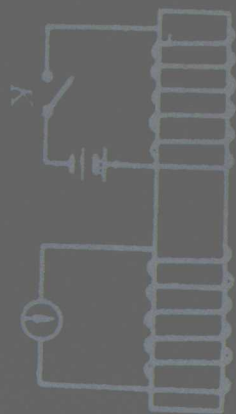
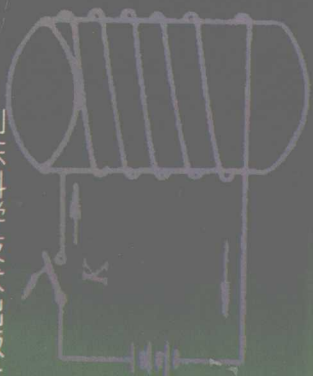


魏书铭 主编



农电工考工问答



山东科学技术出版社

农电工考工问答

魏书铭 主编

山东科学技术出版社

农电工考工问答

魏书铭 主编

*

山东科学技术出版社出版
(济南市玉函路 邮政编码 250002)

山东省新华书店发行
山东文登彩印厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 6 印张 114 千字
1996 年 8 月第 1 版 1996 年 8 月第 1 次印刷
印数:1—70000

ISBN7—5331—1806—5
TM·24 定价 8.00 元

主 编 魏书铭

副 主 编 慕志恒 张卫星

编写人员 魏书铭 李明燕 信 珂 李颖瑾

王敦义 程慈源 刘从祯 周秀梅

朱可廷 慕志恒 张卫星 贾光辉

万迪光 张伟志 李建国 慕 林

杨为清

主 审 柳楠湖

责任编辑 刘东杰

特 出 朱 刘 学 将 漆 山

前 言

自改革开放以来,我国农村电气化事业取得了巨大成就。随着电力的广泛普及,农村电工队伍日益壮大。这支队伍迫切需要进行系统地专业技术培训,以适应农电事业的迅猛发展。为此,两年前我们根据能源部《进网作业电工管理办法》的有关规定,编写了《农电工必读》一书。这本教材,由于内容简明实用,通俗易懂,出版发行后颇受欢迎,虽一版再版,仍供不应求。同时,我们也陆续收到一些读者的来信,他们就进一步做好农电工的培训工作的培训,提出了许多宝贵意见。其中突出一点,就是希望将《农电工必读》中的思考问答题逐一进行讲解,既可为读者提供一套标准答案,又可做《农电工必读》的配套教材,这对初学电工者,特别是自学人员无疑是大有裨益的。正是在这一背景下,这本《农电工考工问答》得以与广大读者见面。

由于我们水平有限,书中难免有不妥之处,敬希广大读者批评指正。

编 者

1996年5月

目 录

一、电工基础知识

1. 电流是如何形成的? 用什么量表示其大小? 单位是什么?
方向是如何规定的? (1)
2. 说明电压、电位、电动势的意义, 它们的单位是什么? (2)
3. 什么是电阻? 导体的电阻与哪些因素有关? (4)
4. 什么是欧姆定律, 它表示哪几个量之间的关系? (5)
5. 某一灯泡接在 220V 的线路上, 通过的电流是 0.45A, 求灯泡
灯丝的电阻值。 (5)
6. 300 Ω 和 600 Ω 两个电阻串联起来总电阻是多少? 如果并联
起来呢? (5)
7. 两个电阻 $R_1 = 480\Omega$ 、 $R_2 = 800\Omega$, 电源电压为 220V, 试分别
计算它们串联或并联后通过每个电阻的电流以及每个电阻
两端的电压。 (6)
8. 220V、40W 的灯泡和 220V、25W 的灯泡并联起来哪个灯泡
亮? 串联起来哪个灯泡亮? 为什么? (7)
9. 一只 220V、40W 的灯泡接在 110V 的线路中, 功率还是那么
大吗? 若不是, 它变为多大? (8)
10. 某村庄召开大会, 在 220V 线路上接有 100W 灯泡两盏, 60W
灯泡六盏, 问线路的负荷功率是多少? 总电流是多少? 通
过每盏灯泡的电流是多少? (9)
11. 磁铁有哪些基本性质? (9)
12. 什么叫磁通和磁通密度? (10)
13. 什么是电磁感应? 电磁感应电势的大小与哪些因
素有关? (10)

14. 什么是左手电动机定则? 什么是右手发电机定则? (11)
15. 什么叫自感电势、互感电势? 它与什么有关? (12)
16. 为什么变压器只能变换交流而不能变换直流? (13)
17. 要使图 1—8 所示的两个线圈相互吸引, 这两个线圈与电
池应怎样连接? (13)
18. 在一个铁心上绕有两个线圈(图 1—10), 线圈 1 中的开关 K
闭合和断开瞬间, 线圈 2 内感应电流的方向分别是
怎样的? (14)
19. 当开关接通时(图 1—12), 电流的方向如箭头所示, 然后将
开关打开, 在打开瞬间, 自感电动势的方向如何? (14)
20. 什么是交流电的频率、周期和角频率? 三者有什么关系? ... (15)
21. 什么叫相位、初相位和相位差? (16)
22. 什么是交流电的瞬时值、最大值和有效值? 有效值为 380V
的交流电压, 其电压的最大值是多少? (16)
23. 画出大小相等、角频率相同、相位差为 120° 的 3 个正弦交
流电流的相量图。 (17)
24. 纯电阻交流电路中, 电流和电压有没有相位差? (18)
25. 纯电感电路和纯电容电路中电流和电压的相位差各是多
少? 并画出相量图。 (18)
26. 什么叫感抗、容抗和阻抗? 它们的单位是什么? 它们的
大小与哪些因素有关? (18)
27. 什么叫有功功率、无功功率和视在功率? 三者的单位是什
么? 三者的关系如何? (19)
28. 什么叫功率因数? 如何计算? (20)
29. 将 1H 的电感与 100Ω 的电阻串联在一起, 接到频率为 50Hz 、
电压为 220V 的电源上去, 求该电路中的电流强度 I 、有功
功率、无功功率、视在功率、功率因数。 (20)
30. 有人说某一灯泡和一纯电感串联后, 接于交流电源上, 则

- 灯泡的亮度和它单独接在同一电源时一样,因电感是不消耗功率的。这个说法是否正确? (21)
31. 一台单相电动机的铭牌上写着 $U=120\text{V}$, $I=3\text{A}$, $\cos\varphi=0.8$, 求:其视在功率和有功功率。 (21)
32. 什么是三相电? 它是怎样产生的? (21)
33. 何谓相电压、线电压、相电流、线电流? (22)
34. 星形联接时, 中线是否可有可无? 为什么? (24)
35. 一台三相电动机功率为 2.8kW , 功率因数是 0.89 , 接在 380V 电源上, 求电流强度? 若功率因数为 0.5 , 电流强度又为多少? (24)
36. 一台输出功率为 3kW 的电动机, 功率因数为 0.84 , 接在 380V 电源上, 当电动机为三角形接线时, 求其线电流。 (24)
37. 在()内填入适当的数字: 在对称电路中, 当为星形接线时, 线电压的大小为相电压的()倍, 相位() 30° ; 当为三角形接线时, 线电流为相电流的()倍, 相位() 30° 。 (25)
38. 三相电动机每相绕组的额定电压为 220V , 若接到 380V 的三相电源上, 电动机绕组应如何联接? 若接到 220V 的三相电源上, 又如何联接? (25)
39. 半导体导电的主要特征是什么? 有几种类型? (25)
40. 当 PN 结两端加正向或反向电压时, 参与导电的是多数载流子还是少数载流子? (26)
41. 三极管内部由两个 PN 结构成, 能否将两个二极管倒接后代替三极管? 为什么? (27)
42. 在单相桥式整流电路中, 若有两个二极管断路, 电路会出现什么现象? 若有一个二极管短路, 电路会出现什么现象? 若有一个二极管反接, 电路会出现什么现象? (27)
43. 稳压管为什么有稳压作用? (28)

44. 可控硅的基本结构和工作特点是什么? (28)
45. 可控硅的导通条件是什么? 可控硅导通后, 其电流大小决定于什么? (28)
46. 可控硅由导通变为截止要满足什么条件? (29)
47. 集成电路有哪几类? (29)
48. 国产 TTL 电路有几个系列? (29)

二、电力系统与电力网

1. 什么是电力系统? 什么是电力网? (30)
2. 电力生产有哪些特点? (30)
3. 电力负荷是如何分类的? 根据供电可靠性要求, 如何掌握各种负荷的供电原则? (31)
4. 何谓最大负荷、最小负荷、平均负荷? (32)
5. 电力用户对供电系统有哪些要求? (33)
6. 电能质量有哪几项指标? 如何规定的? (33)
7. 低频率、低电压运行各有哪些不良影响? (34)
8. 电力系统中性点有哪几种接地方式? 中性点经消弧线圈接地的作用是什么? (36)

三、变压器

1. 变压器的作用是什么? (38)
2. 变压器按冷却方式可分几类? (38)
3. SGL—50/10 表示什么? (39)
4. 说明变压器的工作原理。 (40)
5. 变压器的额定数据有哪些? (40)
6. 有一台 50kVA, 10/0.23kV 的单相变压器, 高压线圈的绕组为 2000 匝, 求: (1) 低压线圈的匝数; (2) 高压线圈的额定电流。 (41)
7. 有一台 1000kVA, 35/10kV 的三相变压器, 求高、低压线圈的额定电流。 (42)

8. 变压器的冷却方式主要有几种? 各有什么特点? (42)
9. 变压器的铁心有什么作用? 为什么要接地? 多点接地有何危害? (43)
10. 常用变压器线圈结构形式有几种? 各有什么特点? (44)
11. 变压器调压的基本原理是什么? 主要有几种方式? (45)
12. 变压器套管按结构原理可以分哪几类? (46)
13. 变压器的油箱有几种基本结构型式? 大型变压器用钟罩式油箱有何优点? (47)
14. 变压器为什么要装贮油柜? 贮油柜的基本结构是怎样的? (48)
15. 净油器和吸湿器、防爆筒各有何用途? (48)
16. 气体继电器对变压器有何用途? 其工作原理是什么? (49)
17. 某村办企业, 共有 3 台电动机, 一台容量是 4.5kW, 一台是 7kW, 一台为 10kW, 其变压器的容量应选择多大? (49)
18. 某村有 100 户村民, 每户照明设备平均 60W; 村头有 3 眼机井, 用电 18kW; 村办工厂有一台 7.5kW 的电机, 也是全村最大的电机, 其配电变压器容量应如何选择? (50)
19. 变压器的安装地点在选址时, 应考虑哪些因素? (51)
20. 某村有两处村办工业, 村南负荷为 80kW, 村北为 50kW, 两地相距 500m, 变压器应安装在什么地方? (51)
21. 某村有五处负荷点, $P_1 = 15\text{kW}$, $P_2 = 20\text{kW}$, $P_3 = 40\text{kW}$, $P_4 = 80\text{kW}$, $P_5 = 25\text{kW}$ 。若以村委会为圆心, 南北向为 x 轴, 东西向为 y 轴, 五处负荷点的坐标分别为: $P_1(40, 40)$ 、 $P_2(30, 60)$ 、 $P_3(10, 20)$ 、 $P_4(50, 10)$ 、 $P_5(45, 15)$, 求该村负荷中心的位置。 (52)
22. 简述用功率射线法选择变压器安装位置的过程。 (53)
23. 配电变压器安装方式共有几种? 各有什么优缺点? (53)
24. 变压器的允许温度和允许温升有什么不同? 各是怎样规

- 定的? (54)
25. 变压器的正常过负荷有几种情况? 各有什么规定? (55)
26. 什么是变压器的并联运行? 并联运行应满足哪些条件?
为什么? (56)
27. 什么是变压器的铁损? 影响其大小的因素是什么? (57)
28. 什么是变压器的铜损? 其大小与什么有关? (58)
29. 无功经济当量系数 K 表示什么? (58)
30. 如何确定不同负荷时投入并联变压器的台数? (58)
31. 运行中的变压器应检查哪些项目? (60)
32. 变压器装设的保护有哪些? 各有什么特点? (61)
33. 如何选择配电变压器一、二次侧熔丝的大小? (64)
34. 避雷器在配电变压器中的保护作用是什么? 按容量分有
几种保护方式? (65)
35. 变压器的预防性试验有哪些项目? (65)
36. 变压比试验的目的是什么? 有几种测试方法? 各有什么
优缺点? (65)
37. 简述用直流感应法判别极性的过程。 (67)
38. 如何用交流电压表法判定三相变压器的组别? (67)
39. 用电桥测量直流电阻时的注意事项是什么? (68)
40. 用电压降法测量直流电阻时的注意事项是什么? (69)
41. 为什么要测量绝缘电阻? 简述用摇表测量绝缘电阻的
过程。 (70)
42. 何为吸收比? 标准是怎样定义吸收比的? (71)
43. 介质损失角试验的作用是什么? (71)
44. 画出用西林电桥测量介质损失角的接线图。 (71)

四、架空电力线路

1. 架空线路的电杆、拉线、导线、电瓷、金具等, 各起什么
作用? (73)

2. 一条 380V 架空线路, 输送功率为 20kW, 距离 400m, 允许电压损失为 10%, 应选择截面为多大的铝导线? (75)
3. 有一条 10kV 配电线路, 长 10km, 用 LJ—50 导线, 末端有功功率 $P = 500\text{kW}$, 功率因数为 0.8, 试求线路的电压损失和电压损失百分数? (75)
4. 高压配电线路上主要杆型有几种, 各起什么作用? (75)
5. 什么是导线的弧垂, 它与哪些因素有关? 如何观察? (75)
6. 在线路施工中, 对横担组装的位置和螺丝的穿向有何要求? (76)
7. 架空导线的连接有哪几种方法? (76)
8. 减少两线一地制线路对通讯的干扰有哪些措施? (76)
9. 架空线路的巡视检查有哪几种? (77)

五、室内外布线与照明

1. 什么是接户线? 对接户线的安装有哪些要求? (78)
2. 什么是进户线? 对进户线的安装有哪些要求? (78)
3. 单股绝缘导线的连接方式有哪几种? (79)
4. 室内布线有哪几种方式? (79)
5. 画出日光灯的接线图, 并简要说明工作原理。 (79)
6. 绘图说明双连开关的工作原理。 (80)

六、配电装置

1. 高压屋外配电装置的最小允许距离是多少? (81)
2. 对高压电器的基本要求有哪些? (81)
3. 高压断路器的主要用途是什么? 它的型号的含义是什么? (82)
4. LW₃—10 六氟化硫断路器的主要优缺点是什么? 使用中应注意什么问题? (82)
5. 高压隔离开关、高压负荷开关、高压熔断器的主要用途是什么? 它们的型号含义是什么? (83)
6. 电流互感器的用途是什么? 电流互感器的二次回路为什么

- 不能开路运行? (84)
7. 电压互感器的用途是什么? 选用电压互感器时应注意些什么? (85)
8. 刀开关分几种主要类型? 它们的主要用途是什么? (86)
9. 交流接触器和磁力起动器的主要用途是什么? 说明它们的工作原理。 (86)
10. 自动空气开关的主要用途是什么? 说明它的工作原理。 ... (89)
11. 熔断器的额定电流与熔丝的额定电流有什么区别? 又有什么关系? (90)

七、异步电动机

1. 三相鼠笼式异步电动机由几部分组成? (91)
2. 电动机的旋转磁场是怎样形成的? (92)
3. 异步电动机的转速为什么总比同步电动机转速低? (93)
4. 怎样合理选择电动机? (93)
5. 电动机的传动方式有几种? 平带传动有什么优缺点? ... (94)
6. 怎样判断电动机定子绕组的头和尾? (95)
7. 什么是电动机的直接启动和降压启动? 各在什么条件下采用? (96)
8. 什么是电动机的两相运行? 怎样防止两相运行? (97)
9. 电压过低为什么容易烧坏电动机? (98)
10. 电动机运行中主要进行哪些监视? (98)

八、无功功率和并联电容器

1. 什么样的功率叫做无功功率? (100)
2. 并联电容器无功补偿的原理是什么? (100)
3. 无功补偿的作用是什么? (101)
4. 如何确定电动机无功补偿容量? (102)
5. 随机补偿器如何接线? (107)
6. 随器补偿器如何接线? (109)

7. 低压集中补偿装置有哪几种接线方式? (109)

九、常用电工仪表

1. 电工仪表是如何分类的? (112)
2. 安装式和可携式指示仪器型号的编制规则是什么? (112)
3. 常用电工仪表标度盘上各符号的含义是什么? (113)
4. 常用的磁电式、电磁式、电动式测量机构的构造和工作原理是什么? (119)
5. 电流表和电压表在测量时如何正确接线? (121)
6. 画出测量三相交流电路有功功率的接线图。 (122)
7. 万用表有什么用途? (123)
8. 使用万用表中应注意哪些问题? (123)
9. 兆欧表的用途是什么? 使用方法及应注意的事项是什么? ... (125)
10. 什么叫电能表? 构造怎样? (126)
11. 单相电能表的工作原理是什么? (126)
12. 电能表型号的含义是什么? (127)
13. 画出单相、三相两元件及三相三元件电能表的正确接线图。 (127)
14. 经电流互感器、电压互感器接入被测三相电路的电能表如何计算电路实际电能? (129)

十、防雷与防火

1. 什么叫直击雷、感应雷? (131)
2. 分别说明雷电的电性质、热性质和机械性质的破坏作用。 (131)
3. 一套完整的防雷装置都包括哪几部分? (131)
4. 试述阀型避雷器的工作原理及安装时的注意事项。 (132)
5. 管型避雷器和保护间隙有何缺点? (132)
6. 人身防雷主要有哪些措施? (132)
7. 引起电气设备过度发热的原因是什么? (133)

8. 简述预防电气火灾的措施。 (134)
9. 常用的灭火器材及其用途是什么? (135)

十一、接地与接零

1. 接地体、接地线、接地装置、接地电流、接触电压的基本概念是什么? (138)
2. 什么是保护接地、工作接地、保护接零、重复接地? 其作用各是什么? (139)
3. 什么叫接地电阻? 1kV 以下中性点直接接地的电气设备接地电阻的允许值是如何规定的? (143)
4. 怎样测量接地装置的接地电阻? (143)
5. 在同一系统中接地和接零为什么不能混用? (144)
6. 接地体的安装方式有几种? 接地体和接地线以及接地线之间的连接有什么要求? (145)

十二、安全工器具

1. 安全工器具的分类, 起何作用? (146)
2. 说明绝缘台的构造, 如何使用? (146)
3. 怎样使用高压验电器验电? (147)
4. 低压验电笔的验电原理是什么? (147)
5. 怎样使用钳形电流表? 有哪些注意事项? (147)
6. 标示牌有几种? 标示牌各起何作用? (148)

十三、漏电流动作保护器

1. 试述漏电保护器的作用及其基本工作原理。 (149)
2. 总保护、分级保护的動作电流值、时间定值是怎样设定的? (150)
3. 雷雨季节、用电高峰漏电保护器的動作电流定值怎样整定? (150)
4. 为什么雷雨季节、用电高峰要增加漏电保护器的测试次数? (151)

5. 发生故障后, 怎样分析是漏电保护器本身故障还是线路故障? (151)
6. 怎样测试漏电保护器的动作电流、动作时间? 并画图说明。 (151)

十四、触电急救和预防

1. 发生触电事故的主要原因是什么? (153)
2. 什么叫单相触电、两相触电、跨步电压触电? (153)
3. 试述影响触电伤害程度的各种因素。 (155)
4. 停电工作中防触电的技术措施是什么? (156)
5. 如何帮助触电者迅速脱离电源? (156)
6. 简述人工呼吸法的操作步骤。 (156)
7. 简述心脏体外挤压法的操作步骤。 (157)

十五、农村用电管理

1. 什么是计划用电? 为什么要实行计划用电? (159)
2. 作好计划用电的 4 个环节是什么? (159)
3. 简述落实计划用电的组织手段、经济手段和技术手段。 (159)
4. 为什么要开展节约用电工作? (160)
5. 简述农业排灌和照明用电的节电措施? (161)
6. 如何降低农村电网的线路损失? (161)
7. 怎样计算节电量? (162)
8. 安全用电的组织措施内容主要有哪些? (163)
9. 试述营业管理工作的重要作用。 (163)
10. 营业管理工作有哪些特点? (164)
11. 哪些用电属于照明电价? 哪些用电属于农业电价? (164)
12. 电费管理工作有哪些内容? (165)

十六、电力为农业、为农民、为农村经济服务

1. 何谓农电社会化服务体系? (166)
2. 简述建设农电社会化服务体系的意义和作用。 (166)

3. 为实现农电社会化服务体系目标要求必须建设和健全的
“三个保障”与“三个机制”是什么? (166)
4. 简述电力为农业、为农民、为农村经济服务的主要内容。 ... (167)
5. 农村电费的监督管理制度主要有哪些? (168)
6. 简述农村电费抄、核、收程序。 (168)
7. 简答提高农村照明保证率的措施。 (168)