

自动对刀仪在FANUC系统中的应用

■ 鲁南机床有限公司 (山东滕州 277500) 刘 坤 李广冉 邱 伟

摘要: 本文主要介绍自动对刀仪在FANUC数控系统的应用, 自动对刀仪的编程思路及安全保护的知识。

在实际加工中, 对刀仪是一种很常用的测量工具。使用对刀仪测量可以自动的计算每把刀的刀长与刀宽的差值, 刀具磨损, 自动监测、报警和补偿, 并将其存入系统中, 可以大大的节约加工时间, 除此之外, 也可以免去人工测量时产生的误差, 提高对刀精度, 缩短机床辅助时间、提高生产效率。一般来说, 对刀仪需要编辑宏程序实现。

1. 宏程序的编程思路

对刀仪用于刀具长度补偿, 是以基准刀的长度作为基准, 测量出第二把刀, 第三把刀等相对于基准刀在长度方向上的差值, 然后进行刀具的长度补偿。一般采用2~3次对刀以更精确地确定其他刀与标准刀的相差值。

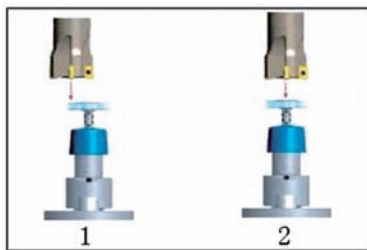
当主轴带标准刀碰触到对刀仪表面时, 会引起对刀仪输出信号的变化, 使得带有G31的轴移动指令终止执行, 并将跳转位置通过系统变量读出, 通过宏程序的计算, 将刀具长度的差值写入标准刀具的长度补偿中。

当主轴带非标准刀具时, 通过与标准刀具相比较, 计算出非标准刀具与标准刀具的长度差

值, 写入相应的刀具补偿中。

2. 实例图片及图解

对刀原理如图1a所示, 1为标准刀具的测量, 并且以此刀长度作为基准, 2为其余刀具, 测量完后, 将与标准刀长度的相对差值写入该刀具补偿中。图1b为实例图片, 对刀仪安装位置应远离工件, 可避免切屑粘到对刀仪表面, 影响测量精度, 且记录安装位置的机械坐标 (应写入宏程序中)。



(a) 原理图解



(b) 实例图片
图 1

3. 电气接线及动作时序

对刀仪工作需用到系统的跳转功能、跳转信号。使用跳转功能和跳转信号时, 需要用X4.7作为跳转信号, 需对以下参数进行修改。

N5006#6=1 (刀具长度补偿通过坐标系的偏移进行), N6051=65 (调用用户对刀仪宏程序号9011的G代码为G65), N6200#1=1 (SKIP为0时作为信号输入), N6240#0=1 (长度测量信号为0时视为已到达测量位置)。

图2所示为电气接线图, 图3所示为工作时序图。

X4.6为对刀仪超程信号, X4.7为跳转信号。时序介绍:

① 主轴夹刀将Z轴定位到初始平

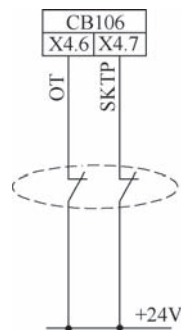


图 2

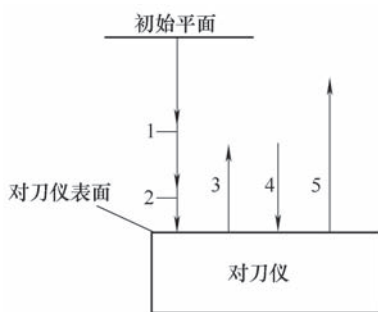


图 3

面；快速下降到中间位置。②较慢速度下降到中间位置，使用跳过功能缓慢下降直到刀尖碰到对刀仪表面。③返回某一高度。④再次以跳转功能缓慢下降进行对刀。⑤快速返回初始平面，然后将计算出来的长度差值补偿到刀具长度补偿里面。

4. 宏程序

调用格式：G65P9011Hh（h是刀具长度补偿号）。

第一次使用对刀仪需先对1号刀进行对刀，即标准刀的长度测量。宏程序内容如下：

```
%
O9011
#30=#4001；（读取程序段前01组
G代码）
#31=#4003；（读取程序段前03组
G代码：G90/G91）
#32=#4109；（读取程序段前F代
码）
#1=300.；（#1/#2/#3/#8局部变量
赋值）
#2=100.；#3=100.；#8=20.；
G28G91Z0.；
#4=#5003；（读取Z轴程序段终点
当前工件坐标系的位置）
G00G90G53X-90.4Y-229.9；（移
动到对刀仪测量点，可修改）
M81；（对刀仪上表面清洁吹气
```

```
开）
G04X2.0；
M82；（对刀仪上表面清洁吹气
关）
G91G43Z-#1H#11；（快速下移定
位至动作1移动距离#1）
#5=#5003-#2；（将Z轴当前工件
坐标值与#2的差值赋给#5）
IF[#11GT1]GOTO3；（IF#11>1跳
至N3）
G31Z-[#2*2]F150；（第一次运行
至碰到传感器为止）
G00G91G49Z#8；（Z轴相对传感
器提高#8的高度）
#6=#5063-#[11000+#11]；（跳转
位置与刀具形状补偿值的差值赋给#6）
IF[#6LE[#5-#2]]GOTO9；（当下
行不能触压对刀仪则跳至N9报警）
#[11000+#11]=#5063-#5；（赋值
刀具补偿）
G31G91G43H#11Z-[#3*2]F100；
（二次触压对刀仪触发SKIP）
#506=#5023；（将当前的Z轴机械
坐标值赋给#506断电保护）
G00G90G49Z#4；（Z轴回程序段
终点）
#6=#5063-#[11000+#11]；
IF[#6LE[#5-#2]]GOTO9；
#[11000+#11]=#5063-#5；
#11001=0；（将H1=0形状偏值）
N2G#30G#31F#32；（恢复原程序
状态）
```

```
M99；
N3G31Z-[#2*2]F150；（非标准刀
具测量）
#507=#5023；（将当前的Z轴机械
坐标值赋给#507断电保护）
G00G91G49Z#8；
#6=#5063-#[11000+#11]；
IF[#6LE[#5-#2]]GOTO9；
#[11000+#11]=#507-#506；（该刀
与标准刀差值赋值）
G31G91G43H#11Z-[#3*2]F100；
#507=#5023；
G00G90G49Z#4；
#6=#5063-#[11000+#11]；
IF[#6LE[#5-#2]]GOTO9；
#[11000+#11]=#507-#506；
IF[11GT1]GOTO2；（无条件返回
N2）
N9#3000=1(SKIP SINGLE NOT
FOUND)；（宏报警信息）
```

5. 安全保护

对刀仪时精密元件，它的精度及安全性十分重要，采取如下措施：

（1）X4.6为对刀仪超程信号，在PMC中做如下处理（见图4），当超程时，有A1.3刀具测量超程报警，机床停止运行。

（2）采用带有吹气装置的对刀仪，在测量时可以清洁表面。M81吹气开，M82吹气关。



图 4

MW（收稿日期：20150318）