

## 华中 HNC - 21MD 数控系统的应用

王晓<sup>1</sup>, 祁平<sup>2</sup>, 石满船<sup>2</sup> (1. 青海大学, 810016; 2. 青海第一机床厂, 810018)

**摘要:** 本文介绍了华中 HNC - 21MD 数控系统在 XK713 数控铣床上的应用, 给出了电气系统配置及电气控制方案。

**关键词:** 国产数控系统; 数控机床; 电气设计; 可靠性

**中图分类号:** TP273; TP391.8      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1004 - 0420(2006)04 - 0013 - 02

## The application of the huazhong HNC - 21MD NC system

WANG Xiao - jun<sup>1</sup>, QI Pin<sup>2</sup>, SHI Man - chuan<sup>2</sup>

(1. Qinghai University, 810016; 2. Qinghai No. 1 Machine Tool Plant, 810018)

**Abstract:** This paper introduces the application of the huazhong HNC - 21MD NC system in XK713 NC milling machine. Electrical system equipment and electrical control scheme are offered.

**Key words:** domestic NC system; NC machine tools; electrical design; reliability

一直以来我国数控机床的主要配套部件,如数控系统、伺服装置等对进口的依赖度较高,大部分制造业市场被以 FANUC、SIEMENS 等为代表的专用数控系统垄断,虽然这些系统具有技术成熟、性能可靠、稳定等优点,但在使用过程中也存在技术封锁,难于作二次开发,不便于系统的更新,不能及时维修及维修费用高昂等缺点,而许多用户要求系统具有开放性,以便根据实际情况扩展功能,因此健全国内数控系统配套体系,提高数控机床的国内市场份额和国际市场的竞争力,弘扬民族数控产业已成为业内外关注的焦点。

近几年我国数控机床产业进入快速发展阶段,数控技术发展迅速,国产数控系统生产已形成规模,其在稳定性、可靠性以及功能等方面都有很大提高,为我国的数控系统用户提供了较多的选择。尤其是普及型系统将部分功能简化并将控制功能集成固化,使数控机床制造厂安装、调试都极为简便,不需很专业的调试人员即可完成,容易大批量生产,最终用户操作使用方便,并能满足大部分用户的加工要求,在同等功能条件下,国产数控系统以价格的优势、服务的优势、开放性的优势,逐渐得到用户的认可,并推动了国产数控机床的快速批量化生产。

本文着重讨论 XK713 数控铣床应用华中 HNC - 21MD 数控系统的电气控制设计。

## 1 电气配套系统选用

XK713 数控铣床的主要电气配套部件,如数控系

统、伺服装置等采用了华中数控公司的 HNC - 21MD 数控系统和 HSV - 16 型全数字交流伺服驱动单元及 GK6 交流永磁同步伺服电机, X, Y, Z 轴最高进给速度 4 000 mm/m in, 为防止升降台因自重而下滑, Z 向伺服电动机带有制动器,断电时将电动机制动。伺服系统为半闭环,用脉冲编码器进行位置检测。主轴采用艾默生变频器控制,最大转速 6 000 rpm,并可由机械变速手柄进行速度变换。低档转速范围为 50 ~ 2 000 rpm;高档转速范围为 2 001 ~ 6 000 rpm。

华中数控公司的 HNC - 21MD 数控系统采用了以工业 PC 机为硬件平台, DOS, Windows 及其丰富的支持软件为软件平台的技术路线,具有系统开放性好,新产品开发周期短,维护方便,更新换代和升级快,便于用户二次开发和集成等许多优点。以经济型的价格,满足用户对高性能的追求,具有优良的性能价格比。其操作界面、操作习惯和编程语言按国际通用的数控系统设计,可与国内现在流行的各种 CAD/CAM 软件兼容。采用汉字用户界面,提供完善的在线帮助功能及宏程序功能,具有三维仿真校验和加工过程图形动态跟踪功能,图形显示形象直观,操作、使用方便容易。

## 2 电气控制框图

该机床应用了以上配置后的电气控制框图如图 1 所示:

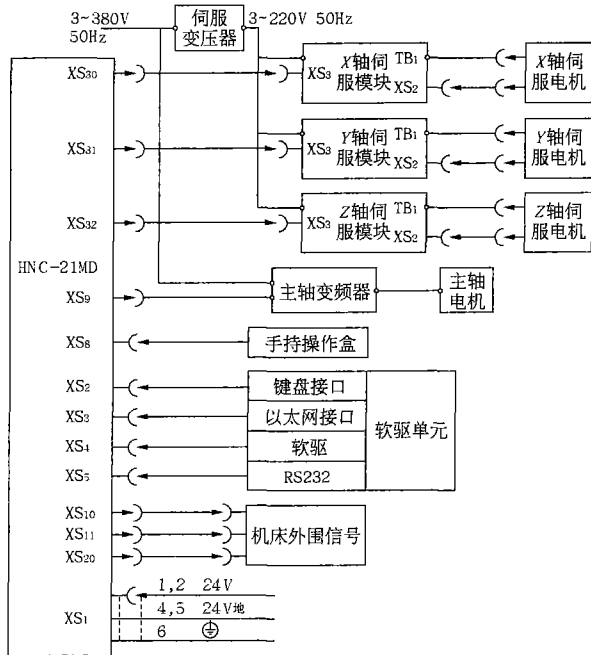


图 1 XK713 机床电气控制框图

### 3 输入、输出信号

该机床所用的输入、输出信号定义如下：

- |              |              |
|--------------|--------------|
| X0.0 X 轴正向超程 | X0.1 X 轴负向超程 |
| X0.2 Y 轴正向超程 | X0.3 Y 轴负向超程 |
| X0.4 Z 轴正向超程 | X0.5 Z 轴负向超程 |
| X1.0 X 轴回零检测 | X1.1 Y 轴回零检测 |
| X1.2 Z 轴回零检测 | X1.4 冷却过载    |
| X2.0 主轴低挡检测  | X2.1 主轴高挡检测  |
| X2.2 主轴松刀检测  | X2.3 主轴拉刀检测  |
| X2.4 急停      | X2.5 伺服电源准备好 |
| X2.6 伺服驱动 OK | X3.0 主轴故障输入  |
| Y0.1 伺服复位    | Y0.2 运行允许    |
| Y0.4 Z 轴抱闸   | Y0.5 冷却电极控制  |
| Y0.6 主轴松刀    | Y1.0 主轴正转控制  |
| Y1.1 主轴反转控制  |              |

### 4 伺服驱动器中有关信号处理

HSV - 16 交流伺服驱动器中 XS4 控制端子内伺服使能、报警清除、故障连锁三个信号的设计见图 2。

图中 KA<sub>10</sub> 为急停与超程解除回路中的中间继电器,此部分外部电路设计参考了世纪星数控装置连接说明书。数控装置操作面板和手持单元处急停按钮的

常闭触点以串联方式连接到系统的急停回路中。同理,三个进给轴的正、负向超程限位开关的常闭触点以串联方式连接到系统的超程回路中,具体的线路略。

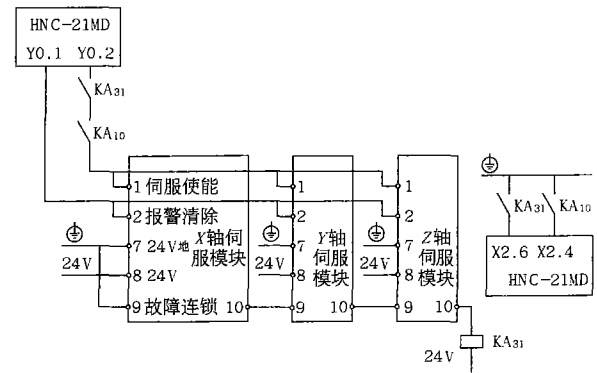


图 2 伺服使能、报警清除、故障连锁信号处理

### 5 结束语

数控机床的电气控制技术随着数控技术和计算机技术的不断发展及生产工艺不断提出新的要求而得到飞速发展,已形成单独体系,成为数控机床设计的重要部分,机床的质量和生产效率与电气控制能力及控制系统的形式密切相关,设计时如何提高机床的电气控制性能和可靠性、充分体现数控机床其先进的控制技术显得尤为重要。以上设计的 XK713 数控铣床经长期运行表明,依托性能优良的数控系统及硬件线路和软件的高可靠性设计,其电气故障发生率低,运行稳定可靠,操作简便,使用灵活,加工效率高,得到了很好的应用,带来了良好的经济效益,并因社会需求量大,已形成批量生产。

#### 参考文献：

- [1] 卓仕迪. 数控技术及应用 [M]. 北京:国防工业出版社, 1997.
- [2] 王永章,杜君文,程国全. 数控技术 [M]. 北京:高等教育出版社, 2001.
- [3] 齐占庆. 机床电气控制技术 [M]. 北京:机械工业出版社, 1993.
- [4] 世纪星数控装置连接说明书 [Z].
- [5] HSV - 16 系列伺服驱动器使用说明书 [Z].

收稿日期: 2006 - 03 - 27

作者简介: 王晓 (1967 - ), 女, 副教授。主要从事数据技术的教学与研究。