

漏斗形分布深孔系组合夹具

胡江林¹, 乔华², 张伟², 贺凤宝²

¹上海工具厂有限公司; ²大连工业大学

摘要: 机械加工过程中, 加工折线孔需将工件分两次装夹, 如有多个不同角度方位的折线孔 (通称“漏斗形分布孔系”), 需多次装夹, 操作繁琐, 且难以保证精度。使用本组合夹具能快速、精确、批量地加工多个不同角度方位的折线孔, 大大提高了生产质量和效率。

关键词: 组合夹具; 深孔; 钻削加工; 漏斗形分布

中图分类号: TG574

文献标志码: A

Modular Fixture of Funnel – shaped Distribution's Deep Holes

Hu Jianglin, Qiao Hua, Zhang Wei, He Fengbao

Abstract: In the machining process, the workpiece has to be clamped twice when processing a hole of polyline. If the workpiece has a plurality of different angular orientation of the polyline hole (known as "the holes of funnel – shaped distribution"), it requires multiple fixture processing, which is complex and difficult to assure the accuracy. Using the dedicated modular fixture, fast and accurate batch processing of multiple different angular orientation polyline hole can be realized, and the production quality and production efficiency are improved.

Keywords: modular fixture; deep hole; drilling; funnel – shaped distribution

1 引言

在连续铸钢过程中, 通常要使用带水道孔的模板来冷却高温钢水。模板的结构如图 1 所示, 以 O_1O_2 为界, 两侧分别为水平孔组 L_1, L_2, L_3, L_4, L_5 , 斜孔组 X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 。斜孔的倾斜角度不一致, 但与水平孔构成的折线孔中心引线交点均在直线 O_1O_2 上; 加工这组斜孔时, 装夹工件的夹具至少需调整 5 次, 每次还需移动一次工作台; 否则, 就需调整夹具 10 次。同时, 这组斜孔长径比很大, 调整夹具与移动工作台时稍有误差, 就会使斜孔偏心, 造成折线孔的中心线交点处不通, 导致工件报废。

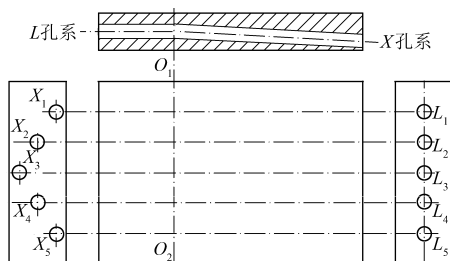


图 1 模板的结构

2 夹具设计

为解决上述问题, 在深孔钻床上设计一套专用

组合夹具 (其结构如图 2、图 3 所示), 用于加工工件 10 上多个中心线交点在同一直线上的漏斗形分布孔系, 具体结构包括: 摆动模具 1、模具底座 2、回转机构 3 和用于调整摆动模具 1 倾斜角度的分度机构 4。

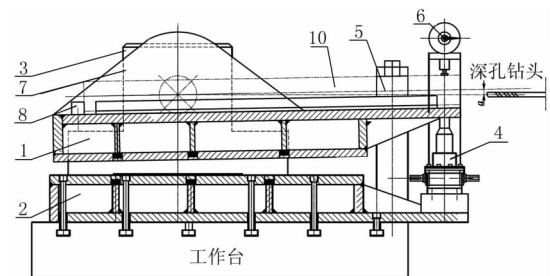


图 2 组合夹具的结构

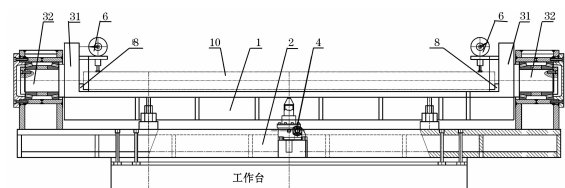


图 3 组合夹具的结构

模具底座 2 固定于深孔钻床的工作台上; 回转机构 3 和分度机构 4 固定于模具底座 2 上; 摆动模具 1 设于回转机构 3 上, 并绕回转机构 3 的回转轴摆动; 工件 10 装夹于摆动模具 1 上, 并且工件 10 上漏斗形分布孔系的多个折线孔的中心线交点位于回转机构 3 的回转轴线上。其中, 回转机构 3 包括

两个回转支座 32 与两个回转轴 31;两个回转支座 32 分别固定于工件 10 外侧、漏斗形分布孔系的多个折线孔的中心线交点的延长线处的模具底座 2 上;两个回转轴 31 分别设于两个回转支座 32 的轴承孔中。摆动模具 1 固定于两个回转轴 31 上。分度机构 4 固定于回转轴线径向远端的摆动模具 1 边缘下方的模具底座 2 上,本例中零件大,且折线孔夹角小于 10° ,所述分度机构 4 可采用油压千斤顶(也可采用升降减速器或电动升降机)。同时,如加工的零件体积小或宽度尺寸小,所述的分度机构 4 为一个(见图 2),固定于回转轴线径向远端的摆动模具 1 边缘下方的模具底座 2 中心线处,即可满足分度要求。如加工的零件体积大或宽度尺寸大,则所述分度机构 4 可为两个(见图 3),分别固定于回转轴线径向远端的摆动模具 1 边缘下方模具底座 2 中心线两侧的对称位置。

本套夹具还包括用于测量摆动模具 1 倾斜角度的千分表 6;千分表 6 固定于回转轴线径向远端的模具底座 2 上,其距模具底座 2 的距离大于工件 10 距模具底座 2 的距离,从而更准确地测量出摆动模具 1 的倾斜角度。如千分表 6 的测量点到多个折线孔的中心线交点的距离为 A ,油压千斤顶使工件 10 升高的位移量是 h ,则角度为: $\alpha = 10^\circ \tan(h/A)$,此角度 α 即为加工出的折线孔的夹角。若折线孔的夹角大于 10° ,则分度机构 4 可采用蜗轮—蜗杆分度盘,直接设于绕回转机构 3 的回转轴 31 一端,也可实现回转分度。

该组合夹具还可将工件 10 夹紧在摆动模具 1 上的夹紧机构 5;夹紧机构 5 固定于模具底座 2 上,其距回转机构 3 的距离最好大于其与分度机构 4 之间的距离,以使工件 10 更好地夹紧在摆动模具 1 上;即便在分度机构 4 调整摆动模具 1 的倾斜角度时,工件 10 也能夹紧在摆动模具 1 上,保证所加工折线孔的精确度。为实现工件 10 的准确定位,所述摆动模具 1 与工件 10 之间设有用于工件 10 定位的一组定位块 8。定位块 8 通过螺钉固定于摆动模具 1 上。一组定位块 8 有两到三个,可采用一面两销定位或三面定位。

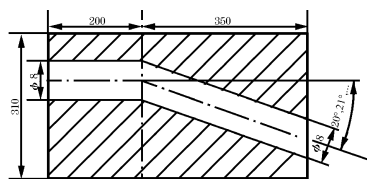


图 4 试验工件数据

3 试验

工件材料:ZG40GCr9Si2 耐热钢;加工要求:孔径 $\phi 8$,水平部分孔深 200mm,倾斜孔孔径 $\phi 8$,孔深 350mm,倾斜角度为 20° 、 21° 、 22° 、 23° 、 24° ;倾斜度要求用传统夹具和本专用夹具分别对工件进行加工试验,试验结果如表 1、表 2 所示。

表 1 加工时间

夹具类型	辅助时间(s)	加工水平孔用时(s)	加工倾斜孔用时(s)	总用时(s)
传统工艺	312	1285	2310	3907
新型工艺	125	1175	2115	3415

表 2 倾斜孔倾斜度的测量

夹具类型	孔 1	孔 2	孔 3	孔 4	孔 5
传统工艺	$20^\circ 2' 35''$	$21^\circ 1' 17''$	$22^\circ 2' 44''$	$23^\circ 3' 21''$	$24^\circ 2' 13''$
新型工艺	$20^\circ 21''$	$21^\circ 18''$	$22^\circ 32''$	$23^\circ 1' 12''$	$24^\circ 29''$

4 结语

本组合夹具结构简单,便于组装和拆卸,且寿命长,效果好,成本低,可大大提高生产质量和生产效率,已申请专利(专利受理号:201220071648.4)。

参考文献

- [1]郑文纬,吴克坚. 机械原理(第七版)[M]. 北京:高等教育出版社,1996.
- [2]濮良贵,等. 机械设计(第八版)[M]. 北京:高等教育出版社,2006.
- [3]吴宗泽. 机械设计禁忌 500 例[M]. 北京:机械工业出版社,1997.
- [4]洪钟德. 简明机械设计手册[M]. 上海:同济大学出版社,2002.

第一作者:胡江林,工学硕士,高级工程师,上海工具厂有限公司,200093 上海市

First Author:Hu Jianglin, Master, Senior Engineer, Shanghai Tool Works Co., Ltd., Shanghai 200093, China