

农电工 操作技能160例 (第二版)

武继茂 张明荣 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

农电工 操作技能160例 (第二版)

武继茂 张明荣 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书根据农村电工的工作范围,针对农村电工理论水平偏低的状态,从解决实用问题的角度出发,用一事一叙、列举实例的形式,以农村电工通俗易懂的语言,较为详细地介绍了农村电工工作中常遇到的160余个实用操作技能实例。主要包括农村电工在进行电动机、变压器、电力线路、室内外布线与照明供电、电能计量与电工仪表、低压漏电保护、常用电气安全技术、常用保护电器及低压配电电器等电气装置与设备的设计、选型、安装、检修、运行维护及事故处理中的常用操作技能。

本书具有很强的实用性,重在提高农村电工的操作技能,很适合农村电工及农电工作者阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

农电工操作技能 160 例/武继茂,张明荣编著. —2 版.
北京:中国电力出版社,2013.8
ISBN 978-7-5123-4426-6

I. ①农… II. ①武… ②张… III. ①农村-电工-基本知识 IV. ①TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 093504 号

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京市同江印刷厂印刷
各地新华书店经售

*

2005 年 1 月第一版
2013 年 8 月第二版 2013 年 8 月北京第五次印刷
850 毫米×1168 毫米 32 开本 12.875 印张 332 千字
印数 13001—16000 册 定价 26.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
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

前言



《农电工操作技能 160 例》一书，自 2005 年 1 月第一版于北京第一次印刷以来，应广大读者要求，先后于 2005 年 8 月、2006 年 7 月、2008 年 8 月在北京共印刷 4 次，深受广大读者喜爱，为提高农村电工操作技能发挥了积极的推动作用。

为满足广大读者需求，紧随科技进步，我们对该书进行了一次再版编辑。在不改变原书实用操作技能风格和基本保持原有章节的基础上，对书中部分老旧的选题进行了删减，对部分不够完善的选题进行了修改，并增加了部分最新选题，使该书内容变得更加先进、充实、完善和实用。

借再版之际，真诚感谢广大新老读者，并恳请读者提出宝贵意见。

编 者

第一版前言

随着农村经济的快速发展，对农村安全、经济、可靠供电的要求也越来越高，尽快提高农村电工的业务水平，显得尤为重要。为强化农村电工分析问题和解决问题的能力，提高其操作技能，我们根据农村电工的工作范围，依照农村电工的理论水平，针对农村低压电网及常用电器设备，编写了《农电工操作技能 160 例》一书。期望对强化农村电工的操作技能发挥作用。

该书的布局突破了一般教科书的惯用形式，从实际实用的观点出发，以农村电工常遇到的工作任务为主，采用一事一叙，什么事情应该怎么办的方式，使用农村电工通俗易懂的普通语言，对每个实例进行了详细的叙述，非常便于农村电工阅读和理解，读后可直接按照书中的实例处理一些实际问题。可作为农电工培训的案例教材，可作为农村电工的自学丛书，可作为农村电工解决实际问题的备查资料，也可供农电工作者阅读参考。

该书按照各类实例的类型划分为电动机、配电变压器、电力线路、室内外布线与照明供电、电能计量与电

工仪表、低压漏电保护、常用电气安全技术、常用保护电器及低压配电电器等共八章的内容，全书共编入了 160 余个农村电工操作技能的实例，基本上涵盖了农村电工日常工作中常见的一些实际操作内容。

该书在编写的过程中，得到了不少农电工作者和同行的大力支持，在此表示真诚的感谢。由于作者水平有限，书中难免有疏漏和不妥之处，望广大读者批评指正。

编 者

前言

第一版前言

第一章 电动机	1
1.1 怎样正确选择电动机	1
1.2 怎样预防电动机的缺相运行	8
1.3 简便选择电动机保护熔丝的方法及起动时 熔丝熔断的原因	11
1.4 怎样理解异步电动机铭牌的内容	12
1.5 怎样做好中小容量异步电动机的一般保护	17
1.6 介绍一种简单可靠的缺相保护电路	18
1.7 电动机出线端头搞乱了怎么办	20
1.8 怎样用倒顺开关控制单相电动机正、反转	22
1.9 用接触器控制星—三角降压起动线路的工 作原理	24
1.10 单相电动机反转怎么办	27
1.11 怎样直观判断电动机的常见故障	27
1.12 怎样理解单相电容起动电动机工作原理， 如何排除其常见故障	30
1.13 怎样排除电动机的常见故障	32

1. 14	怎样判断电动机外壳带电的原因	34
1. 15	怎样正确安装和使用潜水电泵	35
1. 16	如何查找电动机工作温度过高的原因	37
1. 17	如何预防电动机引发火灾	38
1. 18	怎样避免电动机接线盒内发生错误接线	40
第二章	变压器	43
2. 1	造成农村 10kV 配电变压器烧坏的原因与 防范措施	43
2. 2	应重视配电变压器低压侧的防雷	47
2. 3	怎样给农村配电变压器补油	48
2. 4	怎样摇测配电变压器的绝缘电阻	49
2. 5	无载分接开关的故障原因及处理方法	50
2. 6	变压器负载电流值快速近似计算法	51
2. 7	怎样安装农村配电变压器的接地装置	52
2. 8	农村配电变压器选址时应掌握的原则和 注意事项	57
2. 9	怎样正确调整配电变压器的无载调压分 接开关	59
2. 10	配电变压器接、拆线中引起的人为故障 及预防对策	60
2. 11	分接开关故障造成配电变压器烧坏的原 因及对策	62
2. 12	配电变压器高压侧断一相熔体, 造成损 坏电器设备的原因与防范	64
2. 13	怎样选择配电变压器	67
2. 14	农村配电变压器应采取哪些防雷措施	71
2. 15	停用的变压器再投运时应注意什么	74

2.16	农村配电变压器损坏率高的原因和预防对策	74
2.17	怎样正确安装农用配电变压器的避雷器	77
2.18	怎样做好农村变压器安全运行的技术管理	79
2.19	维护好农村配电变压器的几点做法	81
2.20	怎样简单选配 10kV 变压器的高压熔丝	83
2.21	农用配电变压器的保护	84
2.22	配电变压器渗、漏油及处理方法	87
2.23	配电变压器三相负载不平衡运行的危害及预防对策	89
2.24	农用配电变压器的常见故障及处理	92
2.25	配电变压器的异常运行及处理办法	96
2.26	如何检测和处理配电变压器常见故障	99
2.27	如何从绝缘油的外观状态判断其质量	100
2.28	如何防止配电变压器烧坏	101
第三章 电力线路		104
3.1	导线接头过热的原因及处理方法	104
3.2	选择配电线路路径和杆位的一般原则	105
3.3	各种导线绝缘颜色的含义	106
3.4	照明、动力混合线路中存在的问题及应对措施	107
3.5	怎样处理农村低压线路漏电故障	108
3.6	安装、检修农村低压接户线的安全要求	109
3.7	怎样做好农村低压架空线路的维修与管理	112
3.8	怎样正确使用脚扣进行杆上作业	114
3.9	选择农用地埋线及电缆应注意的事项	115
3.10	选择低压架空线路导线截面积的简便算法	116

3. 11	怎样定位和安装低压拉线绝缘子	118
3. 12	怎样防止配电线路电杆倾斜	120
3. 13	怎样正确选择和安装中性线	122
3. 14	架空配电线路常用技术数据的估算法	125
3. 15	农业排灌电网中怎样应用地理线	127
3. 16	低压照明线路的常见故障及检修方法	132
3. 17	怎样架设农村低压电力线路的导线	133
3. 18	农村 10kV 配电线路交叉跨越和对地距离的 有关规定	135
3. 19	怎样巡视架空电力线路	137
3. 20	380/220V 系统设计施工中必须注意 的事项	139
3. 21	怎样速算耐张杆跳线的长度	141
3. 22	农村电工外线作业安全常识	143
3. 23	农村低压电网三相负荷不平衡的危害及 防范措施	144
3. 24	如何对农村 10kV 线路的自然和外力破坏 进行反措	147
3. 25	10kV 线路接地与断线的判别	150
3. 26	农村低压电力线路接地故障的分析与防范	150

第四章 室内外布线与照明供电

4. 1	怎样选购节能灯	155
4. 2	合理使用荧光灯的五点常识	156
4. 3	怎样提高荧光灯的功率因数	159
4. 4	安装螺口灯头应注意哪些问题	161
4. 5	怎样正确选择照明线路的熔丝	162

4.6	如何正确选择、安装与使用电器插座	163
4.7	怎样维护荧光灯	169
4.8	安装照明灯具应注意的几个问题	170
4.9	怎样合理使用电光源及应注意的事项	172
4.10	中性线带电现象的分析	175
4.11	正确对待中性线的三个问题	177
4.12	白炽灯泡容易“憋”的原因	181
4.13	室内用电常见故障及查找方法	182
4.14	怎样检查荧光灯管的好坏	184
4.15	怎样由多处控制同一盏电灯	185
4.16	中性线断线后烧毁家用电器的分析	188
4.17	怎样查找照明线路的断路故障	190
4.18	查找照明线路漏电故障的两个简便办法	191
4.19	不同回路的用电不能“共用中性线”	192
4.20	怎样快速排除荧光灯镇流器的故障	193
4.21	荧光灯常见故障断定与处理方法	194
4.22	建筑物室内配线的设计与技术要求	197
4.23	照明电路安装要点与步骤	200
4.24	农村新建住宅布线安装存在的问题及 预防对策	201
4.25	怎样正确连接荧光灯电路	203
4.26	荧光灯为何在低温下难以点燃	204
4.27	中性线断线简易保护法	205
4.28	怎样检查照明线路的短路故障	206
4.29	如何查找照明线路故障	207

第五章 电能计量与电工仪表..... 211

5.1 电能表常见的异常运行与处理	211
5.2 怎样对运行中的电能表进行检查	213
5.3 怎样鉴别电能表准确与否	214
5.4 怎样正确安装家用电能表	215
5.5 怎样根据电能表数码计算用电量	217
5.6 怎样防止出现电能计量差错	219
5.7 怎样正确选择单相电能表的容量	220
5.8 怎样直观判断低压电能表被烧坏的原因	223
5.9 如何判定电能表是否潜动	224
5.10 用钳形电流表现场检查电能表、电流互 感器的简单方法	225
5.11 怎样合理选择宽载电能表	227
5.12 单相电能表常见的四种错误接线	229
5.13 怎样识别电能表的铭牌标志与选型	232
5.14 怎样判断三相三线有功电能表的错误接线	234
5.15 家用单相电能表常见故障原因及维护	236
5.16 怎样正确使用穿心式电流互感器	238
5.17 电流互感器常见异常现象分析及处理	240
5.18 怎样测量电容器是否烧坏	243
5.19 怎样正确使用和维护万用表	244
5.20 怎样正确使用数字式万用表并注意哪些 事项	248
5.21 单相电子式电能表的优点	251
5.22 怎样正确使用绝缘电阻表	253
5.23 低压验电笔的几种特殊用法	260

5.24	怎样正确使用钳形电流表	261
5.25	接地电阻测量仪的使用注意事项	262
5.26	怎样测量土壤电阻率	263
5.27	电能表的潜动及确定方法	264
第六章 低压漏电保护		266
6.1	低压电网的漏电保护方式与剩余电流动作 保护装置的选择	266
6.2	剩余电流动作保护装置的使用注意事项与 运行维护	269
6.3	怎样安装剩余电流动作保护装置	272
6.4	安装剩余电流动作保护装置时中性线为什么 不能重复接地	274
6.5	剩余电流动作保护装置常见错误接线及拒动 原因分析	276
6.6	怎样正确应用家用剩余电流动作保护装置	282
6.7	怎样查找漏电故障点	284
6.8	脉冲型剩余电流动作保护装置拒动原因分析	285
6.9	简易排除剩余电流动作保护装置跳闸的 四个方法	288
6.10	中性线混接导致剩余电流动作保护装置 误动一例	289
6.11	判断被保护线路漏电故障性质的两个方法	291
6.12	剩余电流动作保护装置误动作的常见原因 及对策	292
第七章 常用电气安全技术		295
7.1	怎样正确保管和使用绝缘操作杆	295

7.2	农村电工检修工作中应采取哪些安全措施	296
7.3	跨步电压的危害及防范措施	298
7.4	农村低压电气设备的接地技术	300
7.5	电气火灾与爆炸的起因及预防	302
7.6	怎样安全带电作业	308
7.7	怎样正确使用与存放安全带	310
7.8	装拆接地线时应注意的若干问题	310
7.9	验电时应注意的事项	312
7.10	低压验电笔的原理及其使用	313
7.11	常用电工工具的操作技艺	314
7.12	低压用电设备的接地与接零情况分析	318
7.13	长久存放的电工绝缘胶带不能用	320

第八章 常用保护电器及低压配电电器 321

8.1	用熔丝保护电器设备的简易计算方法	321
8.2	怎样选择和安装跌落式熔断器	323
8.3	怎样做好低压配电盘(箱)的防火	324
8.4	跌落式熔断器的操作与维护	326
8.5	怎样用热继电器做电动机的过载和缺相 保护	328
8.6	交流接触器线圈运行中被烧毁的原因	331
8.7	怎样正确选择家用自动空气断路器	332
8.8	怎样安全使用家用电器	335
8.9	使用低压熔断器的注意事项	337
8.10	怎样正确选择安装使用闸刀开关	339
8.11	10kV 真空断路器的维护与检查事项	342

8.12	怎样配置熔断器保护	343
8.13	怎样正确理解熔丝的作用	348
8.14	怎样选用避雷器	352
8.15	对配电室进行巡视的主要内容	355
8.16	跌落式熔断器自行释放后怎样处理	356
8.17	怎样正确安装熔丝	358
8.18	交流接触器的日常维护及常见故障排除法	359
8.19	低压熔断器在使用中常见的问题及处理 方法	360
8.20	怎样正确选择交流接触器	361
8.21	怎样安装和维护低压配电屏	362
8.22	怎样根据熔丝熔断情况判断故障性质	364
8.23	怎样绘制识读控制电路原理图	365
8.24	引起农村移动式用电设备触电事故的原因	366
8.25	电气工程中是怎样使用颜色标志的	367
8.26	预防三相四线制中性线断线的措施	368
8.27	农村电网电压质量差的原因及改善措施	369
8.28	跌落式熔断器常见故障及防范措施	372
8.29	引起交流接触器电磁系统噪声大的原因及 处理方法	375
8.30	引起交流接触器触头过热的原因及 处理方法	376
8.31	电力电容器的运行管理	378
8.32	运行中电容器的维护和保养	379
8.33	电力电容器的操作及注意事项	380
8.34	电容器的故障处理与注意事项	382

8.35	熔丝熔断原因判断及处理方法	383
8.36	如何正确使用隔离开关	385
8.37	电流互感器二次接线注意事项及二次 开路故障的查处	389
8.38	安装室外配电台架应注意的几个 安全问题	392

电动机

1.1 怎样正确选择电动机

1 选择电动机的一般步骤

选择电动机一般应先了解被拖动负载的情况，主要有以下几个方面：①负载的转速；②负载的工作类型（连续工作、短时工作、变负载工作、断续工作等）；③负载的工作转速以及是否需要调速（定速、有级调速、无级调速等）；④负载所需功率；⑤起动方式；⑥起动频率；⑦制动方式（是否要快速制动）；⑧是否要求反转；⑨工作环境条件（温度高低，湿度高低，有无腐蚀性、爆炸性气体或液体，灰尘和粉尘多少，室内还是室外等）；⑩负载与电动机的联结方式（直接联结，齿轮联结，皮带联结）；⑪安装型式。

根据对负载的了解，应考虑电动机技术性能如下：①电动机的机械特性；②电动机的转速以及调速性能；③工作定额（连续、短时或断续周期定额等）；④电动机的起动转矩、最大转矩；⑤电动机的类型；⑥电动机的额定输出功率、效率、功率因数；⑦电源容量、电压、相数；⑧电动机的绝缘等级；⑨外壳防护型式；⑩安装型式，轴伸尺寸，附件；⑪使用的控制器等。

2 电动机容量的选择

电动机的容量，要根据机械负载所需要的功率和运行工