

电工技能

7日通丛书

当电工

就看“7日通”！

常用电气设备 检修技能

■ 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

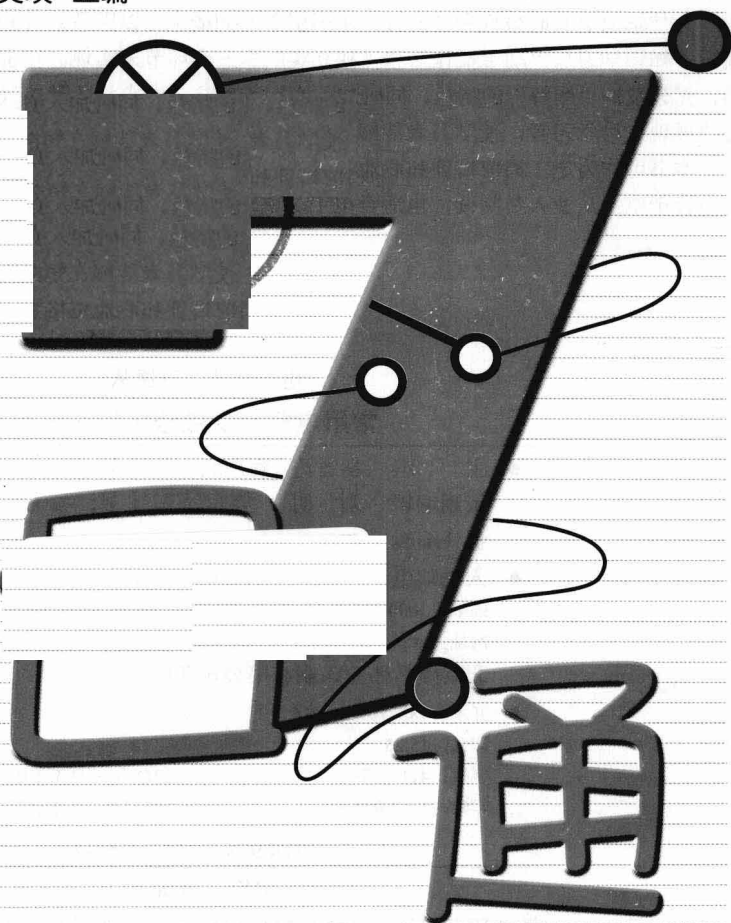
第7日

电工技能

7日通丛书

常用电气设备 检修技能

■ 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

常用电气设备检修技能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 978-7-115-24159-7

I. ①常… II. ①韩… ②韩… ③吴… III. ①电气设备—检修 IV. ①TM07

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第201169号

内 容 提 要

本书根据市场实际需求, 将基础低压电器、漏电保护器和继电器、常用电子器件、变压器、软启动器、变频器以及常用电气控制设备等分别进行归纳整理, 系统地介绍了不同电气设备的功能特点、规格参数、实际应用以及检测方法。

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, 力求将各种电气设备检测的操作过程准确、真实地“展现”给学习者, 使学习者能够在短时间内掌握电气设备的检测技能。

本书可作为电工岗前培训和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

常用电气设备检修技能7日通

- ◆ 主 编 韩雪涛 韩广兴 吴 瑛
策划编辑 刘 朋
责任编辑 付方明
- ◆ 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: 15.25
字数: 411千字
印数: 1—4 000册
- 2011年1月第1版
2011年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-24159-7

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 学会基础低压电器的检修技能

第 1 阶段：了解低压开关的功能特点和检修方法	2
必备知识讲解	2
1 低压电器的分类	2
2 低压开关的分类	3
3 低压开关的功能特点	4
技能操作演练	10
实训演练：学会验证低压开关的功能	10
第 2 阶段：了解低压断路器的功能特点和检修方法	11
必备知识讲解	11
1 认识低压断路器	11
2 低压断路器的功能特点	12
技能操作演练	14
实训演练：学会检修低压断路器	14
第 3 阶段：了解主令电器的功能特点和检修方法	16
必备知识讲解	16
1 认识主令电器	16
2 主令电器的功能特点	16
技能操作演练	21
实训演练 1：学会识别控制线路中的主令电器	21
实训演练 2：学会检修复合按钮	22
第 4 阶段：了解接触器的功能特点和检修方法	25
必备知识讲解	25
1 认识接触器	25
2 接触器的功能特点	25
技能操作演练	29
实训演练 1：学会识别控制线路中的接触器	29
实训演练 2：检测接触器的好坏	30
第 5 阶段：了解熔断器的功能特点和检修方法	32
必备知识讲解	32
1 认识熔断器	32

2 熔断器的功能特点	32
技能操作演练	36
实训演练：学会检测低压熔断器	36

第 2 日 学会检测漏电保护器和继电器

第 1 阶段：了解漏电保护器的功能特点和检测方法	38
必备知识讲解	38
1 认识漏电保护器	38
2 漏电保护器的分类	38
3 漏电保护器的工作原理	39
4 漏电保护器的选用	41
技能操作演练	42
实训演练 1：漏电保护器的连接方法	42
实训演练 2：学会检测漏电保护器	42
第 2 阶段：了解通用继电器的功能特点和检测方法	44
必备知识讲解	44
1 认识继电器	44
2 通用继电器的功能特点	46
技能操作演练	49
实训演练：学会检测电磁继电器	49
第 3 阶段：了解控制继电器的功能特点和检测方法	51
必备知识讲解	51
1 中间继电器的功能特点	51
2 时间继电器的功能特点	52
3 速度继电器的功能特点	54
4 压力继电器的功能特点	55
技能操作演练	56
实训演练：学会检测时间继电器	56
第 4 阶段：了解保护继电器的功能特点和检测方法	58
必备知识讲解	58
1 热继电器的功能特点	58
2 电流继电器的功能特点	59

3 电压继电器的功能特点	61
技能操作演练	62
实训演练：学会检测热继电器	62

第 3 日 学会检修电子器件

第 1 阶段：了解电阻器的功能特点和检测方法	65
必备知识讲解	65
1 电阻器的外形	65
2 电阻器的分类及功能特点	65
3 电阻器的标识	66
技能操作演练	67
实训演练 1：线绕电阻器的检测方法	67
实训演练 2：金属膜电阻器的检测方法	67
第 2 阶段：了解电容器的功能特点和检测方法	68
必备知识讲解	68
1 电容器的功能特点	68
2 电容器的标识与实际应用	68
技能操作演练	69
实训演练：电容器的检测方法	69
第 3 阶段：了解半导体器件的功能特点和检测方法	70
必备知识讲解	70
1 晶体二极管的功能特点	70
2 晶体三极管的功能特点	71
3 场效应晶体管（IGBT 管）的功能特点	72
技能操作演练	73
实训演练 1：晶体二极管的检测方法	73
实训演练 2：晶体三极管的检测方法	74
实训演练 3：IGBT 管的检测方法	76
第 4 阶段：了解传感器的功能特点和检测方法	77
必备知识讲解	77
1 传感器的功能特点	77

2 传感器的结构	81
3 传感器的工作原理	81
技能操作演练	83
实训演练 1: 光敏电阻器的检测方法	83
实训演练 2: 光敏二极管的检测方法	84
实训演练 3: 湿度传感器的检测方法	85
实训演练 4: 温度传感器的检测方法	86
第 5 阶段: 了解晶闸管的功能特点和检修方法	87
必备知识讲解	87
1 可关断晶闸管的功能特点	87
2 快速晶闸管的功能特点	87
3 塑料封装晶闸管的功能特点	88
4 螺栓型晶闸管的功能特点	88
技能操作演练	89
实训演练: 晶闸管的检修方法	89
第 6 阶段: 了解集成电路的功能特点和检测方法	90
必备知识讲解	90
1 555 时基集成电路的功能特点	90
2 运算放大器的功能特点	92
技能操作演练	94
实训演练: 运算放大器的检测方法	94

第 4 日 学会检修变压器

第 1 阶段: 了解变压器的功能特点	96
必备知识讲解	96
1 变压器的功能	96
2 变压器的种类	97
3 变压器的电路符号	98
4 变压器的工作原理	99
技能操作演练	100
实训演练 1: 变压器在电源适配器中的应用	100
实训演练 2: 变压器在电力供电中的应用	101

第2阶段：学会检测小型变压器	102
必备知识讲解	102
1 电源变压器	102
2 音频变压器	102
3 中频变压器	103
4 专用变压器	103
技能操作演练	105
实训演练1：电源变压器的检测	105
实训演练2：音频变压器的检测	107
第3阶段：学会安装电力变压器	110
必备知识讲解	110
1 电力变压器的功能特点	110
2 单相变压器	111
3 三相变压器	113
技能操作演练	118
实训演练1：电力变压器安装前的检查	118
实训演练2：电力变压器的安装	121
第4阶段：学会检修电力变压器辅助设备	127
必备知识讲解	127
1 套管/接线端子的功能和检修方法	127
2 测温装置的功能和检修方法	128
3 储油装置的功能和检修方法	128
4 冷却装置的功能和检修方法	129
5 防爆管的功能和检修方法	129
6 其他辅助设备的功能特点	130
技能操作演练	131
实训演练1：S7800/10型电力变压器油温过高的检修	131
实训演练2：S9315/10型电力变压器运行中有异常响声的检修	131
实训演练3：S9800/10型电力变压器的防爆管薄膜破裂的检修	131
实训演练4：S9-1000/6型电力变压器稳定性差的检修	132

第 5 日 学会检修软启动器

第 1 阶段：了解软启动器的功能特点	135
必备知识讲解	135
1 软启动器的功能	135
2 软启动器的特点	136
3 软启动器的工作原理	137
技能操作演练	138
实训演练：软启动器在电动机中的应用	138
第 2 阶段：学会软启动器的使用与维护	139
必备知识讲解	139
1 软启动器的设置	139
2 软启动器的内部框图	140
3 软启动器的跳闸代码	141
4 软启动器的应用场合和优点	142
技能操作演练	143
实训演练 1：软启动器使用前的环境要求和注意事项	143
实训演练 2：软启动器的连接方法	144
实训演练 3：软启动器的操作使用方法	145
实训演练 4：软启动器的维护方法	148
第 3 阶段：学会软启动器的检修	149
必备知识讲解	149
1 固态可控硅软启动器	149
2 磁控软启动器	150
3 电子式软启动器	152
4 软启动器的常见故障	153
技能操作演练	154
实训演练：固态可控硅软启动器的检修	154

第 6 日 学会检修变频器

第 1 阶段：了解变频器的功能特点	158
必备知识讲解	158
1 变频器的功能	158

2 变频器的种类和电路结构	159
3 典型变频器的功能特点	160
技能操作演练	169
实训演练 1: 变频器使用前的环境要求和注意事项	169
实训演练 2: 典型变频器的安装方法	170
实训演练 3: 典型变频器的连接方法	172
第 2 阶段: 学会变频器的使用与维护	174
必备知识讲解	174
1 变频器的启动功能	174
2 变频器的升速和降速功能	174
3 变频器的停机和制动功能	175
4 变频器的调速功能	176
技能操作演练	179
实训演练 1: 典型变频器的操作使用	179
实训演练 2: 典型变频器的操作运行方法	182
实训演练 3: 变频器的维护方法	183
第 3 阶段: 学会变频器的检修技能	184
必备知识讲解	184
1 变频器参数设置或外围电路故障	184
2 变频器本身电路故障	186
技能操作演练	188
实训演练: 三菱 FR-A700 型变频器故障检修	188
第 4 阶段: 学会变频器电气控制电路的检修	190
必备知识讲解	190
1 基本变频器电气控制电路的结构和工作原理	190
2 单相电源供电的变频器控制电路	193
3 由变频器构成的多电动机控制电路(供水电路)	193
4 由变频器控制的陶瓷抛光机电路	194
5 由变频器控制的燃烧炉鼓风机电路	195
技能操作演练	196
实训演练 1: 变频器控制电路的检修	196
实训演练 2: 燃烧炉鼓风机变频调速电路的检修	197

第 7 日 学会电气控制设备的检修技能

第 1 阶段：学会机床控制设备的检修	201
必备知识讲解	201
1 典型车床的结构和电气控制原理	201
2 典型钻床的结构和电气控制原理	204
3 典型万能铣床的结构和电气控制原理	209
技能操作演练	213
实训演练 1：车床控制设备的检修	213
实训演练 2：钻床控制设备的检修	214
实训演练 3：铣床控制设备的检修	215
第 2 阶段：学会农用控制设备的检修	217
必备知识讲解	217
1 秸秆切碎机控制电路的工作原理	217
2 淀粉加工机控制电路的工作原理	218
3 农用排灌设备控制电路的工作原理	218
技能操作演练	220
实训演练 1：秸秆切碎机控制设备的检修	220
实训演练 2：饲料粉碎机驱动设备的检修	222
实训演练 3：磨面机控制设备的检修	222
实训演练 4：蔬菜大棚照明控制设备的检修	223
实训演练 5：稻谷加工机电气控制设备的检修	224
实训演练 6：淀粉加工机控制设备的检修	225
实训演练 7：农用排灌设备的检修	225
第 3 阶段：学会其他控制设备的检修	226
必备知识讲解	226
1 电动葫芦控制电路的工作原理	226
2 自动扶梯控制电路的工作原理	227
技能操作演练	228
实训演练 1：电动葫芦电气控制设备的检修	228
实训演练 2：自动扶梯电气控制设备的检修	229

第1日 学会基础低压电器的检修技能

预期目标:

- ★ 了解低压开关的功能特点和检修方法
- ★ 了解低压断路器的功能特点和检修方法
- ★ 了解主令电器的功能特点和检修方法
- ★ 了解接触器的功能特点和检修方法
- ★ 了解熔断器的功能特点和检修方法

计划安排:

必备知识讲解

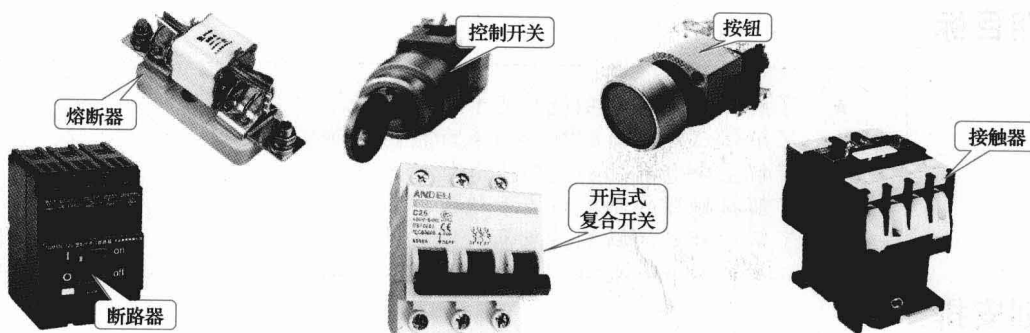
- ★ 低压电器的分类
- ★ 低压开关的分类
- ★ 低压开关的功能特点
- ★ 认识低压断路器
- ★ 低压断路器的功能特点
- ★ 认识主令电器
- ★ 主令电器的功能特点
- ★ 认识接触器
- ★ 接触器的功能特点
- ★ 认识熔断器
- ★ 熔断器的功能特点

技能操作演练

- ★ 学会验证低压开关的功能
- ★ 学会检修低压断路器
- ★ 学会识别控制线路中的主令电器
- ★ 学会检修复合按钮
- ★ 学会识别控制线路中的接触器
- ★ 检测接触器的好坏
- ★ 学会检测低压熔断器

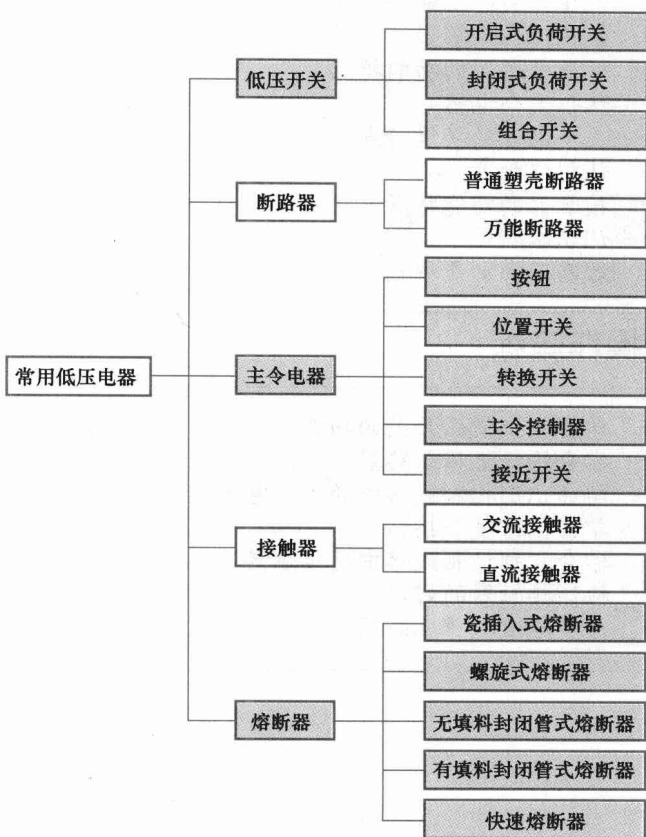
第 1 阶段：了解低压开关的功能特点和检修方法

1 低压电器的分类

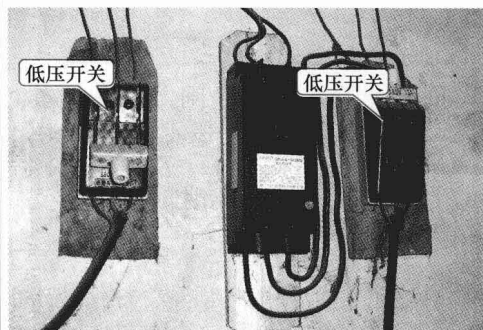


低压电器是指工作在交流电压小于 1200V、直流电压小于 1500V 电路中的控制器件。

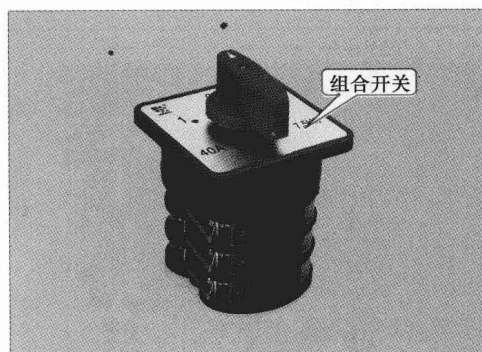
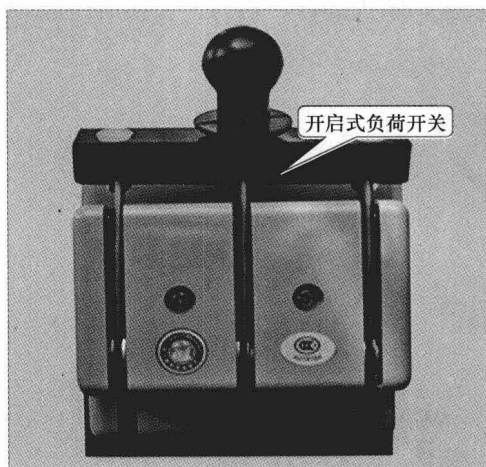
低压电器没有太明确的区分方式，根据用途的不同可将其分为低压开关、断路器、主令电器、接触器以及熔断器等，每种设备又可以分为不同的类型，具体分类方式参照下图所列。



2 低压开关的分类



低压开关是指工作在交流电压小于1200V、直流电压小于1500V的电路中，并且用来对电路起通断、控制、保护以及调节作用的开关。它是民用电气环境中常用的基本器件之一。



常见的低压开关主要包括开启式负荷开关、封闭式负荷开关和组合开关3种，下面对这3种低压开关进行详细介绍。