

机械工人应知考核题解丛书

机械工人应知考核题解丛书编审委员会 编

维修电工 应知考核 题解

机械工业出版社

TM07
20

机械工人应知考核题解丛书

工应知考核题解

机械工人应知考核题解编审委员会 编



机械工业出版社

本书以题解形式全面介绍了初、中级维修电工所应掌握的基础理论知识；通用电工技术；‘变压器、电焊机、电机的修理技术以及低压电器、电气控制线路的原理、调整方法、故障分析、维修方法等。

本书内容具有通用性、典型性、代表性。可作为初、中级维修电工技术考核的复习参考用书，也可作为工人自学和有关技术人员、各级考核部门命题的参考书。

本书由杨昭义主编，郭强、宋连福审稿，郭强主审。

图书在版编目(CIP)数据

维修电工应知考核题解/机械工人应知考核题解丛书编
审委员会编. —北京：机械工业出版社，1999.7

(机械工人应知考核题解丛书)

ISBN 7-111-03898-3

I. 维… II. 机… III. 电工-维修-技术工人-资格考核
-解题 IV. TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 17525 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：边 萌 版式设计：王 颖 责任校对：林去菲

封面设计：姚 毅 责任印制：路 琳

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1999 年 7 月第 1 版第 3 次印刷

787mm × 1092mm¹/₃₂ · 9.875 印张 · 196 千字

14401-18400 册

定价：14.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527

编 审 委 员 会 名 单

(以姓氏笔画为序)

主 任 委 员	董无岸		
副主任委员	范广才	胡有林	
委 员	王耀明	汤国宾	陈 余
	金晓玲	范崇洛	杨国林
	杨溥泉	戴振英	

前 言

有计划、有步骤地对工人进行现有技术水平的考核，并同定级、使用和工资待遇相结合，是我国劳动管理方面一项重要制度。它对调动工人生产和学习技术的积极性，鼓励工人立足本职，岗位成才，具有十分重要的意义。

为了配合机械行业工人培训、考核工作的开展，机电部技工教育研究中心和天津、上海机械工业工人培训、考核管理部门共同组织编写了《机械工人应知考核题解丛书》23种（目录见本书封三），供行业广大初、中级工人考核前复习和自学使用，也可供各级考工部门命题时参考。

《题解》是依据机电部颁《工人技术等级标准》和《机械工人技术理论培训计划、培训大纲》，紧扣《机械工人技术理论培训教材》，参考与教材配套的习题集，并广泛收集了各地工人“应知”考核试题，经精选、提炼而编写的。《题解》采用问答形式。每个工种的《题解》分初级篇、中级篇，以中级篇为重点。每篇第一章为基础理论部分，按培训计划规定的课程（不包括数学、识图、制图）分节编写；其他各章为工艺学部分。体现了以专业课为主的原则。

《题解》具有三个特点：①内容少而精，基本包括了本工种、本等级工人应重点掌握的技术理论知识；②题意明白，表述准确，深入浅出，通俗易懂；③有较强的典型性、针对性、通用性。

对《题解》中的不足之处，衷心希望读者批评指正。

机械工人应知考核题解丛书编审委员会

机械工人应知考核题解丛书

目 录

- | | |
|-------------|------------|
| 1. 车 工 | 13. 热处理工 |
| 2. 镗 铣 工 | 14. 铸 造 工 |
| 3. 磨 工 | 15. 锻 压 工 |
| 4. 刨 工 | 16. 电、气焊工 |
| 5. 钳 工 | 17. 油 漆 工 |
| 6. 工具钳工 | 18. 电 镀 工 |
| 7. 齿 轮 工 | 19. 天车、起重工 |
| 8. 维修电工 | 20. 管 道 工 |
| 9. 内外线电工 | 21. 锅 炉 工 |
| 10. 电工仪表修理工 | 22. 模 样 工 |
| 11. 热工仪表检修工 | 23. 木 工 |
| 12. 钣金、冷作工 | |

目 录

前言

初 级 篇

第一章 基础理论知识	1
第一节 机械传动	1
1. 机器的传动装置有几种传动方式? 其中机械传动的 作用是什么?	1
2. 带传动的特点是什么?	1
3. 齿轮传动的特点是什么? 有哪些基本要求?	2
4. 直齿圆柱齿轮的分度圆和模数如何定义? 用什么 表示? 模数的大小对齿轮传动有何影响?	2
5. 齿轮变速机构的作用是什么? 机床上常用的变速机 构有哪几种?	2
6. 什么是齿轮传动的传动比?	3
7. 蜗杆传动有什么特点? 它适于哪种工作场合?	3
8. 螺旋传动的特点是什么? 其传动形式有哪几种?	3
9. 什么叫离合器? 它的结构形式有哪几种?	4
10. 离合器和联轴器有何相同点和不同点?	4
11. 液压传动系统由哪几部分组成? 各起什么作用?	4
12. 液压控制阀分哪几大类? 各类的作用是什么?	5
13. 气压传动系统中为什么要设置气动三大件?	5
第二节 电工基础	5
14. 什么叫电流、电流密度?	5
15. 什么叫电位? 零电位是如何规定的?	6

16. 什么叫电压、电动势? 它们有什么区别? 6
17. 什么叫电阻和电阻率? 导体的电阻值由什么决定? 6
18. 什么叫电功和电功率? 6
19. 电容是如何定义的? 说明其物理意义。 7
20. 根据电容器串、并联电路的特点, 说明电容器串联
和并联时应注意什么。 7
21. 为什么 110V25W 的灯泡不能和 110V60W 的灯泡串
联接在 220V 的电源上使用? 8
22. 计算电路图中电流表的读数, 并回答用哪一种表测
量准确些。已知 $E = 10V$, $R = 1k\Omega$, 电流表 1 的
内阻 $r_1 = 200\Omega$, 电流表 2 的内阻 $r_2 = 1k\Omega$ 。 8
23. 计算图示电路的等效电阻 R_{AB} 。已知 $R_1 = 10\Omega$, R_2
 $= R_3 = 20\Omega$, $R_4 = 30\Omega$ 。 9
24. 电路元件(电源、电阻、电容器)的并联具有什么
特点? 9
25. 计算图示电路的等效电容量及极板上所带电荷量。
已知 $C_1 = 200pF$, $C_2 = 300pF$, $U_{AB} = 1000V$ 。 10
26. 若去掉电阻丝长度的 $1/5$, 仍将其接在原电压下, 这
样使用可否? 为什么? 11
27. 什么叫磁通量、磁感应强度? 它们之间有什么关
系? 各自的单位是什么? 11
28. 磁场强度与磁感应强度有什么区别? 12
29. 什么叫磁畴? 用磁畴的概念分析磁化曲线的变化
规律。 13
30. 在磁滞回线上, B 和 H 不能同时为零。若要使铁磁
材料退磁, 应采用什么方法? 13
31. 画出三种铁磁材料的磁滞回线。说明它们各有哪些
用途。 14
32. 根据图示说明通过直流电流的铜排产生图中所示现
象的原因。分析每根铜排中的电流方向。 15

33. 什么叫电磁感应现象? 感应电动势的大小与什么有关? 15
34. 什么叫自感现象? 自感系数如何定义? 它的单位是什么? 16
35. 什么叫互感现象? 写出互感系数的计算公式, 说明公式中各符号的意义。..... 16
36. 什么是楞次定律? 什么是法拉弟电磁感应定律? 两定律的关系如何? 17
37. 载流导体在磁场中所受力的大小与哪些因素有关? 17
38. 公式 $e = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 中各符号的意义是什么? 此公式说明了什么? 17
39. 按图求出交流电的周期、频率和角频率。..... 18
40. 指出图中所示交流电的瞬时值和峰值。峰值与有效值、平均值的关系如何? 18
41. 正弦交流电有什么特点? 它的三要素是什么? 19
42. 根据已知条件, 写出此正弦交流电的三种表示方式。已知 $I_m = 10A$, $f = 50Hz$, 初相位 $\varphi = \pi/4$ 。 19
43. 什么叫交流电路的有功功率、无功功率和视在功率? 用图表示三者关系。..... 19
44. 什么叫功率因数? 它有什么实际意义? 如何计算功率因数? 20
45. 什么叫感抗、容抗、阻抗? 21
46. 根据图示判断合上和打开 S 的瞬间金属环 A、B 的状态, 并说明原因。..... 21
47. 指出 u 和 i 的初相位各是多少, 两者的相位关系如何。已知 $u = 100\sin(\omega t + \pi/3)$, $i = 50\sin(\omega t + \pi/6)$ 。 22
48. 一电阻性负载的额定电压为直流 220V, 它可否承受 220V 的交流电压? 为什么? 22

49. 什么叫星形联结? 说明此时线电压和相电压、线电流和相电流间的关系。..... 22
50. 什么叫三角形联结? 说明此时线电压和相电压、线电流和相电流间的关系。..... 23
51. 三相交流电比单相交流电有什么优点? 23
52. 按图计算: (1) 电路的感抗和阻抗; (2) 总电流的有效值和瞬时表达式。已知 $R = 20\Omega$, $L = 65\text{mH}$, $U = 311\sin(314t + 15^\circ)\text{V}$ 。..... 24
53. 按已知条件计算电流 i_C 并求出电容器的无功功率。已知 $C = 2\mu\text{F}$, $u = 100\text{V}$, $f = 50\text{Hz}$, $\varphi_u = 0^\circ$ 。..... 24
54. 按已知条件计算负载的相电流和线电流。已知三相星形对称负载, 每相的电阻 $R = 6\Omega$, 感抗 $X_L = 8\Omega$, 线电压 $U_L = 380\text{V}$ 。..... 25
55. 什么是载流子的扩散运动和漂移运动? 26
56. 简述晶体二极管的工作原理。..... 26
57. 晶体二极管的主要参数有哪些? 用什么符号表示? 意义是什么? 26
58. 稳压管是怎样起稳压作用的? 27
59. 为什么大功率整流元件必须采用规定的散热措施? 27
60. 以 NPN 型晶体管为例说明三极管的电流放大原理。..... 28
61. 画出晶体三极管的三种基本电路。..... 28
62. 说明共集电极电路的特点和作用。..... 30
63. 指出晶体三极管输出特性曲线中的三个区域, 并说明三极管在各区域的工作特点是什么。..... 30
64. 晶体三极管的 $\bar{\beta}$ 和 β 各表示什么? 31
65. 常用的单相整流电路有哪些? 它们各有什么特点? 31
66. 为什么要对整流电路滤波? 简述电容滤波器的工作

原理。	32
第三节 电工测量	33
67. 说明图中所示电流表标度盘上的各符号的意义。	33
68. 磁电系仪表具有什么特点?	34
69. 电磁系仪表具有什么特点?	34
70. 电动系仪表具有什么特点?	34
71. 为什么磁电系仪表的分度均匀, 而电磁系仪表的分度不均匀?	35
72. 为什么交、直流功率表大多采用电动系结构?	35
73. 单相感应电能(度)表是怎样计量电能的?	36
74. 用电动系仪表分别测量交流电或直流电各量时, 其偏转特性有什么不同?	36
75. 如何正确选择电流表的量程?	36
76. 使用钳形电流表测量电流时应注意什么?	37
77. 用电压表测量电压时应注意什么?	37
78. 电压表的内阻为什么会影响测量值?	38
79. 计算图中所示电流表的量程将变为多少。已知 $I_A = 5A$, $R_A = 0.228\Omega$, $R_B = 0.012\Omega$ 。	38
80. 使用功率表时应注意什么?	39
81. 如何用一表法和二表法测量三相有功功率?	39
82. 说明图中所示的两种接线方法在测量电阻 R 时各适用于什么场合。为什么?	40
83. 使用绝缘电阻(兆欧)表测量绝缘电阻时, 应注意什么?	41
84. 万用表由哪几部分组成? 各起什么作用?	42
85. 什么叫万用表的欧姆中心值? 它有什么特殊意义?	42
86. 使用万用表时应注意什么?	42
第二章 电工通用技术	44
第一节 电工工具与材料	44

87. 怎样用手持转速表测量电机的转速?	44
88. 说明用断条侦察器检查笼型电机转子断条的工作 原理。	44
89. 简述常用导线的种类及用途。	45
90. 选用电刷时应注意哪些性能指标?	46
91. 使用试电笔测试时应注意什么?	46
92. 绝缘漆的主要性能指标是什么?	46
93. 什么叫磁性材料? 按其特性分为哪两类? 各有什么 特点?	47
94. 简要说明电工用硅钢板的种类及其性能特点。	47
第二节 照明及动力线路	48
95. 安装照明灯时应遵守的基本原则是什么?	48
96. 荧光灯的镇流器和起辉器的作用是什么?	48
97. 安装高压水银灯时应注意什么?	48
98. 安装碘钨灯时应注意什么?	49
99. 对安全照明变压器有哪些要求?	49
100. 车间照明线路的敷设方式主要有哪几种? 线管敷设 的施工工艺要点是什么?	50
101. 车间照明线路敷设的主要技术要求是什么?	50
102. 导线联接的基本要求是什么?	51
103. 对照明及动力线路的维修应做哪些工作?	51
第三节 电气安全技术	51
104. 触电事故发生后, 如何使触电者迅速脱离电源?	51
105. 对触电者应如何进行急救?	52
106. 常用的人工呼吸法有哪几种? 施行人工呼吸时应注 意什么?	52
107. 采取哪些措施可以防止触电事故的发生?	53
108. 人们在进行电工作业时, 应注意的主要安全事项有 哪些?	53
109. 什么叫保护接地? 什么叫保护接零? 保护接地如何	

起到保护人身安全的作用？	54
110. 对接地装置中的接地线有何要求？	54
111. 重复接地的接地点应在何处设置？怎样减小其接 地电阻？	54
112. 发生电气火灾时应如何扑救？	55
第四节 钳工知识	55
113. 常用的錾子有哪几种？錾削时应注意什么？	55
114. 普通锉刀有哪几种？使用和保养锉刀应遵守哪些 规则？	56
115. 如何根据加工工件选择锉刀？	56
116. 用台虎钳夹持工件时应注意什么？	56
117. 锯削中要注意什么？	57
118. 钻削时应注意什么？	57
119. 锡焊工作中焊剂的作用是什么？常用的焊剂有哪些？	58
120. 手工攻螺纹和套螺纹应注意什么？	58
121. 常用螺纹有哪几种形式？在图样上如何标注？	59
第三章 变压器、电机及其修理	60
第一节 变压器及其修理	60
122. 简述变压器的基本结构和工作原理。	60
123. 简述变压器的用途及种类。	60
124. 电力变压器绕组有哪几种结构形式？它们在结构 上各有什么特点？	61
125. 电力变压器的铁心为何要采用高磁导率冷轧硅钢 片？为什么片间要绝缘？	61
126. 什么叫变压器的同名端？如何用万用表判别变压 器的同名端？	61
127. 什么叫变压器的允许温度？为什么在变压器运行 中不允许超过允许温度？	62
128. 什么叫变压器的允许温升？如何测变压器的温升？	62

129. 正常运行时, 变压器二次电流是否大于一次的电流? 为什么? 63
130. 简述变压器的额定数据有哪些。 64
131. 在变压器运行前应对其做哪些检查? 64
132. 干式变压器在运行中声音不正常, 可能是哪些故障原因造成的? 64
133. 什么叫变压器绕组的联结组? 如何表示? 65
134. 自耦变压器与双绕组变压器的根本区别是什么? 两者相比自耦变压器有何优缺点? 66
135. 分析说明干式变压器一次侧接通电源后, 其温升过高甚至冒烟的故障原因。 66
136. 绕制小型变压器绕组应达到什么要求? 66
137. 绕制小型变压器绕组时应注意什么? 67
138. 装小型变压器铁心前要对铁心做哪些检查? 67
139. 为满足焊接工艺的要求, 对电焊变压器有哪些特殊要求? 68
140. 常用的电焊变压器有哪几类? 简述动铁式电焊变压器的工作原理。 68
141. 如何对交流电焊机进行维护保养? 68
142. 交流电焊机不起弧的原因有哪些? 69
143. 什么是电流互感器? 它有什么用途? 69
144. 简述电流互感器的结构和工作原理。 70
145. 使用电流互感器时应注意什么? 70
146. 什么是电压互感器? 它有什么用途? 70
147. 简述电压互感器的结构和工作原理。 70
148. 使用电压互感器时应注意什么? 71
149. 什么是互感器的准确度等级? 71
150. 根据已知条件计算变压器的额定电压比和二次侧的匝数。已知一次侧额定电压 $U_1 = 1000\text{V}$, 二次侧额定电压 $U_2 = 200\text{V}$, 一次绕组的匝数 $N_1 = 5000$

匝。	71
第二节 电机及其修理	72
151. 简述直流电机的基本结构和各部件的作用。	72
152. 直流电机主极励磁绕组有哪几种? 各有什么特点?	72
153. 简述中、小型直流电机的拆卸过程。	73
154. 简述直流发电机的基本工作原理。	73
155. 简述直流电动机的基本工作原理。	74
156. 并励直流发电机建立正常电压要具备哪些条件?	74
157. 什么叫直流电机的换向? 产生换向火花的原因有哪些?	74
158. 换向极的作用是什么? 其极性排列规律如何?	75
159. 直流电机电刷与换向器接触不良如何检查? 产生的原因有哪些?	75
160. 直流电动机不能正常启动的主要原因是什么?	76
161. 简述三相异步电动机的工作原理。	76
162. 三相交流绕组通入三相交流电后所形成的磁场有什么特点?	76
163. 什么叫异步电动机的同步转速? 求出 $f = 50\text{Hz}$ 时, 6 极和 8 极电动机的同步转速。	77
164. 什么叫异步电动机的转差率? 对一台 6 极电动机, 当 $s = 0.02$ 时, 其实际转速为多少?	77
165. 绕线转子异步电动机的转子串接电阻后其机械特性有什么变化?	78
166. 简要分析异步电动机的机械特性曲线。	78
167. 对称三相绕组应符合什么条件?	79
168. 什么叫电机的电角度? 它与机械角度有什么关系?	79
169. 什么叫三相交流电机的每极每相槽数和极相组?	79
170. 什么叫极距? 什么叫绕组的节距? 它们之间的关系如何?	79

171. 说明三相单层绕组的分布、排列及联接规律。 80
172. 对三角形联结的三相异步电动机, 如何根据测得的
三相线间电阻求出各相的相电阻? 80
173. 对多根导线并绕的或多路并联的三相电机绕组,
如何检查其部分断路故障? 81
174. 可用哪些方法检查定子绕组的接地故障? 81
175. 定子绕组的短路故障有哪几种情况? 82
176. 说明如何用电压降法检查定子绕组的短路故障点。 82
177. 在拆下旧绕组时, 应记录哪些数据? 82
178. 如何进行单层链式绕组的嵌线工作? 83
179. 为保证绕组的绕制质量, 在绕制电机绕组时应注意什么? 83
180. 绘制出极数为 4、支路数为 1 的三相绕组的圆形
接线参考图。 84
181. 按已知条件在图上完成三相单层交叉链式绕组中
一相的展开图。已知定子槽数 $Q_1 = 36$, 极数 $2p = 4$,
并联支路数 $a = 1$, 大线圈的节距 $\tau_{p1} = 9$, 小线圈
的节距 $\tau_{p2} = 8$ 。 84
182. 按已知条件在图上完成单相单层绕组的展开图。
已知定子槽数 $Q_1 = 24$, 极数 $2p = 4$, 绕组形式为
同心式。 86
183. 对电机进行干燥处理的目的是什么? 如何进行? 86
184. 对电机进行浸渍处理的目的是什么? 87
185. 电机轴承润滑常选用哪种润滑脂? 在更换润滑脂
时应注意什么? 87
186. 电机运转时, 轴承温度过高, 可能由哪些原因
引起? 88
187. 大修后的异步电动机一般要做哪几项试验? 试验
前应做哪些检查? 88

188. 单相异步电动机的特点是什么？为什么要具备这些特点？	88
189. 怎样改变电容式电动机和罩极式电动机的旋转方向？	89
第四章 低压电器及设备的电气控制	90
第一节 低压电器及其修理	90
190. 熔断器的作用是什么？按结构分为哪几种类型？ 各种类型的特点是什么？	90
191. 说明熔断器主要技术参数的定义。	90
192. 怎样根据电气设备的性质和容量确定熔体的额定 电流？	91
193. 刀开关的技术参数有哪些？如何选用刀开关？	91
194. 低压断路器的主要结构元件有哪些？各自的作用 是什么？	91
195. 低压断路器有哪三种触头？它们的主要作用各是 什么？	92
196. 低压断路器通常有哪几种保护装置？它们如何起 保护作用？	92
197. 低压断路器采用了哪些灭弧方法？	93
198. 如何对低压断路器进行维护保养？	93
199. 灭弧栅的灭弧原理是什么？	94
200. 怎样判断灭弧罩的灭弧性能是否良好？	94
201. 低压电器灭弧室常用的结构形式有哪些？对灭弧 室所用材料有什么要求？	95
202. 说明交流接触器的工作原理和用途。	95
203. 交流接触器由哪几部分组成？各起什么作用？	95
204. 造成交流接触器噪声大的原因是什么？如何消除？	96
205. 直流接触器有什么特点？	96
206. 直流电磁铁与交流电磁铁在结构和性能上有什么	