

WEINVIEW HMI 在车床行业的应用

摘要：本文介绍了利用WEINVIEW HMI控制车床工作，给出机械部位，HMI、PLC控制系统的设计以及在设计中关键问题的处理。

关键词：车床、HMI、PLC、步进电机、点位系统；

1、引言

目前，在机械加工企业中，为了使车床适应小批量、多品种、复杂零件的加工，充分利用普通车床，就需要对普通车床进行机电一体化设计。设计方案主要有：一、以微机做为控制单元(主要是单片机)，控制车床的进给系统，采用步进电机开环控制系统；二、人机界面(HMI)、可编程控制器(PLC)作为主控元件，替代传统车床继电器—接触器组成的电器控制部分，其目的是为了提高车床电气控制系统的可靠性，这种方法主要应用在组合车床以及生产线上的专用车床；三、采用专用的数控设备来控制车床的伺服进给系统，其伺服进给系统为步进电机开环控制系统。

这几种方法各有特点：单片机的控制系统不但能控制车床的运动轨迹，也可以简化车床的机械结构，但其接口设计复杂，可靠性低；而HMI、PLC组成的控制系统接口简单，可靠性高，但不能控制车床的运动轨迹；专用的数控设备不但能简化车床的机械结构，而且能控制车床的运动轨迹，但其价格昂贵，不适应经济型数控机床。

近几年随着微电子技术、计算机技术、通信技术及自动控制技术的发展，HMI、PLC的功能越来越强；本文提出利用WEINVIEW HMI控制步进电机和车床主轴来实现车床的数控化。



图1 设备图

2、方案确定

数控化是解决车床和运动部分的传动链之间的关系，传动链主要有：主轴传动系统、进给传动系统。为了能充分利用人机界面功能，方案设计如下：

1) 主轴传动系统采用变频调速；

2) 横向进给和纵向进给传动系统采用步进电机开环控制；

3) 主要技术参数：横向进给脉冲当量 0.05mm/step，快进速度 2mm/min；纵向进给脉冲当量 0.001mm/step，快进速度 1mm/min。

车床总体方案如图 2：

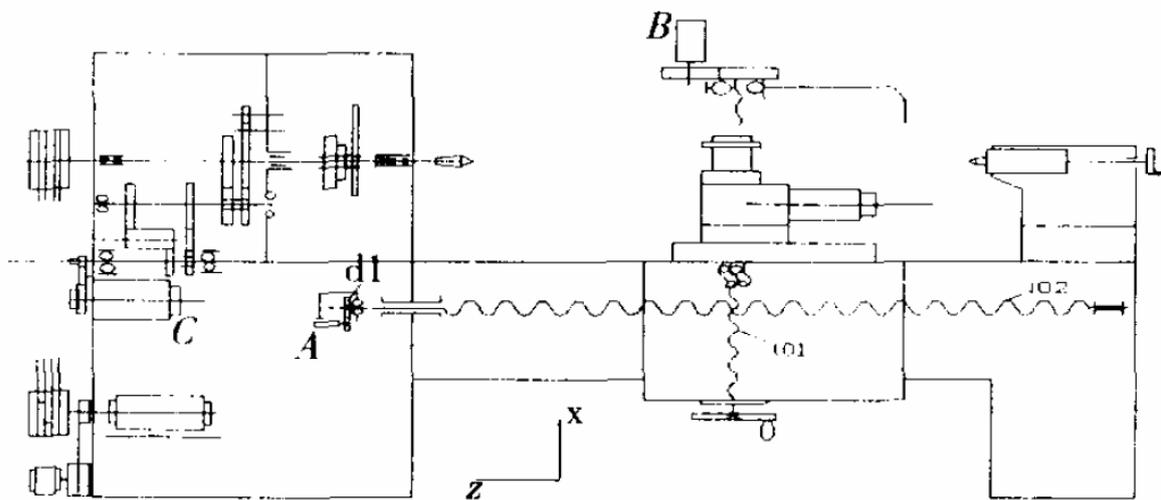


图 2 车床总体布局图

3、机械部分

3.1 主轴传动系统

为了简化主轴箱的结构，满足主轴和转矩要求，主轴传动系统采用三相异步电机经皮带、降速齿轮驱动主轴旋转。

3.2 进给传动系统

横向进给和纵向进给传动系统都采用步进电机经减速齿轮驱动滚珠丝杠副，推动刀架拖板做插补运动。为了提高进给传动精度，齿轮选用具有调隙结构的直齿轮，滚珠丝杠副安装时要预紧。

4、控制系统设计

4.1 硬件结构

为了系统便于扩展，提高系统的可维护性，本控制系统采用模块化设计。它由四个子系统构成：人机界面显示、PLC 控制器、变频器、步进电机驱动模块。其控制系统组成逻辑图如图 3 所示，其人机界面选用性能稳定、功能强大的 WEINVIEW MT8104。两个步进电机选用同型号的反应式步进电机和相应的驱动器。

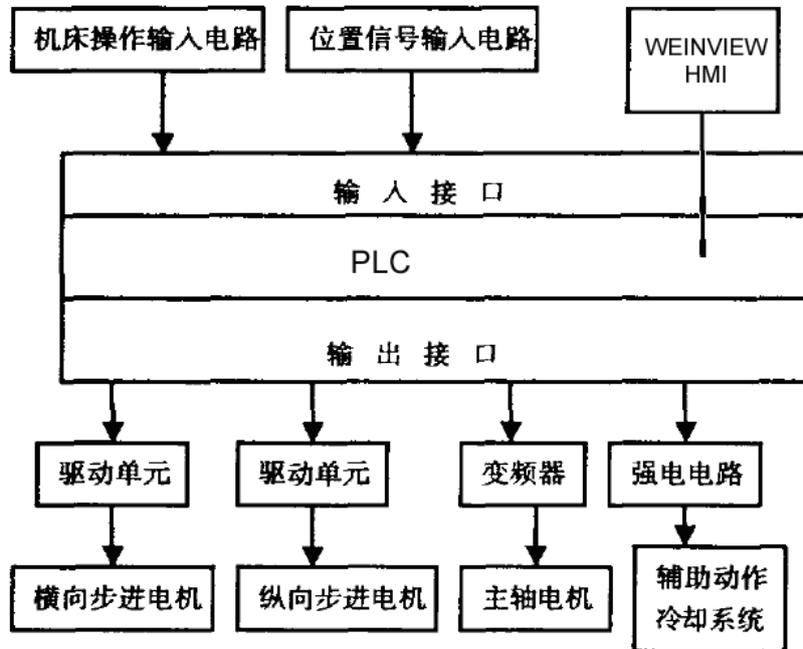


图 3 控制系统组成逻辑图

4.2 软件结构

为了便于软件调试，软件结构采用模块化结构，主要分为以下几部分：步进电机控制模块、进给系统定位控制模块、数据输入及数据传输模块、元件故障检测及报警模块、人机界面监控与显示。通过 MT8104，设定系统相关参数，实时监控、显示系统运作过程，达到人机交互操作的友好结合。



图 4 人机界面参数设定

元件故障检测具有很高的可靠性，所以 PLC 控制系统的大部分故障来自于 PLC 外部元件，例如常见的有按钮或行程开关触点熔焊及氧化形成的短路或断路故障。可将系统故障信息实时显示在触摸屏画面上，并提示如何排查帮助，便于用户处理系统电气或机械故障问题。

5、系统可靠性保障

系统可靠性主要来源于控制中心单元稳定、准确、及时的反应与控制；

人机界面结构及工作原理组成：32bit RISC 200M CPU、显示单元(LCD)、输入单元(电阻式触控面板)、通讯接口、数据存贮单元(64M DRAM/32M Flash)等；

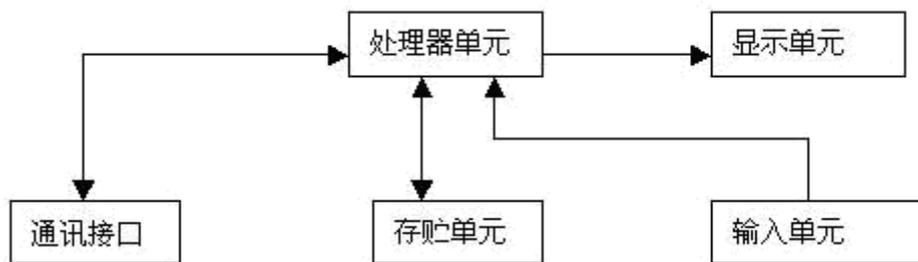


图 5 人机界面结构

MT8000 系列是 WEINTEK 自主研发的人机产品:Touch Panel 采用高可靠性精密电阻式工业级触控面板，保证了精准的触控精度，表面硬度高，触控寿命长，可维持至少 100 万次连续性操作。

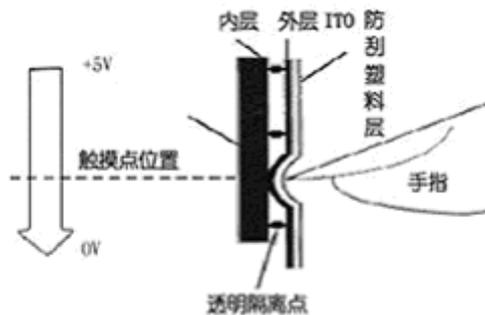


图 6 触控面板

LCD 采用国际知名品牌厂商，同最优的供应商进行着紧密合作，并将累积 13 年 HMI 行业的使用经验提供给供应商进行专案讨论和工作改进；在主机板上、严格做好稳定性、抗干扰性等方面的测试，并外加电源隔离保护器，确保人机界面在现场使用的可靠性、稳定性和精准性。CPU 选用 32bit RISC 200M，快速响应 PLC 请求。串口最高波特率可以达到 115200，保证了 HMI 和 PLC 通讯速度。

6、注意事项

由于 PLC 是循环扫描方式工作，其扫描周期一般在几毫秒至几十毫秒之间，所以步进电机不能在高频下运行，脉冲信号频率只能在十至几十赫兹范围。步进电机的转速与控制脉冲成正比，当步进电机在低频运行时，为了保证系统的定位精度，脉冲当量又不能太大，这就是定位的时间太长。为了解决这个问题，

将定位过程分为脉冲当量不同的两个阶段：粗定位和精定位。在机械结构上采用两套变速机构，在粗定位阶段由步进电机直接驱动刀架，精定位阶段采用步进电机经降速齿轮来驱动刀架，两套装置有电磁离合器控制。

7、结束语

用 HMI 和 PLC 设计普通车床，简单易行，可靠性高，抗干扰能力强。据 WEINVIEW 总部不完全统计，90%的销量应用在机床行业，应用前景非常广阔。