

西门子840D s1系统调试诊断界面开发

沈阳机床股份有限公司（辽宁 110042） 邓开楠 谢华龙

在对生产节拍要求较高的汽车行业，国外的机床厂家均针对机床自身的特点开发出相应的诊断功能，专业化的操作界面可以帮助机床用户在最短的时间内找到故障点，排除故障。

本文介绍了一种针对西门子840D s1系统的界面开发方法，以某公司卧式加工中心产品HMC63e为例，对操作界面进行二次开发，通过定制的操作界面，可以对机床的状态进行监控，同时也可对机床的功能进行设置，有效简化机床调试工作以及实现机床故障的快速诊断。

一、总体设计方案

HMC63e卧式加工中心适合于零件多工作面的铣、钻、镗、铰、攻螺纹、两维及三维曲面等多工序加工，具有在一次装夹中完成箱体孔系和平面加工的良好性能，多用于汽车制造行业。该机床采用西门子的840D s1数控系统，扩展接口是HMI Advanced的标准功能，针对该机床特点定制开发调试界面，机床状态监控界面，并使其与标准系统无缝连接。

诊断界面构成：机床状态、辅助功能、手轮状态、主轴状态、A/B/C轴状态、刀库状态、交换站状态、延时设定功能及M代码解释。每个子界面下再细分功能种类，如交换站，再按交换站的种类、功能划分成交换站1、交换站2、换台点等。

二、界面开发

1. 扩展接口介绍

扩展接口界面的组成：软按键（用于切换至其他页面）、变量（用于对应NC、PLC 和用户变量的变量地址，包括读和写）、文本信息和文本帮助

信息、图片，如附图中有PLC输入与输出的当前状态，可修改的PLC变量、文本信息等。

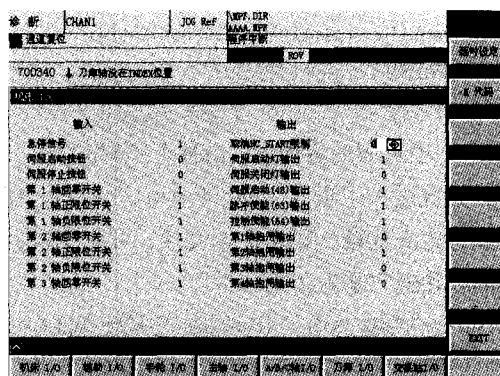


图1 调试诊断界面布局

在西门子标准的HMI Advanced中，固定的文件名对应着固定的页面位置，并且文件类型必须是“.com”文件，也就是说想要使页面在哪个位置显示就要起相应的文件名。例如新建一个DIAG.COM的文件放入HMI中，对应的界面在诊断页面的横向第七个键（界面文件与界面位置的对应关系见附表）。

表1 界面文件与界面位置对应关系表

基本界面	水平软按键	配置文件名
手动模式	1	MA_JOG.COM
MDA模式	1	MA_MDA.COM
自动模式	2	MA_AUTO.COM
参数	7	PARAM.COM
程序	8	PROG.COM
服务	7	SERVICE.COM
诊断	7	DIAG.COM
调试	7 6, 7	STARTUP.COM
编辑（预留）	2, 3, 4, 5	AEDITOR.COM
扩展菜单编辑	6 6, 7	AEDITOR.COM

2. 制作界面文件

界面文件可用记事本编辑，在电脑中新建

文本文档，编写好内容后保存，并将文件名中“.TXT”改名为“.COM”。如果变成“.COM”文件后需要修改，可用记事本打开，修改后并保存。

(1) 启动文件的配置 新建一个DIAG.COM的文件放入F:\DH\CUS中，对应的界面在诊断页面的横向第七个键。打开DIAG.COM，输入以下语句标准格式：

//S(START)

HS7=("SMTCL",ac1); [横向第七个键名定义为SMTCL,显示级别为ac1 (机床制造商级别, ac7为最低级), 名称和级别都可修改]

PRESS(HS7); (按下横向第七个键)

LM("Form1"); (启动名为主页面Form1的界面)

END_PRESS

//END

(2) 主页面内容配置 当按下“SMTCL”按键后，系统进入主页面，即“Form1”界面，在主界面中可定义变量，显示文本文件，并定义进入子界面的软按键，基本语句如下：

//M(Form1"机床 I/O"); [Form1必须与起始页面的LM (Form1) 对应]

DEF Var1=...; (定义变量)

HS1=(...); (定义界面中的软键)

PRESS(HS1); (开始标志)

LM...; (启动下一界面)

END_PRESS

//END

(3) 定义变量 定义如下：

DEF 变量标识 = (参数1/参数2/参数3/.../参数11)

变量有11个参数，参数间“/”作为分隔符，每个参数依次如下：

Variable type 定义变量类型，支持以下类型：

R[x]; Real (+ digit for the decimal place)

I; Integer(refer to chapter "Integer expansions").

S[x]; String (+ digit for string length)

C: Single character

B: Bool

V: Variant

限制变量最小值与最大值或者切换标志：

/[limit values or toggle field or table identifier]

缺省值：

/[Default]

文本信息：长文本，短文本，图片文本，单位文本等：

/[Texts (Long text, Short text|Image, Graphics text, Units text)]

属性：输入模式，定义变量读写（WR1为读，WR2为可写），进入等级等：

/[Attributes]

帮助信息显示：

/[Help display]

系统或用户变量：NC,PLC等变量地址：

/[System or user variable]

短文本在界面中的坐标位置：

/[Position of short text]

输入输出区在界面中的坐标位置：

/[Position I/O field(Left, Top, Width, Height)]

颜色，0~10范围：

/[Colors]

帮助文本：

/[Help]*)

(4) 应用举例

DEF var1=(1///"输入","/wr1///80,40,60/)

变量类型：INTEGER；极限或切换区：none；缺省值：none；文本：长文本：none；短文本："输入"；图片文本、单位文本：none；属性：只读；帮助显示：none；系统或用户变量：none；短文本位置：距左边：80，距顶端：40，宽度：60；输入输出区位置：缺省；颜色：缺省；帮助：none。

定义相应变量后，可通过界面里显示的变量诊断机床状态（见附图）。

(5) 连接子界面 在主界面中定义软按键，连接其他子界面，语句基本格式如下：

HS1=("机床 I/O"); (横向第一个按键名称)

HS2=("辅助 I/O"); (横向第二个按键名称)

HS3=("手轮 I/O");

HS4=("主轴 I/O")

HS5=("A/B/C轴I/O")

HS6=("刀库 I/O")

HS7=("交换站I/O")

HS8=("")

VS1=("延时设定"); (纵向第一个按键名称)

VS2=("M 代码"); (纵向第二个按键名称)

...

(下转第78页)

安装。如果机床上没有配备安装孔,则需要根据安装位置镗出安装孔。安装孔的中心应与操纵杆的中心有一个偏心量 e ,通过计算得出偏心量为23mm。如图1所示。以保证支座安装后与箱体孔的同轴度。通过计算孔径是 $\phi 65\text{mm}$ 。同时为了减小镗削端面的尺寸使结构紧凑合理。

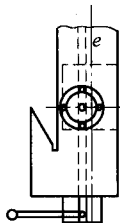


图 1

安装孔确定后,首先要在操纵杆上安装齿轮,其安装位置如图1所示。齿轮要稍微向下偏离安装孔的中心,以便在操纵杆向上运动进行变速时齿轮与齿条轴不会脱离,保证机构动作连续性。然后将组装好的反转装置插入安装孔,使齿轮与齿条轴正确啮合(留出一定间隙)。接着将支座上的安装孔配划在箱体上。

将支座固定在箱体上后,要确定齿条轴的轴向位置,使顶杆露出支座表面25mm为宜,以保证电磁铁在有效行程内正常工作。然后将电磁铁安装在支座上。并用手推动电磁铁衔铁使其运动灵活且行程合适。但在过后试车时发现,当电磁铁断电,并将操纵手柄拨至停止位置后,电磁铁的衔铁远远偏离了有效行程位置,为了使衔铁有一个正确的位置,又在衔铁与线圈之间用铜板(或铝板)支撑,以消除衔铁的部分间隙。同时,在衔铁后部安装了复位弹簧,使衔铁在静止时始终保持一个正确位置。

如图2所示机械部分安装后,就要确定电器感应开关的安装位置了。电器部分主要由接触板和接近开关等组成。接触板固定在刻度盘上,随着刻度盘一起旋转。接近开关则用支架固定在箱体上,接近开关可以在支架槽内作一定角度的移动,以

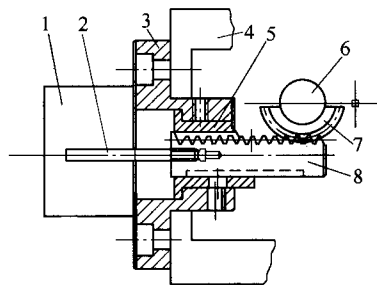


图2 机械装配示意图

- 1.电磁铁 2.顶杆 3.固定端盖 4.机床床体 5.定位套
6.机床传动轴 7.进给齿轮 8.进给齿条

调整开关与接触板的相对位置(如图3所示)。安装时,先用曲轴确定丝锥的深度位置,并将固定在刻度盘上的接触板对准接近开关。其位置由刻度盘和接近开关共同调整。

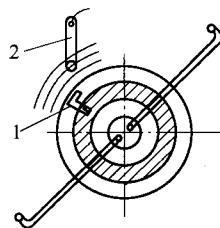


图 3

- 1.接触板 2.开关

具体动作步骤如下:

当丝锥达到攻螺纹要求的深度时,接触板靠近接近开关使报警系统(蜂鸣器)接通。同时接近开关发出电信号,使电磁铁通电。如图4所示,电磁铁3推动齿条2轴向左移动,并使齿轮1作旋转运动。

因齿轮1固定在操纵杆4上,因此使操纵杆4也旋转一定的角度。操纵杆则带动分油器的阀芯旋转,使反转油路

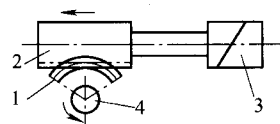


图 4

接通,液压油将反转离合器摩擦片压合,使钻床主轴获得反转。当丝锥反转退出一定位置后,刻度盘上的接触板脱离接近开关,使电磁铁及报警器断电。待丝锥完全退出螺纹孔后,将操纵手柄拨至停止位置即可。整个操作过程就此结束。**MW**

(收稿日期:20111109)

(上接第60页)

```

PRESS(VS1); (按纵向第一个按键)
LM("Form17"); (启动名为Form17的界面)
END_PRESS
PRESS(VS2); (按纵向第二个按键)
LM("Form27"); (启动名为Form27的界面)
END_PRESS
//END
    
```

三、结语

通过上述方法,结合机床的具体特点,机床制造商可开发出具有自己特点且简单实用的人机界面。在卧式加工中心HMC63e上已经得到应用,可以有效地减少机床调试时间,并大幅缩短机床常见故障的维修时间,使机床具备了良好的操作性,增强了系统的功能,提高了机床的生产效率。**MW**

(收稿日期:20120112)