

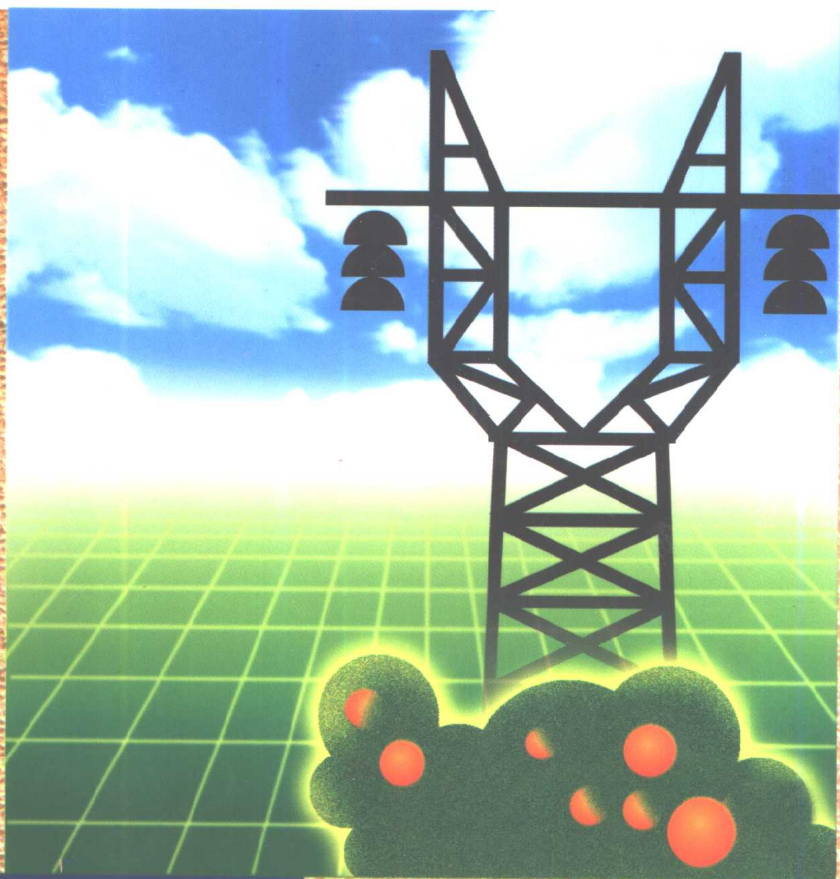
全国“星火计划”丛书



农村电工实用技术

# 农用电力架空线路的运行和维修

任致程 编著



人民邮电出版社

全国“星火计划”丛书  
农村电工实用技术

# 农用电力架空线路的运行和 维    修

任致程 编著

人民邮电出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

农用电力架空线路的运行和维修/任致程编著. - 北京:人民邮电出版社, 1999.6

(全国“星火计划”丛书·农村电工实用技术)

ISBN 7-115-06959-X

I. 农… II. 任… III. ①农村配电-架空线路巡线②农村配电-架空线路-检修 IV. TM755

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 08596 号

## 农村电工实用技术 农用电力架空线路的运行和维修

---

◆ 编 著 任致程

责任编辑 贾安坤

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

北京朝阳隆昌印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787 × 1092 1/32

印张: 8.75

字数: 193 千字

1999 年 6 月第 1 版

印数: 1 - 5 000 册

1999 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-06959-X/TN·1353

---

定价: 12.00 元

# 《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨    浚

副主任委员(以姓氏笔划为序)

卢鸣谷  罗见龙  徐    简

委    员(以姓氏笔划为序)

|     |     |        |     |
|-----|-----|--------|-----|
| 王晓方 | 向华明 | 米景九    | 应日珽 |
| 张志强 | 张崇高 | 金耀明    | 赵汝霖 |
| 俞福良 | 柴淑敏 | 徐    骏 | 高承增 |

# 序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一二门先进的实用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

# “农村电工实用技术”

## 编 委 会

主 任： 杜肤生

副 主 任： 徐修存 李树岭

编 委： 王如桂 王兰君 王锡江

任致程 李卫玲 张国峰

宋东生 赵桂珍 陶 灿

贾安坤

## **“农村电工实用技术”前言**

随着农村用电的普及,各种农用电力生产设备广泛应用,农村家庭中各种家用电器也日益增多,电气新材料、新技术不断涌现,农村电工人员亟待大力培训和提高。同时,广大的农民青年在平时农业及乡镇企业生产,或外出打工就业过程中,也迫切希望了解、学习电工技术,掌握更多的知识技能。

为了适应农村新形势的需要,帮助农村电工人员迅速提高技术水平,我们组织编写了“农村电工实用技术”系列书。这套书从农村电气工作的实际出发,介绍了农村电工基础知识、电气测量仪器仪表、农电安全技术、农村照明电器的安装、农村电力架空线路的施工运行和维修、农村地埋电力线路和电力电缆、农用变压器和配电设备、异步电动机和启动设备、农用水泵的使用与维护、内燃机的使用与保养等内容。书中既讲必备的理论知识,又注重介绍操作技能,并提供详实的技术数据资料。每本书都力求文字通顺流畅,讲解时注意采用大量实体图、操作示意图和表格,便于农民读者自学掌握。为适应目前农村及乡镇企业生产水平的迅猛发展,丛书中还有意识地增加了一些新技术内容的介绍。

农业生产现代化,技术和人才是关键。我们愿为广大的农民朋友学习知识提供帮助,同时也希望大家对我们的工作提出宝贵意见,以利我们改进工作。

**“农村电工实用技术”编委会**

## 内 容 提 要

本书是“农村电工实用技术”系列书之一。书中比较全面地介绍了农用电架空线路在运行中的巡视与测试方法、线路故障的检修技能,以及农村电力架空线路的防雷、防污、防输配电线路感应电、防洪、防风、防鸟害、防冰等措施。并结合农村的实际情况,介绍了农电管理知识。

本书图文并茂,通俗易懂,可供农村广大电工阅读,也可作为农村电工技术培训班教学参考。

# 前 言

目前,我国电力事业蓬勃发展,电气已普及到乡村山镇,农村生产和生活面貌大为改观。许多农村电工和普通村民渴望学习更多的电气知识,以用好电、管好电。

本书的编写目的,就是从农村用电的实际出发,介绍电力架空线路的运行管理和维修技术,以及如何抵御各类自然灾害的知识。这对于广大农村安全用电,发挥好电对农业生产、农民生活的作用十分重要。

参加本书编写的人员还有任国雄、吴玉莲、刘洋、周伟红、宁宁、韦唯、国保等人。本书收集了部分书刊的资料,在此特向原作者表示感谢。

由于作者水平有限,书中错误和不当之处在所难免,诚望读者批评指正。

作 者

# 目 录

|                  |    |
|------------------|----|
| 第一章 农村电力架空线路及其应用 | 1  |
| 第一节 农村电力网的分布     | 1  |
| 第二节 农村的电力应用      | 3  |
| 一、电力排灌           | 3  |
| 二、电力脱粒与扬场        | 4  |
| 三、农产品加工和乡镇企业用电   | 4  |
| 四、电力在畜牧业的应用      | 4  |
| 五、林业用电           | 6  |
| 六、农机修配用电         | 6  |
| 七、村民生活用电         | 6  |
| 第三节 农电管理         | 7  |
| 第二章 农村电力架空线路的运行  | 8  |
| 第一节 运行的主要任务      | 8  |
| 第二节 农村电工的职责      | 10 |
| 一、职责             | 10 |
| 二、农村运行维护电工条件     | 10 |
| 三、线路维护定额         | 11 |
| 四、运行组织           | 12 |
| 第三节 线路的巡视        | 12 |
| 一、巡视类别           | 13 |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 二、巡视的主要内容和检查方法 .....         | 16        |
| <b>第四节 线路事故备品和抢修工具 .....</b> | <b>24</b> |
| 一、线路的主要事故备品 .....            | 25        |
| 二、线路的事故抢修工具 .....            | 26        |
| <b>第五节 农村电力架空线路的资料 .....</b> | <b>27</b> |
| 一、农用电力架空线路及设备图纸 .....        | 29        |
| 二、农用电力架空线路相位图 .....          | 35        |
| 三、线路交叉跨越图 .....              | 35        |
| 四、防雷装置分布图 .....              | 35        |
| 五、线路设备资产一览表 .....            | 35        |
| 六、缺陷记录 .....                 | 37        |
| 七、事故及障碍记录 .....              | 38        |
| 八、交叉跨越记录 .....               | 38        |
| 九、预防性试验记录 .....              | 38        |
| 十、其他资料 .....                 | 39        |
| <b>第三章 农用电力架空线路的防雷 .....</b> | <b>41</b> |
| 第一节 雷电 .....                 | 41        |
| 第二节 雷电对农用电力架空线路的危害 .....     | 43        |
| 第三节 电力架空线路的防雷保护设施 .....      | 46        |
| 一、避雷针 .....                  | 47        |
| 二、避雷线 .....                  | 54        |
| 三、避雷器 .....                  | 58        |
| 四、防雷接地 .....                 | 79        |
| 五、农用电力架空配电线路的防雷 .....        | 85        |
| 六、防雷工作的组织措施 .....            | 86        |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| <b>第四章 高压输配线路感应电的预防 .....</b> | <b>88</b>  |
| 一、高压输电线路感应电的危害 .....          | 88         |
| 二、产生感应电的原因 .....              | 88         |
| 三、感应触电事故的原因 .....             | 89         |
| 四、防止感应触电的措施 .....             | 89         |
| <b>第五章 电力架空线路的防污 .....</b>    | <b>91</b>  |
| 第一节 污秽的来源 .....               | 91         |
| 第二节 瓷绝缘子表面积污的规律 .....         | 93         |
| 一、积污的缘由 .....                 | 93         |
| 二、积污的因素 .....                 | 95         |
| 三、积污的饱和 .....                 | 100        |
| 第三节 污秽事故的危害 .....             | 101        |
| 第四节 防污秽措施 .....               | 102        |
| 一、正确划分污秽地区 .....              | 102        |
| 二、定期停电清扫 .....                | 103        |
| 三、水浮泥汤擦洗 .....                | 103        |
| 四、不停电清扫 .....                 | 104        |
| 五、不停电水冲洗 .....                | 105        |
| 六、提高绝缘水平 .....                | 107        |
| 七、木电杆防燃烧措施 .....              | 109        |
| <b>第六章 电力架空线路的防洪 .....</b>    | <b>112</b> |
| 第一节 防洪的意义 .....               | 112        |
| 第二节 电力架空线路的防洪措施 .....         | 114        |
| 一、造成洪水灾害的原因 .....             | 114        |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 二、防洪措施 .....                | 115        |
| 三、切实作好抢险的准备 .....           | 128        |
| 第三节 农用电力架空线路防洪技术管理 .....    | 129        |
| 一、建立防洪技术资料 .....            | 129        |
| 二、建立防洪制度 .....              | 131        |
| 三、防洪设施的维护和管理 .....          | 132        |
| <b>第七章 电力架空线路的防风 .....</b>  | <b>133</b> |
| 第一节 风灾的危害 .....             | 133        |
| 一、电力架空线路发生电杆歪倒的原因 .....     | 133        |
| 二、风力引起导线、避雷线故障的原因 .....     | 135        |
| 第二节 电力架空线路的防风措施 .....       | 136        |
| 一、电杆防倾斜、倒杆措施 .....          | 137        |
| 二、木电杆防腐朽的措施 .....           | 138        |
| 三、检查电杆拉线 .....              | 140        |
| 四、加强对导线、避雷线的检查 .....        | 140        |
| <b>第八章 电力架空线路的防鸟害 .....</b> | <b>144</b> |
| 第一节 鸟类对农用电力架空线路的危害 .....    | 144        |
| 第二节 掌握鸟类活动的规律 .....         | 145        |
| 第三节 防治鸟害的措施 .....           | 146        |
| 一、增加巡线次数,随时拆除鸟巢 .....       | 146        |
| 二、增设惊鸟装置,使鸟不敢接近电杆 .....     | 147        |
| 三、安装防鸟架,使鸟类无立足之地 .....      | 148        |
| 四、植树造林 .....                | 148        |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| <b>第九章 电力架空线路的防冰</b> .....    | 150 |
| 第一节 电力架空线路为何会覆冰 .....         | 150 |
| 第二节 覆冰的危害 .....               | 152 |
| 第三节 覆冰的防结与除冰 .....            | 153 |
| 一、电流熔冰法 .....                 | 153 |
| 二、机械除冰法 .....                 | 156 |
| <b>第十章 电力架空线路下的树木修整</b> ..... | 158 |
| 第一节 电力架空线路下的树木危害 .....        | 158 |
| 第二节 电力架空线路与树木的安全距离 .....      | 158 |
| 第三节 树木修整技巧 .....              | 159 |
| <b>第十一章 农用电力架空线路的测试</b> ..... | 162 |
| 第一节 电流的测试 .....               | 162 |
| 第二节 电压的测试 .....               | 169 |
| 第三节 绝缘子的测试 .....              | 171 |
| 一、停电测试 .....                  | 171 |
| 二、带电测试 .....                  | 173 |
| 三、绝缘子泄漏电流的测试 .....            | 179 |
| 第四节 导线接头的测试 .....             | 183 |
| 一、接头电阻比的测量 .....              | 184 |
| 二、接头温度的测量 .....               | 190 |
| 第五节 接地电阻的测量 .....             | 197 |
| 一、电流表—电压表测量法 .....            | 198 |
| 二、接地电阻测试仪测量法 .....            | 200 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>第十二章 电力架空线路的检修</b> .....    | 205 |
| <b>第一节 检修的分类</b> .....         | 205 |
| 一、大修 .....                     | 205 |
| 二、维修 .....                     | 207 |
| 三、日常维修 .....                   | 207 |
| <b>第二节 检修计划与组织实施</b> .....     | 208 |
| 一、编制线路检修计划 .....               | 209 |
| 二、组织实施 .....                   | 210 |
| <b>第三节 电力架空线路的基本检修技能</b> ..... | 211 |
| 一、杆塔的检修 .....                  | 211 |
| 二、更换绝缘子 .....                  | 223 |
| 三、更换导线 .....                   | 224 |
| 四、拉线带电的修理 .....                | 225 |
| 五、油开关的修理 .....                 | 225 |
| 六、高压隔离开关的修理 .....              | 226 |
| 七、跌落式熔断器的修理 .....              | 227 |
| 八、防雷装置的修理 .....                | 230 |
| 九、清除电力线路沿途障碍物 .....            | 232 |
| 十、接户线的检修 .....                 | 232 |
| <b>第四节 电力架空线路检修安全措施</b> .....  | 234 |
| 一、停电联系制度 .....                 | 234 |
| 二、验电制度 .....                   | 235 |
| 三、挂接地线制度 .....                 | 236 |
| 四、检查杆根制度 .....                 | 237 |
| 五、工具检查制度 .....                 | 237 |
| 六、保证安全的组织措施 .....              | 240 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 附    录 .....                     | 245 |
| 附录 1  电力线路第一种工作票格式 .....         | 245 |
| 附录 2  电力线路第二种工作票格式 .....         | 246 |
| 附录 3  倒闸操作票格式 .....              | 247 |
| 附录 4  低压带电工作的技术措施 .....          | 248 |
| 附录 5  常用机油的牌号及质量标准 .....         | 249 |
| 附录 6  常用绝缘油的性能和用途 .....          | 250 |
| 附录 7  常用绝缘漆的品种、特性和用途 .....       | 252 |
| 附录 8  单股镀锌铁线的规格及技术数据 .....       | 255 |
| 附录 9  500V 橡皮绝缘氯丁橡套电缆长期允许载流量 ... | 256 |
| 附录 10 环氧树脂胶粘剂 .....              | 258 |
| 参考文献 .....                       | 262 |

# 第一章 农村电力架空线路及其应用

农村电力架空线路包括高压输电线路和低压配电线路,其主要任务是为农业提供强有力的电能,并保证安全、经济地运行。

## 第一节 农村电力网的分布

实现农业电气化,最经济的电源是由电力网供电。在距电力网过远或受条件限制而用电量又不太大的地区,也可利用小水电或柴油发电机组发电,以解决农村和边远山区的农业生产和生活用电。

实现农村电气化,首先必须实现农村的电网化,即在广大农村架设电力线路网。有了电力网,才能满足农田排灌等生产所需要的电力。农村中用上了电,农副产品加工、乡镇企业生产才有了动力;农民的生活才能过得像城市一样,使用上各种家用电器,满足广大农民物质文化生活的需要。

根据目前我国现行的供电电压等级,农村高压电力网的电压广泛采用的是 10kV,供电半径一般是 10km ~ 15km。这样,35kV 变电站的布点将不致过密,变电站间的距离将约在 20km ~ 25km。只有在负荷较大、用电集中的情况下,变电站间的距离才采用 10km ~ 15km。这样的布局,在当前基本上可以满足一