



机械加工经验丛书

钳工工夹器具

应用实例

主 编 顾 星

副主编 王晓锋 汪 涛 顾勤浩



国防工业出版社

National Defense Industry Press

机械加工经验丛书

钳工工夹器具 应用实例

主 编 顾 星

副主编 王晓锋 汪 涛 顾勤浩

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

钳工工夹具所列出的工夹具经验实例,都出自生产一线的工艺技术人员及操作技工之手。如细长轴的点热校直、花键孔预胀胎具、快速管子钳、去除毛边的装置、自动校平减振装置、惯性楔、新型千斤顶、简易缩口器等。这些经实践检验的改进与创新实例,至今仍能保持其功效不减,最适宜中小企业在各类产品零件的加工中应用。

本书内容丰富、图文并茂,具有很强的可操作性和实用性,可供机械加工工艺技术人员和操作人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

钳工工夹具应用实例/顾星主编. —北京:国防工业出版社,2014.1

(机械加工经验丛书)

ISBN 978-7-118-08877-9

I. ①钳… II. ①顾… III. ①钳工装配工具
IV. ①TS914.51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 015441 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)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售



*

开本 880×1230 1/32 印张 6 $\frac{1}{2}$ 字数 206 千字

2014 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 26.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)88540777

发行邮购: (010)88540776

发行传真: (010)88540755

发行业务: (010)88540717

前 言

工夹器具长期以来在一些生产企业中没有被重视,但它是保障产品质量的重要工艺装备,在机械加工车间和装配车间有着广泛的应用。提高工位器具的设计水平,使工位器具在生产过程中应用更加合理、适用是十分必要的,同时也对保证产品质量、消除无效劳动和浪费、提高工作效率及工作质量、便于科学管理、保证安全生产、改善作业环境、促进文明生产都具有一定的积极作用。

当遇到有难度和精度的加工零件时,要求操作者能针对其技术难点作出正确合理的工艺判断和安排。如确定工件的定位基准、使用或设计何种夹具、刀刀具,在工艺加工流程中,选择何种测量手段等。一句话,就是能以最经济和简捷的加工手段,使毛坯件进去以高品质零件出来。这也是检验一位技术工人职业能力高低的基本条件。

本丛书之一钳工工夹器具所列出的工夹器具经验实例,都出自生产一线的工艺技术人员及操作技工之手。如细长轴的点热校直、花键孔预胀胎具、快速管子钳、去除毛边的装置、自动校平减振装置、惯性楔、新型千斤顶、简易缩口器等。这些经实践检验的改进与创新实例,至今仍能保持其功效不减,最适宜中小企业在各类产品零件的加工中应用。这些实例也充分反映在当时的历史条件下,人们秉承了我国工人阶级发愤图强,艰苦奋斗,勤俭建国的优良传统;自力更生,力争上游不断进取的精神风貌。

本书在编写过程中,参考了《机械工人》、《机械工艺师》、《工具技术》以及美国刊物《美国机械师》、《齿轮技术》、《工具与技术》、《大众机械》;日本刊物《机械技术》、《汽车和修配》、《机械工具》和英国刊物《英国产品设计》等大量文献资料。囿于本书行文特点,所引资料未能如

数标注出去,在此谨向本书中收集案例的原作者、专家学者和相关媒体表示衷心谢忱。

限于本人水平,书中文、图难免存在不足和遗漏,尚望读者多提宝贵意见,以待进一步改进和完善。

目 录

1. 液压测力装置	1
2. 细长轴的点热校直	2
3. 钝铰刀的电化学法翻新修复工艺	4
4. 一种曲轴校直装置	6
5. 螺纹夹持夹具	6
6. 一种复杂零件的加工工艺及夹具	8
7. 塑料模块焊瘤切削夹具	12
8. 巧取链条销轴的两种夹具	15
9. 盘形胀套式定心钻孔夹具	16
10. 螺母夹具	17
11. 花键孔预胀胎具	19
12. 尼龙摩擦式攻螺纹夹头	20
13. 高效精密加工玻璃圆孔片新工艺	21
14. 简易手动弯管夹具	22
15. 盲孔攻螺纹器	25
16. 简便的画线用工具	26
17. 轴套内圆油孔倒角装置	27
18. 自夹紧式夹钳	28
19. 简易定距拉紧机构	29
20. 液塑内拔胀套顶尖	30
21. 手动小轴拆卸工具	32
22. 简易快速拧双头螺栓工具	33
23. 简易找正装置	33

24. 法兰折弯胎具	34
25. 装链条的小工具	35
26. 快速管钳	36
27. 尼龙齿轮去毛刺工装	36
28. 修磨三爪卡盘的辅助夹具	37
29. 杠杆式锚固螺栓拔出器	38
30. 便携式钢管整形器	39
31. 各种去毛刺倒角工具	39
32. 去除毛边的装置	40
33. 多功能通用夹具	41
34. 自动校平减震装置	43
35. 用风扳机旋双头螺柱工具	45
36. 装配汽车前桥总成定位夹具	46
37. 内孔切槽专用工具	47
38. 台钻皮带张紧装置	48
39. 可换钻模板夹具	49
40. 偏心曲柄轴多孔加工	50
41. 斜面传动内孔切槽工具	51
42. 拔销器	52
43. 汽车车身气动夹具	52
44. 孔两端同时倒角工具	55
45. 惯性楔	57
46. 实用三头工具	57
47. 修铤孔端面工具	57
48. 装卸双头螺栓工具	58
49. 新型千斤顶	59
50. 组合小工具	60
51. 圆锥定心夹具	61
52. 内六角盲孔的冲制	61

53. 倒角工具	62
54. 拆刹车片工具	63
55. 简易画线工具	64
56. 装橡胶油管简易工具	65
57. 手动液压多工件夹具	66
58. 有机玻璃热弯夹具	67
59. 滑动钻套	68
60. 高效工具	68
61. 巧取弹性挡圈	70
62. 介绍两种油封压装工具	70
63. 吊扇修理工具	71
64. 拔锥销工具	73
65. 钢球浮动定位夹紧装置	74
66. 衬套安装工具	74
67. 简便钢珠夹紧	75
68. 卸圆柱销工具	76
69. 车削任意偏心值的夹具	76
70. 通用可调铰孔工具	77
71. 手动液压夹具	78
72. 简易缩口器	80
73. 取轴承环工具	81
74. 双头螺栓装卸夹具	81
75. 液性塑料自动定心夹具	82
76. 铣短花键轴专用夹具	86
77. 研磨端齿盘简易夹具	86
78. 变速拨叉成组夹具	87
79. 修磨麻花钻锥柄的夹具	89
80. 轴类夹紧装置图	90
81. 两种凸轮式夹钳吊具	91

82. 小型电动机定子拉具	92
83. 型材通用折弯夹具	93
84. 装配用万向夹具	94
85. 可调式轮类拉具	95
86. 新颖的扒轮器	95
87. 手柄式自锁夹具	97
88. 机床主轴箱体端面修复工具	98
89. 车式卸轮器	99
90. 简易玻璃胶牙嵌条器	100
91. 上压式夹具	101
92. 多用平口钳辅助夹具	102
93. 简易测力器	103
94. 链条销轴装卸器	104
95. 移动床头工具	105
96. 拆轴工具	106
97. 毛基准定位的高精度夹具	106
98. 仪表零(组)件的装配夹具	107
99. 薄壁螺纹手动滚轧夹具	110
100. 双头螺栓快速拧紧工具	111
101. 加工盘套类零件的典型夹具	112
102. 通用丝锥弹性夹套	114
103. 简易试压夹具	116
104. 压换大直径旧轴	117
105. 实用夹紧几则	118
106. 钢丝挡圈安装工具	120
107. 手动液压多功能机具	121
108. 摇臂钻床上的径向走刀装置	122
109. 轴针式无级变速皮带轮	123
110. 几种双圆柱定位夹具	126

111. 简易退料装置	130
112. 封口滚边工具	131
113. 外圆弹簧夹具结构	133
114. 一种简单回转式夹具	135
115. L 型压缩机拔缸套工具	136
116. 精密小垫的制作装置	137
117. 速夹汽缸体夹具	138
118. 如何提高夹具中定位销的使用寿命	138
119. 钻孔去毛刺夹具	140
120. 几种拆卸双头螺栓的工具	142
121. 纺织机曲轴校正工具	144
122. 快卸螺母	145
123. 取缸套的专用工具	146
124. 装卸双头螺栓的机用扳手	147
125. 巧装轴端挡圈	150
126. 吊扇轴承拆卸工具	151
127. 加工摇臂的钻铰夹具	152
128. 球轴承外圈拉具	153
129. 钻拨叉锁紧螺孔成组夹具	154
130. 简易弯薄壁管夹具	156
131. 自动调整夹板	157
132. 快装螺旋夹紧机构	157
133. 排气塞的改进	159
134. 新型攻丝夹头	159
135. 台钻加工中心孔	160
136. 钻削同时压紧装置	160
137. 一种简单实用的同步器安装夹具	161
138. 简易套筒头	164
139. 拔销工具	165

140. 轧辊梅花头分度器	166
141. 电控式可逆转攻螺纹装置	167
142. 双螺纹夹具	169
143. 角钢筒易弯曲夹具	169
144. 系列正弦夹具	170
145. 密封高压测试夹具	171
146. 气压式钻模	172
147. 定心装配轴承	173
148. 活络刮刀	173
149. 钻夹具定位器	174
150. 活节螺栓钻孔夹具	175
151. 钻阀体孔的定位心轴	175
152. 多用平口钳辅助夹具	176
153. 拆卸齿轮的装置	177
154. 连续送料钢球定位攻丝夹具	178
155. 汽车后桥壳固定环钻孔攻螺纹夹具	180
156. 异形零件夹具中的“一面两销”定位	183
157. 用组合夹具加工轴承托架	187
158. 一种手动弯管夹具	190
159. 新型实用垫铁	192
160. 废三爪卡盘的利用	192
161. 压缩机油管胀管工具	193
162. 灵巧快捷的剪角铁夹具	195
163. 半自动装配钻模	196
164. 一种方便实用的夹具	197
165. 摩擦片刮研方法的改进	198
166. 弯头钻孔快装夹具	199
167. 可控制深度的攻螺纹夹头	200
168. 钢丝挡圈快速装配夹具	201

169. 多用途“桥板”	202
170. 小空间螺钉装配工具	203
171. 攻螺纹器具	204
172. 较大螺孔加工工具	205

1. 液压测力装置

测力的装置很多,例如,弹簧秤、台秤等,但是如果力较大,直接用装置读数就比较困难。为此,设计了液压测力装置(图 1),用间接的方法,可获得推杆的作用力。

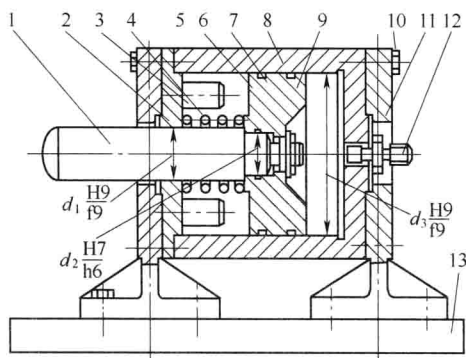


图 1 液压测力装置

1—推杆;2—定位法兰盘;3—止位柱;4—弹簧;5—圆螺母;6—止动垫圈;7—密封圈;
8—缸体;9—活塞;10—螺栓;11—支架;12—管接头;13—底座。

此装置通过油压力(外接系统有压力表)作用于活塞 9 上,根据压力表读数 p 、活塞直径 D 即可由压强计算公式计算出推力 F ,即 $F = D^2 p / 4$ 。

此装置的管接头 12 与油压系统出油管相连接,两只支架 11 支撑缸体 8,并用定位法兰盘 2 过渡定位。活塞 9 与推杆 1 用圆螺母 5 和止动垫圈 6 锁紧,止位柱 3 是为了控制行程,也便于弹簧 4 在弹性范围内使活塞返回。活塞回程则需油压系统卸荷。当活塞杆推动物体活塞运行至与止位柱接触时,压力表读数不断上升,应及时卸荷。由于活塞与缸体间隙配合,故加两道密封圈(O 形)7,以防泄漏而损压。

如果弹簧使用不便,也可拆除它,并在定位法兰盘上打一回油孔,同样可以用液压力回程,但是,油压系统需配备三通阀。

此装置结构简单,经济实用。用于测量两环件,在螺栓加压下(达

到一定扭矩)相对滑动时需要的推力。例如,活塞直径设计为 $\phi 220\text{mm}$,那么,当压力表读数为 1.7MPa 时,推力为 65kN ,此推力为上述两者之间相对滑动时的临界力。

2. 细长轴的点热校直

细长轴在使用或加工过程中,常发生局部弯曲,严重影响其使用或下一步加工。对弯曲了的轴,一般用机械校调或校直机矫正。但对于直径较粗和阶梯轴采用上述方法就比较困难,对此采用点热校正的方法,取得了一定效果。

这种方法比机械方法简单可靠、灵活机动。其原理为:用氧—乙炔火焰或电焊点焊在轴弯曲的凸起侧进行局部短时加热,并迅速冷却,使轴局部受热金相组织发生改变,利用局部加热和冷却的内应力实现矫正。由于工件日常工作时的温度不会超过加热时的温度,故不可能恢复已改变的金相组织,该方法是一种永久性校直。

某设备的主轴经长年使用后,由于日常工作中受径向冲击力过大,致使主轴锥孔上面的轴承挡发生局部弯曲(图1)。

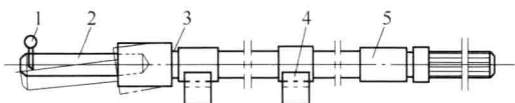


图1 轴承挡局部弯曲校直

1—千分表;2—检验试棒;3—点热处;4—V形铁;5—轴。

该轴的点热校直操作步骤:①将轴置于画线平台上的两只V形铁中找正方向;②在轴的锥孔中插一长 300mm 检验试棒,在其对面安放千分表进行测量;③用气孔 $\phi 0.5\sim\phi 1\text{mm}$ 的气焊枪,以类似焊接铸铁的火焰在轴弯曲的凸起侧位置,用火焰的白心尖,离加热表面 $2\sim 3\text{mm}$,加热 $\phi 3\sim\phi 4\text{mm}$ 的圆面。这时由于热胀关系,轴往弯曲的方向迅速增加弯曲,待新增加弯曲数为原弯曲的 $1\sim 5$ 倍时,关掉气枪,立刻将水浇到加热部位使其迅速冷却,造成局部淬火,这时轴由于冷缩关系,轴心线迅速往弯曲的反方向位移(校直),约 $1\sim 2\text{min}$ 后稳定下

来;④按图样要求对轴进行校直后的检验。如果一次未达到预定要求,可参考前一次加热校直的数值,在原加热点附近沿轴心线方向再加热一点。有时第一次加热时弯曲的方向未找正,校正后发生扭曲等现象,根据扭曲情况可在原加热点的左边或右边再点热一点校正扭曲。

由于轴在点热时,其他部位也受到了热影响,待其长时间冷却后,轴心线会往原弯曲方向有 $0.01 \sim 0.02\text{mm}$ 的位移,所以在校正时最好往原弯曲的反方向多校正 $0.01 \sim 0.02\text{mm}$,以抵消其反变形。对直径均匀的较粗轴(图 2),校正的过程较慢,为了加速其冷缩变形过程,可在加热的反面用紫铜片垫好,弯曲凹面朝上,用小锤敲击使其振动,以加速矫正过程。

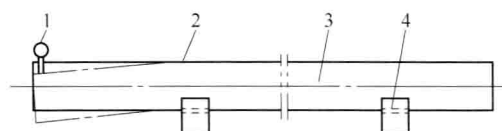


图 2 直径均匀的较粗轴校直

1—百分表;2—点热处;3—轴;4—V形铁。

正在加工中的细长轴(图 3),有时由于切削力的关系,在加工过程中发生弯曲。这种情况因找正后还需要加工,故不能提高点热处的硬度,可采用电弧点焊方法来校正:用 $\phi 2 \sim \phi 3\text{mm}$ 的电焊条,在弯曲处的凸起侧点焊一点或数点,空气冷却。由于这种方法加热迅速,受热面积小,深度较浅,冷却快,故点热时轴心线只有一个位移方向,即一见弧光轴就往校正方向位移。如一点不够,可沿轴线方向多加热数点。点热过程中,焊条与轴接触时间不宜过长,一见弧光后就要离开轴表面。用 $\phi 2\text{mm}$ 焊条点热时,其受热大小约 $\phi 3 \sim \phi 4\text{mm}$;用 $\phi 3\text{mm}$ 焊条点热时,其受热大小约 $\phi 4 \sim \phi 5\text{mm}$ 。

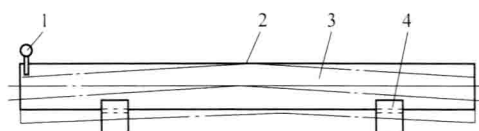


图 3 细长轴校直

1—百分表;2—点热处;3—轴;4—V形铁。

采用点热校正时应注意以下事项:

(1) 点热校正的关键在于正确确定弯曲的位置及方向,气枪加热的火焰要和弯曲的方向一致,否则会出现扭曲或更多的弯曲。

(2) 如果弯曲量较大,可分数次点热校正,不可一次加热时间过长,以免烧坏工件表面。

(3) 校正的过程与工件的材料、热处理硬度以及加热火焰强度的掌握等有关。

9. 钝铰刀的电化学法翻新修复工艺

在机械加工的制造、装配和修理中铰刀是必不可少的工具。经过多次切削及长期磨损后铰刀逐步变钝而失去了切削能力,铰刀的一般寿命为 1.5~2 年左右。对于已磨钝的铰刀常作报废处理,针对这种情况,可运用电化学法对其进行修复,经过电化学法处理后的翻新铰刀,不但具有新铰刀的锋利和使用寿命,而且所使用的设备简单,修复成本低,操作方便。

1) 基本原理

如图 1 所示,在一定比例成分的电解液中,将钝铰刀接在直流电源的阳极,铅板接在直流电源的阴极,通入直流电源后,铰刀的表面处于溶解状态,再利用电化学浸蚀,使铰刀的切削刃口变得锋利。

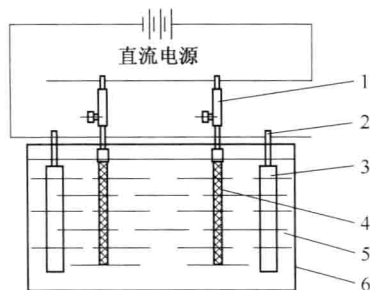


图 1 钝铰刀的修复原理图

1—阳极挂具(纯钛);2—阴极挂具(纯钛);3—铅板;4—铰刀;

5—电解液;6—液槽(聚氯乙烯)。

电化学翻新修复也就是使已磨钝的锉刀刃部重新变得锋利,可分为两个步骤来实现:

(1) 用工业级盐酸对锉刀的刃部进行腐蚀,彻底去除原锉刀表面的氧化层或锈迹,以保持良好的表面状态,为电化学浸蚀做好准备。

(2) 用电化学法浸蚀,使锉刀刃口变得锋利。

根据电流分布原理,锉刀尖部的电流密度较高,在强酸的腐蚀下,首先产生硬而牢固的氧化膜,这层氧化膜能防止锉刀尖部的强烈溶解,所以锉刀凹部的溶解速度相对于锉刀尖部的溶解速度要快些,这样就逐步恢复了锉刀的锐利性。

2) 修复工艺过程

(1) 检查要修复的锉刀是否有刃齿,如已过分磨损的就不能再修复了。用钢丝刷去除锉刀斜槽中的铁屑和油泥。

(2) 去除锉刀上的油污,具体方法为在氢氧化钠 20~25g/L,磷酸钠 75~85g/L,醋酸钠 8g/L 的水溶液(75~95℃)中浸 30~35min。

(3) 热水清洗,在 70~90℃水溶液中清除锉刀表面的碱液。

(4) 用流动冷水进一步清除锉刀表面的碱液。

(5) 对锉刀刃部进行腐蚀,将已去过油的锉刀在 33%的工业盐酸、六次甲基四胺 20g/L 中浸蚀,时间为 30~45min。

(6) 用流动冷水清洗锉刀表面的酸液。

(7) 电化学浸蚀,如图 1 所示,工件接阳极,铅板接阴极,接通直流电源。电化学溶液配方:硫酸 140~145g/L,硝酸 100~120g/L,OP 乳化剂 5g/L,硫脲 3g/L,水 1000mL,室温。工艺参数:根据锉刀的粗细程度合理选择电流密度,一般情况下,细锉 $I=1.5\sim2.5\text{A}/\text{dm}^2$,中锉 $I=3\sim5\text{A}/\text{dm}^2$,粗锉 $I=5.5\sim6.5\text{A}/\text{dm}^2$,加工时间为 15~30min。

(8) 用流动冷水清洗已修复的工件。

(9) 中和处理。在 5%碳酸钠溶液中浸入已修复的锉刀,进行酸碱中和。

(10) 后续处理。用流动冷水冲洗已完成电化学浸蚀的锉刀后,采用低压空气吹干,油封。