

机械工人技术培训辅导丛书

新 编 钳工考工题解

陈榕林 张学询 张永安 编

科学技术文献出版社

机械工人技术培训辅导丛书

新编钳工考工题解

陈榕林 张学询 张永安 编
陈 林 张 询 张 安

科学技术文献出版社

(京)新登字130号

内 容 简 介

本书是根据《工人技术等级标准》中的钳工初、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287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

新编钳工考工题解

陈榕林 张学询 张永安 编
陈 林 张 询 张 安

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号邮政编码100038)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 32开本 10³/₁₆印张 229千字

1994年5月第1版 1994年5月第1次印刷

印数：1—7,000册

科技新书目：308—097

ISBN 7-5023-2108-X/TG·8

定 价：10.50元

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》的有关精神，本着为基层教学提供服务，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，我们组织长期从事机械工人技术培训工作的专业人员编写了《机械工人技术培训辅导丛书》。

在编写过程中，紧紧围绕机械电子工业部新修订的《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。

机械工人技术培训辅导丛书包括各类工种的辅导用书，其中，由陈榕林主编的《机械工人考工基础知识题解》等9种自1990年由兵器工业出版社出版以来，深受广大读者和从事工人技术培训工作同志的欢迎，发挥过积极的作用。

但是，随着改革形势的深入发展，国际间技术交流日益扩大，广大读者迫切要求这套丛书的内容进一步系统和完善，国家标准、名词术语进一步更新和贯彻执行。因此，这套丛书的内容必须在原有基础上重新补充和修订。

重新编写的机械工人技术培训辅导丛书包括:

《新编机械工人考工基础知识题解》、《新编车工考工题解》、《新编钳工考工题解》、《新编焊工考工题解》、《新编磨工考工题解》、《新编铣工考工题解》、《新编刨工考工题解》、《新编热处理工考工题解》、《新编维修电工考工题解》共9种。新编丛书不但采用了国家最新标准,还增补了新工艺、新材料、新技术等内容,使丛书内容更充实完善。此次修订,还增加了刘龙森编写的《新编锅炉工考工及晋升技师考试题解》等书,进一步扩大了为基层技术培训教学工作服务的范围,今后还将不断扩充这套丛书的类别,以满足工人技术培训工作的需要。

这套丛书既是使用机电部统编教材和习题集的补充教材,也是作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。希望这套新编丛书的出版,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。在此谨向关心这项工作的同志们以及科学技术文献出版社致以亲切的谢意!

机械电子工业部机械中心
科技编辑部

1993.4.

目 录

一、钳工与常用设备	1.
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?	8
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?	9
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?	11
10. 工厂常用的砂轮机有几种? 都有哪些牌号? 其性能如何?	12
二、量具与技术测量	13.
11. 常用量具按其使用特点可分几类?	13.
12. 测量条件包括哪些内容? 精密测量应满足哪些基本条件?	13
13. 选择量具时应考虑哪些问题?	14
14. 量块(也称块规)的主要用途是什么? 如何正确使用量块?	14
15. 如何正确使用百分表?	15
16. 如何用内经百分表测量内孔尺寸?	16
17. 简述正弦规的基本结构和使用原理	18

18. 用正弦规测量工件圆锥角 α 。已知正弦规中心距 $C=200\text{mm}$ 、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 α	20
19. 指出图 2-6 所示的各部分名称	20
20. 试根据万能角度尺的读数 (图 2-7 所示), 写出所测 工件的角度值 (精确到度)	20
21. 如何用正弦规测量内圆锥的圆锥角?	22
22. 如何用钢球测量内圆锥的圆锥角?	23
23. 如何用圆柱测量外圆锥体的圆锥角?	24
24. 简述扭簧比较仪的工作原理和使用时注意事项	27
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?	28
26. 简述杠杆百分表的工作原理?	29
27. 杠杆千分尺与外径千分尺有何不同?	31
28. 简述齿轮比较仪的工作原理及用途?	32
29. 水平仪的主要用途是什么? 常用的水平仪有哪几种 型式?	33
30. 何谓水平仪的零位误差? 怎样检查和调整零位误 差?	34
31. 简述光学合象水平仪的使用方法?	35
32. 为保证水平仪的测量精度, 使用时的注意事项是什 么?	36
33. 如何用三针法测量螺纹中径?	36
34. 如何测量梯形螺纹的牙型角误差和半角误差?	40
35. 如何用螺纹量规测量螺纹的尺寸和精度是否符合要 求?	41
36. 如何用正弦规测量圆锥锥角误差?	41
37. 如何用齿轮游标卡尺测量齿轮或蜗杆的弦齿厚?	42
38. 90° 角尺有几种型式? 有几种精度等级? 主要用途 是什么?	43

39. 简述浮标式气动量仪的工作原理?	46
40. 如何正确维护、保养精密量具和量仪?	48
三、孔加工	49
41. 钳工工作范围内的孔加工有哪些?	49
42. 怎样刃磨麻花钻? 刃磨时应注意哪些事项?	49
43. 麻花钻有哪些优缺点?	54
44. 普通麻花钻的修磨方式有哪些?	56
45. 标准群钻的特点是什么?	61
46. 如何刃磨标准群钻?	63
47. 钻孔时如何确定钻床主轴转速?	67
48. 钻孔时如何夹持工件?	69
49. 怎样按划线钻孔?	71
50. 怎样钻削孔距有精度要求的平行孔?	72
51. 怎样在圆柱形工件上钻孔?	72
52. 怎样在斜面上钻孔?	73
53. 怎样钻骑缝孔?	74
54. 怎样用麻花钻精加工孔?	75
55. 怎样在工件上钻半圆孔?	76
56. 怎样在橡胶材料上钻孔?	77
57. 怎样在有机玻璃上钻孔?	78
58. 怎样在薄板上钻孔?	80
59. 怎样钻方孔?	81
60. 钻孔时常见的质量问题有哪些? 怎样解决?	84
61. 钻头损坏的原因是什么? 如何预防?	86
62. 什么是扩孔? 常用的扩孔钻有哪些种? 都应用在什么场合?	87
63. 什么是铰孔? 常用的铰刀有哪些种? 都应用在什么场合?	88
64. 怎样选用铰削用量? 如何使用切削液?	90

65. 怎样铰圆柱孔?	91
66. 怎样铰圆锥孔?	92
67. 铰孔应注意哪些问题?	93
68. 铰孔常出现的质量问题有哪些? 怎样解决?	94
四、钳工手工基本操作	96
69. 钳工的工作性质和工作内容是什么?	96
70. 台虎钳有几种? 如何正确使用台虎钳?	96
71. 砂轮机有几种? 使用时要注意哪些事项?	97
72. 钳工安全文明生产的基本要求是什么?	98
73. 何谓划线? 划线在机加工中起什么作用?	99
74. 常用的划线工具及其使用方法是什么?	100
75. 划线时必须掌握哪些要点?	107
76. 平面划线的尺寸误差一般不大于多少?	107
77. 按所划的线条在加工中的作用来分, 划线可分为哪 几种?	108
78. 划线工具按不同的用途可分为哪几类?	108
79. 常用的划线涂料有哪几种? 可分别用在什么场合?	108
80. 怎样选择划线基准?	110
81. 什么叫仿划线? 怎样进行仿划线?	120
82. 何谓配划线? 常用配划线方法有哪几种?	121
83. 什么叫借料? 借料的意义何在?	124
84. 平面划线的方法有哪几种?	126
85. 怎样划断开线的齿形样板?	129
86. 简述立体划线的步骤? 立体划线常用哪几种方法?	134
87. 划线前的准备工作包括哪些内容?	139
88. 在进行平面划线和立体划线时分别需要确定哪几个 基准?	140
89. 怎样确定平面划线时的两个基准?	140
90. 划线时常用哪些基本线条? 如何划这些基本线条?	142

91. 什么叫錾削? 主要用于什么场合? 147
92. 钳工常用的錾子主要有哪几种? 分别用于什么场合? 147
93. 简述錾削时的安全注意事项? 148
94. 錾削狭平面时应掌握哪些操作要领? 149
95. 錾削平面时常见的废品形式及其产生的原因是什么? 150
96. 如何对錾子进行刃磨与热处理? 151
97. 怎样掌握錾削时的几何角度? 153
98. 什么叫锉削? 常用于加工哪几种表面? 154
99. 锉刀是如何分类的? 其尺寸规格和锉齿的粗细如何划分? 155
100. 如何正确选择锉刀? 156
101. 如何保养锉刀? 158
102. 怎样检验锉后工件是否平直和直角? 159
103. 锉削平面时, 产生平面中凸的原因是什么? 160
104. 何谓锯割? 其用途是什么? 如何正确选用锯条? 160
105. 何谓锯路? 为什么锯齿要交叉或呈波浪形排在锯条两侧? 161
106. 简述各种材料的锯割方法? 162
107. 起锯的方法有几种? 起锯角度多大为好? 163
108. 简述锯条折断的原因? 165
109. 简述锯齿崩裂的原因? 165
110. 简述锯缝产生歪斜的原因? 165
111. 简述锯割操作的安全注意事项? 166
112. 什么叫刮削? 其原理是什么? 166
113. 刮削的特点和作用是什么? 166
114. 刮刀有哪几类? 应用在什么场合? 167
115. 如何确定刮削余量? 167

116. 什么叫刮研显示剂?有那几种?用于什么场合?..... 167
117. 什么叫刮花?刮花的目的是什么?..... 169
118. 怎样检查刮削平面质量?..... 169
119. 平面刮削一般分几个步骤?..... 170
120. 什么叫研磨?..... 172
121. 研磨加工的基本原理是什么?它的主要作用是什么?..... 173
122. 常用的研具材料有哪几种?它们各有什么特点?..... 174
123. 磨料有哪几类?试述各种磨料的用途?..... 175
124. 常用的研磨液有哪几种?其作用是什么?应具备哪些特性?..... 175
125. 简述研磨膏的配制方法?..... 176
126. 研磨时工件表面产生粗糙度不够细的原因是什
么?..... 178
127. 什么叫钎接?钎接有哪几种类型?..... 178
128. 钎接时,如何确定钎钉的直径、长度及通孔的尺
寸?..... 177
129. 螺纹的标记由哪几部分组成?举例说明..... 179
130. 在攻丝前如何确定螺纹的底孔直径?..... 179
131. 套螺纹前如何确定圆杆直径?..... 180
132. 攻螺纹和套螺纹时螺纹烂牙的原因是什么?..... 180
133. 简述攻螺纹时丝锥折断的原因有哪些?..... 181
134. 手工矫正的工具有哪些?矫正的方法有哪几种?..... 182
135. 试述轴类零件热矫直的操作工艺..... 184
136. 弯管子有几种方法?分别用于什么情况?..... 185
137. 弯管子时应注意哪些事项?..... 185
138. 工件在进行弯曲前如何计算其实际的长度?..... 185
139. 已知图 4-63c 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 。(x.
 $=0.41$) 187.

140. 如图 4-63d 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 L 188.

五、几何体展开 189.

141. 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:

$0^\circ \sim 180^\circ$	等速上升 18mm	
$180^\circ \sim 180^\circ$	突然下降 5mm	
$180^\circ \sim 207^\circ$	停止不动	
$270^\circ \sim 360^\circ$	等速下降 13mm	189.

142. 何谓展开图? 常用的基本几何体的展开方法有哪几种? 190

143. 试述圆柱形管件的展开方法? 190

144. 试述正圆锥体制件的展开方法? 191

145. 试述圆锥台的展开方法? 192

146. 试述方锥台的展开方法? 193

147. “天圆地方”过渡管面的展开方法? 194

六、旋转零件的平衡 198

148. 旋转零件为什么会产生不平衡? 它对机器工作有何影响? 198

149. 旋转体不平衡时, 偏心或偏重所产生的离心力怎样计算? 198.

150. 旋转体不平衡的型式有哪几种? 如何区分? 199

151. 在什么情况下回转零件选择静平衡? 199

152. 在什么情况下回转零件选择动平衡? 199

153. 简述静平衡的方法有哪几种?	199
154. 试述重心平衡法的工作原理?	200
155. 动平衡机有哪几种?	200
156. 简述动平衡机的工作原理?	201
157. 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?	201
158. 某磨床的砂轮,重量为150N,当偏心距为1mm,转速为1610r/min时,其离心力为多大?	202
159. 有一离心鼓风机转子重量为500N,工作转速为2960r/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, $A=6.3\text{mm/s}$)	203

七、装配与设备维修 204

160. 什么叫装配、部件装配和总装配?	204
161. 何谓零件、部件、组件和装配单元?	204
162. 装配工艺规程主要包括哪些内容?	205
163. 为达到产品的装配精度要求,有哪些装配方法?	205
164. 什么叫完全互换装配法?它有哪些优缺点?	206
165. 什么叫分组装配法?它有哪些优缺点?	206
166. 什么叫修配装配法?它有哪些优缺点?	207
167. 什么叫调整装配法?它有哪些优缺点?	207
168. 什么叫装配单元系统图?它的用途是什么?	208
169. 机床装配精度主要内容包括哪些?	208
170. 简述图7-1所示齿式离合器的装配过程	208
171. 简述图7-2所示圆锥齿轮副的装配过程和调整方法?	209
172. 修理机床时,机床解体和拆卸过程中应注意哪些问题?	211

173. 哪些零、部件要求在拆卸时必须先作标记后再拆卸? 212
174. 常用的拆卸方法有哪些? 212
175. 故障和失效有何不同? 常见的失效形式有哪几种? 216
176. 机器零件磨损失效的修复或更换的标准是什么? 217
177. 如何确定传动齿轮是否需要修复或更换? 218
178. 如何确定机床主轴是否需要修复或更换? 218
179. 机器零件失效后, 可采用哪些修复方法? 219
180. 什么叫塑料涂敷? 220
181. 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) 220
182. 设备修理操作中, 应注意哪些安全技术问题? 221
183. 刮研导轨面, 一般应遵循什么原则? 222
184. 如何用精刨来修复机床导轨? 222
185. 如何用敲打法矫正 2 m 以上的长丝杠? 224
186. 如何对发生弯曲变形和磨损的轴类零件进行修复? 225
187. 测力扳手的工作原理和用途是什么? 226
- 八、轴承和轴承的装配与调整 228
188. 按滚动轴承所能承受的载荷方向分, 可分为哪几类? 228
189. 按滚动轴承中滚动体的形状分, 可分为哪几类? 228
190. 按滚动体的列数分, 可分为哪几类? 228
191. 试说明 D3182120 轴承代号的含义 228
192. 轴承的精度等级分几级? 精度高低如何表示? 228
193. 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? 229
194. 简述向心推力球轴承游隙的调整方法? 230

195. 什么叫滚动轴承的预紧?为什么合理的预紧能提高轴承组的回转精度和抗振性?..... 231
196. 滚动轴承配合的选用原则是什么?..... 231
197. 两轴承间的长度为800mm, 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 $\alpha=11 \times 10^{-6} \text{ mm}/(\text{度} \cdot \text{mm})$] 232
198. 滚动轴承与滑动轴承比较有什么特点?..... 232
199. 滑动轴承是如何分类的?..... 232
200. 要获得动压润滑, 必须满足哪些基本条件?..... 232
201. 如何修刮与调整单油楔动压轴承?..... 233
202. 滑动轴承与滚动轴承相比较有什么特点?..... 233
203. 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类型?..... 233
204. 试述静压轴承的工作原理?..... 234
205. 对滑动轴承轴承衬的材料应有哪些要求?..... 235
206. 轴承衬的材料有哪几种?各适用于什么场合?..... 235
207. 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?..... 237
208. 什么叫摩擦和磨损?摩擦和磨损对机器有何危害?..... 238
209. 磨损分为哪几类?影响磨损的主要因素是什么?..... 238
210. 机器润滑油的作用是什么?..... 239
211. 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?..... 239
212. 常用的润滑油有哪几类?选用的原则是什么?..... 240
213. 常用的润滑脂有哪几类?..... 241
214. 固体润滑剂有哪几种?如何正确使用?..... 242
215. 滚动轴承为什么要有密封装置?有哪些类型?各有何特点?..... 242

216. 装配滚动轴承时, 一般常用的方法有哪一种?	243.
217. 装配滚动轴承时, 应注意哪些事项?	244.
九、机床精度与检验	246
218. 机床精度包括哪几项? 具体内容是什么?	246
219. 机床精度检验是在什么条件下进行的?	246
220. 什么是机床的定位精度? 它对加工零件有何影响?	247
221. 什么是机床的几何精度?	247
222. 什么是机床的传动精度?	247
223. 什么是机床的工作精度?	248
224. 什么是机床低速稳定性?	248
225. 什么是机床主轴的回转精度? 它对机床产生什么影响?	248
226. 影响机床主轴回转精度的重要因素有哪些?	248
227. 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?	249
228. 机床导轨的作用是什么? 影响机床导轨精度的因素有哪些?	249
229. 机床导轨的制造精度包括哪些主要内容?	250
230. 对不同类型的机床怎样检验机床的工作精度?	250
231. 制订机床精度各项指标时, 应考虑哪些因素?	250.
232. 为什么卧式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?	251
233. 为什么卧式车床精度标准中规定溜板移动时, 相对主轴轴线及尾座套筒轴线的平行度误差只允许向上和向前倾斜?	251
234. 为什么卧式车床精度标准中规定尾座套筒轴线比主轴轴线高?	251
235. 机床刚度不足时会产生什么不良后果?	252.

236. 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?	252
237. 引起机床振动的内振源有哪些? 对加工精度有何影响?	252
238. 装配时可采取哪些措施来减小机床内振源引起的振动?	253
239. 如何减小外振源对机床振动的影响?	254
240. 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?	254
241. 为提高主轴的回转精度, 装配时常采取哪些措施?	254
242. 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?	255
243. 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?	256
244. 车床床头箱的精度对工件加工精度有何影响?	257
245. 如何用水平仪检验车床导轨的直线度误差?	258
246. 简述检验车床溜板移动时, 在水平面内直线度误差的方法	260
247. 简述用水平仪检验车床溜板移动时倾斜度的方法	260
248. 如何检验车床溜板移动时, 在垂直平面内的直线度误差?	261
249. 怎样检验车床主轴锥孔轴线的径向跳动误差?	263
250. 怎样检验车床主轴锥孔的径向圆跳动误差?	264
251. 怎样检验车床主轴端面的圆跳动和轴向窜动量?	265
十、内燃机工作原理与大修	267
252. 什么叫内燃机? 内燃机型号的含义是什么?	267
253. 什么叫活塞的上死点、下死点和冲程?	268