航天数控系统系列讲座

第2讲 航天DSSU系列全数字化主轴控制单元

北京航天数控系统有限公司 (100854) 张元生

DSSU系列全数字化主轴控制单元是北京航天数控系统有限公司通过国际合作的方式开发研制出的全数字交流主轴控制单元。产品技术先进、功能强大、控制精确、使用灵活、稳定可靠，达到了国际先进水平，具有较高的性能价格比。产品同时适用于同步交流电动机的控制和异步交流电动机的控制。产品如附图所示。



1. 产品特点

(1) 采用高性能的专业芯片组，使系统的处理能力得到充分保证。

(2) 采用全数字式矢量控制，使电动机控制更加精确、稳定。

(3) 采用多重保护和冗余设计，产品更加可靠。

(4) 通过软件设置可同时适用于交流同步电动机和交流异步电动机的控制。

(5) 使用380V三相交流电源直接供电。

(6) 体积小、噪声低、抗干扰能力强。

(7) 接口丰富、功能齐全、操作方便。

(8) 可应用于数控机床主轴、进给轴以及需要位置控制和速度控制的运动控制领域。

(9) 产品系列丰富：涵盖3.5kW到22kW多种功率的电动机伺服控制产品。

2. 关键技术

DSSU系列全数字化交流主轴控制单元采用了一些关键技术，正是这些关键技术保证了产品的自主特性。下面简要地介绍一下这些技术。

(1) 系统强电上电：大功率伺服单元一般都需要对三相交流电进行整流和滤波，滤波是通过电容实现的。上电时需对电容充电，传统的做法是通过继电器加充电电阻实现开电瞬间的电容充电。通过晶闸管逐步开通一相电源的导通角，等电容充满电后全部开通三相电源。导通电压如下公式：

$$V_p = 380\sin(180-\phi) \times 1.414$$

$$\phi = 90t/3 \quad t<3$$

式中 ϕ——导通角

由以上公式可以看出，电容上的电压是从0V开始上升的，导通角当时间 t 到3s后角度全部打开。

采用该方法不仅可以保证不同容量的电容充电（通过改变时间参数），最主要的优点是系统发生故障时可切断晶闸管的输出电源，保证母线电压为零。

(2) 系统的控制方法：系统对电动机的控制方法采用了空间矢量法的控制方式。矢量控制的主要原理是通过电流（代表磁动势）空间矢量的坐标变换，等效成直流电动机，再模仿直流电动机的控制方法进行控制。

(3) 全数字控制：首先选择了专业的芯片组，这些芯片包括DSP、EPLD、FPJA、以及快速A/D转换器。保证了控制系统的运算速度；其次对系统的数学模型进行了优化，使得系统运算更为简练。全面保证了控制系统的运算时间。由于采用了全数字的控制，使得系统的灵活性大大增加。

(4) 系统供电：系统采用380V市电直接供电，大大简化了配电形式，省却了外接变压器。我们在硬件设计和软件设计中增加了电源滤波和补偿，使得系统在输入电压干扰较大或波动较大的情况下均能正常工作。而且通过参数设置能适应更为恶劣的工作环境。

3. 特殊功能

系统除有一般主轴的功能外还具有以下特殊功能：

EdgeCAM 智能数控编程技术讲座

第 2 讲　在 EdgeCAM 中的编程操作步骤

进入了加工模式之后，编程操作实质上就是安排数控机床加工零件的动作顺序。也可以近似地理解成常规加工中的工艺过程。其中一个工步的编程操作过程如下：

选择刀具→选择加工方法，设置加工参数→选择加工对象→指定加工范围→计算并生成刀具路径→模拟仿真→生成 NC 代码

因此我们要想完成一个零件的加工，首先需要选择一把加工刀具。下面就看看如何在 EdgeCAM 中选择刀具。

1. 加工刀具的选择

若要对当前的零件模型进行编程。首先，我们要选择加工刀具，选择刀具的方法如下（见图 1）：

命令：主菜单→Tooling

这里有两个选项，其中

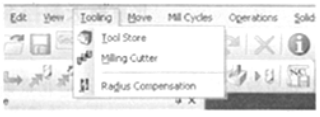


图　1

Tool Store：在刀具库中选取。

Milling Cutter：直接输入刀具参数。

2. 辅助功能的调用

M 功能又称辅助功能，是用来生成 M 指令的功能，它包括：机床主轴控制参数、冷却方式、停止方式、停止类型等。另外 EdgeCAM 的 M 功能还提供了直接对后置程序的操作，例如：插入代码、跳跃程序段等功能。

M 功能与后处理模板的关系很紧密，只有后处理模板制定了该种类的 M 功能，在主菜单中才可以使用。如果在后处理模板中定义好了何时加载这些内容，编程时可以省略此步骤。

完成上面的步骤后，在主菜单中找到 Mill Cycles 的菜单，这个菜单中提供了所有常用的加工方法。见图 2。



图　2

EdgeCAM 的动态环境决定了此菜单中的哪些加工方法是可见和可用的，不可用的加工方法这里是灰色的。例如，当你选择刀具的候，如果在刀具类型中指定的刀具是钻头，那么此菜单中只有钻孔的加工方法是可

（1）力矩控制：电动机在额定转速内可实现恒力矩运转。

（2）力矩限制功能：通过对系统设置可实现对电动机的力矩限制，超过限制力矩系统将主动切断输出电源，该功能可有效保护电动机和设备的运行安全。

（3）机械传输转换功能：具有“电子齿轮”的功能，并保证在不同传输比的情况下的力矩。

（4）多种给定方式：开关量预置速度给定（8 组）、模拟给定（±10V、0～10V 及方向信号，精度：14 位的分辨率）、数字给定（RS－485 串行接口）、脉冲序列给定（脉冲正交、脉冲及方向）方式。

（5）便捷的人机界面，灵活的系统参数：丰富的系统参数是系统能完成各种特殊的功能，调整系统的性能。有两种方式实现系统的人机交互：通过 RS－422 和专用软件与 PC 机连接，通过 PC 机实现参数的设定和对系统运行状态的观测；系统同时随机带有操作面板，通过面板也可对系统参数设置和观测系统运行状态。

（待续）（收稿日期：20051201）