



机械加工经验丛书

钳工加工工艺 经验实例

主 编 胡国强
副主编 谢志余 刘 瑜

▶ 经验的总结

▶ 智慧的结晶

▶ 提高工作效率

▶ 降低劳动强度



国防工业出版社

National Defense Industry Press

机械加工经验丛书

钳工加工工艺经验实例

主 编 胡国强

副主编 谢志余 刘 瑜

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书以钳工工作中的经验总结为主,以图文并茂的形式,展示了经过改进或自制的独具匠心的钳工工具、夹具、加工技巧、设备及零件的故障诊断及维修方法、设备拆装等方面经验实例,旨在有效的提高钳工加工质量和工作效率,减轻操作者的劳动强度,降低劳动成本,给读者解决实际中遇到的钳工问题提供参考。

本书内容充实、实用,尤其适合中小型机械企业的钳工、划线工、设备维修工、工艺人员阅读,也可作为职业院校师生学习、参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

钳工加工工艺经验实例/胡国强主编.——北京:国防工业出版社,2010.5
(机械加工经验丛书)
ISBN 978-7-118-06660-9

I. ①钳… II. ①胡… III. ①钳工—工艺 IV. ①TG9

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第001190号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码 100048)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 880×1230 1/32 印张 11 字数 312千字

2010年5月第1版第1次印刷 印数 1—5000册 定价 25.00元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

钳工是机电产品制造行业中的两大主力工种之一。任何一件高品质的产品完成,从原、辅材料入库→加工前预处理→零件选配→部件装配→总机装配→整机调试→启运安装→维护检修等,几乎与各类钳工都有干系。因此,钳工与其他各工种相比,其分支工种最多,涉及面最广,分工也最细。

要做一名优秀的高级钳工和技师,除了要具备良好的职业道德和健康的体格外,还必须有一个聪慧的大脑和灵巧的双手。除了要熟练掌握和运用錾削、锯削、锉削、刮削、划线、钻孔、攻丝、研磨、测量等基本功外,还要面对企业新产品的试制、高精难度零件的加工、机床设备疑难杂症的排除、产品质量和安全事故的分析等棘手难题,这时就必须拿出自己的技术判断和实施方案。

例如:某些运行中的机床设备发生故障要尽快去排除,如一时不具备某些专项仪器探测知识,可以凭日常积累和总结的实践经验,甚至凭自己“原生态”的听、视、触或嗅觉等感官,就能立即判断其故障原因所在,并很快地采取措施排除。

又如:面对一些复杂的难加工零件,按常规需选择某些价格不菲的特种工具,或应安排在某种具有高精度数控设备上才能完成。但在企业无力为之时,可以因地制宜地改造旧机床,设计制造整套经济而实用的夹具、刀具和量具,在较短的周期内,按质、按量拿下这类高品质零件。这既磨练和提高了自己的技艺水平,又能使产品加工成本下降十几倍甚至几十倍。

工、农、商、学、兵,不论干的是哪一行,大家做任何事都有一个基本共识,就是在合理合法的前提下,以最小的投入,达到最大的回报,回报率越高,证明自己的本领越大。同样,在机械加工的技术领域中,

同仁们都会遵循这个最原始的准则。

本书推荐的诸多钳工加工工艺经验实例,均为 20 世纪八九十年代众多从事钳工工作的先行者,在当时艰苦而简陋的条件下,穷则思变、奋发图强、勤奋钻研而获得的成果。这些实例至今仍能保持其功效,如“消除机床导轨爬行经验”、“小方孔研磨高招”、“机床故障排除经验”、“消除机床噪声高招”、“紫铜管下料小窍门”、“巧找圆心法”、“巧装塑料软管”、“高效率弯管法”、“平板速检法”等。这些成熟的小改小革成果虽不起眼,但都需耗费人们一定的精力和体力才能获得。如能时时处处做有心人,不断扩展自己的视野,多看、多问、多想、多记和多干,博采众长为己所用,有的一时虽用不上,但可作为自己的技术或技能储备,说不定某一天就能派上大用场。书中的众多实例,都是在生产一线经过实践检验的,具有较强的实用性,期望同仁们在阅读此书时,能在自己的专业中举一反三、借鉴一二。

在《钳工 加工工艺经验实例》稿本的完成过程中,得到胡国强金切技能大师研修生们的全力支持。他们均为在职的技师和高级技师,利用业余时间承担了部分编订工作,从中既扩展了自己的求知视野,也提高了专业技术水平。他们是顾星、陆永明、黄立平、李立新、梅龙喜、陈毓敏、王晓锋、刘红星,在此表示感谢。

本书在编写过程中,除作者所经历的实例外,还参考了《机械工人》(冷加工)、《机械工艺师》、《工具技术》,美国刊物《美国机械师》、《齿轮技术》、《工具与技术》、《大众机械》和日本刊物《机械技术》、《机床与工具》、《机械技术》等大量的文献资料,囿于本书行文特点,所引资料未能一一标注出处,在此谨向本书中收集的机械加工经验的原作者和相关媒体表示衷心谢忱。

由于本人水平所限,书中文、图难免存在错误和遗漏,尚望读者多提宝贵意见,以待进一步改进和完善。

胡国强

2010 年 1 月于苏州

目 录

1. 行星轮省力扳手	1
2. 微动传力扳手	1
3. 起棘轮扳手作用的呆扳手	2
4. 楔块式扳手	3
5. 异形辊光杆扳手	4
6. 多用途组合扳手	5
7. 内六角螺钉活动扳手	6
8. 简易内六角扳手	7
9. 简易六角扳手	7
10. 带显示灯的力矩扳手	8
11. 可调距两齿扳手	9
12. 高效率活动套筒扳手	10
13. 自调扳手	10
14. 偏心扳手	11
15. 巧用活扳手	11
16. 巧用活动扳手	12
17. 轻便油管接头钳	12
18. 无滑动手钳	14
19. 活动钳口	14
20. 自动定心钳	14
21. 制孔钳	17
22. 吊钢板自紧钳	18
23. 多用钳口铁	19
24. 轻型万能虎钳	19

25. 正确使用平口钳	20
26. 平口钳挤压字头	21
27. 挡圈钳的改进	21
28. 管钳结构的改进	22
29. 恒力手锤	22
30. 巧安手锤柄	23
31. 中心冲	24
32. 铆合冲头	24
33. 巧制节距样冲	24
34. 配划样冲	25
35. 快速冲毛毡孔小诀窍	26
36. 錾子上套防护板	26
37. 錾切防滑法	27
38. 齿轮圆弧倒角凿子	27
39. 减振凿子	28
40. 便携式钳工划线尺	29
41. 在钢板上划角度新方法	31
42. 钢板上划角度诀窍	32
43. 巧画正五边形	33
44. 快速划线工具	34
45. 直线或曲线移动的划针	37
46. 划制橡皮垫圈法	37
47. 薄板料边缘快速划线法	38
48. 快速划圆仪	39
49. 法兰盘划线圆心定位器	40
50. 巧测缺圆半径法	41
51. 自动定心划线器	42
52. 巧用划线方箱	43
53. 圆周划线工具	44
54. 自动转位和分度机构	44
55. 圆周任意等分划线尺	46

56. 简式分度头	47
57. 一种简便可靠的划圆法	49
58. 两种划线用定心块	50
59. 实用钣金工展开创新划法	51
60. 方孔冲压开边夹具	53
61. 双螺纹夹具	54
62. 夹紧元件种种	55
63. 高效定位弹簧夹具	56
64. 快速夹具	57
65. 装配挡圈的气动夹具	58
66. 冷挤整形工具	60
67. 高效夹具传动装置的选择	61
68. 180°键槽简易定位法	63
69. 可调式压板	64
70. 快装压板	64
71. 普通压板的组合创新	65
72. 巧制弹性偏心夹具	68
73. 巧用废旧三爪卡盘	68
74. 快速夹紧机构	69
75. 上压式夹具	70
76. 研磨用三瓣式弹簧夹头	71
77. 切边中的随动夹紧	72
78. 小钻头夹紧法	74
79. 简易弧形夹紧器	74
80. 螺母装拆工具	75
81. 高效玻璃胶牙嵌条器	75
82. 深盲孔拔套工具	77
83. 可调力点撬杠	77
84. 滑动轴承无油杯润滑	78
85. 简易割圆模	79
86. 手动管材弯曲器	79

87. 自制简易钢管切断机	80
88. 新机床的安全垫脚	81
89. 液压件的“改型代用”	82
90. 组合式液压阀	82
91. 可逆转式高效攻丝器	84
92. 偏心辅助支承	85
93. 装配工具两则	86
94. 灵巧实用的铆合胎具	87
95. 绕簧机的保险装置	88
96. 稳定的离心离合器	89
97. 新型碟形弹簧垫圈	90
98. 定位调节器	91
99. 搬运滚轮	91
100. 磁性钻模	92
101. 惯性拔销器	93
102. 可伸缩的工具柄	94
103. 金属薄板加工球形工具	94
104. 巧改台钻皮带拉紧器	95
105. 自制手电钻台架	96
106. 简易水位控制器	96
107. 手柄配钻模	97
108. 钻圆柱面小孔可调钻模	97
109. 简易链条拆装器	99
110. 磁力轴承	100
111. 修复轴承孔的胎具	100
112. 同轴丝锥	100
113. 孔中心距定位装置	101
114. 可调式靠模板	102
115. 安全斜铁	103
116. 巧制管夹子	103
117. 手持电动工具安全保护装置	104

118. 截丝器	106
119. 离合式旋紧手柄	107
120. 组装式钻头锥套	108
121. 简易拔销器	108
122. 风螺刀头的小改进	109
123. 旋双头螺柱工具	109
124. 双头螺柱装配工具	110
125. 模具磁力角度校正尺	110
126. 油泵保护装置	112
127. 活塞环快速装配工具	113
128. 三脚滚压装置	113
129. 防振支架	114
130. 组合式活塞环	115
131. 不定位倒角工具	117
132. 导轨平行度检具	117
133. 橡胶轴套压装工具	118
134. 自制铜棒	118
135. 液压拆卸工具	119
136. 带手柄的 T 形螺母	120
137. 装配铆合巧工具	121
138. 加长地规	121
139. 安全可靠的钻夹头钥匙	122
140. 简易锥柄拔具	123
141. 自压可调式注油杯	123
142. 连锁式保护装置	124
143. 省力铁皮剪	126
144. 扩张式 V 形块	127
145. 可伸缩式板牙架	127
146. 快卸机构	128
147. 挂轮啮合间隙的调整	128
148. 浮动联轴节	129

149. 轴孔连接新方法	130
150. 巧改 C1336 车床连接	130
151. 弹性键连接	131
152. 简易零件移送机构	132
153. 车床传动齿轮副变位法	133
154. 提高管子连接的可靠性	135
155. 齿式胶带传动的优点	135
156. 无键连接技术的应用	136
157. 绳索连接装置	140
158. 液压管接头的改进	141
159. T 形连接螺母	141
160. 普通平键长度的近似算法	142
161. 活扣法兰连接	143
162. 钢丝绳结头	144
163. 压缩机电机皮带轮巧拆卸	145
164. 非金属刷镀介绍	146
165. 废铰杠翻新法	147
166. 断管接头的快速取出法	149
167. 高效修复管接头	149
168. 铈抛轴孔过渡圆角法	151
169. 小方孔研磨高招	152
170. 薄壁圆管巧整形	153
171. 薄钢板上制作螺纹孔	153
172. 攻丝防“烂牙”法	154
173. 用普通右旋丝锥铰左旋螺纹	154
174. 精密小件加工诀窍	155
175. 巧取圆锥轴承外套	156
176. 高压泵防水法	157
177. 巧改主轴箱降温	157
178. 减少丝锥折断法	159
179. 各种去毛刺倒角法	160

180. 多工位级进模精加工经验	161
181. 磨床轴承采用动静压轴承	165
182. 液体动静压轴承的应用	166
183. 多工位级进模的装配经验	171
184. 提高主轴装配精度经验	175
185. 巧改高压泵	176
186. 螺纹锁紧防松新方法	178
187. 单只丝锥加工特大螺孔	179
188. 锯薄板小诀窍	182
189. 二位二通行程阀的妙用	182
190. 千斤顶巧代压切机	183
191. 如何选用表面粗糙度 Ra 值	184
192. 双头螺栓套扣法	187
193. 怎样配制不同黏度的机械油	187
194. 扩铆和辗铆的经验	188
195. 用滚压提高工件精度	191
196. 有机玻璃下料新方法	192
197. 巧攻 T 形螺栓	193
198. 紫铜管下料小诀窍	193
199. 巧制自动装卸手推车	193
200. 摩擦与自锁的应用	195
201. 柔性电极快速去毛刺	198
202. 无槽丝锥的应用	199
203. 蛇形簧轧制成型法	201
204. 不规则边缘去毛刺法	202
205. 钳工小经验	202
206. 巧配盖板	203
207. 巧锯环氧气布板	203
208. 改磨丝锥机攻细螺纹	203
209. 巧钻 $\phi 0.4\text{mm}$ 锥孔	204
210. 薄橡胶垫简易冲孔法	204

211. 圆锉改制圆弧刮刀	205
212. 巧配门锁钥匙	206
213. 角铁弯曲加工方法	207
214. 滚动轴承装配法	207
215. 有效的防松垫圈	208
216. 巧测端面垂直度	209
217. 窄槽直径检测法	209
218. 巧装塑料软管	210
219. 风动磨头的改进	210
220. 方孔简易加工法	211
221. 巧制六方盲孔	212
222. 巧用自动攻丝机冷却液	212
223. V形直径测量	213
224. 钢球工作台钻小孔	214
225. 回收切削液中油料的装置	215
226. 弯曲零件展开尺寸新算法	216
227. 巧取轴承	217
228. 快速取断麻花钻法	218
229. 延长密封圈寿命法	219
230. 用球轴承跟刀架车细长轴	220
231. 应急机攻大螺纹法	221
232. 燕尾相配试件的钳加工	221
233. 研磨空气压缩机进、排气阀门	224
234. 千斤顶式调整螺钉	225
235. 新丝杠、光杠巧打锥销孔	227
236. 简易油管密封结构	228
237. 半自动倒角法	229
238. 高效率弯管法	230
239. O形橡胶圈的16种特殊用途	232
240. 巧装回转轴密封圈	235
241. 锉修小经验	236

242. 沉孔抛光法	236
243. 垫圈去毛刺法	237
244. 电动机定子拉具	239
245. 自动校平减振法	240
246. 巧拔水轮机转轮	241
247. 磁性防漆盖	243
248. 简易取衬套方法	243
249. 巧拔盲孔轴承	244
250. 简易弯薄壁管	244
251. 锯铝棒料不夹锯法	246
252. 巧用竹片装卸密封圈	246
253. 内孔研磨经验谈	247
254. 腐蚀刻字法	249
255. 加工径向孔典型钻模实例	250
256. 高强度石膏仿形模	258
257. 用剪板机剪角钢	260
258. 平板速检法	261
259. 毛细管的简单弯曲法	262
260. 巧修尾座空心套	263
261. 机床主轴箱体端面修刮法	264
262. 浮动丝杠在修理机床中的应用	265
263. 消除机床导轨爬行的经验	266
264. 机床故障诊断经验	269
265. 滚动轴承预加负荷调整新方法	270
266. 机床修理中的调整经验	272
267. 机床导轨样板的组合	275
268. 消除机床噪声高招	276
269. 废锯条再生	277
270. 维修使用的“小卧车”	277
271. Z35 钻床立柱的修复	278
272. 电磁离合器修理法	279

273. 气门座圈的修复	281
274. 模锻锤修理经验	283
275. 螺纹磨床故障排除经验	285
276. 油箱泡沫处理的经验	287
277. 车床端面中凹的维修方法	289
278. 桥式吊车轨道维修高招	290
279. 钳工巧修花键副	291
280. 防止床身连接端面渗漏法	293
281. 组合可拆式地脚螺栓	293
282. 铜轴瓦修复经验谈	294
283. 修复磨损环规法	295
284. 真空泵的修理	296
285. 自动刀架的使用及维修	298
286. 压力机紧固套的修理法	302
287. 转子轴的修理法	303
288. 床头箱轴承孔的简便修复	305
289. 冲床常见故障的问答	307
290. 液压故障分析一例	309
291. 修理油压机小经验	311
292. 冲床滑块的修理	312
293. 电动机轴键槽损坏应急处理法	313
294. 压力表故障防止法	313
295. 万用电表巧诊断	314
296. 空气压缩机常见故障修理	315
297. 真空泵常见故障修理经验谈	316
298. 快速修复键槽诀窍	319
299. 巧修内六角螺栓	319
300. 巧拆电钻风叶	320
301. 利用拉销器拆卸开口销	321
302. 大直径轮的拆卸	321
303. 加热卸齿轮法	323

304. 多用弹性挡圈装卸	324
305. 巧装开口模	324
306. 巧拆锈死螺母法	326
307. 零件六点定位经验谈	327
308. 安装精确的浮动垫圈	330
309. 电动机线圈拆卸高招	331
310. 机床安装新方法	332
311. 方便拆卸紧固螺母	333
312. 用扁鍤顶杆法拆除绕组	334
313. 巧拆轴承	335
314. 油缸活塞简易安装法	335

1. 行星轮省力扳手

省力扳手是近年来国际上发展起来的一种新型高效能的手动工具。它不仅能减轻劳动强度,更重要的是能实现按规定扭矩装配。这对于密闭性要求高的机器缸盖、法兰盘等螺栓装配十分重要,目前已引起机械工业生产的注意。

省力扳手是通过 2K-H 行星传动(即 NGW 型行星轮系)减速,达到增大扭矩的目的。扳手的使用状况如图 1 所示,扳手结构如图 2 所示。在设计制造中,增设了轴承 12、钢球 14 及滚针 13 等滚动副,以降低各转动环节摩擦损失。齿轮模数选取 $m=2$,太阳齿轮 11 齿数 $Z_a=7$,行星齿轮 $5Z_c=11$,周转齿轮 $4Z_b=29$,传动比为 $i=5.143$ 。各齿轮采用等啮合角的角度修正齿轮,提高了齿轮的强度,并保持了较小的体积。

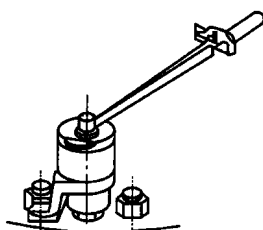


图 1 扳手使用状况

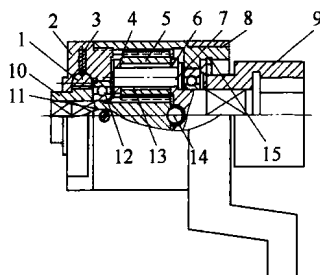


图 2 扳手结构

- 1—棘轮推杆;2—主动轴承座;3—弹簧;4—周转齿轮;5—行星齿轮;6—框架;7—小轴;8—支反力臂;9—接头;10—棘轮;11—太阳齿轮;12—轴承;13—滚针;14— $\phi 6$ 钢球;15—挡圈。

在实际使用中,机械效率达 94%,故当输入力矩为 $250\text{ N}\cdot\text{m}$ 时,可得到实际输出力矩为

$$M_{\text{实际}} = 94\% \times 250 \times 5.143 = 1208.6 \text{ N}\cdot\text{m}$$

这样,就可与 $300 \text{ N}\cdot\text{m}$ 的定扭矩扳手配套使用,实现定扭矩装配。为方便,扳手还设有双向棘轮机构(图 3),方便了工件的装卸。

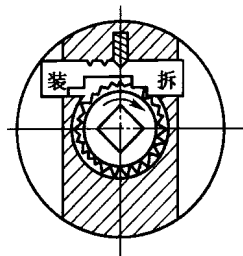


图 3 双向棘轮机构