

72.1831
L2X

卢忠轩 刘继民编



农村架空输配电线路的 运行和维修

· 村 · 机 · 电 · 工 · 人 · 培 · 训 · 教 · 材 ·

农村机电工人培训教材

农村架空输配电线路的 运行和维修

卢忠軒 刘熙民編

中国工业出版社

农村机电工人培训教材
农村架空输配电线路的运行和维修
卢忠軒 刘熙民編

*

水利电力部办公厅图书编辑部編輯 (北京阜外月坛南街)

中国工业出版社出版 (北京德胜门路10号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $77/16$ ·字数149,000

1964年12月北京第一版·1964年12月北京第一次印刷

印数0001—60,230·定价(科四)0.80元

*

統一书号: K15165·3477(水电-452)

农村机电工人培訓教材出版說明

这套农村机电工人培訓教材，是为培訓县和公社級的电
工、机手編写的；同时，对要求提高技术水平的原有农村机
电工人，以及希望学习机电技术的农村知識青年，也可作为
自学进修的讀物。

这套教材是按农村目前常用的主要机电設備分冊，現在
先出版下列各冊，以后将根据需要，陸續編写新冊出版。

1. 电工基础
2. 农村架空輸配电线路的架設
3. 农村架空輸配电线路的运行和維修
4. 变压器和开关設備
5. 电动机和起動設備
6. 电气测量和电工仪表
7. 屋內布线和民用电器
8. 农村供用电安全技术
9. 农用水泵
10. 农用电燃机

編写各冊教材时，考虑了讀者对象的特点，尽量做到条
理清楚，解說詳透，文字通俗，插图丰富。使具有高小毕业
或初中文化水平的讀者，在学完“电工基础”一冊以后，都
容易接受。

这套教材的内容，是根据大多数地区农村的电力应用范

圍，現有設備情況，以及讀者對象的工作需要來選擇材料和確定標高的。編寫時以理論結合實際、解決問題為原則，對農村供用電設備和排灌機具的構造、安裝、運行和維修作了系統的敘述，以幫助讀者掌握技能，擔任具體工作；同時又介紹了必要的淺顯理論知識，使讀者明了各項具體操作規定的原因，從而提高理性認識，鞏固所學技術，並為今後深入學習打下基礎。

鑒於目前各地農村所用機電設備類型複雜，教材中對常見的各型設備都作了適當的介紹。書中層次清楚，段落分明，讀者可按當地設備情況和自己的需要刪減選學。

由於這種成套教材是初次出版，調查研究工作不夠深入，可能存在不少缺點，難以滿足讀者的要求。誠懇希望對各冊教材的安排和書中的具體問題提出寶貴的意見，寄北京水利電力部辦公廳圖書編輯部，以便重版時修訂補充。

1963年9月

目 录

农村机电工人培训教材出版说明

第一章 农村电气化	1
第一节 概說	1
第二节 电力在农村中的应用和效益	5
第三节 农村供、用电的管理	10
第二章 架空輸配電綫路的运行	13
✓第一节 运行的任务	13
第二节 运行人員和运行組織	17
第三节 綫路的巡視和檢查	20
第四节 事故备品和搶修工具	34
第五节 运行技术資料	36
第三章 綫路和設備的測試	49
✓第一节 配電綫路和變壓器的電流、電壓的測量	49
第二节 絕緣子的測試	55
第三节 導綫接头的測試	65
✓第四节 接地电阻的測量	74
第四章 架空輸配電綫路的故障及其防止措施	80
第一节 概說	80
✓第二节 雷害故障及防雷措施	83
第三节 污害故障及反污措施	119
第四节 導綫的故障及其防止措施	128
第五节 倒杆、断杆和断橫担故障及其防止措施	147
第六节 絕緣子故障及其防止措施	152

第七节 跌落式保險器故障及其防止措施·····	156
第八节 銅鋁接头故障及其防止措施·····	162
第五章 架空线路的經濟运行·····	167
第一节 經濟运行的意义·····	167
第二节 线路损耗的組成部分及其計算方法·····	170
第三节 减少线路损耗的基本方法·····	173
第四节 經濟运行的管理工作·····	179
第六章 架空线路的检修·····	182
第一节 概說·····	182
第二节 检修工作的組織·····	186
第三节 线路的基本检修工作·····	191
第四节 检修工作中的安全措施·····	205
第七章 事故处理·····	212
第一节 概說·····	212
第二节 事故处理的一般程序·····	212
第三节 事故处理的組織·····	217
第八章 两线一地制电网·····	220
第一节 概說·····	220
第二节 两线一地制电网的架設和运行·····	222
第三节 两线一地制电网对通訊干扰的改进措施·····	227

第一章 农村电气化

第一节 概 說

电力工业是社会主义建設的先行工业，在工农业生产上占有重要地位，是工农业生产的主要动力来源。

根据以农业为基础、以工业为主导发展国民經济的总方針，迅速提高和改造現有农业生产，逐步使农村电气化，促进农业技术改革，为发展国民經济奠定物质基础，是当前迫切的任务。

广泛地輸送电力下乡，为农业生产服务，促进农村电气化，是电力工业光荣的使命。

根据农业生产和自然条件的特点，在我国現阶段的农村中，电力应首先滿足农业生产的需要，特别是供給灌溉和排涝用电，以保証粮食、棉花、蔬菜和經济作物的生长。在发展电力排灌的同时，要相应地发展农产品加工和副业生产用电，并照顾到生活用电的发展。

发展农村电气化最經济的电源，是由电力网供电。但距电网过远，或因受条件限制，用电量又不大的地区，可利用小型水力或柴油机等动力发电，来解决农村中、特别是山区的农业生产和生活用电的需要。我国有丰富的水力资源，利用水力发电，对今后农村电气化的发展，将更有促进作用。

要实现农村电气化，首先必須实现农村的电网化，即在

广大的农村中架設电力綫路网。

有了电力网，才能滿足农口排灌和电力耕作所需电力。农村电气化发展到一定程度，农村中的农副产品加工、畜牧业和手工业生产，也将广泛使用电力，那时，人民公社集体經濟将得到巨大的发展，农村中用了电，将使社員生活全面改观。为此，修建农村电力网时，首先要按农村电气化的发展规划，来考虑电源点(即变电站)的布局和高、低压綫路的接綫方式。

編制农村电气化规划，应根据农业生产的規模、种植作物的种类和分布、农田水利的配套、电力排灌网的布置、全区的农产品加工和副业生产、畜牧业和林业生产以及农机修配和社办工业等等的用电，分析各种类型的用电指标和負荷特点，提出供电发展方案。与此同时，还应考虑对現有电力网的調整和改造，以滿足电气化的发展。

根据目前我国現行的供电电压等級，农村高压电力网的电压应广泛采用10千伏，其供电半径可达10~15公里。这样，35千伏变电站的布点将不至于过密，变电站間的距离将約在20~25公里。只有在負荷大、用电集中的情况下，变电站間的距离才采用10~15公里。这样的布局，基本上可以滿足一个县区的农村电气化用电的需要。

农村电网供电的接綫方式，也应根据农业生产用电的情况，采取不同的供电方式。井灌区的农村高压电网供电接綫，采用肋骨型的方式(图1-1)，是比较經濟合理的。对于树枝型的供电接綫，在农村中是不适宜的。因此，确定农村中的供电結綫方式，应作各种技术經濟比較。

发展农村电气化，要充分計算农业生产的效益，从而使

一定金額的投資，可以收到最大的效果。

保證农村电网的供电安全，减少农村电网的电能损耗，調整供用电設備，發揮現有电气設備的最大效用，是巩固农村現有电气化水平的极为重要的工作。

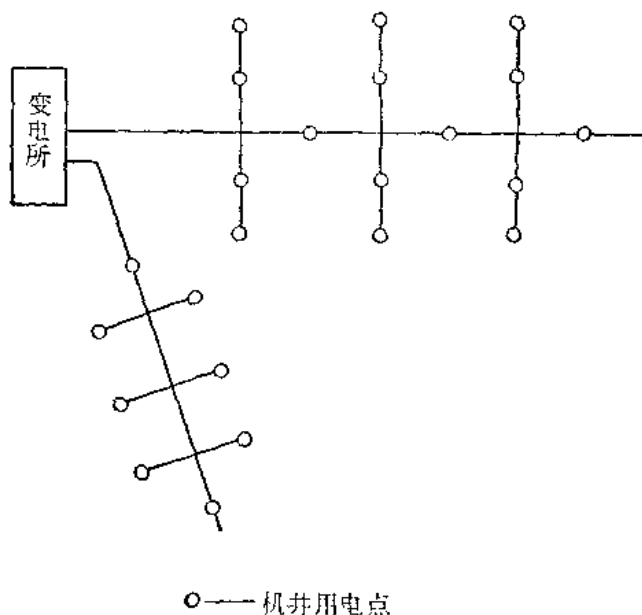
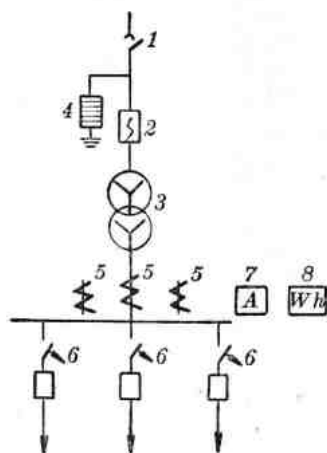
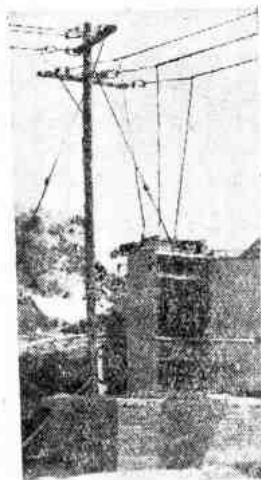


图 1-1 肋骨型高压电网接綫示意图

为了适应农村电气化发展的需要，适应农业生产季节性、区域性和临时性，各种农用的电气設備作成流动式或半流动式的成套設備裝置如可移动的配电裝置和流动配电車等(图1-2和1-3)，将大大地便利农业生产用电。当某地农田急需电力排灌时，在很短的时间內可将这种成套配电裝置运去安装，及时供电灌溉或排涝，保證农作物的生长。



(1)成套配电装置安装图 (2)成套配电装置接线图

图 1-2 成套配电装置的安装和电气接线图

1—三极高压隔离开关；2—10千伏高压熔断器；3—配电变压器；4—避雷器；5—电流互感器；6—低压空气开关；7—电流表；8—电度表。



图 1-3 流动配电车

以适应我国农业生产的技术改革。

选择农村电力网的各种电气设备，应从维护简单，操作方便着眼，并尽可能地采用自动控制。因此，在发展农村电气化的过程中，应采用各种新技术来制造和改进现有电气设备

第二节 电力在农村中的应用和效益

实现我国的农业现代化，首先要具备农业生产的四化，即水利化，电气化，机械化和化学化，农业电气化则是促进实现水利化、化学化和机械化的重要条件。

几年来，我国农村电气化发展迅速，农村中使用电力极为广泛，农村电气化的水平有了很大提高。至目前为止，我国农村中农业生产和社员生活使用电力的项目已增加到数十种。主要的用电项目有：电力排灌，电力耕作，电动脱粒，农产品加工和副业生产用电，畜牧业和林业用电，农机修配以及农村社员生活用电等等。

一、电力排灌

电力排灌是我国农业生产上应用最广泛的电气化项目之一。它可以调节水量，抵御旱、涝自然灾害。当农田缺水时节，用电力为作物浇水，而在多雨季节发生内涝，农作物被水淹没时，即用电力排涝，迅速排除积水，这样可以大大免除农业受自然灾害的威胁。

根据目前各地已有的统计资料，农业生产采用了电力排灌后，农作物的单位面积产量显著提高，特别是蔬菜和经济作物地区，有了电力灌溉网后，产量的提高更有保证。利用电力改旱田为水浇地，更可大大提高产量。

我国目前采用的电力灌溉主要有两种形式，即地面灌溉和喷洒灌溉。

地面灌溉在我国南、北方均已得到广泛的应用。这种灌溉方法就是用电动机拖动水泵，抽取江河、湖泊或水井的水

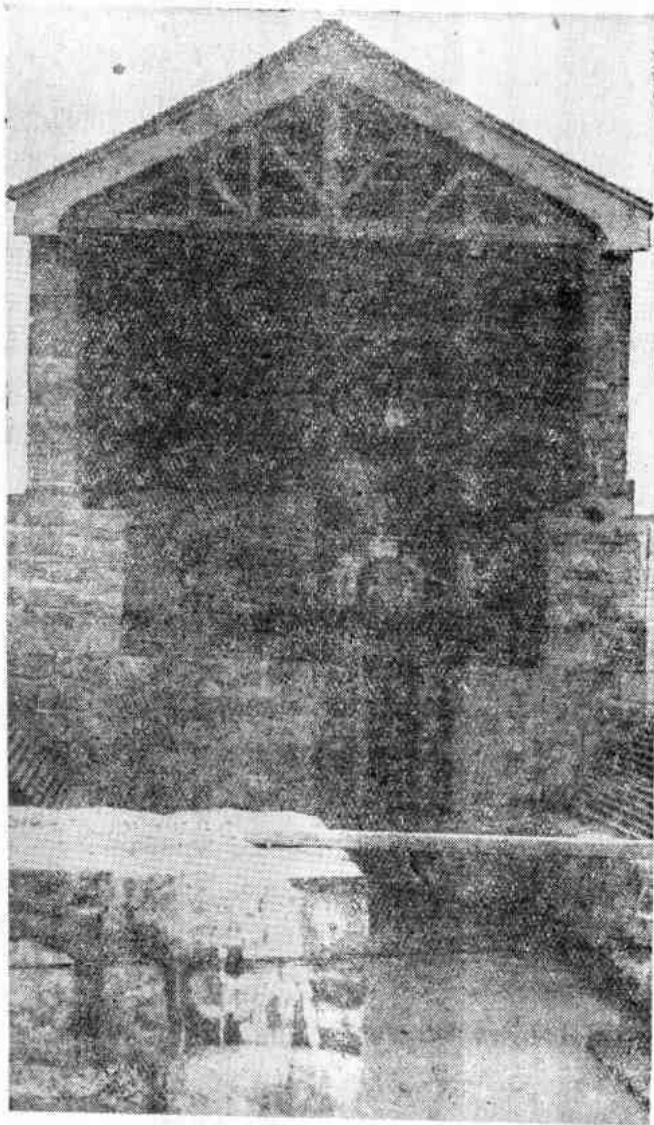


图 1-4 揚水站

引向高处，再經各种渠道流入田地。

从江河和湖泊抽水的电力灌溉站，也叫揚水站(图1-4)，在田地中挖井利用电力取水，俗称机井(图1-5)。

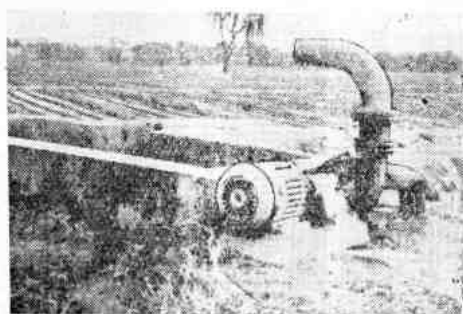


图 1-5 机井

揚水站安装的电动机功率較大，灌溉面积較广，通常在1000亩以上，而机井所安装的电动机功率較小，一般自4.5瓩到14瓩，因此机井的灌溉面积較小，通常为200~400亩或稍多一些。如果渠道修得好，土地平整也好，揚水站和机井所灌溉的面积还会更多一些。

揚水站和机井大多是固定安裝的，称为固定灌溉站。如将整套抽水装置固定在車上或船上，随需要流动应用，則称为流动灌溉站。还有一种潛水泵，可浸在水里来灌溉，这种潛水泵灌溉也属于流动灌溉站。

噴洒灌溉亦是利用电动机拖动特殊抽水装置，把水直接噴洒在田地里。这种灌溉方式，我国目前还只有少数地区应用。

在低洼地带或常遭内涝的地区，常設置排水站。排水站所安装的电动设备功率較大，以便能迅速的排除积水。

有时由于地理条件的需要，灌溉站也作为排水站，只要通过调节渠道開門，改变水流去向，就能得到不同的作用。

二、电力耕作

我国目前电力耕作主要是使用电犁。电犁在南方水稻地区应用較多，北方只有少数地区使用。

电犁，也叫电动鋼索牵引机。它的主要組成部分是电动絞車、鋼索和双头犁。

电犁耕地是由电动絞車轉动，通过鋼索牵引着双头犁来回田地耕作。电犁采用的电功率較大，可以深耕土地。

电犁使用的电源，是由380伏(或220伏)低压綫路通过橡皮絕緣的軟电纜供給的。由于軟电纜和鋼索的长度有限，电犁的耕地范围受到一定限制，且电犁的电动絞車須在一块耕地的两边各安装一套，因而設備費用較高。此外，在大片土地上使用电犁耕地要架設許多低压綫路，需用大量器材，所以电犁还在进一步研究改进，以提高效率，减少器材消耗和投資。

应用电力轉动特殊装置进行自动插秧以及应用电力拖动装載、传送工具进行田間送肥等等，也都在发展中。

三、电力脱粒

在农业生产中，谷物的脱粒要占用很多劳动力，因此，农村中已广泛用电力脱粒。电力脱粒可以大大提高劳动生产率，減輕劳动强度，而且质量高，費用低廉。

谷物脱粒作业是季节性的，一般是架設低压綫路供电，脱粒作业完毕后即行撤除。谷物脱粒作业也有設置固定場所

的，这时应架設永久性的低压綫路。除脫粒外，谷物的揚淨、干燥和选种等也已应用电力。

四、农产品加工和副业生产用电

我国有电的农村，应用电力进行各种农产品加工和副业生产极为广泛。在粮食加工方面，有磨面、碾米、薯类切片等等；經濟作物的加工有轧棉花和弹棉花，花生脫壳，榨油等等；副业生产方面有織席、劈篾、轧草、锯木，以及茶叶、烟叶的烘烤和焙制，酿酒、制粉、做豆腐等等。規模較大的国营农場中，各种加工的食品和奶脂不仅采用电力加热，而且还应用电力进行冷冻。

应用电力进行各种农产品加工和副业生产，可节约大量的人力和畜力，特别是农村中有了电磨后，为社員加工口粮，大大減輕了社員的劳动。資料表明，一个約有十七万人的县，使用电力加工口粮后，每年可节约近三万个劳动力。

五、畜牧业用电

我国畜牧业应用电力近年来也有了很大的发展。畜牧业使用电力的项目主要有：飼料的粉碎，铡草和蒸煮，电力挤奶，电力供水，电力孵化和育雛，畜棚电力照明等。

在大量养羊的地区，还应用电力剪羊毛。电力剪毛既可节约人力，又可提高效率，保证质量。

六、林业用电

山区发展电气化后，林业生产上可用电鋸伐树，木材可就地加工。这样，可大量节约劳动力和运输费用，提高效率。

七、农机修配用电

随着农业现代化的发展，农村中所用的各种农机、农具和电气设备都有大量增加，因而对农机的修配，农具的修造和用电器具的修理等等，显然是不可缺少的。目前，有电农村中的农机修配、农具加工和电气用具修理的动力，都应用了电力。

八、社员生活用电

目前我国广大农村中社员生活用电，有电灯照明，收音机，电影放映机，电视机，吹风机等等。随着人民公社集体经济的巩固和发展，有电的社队，社员生活用电将更为普遍。

生活用电的发展，将改变农村落后的面貌，丰富广大社员的文化生活，缩小城乡差别，使社员精神愉快，心身健康，促进广大社员的生产积极性。

第三节 农村供、用电的管理

农村电气化发展越迅速，加强农村供电和用电的管理工作就显得更为重要而迫切。我国有句俗话：“创业容易守业难”，这说明管好已建立起来的事业是不容易的。我国农村电力网，以极快的速度在短期内建立起来，投入运行后要使它长期地安全供、用电，就要依靠经常细致地运行管理和维护。

随着农村电力网的发展，电气设备和线路的增加，农业生产的用电项目越来越多，对电力网的供电电压、频率的质