

一则实用的精镗试切宏程序

杭州娃哈哈精密机械制造有限公司 (浙江 310018) 宣建海

笔者在操作加工中心时,发现每次到要精镗时,总是需要绷紧神经,否则极易造成零件精度超差。由于车间环境不可能很清洁,加上其他种种原因,发现精镗刀每次换上主轴后,它的精度总是不稳定,要么偏大,要么偏小,而且还发现这个问题与设备的新旧、主轴刚性无关,普通国产立式加工中心有这种情况,刚从德国引进的柔性加工系统(卧式的)也存在这种情况,说明这个问题具有普遍性,特别对于加工铸铁类零件,就更加明显了。这是由于铸铁件加工时,石墨粉尘较多,容易跑到刀柄和主轴锥孔那儿去,导致镗刀发生偏斜,从而影响精度。

为了解决这个问题,常用的方法就是通过精镗试切,先在孔口试切2~3mm,然后停止主轴进给和旋转,转到手动状态拉出镗刀后测量孔径,如果刚好在精度要求范围内,那么需要转到编辑状态把光标重新定位到精镗程序段,再切换到自动状态下正常加工;倘若测量后的精度偏离要求,就得调整精镗头,然后再试切,一直到满足为止。有时如果不顺,可能需要调整试切多次,这时不可能一直在一个孔内试切,因为孔深有限,一般孔深50mm以上的孔,在孔口如试切5~6mm深还不能满足精度要求,就得移到另外一只同样尺寸的孔上去试切,这就可能需要编辑孔的坐标位置。因而精镗试切操作十分复杂繁琐,操作人员的情绪必须保持清醒稳定,否则一烦躁极易造成操作失误,轻则零件报废,严重一点可能导致镗刀与工件相撞,造成事故。即使调整比较顺利,对操作加工也是有较大的心理压力的。

那么,如何把上述试切的操作过程让加工中心自己完成,而无需操作者费心劳神呢?笔者巧妙地利用数控系统本身拥有的宏指令,编制了一则精镗试切宏程序,图1是设计框图。

根据图1的设计方案,再参考西门子880系统的宏指令和编程规范参考说明书,编制了以下精镗试切子程

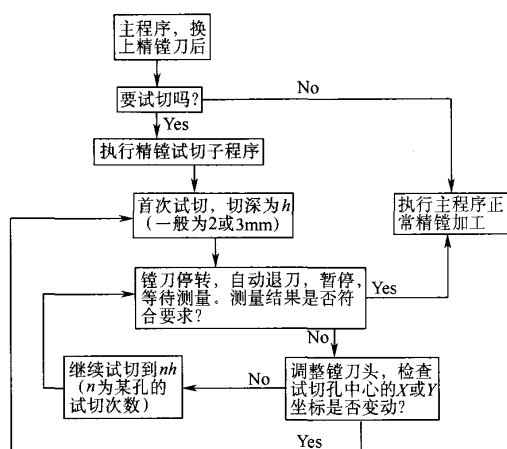


图 1

序 L0114 (谐音要要试)。

```
%SPF 114
N5@714          (外部数据读入内存)
R130 = 0        (本程序内,R130 用来控制试切次数)
R129 = ?        (本程序内,R129 用来控制是否试切)
R128 = 0        (R128 用于特殊情况,不推荐使用)
R124 = - 3      (每次试切深度)
@360R145K1      (把当前孔的 X 值赋给 R145 变量)
@360R146K2      (把当前孔的 Y 值赋给 R146 变量)
R125 = R145     (把主程序的首个孔位坐标值记忆下来)
R126 = R146     (把主程序的首个孔位坐标值记忆下来)
@714
N10@122R129K2K110 (如果 R129 = 2,就转到 N110,表示不要试切,先暂停)
N20@121R129K1K150 (如果 R129 ≠ 1,就转到 N150,表示只有 1 时才试切)
```

N40@122R128K0K50 (如果 R128=0,就转到 N50)
 R128=R128-3
 @714
 R130=R128/3
 R128=R128+3
 @100K55 (转到 N55)
 N50R130=0 (孔位改变后,需要重新试切)
 N55G0X=R125Y=R126 (镗刀移到指定的位置去镗孔)
 N60R130=R130+1 (如果孔位没有发生变化,就继续
 在原位试切,逐次加大)
 N70R131=R124*R130
 N80D=R101Z=R127+100(R101 为镗刀长度,进行刀补;
 R127 是为了防止被试切孔的孔
 口与主程序内的 Z 轴零点不一
 致,或者突出,或者沉下,差值可
 赋给 R127,默认为 0)
 N90G86R2=R127+5R3=R127+R131R4=0R7=3R10=
 R2R12=-0.2R13=0 (精镗循环)
 N100G80Z600 (试切后退刀)
 N105M19S225 (到退刀点后,让刀尖定位到便
 于调整的角度)
 N110R129=0 (这时赋 0,表示如果试切成功,
 只要一按启动键,程序即可退出
 试切程序,回到正常镗孔主程序
 去,而无需其他任何操作)
 R155=R125 (把初始孔位记忆下来)
 R156=R126 (把初始孔位记忆下来)
 N130M0 (暂停,特定指示灯闪烁,提示操
 作人员检测孔径;根据结果,操
 作人员可以改变参数来控制接
 下来的程序走向,而程序一直处
 于在线运行状态,不中断;如果
 发现精度不行,可以调刀,然后
 把 R129 设为 1 或改变 R125、
 R126 的值,程序即可继续试切)
 @714
 @121R125R155K-40 (如果 R125≠R155 就转到 N40;
 表示孔位改变)
 @121R126R156K-40 (如果 R126≠R156 就转到 N40;
 表示孔位改变)
 N140@121R129K0K-60 (如果 R129≠0 就转到 N60;表
 示在原孔位继续试切,如果
 R129=0,表示镗刀调整成功,将
 要回到主程序正常加工)
 N150@714
 R124=-3 (参数初始化,为以后的精镗作
 准备)
 R127=0 (参数初始化,为以后的精镗作
 准备)
 R128=0 (参数初始化,为以后的精镗作
 准备)
 R129=1 (参数初始化,为以后的精镗作
 准备)
 R130=0 (参数初始化,为以后的精镗作
 准备)
 G0X=R145Y=R146 (精镗刀调整试切完成,镗刀回
 到开始时的孔位)
 N160M17 (返回主程序)
 调用它的主程序:
 ...
 N3150G54G90G0G68B0X-242.5Y225S700M3
 N3160D=R101Z100M8
 @714
 N3200L114F100
 N3210G86R12=-0.2R13=0R7=3R2=3R3=-153R10
 =30
 ...
 主程序内只要在镗孔语句前简单地加入 L114Fxxx 这
 么一句语句即可。由于镗孔精度与加工余量和实际进给
 值的大小有关,因而试切和实际加工的进给值应尽量一
 样。在主程序调用试切程序时,应该把镗孔进给值一起
 给定,在试切子程序内和接下来的主程序镗孔语句内不
 给出进给值,一直沿用调用时的进给值,这样就不会出
 现调试时已满足精度要求,但正常加工时又不好的问题。
 为了安全起见,在主程序内,建议每次精镗前加入
 此试切程序。倘若在特定的情况下,操作者认为精镗刀
 精度十分稳定,无需试切,只要把 R129 设为 0,即自动
 跳出试切回到主程序正常加工,十分灵活。采用这个试
 切程序的最大好处是不需要中断程序,所有动作均由程
 序自行完成,操作者要介入,只要在系统宏变量上赋值
 即可,因而省略了复杂繁琐的操作过程,大大减少出错
 的机会。
 本程序在西门子 880 系统内调试成功,在笔者原所
 在工厂已用多年,目前还一直沿用。读者如果在其他数
 控系统上想使用,只要按上述设计框图和程序,自行编
 制一个宏程序即可。笔者目前所在公司大多用发那科系
 统,采用宏程序 B 的编程规范,已编制出一则程序,目
 前已调试正常,相对于西门子 880 系统,所用的条件和
 坐标变换语句稍有不同,这里不再赘述。

(收稿日期:20051219)