



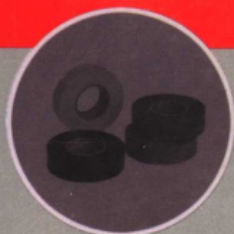
最新版



新维修 电工 手册

万英 主编

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE



责任编辑 / 吴志海 何 莉
封面设计 / 陈培亮
责任校对 / 林锦春

ISBN 7-5335-2555-8



9 787533 525552 >

定价: 75.00 元



新维修电工 手册

福建科学技术出版社

主 编	万 英	李勇生	陈夏生	郑心强	
副主编	刘行川	李勇生	林本旺	林追峡	
编写人员	万 英	刘行川	李勇生	陈夏生	郑心强
	苏珠双	严 彬	陈远容	林本旺	林追峡
	欧仁康	黄金湘	吴子忠	黄平宗	林继惠
	黄宏南	王秀琼	吴 杰	庄 重	龚忠光
	王 浴	肖 立	李川心	郑家杰	杨 兵
	谭振祥	林文汉	林立和	周立心	王瑞伟

内 容 提 要

这是一本供从事电气实践的广大电工、电子工程技术人员及相关电气专业人员阅读的工具书。它按最新国家标准,分16章介绍电工基础知识、电工材料、变压器、三相异步电动机、直流电动机、小功率电动机与微特电机、低压电器、常用生产机械电气控制、变配电设备与低压架空线、室内配线与照明电路、电子元器件、电子电路、常用电工仪器仪表、可编程控制器、通用变频器、安全用电与节约用电等方面的知识、技术和维修资料。

图书在版编目(CIP)数据

新维修电工手册/万英主编. —福州:福建科学技术出版社, 2006. 1

ISBN 7-5335-2555-8

I. 新… II. 万… III. 电工-维修-技术手册
IV. TM07-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 009643 号

书 名	新维修电工手册
主 编	万英
出版发行	福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
经 销	各地新华书店
排 版	福建科学技术出版社排版室
印 刷	福建地质印刷厂
开 本	850 毫米×1168 毫米 1/32
印 张	42.25
插 页	4
字 数	1585 千字
版 次	2006 年 1 月第 1 版
印 次	2006 年 1 月第 1 次印刷
印 数	1—3 500
书 号	ISBN 7-5335-2555-8/TM·33
定 价	75.00 元

书中如有印装质量问题,可直接向本社调换

前 言

随着科学技术的迅猛发展，特别是我国加入 WTO，国际间的技术交流日益增多，电气产品更新换代的周期越来越短，高、精、尖的新技术和新型电工材料、器件、仪器、设备等层出不穷。为了满足广大城乡工矿企业生产第一线的电工、电子工程技术人员及相关电气专业人员在电气产品的选择、安装、使用、维修以及技术改造中的迫切需要，我们编写了这本《新维修电工手册》，希望它能成为广大读者的好“助手”。

本手册以简明实用和与时俱进为编写原则，力图内容达到时新性、全面性、实用性。在编写方法上，本手册采用图、表、示例和文字相结合的形式，体现了手册实用、查阅方便的特点。

本手册共 16 章，包括电工基础知识、电工材料、变压器、三相异步电动机、直流电动机、小功率电动机与微特电机、低压电器、常用生产机械电气控制、变配电设备与低压架空线、室内配线与照明电路、电子元器件、电子电路、常用电工仪器仪表、可编程程序控制器、通用变频器、安全用电与节约用电等方面的知识、技术和资料。

由于电工技术发展极为迅速，加上编者水平有限，且本手册涉及面广，书中难免存在错误和不妥之处，在此恳请读者批评指正并提出宝贵意见，以便再版时订正。

主 编

目 录

第一章 电工基础知识	(1)
一、电工基本名词	(1)
二、电工基本公式	(3)
1. 直流电路基本计算公式	(3)
2. 基尔霍夫定律	(5)
3. 戴维南定理和叠加原理	(6)
4. 两种等效变换	(7)
5. 有关电磁定律	(8)
6. 交流电路计算公式	(9)
三、电工常用计量单位	(16)
四、电工图形符号和电气设备文字符号	(19)
1. 常用电工图形符号	(19)
2. 电气设备常用基本符号	(40)
3. 电气设备常用辅助文字符号	(44)
4. 电源线路和三相电气设备端标记	(45)
第二章 电工材料	(46)
一、导电材料	(46)
1. 电线与电缆	(46)
2. 电阻合金与电热材料	(109)
3. 熔体材料	(119)
4. 电刷	(120)
二、磁性材料	(125)
1. 软磁材料	(125)
2. 硬磁材料	(127)
三、绝缘材料	(128)
1. 绝缘材料的作用、分类	(128)
2. 绝缘漆	(128)
3. 层压制品	(130)

4. 橡胶制品	(132)
5. 电工塑料	(132)
6. 薄膜、复合薄膜及粘带	(132)
7. 云母制品	(134)
8. 绝缘纤维制品	(142)
9. 液体电解质	(143)
四、电气安装材料	(145)
第三章 变压器	(148)
一、变压器类别、型号	(148)
二、电力变压器	(150)
1. 电力变压器构造	(150)
2. 常用电力变压器的技术数据	(150)
3. 变压器绕组的连接组标号	(156)
4. 变压器的并联运行	(158)
5. 中小型电力变压器的运输、验收、检查、总装配及运行	(159)
6. 电力变压器的维护及常见故障处理	(164)
7. 电力变压器的检修	(167)
8. 电力变压器的试验	(174)
三、控制变压器	(176)
1. 小型控制变压器的设计	(177)
2. 常用控制变压器型号及技术数据	(179)
3. 控制变压器常见故障检修	(197)
第四章 三相异步电动机	(200)
一、三相异步电动机结构类型	(200)
1. 三相异步电动机的分类	(200)
2. 三相异步电动机外壳防护型式的分级	(205)
3. 电动机安装结构型式	(207)
二、三相异步电动机主要技术参数及铭牌	(207)
1. 电动机的主要技术参数	(207)
2. 型号编制规则	(208)
3. 铭牌	(210)
三、三相异步电动机技术数据	(210)

1. Y2 系列三相异步电动机	(210)
2. Y 系列三相异步电动机	(219)
3. YR 系列三相异步电动机	(227)
4. YX 系列三相异步电动机	(236)
5. YD 系列三相异步电动机	(240)
6. YZ、YZR 系列三相异步电动机	(255)
7. YLB 系列深井泵用三相异步电动机	(267)
四、三相异步电动机选择原则	(267)
1. 类型的选择	(267)
2. 容量的选择	(268)
五、三相异步电动机安装	(268)
1. 电动机的安装和校正	(268)
2. 传动装置的安装与调整	(268)
六、三相异步电动机维护和常见故障处理	(270)
1. 电动机起动前的检查	(270)
2. 起动和运行中的检查	(270)
3. 电动机的定期检查	(270)
4. 电动机的常见故障和处理方法	(271)
七、三相异步电动机定子绕组故障检修	(276)
1. 定子绕组接地故障的检修	(276)
2. 定子绕组短路故障的检修	(277)
3. 定子绕组断路故障的检修	(278)
4. 定子绕组连接错误的检修	(279)
八、三相异步电动机定子绕组拆换	(280)
1. 绕组的基本知识	(280)
2. 绕组的拆除	(284)
3. 绕组的计算	(286)
4. 绕组的绕制	(287)
5. 嵌线	(290)
6. 接线	(292)
7. 绕组试验	(293)
8. 浸漆与烘干	(293)
九、三相异步电动机转子检修	(294)
1. 转子拆装	(294)

2. 转子机械部分检修	(295)
3. 转子绕组部分检修	(296)
十、三相异步电动机修理后试验	(299)
1. 试验前的检查	(299)
2. 测量绕组冷态直流电阻	(299)
3. 测量绝缘电阻	(299)
4. 交流耐压试验	(299)
5. 空载运行试验	(300)
6. 匝间绝缘试验	(301)
7. 短路试验(堵转试验)	(301)
8. 绕线式电动机开路电压试验	(301)
9. 温升试验	(301)
第五章 直流电动机	(302)
一、直流电动机的主要技术数据	(302)
1. Z3 系列直流电动机	(302)
2. Z4 系列直流电动机	(302)
二、直流电动机励磁方式及出线标志	(329)
1. 直流电动机的励磁方式	(329)
2. 直流电动机出线端标记	(331)
三、直流电动机的运行	(331)
1. 直流电动机的起动	(331)
2. 直流电动机的调速	(332)
3. 直流电动机的制动	(333)
四、直流电动机的维护和常见故障处理	(334)
1. 直流电动机的拆装工艺	(334)
2. 直流电动机的维修	(335)
3. 直流电动机的常见故障处理	(336)
第六章 小功率电动机与微特电机	(346)
一、小功率电动机	(346)
1. 小功率异步电动机	(346)
2. 小功率交流换向器电动机	(367)
二、微特电机	(372)

1. 伺服电动机	(372)
2. 步进电动机	(404)
三、家用电器电动机	(422)
1. 电扇电动机	(422)
2. 压缩机电动机	(429)
3. 洗衣机电动机	(437)
4. 吸尘器电动机	(444)
5. 电吹风电动机	(444)
6. 剃须刀电动机	(446)
7. 缝纫机电动机	(447)
四、电动工具电动机的技术数据	(447)
第七章 低压电器	(465)
一、低压电器的类别、主要用途和型号	(465)
二、刀开关和转换开关	(467)
1. 低压刀开关	(467)
2. 负荷开关	(470)
3. 熔断器式刀开关	(474)
4. 组合开关	(478)
三、熔断器	(481)
1. RC1A 插入式熔断器	(481)
2. RM10 系列无填料封闭管式熔断器	(482)
3. 有填料封闭管式熔断器	(482)
4. RL 系列螺旋式熔断器	(483)
5. H-RL3 螺旋式熔断器	(483)
6. RLS 螺旋式快速熔断器	(483)
7. NGT 系列半导体器件保护熔断器	(483)
8. 常用熔断器的技术数据	(484)
9. 熔断器的选用、维护及常见故障	(488)
四、断路器	(490)
1. 框架式断路器	(493)
2. 塑壳式断路器	(493)
3. 小型断路器	(500)
4. 漏电断路器	(502)

5. 限流断路器	(505)
6. 断路器的选用、维护及常见故障	(506)
五、接触器	(509)
1. CJ10 系列交流接触器	(509)
2. CJ12 系列交流接触器	(509)
3. CJ20 系列交流接触器	(510)
4. CJ16 (19) 系列切换电容器接触器	(511)
5. CJX1 系列交流接触器	(512)
6. CJX2 系列交流接触器	(513)
7. CJX5 (S-K) 系列交流接触器	(514)
8. CJX8 (B) 系列交流接触器	(515)
9. B25C、B30C 系列交流接触器	(515)
10. M-CL 系列交流接触器	(516)
11. 3TB 系列交流接触器	(517)
12. CZO 系列直流接触器	(517)
13. 接触器的选用、维护及常见故障	(519)
六、继电器	(521)
1. 中间继电器	(521)
2. 热继电器	(523)
3. 时间继电器	(531)
4. 过电流继电器	(538)
5. 速度继电器	(540)
七、主令电器	(542)
1. 按钮	(542)
2. 位置开关	(546)
3. 主令控制器	(553)
八、电磁抱闸制动器	(555)
1. TJ2、TZ2 系列制动器	(556)
2. MZD1 系列制动器	(556)
3. 电磁抱闸制动器的选择、使用维护及常见故障	(557)
九、起动器	(559)
1. QC10 系列磁力起动器	(560)
2. QC20 系列磁力起动器	(560)
3. DRB、DEB、MSB (QCX8) 系列电磁起动器	(561)

4. QX3 系列自动星—三角起动器	(564)
5. QJX2 系列星—三角减压起动器	(564)
6. QJ3 系列自耦减压起动器	(567)
7. XJ01 系列自耦减压起动器	(567)
8. QZ73 系列综合起动器	(567)
9. M611 系列电动机保护器	(568)
10. QWJ2 系列节电型无触点起动器	(572)
11. 起动器的常见故障维修	(573)
十、低压电器共性故障的检修	(582)
1. 触头的检修	(582)
2. 电磁系统的检修	(583)
3. 灭弧系统的检修	(583)
4. 低压电器共性故障及其检修	(584)
第八章 常用生产机械电气控制	(585)
一、三相异步电动机的基本控制线路	(585)
1. 三相笼型异步电动机的全压起动	(585)
2. 三相笼型异步电动机的降压起动	(591)
3. 三相异步电动机的制动	(596)
4. 多速电动机的控制	(607)
5. 三相绕线式异步电动机的控制	(610)
二、直流电动机的控制线路	(614)
1. 直流电动机串电阻起动控制	(614)
2. 直流电动机正、反转控制	(616)
3. 直流电动机制动控制	(617)
三、常用生产机械电气控制线路及其维修	(620)
1. C620-1 型车床电气控制线路	(623)
2. CA6140 型车床电气控制线路	(628)
3. SK360 型卧式车床电气控制线路	(631)
4. Y3150 型滚齿机电气控制线路	(634)
5. M7120 型平面磨床电气控制线路	(640)
6. M7130 型卧轴矩台平面磨床电气控制线路	(651)
7. M1432A 型外圆磨床电气控制线路	(655)
8. M7475B 主轴圆台平面磨床电气控制线路	(662)

9. Z35 型摇臂钻床电气控制线路	(668)
10. Z37 型摇臂钻床电气控制线路	(676)
11. Z5163 型立式钻床电气控制线路	(678)
12. X52K 型立式升降台铣床电气控制线路	(685)
13. X62W 型万能铣床电气控制线路	(691)
14. X8120W 型万能工具铣床电气控制线路	(703)
15. T68 型卧式镗床电气控制线路	(707)
16. B2012A 型龙门刨床电气控制线路	(717)
17. 20/5t 桥式起重机电气控制线路	(742)

第九章 变配电设备与低压架空线

一、电力变压器的选用和安装

1. 供电系统的电力负荷	(747)
2. 电力变压器容量的选择	(748)
3. 电力变压器的安装	(750)

二、高压断路器

1. 高压断路器的用途	(761)
2. 高压断路器的分类	(761)
3. 高压断路器的基本参数	(762)
4. 高压断路器的型号	(763)
5. 高压断路器应满足的要求	(763)
6. 高压断路器的使用条件	(763)
7. 高压断路器的操动机构	(764)
8. 常用断路器的结构和技术数据	(764)
9. 高压断路器的维修	(785)

三、高压隔离开关

1. 隔离开关的用途	(787)
2. 隔离开关的分类	(788)
3. 隔离开关的基本工作原理	(788)
4. 隔离开关的型号	(788)
5. 隔离开关操动机构	(789)
6. 常用隔离开关的技术数据	(790)

四、高压负荷开关

1. 高压负荷开关的用途	(797)
--------------------	-------

2. 高压负荷开关的分类	(798)
3. 高压负荷开关的型号	(798)
4. 高压负荷开关的结构和工作原理	(798)
5. 高压负荷开关的技术数据	(799)
五、组合电器	(801)
1. 组合电器的用途	(801)
2. 敞开式组合电器	(801)
3. 封闭式组合电器	(802)
六、高压熔断器	(803)
1. 高压熔断器的用途	(803)
2. 高压熔断器的分类	(804)
3. 高压熔断器基本工作原理	(804)
4. 高压熔断器的型号	(804)
5. 高压熔断器的技术数据	(805)
6. 高压熔断器的安装与维护	(808)
七、成套低压配电柜	(810)
1. GGD型交流低压配电柜	(810)
2. GCS型低压抽出式开关柜	(811)
八、仪用互感器	(812)
1. 电压互感器	(812)
2. 电流互感器	(818)
九、低压架空线路	(830)
1. 架空线路的组成	(830)
2. 低压架空线路设计	(846)
3. 架空线路的施工	(847)
4. 架空配电线路的维护	(859)
5. 架空线路故障的预防	(864)
十、电缆线路	(866)
1. 电力电缆的构造	(866)
2. 电力电缆的型号	(866)
3. 电力电缆的选择	(867)
4. 电力电缆的敷设	(870)
5. 电力电缆的防火	(880)
6. 电力电缆线路的巡视与维护	(886)

7. 电力电缆常见故障	(889)
第十章 室内配线和照明电路	(891)
一、室内配线	(891)
1. 接户线与进户线	(891)
2. 室内配线的一般要求和工序	(893)
3. 护套线配线	(895)
4. 瓷夹板配线	(896)
5. 瓷瓶配线	(896)
6. 塑槽板配线	(897)
7. 线管配线	(898)
二、照明电路	(901)
1. 照明光源的种类	(901)
2. 白炽灯	(903)
3. 荧光灯	(905)
4. 高压水银灯	(910)
5. 高压钠灯	(912)
6. 卤钨灯	(913)
7. 霓虹灯	(914)
8. 照度标准	(917)
9. 照明电路安装规程	(925)
第十一章 电子元器件	(928)
一、阻容感元件	(928)
1. 电阻器	(928)
2. 电容器	(931)
3. 电阻器、电位器、电容器的命名	(934)
4. 电感器	(936)
二、半导体器件	(937)
1. 半导体二极管	(937)
2. 稳压二极管	(941)
3. 发光二极管	(945)
4. 光敏二极管	(948)
5. 半导体三极管	(949)

6. 单结晶体管	(957)
7. 场效应晶体管	(958)
8. 功率晶体管	(962)
9. MOS 功率场效应晶体管	(964)
10. 光敏三极管	(982)
11. 光电耦合器	(983)
12. 晶闸管	(986)
三、集成电路	(991)
1. 模拟集成电路	(992)
2. 数字集成电路	(1003)
第十二章 电子电路	(1011)
一、基本电路	(1011)
1. 晶体管放大电路	(1011)
2. 直流电源电路	(1019)
3. 晶闸管触发电路	(1023)
4. 脉冲电路	(1025)
二、典型应用电路	(1031)
1. 拍手开关电路	(1031)
2. 照明灯自动关闭电路	(1032)
3. 电子镇流器电路	(1033)
4. 煤气报警器电路	(1035)
5. 流水彩灯电路	(1036)
6. 单相可控调压电路	(1037)
7. 步进电动机转速控制电路	(1038)
8. RC 桥式振荡电路	(1041)
9. 准互补对称 OCL 功放电路	(1043)
第十三章 常用电工仪器仪表	(1044)
一、电工仪器仪表基本知识	(1044)
1. 电工指示仪表结构原理	(1044)
2. 电工仪表的表盘符号和单位符号	(1047)
3. 电工仪表型号	(1048)
二、开关板式电流表与电压表	(1051)

1. 开关板式电流表与电压表的结构	(1051)
2. 电流表、电压表的选择	(1052)
3. 电流、电压的测量	(1053)
4. 电流表、电压表使用注意	(1054)
5. 常用电流表、电压表	(1055)
三、开关板式功率表	(1058)
1. 功率表的选用	(1060)
2. 功率的测量	(1061)
四、电能(度)表	(1062)
1. 感应式电能表	(1062)
2. 复费率电能表	(1063)
3. 预付费电能表	(1065)
4. 电能(度)表的选用	(1067)
五、万用电表	(1076)
1. 万用电表基本结构	(1076)
2. 万用电表使用注意事项	(1082)
3. 万用电表常见故障及处理方法	(1083)
六、钳形表	(1084)
1. 钳形表的结构原理	(1084)
2. 钳形表的选用	(1084)
七、兆欧表	(1086)
1. 兆欧表的结构原理	(1086)
2. 兆欧表的选择	(1088)
3. 兆欧表的使用及注意事项	(1089)
八、电桥	(1089)
1. 电桥的结构原理	(1089)
2. 直流电桥的测量原理、方法及注意事项	(1089)
九、电子示波器	(1093)
1. 电子示波器的结构原理	(1093)
2. 电子示波器的用法	(1094)
十、晶体管特性图示仪	(1099)
1. 结构原理	(1099)
2. 使用方法	(1101)
3. 晶体管参数测量	(1103)