

王俊峰 王兰君 编著

第2版

# 建筑电工

一本通



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

# 建筑电工一本通

第2版

王俊峰 王兰君 编著



机械工业出版社

本书修订后,更加全面地介绍了建筑电工基本知识与实用技能,内容包括建筑电工概述、建筑电工常用低压电器、建筑电工常用工具、建筑工地电源、建筑照明的安装、建筑设备的安装、建筑电工计算、建筑施工机械电气设备的电路原理与维修、火灾自动报警控制系统、建筑小区与智能楼宇安全防范系统、建筑小区智能化通信、广播电视系统、建筑电工安全等。

本书内容由浅入深、通俗易懂、新颖实用,可作为大中专院校土木、建筑等专业电气技术课程的教材,同时可供建筑电工、装修装饰电工、物业电工、维修电工等人员阅读,还可作为建筑电工初级工和中级工的培训教材,以及广大装修装饰电工的培训教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑电工一本通/王俊峰,王兰君编著. —2版. —北京:机械工业出版社, 2015.5

ISBN 978-7-111-49728-8

I. ①建… II. ①王…②王… III. ①建筑工程-电工技术-基本知识  
IV. ①TU85

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第056702号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:闫洪庆

责任校对:樊钟英 封面设计:路恩中

责任印制:刘 岚

北京中兴印刷有限公司印刷

2015年6月第2版第1次印刷

184mm×260mm·15印张·371千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-49728-8

定价:45.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

# 前 言

随着我国房地产业的迅猛发展,建筑行业空前繁荣,建筑电工的需求量也越来越大。建筑电工技术在不断创新的前提下,也迅速与自动化、计算机、通信等技术相互融合,使得建筑电气成为现代建筑中一个不可或缺的综合学科,并对建筑装修装饰电气设计、安装、维修和管理人员的专业知识提出了新的更高要求。为了能够提高建筑电工的专业能力,我们对本书第1版进行了修订,以使本书更加符合建筑电工的实际需要,在介绍必备的建筑电工概述、建筑电工常用低压电器、建筑电工常用工具、建筑工地电源、建筑照明的安装、建筑设备的安装、建筑电工计算、建筑电工安全等的基础上,又增加了建筑施工机械电气设备的电路原理与维修、火灾自动报警控制系统、建筑小区与智能楼宇安全防范系统、建筑小区智能化通信、广播电视系统等章节。

本书在内容上突出实用性和针对性,以便于阅读,使读者通过阅读本书尽可能独立地解决建筑施工工作中所出现的各种问题,并对新兴的建筑电工、建筑和装修装饰布线及安装电力、物业电工、后勤维修电工、水电工都有很好的帮助和启迪作用。

本书内容由浅入深、通俗易懂、新颖实用,相信一定会成为建筑电工的良师益友。

本书可作为大中专院校土木、建筑等专业电气技术课程的教材,同时可供建筑电工、装修装饰电工、物业电工、维修电工等人员阅读。

本书主要由王俊峰、王兰君编写,参加本书编写的还有黄海平、王文婷、邢军、张杨、刘彦爱、高惠瑾、凌万泉、朱雷雷、李渝陵、黄鑫、张从知、谭亚林。由于时间仓促,在编写过程中,如有不足之处,欢迎广大读者提出宝贵意见。

编 者

# 目 录

## 前言

## 第 1 章 建筑电工概述 ..... 1

- 第 1 节 建筑电工的任务 ..... 1
- 第 2 节 建筑电工安装项目的质量标准 ..... 2
- 第 3 节 建筑电气工程的验收交接 ..... 3
- 第 4 节 建筑电工必须持证上岗 ..... 4
- 第 5 节 建筑电工看照明平面图 ..... 4
- 第 6 节 建筑电工看动力平面图 ..... 6
- 第 7 节 怎样看建筑电气工程图 ..... 7

## 第 2 章 建筑电工常用低压电器 ..... 9

- 第 1 节 负荷开关与组合开关 ..... 9
- 第 2 节 按钮 ..... 11
- 第 3 节 低压断路器 ..... 12
- 第 4 节 熔断器 ..... 15
- 第 5 节 交流接触器 ..... 18
- 第 6 节 热继电器 ..... 21
- 第 7 节 中间继电器 ..... 24
- 第 8 节 时间继电器 ..... 25
- 第 9 节 行程开关 ..... 27
- 第 10 节 变压器 ..... 28

## 第 3 章 建筑电工常用工具 ..... 30

- 第 1 节 电烙铁 ..... 30
- 第 2 节 验电笔 ..... 32
- 第 3 节 钢丝钳、剪线钳、剥线钳、尖嘴钳 ..... 33
- 第 4 节 螺钉旋具 ..... 34
- 第 5 节 绕线机 ..... 35
- 第 6 节 手电钻 ..... 36
- 第 7 节 活扳手 ..... 37
- 第 8 节 指针式万用表 ..... 37

- 第 9 节 绝缘电阻表 ..... 40
- 第 10 节 钳形电流表 ..... 42
- 第 11 节 水平测量仪 ..... 42
- 第 12 节 冲击电钻 ..... 43

## 第 4 章 建筑工地电源 ..... 45

- 第 1 节 建筑工地临时电源的用电规则 ..... 45
- 第 2 节 TN-S 供电方式电路 ..... 45
- 第 3 节 临时用电线路的特点与内容 ..... 46
- 第 4 节 临时用电线路的架设 ..... 47
- 第 5 节 电源的主接线 ..... 47
- 第 6 节 变压器的安装 ..... 49
- 第 7 节 配电箱的安装 ..... 53
- 第 8 节 架空线路的架设 ..... 54
- 第 9 节 电缆线路的架设 ..... 55

## 第 5 章 建筑照明的安装 ..... 60

- 第 1 节 照明基础知识 ..... 60
- 第 2 节 导线的剥离 ..... 61
- 第 3 节 导线的连接 ..... 63
- 第 4 节 白炽灯的安装 ..... 67
- 第 5 节 光控照明灯电路 ..... 68
- 第 6 节 1~3 管荧光灯的安装 ..... 69
- 第 7 节 荧光灯调光电路及组装 ..... 71
- 第 8 节 节能灯的安装 ..... 72
- 第 9 节 声控灯的安装 ..... 73
- 第 10 节 晶闸管调光台灯的安装 ..... 74
- 第 11 节 组合花灯的安装 ..... 74
- 第 12 节 壁灯的安装 ..... 76
- 第 13 节 吊灯的安装 ..... 77
- 第 14 节 吸顶灯的安装 ..... 80
- 第 15 节 手提灯的安装 ..... 82
- 第 16 节 自动应急灯 ..... 83



第17节	停电自动照明灯的安装	83	第1节	建筑卷扬机	126
第18节	停电应急灯的安装	84	第2节	锥形反转出料混凝土搅拌机	130
第19节	节日流水彩灯的安装	85	第3节	灰浆搅拌机	135
第20节	定时灯的安装	86	第4节	水磨石机	137
第21节	音乐验电灯的安装	88	第5节	空气压缩机	139
第22节	电子音乐闪烁灯的安装	89	第6节	潜水泵	142
第23节	路灯的安装	89	第7节	电焊机	145
第24节	多路流水彩灯的安装	91	第8节	蛙式打夯机	150
第25节	小区闪光霓虹灯的安装	92	第9节	角向磨光机	152
第26节	LED广告牌装饰灯的安装	93	第10节	圆盘砂轮片切割机	154
第27节	太阳能绿色照明灯的安装	94	第11节	电圆锯	156
第28节	观赏灯	95	第12节	圆盘电锯	157
第29节	电梯间照明灯	96	第13节	电刨	159
第30节	高压钠灯	96	第14节	曲线锯	161
第31节	旋转聚光灯	97	第15节	手电钻	163
第32节	落地灯	97	第16节	冲击钻	167
第33节	照明的配线方法	98	第17节	电锤	169
<b>第6章</b>	<b>建筑设备的安装</b>	100	第18节	插入式混凝土振动器	171
第1节	电动机的安装	100	第19节	平板式混凝土振动器	175
第2节	共用天线电视系统的安装	101	<b>第9章</b>	<b>火灾自动报警控制系统</b>	178
第3节	电话系统的安装	102	第1节	火灾自动报警控制系统的主要构成	178
第4节	计算机网络的安装	103	第2节	火灾探测器	179
第5节	电梯的安装	106	第3节	火灾报警控制器	183
<b>第7章</b>	<b>建筑电工计算</b>	109	第4节	联动灭火控制	184
第1节	导线截面积与载流量的参数计算	109	第5节	手动火灾报警和手动灭火	189
第2节	照明用电负载的参数计算	110	<b>第10章</b>	<b>建筑小区与智能楼宇安全防范系统</b>	192
第3节	动力用电负载的参数计算	111	第1节	防盗报警系统	192
第4节	熔断器的参数计算	114	第2节	闭路监控电视系统	196
第5节	交流接触器的参数计算	114	第3节	楼宇对讲系统	201
第6节	常用继电器的参数计算	115	第4节	停车场管理系统	204
第7节	各种开关的参数计算	115	第5节	电子巡更系统	207
第8节	电动机的参数计算	116	<b>第11章</b>	<b>建筑小区智能化通信、广播电视系统</b>	210
第9节	变压器的参数计算	121	第1节	电话系统	210
第10节	水泵的参数计算	122	第2节	公共广播系统	212
第11节	电磁铁的参数计算	122	第3节	有线电视系统	213
第12节	电阻炉的参数计算	124	第4节	数字电视系统	216
<b>第8章</b>	<b>建筑施工机械电气设备的电路原理与维修</b>	126	第5节	视频点播系统	216



<b>第 12 章 建筑电工安全</b> .....	218
第 1 节 安全用电常识 .....	218
第 2 节 安全电压与安全电流 .....	218
第 3 节 保护接地与保护接零 .....	219
第 4 节 触电的形式 .....	221
第 5 节 触电急救法 .....	222
第 6 节 触电预防 .....	224

第 7 节 防火知识 .....	224
第 8 节 防雷知识 .....	226

<b>附录</b> .....	228
附录 A 电工常用文字符号 .....	228
附录 B 电气图中常用图形符号 .....	230

<b>参考文献</b> .....	233
-------------------	-----

# 第 1 章 建筑电工概述

## 第 1 节 建筑电工的任务

建筑电工承担一个工程项目,肩负着重要的任务,从材料选购到安装,是一件繁重的工作,来不得半点的疏忽,否则造成的损失是要赔偿的。质量是企业的生命,安装质量要符合用户的要求。

### ★ 一、电气工程项目安装前的准备工作

#### 1. 通电

采用中性导体与保护导体在系统中分开的 TN 系统(T 表示直接接地, N 表示直接与电源系统可接地点进行连接)三相供电方案,将电源引入工地。

#### 2. 审阅电气施工图样

了解设计意图、工程材料和设备安装方法,发现施工图样中的问题及所采用的新技术、新工艺。明白各专业之间与电气施工有无冲突之处,在会审时研究解决。

#### 3. 签订订货合同,准备材料

组装配电装置,明确材料、设备到货时间,复查材料质量,对钢材进行防腐处理,确定预埋件加工制作。在签订合同时,要选择信誉好、质量好、价格合理的厂家生产的产品进行订货,把好材料质量关。

#### 4. 落实施工机具、仪表、消防设备

主要检查手持电动工具,若有问题提前解决,以免影响施工。

#### 5. 落实电源及临时供电线路

临时供电可采用架空线路,方便检修,工程结束后便于拆除,成本低。电缆供电可靠性高,免受外面环境影响。电缆施工要核对电缆规格、型号。

TN-S 低压供电,应采用五芯电缆。三相相线用三根,零线用一根,保护线用一根。

### ★ 二、电气安装施工要求

#### 1. 照明线路施工要求

##### (1) 照明线路明敷

导线截面积在  $4\text{mm}^2$  以下用瓷夹板固定;导线截面积在  $10\text{mm}^2$  以下用鼓形绝缘子固定;多股导线和  $16\text{mm}^2$  以上用针式或蝶式绝缘子固定。

照明导线固定点最大间距有如下规定:瓷夹板为  $0.6\text{m}$ ;瓷珠为  $1.5 \sim 2.5\text{m}$ ;瓷绝缘子为  $3\text{m}$ 。做导线接头时,不能降低导线的机械强度,不增大导线的电阻,不降低导线的耐压等级。

##### (2) 照明线路暗敷





照明线路暗敷就是把保护管埋在地板内、墙体内、现浇混凝土梁板中、土中或沿着混凝土板缝中等,照明线路导线穿在保护管中。

### (3) 接地线的敷设

接地线不能敷设在白灰、炉渣层内,如无法避开时,用水泥砂浆封闭保护。

## 2. 外线电缆施工要求

### (1) 直埋电缆经过道路、建筑物时,要穿保护管

引入引出地面时,在距地面下 0.15~0.25m 处至地上 2m 处,以及各种管道、沟道和电缆易损伤处,均要穿保护管。

### (2) 电缆穿管的直径要求

电缆长 30m 以内时,管的内径不小于电缆外径的 1.5 倍;电缆长度超过 30m,管的内径不小于电缆外径的 2.5 倍。三芯电缆不能当作一根使用,因为在电缆的金属铠装中会产生感应电流,会使发热、损耗增大。

### (3) 混凝土电杆的起吊

从杆顶端  $1/3 \sim 1/2$  处起吊,或从根部的  $1/2 \sim 2/3$  处起吊。另外,在顶部 0.5m 处拴 3 根调整绳,保证重心稳定。

## 3. 照明设备的安装要求

照明支路的负载量不能超过 15A,出线口不得超过 20 个。支路总电流为 10A 时,出线口不得超过 25 个。

导线用绝缘导线。碘钨灯距易燃物不小于 3m。灯高不低于 2.4m,否则应作保护线或接零。室外用防水灯头,装防水装置。聚光灯每一盏灯都要装熔断器。螺纹灯头必须把螺纹口接零线。大型灯具的金属外壳必须接地。事故照明要用专用线,并用标志示出。易燃易爆场合,要用防爆灯。

## 4. 动力用电设备的安装要求

电动机在接线前核对接线方式,用绝缘电阻表测试绝缘电阻值。40kW 以上电动机应加装电流表。控制设备较远时,在电动机附近设置紧急停车装置。动力用电设备采用单机单开关,不许一个开关多机使用。动力设备要有接地接零保护,控制设备要有短路保护、过载保护、断相保护及漏电保护。机械旋转部分要有防护罩。

## 第 2 节 建筑电工安装项目的质量标准

电气工程项目的质量标准采取“三不放过”的原则,即事故原因未查明不放过,责任未分清不放过,措施制度未出台不放过,以确保工程质量合格,争取优质工程。

电气质量标准分为合格和优良。

合格包含工程质量全部合格,资料齐全,观感质量评定得分率在 70% 以上。

优良除全部合格外,50% 以上为优良,观感质量评定得分率在 85% 以上。

### ★ 一、照明质量标准

照明质量除了照度值外,还有照度均匀度、暗光度、色温、显色指标、功率因数、平均寿命、电压变化等。



### 1. 照度值和电光源

电光源功率与数量的确定,应满足建筑规范的最低温度标准。对于暖色调电光源,在温度较低时有舒适感,对冷色调的荧光灯,在温度较高时才有舒适感。

### 2. 照度均匀度

均匀度是指最低照度和平均照度之比。人完全所适应的时间为明适时间:5~10min,暗适时间:50~60min。

如室内照明均匀度不小于0.4,办公室均匀度不小于0.7。一般照明的照度值不低于工作面照度值的1/5。局部照明的照度值为工作面总照度值的1/5~1/3,而且不低于50lx。

### 3. 眩光限制

直接眩光限制质量等级按眩光等级分为3级,其中1级的房间,当采用发光顶棚时,发光面的亮度在眩光角的范围内应不大于500cd/m<sup>2</sup>。

## ★ 二、照明供电的电压标准

### 1. 安全电压标准

潮湿场所不超过24V,手提灯电压不超过12V。

### 2. 照明供电标准

线路电流不超过30A,单相220V供电。用三相四线供电,单相支路电流不超过15A。

## 第3节 建筑电气工程的验收交接

建筑电工对合同签订的电气工程安装完毕后,经过一定时间的使用后,确认安装施工方安装质量完好,符合安全、质量标准,需要用户方代表签字验收后,才能正式投入使用。只有经过工程技术人员验收,符合用户方的要求,在交接单上签字后才能生效。

### ★ 一、工程验收的意义

电气工程施工结束后,必须进行质量验收。合格后,办理交接手续。质量验收应根据国家规定的安全用电标准、防火消防标准、技术标准和质量标准。避免豆腐渣工程给国家和集体造成损失,其意义重大。

### ★ 二、验收阶段

验收阶段分为自检验收阶段、成立验收小组阶段和交工验收阶段。

#### 1. 自检验收阶段

由施工单位检查施工质量是否合格,技术资料是否齐全;发现问题,及时处理;充分做好交接验收的准备工作,并提交验收报告。

#### 2. 成立验收小组阶段

验收小组由以下单位和个人组成:建设单位、设计单位、施工单位、当地质检部门和有关工程技术人员。

#### 3. 交工验收阶段

根据验收报告,逐项检查施工质量,如安全、技术、质量标准。应预留5%~10%的预



## 第4节 建筑电工必须持证上岗

随着电气技术的飞速发展,越来越多的电气设备已广泛应用到各行各业和千家万户,故从事电气工作人员的需求量也将越来越大,提高广大电工技术人员的基本素质和加强电工技术培训成了当务之急。电工作为特殊工种,根据国家有关部门的规定,有关人员必须经过专业技术培训并经考试合格后,取得操作证,方能持证上岗从事专业电工工作。因此,从事电工工作人员或想从事电工技术工作学员就必须掌握一些必要的专业电工技术技能,并熟知一定的安全知识,才能从事好这种专业技术性及安全性极强的电工工作。

安全对于电工工作非常重要,安全生产关系到人身安全及设备安全的方方面面,具有十分重要的意义,它渗透在电工作业和电力管理的各个环节中,因此搞好电工作业安全生产是关系到生命和财产的头等大事。如果对电气安全工作的重要性认识不足,电气设备的结构或装置不完善,安装、维修和使用不当,错误操作或违章作业等,都可能造成触电、短路、线路故障、设备损坏、遭受雷击、静电危害和电磁场危害,或引发电气火灾和爆炸等事故。这些事故除了会造成人员伤害外,还可能造成大面积停电事故,给国民经济带来不可估量的损失。

近年来,为了进一步完善电气安全技术管理,国家有关部门颁布了一系列法规、规程、标准和制度,对于保证电气安全、预防电气事故起到了积极的推动作用,同时也为电气管理工作逐步走向规范化、科学化、现代化奠定了良好的基础。当前国家颁布的电气安全方面的法规、标准、条例也非常多,可供学习的有《全国供用电规则》、《电力工业技术管理法规》、《电业安全工作规程》、《电气事故处理规程》、《工业企业防止触电暂行办法》、《农村供电技术规程》、GB/T 3787—2006《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》等。搞好电气安全工作,必须坚持“安全第一,预防为主”的方针,严格执行各项规章制度,认真执行安全技术措施和反事故技术措施。只有搞好电气工作才能为生产、生活服务。

## 第5节 建筑电工看照明平面图

在照明平面图上需要表达的内容主要有:电源进线位置,导线根数、敷设方式,灯具位置、型号及安装方式,各种用电设备的位置等。

照明器具在平面图上表示的方法往往用图形符号加文字标注。灯具的一般符号是一个圆,单管荧光灯的符号是“工”字形,插座符号内涂黑表示嵌入墙内安装。图例符号见国家标准 GB/T 4728。

为了在照明平面图上表示出不同的灯,经常是将一般符号加以变化来表示,比如将圆圈下部涂黑表示壁灯,圆圈中画“x”表示信号灯,照明开关将一般符号上加以短线表示扳把开关,两短线表示双联。 $n$ 个短线表示 $n$ 联开关。 $t$ 表示延时开关,小圆圈两边出线表示双控,加一个箭头表示拉线开关等。在照明平面图中,文字标注主要是照明器具的种类、安



装数量、灯泡的功率、安装方式、安装高度等。其具体表达形式为

$$a - b \frac{c \times d}{e} f$$

其中  $a$ ——某场所同类型照明器具的套数，通常在一张平面图中各类型灯分别标注；

$b$ ——灯具类型代号，可以查阅施工图册或产品样本；

$c$ ——照明器内安装灯泡或灯管数量，通常一个或一根可以不表示；

$d$ ——每个灯泡或灯管的功率（W）；

$e$ ——照明器具底部距本层楼地面的安装高度（m）；

$f$ ——安装方式代号。灯具安装方式的标注文字新旧符号对照表见表 1-1。

表 1-1 灯具安装方式的标注文字新旧符号对照表

序号	名称	旧代号	新代号
1	线吊式	X	CP
2	自在器线吊式	X	CP
3	固定线吊式	X1	CP1
4	防水线吊式	X2	CP2
5	吊线器式	X3	CP3
6	链吊式	L	Ch
7	管吊式	G	P
8	壁装式	B	W
9	吸顶式或直附式	D	S
10	嵌入式(嵌入不可进入的顶棚)	R	R
11	顶棚内安装(嵌入可进入的顶棚)	DR	CR
12	墙壁内安装	BR	WR
13	台上安装	T	T
14	支架上安装	J	SP
15	柱上安装	Z	CL
16	座装	ZH	HM

## ★ 一、办公照明平面图例

某办公照明平面图中标注  $8 \frac{60}{2.6} \text{CP}$ ，表示 8 套灯具均为 60W，安装高度为 2.6m，自在器

线吊式。办公楼照明平面图例如图 1-1 所示。

图中各段三段导线用一横线上画三条斜短线，两根省略。

1) 开关进相线，从开关出来的电线为控制线， $n$  联开关有  $(n+1)$  根导线。

2) 照明支路和插座用电支路要分开，要求在插座支路上安装漏电保护

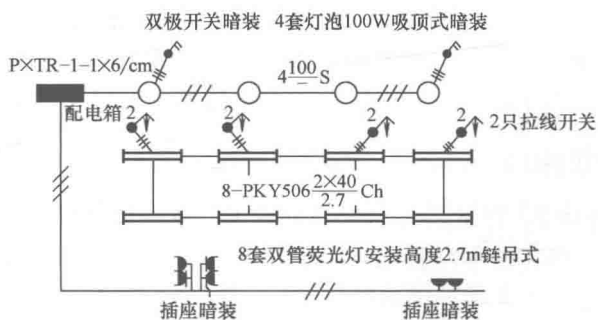


图 1-1 办公楼照明平面图例

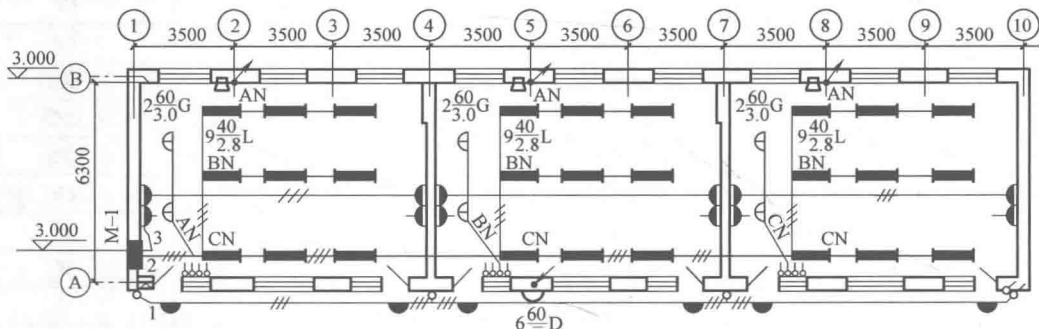


器。如家用电器接 220V 电源，需用三根线（相线、零线、接地线）。

3) 供电采用三根相线 L1、L2、L3，一根工作零线 N，一根保护线 PE。单相两孔插座左接零线右接相线，没有保护线。单相三孔插座中间孔接保护线 PE，下面两孔左接零线 N，右接相线 L。

## ★ 二、教室照明平面图例

如图 1-2 所示，进线位置在墙的横端南边处，为三相四线到照明配电箱，进线离地高度为 3m。每间教室装有荧光灯、插座、拉线开关，走道装有吸顶灯及连接电器的线路。此外，图上的文字符号，如室内荧光灯处都标  $9 \frac{40}{2.8}L$ ，其意义为：9 表示 9 盏；分子表示灯管的功率为 40W；分母表示灯具距地面的高度为 2.8m；L（新代号应为 Ch）表示采用吊链吊装。又如，6D（新代号为 S）表示 6 盏 60W 的吸顶灯。



注：⊙斜照型灯，▲电铃，□低音扬声器，⊞拉线开关（相邻4个）。

图 1-2 教室照明平面图例

## 第 6 节 建筑电工看动力平面图

### 1. 电缆平面图

电缆平面图比较简单，主要是对电缆型号的识别。电缆按其构造及用途不同，分为电力电缆、电气装备用电缆、通信电缆、同轴电缆、移动式电缆等。

### 2. 动力平面图

动力平面图中表示的管子一般是敷设在本层地板中。动力平面图是画在简化了的土建平面图上。小圆圈表示动力出线口，它是用防水弯头与地面内伸出来的管子相连接。长方形框表示动力或电气设备的基座。动力管线要标出导线的根数及其型号，如图 1-3 所示。

为了清楚地表示设备的安装位置、型号和容量，每个出线口旁边按规定的次序 a、b、c 分别表示设备编号、设备型号和设备容量，即  $a \frac{b}{c}$ 。图 1-3 中编号第 1 支路设备型号是 C616（车床），容量是 5.5kW。有时可以省去设备型号，如第二支路，主要标出设备容量 15kW。

图 1-3 中横轴编号由下至上用 A、B、C…表示。纵轴由左向右用阿拉伯数字 1、2、3…表示。

动力管线常用穿钢管保护铜芯橡皮绝缘线（BX）或铜芯塑料绝缘线（BV）。在有腐蚀

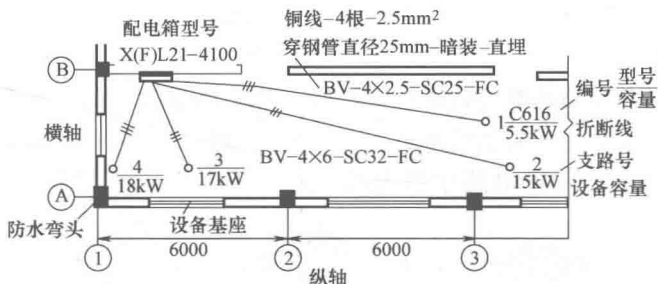


图 1-3 动力用电平面图

物的车间要用耐腐蚀的管材，如硬塑料管或镀锌钢管等。当导线根数很多时，可用槽板配线。有的车间或体育场等需要从空间用电，可以采用钢索配线或电缆托盘供电。

## 第7节 怎样看建筑电气工程图

阅读建筑电气工程图要首先熟悉电气图的表达形式、画图方法、图形符号、文字符号和建筑电气工程图的特点，然后掌握一定的读图方法，才能迅速地读懂图样，达到实现读图的意图。

阅读建筑电气工程图的方法没有统一规定。当我们拿到一套建筑电气工程图时，面对一大摞图样，究竟如何下手？根据作者经验，通常可按下面方法去做，即了解概况粗略看，重点内容仔细看，安装方法找大样，技术要求要规范。

具体针对一套图样，一般多按以下顺序读图，而后再重点阅读。

### 1. 看标题栏及图样目录

了解工程名称、项目内容、设计日期及图样数量和内容等。

### 2. 读总体说明书

了解工程总体概况及设计依据，了解图样中未能表达清楚的各有关事项。如供电电源的来源、电压等级、线路敷设方法、设备安装高度及安装方式、补充使用的非国标图形符号、施工时应注意的事项等。有些分项局部问题是在分项工程的图样上说明的，看分项工程图时，也要先看设计说明书。

### 3. 读系统图

各分项工程的图样中都包含系统图，如变配电工程的供电系统图、电力工程的电力系统图、照明工程的照明系统图以及电缆电视系统图等。看系统图的目的是了解系统的基本组成，主要电气设备、元件等连接关系及它们的规格、型号、参数等，掌握该系统的组成概况。

### 4. 读平面布置图

平面布置图是建筑电气工程图样中的重要图样之一，如变配电所电气设备安装平面图、剖面图、电力平面图、照明平面图、防雷和接地平面图等，都是用来表示设备安装位置、线路敷设部位、敷设方法及所用导线型号、规格、数量、管径大小的。在通过阅读系统图，了解了系统组成概况之后，就可依据平面图编制工程预算和施工方案，具体组织施工了。所以对平面图必须熟读。阅读平面图时，一般可按此顺序：进线→总配电箱→干线→支干线→分



配电箱→用电设备。

### 5. 读电路原理图

了解各系统中用电设备的电气自动控制原理，用来指导设备的安装和控制系统的调试工作。因电路图多是采用功能布局法绘制的，看图时应依据功能关系从上至下或从左至右一个回路、一个回路地阅读。熟悉电路中各电器的性能和特点，对读懂图样将是一个极大的帮助。

### 6. 读安装接线图

了解设备或电器的布置与接线。与电路图对应阅读，进行控制系统的配线和调校工作。

### 7. 看安装大样图

安装大样图是用来详细表示设备安装方法的图样，是依据施工平面图，进行安装施工和编制工程材料计划时的重要参考图样。特别是对于初学安装的人员更显重要，甚至可以说是不可缺少的。安装大样图多采用全国通用电气装置标准图集。

### 8. 读设备材料表

设备材料表给我们提供了该工程使用的设备、材料的型号、规格和数量，是我们编制购置设备、材料计划的重要依据之一。

阅读图样的顺序没有一定的规律可循，根据自己的需要，灵活掌握，突出重点，以达到用图样指导安装施工，保质保量，符合要求。

除此之外，还应阅读有关施工及验收规范、质量检验评定标准，以详细了解安装技术要求，保证施工质量。

## 第 2 章 建筑电工常用低压电器

### 第 1 节 负荷开关与组合开关

负荷开关和组合开关都是手动操作的电器，一般用来不频繁地接通和分断容量不很大的低压供电电路，也可作为电源隔离开关。在工农业生产和小型工厂中还经常用来直接起动小功率笼型异步电动机。负荷开关分为开启式负荷开关（俗称胶盖闸刀开关）和封闭式负荷开关（俗称铁壳开关）。

#### ★ 一、开启式负荷开关

##### 1. 开启式负荷开关的外形结构与符号

如图 2-1a 所示，开启式负荷开关和熔丝两部分组成。根据触刀数量可分为单极、双极、三极三种，开启式负荷开关的符号如图 2-1b 所示，常用于绘制电路图。

##### 2. 开启式负荷开关的型号及技术参数

开启式负荷开关型号为 HK1、HK2 系列，以 HK1 为例说明其含义如下：

HK1 - □

其中，HK 表示开启式负荷开关，1 表示设计序号，□ 表示额定电流。

HK1 系列开启式负荷开关的基本技术参数见表 2-1。

表 2-1 HK1 系列开启式负荷开关的基本技术参数

型号	极数	额定电流 /A	额定电压 /V	可控制电动机最大功率/kW		配用熔丝规格			熔丝线径 /mm		
						熔丝成分					
				220V	380V	铅	锡	铋			
HK1-15	2	15	220			98%	1%	1%	1.45 ~ 1.59		
HK1-30	2	30	220								2.30 ~ 2.52
HK1-60	2	60	220								3.36 ~ 4.00
HK1-15	3	15	300	1.5	2.2				1.45 ~ 1.59		
HK1-30	3	30	380	3.0	4.0				2.30 ~ 2.52		
HK1-60	3	60	380	4.5	5.5				3.36 ~ 4.00		

##### 3. 开启式负荷开关的特点

开启式负荷开关的主要特点是容量小，常用的有 15A、30A，最大为 60A；没有灭弧能

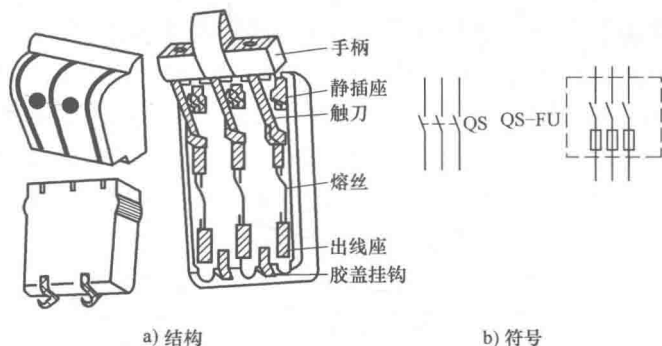


图 2-1 开启式负荷开关





力，容易损伤触刀片，只用于不频繁操作；构造简单，价格低廉；虽然在过去可以用熔丝起短路保护作用，但是在建筑工程新规定中，不能用开启式负荷开关内熔丝，而是在开启式负荷开关外另装插入熔断器，原装熔丝的地方用铜丝代替。

## ★ 二、封闭式负荷开关

常用型号有 HH3、HH4、HH10、HH11 等系列，基本构造如图 2-2 所示。封闭式负荷开关的主要特点是，有灭弧能力；有铁壳保护和联锁装置（即带电时不能开门），所以操作安全；有短路保护能力；只用在不频繁操作的场合。封闭式负荷开关容量有 10A、15A、20A、30A、60A、100A。HH11 系列，容量规格有 100A、200A、300A、400A 等。封闭式负荷开关容量选择一般为电动机额定电流的 3 倍。

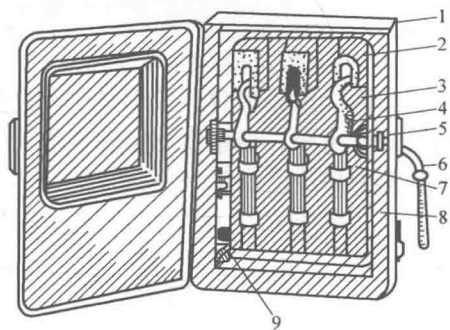
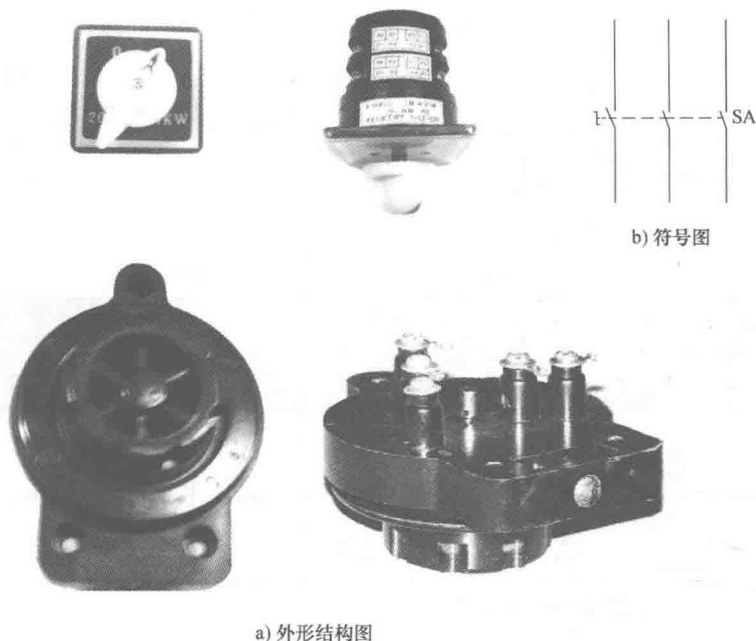


图 2-2 封闭式负荷开关

- 1—铁壳 2—灭弧罩 3—静插座
- 4—触刀 5—操作联锁机构 6—手柄
- 7—熔断器座 8—熔断器 9—中线接线座

## ★ 三、组合开关

组合开关常用在机床电气控制设备上。它是一种由多组触头组合而成的开关，具有结构紧凑、体积小的特点。转换开关也可用作交流 380V 和直流 220V 以下的电路电源引入开关，控制 5kW 以下小功率电动机的直接起动，以及电动机正、反转控制和机床照明电路控制。在机床电气设备上，组合开关多用作电源开关，一般不带负载，做空载断开电源或维修切断电源用。组合开关的外形如图 2-3 所示。



a) 外形结构图

图 2-3 组合开关