



机械加工经验丛书

车工钳工 高效刀具 应用实例

胡国强 编著

➤ 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

车工 钳工 高效刀具应用实例

胡国强 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书以车工和钳工刀具的应用为前提,以图文并茂的形式,列出了作者工作中设计及收集的车工、钳工典型高效刀具应用实例 236 例,这些经过实践检验证明为具有高效的加工工艺实例。车工部分的有外圆(内孔)刀具、切断刀具、螺纹刀具和综合刀具。如不锈钢断屑车刀、安全集屑车刀、自定位孔铰刀、高效切断刀、粗精蜗杆挑扣刀及各类内外径滚压头等高效实用刀具;钳工部分的:挤压丝锥、弹簧刮刀、小直径孔研磨、无横刃钻头等。运用这些高效的加工实例,就能显著地提高加工效率和加工质量,还能降低加工成本。

本书简明实用,可供中、小型企业机械行业的车工、钻工、钳工等技术工人、职业院校师生学习、参考。也可供工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

车工钳工高效刀具应用实例/胡国强编著. —北京:国防工业出版社,2010.5

(机械加工经验丛书)

ISBN 978-7-118-06655-5

I. ①车... II. ①胡... III. ①车刀②钳工—刀具(金属切削) IV. ①TG712②TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 240887 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 9³/₄ 字数 277 千字

2010 年 5 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5 000 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

“车工看家一把刀，钳工出手一把锉”。这是自 20 世纪 60 年代在机械加工工厂流传的两句“厂训”。它充分反映衡量一位优秀技术工人的职业能力时，还要看其能否精于运用自己的刀具，这也确定了刀具在车、钳两大工种中的重要地位。

改革开放三十多年来，我国机械工业得到了很大的发展。随着各种数控类机床的增加，切削速度的提升，促进了刀具切削材料及品种发生了可喜的变化。但在这些变化中，刀具的装夹结构、切削形式并没有多少改变。如车工刀具仍保持着左右外圆偏刀、端面刀、切断刀、镗孔刀和挑扣刀等；而钳工除了要运用好锯、锉、铰、冲、钻等基本刀具外，还必须了解车、铣、磨、线切割及电锯割等设备使用的金切刀具，以适应现代化企业的需要。

据有关部门统计，我国目前机床总量约 700 余万台，其中数控类机床总数占 100 余万台，而在大多数机械加工行业中，常规的通用机床仍占着很大的比重，因此，车、钳刀具仍然是技工们要熟练掌握加工的主要手段。

本书所列车工、钳工刀具的应用实例，除作者本人多年在生产一线设计的外，其余大多是搜集和查阅自 20 世纪 80 年代以来的千余册有关文献资料。如车工部分中有：“不锈钢断屑车刀”、“安全集屑车刀”、“自定位孔铰刀”、“高效切断刀”、“蜗杆挑扣刀”及各类“内、外径滚压头”等高效实用刀具；钳工部分中有：“挤压丝锥”、“弹簧刮刀”、“修复磨损铰刀高招”、“硬质合金镗钻”、“铆合冲头”、“小直径孔研磨”、“无横刃钻头”、“钻球面孔钻头”等。这些经过实践检验证明具有高效的加工工艺实例，至今仍丝毫没有因岁月的流逝而失去光彩。如果与当今车工和钳工在相同的加工工艺条件下比试，它们完全能发挥

其独特的功效而技高一筹。

本书所编著的刀具实例,有些看起来并不起眼,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,能起到事半功倍的效果。期望本书实例能为工矿企业的工程技术人员,中、高级技工,以及有关职业技术学院的师生提供帮助,在他们日常的生产和教学工作中得到借鉴和应用。

本书在编写过程中,除本人所经历的实例,还参考了《机械工人》、《机械工艺师》、《新技术新工艺》、《工具技术》、《机床》,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》、《应用机械学》、《机床与工具》和英国刊物《英国产品设计》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

车 刀 部 分

一、外圆刀具	1
1. 机夹可调式不锈钢断屑车刀	1
2. 机夹式间断切削车刀	2
3. 球形刀尖	4
4. 带冷却管槽的轧辊外圆刀	5
5. 切削高锰钢外圆刀	6
6. 可重磨的可转位车刀	8
7. 矩形拉延件边车刀	9
8. 热管外圆刀	10
9. 用车床加工盘铣刀后角	11
10. 陶瓷刀具的合理应用	14
11. 刀刃负倒棱的作用	19
12. 成形圆弧车刀	22
13. 高速长寿滚花刀	23
14. 金刚石镜面车刀	24
15. 回转式可转位刀	26
16. 400mm 宽刃精车刀	27
17. 硬质合金圆盘车刀	28
18. 滚轮式外圆滚压头	29
19. 斜刃精车刀具	31
20. 安全集屑车刀	32
21. 拉压式可转位外圆刀	33
22. 可调式端面组合车刀	35

23. 提高端面车削质量法	35
24. 橡胶车刀	37
25. 紫铜车刀	39
26. 机械夹固式搓板车刀	39
二、内孔刀具	41
1. 陶瓷材料的孔加工	41
2. 薄壁件的孔加工	42
3. 内孔车刀装夹的改进	43
4. 小锥孔样板刀的使用	45
5. 浮动孔铰刀	46
6. 小孔精镗刀	47
7. 简易多工位刀盘	48
8. 自定位铰刀	49
9. 机夹式小镗刀	50
10. 应急孔加工刀	51
11. 内圆球面车刀	51
12. 机夹可调单刃铰刀	52
13. 控制孔端面深度尺寸的组合刀具	53
14. 小孔的滚压加工	53
15. 枪钻断屑法	54
16. 减小孔锥度的经验	56
17. 精密球窝车刀	59
18. 钻中心孔限位法	60
19. 套料切断刀	60
20. 加工轴承沟道的转刀装置	61
21. 立方氮化硼刀具车削硬质合金模	62
22. 简易液冷深孔钻	64
23. 偏心导套割槽刀	65
24. 机夹式可调锥孔精铰刀	65
25. 不锈钢小孔精镗刀	67
26. $\phi 36\text{mm}$ 孔无刃挤压刀	68

27. 柔性连接自定心铰刀座	69
28. 内孔脉冲滚压刀具	70
29. 介绍几种内孔滚压头	72
30. $\phi 60\text{mm}$ 六珠浮动式滚压头	75
31. $\phi 125\text{mm}$ 单刀镗削滚压复合工具	77
三、切断刀具	82
1. 机夹式切断刀	82
2. 自紧式机夹切断刀	84
3. 双刃多面切断刀	85
4. 上压式可调机夹切断刀	86
5. 机夹式切断刀	87
6. 机夹可调式切断刀	88
7. 上压式机夹切断刀	89
8. 可调式机夹切断刀	91
9. 机夹式不锈钢切断刀	92
10. 可调式机夹切断刀	94
11. 可调式切断刀	96
12. 三种装配式切断车刀	97
13. 装配式端面切槽刀	101
14. 上压式切断刀	102
15. 废锯片改机夹切槽刀	103
16. 废锯片铣刀改切断刀	104
17. 小铜蜗轮切刀	105
18. 紫铜垫圈切刀	106
19. 切断刀刀型分析	108
四、螺纹刀具	110
1. 双齿螺纹车刀	110
2. 淬火螺纹环规挑扣	111
3. 正反螺纹刀架	113
4. 不锈钢梯形螺纹刀	115
5. 双头梯形内螺纹刀	116

6. 切根内螺纹车刀	117
7. 用陶瓷刀具精挑螺纹环规	118
8. 橡胶螺纹车刀	120
9. 旋风刀切削多头蜗杆	121
10. 带顶尖的套筒板牙	122
11. 螺纹简易自动退刀装置	123
12. 粗精挑蜗杆刀夹	124
13. 机夹式内螺纹车刀	125
14. 机夹式高硬度内螺纹刀	126
15. 机夹式梯形内螺纹组合车刀	127
16. 60°可转位螺纹车刀	128
17. 60°可转位内螺纹车刀	129
18. 机夹式高速不锈钢螺纹车刀	130
19. 滚珠丝杠螺纹精车刀	132
20. 螺纹高速车削刀架	133
五、综合刀具	134
1. 组合刀杆	134
2. 限位组合倒角刀	135
3. 枪栓式组合刀具	135
4. 镗孔、刮端面、倒角组合刀具	137
5. 多用旋转刀夹	139
6. 用车床钻铰圆孔和长槽	140
7. 内圆台阶可转位组合车刀	141
8. 齿轮箱盖组合车刀	142
9. 细长油管孔的刷削工艺	143
10. 橡胶皮车刀	144
11. 高速滚花刀	145
12. 高速挤压成型刀	146
13. 玻璃的车削	147
14. 提高刀架定位精度法	148
15. 无屑车刀	149

16. 加工钨钼铌及其合金车刀·····	149
17. 立方氮化硼刀具的应用·····	152
18. 金刚石滚压头·····	153
19. 用 CBN 刀具加工锡磷青铜工件 ·····	154
20. 槽深切削控制法·····	155
21. 车床改为砂带振动磨削·····	156
22. 多工位刀架·····	159
23. 车削球体的刀排·····	159
24. 密封圈的简易切削·····	161
25. 刀尖相对工件中心的影响及利用·····	162
26. 数控机床换刀系统故障诊断·····	164
27. 管子封口车刀·····	165
28. 玻璃钢套料车刀·····	167
29. 旋压加工·····	168
30. 自制仿形刀架·····	171
31. 可转位刀具优点及刀片重磨·····	172
32. 建立规范而环保式刀具刃磨室·····	175

钳 工 部 分

1. 齿轮倒角凿子 ·····	179
2. 多用途划线尺 ·····	179
3. 螺纹冲头 ·····	181
4. 简易砂布抛光法 ·····	181
5. 铰刀简易研磨法 ·····	182
6. 简易手动剪刀机 ·····	183
7. 沉孔抛光小窍门 ·····	184
8. 滚花冲纹法 ·····	184
9. 鍍铁板鍍子刃型 ·····	186
10. 挤压丝锥的应用·····	187
11. 分屑丝锥·····	189
12. 垂直导向丝锥·····	190

13. 攻制钢件丝锥的刃磨法·····	191
14. 同轴丝锥·····	191
15. 延长丝锥使用寿命法·····	192
16. 用普通丝锥攻钛合金·····	192
17. 攻不锈钢螺纹的丝锥·····	193
18. 内容屑丝锥的应用·····	193
19. 防止丝锥倒旋折断法·····	195
20. 大直径内容屑丝锥·····	195
21. 一次攻成形的丝锥·····	196
22. 丝锥的修复·····	197
23. 简易研磨棒·····	197
24. 可调研磨棒·····	198
25. 手动液压可调研磨棒·····	199
26. 轴承研具·····	201
27. 圆盘振动阀片研磨·····	202
28. 镜面电解研磨·····	204
29. 用凸面研磨加工平面·····	207
30. 深孔抛光·····	209
31. 中小直径内孔零件的研磨·····	210
32. 内孔研磨应用经验·····	212
33. 用台钻研磨模具内孔·····	214
34. 尼龙珩磨棒的应用·····	215
35. 弹簧刮刀·····	216
36. 浮动刮刀·····	217
37. 孔端面刮刀·····	218
38. 修理内螺纹的刮刀·····	219
39. 外径微调的机用铰刀·····	220
40. 铰刀刀刃质量对孔粗糙度的影响·····	220
41. 修复铰刀磨损的高招·····	222
42. 硬质合金铰刀的修复·····	223
43. 高速钢铰刀的修复·····	224
44. 用废旧硬质合金棒制作铰刀·····	227

45. 高效率高精度铰刀·····	228
46. 低碳钢多层管板孔的高速铰削·····	229
47. 简易装配式铰刀·····	231
48. 锯铝材锯条·····	231
49. 锯割橡胶的钢锯条·····	232
50. 巧用废锯条·····	232
51. 切除铆钉头的方法·····	233
52. 铆合冲头·····	234
53. 凿切悬空钢丝·····	234
54. 盲孔内六角的简易制作·····	234
55. 硬质合金刀片的酸性处理法·····	236
56. 接长刀柄的焊接·····	236
57. 钻头接长连接法·····	237
58. 攻丝倒角组合刀具·····	238
59. 省力铁皮剪·····	239
60. 板牙架的改进·····	240
61. 锉刀钻孔·····	240
62. 硬质合金鏊钻·····	240
63. 对铸造 CrMnN 耐热钢的钻削·····	241
64. 非对称修磨钻头可提高耐用度·····	242
65. 大孔多刃钻头·····	244
66. 精孔钻应用三例·····	245
67. 钻头刃口的钝化处理·····	250
68. 橡胶板钻孔钻头·····	251
69. 铝合金钻头·····	253
70. 钻头改磨内弧形铰刀·····	253
71. 软薄材料多用钻·····	254
72. $\phi 6\text{mm}$ 钢丝钻头·····	255
73. 改制中心钻·····	255
74. 机夹单刃可调铰钻·····	255
75. 简易装配式复合钻·····	256
76. 有机玻璃薄壁件的孔加工·····	257

77. 套料钻加工有机玻璃·····	258
78. 组合钻在钻油缸孔中的应用·····	259
79. 钻床切槽刀具·····	260
80. 钻头角度测量卡板·····	261
81. 无横刃钻头·····	262
82. 长刃复合深孔钻·····	263
83. 钻球面孔钻头·····	265
84. $\phi 105\text{mm}$ 可转位深孔钻·····	266
85. 基本群钻胡氏快速刃磨技能·····	267
86. 钻铤组合刀具·····	276
87. 简易角度铤钻·····	277
88. 钻、铤孔刀具·····	278
89. 钻头对中小窍门·····	279
90. 钻压装置·····	280
91. 在普通玻璃板上钻孔·····	280
92. 扩孔麻花钻的刃磨·····	281
93. 钳加工小诀窍·····	283
94. 简易制作橡胶小垫圈·····	283
95. 飞刀切削塑料件·····	284
96. 杠杆式内孔环槽刀杆·····	284
97. 斜面传动孔切槽刀具·····	286
98. 薄板套孔刀具·····	287
99. 环形垫圈去毛刺法·····	288
100. 去毛刺和倒角刀·····	289
101. 刀具热熔可脱塑料包装法·····	290
102. 金刚石笔的简易修复·····	291
103. 切断玻璃管的钳子·····	292
104. 反铤刀·····	293
105. 反铤加工刀具·····	293
106. 薄板铤孔刀·····	295
107. 底平面倒铤刀杆·····	296
108. 螺纹旋合反切沉孔刀·····	297

车 刀 部 分

一、外圆刀具

1. 机夹可调式不锈钢断屑车刀

1) 刀具结构

刀具结构如图 1 所示,采用 M6 内六角螺钉 1,插入焊有 15° 偏角的硬质合金挡屑压板 2 孔中,将牌号 YG6 的硬质合金刀片 3,压紧在刀杆 6 的刀垫 5 上。车刀结构简单,调节方便,装卸快捷。

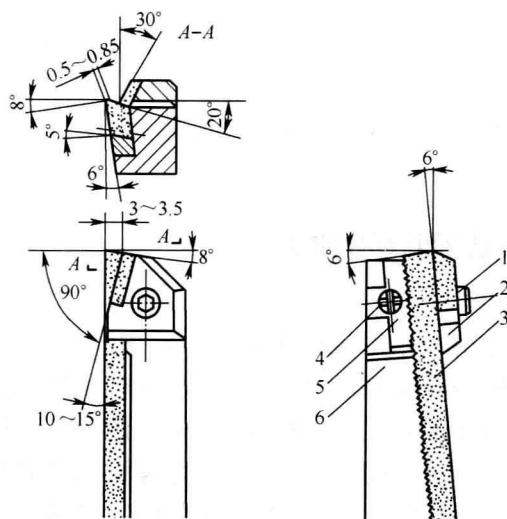


图 1 机夹可调式不锈钢断屑车刀

- 1—M6 内六角螺钉;2—压板;3—刀片;
4—M4 十字槽沉头螺钉;5—刀垫;6—刀杆。

2) 主要特点

(1) 采用 $(100 \times 10 \times 6)$ mm 长条形刀片, 刀片重磨率高, 使用寿命长。

(2) 刀片与刀垫采用 1mm 齿距啮合, 切削稳定无移动。

(3) 带有 15° 偏角的挡屑压板, 在切削中能使切屑呈 $(30 \sim 50)$ mm 长度卷屑折断。

(4) 刀具主偏角 90° 、主后角 6° 、刃倾角 6° 均在制作刀杆时生成, 从而减少对刀片的刃磨量, 提高了刀具的刚性及强度。

3) 工作条件

(1) 工件: 直径 (30×1100) mm 长轴, 材料为 1Cr18Ni9Ti 钢。

(2) 加工机床: C6140 (刀尖中心高度 24mm 以上车床均可使用)。

(3) 切削用量: $v = (80 \sim 120)$ m/min, $a_p = (1 \sim 2)$ mm, $f = (0.2 \sim 0.4)$ mm/r。

4) 注意事项

(1) 前刀面、主、副后刀面及刀尖 r , 刃磨后表面粗糙度不低于 $Ra0.9 \mu\text{m}$ 。

(2) 主刀刃及刀尖 r 须作 $-8^\circ \times 0.1$ mm 倒棱, 粗糙度不低于 $Ra0.1 \mu\text{m}$ 。

(3) 切削时用充足清洁的乳化液冷却润滑。

2. 机夹式间断切削车刀

1) 刀具结构

车刀结构如图 1 所示, 采用 $M8 \times 30$ mm 螺栓 1, 一端车成与其偏心 0.8mm 的 $\phi 6 \times 6$ mm 圆柱, 用 $\phi 6 \times 35$ mm 滚针 4 并磨成 3° 斜面。将两者分别装入刀杆 3 中, 再将内接圆 19mm 正四边形的废旧刀片 2 装入螺栓 1 的 $\phi 6 \times 6$ mm 圆柱上。顺时针旋紧螺栓 1, 使其贴压在滚针 4 的斜面上, 夹紧牢固, 在大切深量下无松动现象。其夹紧元件少, 结构合理及加工工艺简单, 制造周期短。

2) 主要特点

(1) 在制作刀杆刀槽面 $M8$ 螺纹及 $\phi 6$ 两通孔时, 均按设计要求

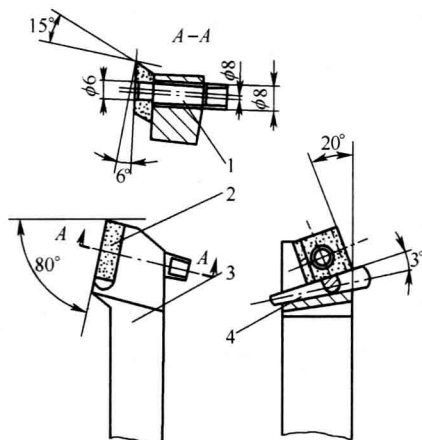


图1 机夹式间断切削车刀

1—M8 偏心轴;2—废可转位刀片;3—刀杆;

4— $\phi 6\text{mm}$ 滚针。

80° 主偏角、 6° 主后角及 20° 刃倾角加工。当刀片装入后,以上几何角度自然形成,从而减少对刀片的刃磨量,增加了刀片的强度。由于采用较大的前角和刃倾角,刀具切深量大且耐冲击,切屑呈银白色,切削负荷小,刀具使用寿命长。

(2)将大量磨损到极限的 YT14 硬质合金、内接圆 19mm 正四方的可转位废刀片 2,采用线切线割将其相对的两主后面切成 20° 前角,然后再刃磨副后角、过渡刃以及负倒棱,使其粗糙度达到 $Ra0.9\mu\text{m}$ 。使废刀更新(可转位一次),从而节省大量刀具费用。

(3)由于采用螺纹偏心及斜面滚针对刀片双重压紧,除夹紧力大外,刀片转位及拆卸极为快捷。

3)工作条件

(1)工件:外径及表面不规则的各类碳钢锻件、铸钢件等。

(2)加工机床:C6140 车床。

(3)切削用量: $v=(50\sim 80)\text{m}/\text{min}$, $a_p=(6\sim 10)\text{mm}$, $f=(0.15\sim 0.25)\text{mm}/\text{r}$ 。

4)注意事项

(1)加工前,机床的大、中、小溜板间隙须调整到最小值。

(2)如需夹顶工件,尾座应采用硬质合金固定顶尖。

(3)干切,无需添加冷却液。

3. 球形刀尖

对于低碳钢材质的零件,如不采用锻造或其他热处理方法改善其切削性能,一般切削刀具加工得到较低的表面粗糙度是比较困难的,被加工表面常呈淡灰色,毫无光泽,有明显的撕裂痕迹和刀痕。为此,采用修磨刀尖形状的办法,能稳定地控制被加工表面粗糙度在 $Ra3.2\mu\text{m}$ 以下。

球形刀尖如图 1、图 2 所示。在主后面与副后面相交的棱角处,沿整个棱缘用砂轮倒 $(0.2\sim 0.3)\text{mm}$ 棱角(图 1),然后用油石在刀尖处研磨。

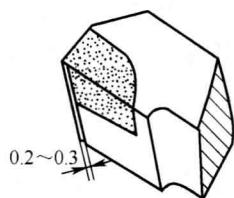


图 1 刀具倒棱角

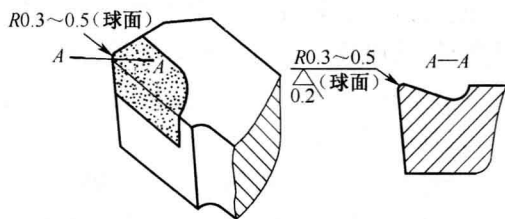


图 2 刀尖的修磨

按图 2 所示,将刀尖修磨成 $R(0.3\sim 0.5)\text{mm}$ 圆球面。刀具修磨好后,装于刀架上,使刀尖高出工件中心 0.5mm 即可加工(图 3)。

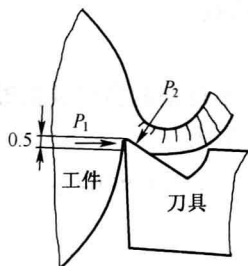


图 3 刀尖高出工件中心安装刀具