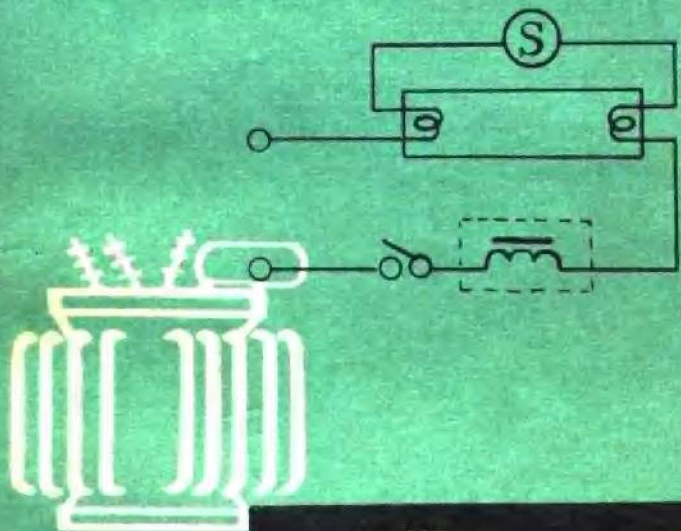


天 技术考核应知问答



电工

陕西科学技术出版社

编写者：陈正岳 周轶阜 曹五顺
孙兴民 夏国伟 沈星祚
绘 图：李大志

工人技术考核应知问答

电 工

陈正岳 周轶阜 等编

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街131号)

陕西省新华书店发行 西安市第二印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张19.8125 字数393,000

1981年9月第1版 1981年11月第1次印刷

印数1—30,000

统一书号：15202·36 定价：1.65 元

编 者 的 话

为了适应广大电气技工学习技术的迫切需要，我们根据第一机械工业部 1978 年 11 月颁发的《工人技术等级标准》第八册电工应知的内容，按照工种和工级的顺序编写了这本书。

本书共分为六部分：一、电工基础知识；二、内外线电工；三、值班电工；四、电机理修工；五、维修电工；六、有线电维修工及附录《电工系统图图形符号》。《标准》中有关机械方面的内容没有编入，读者可参阅其它有关书籍。电话员部分，本书也未作专门介绍，读者可参阅本书的第一、六部分。

本书在编写过程中，曾得到西安市科学技术协会业余教育部的支持，在此表示衷心感谢。

由于本书所包括的内容较多，涉及的知识面很广，而我们的水平有限，难免存在缺点或错误，恳切希望广大读者批评指正。

编 者

1980 年 11 月

出版说明

为了适应工人当前学习技术的要需，陕西省机械工业局调查了我省近两年来技工培训、技工考核和考工定级等情况，并根据第一机械工业部一九七八年十一月重新修订颁发的“工人技术等级标准”中应知的要求，组织有关单位的同志编写了《工人技术考核应知问答》丛书。这套丛书包括：《常用工程材料》、《机械基础》、《识图》、《常用数学》、《电工》、《车工》、《钳工》、《液压技术基础》、《汽车驾驶员与修理工》、《锅炉工》等。将陆续出版。

这套丛书采用问答形式编写，理论联系实际，通俗易懂。既适合工人自学或考工复习之用，也可作为技工培训的参考。

目 录

一、电工基础知识

直流电路

1. 什么叫直流电流?其方向是怎样规定的?它和电子在导体内流动的方向是否相同?如何测量直流电流? 1
2. 什么叫电压?如何测量? 1
3. 什么叫电阻、电阻率和电阻的温度系数? 2
4. 有一条铝线,长80米,截面积为16平方毫米,它的电阻是多少? 2
5. 举例说明利用电阻法测量电机绕组温度的原理。 3
6. 什么叫电源的电动势? 3
7. 什么是一段无源支路的欧姆定律?什么是全电路的欧姆定律?并写出它们的表达式。 3
8. 有一个蓄电池,空载时量得其端电压为2.1伏。当负载电流为10安时,量得其端电压为2伏,为什么有负载时其端电压降低了?该蓄电池的内阻是多大? 4
9. 电阻串联电路与电阻并联电路各有什么特点? 5
10. 在下面电路中,当开关K断开和闭合时,电路中的电流I各是多大? 6
11. 现有一量程为10伏的直流电压表,其内阻为10千欧,要把该表的量程扩大到100伏,应串联多大的电阻? 6
12. 现有一满刻度为50微安的表头,其内阻为2千

- 欧。要把该表头做成量程为 2 毫安的电流表，应
 并联多大的电阻？ 7
13. 什么是节点电流定律和回路电压定律？它们的表
 达式怎样表示？ 7
14. 一只 110 伏、100 瓦灯泡与另一只 110 伏、40
 瓦灯泡串联后，接到电压为 220 伏的线路上行不
 行？为什么？ 8
15. 什么叫电功和电功率？它们的计算公式是什么？ 8
16. 一台功率为 40 瓦的电扇，每天使用三小时，每
 月（以 30 天计算）消耗的电能是多少度？ 9
17. 什么是焦耳—楞次定律？电阻为 200 欧的电烘箱
 接到 220 伏的电源上，5 分钟时间内电流所产生
 的热量是多少？ 9
18. 什么叫电容器和电容器的电容量？电容的串、并
 联计算公式是什么？ 10
19. 有 5 微法和 10 微法电容器各一只，其耐压都是
 25 伏，是否可以串联起来接在 50 伏电源上？ 11
20. 一只 10 微法的电容器，其两端的电压为 2 千
 伏，电容器内储存的能量是多少？ 11
21. 简述电容器的充、放电过程。 11
22. 利用图示惠斯登电桥测量未知电阻 R_x ，当 $R_1 = 100$
 欧， $R_2 = 200$ 欧， $R_3 = 300$ 欧时，流过检流计的
 电流为零。试问 R_x 的阻值是多大？ 12
23. 图示的电阻三角形连接与星形连接的等值互换公
 式是什么？ 13
24. 用伐莱回路验试法寻找 60 公里长电话线的接地
 故障。已知每公里线的电阻为 43 欧， $R_1 = R_2 =$
 300 欧。平衡时， $R_3 = 1760$ 欧，试确定故障的
 位置。 14

25. 用摩莱回路验试法寻找 30 公里长电话线的接地故障。已知固定电阻器 R_1 的阻值为 500 欧；平衡时，可变电阻器 R_2 置于 100 欧处，试确定故障的位置。.....15
26. 图示电路是用来寻找一对电话线所发生的接触（短路）故障的。已知电话线的长度 $L = 30$ 公里，电阻 R_1 和 R_2 分别为 300 欧，每公里电话线的电阻为 40 欧。如果在平衡时 $R_3 = 440$ 欧，试求故障发生的距离 X 。.....15

电磁和电磁感应

27. 什么是关于磁极的库仑定律？.....16
28. 什么是电流的磁效应？如何判断载流导体周围的磁力线方向？.....17
29. 什么叫磁感应强度？什么叫磁通？.....17
30. 磁场中的载流导体要受到电磁力的作用，电磁力的方向和大小如何确定？.....18
31. 什么叫导磁率和比导磁率？什么叫磁场强度？磁场强度和磁感应强度有什么关系？.....19
32. 两根平行放置的无限长直载流导线，它们之间产生的电磁力如何确定？.....19
33. 什么叫磁势？设一个匝数为 500 匝的线圈，通入 2 安的电流，磁势的大小是多少？.....20
34. 在图示磁路中，已知导磁体的截面积为 S ，导磁率为 μ ，试求磁路中所产生的磁通 ϕ 。.....20
35. 为什么电机、电器都用铁磁物质作导磁材料？.....20
36. 什么是电磁感应现象？什么是楞次定律？导体切割磁力线产生的感应电势的方向和大小如何确定？.....21
37. 长度为 2 米的直导线置于磁感应强度为 0.5 韦伯

- /米²的匀强磁场中，当它以 50 米/秒的速度与
磁场成 30° 角运动时，产生的感应电势是多大？22
38. 什么叫磁滞回线和基本磁化曲线？22
39. 什么叫自感？一电磁铁的线圈有 1500 匝，流过的
电流为 1 安，产生的磁通为 0.2 韦伯，试求其
自感。23
40. 什么叫互感？自感分别为 40 毫亨和 90 毫亨的两
个线圈互相耦合时（设耦合系数为 1），试求两
者的互感。23

单相交流电路

41. 交流电与直流电有什么区别？24
42. 什么是正弦交流电的三要素？24
43. 我们常用的正弦交流电的频率为 50 赫芝，它的
电角频率是多少弧度/秒？它的周期是多少秒？24
44. 什么是正弦电流的有效值？它与最大值之间有什
么关系？24
45. 平常说的 220 伏交流电是指什么值？它的最大值
是多少？24
46. 将 220 伏、100 瓦的白炽灯泡接在 220 伏直流电
源时的亮度和接在 220 伏交流电源时的亮度是否
一样？为什么？25
47. 常用的电容器都标明了能耐直流电压的数值。现
有一个能耐 500 伏直流电压的电容器，是否可以
接在 500 伏交流电压下使用？为什么？25
48. 下列电压的初相角各为多少？有效值是多少？25

$$e_1 = 537.3 \sin \omega t \text{ 伏}$$

$$e_2 = 537.3 \sin(\omega t + 120^\circ) \text{ 伏}$$

$$e_3 = 537.3 \sin(\omega t - 120^\circ) \text{ 伏}$$

49. 用向量表示正弦交流电有什么好处? 怎样用向量法来求两个同频率正弦交流电的和与差?26
50. 在电阻、电感、电容并联的电路中, 如果电源电压的有效值不变, 而频率升高一倍, 三条支路里的电流各有什么变化? 为什么?27
51. 画出日光灯原理接线图, 并说明镇流器、起动器的作用及电路的工作过程。28
52. 实际测得 40 瓦日光灯管两端的电压为 108 伏, 镇流器两端的电压为 165 伏。两个电压之和大于电源电压 220 伏, 是否测量有错误? 为什么?29
53. 什么叫有功功率、无功功率和视在功率? 它们之间有什么关系?29
54. 什么是功率因数? 怎样提高功率因数?30
55. 在一个主要是电动机负载的车间供电干线上并接一台电容器柜, 发现干线引入处的总电流表的读数减小了, 这是什么道理?31
56. 某单相电动机, $P = 40$ 瓦, $U = 220$ 伏, $I = 0.4$ 安, 假定效率为 1, 试求电动机的功率因数。若给电动机并联一个 5 微法的电容器, 则线路上的功率因数提高到多少?32
57. 交流电路中的节点电流定律和回路电压定律与直流电路中的有何不同?33

三相交流电路

58. 什么叫相电压? 什么叫线电压? 它们之间有什么关系?33
59. 什么叫相电流? 什么叫线电流? 它们之间有什么关系?34
60. 怎样计算对称三相电路的功率?34

61. 三相交流电的相序是什么意思？怎样测定？35
62. 什么叫“三相四线制”和“三相三线制”输电？36
63. 为什么相线能使试电笔发红而零线则不能？36
64. 有一台星形连接的三相电阻炉，各相电热丝的电阻为 $R_a = R_b = 4$ 欧， $R_c = 2$ 欧，电源线电压为 380 伏，接有零线。试问相电流、线电流和中线电流各是多少？37
65. 有一个三相对称感性负载，其中每相电阻 $R = 3$ 欧，每相感抗 $X = 4$ 欧，接在线电压为 380 伏的三相电源上。若负载作星形连接，试计算相电流、三相有功功率和视在功率。如果负载改为三角形连接，再计算上述各量。并比较两种接法的结果。37
66. 有一台 15 千瓦的三相箱式电阻炉，电阻丝为星形连接，未接零线。当一相电阻丝烧断时，电炉的功率是多少？如果电阻丝是三角形连接，其中一相电阻丝烧断时，电炉的功率又是多少？40

二、内外线电工

二 级 工

67. 常用的电压表和电流表有哪些类型？其型号含义如何？怎样接线？41
68. 在什么情况下交流电流表要配接电流互感器使用？怎样接线？42
69. 简述钳形电流表的用途和工作原理。42
70. 使用钳形电流表应注意哪些安全问题？43
71. 为什么有些直流电流表要配接分流器使用？怎样接线？43
72. 在什么条件下，交流电压表要配接电压互感器使

用? 怎样接线?	44
73. 说明摇表(兆欧表)的用途和使用方法。.....	44
74. 使用摇表应注意哪些安全问题?	45
75. 万用表的主要用途是什么? 使用时应注意哪些问题?	45
76. 怎样维护和保养电气仪表?	46
77. 说明油开关在变配电系统中的用途及其型号的含义。.....	47
78. 说明隔离开关在变配电系统中的用途及其型号的含义。.....	47
79. 什么是负荷开关? 它在变配电装置中的作用是什么?	48
80. 熔断器在变配电系统中起什么作用?	48
81. 为什么高压熔断器要用铜、银等材料做熔芯, 而不用铅、锡、锌等材料?	49
82. 磁力起动器和按钮各有什么用途? 常用的有哪些型号?	49
83. 用磁力起动器和按钮开关控制一台异步电动机的起动、停止和正、反向运转应如何接线?	49
84. 电力电容器在变配电系统中有什么用途?	50
85. 说明紧线器的用途及使用时应注意的问题。.....	51
86. 使用脚扣应注意什么问题?	51
87. 说明叉杆的用途及使用时应注意的问题。.....	51
88. 说明弯管器和割管器的用途及使用时应注意的问题。.....	51
89. 使用喷灯应注意哪些安全问题?	52
90. 如何正确使用手电钻?	52
91. 什么叫缘绝体? 常用的绝缘材料有哪些? 使用中应注意哪些问题?	53

92. 保险丝和保险片有什么用途？常用低压保险丝有哪些规格？使用时应注意哪些问题？	53
93. 怎样从熔丝的熔断位置来判断熔断的原因？	55
94. 怎样看内外线施工图？	55
95. 常用的内外线安装导线有哪几种？截面等级有哪些？	56
96. 什么是导线的安全电流？为什么线路的敷设方式不同时，导线的安全电流不一样？	56
97. 木槽布线一般用在什么场合？用木槽布线应注意哪些问题？	57
98. 瓷夹板和瓷瓶布线应用在什么场所？施工时应注意哪些问题？	58
99. 钢管布线有哪些优点？施工中应注意哪些问题？	58
100. 低压电气装置的安装一般应注意哪些问题？	58
101. 在三相电动机的接线盒里怎样把三相绕组接成三角形（ Δ 形）或星形（Y形）？	59
102. 为了防止触电事故的发生，主要应采取哪些预防措施？	59
103. 登高作业时应注意哪些安全事项？	60
104. 发现有人触电时，应如何使触电者脱离电源？触电者脱离电源后救护的主要措施有哪些？	60

三 级 工

105. 高低压架空线的线间距离、距地面高度以及与其他建筑物之间的距离有什么规定？	61
106. 室内绝缘布线的线间距离及导线固定点间的距离有什么规定？	63
107. 10千伏及以下架空电力线路使用的水泥电杆有哪些种类？杆坑深度如何确定？	64

108. 10千伏及以下架空线路所用的横担有哪几种?64
109. 树立电杆和装置横担有哪些规定?64
110. 对架空线路导线的安装有哪些技术要求?64
111. 说明检查和修理室内、外照明和动力线路的工作内容。65
112. 说明将三台单相变压器连成三相的连接方法。65
113. 说明补偿器的用途, 并画出补偿器与异步电动机的接线。67
114. 为什么导线之间或导线与电器设备之间的连接必须接触良好, 并保证有足够的接触面积? 实际连接时应注意哪些问题?68
115. 简述电缆的构造、用途和敷设方法。69
116. 简述变压器的工作原理。69
117. 为得到 36 伏以下的安全电压, 为什么不允许用自耦变压器将高压变成低压, 而必须用普通的双绕组变压器?71
118. 怎样选择低压用电设备的电源导线截面?72
119. 如何选择熔断器和熔断体?73
120. 有一台冲床, 电动机额定容量是 7 千瓦, 直接起动, 试选择熔断器和熔体的规格?74
121. 架空线路的拉线有什么作用? 常用的拉线有几种型式?74
122. 怎样计算拉线长度?75

四 级 工

123. 怎样用简单的方法计算起重用绳索的安全拉力?75
124. 常用的绝缘材料有哪些? 绝缘材料的最高允许

工作温度是多少?	75
125. 为什么架空导线的弛度(弧垂)随着气候的变化而变化? 同一档内导线的弧垂为什么要相同?	76
126. 地线工程有哪几种? 安装时应注意什么问题?	77
127. 避雷器的作用是什么? 常用避雷器有哪几种?	77
128. 说明管型避雷器的基本构造和工作原理。	77
129. 说明阀型避雷器的基本构造和工作原理。	78
130. 安装避雷器应注意哪些问题?	79
131. 说明变压器并列运行的优点及并列运行的条件。	79
132. 变压器并列时, 如果不符合并列条件将产生哪些不良后果?	80
133. 制作 10 千伏及以下电缆终端头和中间头应注意哪些问题?	83
134. 对变压器油的一般技术要求有哪些? 标准值是多少?	84
135. 异步电动机主要有哪些类型?	84
136. 三相鼠笼式异步电动机的起动方式有哪几种? 一般使用哪些起动设备?	85
137. 怎样安装电动机的起动设备?	86
138. 电机和变压器绕组受潮后为什么要进行干燥处理? 怎样处理?	86

五 级 工

139. 怎样计算导线与拉线的安全拉力?	87
140. 桥式吊车上为什么常采用绕线式转子异步电动机?	87
141. 吊车负重下落时, 如果增大转子回路的电阻	

- 值, 下落速度加快还是减慢, 为什么?88
142. 桥式吊车上是用什么方法改变电动机转子回路电阻的?88
143. 安装桥式吊车主要有哪些技术要求?89
144. 安装滑触线应注意哪些问题?89
145. 在 10 千伏、1000 千伏安的变压器室里, 安装变压器、支持绝缘子和母线时应注意哪些问题?90
146. 怎样调整油开关?91
147. 分别说明油开关和负荷开关的灭弧原理。.....95
148. 对照明灯具和单相插座接线时应注意什么问题?96
149. 敷设 10 千伏及以下电缆线路有哪些技术要求?97
150. 安装防爆电器设备时有哪些技术要求?98

六 级 工

151. 说明进行交、直流耐压试验所需的试验设备名称和规格。.....99
152. 为什么要对电气设备进行直流耐压试验? 怎样接线?99
153. 为什么要对电气设备进行交流耐压试验? 怎样接线? 100
154. 简述电位差计的用途及外部测量接线。..... 101
155. 造成电缆绝缘击穿的主要原因有哪些? 102
156. 为什么空气隙会造成电缆绝缘击穿? 怎样预防气隙击穿? 102
157. 为什么电力电缆经常在秋天的晚上被击穿? 103

七 级 工

- 158 简述线路装设自动重合闸的意义以及对重合闸

装置的要求。.....	103
159. 简述自动重合闸装置的动作原理。.....	104
160. 简述备用电源自动投入装置的作用和基本原理。.....	107
161. 为什么三相同步发电机的定子绕组一般都接成星形而不接成三角形?	108
162. 简述发电机自动调压装置的作用以及炭阻式自动电压调整器的工作原理。.....	109
163. 什么叫同步发电机的准同步并列和自同步并列, 它们各有什么优缺点?	110
164. 简述同步发电机与电网并列运行的条件及并车的操作方法?	110
165. 简述并列运行发电机的解列操作步骤。.....	112
166. 为什么两台发电机并列运行时, 中性点不能接在一起?	113
167. 为什么在安装变压器时, 将装有油枕的一侧稍微垫高一些?	113
168. 造成变压器绕组绝缘损坏的原因是什么?	113
169. 怎样根据变压器的绝缘电阻和吸收比的测量结果来判断其绝缘是否合格?	114
170. 怎样根据变压器运行时的声响和瓦斯继电器动作时的气体初步判断变压器的故障情况?	114
171. 简述变压器进行空载试验和短路试验的目的及其试验方法。.....	115
172. 怎样确定一般生产厂房、辅助建筑及生活间的照明方案?	116
173. 怎样确定照明供电线路?	117
174. 10 千伏、560 千伏安变电站一般配备哪些高压设备?	117
175. 560 千 伏安变电站常采用哪些保护装置?	118

三、值班电工

二 级 工

176. 在用油开关和隔离开关共同控制的回路里, 停、送电应如何操作? 119
177. 为什么停电时先拉线路侧刀闸, 送电时先送母线侧刀闸? 119
178. 对变配电装置巡视检查的主要内容有哪些? 119
179. 什么是变压器的温升? 变压器的最高允许温升规定为多少? 120
180. 对电力变压器巡视检查的主要项目有哪些? 120
181. 电力电容器的最高允许温度是多少? 对运行中的电容器巡视检查的主要项目有哪些? 121
182. 简述低压闸刀开关的用途和种类。 122
183. 简述自动空气开关的用途及工作原理。 122
184. 常用矩形母线有哪些规格? 载流容量是多少? 123
185. 什么是变配电装置的系统图、原理接线图和展开图? ... 124
186. 接地的种类有哪些? 它们的作用是什么? 125
187. 为什么在同一低压电网中, 不容许一部分设备外壳接零, 而另一部分设备外壳接地? 126
188. 保证安全的组织措施和技术措施有哪些? 127
189. 防止人身触电事故的措施主要有哪些? 128
190. 在低压带电的线路上工作时应遵守哪些规定? 128
191. 变配电室应配备哪些安全用具? 操作高压开关时应作哪些安全防护工作? 129
192. 变配申室应配备哪些消防器材? 129

三 级 工

193. 隔离开关为什么不能带负荷操作? 129