



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

电网工程 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

电网工程 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《电网工程·建筑》,全书共分四章。第一章系统介绍了电网建筑的基础知识,包含变电站、换流站、串补站、充电站、配电网;第二章主要介绍变电站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;第四章主要介绍变电站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

电网工程·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 978-7-5123-2730-6

I. ①电… II. ①中… ②中… III. ①电力工程-工程造价-中国-教材 IV. ①F426.61

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第027464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 16.25印张 465千字

印数0001—3000册 定价80.00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	陈水广				
副 主 编	王 卉	廖世园			
编写人员	刘景玉	付清泉	陈小红	杨 琳	彭晓玲
	孙利平	林玉明	周中柱	江盛芳	邓 勋
主 审	王维军	龚 俊	赵晶晶	殷伯云	

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±800kV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。

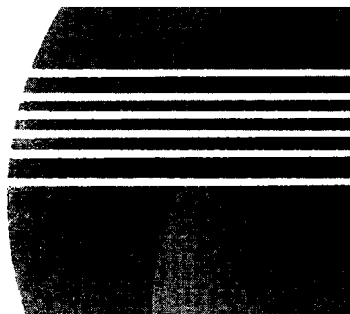
“十二五”时期是我国全面建设小康社会的关键时期，也是深化改革开放、加快发展方式转变的攻坚时期。电力工业面临着严峻的改革和发展任务，必须加快转变电力工业发展方式，依托科技创新和体制机制创新，全面提高电力生产与利用效率，逐步实现从大到强转变。面对新形势下的新挑战，电力工程造价管理工作必须立足自身能力建设，不断完善技术、经济 and 法律法规等知识体系，及时跟踪技术、工艺和管理等发展的新趋势，以执业技能和工作水平提升带动电力行业工程造价管理工作不断升级。

“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

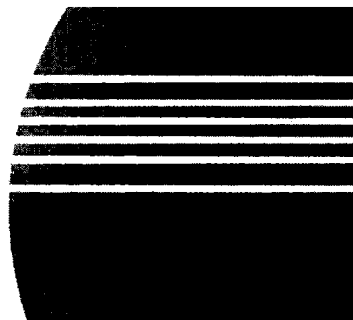
目 录

序
前言

第一章 基础知识	1
第一节 建筑物基础知识	1
第二节 变电站	39
第三节 换流站	45
第四节 串补站、充电站、配电网	50

第二章 建筑与装饰材料	54
第一节 建筑与装饰材料的基本性质	54
第二节 胶凝材料	56
第三节 混凝土	62
第四节 建筑钢材	67
第五节 墙体材料	72
第六节 木材	80
第七节 建筑防水材料	82
第八节 建筑玻璃、陶瓷及石材	84

第九节 建筑塑料制品, 绝热及吸、隔声材料	92
第十节 建筑涂料	96
第十一节 金属类装饰材料	98
第三章 建筑工程设计	100
第一节 设计概述	100
第二节 设计识图	120
第四章 建筑工程施工	158
第一节 施工机械	158
第二节 施工组织	171
第三节 施工工艺与方法	180
第四节 施工措施	226
参考文献	249



基础知识



知识目标

1. 理解房屋建筑系统基本构件的设计原理和构造要求;
2. 了解电网建筑的分类及各个系统的特点;
3. 熟悉电网建筑的功能;
4. 掌握建筑物的组成和构造。



教学重难点

1. 重点: 建筑物的组成和分类;
2. 难点: 建筑物的构造要求。



教学内容与学时建议

1. 建筑物基础知识, 1 学时;
2. 变电站, 1 学时;
3. 换流站, 1 学时;
4. 串补站、充电站、配电网, 1 学时。

本章主要介绍了建筑物的基础知识和电网建筑的分类、功能及特点等。通过本章的学习, 可以了解建筑系统基本构件的设计原理和构造要求。本章结合现阶段电力工程造价人员知识结构特点, 有针对性地增加了专业技术基础知识, 以满足电力行业工程造价管理工作和技术经济专业队伍人员工作的需要。

第一节 建筑物基础知识

一、建筑的分类

1. 按使用功能分类

按使用功能分, 建筑可分为民用建筑、工业建筑、农业建筑三大类。

(1) 民用建筑: 指供人们工作、学习、生活、居住用的建筑物, 按使用功能可分为住宅建筑和公共建筑两大类。

(2) 工业建筑: 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。图 1-1 为变电站主控通信楼外观照片。

(3) 农业建筑: 指供农(牧)业生产和加工用的建筑, 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。

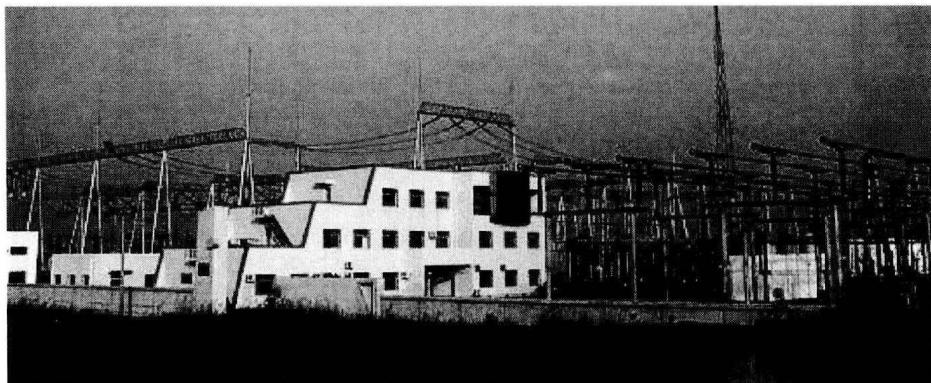


图 1-1 变电站主控通信楼

2. 按地上层数或高度分类

(1) 住宅建筑按层数分类: 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) 除住宅建筑之外的民用建筑高度不大于 24m 者为单层和多层建筑, 大于 24m 者为高层建筑 (不包括建筑高度大于 24m 的单层公共建筑)。

(3) 建筑高度大于 100m 的民用建筑为超高层建筑。

3. 按建筑物的结构类型分类

(1) 按主要承重结构材料分类。

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, 适宜在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。图 1-2 为换流站横向钢结构示意图。

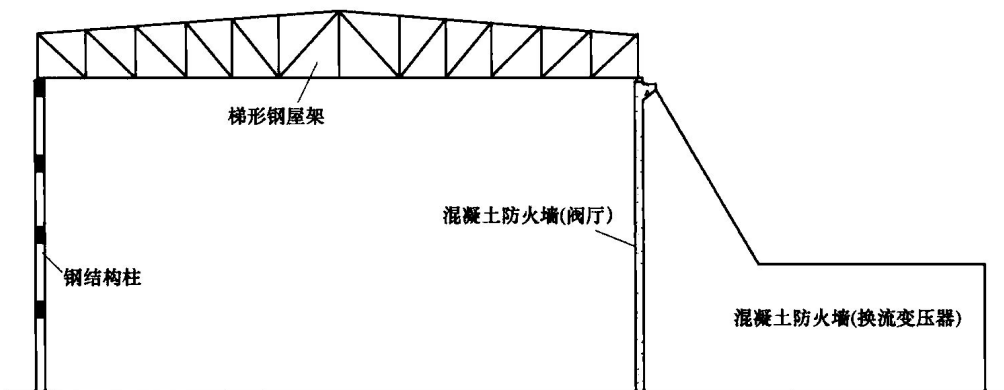


图 1-2 换流站横向钢结构示意图

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。

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: 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或高层建筑, 墙体不承重)。

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, 演变为筒体结构或框架筒体结构。

4) 空间结构。该类建筑往往中间没有柱子, 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、建筑物的等级划分

1. 按民用建筑的设计使用年限划分

民用建筑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。按照 GB 50068—2001《建筑结构可靠度设计统一标准》的规定, 建筑结构的安全等级应符合表 1-1 的要求。

表 1-1 建筑结构的安全等级

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	易于替换的结构构件	4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑结构

2. 按建筑物耐火等级分级

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 GB 50016—2006《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。

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。此外, 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, 如图 1-3 所示。

(一) 基础

基础是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, 并能抵御地下各种有害因素的侵蚀。

1. 基础和地基

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, 它只是承受建筑物荷载的土壤层。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。基础和地基如图 1-4 所示。

地基按土层性质不同, 分天然地基和人工地基两大类。天然地基具有足够的承载能力, 不需要人工改良或加固, 可直接在上面建造房屋。当建筑物上部的荷载较大或地基土层的承载能力较弱、缺乏足够的稳定性时, 须预先对土壤进行人工加固后才能在上面建造房屋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

(1) 按材料及受力特点可分为刚性基础和非刚性基础两类。

1) 刚性基础: 抗压强度高, 抗拉、抗剪强度较低的材料称为刚性材料, 由刚性材料制作的基础称为刚性基础, 常用的有砖、灰土、混凝土、三合土、毛石等。

2) 非刚性基础: 如果在混凝土基础的底部配以钢筋, 利用钢筋来承受拉应力, 使基础底部能够承受较大弯矩, 这类基础称为钢筋混凝土基础, 也称非刚性基础或柔性基础。

(2) 按构造形式分为条形基础、独立基础、井格基础、筏形基础和箱形基础。

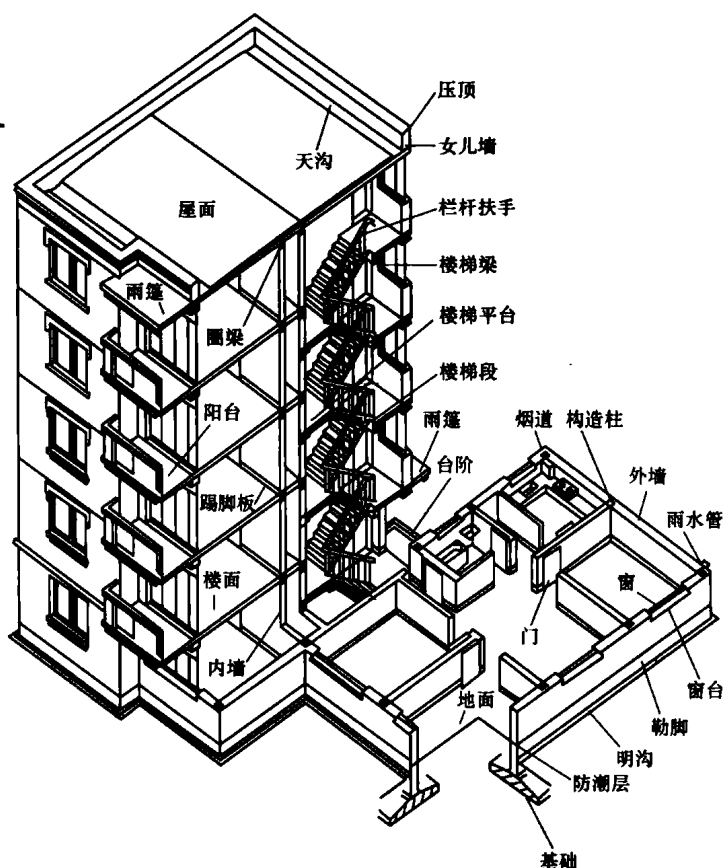


图 1-3 房屋的组成

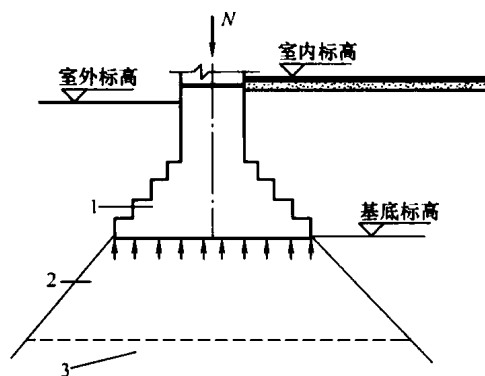


图 1-4 基础和地基

1—基础；2—持力层；3—下卧层

(二) 墙 (柱)

墙 (柱) 是建筑物的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, 墙体应具有足够的强度、稳定性、保温、隔热、防水、防火、耐久及经济等性能。

砖墙是用砂浆将一块块的砖按技术要求砌筑而成的砌体, 其材料主要是砖和砂浆。

墙体细部构造包括门窗过梁、窗台、勒脚、散水、明沟、变形缝、圈梁、构造柱和防火墙等。

(三) 楼板层和地坪

楼板是水平方向的承重构件, 按房间层高将整幢建筑物沿水平方向分为若干层。楼板层承受家具、设备和人体荷载以及本身的自重, 并将这些荷载传给墙或柱, 同时对墙体起着水平支撑的作用。因此, 楼板层应具有足够的抗弯强度、刚度和隔声、防潮、防水的性能。

地坪是底层房间与地基土层相接的构件, 起承受底层房间荷载的作用。地坪应具有耐磨防潮、防水、防尘和保温的性能。

(1) 楼板层构造。

楼板层由面层、结构层、附加层、顶棚组成, 如图 1-5 所示。

1) 钢筋混凝土楼板按其施工方法不同, 可分为现浇式、装配式和装配整体式三种。



2) 顶棚构造包括直接式顶棚和悬吊式顶棚两种。

(2) 地坪层与地面构造。

1) 地坪层是指建筑物底层房间与土层的交接处,其作用是承受地坪上的荷载,并均匀地传给地坪以下土层。地坪层由面层、附加层、垫层、基层组成,如图1-6所示。按地坪层与土层间的关系不同,可分为实铺地层和空铺地层两类。

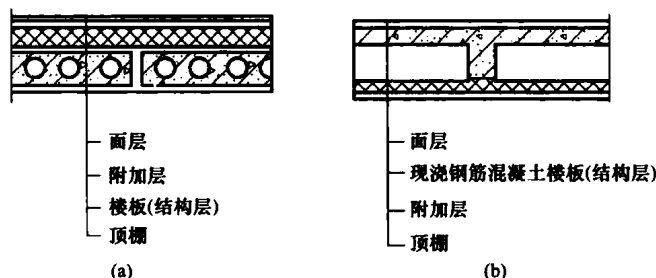


图1-5 楼板层构造
(a) 预制板; (b) 现浇板

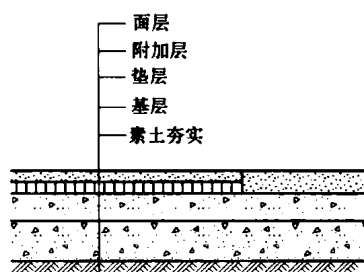


图1-6 地坪层构造

2) 按面层所用材料和施工方式不同,地面可分整体地面、块材地面、塑料地面和木地面等。

(3) 阳台与雨篷构造。

1) 阳台是连接室内的室外平台,给居住在建筑里的人们提供一个舒适的室外活动空间,是多层住宅、高层住宅和旅馆等建筑中不可缺少的一部分。阳台结构有挑梁式、挑板式、压梁式。

2) 雨篷位于建筑物出入口的上方,用来遮挡雨雪,保护外门免受侵蚀,给人们提供一个从室外到室内的过渡空间,并起到保护门和丰富建筑立面的作用。根据雨篷板的支承方式不同,有悬板式和梁板式两种。

(四) 楼梯

楼梯是楼房建筑的垂直交通设施,供人们上下楼层和紧急疏散之用。故要求楼梯具有足够的通行能力,并且防滑、防火,能保证安全使用。在设电梯的高层建筑中也必须设置楼梯。

楼梯一般由楼梯段、平台及栏杆(或栏板)三部分组成。按功能楼梯分为普通楼梯和特种楼梯两大类。普通楼梯包括钢筋混凝土楼梯、钢楼梯和木楼梯等;特种楼梯主要有安全梯、消防梯和自动梯三种。

钢筋混凝土楼梯按施工方式可分为现浇式和预制装配式两类。现浇式楼梯按梯段的传力特点,可分为板式梯段和梁板式梯段。预制装配式楼梯按其构造方式可分为梁承式、墙承式等类型。

(五) 屋顶

屋顶是建筑物顶部的围护构件和承重构件,其作用是抵抗风、雨、雪霜、冰雹等的侵袭和太阳辐射热的影响;承受风雪荷载及施工、检修等屋顶荷载,并将这些荷载传给墙或柱。屋顶应具有足够的强度、刚度和稳定性,能承受风、雨、雪、施工、上人等荷载,同时还应起到良好的围护作用,具有防水、保温和隔热性能。

1. 屋顶的类型

屋顶的类型有平屋顶、坡屋顶,拱结构、薄壳结构、悬索结构、网架结构屋顶。

2. 屋面排水

为迅速排除屋面雨水,需进行周密排水设计,其内容包括:选择屋顶排水坡度,确定排水方式,进行屋顶排水组织设计。屋顶排水方式有无组织排水和有组织排水两种。

(1) 无组织排水:指屋面雨水直接从檐口滴落至地面排水方式。因为不用天沟、雨水管等排水装置导流雨水,故又称自由落水。

(2) 有组织排水:指雨水经由天沟、雨水管等排水装置被引导至地面或地下管沟的排水方式。

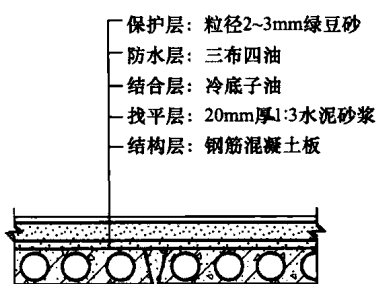


图 1-7 卷材防水屋面构造

3. 屋面防水

屋面防水是屋顶构造设计最基本的功能要求。按屋面防水层不同,有卷材防水、刚性防水、涂膜防水等多种做法。

(1) 卷材防水屋面,是指以防水卷材和粘结剂分层粘贴而构成防水层的屋面,如图 1-7 所示。

(2) 刚性防水屋面,是指以刚性材料作为防水层的屋面,如防水砂浆、细石混凝土、配筋细石混凝土防水屋面等。

(3) 涂膜防水屋面又称涂料防水屋面,是指用可塑性和粘结力较强的高分子防水涂料,直接涂刷在屋面基层上形成一层不透

水的薄膜层以达到防水目的的屋面。

4. 屋顶保温与隔热

屋顶的保温层一般宜放在屋面结构层之上、防水层之下。构造上需相应增加找平层、结合层和隔汽层。设置隔汽层是防止室内水蒸气渗入保温层,一般做法是在 20mm 厚 1:3 水泥砂浆找平层上刷两道冷底子油作为结合层,结合层上做一布二油或两道热沥青隔汽层。

屋顶的隔热一般有通风隔热屋面、蓄水隔热屋面、种植隔热屋面。

(六) 门与窗

门与窗均属非承重构件,也称为配件。门在房屋建筑中的作用主要是交通联系,并兼采光和通风;窗的作用主要是采光、通风及眺望。在不同情况下,门和窗还有分隔、保温、隔声、防火、防辐射、防风沙等要求。

1. 门窗的形式

(1) 门按其开启方式通常有平开门、弹簧门、推拉门、折叠门、转门等。

(2) 窗的形式一般按开启方式定,而窗的开启方式主要取决于窗扇铰链安装的位置和转动方式。通常窗的开启方式有固定窗、平开窗、上悬窗、中悬窗、下悬窗、立转窗、垂直推拉窗、水平推拉窗、百叶窗等。

2. 特殊门窗

(1) 卷帘门主要由帘板、导轨及传动装置组成。开启时,页板沿着门洞两侧的导轨上升,卷在卷筒上。门洞的上部安设传动装置,传动装置分手动和电动两种。

(2) 防火门、防火窗适用于加工易燃品的车间或仓库。根据车间对防火门耐火等级的要求,门扇可以采用钢板、木板外贴石棉板,再包以镀锌铁皮或木板外直接包镀锌铁皮等构造措施。

(3) 保温门、隔声门。保温门要求门扇具有一定热阻值和门缝密闭处理,故常在门扇两层面板间填以轻质、疏松的材料(如玻璃棉、矿棉等)构成多层复合结构。隔声门由门扇和门框组成,一般采用优质冷轧钢板,冷加工处理成型,门体内按隔声等级填充吸声棉、PU、蜂巢结构、隔声材料,具有防火、隔声、逃生优质性能。

(4) 保温窗通常有双层窗及双层玻璃的单层窗两种。双层窗可内外开或内开、外开。

四、照明、暖通、给水排水、消防系统

(一) 电气照明

1. 照明方式

根据工作场所对照度的不同要求,照明方式可分为以下三种方式。

(1) 一般照明。在工作场所设置人工照明时,只考虑整个工作场所对照明的基本要求,而不考虑局部场所对照明的特殊要求,这种人工设置的照明称为一般照明。

采用一般照明方式时要求整个工作场所的灯具采用均匀布置的方案,以保证必要的照明均匀度。



(2) 局部照明。在整个工作场所内,某些局部工作部位对照度有特殊要求时,为其设置的照明称为局部照明。例如,在工作台上设置工作台灯,在商场橱窗内设置投光照明,都属于局部照明。

(3) 混合照明。在整个工作场所内同时设置一般照明和局部照明,称为混合照明。三种照明方式如图 1-8 所示。

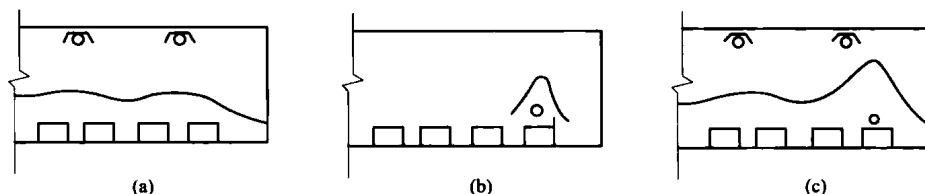


图 1-8 三种照明方式
(a) 一般照明; (b) 局部照明; (c) 混合照明

2. 照明种类

照明种类按其功能分为正常照明、应急照明、值班照明、警卫照明、障碍照明、装饰照明和艺术照明等。

(1) 正常照明。指保证工作场所正常工作的室内外照明。正常照明一般单独使用,也可与应急照明和值班照明同时使用,但控制线路必须分开。

(2) 应急照明。在正常照明因故障停止工作时使用的照明称为应急照明。应急照明又分为:

1) 备用照明。备用照明是在正常照明发生故障时,用以保证正常活动继续进行的一种应急照明。凡存在因故障停止工作而造成重大安全事故,或造成重大政治影响和经济损失的场所必须设置备用照明,且备用照明提供给工作面的照度不能低于正常照明照度的 10%。

2) 安全照明。安全照明是在正常照明发生故障时,为保证处于危险环境中的工作人员的人身安全而设置的一种应急照明,其照度不应低于一般照明正常照度的 5%。

(3) 值班照明。在非工作时间供值班人员观察用的照明称为值班照明。值班照明可单独设置,也可利用正常照明中能单独控制的一部分,或利用应急照明的一部分作为值班照明。

(4) 警卫照明。用于警卫区内重点目标的照明称为警卫照明。通常可按警戒任务的需要,在警卫范围内装设,应尽量与正常照明合用。

(5) 障碍照明。为保证飞行物夜航安全,在高层建筑或烟囱上设置障碍标志的照明称为障碍照明。一般建筑物或构筑物的高度不小于 60m 时,需装设障碍照明,且应装设在建筑物或构筑物的最高部位。

(6) 装饰照明。为美化 and 装饰某一特定空间而设置的照明称为装饰照明。装饰照明可作为正常照明和局部照明的一部分。

(7) 艺术照明。通过运用不同的灯具、不同的投光角度和不同的光色,制造出一种特定空间气氛的照明称为艺术照明。

3. 电光源的分类

根据光的产生原理,电光源主要分为两大类。一类是热辐射光源,利用物体加热时辐射发光的原理所制造的光源,包括白炽灯和卤钨灯;另一类是气体放电光源,利用气体放电时发光的原理所制造的光源,如荧光灯、高压汞灯、高压钠灯、金属卤化物灯和氙灯都属此类光源。

4. 常见电光源

(1) 普通白炽灯。普通白炽灯的结构如图 1-9 所示。普通白炽灯的灯头型式分为插口和螺口两种。普通白炽灯适用于照度要求较低、开关次数频繁及其他室内外场所。

普通白炽灯泡的规格有 15、25、40、60、100、150、200、300、500W 等。常用型号有 PZ2220、PQ220 等。

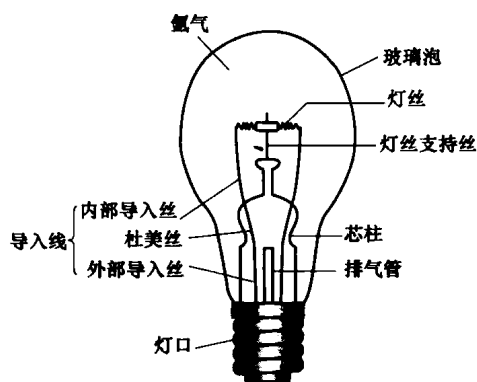


图 1-9 普通白炽灯结构

(2) 卤钨灯。其工作原理与普通白炽灯一样，其突出特点是在灯管（泡）内充入惰性气体的同时加入微量的卤素物质，所以称为卤钨灯。目前国内的卤钨灯主要有两类：一类是灯内充入微量碘化物，称为碘钨灯，如图 1-10 所示；另一类是灯内充入微量溴化物，称为溴钨灯。溴钨灯多制成管状，灯管的功率一般都比较大，适用于体育场、广场、机场等场所。常用卤钨灯的型号为 LZG220。

(3) 荧光灯。荧光灯的结构如图 1-11 所示。荧光灯主要类型有直管型荧光灯、异型荧光灯和紧凑型荧光灯等。直管型荧光灯品种较多。

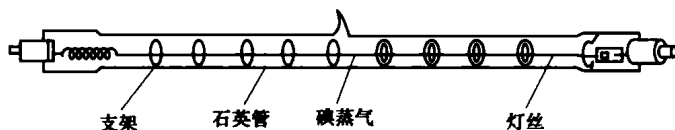


图 1-10 碘钨灯结构

荧光灯在一般照明中使用非常广泛。直管型荧光灯有日光色、白色、暖白色及彩色等多种灯管；异型荧光灯主要有 U 形和环形两种，不但便于照明布置，而且更具装饰作用；紧凑型荧光灯是一种新型光源，有双 U 形、双 D 形、H 形等，具有体积小、光效高、造型美观、安装方便等特点，有逐渐代替白炽灯的发展趋势。

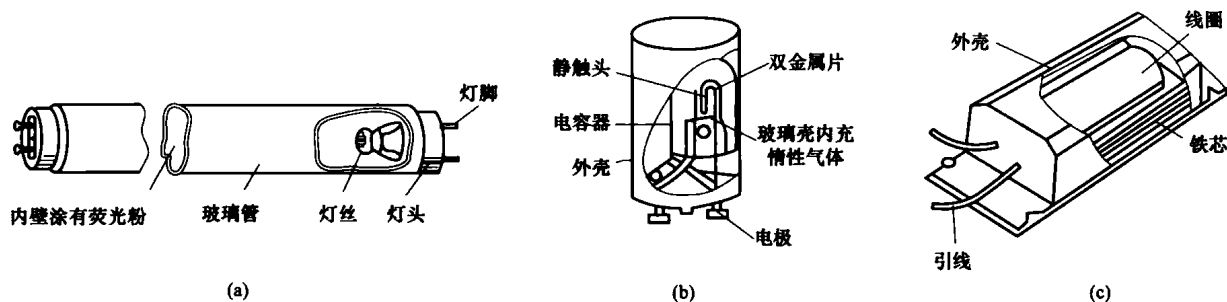


图 1-11 荧光灯结构

(a) 灯管；(b) 启动器；(c) 镇流器

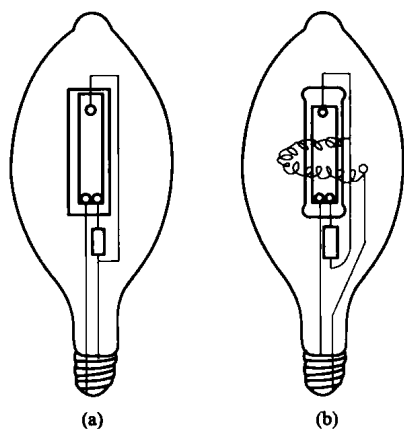


图 1-12 高压汞灯结构

(a) 自镇流式；(b) 外镇流式

(4) 高压汞灯。高压汞灯又称高压水银灯，靠高压汞气体放电而发光。按其结构特点可分为外镇流式和自镇流式两种，如图 1-12 所示。自镇流式高压汞灯使用方便，在电路中不用安装镇流器，适用于大空间场所的照明，如礼堂、展览馆、车间、码头等。常用型号有 GGY50、GGY80 等。

(5) 钠灯。钠灯是在灯管内放入适量的钠和惰性气体，故称为钠灯。钠灯分为高压钠灯和低压钠灯两种，具有省电、光效高、透雾能力强等特点，适用于道路、隧道等场所照明。常用型号有 NG-110、NG-250 等。

(6) 金属卤化物灯。金属卤化物灯的结构与高压汞灯非常相似，除了在放电管中充入汞和氩气外，还填充了各种不同的金属卤化物。按填充的金属卤化物的不同，主要有钠铊铟灯、镝灯、铊钠



灯等。

(7) 氙灯。氙灯是一种弧光放电灯，在放电管两端装有钍钨棒状电极，管内充有高纯度的氙气，具有功率大、光色好、体积小、亮度高、启动方便等优点，被人们誉为“小太阳”，多用于广场、车站、码头、机场等大面积场所照明。

(8) 霓虹灯。霓虹灯又称氛气灯、年红灯，不作为照明用光源，常用于建筑灯光装饰、娱乐场所装饰、商业装饰，是用途最广泛的装饰彩灯。

5. 常用灯具

灯具主要由灯座和灯罩等部件组成。灯具的作用是固定和保护电源、控制光线、将光源光通量重新分配，以达到合理利用和避免眩光的目的。按其结构特点可分为开启型、闭合型（保护式）、密闭型、防爆型等，如图 1-13 所示。

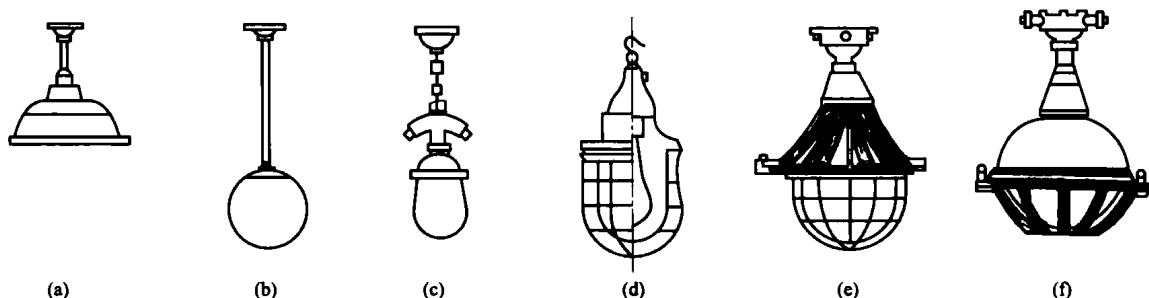


图 1-13 常用灯具的灯型

(a) 开启型；(b) 闭合型；(c) 密闭型；(d) 防爆型；(e) 隔爆型；(f) 安全型

6. 电气照明基本线路

(1) 一只开关控制一盏灯的电气照明图如图 1-14 所示，注意区别平面图和接线图的不同。由图可知，开关必须接在相线上，中性线不进开关。

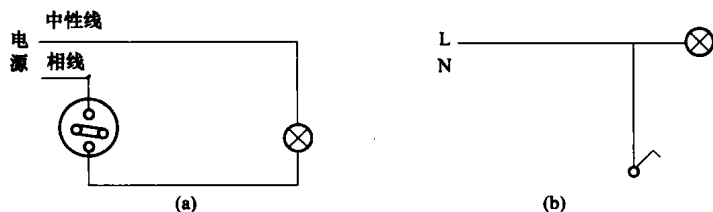


图 1-14 一只开关控制一盏灯

(a) 接线图；(b) 平面图

(2) 两只双控开关在两处控制一盏灯的电气照明图，如图 1-15 所示。该线路通常用于楼梯、过道等处。

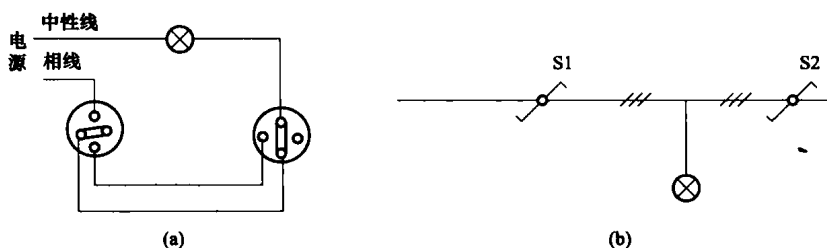


图 1-15 两只双控开关在两处控制一盏灯

(a) 接线图；(b) 平面图