FANUC用户宏程序执行器软件的二次开发

北京圣蓝拓数控技术有限公司 （100013） 宋 松

随着现代制造业的高速发展，数控系统制造商开发的标准控制界面已经不能够满足应用商（机床制造商、专用数控设备制造商）的工艺及个性化需求，因此各主流数控系统制造商为了适应市场的需要，分别提供了多种解决方案，满足系统应用商的二次开发要求。如西门子840D系列（包括840D、840Di、840D－sl）的PCU中可以镶嵌Win_CC软件，供系统应用商利用Windows兼容的软件，开发个性化界面。而FANUC公司主要提供了三种解决方案：

（1）通过Open CNC（开放式系统）采用Windows兼容的软件开发机床厂个性化应用软件镶嵌在FANUC系统里，FANUC Panel *i*接口作为Micro soft Windows系统与FANUC系统的桥梁，为系统应用商提供了便捷的技术通道。

（2）FANUC *i*（包括当今在国内生产的FANUC 0*i* D）系列还提供了Picture软件，系统应用商可以通过比较简单的设计（基本不需要语言编程），将通用AutoCAD生成的图形镶嵌在系统应用画面中。

（3）通过本文介绍的用户宏程序执行器功能，实现应用界面的二次开发。FANUC用户宏程序执行器软件的二次开发近似于汇编的方式，程序开发工作量大，但是程序汇编后可以镶嵌在系统底层，运行速度快。

1. 国际成功的系统应用商

在国际上非常成功的系统应用商，如德国德马吉公司，在840D、810D、FANUC 31*i*/32*i*等系统中镶嵌机床厂自己的界面，更适宜本机床的操作、刀具补偿、工件测量、编程、与上位机数据交换等加工管理（见图1）。又如MAZAK公司采用的数控系统大都是日本三菱的数控系统，但是操作界面、编程加工及刀具管理，甚至维修诊断画面完全是自己开发的。包括日本森精机（MORI SEIKI）（见图2）、牧野（MAKINO）、天田（AMADA）等机床厂均采用通用系统（FANUC、三菱）专用界面。

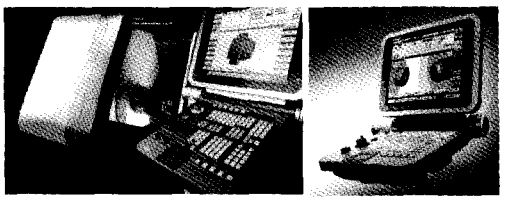

图1 德马吉开发的专用界面

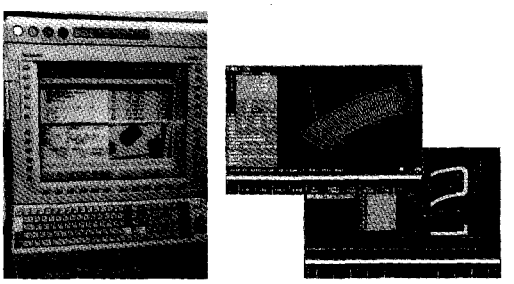

图2 森精机采用FANUC 32*i*系统开发的界面

2. FANUC用户宏程序执行器软件的二次开发

下面就我公司为天津钢管公司数控车丝机改造过程中二次开发的“石油管螺纹加工专用界面”的技术流程介绍如下。

天津钢管公司作为特大型国有企业，原设计采用国际同步技术，大部分设备及工艺技术从美国、德国、比利时、意大利等国引进。北京圣蓝拓数控技术有限公司从2001年起，开始参与天津钢管公司

西门子828D数控系统二次开发

沈阳机床股份有限公司中捷钻镗床厂 （辽宁 110142） 李 巍 边 江
东北大学信息科学与工程学院 （辽宁沈阳 110004） 满永奎

西门子系统为国内外机床制造商所选用的主流数控系统，此系统稳定性好，并为机床制造商提供了广阔的二次开发平台，不过我国机床制造商一般只采用西门子标准HMI。近些年来，随着新型机床的不断涌现，机床用户需求越来越多样化，标准的HMI界面已经不能很好地满足生产需要。为使机床向着更加人性化、高科技化的方向发展，提高我国数控设备的档次，我国机床制造商有必要加大对数控系统HMI二次研发力度，针对最终用户的需求开发出具有自己特色的数控产品，从而提高企业竞争力。

本文所介绍的HMI界面以沈阳机床有限公司卧式加工中心HMC63e为例，选取西门子828D数控系统为平台，Easy Screen为软件，设计了机床状态概览、交换站修调、通用延时、交换站设置和刀库设置界面。此HMI界面完全从用户应用角度出发，操作简便，可大大提高机床生产效率。

1. 数控系统及开发软件简介

（1）828D数控系统 828D为西门子最新推出的数控系统。该系统功能较丰富，接近840D系统的操作风格；外观采用紧凑型设计，防护等级高（可达IP65）；与上位机通信采用以太网协议，简单方便；驱动采用SINAMICS S120，稳定性好。

（2）开发软件 Easy Screen是西门子公司专门为机床制作商或机床用户提供的一款HMI界面二次开发软件，可以应用到西门子828D、840D sl等数控系统中。通过ES机床制造商和用户可以根据需求，在西门子数控系统的HMI上设计出自己的用户界面，实现特殊的功能。ES允许用户在西门子系统CUSTOM主菜单下开发5级子菜单，每级子菜单的基本结构跟西门子系统原有的结构完全相同，包括八个水平软键和八个垂直软键，完全可以满足用户对数控系统HMI二次开发的需求。

2. HMI二次开发原则

为保证HMI的友好度与可用性，HMI的二次开发需遵守以下原则：

（1）人机界面一致性原则是指在不同的系统之间及应用系统内部具有相似的界面外观、布局等，做到风格统一。

（2）各种控件要加上文本说明或者文本提示，防止用户在不明情况时进行误操作。

（3）界面空间的布局应简洁明了。应根据对现实操作物的理解设计出能给用户带来方便的界面，人性化程度高。

（4）界面上使用颜色可以更好地进行提示操作，还能缓解操作者的视觉疲劳。所用颜色一般不超过5种。

（5）一个界面中不要有太多的字型，越简洁清晰则辨识性越佳。

3. 结语

最后需要强调的是，采用用户宏程序执行器功能，特别适合专用数控机床的技术改造和新产品开发，石油钢管车丝机和管接箍车丝机是我们成功案例之一。灵活的二次开发，可以拓展通用数控系统的使用深度，给用户设备提供更多的技术附加值，同时也提高了技术改造企业的自主创新能力。

MW （收稿日期：20120215）