

机械工人技术培训辅导丛书

新 编 磨工考工题解

林成新 张慧良 陆同理 曹文杰 编

科学技术文献出版社

机械工人技术培训辅导丛书

新编磨工考工题解

林成新 张慧良 陆同理 曹文杰 编

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》规定的中级磨工应知应会编写的。全书共分18部分,内容包括:磨工基础知识、磨床及使用维修、量具与技术测量、磨具及使用、磨床夹具、各类复杂零件磨削工艺以及生产技术管理知识等。

本书以简练、准确的提问及解答方式,概括中级磨工应知应会的全部内容,共411题。本书内容丰富,重点突出,通俗易懂,易学易记,是广大磨工升级考试的必备读物,也是技校和磨工培训班学员以及有关技术人员的参考读物。

机械工人技术培训辅导丛书 新编磨工考工题解

林成新 张慧良 陆同理 曹文杰 编

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 10 印张223千字

1994年5月北京第1版 1994年5月北京第1次印刷

印数:1—5,000册

科技新书目:306—091

ISBN 7-5023-2107-1/TG·7

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、磨削加工基础.....	1
1. 什么是磨削加工?其加工范围如何?磨削加工有何特点?.....	1
2. 生产中,常用的砂轮磨削方式有哪几种?.....	2
3. 磨削加工时,工件表面是怎样磨出的?.....	2
4. 何谓磨削加工的主运动和进给运动?指出外圆磨削、平面磨削的主运动和进给运动.....	3
5. 什么是磨削用量?怎样计算?.....	3
6. 已知用 10m/min 的工件线速度磨削直径为 30mm 的光轴,试求工件的转速?如取进给量 $f_a = 2\text{mm/r}$,则工作台纵向速度是多少?.....	5
7. 磨削用量对加工有何影响?怎样选择?.....	5
8. 什么叫加工余量?什么叫磨削余量?选择磨削余量时应考虑哪些问题?.....	7
9. 什么是粗磨和精磨?划分粗磨和精磨有何好处?.....	8
10. 何谓磨削力?磨削力是怎样形成的?为什么说法向磨削力对加工精度影响最大?.....	9
11. 磨削热是怎样产生的?对加工质量有何影响?.....	10
12. 为什么磨削的发热量比车削、铣削多?.....	11
13. 何谓磨削温度?采取哪些措施可降低磨削温度?.....	11
14. 磨削时,为什么会产生残余应力?.....	12
15. 切削液的作用是什么?对切削液有哪些要求?.....	12
16. 有哪几类常用的切削液?使用时应注意哪些问题?.....	14
17. 何谓干磨和湿磨?干磨和湿磨各有何特点?.....	14
18. 什么是材料的磨削性能?常用材料的磨削性能如何?.....	15

19. 影响磨削表面粗糙度的因素有哪些? 13
20. 磨削加工常见的缺陷有哪些?其缺陷的产生主要与哪几个方面的因素有关? 17

二、磨具及其使用 18

21. 什么是磨具?磨具可分为哪几类?磨具有哪几方面的特性? 18
22. 什么是磨料?对磨料有哪些要求? 18
23. 常用磨料有哪几种?选择磨料时应注意哪些问题?如何选择? 19
24. 什么是磨料粒度?粒度号是怎样规定的?如何选择磨料粒度? 20
25. 什么是磨具硬度?同一磨料为什么可以做出硬度不同的磨具? 21
26. 怎样选择磨具硬度? 21
27. 什么是结合剂?结合剂有什么作用?对结合剂有哪些要求?常用的结合剂有哪几种? 22
28. 什么叫磨具组织?怎样选择磨具组织? 23
29. 磨具强度是怎样表示的?砂轮哪些自身因素对其强度有影响? 24
30. 何谓超硬磨料?超硬磨料磨具有何优点? 24
31. 何谓超硬磨具的浓度?如何选择? 25
32. 实际生产中,如何选择磨具形状尺寸? 26
33. 磨具代号是怎样规定的?牌号为:PSA400×150×203A30 L5B35磨具中各符号的含义是什么? 26
34. 什么叫砂轮的“自锐性”? 27
35. 在砂轮安装过程中,如果发现砂轮内孔与法兰轴套外圆的配合松紧不当时,应怎么办? 28
36. 如何进行砂轮的安装? 28
37. 为什么要进行砂轮的平衡?造成砂轮不平衡的原因

有哪些?	29
38. 何谓平衡砂轮?新砂轮为什么要进行两次平衡?	30
39. 什么是砂轮的“三点平衡原理”?平衡砂轮时怎样操作?	30
40. 如何鉴别砂轮是否磨钝?	31
41. 砂轮磨钝后继续使用会产生什么后果?	32
42. 砂轮为什么需要修整?砂轮修整方法有哪几类?	33
43. 砂轮的质量鉴别包括哪些内容?	34
44. 生产中,怎样鉴别砂轮是否有裂纹?	34
45. 生产中,可能引起砂轮破裂的原因有哪些?如何防止?	35
46. 怎样正确运输和保管磨具?	36
三、磨床	38
47. 何谓磨床?磨床有哪些特点?	38
48. 磨床有哪些类型?	38
49. 机床型号是如何编写的?指出M1432A、MM7132A机床型号的含义	39
50. 试按传动图说明M1432A型磨床机械传动系统可实现哪些运动?怎样实现?	41
51. 磨床头架主轴轴承为什么要实现预紧?怎样实现预紧?	44
52. “短三块”油膜滑动轴承有何优点?M1432A型磨床砂轮架主轴为什么采用“短三块”油膜滑动轴承?	44
53. M1432A型磨床是怎样消除横向进给丝杠与半螺母间隙的?	45
54. M1432A型磨床液压传动系统可实现哪些运动和动作?	46
55. 试按M1432A型磨床液压系统图分析工作台往复运动时液压回路的工作原理	46
56. 试按M1432A型磨床液压系统图说明砂轮架是怎样实现快速进退的?	48
57. 怎样正确使用M1432A型万能外圆磨床的内圆磨具?	48

58. 内圆磨床有哪几种主要类型?常用的内圆磨床有哪些主要部件? 49
59. 卧轴矩台式平面磨床有哪些结构和运动特点? 50
60. M7120A型平面磨床磨头主轴为什么要进行动平衡? 50
61. M7120A型平面磨床垂直进给丝杠滚柱螺母是什么样的结构?在性能上有何优点? 51
62. MQ6025A型万能工具磨床有哪些主要用途?它有哪些主要附件?各有什么用途? 52
63. 指出磨床各部分常用的润滑剂 53
64. 为使磨床达到良好的润滑,应怎样做? 54
65. 一般磨床应进行哪些内容的调整? 54
66. 磨床工作过程中产生强烈振动的原因有哪些?如何排除? 55
67. 砂轮主轴有时会出现过热现象,试分析产生这种故障的原因和排除方法 55
68. 磨床横向进给机构进给不准确的原因有哪些?如何排除? 56
69. 磨床工作时,产生皮带打滑的原因有哪些?如何排除? 56
70. 造成工作台面运动时产生爬行的原因是什么?如何排除? 57
71. 老磨床会出现“起动开停阀,台面不运动”的现象,试分析产生这种故障的原因 58
72. 试分析产生“工作台往返速度不一致”这种故障的原因和排除方法 58
73. 磨床工作台快速行程速度达不到的原因有哪些?如何排除? 59
74. 产生磨床工作台换向时有冲击的原因是什么?如何排除? 60
75. 怎样维护和保养好自己操作的磨床? 61

四、量具与技术测量	63
76. 什么叫测量?常用的测量器具有哪些?	63
77. 测量条件包括哪些内容?精密测量时应满足哪些条件?	64
78. 测量误差分为哪几类?各有何特点?	64
79. 使用千分尺时应注意哪些问题?	65
80. 使用极限量规时应注意哪些问题?	65
81. 内径百分表有哪些用途?怎样正确使用?	66
82. 简述正弦规的原理和构造,并以测量锥度量规为例说明 测量方法	66
83. 怎样使用杠杆千分尺进行直接测量和比较测量?	67
84. 简述杠杆千分表的结构特点和用途	67
85. 简述水平仪的测量用途和原理	67
86. 简述扭簧比较仪的工作原理、优缺点和使用时应注意 的事项	68
87. 简述压力式气动量仪和流量式气动量仪的测量原 理	69
88. 什么叫表面粗糙度?它对机器零件的使用性能有 何影响?	69
89. 评定表面粗糙度的参数有哪几个?表面粗糙度常用的测 量方法和器具有哪些?	70
90. 如何记忆新旧国标中的表面粗糙度参数值 R_a 和表面光洁 度之间的换算关系?	71
91. 磨床上自动测量装置有什么作用?	72
92. 根据三点式自动测量装置的原理图说明其工作原理	72
五、磨床夹具	73
93. 何谓工件定位?常用的工件定位方式有哪些?	73
94. 什么叫“六点定则”?	73
95. 零件的加工要求与限制自由度有何关系?	74
96. 过定位对加工有何影响?如何消除?	74

97. 根据“六点定则”分析图9各定位方案中工件的定位情况	75
98. 圆柱形工件装夹在如图10所示的夹具中, 可限制哪几个自由度?	76
99. 在两孔一面的定位中, 定位元件为什么采用一个短圆柱销和一个短菱形销?	77
100. 加工工件为什么要夹紧? 夹紧装置有哪几部分组成? 对夹紧装置的基本要求是什么?	78
101. 夹具中, 基本的夹紧机构有哪些? 各有何特点?	79
102. 气动夹紧装置由哪几部分组成? 在夹具应用上有哪些优缺点?	80
103. 液压传动夹紧装置有哪些优缺点?	80
104. 简述气液联合夹紧装置的工作原理和特点	81
105. 什么是机床夹具? 机床夹具具有哪些作用?	82
106. 机床夹具由哪几部分组成? 各部分的主要功能是什么?	83
107. 机床夹具具有哪些类型?	83
108. 简述磨床夹具的种类和用途	84
109. 以弹簧心轴为例说明弹簧套筒定心夹紧装置的工作原理	86
110. 电磁吸盘的工作原理是什么? 有何优点?	86
111. 简述液性塑料自动定心夹具的工作原理	87
112. 什么叫组合夹具? 组合夹具由哪些主要元件组成?	88
113. 使用夹具时, 应注意哪些问题?	89
六、磨削外圆	90
114. 磨削外圆时, 工件通常有哪些装夹方法? 适用于什么场合?	90
115. 磨削外圆常用的顶尖有哪些? 适用于什么场合?	91
116. 为什么在磨床上不使用回转顶尖而用固定顶尖?	91

117. 中心孔有哪几种类型?怎样选用?92
118. 磨削加工的中心孔有什么作用?对中心孔有什么质量要求?92
119. 常用修研高精度中心孔的方法有哪几种?怎样修研?93
120. 怎样用油石顶尖修研中心孔?94
121. 如何对高精度中心孔进行检验?95
122. 磨削时要求用中心孔作定位基准 而工件上没有中心孔该怎么办?95
123. 在S7332螺纹磨床丝杠的加工工艺过程中,为什么要多次修研中心孔?采用什么方法来修研?95
124. 加工丝杠时,为什么要采用磨孔镶中心孔堵头的方法进行加工?96
125. 用三爪自定心卡盘装夹工件应怎样进行装夹找正?96
126. 常用外圆磨削的方法有哪几种?各有什么特点?97
127. 精磨外圆时,为获得满意的质量,应进行哪些前期准备?99
128. 能否在普通外圆磨床(M131W、M1420)上作超精磨削使表面粗糙度达到 $R_a0.05\mu\text{m}$?应怎样调整机床?99
129. 用普通外圆磨床作超精磨削时,要选用什么型号的砂轮?怎样进行砂轮的精细修整?100
130. 什么是定向磨削法?用普通外圆磨床进行定向磨削应怎样选择进给量?101
131. 台肩端面一般有几几种结构?怎样磨削?101
132. 工艺轴的各项精度要求均在 0.002mm 以内,磨削时多次修研中心孔仍达不到图样要求,应当采取什么措施?102
133. 磨削细轴时,为什么容易出现弯曲现象?如何避免?102
134. 产生磨削常见缺陷的主要因素是什么?103

135. 磨削外圆时, 如何消除工件表面的直波纹和螺旋形缺陷? 103
136. 磨削外圆时, 工件表面被拉毛的原因是什么? 如何避免? 104
137. 磨削外圆时, 工件表面被烧伤的原因是什么? 如何避免? 105
138. 磨削外圆时, 阶台轴各外圆表面不同轴的原因是什么? 如何避免? 105
139. 磨削外圆时径向圆跳动和端面圆跳动超差的原因是什么? 如何避免? 106
140. 试述无心外圆磨削的特点? 106
141. 无心外圆磨削时, 工件是怎样被磨圆的? 107
142. 无心外圆磨削的方法有几种? 各适用于什么场合? 107
143. 无心外圆磨削时, 工件表面粗糙度达不到要求是什么原因? 108
144. 无心外圆磨削时工件有椭圆度的原因是什么? 如何预防? 108
145. 无心外圆磨削时, 工件呈棱圆的原因是什么? 109
146. 无心外圆磨削时, 工件表面有鱼鳞斑白色条纹的原因是什么? 109
147. 无心外圆磨削时, 工件表面出现烧伤痕迹的原因是什么? 110
148. 无心外圆磨削时, 出现工件尺寸分散性大的原因是什么? 110
- 七、磨削内圆 111
149. 磨削内圆有何特点? 内圆磨削一般能达到怎样的精度和表面粗糙度? 111
150. 磨削内圆的方式有几种? 各适用于什么工件? 112

151. 磨削内圆应如何选择砂轮?	112
152. 制作内圆磨砂轮接长轴时, 应注意哪些问题?	113
153. 修整内圆磨砂轮应注意些什么?	114
154. 磨削间断表面孔时, 应采取什么技术措施来保证内孔表面的几何形状精度?	115
155. 磨削小直径深孔应掌握哪些技术要点?	115
156. 磨削光滑不通孔应掌握哪些技术要点?	116
157. 为什么带阶梯孔套类工件的孔加工精度难以控制? 精密套筒的磨削工艺有何特点?	116
158. 如何保证套类工件的位置精度?	117
159. 双砂轮磨削适于加工什么工件? 简要说明双砂轮修整及安装的要害?	117
160. 用通用磨架(V形槽磨架)加工内孔易出现波纹和震纹的原因是什么? 怎样克服?	118
161. 磨削内、外圆同轴工件的关键技术问题是什么? 其定位基准是什么? 位置精度由什么决定?	119
162. 内、外圆同轴工件磨削时, 可用哪些方法装夹? 如何防止工件外圆装夹时被划伤?	119
163. 磨削图示主轴内圆锥前应如何调整机床?	120
164. 磨削内圆中容易出现哪些质量问题? 是何原因?	121
165. 磨削内圆表面应检验哪些精度? 如何进行?	122
166. 磨削阶梯孔工件应注意哪些安全技术问题?	123
八、圆锥面磨削	124
167. 标准圆锥有哪几种? 米制圆锥和莫氏圆锥各有什么特点?	124
168. 怎样计算圆锥体各部分的尺寸?	124
169. 圆锥面结合有哪些特点?	125
170. 在外圆磨床上磨削外圆锥面有哪些方法? 各有什么特点?	125

171. 磨削内圆锥面有哪些方法? 126
172. 磨削圆锥工件的装夹方法有哪几种? 各有什么特点? 127
173. 欲磨锥度为 1 : 20 的外圆锥工件, 应用哪种方法最合适? 为什么? 此时机床调整角度应为多大? 128
174. 磨削锥度套筒时, 出现圆锥度不准确的原因是什么? 如何解决? 128
175. 磨削锥度套筒后, 用圆锥量内、外圆锥体时, 为什么有时看到外圆锥体两头显示剂被大量擦去, 中间擦去较少, 而内圆锥体两头显示剂没擦去, 中间却大量擦去? 怎样避免? 129
176. 磨削锥度套筒时出现内、外圆锥不同轴的原因是什么? 如何解决? 130
177. 怎样检验圆锥表面的锥度? 130
178. 怎样检验圆锥的尺寸? 132
- 九、平面及导轨磨削 134
179. 平面磨削有几种磨削方法? 各有什么特点? 134
180. 在电磁吸盘上装夹工件应注意哪些问题? 135
181. 怎样选择平面磨削用的砂轮? 136
182. 要磨好平行平面应注意哪些工艺问题? 136
183. 对图 18 示方箱体磨削时, 箱体三个定位基准面相互垂直度出现超差是什么原因? 怎样解决? 138
184. 磨削平面时, 工件表面产生波纹的原因有哪些? 139
185. 磨削平面时, 工件表面为什么有时呈直线痕迹? 140
186. 磨削平面时, 工件塌角或侧面呈喇叭形的原因是什么? 140
187. 磨削平面时, 工件两表面平行度或平面度超差的原因有哪些? 140
188. 机床导轨有几种常用的精加工方法? 导轨磨削和其它加

工方法相比有何优点?	141
189. 导轨磨床有哪些类型? 有什么特点?	141
190. 磨削导轨时, 应怎样选择砂轮?	142
191. 生产中有哪几种常用的导轨磨削方法?	142
192. 磨削导轨时应怎样选支承点? 怎样调整工件?	143
193. 遇到导轨中间必须高的特殊要求时, 怎样磨削?	144
194. 磨削导轨时应注意哪些问题?	144
195. 配磨导轨要求保证哪些精度? V导轨、平导轨的半角 精度及V—平导轨的等高精度使用哪种量具测量?	145
196. 配磨导轨时, 为什么要严格规定误差大小和方向?	145
197. 在导轨磨床上磨削床身导轨时, 使用千斤顶三点 校正工件, 如何克服工件变形不稳的现象?	146
198. 床身导轨精加工后, 需测量哪些精度指标? 用自准直 仪怎样测量导轨直线度?	146
199. 怎样测量两导轨间的平行度?	147
十、细长轴及偏心工件磨削	148
200. 什么叫细长轴? 细长轴磨削的关键技术问题是什么?	148
201. 磨削细长轴的砂轮与磨削一般轴类工件的砂轮是否相 同? 应怎样修整砂轮?	148
202. 磨削细长轴时, 为什么要使用中心架? 怎样调整中心 架?	149
203. 使用中心架应注意哪些要点?	150
204. 使用中心架磨细长轴时, 怎样才能知道中心架的两个 支片是否均匀地支撑到了细长轴?	151
205. 磨削细长轴如何掌握尾座顶尖的顶紧程度?	152
206. 磨削细长轴应注意哪些问题?	153
207. 磨削高精度细长轴前应作哪些准备工作?	153
208. 磨削细长轴若不使用中心架, 应采用什么磨削方法 来保证工件质量?	154

209. 车削后的细长轴有时弯曲, 磨削时应怎么办? 154
210. 磨削细长轴时, 工件出现腰鼓形的原因是什么? 如何解决? 155
211. 磨削细长轴时, 应怎样避免工件出现弯曲现象? 155
212. 磨削细长轴时, 应怎样避免工件圆度超差? 156
213. 空心细长轴的加工难度是什么? 如何磨削空心细长轴? 156
214. 什么叫偏心工件? 偏心工件经磨削加工应达到哪些精度要求? 157
215. 磨削偏心工件有哪几种装夹方法? 157
216. 用四爪单动卡盘装夹磨偏心工件, 应如何进行装夹和找正? 157
217. 用三爪自定心卡盘装夹磨偏心工件, 应如何进行装夹与找正? 158
218. 用花盘装夹磨偏心工件, 应如何进行装夹与找正? 160
219. 磨削偏心工件为什么要比磨其他工件的转速低, 磨削深度也小? 160
220. 怎样正确检验偏心距? 160
221. 如何检验偏心工件偏心部分的轴线和主要部分轴线之间的平行度? 161
222. 用四爪单动卡盘装夹磨偏心轴时, 为什么有时出现偏心距尺寸不准的现象? 如何预防? 161
223. 磨削曲轴的要点是什么? 用三爪自定心卡盘装夹磨曲轴应如何进行装夹和找正? 162

十一、成形面及球面磨削 163

224. 举例说明什么叫成形表面? 生产中常用的成形表面磨削方法有哪几种? 163
225. 可使用哪些设备磨削成形面? 163
226. 磨削成形面时如何选择砂轮? 164