

新农村 电工

应知应会问答

XINNONGCUN DIANGONG
YINGZHI YINGHUI WENDA

张帆 张军 主编



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

新农村电工应知应会问答

张 帆 张 军 主 编

金盾出版社

内 容 提 要

本书主要包括:农村电工基础知识,农村电力网,电工工具及仪表使用,农村电工基本操作技能,电工材料,农村实用电子技术,农村室内、外线路的装设,农村常用电动机及其控制线路,农村常用低压电器,农村小型电力设备,农村接地与防雷装置,农村家用电器,农村有线电视及卫星电视。

本书适用于农村电工上岗技能培训,也可供广大农村电工自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

新农村电工应知应会问答/张帆,张军主编. -- 北京:金盾出版社,2010.5

ISBN 978-7-5082-6213-0

I. ①新… II. ①张…②张… III. ①农村—电工—问答 IV. ①TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 025938 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 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京印刷一厂

正文印刷:北京三木印刷有限公司

装订:北京三木印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:15.25 字数:410 千字

2010 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~8000 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

随着我国国民经济的快速发展,大批农村青年通过技能培训后掌握一技之长,实现就业转移。本书是农村电工技能训练课程的学习用书,适用于农村电工从业人员或农村富余劳动力就业转移培训。主要内容有电工基本技能,电气线路装接与试运行,电机及其控制线路的安装,变、配电所设备的安装、操作和维护,电子线路的焊接和调试。

通过技能训练,学员能够掌握电工安全技术基础知识;学会电工工具及常用仪表的正确使用;熟悉常用电工材料的选用方法;能够识读电气施工图;掌握电工基本操作技术;能独立完成一般的室内外照明、动力、架空线路的安装和维修;了解电机及其控制线路的安装要领,能正确处理停电事故并判断原因、排除故障和恢复送电;能按图装接、调整一般的电子线路。培训后能达到初级电工的上岗要求。

为了达到以上目的,本书在编写上力求体现以下特色:

(1)浅:内容浅显、通俗易懂、便于施教,适合当前及今后一段时期开展农村电工培训的实际需要。采用一问一答的形式,深受农村电工人员的喜爱。

(2)宽:适当拓宽培训课程涉及到的知识面,在有限的教学时间内融入相关的知识和能力,力求通过本课程的学习达到既形成熟练的职业技能又具备一定的适应职业变化的能力。

(3)新:为了与当前生产力发展水平相适应,本书紧密结合企业的生产实际,尽可能介绍新技术、新材料、新产品、新工艺,对传统的内容则作了删减。

(4)实:作为一门实践性很强的课程,本书将电工实际工作中

最常见、最实用的职业技能选作训练项目,以便学员走上工作岗位后能尽快进入角色。

(5)活:本书图文并茂、形式活泼。通过大量的图、表使学员对学习内容产生兴趣,从而调动学员学习的主动性,强化训练效果。

(6)精:精选教材内容,精减教材篇幅,使本书做到薄而不减少内容,精而不弱化能力。

本书在编写过程中得到了广州白云技师学院的领导和同事们的大力支持,在此一并表示感谢。由于编者水平有限,差错在所难免,恳请读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 农村电工基础知识	1
第一节 电工基础	1
1-1 电路有什么作用? 其组成部分有哪些?	1
1-2 什么叫电源开路和短路?	2
1-3 什么叫电阻的串联和并联?	3
1-4 怎样判断电路中用电器之间是串联还是并联?	3
1-5 什么叫混联电路?	3
1-6 什么是部分电路欧姆定律和全电路欧姆定律?	4
1-7 什么是电功和电功率?	5
1-8 什么是左手定则和右手定则?	5
1-9 什么叫正弦交流电? 它有哪些特点?	6
1-10 正弦交流电是怎样产生的? 它的三要素是 什么?	6
1-11 什么是交流电的有效值?	7
1-12 什么是三相交流电? 它有什么特点?	8
1-13 三相交流电是怎样产生的?	8
1-14 为什么要进行无功补偿?	8
1-15 什么是三相四线制? 它有什么特点?	9
第二节 安全用电	10
1-16 安全用电常识主要有哪些?	10
1-17 安全用电的技术措施主要有哪些?	10
1-18 为了保证电气施工安全,应做好哪些工作?	10
1-19 停电操作的安全技术要求是什么?	11
1-20 为什么电器设备的金属外壳要接地?	11

1-21	什么是安全电压?	11
1-22	输电线路如何防冰?	12
第三节	触电与急救	12
1-23	什么是触电? 发生触电的原因主要有哪些?	12
1-24	影响电流伤害程度的因素有哪些?	14
1-25	农村发生触电事故的原因主要有哪些?	15
1-26	触电事故的一般规律有哪些?	16
1-27	低压触电急救要注意什么?	17
1-28	当触电者脱离电源后,应怎样进行现场急救?	17
第二章	农村电力网	21
第一节	农村电力网常识	21
2-1	什么是农村电力系统与电力网?	21
2-2	我国对电压等级是如何规定的?	21
2-3	电力系统的送电能力是怎样确定的?	22
2-4	怎样确定电能质量?	23
2-5	电力负荷等级是怎样划分的?	23
2-6	农村电力负荷的特点什么?	24
2-7	什么是电网的负荷预测? 与其有关的参数有 哪些?	25
2-8	怎样对各类负荷进行预测和计算?	26
第二节	农村变电所及配电所	27
2-9	什么是变电所?	27
2-10	变电所和配电所有什么区别? 变电所和配电所的 位置选择要满足什么条件?	28
2-11	基层供电所如何加强配电变压器的保护?	28
2-12	怎样确定 35/10kV 降压变电站的位置?	30
2-13	怎样确定 35/10kV 降压变电站的容量?	30
2-14	10kV 配电变压器的位置与容量是 如何确定的?	31

第三节 农村常用电力变压器	32
2-15 变压器的基本工作原理是什么？是如何分类的？	32
2-16 电力变压器由哪些基本部件构成？各有什么作用？	33
2-17 为什么小容量的变压器没有储油柜？	35
2-18 变压器铭牌上的各项主要技术参数有哪些？	35
2-19 变压器的安装方式有哪些？	35
2-20 电力变压器投入运行前要进行哪些检查？	35
2-21 电力变压器投入运行中要进行哪些检查？	37
第三章 电工工具及仪表的使用	39
第一节 常用电工工具的使用	39
3-1 电工工具套有什么作用？	39
3-2 验电器有哪些？使用时应注意什么？	39
3-3 低压验电器有什么作用？	40
3-4 螺钉旋具有哪些种类？使用时应注意什么？	41
3-5 钢丝钳的构造如何？有哪些用途？使用时要注意什么？	43
3-6 尖嘴钳的构造如何？有哪些用途？	44
3-7 电工刀有什么用途？使用时要注意什么？	44
3-8 什么是活扳手？使用活扳手时要注意什么？	45
3-9 常用锤子的规格有哪些？	46
3-10 喷灯有什么用途？应怎样正确使用？	46
3-11 千斤顶的用途是什么？使用时要注意什么？	48
3-12 常用的钻孔工具有哪些？使用过程中要注意什么？	48
3-13 电工常用的绳扣有哪些？	49
3-14 电工常用梯子有哪些？使用时要注意什么？	50
3-15 电工常用的登杆工具有哪些？其登杆方法及注意	

事项是什么?	51
3-16 使用腰带、保险绳和腰绳要注意什么?	52
3-17 电烙铁有哪些类型?	52
3-18 怎样选用电烙铁?	54
3-19 使用电烙焊要注意什么?	54
3-20 怎样使用电烙铁焊接?	55
3-21 焊接的安全知识有哪些?	56
第二节 常用电工量具的使用	57
3-22 常用测量长度的量具有哪些?	57
3-23 用于测量长度的精密量具有哪些? 怎样使用? ...	57
第三节 常用电工仪表的使用	59
3-24 什么是电工仪表? 常用电工仪表有哪些类型? ...	59
3-25 怎样使用普通指针式万用表?	59
3-26 怎样使用数字式万用表?	61
3-27 怎样使用绝缘电阻表?	62
3-28 怎样使用钳形电流表?	63
3-29 什么是电流互感器? 使用时应注意什么?	64
3-30 怎样用电流互感器测量三相电流?	65
3-31 什么是电压互感器? 怎样接线? 使用时应注意 什么?	65
第四章 农村电工基本操作技能	67
第一节 电工基本操作技能	67
4-1 铜芯导线应怎样连接?	67
4-2 铜芯导线接头处怎样进行锡焊?	69
4-3 铝芯导线应怎样连接?	70
4-4 导线连接后怎样恢复绝缘层?	72
4-5 怎样凿打穿墙孔?	73
4-6 凿打木樅孔时要注意什么?	73
4-7 怎样削制木樅? 注意事项有哪些? 怎样安装?	74

4-8	怎样安装膨胀螺栓?	75
第二节	钳工基本操作技能	75
4-9	钳工的主要任务是什么?	75
4-10	什么是钳工工作台?	76
4-11	钳工常用测量工具有哪些?	76
4-12	什么是划线? 划线有什么作用?	77
4-13	钳工常用划线工具有哪些?	78
4-14	怎样进行冲眼操作?	78
4-15	怎样选用台虎钳?	78
4-16	手锯的结构如何? 手锯握法是怎样的? 锯削时 站立姿势是怎样的?	79
4-17	锯削时应注意的安全事项有哪些?	80
4-18	什么是銼削? 銼削工具有哪些?	81
4-19	怎样修磨銼子?	81
4-20	常用的锉刀有哪些?	81
4-21	锉削操作应保持怎样的姿势?	82
4-22	怎样使用台式钻床?	83
4-23	怎样刃磨钻头?	83
4-24	钻孔时应怎样操作? 钻孔时要注意什么?	84
4-25	攻丝和套丝的工具具有哪些?	85
4-26	攻丝的操作步骤有哪些?	86
4-27	套丝的操作步骤有哪些?	87
4-28	怎样切断管子?	87
4-29	管子怎样套丝?	87
4-30	怎样弯曲管子?	88
4-31	怎样对钢管进行除锈和防腐?	89
4-32	管子与盒(箱)怎样连接?	89
4-33	管与管怎样连接?	90
4-34	怎样进行铆接?	91

第三节 焊工基本操作技能	91
4-35 什么是焊接？焊接的常用工具有哪些？	91
4-36 怎样选用焊条？	92
4-37 焊件的接头形式和焊接方式有哪些？	92
4-38 怎样进行焊接操作？	93
4-39 电焊安全操作应注意什么？	94
第五章 电工材料	95
第一节 导电材料	95
5-1 常用的导电材料有哪些？其有哪些特点？	95
5-2 常用导电材料的主要用途有哪些？	96
5-3 常用导电材料主要有哪些型号及规格？	99
5-4 常用裸导线有哪些类型？各适用于什么场合？ ...	100
5-5 常用的电线电缆有哪些？各有什么用途？	100
5-6 怎样合理选择导线？	100
5-7 常用的绝缘材料有哪些？其名称是什么？	103
5-8 常用绝缘材料的规格有哪些？有哪些用途？	104
5-9 常用绝缘电线有哪些类型？	105
5-10 常用绝缘制品的规格和用途有哪些？	105
5-11 何谓磁性材料？磁性材料如何分类？	107
5-12 常用磁性材料的用途有哪些？	109
第六章 农村实用电子技术	111
第一节 常用电子元器件	111
6-1 电阻器有哪些类型？	111
6-2 电阻器有哪些主要技术指标？	111
6-3 电阻器的标称值怎样标注？	111
6-4 怎样测量电阻器、电位器并判别其质量？	112
6-5 电容器有哪些主要参数？	113
6-6 怎样测试电容器？	113
6-7 电感器有哪些类型？	114

6-8	怎样测试晶体二极管?	115
6-9	怎样测试晶体三极管?	116
第二节	实用电子电路的安装	118
6-10	什么是单相整流、滤波电路?	118
6-11	单相桥式整流滤波电路的工作原理是什么?	118
6-12	怎样安装和测试单相桥式整流、滤波电路?	120
6-13	怎样构成农用自动供水电路?	122
第三节	绕制小型变压器	125
6-14	绕制小型变压器应怎样选择导线和绝缘材料?	125
6-15	怎样制作木芯?	127
6-16	怎样制作绕线芯子及骨架?	127
6-17	怎样绕线?	128
6-18	怎样进行小型变压器的绝缘处理?	130
6-19	怎样组装小型变压器?	131
6-20	怎样对组装后的小型变压器进行测试?	131
第四节	晶闸管及其整流电路	132
6-21	什么是晶闸管?	132
6-22	晶闸管有哪些类型?	133
6-23	螺栓型晶闸管有什么特点?	133
6-24	平板型晶闸管有什么特点?	133
6-25	晶闸管的工作原理是什么?	134
6-26	如何鉴别晶闸管的三个极?	135
6-27	选用、使用晶闸管要注意什么?	135
6-28	什么是晶闸管单相桥式可控整流电路?	136
6-29	什么是晶闸管三相半波整流电路?	137
6-30	什么是晶闸管三相全控桥式整流电路?	137
第七章	农村室内线路的装设	140
第一节	护套线敷设	140

7-1 室内配线为什么常用塑料护套线? 室内配线的原则有哪些?	140
7-2 护套线敷设有何步骤?	141
7-3 护套线敷设时要注意什么?	143
第二节 瓷绝缘子敷设	144
7-4 瓷绝缘子配线有何优点?	144
7-5 怎样进行放线操作?	144
7-6 怎样绑扎瓷绝缘子?	145
7-7 怎样用瓷夹来固定导线?	145
第三节 槽板敷设	146
7-8 什么是塑料槽板? 槽板布线的步骤有哪些?	146
第四节 线管敷设	148
7-9 怎样选择线管?	148
7-10 怎样对线管进行防锈与涂漆处理?	149
7-11 怎样锯管套丝?	149
7-12 怎样弯管?	149
7-13 怎样布管?	150
7-14 怎样清管穿线?	151
7-15 房屋装修走暗线需要注意什么?	152
第五节 常用照明灯具、开关及插座的安装	152
7-16 常用灯具有哪些?	152
7-17 常用开关有哪些?	152
7-18 常用插座有哪些?	152
7-19 怎样合理选用灯具?	155
7-20 怎样安装白炽灯平灯座?	155
7-21 怎样安装白炽灯?	156
7-22 白炽灯的常见故障有哪些? 应怎样检修?	157
7-23 荧光灯具是由哪些部件组成的?	157
7-24 配用电感镇流器的荧光灯工作原理是什么?	159

7-25	配用电子镇流器荧光灯工作原理是什么?	160
7-26	电子镇流器有哪些优点?	161
7-27	特型荧光灯有哪些?	162
7-28	什么是节能灯? 有哪些类型?	162
7-29	怎样组装荧光灯具?	163
7-30	怎样安装荧光灯?	163
7-31	荧光灯的常见故障有哪些? 应怎样检修?	164
7-32	怎样安装壁灯?	165
7-33	怎样安装白炽吸顶灯?	166
7-34	怎样安装应急灯?	166
7-35	碘钨灯的结构是怎样的? 其工作原理是 什么?	168
7-36	安装碘钨灯时要注意什么?	168
7-37	高压汞灯的工作原理是什么?	169
7-38	怎样安装高压汞灯? 高压汞灯常见故障有 哪些?	169
7-39	在特殊场所安装照明装置要注意什么?	170
7-40	目前有哪些新型开关?	171
7-41	怎样安装灯开关?	172
7-42	怎样安装插座?	174
7-43	怎样安装吊扇?	175
第六节	进户装置及配电盘的安装	176
7-44	怎样安装进户装置?	176
7-45	怎样安装总熔丝盒?	179
7-46	怎样安装暗装配电箱?	179
7-47	怎样安装明装配电箱?	180
7-48	怎样安装盘面电气元件?	181
7-49	怎样安装电流互感器?	181
7-50	单相电能表应怎样接线?	182

7-51	三相电能表应怎样接线?	182
7-52	电能表接线要注意什么?	184
第八章 农村室外线路的装设		185
第一节 立杆		185
8-1	架空电力线路是怎样构成的?	185
8-2	电杆有哪些类型?	186
8-3	怎样确定电杆的杆位?	187
8-4	怎样挖电杆坑?	188
8-5	怎样埋设电杆基础?	189
8-6	怎样用起重机竖杆?	189
8-7	怎样用立杆架竖杆?	189
8-8	怎样用叉杆竖杆?	191
8-9	什么是金具?	191
8-10	什么是绝缘子?	192
8-11	架空线路常用的导线有哪些?	193
第二节 拉线的制作及安装		194
8-12	为什么要装设拉线?	194
8-13	拉线有哪些类型?	194
8-14	怎样制作和安装拉线?	197
第三节 横担的安装		199
8-15	横担的种类有哪些?	199
8-18	怎样安装横担?	200
8-16	怎样安装绝缘子?	201
第四节 线路的架设		203
8-17	怎样架设线路?	203
8-18	导线在绝缘子上怎样固定?	203
8-19	怎样拉线上杆?	205
第五节 电缆线路的装设		206
8-20	电缆线路有什么特点? 电缆的基本结构是	

怎样的?	206
8-21 常用电力电缆是如何分类的?	207
8-22 怎样选用电缆?	207
8-23 电缆敷设前要做哪些检查?	208
8-24 怎样敷设电缆?	209
8-25 对电缆的连接有哪些要求?	212
8-26 怎样制作电缆的中间接头?	213
8-27 怎样制作电缆热缩型中间接头?	215
8-28 怎样制作户内电缆终端头?	217
8-29 怎样制作热收缩型户内、户外终端头?	219
8-30 电缆线路竣工后怎样进行试验? 怎样组织 验收?	221
8-31 电缆线路的故障一般有哪些?	222
8-32 怎样检测电缆线路的故障?	223
第九章 农村常用电动机及其控制线路	226
第一节 农村常用电动机的结构及工作原理	226
9-1 三相交流异步电动机结构是怎样的?	226
9-2 常见三相异步电动机有哪些?	229
9-3 单相异步电动机的结构是怎样的?	229
9-4 三相异步电动机的铭牌数据都代表什么?	231
9-5 什么是伺服电动机?	233
9-6 什么是步进电动机?	235
9-7 什么是微型电动机? 它有哪些类型?	235
9-8 什么是变频电动机? 它有哪些特点	237
第二节 电动机的安装	238
9-9 安装电动机要注意什么?	238
9-10 怎样安装电动机?	240
9-11 带传动怎样安装?	240
9-12 联轴器传动怎样安装?	241

9-13	三相异步电动机的接线方式有哪些?	242
9-14	怎样判别电动机定子绕组的首、尾端?	243
第三节	电动机的故障检查和维护	245
9-15	电动机的日常维护检查有哪些?	245
9-16	三相异步电动机的常见故障现象和主要原因有 哪些?	246
9-17	电动机运行前后需要做哪些检查?	246
9-18	三相异步电动机的常见故障及检修方法有 哪些?	248
9-19	怎样对电动机的故障进行分析?	249
9-20	怎样测量电动机的转速?	251
9-21	电动机定子绕组的故障怎样检修?	251
9-22	电动机拆卸前应做哪些详细检查和试验?	253
9-23	怎样拆卸电动机的主要零件部件?	253
9-24	拆装单相异步电动机时要注意什么?	255
9-25	使用和维护单相异步电动机时要注意什么?	255
9-26	单相异步电动机常见故障现象和主要原因有 哪些?	256
第四节	三相笼型异步电动机起动控制	257
9-27	什么是电动机的起动? 起动有哪些方式?	257
9-28	控制电路原理图各接点标记是什么?	257
9-29	控制箱的配线方式有哪些?	257
9-30	配电板配线时要注意什么?	259
9-31	电动机通电试车前要做哪些检验?	260
9-32	电动机通电试车的步骤有哪些?	260
9-33	怎样进行电动机的正转控制?	261
9-34	什么是欠电压与失电压保护?	262
9-35	什么是具有过载保护的电动机正转控制?	262
9-36	接触器互锁正反转控制是怎样实现的?	262