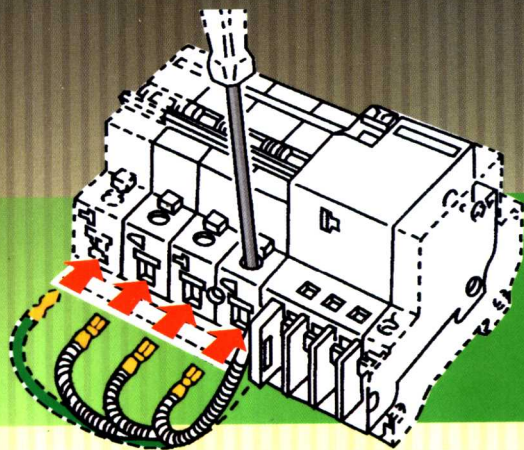


本书荣获第三届“中国人民解放军图书奖”

# 实用农村 电工手册

SHIYONG NONGCUN  
DIANGONG SHOUCHE



金盾出版社

## 内 容 提 要

本手册分十二章,包括电工基础知识、电工材料、常用电工仪表、农村常用低压电器、变压器与电焊机、低压供电线路、农村常用电源、农村常用电动机、电子技术基础、家用电器的使用与维修、照明及电气安全等内容。本手册简明实用,是农村电工及其他基层电工常备的工具书。

### 图书在版编目(CIP)数据

实用农村电工手册/《实用农村电工手册》编写组编. —北京:金盾出版社,1999.7

ISBN 7-5082-0870-6

I. 实… I. 实… III. 农村-电工技术-手册 IV. TM-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 37548 号

### 金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68216683 电挂:0234

封面印刷:北京 2207 工厂

正文印刷:北京金盾印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:28 字数:625 千字

2003 年 6 月第 1 版第 4 次印刷

印数:33001—43000 册 定价:29.00 元

---

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、  
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

## 前 言

当前,我国农村经济迅速发展,乡镇企业不断增加,农民生活水平不断提高,不管是农业生产、乡镇企业的工业生产、农牧副产品的加工,还是人们的日常生活、文化娱乐等都离不开电。随着国家农村电网改造计划的全面展开和顺利完成,我国农村电气化的硬件水平必将取得显著的提高。然而,普及电工知识,提高农村电工和乡镇企业电工的实际操作技能,培养和造就成千上万训练有素的农村和乡镇企业电工,提高农村电气化的软件水平就显得更为迫切。为此,我们应金盾出版社的要求,组织编写了这本《实用农村电工手册》。

本手册较全面地介绍了农村电工和乡镇企业电工在实际工作中所必须具备的基础知识和基本技能,全书共分十二章,包括电工基础知识、电工材料、常用电工仪表、农村常用低压电器、变压器与电焊机、低压供配电线路、农村常用电源、农村常用电动机、电子技术基础、家用电器的使用与维修、照明、电气安全等内容。

在编写过程中,本手册针对农村实际,在内容上力求实用,并采用深入浅出、图文并茂的叙述方式,通俗易懂。手册中重点介绍了农村和乡镇企业常用电气设备和家用电器的基本结构、工作原理、型号规格、安装和使用维修、常见故障及其排除方法等基本知识和技术数据,同时,还重点介绍了电工实用的操作技能,读者学习后,可以迅速应用到实际工作中去,达到立竿见影的效果。另外,本手册全面贯彻国家标准,手册中介绍的电工产品以经过国家有关部门鉴定的新产品为主,

辅以目前仍在使用的部分老型号产品,并给出了常用电工产品的  
新旧型号对照,以方便读者进行维修和选购。

本手册是具有初中及以上文化程度的农村电工及其他基层  
电工常备的工具书。

由于编者水平有限,手册中的不妥之处在所难免,恳请广大  
读者批评指正。

编 者

1998年12月

# 目 录

第一章 电工基础知识	(1)
一、电的基本知识	(1)
(一) 电流	(1)
(二) 电路	(1)
(三) 电位和电压	(2)
(四) 电动势	(3)
(五) 电阻	(3)
二、直流电路	(3)
(一) 欧姆定律	(3)
(二) 电路的联结	(4)
(三) 电能与电功率	(5)
三、电与磁	(6)
(一) 磁场	(6)
(二) 电磁力	(7)
(三) 电磁感应	(8)
四、交流电路	(9)
(一) 正弦交流电的表示	(9)
(二) 单一参数单相正弦交流电路	(11)
(三) 实际单相正弦交流电路	(13)
(四) 三相交流电路	(15)
(五) 三相电功率	(19)
五、电气识图	(20)
(一) 电气图用图形符号	(20)

(二) 文字符号 .....	(39)
六、法定计量单位及单位换算 .....	(46)
(一) 法定计量单位 .....	(46)
(二) 常用计量单位换算 .....	(50)
七、常用电工工具 .....	(55)
(一) 常备通用工具 .....	(55)
(二) 常用装修工具 .....	(56)
<b>第二章 电工材料</b> .....	(59)
<b>一、绝缘材料</b> .....	(59)
(一) 概述 .....	(59)
(二) 绝缘漆 .....	(62)
(三) 浸渍绝缘漆布 .....	(63)
(四) 绝缘纸和纸板 .....	(66)
(五) 层压板 .....	(66)
(六) 云母制品 .....	(67)
(七) 薄膜、复合制品 .....	(68)
(八) 低压绝缘子 .....	(68)
<b>二、电线、电缆</b> .....	(73)
(一) 裸电线与裸导体制品 .....	(73)
(二) 电磁线 .....	(77)
(三) 绝缘电线、电缆 .....	(83)
<b>三、其他常用材料</b> .....	(96)
(一) 润滑脂 .....	(96)
(二) 胶粘剂 .....	(97)
(三) 滚动轴承 .....	(97)
<b>第三章 常用电工仪表</b> .....	(101)
<b>一、常用电工仪表的基本知识</b> .....	(101)

(一) 电工仪表的分类 .....	(101)
(二) 电工仪表的准确度等级 .....	(101)
(三) 电工仪表的表面符号及其意义 .....	(102)
(四) 常用仪表的结构及工作原理 .....	(104)
(五) 常用电工仪表的使用注意事项 .....	(108)
二、电流表和电压表 .....	(109)
(一) 电流表和电压表的用途、分类和工作原理 .....	(109)
(二) 常用电流表、电压表的主要技术数据 .....	(109)
(三) 电流的测量 .....	(111)
(四) 电压的测量 .....	(112)
(五) 电流表和电压表的使用注意事项 .....	(112)
三、功率表 .....	(113)
(一) 功率表的用途、分类和工作原理 .....	(113)
(二) 功率表的主要技术数据 .....	(113)
(三) 单相电功率的测量 .....	(115)
(四) 三相交流电路有功功率的测量 .....	(117)
(五) 功率表的使用注意事项 .....	(119)
四、万用表 .....	(120)
(一) 万用表的用途、结构和工作原理 .....	(120)
(二) 常用万用表的主要技术数据 .....	(122)
(三) 万用表的使用方法及注意事项 .....	(130)
(四) 万用表常见故障及处理方法 .....	(133)
五、钳形电表 .....	(134)
(一) 钳形电表的结构和原理 .....	(134)
(二) 钳形电表的主要技术数据 .....	(135)
(三) 钳形电表的使用注意事项 .....	(137)

六、兆欧表 .....	(137)
(一) 兆欧表的结构和工作原理 .....	(137)
(二) 兆欧表的主要技术数据 .....	(139)
(三) 兆欧表的使用方法及注意事项 .....	(140)
七、电度表 .....	(142)
(一) 电度表的用途、分类及工作原理 .....	(142)
(二) 电度表的主要技术数据 .....	(142)
(三) 交流电能的测量 .....	(145)
(四) 电度表的选择及使用注意事项 .....	(147)
<b>第四章 农村常用低压电器</b> .....	<b>(150)</b>
<b>一、低压电器的分类、用途和型号</b> .....	<b>(150)</b>
(一) 低压电器的分类及用途 .....	(150)
(二) 低压电器的型号表示方法 .....	(152)
<b>二、刀开关和转换开关</b> .....	<b>(156)</b>
(一) HD11~14 和 HS11~13 系列刀开关 .....	(156)
(二) 开启式负荷开关(胶盖瓷底刀开关) .....	(158)
(三) 封闭式负荷开关(铁壳开关) .....	(160)
(四) 熔断器式刀开关 .....	(162)
(五) 石板刀闸 .....	(162)
(六) 转换开关(组合开关) .....	(163)
(七) 刀开关的安装和维护 .....	(165)
<b>三、低压熔断器及熔丝</b> .....	<b>(166)</b>
(一) RC1A 瓷插式熔断器 .....	(166)
(二) RL 型螺旋式熔断器 .....	(168)
(三) RT0 系列有填料封闭管式熔断器 .....	(169)
(四) RM 系列无填料封闭管式熔断器 .....	(170)
(五) 家庭照明用瓷闸盒 .....	(170)



(六) 常用低压熔丝 .....	(172)
(七) 熔断器的安装和维护 .....	(174)
四、断路器 .....	(175)
(一) 框架式低压断路器 .....	(176)
(二) 塑料外壳式低压断路器 .....	(178)
(三) 低压断路器的选用 .....	(178)
(四) 低压断路器的安装、使用和维护 .....	(184)
五、接触器、继电器及按钮 .....	(187)
(一) 接触器 .....	(187)
(二) 中间继电器 .....	(192)
(三) 时间继电器 .....	(192)
(四) 热继电器 .....	(193)
(五) 按钮 .....	(201)
六、起动器 .....	(205)
(一) 电磁起动器 .....	(205)
(二) 农用起动器与按钮起动器 .....	(212)
(三) 星-三角起动器 .....	(215)
(四) 自耦减压起动器 .....	(219)
<b>第五章 变压器与电焊机</b> .....	<b>(225)</b>
一、电力变压器 .....	(225)
(一) 变压器的工作原理 .....	(225)
(二) 变压器的结构、类型和型号 .....	(226)
(三) 变压器的额定值和性能参数 .....	(230)
(四) 常用电力变压器主要技术数据 .....	(233)
(五) 电力变压器的选择和安装 .....	(263)
(六) 电力变压器的运行和维护 .....	(267)
(七) 变压器常见故障及处理方法 .....	(277)

二、单相变压器 .....	(279)
(一) 小型单相变压器的计算 .....	(279)
(二) 小型变压器参数 .....	(283)
(三) 控制及照明用小型变压器技术数据 .....	(284)
三、农村常用电焊机 .....	(299)
(一) 电焊机的分类 .....	(299)
(二) 手工电弧焊机的型号及选择 .....	(299)
(三) 交流电焊机(弧焊变压器或焊接 变压器) .....	(302)
<b>第六章 低压供配电线路</b> .....	<b>(310)</b>
一、导线的连接 .....	(310)
(一) 导线绝缘层的剥离方法 .....	(310)
(二) 铜硬导线的缠绕连接方法 .....	(315)
(三) 铝导线的冷压接法 .....	(324)
(四) 线头与接线柱的连接 .....	(327)
(五) 导线的封端 .....	(335)
(六) 导线绝缘层的恢复方法 .....	(338)
二、设备固定件的埋设 .....	(344)
(一) 穿墙导线保护管的安装 .....	(344)
(二) 木樨的制作与埋设 .....	(347)
(三) 膨胀螺栓的埋设 .....	(348)
(四) 角铁支架的埋设 .....	(350)
(五) 挂钩的埋设 .....	(352)
三、低压架空线路 .....	(358)
(一) 低压架空线路的结构 .....	(358)
(二) 低压架空线路的设计要求 .....	(366)
(三) 低压架空线路的施工 .....	(368)

四、低压电缆线路	(375)
(一) 电缆线路的特点及路径选择	(375)
(二) 电缆线路的敷设	(376)
(三) 电缆线路的运行和维护	(386)
五、室内外布线概述	(387)
(一) 室内外布线方式的选择	(387)
(二) 导线的最小敷设距离	(388)
(三) 根据机械强度允许室内外布线导线的 最小截面积	(389)
(四) 室内电气管线和配电设备与其他管道、 设备间的最小距离	(389)
(五) 室内外布线的施工程序	(391)
(六) 室内外布线的检查	(391)
六、接户线和进户线	(393)
(一) 接户线	(393)
(二) 进户线	(398)
七、明敷布线	(400)
(一) 瓷夹板布线	(400)
(二) 瓷柱布线	(402)
(三) 瓷瓶布线	(405)
(四) 槽板布线	(408)
(五) 塑料护套线布线	(410)
(六) 明敷线管布线	(413)
八、暗敷布线	(420)
(一) 暗敷布线的基本技术要求	(420)
(二) 线管加工技术	(422)
(三) 暗敷布线预埋施工	(427)

(四) 暗敷布线现埋施工 .....	(428)
(五) 暗敷布线电气施工 .....	(434)
九、量电及配电箱(盘) .....	(437)
(一) 概述 .....	(437)
(二) 量电及配电箱(盘)的制作 .....	(440)
(三) 量电及配电箱(盘)的安装 .....	(441)
<b>第七章 农村常用电源</b> .....	(443)
一、蓄电池 .....	(443)
(一) 铅蓄电池 .....	(443)
(二) 碱性蓄电池 .....	(444)
(三) 蓄电池的正确使用 .....	(447)
(四) 蓄电池的常见故障及处理方法 .....	(454)
二、小型移动式交流电源 .....	(458)
(一) 小型移动式交流电源的组成 .....	(458)
(二) 小型汽油发电机组 .....	(458)
(三) 柴油发电机组 .....	(459)
(四) 简易柴油发电机组 .....	(460)
(五) 小型移动式交流电源的运行和维护 .....	(471)
(六) 小型移动式交流电源的常见故障及 处理方法 .....	(474)
三、农村小型水电站 .....	(477)
(一) 概述 .....	(477)
(二) 小型水轮发电机组 .....	(478)
(三) 微型水轮发电机组 .....	(482)
(四) 农村小型水电站的运行和维护 .....	(486)
(五) 农村小型水电站的常见故障及排除 方法 .....	(492)

四、小型风力发电系统 .....	(495)
(一) 风力发电系统的组成 .....	(495)
(二) 户用微型风力发电机组 .....	(497)
<b>第八章 农村常用电动机</b> .....	<b>(499)</b>
一、三相笼型异步电动机的结构和工作原理 .....	(499)
(一) 三相笼型异步电动机的典型结构 .....	(499)
(二) 三相笼型异步电动机的工作原理 .....	(504)
二、常用三相交流异步电动机的型号和技术数据 ..	(505)
(一) 三相交流异步电动机的型号 .....	(505)
(二) Y 系列小型三相异步电动机的技术数 据 .....	(506)
(三) JO3 系列小型三相异步电动机的技术 数据 .....	(519)
(四) J2、JO2 系列小型三相异步电动机的 技术数据 .....	(530)
(五) J、JO 系列小型三相异步电动机的技 术数据 .....	(542)
(六) AO2 系列小功率三相异步电动机的技 术数据 .....	(552)
三、三相异步电动机的选择 .....	(554)
(一) 电动机型号的选择 .....	(554)
(二) 电动机电压的选择 .....	(556)
(三) 电动机容量的选择 .....	(557)
(四) 电动机转速的选择 .....	(557)
四、笼型三相异步电动机的起动 .....	(558)
(一) 笼型三相异步电动机起动方式 .....	(558)
(二) 笼型电动机的直接起动 .....	(559)

(三) 笼型电动机的星-三角起动 .....	(561)
(四) 自耦变压器减压起动控制电路 .....	(563)
五、三相异步电动机的控制和保护 .....	(564)
(一) 电动机的常用控制电路 .....	(564)
(二) 电动机的保护电路 .....	(567)
(三) 电动机的控制设备及导线的选择 .....	(569)
(四) 电动机控制电路典型应用实例 .....	(576)
六、三相异步电动机的运行、维护及常见故障 处理 .....	(583)
(一) 起动前的检查 .....	(583)
(二) 起动时的注意事项 .....	(584)
(三) 运行中的监视和维护 .....	(586)
(四) 日常维护和定期检查 .....	(588)
(五) 常见故障及处理方法 .....	(589)
七、单相电动机 .....	(593)
(一) 常用单相电动机的结构特征、性能特 点和应用范围 .....	(593)
(二) 单相电动机的型号和主要技术数据 .....	(596)
<b>第九章 电子技术基础</b> .....	(613)
一、半导体器件基础知识 .....	(613)
(一) 半导体及其特性 .....	(613)
(二) PN 结 .....	(614)
(三) 国产半导体器件型号命名方法 .....	(616)
二、晶体二极管 .....	(618)
(一) 晶体二极管的结构、种类和用途 .....	(618)
(二) 晶体二极管的特性和简易测试 .....	(620)
(三) 晶体二极管的主要技术数据 .....	(622)

(四) 晶体二极管的选用及使用注意事项	.....	(631)
(五) 稳压二极管	.....	(631)
三、晶体二极管整流电路	.....	(638)
(一) 整流电路的分类和整流器	.....	(638)
(二) 单相整流电路	.....	(638)
(三) 三相整流电路	.....	(643)
(四) 滤波电路	.....	(646)
(五) 稳压二极管直流稳压电路	.....	(647)
四、晶体三极管	.....	(648)
(一) 晶体三极管的结构和原理	.....	(648)
(二) 晶体三极管的特性和工作状态	.....	(649)
(三) 晶体三极管的放大作用和开关作用	.....	(651)
(四) 晶体三极管的简易测试	.....	(653)
(五) 晶体三极管的主要技术数据	.....	(655)
(六) 晶体三极管的选用及使用注意事项	.....	(673)
五、晶体管放大器	.....	(673)
(一) 晶体三极管的三种基本放大电路接线方式	.....	(673)
(二) 晶体管放大器的工作点和基本偏置电路	.....	(675)
(三) 低频小信号放大器	.....	(676)
(四) 低频功率放大器	.....	(678)
六、常用电阻器、电位器和电容器及其选用	.....	(682)
(一) 电阻器、电位器和电容器的型号	.....	(682)
(二) 电阻器	.....	(684)
(三) 电位器	.....	(686)
(四) 电容器	.....	(687)

<b>第十章 家用电器的使用与维修</b> .....	(693)
<b>一、家用电冰箱</b> .....	(693)
(一) 家用电冰箱的分类 .....	(693)
(二) 家用电冰箱的结构和工作原理 .....	(694)
(三) 家用电冰箱的选购 .....	(696)
(四) 家用电冰箱的安装、使用和维护 .....	(699)
(五) 家用电冰箱的常见故障及处理方法 .....	(702)
<b>二、家用洗衣机</b> .....	(706)
(一) 家用洗衣机的分类与结构 .....	(706)
(二) 洗衣机的选购 .....	(708)
(三) 洗衣机的安装、使用和保养 .....	(709)
(四) 洗衣机的常见故障及处理方法 .....	(711)
<b>三、电风扇</b> .....	(717)
(一) 电风扇的类型和规格 .....	(717)
(二) 电风扇的选购 .....	(718)
(三) 电风扇的使用、保养及安装 .....	(720)
(四) 电风扇常见故障及检修方法 .....	(721)
<b>四、空气调节器</b> .....	(724)
(一) 空气调节器的种类及功能 .....	(724)
(二) 空气调节器的结构和工作原理 .....	(725)
(三) 空气调节器的选购 .....	(726)
(四) 窗式空调器的安装 .....	(727)
(五) 分体式空调器的安装 .....	(727)
(六) 空气调节器的使用 .....	(730)
(七) 空气调节器的维护 .....	(731)
(八) 空气调节器常见故障及排除方法 .....	(732)
<b>五、电视机</b> .....	(737)



(一) 电视机的分类 .....	(737)
(二) 电视机的工作原理 .....	(737)
(三) 电视机的选购 .....	(741)
(四) 电视机天线的选择与安装 .....	(743)
(五) 电视机的使用与保养 .....	(744)
(六) 收看情况异常的原因及处理 .....	(746)
六、家用录像机 .....	(750)
(一) 家用录像机的基本原理 .....	(750)
(二) 家用录像机的选购 .....	(751)
(三) 家用录像机的使用和保养 .....	(753)
(四) 家用录像机常见故障及处理方法 .....	(754)
七、录音机 .....	(757)
(一) 录音机的分类 .....	(757)
(二) 录音机的工作原理 .....	(758)
(三) 录音机的选购 .....	(758)
(四) 录音机的使用与维护 .....	(761)
(五) 录音机电路故障的检修程序 .....	(762)
(六) 录音机常见故障及检修方法 .....	(764)
八、组合音响 .....	(767)
(一) 组合音响的种类和特点 .....	(767)
(二) 组合音响主要组成设备的结构和功能 .....	(770)
(三) 组合音响的选购 .....	(774)
(四) 家用组合音响的使用 .....	(776)
(五) 组合音响的维修 .....	(778)
九、常用小家电 .....	(781)
(一) 微波炉 .....	(781)
(二) 电饭锅 .....	(784)