

基于Mastercam9.0软件五叶小风扇的NC加工工艺探析

金莹, 张华, 贾方云

(咸阳职业技术学院 机电学院, 陕西 咸阳 712046)

摘要: 本文基于Mastercam9.0软件, 以五叶小风扇为例, 介绍了其数控加工工艺过程。针对加工中所涉及的定位基准选择、扇叶错位、刀具选择、扇叶强度与刚性等问题进行了深入的探讨与处理。

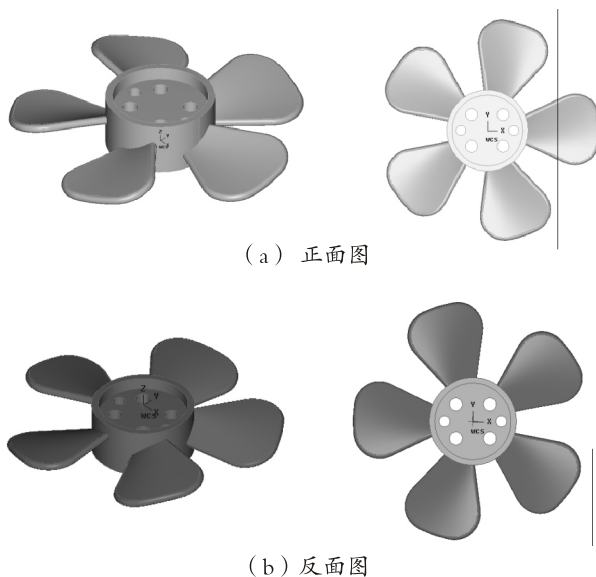
关键词: Mastercam9.0软件; 五叶风扇; NC加工; 后处理

中图分类号: TP311.56 **文献标识码:** A **文章编号:** 94047-(2014)03-047-03

Mastercam是美国CNC Software Inc.公司开发的基于PC平台的CAD/CAM软件。它集二维绘图、三维实体造型、曲面设计、体素拼合、数控编程、刀具路径模拟及真实感模拟等多种功能于一身。本文基于Mastercam9.0环境对五叶小风扇的加工工艺问题进行了探讨。

1 五叶小风扇的造型

利用Mastercam9.0软件对五叶小风扇的进行三维造型如图1所示, 其扇叶的尺寸为: 外径100mm, 内径40mm, 扇叶厚度3mm。



2 扇叶的加工工艺过程

2.1 毛坯

毛坯为120×120×20mm硬铝合金, 其上下面中心各预制Φ30×5的沉孔, 作为毛坯的定位面, 并在沉孔表面预制4×M8螺丝过孔和2×Φ6销孔, 如图2所示。

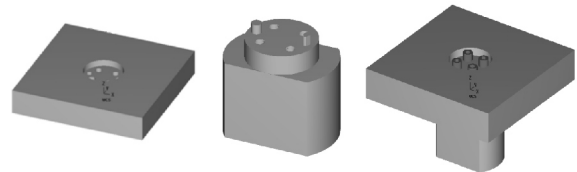


图2 毛坯

图3 工装图

图4 夹具、毛坯组装图

2.2 工装的设计

要准确定位并保证加工顺利进行, 还需进行工装设计, 工装设计如图3所示, 在工装端

部加工一个Φ30的凸台, 其上加工4×M8螺纹孔和2×Φ6销钉, 孔距与扇叶毛坯上的孔距相同, 工装下部削扁, 将其装夹于工作台虎钳中并找正。工装与毛坯的定位原理为: X、Y向定位借助夹具上凸起的Φ30外圆, Z向定位借助Φ30外圆上端面。2×Φ6销钉, 其一为圆柱销, 另一为削扁销, 用以消除X方向上的过定位干涉, 两定位销结合Φ30外圆上端面构成一面两孔定位方式, 限制X、Y、Z三个方向的平移和旋转自由度, 属于完全定位。4×M8螺丝用于对工件的夹紧, 如图4所示。

2.3 NC加工刀路设计

以工件正面加工为例, 五叶小风扇的加工过程, 一般按照以下加工流程进行: 造型→刀具设置→加工参数设置→生成刀具路径→后处理生成加工程序代码→实施加工。零件的加工质量就决定于加

工走刀路径的选择。

(1) 粗加工

本零件的加工采用Mastercam9.0的曲面挖槽粗加工方式, 主要以加工Z轴方向尺寸为主。在Mastercam9.0软件的曲面挖槽粗加工方式的菜单界面, 选择加工参数, 如图5所示。为了避免刀具与工装定位部分产生干涉, 笔者采用在扇叶三维造型的上部创建了Φ40的辅助圆平面, 如图6所示, 在生成刀路时将其和扇叶曲面一同选中进行挖槽加工, 生成的前后刀路对比效果如图7所示, 因此该圆平面其实起到了干涉面的作用。根据以上对加工过程的处理, 形成的组加工刀路和粗加工仿真结果如图8示。然后利用Mastercam9.0软件后处理功能生成的粗加工NC代码, 如图9所示。

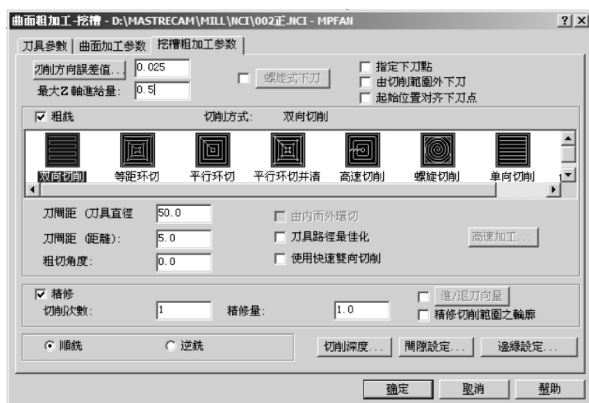


图5 粗加工参数

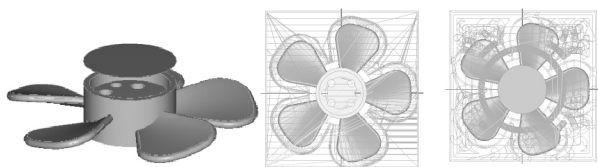
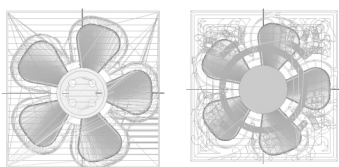


图6 辅助圆平面



(a)未做圆平面前粗加工刀路 (b)做圆平面后粗加工刀路

图7 组加工刀路

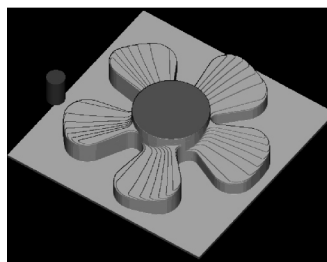


图8 粗加工仿真结果



图9 粗加工NC代码

(2) 精加工

精加工时, 利用Φ6球刀做放射状曲面精加工。以零件中心为放射中心, 选定合理的起刀点,

设置放射状的刀具路径。在Mastercam9.0软件的曲面放射状精加工方式的菜单界面, 选择加工参数如图10所示。图11为精加工仿真结果。反面加工时, 应注意要把扇叶的正面造型翻转180度, 如图1(b)所示, 而不能按镜像处理。其刀路处理过程与正面相同, 在此不再赘述。



图10 精加工参数

3 扇叶加工中涉及的问题

3.1 基准问题

该零件的加工需要经过正、反两面二次装夹方可完成, 故必须很好地处理其两次装夹中X、Y、Z三个方向

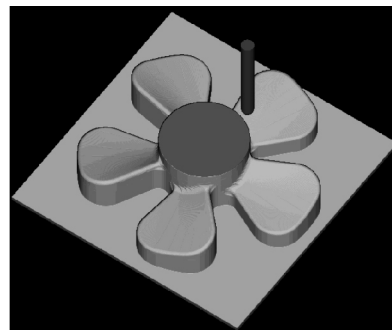


图11 精加工仿真结果

的正确定位, 从而保证两次加工的曲面能很好地“缝合”。这就需要确定正确地定位和加工基准。

3.2 扇叶的错位问题

扇叶翻面加工时, 必需保证其在X、Y、Z、三个方向不能发生旋转错位, 两次加工的走刀路径错位会造成曲面不能正确“缝合”。

3.3 刀具选择

根据扇叶的三维模型尺寸, 考虑到刀具的干涉, 粗加工选择Φ10的平底立铣刀, 精加工选择Φ6的球刀, 可以有效降低零件表面的粗糙度, 提高表面质量。

3.4 扇叶的强度与刚性问题

扇叶翻面加工时, 由于大量的余量均被解除,

扇叶厚度只有3mm,加工过程中,当刀具靠近扇叶外缘部分时,被加工处将承受较大的弯矩,很有可能使扇叶从根部折断,造成加工失败。因此,如何保证扇叶在加工过程中的强度和刚度,也是加工过程中必须通过切削参数的合理选择加以解决。

4 结论

该工艺方案有效地解决了扇叶零件在正反两次加工中由于基准不重合所引起的曲面上下两部分不能正确“缝合”的问题,同时基于MasterCAM 9.0软件利用其曲面铣削自动编程功能,极大地提高了编程效率,借助其虚拟仿真功能,有效地保证了NC程序的正确性,利用其后置处理功能可以自动生成与数控系统相应的NC代码,体现了当今机

械制造领域数字化设计与数字化制造的先进理念,并把这种先进理念应用于教学当中,收到了较好的效果。

参考文献

- [1]李清江.MasterCAM9.0软件Mill模块在加工中心自动编程中的应用[J].机床与液压,2012,40(4):85-88.
- [2]姜丽萍.MasterCam在数控编程及加工中的应用[J].广西轻工业,2008(4):29-30.
- [3]李雅茹.基于Intranet的叶轮NC加工技术[J].杨凌职业技术学院学报,2009,9(1):32-33.
- [4]沈自林,沈庆云等.基于UG的风扇叶轮加工技术研究[J].数控技术与装备,2008(1):25-26.

[责任编辑、校对:王军利]

NC Machining Process Analysis on Five-leaf Fan in Terms of Mastercam9.0 Software

JIN Ying, ZHANG Hua, JIA Fang-yun

(Xianyang Vocational & Technical College, Xianyang, Shaanxi 712046)

Abstract: Based on Mastercam9.0 software with five-leaf small fan as an example, this article introduces the NC machining process. The processing of location datum for selection, fan blade dislocation, tool selection, fan blade strength and rigidity are discussed in the essay.

Key words: Mastercam9.0 software; five-leaf fan; NC machining; after treatment

咸阳职院又添6项国家专利

1	路由器	外观设计	ZL 2014 3 0074083.X	2014年9月10日	李一鑫
2	机架分线器	实用新型	ZL 2014 2 0228159.4	2014年9月10日	李一鑫
3	手持式数字示波器	外观设计	ZL 2014 3 0118713.9	2014年8月20日	刘志勇 杜鹏 王阿利
4	一种正交双弹式微型变压器绕线工装	实用新型	ZL 2014 2 014435.5	2014年8月13日	王辉 费民权 任加维
5	一种化工反应罐	实用新型	ZL 2014 20184394.6	2014年9月10日	王芳宁
6	一种化工反应釜	实用新型	ZL 2014 2 0184392.7	2014年4月14日	王芳宁