



电力工程造价与定额管理总站
CHINA ELECTRIC POWER PROJECT COST ADMINISTRATION

电力工程造价专业执业资格考试与 继续教育培训教材

电力建筑工程

电力工程造价与定额管理总站 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电力工程造价专业执业资格考试与 继续教育培训教材

电力建筑工程

电力工程造价与定额管理总站 编

内 容 提 要

《电力工程造价专业执业资格考试与继续教育培训教材》根据电力工程造价员执业需要的知识结构要求,结合 2013 年版电力建设工程定额、费用计算规定及电力建设工程量清单计价规范编写而成。

本册为《电力工程造价专业执业资格考试与继续教育培训教材 电力建筑工程》,全书共分为两篇七章和三个附件。第一篇为基础知识,其中,第一章系统介绍了电力建筑工程的结构等;第二章重点介绍了建筑工程设计;第三章主要介绍了建筑工程材料;第四章介绍了建筑工程施工。第二篇为计量与计价,重点介绍建筑工程概预算编制内容。三个附件分别为华东地区某 110kV 变电站综合楼部分设计图纸及建筑工程概算表和某 220kV 保护小室的计量与计价。

本丛书作为电力工程造价专业执业资格考试指定用书,同时作为电力工程建设、设计、施工、监理、咨询等单位的工程造价人员岗位技能学习、继续教育用书,还可作为高校相关专业教学指导用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力建筑工程/电力工程定额与造价管理总站编. —北京:
中国电力出版社, 2014. 8

电力工程造价专业执业资格考试与继续教育培训教材
ISBN 978 - 7 - 5123 - 6265 - 9

I. ①电… II. ①电… III. ①电力工程-建筑工程-工程定额-中国-教材 ②电力工程-建筑工程-造价管理-中国-教材
IV. ①F426. 61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 164532 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 8 月第一版 2014 年 8 月北京第一次印刷

889 毫米×1194 毫米 16 开本 23.75 印张 690 千字

印数 0001—5000 册 定价 125.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开图层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

电力工程造价专业执业资格考试与继续教育培训教材

编 委 会

主任委员	魏昭峰				
副主任委员	郭 玮	黄成刚	张天文		
编 委	董士波	解改香	褚得成	任长余	苏朝晖
	陈 洁	李国胜	陈福飏	奚 萍	吕世森
	张 健	刘 薇	文上勇	温卫宁	任兆龙
	何远刚	傅剑鸣	谢文景	罗 涛	李大鹏
	穆 松	刘卫东	于晓彦		

本 册 编 审 人 员

主 编	俞 敏				
副 主 编	李志军				
参 编	张致海	褚得成	薛 崧	石庆轶	郭建伟
主 审	冯志勇	张 健	陈 萍	李纪川	马大奎
	包权宗	张晓燕			

序 言

“十二五”期间是我国全面建设小康社会的关键时期，2014年是调整产业结构、稳定经济增长的起步之年。当前我国宏观经济运行总体平稳，全社会总供给和总需求大体相当，但也存在经济下行的压力。近年来随着城镇化建设进程加快，工业化程度提高，电源结构趋于合理，电网规模不断扩大，电力消费呈现持续增长态势，电力行业发展处于良好的发展时期，但也面临着体制改革、机制创新、不断提升劳动生产率和管理水平等诸多问题和挑战。这些前进中的困难需要我们全行业的同仁们齐心努力，以与时俱进精神，锐意进取，为我国电力事业的发展贡献一己之力。

电力工业之所以成为国民经济重要的基础性行业，是因为电力产品的价格与国家建设和百姓日常生活息息相关，电价的合理与否直接关系到经济的发展和社会的稳定。又因为电价的正确核定有赖于电力建设工程造价的科学合理确定，这就更加凸显出电力工程造价管理的重要性。做好电力工程造价管理工作，一方面要有科学合理的计价依据和计价规范，另一个关键就是要培养和造就一批业务能力强、综合素质高的专业队伍。基于以上两方面的需要，电力工程造价与定额管理总站组织编制了这套教材。该套教材以电力工程造价相关知识为基础，结合国家能源局最新批准的电力定额及费用计算规定、电力建设工程工程量清单计价规范的内容和要求，图文并茂、案例丰富，力求内容全面，知识要点清晰，便于电力工程造价专业人员系统掌握电力工程造价基础理论和专业技能等方面知识，做到能识图、懂工艺、会计算、知管理。

本套教材凝聚了电力行业建设管理、设计、施工、监理和工程咨询等领域和高校几十位专家、学者的智慧和汗水，希望它的出版能为电力工程造价管理工作、电力工程造价从业人员队伍建设的规范化、专业化、系统化建设起到积极的推动作用。

魏晓峰

前 言

为贯彻实施国家人才强国战略,培养电力工程造价管理领域高级技术专业人才,规范电力工程造价管理从业人员专业执业资格考试和持证人员继续教育培训工作,促进相关工作的健康有序与可持续性发展,电力工程造价与定额管理总站组织编写了本套教材。

本套教材在体现国家最新有关电力工程造价管理方面的法律、法规、政策及规程和规范的基础上,还将新近国家能源局批准颁布实施的2013版计价定额与费用计算规定、新版电力建设工程工程量清单计价规范一并编入。其内容涵盖了火力发电工程、电网及配电网工程,分为造价综合知识、电力建筑工程、热力设备安装工程、电气设备安装工程、输电线路工程、通信工程和配电网工程七册。各册教材均采用系统模块化的编写设计,主要内容包括基础知识、设备材料、工程设计、工程施工、计量与计价等。

本套教材编写工作于2014年年初启动,成立了编辑委员会,组建了相应的编制组和审查组,由来自于各电力建设管理、设计、施工、监理、咨询以及高校等单位的几十位专家、学者参与了教材策划和编撰工作。经过编制组成员的辛勤努力,在各方的通力合作与密切配合下,历经多次集中编写、审查与审定,并经多方征求意见,历时半年多,完成了教材的编制与出版。

本套教材在充分借鉴以往各版教材精华的前提下,努力创新,增加了诸多亮点板块内容,不仅密切结合电力工程造价管理工程的实际工作,还较为全面地介绍了有关管理理论和专业技术与方法。本教材力求完整、系统,点面结合,强调可操作性,但又不失其深邃性。既可作为电力工程造价执业考试教材,也可兼作专业人员继续教育的培训学习和日常工作的工具用书,同时,还可作为电力行业高校工程经济类教学用书。

本套教材在编撰过程中得到国家电网公司、中国南方电网有限责任公司、中国华能集团公司、中国大唐集团公司、中国华电集团公司、中国国电集团公司、中国电力投资集团公司、神华集团公司、中国电力建设集团公司、中国能源建设集团公司和电力规划设计总院等单位的大力支持,在此一并表示衷心感谢!同时,对为本套教材付出辛苦努力的编写专家、提供基础素材和参与审查的各位领导及所有专家表示诚挚的谢意!

本套教材在编撰过程中,虽有各方大力支持与帮助,编审专家亦十分认真努力,但由于时间紧、任务重,疏漏和不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

电力工程造价与定额管理总站

2014年6月

目 录

序言
前言

第一篇 基础知识

第一章 概述	3
第一节 建筑物与建筑构造	3
第二节 给排水、照明、暖通、 消防工程	16
第三节 火力发电厂	33
第四节 变电站	47
第五节 换流站	53
第二章 建筑工程设计	60
第一节 设计概述	60
第二节 建筑识图	71
第三章 建筑工程材料	104
第一节 建筑材料的基本性质	105
第二节 建筑胶凝材料	107
第三节 建筑结构材料	110
第四节 围护材料	122
第五节 建筑装饰材料	126
第六节 建筑功能材料	132
第四章 建筑工程施工	137
第一节 土石方工程	137
第二节 地基与边坡处理工程	143
第三节 砌筑工程	150
第四节 钢筋混凝土工程	154

第五节 钢结构工程	163
第六节 吊装工程	168
第七节 装饰工程	179

第二篇 计量与计价

第五章 建筑工程概预算编制概述	189
第一节 建筑工程概预算编制	189
第二节 建筑面积及体积计算	201
第六章 建筑工程预算编制	209
第一节 土石方与施工降水工程	209
第二节 地基与边坡处理工程	221
第三节 砌筑工程	227
第四节 混凝土与钢筋、铁件工程	232
第五节 金属结构工程	242
第六节 隔墙与天棚吊顶工程	245
第七节 门窗与木作工程	247
第八节 地面与楼地面工程	248
第九节 屋面工程	251
第十节 防腐、耐磨、绝热、屏蔽、 隔声、抑尘工程	254
第十一节 装饰工程	256
第十二节 构筑物工程	260
第十三节 脚手架工程	269
第十四节 垂直运输及超高工程	273

第十五节	灰场工程	274	第七节	钢筋混凝土结构工程	311
第十六节	给水与排水工程	277	第八节	钢结构工程	314
第十七节	照明与防雷接地工程	279	第九节	构筑物工程	316
第十八节	消防工程	281	第十节	厂(站)区性建筑工程	323
第十九节	除尘工程	284	第十一节	室内给水、排水、采暖、 通风、空调、除尘及建(构) 筑物照明、防雷接地、特殊 消防工程	330
第二十节	通风与空调工程	284			
第二十一节	采暖工程	286	附件一:	华东地区某 110kV 变电站综合楼 部分设计图纸	335
第二十二节	防腐与绝热工程	287	附件二:	华东地区某 110kV 变电站综合楼部分 建筑工程概算表(表三乙)	341
第七章	建筑工程概算编制	289	附件三:	某 220kV 保护小室的计量与计价	343
第一节	土石方与施工降水工程	289	参考文献		371
第二节	基础与地基处理工程	295			
第三节	地面与地下设施工程	303			
第四节	楼面与屋面工程	305			
第五节	墙体工程	308			
第六节	门窗工程	310			

电力工程造价专业执业资格考试与继续教育培训教材

电力建筑工程

第一篇 基础知识

概 述

建筑是建筑物与构筑物的总称，其中建筑物一般指供人居住、工作、学习、生产、经营、娱乐、储藏物品以及进行其他社会活动的工程建筑。例如，工业建筑、民用建筑、农业建筑和园林建筑等。与建筑物有区别的是构筑物，是指房屋以外的工程建筑，如围墙、道路、水池、隧道、烟囱、栈桥、堤坝等。

电力建筑工程是指构成电力建设项目的各类建筑物、构筑物等设施的工程。

第一节 建筑物与建筑构造

一、建筑物的分类

可按使用功能和结构类型进行分类。

(一) 按使用功能分类

建筑物按使用功能可分为生产性建筑和非生产性建筑。

1. 生产性建筑

生产性建筑指供人们从事生产活动的各种建筑物，包括工业建筑、农业建筑等。

工业建筑是指为工业生产服务的生产车间及为生产服务的辅助车间、动力用房、仓储等。按厂房层数分单层厂房、多层厂房、混合层厂房；按厂房跨度分单跨厂房、多跨厂房、纵横相交厂房及小跨度厂房（ $\leq 12\text{m}$ ）、大跨度厂房（ $15\sim 36\text{m}$ ）厂房。

每一幢厂房的组成应根据生产的性质、规模、总平面布置等因素来确定，一般单层厂房见图 1-1，其构件组成包括承重结构、围护结构等。

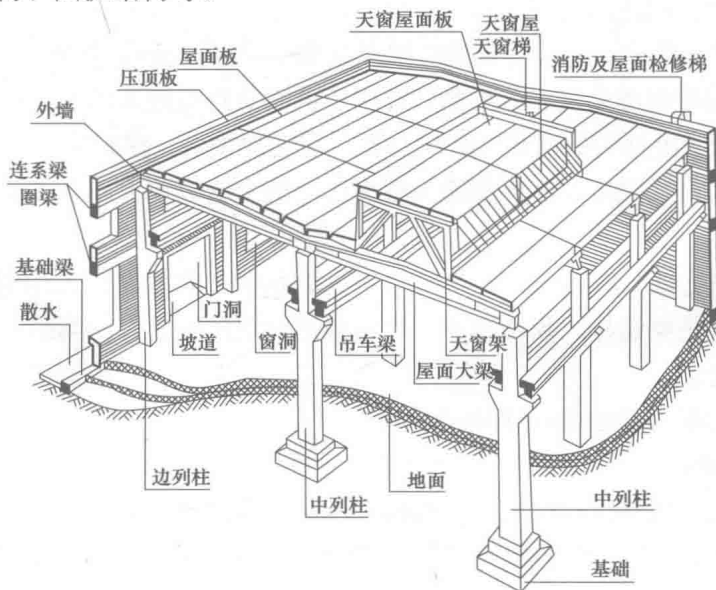


图 1-1 单层厂房结构示意图

(1) 承重结构：由横向排架（基础、柱、屋架或屋面梁）、纵向联系构件（基础梁、连系梁、圈梁、吊车梁等）和支撑系统（屋架支撑、柱间支撑等）构成。

(2) 围护结构：外墙、屋顶、地面、门窗、天窗等。

(3) 其他：隔断、作业梯、检修梯等。

2. 非生产性建筑

非生产性建筑又称为民用建筑，是指供人们工作、学习、生活、居住用的建筑物，包括居住建筑和公共建筑两大类。居住建筑按层数分为低层住宅（1~3层）、多层住宅（4~6层）、中高层住宅（7~9层）、高层住宅（10层及以上）；公共建筑及综合性建筑的总高度超过24m为高层，但不包括总高度超过24m的单层建筑；建筑总高度超过100m的，不论是住宅还是公共建筑均称为超高层建筑。

(二) 按结构类型分类

建筑结构是指建筑物中由承重构件（基础、墙体、柱、梁、楼板、屋架等）组成的体系，若按建筑物结构类型分类，又可细分为按主要承重结构材料分类和按建筑结构承重形式分类。

1. 按主要承重结构材料分类

可分为钢结构、钢筋混凝土结构、混合结构和木结构。

(1) 钢结构。指以型钢等钢材作为房屋承重骨架的建筑。钢结构力学性能好，便于制作和安装，工期短，结构自重轻，适宜超高层和大跨度建筑、重要建筑中采用，电力工程建设中，铁塔、避雷塔、换流站阀厅等采用钢结构。

(2) 钢筋混凝土结构。指以钢筋混凝土作承重结构的建筑。如框架结构、剪力墙结构、框剪结构、筒体结构等，具有坚固耐久、防火和可塑性强等优点，故应用较为广泛。

(3) 混合结构。指采用两种或两种以上材料作承重结构的建筑。如由砖墙、木楼板构成的砖木结构建筑，由砖墙、钢筋混凝土楼板构成的砖混结构建筑，由钢屋架和混凝土（或柱）构成的钢混结构建筑。其中，砖混结构在大量民用建筑中应用最广泛。

(4) 木结构。指以木材作房屋承重骨架的建筑，目前很少使用。

2. 按建筑结构承重形式分类

可分为墙承重结构、框架结构、框剪结构和空间结构。

(1) 墙承重结构。承重方式采用以墙体承受楼板及屋顶传来的全部荷载（有土木结构、砖木结构、砖混结构，常用于不大于6层的民用建筑）。

(2) 框架结构。由柱、纵梁、横梁组成的框架来支承屋顶与楼板荷载的结构。基本特征是由柱、梁或楼板承重，框架中间的墙叫填充墙，不承重。常用于荷载及跨度较大的建筑或高层建筑。

(3) 框剪结构。采用这种结构的建筑，在梁、板、柱框架或板、柱框架系统的适当位置（如在柱与柱之间）设置几道剪力墙，其刚度比原框架增大许多倍。剪力墙承担大部分水平荷载，框架只承受垂直荷载，普遍用于高层建筑。

(4) 空间结构。该类建筑（如体育馆、游泳馆、大剧场等）往往中间没有柱子，而通过网架结构、悬索结构、壳体结构、管桁架结构、膜结构等空间结构把荷载传到建筑四周的墙、柱上去。

二、建筑物的等级划分

可按设计使用年限和耐火等级进行划分。

1. 按设计使用年限划分

在设计使用年限内，民用建筑的结构和结构构件在正常维护条件下应能保持其使用功能，而不需进行大修加固。按现行 GB 50068《建筑结构可靠度设计统一标准》规定，应符合表 1-1 的要求。

表 1-1 建筑结构的等级

类 别	设计使用年限 (a)	示 例
1	5	临时性结构
2	25	易于替换的结构构件
3	50	普通房屋和构筑物
4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑结构

2. 按耐火等级划分

建筑物耐火等级按建筑构件、配件或结构的燃烧性能、耐火极限划分，根据现行 GB 50016《建筑设计防火规范》的规定，厂房（仓库）、民用建筑耐火等级分为一、二、三、四级，一级的耐火性能最好，四级最差。

三、基本建筑构件

一幢建筑一般由基础、墙或柱、楼地层、楼梯、屋顶和门窗六大部分组成，除上述六大组成部分外，不同的建筑还有各自不同的构配件，如阳台、雨篷、散水、明沟、窗台、挑檐沟、女儿墙、遮阳板等，见图 1-2。

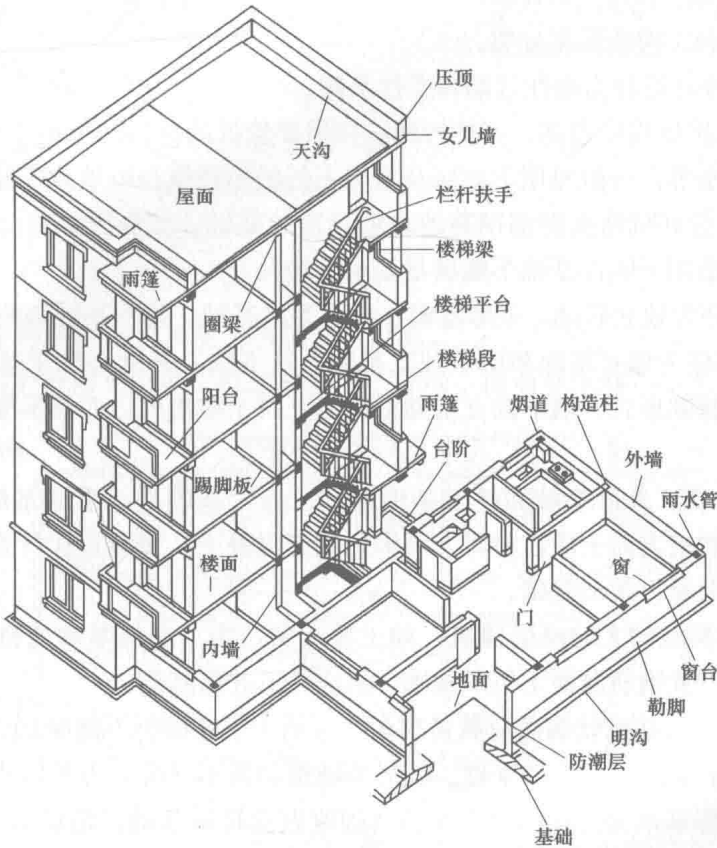


图 1-2 建筑物的组成

(一) 基础

在建筑工程中，建筑物与土层直接接触的部分称为基础，支承建筑物重量的土层叫地基。基础是建筑物的组成部分，它承受着建筑物的全部荷载，并将其传给地基。而地基则不是建筑物的组成部分。基础和地基见图 1-3。

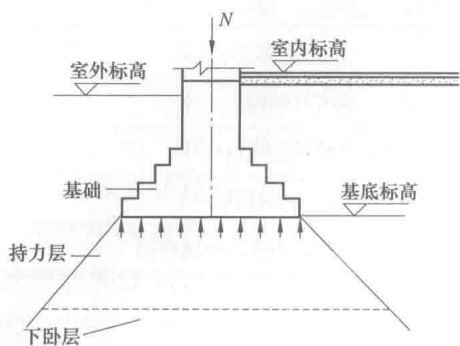


图 1-3 基础和地基

1. 基础与地基

基础是建筑物墙、柱等上部结构的地下延伸,作为建筑物最下部的承重构件,其作用是承受建筑物的全部荷载,并将这些荷载传给地基。因此,基础必须具有足够的强度和刚度,并能抵御地下各种有害因素的侵蚀。

按使用的材料,基础分为灰土基础、砖基础、毛石基础、混凝土基础、钢筋混凝土基础等。埋深为 0.5~5m 的称为浅基础,大于等于 5m 的称为深基础。

地基是指基础以下的土层,承受由基础传来的建筑物荷载。其中,直接支承基础,持有一定承载能力的土层称为持力层;

持力层以下土层称为下卧层。

地基分天然地基和人工地基两大类。凡天然土层具有足够的承载能力,不需经人工改良或加固,可直接在上面建造房屋的称为天然地基。当建筑物上部的荷载较大或地基土层的承载能力较弱,缺乏足够的稳定性,须预先对土壤进行人工加固后才能进行上部施工的称为人工加固地基,简称人工地基。人工地基通常采用夯实法、换土法、化学加固法和打桩法。

2. 基础的类型

可按材料及受力特点、构造形式分类。

(1) 按材料及受力特点可分为刚性基础和柔性基础。

1) 刚性基础:是指抗压强度较高,而抗弯和抗拉强度较低的材料建造的基础。所用材料有混凝土、砖、毛石、灰土、三合土等,一般可用于六层及其以下的民用建筑和墙承重的轻型厂房。

2) 柔性基础:用抗拉和抗弯强度都很高的材料建造的基础,一般用钢筋混凝土制作。这种基础底部能够承受较大弯矩,适用于刚性基础不能满足要求的情况。

(2) 按构造形式可分为独立基础、条形基础、柱下井格基础、筏形基础和箱形基础,见图 1-4。

1) 独立基础:包括柱下独立基础和墙下独立基础。柱下独立基础是柱子基础的主要类型,若柱子为预制时,则采用杯形基础形式。墙下独立基础适用于上层土质松软,而在不深处有较好的土层时,可节省材料,减少土方。

2) 条形基础:包括墙下条形基础和柱下条形基础。条形基础是承重墙基础的主要形式,常用砖、毛石制成,上部结构荷载较大而土质较差时,可采用钢筋混凝土。当地基软弱而荷载较大时,将同一排的柱基础连通做成钢筋混凝土条形基础。

3) 柱下井格基础: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,可沿柱网纵横方向设置钢筋混凝土条形基础,形成柱下井格基础。

4) 筏形基础:如果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混凝土的筏形基础。筏形基础按构造不同可分为平板式和梁板式两类。

5) 箱形基础:当筏形基础做得很深时,常将基础改做成箱形基础。箱形基础是由钢筋混凝土底板、顶板和若干纵、横隔墙组成的整体结构,基础的中空部分可用作地下室(单层或多层的)或地下车库。箱形基础整体空间刚度大,整体性强,能抵抗地基的不均匀沉降,较适用于高层建筑或在软弱地基上建造的重型建筑物。

(二) 墙体

在一般砖混结构的房屋中,墙体是竖向承重构件,它支撑着屋顶、楼板等,并将这些荷载及自重传给基础;在框架或排架结构的建筑物中,柱起承重作用,墙仅起围护作用。因此,要求墙体具有足够的强度、稳定性,保温、隔热、防水、防火、耐久及经济等性能。

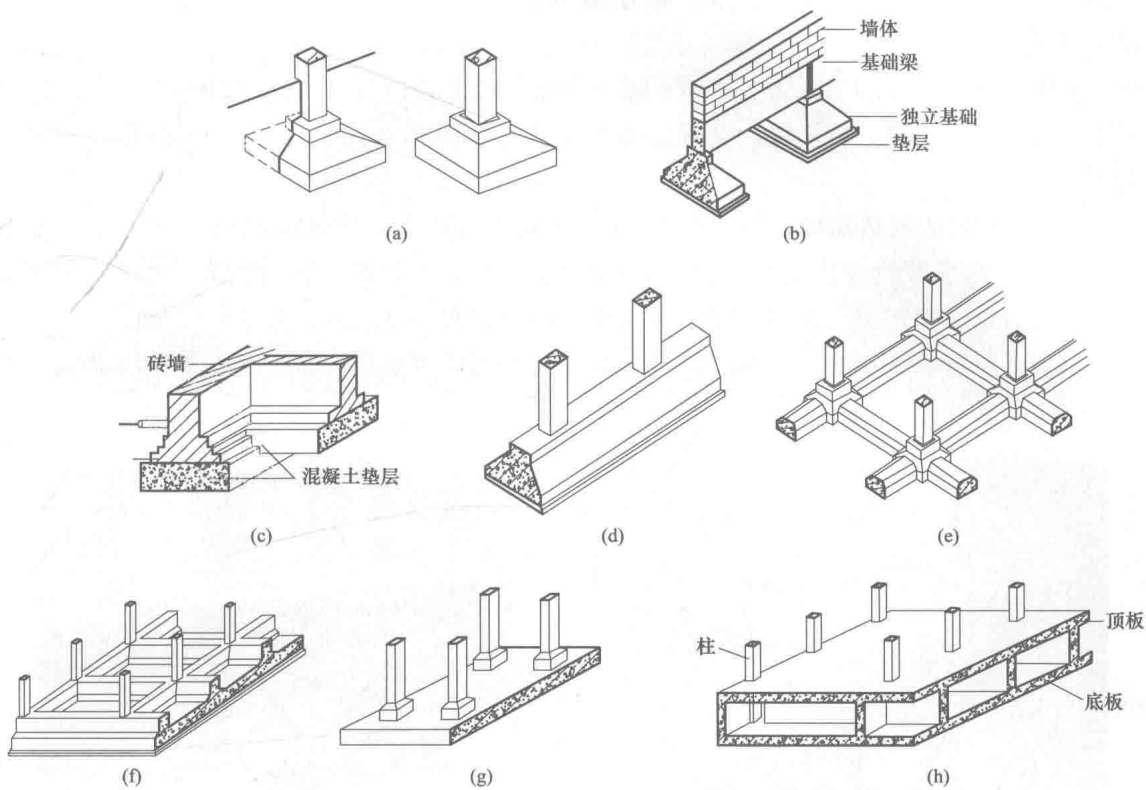


图 1-4 基础类型

(a) 柱下独立基础；(b) 墙下独立基础；(c) 墙下条形基础；(d) 柱下条形基础；(e) 柱下井格基础；
(f) 梁板式筏形基础；(g) 平板式筏形基础；(h) 箱形基础

1. 墙体的类型

可根据墙在建筑物中的相对位置及受力情况进行分类。

(1) 根据墙在建筑物中的相对位置，可分为内墙、外墙、横墙和纵墙，见图 1-5。

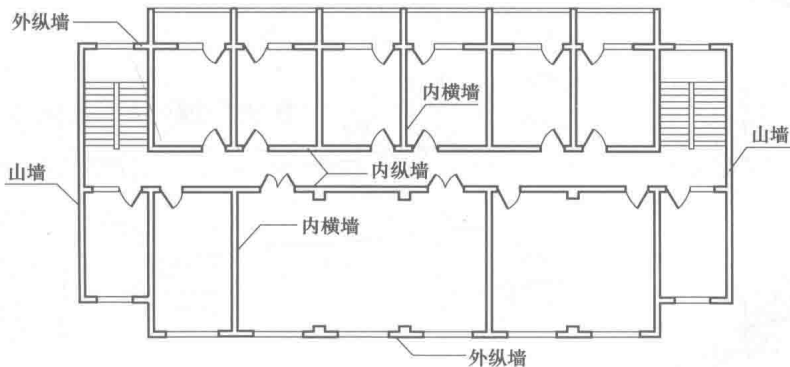


图 1-5 墙体类型

外墙位于建筑物四周，是建筑物的维护构件，起着挡风、遮雨、保温、隔热、隔声等作用。内墙位于建筑物内部，主要起分隔内部空间的作用，也可起到一定的隔声、防火等作用。另外，沿建筑物长轴布置的称为纵墙，沿建筑物短轴布置的墙称为横墙，其中，外横墙通常称为山墙。

(2) 按其受力情况可分为承重墙和非承重墙。承重墙是指直接承受梁、楼板、屋顶等传下来的荷载的墙，非承重墙是指不承受外来荷载的墙，其中，仅承受自身重量并将其传给基础的墙称为承重自重墙；仅起到分隔空间作用自身重量由楼板或梁来承担的墙称为隔墙。在框架结构中墙体不承

受外来荷载,其中,框架柱之间的墙称为填充墙,悬挂在建筑物外部以装饰作用为主的轻质墙板组成的墙称为幕墙。

此外,对墙面进行装修的墙称为混水墙;墙面只做勾缝不进行其他装饰的墙称为清水墙。按其使用的材料墙体分为石墙、砖墙、砌块墙、混凝土墙及大型板材墙等。

2. 墙体细部构造

(1) 墙脚的细部构造包括勒脚、墙身防潮、散水和暗(明)沟。

1) 勒脚:外墙与室外地坪接近的部分。它的作用是防止地面水、屋檐滴落的雨水对墙面的侵蚀,同时还有美化建筑外观的作用。勒脚经常采用抹水泥砂浆(见图1-6)、石块(见图1-7)、天然石板贴面,或在勒脚部位将墙体加厚。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。

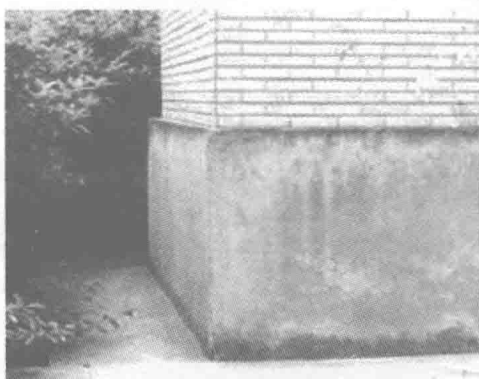


图1-6 水泥砂浆勒脚



图1-7 石块勒脚

2) 墙身防潮:是在墙脚铺设防潮层(见图1-8),以防止土壤中的水分由于毛细作用上升使建筑物墙身受潮,提高建筑物的耐久性,保持室内干燥、卫生。墙身防潮层应在所有的内外墙中连续设置,且按构造形式不同分为水平防潮层和垂直防潮层两种。墙身水平防潮层主要有砂浆防潮层和细石混凝土防潮层,墙身垂直防潮层的具体做法是在垂直墙面上先用水泥砂浆找平,再刷冷底子油一道、热沥青两道或采用防水砂浆抹灰防潮。

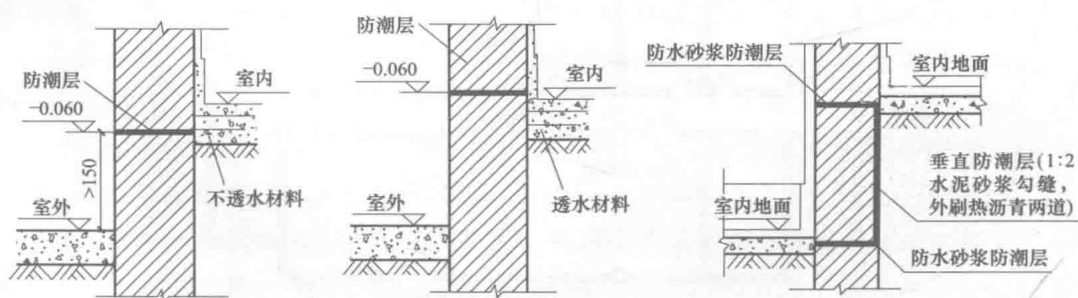


图1-8 墙体防潮层

3) 散水和暗(明)沟:为了防止地表水对建筑基础的侵蚀,在房屋四周地面上通常需设置散水或暗(明)沟。当屋面为无组织排水时一般设散水(见图1-9)。散水宽度一般0.6~1.0m,坡度:3%~5%;与外墙交接处应设沉降缝,并用弹性材料嵌缝,防止外墙下沉时将散水拉裂。另外,混凝土散水沿长度方向应每隔6~12m做一道伸缩缝。当屋面为有组织排水时一般设暗沟或明沟(见图1-10),也可设散水,将水有组织地导向集水井,然后流入排水系统。

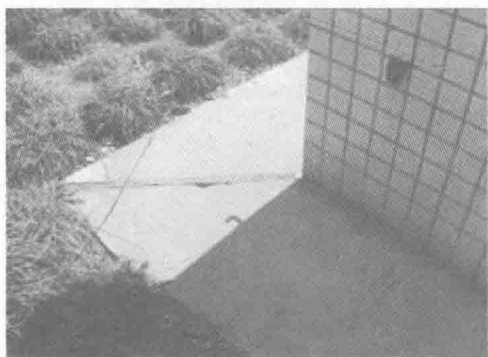


图 1-9 散水

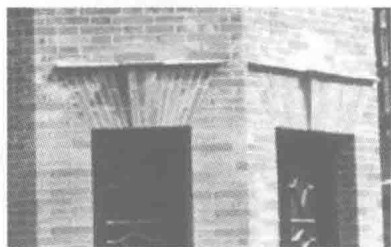


图 1-10 明沟

(2) 墙身的细部构造包括窗台、门窗过梁。

1) 窗台：根据窗子的安装位置可形成内窗台和外窗台。外窗台是防止在窗洞底部积水后流向室内，有悬挑窗台和不悬挑窗台两种做法。内窗台则是为了排除窗上的凝结水，以保护室内墙面。内窗台的做法也有水泥砂浆窗台和窗台板两种。

2) 门窗过梁：用来支承门窗洞口上部砌体的重量以及楼板等传来荷载的承重构件，并把这些荷载传给两端的窗间墙，常采用的有平拱砖过梁、钢筋砖过梁和钢筋混凝土过梁三种，见图 1-11。



(a)



(b)



(c)

图 1-11 门窗过梁

(a) 平拱砖过梁；(b) 钢筋砖过梁；(c) 钢筋混凝土过梁

(3) 加固墙身的细部构造包括圈梁、构造柱和变形缝。

1) 圈梁：沿外墙、内纵墙和主要横墙设置的处于同一水平内的连续封闭梁。它可以提高建筑物的空间刚度和整体性，增加墙体稳定，减少由于地基不均匀沉降而引起的墙体开裂，并防止较大振动荷载对建筑物的影响。圈梁分钢筋混凝土圈梁和钢筋砖圈梁两种，现在常用的是钢筋混凝土圈梁，其宽度一般同墙厚，对墙厚较大的墙体可做到墙厚 $2/3$ ，高度不小于 120mm，常见尺寸有 180、240mm。

2) 构造柱：在墙身的转角部位（建筑物四周、纵横墙相交处、楼梯间转角处等）设置的竖直构件，其主要作用不是承担竖向荷载，而是与圈梁一起组成空间骨架（见图 1-12），以提高建筑物的整体刚度，约束墙体裂缝从而增加建筑物的抗震能力。构造柱最小截面为 $180\text{mm} \times 240\text{mm}$ ，与墙连结处宜砌成马牙槎，并应沿墙高每 500mm 设拉结筋，每边伸入墙内不少于 1m，施工时应先放置构造柱钢筋骨架，后砌墙，随着墙体的升高而逐段现浇形成。

3) 变形缝：包括伸缩缝、沉降缝和防震缝，它的作用是保证房屋在温度变化、基础不均匀沉降或地震时能有一些自由伸缩，以防止墙体产生裂缝，导致结构破坏。

a. 伸缩缝：在长度或宽度较大的建筑物中，为避免由于温度变化引起材料的热胀冷缩导致构件开