关于叶片数控加工后置处理技术与仿真研究

Research on Post-Processing Technology and Simulation of Blade NC Machining

白广华

Guanghua Bai

三峡大学 中国·湖北 宜昌 443000

China Three Gorges University, Yichang, Hubei, 443000, China

摘要:随着现代数控技术的广泛应用,CAD/CAM 软件技术也取得很快的发展,实现了叶片数控加工,同时也实现了后置处理程序算法的计算。论文对叶片的加工工艺和后置处理技术进行了分析,并运用 VERICUT 仿真加工,提高了数控程序的精确度,有效避免了机床加工过程中的碰撞问题,从一定程度上节约了加工成本。可以说,通过后置处理技术,推动了叶片从设计到加工实现无缝集成,这对于当前提升叶片加工质量、效率有着十分重要的意义。

Abstract: With the wide application of modern numerical control technology, CAD /CAM software technology has also made rapid development, which realizes the NC machining of blade and the calculation of post-processing program algorithm. In this paper, the processing technology and post-processing technology of blade are analyzed, and VERICUT simulation processing is used to improve the accuracy of the NC program, effectively avoid the collision problem in the machining process of the machine tool, and save the processing cost to a certain extent. It can be said that the post-processing technology promotes the seamless integration of blade from design to processing, which is of great significance for improving the quality and efficiency of blade processing.

关键词: 叶片数控;后置处理;仿真研究

Keywords: blade NC; post processing; simulation research

DOI: 10.36012/etr.v2i7.2216

1 叶片加工工艺

整体来看,叶片的曲面呈现较为明显的流体流动的特性,在进行曲面造型时会有一定的难度,有着十分复杂的设计要求,对叶片的加工质量和精度提出了更高的要求。为了让叶片的叶身曲面精度更可靠,需要运用高速数控机床来进行加工,同时一些复杂曲面类型的零件,可以使用多轴数控机床,这样能够保证叶片的加工质量,效率也会得到进一步提升。无论是零件的实体加工,还是零件刀路轨迹的规划,都要将加工程序的规范作为首要考虑的因素,结合数控机床的配置形式,进行切削刀具尺寸的选择,因此,在进行叶片加工程序的编写之前,需要结合实际情况详细分析加工工艺^[1]。

2 叶片数控加工后置处理技术

2.1 后置处理技术介绍

数控编程是 CAM 的一个重要组成部分,其包括机床数

控代码指令集、加工刀具途径文件的生成,其中,可以运用 CAD/CAM 软件对加工刀具途径文件进行分析,按照加工的目标、结构、特征以及加工工艺规划来实现并生成加工进程的刀具途径文件,这就需要根据后置处理器来对 CAM 体系生成的刀具途径文件进行读取,提取一些有价值的加工信息,按照数控机床的特征进行分析和判断。最终,生成数控机床可以进行识别的程序,这就是后置处理技术。后置处理作为 CAD/CAM 集成体系的核心,对 CAD/CAM 软件的运行使用和零件加工质量起着决定性的作用^[2]。结合实践经验来看,为了使刀具途径文件能够转换成数控 NC 程序,需要有相应的后置处理技术来作为支撑。

2.2 后置处理算法

后置处理,是解释并执行的一个过程中,可以完整记录刀位文件,根据相应的算法,进行坐标和文件代码的变化,最终可以生成有效的数控程序段,可以说,后置处理贯穿了开

【作者简介】白广华(1985~),男,山东聊城人,实验师,从事数控加工研究。

始的数控程序、到位文件的结束和 NC 程序文件输出整个过程,如图 1 所示。需要注意的是,在后置处理程序的运行过程中,需要将初始的状态数据输入,主轴断面到刀位点的距离就是刀具的长度,工作人员根据生成的数据展开数控加工的测量,再生成 NC 程序,但是这些都是在工件、刀具装夹工作结束时候才能进行。

图 1 后置处理流程

2.3 后置处理生成数控加工程序

本次叶片加工采用配置西门子 840D 系统的 BV-100 双转台五轴数控加工中心,对机床进行结构分析,构建出机床运动学方程,进而将后置处理算法进行了推导。编程过程中结合 JAVA 语言,研发专用的后置处理软件。后置处理器开始对叶片刀位源文件进行处理,产生了机床能够识别的代码^[9]。

3 叶片的仿真

NC 程序借助虚拟仿真软件——VERICUT 进行验证,在识别的过程中,可以分析机床整个加工流程,并展开对比,有助于清楚掌握加工零件的过程情况和残留量。同时,使用仿真软件可以自动识别出错误,并及时预警,计算出出现错误的位置和数量。

3.1 VERICUT 仿真流程

具体的仿真操作流程分为 5 个环节:一是对机床的控制系统文件进行选择,立足于机床的属性、结构,定义机床参数;二是进行模型的设计,导入设计好的毛坯模型,展开对比与分析;三是掌握刀具的实际状况,利用仿真刀具库来生成刀柄、刀夹和刀片;四是运用后置处理技术,在 VERICUT 的数控程序中添加 NC 程序;五是进行仿真模拟,对结果进行分析^[9]。

3.2 机床仿真

通过仿真软件将机床模型和刀具建立,在相应的流程中

展开检验,可以直接了解铣头运动的状况,有利于掌握刀具运行的状况,减少刀具损坏对工件表面带来的破坏。另外,通过多角度旋转,来观察容易碰撞的位置,利用坐标来发现碰撞的位置和大小,从而不断优化加工方法和方案。结合机床碰撞的检查和仿真试验,可以通过计算生成刀位轨迹和反复修改后的工艺方案。

3.3 仿真加工

叶片本身分成了多个区域,且叶片有着复杂的型面,在不同的区域可以使用不同的刀轴和刀具来进行控制,采用 VERICUT 软件来实现切削图形。

仿真可以更好地完成各区域的检查。结束仿真运行的工作,叶片仿真程序开始运行,这种状态下的叶片的表面呈现出光滑的特征,也没有碰撞问题出现,会出现碰撞的现象,加工效果良好,如图 2 所示。

图 2 仿真的叶片模型

4 结语

总的来说,后置处理技术在叶片数控加工过程中发挥了重要作用。开展后置处理技术的研究,不仅有助于人们深化对机床数学模型的认识,更有助于避免在实际加工时出现碰撞,有效地保证了加工的精度。

参考文献

- [1] 刘文东,宁莹莹.汽轮机叶片的结构特点与数控加工技术[J].轻松学电脑,2019(16):1.
- [2] 郑顺深.透平叶片五轴数控加工工艺技术分析[J].轻工科技,2018(4):54-55.
- [3] 陈晨.数控加工通用后置处理系统的开发及其关键技术研究[D].武汉:华中科技大学,2009.
- [4] 王伟,耿文冉,孔祥伟.航空发动机叶片冷锻轧过程本构模型[J].机械设计与制造,2018(6):5-8.