



农村实用 电工技术问答



楊 德 源 編 写
辽 宁 人 民 出 版 社

农村实用电工技术問答

楊德源編写

辽宁人民出版社

1964年·沈阳

农村实用电工技术問答

楊德源編写

☆

辽宁人民出版社出版（沈阳市大西路二段同心东里12号）沈阳市书刊出版业营业許可証文出字第1号
沈阳新华印刷厂印刷 辽宁省新华书店发行

787×1092毫米·9印張·184,000字·印数：1—37,500 1964年3月第1版
1964年3月第1次印刷 統一书号：T15090·218 定价(5)0.60元

前 言

随着我国社会主义建设事业的发展，农村用电的范围正在不断扩大，电力已经应用于农业生产和社员生活中，成为进行农业技术改革，提高农业生产和改善社员生活的重要物质基础。由于农村用电的增加，农村电工队伍也在不断壮大，迫切需要掌握电工技术知识。为了帮助广大农村电工提高技术水平和解决工作中遇到的技术问题，编写了这本《农村实用电工技术问答》。全书分十一个单元，共解答二百六十八个问题，以适合农村电工的需要，其中一些日常用电的知识，也可供一般读者作为常识阅读。

在编写初稿时，为了能使农村电工看懂，曾征求过义县地区农村电工训练班学员的意见；此外，很多同志还对本书的编写提出过不少宝贵的意见。定稿后又蒙李俊廷同志审校和修改，谨在此一并致谢。

由于时间和水平所限，书中不够完善甚至错误之处，在所难免，希望广大读者多多给以指正和批评，以便进一步修改，使其更为完善。

楊 德 源

一九六三年十月于錦州

目 录

第一章 电的基本知識	1
什么是电，电在农业生产中有什么作用.....	1
什么叫靜电、直流电和交流电.....	2
什么叫电流、电压和电阻.....	2
导綫的电阻和导綫的材質、长短、粗細有什么关系.....	4
什么叫欧姆定律.....	5
什么叫导体和絕緣体.....	6
什么叫电路.....	6
什么叫做功和功率，电能和效率.....	7
串联电路、并联电路和混联电路怎样区分.....	9
什么叫做短路.....	12
什么叫做磁鉄，磁鉄有什么特性.....	12
电流是怎样产生磁場的.....	13
磁場又是怎样产生电流的.....	14
什么叫电磁的自感和互感.....	15
单相交流电是怎样产生的.....	16
什么叫頻率和周期.....	17
什么叫有功功率、无功功率和視在功率.....	17
什么叫功率因数.....	18
三相交流电是怎样产生的.....	18
什么叫三相平衡电路和三相不平衡电路.....	19
一般常用的三相交流电路中有几种接綫方法.....	19
什么叫相电压、相电流和綫电压、綫电流， 在角形和星形接綫中它們有什么区别.....	21
什么叫高压和低压.....	23
发电站怎样把电輸送到用电的地方.....	24

第二章 变压器.....25

什么叫变压器，它有什么用途.....	25
变压器怎样改变电压.....	25
什么叫外铁型和内铁型变压器，什么叫单相和三相变压器.....	27
变压器是由哪些主要部件构成的.....	28
变压器油有什么用处.....	29
变压器的铭板有什么用，技术数据间又有什么关系.....	30
实用中如何选择变压器.....	32
日常使用的单相、三相变压器，一般有几种接线方法.....	32
把三台单相变压器改成V—V形（V/V）接线供电时， 容量有什么变化.....	36
什么叫变压器的极性，用什么方法来判断变压器的极性.....	37
变压器在运行前应做哪些检查，有什么用.....	38
变压器停送电时怎样进行操作.....	40
变压器在正常运行中要做哪些监视和维护工作.....	40
变压器能不能过负荷运行.....	41
什么叫变压器的不平衡电流.....	42
变压器并列运行是怎么回事.....	43
变压器运行中应做哪些测试.....	44
变压器为什么要进行检修，多长时间进行一次小修和大修.....	47
变压器的大修有哪些项目，应该采取哪些方法， 注意哪些问题.....	48
怎样从变压器线圈的外表来判断其绝缘的好坏.....	49
变压器线圈受潮时，应如何进行干燥处理.....	49
不同型号的变压器油能否混合使用.....	50
变压器在运行中有哪些不正常的状态.....	52
变压器漏油时一般怎样处理.....	52
变压器在运行中，油温突然增高，怎样处理.....	53
变压器瓷质套管上的油污太多，怎么办.....	53
变压器油的油质变坏或油面过低是怎么回事，怎样处理.....	53

在一般情况下，怎样预防变压器发生故障	54
变压器如果在运行中发生火灾，怎样处理	54

第三章 电动机 55

电动机在农业生产中有哪些重大作用	55
电动机是怎样轉动的	55
感应电动机是由哪些部件构成的	56
感应电动机的种类怎样划分	57
电动机銘板上有哪些技术数据，它們之間有什么关系	58
什么叫电动机的馬力数，它和瓩有什么关系	59
电动机銘板上的轉数、频率和极数之間有什么关系	59
什么叫电动机的轉差率	60
鼠籠型感应电动机和繞綫型感应电动机都有什么特点	61
鼠籠型感应电动机一般采用什么方法起动的， 哪个起动的办法較好	61
常用的电动机，其定子綫圈一般有几种接綫方法	67
电动机引出綫端子上的編号有什么用处	69
电动机沒有引出綫端子板，或者引出綫上沒有編号时， 怎样連接	70
一般使用的电动机应该怎样选择	71
开动电动机以前应做哪些檢查	72
电动机在运行中应做哪些监视和檢查	73
电动机的綫圈絕緣，根据什么划分等級	74
电动机在运行中，机体和軸承的溫度应该多大	74
如何做好电动机的日常维护保养	75
感应电动机在运行中有哪些不正常的現象	76
电动机开动不起来是怎么回事	76
电动机在运行中为什么发噪音，怎样处理	77
电动机的震动过大是什么原因	77
电动机的溫度过高是怎样产生的，怎样处理	78
电动机运转时冒烟怎么办	78

电动机的軸承为什么有时发热·····	78
电动机运转时，发现电流表的指针来回摆动是怎么回事·····	79
繞綫型电动机的电刷冒火花，怎样处理·····	79
农村使用的电动机应该多长时间进行一次大修和小修·····	79
电动机的小修和大修有哪些内容·····	80
电动机受潮后怎样处理·····	81
检修完的电动机，在正式运行前应做哪些检查和試驗·····	82
电动机发生反转是怎么回事，怎样处理·····	83
电动机的效率有什么意义，怎样計算·····	84
怎样测量电动机轉子和定子的間隙·····	85
怎样检查电动机的定子膛孔有无偏心现象·····	86
电动机上的传动皮带拉的过松或过紧，为什么不好·····	86

第四章 配电装置 ····· 87

什么叫做配电装置，它是由哪些电气设备构成的·····	87
农村用电中，經常使用的电力开关有几种·····	87
油浸开关、隔离开关和刀型开关，应该怎样操作·····	89
油浸开关是怎样构造的·····	90
隔离开关是怎样构造的·····	90
刀型开关是怎样构成的·····	91
油浸开关、隔离开关和刀型开关在使用中应该注意哪些事， 怎样维护保养·····	92
什么叫保險器，有什么作用，常用的保險器有几种·····	93
什么叫做母綫，它有什么用途·····	96
母綫截面应该怎样选择使用·····	96
母綫的接头应该用什么方法連接·····	98
母綫上为什么要涂漆，各种顏色表示什么意思·····	100
絕緣瓷瓶有什么作用，常用的有几种·····	101
怎样防止瓷瓶閃絡·····	103
什么叫做电磁开关，它是怎样动作的·····	104
电磁开关在运行中怎样维护保养·····	105

过热元件是怎样起保护作用的·····	106
什么叫电压互感器，它有什么作用·····	107
什么叫电流互感器，它有什么作用·····	107
常用的电压互感器和电流互感器二次回路为什么一定要接地·····	107
为什么电流互感器在运行中二次回路不許开路·····	108
常用的电流互感器有几种接綫方法·····	109
常用的电压互感器有几种接綫方法·····	110
电压互感器为什么要在一次綫圈引綫上安装保險器·····	112
什么叫电压互感器和电流互感器的极性，怎样鉴别极性·····	112
怎样做好电流互感器和电压互感器的日常维护保养工作·····	115
配电盘是做什么用的，怎样組配·····	115

第五章 架空綫路 ····· 118

什么叫架空輸电綫路，它是由哪些設備构成的·····	118
在架空輸电綫路上傳送电能时，为什么会有損失·····	118
长距离輸送电能时，为什么要采用高压送电·····	118
农村輸送电能时，应该采用什么电压等級送电·····	119
农村輸送电能时常用的导綫有几种，各种导綫有什么优缺点·····	120
在农村用电中，常用的架空导綫有几种型号·····	122
农村輸电綫路常用的电杆有几种·····	122
安装农村輸电綫路，应该怎样选择路徑和布置电杆·····	126
架設农村高压架空綫路时应该采用什么导綫，导綫的最小截面 应该多大·····	128
什么叫架空导綫的弛度，弛度最大时导綫对地、对跨越物以及 对导綫附近建筑物的安全距离，应该是多少·····	128
什么叫做高压綫路上的电压降，在农村架設高压綫路时， 电压降应为多少·····	131
电綫杆的頂部为什么要削成圓錐形或棱形的梢頂·····	131
組装电杆时，不同高度的电杆应埋多深·····	132
怎样挖电杆坑·····	132
怎样組立电杆·····	134

电杆的拉綫是做什么用的，常用的拉綫有几种	134
导綫的粗細、拉綫角度的大小和拉綫的股数有什么关系	135
怎样埋設电杆拉綫	137
不同股数的拉綫，埋入深度和采用的	
拉綫地脚木的长度及根数有什么关系	137
拉綫的长度和拉綫的角度有什么关系	138
拉綫上装的拉紧瓷瓶有什么用处	138
架空綫路上的导綫有几种排列方法	138
架設綫路时怎样放綫和架綫，应该注意哪些事	139
架設綫路时，电綫断头处应该怎样連接，	
常用的有几种連接方法	141
电綫在立瓶上应该怎样綁扎	143
电杆上使用茶台和悬垂瓷瓶时怎样綁扎	146
在架空綫路的輸电中，三相三綫式和三相四綫式怎样区分	147
两綫一地制供电是怎么回事	148
架空綫路在运行中应进行哪些巡視檢查	148
架空綫路在巡視檢查中应有哪些內容	149
瓷瓶在运行中容易出现什么问题，应如何处理	150
电杆根部为什么要涂防腐劑	150
下霧或細雨时为什么会燒毁电杆或橫木，怎样防止	151
架空导綫上挂了东西怎样清除	151
第六章 內 綫	152
低压供电有几种方式	152
什么叫做进戶装置	152
安装进戶綫时对进戶点的选择有哪些要求	153
进戶綫应该采用什么綫，进戶綫应距地多高	153
根据农村的条件，进戶电杆应该采用什么規格，	
使用什么材料	154
什么叫做进戶管，一般常用什么管	154
进戶綫跨房或跨越通訊綫时距离如何	155

农村制作小型配电箱时, 应该选用什么材料, 怎样做	155
农村室内低压配线有几种配线方式, 怎样配线	155
在各种配线工事中, 导线的最小截面怎样确定	159
导线穿管时导线截面的大小和根数的多少怎样选用	160
农村安装电灯时应该用什么器具和材料	161
什么叫做日光灯, 它和一般的电灯有什么不同	162
日光灯有哪些附件, 都有什么作用	163
常用的日光灯怎样接线	164
常用的日光灯有几种规格	165
电灯有时不亮怎样处理	166
日光灯在使用中容易发生哪些故障, 怎样修理	168
日光灯和收音机同时使用时, 收音机容易发生噪音, 怎样处理	169

第七章 电气设备的保护 170

什么叫做电气设备的保护装置	170
一般农村使用的变压器应该采取什么保护装置	170
选用保险器作保护时有什么技术上的要求	170
保护变压器的高低压保险器中的保险丝, 应该怎样摆设	171
两组变压器能不能共用一组保险器	172
小型电动机在运行中一般采用什么方式保护	173
采用保险器保护鼠笼型电动机时, 保险器中保险丝的容量怎样摆设	173
电动机单相运行时保险器起不起保护作用	174
电动机用的保险器, 在电动机起动时, 有时超过额定电流 的1.5~2.0倍, 甚至于更多倍, 为什么保险丝还不熔断	174
多台电动机回路中, 主保险器的保险丝的电流容量怎样选择	174
电气回路中摆设保险丝时, 容量应该怎样选择	175
多回路供电怎样摆设保险器中的保险丝	175
常用的高压保险器有几种	176
使用电灯照明时, 保险器中的保险丝应怎样摆设	177

在大容量电气设备上，采用过电流继电器作保护时，	
怎样起保护作用·····	178
为了图省事，能不能把保险丝剪口使用·····	179
常用的保险丝熔件有几种，	
它的粗细和电流量有什么关系·····	179
变压器或电动机保险器的保险丝熔断后怎么办·····	181
家庭用电中，保险丝如果熔断，能不能	
随便用铜丝或铁丝代替·····	182
第八章 电气设备的防雷与接地 ·····	183
雷电对人们的生活和工农业生产有什么危害和影响·····	183
雷电的危害有没有防止办法·····	183
什么叫避雷针，避雷针用在什么地方，怎样避雷·····	184
什么叫避雷线，避雷线有什么作用，	
和避雷针有什么区别·····	185
什么叫避雷器，常用的避雷器有几种·····	185
阀型避雷器和管型避雷器有什么区别，	
作用有什么不同·····	186
常用的避雷针都有哪些型式·····	187
什么叫保护间隙，它有什么特点·····	188
采用间隙保护时，在3~10千伏的三相线路中	
为什么要两边相用间隙，中间相用避雷器组配·····	189
3~10千伏架空线路中，保护间隙的主间隙和	
辅助间隙的距离有多大·····	189
多大容量的变压器可以采用间隙做防雷保护·····	190
使用阀型避雷器时应做哪些试验·····	190
避雷器运行多长时间进行一次检查，有哪些内容·····	190
安装保护间隙时，有哪些技术要求·····	190
保护间隙在运行中应注意哪些事·····	191
避雷器和保护间隙每年应在什么时候使用·····	191
避雷器的接地引线应使用多大截面的导线·····	191

什么叫接地装置	192
什么叫接地电阻	192
什么叫跨步电压和接触电压	192
什么叫保护接地和接零	193
接地装置的接地电阻值有什么要求	194
农村常用的电气设备中有哪些需要装设接地	194
自然接地和人工接地有什么区别	195
人工接地的方式有几种	196
接地体应怎样埋设	196
各种接地线的截面采用多大的合适	197
接地线应怎样连接	198
接地装置在运行中应做哪些维护检查	198

第九章 电工仪表 199

仪表有什么作用，农村常用什么仪表	199
仪表表盘上的图号和符号，表示什么	199
常用的仪表有几种型式，用什么符号表示	200
常用的仪表有几种标准等级	201
仪表都由哪些基本元件构成	202
常用的磁电式、电磁式和电动式仪表怎样动作	204
电流表和电压表怎样构造	207
电流表和电压表在使用中与被测量的电路怎样连接	207
什么叫电度表，它是做什么用的	208
电度表怎样积算电量	208
怎样从电度表上读取电量积算数值	209
单相电度表怎样接线	210
保险盒或开关应安装在电度表的电源侧，还是负荷侧	211
安装仪表时应注意哪些事	212
仪表中有带乘率和不带乘率的，有什么区别	212
仪表与电压互感器、电流互感器组配使用时， 应怎样计算倍率	213

电度表使用的电压和电源的电压相同, 用电流互感器	
进行交流时, 应该怎样计算倍率.....	213
仪表与电压互感器、电流互感器组配中, 如果变压比和变流比	
不符合仪表表盘上注明的变比, 倍率应该怎样计算.....	214
单相电度表 and 三相电度表的构造和	
动作原理有什么区别.....	214
常用的三相电度表有几种接线方法.....	215
仪表在使用中应注意哪些事.....	217
第十章 安全用电常识	219
触电是怎么回事, 对人体有什么损伤.....	219
多大的电流通过人体可以发生生命危险.....	219
触电者触电时的危险程度与哪些因素有关.....	219
110伏和220伏的电压, 触上有没有危险.....	221
什么叫两线触电和单线触电.....	221
在生活用电中应注意哪些事, 才能保障安全.....	222
冬天应该怎样防止发生触电事故.....	224
万一有人触了电, 能不能用手把他拉下来.....	224
有人碰上了电线, 用什么办法使他离开.....	225
碰上了高压电线怎样才能脱离电源.....	226
触电者脱离电源后怎样处置.....	226
人工呼吸法是怎么回事.....	226
实行人工呼吸法以前应做哪些准备工作.....	227
人工呼吸法有几种做法, 怎样动作.....	227
实行人工呼吸法时应该注意哪些事.....	230
实行人工呼吸法时能不能采取一些辅助办法.....	230
救护触电者时, 是否可以注射药物,	
应注意哪些问题.....	231
农村电工在操作中应该使用哪些安全用具,	
有什么作用.....	231
检电器在使用中应该注意哪些事.....	235

接地綫应怎样进行安装和拆除·····	236
安全用具在使用中怎样保养·····	236

第十一章 其 他 ····· 238

农村单位想用电时，怎样办理

申請手續·····	238
-----------	-----

为了保証农村用电安全，公社和生产队在

用电管理上应该做哪些事·····	238
------------------	-----

用电設備为什么要进行預防性絕緣保安試驗····· 239

农村常用的电气設備，多长时间进行一次定期預防性絕緣保安

試驗才合适，有哪些試驗項目，試驗标准如何·····	240
---------------------------	-----

为什么要調整电力負荷····· 244

節約用电有什么用，农村应从哪些方面節約用电····· 245

在用电中为什么要提高力率，用什么方法提高力率····· 246

什么叫变压器損失，一般变压器損失有多少····· 247

附 录

一、国产常用电綫規格·····	248
二、国产鍍鋅鉄綫規格·····	263
三、国产綫路瓷瓶規格·····	264
四、国产变压器規格·····	266
五、各种变压器損失率(%)·····	268
六、国产四极、六极感应电动机規格·····	270

第一章 电的基本知識

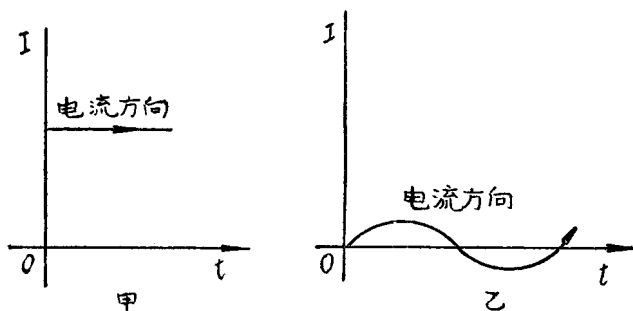
問：什么是电，电在农业生产中有什么作用？

答：电，無論城市居民，农村人民公社社員听起来都很熟悉，如电灯亮了，电动机轉了，收音机唱起来了，等等。这些都是电的功劳，說明有电存在。但电到底是什么呢？根据电子学說，凡占有空間和重量的东西都叫做物質；物質是由許多叫做分子的微粒所組成，分子又由原子組成，原子由电子和質子組成，这些电子和質子就是我們平常所說的电。实际上电是一种无色、无味、无声、无形、无影的物質，是用肉眼看不到，用鼻子聞不到，用耳朵听不到的东西，沒有人用肉眼看到过电到底是什么样。因此，我們說电是一种看着却代替我們做很多工作的一种物質。在現代社会中，生产和生活都离不开它，电工技术的发展，对人民物質文化生活的提高就有着非常密切的关系和重大的意义。电，可以代替几百、几千人的工作，是一种最經濟而且最方便的原动力。解放后，在党的领导下，随着电力事业的发展，电在发展农村集体經濟中正在起着越来越大的作用。在农业技术改革和农业电气化的飞跃发展中，电的使用将逐漸地增加起来。在农业生产和农村生活中，可以使用电力进行灌溉、排水、供水、打谷、碾米、磨面、飼料加工、谷物揚淨和干燥、飼养家禽、榨油和育苗栽培等工作。广泛地应用电力代替劳力和畜力，提高生产效率，这是农业电气化的最大經濟效益。随

着农村人民公社集体经济的发展，今后无论田间操作，农副产品加工，农械维修，日常照明以及广播事业等，都将愈来愈需要使用电力。

问：什么叫静电、直流电和交流电？

答：静电是一种静止不动的电，就好象把水放在一根平放的管里，水在管中静止不动一样。直流电是指方向一定，而大小不变的电流，如图1—1甲所示。我们使用的手电筒和拖拉机上的电池都是直流电。交流电是一种方向和大小都不断改变的电流，如图1—1乙所示。电灯、电动机等用的电都是交流电。在实用中，直流电用—表示，交流电用~表示。



I：电流 t：时间

甲、直 流

I：电流 t：时间

乙、交 流

图1—1 直流和交流

问：什么叫电流、电压和电阻？

答：什么叫电流，在回答这个问题以前，先说件事让大家来分析分析。在我们公社生产队里有几头牲口，假如每天都关在圈里不让他动，牲口就不能做活，只有把它们放出来套上车或者套在需要的地方，它们才能为我们干活。电也是