

# 简明农村电工 技术图解手册

简明农村电工技术图解手册编写组 编

---

---

机械工业出版社

---

---

# 简明农村电工技术 图解手册

简明农村电工技术图解  
手册编写组 编



机械工业出版社

# (京) 新登字054号

本手册是根据广大农村和乡镇企业电工实际需要而编写的。为适应农村电工的技术水平，手册采用图文对照的形式介绍农村实用的电工技术，内容包括：电工安全技术，常用电工工具和仪表的使用方法，电工基本操作技术，农用低压电网的一般组成和电源引接系统(进户、电能计量和配电等装置)的安装要求，农村常用的户内外线路、电灯和电力装置的装修技术，以及保护接地和防雷接地的安装技术等。

本手册介绍的电工技术，力求与当前农村电气设备应用水平相结合，内容着重于具体的操作方法，以求能成为一名既易学又易掌握的电工技术工具书。

## 简明农村电工技术图解手册

简明农村电工技术图解手册编写组 编

\*

责任编辑：杨涛泉 版式设计：霍永明  
封面设计：刘代 责任校对：肖新民  
责任印制：路琳

\*

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登记证出字第117号)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

\*

开本 850×1168<sup>1</sup>/<sub>64</sub>·印张 11<sup>1</sup>/<sub>4</sub>·插页 2·字数 373千字

1992年9月北京第1版·1992年9月北京第1次印刷

印数 0 001—5 500·定价：8.00元

\*

ISBN 7-111-02896-1/TM·366

# 前 言

随着农村经济的迅速发展，农村与乡镇企业的用电设备也在不断增加，电工的队伍也在日益壮大。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《简明农村电工技术图解手册》。

在编写过程中，本着从农村与乡镇企业的实际需要出发，在内容上力求简明实用，通过图文对照的形式，介绍电工技术的操作方法，以求能成为农村电工喜欢的实用工具书。

本图解手册，由周萃初、蔡德昌、邹志伟、王同南、任维人编写；由农村电工陈忠、张丕乐和胡世真等提供农村用电资料和图稿；由王同南设计图稿，由万里经画，由石仁华、陆益柏和钱季宝等审稿。

由于编者水平有限，手册中难免会有错误和不妥之处，欢迎读者批评指正。

编 者 1990年12月

# 目 录

第一章 电工安全技术 .....	1
一、电工技术与电气安全 .....	1
1. 电气事故与危害 .....	1
2. 装修质量与电气事故 .....	4
3. 安全用电与电气安全 .....	12
4. 防止发生意外电气事故 .....	20
二、安全操作规程 .....	28
1. 电工素质要求 .....	28
2. 基本操作规程 .....	30
三、安全操作技术 .....	44
1. 触电的预防 .....	44
2. 触电急救技术 .....	46
3. 电气火灾的灭火知识 .....	58
第二章 电工工具和仪表 .....	62
一、常用工具的使用方法 .....	62
1. 常备通用工具 .....	62
2. 线路和设备装修工具 .....	70
二、常用仪表的使用方法 .....	96
1. 万用电表 .....	96
2. 钳形电流表 .....	100
3. 高阻兆欧表 .....	106

## IV

4. 接地电阻测量仪·····	110
<b>第三章 电工基本操作技术</b> ·····	<b>114</b>
<b>一、导线连接要求和方法</b> ·····	<b>114</b>
1. 导线类型和适用范围·····	114
2. 导线绝缘层的剥离方法·····	116
3. 铜芯硬线的缠绕连接方法·····	126
4. 导线与接线柱的连接·····	136
5. 较大规格导线的连接方法·····	152
6. 导线绝缘层的恢复方法·····	164
<b>二、墙孔开凿技术</b> ·····	<b>172</b>
1. 榫孔·····	172
2. 穿越孔·····	182
3. 支架埋穴孔·····	190
4. 挂钩孔·····	194
<b>三、线管加工方法</b> ·····	<b>202</b>
1. 线管的弯制·····	202
2. 线管的连接·····	208
<b>四、导线与绝缘子的固定方法</b> ·····	<b>214</b>
1. 常用绝缘子的品种和应用范围·····	214
2. 裸铝导线支持点的保护处理·····	216
3. 导线中间支持点的固定方法·····	218
4. 导线终端支持点的固定方法·····	226
<b>五、常用绳结扣结方法</b> ·····	<b>230</b>
1. 拖杆结和拽线结·····	230

2. 杠杆结和吊物结·····	232
<b>第四章 供电装置的安装要求</b> ·····	<b>234</b>
<b>一、农村电网基本知识</b> ·····	<b>234</b>
1. 电网概况·····	234
2. 农村变配电装置·····	238
3. 低压配电线路的组成和分布·····	242
<b>二、进户装置</b> ·····	<b>246</b>
1. 供电方式·····	246
2. 进户方式·····	248
<b>三、电能计量装置</b> ·····	<b>254</b>
1. 电能计量装置的组成形式·····	254
2. 电度表·····	262
<b>四、配电装置</b> ·····	<b>282</b>
1. 配电电器选用·····	282
2. 农村常用配电装置·····	288
3. 配电开关的安装要求·····	292
4. 熔断器的安装要求·····	296
5. 电力电容器组的安装·····	302
6. 照明分表配电装置·····	306
<b>第五章 线路装修技术</b> ·····	<b>310</b>
<b>一、线路的基本技术要求</b> ·····	<b>310</b>
1. 线路的应用环境·····	310
2. 导线的选用要求·····	312
3. 分路负荷量的限定·····	316

## VI

二、塑料护套线线路 .....	318
1. 技术要求 .....	318
2. 施工步骤 .....	322
3. 安装方法 .....	324
三、管子线路 .....	334
1. 基本技术要求 .....	334
2. 基本加工方法 .....	338
3. 明设管子线路 .....	342
4. 预埋暗设管子线路 .....	350
5. 现埋暗设管子线路 .....	354
四、明敷线路 .....	364
1. 技术要求 .....	364
2. 安装要求 .....	366
五、架空线路 .....	374
1. 结构和技术要求 .....	374
2. 拉线装置 .....	386
3. 电杆的竖立 .....	396
4. 导线的架设 .....	406
六、田间直埋线路 .....	410
1. 基本要求 .....	410
2. 线路构造和技术要求 .....	412
3. 施工步骤和方法 .....	414
第六章 电灯装置的安装和维修 .....	416
一、技术要求 .....	416



1. 照明电路的应用范围	416
2. 电灯附件品种、结构和选用要求	420
3. 电灯安装要求	430
二、电灯的组装	440
1. 常用的电灯控制回路和安装要求	440
2. 荧光灯	448
3. 其它灯种的安装	452
4. 低压安全灯	458
5. 照明电路的检验	464
三、照明电路的检修	472
1. 电路故障和原因	472
2. 易损件的修复方法	482
3. 荧光灯常见故障和排除方法	488
第七章 农用电力设备的安装与维修	496
一、基本技术要求	496
1. 对电力设备的电源要求	496
2. 电力设备的控制装置	500
二、常用控制电路的组成	508
1. 常用的控制电器	508
2. 电动机控制电路	516
3. 电力设备的简易控制方式	528
三、常用电动机的安装和维护	532
1. 电动机的基本构造	532
2. 电动机的安装	540

## VII

3. 电动机的使用	546
4. 常见故障和排除方法	554
5. 拆装方法	562
6. 维护保养	574
7. 绕组端头辨认方法	582
四、常用电动农具的使用方法	586
1. 田间电动农具	586
2. 晒谷场电动农具	596
五、电力电路的常见故障	602
1. 农用电力电路常见故障	602
2. 常见故障的原因和判断方法	604
第八章 接地与防雷	608
一、接地的作用和要求	608
1. 接地的作用	608
2. 接地的要求	612
二、保护接地	614
1. 接地	614
2. 接零	624
3. 漏电开关和使用要求	628
三、防雷接地	630
1. 雷电基本知识	630
2. 常用的防雷措施	632
附录	638
一、常用电工名词解释	638

附：常用电工计量的单位换算 .....	643
二、熔丝额定电流选用表 .....	644
1. 铅锡合金熔丝 .....	644
2. 铜熔丝 .....	645
3. 熔体规格选用方法 .....	646
三、各种用电器具和用电设备的额定电 流计算方法 .....	647
1. 电热器具、白炽灯和碘钨灯 .....	647
2. 荧光灯、高压汞灯和高压钠灯 .....	648
3. 电动机 .....	649
4. 电焊机 .....	650
四、电工常用计量单位及换算 .....	651
1. 常用法定计量单位的名称和符号 .....	651
2. 单位换算表 .....	656
五、导线安全载流量 .....	660
1. 塑料绝缘硬线(固定敷设用) .....	660
2. 绝缘软线和护套线 .....	662
3. 农用地埋绝缘线 .....	663
4. 架空裸铝绞线 .....	664
5. 金属圆梗 .....	665
6. 金属扁排 .....	665
六、蝶形瓷瓶的适用范围 .....	666
七、电杆埋深表 .....	667
八、导线跨越、交叉和线间距离 .....	667

## X

1. 接户线.....667
  2. 架空线.....668
  3. 户内、外明敷线路的敷设距离.....670
- 九、总熔断器盒内可装熔断器数量和盒板  
尺寸 .....672
- 十、常用低压配电和操作控制开关主要  
技术数据 .....673
1. 照明配电开关.....673
  2. 电力配电开关.....675
  3. 操作控制开关.....676
- 十一、常用低压熔断器主要技术数据 .....677
1. 插入式熔断器.....677
  2. 螺旋式熔断器.....678
  3. 管式熔断器.....679
- 十二、功率因数补偿 .....679
1. 比率与功率因数对照表.....679
  2. 每千瓦有功功率所需补偿的无功  
容量.....681
- 十三、线路类型和适用范围 .....683
- 十四、塑料护套线线路支持点铝轧片的  
选用 .....685
- 十五、线管容纳导线(穿入管内)标准 .....687
1. 电线管.....687
  2. 白铁管或黑铁管.....689

十六、明设线管支持点最大距离 .....	690
1. 钢管 .....	690
2. 硬塑料管 .....	690
十七、安全电源线路负荷配用表 .....	691
十八、电灯器材选用 .....	692
1. 照明器 .....	692
2. 电灯附件 .....	697
十九、常用电动机主要技术数据 .....	700
1. Y系列电动机 .....	700
2. Y系列电动机外形和安装尺寸 .....	702
二十、接地装置器材主要技术数据 .....	704
1. 人工接地体最小尺寸的规定 .....	704
2. 接地线规格的规定 .....	705

# 第一章 电工安全技术

电工属于特种工种，除必须熟练地掌握正规的电工操作技术外，还应掌握电气安全技术，并经考试合格才能进行独立操作。

## 一、电工技术与电气安全

电工技术水平的高低，直接关系到他所装修的电气工程（包括装置和设备等）的运行安全和用电安全。在各种用电环境中，因电工装修质量低劣而引起的电气事故，占着很大比例。

### 1. 电气事故与危害

电气装置或设备一旦发生电气事故，就会带来经济损失，严重的还会造成巨大灾难，危害要比其他事故深重。电气事故分设备、停电、触电和电气火灾四类，但有时常常是多类并发。

#### （1）设备事故和停电事故

设备事故包括供电和用电两类所属的各种设备发生的事故。这两类设备事故会经常互相影响。停电事故通常由设备事故所引起。尤其是供电设备。例如，在农村配电变压器发生事故，往往会造成全村停电。

#### （2）触电和火灾事故

触电事故是指人体遭电击而造成的伤亡事故。触电事故除因用电不重视安全所引起以外，还有因电工技术水平低、操作不循规范和违反施工规程，使所装修的电气装置和设备存在电气事故的隐患所造成。常见的一种触电事故，往往是由不应带电的部位出现意外带电所引起的，如电气开关、电动机和内穿电线的钢管等金属外壳，以及墙和地面等建筑或设施的表面，因其内部导电部分绝缘破损而带电，从而对用电者造成意想不到的触电事故。

众所知之，严重的电气火灾不但会带来巨大的经济损失，造成生产瘫痪，甚至会造成较多的人身伤亡。许多电气火灾的原因，往往是电工装修质量低劣所引起。例如一个导线连接点如果操作不符合要求，将造成：通电时就会因连接点的接触电阻过大而使温度剧升；连接点温度越高，导线表面的氧化反应也就越剧烈，连接点氧化层越厚，接触电阻也就越大，随之连接点温度就越加剧烈上升；于是就形成恶性循环，直至引燃绝缘结构和周围可燃物品。这时若未被人们及时发觉，一场大火就此形成。

综上所述，可知电工肩负着电气安全的重任。因此，电工日常操作必须严格遵守各项规程和规范。





## 2. 装修质量与电气事故

电气装置、电气设备或用电器具的装修质量的优劣，与电工技术水平的高低有关，更与工作责任心有关。一个电工虽具有一定技术水平，但工作不负责任，只贪图省事不按正规方法操作，马虎了事，不仅装修的质量难以保证，且很难符合有关规程的要求。用电者如果使用违反安装规程的电气装置，就很容易发生各种电气事故，后患无穷。在农村较常见违反规程安装的电气装置，举例如下。

### (1) 以接地线代替中性线的危害

有关规程规定：严禁采用“三线一地”、“两线一地”和“一线一地”制线路。其中“线”是指相线（俗称火线），“地”是指接地线，即通过接地体与大地连通的导线。作为电工必须明确：接地线不等于三相四线制低压配电线路中的中性线（一般电工称作零线）。用户的低压线路，凡是单相两线制的，应由一根相线和中性线构成；两相三线制的，应由两根相线和中性线构成；三相四线制的，应由三根相线和中性线构成。如果盲目以接地线取代中性线，虽然用电器具也能工作（如电灯也会亮），但这种用电方式是极不正规的，也是极不安全的。尤其在用电器具工作出现异常状态时，若人体去摆动或拔起接地体重插，就容易发生触电事故。