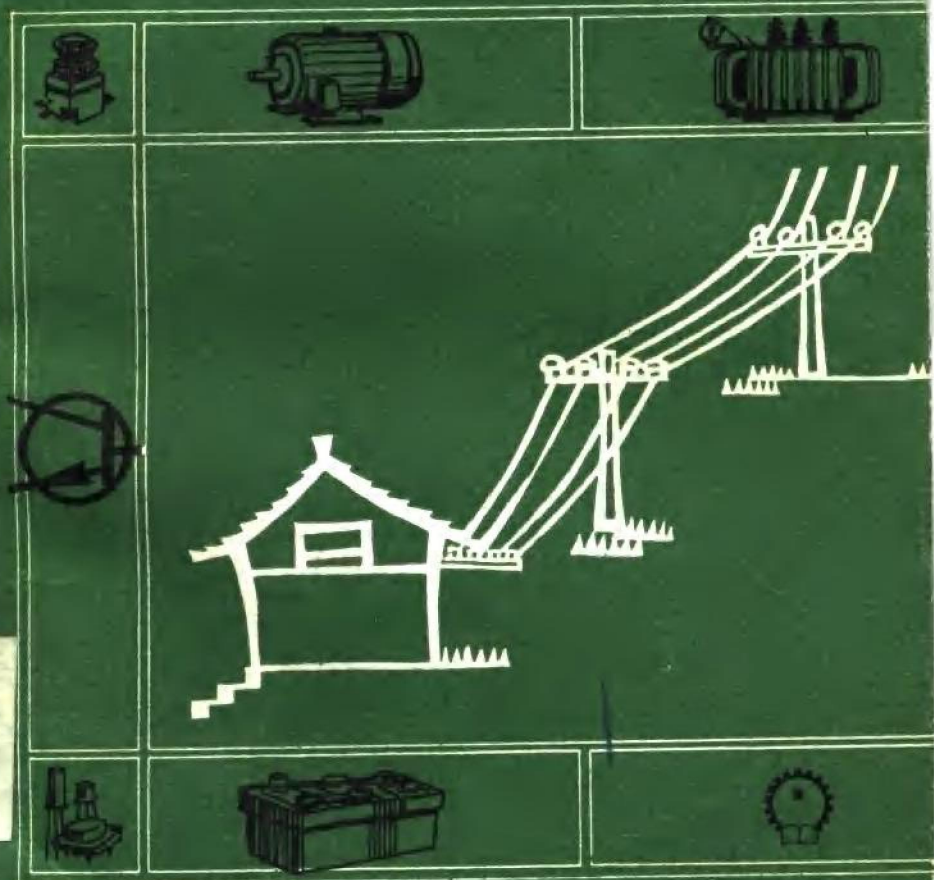


农村电工手册

《农村电工手册》编写组



本手册是根据广大农村和乡镇企业的实际需要而编写的工具书。手册内容包括农村小型水电站、柴油发电机组、农村电力网、农村小型电力排灌站、拖拉机电气设备、农机修造设备的电气装置、电子技术及其在农村的应用、农村电气照明、农村常用的电机、电器、电工仪表、电工材料以及农村安全用电知识等。介绍了农村常用电气设备的基本结构、工作原理、型号规格、安装和使用维修、常见故障及其处理方法等基本知识和技术数据。

手册中列有大量的数据表格和立体插图,内容简明实用、通俗易懂,适合于具有初中文化程度的农村电工和乡镇企业电工使用,也可作为培训和考核农村电工的参考书。

农村电工手册

《农村电工手册》编写组

※

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京龙华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

※

开本787×1092毫米1/32·印张24·字数691千字

1986年6月北京第一版·1986年6月北京第一次印刷

印数00,001—41,600·定价4.90元

※

统一书号: 15033·6160H

前 言

随着农村经济的迅速发展，农村用电设备不断增加，乡镇企业不断涌现，农村电工和乡镇企业电工的队伍也日益壮大。为了满足广大农村电工和乡镇企业电工的工作需要，我们编写了这本《农村电工手册》。

在编写过程中，本着从农村和乡镇企业的实际出发的原则，在内容上力求简明实用、通俗易懂，重点介绍了农村和乡镇企业常用电气设备的基本结构、工作原理、型号规格、安装和使用维修、常见故障及其处理方法等基本知识和技术数据。在表达方式上，尽可能采用插图立体化、数据表格化的形式，以便于读者理解和查找有关内容。同时，还注意到内容的先进性，手册中介绍的电工产品主要是经过国家有关部门鉴定的新产品，但考虑到维修工作的需要，手册中还介绍了目前仍在使用的部分老型号产品。

本手册适合于具有初中文化程度的农村电工和乡镇企业电工使用，也可作为培训和考核农村电工的参考书。

由于编者水平所限，手册中难免会有错误和不妥之处，欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 电工基础资料	(1)
1-1 电工学基本定律	(1)
一、欧姆定律	(1)
二、焦耳-楞次定律	(2)
三、左手定则	(2)
四、右手定则	(2)
五、右手螺旋定则	(3)
1-2 电工常用计算公式	(3)
1-3 电工设备常用文字符号	(8)
1-4 电工系统图常用图形符号	(12)
第二章 农村小型水电站	(22)
2-1 水力发电的原理	(22)
2-2 水电站的出力估算	(22)
2-3 农村小型水电站的主要建筑物和设备	(23)
2-4 农村小型水电站的建站形式	(24)
2-5 水轮机	(27)
一、水轮机的类型及其特点	(27)
二、水轮机的型号	(29)
三、水轮机的技术数据	(30)
四、水轮机的选择	(46)
五、水轮机的汽蚀和防止措施	(49)
六、水轮机的调速器	(49)
2-6 水轮发电机	(53)
一、水轮发电机的结构	(53)
二、水轮发电机的工作原理	(54)
三、水轮发电机的励磁	(54)
四、水轮发电机的型号	(58)

五、水轮发电机的技术数据·····	(59)
六、水轮发电机的选择·····	(65)
2-7 农村小型水电站的主结线及控制屏·····	(65)
一、农村小型水电站的主结线·····	(65)
二、控制屏·····	(68)
2-8 小型发电机的并车·····	(69)
一、并车的要求和条件·····	(69)
二、并车的方法·····	(69)
三、并车注意事项·····	(71)
2-9 农村小型水电站的运行和维护·····	(72)
一、开机前的常规检查·····	(72)
二、机组的起动、运行和停机·····	(72)
三、停机后的常规检查·····	(74)
四、水电站设备的维护保养·····	(75)
2-10 农村小型水电站的常见故障及其处理方法·····	(76)
2-11 微型水轮发电机组·····	(80)
一、异步发电机·····	(80)
二、微型水轮发电机组的技术数据·····	(82)
三、微型水轮发电机组的操作方法·····	(84)
四、微型水轮发电机组的维护和管理·····	(84)
第三章 柴油发电机组·····	(85)
3-1 柴油发电机组的特点·····	(85)
3-2 柴油发电机组的组成部分·····	(85)
3-3 柴油发电机组的型号及技术数据·····	(87)
一、柴油发电机组的型号·····	(87)
二、柴油发电机组的技术数据·····	(87)
3-4 柴油发电机组的选择·····	(102)
一、柴油机发电站总容量的选择·····	(102)
二、柴油发电机组台数的选择·····	(102)
三、柴油发电机组型式的选择·····	(103)

四、柴油发电机组单机容量的选择	(104)
3-5 简易柴油发电机组	(109)
一、简易柴油发电机组的型式	(109)
二、功率匹配	(109)
三、转速匹配	(110)
3-6 柴油机	(110)
一、柴油机的类型、结构及工作原理	(110)
二、柴油机的型号及技术数据	(119)
3-7 柴油发电机	(126)
3-8 柴油发电机组的使用及保养	(129)
一、使用前的准备工作	(129)
二、机组的起动、运行和停车	(131)
三、柴油机的保养	(133)
四、发电机的保养	(135)
3-9 柴油发电机组的常见故障及其处理方法	(135)
第四章 农村电力网	(145)
4-1 农村电力网的组成、特点及规划	(145)
一、农村电力网的组成	(145)
二、农村电力网的特点	(145)
三、农村电力网的规划	(147)
4-2 农村变电所	(149)
一、农村变电所的电气设备	(149)
二、农村变电所的主结线	(150)
三、配电装置的最小安全净距	(152)
四、配电装置对建筑物的要求	(155)
4-3 变压器	(157)
一、变压器的分类及结构	(157)
二、变压器的工作原理	(162)
三、变压器的型号及技术数据	(165)
四、变压器台	(192)

五、变压器容量的选择	(196)
六、变压器的运行和维护	(197)
七、变压器的常见故障及其处理方法	(200)
4-4 高压断路器	(202)
一、高压断路器的特点	(202)
二、高压断路器的型号及技术数据	(204)
三、高压断路器的常见故障及其处理方法	(207)
4-5 高压隔离开关	(208)
一、高压隔离开关的特点	(208)
二、高压隔离开关的型号及技术数据	(209)
三、高压隔离开关的常见故障及其处理方法	(213)
4-6 高压负荷开关	(214)
一、高压负荷开关的特点	(214)
二、高压负荷开关的型号及技术数据	(214)
三、高压负荷开关的常见故障及其处理方法	(216)
4-7 高压熔断器	(216)
一、高压熔断器的特点	(216)
二、高压熔断器的型号及技术数据	(217)
三、高压熔断器的常见故障及其处理方法	(220)
4-8 电压互感器	(221)
一、电压互感器的特点	(221)
二、电压互感器的型号及技术数据	(222)
4-9 电流互感器	(224)
一、电流互感器的特点	(224)
二、电流互感器的型号及技术数据	(225)
第五章 农村常用电动机	(232)
5-1 电动机的分类、结构及工作原理	(232)
一、电动机的分类	(232)
二、电动机的结构	(232)
三、异步电动机的工作原理	(235)

5-2	电动机的型号及技术数据	(236)
一、	电动机的型号	(236)
二、	三相异步电动机的技术数据	(238)
5-3	电动机及其控制电器、连接导线的选择	(277)
一、	电动机的选择	(277)
二、	电动机控制电器及连接导线的选择	(279)
5-4	电动机的控制电路	(284)
一、	直接起动控制电路	(284)
二、	减压起动控制电路	(285)
三、	电动机的保护电路	(288)
5-5	电动机的运行和维护	(290)
一、	电动机起动前的准备和检查	(290)
二、	电动机起动时的注意事项	(292)
三、	电动机运行中的监视和维护	(293)
四、	电动机的定期检查	(293)
5-6	三相异步电动机的常见故障及其处理方法	(295)
5-7	电动机的修理	(297)
一、	电动机的拆装	(297)
二、	定子绕组的检修	(301)
三、	定子绕组的重绕	(305)
四、	铸铝转子的检修	(313)
五、	电动机修理后的试验	(315)
第六章	农村常用低压电器	(317)
6-1	低压电器的分类及其用途	(317)
6-2	低压电器的型号	(319)
6-3	刀开关	(323)
一、	胶盖瓷底闸刀开关	(323)
二、	铁壳开关	(325)
6-4	转换开关	(328)
6-5	熔断器	(330)

一、瓷插式熔断器	(330)
二、螺旋式熔断器	(332)
三、无填料封闭管式熔断器	(333)
四、有填料封闭管式熔断器	(337)
五、外线用低压熔断器	(338)
六、家庭照明用瓷闸盒	(339)
七、常用低压熔丝	(339)
八、低压熔断器的选择	(342)
6-6 自动开关	(342)
一、塑料外壳式自动开关	(342)
二、框架式自动开关	(345)
三、自动开关的选择	(349)
6-7 接触器	(349)
6-8 继电器	(352)
一、中间继电器	(352)
二、时间继电器	(353)
三、热继电器	(355)
6-9 起动器	(360)
一、磁力起动器	(360)
二、星三角起动器	(362)
三、自耦减压起动器	(365)
6-10 控制按钮	(368)
6-11 低压电器的常见故障及其处理方法	(370)
第七章 小型电力排灌站	(375)
7-1 农用水泵	(375)
一、离心泵	(375)
二、轴流泵	(377)
三、混流泵	(378)
四、深井泵	(380)
五、潜水电泵	(380)

7-2	电力排灌设备的选择	(381)
一、	水泵的选择	(381)
二、	配套电动机的选择	(388)
三、	电动机起动设备的选择	(388)
7-3	电力排灌设备的运行	(392)
一、	起动前的准备工作	(392)
二、	机组的起动	(393)
三、	机组运行中的监视	(393)
四、	机组的停机	(394)
7-4	电力排灌设备的常见故障及其处理方法	(394)
第八章	拖拉机电气设备	(404)
8-1	发电机及调节器	(404)
一、	永磁式交流发电机	(404)
二、	直流发电机	(407)
三、	硅整流发电机	(412)
四、	调节器	(416)
8-2	蓄电池	(420)
一、	蓄电池的结构及工作原理	(421)
二、	蓄电池的技术数据	(423)
三、	蓄电池的充电	(423)
四、	蓄电池的正确使用	(427)
五、	蓄电池的常见故障及其处理方法	(428)
8-3	起动电动机	(429)
一、	起动电动机的结构及工作原理	(429)
二、	起动电动机的技术数据	(434)
三、	起动电动机的正确使用	(434)
四、	电起动装置的常见故障及其处理方法	(434)
8-4	磁电机及火花塞	(435)
一、	磁电机	(435)
二、	火花塞	(437)

三、磁电机点火装置的正确使用	(438)
四、磁电机点火装置的常见故障及其处理方法	(438)
8-5 拖拉机电路图	(439)
一、红旗-100型拖拉机电路图	(439)
二、红旗-80型拖拉机电路图	(440)
三、东方红- $\frac{54}{75}$ 型拖拉机电路图	(440)
四、东方红-40型拖拉机电路图	(441)
五、东方红-30型拖拉机电路图	(442)
六、东方红-28型拖拉机电路图	(443)
七、东方红-20型拖拉机电路图	(444)
八、东方红-20Z型拖拉机电路图	(445)
九、铁牛- $\frac{45}{55}$ 型拖拉机电路图	(446)
十、铁牛-55D型拖拉机电路图	(447)
十一、泰山-50型拖拉机电路图	(448)
十二、泰山-25型拖拉机电路图	(449)
十三、东风-50型拖拉机电路图	(450)
十四、上海-45型拖拉机电路图	(451)
十五、丰收-35型拖拉机电路图	(452)
十六、丰收-27型拖拉机电路图	(453)
十七、工农-11型、工农-12型、东风-12型手扶拖拉机 电路图	(454)
第九章 农机修造设备的控制电路	(455)
9-1 C620-1型普通车床	(455)
一、电路和元件	(455)
二、电路分析	(455)
三、常见故障及其处理方法	(457)
9-2 X62W型万能铣床	(458)
一、电路和元件	(458)
二、电路分析	(458)
三、常见故障及其处理方法	(462)

9 - 3	M7120型卧轴矩台平面磨床	(463)
一、	电路和元件	(463)
二、	电路分析	(466)
三、	常见故障及其处理方法	(467)
9 - 4	Z35型摇臂钻床	(468)
一、	电路和元件	(468)
二、	电路分析	(468)
三、	常见故障及其处理方法	(472)
9 - 5	电钻	(473)
一、	电钻的结构及工作原理	(474)
二、	电钻的型号及技术数据	(475)
三、	电钻的正确使用	(481)
四、	电钻的常见故障及其处理方法	(482)
9 - 6	电焊机	(482)
一、	手工电弧焊机的型号及选择	(482)
二、	弧焊变压器	(485)
三、	直流弧焊发电机	(495)
四、	弧焊整流器	(502)
第十章	电子技术及其应用	(507)
10 - 1	半导体器件型号命名法	(507)
10 - 2	晶体二极管	(508)
一、	晶体二极管的结构、分类及特性	(508)
二、	晶体二极管的简易判别和使用注意事项	(510)
三、	晶体二极管的主要参数	(511)
10 - 3	稳压二极管	(517)
一、	稳压二极管的特点	(517)
二、	稳压二极管的使用注意事项	(518)
三、	稳压二极管的主要参数	(519)
10 - 4	光电二极管	(523)
一、	光电二极管的特点	(523)

二、光电二极管的主要参数	(524)
10-5 晶体二极管整流电路	(525)
一、单相整流电路	(525)
二、三相整流电路	(528)
三、滤波电路	(530)
10-6 晶体三极管	(533)
一、晶体三极管的结构、分类及特性	(533)
二、晶体三极管的放大作用	(535)
三、晶体三极管的开关作用	(536)
四、晶体三极管的三种基本接法	(537)
五、晶体三极管的简易判别和使用注意事项	(538)
六、晶体三极管的主要参数	(540)
10-7 晶体三极管放大器	(564)
一、晶体三极管的基本偏置电路	(564)
二、低频小信号放大器	(565)
三、低频功率放大器	(567)
四、直流放大器	(569)
10-8 晶闸管及可控整流电路	(573)
一、晶闸管的结构及特性	(573)
二、晶闸管的简易判别和使用注意事项	(575)
三、晶闸管的型号及主要参数	(575)
四、可控整流电路	(581)
10-9 电阻器、电位器和电容器	(585)
一、电阻器、电位器和电容器的型号命名法	(585)
二、电阻器	(588)
三、电位器	(589)
四、电容器	(589)
10-10 电子技术在农村的应用	(591)
一、温度自动控制装置	(591)
二、水位自动控制装置	(592)

三、黑光灯自动光控装置	(594)
第十一章 低压配电线路	(596)
11-1 低压架空线路	(596)
一、低压架空线路的结构	(596)
二、架空导线	(597)
三、电杆	(604)
四、横担	(606)
五、绝缘子	(607)
六、拉线	(608)
七、金具	(610)
11-2 接户线和进户线	(610)
一、低压线进户方式	(610)
二、接户线	(610)
三、进户线	(613)
11-3 导线的连接和绑扎	(614)
一、导线的连接	(614)
二、导线在绝缘子上的绑扎	(617)
11-4 低压配电盘和配电箱	(618)
一、小容量配电盘	(620)
二、大容量配电盘	(620)
三、田间配电箱	(620)
四、田间动力操作箱	(620)
第十二章 电气照明	(621)
12-1 白炽灯	(621)
一、白炽灯的结构和技术数据	(621)
二、灯座和开关	(622)
三、白炽灯的安装和使用注意事项	(625)
四、白炽灯的常见故障及其处理方法	(626)
12-2 日光灯	(627)
一、日光灯的结构和工作原理	(628)

二、日光灯的技术数据	(629)
三、日光灯的安装	(631)
四、日光灯的常见故障及其处理方法	(631)
12-3 高压水银灯	(633)
一、高压水银灯的结构和工作原理	(633)
二、高压水银灯的技术数据	(634)
三、高压水银灯的安装和使用注意事项	(635)
四、高压水银灯的常见故障及其处理方法	(635)
12-4 碘钨灯	(636)
一、碘钨灯的结构和工作原理	(636)
二、碘钨灯的技术数据	(637)
三、碘钨灯的安装和使用注意事项	(637)
四、碘钨灯的常见故障及其处理方法	(638)
12-5 黑光灯	(638)
一、黑光灯的结构和工作原理	(638)
二、黑光灯的技术数据	(639)
三、黑光灯的安装和使用注意事项	(639)
四、黑光灯的常见故障及其处理方法	(639)
12-6 照明线路的安装	(640)
一、瓷夹线路的安装	(640)
二、木槽板线路的安装	(641)
三、塑料护套线路的安装	(643)
第十三章 电工材料	(645)
13-1 电线	(645)
一、裸电线	(645)
二、绝缘电线	(652)
三、漆包线	(663)
13-2 绝缘材料	(666)
一、绝缘材料的耐热等级	(666)
二、绝缘纤维制品	(669)

三、绝缘层压制品	(670)
四、绝缘云母制品	(671)
五、绝缘漆	(672)
13-3 硅钢板	(673)
第十四章 电工仪表	(675)
14-1 电工仪表的准确度等级	(675)
14-2 电工仪表的表面符号	(675)
14-3 开关板指示电表的型号	(679)
14-4 电流表和电压表	(684)
一、磁电系电流表和电压表	(684)
二、电磁系电流表和电压表	(686)
三、电动系电流表和电压表	(687)
四、电流的测量	(689)
五、电压的测量	(689)
六、电流表和电压表的使用注意事项	(690)
14-5 电度表	(691)
一、电度表的结构和工作原理	(691)
二、电度表的技术数据	(691)
三、电度表的接线和安装	(696)
四、电度表的使用注意事项	(698)
14-6 功率表	(698)
一、功率表的结构和工作原理	(698)
二、功率表的技术数据	(699)
三、功率的测量	(702)
四、功率表的使用注意事项	(704)
14-7 钳形表	(705)
一、钳形表的结构和工作原理	(705)
二、钳形表的技术数据	(705)
三、钳形表的使用注意事项	(707)
14-8 兆欧表	(707)

一、兆欧表的结构和工作原理·····	(707)
二、兆欧表的技术数据·····	(707)
三、兆欧表的使用注意事项·····	(709)
14- 9 万用表·····	(711)
一、万用表的结构和工作原理·····	(711)
二、万用表的技术数据·····	(713)
三、万用表的使用注意事项·····	(717)
第十五章 接地装置和防雷保护·····	(718)
15- 1 接地装置·····	(718)
一、接地与接零·····	(718)
二、保护接地的范围·····	(720)
三、接地电阻、接地体和接地线·····	(721)
四、接地装置的安装·····	(723)
15- 2 防雷保护·····	(724)
一、避雷针装置·····	(724)
二、避雷器·····	(726)
三、保护间隙·····	(728)
四、电气设备的防雷保护·····	(729)
五、其他防雷措施·····	(729)
第十六章 安全用电·····	(731)
16- 1 触电的形式·····	(731)
一、单相触电·····	(731)
二、两相触电·····	(732)
三、跨步电压触电·····	(732)
四、接触电压触电·····	(732)
16- 2 电工安全知识·····	(733)
16- 3 安全用电知识·····	(735)
16- 4 触电救护·····	(737)
一、迅速解脱电源·····	(737)
二、触电不太严重时的救护·····	(737)