



农村实用电工丛书

农村安全用电与节约用电

王明贤 郎黔山 编



东南大学出版社

编者的话

随着农村电气化的普及和发展,电已进入千家万户,成为广大农村的主要能源。电改变着农民的生活方式,电也成为农民发家致富的重要工具,现代农村已经离不开电。认识电,了解电的基础知识,学会农村常用电器和农机的使用与维修方法,已成为农民日常生活和生产的需要。为了普及电的知识,教会管电、用电的正确方法和农村常用电器使用维护常识,以江苏理工大学为主编辑了这套《农村实用电工丛书》,包括《农村实用电工技术》、《农村实用电子技术》、《农村用电安全和节电》、《农村用电动机的使用与维修》、《拖拉机和农用车电气设备的使用与维修》以及《家用电器的选购、使用与维护》共六册。

电已经深入农村,改变着农村的面貌,电已与人人密切相关。但电看不到、摸不着,不懂得电的基本知识,就不能管好电、用好电,甚至还会发生事故,威胁生命和财产的安全。这套丛书以浅显的文字,从基本原理出发,系统地、全面地阐述了电的知识和农村常用电器设备的使用与维修方法。我们希望它能成为广大农民的良好益友,为实现农村现代化、发家致富奔小康作出贡献。

《农村实用电工丛书》编委会名单

主 编 张际先

副主编 成 立 陈晓平

编 委(按姓氏笔划为序)

王明贤 成 立 刘顺禧

陈晓平 李学明 杨年法

张际先 郎黔山 周新云

赵不赅

前 言

随着农村经济和乡镇企业的迅速发展,城乡差别在逐渐缩小,农业的机械化、电气化程度在不断提高,农村用电越来越广泛,但对用电的安全知识还不够普及,对用电中的损耗和浪费现象还没有引起足够重视,更没有采取安全保护措施,致使在用电中事故频频发生。正是基于这样的一个现实状况,出于在农村中普及安全用电、节约用电的知识,我们编写了这本“农村安全用电和节约用电”。旨在为我国的农业、农村、农民问题的发展中起一点有益的作用。

本书内容分安全用电和节约用电两大部分。在第二章介绍农村用电特点的前提下,第三、四章分别介绍农村家庭安全用电和生产用电安全知识;第五、六章分别介绍电气安全保护措施和触电急救的方法;第七章介绍了雷电及其防护;第八章从节约第一度电开始,介绍农村电网、变压器、电动机、水泵、风机以及电灯照明的节电方法和措施。全书内容通俗易懂,适合农村实用的要求。

本书第一章至第七章由王明贤编写,第八章由郎黔山编写。编写过程中得到东南大学出版社和江苏理工大学学报编辑部诸多同仁的帮助和指教,在此深表谢意。

虽然编者多年从事这方面的工作,并参阅了大量的资料和书籍,但由于水平有限,错误和不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 概述	(1)
第二章 农村用电特点及事故类型	(3)
一、农村用电特点	(3)
(一)电力线路长,架设简易、不规范	(3)
(二)用电的季节性和用电场所的特殊性	(4)
(三)用电设备质量不稳定	(4)
(四)用电人员	(5)
(五)用电管理	(5)
二、农村电气事故的类型	(5)
(一)触电事故	(5)
(二)设备损坏事故	(5)
(三)家庭电气火灾事故	(6)
第三章 农村家庭安全用电	(7)
一、电气事故将给家庭带来惨重的损失	(7)
二、家庭电气线路和配电设施的安全问题	(8)
(一)家庭电气线路和配电设施	(8)
(二)电气线路和配电设施的安全问题	(9)
三、家用电器的插头、插座的安全使用	(18)
(一)正确选用插头、插座	(18)
(二)插头、插座安全事项	(19)
四、灯具的安全使用	(20)
(一)白炽灯(灯泡)的安全使用	(20)
(二)荧光灯(日光灯)的安全使用	(21)
五、家用声像设备的安全使用	(22)

六、电风扇的安全使用	(23)
七、洗衣机的安全使用	(24)
(一)洗衣机安装中的安全问题	(25)
(二)洗衣机使用中的安全问题	(25)
八、电冰箱的安全使用	(26)
(一)电冰箱安装中的安全问题	(26)
(二)电冰箱使用中的安全问题	(26)
九、电热用具的安全使用	(27)
(一)电饭锅的安全使用	(27)
(二)电炒锅的安全使用	(27)
(三)电热毯的安全使用	(28)
(四)电熨斗的安全使用	(29)
(五)电吹风的安全使用	(30)
十、家庭电气火灾的原因	(30)
(一)设备过热的原因	(30)
(二)电火花	(32)
十一、家庭电气火灾的预防	(33)
(一)线路引发火灾的预防	(33)
(二)配电板引发火灾的预防	(34)
(三)照明装置引发火灾的预防	(34)
十二、家庭电气火灾的扑灭	(34)
(一)电击危险和断电方法	(35)
(二)带电灭火	(36)
第四章 农村生产用电安全	(37)
一、农村电力线路和设施的安全问题	(37)
(一)遵守用电管理制度	(37)
(二)安全注意事项	(37)

二、电动机的安全使用	(39)
(一)合理正确选用电动机	(39)
(二)电动机安装中的安全问题	(40)
(三)电动机使用中的安全问题	(41)
三、水泵的安全使用	(41)
(一)水泵安装中的安全问题	(42)
(二)水泵运行中的安全问题	(42)
四、便携式电气工具的安全使用	(43)
第五章 电气安全保护措施	(45)
一、接地保护	(45)
(一)接地保护的作用	(45)
(二)接地保护的实施	(46)
(三)接地保护的适用范围	(47)
二、接零保护	(48)
(一)接零保护的作用	(48)
(二)接零保护的要求	(48)
(三)接零保护的的范围	(49)
三、漏电保护	(50)
(一)漏电保护的作用	(50)
(二)漏电保护的注意事项	(51)
(三)保护系统的比较	(52)
第六章 触电与急救	(53)
一、电对人体的伤害作用	(53)
(一)电击	(53)
(二)电伤	(53)
二、触电事故的防止	(54)
(一)触电事故的类型	(54)

(二)发生触电事故的原因	(55)
(三)防止触电事故的措施	(57)
三、触电现场处理方法	(59)
(一)脱离电源	(59)
(二)现场救护	(60)
四、触电急救	(61)
(一)急救准备	(61)
(二)人工呼吸	(62)
(三)胸外心脏按摩	(66)
(四)电伤处理	(68)
第七章 雷电的危害和防护技术	(70)
一、雷电的危害	(70)
(一)爆炸和火灾	(70)
(二)触电	(70)
(三)破坏设备和设施	(71)
(四)停电	(71)
二、雷电的躲避	(71)
三、雷电的防护技术	(73)
第八章 农村节约用电	(74)
一、节约每一度电	(74)
二、农村电网的节电	(75)
(一)农村电网的特点	(75)
(二)为何农村电灯的亮度不够,日光灯“跳”不起来……	(75)
(三)如何减少农村电网的损耗	(75)
三、变压器的节电	(78)
(一)变压器损耗	(79)

(二)减少变压器损耗的方法	(80)
四、电动机的节电	(82)
(一)电动机的功率损耗	(82)
(二)减少电动机损耗的方法	(83)
(三)电动机的其他节电措施	(85)
五、水泵、风机用电大有潜力可挖	(88)
(一)水泵、风机的节能潜力	(88)
(二)水泵、风机的节能措施	(89)
六、点灯也有讲究	(91)
(一)各种不同类型的灯	(92)
(二)节约照明用电的措施	(95)
主要参考文献	(100)

第一章 概 述

电是发展国民经济和提高人民生活不可缺少的动力,随着我国电力事业的不断发展,电已经进入农村的千家万户。一方面电用于生产,把人们从繁重的劳动中解放出来,另一方面电用于家庭,不但减轻了家务劳动,而且还极大地丰富了广大农村居民的生活水平,因此,电是我们的朋友,是我们的工具,我们的日常生活越来越离不开电。

对广大的农村居民来说,在生产和生活中使用电时,最关心的应该是用电的安全性以及节约用电的技巧。但是目前农村中不少人认为,自己家中使用的家用电器不多,生产中也不是经常使用电气设备,只有在城市、在工厂才需要讲究安全用电,所以不必十分注重电气安全问题。这些想法是十分危险的,其实电气安全问题一直存在于我们的身边,平时如果对一件哪怕很小的事情处理不当,就有可能导致严重的电气安全事故,轻则发生触电烧伤事故、设备损坏事故,重则引发触电身亡事故或严重的电气火灾事故,这些都将给我们带来无可挽回的灾难和损失。回想一件件悲惨的电气事故,一个个幸福的家庭因为一起小小的电气事故而毁坏,无数件电气事故越来越告诫人们应该认识到电气安全的重要性。随着农村生活水平的提高,许多以前一直被认为只有城里人才能拥有的家用电器将逐步进入广大农村的千家万户,同时,在农村的生产中也将大量地使用各种电气设备,所以,电气安全问题将越来越显得重要。因此广大的城乡居民应充分认识农村用电的特

点,具备安全用电的基本常识,增强自我保护意识,积极主动地避免各种电气事故的发生。

对于农村来讲,目前还存在不少用电不合理现象,使得农村的电价高、损耗大。一般人认为同一种类型的电气设备所消耗的电能是一样的,其实同一种电气设备,不同厂的产品、不同的安装和控制方式、不同的使用方法所消耗的电能是不一样的,如果能正确合理地使用,一方面可以为国家节约电能,另一方面也能使自己减少运行费用。对于一个家庭,购买家用电器和生产用电气设备时,也应该多考虑一些有关节约用电的知识,不应该贪图一时的小便宜而购买过时的高能耗产品,尽管东西便宜了,但每天要负担很多的电费,最终还是很经济的。所以,广大的城乡居民也应该具有最基本的节约用电知识,合理地使用电气设备,减少一切可以减少的浪费,充分发挥每一度电的作用。

鉴于农村的电气安全和节约用电知识将越来越变得重要,我们将在本书中叙述一些最基本的安全用电和节约用电的知识,考虑到本书是为广大农村读者而写,书中尽量避免深奥的理论,直接讲述具体的方法和措施,使得本书具有很好的通俗性和实用性。

第二章 农村用电特点及事故类型

随着农村电气化程度的不断提高,农村的电气设备将日益增多,也将越来越复杂,相应地农村的电气事故也在不断增加。据统计,农村的电气事故明显高于城市,而且电气损耗也明显高于城市,这是由于农村用电的特殊性所导致的。

一、农村用电特点

农村用电的特点,主要有以下几个方面。

(一)电力线路长,架设简易、不规范

农村地区辽阔,人口居住分散,用电不集中,电力网复杂。图 2-1 为农村电力网示意图,由此可以看出,农村的电力线路较长,而且地形复杂,有时在送电途中要跨越农田、河流等地,因此,不可能像工厂一样采用电缆从地下送电,大多采用电杆送电,而且经常会出现高压线、低压线、电话线共用一根电杆或在空中交错的现象,这样容易因为雷电、台风等自然灾害以及人为的因素造成线路故障,从而引发电气事故。用这种线路供电,也使电能损耗增加。

目前,不少农村家庭的室内线路不是由专业电工设计布置的,线路比较简单,缺少必要的保护装置,所有这些原因都容易引发电气事故。

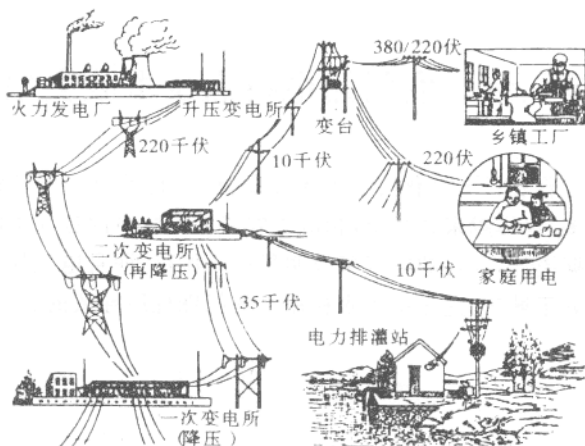


图 2-1 农村电力网示意图

(二)用电的季节性和用电场所的特殊性

在作物生长和收割的春、夏、秋三季节用电量较大,尤其是干旱季节,大量的灌溉用电以及雷雨时大量的排涝用电,会造成电网的超负荷运行,导致电网电压过低,损耗增加,电气事故增多。

农村生产用电大多在野外,而且有时会在水间作业。在这些场所,不但电气设备容易漏电,而且人体的电阻也很小,因此容易发生触电事故,一旦发生触电事故,将会危及人的生命。

(三)用电设备质量不稳定

目前,农村实行责任制后,农机具由农民自己购买。由于

缺乏专业知识以及贪图价格便宜,有可能购买不合格的电气产品,这些设备缺少必要的保护设施,增加了电气事故发生的可能性;也有可能购买过时的高能耗产品,这将增加电气损耗。

(四)用电人员

在农村,用电人员的文化水平一般较低,有的刚刚摘掉文盲帽子,他们缺少必要的电气安全知识,不按规定使用电气设备,这样使得电气设备容易损坏或发生触电事故,这也增加了电气损耗。

(五)用电管理

由于农村用电分散,对用电管理和各种设备的维护带来许多不便,存在不少事故隐患,如非电工从事电气维修工作、电气设备带病工作以及私接电线等情况。

二、农村电气事故的类型

根据上述特点可以看出,农村发生电气事故的可能性比城市工厂企业要大,在农村发生的电气事故主要有以下几种:

(一)触电事故

由于农村电气设备大多在野外场地,电气设备容易发生漏电和绝缘损坏等现象,因此比较容易发生触电事故。

(二)设备损坏事故

由于农村的用电设备经常超负荷工作,而且保护措施不

全,因此容易发生设备损坏事故,这些事故包括电动机烧坏、线路中断以及变压器受损等。

(三)家庭电气火灾事故

由于农村的家庭供电线路比较简单,保护设施少以及用电不当等原因,因此容易发生家庭电气火灾事故。

第三章 农村家庭安全用电

一、电气事故将给家庭带来惨重的损失

农村家庭电气设备,由于线路简单、缺少必要的保护措施,因此最容易发生触电和电气火灾这两类事故,这将会给家庭带来重大的不可挽回的损失。

触电是大家知道的危险,是家庭用电的主要安全问题。触电事故往往发生得很突然,而且在很短的时间内造成极为严重的后果。在农村家庭用电中,特别是在修理和接线工作中,发生触电事故的例子很多。例如,某户正在喜气洋洋地操办婚礼,家里安装的临时照明灯突然熄灭,新郎父亲修理时不慎触电身亡,喜事变成丧事;又如,一个炎热的夏天,某户男主人在接洗衣机临时线时不慎触电,女主人丢下手上的湿衣服就去拉人,结果两人双双死亡,留下一个不满三岁的孤儿。

电气火灾对广大农民的生命财产的威胁是很大的。有关统计资料表明,随着用电量的增加,随着农村生活现代化、电气化程度的提高,电气火灾的总数在火灾总数中所占的比例也有增加的趋势。电气火灾火势凶猛,如不及时扑灭,必将迅速蔓延,许多恶性火灾就是由于电气原因造成的。

发生农村家庭电气事故的原因很多,如用电器具质量低劣、安装不合规范等,但更多的是不遵守安全用电规则和缺乏安全用电知识。许多电气安全事故是由于对某些小事处理不

当而引发的。因此,广大农村家庭应该对家庭电气线路、常用电气器具的安全用电知识有一个大致的了解,培养自我保护意识。

二、家庭电气线路和配电设施的安全问题

(一)家庭电气线路和配电设施

对于广大农村家庭来讲,家用电器使用的都是低电压,而且几乎都使用单相电,即由一条相线(火线)和一条零线给各家庭提供单相电压。每一个家庭设置一配电盘(箱),常见的家庭配电盘是由电度表、闸刀开关、熔断器(保险丝)组成,现在许多家庭的配电盘已经开始装配小型空气开关、漏电开关和漏电保护器等电器,如图 3-1 所示。

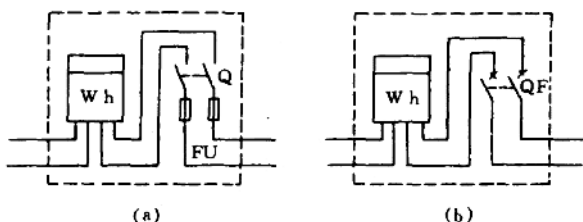


图 3-1 农村家用配电盘

(a) 由电度表、闸刀开关、保险丝组成

(b) 由电度表、空气开关组成

图 3-2 是常见农村家庭配线图,其中 PE 十一条保护零线。保护零线与相线之间的电压也是 220V,但是保护零线不用于连接负载,只用于连接需要采取防电击措施的用电器具的金属外壳,如洗衣机、电冰箱等。