

薄纸板的另类高效机加工工艺创新

■ 豫西工业集团河南北方红阳机电有限公司 (南召 474678) 毛 永

摘要: 对于科研用单件小批量薄纸板产品的加工, 利用摇臂钻床, 根据高速旋转切割传递原理, 实现薄纸板的切割, 可降低生产成本、提高生产效率。

1. 产品结构及工艺需求

某科研项目的零件之一调整垫片是我单位承接的机加产品, 其材质为QB1314-91, 是0.5mm厚的硬纸板。调整垫片的具体尺寸如图1所示, 外径160mm, 厚度0.5mm, 科研阶段用量不多于

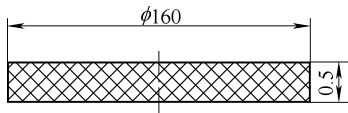


图1 调整垫片

100件。

该产品过去通常是利用冲压机和冷冲模具冲压而成, 生产效率高, 适用于设计尺寸定型后的大批量生产。但是在某项目的科研阶段, 各个零件设计尺寸不定型、变化大, 导致此工艺冷冲模具改动、加工制作成本高, 不适用于科研单件小批量生产。

2. 工艺创新

我单位以工具工装生产为

主, 在设备配置上没有冲压机。外协加工批量小, 外协单位不愿意做。在这种情况下, 试验采用一种高速旋转切制工艺, 利用摇臂钻床在X、Y、Z轴方向上的移动和在Z轴方向上的旋转来共同完成快速高效旋切工件。由于其具有效率高、能快速切除非金属材料(纸板、软橡胶板)的优点, 非常适合加工厚0~30mm的纸板和软橡胶板, 从而实现了单

合金套的外壁涂一层专用抛光皂(见图9), 然后起动主轴, 主轴转速 $n=500\text{r/min}$, 利用抛光轮对其外圆进行抛光处理。

最终加工完成后的零件如图10所示。



图9 抛光皂

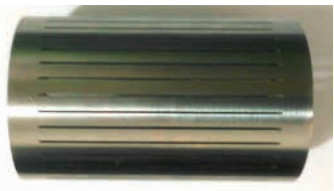


图10 成品零件

7. 结语

钛合金材料是典型的难加工材料之一, 我们在工作中要理论结合实际, 不断积累加工经验, 针对具体问题制定出切实可行的钛合金加工工艺方案。

本文对加工该类零件的设备、刀具、夹具、切削参数及其他一些工艺方法进行归纳、总结和论证、应用, 以期更好地指导实践中钛合金的加工, 文中的加工方法可能不是最佳方案, 欢迎同行批评指正。

参考文献:

[1] 王文斌, 林忠钦, 李奇, 等. 机械设计手册[M]. 北京: 机械工

业出版社, 2004.

[2] 李洪. 机械加工工艺手册[M]. 北京: 北京出版社, 1996.

[3] 张耀宸. 机械加工工艺设计手册[M]. 北京: 航空工业出版社, 1987.

MW (收稿日期: 20160408)

专家点评

锯片切割外圆窄槽的方法比较简单实用, 当薄壁零件的刚性较差时, 建议使用较小直径的锯片, 减小切入进给时的吃刀阻力。

件、小批量，不用冲压机、冷冲压模具来生产。

(1) 所需设备：摇臂钻床一台。

(2) 所需工具：自制旋转切刀（见图2）一把，材质为T10A，热处理方式为尖角局部淬火，硬度为50~55HRC；木板（见图3）一块；图钉若干；锤子一个。

(3) 工艺原理：将自制旋转切刀装到摇臂钻床上，将1m×2m的硬纸板用图钉固定在1m×2m的木板上，通过摇臂钻床主轴的高速旋转带动自制旋转切刀，向下运动至木板上，从而切割纸板达图样要求的尺寸。自制旋转切刀的内孔尺寸就是图样中纸板的外径尺寸。随着摇臂钻床主轴的向上抬起，切掉的纸板

会自然掉落，对于难掉落的纸板，可以通过自制旋转切刀上的排气和退料孔，用筷子向下退料即可。进而通过摇臂钻床的X、Y轴的运动，按排列顺序再切割出许多纸板，实现小批量生产。

3. 后续工艺延展

(1) 此创新工艺适用于材质为QB1314—1991、厚1~5mm硬

纸板的调整垫片的加工。

(2) 后续由于科研项目的不不断改进，随着自制旋转切刀的内孔尺寸大小的变化，可以加工出不同外径的纸板。

(3) 后期在自制旋转切刀的内孔中心位置再增加一外径切刀（见图4），还可以同时切割出有内孔的圆圈纸板（见图5）。

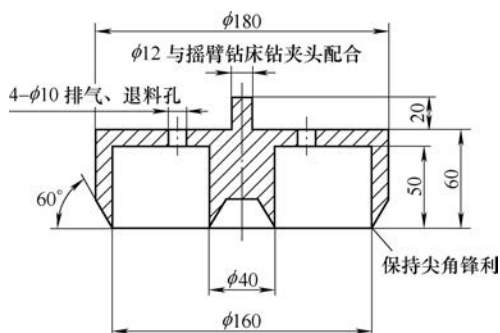


图4 增加一外径切刀的旋转切刀

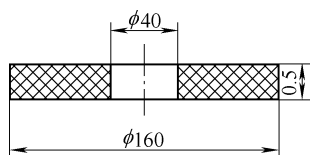


图5 有内孔的调整垫片

版。上海：上海科技出版社，1993。

MW（收稿日期：20160426）

专家点评

文中的自制旋转切刀和金属加工中钻削薄板的月牙钻头相似，必须保持刃口锋利，淬火后可以磨削或者研磨加工。对于难掉落的纸板，通过旋转切刀上的排气和退料孔，用筷子向下退料比较麻烦，停机操作也影响加工效率。作者可考虑在切刀内孔增加简易的退料装置，随着摇臂钻床主轴的向上抬起，利用弹簧压板或压缩空气将纸板弹出，既高效又安全。

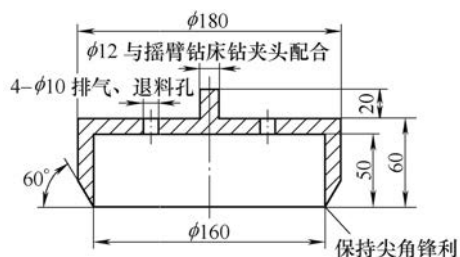


图2 自制旋转切刀

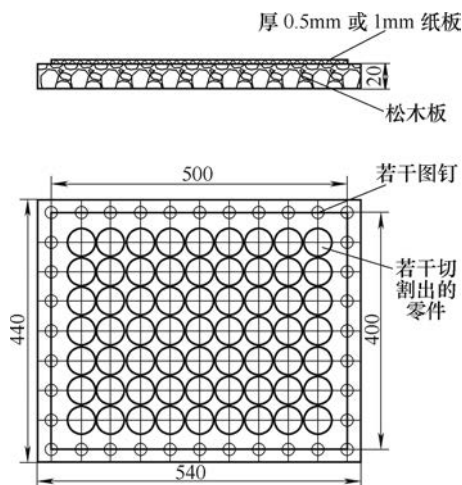


图3 木板

4. 结语

综上所述，利用现有的设备（摇臂钻床）和工具（自制旋转切刀、木板、图钉及锤子），利用力学中力的高速旋转切割传递原理，将复杂问题简单化，轻而易举地切割薄纸板，实现小批量生产，在很大程度上降低了生产成本、提高了生产效率。

参考文献：

- [1] 孟少农. 机械加工工艺手册[M]. 北京：机械工业出版社，1991.
- [2] 袁哲俊，刘华明. 刀具设计手册[M]. 北京：机械工业出版社，1999.
- [3] 袁哲俊. 金属切削刀具[M]. 2