

基于 VERICUT 的 HNC 数控铣系统环境的构建与仿真调试

撰文 / 武汉职业技术学院 江洁 詹华西

HNC 与 FANUC 数控铣系统在编程规则上同样遵循 ISO 国际标准协定, 其指令系统有一定的共性但也存在个性化差异。通过分析两者间的异同, 在已有 FANUC 系统环境的基础上, 针对其个性差异, 探索了 VERICUT 中 HNC 控制系统库的构建方法, 经仿真调试验证了基于个性定制的有效性。

一、引言

VERICUT 是一个面向 NC 程序实施加工仿真的软件, 能在零件加工前期对用户编制的 NC 程序实施高真实度的仿真检查, 以验证工艺及程序实施的可行性、规避技术风险。VERICUT 对数控机床的支持需要通过构建控制系统库文件和机床结构模型文件来实现, 机床结构模型只需根据各机械部件的逻辑运动关系进行搭建即可, 它与数控系统无关, 而控制系统则需根据数控系统的指令功能及编程规则有针对性地进行环境构建, 然后通过 VERICUT 的内嵌函数宏来实现对应的功能。HNC 三轴数控铣系统的基本指令功能及格式规则同样也是遵循 ISO 国际标准协定的, 其与 FANUC 有很多的相似之处。因此, 研究 VERICUT 中 FANUC 数控铣系统库环境, 在分析两系统在指令功能上的共性和个性异同基础上, 即可有针对性地构建 HNC 数控铣系统库环境。

二、HNC 与 FANUC 数控铣系统指令功能的异同分析

作为同样遵循 ISO 国际标准协定的数控系统, HNC 与 FANUC 数控铣系统在基本线圆插补 (G0/G1/G2/G3)、坐标系构建 (G54 等)、加工平面限定 (G17/G18/G19)、绝对 / 增量坐标编程方式 (G90/G91)、刀补控制

(G40/G41/G42/G43/G44)、回零控制 (G28) 和常用辅助功能 M/S/T/F 等基本指令功能及格式规则上是共同的。其个性差异主要表现在三个方面。

其一, 在程序头信息中, FANUC 的首行是以 Oxxxx 作为程序番号, 而 HNC 系统的首行既可用 Oxxxx 也可用 %xxxx 作为程序番号。

其二, HNC 铣削系统的大多数钻镗循环指令的含义及格式均与 FANUC 类似, 但 G73/G83 / G76/G87 几个钻镗循环指令中部分参数则有所不同。如 FANUC 的 G73/G83 中提刀回退量不受指令控制, 而是由系统参数设定的, 而 HNC 中的提刀回退量则由指令中 K 参数控制, 其指令格式中增加了 K 参量; FANUC 中 G76/G87 的让刀横移方向也是由系统预先设定好参数控制的, 指令中仅包含回退量 Q 参数, 而 HNC 的指令格式不使用 Q 参数, 由 I、J 对让刀横移作矢量控制, 既包括回退量又包含回退方向。

其三, FANUC 系统在实施钻镗循环期间不允许使用基本线圆插补指令功能, 需先使用 G80 退出钻镗循环后方可执行基本线圆插补功能, 而 HNC 系统既可用 G80 取消固定循环, 也可由 01 组的 G 代码取消固定循环, 其程序编制更灵活。

针对以上基于 HNC 与 FANUC 数控铣系统指令功能及编程规则的异同分析, 在 VERICUT 中可以以 fan10m.ctl 基本数控铣削控制系统为蓝本, 在其基础上进行具共性基本指令功能的检视及个性差异系统指令功能的添加和删减操作, 由此构建出 HNC_M.CTL 的控制库环境。

先调用 fan10m.ctl 为控

2. 个性差异指令功能的定制修改

其一，参照“O”指令的函数调用设置，在 specials 特殊代码指定中添加允许“%”作为程序番号地址的支持；其二，在 Registers 宏变量注册中为 I、J 变量添加其对 G76/G87 钻镗循环支持的注册许可，为 K 变量添加其对 G73/G83 钻



由于 HNC_M 系统既可用 G80 取消固定循环, 也可由 01 组的 G 代码取消固定循环, 因此, 在点击主菜单“配置”→“控制设定”弹出的图 3 所示对话框中, 可就其基本运动规则设定允许 01 组 G 功能取消钻镗固定循环。这样在几个钻镗循环之间可直接用 G0 实施孔间定位移动, 而不需先用 G80 取消固定循环。



在 VERICUT 中经上述系统环境设置后,即可对所调入的预设零件数控铣削项目按 HNC 系统编制的加工程序实施仿真验证。图 4 所示为某零件加工仿真验证的结果,其在基本指令功能及基于 HNC 系统钻铰循环个性化指令功能的

基于 SolidWorks 的产品开发模式的研究

供稿 / 湖南师范大学工程与设计学院 许弟洪 黄战
长沙凯士达信息技术开发有限公司 彭浩歌 郑钦尹

本文从设计史的角度分析了设计工具对产品开发模式的影响和决定作用,从现代设计理论与数字化设计工具融合的视角,探讨了基于设计重用的模块化设计模式、多学科协同设计模式、面向制造的设计模式。数字化设计技术是一种“使能”技术,必将引起产品研发模式的颠覆式创新,探索与数字化设计工具相适应的产品开发模式具有重要意义。

一、产品开发模式

模式是事件如何运行的标准样式或通常呈现出来的样

式。产品开发模式描述产品开发过程中不断重复发生的工作流程,以及该流程运行过程中涉及的关键技术和解决方案。

应用上都能得到理想的实现。

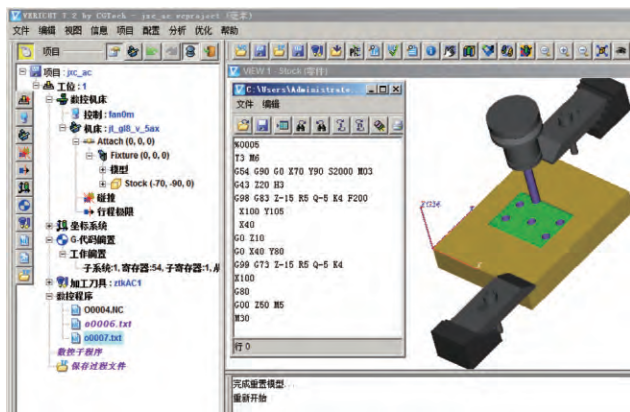


图4 基于 HNC_M 编制程序的仿真加工

在基于 HNC 系统编制的程序在仿真调试中,若选用未修改定制的原 fanuc10m 系统库,由于未进行基于 HNC 钻镗循环新增变量的注册设置,当执行程序语法检查或运行加工仿真时,将会在信息区显示“xx 代码不支持”的信息警示。改用新定制的 HNC_M 系统库后重新进行仿真检查,则不

再出现这些警示信息。

另外,若将图3所示的01组G代码取消固定循环均设定为“否”,当程序在几个钻镗循环之间使用了G0/G1的Z向运动时,就会出现“循环进给应沿着刀轴运动”的信息警示。只有将这些均设定为“是”,才不会出现警示信息。

由此可见,以上针对 HNC 数控铣削加工进行的 VERICUT 系统库环境的定制设置是成功的。

五、结语

VERICUT 作为一款基于 NC 程序实施工艺仿真验证的软件,在业内具有较为广泛的应用,但其对国产数控系统的支持尚需用户自行构建系统库文件,方可实施正确的仿真。本文针对 HNC 与 FANUC 指令功能的相似性,仅就其间个性化差异展开探索,较粗浅地介绍了开发定制 VERICUT 控制系统库的方法,期望能为使用 VERICUT 进行数控系统环境定制的相关研究者提供一定的借鉴。IM