

第三篇 建筑电气

- 建筑电气的基本系统
- 供配电系统
- 电气照明
- 安全用电与建筑防雷

教学要求

- 了解电力供配电方式，室内外电气配线，电气系统的安全防护，供配电设备，电气照明设计及节能，以及建筑防雷的基本知识；
- 了解通信、广播、扩声、呼叫、有线电视、安全防范系统、火灾自动报警系统，以及建筑设备自控、计算机网络与综合布线方面的基本知识。

一注考试大纲

- 了解电力供配电方式，室内外电气配线，电气系统的安全防护，供配电设备，电气照明设计及节能，以及建筑防雷的基本知识；了解通信、广播、扩声、呼叫、有线电视、安全防范系统、火灾自动报警系统，以及建筑设备自控、计算机网络与综合布线方面的基本知识。

第十章 建筑电气的基本系统

- 建筑电气的基本作用
- 建筑电气系统的种类
- 建筑与建筑电气的关系

第一节 建筑电气的基本作用

- 利用电工学和电子学的理论与技术，在建筑物内部人为创造并合理保持理想的环境，以充分发挥建筑物功能的一切电工、电子设备和系统，统称建筑电气。

建筑电气设备分类

- 创造环境的设备
- 追求方便性的设备
- 增强安全性的设备
- 提高控制性能的设备

第二节 建筑电气系统的种类

从电能的供入、分配、输送和消耗使用的角度，分为：

- 建筑供配电系统
- 用电系统

根据用电设备的特点和系统中所传送能量的类型，分为：

- 建筑照明系统
- 建筑动力系统
- 建筑弱电系统

- 建筑强电：供电、配电、照明、控制系统、防雷接地、线路敷设
- 建筑弱电（智能化系统）：火灾自动报警及消防联动、安全防范系统、通信网络系统、信息网络系统、综合布线系统、电视和楼宇自控

主要内容

- 建筑的供配电系统
- 建筑电气照明系统
- 建筑动力系统
- 建筑弱电系统

一、建筑的供配电系统

- 电能的生产、输送和分配
- 供配电系统

电能的生产、输送和分配

- 动力系统的组成和作用（略）
- 电压标准和电源引入方式
- 负荷分类和供电系统的方案

电源引入方式

- 建筑物较小或用电设备负荷量较小，而且均为单相、低压用电设备时，可由电力系统的柱上变压器引入单相220V的电源
- 建筑物较大或用电设备的容量较大，但全部为单相和三相低压用电设备时，可由电力系统的柱上变压器引入三相380/220V的电源
- 建筑物很大或用电设备的容量很大，虽全部为单相和三相低压用电设备，但综合考虑技术和经济因素，应由变电所引入三相高压6kV或10kV的电源经降压后供用电设备使用。

负荷分类

- 一级负荷
- 二级负荷
- 三级负荷

供电系统的方案

■ 略

供配电系统

- 供电系统中的主要设备
- 配电柜

供电系统中的主要设备

- 输送电能设备
- 通断电路设备
- 检修指示设备，高压隔离开关
- 满足高电压、大电流、电路检查计量和继电保护需要的电压互感器和电流互感器
- 故障保护设备，熔断器
- 雷电保护设备，避雷器
- 功率因数改变设备，电容器
- 限制短路电流设备，电抗器

二、建筑电气照明系统

- 建筑电气照明系统的基本组成
- 建筑照明系统的分类

建筑电气照明系统的基本组成

- 电气系统（电学）
- 照明系统（光学）
- 电气和照明系统的关系
- 一般的设计程序是根据建筑设计的要求进行照明设计，再根据照明设计的成果进行电气设计，最后完成统一的电气照明设计。

建筑照明系统的分类

- 视觉照明系统
 - 工作照明
 - 事故照明
 - 障碍照明
- 气氛照明系统
 - 建筑彩灯
 - 专用彩灯

建筑动力系统

■ 略

建筑弱电系统

- 共用电视天线系统 (CATV)
- 建筑通讯系统
- 建筑广播系统
- 消防报警系统

第三节 建筑与建筑电气的关系

- 建筑电气系统的组成
- 建筑与建筑电气的关系

建筑电气系统的组成

- 用电设备
- 配电线路
- 控制和保护设备

建筑与建筑电气的关系

- 用电设备的主要特点是鲜明的功能性，故建筑的等级、功能和规模常由用电设备的类型、数量和容量来体现。
- 配电线路的特点是功能上的单一性和布置上的分散性，放射式、树干式和混合式布置方式，配电线路对建筑的布置和构造有很大影响
- 控制和保护等设备的主要特点是功能上的方便性和可靠性，布置上的集中性。这类设备常集中安装在经常有人值班的控制室等专门房间内

第十一章 供配电系统

- 用电负荷的计算
- 电气设备的选择
- 配电盘、柜和变配电室

第一节用电负荷的计算

- 用电设备的工作制
- 负荷曲线和负荷种类
- 负荷计算的方法

用电设备的工作制

- 长期工作制的设备
- 短期工作制的设备
- 反复短期工作制的设备

负荷曲线和负荷种类

- 最大负荷
- 尖峰负荷
- 平均负荷

负荷计算的方法

- 单位面积安装功率法
- 需要系数法

第二节电气设备的选 择

- 导线
- 开关设备
- 保护设备
- 建筑供电平面图

线路的布置

- 树干式 各用电设备（或配电盘或建筑物）公用一条供电线路。优点是省导线。缺点是可靠性较低
- 放射式 各用电设备（或配电盘或建筑物）均由电源以单独的线路供电。优点是供电可靠性较高。缺点是用导线多，投资大。

第三节 配电盘、柜和 变配电室

- 配电盘（略）
- 控制台（略）
- 配电柜（略）
- 变、配电室

四、变配电室

- 6~10kV变配电室的位置和型式
- 变配电室的布置
- 变配电室对建筑的要求

6~10kV变配电室的位置和型式

- 位置 变配电室的位置应尽量靠近用电负荷的中心。应考虑进出线方便顺直，交通运输方便。应尽量躲开多尘、振动、高温、潮湿和有爆炸、火灾危险等场所，尽量设在污染源的上风向。不应设在厕所、浴室或生产过程中的面经常潮湿和容易积水的正下面。应根据规划适当考虑发展的可能。

- 车间内变电所
- 车间内附式变电所
- 车间外附式变电所
- 车间外附式露天变电所
- 独立变电所
- 独立式露天变电所
- 杆上变电所

变配电室的布置

- 一般要求
- 控制室
- 高压配电室
- 低压配电室
- 变压器室

一般要求

- 建筑组成一般包括高压受电室、变电室、低压受配电室和控制室几部分。有时需设置电容器室。
- 各室之间及各室内部均应合理布置。布置应紧凑合理，便于设备的操作、巡视、搬运、检修和试验，并应考虑发展的可能性
- 尽量利用自然采光和自然通风。适当安排各室的相对位置，使接线最短、顺直，便于围护，控制室应尽可能朝南。变压器室的门窗应避免西晒

- 各室地面应比室外地面高出**150~300mm**。当附设于建筑之内时，可与室内地面相平。变压器室的地面应有坡向集油坑的坡度。
- 有人值班的变配电室，应设有单独的控制室或值班室，并附有休息室等辅助房间及相应生活设施。

控制室

- 一般不单独设置控制室，而是在配电柜上进行操作
- 控制室内装有操作屏（台）等设备。控制室一般与配电室毗连。

高压配电室

2009-6-13

40

低压配电室

2009-6-13

41

变压器室

2009-6-13

42

变配电室对建筑的要求

房间名称	高压配电室（有充电设备）	高压电容器室	油浸变压器室	低压配电室	控制室	值班室
建筑物耐火等级	二级	二级（油浸式）	一级	二级		
屋面	应有良好的防水、排水措施和保温、隔热层					
顶棚	刷白					
内墙面	临近带电部分的内墙面只刷白，其它部分抹灰刷白		沟缝并刷白，墙基应防止油浸蚀，与有爆炸性危险场所相邻的墙壁内侧应抹灰并刷白	抹灰并刷白		
地坪	水泥压光	水泥压光采用抬高地平方案通风效果较好	低式布置采用卵石或碎石铺设，厚度为250mm 高式布置采用水泥地坪，应向中间通风及排油孔作2%的坡度	水泥压光	水磨石或水泥压光	水泥压光

房间名称	高压配电室（有充油设备）	高压电容器室	油浸变压器室	低压配电室	控制室	值班室
采光和采光窗	宜有自然采光，可用木窗，能开启的应设纱窗，第一层开向变电所范围外的窗应加保护网，窗台高 $\leq 1.8\text{m}$ 。靠近带电部分应设固定窗，在空气污秽或风沙大处，不宜设可开启的窗	可设采光窗，其要求与高压配电室相同。	不设采光窗	允许用木窗	允许用木窗，能开启的窗应设置纱窗，在寒冷或风沙大地区采用双层玻璃窗	
通风窗	允许采用木制百叶窗加保护网（网孔 $\geq 10\times 10\text{mm}$ ），防止小动物进入。	通风窗用百叶窗，并设有网孔 $\geq 10\times 10\text{mm}$ 的铁丝网。	车间内变压器式的通风窗应非燃材料制成，其他变压器室可用木制，出风窗应有防雨雪进入的措施，进风窗应防小动物进入，门上的进风窗可用百叶窗，内设网孔 $\geq 10\times 10\text{mm}$ 的铁丝网，亦可只装铁丝网。			

房间名称	高压配电室 (有充油设备)	高压电容器室	油浸变压器室	低压配电室	控制室	值班室
门	门向外开, 当相邻房间都有电气设备时, 门应能向两个方向开或向电压较低的房间开					
	通往室外的门一般为非防火门。当室内总油量 $\geq 60\text{kg}$, 且门开向建筑物内时, 门应有非燃烧体或难燃烧体做成	与高压配电室相同	采用铁门或木门内侧包铁皮, 单扇门宽 $\geq 1.5\text{m}$ 时, 应在大门上开小门, 小门上应装弹簧锁, 大门及其上小门应向外开, 开启度为 180° 应尽量降低小门门槛高度, 使得出入方便。	允许用木制	允许用木制, 在南方炎热地区经常开启的通向室外的门内还应设置纱门	
电缆沟	水泥抹光, 并采取防水排水措施, 若采用钢筋混凝土盖板, 要求平整光洁, 重量 $\gt 50\text{kg}$.			水泥抹光, 并采取防水排水措施,		

第十二章 电气照明

- 照明的基本知识
- 电光源和灯具
- 人工照明标准和照明设计
- 照明供配电系统和电照平面图

第十三章 安全用电与 建筑防雷

- 安全用电
- 保护接地与保护接零
- 建筑防雷

第三节 建筑防雷

- 雷电现象及危害
- 防雷原理和设备
- 防雷设计

雷电现象及危害

- 机械性破坏
- 热力性破坏
- 绝缘击穿性破坏

防雷原理和设备

- 防直接雷
避雷针、避雷带、避雷网
- 防间接（感应）雷
通过将建筑物的金属屋顶、房屋中的大型金属物品，全部加以良好的接地处理来消除

防雷设计

■ 略

复习题

- 1. 变配电室对建筑的要求
- 2. 室内供电干线布置方式的选择
- 3. 对于电气照明设计和线路敷设方式，建筑师应提出哪些要求。电照设计时单位功率法计算程序。
- 4. 防雷装置的基本组成，各类防雷方式的选择

- 一) 选择题(50分, 单项选择或
多项选择)
- (二) 简述题(50分)