



实用农电工技术 与 操作技能

严君国 张国全 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



内 容 提 要

本书由从事农电工作的技术人员总结工作中常见的技术问题和电工基本技能编写而成。全书包括基础篇、架空线路篇、电气维修篇、家用电器篇、电容器篇、保护器篇、计算口诀篇、安全用电篇、计量管理篇、变压器管理篇共十部分内容。主要介绍了电工基础知识；常用高、低压电气设备，电工仪表等的使用、维护和维修；架空线路的设计、施工方法及运行维护；变压器管理中的注意事项；一般家用电器的购买、使用、维护和保养方法；同时还以口诀的形式，介绍了电工常用的速算方法等内容。

全书以独立的小短文形式编写，密切联系实际，注重实用，适用于广大农村电工、乡镇企业电工阅读，也可作为农电管理人员和农村电工培训用书，同时对城乡居民也有一定的参考价值。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用农电工技术与操作技能/严君国，张国全主编.
北京：中国电力出版社，2003

ISBN 7-5083-1745-9

I. 实... II. ①严... ②张... III. 农村-电工
技术 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 073888 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>)

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2003 年 12 月第一版 2003 年 12 月北京第一次印刷

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 13 印张 333 千字

印数 0001—6000 册 定价 30.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换)

本书编委会

顾问：卢 健

名誉主编：贾志杰

编 委：张 伟 黄训城 李文奇 张居团

华 峰 严君国

主 编：张国全

委 员：全晓阳 朱洪范 廉 晔 孙建中

王雷宙 徐永远 张 娜 张 可

张玉珍

前 言

长期以来,城乡电工一直没有一本操作性强的电工实用书籍,不能很好地提高其技术、技能,笔者从事农电工作 20 多年,通过长期观察,体会到广大电工急需一本操作性强的书籍。为此,在总结多年实践工作的基础上,集思广益,撰写了该书。该书从简单实用的观点出发,相信在实际工作中,对电工工作大有益处。

该书分十篇进行阐述:

基础篇 作为电工接触实际,直接为客户服务,就必须具备这些基本常识。

架空线路篇 主要是谈电力线路的简易设计、施工方法、施工注意事项、线路运作及维护。

电气维修篇 主要谈电气设备的运作和使用中经常出现的故障及排除故障的方法;常用仪表的选择、使用、维修及注意事项。

家用电器篇 主要介绍一般家用电器的购买、使用、维护及保养方法。

电容器篇 主要介绍电容器的用途、怎样鉴别电容器的好坏及检查、更换的方法。

保护器篇 主要介绍保护器的分类,各种保护器存在的优缺点,保护器容易跳闸怎么办,怎样处理误动作及使用中应注意的问题。

计算口诀篇 主要介绍电工常用计算口诀及计算方法。

安全用电篇 主要以顺口溜的形式将平时工作中容易出错和容易出现危险的地方提出警示,以便引起注意。

计量管理篇 主要谈表计与互感器选择、安装方法及注意事项,多种降损节能措施及反窃电的方法。

变压器管理篇 介绍了变压器在运行中易出现的问题及其防

范措施，故障判断及维修方法等内容。

由于水平所限，书中错、漏和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2003 年 3 月

目 录

序

前言

一、基 础 篇

(一) 功率因数的测量方法	1
(二) 接触器的用途及分类	1
(三) 交、直流接触器的使用类别符号的含义	2
(四) 低压供电系统中断路器的接线方式	2
(五) 低压断路器的失压脱扣器在运行中 产生噪声和振动时的处理措施	3
(六) 判断低压电器的绝缘电阻是否合格的方法	3
(七) 安装或检修后的隔离开关操作时动、静触头 相互撞击或三相触头合闸不一致时的处理方法	4
(八) 正确使用和操作隔离开关时的注意事项	4
(九) 母线差动保护装置的保护范围及保护装置动作后的检查 内容、故障判断和处理原则	6
(十) 配电装置和电气设备的母线涂色的目的 及母线颜色的规定	6
(十一) 环网并、解列操作的注意事项	7
(十二) 用电负荷的等级及各级用电负荷的供电方式	8
(十三) 高压用户和低压用户划分采用高压供电与 低压供电的界限	9
(十四) 电力系统的异常运行方式及电力系统最危险 的异常运行方式	9
(十五) 阅读电气原理图的方法	10

(十六) 电气接线图及一次接线图和二次接线图	11
(十七) 各种负荷的含义及负荷随时间变动的规律	12
(十八) 用电设备利用率、变压器利用率和 年最大负荷利用小时	13
(十九) 厂矿企业用电设备的功率因数	13
(二十) 住宅家用电器的安装容量与其计算负荷的区别 和联系及住宅家用电器安装容量的计算	14
(二十一) 电工应坚持文明生产	15
(二十二) 电工的自我保护	16
(二十三) 需要改动电气线路时要办理申请报批手续的原因及 申请报告应包括的内容	16
(二十四) 分析电气事故原因的方法	17
(二十五) 三相用电不平衡的危害	18
(二十六) 电压波动及其产生的原因和危害	18
(二十七) 调查电气设备故障的方法	19
(二十八) 绝缘材料绝缘性能表示方法及损耗角的含义	20
(二十九) 泄漏电流试验	21
(三十) 违章用电行为	22
(三十一) 电感器及其图形符号	22
(三十二) 电容器及其图形符号	26

二、架空线路篇

(一) 架空电力线路的简易设计	29
(二) 山区架空电力线路测量新法	31
(三) 农村低压电网的规划和勘测	34
(四) 10kV 及以下农网建设和改造的几点经验	35
(五) 话说接地线	37
(六) 架空线路的巡视	39
(七) 爆炸压接导体技术的应用	40

(八) 正确使用安全带	41
(九) 使用脚扣进行杆上作业的方法	42
(十) 导线截面的选择方法	42
(十一) 电工外线作业安全常识	44
(十二) 电杆直径速算法	45
(十三) 低压架空线路常见的电气故障	46
(十四) 浅谈拉线绝缘子的定位与安装	48
(十五) 配电线路同杆架设注意事项	49
(十六) 分段检查 10kV 配电线路接地故障点	50
(十七) 接户线路施工应注意的事项	50
(十八) 铝绞线、钢芯铝线计算单位质量的简便方法	51
(十九) 拉线地锚设置要点	52
(二十) 低压线路的简单设计	53
(二十一) 10kV 电力线路常见故障分析及预防	54
(二十二) 一种简单的收线方法	56
(二十三) 两人同杆作业的方法	58
(二十四) 巧用紧线钳	59
(二十五) 防止低洼地点的杆塔“冻鼓”的措施	59
(二十六) 杆塔倾斜的原因及其处理措施	60
(二十七) 钢筋混凝土电杆的防腐	60
(二十八) 处理金属杆塔基础和地下拉线棒锈蚀的方法	61
(二十九) 架空线路的检修内容	61
(三十) 夏季架空线路易发事故的种类及其预防措施	62
(三十一) 架空配电线路巡视检查的内容及发现缺陷和 不安全因素时的处理方法	63
(三十二) 夜间巡视的目的及方法	65
(三十三) 架空线路施工项目中的隐蔽工程 及其验收检查方法	65
(三十四) 在架空线路上紧线的操作要求	66
(三十五) 线路巡视应注意的问题	67

(三十六) 倒杆断线的处理和预防	68
(三十七) 接地装置埋设的要求	69
(三十八) 导线载流量的计算	70
(三十九) 正确连接导线	71
(四十) 架空电力线路导线的施工	72
(四十一) 一种简单实用的紧线工艺	74
(四十二) 巡线经验谈	74

三、电器维修篇

(一) 熔断器熔体的选择	76
(二) 熔丝的安装及注意事项	77
(三) 看熔丝分析故障	78
(四) 跌落式熔断器的防拉断措施	78
(五) 跌落式熔断器最佳取挂法	79
(六) 农电网络变压器跌落式熔断器的选用	80
(七) 低压配电系统中性线断路故障分析	83
(八) 二次回路故障点寻找	85
(九) 控制盘上的红绿灯	87
(十) 配电屏接线原理及故障处理	87
(十一) 隔离开关的操作	91
(十二) 闸刀开关安装使用技术点滴	93
(十三) 分接开关故障造成配电变压器烧坏 的原因及防止对策	94
(十四) 巧用测电笔要诀三则	95
(十五) 装拆接地线的若干要求	95
(十六) 电线电缆选用五不宜	97
(十七) 要重视中性线的选择和安装	98
(十八) 室内布线的安装工艺	99
(十九) 停电原因探析	101

(二十) 验电器 (笔) 的正确使用	103
(二十一) 低压电器的试验及异常处理	105
(二十二) 横担抱角中对中距离的确定	106
(二十三) 小电流接地故障的现象及处理	107
(二十四) 接地技术	108
(二十五) 耐张杆跳线长度的速算方法	111
(二十六) 绝缘操作杆的保管和使用	112
(二十七) 长期未用的电动机在投运前应做的检查	113
(二十八) 10kV 真空断路器的运行与维护	114
(二十九) 闸刀开关胶盖应急修复	116
(三十) 矩形母线端头不得留有尖极	116
(三十一) 跌落式熔断器的正确安装与使用	117
(三十二) 电气设备运行维护	120
(三十三) 工作现场安全色的使用	121
(三十四) 电气设备检修和调整的一般原则	122
(三十五) 低压电器的铁芯黏住不释放时的处理措施	123
(三十六) 10kV 高压开关柜绝缘缺陷及对策	124
(三十七) 低压配电系统的防触电保护	125
(三十八) 自动空气断路器常见故障及处理	128
(三十九) 油断路器操作机构常见故障的分析及处理	129
(四十) 地理线故障探测法	131
(四十一) 莫让避雷针成了“引雷针”	134
(四十二) 配电室火灾原因及预防	135
(四十三) 用废电池芯制作导电润滑膏	136
(四十四) 防止中性线断线的对策	137
(四十五) 万用表的选购方法	138
(四十六) 万用表的使用和注意事项	139
(四十七) 数字式万用表的使用和注意事项	141
(四十八) 利用万用表测电动机转速	143
(四十九) 指针式万用表常见故障及排除方法	144

(五十) 灵活使用万用表	145
(五十一) 正确使用钳形电流表	146
(五十二) 兆欧表的特殊使用方法	147
(五十三) 使用兆欧表时的注意要点	148
(五十四) 用兆欧表可测量启辉器好坏	148
(五十五) 正确使用兆欧表	149

四、家用电器篇

(一) 农村家庭布线时导线接头制作注意事项	151
(二) 室内照明明线改暗线的几点小经验	153
(三) 在家庭布线和用电中不可忽视的损耗	154
(四) 家用电器安装安全五诀	154
(五) 从灯泡损坏现象判断原因	155
(六) 电烙铁使用窍门	155
(七) 电灯不亮查线法	156
(八) 照明线路故障和漏电查找方法	157
(九) 正确使用电话机	159
(十) 接户线和套户线应定期检查	159
(十一) 农村居室照明简易安装法	160
(十二) 串灯稳压不可取	160
(十三) 进户线安装的学问	160
(十四) 金属管布线的要求	161
(十五) 电暖器的选购与使用	162
(十六) 自制抗干扰电源插座	163
(十七) 焊接小经验	164
(十八) 查找短路地埋线的接地故障	164
(十九) 巧用家电三则	165
(二十) 不可忽视的铜铝连接	166
(二十一) 家电浸水受潮的处理及养护	167

(二十二) 冬季家电也须防“感冒”	168
(二十三) 家庭用电小常识两则	168
(二十四) 使用电水壶时应注意的问题	169
(二十五) 蓄电池的使用和保养	171
(二十六) 家电除污妙法	172
(二十七) 家用电器之最忌	173
(二十八) 巧洗绝缘漆	174
(二十九) 彩电的选购	174
(三十) 有线电视用户终端注意事项	175
(三十一) 电视机的日常保养与维护	176
(三十二) 空调器的选购	178
(三十三) 空调器的保养	179
(三十四) 一拖二空调器的选购	180
(三十五) 空调器使用的几个问题	181
(三十六) 空调器跑氟判断三法	182
(三十七) 功能各异的空调器	183
(三十八) 电饭锅的构造原理及使用维修	184
(三十九) 电饭锅四种故障的紧急修理	186
(四十) 正确使用电饭锅	186
(四十一) 电饭锅巧使羊毛衫复原	188
(四十二) 洗衣机常见故障的排除	188
(四十三) 洗衣机三种噪声的消除	189
(四十四) 洗衣机的选购知识	190
(四十五) 电风扇检修三例	191
(四十六) 巧改落地扇三速变六速	192
(四十七) 吊扇故障简单排除二法	193
(四十八) 喷雾型电熨斗的选购、使用与维修	193
(四十九) 电熨斗常见故障及维修	195
(五十) 电子节能灯的优点、选购与使用	196
(五十一) 镇流器小修二例	198

(五十二) 镇流器功率的测定	198
(五十三) 用普通白炽灯泡检查断线	199
(五十四) 日光灯助燃一法	199
(五十五) 日光灯的常见故障	200
(五十六) 日光灯管烧坏的原因	201
(五十七) 照明灯具的安装要求	201
(五十八) 日光灯启辉电路改进一法	204
(五十九) 日光灯常见故障的排除	205
(六十) 白炽灯断丝原因及防止措施	206
(六十一) 儿童看书写作业灯型选择	207
(六十二) 几个小窍门	207
(六十三) 正确使用多孔插座	208
(六十四) 电冰箱保存食物的正确使用	208
(六十五) 电冰箱省电小方法	210
(六十六) 电冰箱在家庭使用中可自行处理的故障	210
(六十七) 电冰箱常见小故障的排除	212
(六十八) 合理使用电冰箱	214
(六十九) 影碟机的正确使用和保养	214

五、电容补偿篇

(一) 电力用户无功就地补偿好处多	216
(二) 定期测量电力电容器电容量的必要性及测量方法	217
(三) 新装或新换的电容器投入运行前的检查	218
(四) 处理故障电容器时应防止触电事故	218
(五) 运行中的移相电容器组的巡视检查	219
(六) 电容器的维修与更换	220
(七) 1000V 以上的电容器组的放电	220
(八) 正确串联低压电容器组的放电电阻	221
(九) 农村电网无功补偿方法浅谈	221

(十) 电容器组使用中的安全问题	222
(十一) 就地补偿要谨防谐振	224
(十二) 优化无功补偿 提高供电双效	225
(十三) 正确操作电容补偿装置十要领	226
(十四) 并联电容器的安装和运行	228
(十五) 电容器的好坏识别	230
(十六) 电网无功过剩危害大	230
(十七) 浅谈低压电力电容器组的简易放电装置	231
(十八) 电容补偿得与失	234

六、保护器篇

(一) 漏电保护器的用途和分类及其几种 保护方式的缺点	236
(二) 现场处理总保护器的运行故障	236
(三) 漏电保护器的运行管理措施	238
(四) 使用漏电保护器时设备外壳的接地处理	240
(五) 漏电保护器在刚投入运行就动作跳闸时 的处理办法	241
(六) 漏电保护器误动作的处理办法	241
(七) 安装漏电保护器的注意事项	243
(八) 漏电保护器在不接地配电系统中的使用	244
(九) 正确选择全网用漏电保护器的动作特性	244
(十) 电子式漏电保护器和电磁式漏电保护器的优缺点	245
(十一) 使用三相三幅漏电保护器应注意的问题	246
(十二) 白炽灯不宜用作模拟触电试验	249
(十三) 合理安装一级总保护电流互感器	249
(十四) 家用漏电保护器的合理安装	251
(十五) 保护器故障跳闸原因及查找	252
(十六) 预防触电措施十五条	253

(十七) 使用“家保”易忽视的一个问题	254
(十八) 零序电流互感器安装中应注意的问题	256
(十九) 变压器中性点不接地运行的保护措施	257

七、计算口诀篇

(一) 农电常用技术口诀及应用	259
(二) 农村电工实用口诀	261
(三) 架空线路常用数据的估算法	262
(四) 电工常用速算口诀	264
(五) 裸铝线及钢绞线计算口诀	265
(六) 电工实用计算口诀	266
(七) 家用电能表容量的计算	267
(八) 白炽灯泡计算电阻与实测电阻相差甚大的原因	268

八、安全用电篇

(一) 电工安全作业禁忌事项 80 条	270
(二) 触电急救打油诗	272
(三) 安全管理四季歌	273
(四) 三夏安全用电打油诗	274
(五) 安全用电口号	275
(六) 安全用电歌	276
(七) 低压带电作业安全要求	277
(八) 麦场用电八注意	278
(九) 浅谈安全用电标志	279
(十) 习惯性违章的五种表现	279

九、计量管理篇

(一) 营业管理中的电量损失及防范措施	281
(二) 单相电能表防窃电改装一法	282
(三) 电能表的异常运行与故障处理	283
(四) 对运行中的电能表进行检查的方法	284
(五) 常见的单相电能表四种错误接线	285
(六) 巧查窃电荐六法	287
(七) 配电网产生损耗的原因和对策	288
(八) 高压线损管理的几点体会	289
(九) 电网降损节能	291
(十) 请重视铅封钳的使用方法	293
(十一) 低压电网线损率偏高的原因和解决对策	294
(十二) 电工反窃电的查找程序及方法	296
(十三) 三相负荷不平衡不容忽视	297
(十四) 对当前社会上窃电与反窃电的思考	297
(十五) “十字”降损措施	299
(十六) 反窃电的三级管理	300
(十七) 带电检查电能表接线是否正确的方法	301
(十八) 防窃电的技术措施之一	303
(十九) 防窃电的技术措施之二	307
(二十) 防窃电的技术措施之三	310
(二十一) 防窃电的技术措施之四	312
(二十二) 用钳形电流表查单相电路中的窃电方法	316
(二十三) 浅谈电网的线损管理	317
(二十四) 电能表起火的原因及对策	319
(二十五) 电能表异常运行与故障处理	319
(二十六) 对电能表失准问题的探讨	321
(二十七) 谨防集表箱接地线带电	322