泥砂浆属水硬性材料,强度高,适合砌筑处于潮湿环境下的砌体。石灰砂浆属气硬性材料,强度不高,多用于砌筑次要的建筑地面上的砌体。混合砂浆由水泥、石灰膏、砂和水拌和而成,强度较高,和易性和保水性较好,适用于砌筑地面以上的砌体。砂浆的强度等级分为M0.4、M1、M2.5、M5、M7.5、M10、M15。常用砌筑砂浆是M1~M5。

(2) 砖墙的组砌方式。砖墙的组砌方式是指砖在墙内的排列方式。为了保证砌块间的有效连接,砖墙的砌筑应遵循内外搭接、上下错缝的原则,上下错缝不小于60mm,避免出现垂直通缝。

1) 实心砖墙的组砌方法。实心砖墙的组砌方式有:一顺一丁式、多顺一丁式、十字式、全顺式、两平一侧式。一顺一丁式的特点是整体性好,但墙体交接处砍砖较多;多顺一丁的特点是砌筑简便,砍砖较少,但强度比一顺一丁式要低;十字式的特点是砌筑较难,墙体整体性较好,外形美观,常用于清水砖墙;全顺式只适用于半砖厚墙体,两平一侧式只适用于180厚墙体。

2) 空心砖墙的组砌方法。空心墙的组砌方式分为有眠和无眠两种。其中有眠空心墙常见的有:一斗一眠、二斗一眠、三斗一眠。

2. 实心砖墙细部构造

砖墙厚度有120mm(半砖)、240mm(一砖)、370mm(一砖半)、490mm(两砖)、620mm(两砖半)等。有时为节省材料,砌体中有些砖侧砌,构成180mm等按1/4砖厚进位的墙体。

(1) 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勒脚部位的地面水影响墙身。它的作用是提高建筑物的耐久性,保持室内干燥卫生。当室内地面均为实铺时,外墙墙身防潮层设在室内地坪以下60mm处;当建筑物墙体两侧地坪不等高时,在每侧地表下60mm处,防潮层应分别设置,并在两个防潮层间的墙上加设垂直防潮层;当室内地面采用架空木地板时,外墙防潮层应设在室外地坪以上,地板木搁栅垫木之下。墙身防潮层一般有油毡防潮层、防水砂浆防潮层、细石混凝土防潮层和钢筋混凝土防潮层等。

(2) 勒脚。勒脚是指外墙与室外地坪接近的部分。它的作用是防止地面水、屋檐滴下的雨水对墙面的侵蚀,从而保护墙面,保证室内干燥,提高建筑物的耐久性,同时,还有美化建筑外观的作用。勒脚经常采用抹水泥砂浆、水刷石,或在勒脚部位将墙体加厚,或用坚固材料来砌,如石块、天然石板、人造板贴面。勒脚的高度一般为室内地坪与室外地坪高差,也可以根据立面的需要而提高勒脚的高度尺寸。