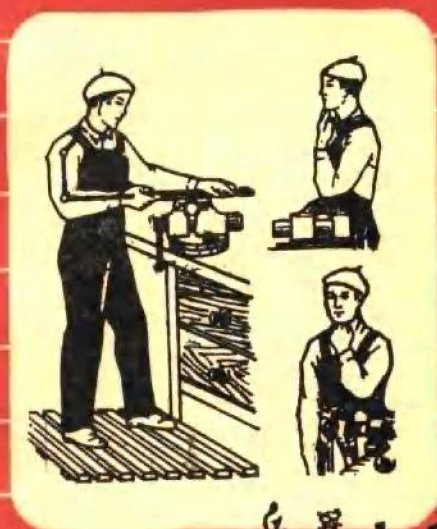


机械工人技术培训辅导丛书

钳工考工题解

陈榕林 张学询 张永安 编



兵器工业出版社

内 容 简 介

本书是根据《工人技术等级标准》中的钳工中级工应知应会，并参考有关地区和部门考工情况编写的。内容包括钳工与常用设备、量具与技术测量、孔加工、钳工手工基本操作、复杂零件的划线与几何体展开、旋转零件的平衡、装配与设备维修、轴承和轴承的装配与调整、机床精度与检验等，共有265题。编写时着重操作技能、技巧和加工质量分析方面的叙述，也注意讲清道理，力求通俗易懂。

本书可供中级钳工考工时和平时解决生产实际问题时学习，也可供初级钳工提高技术水平自学使用，还可供技校师生和钳工培训班学员学习使用。

机械工人技术培训辅导丛书

钳工考工题解

陈榕林 张学询 张永安 编

*

责任编辑 石 川

封面设计 王 伦

*

兵器工业出版社出版发行

(北京市海淀区车道沟10号)

各地新华书店经销

北京市密云县印刷厂印装

*

开本 787×1092¹/₃₂ · 印张 7.5 字数 · 167 千字

1990年7月第一版 · 1990年7月北京第一次印刷

印数 00,001—11,500 · 定价: 5.00元

*

ISBN 7-80038-237-0/TG·14



前 言

对广大工人进行比较系统的技术培训教育，是一项战略性的任务。为了贯彻落实国务院批转的《国家教委关于改革和发展成人教育的决定》中对“技术工人要按岗位要求开展技术等级培训”和国家教委、劳动部等五个单位《关于开展岗位培训若干问题的意见》中“实行未经培训考试合格，不得上岗、晋升的制度”等有关精神，本着为各基层教学提供服务、配合企业开展好考工符级、考工定级工作，以及满足广大工人同志自学和参加考工复习需要的原则，在机械电子工业部教育司、人事劳动司的支持和指导下，我们组织长期从事工人技术培训工作的专业人员编写了这套《机械工人技术培训辅导丛书》，由陈榕林任主编。这次将首先出版《机械工人考工基础知识题解》、《车工考工题解》、《焊工考工题解》、《钳工考工题解》等四种中级工技术培训辅导用书。它既是使用机电部统编教材和习题集的补充教材，也是做为进行工人技术考核、晋级工作和技工学校、职业学校教学工作的参考用书。

在编写过程中，我们紧紧围绕机械工业部新修订的《工人技术等级标准（通用部分）》初、中级工“应知”、“应会”的主要要求，以部颁《工人技术理论培训计划、大纲》和《工人操作技能训练大纲》为依据，从当前机械行业工人队伍素质的实际出发，面向企业、面向生产，力求突出针对性和实用性，努力做到理论联系实际。在写作方法上，采用了答询形式，以求达到突出重点、简明扼要、通俗易懂，便于在职工人学习、运用和提高操作技能、分析解决生产中实

际问题的能力。

编写这套丛书，是我们的一次尝试，由于篇幅和水平有限，不可能完全包罗部颁《培训计划、大纲》和《训练大纲》的所有内容和适应每个企业的情况，不当之处，恳切希望广大读者在使用过程中提出宝贵的改进意见。我们希望这套丛书的出版，能对提高机械工人队伍的技术水平和素质，促进机械行业技术工人培训和考工晋级工作的开展起到积极的推动作用。在丛书即将问世之际，谨向关心这项工作的所有同志们和兵器工业出版社致以亲切的谢意！

机电部机械中心科技编辑部

一九九〇年七月

目 录

一、钳工与常用设备

1. 什么是钳工? 工作范围如何? 在工业生产中占有何地位? 1
2. 钳工怎样合理地安排工作场地? 1
3. 钳工工作时, 手所能达到的工作范围如何? 2
4. 怎样改善钳工的劳动条件? 3
5. 钳工常用的设备有哪些? 6
6. 常用的钻床有哪些? 在钻床上可以完成哪些工作? 7
7. 常用哪些型号的台钻? 其主要参数如何? 8
8. Z512型台钻的性能和结构如何? 8
9. 手电钻分几类? 常用的手电钻有哪些牌号? 它的主要参数如何? 10
10. 工厂常用的砂轮机有几种? 都有哪些牌号? 其性能如何? 11

二、量具与技术测量

11. 常用量具按其使用特点可分几类? 12
12. 测量条件包括哪些内容? 精密测量应满足哪些基本条件? 12
13. 选择量具时应考虑哪些问题? 13
14. 量块(也称块规)的主要用途是什么? 如何正确使用量块? 13
15. 什么叫测量误差? 产生测量误差的原因是什么? 14
16. 测量误差分几类? 各有何特点? 15
17. 简述正弦规的基本结构和使用原理。 16
18. 用正弦规测量工件圆锥锥角 2α 。已知正弦规中心距

- C=200mm、当垫上10.35mm的量块组时、工件上部素线处于水平位置,求圆锥角 2α 。.....17
19. 指出图2-3示扇形游标量角器的各部名称。.....17
20. 试根据游标量角器的读数(图2-4所示),写出所测工件的角度值(精确到度),18
21. 简述表面粗糙度常用的测量方法和仪器?18
22. 杠杆卡规与普通千分尺在结构上有何不同?20
23. 如何正确使用杠杆卡规测量工件?20
24. 简述扭簧比较仪的工作原理和使用时注意事项?20
25. 杠杆千分表的特点、主要用途和使用时的注意事项是什么?22
26. 水平仪的主要用途是什么? 常用的水平仪有哪几种型式?22
27. 何谓水平仪的零位误差? 怎样检查和调整零位误差?23
28. 简述光学合象水平仪的使用方法?25
29. 为保证水平仪的测量精度,使用时的注意事项是什么?25
30. 钳工常用光学测量仪器有哪些? 主要用途是什么?26
31. 如何用三针法测量螺纹中径?26
32. 如何测量梯形螺纹的牙形角误差和半角误差?27
33. 何谓直接测量和间接测量?28
34. 如何用螺纹量规测量螺纹的尺寸和精度是否符合要求?29
35. 如何用正弦规测量圆锥锥角误差?29
36. 如何正确维护、保养精密量具和量仪?29

三、孔加工

37. 钳工工作范围内的孔加工有哪些?31
38. 怎样刃磨麻花钻? 刃磨时应注意哪些事项?31

- 39. 钻孔时如何夹持工件?34
- 40. 怎样按划线钻孔?36
- 41. 怎样钻削孔距有精度要求的平行孔?36
- 42. 怎样在圆柱形工件上钻孔?37
- 43. 怎样在斜面上钻孔?38
- 44. 怎样钻半圆孔?39
- 45. 怎样钻骑缝孔?39
- 46. 怎样配钻孔?40
- 47. 在立钻上怎样钻不通孔?41
- 48. 在立钻上怎样钻通孔?43
- 49. 怎样用手电钻钻孔?43
- 50. 钻孔时常见的质量问题有哪些? 怎样解决?45
- 51. 钻头损坏的原因是什么? 如何预防?46
- 52. 什么是扩孔. 常用的扩孔钻有哪些种? 都应用在什么
场合?47
- 53. 什么是铰孔? 常用的铰刀有哪些种? 都应用在什么场
合?49
- 54. 怎样选用铰削用量? 如何使用冷却润滑液?51
- 55. 怎样铰圆柱孔?52
- 56. 怎样铰圆锥孔?53
- 57. 铰孔应注意哪些问题?54
- 58. 铰孔常出现的质量问题有哪些? 怎样解决?54

四、钳工手工基本操作

- 59. 何谓钳工手工基本操作? 其内容是指什么?57
- 60. 怎样正确使用台虎钳?57
- 61. 使用砂轮机时要注意哪些事项?58
- 62. 钳工基本操作常用的工量具有哪些?58
- 63. 什么叫划线? 划线的作用是什么?59
- 64. 常用的划线工具及其使用方法是 什么?59
- 65. 什么叫平面划线? 什么叫立体划线?60

66. 平面划线的尺寸误差一般不大于多少?.....67
67. 按所划的线条在加工中的作用来分, 划线可分为哪几种?.....67
68. 划线工具按不同的用途可分为哪几类?.....67
69. 常用的划线涂料有哪几种?可分别用在什么场合?.....68
70. 平面划线时划线基准如何选择?.....69
71. 图 4-15所示为一制动滑块, 试述如何选择划线基准才能简化尺寸换算手续, 提高划线质量和效率?.....71
72. 什么叫找正?找正的作用是什么?.....71
73. 什么叫借料?借料的意义何在?.....73
74. 平面划线的方法有哪几种?.....75
75. 怎样划渐开线的齿形样板?.....78
76. 简述立体划线的步骤?立体划线常用哪几种方法?.....83
77. 划线前的准备工作包括哪些内容?.....88
78. 在进行平面划线和立体划线时分别需要确定哪几个基准?.....89
79. 怎样确定平面划线时的两个基准?.....89
80. 划线时常用哪些基本线条?如何划这些基本线条?.....90
81. 什么叫錾削?主要用于什么场合?.....95
82. 钳工常用的錾子主要有哪几种?分别用于什么场合?.....96
83. 简述錾削时的安全注意事项?.....97
84. 錾削狭平面时应掌握哪些操作要领?.....97
85. 錾削平面时常见的废品形式及其产生的原因是什么?.....99
86. 如何对錾子进行刃磨与热处理?.....99
87. 怎样掌握錾削时的几何角度?.....101
88. 什么叫锉削?常用于加工哪几种表面?.....102
89. 锉刀是如何分类的?其尺寸规格和锉齿的粗细如何划分?.....103

90. 如何正确选择 锉 刀?.....	104
91. 如何保养 锉 刀?.....	106
92. 怎样检验锉后工件是否平直和 直 角?.....	107
93. 锉 削 平 面 时, 产生平面中凸的原因 是 什 么?.....	107
94. 何谓锯割?其用途是什么?如何正确 选 用 锯 条?.....	108
95. 何谓锯路?为什么锯齿要交叉或呈波浪形排在 锯 条 两 侧?.....	109
96. 简述各种材料的锯割 方 法?.....	109
97. 起锯的方法有几种?起锯角度多大为好?.....	112
98. 简述锯条折断的原 因?.....	112
99. 简述锯齿崩裂的原 因?.....	112
100. 简述锯缝产生歪斜的原因?.....	113
101. 简述锯割操作的安全注意事项?.....	113
102. 什么叫刮削?其原理是 什 么?.....	113
103. 刮削的特点和作用是什么?.....	113
104. 刮刀有哪几类?应用在什么 场 合?.....	114
105. 如何确定刮削余量?.....	114
106. 什么叫刮研显示剂?有哪几种?用于什么场合?.....	115
107. 什么叫刮花?刮花的目的是 什 么?.....	116
108. 怎样检查刮削平面质量?.....	116
109. 平面刮削一般分几个步骤?.....	117
110. 什么叫研磨?.....	119
111. 研磨加工的基本原理是什么?它的主 要 作 用 是 什 么?.....	120
112. 常用的研具材料有哪几种?它们各有什么 特 点?.....	121
113. 磨料有哪几类?试述各种磨料的 用 途?.....	121
114. 常用的研磨液有哪几种?其作用是什么?应具备 哪 些 特性?.....	122
115. 简述研磨膏的配制方法?.....	122
116. 研磨时工件表面产生粗糙度不 够 细 的 原 因 是 什	

- 么?..... 122
117. 什么叫铆接?铆接有哪几种类型?..... 123
118. 在铆接时, 如何确定铆钉的直径、长度及通孔的尺寸?..... 124
119. 螺纹的标记由哪几部分组成?举例说明。..... 125
120. 在攻丝前如何确定螺纹的底孔直径?..... 125
121. 套丝前如何确定圆杆直径?..... 126
122. 攻丝和套丝时螺纹烂牙的原因是什么?..... 127
123. 简述攻丝时丝锥折断的原因有哪些?..... 127
124. 手工矫正的工具具有哪些?矫正的方法有哪几种?..... 128
125. 试述轴类零件热校直的操作工艺。..... 130
126. 弯管子有几种方法?分别用于什么情况?..... 131
127. 弯管子时应注意哪些事项?..... 131
128. 工件在进行弯曲前如何计算其实际的长度?..... 131
129. 已知图 4-52c) 所示制件的弯曲中心角 $\alpha=120^\circ$,
弯曲半径 $r=16\text{mm}$, 材料厚度 $t=4\text{mm}$, 边长
 $l_1=50\text{mm}$, $l_2=100\text{mm}$, 求毛坯的总长度 L 。(取
 $\pi=0.41$) 133
- 130 如图 4-52d) 所示的制件需弯曲成内边不带圆弧的
直角。已知 $l_1=55\text{mm}$, $l_2=80\text{mm}$, $t=3\text{mm}$, 求毛
坯的长度。..... 133

五、复杂零件的划线与几何体展开

131. 什么叫仿划线?在什么情况下采用仿划线?..... 135
132. 工件箱体划线应注意哪些问题?..... 135
133. 大型工件划线有哪些特点?一般采取哪些方法解决?..... 136
134. 大型畸形工件划线时应注意哪些问题?..... 136
135. 根据凸轮动作过程和动作角, 试划一圆盘凸轮轮廓
曲线。已知凸轮顺时针旋转测得原凸轮的基圆半径
为 30mm , 滚子直径为 10mm , 其动作角和动程如

下:	137
0°~180° 等速上升18mm	
180°~180° 突然下降 5 mm	
180°~270° 停止不动	
270°~360° 等速下降13mm	
136. 何谓展开图?常用的基本几何体的展开方法有哪几种?.....	138
137. 试述圆柱形管件的展开方法?.....	138
138. 试述正圆锥体制件的划图方法?.....	139
139. 试述圆锥台的展开方法?.....	140
140. 试述方锥台的展开方法?.....	141

六、旋转零件的平衡

141. 旋转零件为什么会产生不平衡?它对机器工作有何影响?.....	143
142. 旋转体不平衡时, 偏心或偏重所产生的离心力怎样计算?.....	143
143. 旋转体不平衡的型式有哪几种?如何区分?	143
144. 在什么情况下回转零件选择静平衡?.....	144
145. 在什么情况下回转零件选择动平衡?.....	144
146. 简述静平衡的方法有哪几种?.....	144
147. 试述重心平衡法的工作原理?.....	144
148. 动平衡机有哪几种?.....	145
149. 简述动平衡机的工作原理?.....	145
150. 什么叫平衡精度?表示方法有几种?精度高低用什么参数表示?.....	146
151. 某磨床的砂轮, 重量为150N, 当偏心距为1 mm, 转速为1610r/min时, 其离心力为多大?.....	146
152. 有一离心鼓风机转子重量为500N, 工作转速为2900r/min, 若转子重量对称分布, 平衡校正面为两个, 试求转子的允许偏心距和每个校正面上允许的	

剩余平衡力矩? (平衡精度 为 $G6.3$, $A=6.3\text{mm/s}$)147

七、装配与设备维修

153. 什么叫装配、部件装配和总装配?..... 148
154. 何谓零件、部件、组件和装配单元?..... 148
155. 装配工艺规程主要包括哪些内容?..... 148
156. 为达到产品的装配精度要求, 有哪些装配方法?..... 149
157. 什么叫完全互换装配法? 它有哪些优缺点?..... 149
158. 什么叫分组装配法? 它有哪些优缺点? 150
159. 什么叫修配装配法? 它有哪些优缺点?..... 150
160. 什么叫调整装配法? 它有哪些优缺点?..... 151
161. 什么叫装配单元系统图? 它的用途是什么?..... 151
162. 机床装配精度主要内容包括哪些?..... 151
163. 简述图 7-1 所示齿式离合器的装配过程。..... 152
164. 简述图 7-2 所示圆锥齿轮副的装配过程和 调整方
法?..... 153
165. 修理机床时, 机床解体和拆卸过程中应注意哪 些 问
题? 155
166. 哪些零、部件要求在拆卸时必须先作标 记 后 再 拆
卸?..... 155
167. 常用的拆卸方法有哪些?..... 156
168. 常用的拉卸工具有哪些?..... 157
169. 故障和失效有何不同? 常见的失效形式有哪 几
种?..... 157
170. 机器零件磨损失效的修复或更换的标准是什么?..... 158
171. 如何确定传动齿轮是否需要修复或更换?..... 159
172. 如何确定机床主轴是否需要修复或更换?..... 160
173. 机器零件失效后, 可采用哪些修复方法?..... 161
174. 什么叫塑料涂敷?..... 162
175. 简述用电弧冷焊铸铁导轨较轻划伤及研伤的工 艺 过
程 (用特制镍铜合金焊条) 。 162

176. 设备修理操作中, 应注意哪些安全技术问题? 162
177. 刮研导轨面, 一般应遵循什么原则? 163
178. 如何用精刨来修复机床导轨? 163
179. 如何用敲打法矫正 2 m 以上的长丝杠? 165
180. 如何对发生弯曲变形和磨损的轴类零件进行修复? 166

八、轴承和轴承的装配与调整

181. 按滚动轴承所能承受的载荷方向分, 可分为哪几类? 168
182. 按滚动轴承中滚动体的形状分, 可分为哪几类? 168
183. 按滚动体的列数分, 可分为哪几类? 168
184. 试说明 D3182120 轴承代号的含义。 168
185. 轴承的精度等级分几级? 精度高低如何表示? 168
186. 什么叫滚动轴承的游隙? 径向游隙按工作状态不同可分为哪几类? 它们之间有何关系? 169
187. 简述向心推力球轴承游隙的调整方法? 169
188. 什么叫滚动轴承的预紧? 为什么说合理的预紧能提高轴承组的回转精度和抗振性? 170
189. 滚动轴承配合的选用原则是什么? 170
190. 两轴承间的长度为 800 mm, 运转时温度为 50℃, 装配时的环境温度为 5℃, 求轴的热膨胀伸长量? (钢的线膨胀系数 $\alpha = 11 \times 10^{-6} \text{ mm/度} \cdot \text{mm}$) 171
191. 滚动轴承与滑动轴承比较有什么特点? 171
192. 滑动轴承是如何分类的? 171
193. 要获得动压润滑, 必须满足哪些基本条件? 171
194. 如何修刮与调整单油楔动压轴承? 172
195. 润动轴承与滚动轴承相比较有什么特点? 172
196. 什么叫液体静压滑动轴承? 它由哪几部分组成? 常用的节流器有几种型式? 172
197. 试述静压轴承的工作原理? 173

198. 对滑动轴承轴承衬的材料应有哪些要求?..... 174
199. 轴承衬的材料有哪几种?各适用于什么场合?..... 174
200. 试述浇注轴承巴氏合金的主要工艺步骤及应注意哪些问题?..... 176
201. 什么叫摩擦和磨损?摩擦和磨损对机器有何危害? 173
202. 磨损分为哪几类?影响磨损的主要因素是什么? 177
203. 机器润滑油的作用是什么?..... 177
204. 常用的润滑剂有哪几类?其作用是什么?对润滑剂的主要要求是什么?..... 178
205. 常用的润滑油有哪几类?选用的原则是什么?..... 178
206. 常用的润滑脂有哪几类?..... 179
207. 固体润滑剂有哪几种?如何正确使用?..... 180
208. 滚动轴承为什么要有密封装置?有哪些类型?各有什么特点?..... 181
209. 装配滚动轴承时,一般常用的方法有哪几种?..... 181
210. 装配滚动轴承时,应注意哪些事项?..... 182

九、机床精度与检验

211. 机床精度包括哪几项?具体内容是什么?..... 184
212. 机床精度检验是在什么条件下进行的?..... 184
213. 什么是机床的定位精度?它对加工零件有何影响? 184
214. 什么是机床的几何精度?..... 185
215. 什么是机床的传动精度?..... 185
216. 什么是机床的工作精度?..... 185
217. 什么是机床低速稳定性?..... 185
218. 什么是机床主轴的回转精度?它对机床产生什么影响?..... 186
219. 影响机床主轴回转精度的重要因素有哪些?..... 186
220. 为了减小机床主轴锥孔的径向圆跳动误差,在工艺

- 上应采取哪些措施?..... 186
221. 机床导轨的作用是什么?影响机床导轨精度的因素有哪些?..... 187
222. 机床导轨的制造精度包括哪些主要内容?..... 187
223. 对不同类型的机床怎样检验机床的工作精度?..... 187
224. 制订机床精度各项指标时,应考虑哪些因素?..... 187
225. 为什么普通车床精度标准中规定床身导轨在垂直平面内的直线度误差只允许中凸?..... 188
226. 为什么普通车床精度标准中规定溜板移动时,相对主轴中心线及尾座套筒中心线的平行度误差只允许向上和向前倾斜?..... 188
227. 为什么普通车床精度标准中规定尾座套筒中心线比主轴中心线高?..... 188
228. 机床刚度不足时会产生什么不良后果?..... 189
229. 为什么在规定机床刚度时要以确定移动部件的位置为前提?..... 189
230. 引起机床振动的内振源有哪些?对加工精度有何影响?..... 189
231. 装配时可采取哪些措施来减小机床内振源引起的振动?..... 190
232. 如何减小外振源对机床振动的影响?..... 190
233. 在检验主轴锥孔中心径跳动时,为什么要四次改变检验棒的插入位置?怎样确定检验结果?..... 191
234. 为提高主轴的回转精度,装配时常采取哪些措施?..... 191
235. 为减小机床热变形对机床工作精度的影响,可采取哪些措施?..... 192
236. 机床的工作精度除受机床静态下的几何精度影响外,还受哪些因素影响?..... 192
237. 车床床头箱的精度对工件加工精度有何影响?..... 193

238. 如何用水平仪检验车床导轨的直线度误差?.....	194
239. 简述检验车床溜板移动时, 在水平面内直线度误差的方法。.....	196
240. 简述用水平仪检验车床溜板移动时倾斜度的方法。.....	196
241. 如何检验车床溜板移动时, 在垂直平面内的直线度误差?.....	197
242. 怎样检验车床主轴锥孔中心线的径向跳动误差?.....	199
243. 怎样检验车床主轴锥孔的径向圆跳动误差?.....	200
244. 怎样检验车床主轴端面的圆跳动和轴向窜动量?.....	201

内燃机工作原理与大修

245. 什么叫内燃机? 内燃机型号的含义是什么?.....	202
246. 什么叫活塞的上死点、下死点和冲程?.....	203
247. 什么叫压缩比? 它的含义是什么?.....	203
248. 什么是四冲程内燃机? 它由哪几部分组成?.....	204
249. 简述单缸四冲程柴油机的工作原理?.....	205
250. 活塞环的作用是什么? 对它的开口间隙和端面间隙有何要求?.....	207
251. 活塞环是如何产生泵油现象的? 如何减轻或消除泵油现象?.....	208
252. 什么叫配气相位? 柴油机工作时进、排气门为什么要早开迟关?.....	209
253. 配气机构的作用的什么? 它由哪些零件组成?.....	210
254. 柴油机燃料使用性能指标有哪些?.....	210
255. 喷油器的作用是什么? 简述它的工作原 理?.....	211
256. 空气滤清器的作用是什么?.....	211
257. 柴油机为什么要安装调速器? 试述离心调速器的工作原理?.....	213
258. 柴油机冷却系统的作用是什么? 它由哪几部分组成?.....	214

259. 简述四冲程汽油机的工作原理?它与柴油机有何不同?..... 214
260. 内燃机大修前如何从汽车底盘上拆下来?..... 216
261. 汽车发动机从底盘上拆下后, 如何进行解体?..... 216
262. 发动机大修时, 活塞需要进行哪些修理工作?..... 217
263. 发动机经过长期工作, 曲轴产生弯曲和轴颈磨损后如何修复?..... 218
264. 气门经长期工作后会出现哪些缺陷?如何对磨损或损坏的气门和气门座进行修复?..... 219
265. 发动机大修后, 如何进行试车?..... 220