

随时随地轻松学电工丛书



电工常用 维修技能

随身学

凌玉泉 黄海平 等编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

随时随地轻松学电工丛书

电工

常用维修技能随身学

凌玉泉、黄海平 等编



机械工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电工常用维修技能随身学/凌玉泉, 黄海平等编. —北京: 机械工业出版社, 2012. 11

(随时随地轻松学电工丛书)

ISBN 978-7-111-40072-1

I. ①电… II. ①凌…②黄… III. ①电工—维修—基本知识
IV. ①TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 243629 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 张俊红 责任编辑: 闫洪庆

版式设计: 霍永明 责任校对: 张薇

封面设计: 马精明 责任印制: 乔宇

北京瑞德印刷有限公司印刷 (三河市胜利装订厂装订)

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

119mm × 165mm · 12.75 印张 · 242 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-40072-1

定价: 29.90 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010)68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010)88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010)88379203 封面无防伪标均为盗版

本书较全面地介绍了电工在维修中常用的必要操作技能，并对维修工作中常见的电气设备应用与检修做了详解，本书共分8章，内容包括：维修电工应具备的安全知识，维修电工基本操作技能，维修电工常用工具和仪表，低压电器的应用与检修，电工常用配电控制电路、机床控制应用与维修，照明装置的安装与检修，电动机应用与维修，变频器与软起动设备应用与故障维修。

本书内容新、知识广，具有随身带、随时学、随时查、随时用的新特色，适合广大城乡初、中级电工人员，特别是维修电工人员阅读参考，对大专院校以及职业技术学院的相关专业师生也非常实用，另外也可对就业前培训以及下岗职工再就业人员有阅读参考的价值。

前言

目前，随着电气化日新月异的发展，为了满足广大维修电工人员的实际需求，我们根据多年来的实际电工工作经验，以图文并茂的方式，编写了本书，目的是给初、中级电工人员在工作实际应用中提供更贴切的维修技术和技能上的参考与帮助，以便使电工读者更好地将维修实用技术应用到自己的工作当中，从而解决在实际工作中的许多具体问题，取得立竿见影的良好效果。

本书重点编写了维修电工实用技术和操作技能，突出了实用性和可操作性，书中配有大量插图和表格，内容简洁丰富，形象直观，能让读者在轻松、直观中理论联系实际，从而能学到、查到、用到更需要的电工维修知识和技能。

本书具有随身带、随时学、随时查、随时用的新特色。以帮助读者解决一些电工工作中常遇到的维修问题以及难题，既有电工基本技能，又有操作方法和维修经验技巧，本书重点突出电工操作接线、焊接以及钳工基本技能，对软起动器、变频器设备等新技术的应用也有所讲解，同时汇总了工作中总结的大量的维

修方法与技巧，以飨于广大从事电工实际维修工作的朋友们。

参加本书编写的人员还有：黄鑫、李燕、王兰君、张扬、刘彦爱、高惠瑾、凌万泉、李渝陵、朱雷雷、凌珍泉、贾贵超、刘守真、谭亚林。

由于作者水平所限，书中难免出现错误和疏漏，敬请广大读者批评指正。

作 者

目录

前言

第 1 章	维修电工应具备的安全知识	1
1.1	安全用电常识	1
1.1.1	安全用电注意事项	1
1.1.2	电气消防常识	3
1.1.3	灭火器的使用常识	4
1.1.4	触电急救常识	7
1.1.5	触电急救方法	10
1.2	接地装置的安装	13
1.2.1	接地和接零	13
1.2.2	接地体的安装	19
1.3	防雷保护	23
1.3.1	雷电的种类及危害	23
1.3.2	防雷措施	24
第 2 章	维修电工基本操作技能	28
2.1	导线绝缘层的剖削	28
2.1.1	塑料绝缘单芯线绝缘层的剖削	28

2.1.2	橡皮绝缘线线头绝缘层的剖削	29
2.1.3	橡皮绝缘软线线头绝缘层的剖削	30
2.1.4	塑料护套线线头绝缘层的剖削	31
2.2	导线的连接	31
2.2.1	单股铜芯导线的直线连接	31
2.2.2	单股铜芯导线的 T 形分支连接	32
2.2.3	7 股铜芯导线的直线连接	32
2.2.4	7 股铜芯导线的 T 形分支连接	34
2.2.5	线头与接线桩的连接	35
2.2.6	导线绝缘层的恢复	36
2.3	手工攻螺纹	36
2.3.1	攻螺纹工具	36
2.3.2	攻螺纹的操作方法	39
2.4	手工套螺纹	40
2.4.1	套螺纹的工具	40
2.4.2	套螺纹的操作方法	42
2.5	安装木榫、胀管和膨胀螺栓	42
2.5.1	木榫的安装	42
2.5.2	胀管的安装	45
2.5.3	膨胀螺栓的安装	47
2.6	手工电弧焊	49
2.6.1	电弧焊工具	49
2.6.2	焊接头的形式	52
2.6.3	焊接方式	53
2.6.4	操作步骤和方法	54

第3章 维修电工常用工具和仪表	59
3.1 电工常用工具	59
3.1.1 低压验电笔	59
3.1.2 高压验电笔	61
3.1.3 螺丝刀	62
3.1.4 钢丝钳	63
3.1.5 尖嘴钳	64
3.1.6 斜嘴钳	64
3.1.7 剥线钳	65
3.1.8 电工刀	65
3.1.9 活扳手	66
3.1.10 紧线器	67
3.1.11 顶拔器	69
3.1.12 手摇绕线机	69
3.1.13 短路侦察器	70
3.1.14 冲击钻	71
3.1.15 电锤	73
3.1.16 喷灯	74
3.1.17 电烙铁	76
3.2 常用仪表及其故障检修	79
3.2.1 电流表	79
3.2.2 电压表	83
3.2.3 电能表	87
3.2.4 万用表	102
3.2.5 钳形电流表	113

3.2.6	绝缘电阻表	116
3.2.7	接地电阻测量仪	125

第4章 低压电器的应用与检修

4.1	开启式负荷开关	128
4.1.1	开启式负荷开关的型号	128
4.1.2	HK 系列开启式负荷开关的基本技术 参数	128
4.1.3	开启式负荷开关的选用	130
4.1.4	开启式负荷开关的安装及 使用注意事项	130
4.1.5	开启式负荷开关的常见故 障及检修方法	130
4.2	封闭式负荷开关	132
4.2.1	封闭式负荷开关的型号	132
4.2.2	封闭式负荷开关的技术参数	133
4.2.3	封闭式负荷开关的选用	134
4.2.4	封闭式负荷开关的安装及使 用注意事项	134
4.2.5	封闭式负荷开关的常见故障 及检修方法	135
4.3	熔断器式刀开关	136
4.3.1	熔断器式刀开关的型号	136
4.3.2	熔断器式刀开关的主要技术参数	137
4.3.3	熔断器式刀开关的安装及使	

用注意事项	138
4.4 组合开关	139
4.4.1 组合开关的型号	140
4.4.2 HZ10 系列组合开关的主要技术参数	140
4.4.3 组合开关的选用	140
4.4.4 组合开关的安装及使用注意事项	141
4.4.5 组合开关的常见故障及检修方法	141
4.5 低压熔断器	142
4.5.1 几种常用的熔断器	143
4.5.2 熔断器的选用	149
4.5.3 熔断器的安装及使用注意事项	150
4.5.4 熔断器的常见故障及检修方法	151
4.6 低压断路器	153
4.6.1 低压断路器的型号	154
4.6.2 低压断路器的主要技术参数	154
4.6.3 低压断路器的选用	158
4.6.4 低压断路器的安装、使用和维护	159
4.6.5 低压断路器的常见故障及检修方法	161
4.7 交流接触器	164
4.7.1 交流接触器的型号	167
4.7.2 交流接触器的主要技术参数	168
4.7.3 交流接触器的选用	171
4.7.4 交流接触器的安装、使用和维护	172
4.7.5 接触器的常见故障及检修方法	174
4.8 热继电器	177
4.8.1 热继电器的型号	178

4.8.2	热继电器的主要技术参数	178
4.8.3	热继电器的选用	179
4.8.4	热继电器的安装、使用和维护	180
4.8.5	热继电器的常见故障及检修方法	182
4.9	时间继电器	184
4.9.1	时间继电器的型号	184
4.9.2	时间继电器的主要技术参数	185
4.9.3	时间继电器的选用	187
4.9.4	时间继电器的安装、使用和维护	187
4.9.5	时间继电器的常见故障及检修方法	188
4.10	中间继电器	189
4.10.1	中间继电器的型号	190
4.10.2	中间继电器的主要技术参数	190
4.10.3	中间继电器的选用	190
4.11	过电流继电器	191
4.11.1	过电流继电器的型号	192
4.11.2	过电流继电器的主要技术参数	192
4.11.3	过电流继电器的选用	192
4.11.4	过电流继电器的安装、使用和维护	193
4.12	速度继电器	193
4.12.1	速度继电器的型号	194
4.12.2	速度继电器的主要技术参数	195
4.12.3	速度继电器的选用及使用	195
4.13	预置数数显计数继电器	195
4.13.1	计数方式	196
4.13.2	其他参数	196

4.13.3	使用注意事项	197
4.14	控制按钮	197
4.14.1	控制按钮的型号	198
4.14.2	控制按钮的主要技术参数	199
4.14.3	控制按钮的选用	200
4.14.4	控制按钮的安装和使用	200
4.14.5	控制按钮的常见故障及检修方法	200
4.15	行程开关	201
4.15.1	行程开关的型号	202
4.15.2	行程开关的主要技术参数	202
4.15.3	行程开关的选用	202
4.15.4	行程开关的安装和使用	202
4.15.5	行程开关的常见故障及检修方法	204

第5章 电工常用配电控制电路、机床

	控制应用与维修	205
5.1	三相电动机控制电路故障检修	205
5.1.1	电动机单向控制电路故障检修	205
5.1.2	电动机点动、正反转控制电 路故障检修	211
5.1.3	电动机Y- Δ 减压起动控制电 路故障检修	217
5.2	C650型卧式车床控制电路	219
5.3	Z35型摇臂钻床电气故障检修	221
5.3.1	Z35型摇臂钻床的电气控制电	

路及工作原理	221
5.3.2 Z35 型摇臂钻床的常见电气 故障及检修方法	224
5.4 CW6163B 型车床控制电路	229
5.5 数控机床控制系统的常见电气故障 及检修方法	232
第 6 章 照明装置的安装与检修	237
6.1 开关的安装	237
6.1.1 拉线开关的安装	237
6.1.2 暗扳把式开关的安装	237
6.1.3 跷板式开关的安装	239
6.1.4 声光双控照明楼梯延时灯开关的安装	239
6.2 插座的安装	240
6.2.1 插座的接线	240
6.2.2 插座的暗装	242
6.2.3 单相临时多孔插座的安装	243
6.2.4 三脚插头的安装	244
6.3 白炽灯的安装与检修	245
6.3.1 白炽灯的常用控制电路	245
6.3.2 白炽灯的安装方法	246
6.3.3 矮脚式电灯的安装	249
6.3.4 吸顶灯的安装	250
6.3.5 壁灯的安装	251
6.3.6 双联开关两地控制一盏灯的安装	253

6.3.7	花灯的安装	254
6.3.8	白炽灯的常见故障及检修方法	255
6.4	荧光灯的安装与检修	256
6.4.1	荧光灯常用电路	256
6.4.2	荧光灯的安装	257
6.4.3	荧光灯的常见故障及检修方法	261
6.5	格栅灯的安装方法	265
6.6	高压汞灯的安装与检修	266
6.6.1	高压汞灯的安装	266
6.6.2	高压汞灯的常见故障及检修方法	268
6.7	碘钨灯的安装与检修	269
6.7.1	碘钨灯的安装	269
6.7.2	碘钨灯的常见故障及检修方法	271
第7章	电动机应用与维修	272
7.1	三相异步电动机的结构和工作原理	272
7.1.1	三相异步电动机的基本结构	272
7.1.2	三相异步电动机的工作原理	275
7.2	三相异步电动机的铭牌	276
7.2.1	铭牌的一般形式	277
7.2.2	铭牌的含义	277
7.3	三相异步电动机的选择和安装使用	282
7.3.1	电动机的选择	282
7.3.2	电动机的安装	286
7.3.3	电动机的使用	295

7.3.4	电动机定子绕组首、尾端的判别	298
7.3.5	电动机的接线	300
7.4	三相异步电动机的电气控制	301
7.4.1	电动机全压起动控制	301
7.4.2	电动机正反转控制	305
7.4.3	电动机减压起动控制	311
7.4.4	电动机制动控制	317
7.5	三相异步电动机的维护和检查	322
7.5.1	电动机的维护	322
7.5.2	电动机的拆卸和装配	326
7.5.3	电动机常见故障的检查	335
7.6	三相异步电动机的故障维修	341

第 8 章 变频器与软起动设备应用与故

	障维修	354
8.1	变频器	354
8.2	变频器的实际应用电路	359
8.3	艾默生 TD3000 系列变频器的常见故障及检修方法	365
8.4	康沃 CVF - G2 系列变频器的常见故障及检修方法	370
8.5	软起动器	372
8.6	软起动器的电气控制电路	373
8.7	西普 STR 软起动器一台控制两台电动机电路	376

8.8	西普 STR 软起动器一台起动两台电动机电路	377
8.9	ABB PST/PSTB 软起动器的常见故障及检修方法	379
8.10	奥托软起动器 QB3、QB4 的常见故障及检修方法	380
8.11	WJR 节电型软起动器的常见故障及检修方法	382
8.12	摩普 XLD 系列软起动器的常见故障及检修方法	383
8.13	摩普 PSI、VLC/VLS 系列软起动器的常见故障及检修方法	386