

全国“星火计划”丛书



农村电工实用技术

# 农用电力架空线路施工

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

# 农用电力架空线路施工

任致程 编著

人民邮电出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

农用电力架空线路施工/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 7-115-06960-3

I.农… II.任… III.农村配电-架空线路-电力工程-工程施工 IV.TM752

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 08595 号

全国“星火计划”丛书  
农村电工实用技术  
**农用电力架空线路施工**

---

◆ 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:11.75

字数:263 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 7-115-06960-3/TN·1354

---

定价:16.00 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	应日璉
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、农村地理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、系统地介绍农村电网所用的电杆、导线、绝缘子、线路金具及变压器等电力设备,以及外线电工常用的工具及使用技巧。着重介绍外线施工的基础知识和电工施工基本技能,其中包括线路选择勘测、架设、变压器的安装、竣工验收等。从农村实际出发,突出实用性,是本书的特色。特别是在电力架空线路施工、安装等方面作者介绍了多年积累的经验,值得年轻电工在施工中借鉴。本书语言简练,注重理论联系实际,适合农村乡镇企业、变电所电工及从事电力安装的技术人员阅读。



## 前 言

目前,国家电力事业蓬勃发展,尤其是广大农民办电积极性很高,国家、集体、个体纷纷筹措资金架设农用电力架空线路,以解决生产、生活日益增长的用电需要。

本书是按照农用电力架空线路的施工条件和要求来编写的,介绍了外线的勘测、基础挖掘、电杆运输、立杆、作拉线、放线、调整弧垂、瓷瓶绑扎以及变压器台、跌落保险器、避雷器、接地装置的安装等工艺实施方法,并且针对施工的需要,介绍了外线电工必会的操作技能,为初中级电工自学提供了教材。

本书在编写过程中,得到了很多同志的帮助,其中引用了其他书刊的一些资料,在此向原作者表示衷心的感谢。

由于本作者水平有限,书中错误在所难免,恳望广大读者予以指正。

# 目 录

<b>第一章 架空线路常用材料</b> .....	1
<b>第一节 电杆</b> .....	1
一、木杆 .....	1
二、金属杆 .....	2
三、钢筋混凝土杆(水泥电杆) .....	2
<b>第二节 导线</b> .....	3
一、常用导线的性能 .....	4
二、导线的构造 .....	6
三、导线的型号 .....	10
四、导线截面的测量与计算方法 .....	11
<b>第三节 绝缘子</b> .....	16
一、低压绝缘子 .....	17
二、高压绝缘子 .....	19
<b>第四节 金具</b> .....	29
一、线路金具 .....	29
二、变电金具 .....	56
<b>第五节 横担及其附件</b> .....	63
一、木横担 .....	63
二、铁横担(角铁横担) .....	63
三、陶瓷横担 .....	64

<b>第二章 架空线路常用电气设备</b> .....	65
<b>第一节 电力变压器</b> .....	65
<b>第二节 跌落式熔断器</b> .....	72
一、常用跌落式熔断器 .....	72
二、新型跌落式熔断器和跌落式分段器 .....	76
<b>第三节 避雷器</b> .....	81
一、对避雷器的技术要求 .....	81
二、避雷器的分类 .....	81
三、阀型避雷器的工作原理 .....	82
四、农电线路上几种常用避雷器 .....	83
<b>第三章 外线电工的个人工具及技能</b> .....	86
<b>第一节 外线电工配备的工具</b> .....	86
一、钢丝钳 .....	86
二、活络扳手 .....	87
三、电工刀 .....	87
四、管子钳 .....	88
五、导线连接工具 .....	88
六、紧线器 .....	97
七、导线垂弧测量尺 .....	98
八、脚扣 .....	99
九、电工工具夹 .....	101
十、常用小工具及防护用品 .....	101
<b>第二节 登杆技术</b> .....	102
<b>第三节 导线连接技术</b> .....	105
一、缠绕法直线连接 .....	106

二、缠绕法分支连接 .....	107
三、缠绕法 T 字连接 .....	108
四、钳接管的压接 .....	108
五、并沟线夹的连接 .....	110
六、U 型轧的连接 .....	110
七、爆炸压接 .....	111
第四节 导线在瓷瓶上的绑扎 .....	117
一、铝箔带包缠方法 .....	117
二、茶台瓷瓶直线杆绑扎 .....	118
三、茶台瓷瓶始端、终端的绑扎 .....	119
四、针式瓷瓶的颈部绑扎 .....	121
五、针式瓷瓶的顶部绑扎 .....	121
六、瓷横担与瓷拉棒的绑扎 .....	124
第五节 悬式瓷瓶的安装技艺 .....	127
<b>第四章 农用电力架空线路的基本知识 .....</b>	<b>129</b>
<b>第一节 输电与配电 .....</b>	<b>129</b>
一、架空线路与电缆线路的对比 .....	131
二、线路电压 .....	131
三、输配电方式 .....	136
<b>第二节 导线截面的选择 .....</b>	<b>139</b>
一、按架空线路中的导线允许电流值选择 .....	139
二、按机械强度选择 .....	141
三、按允许电压损失选择 .....	142
四、按经济电流密度选择 .....	142
五、选择导线截面的计算 .....	142
<b>第三节 架空线路与建筑物的最小允许距离 .....</b>	<b>147</b>

一、对地面、水面的最小允许距离 .....	148
二、对山坡、峭壁、岩石的最小允许距离 .....	148
三、对房屋等建筑物的最小允许距离 .....	149
四、对树木的最小允许距离 .....	149
五、与各种设施交叉或平行接近时的距离 .....	149
第四节 高、低压同杆架设的配电线路 .....	152
第五节 常用的低压进户线形式 .....	154
第六节 高压电力架空线与通信线交叉跨越 .....	157
第七节 电力架空线路的电杆杆型 .....	160
一、高压架空线路的电杆杆型 .....	160
二、低压架空线路的电杆杆型 .....	168
<b>第五章 电力架空线路的架设 .....</b>	<b>174</b>
第一节 路径的选择 .....	174
一、路径应符合的条件 .....	174
二、路径应避开的处所 .....	175
三、路径勘测 .....	175
第二节 立杆常用工具 .....	176
一、立杆叉 .....	176
二、夹腿 .....	177
三、转杆器 .....	177
四、人字抱杆 .....	178
五、制动器 .....	178
六、绞磨 .....	178
七、滑轮 .....	179
八、地锚 .....	180
九、锚桩 .....	181

十、U形环和索卡(元宝螺栓) .....	181
十一、立杆架 .....	183
十二、其它工具 .....	183
<b>第三节 基础施工</b> .....	186
一、基础的复核与定线 .....	187
二、基础坑的挖掘 .....	189
三、基础施工安全要求 .....	198
<b>第四节 电杆的运输</b> .....	200
一、用汽车运输电杆 .....	201
二、用胶轮大车运输电杆 .....	203
三、人力抬运电杆 .....	203
四、电杆的装车方法 .....	204
五、电杆的卸车方法 .....	207
<b>第五节 立杆</b> .....	209
一、木电杆的起立 .....	209
二、水泥电杆的起立 .....	217
<b>第六节 水泥电杆杆基的加固</b> .....	230
一、加强电杆对侧向风力的承受能力 .....	231
二、加强电杆对导线拉力的承受能力 .....	231
三、加强电杆对下沉力的承受能力 .....	233
<b>第七节 杆头的安装</b> .....	234
一、横担安装位置 .....	234
二、木电杆杆头的安装 .....	235
三、水泥电杆杆头的安装 .....	239
<b>第八节 拉线的制作</b> .....	241
一、拉线的种类 .....	241
二、拉线的结构 .....	247

三、拉线的力学知识 .....	249
四、拉线的测量 .....	254
五、拉线的施工 .....	265
第九节 导线的安装 .....	288
一、放线与架线 .....	289
二、紧线与调整弧度 .....	294
三、导线在瓷瓶上的绑扎 .....	295
<b>第六章 变压器的安装 .....</b>	<b>298</b>
第一节 变压器安装的一般要求 .....	298
第二节 变压器台 .....	300
一、结构型式 .....	300
二、变压器吊装方法 .....	308
第三节 变压器输入端的接线 .....	315
第四节 高压跌落式熔断器与避雷器的安装 .....	316
一、高压跌落式熔断器的安装 .....	316
二、高压避雷器的安装 .....	317
三、接地装置 .....	318
<b>第七章 竣工检验 .....</b>	<b>322</b>
第一节 架空线路的检验 .....	322
第二节 变压器试验 .....	323
一、线圈绝缘电阻的测量 .....	323
二、交流耐压试验 .....	325
三、变压器线圈层间绝缘试验 .....	329
四、变压比试验 .....	329
五、空载试验 .....	331

六、短路试验 .....	333
七、相序试验 .....	334
<b>第三节 阀型避雷器试验</b> .....	338
一、阀型避雷器试验项目和标准 .....	338
二、阀型避雷器的试验方法 .....	339
<b>第四节 接地装置的测试</b> .....	341
一、架空线路的接地电阻值 .....	341
二、电气设备接地电阻值 .....	343
三、常用的接地电阻测试方法 .....	344
<b>附录</b> .....	349
附表 1 单股镀锌铁线的规格及技术数据 .....	349
附表 2 钢绞线的规格和重量 .....	350
附表 3 热轧圆钢的规格和重量 .....	350
附表 4 热轧扁钢的规格和重量 .....	351
附表 5 不等边角钢的规格和重量 .....	352
附表 6 等边角钢的规格和重量 .....	353
附表 7 热轧普通槽钢的规格和重量 .....	354
附表 8 热轧普通工字钢的规格和重量 .....	355
附表 9 电线管的规格和重量 .....	356
附表 10 焊接钢管规格和重量 .....	357
附表 11 铝板的规格和重量 .....	357
附表 12 外线电工常用电气图形及文字符号 .....	358



# 第一章 架空线路常用材料

架设农用电力架空线路,需要许多材料。如:电杆、导线、电瓷、金具、横担等等。在架空线路中举足轻重。因此,作为一名电工,要施工就必须认识它们,了解它们的性能,从而得心应手去应用这些材料。

## 第一节 电 杆

电杆是用来支持导线的,把它埋在地上,再装上横担和绝缘子,导线固定在绝缘子上。电杆应具有足够的机械强度,同时应该有较长的使用寿命和较低的造价。

电杆按所用材料的不同,可分为木杆、金属杆(铁杆、铁塔)和钢筋混凝土杆(即常称水泥电杆)等三种。

### 一、木杆

木杆亦叫木电线杆。在农村,尤其是盛产木材的山区多为使用。它重量轻、制造比较方便。用较直的杉木、松木、甚至白杨、柏树等都可,选用梢径80~100mm、长4.5m~8m的树,砍头去枝、刮去树皮,待它干燥后,将梢端削成一定的坡度,在杆根(1m以下)及杆梢涂刷一至三道沥青,以利防腐,如图1-1-1所示。在林区,这样加工出来的木电杆,价格便宜,运输方便。