

图说建筑工种轻松速成系列

图说 建筑电工技能 轻松速成

【图解工种干般事 细说作业全流程】

【基础知识全解析 操作流程一线穿】

【安全作业守章程 图文双色简又明】

石敬炜 主编



图说建筑工种轻松速成系列

图说建筑电工技能轻松速成

主编 石敬炜

参编 何 影 赵子仪 许 洁 远程飞

张 健 李 丹 赵 蕾 韩 旭

李香香 于 洋 白雅君



机械工业出版社

本书采用图解的方式讲解了建筑电工应掌握的操作技能,内容主要包括:建筑电工岗位技能基础、建筑电工基本安装操作技能、建筑工地用电源及电气机械施工设备、建筑电气工程供配电线路施工、建筑设备及照明安装、建筑电工安全用电技术等。

本书内容由浅入深、通俗易懂,图文并茂,可供建筑电工、电气工程技术人员阅读,也可作为建筑工人、电工技术培训院校的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

图说建筑电工技能轻松速成/石敬炜主编. —北京:机械工业出版社, 2016. 6

(图说建筑工种轻松速成系列)

ISBN 978-7-111-53765-6

I. ①图… II. ①石… III. ①建筑工程-电工技术-图解 IV. ①TU85-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 103806 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: 薛俊高 责任编辑: 薛俊高 于伟蓉 责任校对: 陈延翔

封面设计: 马精明 责任印制: 李 洋

三河市国英印务有限公司印刷

2016 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·13.5 印张·309 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-53765-6

定价: 39.00 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

服务咨询热线: 010-88361066

读者购书热线: 010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网: www.cmpbook.com

机工官博: weibo.com/cmp1952

金书网: www.golden-book.com

教育服务网: www.cmpedu.com

编 委 会

主 编 石敬炜

编 委 白雅君 何 影 赵子仪 许 洁

远程飞 张 健 李 丹 赵 蕾

韩 旭 李香香 于 洋

前言

随着我国经济建设的飞速发展，城乡建设规模日益扩大，建筑施工队伍迅速壮大，建筑电工的需求量也越来越大。现代社会的发展日新月异，电力的使用早已深入人类生活的方方面面，建筑电工技术在不断发展、创新的过程中，与自动化、计算机、通信等技术相互融合，成为当今建筑领域一个不可或缺的综合学科。在建筑电工技术不断创新和发展的前提下，人们对建筑电气技术人员提出了更高的要求。为了快速提高建筑电工的专业能力和技术水平，以适应工作岗位的需要，我们组织相关人员编写了本书。

本书在内容编写上，具有完整的架构体系，内容由浅入深，突出实用性和针对性。每章前均附有“本章重点难点提示”，每章后均附有“本章小结及综述”，便于读者掌握重点内容。

本书可供建筑电工、电气工程技术人员阅读，也可作为建筑工人、电工技术培训院校的培训教材。

由于编者的经验和学识有限，加之当今我国建筑业施工水平的飞速发展，尽管编者尽心尽力，但书中难免有疏漏或未尽之处，敬请专家和广大读者批评指正，以便及时修正和完善。

编 者

目 录

前言

第 1 章 建筑电工岗位技能基础 1

1.1 建筑电工的基本要求 1

1.1.1 建筑电工必须持证上岗 1

1.1.2 电工及用电人员临时用电基本要求 2

1.1.3 电气安装施工要求 3

1.2 建筑电气安装工程项目的质量标准与验收交接 4

1.2.1 建筑电气安装工程项目的质量标准 4

1.2.2 建筑电气工程的验收交接 4

1.3 建筑电气工程识图 5

1.3.1 建筑电气工程图的类别 5

1.3.2 建筑电气工程图的特点 6

1.3.3 建筑电气工程图识读要求 7

1.3.4 建筑电气工程图识读基本方法 8

1.3.5 识读照明平面图 8

1.3.6 识读电力平面图 10

第 2 章 建筑电工基本安装操作技能 ... 14

2.1 建筑电工常用工具使用 14

2.1.1 验电笔 14

2.1.2 电工刀 15

2.1.3 螺钉旋具 15

2.1.4 钢丝钳 16

2.1.5 尖嘴钳 17

2.1.6 斜口钳 17

2.1.7 剥线钳 17

2.1.8 扳手 18

2.1.9 电烙铁 19

2.1.10 喷灯 20

2.1.11 手电钻 21

2.1.12 电锤 22

2.1.13 冲击钻 23

2.1.14 绕线机 24

2.1.15 电线管螺纹铰板及板牙 24

2.1.16 压接钳 25

2.1.17 射钉枪 26

2.1.18 紧线器 26

2.1.19 铁鞋 27

2.2 建筑电工常用低压电器的结构和安装 27

2.2.1 开关 28

2.2.2 低压断路器 30

2.2.3 低压熔断器 32

2.2.4 交流接触器 36

2.2.5 继电器 38

2.3 建筑电工搬运吊装 43

2.3.1 麻绳的使用 43

2.3.2 钢丝绳的使用 43

2.3.3 绞磨的使用	46	4.2.3 电缆桥架的敷设施工	96
2.4 建筑电气设备用铁件、支架及管路 制作加工	46	4.2.4 电缆的敷设施工	100
2.4.1 铁件预制加工	46	4.2.5 电缆头的室内安装	102
2.4.2 槽钢支架现场制作	47	4.2.6 电缆穿越建筑物时的防火措施	103
2.4.3 金属管路预制加工	48	4.2.7 电缆施工线路的竣工验收	107
2.5 建筑电气线路用预埋件预埋	50	4.2.8 电缆线路的维护与检修	108
2.5.1 预埋件安装准备	50	4.3 室内线路施工	109
2.5.2 预埋件安装要求	50	4.3.1 管内穿线	109
2.5.3 电源线路管的预埋	52	4.3.2 室内导线连接及绝缘恢复	114
2.5.4 照明手动开关盒的预埋	52	第5章 建筑设备及照明安装	122
2.5.5 照明开关箱和维修开关箱箱体的 预埋	54	5.1 建筑设备安装	122
2.5.6 插座盒及管路的预埋	55	5.1.1 电动机安装	122
2.5.7 壁灯盒的预埋	56	5.1.2 变压器安装	125
2.5.8 屋顶灯具的金工件、接线盒及 管路的预埋	56	5.1.3 箱式变电所设备安装	129
第3章 建筑工地用电源及电气机械		5.2 建筑照明安装	130
施工设备	59	5.2.1 白炽灯安装	130
3.1 建筑工地临时电源用电规则	59	5.2.2 壁灯安装	132
3.2 建筑工地临时用电线路架设	60	5.2.3 吊灯安装	133
3.2.1 临时供电的内容	60	5.2.4 吸顶灯安装	134
3.2.2 临时用电线路的架设	60	5.2.5 荧光灯安装	137
3.3 建筑工地临时电源的主接线	61	5.2.6 金属卤化物灯安装	140
3.4 建筑工地用自备电源设备	62	5.2.7 花灯安装	141
3.4.1 汽油发电机组	63	5.2.8 应急照明灯具安装	142
3.4.2 柴油发电机组	65	5.2.9 防爆灯具安装	143
3.5 建筑工地用电气机械施工设备	81	5.2.10 路灯安装	144
3.5.1 电焊机	81	5.2.11 建筑物彩灯安装	146
3.5.2 打夯机	83	5.2.12 霓虹灯安装	147
3.5.3 振动器	83	5.2.13 航空障碍标志灯安装	148
第4章 建筑电气工程供配电线路		第6章 建筑电工安全用电技术	150
施工	85	6.1 电工安全用电	150
4.1 架空线路安装	85	6.1.1 安全教育	150
4.1.1 架空线路的组成	85	6.1.2 电气防火知识	153
4.1.2 架空线路的安装方法	88	6.2 建筑施工现场临时用电安全管理	158
4.2 电缆线路施工	89	6.2.1 临时用电安全管理制度及安全 技术档案	158
4.2.1 电缆的结构及选择	89	6.2.2 临时变配电装置安全要求	170
4.2.2 电缆安装用预埋件配合建筑工程 的预埋安装	91	6.2.3 临时配电箱、开关箱安全要求	171
		6.2.4 临时供配电线路安全要求	172
		6.2.5 临时用电工具安全要求	174
		6.3 建筑施工现场安全电压与安全电流	175

6.4 我国低压三相交流供电系统的三种 供电方式	175	6.7.2 保证电工安全工作的技术措施 ...	193
6.5 建筑电气接地与接零技术	176	6.8 触电急救	195
6.5.1 电气接地的分类	176	6.8.1 触电的基本方式	195
6.5.2 电气接地的要求	180	6.8.2 人体触电后的表现	197
6.5.3 电气接地装置	181	6.8.3 触电急救的原则和方法	197
6.5.4 保护接零	186	附录 A 建筑电工安全技术考核大纲 (试行)	202
6.6 建筑防雷技术	187	附录 B 建筑电工安全操作技能考核 标准 (试行)	204
6.6.1 防雷基础知识	187	参考文献	207
6.6.2 现代综合防雷技术	187		
6.7 防止建筑电工触电的安全措施	189		
6.7.1 保证电工安全工作的组织措施 ...	189		

第 1 章

建筑电工岗位技能基础



本章重点难点提示

1. 了解建筑电工的基本要求，熟悉建筑电气安装工程项目的质量标准与验收交接工作。
2. 了解建筑电气工程图的类别和特点，掌握建筑电气工程图的识读方法。

1.1 建筑电工的基本要求

1.1.1 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被广泛应用到各行各业和千家万户，因此从事电气工作的人员需求量也将越来越大，提高广大电工技术工作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，相关人员必须经过专业技术培训并经考试合格，取得操作证后，方能持证上岗从事专业电工工作。所以，从事电工工作的人员或想从事电工技术工作的学员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，才能够从事好这种专业技术性及安全性极强的电工工作。

安全对于电工工作是重中之重，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。安全渗透在电工作业和电力管理的各个环节中，搞好电工作业安全生产是关系到生命和财产的头等大事。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，均可能造成触电、短路、线路故

障、设备损坏、遭受雷击、静电危害和电磁场危害，或是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之外，还可能造成大面积停电，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、标准及制度，对于确保电气安全、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》《农村低压安全用电规程》《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，必须要坚持“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。只有搞好电气安全工作才能够为生产、生活服务。

1.1.2 电工及用电人员临时用电基本要求

1. 电工要求

(1) 年满18周岁，身体健康，无妨碍从事本职工作的疾病、生理缺陷及其他规定条件。

(2) 具有初中及以上文化程度，具备电工安全技术、电工基础理论和专业技术知识，并有一定的实践经验。

(3) 建筑电工必须经考核合格，领取建筑施工特种作业操作资格证书，并在有效期内持证上岗。

(4) 新取证并从事电工作业的人员，必须在有经验的持证人员的现场指导下进行作业；见习期或是学徒期满后，经单位考核合格后方可独立作业。

(5) 电工的技术等级应当同工程的难易程度和技术复杂性相适应。技术难度高的用电工程必须由高等级的电工操作，不能由技术等级低的电工操作。

(6) 取得建筑施工特种作业操作资格证书的作业人员，必须定期（两年）参加复审培训。未经复审或是复审不合格者，不得继续独立作业。

(7) 安装、巡检、维修或拆除临时用电设备和线路，必须由电工完成。

(8) 其他用电人员必须通过相关教育培训和技术交底，考核合格后方可上岗工作。

2. 用电人员要求

各类用电人员应当掌握安全用电基本知识且熟悉所用设备的性能，并应当符合下列规定：

(1) 严格按照施工用电安全技术操作规程、机械设备安全技术要求进行施工作业。

(2) 使用电气设备前必须按照规定穿戴和配备好相应的劳动防护用品。

(3) 在作业前应当检查电气装置和保护设施，严禁设备带“缺陷”运转。

(4) 妥善保管和维护所用设备，发现问题及时报告解决。

(5) 暂时停用设备的开关箱必须分断电源隔离开关，并应当关门上锁。

(6) 移动电气设备必须在电工切断电源并做妥善处理后进行。

1.1.3 电气安装施工要求

1. 照明线路施工要求

(1) 照明线路明敷。导线截面面积在 4mm^2 以下的用瓷夹板固定；导线截面面积在 10mm^2 以下的用鼓形绝缘子固定；多股导线和导线截面面积在 16mm^2 以上的用针式或是蝶式绝缘子固定。

照明导线固定点最大间距有如下规定：瓷夹板为 0.6m ；瓷珠为 $1.5\sim 2.5\text{m}$ ；瓷绝缘子为 3m 。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。照明线路暗敷就是将保护管埋在地板内、墙体内、现浇混凝土梁板中、土中或是混凝土板缝中等，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，无法避开时，用水泥浆封闭保护。

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 $0.15\sim 0.25\text{m}$ 处至地上 2m 处，以及各种管道、沟道和电缆易损伤处，都要穿保护管。

(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 时，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，这是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. 混凝土电杆起吊要求

(1) 从杆顶端 $1/3\sim 1/2$ 处起吊，或是从根部的 $1/2\sim 2/3$ 处起吊。

(2) 在顶部 0.5m 处拴 3 根调整绳，确保重心稳定。

4. 照明设备的安装要求

(1) 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。

(2) 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 ，否则应当做保护线或是接零。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。螺口灯头必须将螺纹口接零线。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。

5. 动力用电设备的安装要求

(1) 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。

(2) 40kW 以上电动机应当加装电流表。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 机械旋转部分要有防护罩。

1.2 建筑电气安装工程项目的质量标准与验收交接

1.2.1 建筑电气安装工程项目的质量标准

电气工程项目的质量标准采取“三不放过”的原则——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，争取成为优质工程。

电气质量标准分为合格和优良。合格是指工程质量全部合格，资料齐全，观感质量评定得分率在70%以上。优良除工程质量全部合格外，50%以上为优良，观感质量评定得分率在85%以上。

1. 照明质量标准

照明质量除了照度值之外，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) 照度值及电光源。通常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，并且不低于50lx。电光源功率与数量的确定，应当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。均匀度指的是最低照度和平均照度之比。如室内照明均匀度不小于0.4，办公室均匀度不小于0.7。

(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I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/m²。

2. 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时，单相220V供电；用三相四线供电时，单相支路电流不超过15A。

1.2.2 建筑电气工程的验收交接

合同所签订的电气工程安装完毕之后，须经过一定时间的使用，以确认安装施工方安装质量完好，符合安全、质量标准，然后由用户方代表签字验收，在这之后才能够正式投入使用。即电气工程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够正式投入使用。

1. 电气工程验收的意义

电气工程施工结束之后，必须进行质量验收。合格后，办理交接手续。质量验收应当根

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。质量验收可避免因工程不合格而给国家和集体造成损失,故意义重大。

2. 电气工程的验收阶段

验收阶段分为自检验收阶段、成立验收小组阶段及交工验收阶段。

(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,例如安全、技术、质量标准。应当预留5%~10%的工程款作质量保证金,经过一年试用后没有出现任何问题,予以结算完毕。验收过程中若发现问题,由施工方整改,整改完后,经有关各方签署意见,合格后,签字生效。

1.3 建筑电气工程识图

1.3.1 建筑电气工程图的类别

建筑电气工程图是应用非常广泛的电气图之一。建筑电气工程图可以表明建筑电气工程的构成规模及功能,详细描述电气装置的工作原理,提供安装技术数据和使用维护方法。随着建筑物的规模和要求的不同,建筑电气工程图的种类和图样数量也不同,常用的建筑电气工程图主要包括以下几类:

1. 说明性文件

(1) 图样目录。内容有序号、图样名称、图样编号、图样张数等。

(2) 设计说明(施工说明)。主要阐述电气工程设计依据、工程的要求和施工原则、建筑特点、电气安装标准、安装方法、工程等级、工艺要求及有关设计的补充说明等。

(3) 图例。即图形符号和文字符号,一般只列出本套图样中涉及的一些图形符号和文字符号所代表的意义。

(4) 设备材料明细(零件表)。列出该项电气工程所需要的设备和材料的名称、型号、规格及数量,供设计概算、施工预算及设备订货时参考。

2. 系统图

系统图是用单线图表示电能和电信号按回路分配出去的图样,主要表示各个回路的名称、用途、容量以及主要电气设备、开关元件及导线电缆的规格型号等。通过电气系统图可以知道该系统的回路个数及主要用电设备的容量、控制方式等。建筑电气工程中系统图用得很多,动力、照明、变配电装置、通信广播、有线电视、火灾报警、防盗保安、微机监控、自动化仪表等均要用到系统图。

3. 平面图

电气平面图是表示电气设备、装置与线路平面布置的图样,是进行电气安装的主要依据。电气平面图是以建筑平面图为依据,在图上绘出电气设备、装置及线路的安装位置、敷设方法等。常用的电气平面图包括变配电所平面图、室外供电线路平面图、动力平面图、照明平面图、防雷平面图、接地平面图、弱电平面图等。

4. 布置图

布置图是表现各种电气设备和器件的平面与空间的位置、安装方式及其相互关系的图样,一般由平面图、立面图、剖面图及各种构件详图等组成。通常来说,设备布置图是按三视图原理绘制的。

5. 接线图

安装接线图在现场常被称为安装配线图,是用来表示电气设备、电器元件和线路的安装位置、配线方式、接线方法、配线场所特征的图样。

6. 电路图

电路图在现场常被称为电气原理图,是用来表现某一电气设备或系统的工作原理的图样。电路图是按照各个部分的动作原理图采用分开表示法展开绘制的。通过对电路图的分析,可清楚地看出整个系统的动作顺序。电路图可以用来指导电气设备和元器件的安装、接线、调试、使用与维修。

7. 详图

详图是表现电气工程中设备的某一部分的具体安装要求及做法的图样。

8. 图例

图例是用表格的形式列出该系统中使用的图形符号和文字符号,目的是使读者容易读懂图样。

1.3.2 建筑电气工程图的特点

建筑电气工程图的特点可以概括为以下几点:

(1) 建筑电气工程图通常是采用统一的图形符号并加注文字符号绘制出来的,属于简图。由于构成建筑电气工程的设备、元件及线路很多,结构类型不一,安装方法各有不同,故只有借助统一的图形符号与文字符号来表达才比较合适。绘制、阅读建筑电气工程图,首先就要明确和熟悉这些图形符号所代表的内容和含义,以及它们之间的相互关系。

(2) 任何电路都必须构成闭合回路。只有构成闭合回路,电流才可以流通,电气设备才能够正常工作,这也是我们判断电路图正误的最重要条件。一个电路一般包括4个基本要素:电源、用电设备、导线及开关控制设备,如图1-1所示。

(3) 电路中的电气设备、元件等,彼此间均是通过导线

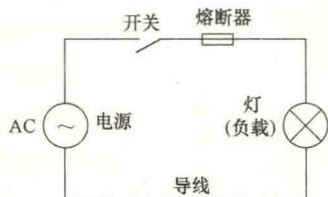


图 1-1 电路的基本组成

连接起来而构成一个整体的。导线可长可短,可以方便地跨越较远的空间距离,因此建筑电气工程图有时就不像机械工程图或建筑工程图那样集中、直观。有时电气设备安装位置在甲处,而控制设备的信号装置、操作开关可能在很远的乙处,而两者又不在同一张图样上。只有了解它的这一特点,将各有关的图样联系起来,对照阅读,才能够很快地实现读图的目的。通过系统图、电路图找联系,通过布置图与接线图找位置,交错阅读,这样读图的效率才会提高。

(4) 建筑电气工程施工是与主体工程(土建工程)及其他安装工程(给水排水管道、供暖通风的空调管道、供热管道、通信线路、消防系统及机械设备等安装工程)施工相互配合进行的,所以建筑电气工程图与建筑结构图及其他安装工程图不得发生冲突。电气设备的安装方法与墙体结构、楼板材料有关;线路的走向不仅与建筑结构的梁、柱、门、窗、楼板的位置及走向相关,还与管道的规格、用途及走向等有关;一些暗敷的线路、各种电气预埋件及电气设备基础与土建工程更是密切相关。因此在阅读建筑电气工程图时,要对应阅读有关的土建工程图与管道工程图,了解其相互之间的配合关系。

(5) 建筑电气工程的位置简图(施工平面布置图)是用投影与图形符号来代表电气设备或是装置绘制的,因此它的识读要比其他工程的透视图难度大。投影法在平面图中无法反映空间高度(空间高度的表达一般是通过文字标注或文字说明来实现的),因此,在读图时要先建立起空间立体的概念。图形符号无法反映设备的尺寸,设备的尺寸是通过阅读设备手册或设备说明书获得。图形符号所绘制的位置并不一定是按比例给定的,它只代表设备出线端口的位置,所以在安装设备时,要结合实际情况来准确定位。

(6) 对于设备的安装方法、质量要求以及使用、维修方面的技术要求等建筑电气工程图常常无法完全的反映出来,也没有必要全部标注清楚,这是因为这些技术要求在有关的国家标准和规范、规程中都有明确的规定,所以为了保持图面的清晰,只要在说明栏中说明“参照××规范”即可。我们在阅读图样时,有关安装方法与技术要求等问题,要注意参照有关标准图集和有关执行规范,这样才能满足进行工程造价和安装施工的要求。

了解建筑电气工程图的主要特点,有助于我们提高识图的效果,尽快完成读图目的。

1.3.3 建筑电气工程图识读要求

建筑电气工程图识读要求主要包括:

(1) 看图上的文字说明。文字说明的主要内容包括:施工图图样目录、设备材料表及施工说明等三部分。比较简单的工程只有几张施工图样,往往不单独编制施工说明,一般将文字说明内容表示在平面图、剖面图或是系统图上。

(2) 看清图上电源从何而来,采用何种供配电方式,使用多大截面的导线,配电使用哪些电气设备,供电给哪些用电设备。

(3) 在看比较复杂的电气图时,首先看系统图,了解由哪些设备组成,有多少个回路,每个回路的作用与原理。然后再看安装图、平面图,了解各个元件和设备具体安装位置,如何进行连接,采用何种敷设方式,如何安装等。

(4) 熟悉建筑物的外貌、结构特点、设计功能,结合电气施工图和施工说明,研究施

工方法。

(5) 根据电气图掌握施工中与其他专业的施工配合。

1.3.4 建筑电气工程图识读基本方法

(1) 在识图时首先要看图样的有关说明。图样说明包括图样目录、技术说明、器材明细表和施工说明书等。看懂这些内容有助于了解图样的大体情况、工程的整体轮廓、设计内容及施工要求等。

(2) 在识读电气原理图时要先看主电路。其识读顺序一般是由下向上,即先看主电路的用电设备,再看主电路中的控制元器件,然后看其他元器件,最后看电源。要弄清用电设备的电源供给情况、电源要经过哪些元件到达负载、各元器件的作用等问题。

(3) 识读辅助电路图通常是由上向下或从左往右,要分四步进行:

- 1) 看清电源的种类及辅助电路的电源走向。
- 2) 由辅助电路研究主电路的动作情况。
- 3) 分析电气元器件之间的关系。
- 4) 看清其他电气设备及元器件的作用和线路走向。

(4) 识读安装接线图也要先看主电路。主电路由电源开始顺次向下看,直至终端负载,主要弄清用电设备通过哪些电气元器件来获得电源。而识读辅电路时要按每条小回路看,弄清辅助电路如何控制主电路的动作。

(5) 在识读照明电路的图样时,要先了解照明原理图与安装图所表示的基本情况;再看供电系统,即弄清电源的形式、外设导线的规格及敷设方式;然后看用电设备,要弄清图中各种照明灯具、开关及插座的数量、形式和安装方式;最后看照明配线。

1.3.5 识读照明平面图

1. 照明平面图识读基本知识

在照明平面图上需要表达的内容主要包括: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往往用图形符号加文字标注来表示。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。具体的图例符号见国家标准《建筑电气制图标准》(GB/T 50786—2012)。

为了在照明平面图上表示出不同的灯,通常将一般符号加以变化。比如,灯具将圆圈下部涂黑表示壁灯,圆圈中画“×”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:

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

式中 a ——某场所同类型照明器具的套数，一般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，一般一个或一根可以不表示；
 d ——每个灯泡或灯管的功率（W）；
 L ——光源种类（通常省略，不标）；
 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。灯具安装方式标注的文字符号见表 1-1。

表 1-1 灯具安装方式的标注的文字符号

序号	名 称	代 号	序号	名 称	代 号
1	线吊式	SW	7	吊棚内安装	CR
2	链吊式	CS	8	墙壁内安装	WR
3	管吊式	DS	9	支架上安装	S
4	壁装式	W	10	柱上安装	CL
5	吸顶式	C	11	座装	HM
6	嵌入式	R			

2. 照明平面图识读实例

（1）识读目标。能够看懂电气照明平面图，配合概略图理清供电电源的走向，熟练理解平面图上配电线路和用电设备的敷设和安装技术要求。

（2）识读准备。提前准备好训练用的电气照明平面图。

（3）识读注意事项。在读图时要首先从整体上了解图中所表示的信息，并要注意图上所表达的建筑物结构、施工要求等
非电信息。

（4）识读步骤

1）首先识读供电概略图，例如
图 1-2。

由概略图可知，此楼层电源引自第 5 层，单相 220V，经照明配电箱，分成三路分干线，送至各场所。

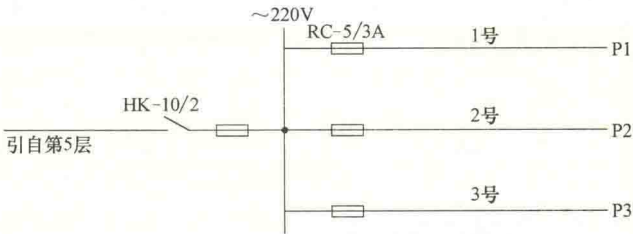


图 1-2 某办公楼第 6 层供电概略图

2）识读，如图 1-3 所示的某办公楼第 6 层电气照明平面图。

图中的照明设备包括灯具、开关、插座及电扇等。照明灯具具有荧光灯、吸顶灯、型灯、花灯（6 管荧光灯）等。灯具的安装方式包括管吊式、吸顶式、壁装式等。例如：

$$3-Y \frac{2 \times 40}{2.5} C (1 \text{号房间})$$

表示此房间有 3 盏荧光灯，每盏灯有 2 支 40W 灯管，安装高度 2.5m，吸顶式安装。

$$6-J \frac{1 \times 40}{-} C (\text{走廊及楼道})$$