

看图巧学电工电子技术丛书

看图巧学

维修电工技能训练

萧淑霞 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

看图巧学电工电子技术丛书

看图

巧

学

维修电工技能训练

萧淑霞 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



内容提要

本书以图文并茂的形式讲述维修电工技能训练,内容包括:第一章介绍电气安全;第二章防雷与接地;第三章常用仪器仪表的使用与维护;第四章实用电子技术与操作;第五章常用高低压电气设备;第六章内外线路的敷设与维护;第七章重点分析三相异步电动机的拆装与检修;第八章主要分析一般生产设备的电气控制等。

本书的特点:第一,内容丰富,实用性强。本书是依照中级维修电工鉴定范围编写的,在教学培训中已经过实践验证,听取多届学生的反馈信息和建议并修改,是一本实用性非常强的实践性教学参考书及自学用书。第二,图文并茂,简明扼要,通俗易懂。读者可以轻松愉快的心情掌握全部知识。第三,各章保持相对独立,读者可阅读全书,也可以选读某一章节。

本书可供中级技术工人培训和自学之用,也可作为在校学生的中级维修电工技能培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

看图巧学维修电工技能训练 / 萧淑霞编著. —北京:
中国电力出版社, 2008

(看图巧学电工电子技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 5083 - 5562 - 7

I. 看… II. 萧… III. 电工—维修—图解 IV. TM07-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 080276 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2008 年 1 月第一版 2008 年 1 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 8 印张 206 千字

印数 0001—4000 册 定价 25.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

《看图巧学电工电子技术丛书》

编委会名单

主 任：赵建彬

副主任：赵国增 魏素珍 宋贵林

委 员：（以姓氏笔划为序）

王如松	王文郁	王 岚	王 琳
方红彬	孙士尧	孙志平	李 华
李郁文	刘燕军	许 寥	张延琪
张国华	张彬宏	苏 林	苏伯贤
吴培生	孟贵华	赵双义	杨有启
姜有根	郭晋阳	郝 健	徐文媛
曹振军	萧淑霞	彭景瑞	韩 伟
熊联荣	魏素珍	魏永勇	

丛书序言

“电与电子技术真是很神奇”，这是很多人的感叹。因为它们都是抽象的，肉眼看不见、摸不到的，但又实际存在的东西，对于初学者来说会感到难以想象，而广大工程技术人员也会有同感。把复杂的科技知识用生动的实物、实例来讲清楚，让大家有豁然开朗的感受，有铭刻不忘的记忆，使初学者由此进入科技的圣殿，这就是我们策划此套丛书的目的。

本套丛书是电工、电子领域图书出版的一大创新，是广大初学者的喜讯，使他们的学习更轻松有趣；也是广大工程技术人员、考级人员的喜讯，丛书可以为他们成为高手、能手夯实牢固的基础。

本套丛书共16本，分别为：《看图巧学万用表检测电子元件》、《看图巧学无线电电子元器件的使用》、《看图巧学电子实用线路》、《看图巧学电工技术基础》、《看图巧学常用电工电路》、《看图巧学电工基本操作技能》、《看图巧学电动机应用与维修》、《看图巧学建筑电工》、《看图巧学装修装饰电工基本技术》、《看图巧学维修电工技能训练》、《看图巧学模拟电路入门》、《看图巧学数字电路入门》、《看图巧学电子元器件入门》、《看图巧学电子技术与制作》、《看图巧学万用表的使用》、《看图巧学电工安全》。



本套丛书的特点是：

1. 知识丰富：涵盖电工、电子知识的各个方面。
2. 形式生动：利用形象化的图形，便于查询的表格，帮助大家理解，使读者过目不忘。

3. 作者队伍强大：丛书的作者都是电工、电子专业培训领域的专家，具有多年的培训经验和实践经验，思维方式与实际紧密结合。

本套丛书的读者对象是电工、电子技术的初学者，也可供从事电工、电子技术工作的工程技术人员参考。

如果广大读者通过本套丛书的自学，感到受益匪浅，那将是编辑、作者的莫大欣慰。

《看图巧学电工电子技术丛书》编委会

：重点推荐丛书本



看图巧学电工电子技术丛书

看图巧学维修电工技能训练

前 言

随着电气设备的广泛应用的迅速发展,提高广大电工维修人员的基本素质和加强电工技能培训就成了当务之急,根据国家职业技能资格考核的有关规定,从业人员必须经过专业技术培训并经过国家职业资格鉴定考试合格后,方可就业或上岗。为此,编写了这本《看图巧学维修电工技能训练》,以供广大电工维修人员和转岗再就业人员及在校学生作为培训、技能训练之用。

三百六十行,各行各业对从业人员都有自己特有的职业技能要求。电工作为特殊的工种,从业人员必须熟练地掌握本行业、本岗位的职业技能,具备一定的包括职业技能在内的职业素质,才能胜任工作,把工作做好,为社会做出应有的贡献,实现自己的人生价值。

本书以《国家职业技能鉴定规范》中级维修电工职业技能鉴定标准为依据,在内容选择上从实用角度出发,紧密结合中级维修电工技能训练项目及要求,系统地介绍了中级维修电工技能训练的基本操作技能。以图解、图表的形式编写,形象直观,文字叙述简明扼要,通俗易懂。以帮助读者理解并快速掌握操作技能及操作要领。书中不仅列举了大量的实训案例,还给出了从业人员在电工岗位中经常遇到的故障及故障排除方法。

全书主要内容包括:第一章介绍电气安全,主要讲述维修电工安全技术操作规程、触电及电流对人体的作用、变配

电所的安全运行与维护、触电急救；第二章防雷与接地，主要讲述雷电的有关知识及防雷设备；第三章常用仪器仪表的使用与维护，主要介绍万用表、直流电桥、绝缘电阻测量仪、接地电阻测量仪、钳形电流表、常用电工工具及防护用具；第四章实用电子技术与操作，介绍晶体管极性判别及测试方法、晶体管电路及应用、晶闸管电路及应用、电子电路焊接技能训练、通用示波器及信号发生器；第五章常用高低压电器设备，集中介绍熔断器、高低压开关设备、继电器、接触器、电力变压器及互感器、成套开关设备等；第六章内外线路的敷设与维护，主要介绍架空线路的结构与敷设、电缆线路的结构与敷设、室内线路的敷设与安装等；第七章重点分析三相异步电动机的拆装与检修；第八章主要分析一般生产设备的电气控制等。可供中级技术工人培训和自学之用，也可作为在校学生中级维修电工技能培训教材。

本书具有以下特点：第一，内容丰富，实用性强。作者近十年来一直兼职《国家职业技能鉴定》维修电工的鉴定及考评员工作，熟知中级维修电工的知识点、命题方式及技能鉴定范围，本书是依照中级维修电工鉴定范围编写的，在教学培训中已经过实践验证，并听取多届学生的反馈信息和建议，是一本实用性非常强的实践性教学参考书及自学用书。第二，图文并茂，简明扼要，通俗易懂。读者可以轻松愉快的心情掌握中级维修电工应具备的基本技能。第三，各章保持相对独立，读者可阅读全书，也可以选读某一章节。

本书由萧淑霞编著。李宪海高工审阅。

在本书的编写中，参考了《职业技能鉴定国家题库考试复习指导丛书》，从网络中收集了部分图片，听取了部分学生的反馈建议，从中得到不少教益，在此向以上参考书籍的编著者、主审、提供帮助的电工师傅以及学生致以诚挚的感谢！

由于经验不足，错误和不足之处在所难免，敬请读者批评指正！

全书共分十章，第一章至第四章为基本理论知识，第五章至第八章为基本操作技能，第九章为综合应用，第十章为附录。

第一章 电工基础知识 第一节 电学基础知识 第二节 电工材料 第三节 电工工具 第四节 安全用电 第五节 触电急救 第六节 防雷与接地 第七节 常用仪器仪表 第八节 常用电气设备 第九节 常用线路 第十节 常用电动机 第十一节 常用控制设备 第十二节 常用生产设备的电气控制 第十三节 常用生产设备的电气故障排除 第十四节 常用生产设备的电气安装 第十五节 常用生产设备的电气维护 第十六节 常用生产设备的电气检修 第十七节 常用生产设备的电气改造 第十八节 常用生产设备的电气更新 第十九节 常用生产设备的电气报废 第二十节 常用生产设备的电气回收

编著者

示器常五的表外版道视更预变器器 五

91 国京朝站油库站塔味风静

00 速急由轴 节四第

00 看图巧学电工电子技术丛书

10 看图巧学维修电工技能训练

目 录

丛书序言

前言

第一章 电 气 安 全

第一节 维修电工安全技术操作规程 1

一、工作前的检查和准备工作 1

二、文明操作和安全技术 3

三、下班前的结束工作 5

第二节 触电及电流对人体的作用 5

一、触电 5

二、安全电流 6

三、安全电压 7

四、接触电压和跨步电压 8

第三节 变配电所的安全运行与维护及

安全运行操作方法 11

一、变配电所安全运行值班和维护

..... 11

二、变配电所的送电和停电操作 12

三、倒闸操作票的填写方法 13

四、变配电所倒闸操作票填写示例 ... 15

五、根据变配电所监测仪表的正常指示 情况和数值判断故障原因	19
第四节 触电急救	20
一、触电形式	20
二、脱离电源	21
三、急救措施	21

第二章 防雷与接地



第一节 过电压及雷电的有关知识	25
一、过电压的形式	25
二、雷电的形成	26
三、雷电功能	26
四、野外防雷常识	28
五、室内防雷常识	33
第二节 防雷设备	34
一、现代防雷的原则	34
二、避雷器	35
第三节 接地的类型及接地装置	38
一、接地的类型	38
二、工作接地	39
三、保护接地	40
四、接地和接地装置	41
五、人工接地体的敷设	43
六、低压配电系统的接地故障保护及 等电位联结	45

第三章 仪器仪表的使用与维护



87	第一节 常用电工仪表的选择和保养	48
87	一、电工仪表的选择	48
87	二、常用电工仪表的性能比较	49
87	三、常用仪表的正确使用	50
87	四、常用仪表的维护保养	51
87	第二节 万用表	52
18	一、万用表面板	52
58	二、正确使用万用表	53
58	三、万用表使用注意事项	54
58	四、万用表判断三极管	55
58	五、万用表判断晶闸管	57
58	第三节 直流电桥	59
58	一、直流单臂电桥的使用方法和注意	59
58	二、直流双臂电桥的使用方法及注意	61
58	三、直流双臂电桥的注意事项	61
58	第四节 绝缘电阻表	64
58	一、绝缘电阻表简介	64
58	二、绝缘电阻表的开路校验	65
58	三、绝缘电阻表的短路试验	66
58	四、绝缘电阻的测量	66
58	第五节 钳形电流表	69
58	一、钳形电流表面板简介	69
58	二、钳形电流表的正确使用	70
58	第六节 接地电阻测量仪	71
58	一、手摇接地电阻测量仪简介	72

二、手摇接地电阻测量仪的正确使用

二、手摇接地电阻测量仪	73
三、钳形接地电阻测量仪	76
第七节 常用电工工具及防护用具	78
一、低压验电笔	78
二、安全带和安全腰绳	81
三、脚扣	82
四、电工用梯	82

第四章 实用电子技术与操作



第一节 晶体管极性判别及测试方法	84
一、晶体二极管判断方法	84
二、稳压二极管检测	86
三、检测单色发光二极管	87
四、检测三极管	88
五、场效应管的测试	92
六、单向晶闸管极性的判别	93
七、双向晶闸管极性判别	93
第二节 晶体管电路应用	95
一、低压小容量单相整流装置的制作、测试及故障排除	95
二、简易直流稳压电源的制作、测试及故障排除	98
第三节 晶闸管电路应用	100
一、无触点开关	101
二、晶闸管定时关灯电路	102
三、晶闸管恒温房间自动控制电路	103

131	四、光敏晶体管控制路灯电路	103
140	第四节 操作技能训练	104
141	一、按图安装和调试互补对称式 OTL	
141	电路	104
141	二、按图安装和调试单相可控调压	
141	电路	106
141	第五节 通用示波器及信号发生器	108
141	一、通用示波器	108
141	二、超频信号发生器	109
141	三、高频信号发生器	111
141	四、低频信号发生器	111
141	五、晶体管图示仪	112
141	六、综合测量系统	112

第五章 常用高低压电气设备

150	第一节 熔断器	113
150	一、简述	113
150	二、高低压熔断器	114
150	第二节 高低压开关设备	116
150	一、高压隔离开关	116
150	二、高压负荷开关	117
150	三、高压断路器	119
150	四、低压断路器	124
150	五、转换开关	127
150	第三节 继电器、接触器	132
150	一、继电器	132
150	二、接触器	134
150	第四节 变换设备	137

401	一、变压器的结构和型号	137
401	二、电流互感器和电压互感器	140
401	第五节 成套开关设备	146
401	一、高压开关柜	146
401	二、低压配电屏	148

第六章 电力线路的敷设及维护

401	第一节 架空线路的结构和敷设	151
401	一、架空线路的组成	151
401	二、电杆、横担和拉线	154
401	三、架空线路的敷设	154
401	第二节 电缆线路的结构与敷设	160
401	一、电缆线路的结构及敷设	161
401	二、电缆中间头和终端头的基本要求	162
401	第三节 室内线路的敷设与安装	170
401	第四节 电力线路运行维护与检修	176

第七章 三相异步电动机的拆装与检修

401	第一节 基本知识	180
401	一、电动机的分类	180
401	二、三相异步电动机的用途	181
401	三、三相异步电动机的铭牌	181
401	第二节 三相异步电动机的拆装	182
401	一、三相异步电动机的基本结构	182

二、中、小型异步电动机拆卸及保养	186
第三节 三相异步电动机的检修	191
一、常见故障的检修	191
二、三相异步电动机常见故障分析	192
三、三相异步电动机修理后的试验	195
四、判断三相异步电动机定子绕组首 尾端	197

第八章 一般生产设备的电气控制



第一节 电力拖动的基本知识	199
第二节 电气图的阅读方法	200
一、电气线路图	200
二、电气图读图的基本方法	200
三、读图举例	202
第三节 三相异步电动机的基本控制线路	206
一、三相笼型异步电动机的起动控制	206
二、正反转控制电路	208
三、三相交流异步电动机减压起动 控制电路	213
四、三相交流异步机制动控制电路	220
第四节 三相异步电动机的调速控制	226
第五节 直流电动机的基本控制电路	230

881	一、直流电动机单向旋转起动控制	230
101	二、直流电动机可逆运转起动控制	231
101	三、直流电动机单向运转能耗制动控制	231
101	四、直流电动机可逆旋转反接制动控制	233
101	五、直流电动机调速控制	234
101	第六节 常用机床电气控制装置安装与检查	235
	一、机床电气线路的安装	235
	二、电气控制线路的检查	237
	三、机床电气线路故障排除	237



第一章 电气安全



训练要求：本章主要掌握安全用电的基本知识、变配电所倒闸操作、触电的急救和处理。

第一节 维修电工安全技术操作规程

一、工作前的检查和准备工作



维修电工安全操作规程

