

电工应该这样学

电工技能

君兰工作室 编
黄海平 审校

• 畅销书作者最新作品 •



科学出版社
www.sciencep.com

电工应该这样学

电工技能

君兰工作室 编

黄海平 审校

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是“电工应该这样学”丛书之一,本书共分10章,内容包括:电工仪表使用技巧,电工工具使用技巧,电烙铁焊接技能,电弧焊焊接技能,电工操作基本功,电工安装基本功,配电和室内配线,照明与室内弱电安装,电动机安装、使用与维护,电工测量技能等。

本书内容丰富,形式新颖,配有大量的插图帮助讲解,实用性强,易学易用,具有较高的参考阅读价值。

本书适合广大初级、中级电工人员,电气维修人员、电气安装人员、电气测试人员,电工爱好者,电子爱好者阅读,也可供工科院校相关专业师生阅读,还可供岗前培训人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

电工技能/君兰工作室编;黄海平审校. —北京:科学出版社,2010
(电工应该这样学/王兰君主编)

ISBN 978-7-03-027429-8

I. 电… II. ①君… ②黄… III. 电工技术 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 080679 号

责任编辑:杨 凯/责任制作:董立颖 魏 谨

责任印制:赵德静/封面设计:郝恩蓉

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京天时捷彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年6月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2010年6月第一次印刷 印张:16 3/4

印数:1—5 000 字数:511 000

定 价:29.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

为了帮助广大电工人员较快、较好地掌握基本操作、安装、测试技能,我们编写了这本《电工技能》。希望读者通过阅读本书能活学活用其中的知识,增强自己的实际工作技能。

本书重点编写初级、中级电工应该掌握的基本操作、安装技能,包括电工仪表使用技巧,电工工具使用技巧,电烙铁焊接技能,电弧焊接技能,电工操作基本功,电工安装基本功,配电和室内配线,照明与室内弱电安装,电动机安装、使用与维护,电工测量技能等。

书中在许多章节还配有大量现场实景照片,实现手把手教学电工技术的效果,让读者理论联系实际,学到更多可以快速实际应用的技术与技能。

本书因为有数量极为丰富的插图,使得本书图文并茂,直观易懂,有较强的实用性和可操作性。

本书适合广大初级、中级电工人员,电气维修人员、电气安装人员、电气测试人员,电工爱好者,电子爱好者阅读,也可供工科院校相关专业师生阅读,还可供岗前培训人员参考阅读。

参加本书编写的人员还有张景皓、张玉娟、张钧皓、鲁娜、张学洞、刘东菊、张永其、王文婷、凌玉泉、刘守真、高惠瑾、朱雷雷、王兰君、凌珍泉、谭亚林、刘彦爱、贾贵超等,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在错误和不当之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第1章

电工仪表使用技巧

1.1	万用表	1
1.1.1	万用表的种类	1
1.1.2	万用表的使用方法	2
1.2	检相计	5
1.2.1	检相计与简易相序表	5
1.2.2	检相计的使用方法	7
1.3	钳形电流表	8
1.3.1	钳形电流表的构造及原理	8
1.3.2	测试负荷电流及漏电流	10
1.3.3	使用钳形电流表的注意事项	11
1.3.4	测试高次谐波电流	11
1.4	绝缘电阻表	13
1.4.1	绝缘电阻表的简介	13
1.4.2	绝缘电阻的测试方法	15
1.4.3	测试高压电路的绝缘电阻	16
1.4.4	绝缘电阻表的额定电压及主要使用示例	18
1.4.5	绝缘电阻表使用前的检查及精度管理	19
1.5	接地电阻表	20
1.5.1	什么是接地电阻	20
1.5.2	接地电阻测试器的种类	21

1.5.3	用钳形接地电阻表测试接地电阻	22
1.5.4	用直读式接地电阻表测试接地电阻	23
1.5.5	接地电阻的容许值	25
1.6	简易式局部放电检测器	26
1.6.1	局部放电的简易测试	26
1.6.2	局部放电的机理	27
1.6.3	测试局部放电的注意事项	27
1.6.4	用局部放电检测器检查设备	30
1.7	温度计	31
1.7.1	温度的测试	31
1.7.2	不同器件的最高容许温度	35
1.8	照度计	36
1.8.1	什么是照度	36
1.8.2	平均照度的计算方法	37
1.8.3	用照度计测试照度	39
1.9	噪音计	42
1.9.1	噪音的简易测试	42
1.9.2	机器的噪音及音量测试示例	43
1.10	振动计	45
1.10.1	振动计的外观、构造	45
1.10.2	振动的简易测试	45
1.11	高次谐波监测仪	47
1.11.1	什么是高次谐波	47
1.11.2	用高次谐波监测仪的测试示例	48
1.11.3	测试高低压电路中电气设备的高次谐波	50

第2章

电工工具使用技巧

2.1	安全帽	51
-----	-----------	----

2.2	安全带	54
2.3	螺栓旋具(一字和十字)	58
2.4	水泵钳	61
2.5	电工刀	64
2.6	低压验电器	66
2.7	高压验电器	69
2.8	呆扳手	72
2.9	活扳手	76
2.10	梅花扳手	79
2.11	内六角扳手	80
2.12	套筒扳手	81
2.13	墨 斗	85
2.14	粉 盒	88
2.15	吊线锤	89
2.16	手电钻	91
2.17	电 锤	95
2.18	充电式圆盘锯	99
2.19	圆盘锯切割机	104
2.20	砂轮片切割机	111
2.21	圆盘砂轮机	116
2.22	电缆切割刀具	118
2.23	配线管穿线器	120
2.24	电缆抓杆(带照明灯)	122
2.25	手动压接钳	124
2.26	管子虎钳(带三脚架)	126
2.27	弓形锯(钢锯)	128
2.28	管螺纹切削器	131

2.29 弓摇钻	134
----------------	-----

第3章

电烙铁焊接技能

3.1 电烙铁及其使用方法	136
3.1.1 电烙铁	136
3.1.2 电烙铁的使用方法	140
3.1.3 电烙铁的使用注意事项	141
3.1.4 判断电烙铁温度的技巧	142
3.1.5 防止电烙铁烙铁头“烧死”的方法	142
3.1.6 电烙铁烙铁头“烧死”后的处理方法	143
3.2 焊接前的准备	144
3.2.1 电烙铁的选择	144
3.2.2 元件准备	145
3.2.3 焊接常识准备	147
3.2.4 焊料、焊剂的选用	148
3.2.5 焊接点的质量要求	151
3.3 元器件的焊接方法	152
3.3.1 电子分立元器件的焊接方法	152
3.3.2 集成电路块(MOS 集成电路块)的焊接方法	153
3.3.3 绕组线端的焊接方法	153
3.3.4 线端与接线耳连接的焊接方法	154
3.4 焊接实践	154
3.4.1 焊接物表面处理	154
3.4.2 元器件的安装方式	155
3.4.3 带锡焊接法	155
3.4.4 点锡焊接法	156
3.4.5 焊接的注意事项	157
3.5 处理 MOS 器件的注意事项	157

3.6	无引脚电容器的焊接	160
3.7	焊接接头的优劣	161
3.8	解焊技术	162
3.8.1	灯芯式	162
3.8.2	抽吸式	163
3.9	安全措施	165
3.10	操作 IC	166
3.10.1	从电路板上移出 IC	166
3.10.2	在电路板上安装 IC	167
3.10.3	拔出 IC 引脚	167

第4章 电弧焊焊接技能

4.1	焊接原理	169
4.1.1	电阻焊	169
4.1.2	电弧焊	171
4.2	小型交流电弧焊接机的使用方法及技巧	172
4.3	直流电弧焊接机的使用方法及技巧	176
4.4	焊接实践	178
4.4.1	焊接接头的形式	178
4.4.2	焊接方式	179
4.4.3	操作步骤和方法	180

第5章 电工操作基本功

5.1	电线斜削式剥皮的操作步骤	183
5.2	环切式剥皮的操作步骤	185
5.3	2 芯电缆剥皮	186

5.4	3 芯电缆剥皮	188
5.5	2 芯 VVR 圆电缆剥皮	189
5.6	弯圆圈的练习	191
5.7	使用压接套管连接电线	192
5.8	用插入式连接器连接电线	194
5.9	扭绞连接电线	195
5.10	缠绕连接电线	196
5.11	连接灯座	198
5.12	连接明装型插座	200
5.13	用剥线钳剥皮	202
5.14	用剥线钳剥皮并连接灯座	203
5.15	连接吊挂插座	206
5.16	装配组合式开关插座	207
5.17	无螺纹电线管的装配	209
5.18	无螺纹电线管的接地施工	212
5.19	塑料可弯电线管(PF 管)的装配	214
5.20	电线剥皮与端子排的连接	215
5.21	施工缺陷示例	223
5.22	导线与电气接头的连接	225
5.22.1	正确连接的重要性	225
5.22.2	导线与固定螺丝连接	226
5.22.3	导线与压缩接头连接	228
5.23	导线使用接线器连接	233
5.24	导线绝缘层的恢复	235
5.25	焊接接头	237
5.26	通信电缆的连接	238

第6章 电工安装基本功

6.1 普通螺栓的使用和安装	243
6.2 膨胀螺栓的使用和安装	245
6.3 射钉的使用和安装	248
6.4 特殊螺栓的使用和安装	249
6.5 穿墙保护管的安装	251
6.5.1 穿墙孔的凿打	251
6.5.2 穿墙保护管的安装	252
6.6 木樨的安装	253
6.6.1 木樨孔的凿打	253
6.6.2 木樨的削制与安装	253
6.7 吊扇的安装	254
6.7.1 吊扇的安装要求	254
6.7.2 吊钩的安装	255
6.7.3 吊扇的安装接线	256
6.8 换气扇的安装	257
6.8.1 在墙上安装换气扇	257
6.8.2 在窗户上安装换气扇	257
6.9 电话机出线插座的安装	258
6.9.1 电话机出线插座的安装位置	258
6.9.2 电话机出线插座的连接	259
6.10 吸油烟机的安装	260

第7章 配电和室内配线

7.1 配电方式	262
7.1.1 配电线路	262

7.1.2	电压的表达方式	262
7.1.3	高压、低压配电方式	264
7.1.4	负载的特性	266
7.1.5	配电的地下化	267
7.1.6	400V 等级配电的种类	267
7.1.7	配电自动化	270
7.2	受电变电设备	271
7.3	受变电设备的机器和检查	274
7.3.1	机器的选定	274
7.3.2	检查和试验	280
7.4	室内电气工程	283
7.4.1	电气方式	283
7.4.2	低压电气方式	283
7.4.3	配线设计	291
7.4.4	配线图	292
7.5	电气工程用的器具和材料	294
7.5.1	电线、电缆	294
7.5.2	连接器具	298
7.5.3	配线器具	300
7.6	低压配线工程和接地工程	302
7.6.1	低压配线工程	302
7.6.2	管线工程	304
7.6.3	走线槽(导线支持器)工程	308
7.6.4	排线槽工程	310
7.6.5	电缆工程	311
7.6.6	接地工程	312

第8章

照明与室内弱电安装

8.1	住宅配电线路	313
8.1.1	家庭配电线路	313
8.1.2	住宅照明节电控制线路	314
8.1.3	电气设备指示线路	316
8.2	单相、三相电度表的安装及使用事项	317
8.2.1	单相电度表的安装	317
8.2.2	单相电度表的接线	319
8.2.3	三相电度表的安装	319
8.3	白炽灯	322
8.3.1	白炽灯泡的构造	322
8.3.2	白炽灯的特性	325
8.3.3	白炽灯的种类	326
8.3.4	照明灯的基本控制电路	328
8.3.5	白炽灯的安装方法	333
8.4	荧光灯	338
8.4.1	荧光灯的构造	338
8.4.2	荧光灯的启动原理	340
8.4.3	荧光灯的基本控制电路	341
8.4.4	荧光灯的安装方法	341
8.4.5	正确使用台灯	343
8.5	照明实例	344
8.5.1	办公室照明	344
8.5.2	工厂照明	344
8.5.3	住宅照明	345
8.5.4	其他照明	346

8.6	开关、插座的安装使用	348
8.6.1	接线盒、插座和灯座	348
8.6.2	开关和控制电路	353
8.6.3	接地系统	359
8.7	门铃电路	363
8.8	门开启电路	365
8.9	电话线路	367
8.10	报警系统	371

第9章

电动机安装、使用与维护

9.1	电动机的构造	382
9.1.1	异步电动机	382
9.1.2	使用异步电动机的楼宇、工厂电气设备	383
9.1.3	鼠笼式异步电动机的构造	383
9.1.4	异步电动机外壳的保护方式与表示符号	386
9.1.5	异步电动机的冷却方式与表示符号	387
9.2	电动机的特性	389
9.2.1	铭牌记载事项	389
9.2.2	理解铭牌记载内容的预备知识	390
9.2.3	异步电动机的特性	394
9.3	提高用电设备的功率因数	397
9.3.1	改善功率因数	397
9.3.2	功率因数改善的效果	398
9.3.3	低压无功补偿电容器	399
9.3.4	电动机容量与低压无功补偿电容器的安装容量	401
9.3.5	电动机与低压无功补偿电容器的安装	402
9.4	电动机的安装工事	405
9.4.1	电动机的安装工事	405

9.4.2	安装电动机的基础工事	406
9.4.3	电动机的直接连接找正作业	407
9.4.4	电动机的直接连接精度的测量方法	409
9.4.5	电动机端子盒内配线的连接工事	410
9.4.6	电动机安装场所的选定	411
9.4.7	电动机的接地工事	411
9.5	电动机的配线工事	412
9.5.1	电动机的配线工事	412
9.5.2	电动机的配线工事与施設场所	413
9.5.3	电动机的金属管配线	415
9.5.4	电动机的电缆配线	417
9.6	电动机的直接起动控制电路	419
9.6.1	电动机的起动控制电路	419
9.6.2	构成电动机起动电路的电器	420
9.6.3	电动机的起动过程	421
9.6.4	电动机的停止过程	424
9.7	电动机的星形-三角形 Y- Δ 起动控制电路	426
9.7.1	电动机的 Y- Δ 起动方法	426
9.7.2	电动机的 Y- Δ 起动控制接线	427
9.7.3	Y- Δ 起动控制电路	428
9.7.4	电动机的起动过程	429
9.7.5	电动机的运行	431
9.8	电动机的电抗器起动控制电路	433
9.8.1	电动机的电抗器起动方法	433
9.8.2	电动机的电抗器起动控制功能图	434
9.8.3	电动机的电阻器起动控制电路实际接线图 ...	434
9.8.4	电动机的电抗器起动控制电路顺序图	436
9.8.5	电动机的起动过程	436
9.8.6	电动机的运行过程	438
9.8.7	电动机的停止过程	438

9.9 电动机的起动补偿器起动控制电路	440
9.9.1 电动机的起动补偿器起动方法	440
9.9.2 电动机的起动补偿器起动控制功能图	441
9.9.3 电动机的起动补偿器起动控制电路实际接线图 ...	441
9.9.4 电动机的起动补偿器起动控制电路顺序图 ...	442
9.9.5 电动机的起动过程	443
9.9.6 电动机的运行过程	445
9.9.7 电动机的停止过程	446
9.10 电动机的拆卸	447
9.11 电动机的装配	452
9.12 电动机的维护检修	455
9.12.1 电动机的长期保管方法	455
9.12.2 电动机的日常检修	456
9.12.3 电动机的故障及其发生的原因	458
9.12.4 电动机的定期检修	460

第10章

电工测量技能

10.1 电功率与电能的测量	463
10.1.1 电动式功率表的结构	463
10.1.2 交流功率测量	464
10.1.3 感应式电度表的结构	465
10.2 直流电流、电压的测量	467
10.2.1 动圈式仪表是直流仪表的主流	467
10.2.2 电流表串联连接	468
10.2.3 电流表量程的扩大	469
10.2.4 电压的测量	470
10.3 交流电流、电压的测量	472
10.3.1 交流电流、电压测量仪表	472

10.3.2	动铁式仪表的结构	472
10.3.3	整流式仪表的结构	473
10.3.4	理想电流表与理想电压表	474
10.4	模拟式万用表与数字万用表的不同	475
10.4.1	什么是万用表	475
10.4.2	模拟式万用表与数字万用表的比较	476
10.4.3	模拟式万用表至今仍被使用的理由	478
10.5	用模拟式万用表测量电压、电流	479
10.5.1	测量前应明确的事项	479
10.5.2	测量失准时保护电路动作	480
10.5.3	直流电流的测量	481
10.5.4	交流电压的测量	481
10.6	用模拟式万用表测量电阻	482
10.6.1	电阻表的反向标尺	482
10.6.2	电流从黑表笔流出	483
10.6.3	用电阻表测量二极管	484
10.7	数字式仪表的结构	485
10.7.1	用数字电压表测模拟量	485
10.7.2	A/D 转换器的构成	486
10.7.3	数字万用表的构成	487
10.7.4	为什么数字电压表的输入电阻较高	488
10.8	数字万用表的使用方法	489
10.8.1	直流电压的测量	489
10.8.2	最大读数 3199 的意义	490
10.8.3	数字式仪表也有误差	490
10.8.4	电流的测量	492
10.8.5	电阻的测量	492
10.8.6	测试二极管是否良好	493
10.9	示波器的结构	494
10.9.1	示波器的外形及内部结构	494