

# 全电动注射成型机人机界面系统的设计<sup>①</sup>

## The Design Of Man - Computer Interface System Of All - electric Injecting Moulding Machine

向鹏 李绣峰 杜遥雪 (五邑大学 机电工程系 广东 江门 529020)

**摘要:**介绍了全电动注射成型机控制系统的基本组成和人机界面系统的软硬件设计,其中包括液晶显示的硬件设计、显示菜单的组成、操作键盘与面板、液晶显示菜单结构以及液晶显示解码过程。本系统采用 SED1335 液晶驱动控制器驱动 LCD 与 MCS-51 系列单片机组成的全电动注射成型机的人机界面系统,结构简单可靠,人机对话方便,具有较强的实际应用价值。

**关键词:**SED1335 液晶显示器 注射成型机 单片机 人机界面

### 1 引言

随着计算机和自动化技术的迅速发展,新一代微机控制的注射成型机,不仅在人机操作性、系统稳定性、控制器柔性等方面有明显改进,而且对最终产品的生产效果、产品质量及管理都有重大作用。作为人机接口的重要设备——液晶显示器(LCD),与单片机、键盘连接可以构成功能强、结构简单、操作方便的人机对话界面系统,不但可以发送各种指令,启动运行,监控操纵,而且可以通过键盘的操作实现生产设备的多种方式运作,并实时显示各种运行状态,对生产设备进行监控和相应参数的设置,同时可以对若干典型的故障现象自动保护、提示、报警。

### 2 人机界面

“人机界面”又称“人机对话”(Man - Computer Dialogue)或“用户界面(User Interface),是人(使用者)和计算机联系的中间媒介:使用者通过人机界面向计算机提交各种数据和命令,以对计算机进行操纵和控制,计算机则通过人机界面及时地将计算,处理和等情况显示出来,供用户了解,并指导用户的进一步行动互此外,通过人机界面还可为用户提供识别、检查、解释和帮助等工作,人机界面实际上也是指支持

这些功能或活动的软件和硬件。

目前,绝大多数注射成型机采用液晶显示器(LCD)作为人机对话的媒介,也有少数没有显示屏;后者,控制面板简单,操作直接,但是没有友好的对话;前者,控制面板较复杂,控制按键要结合液晶屏上的显示,加强了友好界面,人机对话简单容易,用户可以通过 LCD 显示的监视信息即使的了解系统的运行情况,更加有效的对系统进行操控。

如图 1 所示为全电动注射成型机控制系统框图。

全电动注射成型机控制系统主要包括:人机界面、注射成型机控制器、外部扩展单元、伺服单元组成。对用户来讲,人机界面是决定机器是否使用方便可靠的主要因素。在此,根据注塑机的实际情况选用 LM2028 型号 320X240 点阵 LCD 配上 SED1335 控制器来实现。

SED1335 是日本 SEIKOEPSON 公司出品的液晶显示控制器,有较强功能的 I/O 缓冲器;指令功能丰富、四位数据并行发送、图形和文本方式混合显示,而且发展相对成熟,便于开发。

### 3 液晶显示及键盘响应的软硬件设计

#### 3.1 液晶显示模块的硬件设计

<sup>①</sup> 广东省科技计划项目资助(项目编号:2005B10201010)

图 2 是液晶显示控制部分原理图(略去了系统中的其它部分): SED1335 在进行显示驱动设计时需要为其设计一个显示数据存储,为了使设计简单、调试容易,再次不选择随机存储器 RAM 芯片,而选择有较大 Flash 存储器的单片机 STC89C516RD +。该芯片有 1280 bytes RAM 和 64K Flash 存储器,即使要显示 320X240 满屏大小的图片(满屏图片大小为 9.375KB)空间也足够使用,而且具有在应用可编程(IAP),在系

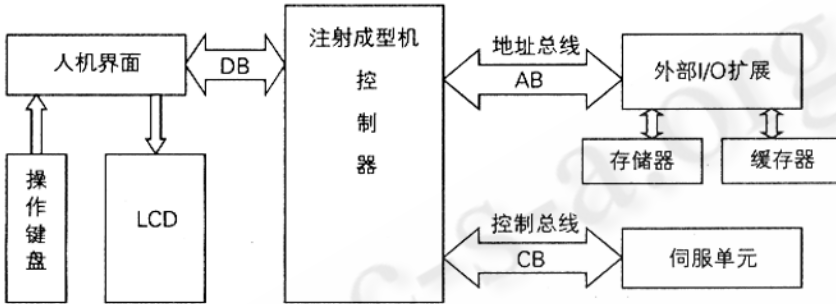


图 1 全电动注射成型机控制系统

统可编程(ISP),可实现远程软件升级,无需编程器,此芯片适用于中小型系统的开发与应用。图中的 MAX202 在本系统用于程序的写入时电平转换,分别与单片机的串口和计算机的串口连接实现程序的上传与下载。单片机的复位采用硬件复位,液晶显示部分采用软件进行复位。

单片机与 SED1335 控制器的连接部分,包括电源、控制信号、数据总线、参考电压、复位信号、背光等。SED1335 控制器的接口部分具有功能较强的 I/O 缓冲器,这使得单片机访问 SED1335 不需要判断其是否忙,SED1335 随时准备接收单片机的访问并在内部时序控制下及时地把单片机发来的指令数据传输到位。

### 3.2 液晶显示菜单简介

液晶显示器用来以汉字点阵方式实时显示智能控制器的工艺参数、工作状态和操作提示。本人机界面系统的菜单翻页功能由键盘的操作来完成。液晶显示菜单可大致分为 5 类:

(1) 菜单屏: 菜单屏即显示主屏。主要包括注塑机工艺过程名称、参数设置名称。通过方向按键移动光标的位置,然后读出光标位置的数据,再与系统表进行比较算出键值,进入相应的菜单;

(2) 设定屏: 在规定范围内设置控制过程中需要的各种参数;

(3) 选择屏: 选用一些功能不同的方式;

(4) 显示屏: 显示汉字信息,输入密码后进入监视页面;

(5) 监视屏: 显示运行参数的实时数值。

### 3.3 操作按键与面板

操作面板上设计了 32 个键,就键盘的按键分类来说,大致分为功能键、动作键、数字键、光标键和执行键五类,可以完成参数设定、功能键选择、发送命令等各种注射成型机所需要的任务。为了指示方便,在面板上还设计了指示灯,可以使操作人员很容易的判断出当前注射成型机所在的状态。各种键的具体功能如下:

(1) 功能键: 功能键用来切换液晶显示菜单,并对控制过程中的温度、速度、功能的是否选用、时间、模号等约

150 多个参数进行设置。模号一旦确定,便可调出该模号相对应的控制参数。在注射成型机的实际运行过程中,操作人员也可根据实际运行状况作实时修改。同时,对运行过程中的状态(如温度、压力、动作、报警信息和 50 个输入点、30 个输出点的状态)进行监视;

(2) 动作键: 动作键发送动作信息,它要求实时、迅速、准确的传送命令,按下后进行该动作,松开即停止该动作;

(3) 数字键: 它是用来修改设定的参数,在光标闪烁处输入数字;

(4) 方向键: 方向键即光标键,为了方便修改数据,移动光标;

(5) 执行键: 输入键即确认键,修改好的数据在按下执行键时,保存进系统 I2C EEPROM。

### 3.4 液晶显示菜单结构的实现

本系统液晶显示菜单共有 18 页,将菜单页信息组织成菜单结构数组,显示时由菜单显示程序查询菜单结构数组,这样就可以调用一个统一的显示程序来显示所有的菜单页。

每页液晶屏幕的显示分为静态部分和动态部分:

静态部分即所有菜单的固定部分;动态部分,即监视和检测页面的一些实时信息显示部分,程序根据小同页面的结构自动填写动态数据。液晶显示流程如图 2 所示。

#### 4 液晶显示解码过程

由于本系统液晶显示基本采用汉字,为了显示汉字必须有汉字的点阵码。汉字的输出设备,无论是显示还是打印,普遍采用的都是汉字的点阵数据。本系统通过从 HZK16 中提取汉字的点阵数据(16×16)及运行造字程序,编制特殊字符的点阵数据(8×8,16×8),

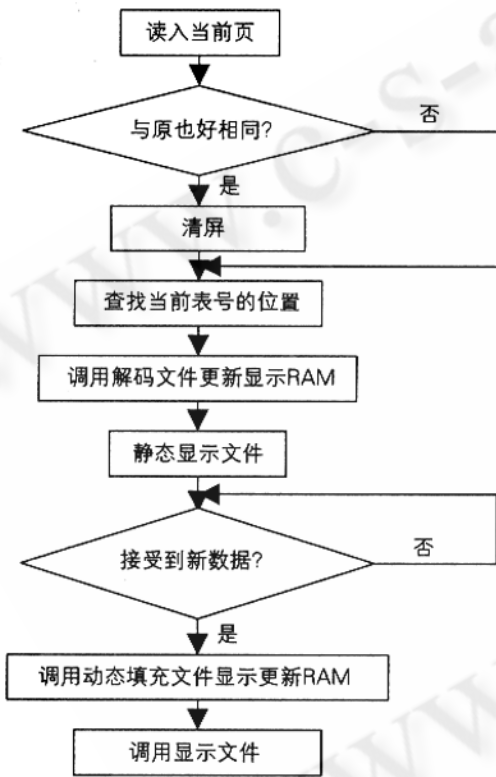


图 2 液晶显示流程图

创建显示字库。显示字库里顺序存放 230 个汉字,0~9 数字和特殊字符。代码的点阵情况是汉字 16×16,每个字需用 32 个字节的点阵代码表示,数字及一部分的特殊字符 16×8,每个数字或特殊字符用 16 个字节的点阵代码表示,剩余一部分的特殊字符 8×8,它用 8 个连续的点阵代码表示。

用点阵数据生成显示字库时,依次对每个字符用

一个字节进行编码。液晶显示程序根据需显示字符的编码得到相应的点阵数据在字库中的偏移地址,计算出存放首址后,再取出点阵数据进行显示。

每屏要显示的菜单置成表,根据表号就可以提取出所要显示的字符编号。数据显示解码了程序的任务就是对菜单表和字库进行解码操作,这样做的优点是使得以后添加、删减或修改菜单都很方便,只要对菜单表进行修改一下就可以了,而不会影响其它程序。液晶的实际操作人员不必了解程序的内容,只需按照字库中字符的编号,修改菜单表就能在实际的工作中按照需要改动菜单。

#### 5 结束语

人机界面是人们有效、方便地使用计算机的一种十分重要的机制。注射成型机采用了此人机界面系统以后,不仅工艺操作、机器维修变的简单方便,而且设备的安全性得到了很大的提高,显示的硬件构成简单,操作页面友好,系统运行稳定可靠具有良好的安全性、可靠性。

#### 参考文献

- 1 范鑫,应用于人机界面设备的嵌入式软硬件平台,中国医科大学,2005.
- 2 董士海,人机交互的进展及面临的挑战,计算机辅助设计与图形学学报,2004,(01).
- 3 赵亮、侯国锐,单片机 C 语言编程与实例[M],北京:人民邮电出版社,2003,7.
- 4 李维能、郭强,液晶显示应用技术[M],北京:电子工业出版社,2000.
- 5 孙友伟、韩少华,用 80C31 和 SED1335 控制三星 320×240LCD 模块,今日电子,2002(6). -15 -17.
- 6 董长、富宋渝,液晶显示控制器 SED1335 的应用方法,电子技术(上海),2005,32(1). -66 -68.
- 7 甄广启、王爱侠、李晶皎,多种图形液晶显示驱动控制器的分析与比较,今日电子,2004(1). -49 -51.