

建筑工人学艺丛书

JIANZHU GONGREN  
XUEYI CONGSHU



# 建筑电工 实用技术

◎主编 / 赖院生 陈远吉

JIANZHU DIANGONG SHIYONG JISHU



湖南科学技术出版社

建筑工人学艺丛书

JIANZHU GONGREN  
XUEYI CONGSHU

JianzhuGongren  
XueyiCongshu

1

# 建筑电工 实用技术

◎主 编 / 赖院生 陈远吉

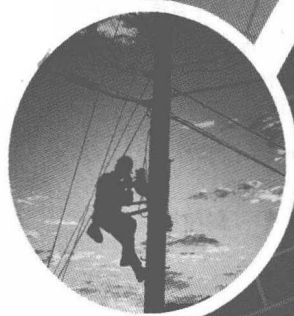
◎副主编 / 李 娜 曾森彬

◎编 委 / 李 倩 李春平 白 杨 陈桂香 陈东旭  
陈文娟 陈愈义 陈远生 宁荣荣 宁 平  
安桂静 梁海丹 罗 欢 符文峰 孙艳鹏  
管志菲 谭 续 费月燕 叶志江 汪艳芳  
毕春蕾 吴 健 王雅迪 王 勇

◎合作伙伴 中国考通网 ( [www.kaotong.net](http://www.kaotong.net) )

JIANZHU DIANGONG SHIYONG JISHU

CS | K 湖南科学技术出版社



## 图书在版编目 (C I P) 数据

建筑电工实用技术 / 赖院生, 陈远吉 主编.

— 长沙 : 湖南科学技术出版社, 2013. 1

(建筑工人学艺丛书)

ISBN 978-7-5357-7486-6

I. ①建… II. ①赖… ②陈… III. ①建筑工程—钢筋—工程施工 IV. ①TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 274154 号

建筑工人学艺丛书

### 建筑电工实用技术

主 编: 赖院生 陈远吉

责任编辑: 杨 林 龚绍石

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375806

印 刷: 长沙瑞和印务有限公司

(印装质量问题请直接与原厂联系)

厂 址: 长沙市井湾路 4 号

邮 编: 410004

出版日期: 2013 年 1 月第 1 版第 1 次

开 本: 710mm×1020mm 1/16

印 张: 16.25

字 数: 308000

书 号: ISBN 978-7-5357-7486-6

定 价: 32.00 元

(版权所有·翻印必究)

# 前 言

建筑业是国民经济发展的支柱产业。近年来,随着我国城镇化发展进程的不断推进,建筑业对于维护社会稳定、解决“三农”问题、推动地方经济发展、拉动相关产业技术更新等方面的作用愈加突出。可以说,伴随着国民经济整体实力的提高,建筑业在国民经济中的地位将会更加重要。

建筑业具有流动性强、高处室外作业多、易发生安全事故等特征,业内工种又多具有劳动力密集、体力劳动强度大、技术含量较少等特点,加上从业门槛比较低、就业机会多,所以目前从业人员多数来自农村或城镇下岗职工。据统计,目前在我国有近4000万建筑从业人员,其中农民工的比例占到80%以上;而细化到每个建筑企业,90%的工人都是农民工。这些农民工大多是“放下镰刀拿瓦刀”,直接进入施工一线从事生产的。他们有干劲、有热情,但缺乏专业知识,缺少职业技能,大多数人往往先上岗后培训,边干边学。为了确保建筑工程的质量、安全、工期和效益,加大人员培训,尽快提高他们的业务水平和操作技能是唯一有效的方法和途径。

为了适应这种形势的需要,我们特组织一批长期从事建筑职业技能培训的专家学者与现场施工人员,并走访了大量的建筑工程施工现场以及相关的建筑设计单位和施工单位,经过了长期精心的准备,编写了这套“建筑工人学艺丛书”。

本套丛书共包括以下分册:《建筑电工实用技术》、《建筑钢筋工实用技术》、《建筑木工实用技术》、《建筑砌筑工实用技术》、《建筑水暖工实用技术》、《建筑油漆工实用技术》、《混凝土配合比技术》。

本套丛书依据建筑施工行业对人才的知识、能力、素质的要求,注重读者的全面发展,以常规技术为基础,关键技术为重点,先进技术为导向,理论知识以“必需”、“够用”、“管用”为度,坚持职业能力培养为主线,体现与时俱进的原则。具体来讲,本套丛书具有以下几个特点:

(1) 根据丛书的读者对象,本丛书在内容上,以介绍该工种的基本操作技艺为主,将必须掌握的理论与实践结合起来,做到理论精炼、实践突出,以满足广大从业人员的实际需求,帮助他们更快、更好地学会相关技艺和技术要点,在实际的施工过程中能更好地发挥建设者的主观能动性,在原有水平的基础上,不断提高技术水平,更好地完成各项施工任务。

(2) 丛书所涵盖的内容全面而且清晰,真正做到了内容的广泛性与结构的系统性相结合,让复杂的内容变得条理清晰,知识脉络明晰,主次明确,有助

于广大读者更好地理解和应用。

(3) 每分册内容涉及操作技艺、施工技术、质量验收、安全生产等生产过程中的技术问题，内容翔实易懂，最大限度地满足了广大从业人员对施工技术方面的知识需求。

(4) 丛书文字表述简洁通畅、通俗易懂，尽量做到图、文、表并茂，注重对建筑从业人员专业技能和技术知识的培养。

本套丛书在编写时参考或引用了部分单位、专家学者的资料，得到了许多业内人士的大力支持，在此表示衷心的感谢。限于编者水平有限和时间紧迫，书中疏漏及不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

**编 者**

**2012年7月**

# 目 录

|                      |    |
|----------------------|----|
| 第 1 章 建筑电工职业简介 ..... | 1  |
| 第一节 建筑电工职业概况 .....   | 1  |
| 一、建筑电工培训考核要求 .....   | 1  |
| 二、建筑电工申报条件 .....     | 1  |
| 第二节 建筑电工基本要求 .....   | 2  |
| 一、职业守则 .....         | 2  |
| 二、基础知识 .....         | 2  |
| 第三节 建筑电工工作要求 .....   | 3  |
| 一、初级电工工作要求 .....     | 3  |
| 二、中级电工工作要求 .....     | 7  |
| 三、高级电工工作要求 .....     | 9  |
| 第 2 章 建筑电工基本知识 ..... | 12 |
| 第一节 建筑电工常用名词术语 ..... | 12 |
| 第二节 建筑电气系统的构成 .....  | 16 |
| 一、建筑电气工程构成及功能 .....  | 16 |
| 二、建筑电器工程使用特点 .....   | 16 |
| 第 3 章 建筑电气识图 .....   | 17 |
| 第一节 建筑电气识图基本知识 ..... | 17 |
| 一、电气图的组成 .....       | 17 |
| 二、电气图的分类 .....       | 18 |
| 三、电气图的基本表示方法 .....   | 20 |
| 四、电气图的特点 .....       | 29 |
| 第二节 常用电气图形符号 .....   | 31 |
| 一、电气图形基本符号 .....     | 31 |
| 二、控制、保护装置图形符号 .....  | 32 |
| 三、电机、启动器图形符号 .....   | 35 |
| 四、仪表、信号器件图形符号 .....  | 36 |
| 五、电气线路图形符号 .....     | 37 |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 六、照明灯具图形符号 .....              | 39 |
| 七、电杆与附属设备图形符号 .....           | 40 |
| 八、配电箱、屏、控制台图形符号 .....         | 41 |
| 九、插座、开关图形符号 .....             | 41 |
| 第三节 建筑电气施工图的识读要求与步骤 .....     | 45 |
| 一、识图要求 .....                  | 45 |
| 二、识图步骤 .....                  | 45 |
| 第四节 常见建筑电气图识读举例 .....         | 46 |
| 一、识读变配电装置系统图 .....            | 46 |
| 二、识读动力系统图 .....               | 48 |
| 三、识读照明系统图 .....               | 49 |
| 四、识读火灾自动报警及消防系统图 .....        | 51 |
| 第五节 学看电气电路图的要领 .....          | 52 |
| 一、快速读识电气电路图的基本方法 .....        | 53 |
| 二、快速读识电气电路图的基本步骤 .....        | 54 |
| 第4章 建筑电气施工常用材料、设备、仪表及工具 ..... | 56 |
| 第一节 电气施工常用材料 .....            | 56 |
| 一、绝缘材料 .....                  | 56 |
| 二、常用导电材料及电线电缆 .....           | 57 |
| 第二节 电气安装常用设备、仪表及工具 .....      | 61 |
| 一、常用工具 .....                  | 61 |
| 二、架线工具 .....                  | 67 |
| 三、登高工具(用具) .....              | 70 |
| 四、绝缘安全用具 .....                | 72 |
| 五、电工测量仪表 .....                | 74 |
| 第5章 不间断供电系统及发电机的安装 .....      | 82 |
| 第一节 不间断供电系统的安装 .....          | 82 |
| 一、不间断供电系统的组成 .....            | 82 |
| 二、施工准备工作 .....                | 82 |
| 三、施工工艺 .....                  | 83 |
| 四、质量标准 .....                  | 84 |
| 第二节 柴油发电机组的安装 .....           | 86 |
| 一、柴油机性能特点 .....               | 86 |
| 二、柴油机工作系统 .....               | 86 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 三、柴油发电机组功率匹配与运行 .....            | 90  |
| 四、柴油发电机组的安装程序与要求 .....           | 92  |
| <b>第6章 建筑用配线及电缆施工</b> .....      | 101 |
| <b>第一节 架空线路施工</b> .....          | 101 |
| 一、挖坑、立杆与拉线 .....                 | 101 |
| 二、导线架设 .....                     | 117 |
| 三、电缆线路 .....                     | 128 |
| <b>第二节 室内配线施工</b> .....          | 131 |
| 一、室内布线的基本要求 .....                | 131 |
| 二、管材的验收与加工 .....                 | 133 |
| 三、配管安装 .....                     | 134 |
| 四、室内布线的施工程序 .....                | 138 |
| 五、室内钢管的敷设 .....                  | 139 |
| 六、室内塑料管的敷设 .....                 | 150 |
| 七、线槽布线施工技术 .....                 | 160 |
| 八、护套线布线施工技术 .....                | 166 |
| 九、槽板布线施工技术 .....                 | 169 |
| <b>第7章 变压器及配电开关、柜、箱的安装</b> ..... | 175 |
| <b>第一节 变压器的安装</b> .....          | 175 |
| 一、变压器搬运就位 .....                  | 175 |
| 二、变压器的安装程序与要点 .....              | 176 |
| 三、变压器的接地 .....                   | 182 |
| 四、电力变压器接线和试验 .....               | 184 |
| <b>第二节 低压电器设备的安装</b> .....       | 189 |
| 一、低压电器的分类与选用 .....               | 189 |
| 二、低压电器的安装要求 .....                | 190 |
| 三、保护电器的安装 .....                  | 194 |
| <b>第三节 成套配电柜(盘)的安装</b> .....     | 201 |
| 一、成套配电柜(盘)的分类 .....              | 201 |
| 二、配电柜的布置要求 .....                 | 202 |
| 三、成套配电柜(盘)的安装 .....              | 203 |
| 四、低压配电柜的安装、检查与试运行 .....          | 208 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>第 8 章 建筑照明工程电力施工</b> | 210 |
| <b>第一节 普通灯具的安装</b>      | 210 |
| 一、普通电气照明设备              | 210 |
| 二、施工准备                  | 211 |
| 三、灯具安装技术与要求             | 212 |
| 四、通电试运行                 | 220 |
| <b>第二节 专用灯具的安装</b>      | 220 |
| 一、一般规定                  | 220 |
| 二、灯具接线                  | 221 |
| 三、灯具安装技术与要求             | 221 |
| <b>第三节 照明开关、插座的安装</b>   | 224 |
| 一、照明开关安装                | 224 |
| 二、插座安装                  | 226 |
| <b>第 9 章 建筑用电安全常识</b>   | 230 |
| <b>第一节 施工现场临时用电基本要求</b> | 230 |
| 一、临时用电安全管理原则            | 230 |
| 二、电器接零与接地               | 233 |
| 三、配电室                   | 237 |
| 四、230/400V 自备发电机组       | 238 |
| 五、配电箱                   | 238 |
| 六、施工现场用电线路              | 240 |
| 七、施工现场照明                | 244 |
| <b>第二节 建筑电工安全技术</b>     | 247 |
| 一、建筑电工消防安全              | 247 |
| 二、建筑电工安全操作要求            | 247 |
| <b>第三节 触电的现场急救</b>      | 250 |
| 一、触电基本情况                | 250 |
| 二、触电急救措施                | 250 |

# 第 1 章 建筑电工职业简介

电工是指从事电力生产和电气制造、电气维修、建筑安装行业等工业生产体系的人员（工种）。

## 第一节 建筑电工职业概况

建筑电工应年满 18 周岁，认真负责，身体健康，无妨碍从事本职工作的病症和生理缺陷，具有初中以上文化程度和具有电工安全技术、电工基础理论和专业技术知识，并有一定的实践经验。

### 一、建筑电工培训考核要求

维修、安装或拆除临时用电工程必须由电工完成，该电工必须持有特种作业操作证，且在有效期内。

对从事电工作业的人员（包括工人、工程技术人员和管理人员），必须进行安全教育和安全技术培训。培训的时间和内容，根据国家（或部）颁发的电工作业《安全技术考核标准》和有关规定而定。

电工作业人员经安全技术培训后，必须进行考核。经考核合格取得操作证者，方准独立作业。考核的内容，由发证部门根据国家（或部）颁发的电工作业《安全技术考核标准》和有关规定确定。考核分为安全技术理论和实际操作两部分，理论考核和实际操作都必须达到合格要求。考核不合格者，可进行补考，补考仍不合格者，须重新培训。

电工作业人员的考核发证工作，由地、市级以上劳动行政部门负责；电业系统的电工作业人员，由电业部门考核发证。对无证人员严禁进行电工作业。

对新从事电工作业的人员，必须在持证人员的现场指导下进行作业。见习或学徒期满后，方可准许考核取证。取得操作证的电工作业人员，必须定期（两年）进行复审。未经复审或复审不及格者，不得继续独立作业。

电工等级应同临时用电工程的技术难易程度和复杂性相适应，对于应由高等级电工完成的作业不能指派低等级的电工去做。

### 二、建筑电工申报条件

#### 1. 初级

具备下列条件之一的，可申请报考初级工：

- (1) 在本职业（工种）连续工作两年以上或累计工作 4 年以上的；
- (2) 经过初级工培训结业。

## 2. 中级

具备下列条件之一的，可申请报考中级工：

- (1) 取得所申报职业（工种）的初级工等级证书满 3 年；
- (2) 取得所申报职业（工种）的初级工等级证书并经过中级工培训结业；
- (3) 高等院校、中等专业学校毕业并从事与所学专业相应的职业（工种）

工作。

## 3. 高级

具备下列条件之一的，可申请报考高级工：

- (1) 取得所申报职业（工种）的中级工等级证书满 4 年；
- (2) 取得所申报职业（工种）的中级工等级证书并经过高级工培训结业；
- (3) 高等院校毕业并取得所申报职业（工种）的中级工等级证书。

# 第二节 建筑电工基本要求

## 一、职业守则

- (1) 热爱工作，忠于职守；
- (2) 遵章守纪，团结互助；
- (3) 勤俭节约，关心企业；
- (4) 钻研技术，勇于创新。

## 二、基础知识

### 1. 安全用电操作规程

- (1) 国家供电规则；
- (2) 工厂企业电工安全规程；
- (3) 电业安全作业规程；
- (4) 施工现场临时用电安全技术规范；
- (5) 爆炸危险场所电气安全规程；
- (6) 手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程；
- (7) 安全电压。

### 2. 识图、机械、焊接等知识

- (1) 电气图绘制和识图知识；
- (2) 机械识图的基本知识；
- (3) 机械传动基本知识；

- (4) 液压传动的基本知识;
- (5) 一般机械的零部件拆装;
- (6) 一般焊接(锡焊和电焊)知识。
- 3. 电工知识
  - (1) 电路的基本分析与计算;
  - (2) 磁路的基本概念;
  - (3) 电工材料的使用知识;
  - (4) 接地与接零的种类、作用及要求;
  - (5) 防雷保护、防静电、防爆和防火的知识。
- 4. 电子技术知识
  - (1) 二极管、三极管、晶闸管元件;
  - (2) 整流电路;
  - (3) 放大电路;
  - (4) 晶体管模拟电路基础知识和应用;
  - (5) 数字电路的基础知识和应用。
- 5. 电力拖动知识
  - (1) 电机的安装与维护保养;
  - (2) 自动控制的基本知识;
  - (3) 变频调速控制原理和应用知识;
  - (4) 可编程控制器的原理和应用知识。
- 6. 工厂变配电知识
  - (1) 变压器的安装、维护与保养;
  - (2) 照明电路的安装知识;
  - (3) 继电保护知识。
- 7. 其他知识
  - (1) 微型计算机控制原理和应用知识;
  - (2) 电气技术发展的简史。

### **第三节 建筑电工工作要求**

对初级、中级、高级电工的技能要求依次递进,高级别包括低级别的要求。

#### **一、初级电工工作要求**

初级电工的工作要求见表 1-1。

表 1-1

初级电工的工作要求

| 职业功能     | 工作内容                        | 技能要求                                                                                                                                                                                                                          | 相关知识                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、基本操作技能 | (一) 三相异步电机的控制               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 两电机手动顺序控制</li> <li>2. 两电机自动顺序控制</li> <li>3. 点动控制</li> <li>4. 两地控制</li> <li>5. 正反转控制</li> <li>6. 电机启动控制</li> <li>7. 电动机能耗制动控制</li> <li>8. 电动机行程位置开关控制</li> <li>9. 双速电机的启动</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电气图的分类与控制电路图的规则</li> <li>2. 常用电气图形、符号和项目代号</li> <li>3. 常用电气系统图、电路图、接线图的表达方式</li> <li>4. 识读简单电气施工图</li> <li>5. 三相异步电动机的分类、结构与工作原理</li> <li>6. 交流异步电动机的启动、制动方法</li> <li>7. 交流异步电动机的电压、电流、功率、转速、温升等参数</li> <li>8. 双速电动机的工作原理及启动方法</li> <li>9. 电动机容量、线路及熔断器的选择</li> <li>10. 电动机的轴承与润滑</li> <li>11. 小型异步电动机的拆、装、清洗</li> <li>12. 电动机能耗制动原理</li> </ol> |
|          | (二) 单相电机的控制                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 启动绕组、工作绕组及启动电容的接线</li> <li>2. 单相电机正反转的控制</li> </ol>                                                                                                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 单相电机的结构与工作原理</li> <li>2. 单相电机的启动方式</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|          | (三) 供、配电系统、设备、线路及照明设施的安装与使用 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉一般低压配电所的供电系统</li> <li>2. 供、配电设备的安装、维护与保养</li> <li>3. 掌握倒闸操作的基本要求</li> <li>4. 漏电自动开关的安装</li> <li>5. 触摸开关、人体感应开关、计数开关的安装</li> </ol>                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 识读变电所一次接线图</li> <li>2. 变压器的结构与工作原理</li> <li>3. 配电装置的结构与电器元件的作用</li> <li>4. 过流保护</li> <li>5. 漏电保护</li> <li>6. 接地保护</li> <li>7. 常用电工材料的名称、规格及用途</li> </ol>                                                                                                                                                                                        |

续表 1

| 职业功能             | 工作内容        | 技能要求                                                                                               | 相关知识                                                                                                                     |
|------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |             | 6. 单相电度表的安装<br>7. 白炽灯、日光灯、高压荧光灯的安装<br>8. 导线的敷设及连接<br>9. 照明熔断器、熔丝的选择                                | 8. 铜、铝导线的特点、使用范围及连接时应注意事项<br>9. 常用线管的特点和使用范围<br>10. 室内布线的种类、施工的技术要求和操作要求<br>11. 了解电缆头的制作方法<br>12. 导线的连接方法<br>13. 架空线路的类型 |
|                  | (四) 电子线路的应用 | 1. 电阻的类别、功率、阻值的判别<br>2. 电容的类型、容量、耐压及质量的判别<br>3. 二极管、三极管判别<br>4. 单相桥式整流电路的安装与调试<br>5. 晶体管开关电路的安装与调试 | 1. 电阻、电容、二极管、三极管型号、规格、参数及测试方法<br>2. 整流电路原理<br>3. 三极管开关电路原理                                                               |
| 二、仪表、工具、安全防护用具使用 | (一) 仪表使用    | 1. 电压表、电流表及电度表的使用<br>2. 万用表的使用<br>3. 钳形电流表的使用<br>4. 兆欧表的使用<br>5. 转速表的使用<br>6. 接地电阻测量仪的使用           | 1. 常用电工指示仪表的分类、结构、工作原理与表示符号<br>2. 常用电工测量仪表的分类、结构、工作原理与表示符号                                                               |
|                  | (二) 工具使用    | 1. 验电笔、螺丝刀、钢丝钳、电工刀及剥线钳等电工工具的使用<br>2. 喷灯、紧线钳及液压工具的使用<br>3. 射钉枪、冲击钻、电锤等手持式工具的使用                      | 1. 常用电工工具名称、规格和用途<br>2. 专用工具的名称、规格和用途                                                                                    |

续表 2

| 职业功能           | 工作内容          | 技能要求                                                       | 相关知识                                 |
|----------------|---------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                | (三) 安全防护用具使用  | 1. 高、低压验电器的使用<br>2. 携带型接地线的使用<br>3. 登高用具、绝缘手套及绝缘靴、垫及绝缘棒的使用 | 1. 电工常用防护用具名称、规格及使用注意事项<br>2. 安全操作规程 |
| 三、电器设备故障的判断与处理 | (一) 异步电动机     | 不能启动、发热、有振动、响声不正常、转速低、电流超过正常值等故障判断与处理                      | 异步电动机的结构和工作原理                        |
|                | (二) 变压器       | 输出电压过高、过低不平衡或无输出、线圈发热、冒烟及空载电流大、响声不正常等故障判断与处理               | 变压器构造与工作原理                           |
|                | (三) 低压电器      | 接触器、继电器等低压电器的触点冒火花、接点不通、有噪音、线圈发热、衔铁卡死或吸合不正等故障判断与处理         | 低压电器的结构与工作原理                         |
|                | (四) 异步电动机控制线路 | 故障判断与处理                                                    | 1. 读图知识<br>2. 控制线路故障查找方法             |
| 四、安全           | (一) 触电        | 1. 人身触电抢救的步骤<br>2. 心肺复苏法                                   | 1. 人身触电机理<br>2. 触电急救的注意事项            |
|                | (二) 火灾        | 常用灭火器的正确使用                                                 | 电气灭火的规则                              |

## 二、中级电工工作要求

中级电工的工作要求见表 1-2。

表 1-2

中级电工的工作要求

| 职业功能           | 工作内容        | 技能要求                                                                                                                      | 相关知识                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、电机控制         | (一) 交流电动机控制 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电动机顺控、启动、能耗制动及双速控制线路安装接线</li> <li>2. 电动机顺控、启动、能耗制动及双速控制线路故障排除</li> </ol>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 中、小型交流电动机绕组的分类、绘制绕组展开图、接线图并判别单路、双路绕组接线图</li> <li>2. 常用电器型号组成及表示方法</li> <li>3. 断路器、接触器、隔离开关规格型号与选择</li> <li>4. 中间继电器、热继电器及时间继电器型号规格与选择</li> <li>5. 常用按钮、行程开关、转换开关等型号、文字图形表示及选择</li> <li>6. 熔断器型号规格及熔丝选择计算</li> </ol> |
|                | (二) 直流电动机控制 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直流电动机的正、反控制</li> <li>2. 直流电动机的正、反转、调速及能耗制动控制线路的故障排除</li> </ol>                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直流电机的结构及工作原理</li> <li>2. 直流电机的绕组与换向</li> <li>3. 直流电机的故障与排除</li> </ol>                                                                                                                                               |
| 二、仪器、仪表与电气参数测量 | (一) 仪器、仪表使用 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 信号发生器的使用</li> <li>2. 毫伏表的使用</li> <li>3. 双踪示波器的使用</li> <li>4. 单臂电桥的使用</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电子工作台、信号发生器、毫伏表、双踪示波器工作原理及使用注意事项</li> <li>2. 电桥的结构、工作原理及使用注意事项</li> </ol>                                                                                                                                           |
|                | (二) 电气参数测量  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电能与功率的测量</li> <li>2. 电感量的测量</li> <li>3. 功率因素的测量</li> </ol>                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 单相、三相有功电度表的构造工作原理与接线</li> <li>2. 功率表的结构与原理</li> <li>3. 功率因素的构造、工作原理与接线</li> <li>4. 无功三相电度表的构造工作原理与接线</li> </ol>                                                                                                     |

续表 1

| 职业功能     | 工作内容            | 技能要求                                                                                                                | 相关知识                                                                                                                                                       |
|----------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 三、电子技术应用 | (一) 电子元件的判别     | 1. 电感的类别、数值及质量的判别<br>2. 桥堆、稳压管管脚质量的判别<br>3. 单结晶体管、晶闸管类别、型号、管脚及质量的判别<br>4. 常用与非门集成块型号与管脚的判别<br>5. 常用运算放大器集成块型号与管脚的判别 | 电阻、电容、晶体管等的功能及使用注意事项                                                                                                                                       |
|          | (二) 电子线路焊接与组装   | 1. 单管放大电路焊接与调试<br>2. 单相整流电路焊接与调试<br>3. 单相可控硅调压电路组装与调试<br>4. 反相电路组装与调试<br>5. 串联型稳压电源电路                               | 1. 晶体管基本放大电路类型、静态工作点作用及决定静态工作点的参数与调整方法<br>2. 整流电路类型及 RC 滤波电路的作用<br>3. 可控硅导通条件及单结晶体管触发电路的原理<br>4. 数字电路的基本知识<br>5. 运算放大器的基本知识<br>6. 电子元件安装基本知识与线路焊接技术要求及注意事项 |
| 四、供电     | (一) 三相负载接线方式与测量 | 三相对称负载与不对称负载接线方式与电压、电流量的测量                                                                                          | 1. 零序电流、零序电压的概念<br>2. 相电流与线电流的概念与负载接线方式的关系                                                                                                                 |
|          | (二) 变压器的测试      | 1. 高低压绕组的判别<br>2. 判断同名端<br>3. 画出联接线图和相量图<br>4. 判别变压器接线组别                                                            | 1. 电力变压器结构及工作原理<br>2. 变压器接线组别的概念<br>3. 变压器的相量图<br>4. 变压器接线组别的判别<br>5. 同名端判断的方法<br>6. 变压器油性能的测试                                                             |