

卧式数控钻床加工能力开发工装夹具设计研究

孙焕丽

宁夏天地奔牛实业集团有限公司 宁夏石嘴山 753001

摘要: 为发挥数控设备双主轴的优势,提高产品的加工效率,同时提高设备的利用率,特设计一次装夹两件工件的自动旋转及压紧工装夹具,通过四次旋转;两件工件上的6道工序通过一次装夹完成,提高产品的加工效率,提高设备的利用率。

关键词: 双主轴;一次装夹;自动旋转;利用率;效率

Research on fixture design of horizontal CNC drilling Machine processing capacity Development

Huanli Sun

Ningxia Tiandi Benniu Industrial Group Co. LTD Ningxia ShiZuiShan 753001

Abstract: In order to give full play to the advantages of CNC equipment double spindle, improve the processing efficiency of products, and improve the utilization rate of equipment, the design of a clamping two workpiece automatic rotation and compression fixture, through four rotation. Two pieces of workpiece on the six processes through a clamping to complete, improve the processing efficiency of products, improve the utilization of equipment.

Keywords: double spindle; One clamping; Automatic rotation; Utilization; efficiency

1. 现有设备性能及使用说明

卧式数控双头钻铣床主要定位为加工链轮轴两端螺纹孔,但是设备刚性好,加工能力强,加工效率高,只加工轴两端螺纹孔产能富裕。为了更大化的利用设备,发挥设备的优势,需要开发设备其他功能,提高设备的开动率及利用率。因此考虑将轴上所用孔(外圆孔、端面孔)及外圆槽在该设备上一次干成。

1.1 设备性能及加工现状

一次装夹一根轴,完成轴两端面螺纹孔的加工。但是设备刚性强,效率高,两班倒,一天可完成16根轴,一年工作300天,可完成4800根轴,实际的工作量,一年的产能只有约2400根轴加工,设备的效能只能发挥约50%的效能,因此需要开发及利用设备;同时工件需要频繁的上下料及找正,操作者工作量大;轴上外圆的孔

及外圆的槽还需要在其他两台设备(分别是立铣和摇臂钻床)干成,工件辅助及周转时间长,普通设备加工效率及质量低^[1]。

1.2 方案介绍

发挥数控设备双主轴的优势,增加旋转装置,加工轴类产品外圆上的孔及槽;根据设备行程尺寸设计,同时装夹两件轴,两件轴的中心距确定为800,不可调整,其中一件轴的中心与主轴加工的极限中心距为150,也不可调整,轴端加工的螺纹孔的中心距 ≤ 300 。这样确保工件旋转后,两端主轴的距离最小为1000时可以满足加工要求,同时在径向定位不调整时,可以更多的覆盖外圆的加工长度(如图1);依据加工零部件的尺寸规格,设计的旋转胎面积为:1200×1600mm,中心到原工作台两端分别为800mm,端面覆盖加工面为 $\Phi 300$ mm;4个装夹工件的V型铁独立可调,侧面覆盖0-2500mm;工作台尺寸2000*1600;Y轴到工作台距离,低点520、高点1040;X轴行程750。机床主要对零件端面、外圆上的孔、面加工。先加工两端面,然后将工件旋转90°,加工侧面孔(如图2)。

作者简介: 孙焕丽(1975年7月-),女,汉族,内蒙古乌盟人,内蒙古农业大学,大学本科,工程师,在宁夏天地奔牛实业有限公司从事机械加工的工艺技术工作,邮箱:735602777@qq.com。

4个V型铁和4个压板组合互相独立,可以单独进行调整,V型铁及压板组合前后的调整范围为350-1400mm,高度范围:700-911mm,在设备的加工行程范围内。采用专用的高精度转台、夹具,能够一次装卡完成零件钻削、攻丝、铰孔部位的加工,保证零件精度;夹具能够充分的保证机床在实现自动加工过程中的安全、可靠性^[2]。

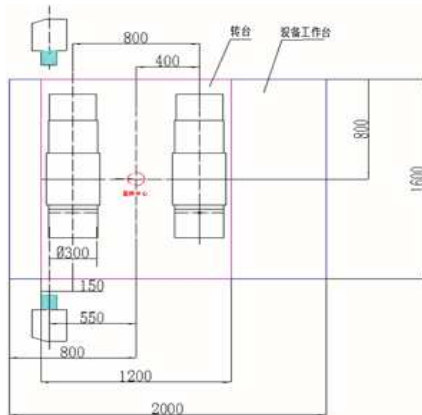


图1 加工轴1两端

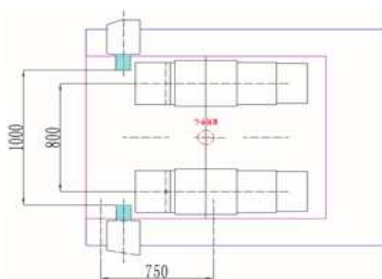


图2 旋转90度,加工左端两侧

1.3 工装夹具使用及自动控制说明

工装夹具与卧式数控钻床配合使用;由转盘、V型铁、油缸压板及辅助件以及伺服驱动装置等组成,工装夹具由卧式钻床控制实现要求的动作,不可以脱离机床独立工作;转盘旋转90度,180度,270度转动是通过电机驱动,旋转到位后自动限位;V型铁及压板组合前后移动靠手动旋转手轮由丝杠带动实现前后调节;压板压紧是通过油缸自动压紧,液压控制另外配置液压站控制;根据零件加工要求通过编程和M代码进行控制,满足零件各尺寸的加工(如图3);

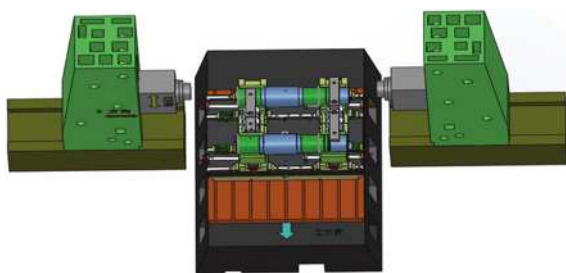


图3 夹具示意图

2. 工装夹具制作后的效果

(1) 将公司产品轴上的3道工序合并成1道工序(钻端头孔、铣外圆槽、钻外圆孔),一次装夹2件,通过3次旋转,完成2件轴上的6道工序;由三台设备完成的工序减少到一台设备,降低辅助时间,提高加工效率;

(2) 由一次装夹一件轴改造为一次可以装夹两件轴,手动装夹更改为自动装夹及自动旋转,降低操作人员劳动强度;使用数控编程完成各工序,提高了产品质量^[3]。

(3) 公司产品轴上的三道工序(钻端头孔、铣外圆槽、钻外圆孔)加工效率提升20%以上;开发及利用卧式数控双头钻铣床应用功能,实现一次装夹,完成链轮轴上所有孔及槽的加工,链轮轴加工效率提升10%以上,设备利用率提高20%以上;设备利用率由50%提高到80%。

3. 工装夹具制作使用存在的问题

(1) 辅助时间长:三道工序三类设备,每道工序加工时间短(钻攻两端螺纹孔用时50分钟,外圆孔10分钟,外圆槽10分钟),但是辅助时间长(上下工件、装夹找正及转运)而且三类设备不在同一个区域内,工件周转时间长,影响产品的加工效率。

(2) 资源浪费:三道工序需要有三个操作者利用三台设备来完成,需要有三套工装夹具,同时利用天车及叉车在车间内进行转运工件,而且利用普通摇臂钻床及普通铣床还需要划线工划线后才能完成^[4]。

(3) 质量不稳定:外圆孔及槽均为人工划线及普通设备干成,质量存在不稳定。

4. 结束语

依据设备的功能及特点,设计及制作与设备功能相契合的专用工装夹具,在工装夹具上装夹两件轴,通过4次旋转,完成两件轴上所有孔及槽的加工;工装夹具有自动压紧功能,可以根据轴径尺寸调节装夹范围。同时压紧工装也可根据外圆孔及槽的位置灵活调整径向的压紧位置,可适应多种产品加工,自动化程度高,减少工件周转及装夹翻转,降低了人员的劳动强度,加工质量能保证。

参考文献:

- [1]陈立德.工装设计.上海:上海交通大学出版社,1999.8
- [2]胡运林.机械加工专用工艺装备设计技术与案例.冶金工业出版社,2017.7
- [3]周泽华、于启勋.金属切削原理.上海:上海科学技术出版社,1993.2
- [4]曾家驹.机械制造技术.北京:机械工业出版社,1999