

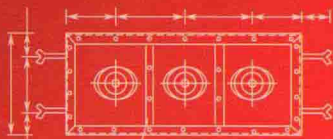
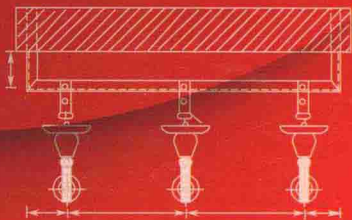
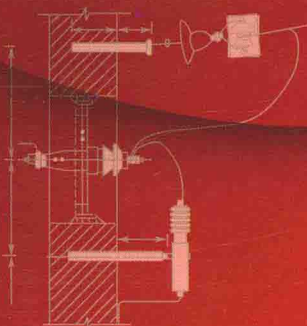
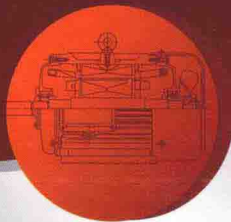
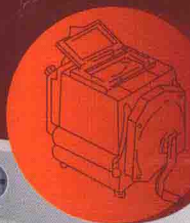
乔长君 张 城 等编



# 农村电工

## 问答

NONGCUNDIANGONG  
WENDA



化学工业出版社

乔长君 张 城 等编



TM-49  
30

# 农村电工 问答

NONGCUN DIANGONG  
WENDA



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

农村电工问答/乔长君, 张城等编. —北京: 化学工业出版社, 2014. 10

ISBN 978-7-122-21544-4

I. ①农… II. ①乔…②张… III. ①农村-电工技术-  
问题解答 IV. ①TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 176583 号

---

责任编辑: 高墨荣  
责任校对: 徐贞珍

文字编辑: 孙凤英  
装帧设计: 刘丽华

---

出版发行: 化学工业出版社  
(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)  
印 装: 北京云浩印刷有限责任公司  
850mm×1168mm 1/32 印张 9½ 字数 279 千字  
2015 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)  
售后服务: 010-64518899  
网 址: <http://www.cip.com.cn>  
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 38.00 元

版权所有 违者必究

随着电气技术的不断发展,电气设备在生产、生活中越来越被广泛应用,从事电气维护、管理的人员也越来越多。平时学什么、出现故障怎样判断、找到故障怎样处理,是每个农村电工必须面对的实际问题。这就要求农村电工不仅要掌握扎实的理论知识,还要积累丰富的实际工作经验。也只有这样才能具备较高的技术素质和扎实的基本功,在生产实际中妥善解决各种技术难题,关键时刻有所作为。基于这种思路,我们总结多年来从事农村电工工作的实践经验,结合电气技术的新发展并参考相关资料,编写了本书。

本书采用一问一答的形式,归纳整理了农村电工必备知识和技能,内容包括农村电工基本知识、电动机、变压器、常用高低压电器、10kV以下架空线路、室内配线与照明、电缆敷设、电能测量与节约用电、安全用电共9个方面的内容。本书内容起点低,注重实用,便于读者自学。

本书在内容选取上遵循实用、够用的原则,所选问题力求贴近实际,并突出对新技术、新设备、新工艺的推广应用。本书具有以下特点。

① 通俗性。本书着重以实践中经常遇到的必备理论知识和实际问题为主线来展开思路,从而避免了一些涉及烦琐理论与技术的内容,浅显易懂。

② 针对性。本书所选实例都是农村电工考核和生产一线上经常遇到的知识和技能,剔除了烦琐的推理和修饰性语言,以问答的形式将农村电工工作中的各类问题做了比较详细的解答。

③ 完整性。本书虽然以问答形式出现,但仍然保持知识的系统性和连贯性,每个小题目组合起来就是一个完整的知识体系。

④ 广泛性。本书理论知识和操作技能涉及农村电工的各个方面，全面解答了农村电工应具备的基础知识和技能。

本书由乔长君、张城、董啸、孙泽剑、郭建、朱家敏、于蕾、武振忠、杨春林等编写。

由于编者水平有限，不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

# CONTENTS

# 目录

## 第1章 农村电工基本知识

1

1 怎样使用验电器? .....	2
2 怎样使用螺丝刀 ( 螺钉旋具 ) ? .....	3
3 怎样使用钳子? .....	4
4 怎样使用电工刀? .....	5
5 怎样使用电烙铁? .....	5
6 怎样使用扳手? .....	6
7 怎样使用手锯? .....	6
8 怎样使用喷灯? .....	7
9 怎样使用手电钻? .....	8
10 怎样使用电锤? .....	9
11 怎样使用弯管器? .....	11
12 怎样使用携带型接地线? .....	11
13 怎样使用绝缘棒? .....	12
14 怎样使用叉杆? .....	12
15 怎样使用架杆? .....	13
16 常用麻绳扣有哪些? .....	13
17 怎样使用安全带? .....	15
18 怎样使用踏板? .....	16
19 怎样使用脚扣? .....	16
20 怎样使用钳形电流表? .....	17
21 怎样使用万用表? .....	18
22 怎样使用兆欧表? .....	18
23 农电常用电线、电缆有哪些? .....	19
24 常用电工绝缘材料分几级? .....	23
25 农电常用漆绸、漆布和玻璃漆布有哪些? .....	23

26	农电常用绝缘漆管有哪些?	24
27	农电常用粘带有哪些?	24
28	农电常用电线管有哪些?	26
29	常用聚氯乙烯半硬管有哪些?	26

## 第2章 电动机

27

1	三相异步电动机有哪些类型?	28
2	三相异步电动机由哪几部分组成?	28
3	三相异步电动机的铭牌数据有哪些?	30
4	三相异步电动机是怎样工作的?	31
5	三相异步电动机的型号是怎样表示的?	31
6	怎样选择三相异步电动机?	32
7	新安装或长期停用的电动机投入运行前应做哪些检查?	33
8	正常使用的电动机启动前应做哪些检查?	34
9	电动机启动时有哪些注意事项?	34
10	三相异步电动机运行中应进行哪些监视?	35
11	在什么情况下应测量电动机的绝缘电阻?	35
12	怎样选择三相异步电动机的安装地点?	36
13	怎样制作三相异步电动机的基础?	36
14	三相异步电动机安装前有哪些检查项目?	37
15	怎样搬运三相异步电动机?	38
16	怎样安装三相异步电动机?	39
17	怎样安装三相异步电动机的引线?	40
18	怎样判断电动机三相绕组的首、末端?	41
19	怎样拆卸三相交流电动机?	43
20	滚动轴承的装配方法有哪些?	43
21	发生哪些情况时必须断开电动机的电源?	44
22	三相异步电动机故障判断方法有哪些?	44
23	电路故障检修后怎样试车?	48
24	怎样查找三相异步电动机单向启动线路故障?	48
25	怎样查找三相异步电动机接触器联锁正反向启动线路故障?	50
26	三相低压电动机有哪些常见故障? 怎样处理?	52
27	单相异步电动机有哪些类型?	54
28	如何正确使用与维护单相异步电动机?	54

29	单相串励电动机的典型结构包括哪些部分?	54
30	单相串励电动机是怎样工作的?	55
31	单相感应电动机是怎样工作的?	56
32	单相分相异步电动机有哪些常见故障? 怎样处理?	56

### 第3章 变压器

59

1	电力变压器有哪些基本结构?	60
2	电力变压器的种类有哪些?	60
3	变压器调压方式有哪些? 调压范围是什么?	61
4	变压器型号的含义是什么?	61
5	变压器的主要技术参数有哪些?	62
6	变压器的一般巡视检查内容和要求有哪些?	63
7	变压器投入运行前应进行哪些检查?	63
8	怎样选择配电变压器?	64
9	怎样安装杆架式农用配电变压器?	66
10	怎样安装地台式农用配电变压器?	69
11	怎样安装农用落地式配电变压器?	69
12	怎样安装农用室内配电变压器?	69
13	变压器怎样正确停送电?	72
14	怎样正确操作无载调压开关?	73
15	配电变压器有哪些运行标准?	73
16	怎样减少变压器的空载损耗?	74
17	怎样根据声音判断变压器的好坏?	75
18	变压器发生哪些紧急事故应立即停电处理?	75
19	怎样正确观察变压器油?	76
20	怎样正确观察变压器套管、引线?	76
21	怎样处理变压器三相负载的不平衡?	77
22	怎样正确取变压器的油样?	77
23	怎样正确添加变压器油?	77
24	怎样处理变压器火灾事故?	78
25	变压器的熔丝经常熔断的原因有哪些?	78
26	怎样处理变压器熔断器熔体熔断故障?	78
27	变压器烧毁的主要原因有哪些?	79
28	怎样正确测量变压器的绝缘电阻?	80



- 1 跌落式熔断器有哪些用途? ..... 82
- 2 高压熔断器由哪几部分组成? ..... 82
- 3 怎样选择 10kV 跌落式熔断器? ..... 83
- 4 怎样安装 10kV 跌落式熔断器? ..... 83
- 5 怎样操作 10kV 跌落式熔断器? ..... 84
- 6 高压跌落式熔断器的巡视检查内容有哪些? ..... 85
- 7 跌落式熔断器主要检修内容有哪些? ..... 85
- 8 跌落式熔断器常见故障有哪些? 原因是什么? ..... 86
- 9 高压隔离开关有哪些类型? ..... 86
- 10 高压隔离开关的用途有哪些? ..... 87
- 11 使用高压隔离开关可以进行哪些操作? ..... 87
- 12 高压隔离开关有哪些使用注意事项? ..... 87
- 13 怎样正确操作隔离开关? ..... 88
- 14 高压隔离开关的巡视检查内容有哪些? ..... 88
- 15 隔离开关的检修项目有哪些? ..... 89
- 16 怎样调整隔离开关? ..... 89
- 17 什么是隔离器? ..... 90
- 18 隔离器和刀开关有哪些用途? ..... 91
- 19 怎样选用隔离器和刀开关? ..... 91
- 20 怎样安装刀开关和隔离器? ..... 91
- 21 怎样使用和维护刀开关和隔离器? ..... 92
- 22 刀开关常见故障有哪些? 怎样排除? ..... 92
- 23 什么是熔断器?它有哪些用途? ..... 92
- 24 熔断器选用的一般原则是什么? ..... 93
- 25 一般用途的熔断器应如何选用? ..... 93
- 26 怎样安装熔断器? ..... 95
- 27 熔断器巡视检查的内容有哪些? ..... 95
- 28 熔断器运行维护中的注意事项有哪些? ..... 96
- 29 熔断器常见故障有哪些? 怎样排除? ..... 96
- 30 什么是断路器?它有哪些用途? ..... 97
- 31 怎样选用断路器? ..... 98
- 32 怎样安装低压断路器? ..... 99
- 33 低压断路器的运行检查项目有哪些? ..... 99

34	怎样使用和维修低压断路器? .....	100
35	低压断路器有哪些常见故障? 怎样排除? .....	101
36	什么是接触器? 它有哪些用途? .....	102
37	怎样选择接触器? .....	103
38	接触器安装前有哪些注意事项? .....	103
39	接触器安装时有哪些注意事项? .....	104
40	怎样使用和维护接触器? .....	104
41	接触器有哪些常见故障? 怎样排除? .....	105
42	什么是热继电器? 它有哪些用途? .....	106
43	怎样选择热继电器? .....	106
44	怎样安装热继电器? .....	107
45	怎样使用和维护热继电器? .....	107
46	热继电器有哪些常见故障? 怎样排除? .....	108
47	什么是按钮? 控制按钮有哪些主要用途? .....	109
48	怎样选择控制按钮? .....	109
49	怎样使用和维修按钮? .....	110
50	按钮有哪些常见故障? 怎样排除? .....	110

## 第 5 章 10kV 以下架空线路

111

1	低压架空线路由哪几部分组成? 各起什么作用? .....	112
2	怎样选择架空导线? .....	113
3	电杆可分为哪几种类型? .....	114
4	横担有哪些? .....	115
5	绝缘子 (瓷瓶) 有哪些? .....	116
6	架空线路常用的金具有哪几种? 用途是什么? .....	117
7	常用拉线有哪些结构和类型? .....	119
8	常用拉线用途有哪些? .....	120
9	如何确定电杆的埋设深度? .....	122
10	杆坑的位置怎样确定? .....	123
11	怎样挖杆坑? .....	126
12	怎样架杆 (叉杆) 竖杆? .....	127
13	怎样加固杆基? .....	128
14	怎样安装横担? .....	131
15	怎样安装绝缘子 (瓷瓶)? .....	133
16	拉线长度怎样估算? .....	133

17	怎样制作拉线? .....	134
18	怎样安装拉线? .....	136
19	怎样测量导线的弧垂? .....	139
20	怎样安装导线? .....	141
21	怎样在瓷瓶上固定导线? .....	142
22	进户装置的结构型式(也称进户方式)有哪些? .....	146
23	怎样安装进户线? .....	147
24	怎样安装进户管? .....	148
25	架空线路巡视有哪些类型? .....	148
26	架空线路巡视的主要内容有哪些? .....	149
27	架空线路巡视的方法和要求有哪些? .....	149
28	架空线路巡视注意事项有哪些? .....	150
29	架空配电线路的缺陷有哪些? .....	151
30	怎样管理架空线路的缺陷? .....	152
31	怎样登杆作业? .....	152
32	架空线路常见故障有哪些? .....	154
33	怎样预防架空线路常见故障? .....	154
34	架空线路验电注意事项有哪些? .....	154
35	挂、拆接地线时的注意事项有哪些? .....	155
36	检修架空线路的注意事项有哪些? .....	155
37	线路检修应注意的安全事项有哪些? .....	156
38	农电工外线作业的安全常识有哪些? .....	157
39	怎样查找架空线路漏电故障点? .....	158

## 第 6 章 室内配线与照明

159

1	室内配线有哪些种类? .....	160
2	室内配电线路应满足哪些技术要求? .....	160
3	室内配线怎样选择导线及线管? .....	161
4	怎样确定跷板(扳把)开关盒的位置? .....	162
5	怎样确定插座盒的位置? .....	165
6	怎样确定照明灯具的位置? .....	167
7	怎样确定壁灯灯盒的位置? .....	167
8	怎样确定楼(屋)面板上灯位盒的位置? .....	167
9	怎样确定中间接线盒的位置? .....	169
10	线管配线有哪些注意事项? .....	169

11	怎样连接半硬塑料管？	170
12	硬质塑料管怎样切断？	171
13	常温下怎样冷煨硬质塑料管？	172
14	怎样热煨硬质塑料管？	173
15	怎样连接硬质塑料管？	174
16	怎样在墙上设置预埋器具盒？	176
17	怎样在楼（屋）面板上设置预埋件？	179
18	怎样在吊顶内敷设钢管？	182
19	怎样在电线管内穿引线钢丝？	183
20	怎样在电线管内穿线？	184
21	怎样选择护套线？	186
22	使用护套线有哪些注意事项？	186
23	护套线配线有哪些技术要求？	186
24	怎样确定塑料护套线支持点位置？	187
25	固定护套线方法有哪些？	187
26	怎样明敷设塑料护套线？	188
27	怎样安装木樅？	192
28	绝缘子配线有哪几种类型？	193
29	怎样进行绝缘子定位、画线、凿眼和埋设紧固件？	194
30	怎样固定绝缘子？	194
31	怎样在绝缘子上绑扎导线？	195
32	绝缘子线路有哪些安装方法？	197
33	钢索配线一般有哪些要求？	198
34	怎样安装钢索？	199
35	怎样安装钢索吊装塑料护套线线路？	201
36	怎样安装钢索吊装线管线路？	201
37	单股铜导线怎样连接？	202
38	7股铜导线怎样连接？	203
39	导线与接线端子、接线柱怎样连接？	204
40	导线连接后怎样恢复绝缘？	205
41	常用电光源有哪些？主要特性有哪些？	206
42	常用灯具有哪些？	207
43	怎样选择灯具？	208
44	常用灯具安装配件有哪些？	209
45	怎样安装低压照明配电箱？	209
46	怎样安装木（塑料）台？	211

47	怎样安装拉线开关? .....	212
48	怎样安装跷把开关? .....	213
49	怎样安装吊灯? .....	213
50	怎样安装吸顶灯? .....	215
51	通用白炽灯线路有哪些? .....	216
52	荧光灯线路有哪些? .....	217
53	怎样检查电气照明线路故障? .....	218
54	引起照明线路短路的原因有哪些? 怎样查找照明线路 短路故障? .....	219
55	引起照明线路断路的原因有哪些? 怎样查找照明线路 断路故障? .....	220
56	怎样查找照明线路漏电故障? .....	220
57	怎样测量绝缘电阻? .....	221
58	荧光灯(日光灯)常见故障有哪些? 怎样处理? .....	221

## 第7章 电缆敷设

225

1	怎样挖电缆沟? .....	226
2	电缆直埋敷设有何要求? .....	226
3	怎样确定电缆敷设最低允许温度? .....	228
4	怎样展放电缆? .....	228
5	电缆保护管敷设怎样选择保护管? .....	230
6	电缆穿保护管敷设有何要求? .....	231
7	电缆怎样穿保护管敷设? .....	232
8	明敷设电缆的距离要求有哪些? .....	234
9	明敷设电缆支持点距离要求有哪些? .....	234

## 第8章 电能测量与节约用电

235

1	电能表有哪些种类? .....	236
2	各种电能表都有哪些用途? .....	236
3	电能表的铭牌标志有哪些? .....	237
4	电流互感器是怎样工作的? .....	238
5	电流互感器由哪几部分组成? .....	238
6	电流互感器使用中有哪些注意事项? .....	238
7	电流互感器的巡视和检查内容有哪些? .....	239
8	电流互感器有哪些连接方式? .....	239

9	电压互感器是怎样工作的? .....	240
10	电压互感器有哪些接线方式? .....	240
11	电压互感器的巡视和检查内容有哪些? .....	241
12	常用有功电量测量电路有哪些? .....	241
13	常用无功电量测量电路有哪些? .....	243
14	什么是电能计量装置的倍率? .....	245
15	农网改造后线损产生原因有哪些? .....	245
16	降低低压电网线损的技术措施有哪些? .....	245
17	降低低压线损的方法有哪些? .....	246
18	调平三相负荷的方法有哪些? .....	247
19	无功补偿的目的是什么? .....	248
20	常用的无功补偿设备有哪些? .....	248
21	无功补偿的一般问题有哪些? .....	249
22	什么是自然功率因数? .....	249
23	什么是经济功率因数? .....	250
24	怎样确定无功补偿容量? .....	250
25	农网常用的无功补偿方法有哪些? .....	250
26	新装或新换的电容器投入运行应进行哪些检查? .....	251
27	怎样管理并联运行的电容器? .....	252

## 第9章 安全用电

253

1	保证安全的制度有哪些? .....	254
2	保证安全的技术措施有哪些? .....	254
3	各种作业中的安全规定 .....	254
4	造成电气火灾的主要原因有哪些? .....	262
5	电气火灾有哪些特点? .....	263
6	发生电气火灾时哪些情况可能触电? .....	263
7	发生火灾时切断电源有哪些注意事项? .....	263
8	带电灭火的安全要求有哪些? .....	264
9	电气灭火有哪些安全注意事项? .....	265
10	电气防火措施有哪些? .....	266
11	雷电有哪几种? .....	267
12	雷电的主要对象有哪些? .....	267
13	雷电的破坏有哪些? .....	268
14	常用防雷装置有哪些? .....	268

15	什么是接闪器? .....	269
16	什么是避雷器? 避雷器的作用是什么? .....	269
17	常用避雷器有哪些类型? .....	269
18	阀型避雷器由哪些部分组成? 它是怎样工作的? .....	269
19	氧化锌避雷器由哪些部分组成? 它是怎样工作的? .....	270
20	保护间隙由哪些部分组成? 它是怎样工作的? .....	270
21	避雷针材料由哪些要求? 保护范围怎样确定? .....	271
22	避雷网和避雷带材料有哪些要求? .....	272
23	防雷引下线的安装有哪些要求? .....	272
24	防雷接地装置的安装有哪些要求? .....	273
25	架空线路的防雷措施有哪些? .....	273
26	变配电站的防雷措施有哪些? .....	274
27	建筑物的防雷分为哪几类? .....	275
28	建筑物的防雷措施有哪些? .....	276
29	人身防雷措施有哪些? .....	277
30	电气事故有哪些? .....	277
31	造成人身触电事故的原因有哪些? .....	278
32	触电事故有哪些规律? .....	279
33	常见的电气设备触电事故有哪些? .....	280
34	常见触电形式有哪些? .....	281
35	怎样使触电者脱离电源? .....	285
36	口对口(鼻)人工呼吸法有哪些要领? .....	286
37	胸外心脏按压法有哪些要领? .....	288

# 第 1 章

## 农村电工基本知识







## 1 怎样使用验电器？



验电器是检验电路是否带电的最简单的检测工具。分为低压验电器和高压验电器两种。

(1) 低压验电器 简称电笔。有氖泡笔式、氖泡改锥式和感应(电子)笔式等。其外形如图 1-1 所示。

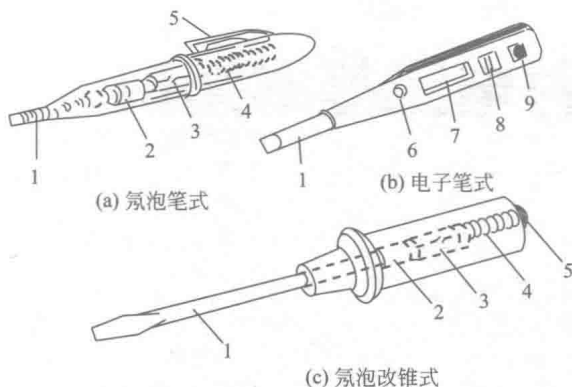


图 1-1 常用验电笔

1—触电极；2—电阻；3—氖泡；4—弹簧；5—手触极；  
6—指示灯；7—显示屏；8—断点测试键；9—验电测试键

氖泡笔式验电器使用时应注意手指不要靠近笔的触电极，以免通过触电极与带电体接触造成触电。

在使用低压验电器时还要注意检验电路的电压等级，只有在 500V 以下的电路中才可以使用低压验电器。

(2) 高压验电器 又称高压测电器，其外形如图 1-2 所示。10kV 高压验电器由金属钩、氖管、氖管窗、紧固螺钉、护环和握柄组成。

使用时用手握住护环，金属钩钩住带电体，有电时氖管发光。

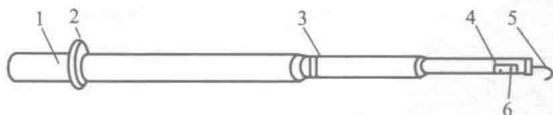


图 1-2 10kV 高压验电器

1—握柄；2—护环；3—紧固螺钉；4—氖管；5—金属钩；6—氖管窗