

XIANGZHEN GONGDIAN YINGYESUO DIANGONG SHOUC

(第二版)

乡镇供电营业所

电业手册

王晋生 郑春华 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

第二版

乡镇供电营业所

电 工 手 册

王晋生 郑睿华 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

乡镇供电营业所电工手册/王晋生,郑春华编.—2
版.—北京:中国电力出版社,2005

ISBN 7-5083-1649-5

I. 乡… II. ①王… ②郑… III. 农村配电-电
工技术-技术手册 IV. TM72-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 052998 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](http://www.cepp.com.cn))

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1999 年 9 第一版

2005 年 4 月第二版 2005 年 4 月北京第五次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 23.875 印张 523 千字

印数 18001—21000 册 定价 38.00 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)

内 容 提 要

随着全国农电“两改一同价”已取得丰硕成果，为满足全国乡镇供电营业所电工开展知识技能考核和日常工作需要，增强电工安装、检修和运行水平，根据新颁《农村低压电力技术规程》、《农村低压电气安全工作规程》、《农村安全用电规程》、《农村电工知识及技能竞赛大纲》、《农村供电所规范化管理标准》等标准要求，对《乡镇供电营业所电工手册》进行全面修订，并与《乡镇供电营业所电工考核培训教材》相配套，以方便农村电工随身携带和经常查阅。

全书共 22 章，主要介绍农村电气化、农村能源利用、配电变压器、低压电力网、高压电器与低压配电装置、控制与保护、剩余电流保护、架空电力线路、地埋电力线路与低压电力电缆线路、照明与生活用电、电动机及附属装置、水泵、无功补偿、接地与防雷、安全作业、农村安全用电、节约用电、乡镇企业合理用电、常用电工材料、常用电工仪表与工器具、电工学基础知识等。

本手册可作为全国乡镇供电营业所电工、农村电工、乡镇企业电工和农电技术人员、管理干部等知识技能考核、随身携带便查的必备工具书，也可作为工业企业、建筑企业和社会等进网电工与技术人员从事电气安装、运行的参考工具书。

《乡镇供电营业所电工手册》自 1999 年 9 月出版后,深受全国乡镇供电营业所电工、农村电工及农村电力用户电气工作人员的欢迎。

随着全国城乡电网建设与改造的基本完成,农电“两改一同价”已取得丰硕成果,同时国家有关部门又相继新颁发了《农村低压电力技术规程》(DL/T 499—2001)、《农村低压电气安全工作规程》(DL 477—2001)、《农村安全用电规程》(DL 493—2001)、《剩余电流动作保护器农村安装运行规程》(DL/T 736—2000)、《国家电力公司农电安全管理工作办法》(农电[2001]44号)、《国家电力公司农村电网电压质量和无功电力管理办法》(农电[2001]45号)、《农村供电营业规范化服务标准》(国电纠[2000]3号)、《农村供电所规范化管理标准》(农发[2002]20号)、《农村电工知识及技能竞赛大纲》等,以及全国供电营业所电工工作情况发生的变化,因此决定对《乡镇供电营业所电工手册》进行全面修订,以满足全国乡镇供电营业所电工、农村电工、乡镇企业电工和农电技术人员、管理干部等知识技能考核、随身携带方便查找的需要。本手册必将成为乡镇供电营业所电工、农村电工、乡镇企业电工和农电技术管理人员的好帮手、百事通,农村电力用户电工的好参谋,也是为建设现代农业、发展农村经济、增加农民收入、加快城镇化进程、全面建设小康社会贡献一份力量。

全书共分二十二章,第一章至第十五章由王晋生编写,

第十六章至第二十二章郑春华编写，全稿由辽宁省农电局张凤军审阅，江西省抚州供电局金德生审稿。在本手册编写和修订过程中，还得到了国家电网公司农电工作部、山西省电力公司农电发展部、山西省电力实业总公司、镇江长江电器集团、扬州三力电器集团、新乡华源电力设备公司、新乡供电公司开关厂、安力电子集团公司、太原电力开关厂等单位和同仁们的支持和帮助，在此表示诚挚的谢意。

由于编写修订时间仓促，水平有限，定会有疏漏和不妥之处，望广大读者批评指正。

编 者

2003 年 6 月

前 言

第一章 农村电气化	(1)
第一节 水电农村电气化	
标准	(1)
第二节 大电网供电的农村	
电气化县标准	(2)
第二章 农村能源利用	(4)
第一节 沼气发电	(4)
一、水压式沼气池	(4)
二、沼气发电机组	(6)
第二节 风力发电	(7)
一、风轮机	(7)
二、中小容量风力发电装置	(9)
三、立轴式戴瑞斯风力发电装置	(12)
第三章 配电变压器	(14)
第一节 配电变压器的型号、连接组别	
及技术数据	(14)
一、配电变压器的型号与连接组别	(14)
二、农村常用配电变压器的技术数据	(15)
第二节 配电变压器容量与安装位置	
的选择	(24)
一、配电变压器容量的选择	(24)
二、配电变压器安装位置的选定	(26)

第三节	配电变压器的安装	(28)
一、	配电变压器的安装方式	(28)
二、	配电变压器安装的安全技术要求	(29)
第四节	配电变压器的运行及故障处理	(32)
一、	配电变压器的运行	(32)
二、	配电变压器不正常运行和故障处理	(36)
第五节	箱式变电站	(40)
一、	箱式变电站的结构和技术数据	(40)
二、	箱式变电站的型号、特点及适用范围	(41)
三、	新型系列组合式电力变压器	(44)
第四章	低压电力网	(49)
第一节	低压电力网的布局	(49)
一、	农村低压电力网的布局原则	(49)
二、	低压电力网宜采用的系统	(50)
第二节	变压器低压侧的电气接线	(56)
第五章	高压电器与低压配电装置	(59)
第一节	高压负荷开关	(59)
一、	高压负荷开关的用途和分类	(59)
二、	户内式高压负荷开关	(59)
三、	户外式高压负荷开关	(61)
四、	高压负荷开关的检查和巡视	(65)
第二节	高压熔断器	(66)
一、	高压熔断器的用途和分类	(66)
二、	户内式高压熔断器	(66)
三、	户外式高压熔断器	(69)
四、	高压熔断器	(72)
五、	高压熔断器的巡视检查和故障处理	(73)

第三节 常用低压电器	(76)
一、常用低压电器的分类与用途	(76)
二、自动开关	(78)
三、熔断器	(86)
四、负荷开关	(93)
五、接触器	(100)
第四节 配电室(箱)	(111)
一、配电室(箱)的设置原则	(111)
二、对配电室(箱)的技术要求	(112)
三、农用低压综合配电箱	(117)
第五节 配电屏及母线	(118)
一、低压成套开关设备	(118)
二、配电屏	(120)
三、母线	(124)
第六章 控制与保护	(132)
第一节 农村低压电力网保护	(132)
一、配电变压器低压侧的保护	(132)
二、低压配电线路的保护	(133)
三、电力电容器的保护	(135)
第二节 控制电器与保护电器的选择原则	(136)
一、按使用环境条件选择	(136)
二、按正常工作条件选择	(136)
三、按短路工作条件选择	(138)
第三节 控制电器与保护电器的选用	(139)
一、刀开关和转换开关的选用	(139)
二、熔断器式刀开关的选用	(139)
三、熔断器的选用	(140)

四、自动开关的选用	(143)
第四节 交流接触器的选用	(146)
第七章 剩余电流保护	(148)
第一节 剩余电流动作保护器	(148)
一、剩余电流动作保护器的定义和作用	(148)
二、剩余电流动作保护器主要特性参数	(149)
三、剩余电流动作保护器的选择及安装场所	(151)
第二节 剩余电流保护方式	(152)
一、剩余电流保护器对低压电网和用电设备的要求	(152)
二、剩余电流总保护、剩余电流末级保护及 剩余电流中级保护	(153)
三、农村低压电力网剩余电流保护方式的选定	(156)
第三节 剩余电流保护装置的安装与运行	(156)
一、剩余电流保护装置的选用和安装	(156)
二、剩余电流保护装置的运行及故障处理	(159)
三、剩余电流保护装置的管理	(162)
第四节 额定剩余动作电流与剩余电流 断路器分断时间	(163)
一、额定剩余动作电流	(163)
二、剩余电流断路器分断时间	(165)
三、农村低压电网三级保护	(166)
第五节 剩余电流保护的检测	(166)
第八章 架空电力线路	(168)
第一节 架空电力线路的结构	(168)
一、架空电力线路的主要元件	(168)
二、电杆、拉线、基础	(169)
三、杆型、横担、绝缘子、导线	(178)

第二节 架空电力线路的设计和测量	(187)
一、架空电力线路的设计步骤和设计内容	(187)
二、路径的选择和杆位的选定	(189)
三、导线型号的选择	(198)
四、杆型的确定	(200)
五、架空线路的电气参数计算	(217)
六、绘制线路平面图	(232)
七、编制材料表及施工预算	(234)
第三节 架空电力线路施工的几种特殊工艺	(234)
一、导线的连接工艺	(234)
二、绝缘子绑扎工艺	(238)
三、结绳扣工艺	(242)
第四节 架空电力线路的施工	(243)
一、施工步骤及工艺要求	(243)
二、与施工过程相关问题的处理	(246)
第五节 架空电力线路的运行与维护	(249)
一、架空线路运行中的巡视检查	(249)
二、缺陷的分类与相应的维护措施	(250)
第六节 架空绝缘线线路	(251)
一、架空绝缘线的优点、种类及结构特点	(251)
二、架空绝缘线的技术性能	(253)
三、高压架空绝缘线的敷设	(255)
四、低压架空绝缘线的敷设	(256)
第七节 临时用电	(257)
第九章 地埋电力线路与低压电力电缆线路	(259)
第一节 地埋线	(259)
一、地埋线的结构、型号及规格	(259)

二、埋地线的型号及截面选择	(260)
三、埋地线的接续	(262)
第二节 埋地电力线路的路径选择与埋地线敷设	(263)
一、埋地电力线路的路径选择	(263)
二、埋地线敷设前的检查试验	(264)
三、埋地线的敷设与埋置	(265)
四、埋地线的防护措施	(267)
第三节 接线箱	(268)
第四节 检查验收和试送电	(270)
第五节 埋地电力线路的巡视检查与故障处理	(271)
第六节 农村低压电力电缆线路	(274)
一、农村低压电力电缆选用	(274)
二、电力电缆线路路径选择	(275)
三、电力电缆敷设	(276)
第十章 接户线、进户线与室内外配线	(279)
第一节 接户线、套户线与进户线	(279)
一、接户线和套户线	(279)
二、进户线	(282)
三、电能计量装置	(282)
第二节 室内外配线	(283)
一、室内外配线的一般技术要求	(283)
二、电线明敷设	(295)
三、槽板配线和线槽配线	(299)
四、管内配线	(300)
五、常见故障及处理方法	(305)
第十一章 照明与生活用电	(306)
第一节 照明	(306)

一、光源	(306)
二、电线	(312)
三、室内照明与场院照明	(315)
四、田间诱蛾灯(黑光灯)装置	(321)
第二节 生活用电	(323)
一、对生活用电器具的技术要求	(323)
二、常用家电的使用注意事项及常见故障 的处理方法	(324)
第三节 安全隔离变压器和行灯	(335)
第四节 开关、插头、插座	(336)
一、开关	(336)
二、插头、插座	(337)
三、灯座、线盒	(339)
第十二章 电动机及附属装置	(341)
第一节 电动机选择与安装	(341)
一、电动机的型号系列及适用范围	(341)
二、农村常用电动机的技术数据	(345)
三、电动机的选择	(368)
四、电动机的安装	(370)
第二节 电动机起动	(375)
一、电动机的起动方法	(375)
二、全压起动	(378)
三、降压起动	(380)
第三节 电动机控制	(383)
一、电动机控制开关和动力配电箱的安装要求	(383)
二、电动机控制开关额定电流的选择	(385)
第四节 电动机保护	(389)

一、电动机的短路保护	(389)
二、电动机的过负荷保护	(390)
三、电动机的低电压保护	(391)
四、电动机缺相运行的保护	(391)
第五节 电动机运行、故障处理与检修	(393)
一、电动机运行	(393)
二、运行中电动机的常见故障及处理方法	(397)
三、电动机的小修与大修	(400)
第十三章 水泵	(402)
第一节 水泵的种类和型号	(402)
第二节 水泵的规格性能和选型配套	(405)
第三节 水泵的安装、运行和故障处理	(438)
一、潜水电泵的安装和使用	(438)
二、水泵的常见故障和解决方法	(442)
第十四章 无功补偿	(449)
第一节 无功补偿原则	(449)
一、无功补偿的原理	(449)
二、并联电容器	(449)
三、无功补偿方式	(456)
四、农村电网低压无功补偿方式的选择	(457)
第二节 无功补偿容量	(459)
一、单台电动机补偿容量的确定	(459)
二、车间、工厂集中补偿容量的确定	(460)
三、配电变压器无功补偿容量的确定	(462)
第三节 电容器的接线方式	(462)
一、就地补偿电容器接线	(462)
二、集中补偿电容器接线	(463)

第四节	并联电容器的安装、运行与维护	(467)
一、	并联电容器的安装	(467)
二、	并联电容器的运行与维护	(469)
第五节	成套电容补偿装置	(472)
一、	工矿企业用成套电容补偿装置	(472)
二、	农网改造专用微机无功自动补偿装置	(476)
第十五章	接地与防雷	(484)
第一节	接地	(484)
一、	接地种类、定义及应用	(484)
二、	接地电阻	(486)
三、	接地体和保护接地线	(489)
四、	接地装置	(494)
第二节	防雷保护	(497)
一、	雷电的危害及防雷措施	(497)
二、	金属氧化物避雷器	(500)
三、	JBO 型击穿式熔断器	(502)
四、	阀型避雷器	(503)
第十六章	安全作业	(506)
第一节	基本要求	(506)
一、	安全用具和消防器材	(506)
二、	设备安全标志	(510)
三、	巡视检查	(511)
四、	电气操作	(512)
第二节	保证安全工作的组织措施	(513)
一、	工作票制度	(513)
二、	工作许可制度	(520)
三、	工作监护制度和现场看守制度	(521)

四、工作间断制度	(521)
五、工作终结、验收和恢复送电制度	(522)
第三节 保证安全工作的技术措施	(522)
一、停电	(522)
二、验电	(522)
三、挂接地线	(524)
四、装设遮栏和悬挂标示牌	(525)
第四节 在带电线路及邻近带电线路的工作	(526)
一、在带电线路电杆上的工作	(526)
二、邻近或交叉其他电力线路的工作	(526)
三、同杆架设多回线路中的停电检修工作	(527)
第五节 低压间接带电作业和电气测量	(527)
一、低压间接带电作业	(527)
二、电气测量	(529)
第六节 架空线路工作	(530)
一、挖坑	(530)
二、立杆和撤杆	(531)
三、电杆上工作	(533)
四、放线、撤线和紧线	(534)
五、起重和运输	(534)
六、砍伐树木	(536)
第七节 室内线路和电动机	(536)
一、敷设室内线路安全注意事项	(536)
二、使用电动机的安全注意事项	(537)
三、其他安全注意事项	(537)
第十七章 农村安全用电	(538)
第一节 安全用电管理中各责任方的职责	(538)

一、电力管理部门的职责	(538)
二、电力企业的职责	(538)
三、电力使用者的职责	(539)
第二节 用电设施的安全管理	(541)
一、用电设施安全管理的基本要求	(541)
二、用电设施的定期与不定期巡视检查	(541)
三、剩余电流动作保护装置的运行管理	(545)
第三节 用电设施的检修与试验	(546)
一、用电设施的检修	(546)
二、主要用电设施的试验周期	(547)
第四节 农村低压电力设施评级	(548)
一、评级范围、原则、办法	(548)
二、评级标准	(550)
第五节 确保人身设备安全的措施	(553)
一、用电及安装修理要求	(553)
二、对电力设施的爱护及保护	(555)
三、家庭用电安全常识	(556)
四、对节日彩灯的安全要求	(559)
五、防止电气火灾事故的措施	(560)
六、用电设备采用特低安全电压供电条件	(560)
第六节 人身触电事故与紧急救护	(561)
一、触电事故特点和触电伤害	(561)
二、触电事故的类型及发生的原因	(564)
三、触电现场抢救和急救	(565)
四、农村人身触电伤亡事故的调查、 报告与统计	(574)
第十八章 节约用电	(579)