

新维修电工

实用技术一点通

赵爱国 黄海平 高惠瑾 编



 河南科学技术出版社

新维修电工实用技术一点通

赵爱国 黄海平 高惠瑾 编

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书内容新颖,形式多样,既有电工基本知识和技能,又有具体操作方法,内容包括:电子技术基础、电工基础知识、常用工具及量具、维修电工操作基本技能、照明电气设备的安装与维修、常用低压电器、电动机的应用及维修、电力变压器的应用及维修、电气控制及配电线路范例、常用机床控制线路及维修、PLC 控制技术入门、电工变频设备及软起动设备应用与维修、维修电工安全知识等。

本书适合广大城乡初、中级电工,特别是维修电工阅读参考,并兼顾就业前培训以及下岗职工再就业培训,也可供电工电子爱好者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

新维修电工实用技术一点通/赵爱国,黄海平,高惠瑾编. —郑州:河南科学技术出版社,2008.5

ISBN 978-7-5349-3888-7

I. 新… II. ①赵…②黄…③高… III. 电工—维修—基本知识 IV. TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 038803 号

出版发行:河南科学技术出版社

地址:郑州市经五路 66 号 邮编:450002

电话:(0371) 65737028

网址:www.hnstp.cn

责任编辑:冯 英

责任校对:柯 姣

封面设计:胤 良

印 刷:河南省中景印务有限公司

经 销:全国新华书店

幅面尺寸:140mm×202mm 印张:15.625 字数:406 千字

版 次:2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1—5 000

定 价:25.00 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。

前 言

随着社会的发展,电气技术的日渐普及,各个行业从事电气工作的人员也越来越多,为了帮助广大从业人员掌握更多的电气方面的知识 & 技能,特编写了《新维修电工实用技术一点通》一书,目的是给电工、初学电工的技术人员或想从事电气维修的人员,如职业学院学生以及下岗再就业人员提供一本具有操作性的技能实训图书,使广大读者能活学活用,尽快把所学知识应用到自己的工作中,达到事半功倍的良好效果。

本书内容新颖、丰富,技术实用,包括电子技术基础、电工基础知识、常用工具及量具、维修电工操作基本技能、照明电气设备的安装与维修、常用低压电器、电动机的应用及维修、电力变压器的应用及维修、电气控制及配电线路范例、常用机床控制线路及维修、PLC 控制技术入门、电工变频设备及软起动设备应用与维修、维修电工安全知识等,使读者能掌握电工操作最基本的本领,在努力提高自身素质的同时,适应当今社会的要求,并在实践中得到锻炼和提高,从而成为社会急需的技能型人才。

参加本书编写的人员还有:黄鑫、谭亚林、李燕、张芳、凌黎、刘彦爱、凌万泉、李渝陵、张扬、朱雷雷、凌玉泉、李霞、刘守真、张康建、凌珍泉、贾贵超等,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不当之处,敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

第一章 电子技术基础	(1)
§ 1.1 电阻器	(1)
§ 1.2 电阻器的符号	(1)
§ 1.3 色环电阻	(2)
§ 1.4 电容器	(3)
§ 1.5 电容器的符号	(3)
§ 1.6 电解电容器及其好坏判别	(4)
§ 1.7 无极性电容器及其好坏判别	(4)
§ 1.8 晶体二极管的结构与符号	(5)
§ 1.9 二极管的主要参数	(5)
§ 1.10 二极管的型号命名方法	(7)
§ 1.11 判断二极管的好坏与管脚极性	(9)
§ 1.12 单相半波整流电路	(10)
§ 1.13 单相桥式整流电路	(11)
§ 1.14 三相桥式整流电路	(12)
§ 1.15 晶体三极管外形、结构与符号	(13)
§ 1.16 三极管的放大作用	(13)
§ 1.17 晶体三极管的极性及好坏判别	(15)
§ 1.18 集成电路块	(17)
第二章 电工基础知识	(18)
§ 2.1 电流	(18)
§ 2.2 电压	(19)
§ 2.3 电阻	(21)

§ 2.4 欧姆定律	(22)
§ 2.5 阻抗	(23)
§ 2.6 导体	(23)
§ 2.7 绝缘体	(24)
§ 2.8 短路	(25)
§ 2.9 断路	(25)
§ 2.10 简单的电路图	(25)
§ 2.11 电阻的串联	(26)
§ 2.12 电阻的并联	(27)
§ 2.13 电功与电功率	(28)
§ 2.14 电容与电容器	(30)
§ 2.15 交流电	(33)
§ 2.16 右手定则	(35)
§ 2.17 左手定则	(35)
第三章 常用工具及量具	(37)
§ 3.1 常用电工、钳工工具	(37)
1. 锉刀	(37)
2. 手锯	(38)
3. 扳子	(39)
4. 钻床	(40)
5. 攻螺纹和套螺纹工具	(41)
6. 管子割刀	(42)
7. 管子钳	(43)
8. 弯管器	(43)
§ 3.2 常用登高工具	(44)
1. 梯子	(44)
2. 蹬板	(45)
3. 脚扣	(45)

4. 腰带、保险绳和腰绳	(47)
§ 3.3 常用架杆工具	(48)
1. 叉杆	(48)
2. 架杆	(48)
3. 抱杆	(49)
4. 转杆器	(49)
5. 紧线器	(49)
§ 3.4 常用一般维修工具	(50)
1. 低压验电笔	(50)
2. 高压验电笔	(51)
3. 螺丝刀	(52)
4. 钢丝钳	(53)
5. 尖嘴钳	(54)
6. 断线钳	(55)
7. 剥线钳	(55)
8. 电工刀	(55)
9. 活扳手	(56)
10. 拉具	(57)
11. 手摇绕线机	(57)
12. 短路侦察器	(58)
13. 冲击钻	(59)
14. 电锤	(61)
15. 喷灯	(62)
16. 电烙铁	(64)
§ 3.5 常用测量仪表工具	(66)
1. 万用表	(66)
2. 钳形电流表	(74)
3. 兆欧表	(76)

4. 接地电阻测量仪	(83)
第四章 维修电工操作基本技能	(85)
§ 4.1 导线绝缘层的剖削	(85)
1. 塑料硬线绝缘层的剖削	(85)
2. 皮线线头绝缘层的剖削	(86)
3. 花线线头绝缘层的剖削	(86)
4. 塑料护套线线头绝缘层的剖削	(87)
5. 塑料多芯软线线头绝缘层的剖削	(87)
§ 4.2 铜芯导线的连接	(87)
§ 4.3 铝芯导线的连接	(91)
§ 4.4 铜导线与铝导线的连接	(92)
§ 4.5 线头与接线端子(接线桩)的连接	(93)
1. 线头与针孔接线桩的连接	(93)
2. 线头与螺钉平压式接线桩的连接	(95)
3. 线头与瓦形接线桩的连接	(96)
§ 4.6 导线的封端和绝缘层的恢复	(97)
1. 铝导线的封端	(97)
2. 铜导线的封端	(98)
3. 导线绝缘层的恢复	(100)
§ 4.7 导线的绑扎	(101)
1. 导线在瓷柱上的绑扎	(101)
2. 导线在蝶式绝缘子上的绑扎	(103)
第五章 照明电气设备的安装与维修	(105)
§ 5.1 照明开关	(105)
1. 开关控制一盏灯	(105)
2. 照明开关安装使用注意事项	(107)
3. 单联开关的安装要求	(107)
4. 双联开关的安装连接方法	(107)

§ 5.2 常用插座	(108)
1. 使用注意事项	(109)
2. 安装注意事项	(110)
§ 5.3 白炽灯	(110)
1. 主要规格	(111)
2. 使用注意事项	(111)
§ 5.4 自镇流荧光高压汞灯	(111)
§ 5.5 日光灯	(112)
1. 工作原理	(113)
2. 使用、安装、维修注意事项	(113)
3. 元件及其作用	(113)
§ 5.6 单相照明闸刀开关	(115)
1. 基本结构	(115)
2. 规格	(116)
3. 选用	(117)
4. 安装技术要求	(117)
5. 使用注意事项	(117)
§ 5.7 瓷插式熔断器	(117)
1. 技术数据	(118)
2. RC1A 系列瓷插式熔断器的选用	(118)
§ 5.8 单相电度表的选用	(119)
1. 种类及规格	(120)
2. 原理	(120)
3. 安装使用注意事项	(122)
§ 5.9 客厅照明灯具的选择	(124)
1. 吸顶灯	(124)
2. 吊灯	(124)
3. 壁灯	(125)

4. 射灯	(125)
5. 嵌入式灯与反射灯	(126)
6. 光导纤维灯与变色灯	(126)
7. 音乐灯与壁画灯	(127)
§ 5.10 其他房间的照明	(127)
1. 书房照明	(127)
2. 厨房照明	(127)
3. 餐厅照明	(128)
4. 卧室照明	(128)
5. 卫生间照明	(129)
6. 老人居室照明	(129)
7. 儿童居室照明	(129)
8. 门厅照明	(129)
9. 走廊与楼梯照明	(130)
10. 阳台照明	(130)
§ 5.11 照明电气线路的明暗敷设安装选择	(130)
§ 5.12 开关、插座面板、照明灯具及其安装	(131)
1. 开关、插座面板的种类	(131)
2. 开关、插座面板的安装	(131)
3. 线路明敷设时开关、插座的安装	(132)
4. 家庭白炽灯及其他照明灯具的安装	(133)
§ 5.13 塑料护套线敷设方法	(137)
1. 划线定位	(137)
2. 钢精轧头的选用	(137)
3. 放线	(137)
4. 敷设导线	(137)
5. 塑料钢钉电线卡操作	(139)
6. 塑料护套层的剖削	(139)

7. 家庭住宅电源线的选择	(139)
§ 5.14 住宅装饰常见电器安装及接线	(140)
1. 用普通导线悬吊灯具	(140)
2. 吸顶灯的安装	(142)
3. 壁灯的安装	(142)
4. 开关的安装与接线	(143)
5. 插座的安装与接线	(143)
§ 5.15 一室一厅配电线路	(144)
§ 5.16 两室一厅配电线路	(144)
§ 5.17 照明进户配电箱线路	(146)
§ 5.18 两地控制一盏灯	(147)
§ 5.19 木制配电板整体的安装	(149)
§ 5.20 塑料波纹管在穿线时的应用	(149)
§ 5.21 白炽灯故障检修	(150)
1. 灯泡不亮	(150)
2. 灯泡发出强烈白光或瞬时烧坏	(152)
3. 灯光暗淡	(152)
4. 灯泡忽亮忽灭或忽明忽暗	(153)
5. 灯泡点亮时冒白烟	(153)
§ 5.22 日光灯故障检修	(154)
1. 灯管不能发光或发光困难	(154)
2. 灯光抖动及灯管两头发光	(154)
3. 灯光闪烁或光有滚动	(155)
4. 关灯后有微弱亮光	(156)
5. 灯管两头发黑或产生黑斑	(156)
6. 亮度降低	(156)
7. 噪声太大或对无线电干扰	(157)
8. 灯管寿命太短或瞬间烧坏	(158)

9. 镇流器过热	(158)
第六章 常用低压电器	(160)
§ 6.1 熔断器	(160)
1. 常用熔断器	(160)
2. 熔断器的选用	(161)
3. 熔断器的安装	(162)
4. 熔断器的运行和维护	(163)
5. 螺旋式熔断器	(164)
§ 6.2 断路器	(166)
1. 常用断路器	(166)
2. 断路器的选用、安装和维护	(166)
3. 塑壳式断路器	(172)
4. 塑壳式断路器的外形与安装尺寸	(176)
§ 6.3 接触器	(179)
1. 常用接触器	(179)
2. 交流接触器的选用	(180)
3. 直流接触器的选用	(181)
4. 接触器的安装	(184)
5. 接触器的运行和维护	(184)
6. 电磁式交流接触器	(186)
7. 交流接触器的产品型号及主要技术数据	(186)
8. 接触器的外形及安装尺寸	(190)
§ 6.4 继电器	(193)
1. 常用继电器	(193)
2. 继电器的作用	(193)
3. 继电器的分类	(194)
4. 继电器的选用	(196)
5. 继电器的安装	(199)

6. 热过载继电器	(200)
7. 热过载继电器的保护特性	(204)
8. 常用热过载继电器型号及主要技术参数	(204)
§ 6.5 起动器	(208)
1. 起动器的选用	(208)
2. 起动器的安装、运行和维护	(212)
3. 电磁起动器	(213)
4. QJD3(QJZ3)系列手动自耦减压起动器	(215)
5. XJ01 系列自耦减压起动器	(217)
第七章 电动机的应用及维修	(219)
§ 7.1 三相异步电动机的构造	(219)
1. 定子	(219)
2. 转子	(220)
§ 7.2 三相异步电动机的铭牌	(221)
1. 型号	(222)
2. 电压	(223)
3. 电流	(223)
4. 功率与效率	(223)
5. 温升及绝缘等级	(223)
§ 7.3 三相异步电动机的运行与维护	(224)
1. 起动前的检查	(224)
2. 运行与维护	(224)
§ 7.4 电动机的故障检查方法	(226)
1. 绕组起端和末端的检查	(226)
2. 绕组断线的检查及应急处理	(227)
3. 绕组短路的检查	(227)
4. 绕组接地的检查	(230)
5. 定子的检查	(230)

6. 转子的检查	(230)
§ 7.5 电动机不同形式绕组的展开图	(231)
1. 绕组的常用术语	(231)
2. 常见绕组的几种形式	(231)
3. 绕组连接法的辨别	(231)
§ 7.6 电动机绕组的重绕	(233)
1. 记录数据	(233)
2. 拆除绕组	(234)
3. 绕制线圈	(234)
4. 放定子槽绝缘	(235)
5. 下线(嵌放)	(235)
6. 绕组的浸漆与烘干	(236)
§ 7.7 电动机转子的修理	(240)
1. 笼型转子断条的修理	(240)
2. 绕线转子的修理	(243)
§ 7.8 电动机维修经验与技巧	(246)
1. 异步电动机电源接通后不能起动	(246)
2. 异步电动机转速低于额定值, 电流表指 针来回摆动	(247)
3. 异步电动机温升过高或冒烟	(247)
4. 异步电动机外壳带电	(248)
5. 绕线型异步电动机集电环火花过大	(248)
6. 鼠笼式异步电动机转子断条	(249)
7. 异步电动机转轴弯曲	(251)
8. 异步电动机转轴键槽磨损	(251)
9. 异步电动机转轴裂纹	(251)
10. 异步电动机轴承挡磨损	(253)
11. 三相换向器变速异步电动机的主要故障、原因	

和处理方法	(254)
12. 电动机被水浸	(256)
13. 电动机遭受火灾	(257)
第八章 电力变压器的应用及维修	(258)
§ 8.1 变压器的型号	(258)
§ 8.2 电力变压器的结构	(258)
§ 8.3 变压器的主要技术指标	(258)
1. 电压等级	(258)
2. 额定电流	(259)
3. 额定容量	(259)
4. 阻抗电压(%)	(259)
5. 空载电流	(260)
§ 8.4 变压器的使用条件	(260)
§ 8.5 S9 系列电力变压器	(260)
§ 8.6 变压器常用连接组别	(261)
§ 8.7 变压器的并联运行	(264)
§ 8.8 电力变压器的继电保护装置	(266)
§ 8.9 变压器运行中的检查和事故处理	(267)
第九章 电气控制及配电线路范例	(271)
§ 9.1 用铁壳开关的手动正转控制线路	(271)
§ 9.2 用倒顺开关的正反转控制线路	(271)
§ 9.3 具有过载保护的正转控制线路	(272)
§ 9.4 点动与连续运行控制线路	(272)
§ 9.5 避免误操作的两地控制线路	(274)
§ 9.6 三地(多地点)控制线路	(274)
§ 9.7 按钮联锁的正反转控制线路	(275)
§ 9.8 接触器联锁的正反转控制线路	(276)
§ 9.9 按钮、接触器复合联锁的正反转控制线路	(276)

§ 9.10	用按钮点动控制电动机起停线路	(277)
§ 9.11	接触器联锁的点动和长动正反转控制线路	(277)
§ 9.12	单线远程正反转控制线路	(279)
§ 9.13	用转换开关预选的正反转起停控制线路	(280)
§ 9.14	自动往返控制线路	(281)
§ 9.15	单线远程控制电动机起停线路	(281)
§ 9.16	能发出起停信号的控制线路	(283)
§ 9.17	两台电动机按顺序起动同时停止的控制线路 ..	(284)
§ 9.18	两台电动机按顺序起动分开停止的控制线路 ..	(284)
§ 9.19	两条输送皮带的电气控制线路	(285)
§ 9.20	多台电动机可同时起动又可有选择起动的控制线路	(287)
§ 9.21	HZ5 系列组合开关应用线路	(288)
§ 9.22	电动葫芦的电气控制线路	(289)
§ 9.23	用八挡按钮操作的行车控制	(292)
§ 9.24	10t 桥式起重机的电气控制线路	(292)
§ 9.25	自耦减压起动器线路	(294)
§ 9.26	QX1 型手动控制 Y - Δ 减压起动线路	(296)
§ 9.27	XJ01 型自动补偿减压起动控制柜线路	(297)
§ 9.28	75kW 电动机起动配电柜线路	(298)
§ 9.29	电磁抱闸制动控制线路	(299)
§ 9.30	单向运转全波整流能耗制动线路	(300)
§ 9.31	单相照明双路互备自投供电线路	(301)
§ 9.32	双路三相电源自投线路	(302)
§ 9.33	自动接水线路	(303)
§ 9.34	电力变压器自动风冷线路	(305)
§ 9.35	用电接点压力表进行水位控制	(306)
§ 9.36	UQK - 2 型浮球液位变送器接线线路	(306)

§ 9.37	全自动水位控制水箱放水线路	(307)
§ 9.38	高位停低位开的自动控制线路	(310)
§ 9.39	电流型漏电保护器	(311)
§ 9.40	电度表的防雷接线线路	(312)
§ 9.41	DD17 型单相跳入式电度表的接线	(313)
§ 9.42	单相电度表测有功功率顺入接线	(314)
§ 9.43	DT8 型三相四线制电度表三种接线线路	(314)
§ 9.44	DS8 型系列电度表三种接线线路	(316)
§ 9.45	DX8 型三相三线制无功电度表两种接线线路	(317)
§ 9.46	单相电度表测三相用电器有功功率的两种接线 线路	(318)
§ 9.47	三相有功功率电度表接线线路	(320)
§ 9.48	三相无功电度正弦表两种接线线路	(321)
§ 9.49	用一只单相电度表测量三相无功电能	(322)
§ 9.50	直流电度表三种接线线路	(323)
§ 9.51	直流电流表、直流电压表常用的接线线路	(324)
§ 9.52	交流电流表的接线线路	(326)
§ 9.53	三只电流表接入三相电路的两种接法	(326)
第十章	常用机床控制线路及维修	(328)
§ 10.1	C620 型车床	(328)
1.	电气控制线路及工作原理	(328)
2.	常见故障及检修方法	(328)
§ 10.2	Z35 型摇臂钻床	(335)
1.	电气控制线路及工作原理	(335)
2.	常见故障及检修方法	(337)
§ 10.3	Z525 型立式钻床	(341)
1.	电气控制线路及工作原理	(341)