

基于海德汉系统适应不同加工要求的二次开发

宁波海天精工机械有限公司 (浙江 315800) 余道挺

在日益追求效益的企业生产活动过程中, 如何合理的分配和使用当前的加工设备, 产生最高的加工效益, 一直是机床加工过程中的一个研究课题。

根据不同零部件的加工要求, 大致可分成粗加工、半精加工及精加工三类, 其中精加工又可以细分成轮廓精加工和表面质量精加工。粗加工是一种对工件进行简单加工的过程, 这个过程对于工件的表面质量和轮廓精度要求不是特别严格; 相反, 精加工是指对几何形状复杂的工件进行精密加工, 追求的是工件的表面质量或轮廓精度; 半精加工是介于粗加工和精加工之间的加工环节, 需要兼顾加工的速度和精度。上述几种不同的加工方法, 在实际加工过程中的侧重点是不同的 (见图1), 这就需要在调试过程中尽可能将系统加工参数细化, 以取得最好的加工效益。下面就以海德汉iTNC530数控系统为例, 设计一个用户自定义循环, 应对不同加工要求。

1. 加速度、加加速度控制和过滤器

加速度是单位时间内速度的变化量。在机床刚性较好的前提下, 加速度越大, 机床到达速度变化指令的时间越短, 加工速度越快。

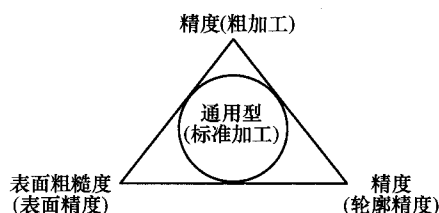


图 1

加加速度是单位时间内加速度的变化量。在精加工过程中, 如果要使机床具备良好的加减速功能, 必须要保持合理的加加速。但是如果加加速度过大, 可在短时间内实现加速度, 提高加工速度, 但同时会造成机床的振动, 从而使加工表面质量降低; 如果加加速度过小, 可以提高表面加工质量, 但很难实现快速加速功能, 导致加工效率降低。因

方便调试与操作, 如图5所示。

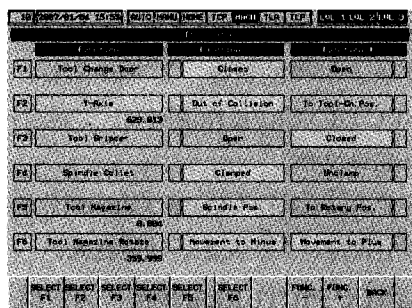


图5 应用FP软件制作的刀具交换控制界面

5. 结语

当代的数控机床正朝着高速度、高精度化、智

能化、多功能化、高可靠性的方向发展。良好的人机界面操作简单、有效, 且具有引导功能, 使用户感觉愉快、增强兴趣, 从而提高使用效率。因此, 数控机床的人机界面设计直接影响其工作效率和操作舒适性。

FANUC PICTURE软件是FANUC公司为设计人员提供的进行人机界面开发的工具。设计人员可根据用户需求设计出功能灵活多样, 画面丰富的应用程序。因此它在专用机床、专用控制系统中有着广泛的应用空间, 为机床行业的发展开辟了新的路径。MW

(收稿日期: 20120130)

此, 如何平衡高速和高表面质量在精加工过程中显得尤其重要。

海德汉iTNC530数控系统提供了不同类型的名义位置过滤器, 如单过滤器, 双过滤器, 高速过滤器以及加增强型高速过滤器。选择不同类型的过滤器, 可以实现由于速度突变而产生的机床振动, 实现高表面质量加工; 同时又能达到良好的加减速性能, 满足快速加工的需求, 如图2所示。

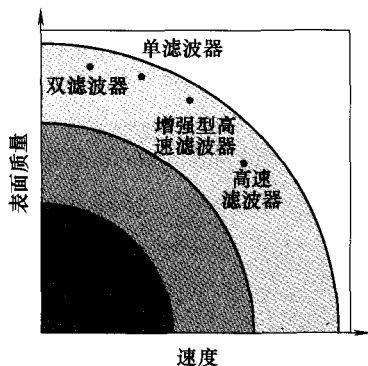


图 2

海德汉iTNC530数控系统对于加速度及加加速度等影响加工的系统参数主要有:

- MP1060 (轴加速度)
- MP1070 (拐角加速度)
- MP1085 (加加速度)
- MP1090 (插补加加速度)
- MP1200 (过滤器类型: 0=单过滤器, 1=双过滤器, 2=高速过滤器, 3=高级高速过滤器)
- MP1202 (循环32预定义公差)
- MP1210 - MP1213 (四种类型过滤器的限制频率)
- MP1230 - MP1213 (四种类型过滤器在拐角处最大加加速度)

2. 自定义循环设计

根据机床实际加工采集数据, 通过海德汉固定循环设计软件, 在PC机上编写包含精加工模式、粗加工模式、表面粗糙度加工模式、标准加工模式四类不同加工需求的参数程序, 制作成固定循环CLCLE 399, 装载至TNC。

固定循环CLCLE 399主程序

0 BEGIN PGM 399 MM (程序开始)

1 * Four_milling mode

2; Q1000=0 - Exact milling mode

3; Q1000=1 - Rough milling mode

4; Q1000=2 - Smooth milling mode

5; Q1000=3 - Standard milling mode (选择四种加工模式)

6 * - Exact milling mode (精加工模式)

7 FN 9: IF +Q1000 EQU +0 GOTO LBL 100 (加工模式判断,

跳转)

8 * - Rough milling mode

9 FN 9: IF +Q1000 EQU +1 GOTO LBL 110

...

13 * - Activate PLC:\MP\MPFragment\Exact.a (激活精加工参数)

14 LBL 100

15 FN 17: SYSWRITE ID 1020 NR1 =+0

16 FN 19: PLC =+99995 / +0 (PLC处理, 载入当前加工模

式)

17 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 200 (选择公差)

18 LBL 110 (激活粗加工参数)

19 FN 17: SYSWRITE ID 1020 NR1 =+1

20 FN 19: PLC =+99995 / +1

21 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 200 (跳转至LBL200)

...

34 LBL 200

35 * - Four_milling mode Exact,Smooth,Standard

36 FN 9: IF +Q1000 NE +1 GOTO LBL 310 (公差模式判断,

跳转)

37 * - Four_milling mode Rough

38 FN 10: IF +Q1000 EQU +1 GOTO LBL 320

39 * - Cycle 32 for Tuning Mode Standard, Exact, Smooth

40 LBL 310 (激活公差参数)

41 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ (定义CYCLE 32, 选择公差类型)

42 CYCL DEF 32.1 TQ1001 (Q1001选择公差类型)

43 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:0 TA0.1

44 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 999 (跳转至结束)

45 * - Cycle 32 for Tuning Mode Rough

46 LBL 320

47 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ

48 CYCL DEF 32.1 TQ1001

49 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA0.1

50 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 999

51 LBL 999

52 END PGM 399 MM (程序结束)

3. PLC程序的处理

自定义固定循环编程不需要对PLC作太多的处理, 只需要在FN19程序块中定义数据表示符, 编写数据模式选择类型 (如0,1,2,3) 和报警即可。

这样,在执行固定循环程序时,PLC能检测当前循环运行的模式,并且检查模式选择是否出错。

CLCLE 399 PLC程序如下:

```

LBL Four_milling mode (99995)
L   NP_D284_FN19_2st_value
/   K+10000
>   K+3
S   PN_error_value_not_permisible (检测模式选择是否错误)

L   NP_D284_FN19_2st_value
/   K+10000
<   K+0
S   PN_error_value_not_permisible (检测模式选择是否错误)

LN  PN_error_value_not_permisible (程序选择无错误)
IFT
L   NP_D284_FN19_2st_value
/   K+10000
=   BG_Four_milling_mode
L   NP_M4075_strobe_transfer_FN19
S   PN_M4095_quit_transfer_FN19
ELSE
L   K+0
=   BG_Four_milling_mode
ENDI
EM
    
```

4. 执行循环399和加工结果示例

在编写加工程序的时候,在每一程序开头先选择适合加工要求的加工模式,如图3所示。

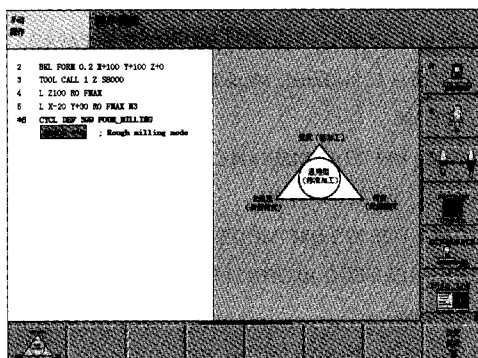


图 3

图4就是同一个加工程序选择粗加工参数和精加工参数切削的效果图,图4a是用粗加工模式切削的效果,图4b是用精加工模式切削的效果。从图中我们可以看到图4a加工面处有比较明显的振痕,表

面粗糙度较和图4b有相当大的差别。

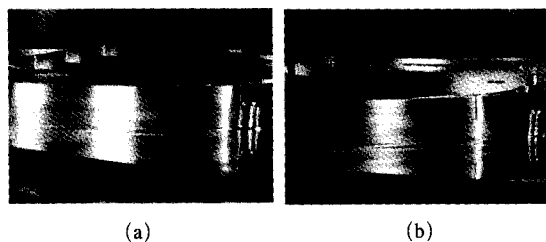


图 4

我们通过给某航空制造客户加工一个航空铝质材料的字母S形的零件来比较采用不同加工参数的前后的效果(见图5)。



图 5

加工机床为我厂生产的配置海德汉iTNC530 HSCI系统的桥式龙门加工中心HTM-25BF,加工材料为长方体航空铝材。在原有的单一加工参数模式下,加工出成品所需用时为98min;而在二次开发后根据不同工序采用不同的加工参数时,对粗加工使用速度优先型,对精加工采用精度优先型,最终加工出成品所需用时为94min。从时间上我们可以看出,二次开发后加工零件所用时间缩短了,提高了我们的生产效率;从加工质量上来看,对比两次加工的结果,我们发现二次开发后所加工出的零件比之前的表面粗糙度值也有所减小。

从以上的实际加工结果可以看出,在同一台机床设备中通过设计几套适应于不同加工需求的加工参数,不仅可以满足不同加工工艺要求,更能够提高机床加工效率,为企业创造更高的效益。

5. 结语

现代数控系统技术已经发展到一个很高的阶段,在追求快速、高精的过程中,如何通过二次开发数控系统的功能,让机床选择在最优化最合理的方式下工作,需要我们广大机床制造者和用户去研究和探索。**MW** (收稿日期:20120128)