

中驱变频器 ZQ511 系列数控专机在数控车床上的应用

关键词： 数控车床 ZQ 变频器

摘要： 数控车床又称为 CNC (Computer numerical control) 车床，即计算机数字控制车床，是这三十年来综合应用集机械、电气、液压、气动、微电子和信息等多项技术为一体的机电一体化产品，在机械制造设备中具有高精度、高效率、高自动化和高柔性化等优点。目前国内使用量最大，是覆盖面最广的一种数控机床，约占数控机床总数的 25%。它是数控机床的主要品种之一，在数控机床中占有非常重要的位置，几十年来一直受到世界各国的普遍重视，并得到了迅速的发展。

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，适合于加工形状复杂、精度要求高的轴类或盘类零件。

本文以某公司数控车床主轴电机采用中驱 ZQ511 系列数控专机变频器控制为例，详细讲述数控车床的结构、工艺特性以及 ZQ511 变频器应用在数控车床上的优越性。

一、数控车床简介

1. 数控车床是一种由程序控制的自动化机床。经济型数控车床大多数是不能自动变速的，需要变速时，只能把机床停止，然后手动变速。而全功能数控车床的主传动系统大多采用无级变速。无级变速系统主要有伺服主轴系统和直流主轴系统两种，一般采用直流或交流主轴电机。通过皮带传动带动主轴旋转，或通过皮带传动和主轴箱内的减速齿轮（以获得更大的转矩）带动主轴旋转。由于主轴电机调速范围广，又可无级调速，使得主轴箱的结构大为简化。

2. 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。

1) 主机，是数控车床的主体，包括机床身、立柱、主轴、进给机构等机械部件。

2) 数控装置，是数控车床的核心，包括硬件（印刷电路板、CRT 显示器、键盒、纸带阅读机等）以及相应的软件，用于输入数字化的零件程序，并完成输入信息的存储、数据的变换、插补运算以及实现各种控制功能。

3) 驱动装置，是数控车床执行机构的驱动部件，包括主轴驱动单元、进给单元、主轴电机及进给电机等。

4). 辅助装置，是指数控车床的一些必要的配套部件，用以保证数控机床的运行，如冷却、排屑、润滑、照明、监测等。

二、现场工况

1、主轴电机参数：7.5kW 数控车床和 11kW 数控车床；



2、实景图片：





三、工艺要求及变频器配置

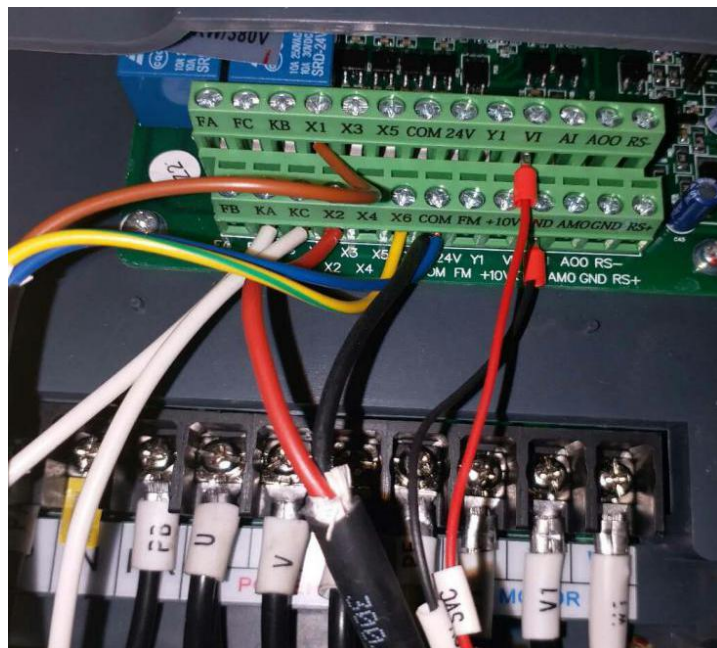
数控车床主轴电机需要变频器在起停时要快且平稳，电机无尖叫声，无明显抖动。转矩响应要快，稳速精度要高；抗干扰能力强，同时维修要方便。电机最大转速要求达到 3000r/min，现场速度脉冲编码器安装在车床主轴上面，车床主轴和主轴电机之间通过异步皮带连接，且皮带输入输出带轮直径比值为 1: 1。由于是异步皮带，当主轴电机转速较高时，车床主轴和主轴电机之间会存在速度滑差；同时，车床主轴要求实现定位控制，当一个工件加工好后，车床主轴要回到初始位置，此时，将加工好的工件取下，重新装上一个待加工工件。

针对上述工艺要求，我司特选用高性能闭环矢量主轴定位专用变频器 ZQ511 型，功率等级为 4KW，型号为 ZQ511-SKJC-004G3B。



三、调试过程及实际效果

1、现场接线示意图：



2、调试过程及使用效果

1) 电机参数自学习

记录电机铭牌参数，然后设置参数 P1.00~P1.05。设置 P0.01=0，用矢量运行模式，并设置参数 P1.37=02（异步电机完整调谐），同时给运行命令，电机会先静止然后再旋转到 2/3 的额定转速，自学习完成后，自动停机，键盘显示：闪烁的频率，自动将学习得到的参数保存在参数 P1.06~P1.10 中。

2) 试运行电机

设置 P0.01=0，SVC 矢量控制运行模式，电机自学习后，同时设置运行指令通道及频率给定源。调整加减速时间等参数使之在整个范围内运行平稳。

3) 端子功能设定

参考说明书 P4、P5 组输入输出端子功能进行端子功能的设定。

车床主轴加工工件时，转速要求设定为 1000r/min，采用矢量运行模式，转速波动小，稳速精度高。电机无异常噪音，无明显抖动。当一个工件加工完成后，切换到定位模式，主轴可以精准地回到最始位置。ZQ511 数控专用变频器在数控车床上应用，完全可以满足客户需求。

3、变频器典型参数设置

矢量模式（请按步骤调试）			
功能代码	设定值	名称	说明
P0-01	0	矢量模式	无速度传感器矢量模式
P1-01	电机功率	根据电机确定	
P1-03	电机电流	根据电机确定	
P1-05	电机转速	根据电机确定	
P1-37	1	静态调谐	电机自学习
按下运行键，开始自学习 约 10~15 秒时间			
P0-03	2	模拟量控制	模拟量 VI
P0-10	100	根据所需转速调整	

P0-12	100	根据所需转速调整	
P0-17	2	加速时间	
P0-18	2	减速时间	
P5-02	15	故障输出(只针对 11KW 设置)	变频器故障
P5-03	15	故障输出(只针对 11KW 设置)	变频器故障
P9-03	0	过流失速增益	
P9-07	0	对地短路保护	
P9-12	0	缺相保护禁止	
A5-04	0	快速使能不限流	
P0-02	1	端子运行	端子运行通道

四、结论

此次机床配套商根据客户需求，共生产了 6 套同型号的数控车床，目前已投入到生产运行当中，并运转良好。

电机类型:	变频异步电机	额定功率:	7.5KW	额定转速:	1430r/min
额定电压:	380V	额定电流:	17A	额定频率:	50HZ-100HZ
控制方式:	端子控制	频率给定方式:	模拟量给定(0-10V)	运行模式:	无速度传感器 矢量模式