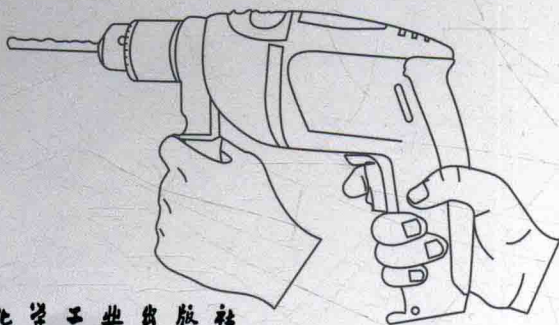


DIANGONG JINENG
QUANTUJIE

乔长君 等编著

电工技能

全图解



化学工业出版社

DIANGONG JINENG
QUANTUJIE

电工技能



本书以电工操作技能为主线，详细介绍了电工基本知识 & 技能、常用电器元件、电动机的安装与维修、电动机控制电路、电缆敷设、室内配线、家庭用电设备的安装、电能的测量等内容。

本书的特点是以图片为主，以简洁的文字为辅，读者在轻松的阅读中快速掌握电工技术，提高技能水平。

本书适合电工初学者入门，也可供职业院校师生学习参考。

ISBN 978-7-122-25593-8



9 787122 255938 >

定价：28.00 元



www.cip.com.cn
读科技图书 上化工社网

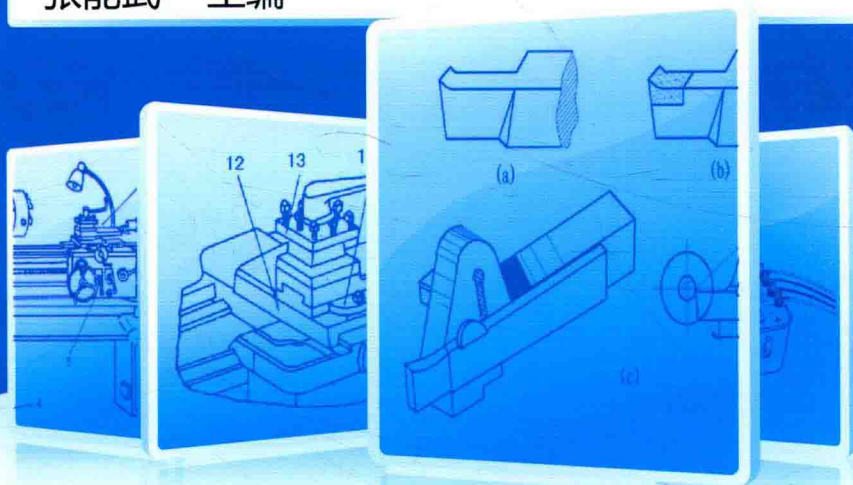
销售分类建议：电工

CHEDAORENMO
JISHU QUANCHENG TUJIE

车刀

刃磨技术 全程图解

张能武 主编



化学工业出版社



车刀 刃磨技术 全程图解

CHEDAORENMO
JISHU QUANCHENG TUJIE

ISBN 978-7-122-25335-4



9 787122 253354 >



销售分类建议: 机械加工

定价: 25.00元

乔长君 等编著

电工技能

D IANGONG JINENG
QUANTUJIE



全图解



化学工业出版社

· 北京 ·

试读结束：需要全本请在线购买：www.ertongbook.com

图书在版编目 (CIP) 数据

电工技能全图解/乔长君等编著. —北京: 化学工业出版社, 2016. 1

ISBN 978-7-122-25593-8

I. ①电… II. ①乔… III. ①电工技术-图解
IV. ①TM-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 261830 号

责任编辑: 高墨荣
责任校对: 陈 静

文字编辑: 孙凤英
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 装: 北京云浩印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 7½ 字数 208 千字
2016 年 2 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: 28.00 元

版权所有 违者必究

前言

随着科学技术的不断进步，电气化程度正在日益提高，各行各业从事电气工作的人员也在迅速增加，电工的工作任务决定了其以实践性为主的工作属性，电工初学者只有不断加强操作技能的学习与训练，才能在实践中练就过硬的本领，迅速提高自己的技能水平。怎样把书本上的知识应用于生产实践，把眼花缭乱的图形符号变为手中的一招一式，是每个初学者经常遇到的难题。为了满足电工技能人员的学习需求，我们特编写了本书。

本书以大量的实际操作图配合深入浅出的语言，介绍了电工基本知识和基本技能，使读者一看就懂，一读就通。在编写过程中，重点突出图解的形式，力求图文并茂、文字简明，使广大读者在轻松的阅读中迅速掌握维修电工技术，提高技能水平。

本书分电工基本知识与技能、常用电器元件、电动机的安装与维修、电动机控制电路、电缆敷设、室内配线、家庭用电设备的安装、电能的测量共8章，包括电工识图知识、常用工具仪表、常用低压电器的维修、电子元件的检测、三相异步电动机的安装、三相异步电动机的维修、常用控制电路、三相异步电动机控制电路的安装、三相异步电动机控制电路的维修、电缆直埋敷设、电缆桥架敷设、电缆保护管敷设、室内电缆明敷设、低压电缆头制作、绝缘子（瓷瓶）线路安装、钢管明配线、护套线配线、钢索配线、塑料线槽的明配线、导线连接、照明故障与处理、照明安装、家庭用电设备安装、电能的测量

共 24 个方面内容。涵盖了电工维修工作的方方面面。

本书列举的图形真实可靠，既体现实用性、典型性，又有新技术的融合，不仅可供电工和工程技术人员阅读，也可用于职业院校学生学习参考，尤其适用于电工初学者入门。

本书由乔长君等编著，参加本书编写的还有双喜、刘海河、罗利伟、乔正阳、杨春林、孙泽剑、马军、朱家敏、于蕾、武振忠、杨滨宇等人，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编著者

目录

| | |
|------------------------|-----------|
| 第1章 电工基本知识与技能 | 1 |
| 1.1 电工识图知识 | 1 |
| 1.1.1 常用电气符号 | 1 |
| 1.1.2 控制电路的查线读图法 | 16 |
| 1.2 常用工具仪表 | 20 |
| 1.2.1 常用工具 | 20 |
| 1.2.2 常用电工仪表 | 27 |
| 第2章 常用电器元件 | 32 |
| 2.1 常用低压电器的维修 | 32 |
| 2.1.1 熔断器的维修 | 32 |
| 2.1.2 接触器的维修 | 34 |
| 2.1.3 断路器的维修 | 37 |
| 2.1.4 按钮的维修 | 40 |
| 2.2 电子元件的检测 | 41 |
| 2.2.1 电位器的测量 | 41 |
| 2.2.2 电容器的检测 | 42 |
| 2.2.3 半导体二极管的检测 | 42 |
| 2.2.4 双极型三极管的检测 | 44 |
| 2.2.5 结型场效应管的检测 | 44 |
| 2.2.6 普通晶闸管的检测 | 45 |
| 第3章 电动机的安装与维修 | 46 |
| 3.1 三相异步电动机的安装 | 46 |

| | | |
|-------|---------------|----|
| 3.1.1 | 电动机本体的安装 | 46 |
| 3.1.2 | 电动机引线的安装 | 50 |
| 3.2 | 三相异步电动机的维修 | 52 |
| 3.2.1 | 三相异步电动机故障查找方法 | 52 |
| 3.2.2 | 三相异步电动机的机械检修 | 57 |

第4章 电动机控制电路 **60**

| | | |
|-------|-------------------------|-----|
| 4.1 | 常用控制电路 | 60 |
| 4.1.1 | 三相笼型异步电动机启动电路 | 60 |
| 4.1.2 | 三相笼型异步电动机运行电路 | 70 |
| 4.1.3 | 三相笼型异步电动机制动电路 | 80 |
| 4.2 | 三相异步电动机控制电路的安装 | 87 |
| 4.2.1 | 电气控制电路安装配线的一般原则 | 87 |
| 4.2.2 | 按钮联锁正反向启动控制电路安装示例 | 95 |
| 4.3 | 三相异步电动机控制电路的维修 | 98 |
| 4.3.1 | 三相异步电动机控制电路的故障判断步骤 | 98 |
| 4.3.2 | 三相异步电动机控制电路的故障判断方法 | 100 |
| 4.3.3 | 行程开关控制三相异步电动机正反转电路的故障判断 | 105 |

第5章 电缆敷设 **110**

| | | |
|-------|--------------|-----|
| 5.1 | 电缆直埋敷设 | 110 |
| 5.1.1 | 挖电缆沟 | 110 |
| 5.1.2 | 直埋电缆敷设工艺 | 111 |
| 5.1.3 | 电缆的敷设方法 | 113 |
| 5.2 | 电缆桥架敷设 | 115 |
| 5.2.1 | 电缆支架、吊架的配置要求 | 115 |
| 5.2.2 | 支架安装 | 119 |
| 5.2.3 | 托臂安装 | 121 |
| 5.2.4 | 工艺管道上安装 | 122 |
| 5.2.5 | 梯架安装 | 123 |
| 5.2.6 | 电缆桥架的组装 | 125 |
| 5.2.7 | 电缆桥架内敷设工艺 | 127 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| 5.3 电缆其他敷设方法 | 128 |
| 5.3.1 电缆保护管敷设 | 128 |
| 5.3.2 室内电缆明敷设 | 131 |
| 5.4 低压电缆头制作 | 133 |
| 5.4.1 1kV 三芯交联电缆热缩终端头制作工艺 | 133 |
| 5.4.2 1kV 三芯交联电缆热缩中间头制作工艺 | 135 |

第6章 室内配线 **137**

| | |
|-------------------------------|-----|
| 6.1 绝缘子(瓷瓶)线路安装 | 137 |
| 6.1.1 绝缘子定位、划线、凿眼和埋设紧固件 | 137 |
| 6.1.2 绝缘子线路的安装 | 138 |
| 6.1.3 导线安装 | 141 |
| 6.2 钢管明配线 | 144 |
| 6.2.1 钢管的加工 | 144 |
| 6.2.2 管子连接 | 146 |
| 6.2.3 管子安装 | 148 |
| 6.2.4 管内穿线 | 152 |
| 6.3 护套线配线 | 155 |
| 6.3.1 导线固定 | 155 |
| 6.3.2 塑料护套线明敷设 | 156 |
| 6.4 其他配线 | 160 |
| 6.4.1 钢索配线 | 160 |
| 6.4.2 塑料线槽的明配线 | 163 |
| 6.5 导线连接 | 170 |
| 6.5.1 导线的连接方法 | 170 |
| 6.5.2 绝缘包扎 | 173 |
| 6.6 照明故障与处理 | 174 |
| 6.6.1 电气照明电路的故障检查方法 | 174 |
| 6.6.2 照明电路的常见故障检查 | 175 |

第7章 家庭用电设备的安装 **179**

| | |
|----------------------|-----|
| 7.1 照明安装 | 179 |
| 7.1.1 常用照明控制电路 | 179 |

| | | |
|-------|----------------|-----|
| 7.1.2 | 木台与灯座的安装 | 181 |
| 7.1.3 | 开关与插座的安装 | 183 |
| 7.1.4 | 灯具的安装 | 186 |
| 7.2 | 家庭用电设备安装 | 197 |
| 7.2.1 | 家电安装 | 197 |
| 7.2.2 | 防盗保安系统安装 | 199 |

第8章 电能的测量 **213**

| | | |
|-------|------------------|-----|
| 8.1 | 电压、电流的测量 | 213 |
| 8.1.1 | 电流的测量 | 213 |
| 8.1.2 | 电压的测量 | 215 |
| 8.2 | 功率的测量 | 217 |
| 8.2.1 | 功率表测量的基本电路 | 217 |
| 8.2.2 | 三相有功功率的测量 | 218 |
| 8.2.3 | 三相无功功率的测量 | 220 |
| 8.3 | 电能的测量 | 222 |
| 8.3.1 | 电能表测量的基本电路 | 222 |
| 8.3.2 | 三相有功电能的测量 | 223 |
| 8.3.3 | 三相无功电能的测量 | 224 |

第1章

1

⚡ 电工基本知识与技能






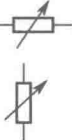



1.1 电工识图知识

1.1.1 常用电气符号


















(1) 常用电气图形符号

常用电气图形符号见表 1-1。

表 1-1 常用电气图形符号

| 名称 | 新图形符号 | 旧图形符号 | 说明 | 个别图例 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 电阻 |  |  | 电阻器的一般符号 |  固定电阻 |
| |  | | | |
| |  | 或  | 可变电阻器 可调电阻器 | |
| |  |  | 压敏电阻器 变阻器 注:U 可以用 V 代替 |  压敏电阻 |

续表

| 名称 | 新图形符号 | 旧图形符号 | 说明 | 个别图例 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 电阻 |  |  | 热敏电阻 注: θ 可用 t° 代替 |  热敏电阻 |
| |  |  | 滑动触头电位器 | |
| 电容 |  |  | 电容器一般符号如果必须分辨同一电容器的电极时,弧形的极板表示 |  固定电容器 |
| |  | | 1. 在固定的纸介质和陶瓷介质电容器中表示外电极 | |
| |  | | 2. 在可调和可变的电容器中表示动片电极 | |
| |  | | 3. 在穿心电容器中表示低位电极 | |
| |  | |  | |
|  |  | 可变电容器 | | |
|  |  | 可调电容器 | | |

| 名称 | 新图形符号 | 旧图形符号 | 说明 | 个别图例 |
|--------|-------|-------|----------------------------------------------|------|
| 电感 | | | 电感器 线圈 绕组 扼流圈 | |
| | | | 带磁芯的电感器 | |
| | | | 磁芯有间隙的电感器 | |
| | | | 带磁芯连续可调的电感器 | |
| | | | 有两个抽头的电感器 1. 可增减抽头数目 2. 抽头可在外侧两半圆交点处引出 | |
| 半导体二极管 | | | 半导体二极管一般符号 | |
| | | | 发光二极管一般符号 | |
| | | | 利用温度效应的二极管 注： θ 可用 t° 代替 | |
| | | | 用作电容性器件的二极管(变容二极管) | |
| | | | 隧道二极管 | |
| | | | 单向击穿二极管 电压调整二极管 江崎二极管 稳压管 | |

续表

| 名称 | 新图形符号 | 旧图形符号 | 说明 | 个别图例 |
|-----|-------|-------|----------------------------------------------|-----------|
| 晶闸管 | | | 三极晶体闸流管 当没有必要规定门极的类型时,这个符号用于表示反向阻断三极晶体闸流管 | 单向晶闸管 |
| | | | 反向阻断三极晶体闸流管, P 门极(阴极侧受控) | 双向晶闸管 |
| | | | 可关断三极晶体闸流管 | |
| | | | 双向三极晶体闸流管 三端双向晶体闸流管 | |
| | | | | |
| 三极管 | | | PNP 型半导体管 | 插件三极管 |
| | | | NPN 型半导体管 | |
| | | | NPN 型雪崩半导体管 | |
| | | | 具有 P 型基极单结型半导体管 | |
| | | | 具有 N 型基极单结型半导体管 | |
| | | | N 型沟道结型场效应半导体管 注:栅极与源极的引线应绘在一条直线上 | |

续表

| 名称 | 新图形符号 | 旧图形符号 | 说明 | 个别图例 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 三极管 |  |  | P型沟道结型场效应半导体管 |  贴片三极管 |
| |  |  | 增强型、单栅、P型沟道和衬底无引出线的绝缘栅场效应半导体管 | |
| |  |  | 增强型、单栅、N型沟道和衬底无引出线的绝缘栅场效应半导体管 | |
| 电机 |  |  | 直流发电机 |  |
| |  |  | 直流电动机 | |
| |  |  | 交流发电机 | |
| |  |  | 交流电动机 | |
| |  |  | 交流伺服电动机 | |
| |  |  | 直流伺服电动机 | |
| |  |  | 交流测速发电机 | |
| |  |  | 直流测速发电机 | |