

Vericut 中 UG 三维模型快速导入及数控加工仿真设置

中航飞机股份有限公司长沙起落架分公司 (陕西汉中 723200) 田 辉 郭 辉 沈 勇 岳林峰

生产中借助 Vericut 软件模拟实际加工中刀具在机床、零件与夹具三者中的运动轨迹,加工仿真能有效验证手工编程、计算机辅助编程或混合编程中数控程序的正确性,减少试加工零件的调试风险,消除潜在的碰撞错误,有力地降低刀具与夹具、机床的碰撞风险。文中主要介绍 UG 三维模型快速导入 Vericut 过程的预备工作及在 Vericut 下仿真设置及残料、过切检查,让数控加工同仁能在短时间内学会使用 Vericut 进行仿真。

1. UG 三维模型快速导入 Vericut 过程中的预备工作

(1) 创建加工坐标系。在加工环境中定义加工坐标遵循的一般规律:①符合笛卡尔右手定则,尽量建立在易于数控操作者装夹找正和检验的位置。②选在精度较高的零件基准面上,有利于保证精度、简化程序处理。③通常情况下加工坐标可设在工件的中心(如方料上表面中心,柱体的圆心),上表面为 Z 轴方向上的零点即 $Z=0$ 处。

(2) 零件毛坯创建:打开已有的 UG 属性 .part 文件(注意:Pro/E 的文件格式也是 .part),直接建立模型(见图 1)。导入模型文件:其他格式的

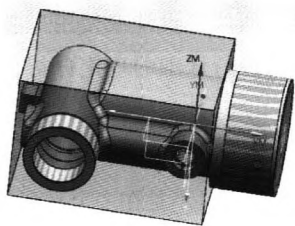


图 1 零件毛坯创建

CAD/CAM 零件模型,一般情况下要导入 UG 中,都是先转换为: .iges/.step/.parasolid 这几种普遍使用的文件格式后,再导入 UG。对于 UG6.0 以后的版本,许多软件三维软型可以在新建 .part 文件直接导入,如:CATIA V5 的 3D 模型。建议:毛坯创建尽量与本工序的实际加工状态相符,生成的程序段可以减少空走刀,有效提高生产效率。

(3) 创建刀具:除输入刀具基本信息,如直径、刀具圆角等,建议按图 2 填写刀具、号补偿寄存器和刀具号补偿寄存器信息,这样做的好处在于:后处理的程序会自动带有刀具号、长度补偿号,在 Vericut 仿真时可以减少文件刀具的设置工作。

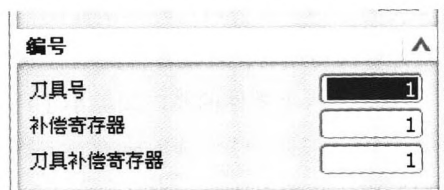


图 2 刀具参量设置

2. 三维模型导入

(1) Vericut 启动设置:直接利用 CGTech 软件提供的批处理 .bat 文件运行 NX(其安装位置在 D:\Vericut\windows\commands 下,选择匹配 .bat),另一种方式是使用 NX open api 配置接口插件,对于初次使用者推荐第一种方法。点击 NX.bat 将运行 UG 软件,选择刀轨程序、加工坐标或刀具中的任意一项,点击主菜单中 Vericut 图标,将弹出 Vericut 交互界面,如图 3 所示。

(2) 三维模型导入时的“选项”配置及部件、毛坯的选择。点击图 3 中的“选项”按钮,按图 4

由上到下依次选择框内设置项。图3中圈4、圈5分别对应的是部件、毛坯选择项，可以在UG软件视图窗口或部件导航器内分别点选对应的3D模型或小片体。

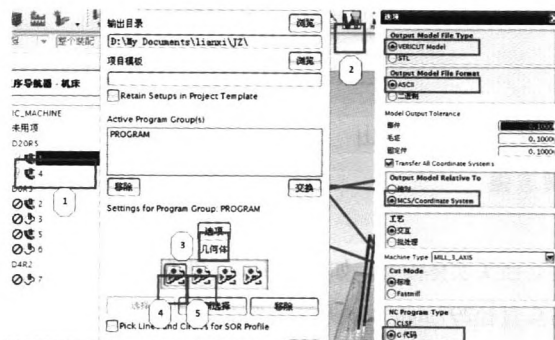


图3 Vericut 启动设置

图4 Vericut “选项”设置

完成以上操作，点击“输出文件”，再点击“RUN Vericut”即可启动 Vericut 仿真界面，对于 Vericut 7.03 仅点击“输出文件”可启动 Vericut 仿真界面，不同版本此处操作略有不同。

3. Vericut 数控加工仿真

(1) Vericut 界面设置：点击“项目”中的“数控机床”，拖动滚动条至列表下方“配置 CNC 机床”中的“机床文件”及“控制文件”处（见图5），分别在下拉菜单中选择“fadal_vmc4020.mch”与“fan0m.ctl”。其中“fadal_vmc4020.mch”为3轴仿真立铣机床，“控制文件”选取还应考虑实际加工中设备的数控系统（文中主要列举的为法兰克数控系统下的3轴铣削配置）。



图5 机床及控制文件选择

(2) 激活“坐标系”，在“项目”中右击需要使用的坐标系如“MCS_MILL”，将其激活和显示（见图6）。

(3) 点选“项目”中的“G-代码偏置”-默认“添加”-“确定”。对于有些零件的仿真，要将“G-代码偏置”中“偏置名”设

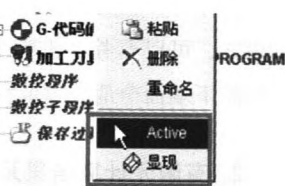


图6 激活坐标系

置为“程序零点”，配置程序零点设为从“组件 - TOOL”到“坐标原点 - MCS”。

(4) 加工刀具设置：若UG创建刀具时设置了刀具号、长度补偿号，此处可以直接跳过（UG中未设置刀具号的事件显示为0，程序调用时需手动设置刀具号），否则在“加工刀具设置”中，按不同刀具生成的后处理NC文件进行对应配置（见图7）。点击“加工刀具”，选择“使用刀具名”，在弹出的换刀名单中，事件为刀具号，“切刀”对应的是程序中的刀具规格。

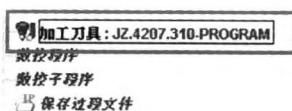


图7 刀具的分配

(5) 添加数控程序：点击图5左侧“项目”中“数控程序”-“添加 NC 程序文件”，添加程序。添加的数控程序在“数控程序”列表中，可以通过鼠标拖拽调整 NC 程序执行的先后顺序。选中添加的数控程序，为其分配对应坐标系（见图8），此处坐标系应与UG编程时的坐标系保持一致。

在主菜单工具条上单击静态图标，使其处于未激活状态，模拟切削时能看到动态的仿真过程，点击图9中连续播放键就可以观看仿真演示，播放完后按重置按钮可恢复初始状态。仿真结束后可在工具条上点击“自动比较”图标，进行零件过切、残留量的检测，以此来判断程序的正确与否，通过仿真验证后的数控程序方能用于现场零件的加工。

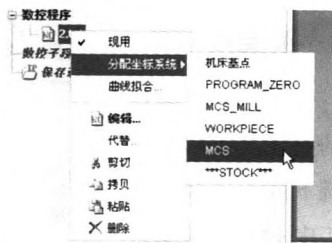


图8 分配坐标系

空气锤钻头本体与钻齿的过盈数值分析

川庆钻探工程公司油建分公司 (四川成都 610213) 曾其科 罗 山
西南石油大学机电工程学院 (四川成都 610500) 黄志强

空气钻井技术用于解决提高机械钻速和复杂硬质地层条件下的井漏等重大的钻井难题。但是, 钻井过程中也暴露出许多技术难题, 其中钻具损坏问题相当突出。空气锤钻头的失效方式主要以断齿、磨齿、掉齿、本体缩径和钻头断脱等为主, 掉齿造成钻头过早地失效, 严重降低了钻头破岩效率。钻头掉齿失效情况如图 1 所示。本文通过对钻头本体与钻齿的过盈量进行分析, 确定合理的过盈量, 以期能为钻头本体与钻齿过盈量的设计提供理论依据, 从而解决钻头掉齿问题, 延长钻头使用寿命。



图 1 空气锤钻头边齿脱落

1. 数值计算模型

(1) 钻头实体模型及材料参数: 利用 SolidWorks

建立钻头实体模型, 如图 2 所示, 钻头相关参数如下: 钻头直径 297 mm, 钻头端面倾角 10° , 钻头端面有 3 个喷嘴, 均匀地分布在钻头端面, 喷嘴直径为 35.5 mm, 钻头端面分布着 39 个齿孔, 齿孔直径均为 19 mm。

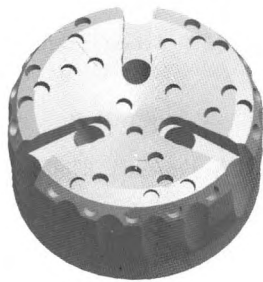


图 2 空气锤钻头三维实体模型

钻头材料选择采用合金 20Ni4Mo, 其材料模型可选择弹塑性模型, 其弹性模量为 $E = 2.15 \times 10^2$ GPa, 泊松比 $\nu = 0.27$, 屈服应力为 1 010 MPa。

(2) 单元属性及网格划分: 采用二次四面体 Solid185 单元对模型进行网格划分, 重点是分析钻齿过盈量在钻头本体上产生的应力分布情况, 因此, 对钻头的齿孔周围应力分布变化较大的地方进行局部网格加密, 其他区域网格划分相对稀疏。如图 3 所示的钻头网格模型。

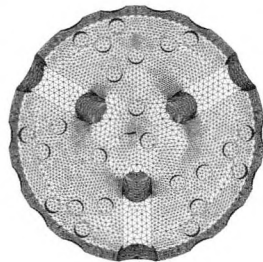


图 3 空气锤钻头网格模型

(3) 边界条件: 将硬质合金钻齿视为不变形的刚性体, 则过盈量全部均匀作用在齿孔孔壁上, 使齿孔边界变形成为已知。分析模型的下部端面与钻头的本体相连, 根据圣维南原理, 在远离齿孔的地方, 可以不考虑齿孔变形的影响, 因此在远离齿孔的下端面全部为零位移边界条件。

2. 有限元计算结果及分析

建立过盈量为 0.01 mm、0.02 mm、0.03 mm、

4. 结语

以上主要阐述的是法兰克数控系统下的 3 轴铣削加工中 UG3 维模型快速导入 Vericut 进行数控加工仿真的设置讲解, 这些设置

与四轴以上 Vericut 配置基本相同, 只是“配置 CNC 机床”中的“机床文件”及“控制文件”需做相应调整, 选用匹配的多轴机床和控制文件。MW

(收稿日期: 20140312)

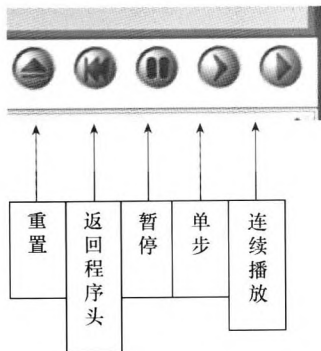


图 9 运行工具条