

## MV60M 伺服驱动器在数控机床上的应用

### 摘要:

数控车床又称为CNC车床，即计算机数字控制车床，是目前国内使用量最大，覆盖面最广的一种数控机床，数控机床的技术水平高低及其在金属切削加工机床产量和拥有量的百分比是衡量一个国家国民经济发展和工业制造整体水平的重要标志之一。近年来我国大型企业数控机床占有率逐年升高，中小企业也在普遍使用，下面介绍主轴直驱电机采用MIKOM变频器驱动，完成数控机床的各项动作。

### 关键词:

MV60M 伺服驱动器 直驱电机 数控机床 主轴定位 低频大扭矩 弱磁

### 数控机床简介:

数控车床又称为 CNC (Computer numerical control) 车床，是一种由程序控制的自动化机床，数控车床主要用于加工轴类和回转体零件，能自动完成内外圆柱面、圆弧面、端面、螺纹等工序的切削加工。数控车床主要由主机、数控装置、驱动装置以及辅助装置等几大部分组成。

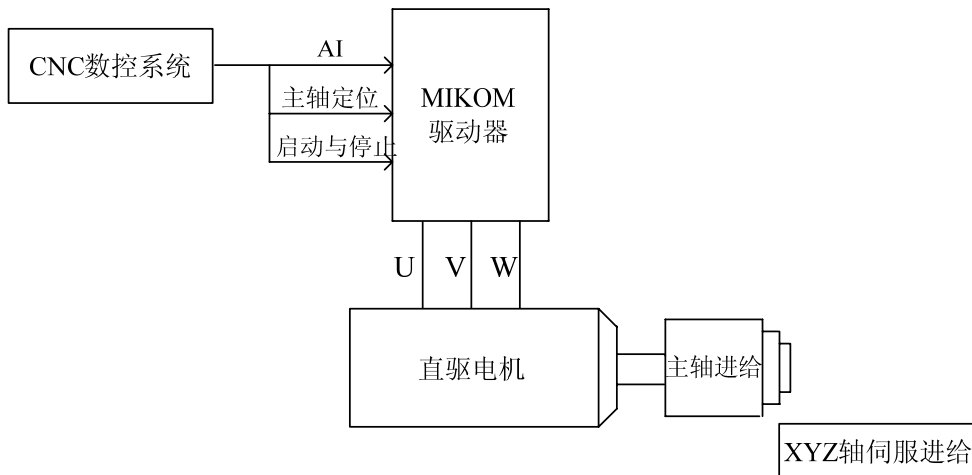
传统数控机床与现在数控机床主轴电机不同，一般情况下传统数控机床的缺点是主轴电机采用普通异步电机，为了保证电机大扭矩，电机采用多级电机，这样导致数控机床的转速不能达到要求，必须安装齿轮箱来，长期运行，导致机械磨损，造成切削不稳定、平滑、机械故障等现象。其次电机在弱磁情况下，运行不稳定，出力不足。低速只能达到 3 转以上且带载下有抖动，易造成工件损坏。现机床采用直驱电机，直接与主轴相连，传动比为 1:1，力矩较大，低速运行稳定、切屑平滑、弱磁下高速运行稳定。

### 现场图片:





### 数控机床控制系统图：



### 调试步骤：

CNC 数控系统、驱动器和速度脉冲编码器之间的连线接好及屏蔽线接地。数控系统读取编码器计算系统的进给量，变频器采用闭环矢量控制。

#### 1) 电机参数自学习

记录电机铭牌参数，然后设置参数 P60.00~P60.05。设置 P00.15=3，闭环矢量运行模式，并设置参数 P51.00=4096（编码器线束），其次设置电机的极对数 P60.14、电机的反电动势类型 P60.24、电机的反电动势参数 P60.25、设置完成后，把 P60.19 先改为 2，给定运行命令，电机静止学习电机参数，学习成功后，把 P60.19 先改为 1，给运行命令，电机进行编码器学习，电机会先静止然后再正旋转 1/3 转，在正旋转 1/3 转，最后慢速运行 5s，学习过程中键盘显示-Tunt -,自学习完成后，自动停机,Tunt 自动消失，并且将学习得到的参数保存在 P60 组电机参数。

#### 2) 设置变频器的参数

功能码	设定值	说明
P00.01	1	端子命令控制
P00.02	1	AI 频率给定
P00.07	3.0	加速时间
P00.08	3.0	减速时间

功能码	设定值	说明
P00.11	200	最大输出频率
P00.13	200	频率上限
P00.15	03	闭环矢量控制模式
P02.00	15.0	高速比例增益
P02.01	0.25	高速积分时间
P02.03	30.0	低速比例增益
P02.04	0.10	低速积分时间
P02.06	6.0	速率环滤波时间
P02.18	1	位置环补偿使能
P02.19	5.5	位置补偿增益 1
P02.20	0.0	位置补偿增益 2
P02.21	10.0	当速度给定频率低于该频率时，使用增益 1
P02.22	150.0	当速度给定频率高于该频率时，使用增益 2
P07.00	6.0	载波频率
P08.02	02	速度偏差过大保护
P10.2	6	X1 端子正转运行
P10.3	7	X2 端子反转运行
P10.4	75	X3 原点定位控制使能
P26.00	1	主轴定位使能
P26.07	45°	主轴零点位置 1
P52.00	4096	编码器线束
P60.00~P60.04		直驱电机参数设定
P60.14	20	直驱电机的极对数
P60.19	1	编码器学习
	2	电机参数学习
P60.24	根据电机机型设定	反电势计算系数类型
P60.25	根据电机机型设定	反电势计算系数
P60.35	根据电机机型设定	最大弱磁电流

## MIKOM 驱动器控制数控机床的特点：

电机类型	直驱电机	额定功率	55KW	额定转速	450r/min
额定电压	380V	额定电流	145A	额定频率	100HZ
变频器型号	MV32	额定功率	90KW	支持主轴定位、弱磁功能	

- 1、低频大扭矩，输出稳定，切屑光滑，且低速可运行 1R/Min。
- 2、数控车床主轴电机需要驱动器在起停时要快且平稳，电机无尖叫声，无明显抖动。
- 3、电机达到 2 倍额定转速下运行即电机处于弱磁状态下，运行稳定，空载及加载过程中无抖动，转速波动在 $\pm 1$ RPM 以内，电机最大转速达 900 转。
- 4、采用闭环矢量控制模式，转矩响应要快，稳速精度要高，抗干扰能力强。
- 5、主轴定位准确，误差在 $\pm 1$  个脉冲之内，无“偷跑”现象，无累计误差。
- 6、主轴进给单面吃刀量达 13mm，切削光滑，效果较好。

**结束语：**

MV60M 驱动器完全能够满足数控机床主轴的控制要求，闭环矢量控制下，启动电流小、调速平滑、调速范围大、运行稳定、精度高、低频转矩大、可靠性高等优势。采用麦科主轴定位专用伺服驱动器后，性能优良大大降低数控车床的成本，也解决了长期以来其他厂家弱磁情况下高速电机运行不稳定的问题，MV60M 驱动器目前在数控机床上被广泛应用。