

机械工人自学丛书



考 工 问 答
车 工 技 术

甘肃科学技术出版社

TG5
23

责任编辑：赵兰泉

封面设计：姜建华

装帧设计：马一青

考工问答

车工技术

曹自立 蒋蕊洁 编

甘肃科学技术出版社出版

(兰州第一新村81号)

甘肃省新华书店发行 天水新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张10.5 插页1 字数210,000

1988年12月第1版 1988年12月第1次印刷

印数：1——4,375

ISBN 7-5424-0123-8/TG·2 定价：2.95元

出版说明

本书是根据第一机械工业部颁布的《工人技术等级标准》第三册《机床加工》车工应知应会条款编写的。内容包括：车床及其使用；刀具材料及刀具几何参数；切削原理；车削加工工艺；量具、夹具及其使用；工件材料的切削加工性与金属热处理；切削液的选择；车工常用计算等八个方面共214个问答题。为便于工人自学和在工作中参考，在问答题内容上由浅入深，由低工级应知应会到高工级应知应会拟题并作了解答。可供各级车床工人自学和工作之用，亦可作为职工培训的教材。

在编写过程中，我们力求做到选题明确，突出重点，文字简明，通俗易懂，并注意介绍近年来机床加工行业的技术新工艺。限于我们的水平，书中难免有错误之处，敬请广大读者批评指正。

编者

1987年4月

目 录

一、车床及其使用	(1)
1. 车床的组别、型别是如何划分的?	(1)
2. 车床的型号表示什么含义?	(4)
3. 在车床上能完成哪些工作?	(5)
4. 普通车床的主要技术参数和主要技术性能指标有哪些?	(7)
5. 普通车床由哪几部分组成? 各有什么用途?	(7)
6. 车床有哪几种运动?	(9)
7. 什么是机床传动系统图? 其功用如何?	(10)
8. 阅读机床传动系统图的要点是什么?	(11)
9. 常见的机床元件符号是什么?	(13)
10. 阅读C620-1车床床头箱的传动系统图, 说明他们是怎样传动的?	(17)
11. C620-1车床车制螺纹、蜗杆及纵、横走刀时, 传动系统是怎样传动的?	(19)
12. C620-1型车床具有哪些特点?	(23)
13. 车床调整的的目的是什么? 它主要包括哪些内容?	(23)
14. C620-1车床主轴结构有何特点? 怎样调整主轴轴承间隙?	(24)
15. 脱落蜗杆机构的作用是什么? 怎样调整?	(25)
16. 尾座在什么情况下需要调整? 如何调整?	(26)
17. 车床主要附件有哪些? 用途是什么?	(27)
18. 机床润滑系统的作用是什么?	(27)

19. 机床上常采用的润滑方法有哪几种? (28)
20. 普通车床哪些部位能自行润滑? 哪些部位需要加油润滑? 各用什么润滑油? (29)
21. 普通车床的维护保养有哪些内容和要求? (31)
22. 普通车床精度有哪些项目? (32)
23. 车床的精度对工件精度和光洁度有什么影响? (38)
24. 车床验收时应检查哪些精度项目和部位? (38)
25. 车工安全操作规程主要有哪些? (40)
26. 普通车床今后的发展趋势是什么? (42)

二、刀具材料及刀具几何参数 (43)

27. 刀具材料必须具备哪些基本切削性能? (43)
28. 在刀具材料的切削性能中哪种是最重要的? (45)
29. 常用刀具材料有哪几类? 怎样选用? (45)
30. 常用碳素工具钢的牌号、化学成分和主要用途是什么? (45)
31. 为什么可以用CrW₆合金工具钢刀具切削白口铸铁? (49)
32. 常用高速工具钢的牌号、化学成分和主要用途是什么? (50)
33. 什么是硬质合金? 它有什么特性? (52)
34. 硬质合金有哪几类? 各类硬质合金的特性及适用范围是什么? (53)
35. 各种牌号硬质合金的化学成分和物理机械性能如何? (56)
36. 各种牌号硬质合金刀片的使用性能及应用范围如何? (57)
37. 车刀切削部分的构造要素有哪一些? (65)
38. 确定刀具几何角度有哪些几何基准面? (65)

39. 车刀有哪几个主要角度?其定义是什么?..... (67)
40. 前角的作用是什么?怎样选择前角的大小?..... (68)
41. 后角的作用是什么?怎样选择后角的大小?..... (71)
42. 主偏角的作用是什么?如何选择?..... (72)
43. 副偏角的作用是什么?如何选择?..... (75)
44. 刃倾角的作用是什么?如何选择?..... (76)
45. 按用途分类,车刀可分为多少种类?..... (77)
46. 常用的外圆车刀有几种?..... (78)
47. 常用的镗孔刀有几种?..... (80)
48. 常用切断刀有几种?各有什么特点?..... (81)
49. 常用螺纹车刀有几种?它们的切削角度有哪些特点?..... (82)
50. 什么叫机械夹固不重磨式刀具?..... (85)
51. 机械夹固式车刀有哪些特点?..... (86)
52. 刃磨车刀应注意哪些问题?..... (88)
53. 麻花钻头的各部名称及作用是什么?..... (89)
54. 怎样修磨麻花钻头?..... (90)
55. 砂轮由哪几种材料制成?它的精度和硬度是怎样规定的?..... (91)

三、切削原理..... (93)

56. 什么是切削过程?研究切削过程有何实际意义?..... (93)
57. 切削过程发生哪些物理现象?它们之间的相互关系如何?..... (94)
58. 切屑是如何形成的?切屑有几种类型?..... (95)
59. 什么叫积屑瘤?它对加工有什么影响?..... (96)
60. 什么叫断屑?有哪些断屑方法?..... (97)
61. 卷屑槽的分类和选择有些什么讲究?..... (99)
62. 卷屑槽参数应当如何确定?..... (101)
63. 什么是切削用量三要素?它们的计算方法和单位是

- 什么?(105)
- 64. 什么是切削厚度、切削宽度和切削面积?(105)
- 65. 什么叫切削力? 它是怎样产生的?(106)
- 66. 工件材料对切削力有什么影响?(107)
- 67. 切削用量对切削力有什么影响?(107)
- 68. 什么是切削热? 如何限制和利用切削热?(108)
- 69. 什么叫高速切削? 什么叫强力切削?(109)
- 70. 高速切削时, 应注意哪些问题?(110)
- 71. 什么叫精细车削? 精细车削用的车刀有哪些特点?(110)
- 72. 影响车削光洁度的原因有哪些?(112)
- 73. 提高车削光洁度的方法是什么?(112)
- 74. 切削速度、切削深度对光洁度有什么影响?(113)
- 75. 车削过程中引起振动的原因有哪些?(114)
- 76. 采用哪些工艺措施可以减少工件上的振纹?(114)

四、车削加工工艺.....(116)

- 77. 中心孔有几种? 如何选择?(116)
- 78. 车削轴类与孔类零件, 工艺上各有什么特点?(118)
- 79. 车削细长轴时应注意哪些问题?(121)
- 80. 车削细长轴对刀具、夹具有什么要求?(122)
- 81. 怎样车削壁套类零件?(124)
- 82. 怎样用浮动铰刀或浮动镗刀加工精度高的孔?(126)
- 83. 怎样在四爪卡盘上装夹和校正工件?(127)
- 84. 怎样在失去精度的三爪卡盘上装夹和校正工件?(128)
- 85. 什么叫定位基准? 如何选择定位基准?(128)
- 86. 怎样车平直度要求高的大端面?(130)
- 87. 切断工艺的特点是什么?(131)
- 88. 怎样进行反车切断?(133)
- 89. 车削工件时产生锥度的原因有哪些? 如何解决?(133)

90. 车圆锥体有哪几种方法?(135)
91. 怎样转动小拖板车削锥体?(136)
92. 怎样移动床尾车圆锥体?(137)
93. 怎样车削一套相互配合的圆锥体和圆锥孔?(138)
94. 怎样车削伞齿轮毛坯的背锥和顶角?(139)
95. 车削圆锥体和圆锥孔时, 车刀的安装位置对精度有什么影响?(140)
96. 车削圆锥体时, 怎样控制锥体尺寸?(141)
97. 怎样车削偏心零件?(142)
98. 车削右旋螺纹和左旋螺纹时各应注意些什么?(145)
99. 管螺纹有几种? 怎样加工管螺纹?(145)
100. 高速车削螺纹时, 应注意哪些问题?(148)
101. 怎样车削丝杠?(150)
102. 怎样车削蜗杆?(152)
103. 什么叫多头螺纹? 怎样车削多头螺纹?(155)
104. 怎样在车床上攻丝和套扣?(157)
105. 怎样在花盘上加工工件?(160)
106. 怎样在角铁上装夹工件?(160)
107. 心轴有几种? 怎样在心轴上安装工件?(161)
108. 中心架有什么用途? 怎样使用?(162)
109. 使用跟刀架时, 应注意哪些问题?(163)
110. 怎样扩大车床的加工范围? 各用什么工具?(165)
111. 怎样车削特形面?(167)
112. 怎样在车床上绕制弹簧?(168)
113. 怎样在工件的表面上滚花?(170)
114. 滚压加工有哪些特点? 怎样进行滚压加工?(172)
- 五、量具、夹具及其使用..... (173)**
115. 车工常用量具、量仪有哪些? 怎样维护保养?(173)

116. 如何根据工件的公差正确选用量具? (174)
117. 游标量具有哪几种? 其结构与原理如何? (178)
118. 怎样正确使用游标卡尺? (182)
119. 千分尺的计数原理与使用方法如何? (183)
120. 内径千分尺的计数原理及使用方法如何? (185)
121. 怎样用内卡钳和外径千分尺配合测量孔的实际尺寸? (186)
122. 百分表、千分表、内径百分表、内径千分表的性能和用途如何? (188)
123. 使用百分表应注意哪些问题? (188)
124. 杠杆表有哪几种? 怎样正确使用? (190)
125. 螺纹量规有哪几类? 其特点和使用规则如何? (192)
126. 怎样使用螺纹千分尺? (194)
127. 万能角度尺有哪几种? 其使用方法如何? (195)
128. 莫氏和公制圆锥量规怎样分类? 如何正确使用? (196)
129. 怎样检查圆锥体或圆锥孔的锥度、大小端直径和斜角? (198)
130. 测量光洁度的方法有哪几种? (200)
131. 车床夹具的分类和作用有哪些? (202)
132. 什么是定位? 什么是夹紧? (203)
133. 什么是自由度和六点定位原则? (203)
134. 顶尖、三爪卡盘、心轴、胀胎等各限制了工件的几个自由度? (205)
135. 什么叫安装误差、定位误差和调整误差? (206)
136. 螺纹夹紧和偏心夹紧的特点和应用范围如何? (207)
137. 轴类零件在车床上有哪些装夹方法? (208)
138. 套类零件在车床上有哪些装夹方法? (209)
139. 软爪、开口胎、螺纹胎的精度为什么比一般夹具高一些? (211)

140. 什么是组合夹具、气（液）动夹具和液塑夹具？……（212）

六、工件材料的切削加工性与金属热处理……（214）

141. 什么是金属材料的机械性能？标定材料机械性能的指标有哪些？……（214）
142. 什么是工件材料的可切削性？了解工件材料的可切削性有什么意义？……（214）
143. 怎样判断工件材料的可切削性？……（215）
144. 什么是材料的强度？它对可切削性有哪些影响？……（217）
145. 什么是材料的塑性和韧性？它们对可切削性有哪些影响？……（218）
146. 什么是金属材料的硬度？它对可切削性有哪些影响？……（221）
147. 什么是灰口铸铁？什么是白口铸铁？它们的可切削性如何？……（224）
148. 什么是可锻铸铁？其可切削性如何？……（226）
149. 什么是球墨铸铁？各种牌号的球墨铸铁的可切削性如何？……（227）
150. 什么叫碳钢？它是如何分类和编号的？碳钢的可切削性如何？……（228）
151. 什么是易切削钢？……（230）
152. 不锈钢的分类及其可切削性如何？……（233）
153. 怎样提高不锈钢的可切削性？……（234）
154. 什么是合金结构钢？合金钢有哪些特性？……（236）
155. 常用的合金结构钢有哪几类？……（238）
156. 常见铝合金有哪些种类？其可切削性如何？……（242）
157. 常见铜合金有哪些？其可切削性如何？……（244）
158. 怎样提高工件材料的可切削性？……（247）
159. 什么叫金属材料的热处理？……（249）

- 160. 常用热处理方法有哪些? 工艺符号是怎样规定的? ... (250)
- 161. 什么是退火? (251)
- 162. 什么是正火? (251)
- 163. 什么是淬火? (252)
- 164. 什么是回火? (253)
- 165. 什么是时效处理? (254)
- 166. 什么是渗碳处理? (255)
- 167. 什么是氮化? (256)
- 168. 什么是氰化? (257)
- 169. 什么是发黑处理? (257)

七、切削液的选择.....(258)

- 170. 切削过程中为什么要用切削液? (258)
- 171. 切削液是怎样起冷却和润滑作用的? (259)
- 172. 常用切削液有哪几类? 各有何特性? (259)
- 173. 添加剂在切削液中的作用是什么? (260)
- 174. 切削液对工件表面质量及精度有什么影响? 车削时常
用切削液怎样选用? (260)
- 175. 粗车钢料时应如何选择切削液? (262)
- 176. 精车钢料时应当如何选择切削液? (265)
- 177. 车削铸铁为什么一般不加切削液? (265)
- 178. 在钢料上钻孔应当怎样选用切削液? (266)
- 179. 怎样选择车螺纹用的切削液? (266)
- 180. 切削铝、镁、铜及其合金, 应用何种切削液? (267)
- 181. 切削时, 应把切削液浇注到哪个位置? (268)
- 182. 怎样选择切削液的浇注流量? (270)
- 183. 使用切削液应注意哪些问题? (270)

八、车工常用计算.....(272)

- 184. 公制长度计算单位有哪些? 英制长度有哪些? 怎样

- 换算? (272)
185. 角度的计量单位有哪些? 怎样换算? (274)
186. 怎样计算切削力? (274)
187. 已知车刀的主偏角、前角和刃倾角, 怎样计算它的纵向前角和横向前角? (275)
188. 进给运动对车刀的前角与后角有什么影响? 怎样计算? (276)
189. 车刀安装高低对工作角度有什么影响? 怎样计算? (278)
190. 标准圆锥有几种? 怎样计算圆锥的各部尺寸? (280)
191. 车削锥体时应计算哪些尺寸? (283)
192. 用锥度规测出基面距后, 怎样计算工件的加工余量? ... (284)
193. 用正弦规测量锥体时, 怎样计算垫块高度和角度误差? (285)
194. 用圆柱和块规测量外圆锥时, 怎样进行计算? (286)
195. 用钢球对圆锥孔做精密测量时, 怎样进行计算? (287)
196. 怎样计算标准直齿圆柱齿轮的各部尺寸? (289)
197. 怎样计算标准斜齿圆柱齿轮的各部尺寸? (291)
198. 怎样计算内齿轮的各部尺寸? (292)
199. 怎样计算蜗杆、蜗轮的各部尺寸? (293)
200. 什么叫变位齿轮? 怎样计算高度变位圆柱齿轮的各部尺寸? (298)
201. 怎样计算链轮的外径和轴向截形? (299)
202. 怎样计算三角皮带轮的各部尺寸? (300)
203. 怎样计算弓形的直径? (302)
204. 车削圆弧和圆球时怎样计算工艺尺寸? (303)
205. 怎样计算弯曲零件的展开长度? (304)
206. 普通螺纹的断面形状是怎样的? 各部名称及代号是什么? 它们的尺寸怎样计算? (305)
207. 什么是螺旋升角? 怎样计算? (305)

208. 怎样根据螺旋升角改变螺纹车刀的刃磨后角? (310)
209. 用带正径(纵)向前角的车刀车螺纹时, 怎样计算车
刀前面上的刀尖角? (311)
210. 车削蜗杆螺纹的挂轮是怎样计算的? (313)
211. 车削特殊螺纹, 当螺距不是整数时怎样挂轮? (314)
212. 车削特殊螺纹, 当传动比不能分解因数时怎样计算
挂轮? (315)
213. 乱扣盘的使用方法与计算? (316)
214. 梯形螺纹的刀尖宽度是怎样计算的? (318)

一、车床及其使用

1. 车床的组别、型别是如何划分的？

答：车床类机床主要是用于进行车削加工的。在车床上可以加工各种回转表面，如内外圆柱面、圆锥面、成形回转表面及螺纹面等。在一般机器制造厂中，车床在金属机床中所占的比重最大，约占金属切削机床总数的20~35%。由此可见，车床的应用是很广泛的。车床的种类很多，按其用途和结构的不同，可分为普通车床、落地车床、立式车床、六角车床、多刀半自动车床、仿形车床、单轴自动车床、多轴自动车床及半自动车床等。此外，还有各种专门化车床，例如凸轮轴车床、曲轴车床、铲齿车床、高精度丝杠车床、车轮车床……等等。在大批量生产的工厂中还有各种专用车床和组合车床。

为了明确表示每一台车床的“类别、组别、型别”，我们把车床类机床按其用途、性能、结构或派生关系划分为10组，用阿拉伯数字0~9表示，每一组代表一种车床，如六角车床、立式车床等。每组车床又分为若干型，也以阿拉伯数字0~9表示，如双柱立式车床、单柱立式车床等（见表1）。

表 1 车床类中组别型号划分表

组别	仪表车床	单轴自动车	多轴自动及半自动车床	六角车床	六角车床
组别代号	0	1	2	3	
型 号	六角车床 精量车床 普通车床	单轴纵切自动车床 单轴横切自动车床 单轴六角自动车床	卧式(平行作业) 多轴自动车床 卧式多轴自动车床 卧式多轴半自动车床 卧式(可调)多轴自动车床 卧式(可调)多轴半自动车床 立式半自动六角车床 立式(连续作业) 多轴半自动车床	立式半自动六角车床 半自动六角车床 转塔式六角车床 回轮式六角车床	
型别代号	3 5 6	1 2 3	0 1 2 4 5 6 7	0 1 2 6	

续下表

[illegible]

2. 车床的型号表示什么含义？

答：车床类机床的代号用“车”字汉语拼音第一个字母的大写“C”表示。“C”后面有时还有一个表示车床特性的汉语拼音大写字母，如：“M”表示精密车床，“Q”表示轻型车床。其后面紧跟表示组、型用的两位阿拉伯数字。另外每台车床都有其所能车削的最大直径（或最大棒料直径），我们把这个数值叫该车床的主参数。主参数在型号中用折算值表示（一般取主参数实际数值的1/10或1/100），位于型号代号之后。不同型号车床的基本参数及其表示方法见表2。当机床的特性及结构布局有重大改进后，规定在原机床、型号后面加上A、B、C……等字母。按改进的先后顺序运用。

表2 车床型号中采用的基本参数及其表示方法

车 床 名 称	基本参数（毫米）	表 示 方 法
单轴自动车床	最大棒料直径	用基本参数表示
多轴自动车床	同 上	同 上
多轴半自动车床	最大车削直径	用基本参数的 $\frac{1}{10}$ 表示
六角车床	最大棒料直径	用基本参数表示
立式车床	最大车削直径	用基本参数的 $\frac{1}{100}$ 表示
普通车床	床身上最大车削直径	用基本参数的 $\frac{1}{10}$ 表示
台式车床	同 上	同 上
落地车床	最大车削直径	用基本参数的 $\frac{1}{100}$ 表示
多刀半自动车床	床身上最大车削直径	用基本参数的 $\frac{1}{10}$ 表示