

787842

城乡建设干部技术学习丛书之三

565

1026

建筑构造 基础知识

雷维国 和红星 秦淑玲



陕西科学技术出版社

城乡建设干部技术学习丛书之三

建筑构造基础知识

霍维国 和红星 秦淑玲

陕西科学技术出版社

城乡建设干部技术学习丛书之三

建筑构造基础知识

崔维国 和红星 秦淑玲

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街131号)

陕西省新华书店发行 乾县印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 印张10.5 229千字

1986年6月第1版 1986年6月第1次印刷

印数: 1--14,900

统一书号: 15202·119 定价: 1.85元

内 容 提 要

本书系城乡建设干部技术学习丛书之三。共分两篇，第一篇主要叙述民用建筑的基本构造，着重于砖混结构的多层建筑，并简要介绍装配式建筑。第二篇主要叙述工业建筑的基本构造，着重于钢筋混凝土结构的单层厂房，并简要介绍多层工业厂房。

本书主要供城乡建设部门各级领导干部和管理干部学习建筑知识之用，亦可供广大基层人员及中等建筑专业学校师生参考。

出版说明

《城乡建设干部技术学习丛书》，是为从事城市和乡村建设工作的各级领导干部和管理干部学习技术基础知识而组织编写的。丛书共分六个分册，即《建筑材料基础知识》、《建筑设计基础知识》、《建筑构造基础知识》、《建筑施工基础知识》、《城市规划基础知识》、《村镇规划基础知识》。本书用通俗的语言阐述了建筑构造的基础技术知识。

这套丛书的篇幅较大，涉及内容较多，读者可以有计划地全面阅读，也可以根据工作需要选读其中的几册，由于丛书各分册系有关同志分工编写，虽经统一协调，但在叙述方法、文章结构和繁简程度上仍有差别。为保持各分册的完整性和选读方便，个别地方稍有重复。

这套丛书限于编写水平，书中不妥之处，希望广大读者提出意见，以便今后进一步修订。

陕西科学技术出版社

一九八四年八月

74110/11

目 录

第一篇 民用建筑构造

第一章 民用建筑的分类与组成	(1)
第一节 民用建筑的分类.....	(1)
第二节 民用建筑的构造组成.....	(2)
第二章 基础与地下室	(5)
第一节 基础的构造.....	(5)
第二节 地下室的构造.....	(8)
第三章 墙	(11)
第一节 墙体构造.....	(11)
第二节 墙体细部.....	(18)
第四章 楼板与地面	(24)
第一节 楼板.....	(24)
第二节 地面.....	(27)
第三节 阳台与雨篷.....	(30)
第五章 楼梯	(34)
第一节 楼梯的类型.....	(34)
第二节 楼梯的组成与尺度.....	(35)
第三节 钢筋混凝土楼梯.....	(37)
第四节 室外台阶.....	(44)
第六章 屋顶	(46)
第一节 屋顶的类型与坡度.....	(46)
第二节 坡屋顶.....	(47)
第三节 平屋顶.....	(50)
第四节 屋顶的细部构造.....	(51)
第五节 屋面排水.....	(55)
第七章 门与窗	(57)
第一节 木门窗.....	(57)
第二节 钢门窗.....	(63)
第三节 遮阳.....	(64)
第八章 装修	(67)
第一节 墙面装修.....	(67)
第二节 天棚装修.....	(73)
第三节 花格.....	(76)
第九章 预制装配式建筑	(80)

第一节	大板建筑	(80)
第二节	框架板材建筑	(86)
第三节	盒子建筑	(87)

第二篇 工业建筑构造

第十章	工业建筑的分类与组成	(89)
第一节	工业建筑的分类	(89)
第二节	工业建筑的构造组成	(90)
第十一章	单层厂房的骨架	(93)
第一节	基础	(93)
第二节	柱	(95)
第三节	梁	(97)
第四节	屋架与屋面梁	(100)
第五节	支撑系统	(102)
第十二章	外墙	(105)
第一节	砖墙	(105)
第二节	板材墙	(107)
第三节	瓦材墙	(112)
第四节	开敞式外墙	(113)
第十三章	屋盖	(115)
第一节	屋盖的类型及组成	(115)
第二节	屋面排水	(118)
第三节	屋面防水	(119)
第四节	屋面保温与隔热	(125)
第十四章	天窗	(127)
第一节	矩形天窗	(127)
第二节	平天窗	(131)
第三节	下沉式天窗	(133)
第十五章	侧窗与大门	(137)
第一节	侧窗	(137)
第二节	大门	(142)
第十六章	地面与其他构件	(146)
第一节	地面	(146)
第二节	隔断	(149)
第三节	金属梯	(150)
第十七章	多层工业厂房	(152)
第一节	多层厂房的结构型式	(152)
第二节	预制装配式框架的构造	(154)
第三节	多层厂房中的其他构件	(159)

第一篇 民用建筑构造

第一章 民用建筑的分类与组成

第一节 民用建筑的分类

供人们生活、居住、从事各种文化福利活动的建筑物称为民用建筑。

民用建筑按其使用功能，又分为居住建筑和公共建筑两大类。

1. 居住建筑：供人们生活起居用的建筑物，如住宅、宿舍、旅馆等。

2. 公共建筑：供人们进行文化活动、行政办公以及商业、生活服务等方面的建筑物。如办公楼、教学楼、影剧院、医院、体育馆、商店、食堂等。

民用建筑按其结构类型可分为以下几种：

1. 砖木结构：主要承重结构构件用砖、木做成，如砖墙、砖柱、木屋架等。

2. 砖混结构：主要承重结构构件用砖、钢筋混凝土做成，如砖墙、砖柱、钢筋混凝土楼板、钢筋混凝土屋架等。

3. 混合结构：主要承重结构构件用砖、钢筋混凝土、木做成，如砖墙、钢筋混凝土楼板、木屋架等。

4. 钢筋混凝土结构：主要承重结构构件用钢筋混凝土做成。

5. 钢结构：主要承重结构构件用钢做成。

民用建筑按其结构的承重方式分为：

1. 墙体承重：用墙体作为主要承重构件。

2. 框架承重：用柱和梁构成的框架作为主要承重构件，墙体仅起围护作用。

民用建筑按其层数分为以下几种：

1. 低层建筑：一至二层建筑。

2. 多层建筑：三至六层建筑。

3. 高层建筑：七层以上建筑。

民用建筑按其全面质量（使用标准、耐久性、耐火性等）分为三个等级，它们的耐久年限及耐火等级，应符合表1—1的规定。

民用建筑质量等级

表1—1

建筑分等	使用标准	耐久年限	耐火等级
I	国家性和国际性的高级建筑	100年以上	不低于二级
II	较高级的公共建筑和居住建筑	50~100年	不低于三级
III	一般的公共建筑和居住建筑	20~50年	三~四级

耐火等级是按建筑物各部分构件的燃烧性能和最低耐火极限来划分的，见表1—2。

构件的燃烧性能分为三种：用非燃烧材料做成的构件，称为非燃烧体；用难燃烧材料做成的构件或用燃烧材料做成但用非燃烧材料做保护层的构件，称为难燃烧体；用燃烧材料做成的构件，称为燃烧体。

构件的耐火极限是从受到火的作用起到失掉支持能力或发生穿透裂缝或背火一面温度达到220°C止的这段时间，以小时数来表示。大体上说，一级耐火等级建筑要用钢筋混凝土楼板、屋顶和墙体，二级耐火等级建筑和一级耐火等级建筑相似，仅所用材料的耐火极限较低；三级耐火等级建筑可用木屋顶、钢筋混凝土楼板和砖墙；四级耐火等级建筑可用木屋顶、砖墙。

建筑物的耐火等级

表1—2

构 件 名 称	耐 火 等 级							
	一 级		二 级		三 级		四 级	
	燃 烧 性 能 和 耐 火 极 限 (小时)							
承重墙和楼梯间的墙	非燃烧体	3.00	非燃烧体	2.50	非燃烧体	2.50	难燃烧体	0.50
支承多层的柱	非燃烧体	3.00	非燃烧体	2.50	非燃烧体	2.50	难燃烧体	0.50
支承单层的柱	非燃烧体	2.50	非燃烧体	2.00	非燃烧体	2.00	燃 烧 体	
梁	非燃烧体	2.00	非燃烧体	1.50	非燃烧体	1.00	难燃烧体	0.50
楼 板	非燃烧体	1.50	非燃烧体	1.00	非燃烧体	0.50	难燃烧体	0.25
吊顶 (包括吊顶梁)	非燃烧体	0.25	难燃烧体	0.25	难燃烧体	0.15	燃 烧 体	
屋顶承重构件	非燃烧体	1.50	非燃烧体	0.50	燃 烧 体		燃 烧 体	
疏散楼梯	非燃烧体	1.50	非燃烧体	1.00	非燃烧体	1.00	燃 烧 体	
框架填充墙	非燃烧体	1.00	非燃烧体	0.50	非燃烧体	0.50	难燃烧体	0.25
隔 墙	非燃烧体	1.00	非燃烧体	0.50	难燃烧体	0.50	难燃烧体	0.25
防 火 墙	非燃烧体	4.00	非燃烧体	4.00	非燃烧体	4.00	非燃烧体	4.00

第二节 民用建筑的构造组成

一般的民用建筑是由基础、墙或柱、楼板、地面、楼梯、屋顶、隔墙、门窗等组成的，有些民用建筑还设有阳台、雨篷、台阶、烟道或通风道及散水等。

图1—1为一幢民用建筑的立体图，图中标注着各组成部分的名称。

基础位于墙或柱的最下部，起着支承建筑物的作用，并把建筑物的全部荷载传给地基。

墙按其承重性质分为承重墙和非承重墙；按位置不同分为外墙和内墙。承重墙起承重作用，它将屋顶、楼板传下来的荷载连同自重一起传给基础。非承重墙仅起隔离作用。外墙还能抵御风、霜、雨、雪对各房间的侵袭，使室内保持良好的生活条件，即起围护作用。内墙还把建筑物内部分隔成若干空间，即起分隔作用。柱能将屋顶、楼板

传下来的荷载连同自重传给基础。

楼板将建筑物内部分成若干层，并承受着作用在其上的荷载，连同自重一起，传给墙或柱。

地面承受底层房间内作用在其上的荷载，连同自重直接传给地基。

楼梯是楼层间交通设施，供人们上下楼和紧急疏散用。

屋顶位于建筑物顶部，它既是承重结构又是围护结构。它承受着作用在其上的屋面荷载，连同自重一起，传给墙或柱，同时又起着保温、隔热、防水、防风等作用。

门是为了人们进出各房间而设置的，兼有采光或通风作用。窗的主要作用是各房间采光或通风。

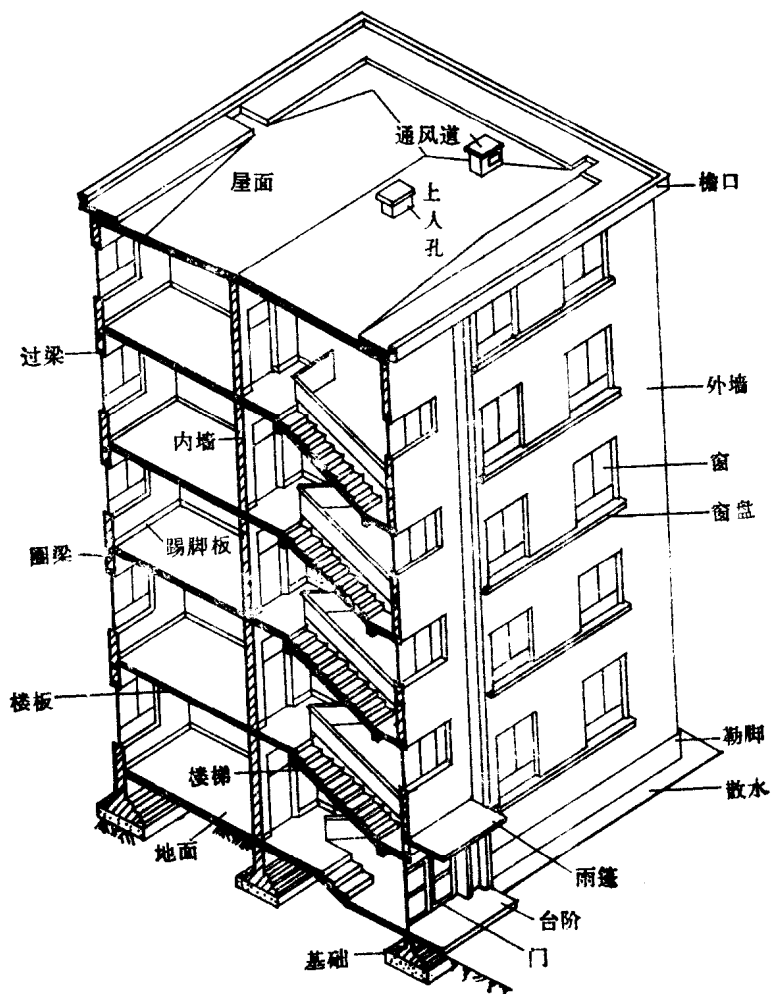


图 1-1 民用建筑的构造组成

过梁承受门窗洞上部的荷载，并将其传到窗间墙上。圈梁起紧箍墙身的作用，增强墙身抗震能力。

烟道用以排除炉灶内烟气。通风道用以排除室内脏空气。散水主要作用是迅速排除

地面水，以免水浸入地基。

阳台供人们休憩之用。雨篷用以保护外门。台阶用以进出建筑物。

综上所述，基础、墙或柱、楼板、屋顶等是建筑物的主要部分；门窗、楼梯等则是建筑物的次要部分。

当建筑物层数较多、荷载较大时，如仍用墙来承重，就会使墙身过厚，在技术和经济上都很不合理，为此，可采用由柱与梁组成的框架来承重，这种结构系统称为“框架结构”，在框架结构中，墙只起围护或分隔作用（图 1—2）。

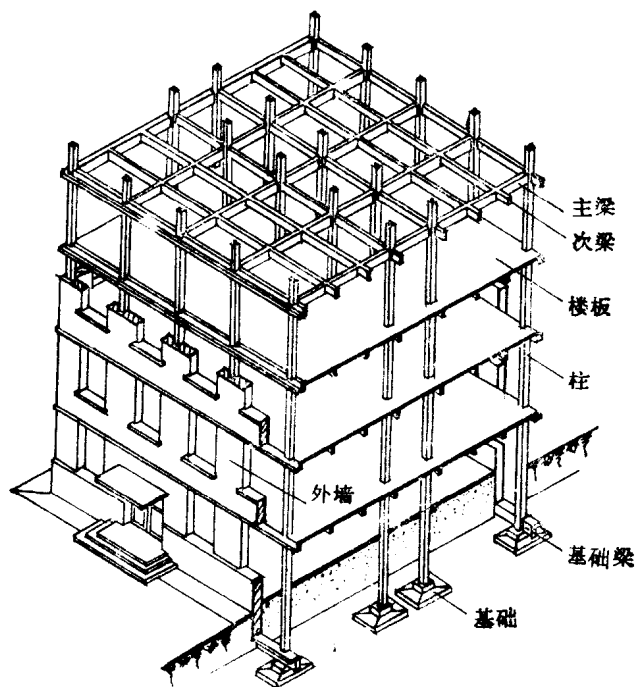


图 1—2 框架结构示意

第二章 基础与地下室

第一节 基础的构造

民用建筑常用的基础按构造形式分，有条形基础（又称带形基础）、独立基础、满堂基础、箱形基础和桩基础等。按其所使用的材料分，有砖基础、石基础、混凝土基础和钢筋混凝土基础等。基础形式的选用，要以建筑物的构造特点、基础所受荷载的大小、地基的土质情况及承载能力等因素为依据。

一、条形基础

条形基础是连续设置的，多用在承重墙下，如有特殊需要，也可用在柱下（图2—1）。

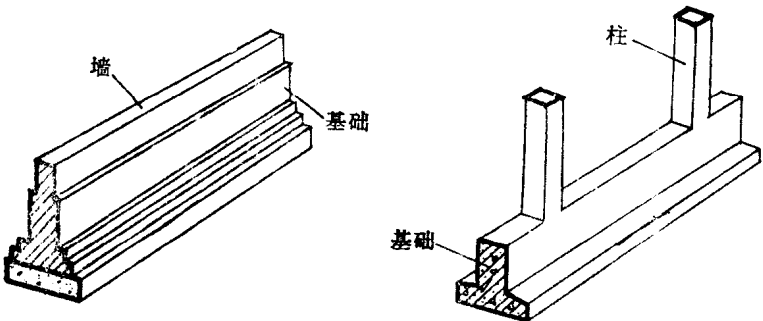


图 2—1 条形基础

条形基础的目的是增加基础底面的宽度，使上部荷载能均匀地传到地基上。大放脚的出台宽度与高度要与砖的规格相适应，可以每两皮高放 $1/4$ 砖，也可以每两皮高放 $1/4$ 砖与每一皮高放 $1/4$ 砖相间隔。前者称为等高式，后者称为间隔式（图2—3）。

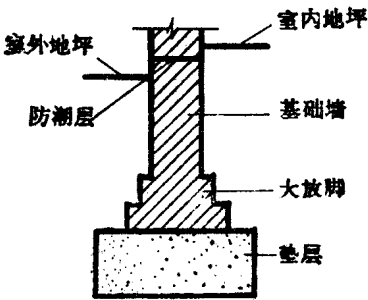


图 2—2 砖砌带形基础

（一）砖基础

砖基础是用普通粘土砖与砂浆砌筑成的。

图2—2是砖砌条形基础的剖面图。从图中可以看出，基础墙是砖墙的延伸部分。基础墙的下部，做成台阶形，称为大放脚。做大放

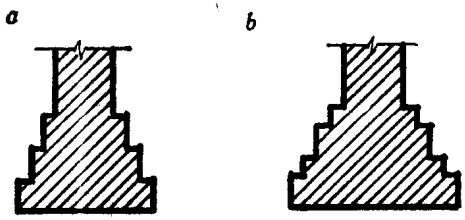


图 2—3 砖砌带形基础的大放脚
a—等高式 b—间隔式

基础埋于地下，经常受潮，而砖的抗冻性又较差，因此，砌筑基础墙和大放脚的砖标号不宜低于75号，砂浆标号不宜低于25号。

为了提高地基的承载力，可在大放脚的下面设垫层。垫层常用的材料有灰土、碎砖二合土、砂或砂石等。垫层宽要根据上部荷载的大小及土壤的耐压力，经计算确定。垫层高度一般为150毫米的整倍数，每150毫米高称为“一步”。

（二）毛石基础

毛石基础是用毛石和砂浆砌成的。这种基础多用于产石区。断面形状有矩形、阶梯形和梯形等（图2—4）。

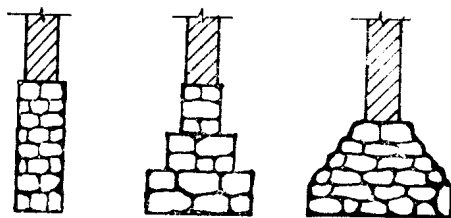


图2—4 毛石基础

由于毛石形状不整齐，为保证墙身砌筑时不偏出基础边线，毛石基础的顶部要宽出墙身100毫米以上，毛石基础的宽度和每个台阶的高度不宜小于400毫米，每个台阶伸出的宽度不宜大于200毫米。毛石基础下，不必做垫层。

（三）混凝土基础

混凝土基础是用不低于100号的混凝土浇捣的。基础较窄时，多用矩形剖面；基础较宽时，多用梯形或锥形剖面（图2—5）。

有些时候，为了节省水泥，可在混凝土中加入适量的毛石，这种基础称为毛石混凝土基础。毛石的掺量可占总体积的1/3左右。每块毛石的最大长度不宜超过300毫米。当采用阶梯形剖面时，每阶高度应为300~400毫米。

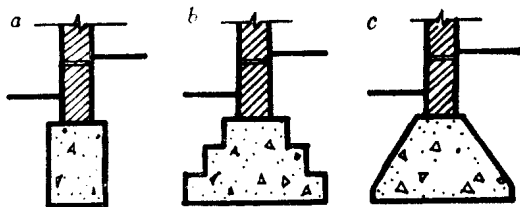


图2—5 混凝土基础

a—矩形 b—阶梯形 c—锥形

（四）钢筋混凝土基础

当上部荷载较大、地基的承载力很小，采用上述各类基础均不经济时，可采用钢筋混凝土基础。其剖面多为扁锥形（图2—6）。

如地基土质不匀，可做成带地梁的形式。锥形基础的边缘高度一般不小于200毫米。混凝土标号不低于150号。钢筋混凝土

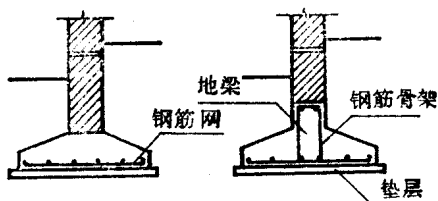


图2—6 钢筋混凝土基础

基础下部，常用100号混凝土做垫层，垫层厚度约为70~100毫米，设置垫层的目的是保证基础底面平整，并增加钢筋的混凝土保护层厚度。

二、独立基础

独立基础往往是在柱下单独设置的，即呈柱墩式。其剖面形式有台阶形、锥形等多种。独立柱基础所用的材料应根据柱的材料按上部荷载大小而定，一般情况下，基础与柱可用相同的材料。当采用混凝土基础时，锥形剖面是结构受力的合理形式，但施工较

困难。故常用阶梯形剖面。阶梯形基础每阶的高度一般为300~500毫米，锥形基础的边缘高度一般不小于200毫米。混凝土标号不宜低于150号（图2—7）。

当地基土质不均、地基承载力较小、上部荷载很大时，独立的柱墩式基础很可能做得很大，以致于要靠到一起，在这种情况下，为便于施工，可在一个或两个方向把独立的柱墩式基础连接起来，成为单向连续的基础或十字交叉的井格式基础（图2—8）。

三、满堂基础

满堂基础就是建筑物底下的整片基础。满堂基础又称板式基础或筏式基础。这种基

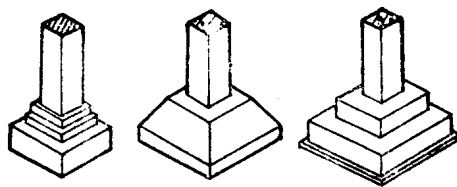


图2—7 独立柱基础

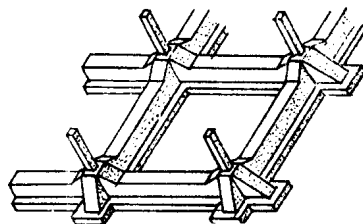


图2—8 井格式基础

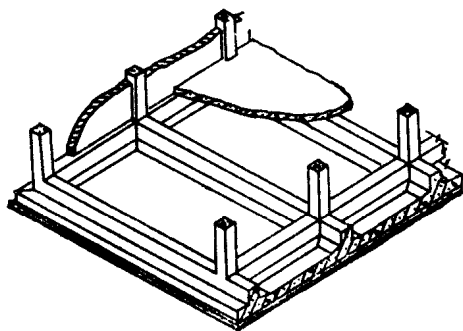


图2—9 满堂基础

础多用于建筑物层数较多、上部荷载较大、地基土质很差、地下水位较高等情况下。

满堂基础一般用钢筋混凝土制作。由地梁及底板等部分组成。地梁的布置一般呈长方格形，其间距根据柱距确定，柱的位置应位于两地梁相交处。满堂基础的尺寸及配筋数量都要经计算决定。基础底面下也需设混凝土垫层（图2—9）。满堂基础所用混凝土的标号不应低于150号，垫层混凝土的标号不应低于75号。

满堂基础分有梁式和无梁式两大类（图2—10）。有梁式基础的受力状态类似倒置的钢筋混凝土楼板。框架柱位于纵横地梁的交点上，将荷载传给地梁下的底板，底板再将荷载传给地基。在有梁式基础上铺设地面，要把梁间的空隙用素土或低标号混凝土填实，或者在梁间铺设钢筋混凝土板。无梁式基础底板较厚，铺设地面比有梁式方便。

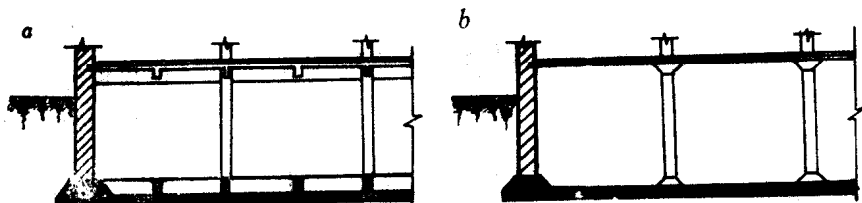


图2—10 满堂基础剖面图

a—有梁式 b—无梁式

四、箱形基础

箱形基础由顶板、底板和纵横隔板所组成（图2—11）。它具有很大的空间刚度，

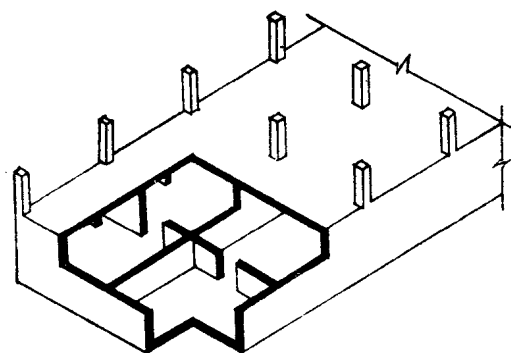


图2-11 箱形基础

土层较厚（一般指4米以上）、采用浅埋基础不能满足地基承载力的要求时，可以采用桩基础。采用桩基础能节省基础材料、减少土方、改善劳动条件、并缩短工期，在有机械设备的情况下，应优先考虑。

将建筑物的荷载通过桩端传给较深的、坚硬的土层者，称为端承桩；通过桩与周围的摩擦力传给地基者称为摩擦桩（图2-12）。

桩多为混凝土或钢筋混凝土的。按施工方法分有钢筋混凝土预制桩，振动灌注桩，钻孔灌注桩和爆扩桩。有关桩基础的构造，见第二篇第九章。

因此，不致由于地基不均匀沉降而使上部结构发生较大的变形。它适用于层数较多、没有地下室、地基软弱、上部荷载大及不宜采用其它基础的建筑。箱形基础在高层建筑中应用广泛。

五、桩基础

上部荷载经过桩而传给地基土层者称为桩基础。当建筑物荷载较大、地基的弱

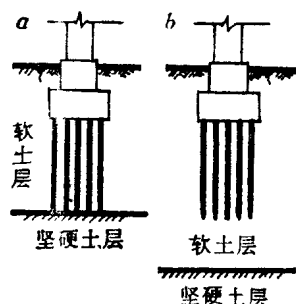


图2-12 桩基础示意

a—端承桩 b—摩擦桩

第二节 地下室的构造

民用建筑中的某些房间根据使用要求可以安排在地面以下，成为地下室。不少多层和高层建筑，本来就需要较深的基础，利用这一深度修建地下室，在技术经济上是合理的。

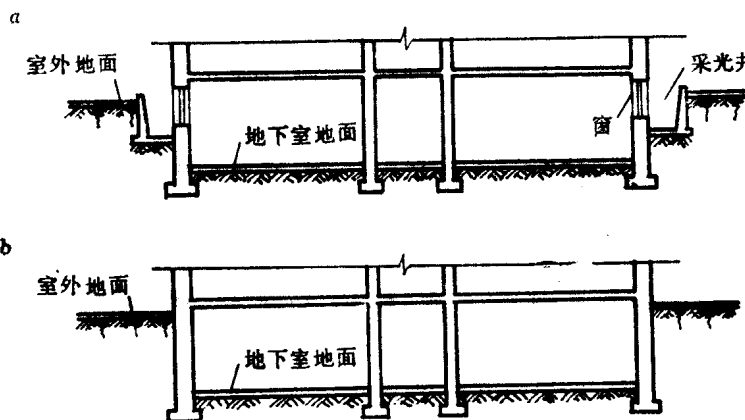


图2-13 地下室剖面示意

a—半地下室 b—全地下室

地下室多用现浇钢筋混凝土结构，有顶板、墙板和底板三部分。也有采用砖墙的，但顶板仍用现浇或预制钢筋混凝土板。

一、地下室的类型

从剖面形式看，有全地下室和半地下室两种（图2-13）。

全地下室的顶板与

室外地坪大致相平。半地下室埋置较浅，常利用侧墙外的采光井来解决采光等问题。地下室的出入口常与上部房屋的楼梯间联系。除主要出入口外，还须在另一端设置备用出入口，并与地下通道相连接。

二、地下室的防潮与防水

地下室的外墙不仅承受上部结构的垂直荷载，还承受土壤、地下水及土壤冻胀时产生的侧压力；地下室的底板不仅承受作用在它上面的垂直荷载，还承受地下水的浮力（当地下水位高于地下室地面时）。因此，地下室的墙板和底板必须有足够的强度、刚度和防水能力，否则，即使采取外部防潮、防水措施，仍然会出现渗漏现象。根据上述理由，地下室砖外墙的厚度不宜小于490毫米，还要高标号砖和砂浆砌筑，并保证灰缝饱满严实。钢筋混凝土结构应经过计算，混凝土标号不低于200号，结构最薄处应不小于100毫米。

地下室的外墙和底板都是埋在地下的，有时还浸在地下水里。因此，防止地下室的渗漏是构造上的一个重点和难点。

（一）地下室的防潮处理

常年静止水位和丰水期最高水位都低于地下室的地坪时，由于地下水不会直接浸入地下室，可只做防潮处理（图2—14）。常用的做法是：外墙外侧抹20毫米厚的1:2.5水泥砂浆（高出散水300毫米以上），上涂一道冷底子油和两道热沥青（到散水底），外墙中在地下室顶板和地下室地面厚度的对应范围内，各做一道水

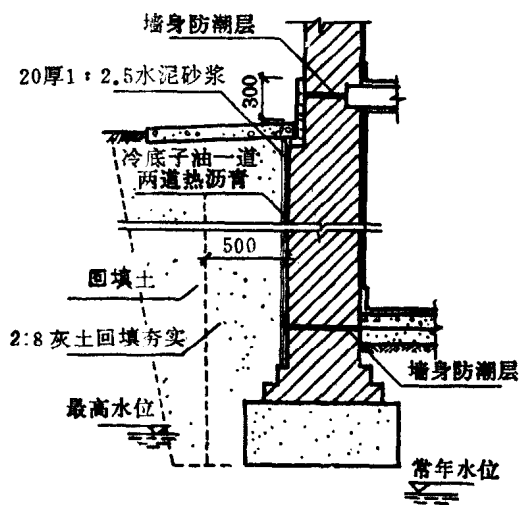


图2—14 地下室的防潮处理

平防潮层，使整个地下室的防潮层连成整体。墙板防潮层外侧0.5米范围内，用2:8灰土回填夯实。这种防潮处理适用于不受振动及结构变形较小的地下室。

（二）防潮与排水处理

常年静止水位低于地下室地坪，丰水期最高水位高于地下室地坪，但不超过500毫米时，可采用防潮与排水相结合的方案（图2—15）。常用的做法是：把室内地面架空，在地坎墙和每个房间的外墙上，预留小洞，把丰水期上升起来的地下水引至集水坑，用水泵抽至室外下水道。防潮做法与上述相同。

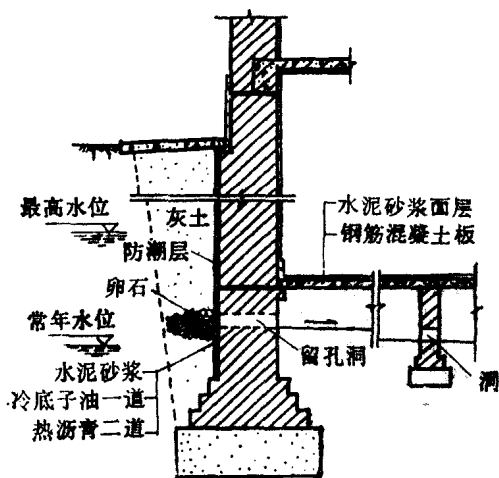


图2—15 地下室的防潮与排水处理

(三) 地下室的防水处理

1. 卷材防水

常年静止水位和丰水期最高水位都高于地下室地坪时,是一种最不利的情况,因为,在这种情况下,地下水不仅可以浸入地下室,还对墙板、底板有较大的压力。这种地下室必须采取防水处理,甚至采取以防为主、以排为辅、防排结合的更为可靠的方案。常用的防水处理是卷材防水

(图2—16)。具体做法是:先在外墙外侧抹20毫米厚1:3水泥砂浆找平层,在其上刷一道冷底子油,然后与地面伸出的多层卷材搭接,铺设墙面卷材防水层。卷材的层数与最高水位到地下室地坪的距离有关:小于3米时用三层;3~6米时用四层;9~12米时用五层。防水层的外面砌半砖保护

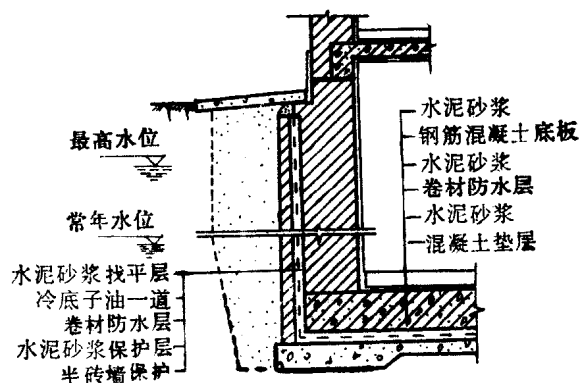


图2—16 地下室卷材防水处理

墙。墙与防水层之间填20毫米厚的1:3水泥砂浆。保护墙外0.5米范围内,用粘土或2:8灰土回填夯实。当地下水位到室外地坪的距离小于2米时,抹面层、防水层和保护墙等应一直做到散水底下。但室外地下水位500毫米以上的部分可以改成一层卷材防水层。当地下水位到室外地坪的距离大于2米时,卷材防水层可做到地下水位以上500毫米处,再往上采用一般的防潮处理。

2. 钢筋混凝土防水

当地下室采用钢筋混凝土结构,也就是采用箱形基础时,由于钢筋混凝土本身具有一定的抗渗能力,也能承受水压,如果采取恰当的混凝土配合比,注意施工质量,可不另做防潮、防水处理。或者只在钢筋混凝土中加入适量防水剂,做成防水混凝土,并在墙板外侧抹水泥砂浆找平层,再涂二道热沥青(图2—17)。必须注意的是,这种地下室的墙板和底板不能过薄。根据经验,墙板的厚度不应小于200毫米,底板的厚度不能小于150毫米。

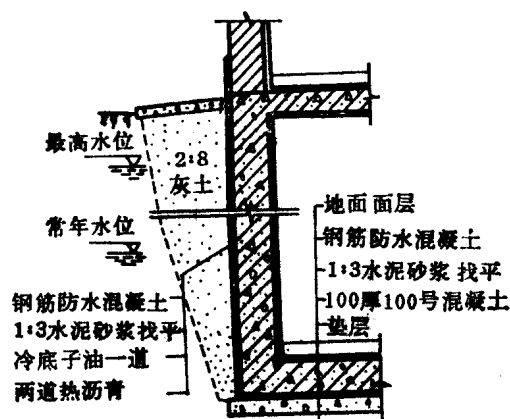


图2—17 地下室钢筋混凝土防水处理