



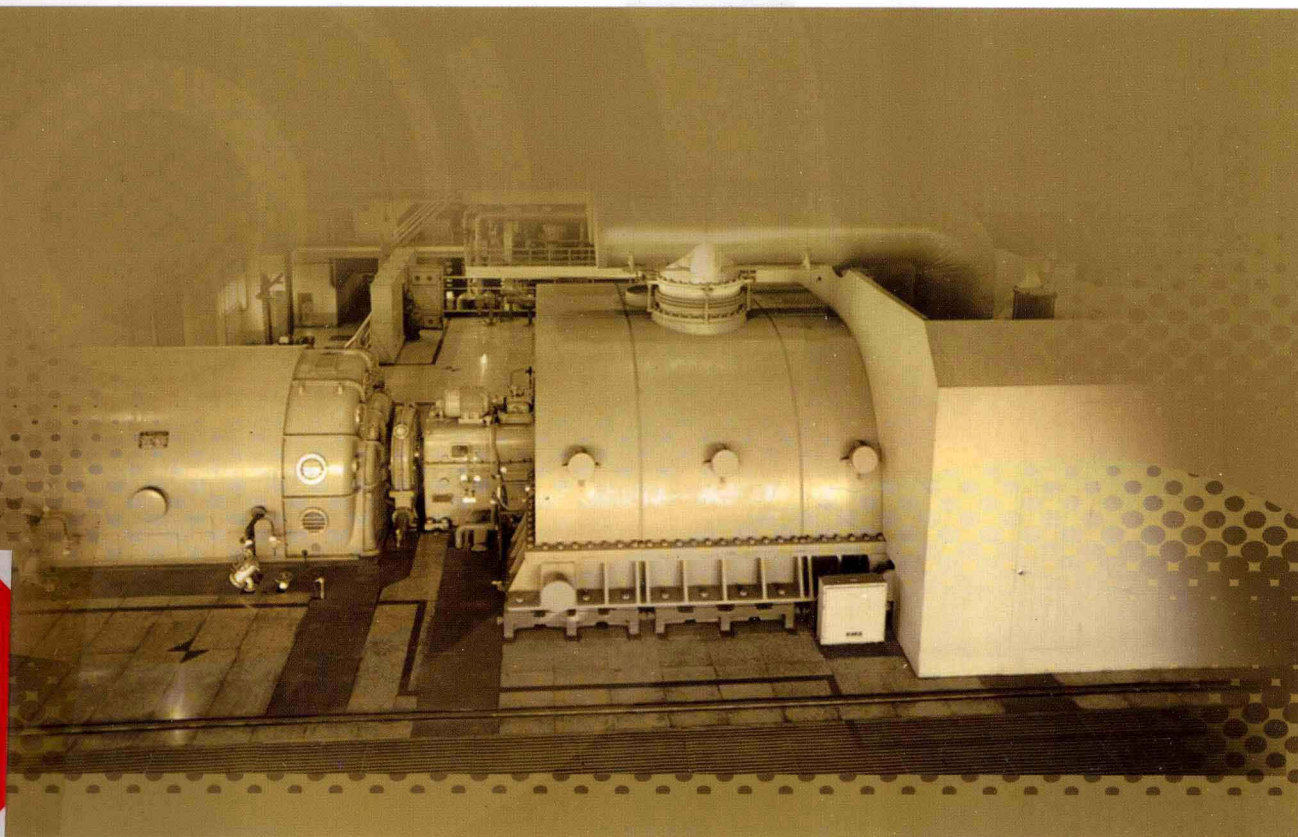
中国
电力企业
联合会
CHINA
ELECTRICITY
COUNCIL

电力工程造价专业
资格认证考试指定用书

电力工程造价执业教育丛书

火力发电工程 建筑

中国电力企业联合会 电力工程造价与定额管理总站 编
电力建设技术经济咨询中心



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



中国
电力企业
联合会
CHINA
ELECTRICITY
COUNCIL

电力工程造价专业
资格认证考试指定用书

电力工程造价执业教育丛书

火力发电工程 建筑

中国电力企业联合会 电力工程造价与定额管理总站 编
电力建设技术经济咨询中心



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

《电力工程造价执业教育丛书》是根据电力工程造价职业岗位技能知识结构编写而成。

本丛书以工程造价知识、电力专业知识为基础,结合电力建设工程费用计算标准、定额及工程量清单计价规范的要求,力求系统完整,通俗易懂,使电力工程造价人员能识图、懂工艺、会预算、知管理。

本册为《火力发电工程·建筑》,全书共分四章。第一章系统介绍了火力发电厂生产系统功能、建筑物的组成及构造;第二章主要介绍火力发电厂建筑工程中常用建筑材料的技术性质和适用范围;第三章结合火力发电厂建筑工程设计、施工规范,详细阐述工程设计含义、各阶段设计的特点、建筑施工图及结构施工图的识图;第四章主要介绍火力发电厂建筑工程中常用的施工机械、施工组织方法、主流的施工工艺及新工艺新技术的发展动向。

本丛书作为电力工程造价专业资格认证考试指定用书,同时作为电力工程建设、设计、施工、监理、咨询等单位的技术经济人员岗位技能学习、继续教育用书,还可作为高等院校工程与经济类专业师生的学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

火力发电工程·建筑/中国电力企业联合会电力工程造价与定额管理总站,中国电力企业联合会电力建设技术经济咨询中心编. —北京:中国电力出版社,2012.3

(电力工程造价执业教育丛书)

ISBN 978-7-5123-2729-0

I. ①火… II. ①中… ②中… III. ①电力工程-中国-教材 ②电力工程:建筑工程-中国-教材 IV. ①TM7

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第028673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>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2012年3月第一版 2012年3月北京第一次印刷

889毫米×1194毫米 16开本 21.5印张 620千字 1插页

印数0001—3000册 定价98.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

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

电力工程造价执业教育丛书

编 委 会

主任委员 魏昭峰

副主任委员 沈维春

编	委	郭 玮	黄成刚	张天文	许子智	陈 洁
		李国胜	李国华	奚 萍	雷雪琴	安建强
		顾 游	易建山	傅剑鸣	汤定超	张海庭
		肖 红	温卫宁	叶大革	黄 昆	牛东晓
		张慧翔	马黎任	李大鹏	赵文建	朱林生

专 家 组

(按姓氏笔画排序)

文上勇	王振鑫	王道静	卢金平	申 安	刘 毅	刘 薇
吕世森	何永秀	张伟中	张轶斐	陈开如	周 霞	易 涛
罗 涛	金莺环	金耀谦	柳瑞禹	赵建勇	赵喜贵	郭 兵
钱 丽	陶鹏成	黄文杰	董士波	褚得成	赖启杰	廖毅强

编 写 组

组 长	张慧翔				
副 组 长	解改香	李希光			
成 员	叶锦树	王维军	叶子菀	廖世园	陈水广
	王 卉	陈 伟	张盛勇	周宝明	焦艳燕
	徐 辉	邹 扬	马卫坚	王 培	徐慧超
	张 波	刘 强	陈海涵	孟大博	李春蔚

本 册 编 审 人 员

主 编	王 卉				
副 主 编	陈水广	廖世园			
编写人员	许浩浩	付清泉	陈小红	杨 琳	何丽君
	许 辉	余 珊	江盛芳	邓 勋	何 佳
	孙丽丽				
主 审	王维军	谢元俊	殷伯云	李伟林	周菊华

序

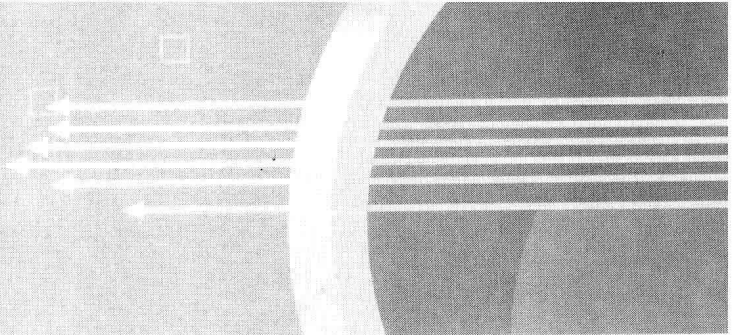
近年来,我国电力工业保持了持续快速发展的良好态势,“十一五”期间,每年新增发电装机容量近1亿kW,风电装机容量连续五年实现翻倍增长,水电装机容量和核电在建装机容量均居世界第一位,电网建设不断增速,电压等级不断提升,1000kV特高压交流试验示范工程和 ± 800 kV特高压直流示范工程相继建成投运,电力工业正从大机组、超高压、西电东送、全国联网的发展阶段,向绿色发电、特高压、智能电网的发展新阶段加快迈进。电力工程造价管理以更好地服务电力工业发展为宗旨,与时俱进,锐意创新,计价标准体系日趋健全,从业人员业务能力逐步提升,执业操守日渐规范,为强化电力工程建设投资管理作出了重要贡献。

“十二五”时期是我国全面建设小康社会的关键时期,也是深化改革开放、加快发展方式转变的攻坚时期。电力工业面临着严峻的改革和发展任务,必须加快转变电力工业发展方式,依托科技创新和体制机制创新,全面提高电力生产与利用效率,逐步实现从大到强转变。面对新形势下的新挑战,电力工程造价管理工作必须立足自身能力建设,不断完善技术、经济 and 法律法规等知识体系,及时跟踪技术、工艺和管理等发展的新趋势,以执业技能和工作水平提升带动电力行业工程造价管理工作不断升级。

“抓住机遇,迎接挑战,走人才强国之路,是增强综合国力和国际竞争力,实现中华民族伟大复兴的战略选择”。《国务院关于加强职业培训促进就业的意见》指出大力加强职业培训工作是“贯彻落实人才强国战略,加快技能人才队伍建设,建设人力资源强国的重要任务”。电力工程造价人员作为咨询业专才,承担着电力行业工程造价的计定、管理和控制等多重任务,对保证电力建设市场和谐、有序、健康发展,提高建设项目投资效益和企业经济效益发挥了重要作用。为提升电力行业工程造价人员业务素质 and 执业水平,中国电力企业联合会组织编写的这套《电力工程造价执业教育丛书》,可作为电力工程造价从业人员执业技能教育的培训教材,同时也作为继续教育学习和日常工作查阅的电力技术经济工具用书。

本丛书重新规划构架了电力行业工程造价人员知识结构体系,将基本建设全过程造价管理延伸至建设项目全寿命周期造价管理。本丛书采用模块化结构编写方式,使知识要点更加清晰,便于工程造价人员全面系统掌握工程造价基础理论和专业技能等方面的知识。本丛书凝聚了电力行业建设管理、设计、施工和咨询等领域和高等院校数十位专家的智慧与汗水,希望本丛书的出版能为推进电力工程造价管理工作的系统化、规范化、专业化和全面化作出新的贡献!

孙玉才



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技能专业人才,规范电力工程造价从业人员专业资格认证工作,提高培训教材编制的实效性和系统性,促进职业培训工作的健康有序发展,中国电力企业联合会电力工程造价与定额管理总站、中国电力企业联合会电力建设技术经济咨询中心组织编写了《电力工程造价执业教育丛书》(简称本丛书)。

本丛书涵盖了电力工程概论、电力工程造价基础知识、火力发电工程、核电工程、新能源工程、电网工程、通信工程七大领域,其中,火力发电工程包括建筑、机务与电气三册,电网工程包括建筑、变电站安装、换流站安装、架空输电线路、电缆输电线路和配电网六册。各专业册教材采用模块化设计,包含了专业基础知识、设备与材料、设计、施工、检修与技术改造等内容。

本丛书编制工作于2011年1月启动,组建了编委会、专家组和编写组,来自电力建设、设计、施工、咨询、高校等领域和单位的数十名专家参与了教材的研究策划和撰稿工作,经过各方密切配合,多方征求意见,反复修改完善,前后历时一年多,终定其稿。本丛书在充分汲取以往教材优点的基础上,密切结合电力工程造价管理工作的特点和发展趋势,系统介绍了工程造价基础理论和专业技能。本丛书不仅是电力工程造价从业人员上岗资格认证的考试教材,也可为电力行业从事工程造价工作的管理和技术人员以及高等院校师生提供工作和学习参考。

本丛书在编写过程中得到了国家电网公司、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、中国广东核电集团有限公司和华北电力大学等单位领导的大力支持,在此表示衷心感谢!同时,对为教材编制提供素材和参与审查的所有人员表示诚挚谢意!

本丛书在编写过程中尽管各方面给予了大力支持和关注,编写组亦十分认真努力,但由于编制人员在理论与实践结合、各专业领域沟通协作等方面仍存在认识不足之处,且电力工程造价从业人员所需专业知识深度需要经过反复摸索才能确切把握,因此,疏漏和不当之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

中国电力企业联合会电力工程造价与定额管理总站
中国电力企业联合会电力建设技术经济咨询中心

2012年3月

目 录

序
前言

第一章 基础知识	1
第一节 建筑物及构造	1
第二节 火力发电厂生产系统建筑物的功能	19
第三节 火力发电厂建筑工程的项目划分	59
第二章 建筑材料	76
第一节 建筑材料的基本性质	76
第二节 胶凝材料	78
第三节 混凝土	83
第四节 建筑钢材	89
第五节 墙体材料	96
第六节 木材	103
第七节 建筑防水材料	105
第八节 建筑玻璃、陶瓷及石材	108

第九节 建筑塑料制品, 绝热及吸、隔声材料	115
第十节 建筑涂料	119
第十一节 金属类装饰材料	121
第三章 建筑工程设计	123
第一节 设计概述	123
第二节 工程图例与尺寸标注	138
第三节 施工图	141
第四章 建筑工程施工	166
第一节 施工机械	166
第二节 施工组织	184
第三节 施工工艺与方法	190
第四节 施工措施	289
参考文献	333

基础知识

知识目标

1. 了解房屋建筑系统的构配件构造的基本设计原理和火电发电厂生产系统建筑物的功能；
2. 了解建筑物分类及等级；
3. 熟悉火力发电厂生产系统建筑物的功能；
4. 掌握建筑物的组成和构造。

教学重点难点

1. 重点：建筑物的组成和构造；
2. 难点：建筑物的构造要求。

教学内容与学时建议

1. 建筑物分类及等级，1 学时；
2. 建筑物的组成和构造，2 学时；
3. 火力发电厂生产系统建筑物的功能，2 学时。

本章主要学习：通过学习，了解建筑物的分类与等级，认识发电厂生产系统建筑物，掌握建筑物的基本组成与构造，了解发电厂的水、电、暖、通、空调等安装知识。

第一节 建筑物及构造

建筑物有广义和狭义两种含义：广义的建筑物是指人工建筑而成的所有东西，既包括房屋，也包括构筑物；狭义的建筑物仅指房屋，而不包括构筑物。

房屋是指有基础、墙、顶、门、窗，能够遮风避雨，供人在其内居住、工作、学习、娱乐或进行其他活动的空间场所。

构筑物是指除房屋以外的建筑物，人们一般不直接在内进行生产和生活活动，如烟囱、水塔、栈桥、道路、桥梁、隧道、水坝等。

一、建筑物分类及等级

（一）建筑物的分类

1. 按建筑物的使用功能分类

（1）民用建筑物：指供人们工作、学习、生活、居住用的建筑物，按使用功能可分为居住建筑物



和公共建筑物两大类。

(2) 工业建筑物：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。

(3) 农业建筑物：指供农（牧）业生产和加工用的建筑物，如种子库、温室、畜禽饲养场、农副产品加工厂、农机修理厂（站）等。

2. 按建筑物层数或高度分类

(1) 住宅建筑物按层数分类：习惯上称 1~3 层为低层住宅，4~6 层为多层住宅，7~9 层为中高层住宅，10 层及以上为高层住宅。

(2) 除住宅建筑物之外的民用建筑物高度不大于 24m 者为单层和多层建筑物，大于 24m 者为高层建筑物（不包括高度大于 24m 的单层公共建筑物）。高度大于 100m 的民用建筑物为超高层建筑物。

3. 按建筑物的结构类型和材料分类

(1) 木结构建筑物。指以木材作房屋承重骨架的建筑物，目前只在林区和农村的房屋建筑物中还有应用。

(2) 混合结构建筑物。指采用两种或两种以上材料作承重结构的建筑物，如由砖墙、木楼板构成的砖木结构建筑物，由砖墙、钢筋混凝土楼板构成的砖混结构建筑物，由钢屋架和混凝土（或柱）构成的钢混结构建筑物。其中，砖混结构在大量民用建筑物中应用最广泛，主要由砖、石和钢筋混凝土等作为承重材料。一般竖向构件采用砖墙、砖柱，水平承重构件采用钢筋混凝土楼板、梁、屋架等，其中也包括少量的屋面采用木屋架。这种结构的建筑物造价较低，是我国目前建造量较大的建筑物。

(3) 钢筋混凝土结构建筑物。指以钢筋混凝土作承重结构的建筑物。主要承重构件，如梁、板、柱采用钢筋混凝土结构，而非承重构件采用砖砌或其他轻质材料做成。按其施工方式的不同又可分为现浇钢筋混凝土和预制装配式钢筋混凝土结构。这种结构具有适应性强，抗震性能好，耐用年限较长、耐火性好、平面布置灵活等优点，因此从多层到高层，甚至超高层建筑物都可以采用此类结构形式，是目前我国城市建筑工程中采用最多的一种建筑物结构类型。钢筋混凝土结构建筑物的结构主要有框架结构、剪力墙结构、筒体结构、框架剪力墙结构、框架筒体结构和筒中筒结构等多种形式。

(4) 钢结构建筑物。指以型钢等钢材作为房屋承重骨架的建筑物。主要用于重型车间的承重骨架、受动力荷载作用的厂房结构、板壳结构、高耸电视塔和桅杆结构、桥梁和库等大跨结构、高层和超高层建筑以及电力工程建设中的铁塔、避雷塔、换流站阀厅等。钢结构建筑物建造成本较高，耐火性较差，但具有建筑工期短、可进行机械化及专业化生产、增加建筑物的使用面积、材料可重复利用、抗震性能好、使用中易于改造等优点。因此，钢结构的建筑物无疑具有良好的发展前景。

4. 按建筑物承重结构体系分类

(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 层的民用建筑物）。

(2) 框架结构。承重方式采用以钢筋混凝土的梁、柱组成的骨架承受楼板及屋顶传来的全部荷载。常用于荷载及跨度较大的建筑物或高层建筑物，结构的墙体不承重，仅起到围护和分隔作用，一般用预制的轻质材料砌筑或装配而成。

(3) 剪力墙结构。在房屋中布置从底到顶的钢筋混凝土墙体作为承力结构体系。当采用框架和剪力墙构成的承力结构时，称为框—剪结构。随着高层建筑和超高层建筑的产生，综合演变和发展为筒体结构或框架筒体结构。

(4) 空间结构。该类建筑物往往中间没有柱子，而通过网架等空间结构把荷载传到建筑物四周的墙、柱上去，如体育馆、游泳馆、大剧场等。包括网架结构、悬索结构、壳体结构、管桁架结构、膜



结构。

(二) 发电厂建筑物的分类

1. 按工艺系统和建筑物功能分类

主要分为主厂房建筑物〔含集中控制楼(室)〕、电气建筑物、燃料与除灰建筑物、化学建筑物、脱硫脱硝建筑物、水工建筑物、辅助建筑物、附属建筑物。

2. 建筑物按使用性质分类

分为工业建筑物和民用建筑物。民用建筑物按使用功能可分为居住建筑物和公共建筑物两大类。发电厂中办公楼、食堂、浴室、警卫传达室等建筑物属于公共建筑物,宿舍、招待所等属于居住建筑物。

(三) 建筑物的等级

建筑物的等级是根据建筑物的耐久性能、耐火性能、规模大小和复杂程度划分的。

1. 按民用建筑物的设计使用年限划分

民用建筑物的设计使用年限要求在设计使用年限内,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。GB 50068—2001《建筑结构可靠度设计统一标准》规定的建筑物结构的设计使用年限见表1-1。

表 1-1 设计使用年限分类

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

2. 按建筑物的耐火等级分

耐火等级是衡量建筑物耐火程度的指标,它依据建筑物的主要构件(如墙、柱、梁、楼板、楼梯等)的燃烧性能和耐火极限两个因素来确定。

(1) 建筑构件的燃烧性能分非燃烧体、难燃烧体、燃烧体三类。

(2) 建筑构件的耐火极限是指对任一建筑构件按时间—温度标准曲线进行耐火试验,从受到火的作用时起到失去支持能力,或完整性破坏,或失去隔火作用时为止的这段时间,用小时(h)表示。

(3) 根据 GB 50229—2006《火力发电厂与变电站设计防火规范》,根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素,将生产的火灾危险性分为甲、乙、丙、丁、戊类。燃煤电厂部分建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级不应低于表1-2规定。

表 1-2 建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级

建(构)筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
主厂房(汽机房、除氧间、集中控制楼、煤仓间、锅炉房)	丁	二级
吸风机室	丁	二级
除尘构筑物	丁	二级
烟囱	丁	二级
脱硫工艺楼	戊	二级
脱硫控制室	丁	二级
吸收塔	戊	三级
增压风机室	戊	二级



续表

建（构）筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级
室内卸煤装置	丙	二级
碎煤机室、转运站及配煤楼	丙	二级
封闭式运煤栈桥、运煤隧道	丙	二级
筒仓、干煤棚、解冻室、室内储煤场	丙	二级
供、卸油泵房及栈台（柴油、重油、渣油）	丙	二级
油处理室	丙	二级
主控制楼、网络控制楼、微波楼、继电器室	丁	二级
室内配电装置楼（内有每台充油量 > 60kg 的设备）	丙	二级
室内配电装置楼（内有每台充油量 ≤ 60kg 的设备）	丁	二级
室外配电装置（内有含油电气设备）	丙	二级
油浸变压器室	丙	二级
岸边水泵房、中央水泵房	戊	二级
灰浆、灰渣泵房	戊	二级
生活、消防水泵房、综合水泵房	戊	二级
稳定剂室、加药设备室	戊	二级
进水建筑物	戊	二级
冷却塔	戊	二级
化学水处理室、循环水处理室	戊	二级
供氧站	甲	二级
启动锅炉房	丁	二级
空气压缩机室（无润滑油或不喷油螺杆式）	戊	二级
空气压缩机室（有润滑油）	丁	二级
热工、电气、金属实验室	丁	二级
天桥	戊	二级
天桥（下面设置电缆夹层时）	丙	二级
变压器检修间	丙	二级
雨水、污（废）水泵房	戊	二级
检修车间	戊	二级
污水处理构筑物	戊	二级
给水处理构筑物	戊	二级
电缆隧道	丙	二级
柴油发电机房	丙	二级
特种材料库	乙	二级
一般材料库	戊	二级
材料棚库	戊	二级
机车库	丁	二级
推煤机库	丁	二级
消防车库	丁	二级

注 主控制楼、网络控制室、微波楼、天桥、继电器室，当未采取防止电缆着火延燃的措施时，火灾危险性应为丙类。



二、建筑物的组成和构造

一幢建筑物由基础与地基、墙（或柱）、楼地层（地面与楼板）、楼梯、屋顶、门与窗六大部分组成，除此而外，不同的建筑物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 1-1。为了防潮、美观及使用上的需要而作的各种装饰，如墙的勾缝、抹灰、油漆、门窗等，称为建筑物装修。

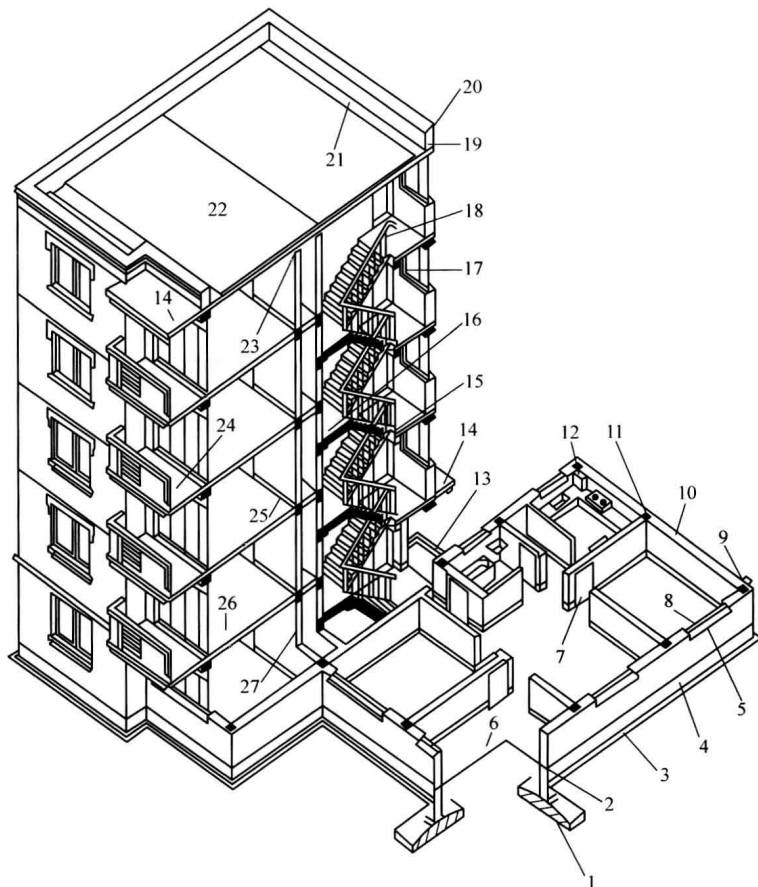


图 1-1 建筑物的组成

- 1—基础；2—防潮层；3—明沟；4—勒脚；5—窗台；6—地面；7—门；8—窗；9—雨水管；
10—外墙；11—构造柱；12—烟道；13—台阶；14—雨篷；15—楼梯段；16—楼梯平台；
17—楼梯梁；18—栏杆扶手；19—女儿墙；20—压顶；21—天沟；22—屋面；
23—圈梁；24—阳台；25—踢脚板；26—楼面；27—内墙

（一）地基与基础

基础是建筑物的地下部分，它的作用是承受建筑物的自重及作用于建筑物的各种荷载（包括动荷载与静荷载）并传给地基（即基础下面承受基础荷载的土层）。

基础的大小取决于房屋的总荷载及地基的允许承载能力（地耐力），故设计人员一方面要尽量减轻上部建筑物的荷载，另一方面要选择良好的天然地基以降低建筑物造价。

1. 基础的类型

（1）按使用的材料可分为灰土基础、砖基础、毛石基础、混凝土基础、钢筋混凝土基础。

（2）按埋置深度可分为浅基础、深基础。一般将埋深大于 0.5m 且不大于 4m 的基础称为浅基础。实际上浅基础与深基础没有一个很明确的界限。大多数基础埋深较浅，一般可用比较简便的施工方法来修建，属于浅基础。埋深大于 4m 或采用桩基、沉井和地下连续墙等某些特殊的施工方法修建的基础则



称为深基础。

(3) 按受力性能可分为刚性基础和柔性基础。

1) 刚性基础。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6层及以下的民用建筑物和墙承重的轻型厂房。

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,目的是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1-2所示。

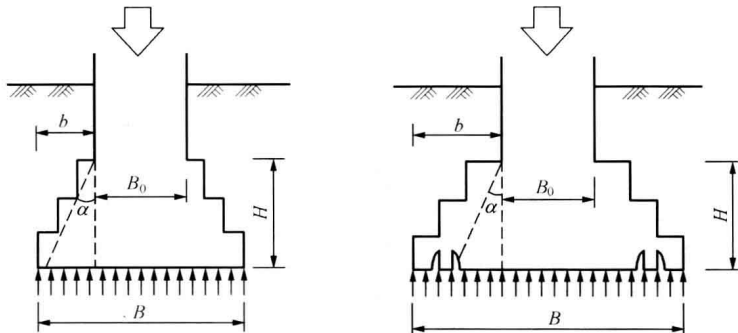


图1-2 刚性角

2) 柔性基础。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。这种基础适用于上部结构荷载比较大、地基比较柔软、用刚性基础不能满足要求的情况。

(4) 按构造的方式可分为条形基础、独立基础、满堂基础和桩基础(在本书第四章第三节中说明)。

1) 条形基础:当建筑物采用砖墙承重时,墙下基础常连续设置,形成通长的条形基础。可分为墙下条形基础和柱下条形基础。

2) 独立基础:当建筑物上部为框架结构或单独柱子时,常采用独立基础;现浇筑下钢筋混凝土基础的截面可做成阶梯形或锥形,若柱子为预制时,则采用杯形基础形式。

3) 满堂基础:当上部结构传下的荷载很大、地基承载力很低、独立基础不能满足地基要求时,常将这个建筑物的下部做成整块钢筋混凝土基础,成为满堂基础。按构造又分为筏形基础和箱形基础两种。

a) 筏形基础是埋在地下的连片基础,适用于有地下室或地基承载力较低、上部传来的荷载较大的情况。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,柱子直接支撑在底板上。梁板式按梁板的位置不同又可分为两类:①在底板上做梁,柱子支撑在梁上;②将梁放在底板的下方,底板上面平整,可作建筑物底层底面。

b) 箱形基础是指当筏形基础埋深较大并设有地下室时,为了增加基础的刚度,将地下室的底板、顶板和墙浇制成整体箱形基础。箱形的内部空间构成地下室,可以减少基础底面的附加应力,具有较大的强度和刚度,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。

2. 基础的埋置深度

由室外设计地面到基础底面的距离称为基础的埋置深度。基础的埋置要有一个适当的深度,既保证建筑物的安全,又节约基础用材,且能加快施工进度。决定建筑物基础埋置深度的因素有下列几个:



(1) 土层构造影响。房屋基础应设置在坚实可靠的地基上, 不要设置在承载力较低、压缩性高的软弱土层上。基础埋深与土层构造有密切关系。

(2) 地下水位影响。地下水对某些土层的承载力有很大影响。如黏性土含水量增加则强度降低; 当地下水位下降, 土的含水量减少, 则基础将下降。

(3) 冰冻线影响。冻结土与非冻结土的分界线成为冰冻线。当建筑物基础处在冻结土层范围内时, 冬季土的冻胀会把房屋向上拱起; 土层解冻时, 基础又下沉, 使房屋处于不稳定状态。

(4) 相邻建筑物影响。如新建房屋周围有旧建筑物时, 除应根据上述条件决定基础埋深外, 还应考虑新建房屋基础对旧有建筑物的影响。

3. 地下室防潮与防水

(1) 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, 墙体必须采用水泥砂浆砌筑; 在墙外侧设垂直防潮层。在防潮层外侧回填低渗透土壤夯实。土层宽 500mm 左右。地下室的所有墙体都必须设两道水平防潮层。如地下室地面需要防潮层, 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。

(2) 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。地下室四周墙体及底板均受水压影响, 均应有防水功能。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。

4. 地基

在建筑工程中, 建筑物与土层直接接触的部分称为基础, 支撑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, 它只是承受建筑物荷载的土壤层。其中, 直接支撑基础, 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。基础和地基见图 1-3。

地基分为天然地基与人工地基。天然地基如岩土、砂土、黏土等, 在工程建设中应尽量采用天然地基。用人工加固处理提高地耐力, 使地基在单位面积内能承受较大荷载的方法叫人工地基。人工地基通常采用夯实法、换土法、化学加固法和打桩法。

当建造比较大的工业与民用建筑物时, 若地基的软弱土层较厚, 采用浅埋基础不能满足地基强度和变形要求, 常采用桩基。桩基的作用是将荷载通过桩传给埋藏较深的坚硬土层, 或通过桩周围摩擦力传给地基。按照施工方法可分为钢筋混凝土预制桩和灌注桩。

钢筋混凝土预制桩在施工现场或构件厂预制, 用打桩机打入土中, 然后再在桩顶浇筑钢筋混凝土承台。其承载力大, 不受地下水位变化的影响, 耐久性好, 但自重大, 运输和吊装比较困难, 打桩时振动较大, 对周围房屋有一定影响。

钢筋混凝土灌注桩分为套管成孔灌注桩、钻孔灌注桩、人工挖孔灌注桩、爆扩成孔灌注桩等。

凡打桩的基础, 必须在桩的上面用混凝土做成桩承台。桩承台的作用是将建筑上部的荷载通过承台传递给桩及其下面的土层。

(二) 墙 (或柱)

墙或柱是建筑物承重构件和围护构件。作为承重构件的外墙, 其作用是抵御自然界各种因素对室内的侵袭; 内墙主要起分隔空间及保证舒适环境的作用。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和稳定性、保温、隔热、防水、防火、耐久及经济等

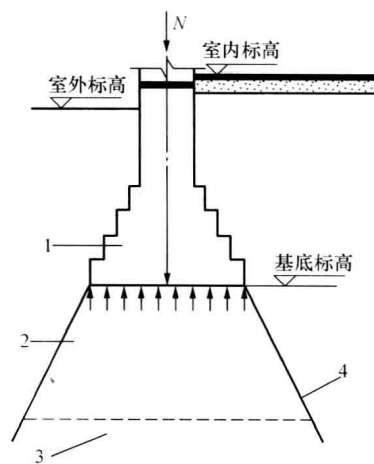


图 1-3 基础和地基

1—基础; 2—持力层; 3—下卧层; 4—地基



性能。

1. 墙体的分类

(1) 按墙体材料分类:

1) 砖墙。用作墙体的砖有非黏土烧结多孔砖和非黏土烧结空心砖、混凝土多孔砖、蒸压粉煤灰砖和蒸压灰砂空心砖、烧结多孔砖和烧结空心砖。

2) 砌块墙。砌块墙由砌块和砂浆砌筑而成。其自重轻, 隔声、保温隔热性能好, 施工进度快, 经济效果好, 又具有优良的环保功能。砌块包括普通混凝土小型空心砌块、轻集料混凝土小型空心砌块、烧结空心砌块、蒸压加气混凝土砌块、石膏砌块、粉煤灰小型空心砌块。加气混凝土是一种轻质材料, 其成分是水、水泥、砂子、磨细矿渣、粉煤灰等, 用铝粉作发泡剂, 经蒸养而成。这种材料多用于非承重的隔墙及框架结构的填充墙。

3) 石材墙。由石材和砂浆(或混凝土)砌筑而成。按石材加工后的外形规则程度, 可分为料石砌体、毛石砌体、毛石混凝土砌体等。可用作房屋墙、柱, 毛石砌体一般用作挡土墙、基础。

4) 板材墙。板材以钢筋混凝土板材、现浇与预制钢筋混凝土墙、加气混凝土板材为主, 玻璃幕墙亦属此类。还包括建筑隔墙用轻质条板、钢丝网架聚苯乙烯夹芯板、石膏空心条板、玻璃纤维增强水泥轻质多孔隔墙条板、金属面夹芯板等。

a) 压型金属板墙。压型金属板墙是指采用各种薄型钢板(或其他金属板材), 经过辊压冷弯成型为各种断面的板材建成的墙体, 具有轻质高强的特点, 有保温型和非保温型。

b) 石膏板墙。主要有石膏龙骨石膏板、轻钢龙骨石膏板、增强石膏空心条板等, 适用于中低档民用和工业建筑物中的非承重内隔墙。

(2) 按墙体位置分类。按其在平面中的位置可分为内墙和外墙。凡位于房屋四周的墙称为外墙, 其中位于房屋两端的墙称为山墙。凡位于房屋内部的墙称为内墙。外墙主要起围护作用, 内墙主要起分隔房间作用。另外, 沿建筑物短轴布置的墙称为横墙, 沿建筑物长轴布置的墙称为纵墙。

(3) 按墙体受力分类。墙体根据结构受力情况不同, 有承重墙和非承重墙之分。凡直接承受上部屋顶、楼板所传来荷载的墙称承重墙; 凡不承受上部荷载的墙称非承重墙, 非承重墙包括隔墙、填充墙和幕墙。隔墙起分隔室内空间的作用, 应满足隔声、防火等要求, 其重量由楼板或梁承受; 填充墙一般填充在框架结构的柱子之间; 幕墙则是悬挂于外部骨架或楼板之间的轻质外墙。外部的填充墙和幕墙承受风荷载和地震荷载。

为加快施工进度和减轻建筑物自重, 主厂房等体积较大的建筑物外维护结构宜选用钢筋混凝土板、金属板材或其他板材, 室内非承重墙体宜采用轻质隔墙, 可采用轻质板材, 非承重空心砌块、石膏条板、轻钢龙骨隔墙等。有隔声要求的还应采用符合隔声要求的墙体。

(4) 按墙体构造分类。按构造方式不同, 可以分为实体墙、空体墙。实体墙指用单一材料(砖、石块、混凝土和钢筋混凝土等)和复合材料(钢筋混凝土与加气混凝土分层复合、黏土砖与焦渣分层复合等)砌筑的不留空隙的墙体; 空体墙内留有空腔, 如空斗墙。

(5) 按墙面装修分类。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。

2. 砖墙的厚度

墙体的厚度、保温性能及砂浆、砖石的强度等级应按建筑热工、计算强度、稳定性、抗震等要求和施工条件确定。

砖墙的厚度以我国标准黏土砖的长度为单位, 我国现行黏土砖的规格是(长 $\times$ 宽 $\times$ 厚)240mm $\times$ 115mm $\times$ 53mm。连同灰缝厚度(10mm)在内, 砖的规格形成长: 宽: 厚=1: 2: 4的关系。同时在1m长的砌体中有4个砖长、8个砖宽、16个砖厚, 这样在1m³的砌体中的用砖量为4 $\times$ 8 $\times$ 16=512块, 用砂



浆量为 0.26m^3 。现行墙体厚度用砖长作为确定依据,常用的有以下几种:

- (1) 半砖墙: 图纸标注为 120mm, 实际厚度为 115mm;
- (2) 一砖墙: 图纸标注为 240mm, 实际厚度为 240mm;
- (3) 一砖半墙: 图纸标注为 370mm, 实际厚度为 365mm;
- (4) 二砖墙: 图纸标注为 490mm, 实际厚度为 490mm;
- (5) 3/4 砖墙: 图纸标注为 180mm, 实际厚度为 180mm。

其他墙体,如钢筋混凝土板墙、加气混凝土墙体等均应符合模数的规定。钢筋混凝土板墙用作承重墙时其厚度为 160mm 或 180mm;用作隔断墙时其厚度为 50mm。加气混凝土墙体用于外围护墙时常取 200~250mm,用于隔断墙时常取 100~150mm。

3. 墙体细部构造

墙体细部构造包括门窗过梁、圈梁、构造柱、窗台、勒脚、防潮层、散水、明沟、变形缝、女儿墙、雨篷、建筑屏蔽等等。砌体墙应采取措施减少对主体结构的不利影响,应设置拉结筋、水平系梁、圈梁、构造柱等并与主体结构可靠拉结。钢筋混凝土结构中的砌体填充墙,宜与柱脱开或采取柔性连接。

(1) 过梁。当墙体上开设门窗洞口时,为了承担门窗洞口上部荷载,并把荷载传递到洞口两侧的墙体。按使用的材料可分为以下几类。

1) 钢筋混凝土过梁:当洞口较宽(大于 1.5m)、上部荷载较大时,宜采用钢筋混凝土过梁,两端深入墙内长度不应小于 240mm。

2) 砖砌过梁:常见的有平拱砖过梁、弧拱砖过梁及半圆拱砖过梁。

3) 钢筋砖过梁:钢筋砖过梁是在门窗洞口上方的砌体中配置适量的钢筋,形成能够承受弯矩的加筋砖砌体。

(2) 圈梁。为了增强房屋的整体刚度,防止由于地基不均匀沉降或较大的震动荷载对房屋引起的不利影响,常在房屋外墙和部分内墙中设置钢筋混凝土或钢筋砖圈梁。其一般设在外墙、内纵墙和主要内横墙上,并在平面内形成封闭系统。圈梁的位置和数量根据楼层高度、层数、地基等状况确定。

(3) 构造柱。构造柱是在墙身的主要转角部位或墙体超过 4m 的时候设置的竖直构件,其作用主要是抗击剪力、抗震等横向荷载,与圈梁一起组成空间骨架,以提高建筑物的整体刚度和整体的延展性,约束墙体裂缝的开展,从而增加建筑物的抗震能力。

(4) 窗台。窗洞口的下部应设置窗台。窗台分悬挑窗台和不悬挑窗台,根据窗的安装位置可形成内窗台和外窗台。外窗台是为了防止在窗洞底部积水,并流向室内。内窗台则是为了排除窗上的凝结水,以保护室内墙面及存放东西、摆放花盆等。窗台的底面檐口处应做成锐角形或半圆凹槽(叫“滴水”),便于排水,以免污染墙面。

(5) 勒脚。外墙墙身下部靠近室外地坪的部分叫勒脚。勒脚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、水刷石或加大墙厚的办法做成。勒脚的高度一般为室内地坪与室外地坪之高差,也可以根据立面的需要而提高勒脚的高度尺寸

(6) 防潮层。墙身应设防潮层。防潮层一般设在室内地坪下 0.06m 处,当基础梁的上表面高于或等于室内地坪以下 0.06m 时,可不设防潮层。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设防潮层。防潮层有水平防潮层和垂直防潮层之分;根据不同的材料做法可以分为防水砂浆防潮层、油毡防潮层和混凝土防潮层。地震地区防潮层应满足墙体抗震整体连接的要求,一般选用防水砂浆防潮层。

(7) 散水。散水指的是靠近勒脚下部的排水坡。它的作用是为了迅速排除从屋檐下滴的雨水,防