

基于UG数控编程标准化的研究与实现

Research and Implementation of NC Programming Standardization Based on UG

中航工业成都飞机工业(集团)公司系统件厂 张永武 陈思涛



张永武

工程师,长期从事数控加工工艺编程及技术管理工作。

随着数控机床在工业装备中占有率的提高,企业对数控机床编程人员的需求量急剧增加,快速编程系统成为推动数控加工技术发展的关键。虽然目前一些大型 CAD/CAM 系统提供了强大的图形化数控编程功能,但就 CAD/CAM 的工作方式而言,CAM 过程必须在资深 CNC 工程师的参与下才能完成。本文针对目前数控编程的工作量大、重复性劳动多、数控程序的质量完全依赖于 CNC 工程师的知识积累等缺陷,提出了通过建立 UG 编程模板,以提高工作质

量和效率,以及整体 CAM 技术水平,实现数控编程标准化的工作方式。

量和效率,以及整体 CAM 技术水平,实现数控编程标准化的工作方式。

率,从而大大提高企业生产管理效能、创造最大的经济效益^[1]。

标准化的数控编程方案

2 总体方案制定

1 实现原则

知识驱动原则:使计算机辅助制造技术充分集成知识,充分模拟专家解决问题的思路,以减少大量简单烦琐的参数设置工作,把编程者从繁重的重复劳动中解脱出来,加快 CAD/CAM 系统中的程序编制,从而提高工艺制造技术人员的快速反应能力,适应复杂多变的生产任务。

根据上述两条原则,总体方案的制定如图 1 所示。当数控程序员接到编程任务时,应首先根据零件形状及精度要求,查看是否存在典型工艺可以借鉴,如有则调用流程向导设计;否则,寻找匹配的标准模板。如果没有典型工艺和标准模板可以借鉴,则按照公司规定的标准工艺流程进行数控工艺及相应的编程。

标准化原则:编程策略的标准化能够促进零件制造的标准化。制造工艺过程明确规范,使材料、工时定额标准、刀具等易于控制和管理,简化企业生产管理和程序,充分利用先进技术,以有限的资源提高涉及到生产、管理等方面的系统的效

数控加工知识库建立

为了有效地应用模板,需建立系统化、规范化的工艺知识库,并在数控编程中直接调用其配置规则。建立数控加工知识库包括以下内容^[2]。

(1) 刀具知识库。

将常用刀具按规范要求进行了定

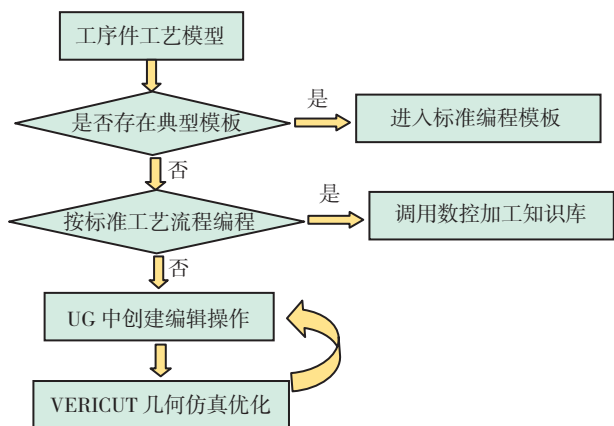


图1 总体方案

制并保存到刀具库中。需完整填写编程用的刀具尺寸、刀具材料、切削线速度、每齿进给量等参数。这样在编程时直接调用某一刀具，系统将会自动计算其主轴转速、切削进给等参数。

(2) 加工方式知识库。

根据加工形状和特点区分加工方式，包括常见的平面加工、轮廓加工、孔加工与型腔加工。根据加工零件的材料、特征、精度要求，结合工艺要求，分别制定粗加工、半精加工、精加工、清角加工、超精加工的规范。

(3) 加工特征知识库。

加工特征划分的主要依据是定制零件族中数控加工部分的形状结构和加工工艺的典型性。将这些典型加工特征的加工程序进行规范，作为程序模板的基础。

(4) 典型零件加工知识库。

对生产中的典型零件，直接按成熟工艺制定相应的模板。在模板中可以包含多个程序，也就是将编程的内容完全固化。当加工类似零件时，直接调用模板即可完成所有程序的创建。

数控编程模板的建立与应用

1 数控编程模板的创建

在数控编程知识库的基础上，可以结合多个知识库进行加工模板的建立。在UG NX软件中，用户可以根据现状定义不同的数控编程模板，

包括程序模板与单个刀路轨迹模板、多个刀路轨迹模板。

在生产实践中，将常见的加工工艺特征逐个规范并开发成为程序模板，将具有代表性的、经过实践验证的典型零件开发为刀轨模板，可以使相关的加工工艺路

线与工艺参数均得到规范。同时，模板的使用也减少了重复操作及参数的重新定义。

2 数控模板集的配置

模板集是模板文件的集合。UG软件提供和维护自身的基本模板集。

模板集使得对话框中模板文件的选择有效，避免用户寻找孤立的文件。UG默认的配置文件定义了CAM的工作环境，存放在目录\MACH\resource\configuration下，而每一个模板集的全部内容存放在目录\mach\resource\template_set下。

3 模板的调用

将一类零件常用的加工方法(操作)、切削方式、进退刀方式、安全高度、客户化定制等加工参数设置为模板参数后，用户可根据零件特征选择相应的加工环境，从而简化数控编程过程，规范数控编程基本参数，提高了数控编程效率。

通过 VERICUT 软件对数控加工程序进行校验及优化

程序校验是验证程序正确性的关键环节，在数控加工工艺编程过程中，应根据需要设置相应专职校对人员开展程序校验工作，对程序把关。使用VERICUT程序仿真软件，可实现机床仿真、参数优化、刀具自动生成，也为发现程序中的问题、保证仿真质量提供了有力支持。

同时，通过与VERICUT软件接口无缝连接的配置，可实现CAD/CAM与NC程序验证一体化运作；采用人机交互的界面方式，将所有的毛料、夹具和设计模型等几何数据自动传入VERICUT，并正确定位；NC程序、刀具信息、机床和控制系统，及其他模拟参数也一起传入VERICUT，实现UG NX与VERICUT之间的数据自动传递，避免了二次输入信息时人为的出错及重复工作，使设置、仿真、和NC程序的优化等操作更加简单有效^[3-4]。

通过VERICUT仿真和优化在程序的几何尺寸质量控制方面已经能够得到很好的保证，同时，设备事故的发生率也能够有效地控制，大大提高了零件首件加工的合格率；优化后的程序可以提高效率20%。

结束语

在实际生产过程中，通过以上方法，解决了数控编程过程中诸多问题，其方法实现的难点在于知识库的建立。首先需要总结长期以来使用的加工刀具型号及规格，典型特征的加工方式等，并在NX数据库中进行统一的编号；同时，应根据专业厂零件特点收集整理，形成典型零件加工知识库，整个过程的工作量较大且切削参数需要经过长期摸索。其次在应用VERICUT软件对数控程序进行校验时，应充分考虑工件的整个工艺系统可靠性进行数控优化，即粗加工提高加工效率，精加工保证产品表面质量。最后在加工程序中还应尽量包含一些说明，如产品图号、刀具规格、辅助操作说明等，使程序直观明了。以达到减少人为出错的环节、缩短流程并提高加工效率的目的。

本文共有参考文献4篇，因篇幅有限，未能一一列出，如有需要，请向本刊编辑部索取。

(责编 深蓝)