FANUC PICTURE界面开发及应用

沈阳机床中捷机床有限公司 （辽宁 110142） 任启迪 高长才

1. FANUC PICTURE软件功能概述

FANUC PICTURE适用于多种FANUC系统，其开发环境为Visual Basic，自身集成编译和链接功能，具有较强的图形显示和贴图功能，并且提供脚本编辑功能（2.7版以上）与简单的计算功能，并可搭配宏编译器执行器或者C语言执行器无缝连接，共同作用。如不需要复杂计算，FP软件是进行FANUC界面开发的理想软件；可选择搭配C语言执行器，满足复杂计算需求。

开发环境是在通用PC电脑上，操作系统为Windows 2000/XP。将FANUC PICTURE软件装载到PC机上，开发所需的HMI界面，编译后将执行文件通过PCMCIA卡传入CNC的Flash ROM中，并在CNC运行，CNC重启后即显示用户开发的界面。CNC所用显示器可选择触摸屏或非触摸屏，如图1所示。

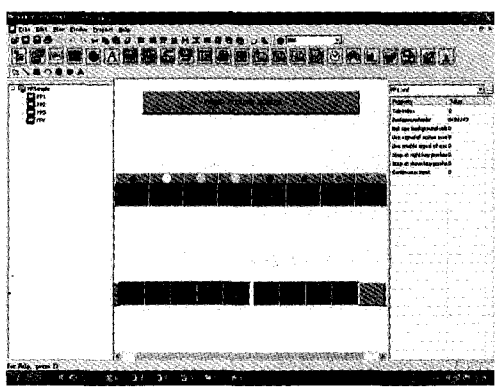


图1 FANUC PICTURE开发环境

2. FANUC PICTURE软件设计流程

配置好开放环境后，就可以进行HMI界面开发工作，开发流程如下：

（1）首先创建一个新工程，输入文件名（如test），选择保存路径后，会弹出工程属性设定界面，根据需要进行设定。

（2）添加主画面，注意在每个主画面与弹出画面里都必须要有screen structure definition control（画面结构定义控件），它主要有两个功能，一是设定主画和子画面的关系，另一个就是设定弹出型画面。由于这个控件在CNC屏上不显示，通常把它放在画面的左上角。子画面里不需要使用该控件。如果有子画面和弹出画面，则需要在其中做相应修改，具体方法见后面叙述。

（3）添加子画面，注意为了和主画面产生关联，需要在主画面的“画面结构定义控件”中进行必要的设置，在sub screen选项里设定主画面中包含的子画面名称。

（4）添加弹出画面，在此画面中必须有screen structure definition control（画面结构定义控件），作用有两个，一是确定弹出画面位置，即该控件所框范围；二是设定弹出画面功能。

（5）保存上述画面，并根据需要在画面上添加控件以实现需要功能，控件的使用参见FANUC PICTURE operation manual手册。

（6）编译工程，第一次生成两个FPF0FPDT.mem和BY27.mem，前面存储的是用户数据，后面的是系统信息。其中，后面的文件在CNC系统原来没有，在拷贝到机床上后，以后可以只拷贝前面的文件。注意，如果在NC guide环境上模拟试验，则文件名只能用FPF0FPDT.mem。

FANUC提供专业的模拟器NC guide，如果要在它上试验应用FP软件制作的界面，需要进行如下设定：

在NC guide目录下共有5个执行文件，首先打

开list of machine composition setting，进行必要的设置，比如CNC系统类型，PMC系统类型，轴数，主轴数等。

再打开option setting，设置CNC相关参数，在CNC下将fanuc picture function打钩，并选择6M的用户软件容量。

至此，CNC已有FP功能，接下来说明如何在NC guide环境下查看画面。

首先，在FP安装盘里，FP_ncgp\fp30里有cex1~cex6六个文件，把它们复制到fanuc\NC guide FS31i-A\Machine Setting\1path-3axis-M路径下。

然后，把FPF0FPDT.memk复制到fanuc\NC guide FS31i-A\Machine Setting\1path-3axis-M\from路径下，即可启动模拟环境，查看所编辑画面。注意，如果在NC guide环境上模拟试验，则文件名只能用FPF0FPDT.mem。如果往NC上写，则名字可变。

应用FANUC PICTURE制作界面流程如图2所示。

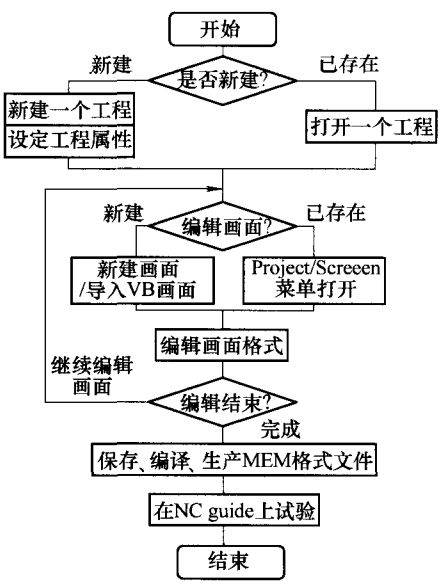


图2　FANUC PICTURE界面开发流程

利用FANUC PICTURE编译生成执行程序，通过存储卡输入到CNC侧，并最终在机床上进行调试。

3. 界面与CNC的通信接口（FP函数）

画面的图形编辑完成后，为了与CNC系统交换信息（读取、写入、操作和显示），必须给各图形元素赋予对应CNC各种信息的功能，为此FANUC PICTURE设计了功能指令库。有两种指令库：CNC窗口库（CNC windows library）和PMC窗口库（PMC CNC windows library）如图3、图4所示。

● **FANUC PICTURE PMC window library**

[Functions]

Function name	Description
2.1 wrpmcb	PMC write (bit)
2.2 rdpmc	PMC read (1/2/4 bytes)
2.3 wrpmc	PMC write (1/2/4 bytes)
2.4 rdpmcb	PMC read (bit)
2.5 idrdpmcb	PMC read (bit) (indirect specification)
2.6 idwrpmcb	PMC write (bit) (indirect specification)
2.7 idrdpmc	PMC read (1/2/4 bytes) (indirect specification)
2.8 idwrpmc	PMC write (1/2/4 bytes) (indirect specification)

图3　PMC窗口库

● **FANUC PICTURE CNC window library**

* Those functions whose names are underlined accept a path specification.

[Functions]

Function name		Description
1.1	sysinfo	Reading CNC system information
1.2	rdprogrinfo	Reading program information
1.3	rdprgnum	Reading the current program number
1.4	rdseqnum	Reading the current sequence number
1.5	actf	Reading the actual feedrate (F) of the controlled axis
1.6	acts	Reading the actual spindle speed (S)
1.7	absolute	Reading the absolute position of a controlled axis
1.8	machine	Reading the machine position of a controlled axis
1.9	relative	Reading the relative position of a controlled axis
1.10	distance	Reading the remaining amount of travel along a controlled axis
1.11	skip	Reading the skip position of a controlled axis
1.12	srvdelay	Reading the servo delay of a controlled axis
1.13	accdecdly	Reading the acceleration/deceleration delay of a controlled axis
1.14	statinfo	Reading CNC status information
1.15	alarm	Reading the alarm status
1.16	rdtofs	Reading the tool offset value
1.17	rdzofs	Reading the workpiece origin offset
1.18	rdparam	Reading a parameter
1.19	rdset	Reading a setting
1.20	rdpitchr	Reading pitch error compensation data (with the input range specified)

图4　CNC窗口库

这儿仅列出部分指令，这些指令实际就是用FP（FANUC PICTURE）软件由各控件绘出的图形元素与CNC信息或PMC程序的接口。绘图时点击图形元素的属性，在属性项中将相应的功能赋予该元素即可完成于CNC的链接。关于FP函数，可以参考《FANUC PICTURE操作说明书》，或者FANUC PICTURE帮助文档。

FP函数可以在FANUC PICTURE软件的控件属性对话框中设定，实现简单，功能巨大。

4. FANUC PICTURE开发的应用实例

应客户自身应用需要，利用FANUC PICTURE软件所开发的刀具交换功能界面，并通过FP库函数功能进行PMC信号的读写，可以通过图像方式直观的进行刀具交换，并可同时检测换刀时信号状态，

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。

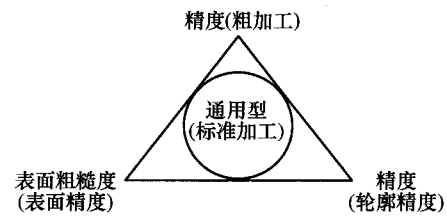


图 1

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。

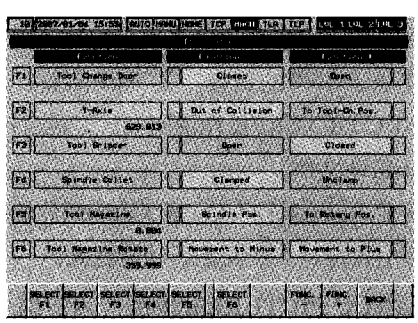


图5 应用FP软件制作的刀具交换控制界面

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）