

车铣复合高效加工 薄壁零件

Machining Thin-Walled Part With Turning/ Milling Complex Machining Center

法信国际有限公司



随着装备制造技术的日益发展,数控机床在机械制造行业得到了广泛应用。相比传统的单刀架数控机床,车铣复合中心凭借双刀架、双主轴的结构优势,通过双刀架同时切削加工,能够提高加工效率、保证产品质量。本文将加工零件A为例,阐述如何使用车铣复合中心高效加工薄壁零件。

零件A的加工特性

· 易变形:零件A为环形零件,单边只有18mm,该零件的毛坯为板材弯曲后焊接成形,从结构和毛坯工艺上分析,该零件在加工过程中易产生变形;

· 难加工:该零件的材料为10#钢,因材料很软,在加工过程中不易断屑;

· 精度高:该零件的技术要求为内孔相对于外圆的跳动为0.08mm,外圆公差为0.097mm,内孔公差为0.063mm。

零件A的加工工艺和结果

EMCO公司的HT110是一台典型的车铣复合中心,该设备具有2套完全独立的主轴系统,上下刀架可分别对主副轴进行加工,上下刀架通过配置动力刀座可用于铣加工,2套主轴之间可以实现工件的自动对接。

在工艺试验中尝试了主副轴均采用卡爪装夹的方法,试验结果内孔变形量为0.1~0.2mm,尺寸全部超差。最终实施的工艺方案是主轴端采用标准六爪内撑,副轴端采用法兰盘夹具装夹。从加工结果看,10个零件的内孔变形全部合格,由此可以得出结论:副轴端用法兰盘装夹零件的工艺方法是可行的。

其工艺总结为:

(1) 主轴端采用标准六爪内撑,车削后的外圆变形在0.08~0.1mm之间,该类型的卡爪可沿圆弧方向作微量摆动,这样就与毛坯有了足够长的接触面积,在毛坯变形大的情况下也可以保证主轴端零件的变形量。

(2) 零件变形主要由3种因素引起,分别为夹变形、前道加工变形、焊疤影响;副轴端采用卡爪装夹的方法只能完全反映零件的变形,无法减小前道工序带来的变形。

(3) 副轴端采用法兰盘式车夹具,即通过端面螺孔对零件进行夹紧。该方法使零件仅在轴向受力,可消除夹变形影响,减小前道变形和焊疤变形对零件最终变形的影响。

(4) 对于零件A这样的软质零件,内孔与端面在夹紧过程中相互影响非常明显。手工装夹时,如果前道加工的端面平面度不好或者零件端面与夹具端面贴合不好,都会使端面

不平度间接反映到工件的变形上。

(5) 该设备通过主副轴之间的自动对接,可减少一次装夹时间;自动对接时,副轴带动夹具向主轴移动,直至夹具端面与磁轭端面完全贴合、副轴才会停止移动。该项功能可以保证端面平面度及与夹具端面的贴合度,彻底排除了人为因素的影响,保证了产品的质量。

平衡节拍、高效加工

车铣复合中心的高效在于2套系统同时加工,但在实际情况中,因加工内容的差异、刀具与机床、夹具、工件之间的干涉,2套系统的节拍往往不能平衡,从而损失了效率。因此,要根据零件的加工精度和加工要求,在各加工要素互不干涉的前提下,合理安排上下刀塔的加工内容和加工顺序,力求加工时间最短。

双主轴车铣复合中心的出现为高效加工类似的盘类零件提供了有效契机。为了满足先进生产力的需要,我们要制定更完善的工艺方案,平衡两通道的加工节拍,在保证零件质量的前提下尽可能提高零件的加工效率,保质、保量地完成生产任务。随着劳动力成本在生产成本中的比例日益增加,多任务机床的推广和使用已成为机加工设备未来发展的趋势。
(责编 三丰)