

电工技能

7日通丛书

当电工

就看“7日通”！

电工线路安装 与调试技能

■ 韩雪涛 韩广兴 吴瑛 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

第1日

第2日

第3日

第4日

第5日

第6日

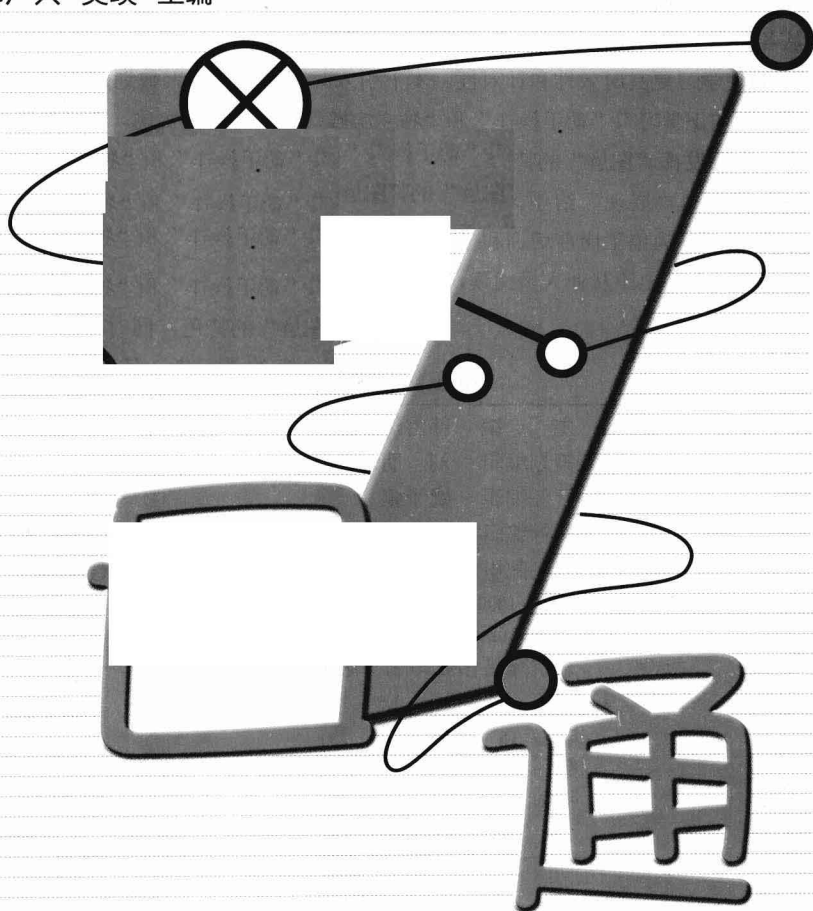
第7日

电工技能

7日通丛书

电工线路安装 与调试技能

■ 韩雪涛 韩广兴 吴瑛 主编



人民邮电出版社

北京

第1日

第2日

第3日

第4日

第5日

第6日

第7日

图书在版编目(CIP)数据

电工线路安装与调试技能7日通 / 韩雪涛, 韩广兴,
吴瑛主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2011. 1
(电工技能7日通丛书)
ISBN 978-7-115-23972-3

I. ①电… II. ①韩… ②韩… ③吴… III. ①电路—
安装②电路—调试 IV. ①TM13

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第185047号

内 容 提 要

本书根据市场实际需求, 将电工线路的安装调试划分成学会看懂电工线路图、学会电工基本操作技能、学会家庭用电线路的安装调试技能、学会物业电工线路安装调试技能、学会变配电线路安装调试技能、学会电动机供电线路安装调试技能和学会常规电力拖动控制线路安装调试技能几大部分内容, 重点从各类型电路的功能特点、实际应用、使用方法、检修方法和调试方法等几个方面展开介绍。

为使学习更具时效性和针对性, 本书引入时间概念, 以天数划分知识点和技能点, 每天的学习过程通过“知识学习”、“动手操作”和“独立实践”三个环节来实现。在讲解过程中, 考虑学习者的阅读习惯, 充分发挥“图解”的特色, 同时加入必要的批注, 力求将不同类型电工线路的安装调试过程准确、真实地“展现”给学习者, 使学习者能够在短时间内掌握电工线路的安装调试技能。

本书可作为电工岗前培训和电工职业资格考核认证教材, 也可作为职业技术学校相关专业的培训教材, 既适合于电工从业人员阅读, 也适合电工、电子爱好者阅读。

电工技能7日通丛书

电工线路安装与调试技能7日通

- ◆ 主 编 韩雪涛 韩广兴 吴 瑛
策划编辑 刘 朋
责任编辑 姚予疆
执行编辑 王朝辉
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 15
字数: 404千字 2011年1月第1版
印数: 1—4000册 2011年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-23972-3

定价: 39.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

编委会

主 编：韩雪涛 韩广兴 吴 瑛

编 委：张丽梅 孟雪梅 郭海滨 张明杰

李 雪 孙 涛 马 楠 张雯乐

宋明芳 宋永欣 梁 明 张鸿玉

随着国民经济的发展,城乡建设的步伐不断加快,从生产生活到公共娱乐,无不洋溢着现代化的气息,各种电气设备也随之大量增加。电工电子技术已经渗透到了社会的各个层面,尤其是我国已成为世界电子产品的制造基地,并正在从电子产品制造大国向电子产品制造强国过渡,因而电工电子行业的社会需求越来越大,从业人员的数量不断增加。

如何使电工电子从业人员能够具备电工电子的基本操作技能,如何能够通过短时间的学习掌握复杂的电工电子检修技能,如何能够使自己的所学紧跟市场的需求,成为许多希望从事和即将从事电工电子行业的人员迫切解决的问题。

基于上述情况,我们以市场上的岗位需求为导向,贴近实际、注重实践,将电工的基本技能按照技术特点和行业特性进行分类,精心策划及认真编写了这套“电工技能7日通丛书”。这是一套非常实用的电工电子岗前技能培训教材,同时也可作为职业技术学院或培训机构的专用培训教材。

本套丛书共5本,包括《元器件检测技能7日通》、《电工仪表使用技能7日通》、《电工线路安装与调试技能7日通》、《电动机检修技能7日通》和《常用电气设备检修技能7日通》。

本套丛书定位于初级用户,主要针对维修爱好者以及准备从业上岗的人员。从最基本的维修知识学起,以实用、实战、技能案例为要点,力争让学习者看得懂、学得会,并能学以致用,掌握维修技能。这5本图书介绍的都是电工电子领域内的基础技能,无论是对于电子生产、制造、售后维修,还是电工安装、维护领域的从业人员都是必须具备的基础技能。

针对目前学习者的学习特点和学习需求,本书打破原有图书的编写体例,进行了一次全新的尝试。

1. 在编写理念上

本套图书强调实用性和时效性,不仅要能够给学习者带来技能上的提升,同时在学习的周期上也希望能够尽可能缩短技能掌握所需的时间。

2. 在内容编排上

本套图书充分考虑当前市场需求和读者情况,打破以往图书的编排和表述模式,摒弃传统的章节讲述模式,更好地借鉴自学的模式,突出时间的概念,即按照天数进行知识点和技能点的划分。书中规定了每天需要了解的知识点、需要掌握的技能点,学习者通过7天的学习即可掌握需要的知识内容。为使图书的内容更加具有针对性,每天学习的过程通过知识学习、动手操作和独立实践三个环节来实现。在知识学习中,将所需掌握的知识内容以知识点的形式传递给学习者,让学习者明确自己在这个阶段需要掌握的知识核心是什么,然后再动手操作环节则是学习者跟着做的过程,充分通过实际操作过程让学习者明

白在这个环节所需掌握的技能操作要求是什么,如何跟着做。最后,在此基础上加入更多的实训练习,这部分内容则主要通过独立实践模块加以体现,即为学习者设置自主训练的内容,让学习者能够自己想、自己做,这部分既是对先前学习内容的总结,同时也在某种程度上为学习者拓展眼界。

3. 在表现形式上

在表现形式上,本套图书更多地借鉴读书笔记的形式,即以时间线作为章节的构架,图书内容的传达也不单纯在于第几部分讲述什么东西,而是突出时间观念,即在什么时间需要掌握什么内容。表现手法上并不局限于“图解”的方式,同时加入一些必要批注,更加强调动手操作的环节。为突出教学的真实感,本套图书的技能操作全部采用多媒体采集手段,将实际操作的过程、环节实景拍摄记录,并以真实图片的形式表现操作流程,同时在操作中通过批注形式突出操作细节,力求知识和操作技能的直观化、真实化。同时有助于提高学习者的学习兴趣和学习效率。

4. 在编著创作上

本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写,由全国电子行业资深专家韩广兴教授亲自指导,编写人员由资深行业专家、一线教师和高级维修技师组成。图书所有的内容都是以国家数码工程师专业技术资格认证标准为依据,充分以市场需求和社会就业需求为导向。学习者通过学习,除可掌握电工电子产品的维修知识和维修技能外,还可申报相应的国家工程师资格或国家职业资格的认证,争取获得国家统一的专业技术资格证书。

5. 在技术服务上

为了便于学习,本丛书依托数码维修工程师鉴定指导中心作为技术咨询服务机构,向读者开通了专门的技术服务咨询平台。读者在学习和职业规划等方面有任何问题均可通过网站、电话或信件的方式进行咨询。

读者通过学习与实践还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证,获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题,可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址: <http://www.chinadse.org>

联系电话: 022-83718162/83715667/13114807267

E-MAIL: chinadse@163.com

地址: 天津市南开区榕苑路4号天发科技园 8-1-401

邮编: 300384

第 1 日 学会看懂电工线路图

第 1 阶段：学会电工符号与电工器件的识别	2
必备知识讲解	2
1 电流与电压的基本概念	2
2 开关触点的图形符号	2
3 导线与连接器的图形符号	3
4 电子元器件的图形符号	3
5 半导体器件的图形符号	4
6 变压器的图形符号	4
7 电动机的图形符号	5
8 继电器的图形符号	5
9 接近、接触敏感器件的图形符号	6
10 其他器件的图形符号	6
技能操作演练	7
实训演练 1：电工符号与配电线路的识图练习	7
实训演练 2：电工符号与电工器件的识别练习	8
第 2 阶段：了解基本电工线路的功能特点	9
必备知识讲解	9
1 直流线路的功能特点	9
2 交流线路的功能特点	9
技能操作演练	11
实训演练 1：直流线路的应用	11
实训演练 2：交流线路的应用	11
第 3 阶段：抓住电工线路图的识图要领	13
必备知识讲解	13
1 电流	13
2 电压	14
3 电动势	14
技能操作演练	15
实训演练：电工线路的识读	15
第 4 阶段：掌握电工线路图的识读技巧	16

必备知识讲解	16
1 识读的基本方法	16
2 识读的基本步骤	16
技能操作演练	17
实训演练：电工线路的识读	17

第 2 日 学会电工基本操作技能

第 1 阶段：了解电工常用工具的使用方法	19
----------------------------	----

必备知识讲解	19
1 拆装工具	19
2 焊接工具	20
3 登高工具	20
4 装修工具	21
5 防护工具	22
6 仪器、仪表工具	23
技能操作演练	26
实训演练 1：钳子的使用	26
实训演练 2：喷灯的使用	27
实训演练 3：冲击钻的使用	27
实训演练 4：试电笔的使用	28
实训演练 5：万用表的使用	29
实训演练 6：兆欧表的使用	29
实训演练 7：钳形表的使用	31

第 2 阶段：学会导线加工连接的技能	32
--------------------------	----

必备知识讲解	32
1 导线的型号和标识方法	32
2 导线的规格和应用	32
3 电磁线的规格和应用	34
4 绝缘线的规格和应用	34
技能操作演练	36
实训演练 1：塑料硬导线的剥线加工	36
实训演练 2：塑料软导线的剥线加工	37
实训演练 3：塑料护套线绝缘层的剥削加工	38

实训演练 4: 漆包线绝缘层的剥削加工	39
实训演练 5: 单股铜芯导线的直线绞接连接加工	40
实训演练 6: 单股铜芯导线的直线缠绕连接加工	42
实训演练 7: 单股铜芯导线的 T 型绞接连接加工	43
实训演练 8: 单股铜芯导线的 T 型缠绕连接加工	44
实训演练 9: 多股铜芯导线的直线连接加工	45
实训演练 10: 多股铜芯导线的 T 型连接加工	47
实训演练 11: 电磁线头线圈内的连接加工	48
实训演练 12: 导线螺钉压接加工	49
实训演练 13: 导线强力金属线夹压接加工	50
实训演练 14: 导线绝缘层的恢复	50
第 3 阶段: 学会导线端接的技能	52
必备知识讲解	52
技能操作演练	53
实训演练 1: 单股导线与针孔式接线柱的连接	53
实训演练 2: 单股导线与平压式接线柱的连接	53
实训演练 3: 导线与瓦形接线柱的连接	54
第 3 日 学会家庭用电线路的安装与调试技能	
第 1 阶段: 了解室内配电与布线的安装设计原则	57
必备知识讲解	57
1 室内配电安装设计原则	57
2 室内布线安装设计原则	61
技能操作演练	67
实训演练 1: 照明支路设计案例分析	67
实训演练 2: 插座支路设计案例分析	68
实训演练 3: 卫生间支路设计案例分析	69
实训演练 4: 空调支路设计案例分析	70
实训演练 5: 照明支路布线设计案例分析	71
第 2 阶段: 认识家庭用电线路中的主要器件	72
必备知识讲解	72
1 认识家庭用电电路中的开关	72

2 认识家庭用电电路中的插座	72
3 认识家庭用电电路中的有线电视分路器(分支器)	73
4 认识家庭用电电路中的电话分线盒	73
5 认识家庭用电电路中的断路器	73
6 认识家庭用电电路中的漏电保护器	74
7 认识家庭用电电路中的漏电保护断路器	74
8 认识家庭用电电路中的配电箱	74
9 认识家庭用电电路中的电度表	75
技能操作演练	77
实训演练: 家庭用电线路中重要器件的识别和检查	77
第3阶段: 学会家庭传输线路的敷设技能	80
必备知识讲解	80
1 室内线路明敷	80
2 室内线路暗敷	80
技能操作演练	81
实训演练1: 家庭传输线路明敷实践	81
实训演练2: 家庭传输线路暗敷练习	86
实训演练3: 同轴电缆的加工	91
实训演练4: 有线电视入户线路传输的安装练习	94
实训演练5: 有线电视线盒的安装练习	96
实训演练6: 电话线缆的加工和练习	98
实训演练7: 电话线盒的安装练习	99
第4阶段: 学会家庭照明线路的安装调试技能	101
必备知识讲解	101
1 照明灯线路安全知识	101
2 控制开关安装知识	102
3 家庭照明线路	102
技能操作演练	103
实训演练1: 节能灯线路的安装调试练习	103
实训演练2: 单控开关的安装调试练习	106
第5阶段: 学会家庭供电线路的安装调试技能	108
必备知识讲解	108

1 配电箱的选配	108
2 配电盘的选配	108
技能操作演练	109
实训演练 1: 配电箱的安装连接操作训练	109
实训演练 2: 配电盘的安装连接操作训练	110
实训演练 3: 小功率插座的安装调试练习	112
实训演练 4: 带开关的插座的安装调试练习	113

第 4 日 学会物业电工线路的安装与调试技能

第 1 阶段: 了解住宅小区供电线路的安装要求	116
必备知识讲解	116
1 小区楼宇照明系统的布线和安装要求	116
2 小区通信系统安装要求	116
3 小区数字有线电视系统安装要求	117
4 小区广播系统安装要求	118
5 小区消防报警系统安装要求	119
技能操作演练	121
实训演练 1: 小区室外照明系统布线规划实例	121
实训演练 2: 小区楼宇照明系统布线规划实例	122
实训演练 3: 应急照明系统布线规划实例	122
实训演练 4: 小区通信系统安装规划实例	123
实训演练 5: 数字有线电视系统安装规划实例	124
实训演练 6: 小区广播系统安装规划实例	125
实训演练 7: 小区消防报警系统安装规划实例	126
第 2 阶段: 学会小区照明线路的安装调试技能	130
必备知识讲解	131
1 小区室外照明设备	131
2 小区楼宇照明系统	131
3 小区应急照明系统	133
技能操作演练	134
实训演练 1: 小区室外照明线路的安装调试练习	134
实训演练 2: 楼宇照明线路的安装调试练习	135
实训演练 3: 应急照明线路的安装调试练习	138

第3阶段：学会有线电视传输线路的安装调试技能	140
必备知识讲解	140
1 小区数字有线电视系统	140
2 小区广播系统	143
技能操作演练	144
实训演练1：数字有线电视线路的安装调试练习	144
实训演练2：小区广播线路的安装调试练习	148
第4阶段：学会物业通信及安防线路的交装调试技能	150
必备知识讲解	150
1 小区通信系统	150
2 小区消防报警系统	151
3 小区闭路监控系统	152
技能操作演练	153
实训演练1：小区消防系统的安装调试练习	153
实训演练2：小区闭路监控系统的安装调试练习	155

第5日 学会变配电线路的安装与调试技能

第1阶段：了解变配电线路的安装设计原则	161
必备知识讲解	161
技能操作演练	162
实训演练1：小区变配电系统规划方案	162
实训演练2：小区变配电室规划方案	163
第2阶段：认识变配电线路中的主要设备和器件	165
必备知识讲解	165
技能操作演练	169
实训演练：变配电线路中主要器件的应用练习	169
第3阶段：学会小区变配电线路的安装调试技能	171
必备知识讲解	171
1 小区变配电系统的安装原则	171
2 小区变配电系统线路敷设中电缆的连接要求	171
技能操作演练	173

实训演练 1：小区变配电室的架设训练	173
实训演练 2：小区变配电线路的敷设训练	173
实训演练 3：小区变配电设备的安装	174
实训演练 4：小区变配电设备的维护训练	179
实训演练 5：小区变配电设备的维护	180

第 6 日 学会电动机供电线路的安装与调试技能

第 1 阶段：了解电动机供电线路的结构和功能	182
必备知识讲解	182
1 交流电	182
2 电动机供电线路	182
技能操作演练	183
实训演练 1：三相交流配电线路的连接	183
实训演练 2：单相交流配电线路的连接	183
第 2 阶段：认识电动机供电线路中的主要器件	184
必备知识讲解	184
1 直流电动机	184
2 单相异步电动机	186
3 三相异步电动机	187
技能操作演练	188
实训演练 1：三相异步电动机机座的安装操作训练	188
实训演练 2：三相异步电动机的接线操作训练	189
实训演练 3：三相异步电动机联轴器和皮带轮的安裝训练	190
第 3 阶段：学会电动机供电线路的安装与调试技能	191
必备知识讲解	191
1 直流电动机启动控制线路的结构	191
2 直流电动机正反转控制线路的结构	192
3 三相交流感应电动机点动控制线路的结构	193
4 三相交流感应电动机连续控制线路的结构	194
5 三相交流感应电动机正反转控制线路的结构	194
技能操作演练	195
实训演练 1：直流电动机启动控制线路的安装和检查	195

实训演练 2: 直流电动机正反转控制线路的安装和检查	196
实训演练 3: 直流电动机制动控制线路的安装和检查	197
实训演练 4: 直流电动机调速控制线路的安装和检查	198
实训演练 5: 三相交流感应电动机点动控制线路的 安装和检查	199
实训演练 6: 三相交流感应电动机连续控制线路的 安装和检查	200
实训演练 7: 三相交流感应电动机正反转控制线路的 安装和检查	202

■ 第 7 日 学会常规电力拖动控制线路的安装与调试技能 ■

第 1 阶段: 了解机床供电线路的安装要求	205
必备知识讲解	205
技能操作演练	206
实训演练: 机床控制线路的安装 (CW6163 卧式车床)	206
第 2 阶段: 认识机床供电线路中的主要器件	209
必备知识讲解	209
技能操作演练	211
实训演练: 机床主要器件的识别	211
第 3 阶段: 学会机床供电线路的安装与调试技能	212
必备知识讲解	212
1 车床驱动控制线路的结构	212
2 钻床驱动控制线路的结构	213
3 铣床驱动控制线路的结构	215
4 镗床驱动控制线路的结构	218
5 磨床驱动控制线路的结构	221
技能操作演练	224
实训演练 1: 车床驱动控制线路的调试	224
实训演练 2: 钻床驱动控制线路的调试	224
实训演练 3: 铣床驱动控制线路的调试	225
实训演练 4: 镗床驱动控制线路的调试	225
实训演练 5: 磨床驱动控制线路的调试	226

第1日 学会看懂电工线路图

预期目标:

- ★ 学会电工符号与电工器件的识别
- ★ 了解基本电工线路的功能特点
- ★ 抓住电工线路图的识图要领
- ★ 掌握电工线路图的识读技巧

计划安排:

必备知识讲解

- ★ 电流与电压的基本概念
- ★ 开关触点的图形符号
- ★ 导线与连接器的图形符号
- ★ 电子元器件的图形符号
- ★ 半导体器件的图形符号
- ★ 变压器的图形符号
- ★ 电动机的图形符号
- ★ 继电器的图形符号
- ★ 接近、接触敏感器件的图形符号
- ★ 其他器件的图形符号
- ★ 直流线路的功能特点
- ★ 交流线路的功能特点
- ★ 电流
- ★ 电压
- ★ 电动势
- ★ 识读的基本方法
- ★ 识读的基本步骤

技能操作演练

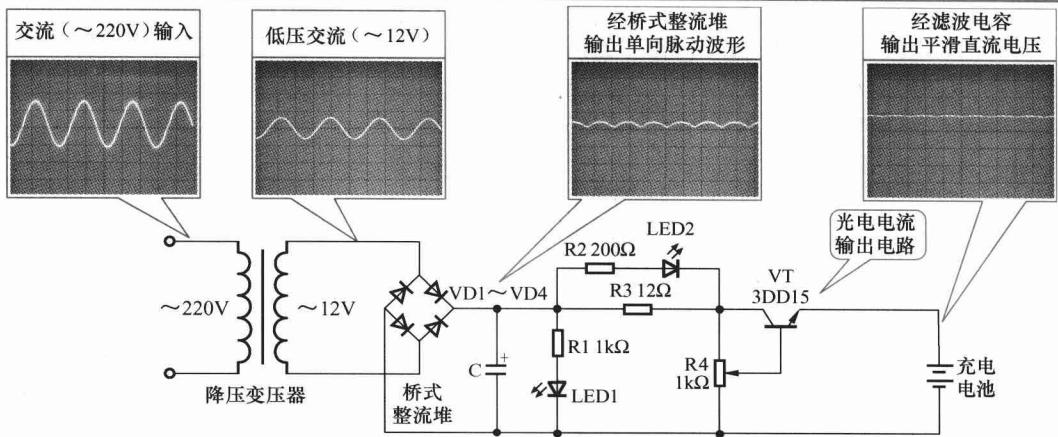
- ★ 电工符号与配电线路的识图练习
- ★ 电工符号与电工器件的识别练习
- ★ 直流线路的应用
- ★ 交流线路的应用
- ★ 电工线路的识读

第 1 阶段：学会电工符号与电工器件的识别

电气设备的结构和电气工程的结构都是用电工符号表示的。每种电气元件都具有特定的符号，电工人员通过符号的连接和走向即可明白电器的连接方法，方便电工进行线路的施工和设备的安装。

第 1 日

1 电流与电压的基本概念



电流与电压有交流和直流之分，一般情况下，家庭用电、企业用电都是交流电，而电子产品用电则需要直流电。
电流和电压物理量在电路中可以用图形符号的形式表现出来。电工常用的电流、电压图形符号见表 1-1 所列。

表 1-1 电工常用的电流、电压图形符号

电流、电压	图形符号	电流、电压	图形符号	频率	图形符号
直流	— — —	具有交流分量的整流电路	— — —	低频（工频或亚音频）	~
交流	~	电源正极	+	中频（音频）	~ ~ ~
交直流	~ — —	电源负极	-	高频（超音频、载频或射频）	~ ~ ~ ~

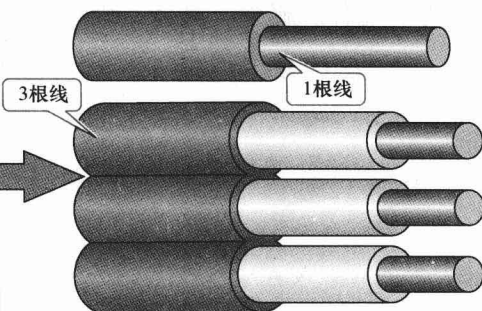
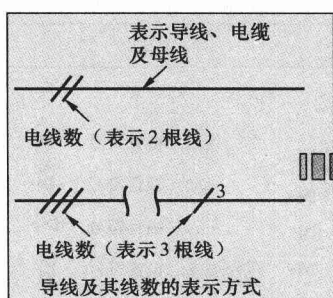
2 开关触点的图形符号

开关触点是日常生活、生产中接触最多的电工设备之一。电工常用的开关触点图形符号及其说明见表 1-2 所列。

表 1-2 电工常用的开关触点图形符号

开关触点类型	图形符号	说 明	开关触点类型	图形符号	说 明
中间断开的双向触点		该触点具有 3 个位置，常用于表示具有断开位置的切换开关	位置开关、动合触点		位置开关、动合触点，限位开关、动合触点，操作时接通
延时闭合动合（常开）触点		当操作器件被吸合时延时闭合的动合触点	位置开关、动断触点		位置开关、动断触点，限位开关、动断触点，操作时断开
延时断开动断（常闭）触点		当操作器件被吸合时延时断开的动断触点	拉拨开关		具有动合触点且自动复位的拉拨开关，无保持功能
延时闭合动合（常开）触点		当操作器件被释放时延时闭合的动合触点	具有自动释放功能的负荷开关		具有内装的测量继电器或脱扣器的负荷开关
延时断开动断（常闭）触点		当操作器件被释放时延时断开的动断触点	断路器		断路器即操作时接通的开关

3 导线与连接器的图形符号



导线和连接器件也是电气图中不可缺少的元素之一，电气设备中几乎所有的元件都是靠导线来连接的。

电工常用的导线与连接器图形符号见表1-3所列。

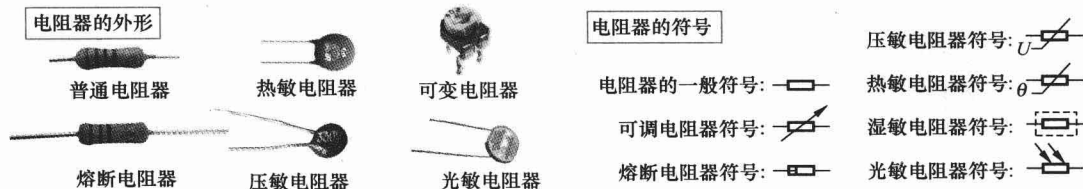
表 1-3 电工常用的导线与连接器图形符号

导线及端子	图形符号	导线及端子	图形符号	导线的连接	图形符号	连接器件	图形符号
柔软导线		同轴电缆		导线的连接		插头和插座	
屏蔽导线		端子		导线的不连接		连接片	

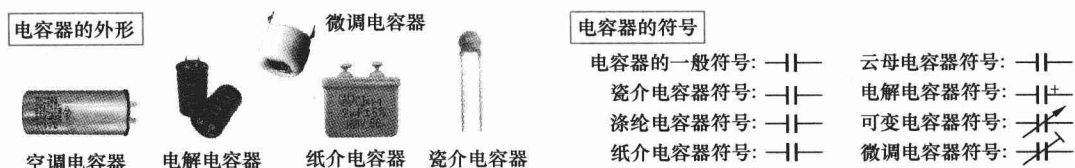
4 电子元器件的图形符号

电工常用的电子元器件有电阻器、电容器和电感器等。

电阻器的图形符号



电容器的图形符号



电感器的图形符号

