

# 负角曲面三轴数控铣加工技术应用

江铃汽车股份公司模具厂 (南昌 330001) 毛翔 刘剑勋

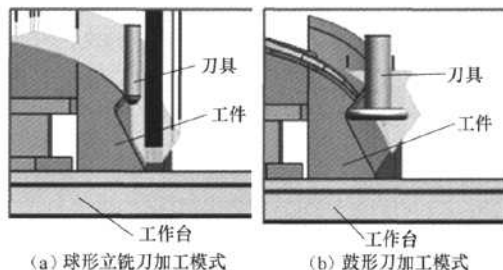
在汽车模具设计与制造中,存在很多负角曲面加工需求,此类曲面加工需要在五轴联动数控铣床上加工实现较为理想,而大型龙门五轴联动数控铣床,市场加工费用参考标准为1000元/h。现利用鼓形刀的特性解决负角加工难题后,在三轴龙门数控铣床上就能实现一次装夹完成所有曲面的加工,而此类设备市场加工费用参考标准仅为350元/h,大大的节约了制造成本。

在新技术应用之前,此类零件原加工模式及工艺方法具体为:结合我厂工艺装备的实际能力,应用3+2的五轴加工机床,将主轴的A、C摆旋转一个大于负角的角度,进行局部加工。由于刀具轴向的旋转,刀具中心点会产生偏移,所以对刀技术难度大,且操作过程中会产生较大的误差,加上角度旋转的误差,同时在UG数控自动编程的过程中,需要将加工轴进行同步旋转,所以在运算轨迹中也会有轴向的误差,这样各环节的累计误差将会较大,从而导致曲面加工出来后,与三轴加工出来的曲面存在较大的拼接误差,且无法有效地进行预测及控制,只能凭经验应用逐层平移法进行拼接,然后再手工打磨。效率低、质量差。应用这种加工工艺手段,我们只敢加工汽车内板件的模具,对表面质量要求较高的模具,特别是外板件模具只能外委加工。

我们在制造N800车型的顶盖检具过程中,通过研究发现,UG的刀具设置中有类T形刀设置,将它的侧刃中上下R角相切后,则与铣床刀具中的一种鼓形刀相同,而此刀侧向投影的两端就可以视为半球形,如果将刀具的轴向旋转90°后,主轴的轴向分布就可以视为,由原来的垂直分布的球刀转化为水平分布的球形刀具,从而解决了数控加工中的刀具结构问题(见附图)。

UG加工模块中三轴铣的曲面编程模式为固定轴

曲面加工,以前选用的驱动方式都是按加工需要的



两种刀具的加工模式比较图

区域铣削,由于所选曲面为负角曲面,软件计算过程中是采用垂直投影计算,这样所有负角面电脑将会忽略计算,刀具轨迹不会切入到所需加工部位。为了解决这个难题,我们通过对加工参数设置的研究,发现只要解决改变刀轴的驱动方向,结合鼓形刀的结构特点,将刀轴虚拟为侧向分布,从而二者有效的结合在一起使用,那么就可以实现负角曲面的加工计算,所以我们选择了曲面驱动模式进行编程。同时根据每个产品零件的数模特点,自行构建一个辅助的驱动曲面,以帮助计算机进行刀路轨迹计算。在加工Z轴设置上,我们将刀轴的垂直投影矢量变为指向点的侧向投影。通过以上3个关键点的有效结合,最终在此套检具的自动编程上,实现了应用三轴数控铣床加工负角曲面,产生了有效且经济的切削刀路轨迹。

应用这种技术加工完成后,我们在公司的其他项目如N900、N350等车型的模具、夹具、检具加工中也有效的进行推广应用,取得了较好的经济效益,同时减少了瓶颈设备的生产压力。当然,这种加工技术也有局限性,如存在以下几种情况就应仔细检查:①曲面负角角度大且内凹距离深时,请注意检查刀具有效切削深度。②负角曲面角度在法向上有陡变时,请注意检查刀具欠切是否满足工艺需求。

# 基于 SolidEdge 的钢圈参数化设计

桂林机床股份有限公司 (广西 541001) 黄小林

柳州五菱汽车联合发展有限公司 (广西 545000) 谭克京

随着我国汽车工业的快速发展,市场竞争越来越激烈,钢圈作为汽车上的一个很重要的部件,传统的设计方法和观念远远跟不上汽车产品多元化的更新周期。通过对钢圈的结构分析可以发现,各系列钢圈的结构和形状相似,只是尺寸和几个主要的设计参数不同,因此,对其进行参数化建模,有目的建立一个参数化的产品库和通用的参数化设计系统,则可以提高设计的继承性和可靠性,从而缩短设计周期,降低成本,增强产品的竞争力。

本文以 SolidEdge 软件为平台,通过 Office Access 数据库对尺寸参数的链接,使用 VB 6.0 语言来直接驱动钢圈的三维实体,并生成工程图,从而实现钢圈的快速、高效设计。

SolidEdge 既支持自顶向下也支持自底向上的设计思想。其建模核心:钣金设计、装配设计、产品制造信息管理、生产出图、价值链协同、内嵌的有限元分析和产品数据管理等功能,应用于机械、电子、航空、汽车、仪器仪表、模具、造船等行业。钢圈参数化设计过程如下。

(1) 钢圈组焊零件的三维参数化设计 钢圈一般都是由轮辋体、轮辐、轮辋下端、轮辋中段及挡座圈等零件组焊而成,要实现钢圈的参数化,首先必须进行这些零件的参数化。

在 SolidEdge 软件的“零件”模块,使用

伸、 除料、 填充、 倒角等功能,以及在草图中增加  标注尺寸、 水平/垂直、 共线、 同轴、 连接等尺寸约束和形状位置的约束功能来实现钢圈组焊零件的三维实体的建模。

图1是ATC轮辋,创建完成实体模型后,点击菜单栏中的“工具”→“变量”→“变量”,弹出图2所示变量表,在“名称”栏中,把三维实体模型中经常变化的尺寸名称改成 L1、L2、D1、D2 等自定义名称,对于“名称”栏中存在的相关联尺寸,还可以在“Formula”栏中增加变量函数,这样可以通过改变一个尺寸参数从而实现其相关尺寸的联动;而对于其余不经常变化的参数名称置于默认状态。



图1 ATC 轮辋

| 单元类型 | 名称    | 值        | Formula |
|------|-------|----------|---------|
| Dim  | L6    | 20.00毫米  |         |
| Dim  | L7    | 60.00毫米  |         |
| Dim  | L1    | 575.00毫米 |         |
| Dim  | V3116 | 27.52度   |         |
| Dim  | R1    | 5.00毫米   |         |
| Dim  | L5    | 35.00毫米  |         |
| Dim  | H2    | 9.50毫米   |         |

图2 变量表

③加工过程中请注意检查鼓形刀的刀杆压紧部的干涉。当然,所有的产品加工方式也不是一成不变的,在铣加工程的编制过程中还有很多技巧的应用,比如就三轴数控铣负角加工技术中角度头附件的应用也是不错的选择之一,这里就不一一叙述。**MW**

(收稿日期: 20101126)

(2) 钢圈组焊零件的参数化工程图的生成 完成钢圈组焊零件的建模后,使用 SolidEdge 的“工程图”模块功能,进行工程图的创建,即可生成钢圈组焊零件的参数化工程图。

(3) 钢圈的三维参数化设计 使用 SolidEdge 的“装配件”功能,把创建好的钢圈组焊零件,通过: