

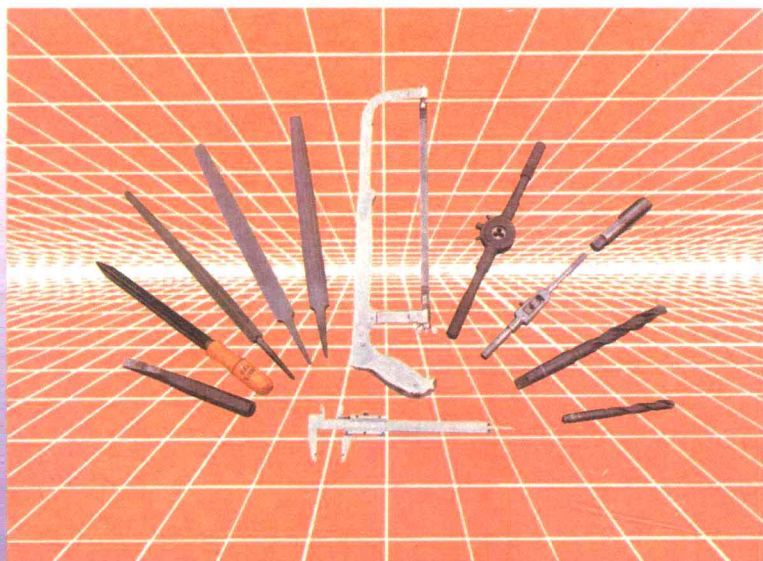


青工操作技术解疑丛书

ING GONG CAO ZUO JI SHU JIE YI CONG SHU

# 钳工 操作技术解疑

宁同海 胡占军 康志远



河北科学技术出版社

青工操作技术解疑丛书

---

# 钳工操作技术解疑

宁同海 胡占军 康志远

江苏工业学院图书馆  
藏书章

河北科学技术出版社

## 本丛书编委会成员(以姓氏笔画为序)

顾问：王 檀 王永田 刘宝生

主任：汪守朴 杨宗毅 张学洵

编委：王淑英 王硕明 王明耀 宁同海 吕 庆

吕广忠 刘力群 刘永昌 刘俊川 苏成德

张宝堂 汤百智 房 伟 徐丙谦 梁玉春

程 杰 彭彩欣 潘丽明

本书编者：宁同海 胡占军 康志远

青工操作技术解疑丛书

### 钳工操作技术解疑

宁同海 胡占军 康志远

---

河北科学技术出版社出版发行(石家庄市和平西路新文里8号)

河北新华印刷一厂印刷 新华书店经销

---

787×1092 1/32 11.75 印张 254,000 字 1998年2月第1版

1998年2月第1次印刷 印数:1—5,000 定价:14.00元

ISBN 7-5375-1741-X/T·14

## 出版者的话

随着社会主义市场经济的发展,对工业产品的种类、数量和质量要求越来越高,产品加工技术难度也越来越大,加之近年来一大批乡镇企业的崛起和老技术工人的大量退休,对青年工人的素质培训便成为当务之急。为进一步提高青年工人的操作技术水平,我们组织出版了《青工操作技术解疑丛书》。

这套书是由专业人员,特别是长期从事职业技术教育和工人操作技能培训的教授、工程师及部分经验丰富的工人技师编写。他们通过长期观察,发现具有中级和中级以上技术水平的青年工人在生产操作中经常遇到一些技术难题,而这些难题正是影响其技术进步的关键障碍。只有对具体疑难问题从理论和实践上进行剖析,拓宽解疑思路,提出解疑方法,才能进一步提高操作技艺水平。

本书内容是以劳动部《工人技术等级标准(通用部分)》中、高级工应知应会的要求为依据,从当前机械、冶金等行业工人队伍的实际出发,面向生产第一线,从理论和实践两个方面解决青年工人在生产实际

操作过程中遇到的一些疑难问题。

以“解疑”、“问答”形式出版这套普及读物，是一次探索和尝试，目前，国内尚未有类似读物出版。它的突出特点是使读者一目了然，直截了当解决实际问题。

因篇幅所限，不可能将某一工种的疑难问题全都列出。书中若有不妥和疏漏之处，一经发现，敬请函告，以便再版时改正。

河北科学技术出版社

1997年10月

# 前 言

钳工是机械制造行业中较为普遍的专业工种。随着机械工业的日益发展，钳工的技术范围越来越广泛，工人需要掌握的技术理论知识和实际操作技能也越来越复杂，因此，普及钳工的理论知识和提高钳工的操作技能是社会发展的需要，也是提高劳动生产率的有力措施，为此，我们编写了《钳工操作技术解疑》一书。

本书以问答的形式系统分类介绍钳工各专业经常用的基本理论知识。尤其是对具体工作中所遇到的难题，提出了解决方法，内容主要包括机械加工基础、钳工工艺基础、模具、技术测量、机械设备装配和维修等。所涉及的问题在钳工加工、制造、装配和维修各专业分工中具有普遍性和实用性，可满足中级工的操作要求。本书也是高级工值得一读的参考书，同时也可作为钳工工种技能考核复习用书。

编写时，我们力图使内容简洁明了，通俗易懂，广泛涉及，难度适当。为便于读者接受和理解，针对难题配以相应的插图，图文并茂，使问题的叙述更加形象具体。同时，我们参阅了大量有关资料，并多次征求专家及有操作经验的老技工师傅的意见，几经易稿得以完成。本书尽量选入新材料、新标准、新技术，做到新颖实用，以适应钳工技术的飞速发展。

本书编写中，得到了河北省机电学校领导和许多同志的大力支持和帮助。在此表示衷心地感谢。

由于我们水平有限，书中不妥之处恳请广大读者批评指正。

编者

1997 年 5 月

# 目 录

## 第一章 基础知识

1. 椭圆的常用画法有哪几种? ..... ( 1 )
2. 如何画渐开线齿形图? ..... ( 2 )
3. 什么叫图样? 图样上尺寸标注的基本规则是什么? ..... ( 3 )
4. 形体与视图及三视图之间的尺寸有何对应关系? ..... ( 3 )
5. 机件外部结构形状有哪些表达方法? 各辅助视图的用途是什么? ..... ( 4 )
6. 机件内部结构形状及断面的表达方法如何分类? ..... ( 4 )
7. 机件的其它表达方法有哪些? ..... ( 5 )
8. 零件图的主要内容有哪些? ..... ( 5 )
9. 如何看零件图? 有何步骤? ..... ( 7 )
10. 从装配图中可以了解到什么? ..... ( 8 )
11. 如何测绘一般零件? ..... ( 9 )
12. 怎样测绘圆柱齿轮? ..... ( 10 )
13. Q235-A·F、45、T8A、65Mn 钢材牌号的含义和用途是什么? ..... ( 12 )
14. 合金钢 40Cr、Cr12、W18Cr4V、15CrMo 代号的含义和主要用途是什么? ..... ( 13 )
15. 合金元素 Cr、Ni、Mo、W、V 对钢材性能有何影响? ... ( 14 )
16. 机床导轨为什么选用 HT250 材料? ..... ( 15 )
17. RUT300 材料有哪些性能? 适于制作什么零件? ..... ( 15 )



18. ZG200—400、ZG270—500、ZG340—600 牌号含义是什么？  
其性能、用途如何？ ..... (16)
19. ZL102、ZQSn10—1、ZchPbSb15—10、TC2 各是什么合金？  
都有哪些主要用途？ ..... (17)
20. 常用的刀具材料有何特点和用途？ ..... (17)
21. 尼龙（聚酰胺 PA）有何特性和主要用途？ ..... (19)
22. 如何用火花法鉴别钢的品级？合金元素对火花有何影响？  
..... (19)
23. 金属材料的力学性能和工艺性能有哪些？如何衡量？ ..... (21)
24. 常用的热处理方法和目的有哪些？ ..... (23)
25. 什么是冷处理？为什么要进行冷处理？ ..... (24)
26. 什么叫时效处理？其目的是什么？ ..... (24)
27. 如何防止和补救淬火易出现的缺陷？ ..... (25)
28. 渗碳的目的是什么？ ..... (26)
29. 为什么要求零部件具有互换性？ ..... (27)
30. 什么是基本尺寸、实际尺寸和极限尺寸？ ..... (27)
31. 孔、轴尺寸标注表示的含义是什么？ ..... (28)
32. 标准公差分几级？各公差等级应用范围如何？ ..... (29)
33. 各种加工方法能达到什么公差等级？ ..... (30)
34. 孔和轴的基本偏差有哪些？ ..... (31)
35. 装配体中各配合部位有何配合类别和特点？ ..... (31)
36. 举例说明孔、轴的配合类别有哪些？其配合公差是  
多少？ ..... (34)
37. 未注公差的尺寸是否没有公差？ ..... (35)
38. 公差与配合在图样上常采用哪几种标注形式？各适用于什  
么生产类型？ ..... (35)
39. 加工方法与表面粗糙度有什么关系？ ..... (36)
40. 表面粗糙度对零件的使用性能有何影响？ ..... (37)

|                                                                                               |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 41. 形位公差各项目如何表示? .....                                                                        | ( 38 ) |
| 42. 图纸中所注形位公差表示的具体含义是什么? .....                                                                | ( 39 ) |
| 43. 常用键的工作特点和应用场合是什么? .....                                                                   | ( 40 ) |
| 44. 矩形花键定心方式有几种? 实际应用中如何选择? .....                                                             | ( 41 ) |
| 45. 芯轴、转轴和传动轴的应用特点是什么? .....                                                                  | ( 42 ) |
| 46. 轴上零件常采用哪些固定方式? .....                                                                      | ( 42 ) |
| 47. 在轴瓦上开油槽有哪些要求? .....                                                                       | ( 43 ) |
| 48. 常用的轴承润滑方法和装置有哪些? .....                                                                    | ( 44 ) |
| 49. 滚动轴承与滑动轴承比较有哪些特点? .....                                                                   | ( 45 ) |
| 50. 向心轴承、推力轴承和向心推力轴承的承载有何不同? ...                                                              | ( 45 ) |
| 51. 带传动常用的张紧装置有哪些? .....                                                                      | ( 46 ) |
| 52. 常用的三角带型号与传递功率有什么关系? .....                                                                 | ( 47 ) |
| 53. 带轮包角的大小对传动有何影响? .....                                                                     | ( 48 ) |
| 54. 机床丝杠为什么采用梯形螺纹? .....                                                                      | ( 48 ) |
| 55. 怎样防止螺纹连接松动? .....                                                                         | ( 48 ) |
| 56. 滚珠螺旋传动的特点有哪些? .....                                                                       | ( 49 ) |
| 57. 车床主轴箱中一对标准直齿圆柱齿轮, $m=3$ 、 $\alpha=20^\circ$ 、<br>$Z_1=31$ ; $Z_2=50$ , 各齿轮的有关尺寸是多少? ..... | ( 50 ) |
| 58. 蜗轮、蜗杆如何配对选用材料? .....                                                                      | ( 51 ) |
| 59. 怎样选用电焊条? .....                                                                            | ( 52 ) |
| 60. 怎样钎焊硬质合金刀片? .....                                                                         | ( 52 ) |
| 61. 怎样焊接高速钢刀片? .....                                                                          | ( 53 ) |
| 62. 如何防止焊接裂缝? .....                                                                           | ( 53 ) |
| 63. 如何防止焊接气孔的产生? .....                                                                        | ( 54 ) |
| 64. 怎样预防和减小焊接变形? .....                                                                        | ( 55 ) |
| 65. 什么是机械产品的生产过程、工艺过程及机械加工工艺规<br>程? .....                                                     | ( 56 ) |
| 66. 选择定位基准的原则是什么? .....                                                                       | ( 56 ) |

67. 其余表面已加工, 怎样选择图示零件加工  $\phi 12H7$  孔的定位基准? ..... (58)
68. 图示定位情况可能出现什么不良后果? 怎样改进? ..... (59)
69. 怎样计算定位误差? 图示加工键槽时工序尺寸 A、B、C 的定位误差是多少? ..... (60)
70. 怎样安排机械加工工序? ..... (63)
71. 怎样车削偏心工件? ..... (64)
72. 车削外圆表面出现锥度的原因有哪些? 怎样防止? ..... (65)
73. 加工键槽时易出现什么问题? 对装配有何影响? 怎样防止? ..... (65)
74. 当平键的强度不够时, 常采用哪些措施进行补救? ..... (66)
75. 周铣时, 为什么一般都采用逆铣? ..... (66)
76. 万能分度头功用如何? 常用的圆周分度和直线移距分度有哪几种? ..... (66)
77. 用 FW125 型分度头铣削齿数  $Z=73$  的直齿圆柱齿轮, 如何分度? ..... (67)
78. 外圆车刀的前角、后角及刃倾角对切削有何影响? ..... (67)
79. 普通车床由哪几部分组成? 能加工哪些类型的零件? ..... (68)
80. 怎样正确选择切削液? ..... (68)
81. 外圆磨削的方法有几种? 其特点如何? ..... (69)
82. 钻床夹具由哪几部分组成? 常见的形式有几种? ..... (70)
83. 什么是数控加工? 其工艺过程如何? ..... (70)
84. 液压传动系统由哪几部分组成? 各部分的作用是什么? ... (71)
85. 怎样合理选择液压油? ..... (71)
86. 怎样用最简单的方法将无标签的溢流阀和减压阀区别开来? ..... (72)
87. 画出溢流阀、顺序阀的职能符号, 如何将溢流阀改装成顺序阀? ..... (72)

88. 若液压系统动作循环为“快进—工进—快退—原位停止—  
液压泵卸荷”，电磁铁应处于怎样的工作状态？……………（73）
89. 怎样选择液压泵？……………（74）
90. 液压回路中，各液压元件一切正常，但液压缸无动作，原因  
何在？怎样解决？……………（76）
91. 齿轮泵常见的故障有哪些？怎样排除？……………（76）
92. 液压缸工作时为什么会出现爬行？怎样排除？……………（78）
93. 气压传动由哪几部分组成？……………（79）

## 第二章 钳工工艺基础

94. 如何选择划线基准？……………（80）
95. 常用的划线标记有哪几种？……………（81）
96. 如何正确使用和保养划线平台？……………（81）
97. 怎样使用千斤顶？……………（83）
98. 零件是按线加工，还是按图加工？……………（83）
99. 如何选择划线涂料？……………（84）
100. 什么情况下采用借料划线？……………（84）
101. 怎样划轴、孔的中心线？……………（85）
102. 怎样划五角形样板？……………（86）
103. 怎样画配键的腰圆图形？……………（87）
104. 变形接头“天圆地方”展开下料如何划线？……………（88）
105. 如何用分度头在圆板上划16等份孔位置线？……………（89）
106. 位置精确的孔如何打样冲眼？……………（90）
107. 锯削时如何起锯？怎样确定锯削速度和压力？……………（91）
108. 管材应怎样锯削？……………（91）
109. 薄板、厚工件锯削有何不同？……………（92）
110. 怎样锯型钢？……………（92）
111. 锯削为什么要冷却？如何冷却？……………（93）

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| 112. 锯削时为什么要前后摆动? 在什么情况下又不允许摆动? | ( 93 )  |
| 113. 锯削产生废品的主要原因有哪些? 如何预防?      | ( 94 )  |
| 114. 锯条损坏的原因有哪些? 如何防止?          | ( 94 )  |
| 115. 怎样锉直角尺?                    | ( 95 )  |
| 116. 平行平面怎样锉削? 如何检验?            | ( 96 )  |
| 117. 宽、窄平面的锉削有何不同?              | ( 97 )  |
| 118. 怎样锉配键?                     | ( 98 )  |
| 119. 怎样锉削圆弧面?                   | ( 98 )  |
| 120. 不同材料的工件, 锉削时选用锉刀应注意什么?     | ( 99 )  |
| 121. 锉削产生废品的主要原因有哪些? 如何防止?      | ( 100 ) |
| 122. 不同类型的銼子, 用途有何区别?           | ( 100 ) |
| 123. 板材銼削如何进行?                  | ( 101 ) |
| 124. 轴瓦上的油槽如何銼削?                | ( 101 ) |
| 125. 如何确定銼子楔角的大小?               | ( 102 ) |
| 126. 如何銼键槽?                     | ( 103 ) |
| 127. 銼削宽大平面, 应如何保证质量?           | ( 103 ) |
| 128. 如何防止銼削产生废品?                | ( 104 ) |
| 129. 怎样刃磨标准麻花钻头?                | ( 104 ) |
| 130. 标准群钻结构上有何特点?               | ( 106 ) |
| 131. 铸铁工件上钻孔存在什么问题? 如何改进?       | ( 108 ) |
| 132. 在不锈钢工件上钻孔如何进行?             | ( 109 ) |
| 133. 在薄板工件上如何钻孔?                | ( 109 ) |
| 134. 在斜面上如何钻孔?                  | ( 111 ) |
| 135. 钻小直径孔应注意哪些要点?              | ( 112 ) |
| 136. 如何钻骑缝孔?                    | ( 112 ) |
| 137. 如何钻三联孔?                    | ( 113 ) |
| 138. 深孔钻削会出现哪些问题? 如何解决?         | ( 114 ) |

|                                           |       |
|-------------------------------------------|-------|
| 139. 如何修正钻孔中心偏斜? .....                    | (115) |
| 140. 怎样正确选择钻削的切削用量? .....                 | (115) |
| 141. 如何镗平面? .....                         | (116) |
| 142. 镗孔时如何防止出现振痕? .....                   | (117) |
| 143. 怎样选用铰刀? 为什么新铰刀需要进行研磨? .....          | (119) |
| 144. 手工铰孔的工作要点有哪些? .....                  | (119) |
| 145. 怎样铰锥孔? 如何配作锥销孔? .....                | (120) |
| 146. 如何确定铰削用量? .....                      | (121) |
| 147. 怎样提高铰孔的表面粗糙度要求? .....                | (121) |
| 148. 铰孔时如何防止因孔径不合格而产生废品? .....            | (122) |
| 149. 如何取出螺孔中的断丝锥? .....                   | (123) |
| 150. 如何防止螺纹乱扣? .....                      | (124) |
| 151. 丝锥、板牙损坏的原因有哪些? 如何防止? .....           | (125) |
| 152. 不锈钢工件上制作 M12 螺孔 (通孔) 如何进行? .....     | (125) |
| 153. 普通螺纹底孔直径如何确定? .....                  | (127) |
| 154. 怎样刮削钳工平台? .....                      | (128) |
| 155. 如何刮轴瓦? .....                         | (129) |
| 156. 如何在工件上刮削花纹? .....                    | (130) |
| 157. 如何确定孔及平面的刮削余量? .....                 | (130) |
| 158. 粗、细、精刮削的不同点是什么? .....                | (131) |
| 159. 刮削中常见的缺陷形式、产生原因有哪些? 如何防止?<br>.....   | (132) |
| 160. 常用的研具材料、磨料和研磨剂有哪些? 选用原则是什么?<br>..... | (133) |
| 161. 如何合理地选择研磨压力和速度? .....                | (134) |
| 162. 怎样研磨平面? .....                        | (135) |
| 163. 怎样研磨圆锥孔? .....                       | (136) |
| 164. 怎样研磨圆柱塞规? .....                      | (137) |

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| 165. 影响研磨件表面粗糙度的主要因素有哪些? .....               | (138) |
| 166. 薄板工件变形如何矫正? .....                       | (139) |
| 167. 轴类零件如何进行冷矫正? .....                      | (139) |
| 168. 角钢变形如何冷矫正? .....                        | (140) |
| 169. 焊接变形的矫正方法有哪些? .....                     | (140) |
| 170. 火焰矫正的特点是什么? 常用的加热方式适用于什么场合?<br>.....    | (141) |
| 171. 槽钢弯曲变形如何矫正? .....                       | (142) |
| 172. 如何恢复冷矫正工件的力学性能? .....                   | (143) |
| 173. 热处理工件变形如何矫正? .....                      | (143) |
| 174. 怎样对角钢煨弯? .....                          | (144) |
| 175. 板材卷圆如何进行? .....                         | (145) |
| 176. 将管径 20mm 的圆管冷弯成 90°弯的方法和步骤是什么?<br>..... | (146) |
| 177. 如何热弯大口径管子? 加热长度如何确定? .....              | (147) |
| 178. 怎样手工绕制圆柱螺旋压簧? .....                     | (147) |

### 第三章 模具钳工

|                                                    |       |
|----------------------------------------------------|-------|
| 179. 冷冲压工艺对材料有哪些要求? 常用的冷冲压材料有哪些?<br>.....          | (149) |
| 180. 平刃剪切与斜刃剪切各有什么特点? .....                        | (150) |
| 181. 何谓曲柄压力机的闭合高度? 怎样调整? .....                     | (152) |
| 182. 冲压设备的选用应遵循哪些基本原则? .....                       | (153) |
| 183. 普通冲裁断面质量有何明显特征? .....                         | (155) |
| 184. 冲裁件质量问题如何评定? 有哪些具体要求? .....                   | (156) |
| 185. 什么是冲裁间隙? 冲裁间隙对冲裁工艺有何影响? 如何初<br>步确定合理间隙? ..... | (158) |
| 186. 如何验算冲裁力? 降低冲裁力的措施有哪些? .....                   | (159) |

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| 187. 冲裁模工作零件刃口尺寸如何验算? .....                  | (162) |
| 188. 冲裁件常见的缺陷有哪些? 其主要原因是什么? .....            | (164) |
| 189. 什么是排样? 如何合理排样以提高材料利用率? .....            | (165) |
| 190. 冲裁搭边有何作用? 影响搭边值大小的因素有哪些? .....          | (165) |
| 191. 提高模具寿命的主要措施有哪些? .....                   | (166) |
| 192. 模架由哪些零件组成? 对模架有哪些主要技术要求? .....          | (167) |
| 193. 连续模中定距侧刃的作用是什么? 有哪几种? .....             | (169) |
| 194. 弯曲件最小弯曲半径与哪些因素有关? .....                 | (170) |
| 195. 弯曲中回弹对制件有何影响? 减少回弹的措施有哪些?<br>.....      | (171) |
| 196. 弯曲件常见的缺陷有哪些? 其主要原因是什么? .....            | (173) |
| 197. 弯曲模凹模圆角半径对弯曲件质量有哪些影响? .....             | (173) |
| 198. 何谓拉伸工序中的失稳起皱? 如何防止? .....               | (174) |
| 199. 拉伸过程中润滑的意义是什么? 如何润滑? .....              | (175) |
| 200. 拉伸件产生裂纹的原因有哪些? 如何防止拉裂? .....            | (176) |
| 201. 拉伸筋的作用是什么? 拉伸筋布置有什么原则? .....            | (177) |
| 202. 冲裁模拼嵌结构有何特点? 如何分段? .....                | (178) |
| 203. 拉伸凸模的通气孔有何作用? .....                     | (180) |
| 204. 终锻模模槽作用是什么? 加工时应注意哪些问题? .....           | (180) |
| 205. 锻模模槽钳工修整应注意什么? .....                    | (181) |
| 206. 聚氨酯橡胶模有何特点? .....                       | (182) |
| 207. 内孔翻边的用途有哪些? 其变形特点是什么? .....             | (183) |
| 208. 制定冲压工艺的主要内容有哪些? .....                   | (184) |
| 209. 加工冲裁模时应做哪些准备和检查工作? .....                | (185) |
| 210. 检查模具零件垂直度的专用量具常见的有哪几种? .....            | (186) |
| 211. 凸、凹模零件用压印法加工有何特点? 操作时应注意哪<br>些事项? ..... | (188) |
| 212. 如何配做凸、凹模间隙? .....                       | (190) |



|                                                                                  |       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 213. 如何用成型磨削法精加工异型凸模? .....                                                      | (191) |
| 214. 怎样安排图示异形件凸、凹模机加工工艺过程? .....                                                 | (192) |
| 215. 冲裁模装配的基本要求有哪些? .....                                                        | (196) |
| 216. 纸冲试验法如何进行? .....                                                            | (196) |
| 217. 镀铜法适用什么场合? 有何特点? .....                                                      | (197) |
| 218. 如何调试冲裁模? .....                                                              | (197) |
| 219. 试模时啃刃的原因是什么? 怎样修复? .....                                                    | (199) |
| 220. 压入式模架的制作与装配应如何进行? .....                                                     | (200) |
| 221. 如何将凸、凹模正确地安装在模架上? 有哪几种工艺方法?<br>如何操作? .....                                  | (203) |
| 222. 无间隙冲裁模有何特点? .....                                                           | (205) |
| 223. 装配无间隙冲裁模时如何防止刃口啃坏? .....                                                    | (206) |
| 224. 电火花加工模具零件有何特点? .....                                                        | (206) |
| 225. 电火花加工所用电极有哪几种形式? .....                                                      | (207) |
| 226. 小孔电火花加工有何特点? .....                                                          | (207) |
| 227. 电火花线切割加工有何特点? 影响线切割加工工艺指标的主要<br>因素有哪些? 切割路线选择时如何避免材料残余应力<br>对工件精度的影响? ..... | (208) |
| 228. 如何对模具的型腔进行修整与抛光? .....                                                      | (211) |
| 229. 型腔中图案及文字加工方法有哪几种? 手工雕刻工具有<br>哪些? .....                                      | (212) |
| 230. 塑料型腔模的合模导向孔如何加工? .....                                                      | (215) |
| 231. 怎样装配通孔固定式型芯? .....                                                          | (215) |
| 232. 型腔模的导柱、导套装配要点是什么? .....                                                     | (218) |
| 233. 如何装配和修磨推杆? .....                                                            | (219) |
| 234. 如何用镶嵌法修理刃口损坏的模具? .....                                                      | (221) |
| 235. 无芯弯管比有芯弯管有哪些优点? .....                                                       | (223) |