对称槽铣削夹具的设计

福建革新机器厂 (福州 350015) 肖文长

我厂有一工件如图 1 所示，有两条对称槽宽 $10^{+0.036}_{0}$mm，对其中心线对称度公差 0.03mm，对称槽夹角 70°±2′，$2\times\phi5^{+0.025}_{0}$mm 为工艺定位孔，单件生产可通过回转盘的旋转分度逐一铣削加工，但存在着劳动强度大、效率低，特别是角度 70°±2′不易保证，无法满足批量生产的需要。为此，我设计如下铣削夹具，较好地满足了产品的生产需要，且提高了生产效率。具体介绍如下：

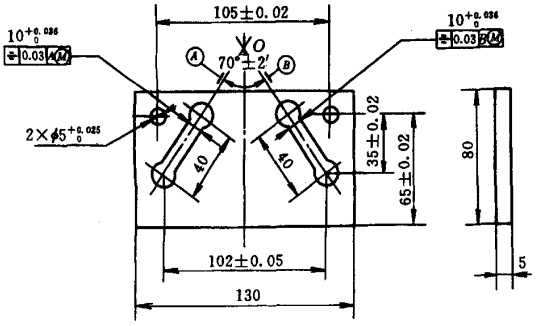

图 1

1. 夹具的原理

从图 1 可知：两条对称槽中心线相交于 *O* 点，中心线夹角 70°±2′，因此，我们将工件装在转盘上，由 $2\times\phi5^{+0.025}_{0}$mm 定位，工件图上 *O* 点设计在夹具回转轴的中心上，将所要铣削工件的第一槽设计成与夹具的基准面平行的位置，然后，通过转盘的转动和锥销的定位，使转盘连同所要加工的工件转过 70°，从而将工件的第二槽也旋转至铣削第一槽时的位置，这样就能方便地进行两槽的铣削加工。

2. 夹具的结构

该夹具如图 2 所示，主要由工件的定位夹紧、转盘的转动和转盘的分度定位三部分组成。

(1) 工件的定位和夹紧是实现工件在转盘上的定位和将工件夹紧。主要由转盘 2、圆柱销 11、工件压紧螺母 22、工件压紧压板 23、工件压紧螺杆 26 等组成。

(2) 转盘的转动是实现被固定在转盘上工件的两个待加工槽向加工位置转动且定位后将转盘锁紧。主要由回转轴 12、回转轴衬套 13、转盘压紧螺杆 14、转盘压紧螺母 15、转动手柄 21 等组成。

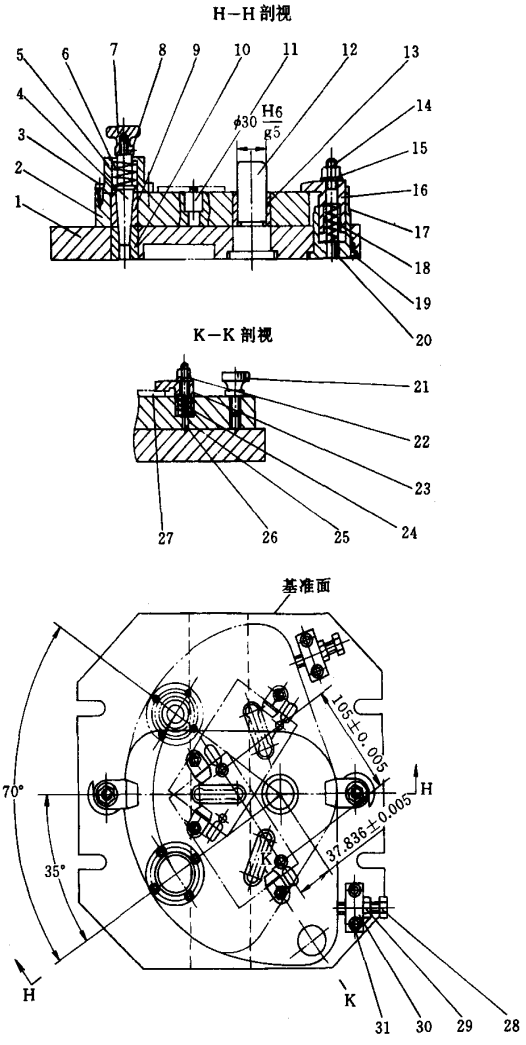

图 2

1. 底板 2. 转盘 3. 固定套紧定螺钉 4. 定位锥销 5. 弹簧固定套 6. 锥销复位弹簧 7. 锥销手柄 8. 锥销紧定螺钉 9. 转盘分度衬套 10. 底板分度衬套 11. 圆柱销 12. 回转轴 13. 回转轴衬套 14. 转盘压紧螺杆 15. 转盘压紧螺母 16. 转盘压紧压板 17. 套筒 18、24. 压板复位弹簧 19. 套筒止转销 20、25. 螺杆止转销 21. 转位手柄 22. 工作压紧螺母 23. 工件压紧压板 26. 工件压紧螺杆 27. 工件 28. 转盘粗定位螺栓 29. 螺母 30. 支承板 31. 支承板紧定螺钉

(3) 分度定位是实现转盘分度后的定位。主要由定位锥销 4、弹簧固定套 5、锥销复位弹簧 6、

锥销手柄 7、转盘分度衬套 9、底板分度衬套 10、转盘粗定位螺栓 28、支承板 30 等组成。

3. 夹具的工作过程

(1) 夹具的安装与调整　在普通立式铣床上，找正图 2 所示基准面并将夹具紧固在铣床工作台上，移动铣床纵向、横向丝杠，用百分表找正回转轴 12，使得铣床主轴中心与回转轴 12 中心同轴，锁紧铣床横向丝杠，铣床只作纵向和升降两种运动，从而保证铣削两槽时对称度 0.03mm 的要求。

(2) 对称槽的铣削加工　夹具调整完成后，将工件 27 装在转盘 2 的两个圆柱销 11 上，拧紧螺母 22，由压板 23 将工件夹紧，此时定位锥销 4 在复位弹簧 6 的作用下，自动嵌入底板分度衬套 10 内，拧紧螺母 15，由压板 16 将转盘 2 紧固在底板上，装上专用铣刀，铣床纵向切削，即能铣削出第一槽。接着铣削第二槽：降低铣床工作台至工件能脱开铣刀位置，松开螺母 15（逆时针旋转螺母半圈至一圈），拔起定位锥销的手柄 7，使定位锥销 4 克服复位弹簧 6 的阻力，从底板分度衬套 10 内退出，同时推动手柄 21，将转盘连同工件转至另一粗定位螺栓处，定位锥销 4 在复位弹簧 6 作用下，自动嵌入另一底板分度衬套内，接着拧紧螺母 15，由压板 16 将转盘紧固在底板上，上升铣床工作台，铣床纵向切削，便能铣削出第二槽，松开螺母 22，转开压板 23，取出工件，完成该工件两条对称槽的铣削加工。

(3) 工件对称槽的检验　两条槽宽 $10^{+0.036}_{0}$ mm 可由板式塞规的通止端进行检验，两槽对称度 0.03mm，由综合位置量规检验。

(4) 两对称槽分粗精铣加工　两槽粗铣为 9.8mm，粗精铣使用同一夹具，铣削过程也完全相同。

4. 夹具制作应注意的工艺问题

(1) 回转轴 12 与回转轴衬套 13 配合选用 ϕ30H6/g5，为了提高配合精度，实际要求其配合间隙不大于 0.005mm，且要求转盘转动灵活自如。

(2) 两圆柱销 11 和分度衬套 9、10 相应装配孔的加工，应安排在底板 1 和转盘 2 外形加工合格并按 (1) 要求组装完成后，由精密坐标镗床加工。保证图 2 所示：圆柱销位置 (105 ± 0.005) mm 和 (37.836 ± 0.005) mm (此尺寸由图 1 中，根据三角函数关系计算得出)，保证分度角度 35°、70°的要求。

(3) 此夹具定位采用锥销形式，可消除其配合间隙，提高定位精度。定位锥销 4 与分度衬套 9、10 加工工艺为：首先，将定位衬套 9、10 按长度方向合为一体，淬火后，先磨定位衬套内孔锥面，然后，以定位衬套内孔锥面为基准，磨削衬套外圆；定位锥销 4 的外锥面应与定位衬套内锥面配磨完成，保证配合接触面达 90% 以上；最后，由线切割机床将连为一体的衬套割成两件，完成定位衬套 9、10 和定位锥销 4 的加工。

(4) 工件在转盘上由两个圆柱销 11 定位，构成过定位。过定位的定位精度较高，但要求工件上 2 × $\phi5^{+0.025}_{0}$ mm 定位工艺孔必须由专用钻模钻出。圆柱销 11 与工件定位孔配合选用 ϕ5f6。转盘上开两个长槽 (在圆柱销附近) 是为了方便工件的取出。

此夹具结构紧凑，定位精度高，操作方便，较好地满足了工序加工的需要，深受操作者的欢迎。

(收稿日期：20040623)

(上接第 26 页)

(5) 我们对常见的滚轧花键问题及解决方法总结 (见附表)。

附　表

发现的问题	查找的原因	解决方法
轧滚后齿顶尖 (外径大)	滚轧前工件余量大	减小滚轧前工件余量
滚轧后齿顶平 (外径小)	滚轧前工件余量小	增大滚轧前工件余量
滚轧后齿顶起毛刺 (单边少量毛刺)	两滚轮牙位相对位置错位	重新进行牙位调整
滚轧后花键椭圆 (齿顶一半尖，一半平)	滚轧前工件圆柱度或与中心孔的同轴度差	提高滚轧前工件圆柱度或与中心孔的同轴度
滚轧后花键齿侧起褶皮	两滚轮牙位相对位置错位	重新进行牙位调整
滚轧后花键多一齿	滚轧前工件余量大	减小滚轧前工件余量
滚轧后花键出现轴向锥度	两滚轮不平行	调整两滚轮平行度
滚轧后齿顶严重中凹和顶凸	滚轧前工件余量大	减小滚轧前工件余量
批量滚轧后跨棒距尺寸不一致	①滚轧前工件尺寸差距大 ②工件硬度值差距大	①滚轧前工件尺寸公差范围应在≤0.04mm ②工件间硬度在 15～20HB 范围

(收稿日期：20040822)