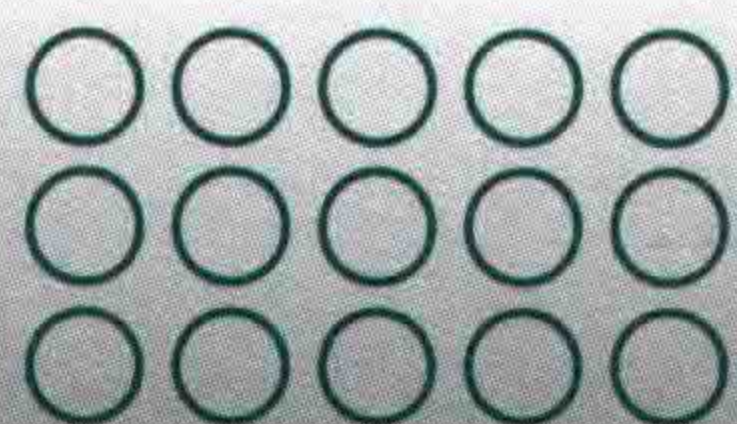
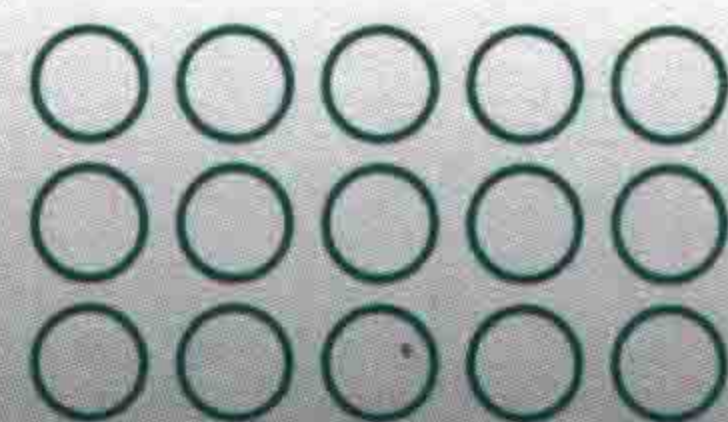


# 建筑电工手册

《建筑电工手册》编委会 组织编写



**JIANZHU**  
**DIANGONG**  
**SHOUCE**



化学工业出版社



# 建筑电工手册

《建筑电工手册》编委会 组织编写



化学工业出版社

· 北京 ·

本手册参考国家施工标准、建筑电气施工规范,结合建筑电气工程安装、运行、维修及调试的施工技术要求,全面系统地介绍了建筑电工在施工操作中所必备的理论知识、施工资料以及操作技能。主要内容包括:建筑电工概述、常用建筑电工材料、建筑电气识图、变压器及电动机、建筑供电、建筑用配线及电缆施工、建筑照明工程施工、常用建筑机械装置电路、建筑用电安全常识。

本手册可供建筑电工、建筑电气设计与施工的技术人员参考使用,也可供大中专院校相关专业的师生参考。

#### 图书在版编目 (CIP) 数据

建筑电工手册/《建筑电工手册》编委会组织编写. —北京:化学工业出版社, 2017.5

ISBN 978-7-122-29164-6

I. ①建… II. ①建… III. ①建筑工程-电工技术-技术手册 IV. ①TU85-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 038716 号

---

责任编辑:李军亮

文字编辑:陈喆

责任校对:宋夏

装帧设计:刘丽华

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张26<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 字数698千字 2017年7月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:88.00元

版权所有 违者必究

## 《建筑电工手册》编委会

主任 徐 峰 王 源

副主任 潘旺林 邱立功

委员 徐 峰 王 源 张能武 潘旺林 高 霞 陈忠民  
杨 波 杨小军 刘兴武 刘新佳 王建中 黄如林  
邵振国 邵健萍 徐建明 崔 俊 徐伟平 冯宪民  
张露露 夏红民 周斌兴 卢小虎 李树军 邱立功  
梁伟峰 周 艺 唐亚鸣 王亚龙 余 莉 周迎红  
李 林 王书娴 韩绍才 王一鸣 姜旭春 徐 明  
刘 艳 陶 云 姚东伟 王 功 王文娟



# 前言

FOREWORD

近年来，随着建筑电气技术的迅速发展，特别是自动化、计算机、通信等技术的发展与普及，使得建筑电气在现代建筑中越来越重要，这对从事建筑电气设计、施工、维修和管理人员提出了新的更高的要求。为了全面提高建筑电气专业技术人员的知识水平，我们组织具有丰富实践经验的专家和工程技术人员编写了本手册。

本手册的编写思路突出简明实用，在取材上，遵循实用和精炼；在内容上，做到通俗易懂。本手册的内容以国家职业标准、建筑电气施工及验收规范为主要编写依据，确保内容上的科学性和规范性；注重电工操作技能讲解，内容融合了编者多年的建筑电气工程安装、运行、维修及调试一线工作和教学培训经验，从实际工作出发，涵盖了建筑电工在施工操作中所必备的理论知识和实际操作技能。

本手册主要内容包括：建筑电气电工基础、建筑电工常用材料、建筑电气工程识图、变压器与电动机、建筑供电、建筑用配线及电缆施工、建筑照明工程施工、常用建筑工程机械电路分析及建筑用电安全常识。本手册取材新颖、内容丰富、简明实用，使读者尽可能通过学习此书来解决工作中所出现的问题。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，敬请批评指正。

《建筑电工手册》编委会

**第一章 建筑电工概述 / 1**

- 
- 一、建筑电工基本概念..... 1
  - 二、建筑电工基本要求..... 1
  - 三、建筑电气系统的特征..... 4
  - 四、建筑工程现场供电用电的特征..... 8

**第二章 常用建筑电工材料 / 10**

- 
- 一、绝缘子及应用 ..... 10
  - 二、裸导线 ..... 13
  - 三、绝缘导线 ..... 16
  - 四、漆包线 ..... 19
  - 五、电力电缆 ..... 19
  - 六、电气设备用电缆 ..... 24
  - 七、通信/电信设备用电缆..... 26

**第三章 建筑电气工程识图 / 31**

- 
- 第一节 建筑电气工程图基本知识 ..... 31**
    - 一、建筑电气施工图概述 ..... 31
    - 二、建筑电气施工图的一般规定 ..... 39
  - 第二节 建筑变配电工程图的识读 ..... 49**
    - 一、变配电系统图的识读 ..... 49
    - 二、变配电设备布置图的识读 ..... 59
    - 三、二次回路接线图的识读 ..... 61
    - 四、变配电工程图的识读实例 ..... 66
  - 第三节 送电线路工程图的识读 ..... 69**
    - 一、架空线路平面图 ..... 70
    - 二、线路断面图 ..... 70
    - 三、高压架空线路施工组装图 ..... 70
    - 四、送电线路工程图实例 ..... 76
  - 第四节 建筑照明及动力工程图的识读 ..... 77**
    - 一、动力和照明线路及设备的表示方法 ..... 77
    - 二、动力、照明系统图的识读 ..... 85
    - 三、电力及照明平面图的识读 ..... 86



|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 四、车间动力平面图识读 .....               | 91  |
| <b>第五节 建筑防雷接地工程图的识读</b> .....   | 102 |
| 一、建筑防雷电气工程图识读 .....             | 102 |
| 二、电气接地工程图识读 .....               | 106 |
| <b>第六节 建筑设备电气控制工程图的识读</b> ..... | 109 |
| 一、电气控制图基本元件及表示方法 .....          | 109 |
| 二、电气控制电路图的识读 .....              | 112 |
| 三、电气控制接线图的识读 .....              | 113 |
| 四、基本电气控制电路图识读 .....             | 116 |
| <b>第七节 建筑弱电系统图的识读</b> .....     | 131 |
| 一、建筑内电话通信系统图的识读 .....           | 131 |
| 二、有线电视系统图的识读 .....              | 135 |
| 三、广播音响系统工程图的识读 .....            | 142 |
| 四、保安监视系统图的识读 .....              | 144 |
| 五、火灾自动报警与联动控制工程图的识读 .....       | 146 |
| 六、综合布线工程图的识读 .....              | 152 |
| <b>第八节 建筑电气施工图识读举例</b> .....    | 157 |
| 一、强电系统 .....                    | 157 |
| 二、弱电系统 .....                    | 161 |
| 三、基础接地系统工程 .....                | 162 |
| 四、防雷系统 .....                    | 164 |
| <b>第四章 变压器与电动机 / 165</b>        |     |
| <b>第一节 变压器</b> .....            | 165 |
| 一、变压器的结构和工作原理 .....             | 165 |
| 二、电力变压器 .....                   | 168 |
| 三、特殊用途的变压器 .....                | 171 |
| 四、变压器的运行与维护 .....               | 173 |
| <b>第二节 电动机</b> .....            | 186 |
| 一、电动机的结构与工作原理 .....             | 187 |
| 二、电动机的典型控制电路 .....              | 190 |
| 三、电动机的使用维护与检查 .....             | 201 |
| <b>第五章 建筑供电 / 205</b>           |     |
| <b>第一节 电力系统基本概念</b> .....       | 205 |
| 一、电力系统简介 .....                  | 205 |
| 二、建筑供电系统 .....                  | 206 |
| 三、高压配电设备 .....                  | 210 |
| <b>第二节 电力负荷的计算</b> .....        | 213 |
| 一、电力负荷 .....                    | 213 |
| 二、计算负荷 .....                    | 214 |
| 三、尖峰电流的计算 .....                 | 220 |



|                |     |
|----------------|-----|
| 第三节 常用低压电器及其选择 | 221 |
| 一、常用低压电器       | 221 |
| 二、常用低压电器的选择    | 227 |
| 三、配电箱的选择       | 231 |

## 第六章 建筑用配线及电缆施工 / 232

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第一节 线路敷设及导线选择            | 232 |
| 一、电线、电缆类型的选择             | 232 |
| 二、电线、电缆截面积的选择            | 234 |
| 第二节 导线的连接与线路敷设           | 243 |
| 一、导线的剥离与连接               | 243 |
| 二、线路的敷设                  | 245 |
| 第三节 架空线路施工               | 249 |
| 一、架空线路材料                 | 249 |
| 二、基坑开挖                   | 260 |
| 三、电杆埋设                   | 263 |
| 四、横担组装                   | 265 |
| 五、绝缘子安装                  | 268 |
| 六、拉线安装                   | 268 |
| 七、导线架设                   | 272 |
| 第四节 室内配线施工               | 280 |
| 一、室内布线的基本要求              | 280 |
| 二、管材的验收与加工               | 282 |
| 三、配管安装                   | 283 |
| 四、室内布线的施工程序              | 286 |
| 五、室内钢管的敷设                | 286 |
| 六、室内塑料管的敷设               | 294 |
| 七、线槽布线施工技术               | 302 |
| 八、护套线布线施工技术              | 307 |
| 九、槽板布线施工技术               | 309 |
| 第五节 电缆线路的安全运行            | 313 |
| 一、电缆线路安全运行的条件            | 313 |
| 二、电缆线路巡视检查的周期及项目内容       | 314 |
| 三、电缆线路停电检查、试验的周期、内容及缺陷处理 | 315 |

## 第七章 建筑照明工程施工 / 317

|              |     |
|--------------|-----|
| 第一节 建筑照明基础知识 | 317 |
| 一、照明基本概念     | 317 |
| 二、照明的分类      | 318 |
| 三、照明计算       | 319 |
| 四、照明质量与节能    | 320 |
| 第二节 照明电光源与灯具 | 322 |



|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 一、白炽灯                       | 322 |
| 二、荧光灯                       | 322 |
| 三、常用电光源的特性与选用               | 323 |
| 四、灯具                        | 324 |
| <b>第三节 照明线路</b>             | 328 |
| 一、照明线路的要求                   | 328 |
| 二、照明线路的布置                   | 328 |
| 三、照明线路的敷设                   | 329 |
| 四、照明施工图                     | 329 |
| 五、照明设计举例                    | 330 |
| <b>第四节 建筑照明设施安装</b>         | 332 |
| 一、普通灯具的安装                   | 332 |
| 二、专用灯具的安装                   | 338 |
| 三、照明开关及插座的安装                | 341 |
| <b>第八章 常用建筑机械装置电路 / 346</b> |     |
| 一、卷扬机的控制电路                  | 346 |
| 二、混凝土上料称量设备的控制电路            | 350 |
| 三、散装水泥储罐供料自动称量装置的控制电路       | 351 |
| 四、混凝土搅拌机的控制电路               | 352 |
| 五、混凝土泵的控制电路                 | 352 |
| 六、混凝土振捣器的控制电路               | 354 |
| 七、塔式起重机的控制电路                | 354 |
| 八、附墙升降机的控制电路                | 359 |
| 九、桥式起重机的控制电路                | 360 |
| 十、皮带运输机的控制电路                | 363 |
| 十一、地面水磨石机电路                 | 364 |
| 十二、混凝土振动器电路                 | 365 |
| <b>第九章 建筑用电安全常识 / 367</b>   |     |
| <b>第一节 施工现场临时用电基本要求</b>     | 367 |
| 一、施工现场临时用电施工组织设计            | 367 |
| 二、临时用电管理制度与技术措施             | 371 |
| 三、施工现场用电安全技术档案              | 378 |
| <b>第二节 接地装置</b>             | 386 |
| 一、接地的形式、要求和适用范围             | 386 |
| 二、接地装置的安装                   | 391 |
| <b>第三节 防雷装置</b>             | 400 |
| 一、雷电的形成、雷击的形式               | 400 |
| 二、防雷装置的施工                   | 401 |
| <b>第四节 安全用电</b>             | 406 |
| 一、电流对人体的作用                  | 406 |



|                  |     |
|------------------|-----|
| 二、电气安全的一般措施..... | 407 |
| 三、触电的急救处理.....   | 408 |
| 第五节 漏电保护.....    | 411 |
| 一、单相漏电保护.....    | 412 |
| 二、三相漏电保护.....    | 413 |
| 参考文献 / 416       |     |

---



# 第一章

# 建筑电工概述

## 一、建筑电工基本概念

电工是指从事电气设备、电气装置、元器件及其线路安装调试、运行维护、检修试验、保养修理等工作的技术工人的统称，而建筑电工则是电工的一个分支。

建筑物、构筑物是一个复杂的系统，在它的建设过程中需要很多技术工人，其中包括电工。建筑物、构筑物从开工建设到竣工验收、交付使用这一庞大的周期内，有两类电工在从始至终地工作着。

一种是对施工现场用的且保证工程顺利进行的电气设备、装置、元器件、线路进行运行维护、检修保养、处理故障、临时用电设施及线路装拆等现场服务的电工；另一种是对建筑物、构筑物及其配套设施，按照与建筑物、构筑物配套的设计图样进行照明、低压动力、弱电系统进行安装调试、送电、交付及试运行的电工。这两种电工均为建筑电工。其中，第二种与安装电工雷同，但仅从事 10kV 和低压系统电气装置及弱电系统的安装调试。而安装电工主要是指从事高压电气设备线路及低压动力设备线路安装调试、送电、交付及试运行的电工。

因此，建筑电工就是指在建筑物形成的过程中，从事与建筑物相关联的 10kV 及以下电气设备、装置、元器件、线路的安装、调试、运行、维护、检修试验、保养修理等作业的技术工人。

## 二、建筑电工基本要求

前面对建筑电工、建筑物电气系统的特征、建筑工程现场供用电的特征进行了详细的分析，可以看出建筑电工在建筑工程中占有很重要的位置，担负着建筑物本身功能的实现和建筑过程中供用电的安全运行两大艰巨任务。因此，对建筑电工的职业道德和技术技能要有很高的要求。当然职业道德和技术技能并非一日就能具备的，而是在长期的工程实践中磨练出来的。

### 1. 建筑电工职业道德规范

或许你即将成为一名建筑电工，或许你对建筑电工这个职业感兴趣，但无论怎样，当你走上这个崇高的岗位，从事这个神圣的职业时，应该做到以下几点。

(1) 热爱建筑电工这个职业，有事业心，有责任心，并为之付出自己所有的精力和智慧。

(2) 对技术精益求精，一丝不苟，在实践中不断学习进取，提高技术技能，从理论上要不断充实自己。

(3) 对工作认真负责，兢兢业业，对自己所从事的维修工作，必须做到测试和接线准确无误，连接紧密可靠。

(4) 电气工作中，当你感到自己不能胜任工作时，应该虚心向他人或书本求教，严禁胡



干蛮干，杜绝敷衍了事。

(5) 电气工作要干净利落，美观整洁，作业完毕后要清理现场，及时将遗留杂物清理干净，避免污染环境，杜绝妨碍他人或运行。

(6) 任何时候、任何地点、任何情况，电气工作都必须遵守安全操作规程，设置安全措施，保证设备、线路、人员和自身的安全。时刻做到质量在我手中，安全在我心中。

(7) 运行维护保养必须做到“勤”，要防微杜渐，巡视检查，对线路及设备的每一部分、每一参数都要勤俭、勤测、勤校、勤查、勤扫、勤紧、勤修，把事故、故障消灭在萌芽状态。勤就是要制订巡检周期，当天气恶劣、负荷增加时要增加或加强巡视检查。

(8) 电气作业过程中必须做到“严”，严格要求，严格执行操作规程、试验标准、作业标准、质量标准、管理制度及各种规程、规范及标准，严禁粗制滥造，杜绝假冒伪劣电工产品进入电气工程。

(9) 对用户诚信为本、终身负责、热情耐心、不卑不亢。进入用户地点维修时必须遵守用户的管理制度，做好质量、工期、环保、安全工作。

(10) 积极宣传指导安全用电和节电技术，制止用电中的不当行为和错误做法。

(11) 电气作业前、电气作业中严禁饮酒。

(12) 电气作业中要节约每一米导线、每一颗螺钉、每一个垫片、每一团胶布，严禁大手大脚，杜绝铺张浪费。不得以任何形式将电气设备及其附件、材料、元器件、工具、电工配件赠予他人或归为己有。

(13) 凡自己使用的电气设备、材料、元器件及其他物件，使用前应认真核实其使用说明书、合格证、生产制造许可证，必要时要进行通电测试或检测，杜绝假冒伪劣产品混入电气系统。

(14) 认真学习电气工程安全技术，并将其贯彻于维修、安装、调试中去，对用户、对设备、对线路的安全运行负责。

## 2. 建筑电工技术技能基本要求

作为一名优秀的建筑电工或电工技师应具备以下条件。

(1) 掌握电工技术、电子技术、检测技术及自动控制调节原理等基础理论知识，了解计算机工作原理、硬件系统及数据采集方法等。熟悉电气工程中有关标准、规程、规范和规定。

(2) 掌握常用电动机（包括直流电动机、多速电动机、交流转差电动机、高压大型交流电动机、同步电动机、中小容量的交流发电机组等）的启动控制方法、调速和制动原理、常规控制电路及系统的安装调试方法，掌握各类电动机绕组的接线方法、修理方法及电动机的测试方法，能排除系统故障、处理事故，解决安装调试运行中的问题。

掌握大型电机的安装调整及其控制系统保护装置的安装调试方法；掌握大型电机的抽芯方法并按标准检测；掌握单台或多台电机联动系统中复杂的继电器-接触器控制系统和晶闸管—电子电路控制系统及程序控制、数字控制、微机控制系统的安装调试和复杂的电气传动自动控制系统的安装调试技术。

主持大型电气工程联动试车，并配合生产工艺流程调试自动化仪表投入运行，编制试车运行方案，指导试车，处理和判断试车中的故障，保证试车顺利进行。

(3) 掌握照明电路和各类灯具的控制线路及安装。

(4) 掌握 10kV 及以下输变配电系统的安装技术和调试方法。

输电系统是指架空线路和电力电缆线路（包括大跨越、特殊环境、特殊电缆），掌握架空线路测量架设技术和电杆电缆的运输方法，掌握各类电缆的敷设方法和电缆头的制作。



变电系统是指变压器（容量不限）和附件以及各种高压开关元件备用电源、发电机机组、交流静态不间断电源装置（UPS系统），掌握其安装调试技术和测试方法，掌握变压器及大型重型器件的运输、吊装方法和吊芯检查。

配电系统是指高低压配电柜、断路器、熔断器及回路的分配、电能的计量、继电保护装置等，掌握其安装调试技术及继电保护的整定、校验，掌握大型母线的预制安装和电容器组、柜的安装。

掌握输变配电系统的系统调试技术，主持系统送电、停电及试运行并排除故障、处理事故，解决技术问题，并编制送电及试运行方案。

(5) 掌握防雷和接地系统的安装和测试技术。

(6) 掌握常用电梯的安装技术及调试方法，排除故障、处理事故。

(7) 掌握弱电系统的安装技术和调试方法，弱电系统一般包括通信广播、有线电视、防盗报警、火灾报警、自动消防、微机监控及管理系统等。

(8) 掌握常用仪表的安装技术和测试方法及系统调试技术，常用仪表包括温度、压力、流量、物位、成分分析、机械量测量等仪表；掌握自动调节系统的安装调试技术及故障排除、仪表和自控系统的投入；掌握电工仪表的使用方法和维护保养，包括示波器、交流电桥等。

(9) 熟悉各种电气工程图样，看懂复杂的自动控制、自动调节的原理图，熟悉电气管路的敷设方法和要求，熟悉常用电器的安装方式、标高、位置，熟悉电气工程和弱电系统的计算方法，掌握常用电气设备元件的选择方法及经验公式，具有发现图中不妥之处的能力。

(10) 掌握施工图预算编制方法和技巧，编制预算书，熟悉定额及使用方法和取费标准及政府部门的有关工程的政策法令；掌握材料单的编制方法，熟悉材料消耗定额及使用方法。

(11) 掌握电气工程施工组织设计的编制方法和技巧；熟悉施工管理方法，确定施工方案和施工现场平面布置，编制物资、设备、材料供应计划及物资管理；熟悉安装工艺和工序，掌握工程量的计算和工程进度，熟悉工程关键部位和难度较大的工艺工序，熟悉工程中技工及劳力调配，熟练掌握劳动定额，合理有效地分配人员安排班组作业计划，组织施工。

(12) 熟练掌握电气安全操作规程，熟悉电工安全用具、防护用品的使用和检验周期标准，掌握触电急救护理及电气火灾消防方法，针对具体工程进行安全交底及布置防护技术措施，保证安全施工。

(13) 熟练掌握电气工程中金工件、线路金具的加工和较复杂的控制柜、开关柜的制作工艺方法、标准，并掌握其元件测试和整机调试；掌握钣金工艺，熟悉电气二次回路的装配和工艺手则，使产品标准化、系列化。

(14) 熟悉土建工程结构和土建基础知识，了解管道、设备等其他专业基础知识；能在安装过程中配合协调，并配合土建工程预埋敷设管路、箱、盒做到不漏不错；熟悉电焊、气焊、钳工、起重工的基本操作方法。

(15) 掌握特殊场所电气工程的安装调试，熟悉火灾危险场所、爆炸危险场所等特殊场所的规程、规范、标准及分区界限，掌握特殊场所安全规程及办理动火作业的手续和布置现场消防技术措施。

(16) 掌握电工器材市场动态和技术经济信息及新工艺、新技术、新材料、新设备的性能及应用；传授操作技能，讲述本专业技术和知识，培养技术尖子，善于发现人才，使用人才。

(17) 收集电气工程各种技术资料、参数和已完工程的资料，主持电气工程质量鉴定工作，提供资料和数据等。



上述技术素质和技能的具备并非一日之功，而是经过不断学习和深入实践随着时间的推移而积累的。作为一名优秀的电气安装技术人员，不但要学习书本上的知识，更重要的是学习实践中的知识和别人的长处，一方面是弥补自己的不足，另一方面是验证自己已掌握的技术技能正确与否。只有这样，才能成为一名优秀的建筑电气安装人员。

### 三、建筑电气系统的特征

建筑物按其用途可分为两大类，一类是工业建筑，另一类是民用建筑。

工业建筑是指以工业生产、制造为目的，生产制造某种产品的建筑，它以动力为主、照明为辅，且负荷电流较大，控制系统复杂，并与微机系统接口，同时配置有一定的服务性设施和相应的弱电工程。在工业建筑中，有些工程项目电压等级较高，有 10kV 的动力设备。因此，工业建筑电气系统施工难度较大，技术要求较高，有的工程则由专业安装企业施工。

民用建筑是指居住办公、金融商业、教育科研、文化体育、医院卫生、第三产业、服务行业等非生产性质的建筑。以照明为主、动力为辅，负荷电流较小，电压等级以低压为主，控制系统较简单，同时配备有小型的生产性设施和相应的弱电系统。随着电子技术、通信技术的发展，民用建筑中的弱电工程也得到了快速发展，乃至发展为智能建筑，消防、防盗、电梯、监控、网络、通信、节能等融为一体，与计算机接口，构成庞大的自动监视、测量、控制系统，有超过工业建筑控制系统的趋势。因此，民用建筑电气系统施工难度也越来越大，技术要求也越来越高，资质较低的企业也越来越难以胜任。

这里将部分民用建筑和工业建筑电气设备种类及负荷级别列出，供读者参考，见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1 部分民用建筑电气设备种类及负荷级别

| 序号 | 项目种类 | 建筑物名称         | 用电设备及部位名称  | 负荷级别 | 备注 |
|----|------|---------------|--|------|----|
| 1  | 住宅建筑 | 高层普通住宅        | 客梯电力,楼梯照明  | 二级   |    |
| 2  | 宿舍建筑 | 高层宿舍          | 客梯电力,主要通道照明  | 二级   |    |
| 3  | 旅馆建筑 | 一、二级旅游旅馆      | 经营管理用电子计算机及其外部设备电源,宴会厅电声、新闻摄影、录像电源,宴会厅、餐厅、娱乐厅、高级客房、厨房、主要通道照明,部分客梯电力、厨房部分电力 | 一级   |    |
|    |      |               | 其余客梯电力,一般客房照明  |      |    |
|    |      | 高层普通旅馆        | 客梯电力主要通道照明   | 二级   |    |
| 4  | 办公建筑 | 省、市、自治区及部级办公楼 | 客梯电力、主要办公室、会议室总值班室、档案室及主要通道照明  | 二级   |    |
|    |      | 银行            | 主要业务用电子计算机及其外部设备电源、防盗信号电源  | 一级   | ③  |
|    |      |               | 客梯电力   | 二级   | ①  |
| 5  | 教学建筑 | 高等学校教学楼       | 客梯电力,主要通道照明  | 二级   | ①  |
|    |      | 高等学校的重要实验室    |  | 一级   | ①  |
|    |      | 科研院所的重要实验室    |  | 一级   | ②  |
| 6  | 科教建筑 | 市(地区)级以上气象台   | 主要业务用电子计算机及其外部设备电源、气象雷达、电报及传真收发设备、卫星云图接收机、语言广播电源、天气绘图及预报照明                 | 二级   |    |
|    |      |               | 客梯电力   | 二级   | ①  |
|    |      | 计算中心          | 主要业务用电子计算机及其外部设备电源   | 一级   |    |
|    |      |               | 客梯电力   | 二级   | ①  |



续表

| 序号 | 项目种类   | 建筑物名称              | 用电设备及部位名称                                      | 负荷级别 | 备注 |
|----|--------|--------------------|--|------|----|
| 7  | 文娱建筑   | 大型剧院               | 舞台、贵宾室、演员化妆室照明,电声、广播及电视转播新闻摄影电源                | 一级   |    |
| 8  | 博览建筑   | 省、市、自治区以上的博物馆、展览馆  | 珍贵展品展室的照明及防盗信号电源                               | 一级   |    |
|    |        |                    | 商品展览用电   | 二级   |    |
| 9  | 体育建筑   | 省、市、自治区级以上的体育馆、体育场 | 比赛厅(场)主席台、贵宾室、接待室、广场照明,计时记分、电声、广播及电视转播、新闻摄影电源  | 一级   |    |
| 10 | 医疗建筑   | 县(区)级以上的医院         | 手术室、分娩室、婴儿室、急诊室、监护病房、高压氧舱、病理切片分析、区域性中心血库的电力及照明 | 二级   | ①  |
| 11 | 商业建筑   | 省及直辖市及以上的重点百货大楼    | 营业厅部分照明  | 一级   |    |
|    |        |                    | 自动扶梯电力   | 二级   |    |
| 12 | 商业仓库建筑 | 冷库                 | 大型冷库、有特殊要求的冷库、氨压缩机及其附属设备电力、库内照明                | 二级   |    |
| 13 | 司法建筑   | 监狱                 | 警卫照明   | 一级   |    |
| 14 | 公用附属建筑 | 区域采暖锅炉             |  | 二级   |    |

① 仅当建筑物为高层建筑时,其载客电梯电力、楼梯照明为二级负荷。

② 此处系指高等学校、科研院所中一旦中断供电将造成人身伤亡或重大政治影响、重大经济损失的实验室,例如生物制品实验室等。

③ 在面积较大的银行营业厅中,供暂时继续工作用的事故照明为一级负荷。

表 1-2 部分工业建筑电气设备种类及负荷级别

| 序号 | 厂房或车间名称                                    | 用电设备名称  | 负荷级别 | 备注                               |
|----|--|---|------|----------------------------------|
| 1  | 燃煤气站                                       | 鼓风机、发生炉传动机构   | 二级   |                                  |
| 2  | 冷煤气站                                       | 鼓风机、排风机、冷却通风机发生炉传动机构、中央仪表室计器屏、冷却塔风扇、高压整流器、双传动带系统的机械化输煤系统  | 二级   |                                  |
| 3  | 部定重点企业中总蒸发量超过 0.1MW/h 的锅炉房                 | 给水泵、软化水泵、鼓风机、引风机、二次鼓风机、炉算机构   | 二级   |                                  |
| 4  | 部定重点企业中总排气量超过 40m <sup>3</sup> /min 的压缩空气站 | 压缩机、独立励磁机   | 二级   |                                  |
| 5  | 铸钢车间                                       | 平炉汽化冷却水泵、平炉循环冷却水泵、平炉加料起重机、平炉所用的 75t 以上浇铸起重机、平炉鼓风机、平炉用其他用电设备(换向机构、炉门卷扬机构、计器屏),5t、10t 电弧炼钢炉低压用电设备(电机升降机构、频炉机构)及其浇铸起重机 | 二级   |                                  |
| 6  | 铸铁车间                                       | 30t 及以上的浇铸起重机,部定重点企业冲天炉鼓风机  | 二级   |                                  |
| 7  | 热处理车间                                      | 井式炉专用淬火起重机、井式炉油槽抽油泵   | 二级   |                                  |
| 8  | 30MN 以下的水压机车间                              | 锻造专用设备、起重机、水压机、高压水泵   | 二级   |                                  |
| 9  | 水泵房  | 供二级负荷电设备的水泵   | 二级   |                                  |
| 10 | 大型电机试验站                                    | 主要机组、辅助机组   | 二级   | 20×10 <sup>4</sup> kW 及以上发电机的试验站 |
| 11 | 刚玉冶炼车间                                     | 刚玉冶炼电炉变压器、低压用电设备(循环冷却水泵、电机提升机构、电炉传动机构、卷扬机构)   | 二级   |                                  |
| 12 | 磨具成型车间                                     | 隧道窑鼓风机、卷扬机构   | 二级   |                                  |
| 13 | 油漆树脂车间                                     | 反应釜及其供热锅炉   | 二级   | 2500L 及以上                        |



续表

| 序号 | 厂房或车间名称 | 用电设备名称  | 负荷级别 | 备注 |
|----|---------|---|------|----|
| 14 | 层压制品车间  | 压机及其供热锅炉  | 二级   |    |
| 15 | 动平衡试验站  | 动平衡试验装置的润滑油系统   | 二级   |    |
| 16 | 线缆车间    | 熔炼炉的冷却水泵、鼓风机、连铸机的冷却水泵、连轧机的水泵及润滑泵<br>压铅机、压铅机的熔炼炉、高压水泵、水压机<br>交联聚乙烯加工设备的挤压交联、冷却、收线用电设备<br>漆包机的传动机构、鼓风机、漆泵干燥浸油缸连续电加热、真空泵、液压泵 | 二级   |    |
| 17 | 熔烧车间    | 隧道窑鼓风机、排风机、窑车推进机、窑门关闭机构、油加热器、油泵及其供热锅炉   | 二级   |    |

注：事故停电将在经济上造成重大损失的多台大型电热装置，应属于一级负荷。

工业建筑和民用建筑电气系统均具有以下特征。

(1) 完整性。一项建筑电气工程从投标、中标到竣工验收是一个完整的过程，这个过程主要包括投标、中标、施工组织、工期控制及保证措施、质量控制及保证措施、技术保证及解决难题、安全控制及安全措施、环境保护及保证措施、竣工验收、交付使用及试运行等。从施工组织到试运行的过程中，建筑电工是一个重要的角色，除了对其技术技能有要求外，建筑电工还必须具备保证工期、质量、安全、环保等方面的能力，只有这样才能适应建筑电气工程的需要。

(2) 法律性。从1998年3月起《中华人民共和国建筑法》（简称《建筑法》）开始施行，也就是说，建筑已纳入法律程序，施工企业要对其从事的建筑活动负法律责任。《建筑法》第四十七条明确规定：建筑施工企业和作业人员在施工过程中，应当遵守有关安全生产的法律、法规和建筑行业安全规章、规程，不得违章指挥或者违章作业。作业人员有权对影响人身健康的作业程序和作业条件提出改进意见，有权获得安全生产所需的防护用品。作业人员对危及生命安全和人身健康的行为有权提出批评、检举和控告。因此，建筑电工除对本人的作业负责外，也可用法律维护自己的合法权益。

(3) 规范性。2002年4月国家颁布了《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303—2002），主要包括10kV及以下电气设备、线路、照明等装置。同时，国家还有很多与建筑电气相关的规范，如《民用闭路监视电视系统工程技术规范》（GB 50198—2011）、《有线电视系统工程技术规范》（GB 50200—1994）、《综合布线系统工程验收规范》（GB 50312—2007）、《火灾自动报警系统施工及验收规范》（GB 50166—2007）、《视频安防监控系统技术要求》（GA/T 367—2001）、《入侵报警系统技术要求》（GA/T 368—2001）、《入侵探测器》（GB 10408—2000）、《市内通信全塑电缆线路工程施工及验收技术规范》（YD 2001—1992）、《智能建筑工程质量验收规范》（GB 50339—2013）以及各种标准施工图集等。准确地讲，建筑电气工程规范性很强，从设备材料、施工工艺及方法、质量标准、调整试验到竣工验收每个环节都必须执行相应的规范，不符合规范要求的要进行纠正直到合格。建筑电工必须熟悉和遵守规范要求，并按期进行施工，保证工程质量，这是每个建筑电工必须要做到的。

同样，国家对建筑现场供电、用电及临时用电也有相应的技术规范，《建筑工程施工现场供用电安全规范》（GB 50194—1996）和《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ 46—2005）详细地规范了施工现场供电、用电、临时用电的技术要求，这也是每个建筑电工必须要做到的。

(4) 严格性。建筑电气工程通常都由监理工程师或甲方代表监督管理工程的工期、进度、质量、安全。从材料到场、施工组织设计或方案到竣工验收每个环节都有严格的报验、审查、现场监管制度和一系列手续，缺一不可、错一不行。只要有一个环节出现不符合规范



要求的现象,就不得进入下一个环节,必须纠正到验收合格才能进入下一环节。因此,要求建筑电工进入现场后的每一个作业行为都必须符合规范要求,与施工组织设计相符,进而保证工期、质量、安全和环保。

(5) 系统性。建筑电气工程是一项系统工程,不论高压低压,还是动力照明,不论强电弱电,还是控制监测,它们之间都存在着错综复杂的联系,只要有一处出现问题,都会影响到运行和使用。在工程建设中,一旦出现问题,就会影响到工程的工期或质量,甚至影响到交工验收。在工程中,一名建筑电工,除了要做好本职的工作外,还要考虑到全局,不得由于个人的原因而影响整个工程,必须有全局观念。

(6) 先进性。建筑电气设计人员在进行设计时,往往采用一些新设备、新元件、新材料,而这些新设备、新元件、新材料也是通过建筑电气工程推广出去的。在施工中,对这些新设备、新元件、新材料的安装、使用、试验、调试往往必须采用新方法、新技术,无论对施工人员,还是技术人员都是一个学习的过程、进步的过程、技术能力考验的过程,同时建筑电气的发展也带动了电工技术的发展。特别是近十年来,随着电子技术、微机技术的发展,建筑电气已进入了智能阶段,要求从事建筑电气的施工人员必须跟上时代的步伐,跟上新技术的发展,这样才能保证建筑电气工程的质量、工期和运行使用。因此,建筑电气具有技术设备的先进性,要求从业人员不断学习,不断掌握新技术。同时也可以看出,从事过建筑电气安装调试的人员,在这样一个复杂、先进、要求严格的工程环境中磨炼出来,其技术技能是被大家肯定的,也是过硬的。但是,建筑电工本身必须加强新技术的学习,不断提高自己,否则会被淘汰。

(7) 特殊性。建筑电气工程涵盖面很广,有些工程中有防爆电器、防潮电器、防尘电器,有些工程中有防盗保安系统,特别是一些金融、商业、科研机构、军事警务等工程,其弱电监控系统有着严格的保密性和安全性。除对设备本身有严格的要求外,对施工人员的综合素质也有极其严格的要求。一是必须保证其电气系统的功能性、可靠性和安全性;二是要求其技术的熟练性和先进性;三是要求其具有极高的责任感和职业道德,只有这样才能保证工程的特殊性。

(8) 服务性。施工企业从中标到工程竣工交验是一个商业行为,在整个施工过程和交付后必须要做好服务。其服务包括两方面的内容。

#### ① 保证电气工程的正常运行。

a. 电气工程的正常运行首先取决于电气工程的设计。电气工程的设计应符合国家现行的有关标准、规程、规范、规定,其中包括安全规程。采用新技术、新材料、新设备,应具有可靠性和先进性,并能节约开支,节约能源,以及适当考虑近年内容量的增加,考虑安装和维修的方便。主体设计方案及线路和主要设备应具有准确性、可靠性、安全性及稳定性。电气工程的设计单位必须是国家承认的已备案的有和工程规模相对应设计资质证书的单位,设计者必须是具有相当技术资格的专业技术人员,对于重点、大型或特殊工程应了解设计单位的技术状况。

b. 电气工程的正常运行还取决于电气产品的质量。电气产品应工作可靠,满足负载的需要,做到动作准确。正常操作下不发生误动作,并按整定和调试的要求可靠工作,稳定运行,能抵抗外来的干扰和适应使用环境;事故情况下能准确可靠动作,切断事故回路,并有适当的延时性。电气产品质量的保证首先决定于设计选择的准确性,一是要求设计者精确计算、合理选择并进行校验;再者是要根据实际使用经验和条件,准确选定电气产品的规格型号,对于指定厂家的产品更要精心选定。保证电气产品质量的另一方面决定于订货、购置以及运输保管等环节,要杜绝伪劣产品混入电气工程之中。对于关键部位或贵重部件,应有制