



机械加工经验丛书

综合工夹器具 应用实例

主 编 高建刚

副主编 支双林 吴峻峰 邢晓峰



国防工业出版社

National Defense Industry Press

机械加工经验丛书

综合工夹器具应用实例

主 编 高建刚

副主编 支双林 吴峻峰 邢晓峰

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

综合工夹器具(包括刨工类)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。如高效、简易、实用的线切割夹具、电主轴转子割扁工装、地球仪式夹具、实用快速定位装置、组合可调的V形铁、缓冲过渡支承、暖气片对接夹具、新型联轴器、手动切削装置、压力保温瓶防水碱装置、零件打字装置、用竹筷对金属制件进行抛光、快速分拣滚针法;如刨工类的自动定心拉刀夹头、多件夹紧装置、拉床加工楔键槽工具、牛头刨自动间歇圆周进给分度、简易刨齿夹具、自动分度刨齿夹具、拉刀快速夹头、插床上加工螺旋槽、龙门刨床改铣床的专用夹具、圆弧面刨削辅助装置等。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

综合工夹器具应用实例/高建刚主编. —北京:国防工业出版社,2014.1

(机械加工经验丛书)

ISBN 978-7-118-09030-7

I. ①综… II. ①高… III. ①切削—工具 IV. ①TG55

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 015452 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 3/4 字数 202 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,是保证产品质量安全和提高加工效率的重要手段,每当遇到产品零件在加工中的难点或高精度时,要求当事者能针对其重要的技术指标,作出正确合理的工艺判断和程序安排。如选择何种加工设备、确定最少的定位基准、设计何种工夹器具、刀刃量具等等。一句话,能以最经济和简捷的加工工艺,使毛坯件进去,以高品质零件快速地出来,从而占领竞争激烈的市场。这也是检验当今工艺设计人员和技术工人职业能力高低的重要条件之一。

本丛书之一综合工夹器具(包括刨工类)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。如高效、简易、实用的线切割夹具、电主轴转子割扁工装、地球仪式夹具、实用快速定位装置、组合可调的V形铁、缓冲过渡支承、暖气片对接夹具、新型联轴器、手动切削装置、压力保温瓶防水碱装置、零件打字装置、用竹筷对金属制件进行抛光、快速分拣滚针法;如刨工类的自动定心拉刀夹头、多件夹紧装置、拉床加工楔键槽工具、牛头刨自动间歇圆周进给分度、简易刨齿夹具、自动分度刨齿夹具、拉刀快速夹头、插床上加工螺旋槽、龙门刨床改铣床的专用夹具、圆弧面刨削辅助装置等。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。

苏州市八十高龄的胡国强机械金切刀具技能大师,为了传承各类实用高效技艺,特鼓励和组织其诸多弟子编写此丛书。他们在编写过程中,还参考了《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。囿于本丛书行文特点,所引资料未能如数标注出处,在此谨向本丛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。

限于编者水平,丛书中文、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

一、刨工	1
1. 半圆弧形长槽刨刀	1
2. 给插齿机加装上顶尖	2
3. 自动定心拉刀夹头	3
4. 简易自动拉刀夹头	4
5. 刨削斜燕尾槽夹具	5
6. 巧夹曲柄零件	8
7. 多件夹紧装置	9
8. 可调角度刨钻铰夹具	11
9. 拉床加工楔键槽工具	13
10. 工件拉刀两定位工装	14
11. 液力传动插槽装置	15
12. 两种通用可调夹具	17
13. 快速进退夹紧装置	18
14. 通用可调夹具	19
15. 牛头刨自动间歇圆周进给分度	21
16. 圆锥定位拉槽夹具	23
17. 简易刨齿夹具	24
18. 刨六方夹具	25
19. 淬火钢的大面积刨削	26
20. 精刨代替刮研导轨	28
21. 等距离齿形加工方法	29
22. 在龙门刨床上加工斜面	30

23. 自动分度刨齿夹具	32
24. 增大插床加工直径的方法	33
25. 巧改拉削冷却方式	34
26. 刨削斜面用正弦刨胎	34
27. 简易拉刀托架	35
28. 键槽推刀	37
29. 梯形内螺纹的拉削及拉刀	39
30. 卧式车床改拉床的转换夹具	40
31. 加工长六棱轴专用分度夹紧装置	42
32. 拉刀快速夹头	43
33. 刨床的创新使用	45
34. 实用 V 形夹	46
35. 多用夹板	47
36. 长齿轮轴插削时的装夹	47
37. 插床上加工螺旋槽	48
38. 打印标记的简单方法	49
39. 加工大节距链轮的专用夹具	50
40. 龙门刨床改铣床的专用夹具	51
41. 加工圆柱侧平面夹具	54
42. 简便快速拉削夹头	56
43. 扩大拉床工作范围的夹具	57
44. 一种实用的花键拉夹头	58
45. 大型圆锥齿轮简易刨齿夹具	59
46. 加工多形工件的磁性夹具	61
47. 螺旋油槽刨削装置	64
48. 光电靠模仿形刨削装置	65
49. 圆弧面刨削辅助装置	66
二、综合	67
1. 环形槽检查仪	67

2. 剃齿心轴刻线配磨·····	68
3. 滚细长釉齿轮的装置·····	69
4. 行星式带传动装置·····	70
5. 高效、简易、实用的线切割夹具·····	71
6. 橡胶密封条模具设计·····	73
7. 车削薄盘的可调垫铁·····	74
8. 线切割磁力夹具·····	75
9. 电主轴转子割扁工装·····	76
10. 模具型腔倾斜度的化学腐蚀 ·····	77
11. 简单的上下楼小车 ·····	78
12. 单工位气动门体发泡夹具 ·····	79
13. 螺口容器试压夹具 ·····	80
14. 可调式棒销联轴器胎具 ·····	81
15. 无级可调压板 ·····	83
16. 地球仪式夹具 ·····	84
17. 多功能可调式四面体夹具 ·····	84
18. 锥孔零件的定位方法 ·····	85
19. 简便实用的管接头 ·····	87
20. 实用快速定位装置 ·····	88
21. 简便可调的斜风口夹具 ·····	90
22. $\phi 108$ 氧枪喷头夹具设计 ·····	91
23. 滚制齿轮通用类 ·····	93
24. 去毛刺夹具 ·····	95
25. 采用夹具法去螺纹前半扣毛刺 ·····	96
26. 螺栓抗拉强度试验夹具·····	100
27. 非标准锥螺纹夹具·····	101
28. 剃齿胎具的改进·····	102
29. 顶套式剃齿夹具·····	103
30. CJ20 接触器机械连锁装置 ·····	105

31. 用角度靠模板加工转向摇臂轴齿·····	106
32. 组合可调的 V 形铁 ·····	107
33. 用浮动定心夹紧加工调速杠杆·····	108
34. 巧用模数铣刀插削内齿轮·····	109
35. 剃齿用复合式顶尖·····	110
36. 自动压管接芯夹具·····	111
37. 缓冲过渡支承·····	113
38. 齿轮去毛刺机·····	114
39. 安装列管式换热器专用夹具·····	116
40. 两顶针可调式的滚丝夹具·····	117
41. 曲轴斜齿轮划线装置·····	119
42. 暖气片对接夹具·····	121
43. 手动式钢丝绳穿插装置·····	122
44. 行星变速皮带轮·····	123
45. 钢管内圆夹具·····	125
46. 简单实用的板头卷·····	126
47. 借机床动力的半自动夹具·····	128
48. 三角皮带传动组合轮·····	129
49. 简易切余料定位装置·····	129
50. 新型联轴器·····	131
51. 简易定心滚齿夹具·····	132
52. 花键扩口工具·····	132
53. 手动切削装置·····	134
54. 线切割机床的定位分度工具·····	135
55. 钢体介质弹性夹具·····	137
56. 齿轮钻孔去毛刺夹具·····	140
57. 回收切削液中油料的装置·····	141
58. 加工高精度滚刀的分度装置·····	142
59. 轴键槽测量工具·····	143

60. 管子打压装置·····	144
61. 浮油抽取装置·····	145
62. 压力保温瓶防水碱装置·····	146
63. 零件的电化学刻印·····	146
64. 薄板类零件长度的工装保证·····	147
65. 链条捆紧器·····	149
66. 零件打字装置·····	150
67. 锥筒体的简易制作夹具·····	152
68. 薄形长条导轨板的加工·····	154
69. 摆架通用可调夹具·····	156
70. 防止钢丝绳索脱钩装置·····	160
71. 加工汽车零件新式滚齿夹具·····	162
72. 支承用球形万向节装置·····	165
73. 倒攻螺纹·····	166
74. 直滚柱滚压刀具·····	167
75. 冲床自动送料装置·····	168
76. 滴油润滑的中心架·····	172
77. 用竹筷对金属制件进行抛光·····	173
78. 几种曲轴吊具·····	174
79. 轴套类零件圆弧面滚字工具·····	175
80. 快速分拣滚针法·····	177
81. 液性塑料定心夹紧机构的应用·····	178
82. 校验孔在夹具设计中的应用·····	179
83. 带莫氏锥体的车用夹具检具·····	181
84. 测圆锥小端直径的检具·····	182
85. 薄形垫圈切割装置·····	183
86. 高压水试验用安全高效夹具的应用·····	185
87. 弯管夹具的设计改造·····	188
88. 安装盘簧的夹具·····	190

89. 超细超长拉簧绕制·····	191
90. 挤压螺母工具的设计与应用·····	192
91. 带顶尖正弦尺·····	194
92. 柔性制造与组合夹具·····	196
93. 柔性夹具的应用·····	202
94. 组合式夹具应用·····	204

一、刨 工

1. 半圆弧形长槽刨刀

在机械加工中,半圆弧形长槽作为一种特形面,一般采用特形铣刀在铣床上加工出来,但为了能用普通刨床加工出这种特形面,特设计了半圆弧形长槽刨刀,实现在刨床上加工,并将它应用到批量生产的多管模具加工中,解决了现场加工中铣床不足的问题,提高了加工效率。下面介绍这种半圆弧形长槽刨刀。

1) 结构特点

半圆弧形长槽刨刀的结构如图 1 所示,由三部分组成。

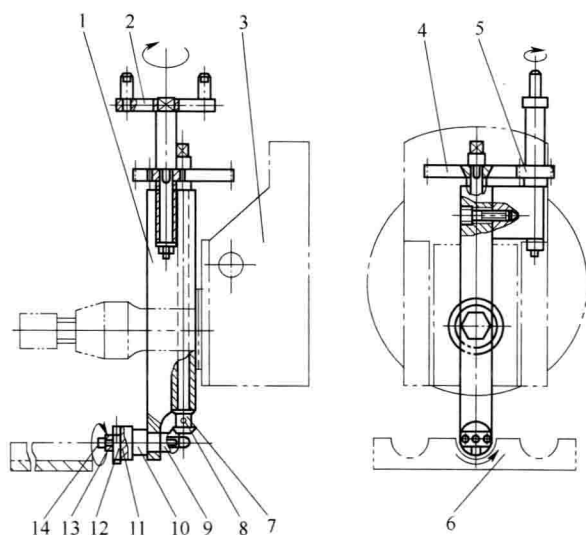


图 1 半圆弧形长槽刨刀结构图

1—垂直刀杆;2—手柄;3—刨床刀架;4、5—齿轮;6—工件;7、9—锥齿轮;
8—圆柱销;10—水平刀杆;11、14—螺钉;12—刨刀;13—压板。

(1) 传动装置。该刨刀在设计上采用一个两级传动机构,第一级传动采用圆柱齿轮 4 和 5 啮合,起减速作用,第二级传动由锥齿轮 7

和 9 啮合,起减速后改变运动方向的作用。采用两级传动机构是半圆弧形长槽刨刀在设计上的显著特点。

(2) 刀杆部分。半圆弧形长槽刨刀的刀杆属于“组合式弯刀杆”,它由垂直刀杆和水平刀杆两部分组成,为了增加该刀杆的刚性,垂直刀杆的截面应尽可能大些。

(3) 刨刀部分。结构图中零件 12 即是半圆弧形长槽刨刀的刨刀部分,材料是高速钢,其刀头结构可以按平面刨刀的形式设计,在水平刀杆上,它是用压板 13 通过圆柱头内六角螺钉 14 压紧,用平端紧定螺钉 11 调节刨刀的伸出长度,以适应加工圆弧规格的微小变化。

2) 使用特点

半圆弧形长槽刨刀与普通刨刀相比,在使用上的特点是刨削时的进给运动不同。使用半圆弧形长槽刨刀刨削时,要求操作者在滑枕每完成一次往复运动后,在手柄 2 上轻轻转过一定的角度,通过传动机构实现刨刀沿圆周方向的微量进给,这种刨刀沿圆周方向的间歇运动即构成进给运动。为了使刨刀的进给量能控制在很小的范围内,刨刀上两级传动机构的传动比应设计得尽量大一些。

3) 应用

在批量加工半圆弧形长槽时,尤其是在批量生产的多管模具加工中,粗、精加工都由铣床来完成,不仅加工成本高,而且可能造成铣床的工作量过于紧张。如果将其中的粗加工、半精加工通过半圆弧形长槽刨刀转移到刨床上完成,不仅降低了加工的成本,更重要的是解决了现场加工中铣床配置不足的问题,合理地调剂了铣床和刨床,间接提高了整个机加工车间的生产效率,这既是设计这种刨刀的初衷,也是这种刨刀的独特优点,这方面已在实际使用中得到检验。

在加工的圆弧槽直径变化比较大时,刨刀水平刀杆 10 可以制成不同的规格进行更换。因此,该半圆弧形长槽刨刀在结构上具有灵活方便的特点。

2. 给插齿机加装上顶尖

插齿加工轴齿轮,常遇到插齿机没有上顶尖,为此,自制了插齿机

上顶尖,给加工带来了方便。在 Y54 插齿机上加装上顶尖,主要有底座 2(图 1)和顶尖架 12。底座安装在原油盘位置,把油盘拆掉,用螺钉 3 固定底座,上面放置一个用薄铁皮制成的简易油盘 4,再安装密封胶圈 5,用压板 6 压紧,顶尖架 12 用螺钉固紧在底座的悬出部位。校正上顶尖中心后,配钻铰锥孔,打入锥销 15 即可。

遇有不同长度的工件,顶尖架 12 上的顶尖支承部分,可做成图 2 所示结构,顶尖支承部分利用导向键、T 形槽螺栓,在顶尖架上移动,以适应加工不同长度的工件。

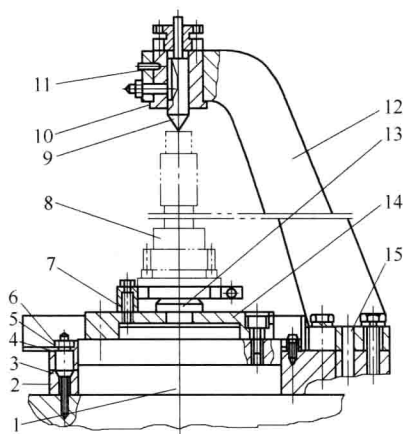


图 1 顶尖支承部分(一)

- 1—插齿机工作台;2—底座;3—内六角螺钉;
4—油盘;5—密封胶圈;6—压板;7—垫块;
8—工件;9—上顶尖;10—钢套;11—紧固螺钉;
12—顶尖架;13—下顶尖;14—拨盘;15—锥销。

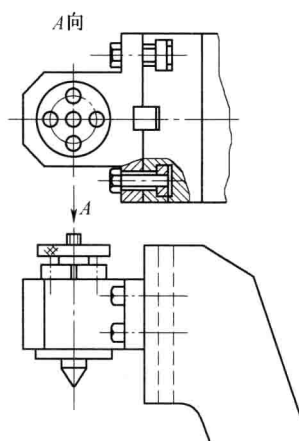


图 2 顶尖支承部分(二)

3. 自动定心拉刀夹头

如图 1 所示的自动定心拉刀夹头,解决了叶轮和轮毂的拉孔精度问题。图 1 所示为拉刀被夹紧时的工作状态。连接轴 1 的外螺纹与机床中的活塞杆内螺纹连接,当油缸中的压力油推动活塞运动时,活塞杆带动拉刀加工工件,在连接轴 1 上安装有压缩弹簧 2,并

加工出 3 或 6 等分的圆孔。每个圆孔内放两个直径相等的钢珠，孔与钢珠间有适当的间隙，另外还要开一个宽 10mm、深 6mm 的键槽，该键槽与滑套 4 上的螺钉 5 限制弹簧的伸缩量，滑套的一端用螺母旋紧。

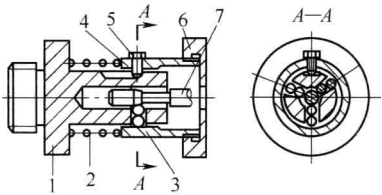


图 1 拉刀被夹紧时的工作状态

1—连接轴；2—弹簧；3—钢珠；4—滑套；5—圆头螺钉；6—锁紧螺母；7—拉力。

拉刀取出时的工作状态如图 2 所示，螺母 6 在连接轴所受反向推力作用下与油缸缸盖内端接触，滑套在连接轴上滑动。固定在滑套上的圆头螺钉在连接轴的键槽内滑动。当圆头螺钉位移到键槽的另一端时，弹簧被压缩。此时，钢珠的位置恰好在滑套的空刀槽内，于是拉刀就很容易地被取下。

结构中各部尺寸可根据需要和拉刀型号自行设计。

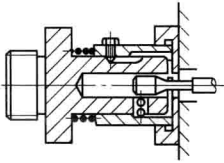


图 2 拉刀取出时的工作状态

1—连接轴；2—弹簧；3—钢珠；4—滑套；
5—螺钉；6—锁紧螺母；7—拉刀。

4. 简易自动拉刀夹头

在拉床上进行拉削加工，必须使用拉力夹头。而现在一般使用的拉刀夹头其结构较为复杂，制造麻烦，费用较高。为此，设计了一种简易自动拉刀夹头如图 1 和图 2 所示。

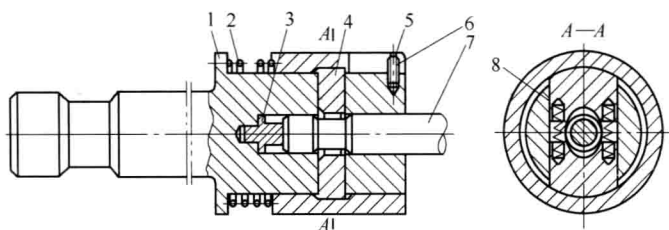


图 1 装刀状态

1—拉刀夹头体;2、8—大小弹簧;3—定位销;4—卡爪;
5—定位螺钉;6—滑套;7—拉刀。

该拉刀夹头主要由拉刀夹头体 1、定位销 3、卡爪 4、滑套 6 等组成,其使用方法及工作原理如下:图 1 为装刀状态。首先,将拉床主溜板开到最左边并压合限位开关,此时,自动拉刀夹头的滑套 6 后缩与夹头体 1 对齐,两卡爪 4 则在小弹簧 8 的作用下落入滑套 6 槽内,即两个卡爪 4 胀开,为安装拉刀做好了准备,这时将工件套入拉刀后将拉刀柄部插入夹头体 1 孔中并顶住定位销 3,然后开动机床主溜板进行工作行程,拉刀夹头体 1 随主溜板一起左移,滑套 6 则在大弹簧 2 的作用下右移,两卡爪 4 则从滑套 6 孔槽滑出而夹住拉刀(图 2 为工作状态),即可进行拉削加工。

该拉刀夹头具有结构简单、制造容易、费用低、使用方便可靠等特点。

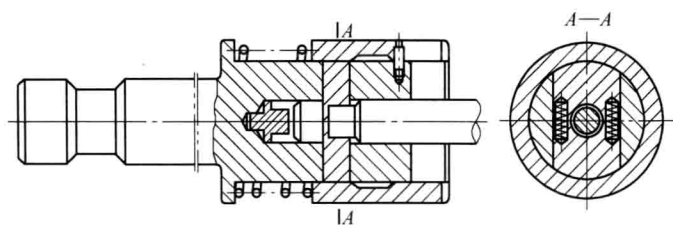


图 2 工作状态

5. 刨削斜燕尾槽夹具

在刨削如图 1 所示工件均布的 5 个 75° 斜燕尾槽时,因工件大,不

好定位,先在工件两端铸出 $\phi 80 \times 50\text{mm}$ 的圆柱台,并车出 2 个 $\phi 75\text{mm}$ 工艺台(图 2),同轴度要求 $\leq 0.02\text{mm}$,以它定位刨削 5 个斜燕尾槽,刨削后再切去工艺凸台。

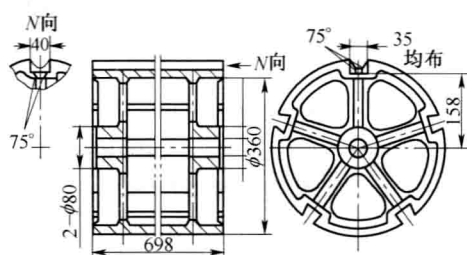


图 1 工件

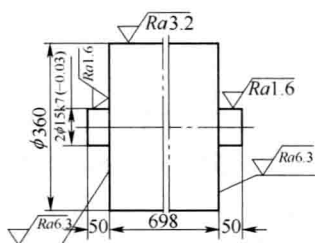


图 2 车出工艺台

在使用夹具时,将底座 1(图 3)放置在刨床工作台上,用键 5 定位后螺栓固定。工件放置在 V 形块 14 上后,用螺钉 18 夹紧,回转体 3 在底座 4 上可绕销 2 转动。回转体 3 与销 10 相配处开腰形槽,槽的尺寸根据工件尺寸 40mm、35mm、698mm 和燕尾槽斜度来确定,即

$$20 + \frac{(40 - 35) \times 600}{698} = 24.498\text{mm}$$

式中:销 10 直径为 20mm;销 10 与销 2 中心距为 600mm。加工燕尾槽两侧面时,分别将回转体 3 靠向销 10,再用其中一个紧定螺钉 12 使回转体 3 与销 10 靠紧,然后拧紧螺钉 7,即可开始刨削燕尾槽,当加工完一个燕尾槽后,松开螺钉 18,转动工件,用定位插销 8 在已