

SINUMERIK 840Dsl系统龙门铣各铣头的功能检验

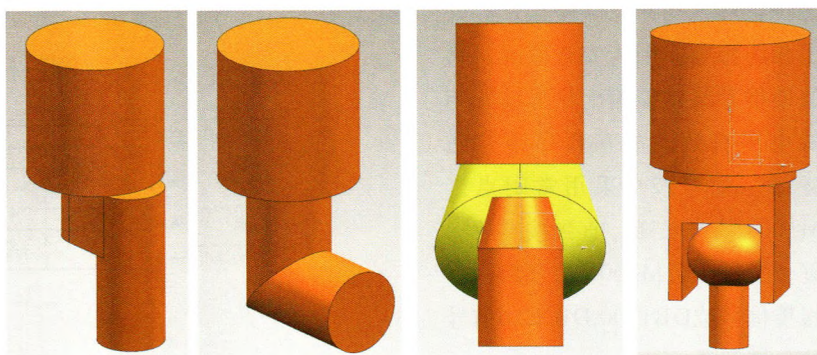
■ 昆山华辰重机有限公司（江苏 215337） 石大伟 梅志毅

摘要：本文借助UG软件，对SINUMERIK 840Dsl系统龙门铣各铣头的CYCLE800定位加工功能和TRAORI多轴联动加工功能进行检验，并对相关的精度和极限进行检验，主要包括：UG后置处理准备、重复定位、编程加工、旋转轴限和主要方向精度等。

1. UG后置处理准备

SINUMERIK 840Dsl系统龙门铣床一般配有延伸铣头、L形铣头、45° 万能铣头和扭摆铣头等4类（见图1），在应用CAD/CAM软件UG进行编程时要分别进行UG后置处理。

45° 万能铣头后置处理，第4轴为C轴，旋转平面为XY；第5轴为A轴，旋转平面的I、J、K矢



(a) 延伸

(b) L形

(c) 45° 万能

(d) 扭摆

图1 铣头

下面进行主要用于采样磨削前状态下的背景噪声值的操作。同样该操作需要尽可能地模拟实际磨削状态。再按“ENTER”键，开始自学习。实际使用中发现，如果首先让机床进行有火花磨削，在见到火花后，将进给倍率开关调到零，静等几分钟火花完全消失。此时砂轮非常靠近工件，但又不与之接触，学习效果最好。

接下来还要进行“消空程”功能的调整。在消空程界面下“AIG 820”按“Adj”键进入消空程调整模式，再按“ENTER”

键，显示“AIG XdB”。即可以通过按“+”“-”键调节增益值对“消空程”信号发信的早晚进行干预。“防碰撞”方式也是如此操作，在此不再详述。

4. 结语

实践表明P3SE超声波技术在设计的数控磨床上使用是可行的。现场实际测试结果表明，3MK216_HZ1数控轴承内圈滚道磨床动作可靠，使用效果明显。3MK206_HZ1数控轴承内圈磨床、3MK226_HZ数控轴承挡边磨床推广使用该技术同样取得了好的效果。总之，P3SE调试参数通

用性较好，对其他类似应用也有借鉴意义。

828D数控系统和P3SE超声波仪的组合，经自动化编程处理，实现了消除“空程”功能，但执行中必须严格按照P3SE安装工艺，采用丰富灵活、有效的编程方法，经历切合实际的自学习过程，方能完美实现调试。

参考文献：

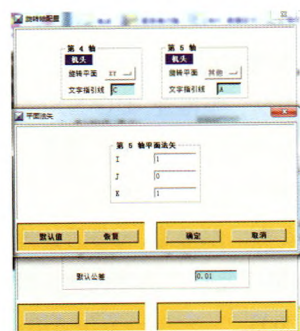
- [1] 王大双. 西门子828D工件自动测量功能的应用[J]. 制造技术与机床, 2015 (12): 149-151.

MW (收稿日期: 20170705)

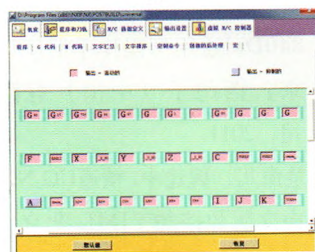
量为[1, 0, 1], 如图2a所示; 将两个旋转轴的轴限制最小值改为-360。延伸铣头和L形铣头分别相当于第5轴(即4轴)固定为0°和180°的45°万能铣头, 其后置处理应在45°万能铣头后置处理的基础上抑制4轴输出, 如图2b所示; 当然, 延伸铣头和L形铣头也可以相当于第5轴(即B轴)固定为0°和90°的扭摆铣头。扭摆铣头后置处理, 第4轴为C轴, 旋转平面为XY; 第5轴为B轴, 旋转平面为ZX。

在UG NX软件安装目录MACHresource\user_def_event中找到ude.cdl, 删除#INCLUDE{\$UGII_CAM_USER_DEF_EVENT_DIR/Siemens_Cycles.cdl}行前的#。

CYCLE800编程时, 在开始刀具轨迹设置中, 将变换选项改为Swiveling; TRAORI时, 改为TRAORI。需要说明的是, 当刀轴平行于ZM时, 后置处理不输出CYCLE800, 需要手动添加。



(a)



(b)

图2 后置处理制作

2. 坐标系重复定位

坐标系重复定位指的是4款铣头的CYCLE800和TRAORI共8种状态下坐标系零点重合, 即在任一铣头的CYCLE800或TRAORI状态下设置坐标系时, 其他7种情况的坐标系零点与此重合。以延伸铣头CYCLE800状态设置坐标系为例, 是指在MDA中输入并运行CYCLE800 (0,"SD_HEAD",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,-1,)之后, 再用探头进行坐标系零点设置, 那么调用任意铣头、库中任意刀具, 运行表1对应程序, 坐标位置重合。

运行表1中TRAORI栏程序后, 在JOG状态下移动旋转轴, 机床进行多轴联动, 刀尖始终处于坐标系零点。

3. 编程加工

以延伸铣头铣削为例, 刀路轨迹如图3a所示, 后置处理并删除多余文本后如图3b所示, 手动

添加CYCLE800程序行后如图3c所示, 即可运行加工。

再如L形铣头CYCLE800钻孔, 刀路轨迹如图4a所示, 后置处理并删除多余文本后如图4b所示, 修改CYCLE800程序行后如图4c所示, 即可运行加工。

4. 旋转轴限

旋转轴限是指在多轴联动加工时, 旋转轴顺时针或逆时针旋转一定度数后, 反向运动进行刀轨衔接, 不探明和注意旋转轴限将带来很大的安全隐患, 甚至造成铣头报废。当然, 延伸铣头UG编程时, 一般默认C轴为0°, 仅对线性轴进行联动, 因为C轴参与联动时, 对于每个刀位轨迹点将有无限个解存在。对于其他三类铣头, 可通过图5a所示的刀轨及其镜像刀轨检验C轴顺、逆时针旋转极限。对于A轴, 在图5a所示基础上, YM坐标轴顺时针旋转45°, 即可用于旋

表1 以手动方式运行(MDA)内容

序号	铣头	CYCLE800	TRAORI
1	延伸铣头	TRAFOOF G17 G54 CYCLE800 (0,"SD_HEAD",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,-1,) G0 X0 Y0 Z0	CYCLE800() G54 LTRAORI G17 M31 G0 X0 Y0 Z0 C0
2	L形铣头	TRAFOOF G17 G54 CYCLE800 (0,"L_HEAD",0,57,0,0,0,180,90,0,0,0,0,0,-1,) G0 X0 Y0 Z0	CYCLE800() G54 LTRAORI G19 M31 G0 X0 Y0 Z0 C0
3	45° 万能铣头	TRAFOOF G17 G54 CYCLE800 (0,"UNIVERSAL",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,-1,) G0 X0 Y0 Z0	CYCLE800() G54 LTRAORI G17 M31 M33 G0 X0 Y0 Z0 C0 A0
4	扭摆铣头	TRAFOOF G17 G54 CYCLE800 (0,"TWIST_DESBLOQ",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,-1,) G0 X0 Y0 Z0	CYCLE800() G54 LTRAORI G17 M31 M33 G0 X0 Y0 Z0 C0 B0

注: M31为第4轴松开; M33为第5轴松开。

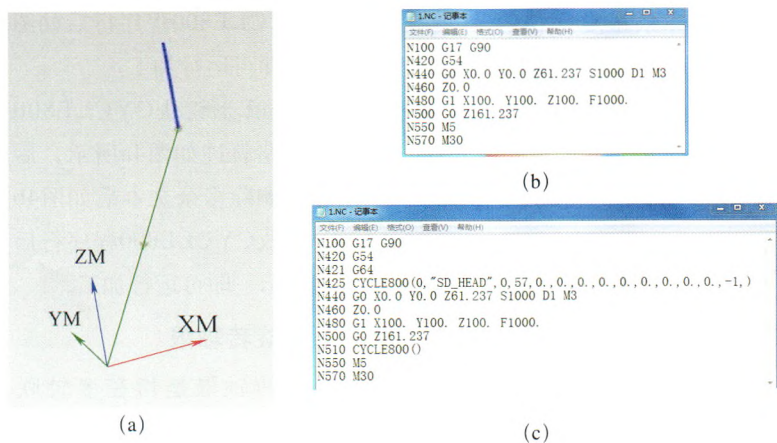


图3 延伸铣头CYCLE800铣削

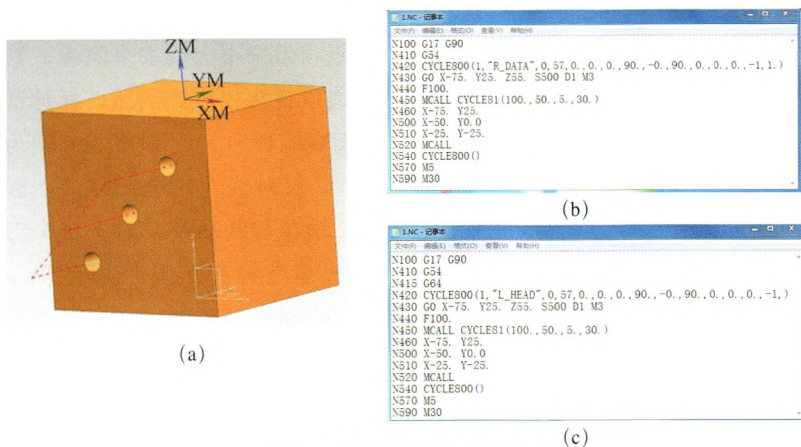


图4 L形铣头CYCLE800铣削

转轴限的检验（见图5b）。对于B轴，可用图5c所示的刀轨进行旋转轴限检验。

5. 主要方向精度

4款铣头都需要检验其主要方向的形位精度，涉及CYCLE800和TRAORI两种状态。以45°铣头为例，此时刀轴有5个主要方向，ZM、XM、-XM、YM及-YM，MDA程序如表2所示。当处于刀轴XM方向时，需要检验Y向和Z向形位精度。

针对西门子SINUMERIK

840Dsl系统龙门铣各铣头的CYCLE800定位加工和TRAORI多轴联动加工功能，本文讲述了必要的检验内容和检验方法。当然，实际使用中，各铣头加工方式也各有定位，这取决于铣头形状及动力结构。延伸铣头、L形铣头和45°万能铣头各旋转轴没有独立电动机驱动，主要进行CYCLE800加工，若是进行TRAORI加工时，铣头旋转轴松开不能进行大吃刀量切削；扭摆铣头有独立电动机驱动，适合于

表2 45° 万能铣头主要方向

方向	CYCLE800 MDA	TRAORI MDA
ZM	CYCLE800(0, "UNIVERSAL", 0, 57, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, -1,)	A0.0 C0.0
XM	CYCLE800(0, "UNIVERSAL", 0, 57, 0, 0, 0, 180, 90, 0, 0, 0, 0, -1,)	A-180. C0.0
-XM	CYCLE800(0, "UNIVERSAL", 0, 57, 0, 0, 0, 0, -90, 0, 0, 0, 0, -1,)	A-180. C-180.
YM	CYCLE800(0, "UNIVERSAL", 0, 57, 0, 0, 0, 0, -90, 0, -90, 0, 0, 0, -1,)	A-180. C90.
-YM	CYCLE800(0, "UNIVERSAL", 0, 57, 0, 0, 0, 90, 0, 90, 0, 0, 0, -1,)	A-180. C-90.

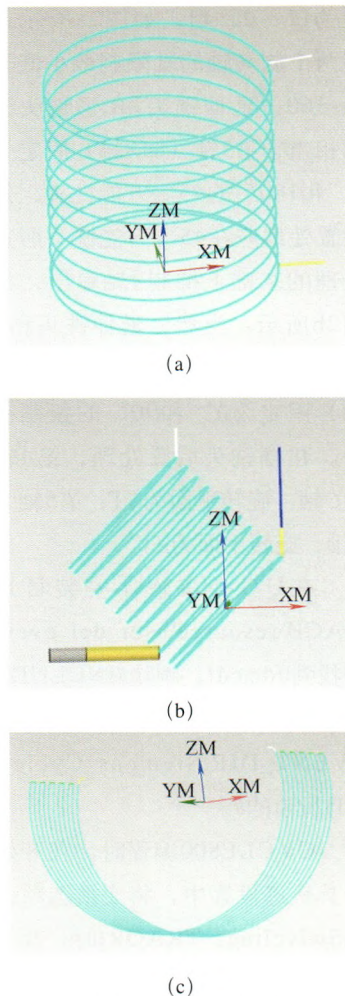


图5 旋转轴限检验

TRAORI加工。

参考文献：

- [1] 张磊, 张振亚. UG NX6后处理技术培训教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2009.
- [2] 安杰, 邹显章. UG后处理技术[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [3] 西门子公司. SINUMERIK 840Dsl通用型操作手册[E]. 北京: 西门子(中国)有限公司, 2011.
- [4] 楚豫川, 魏建中. 精通UG NX8.0 中文版数控加工[M]. 北京: 科学出版社, 2013.

MW (收稿日期: 20170713)