

# 烟机巡回检测系统的设计\*

陈勇孝 孙俊杰

(郑州工学院计算中心 450002)

**摘 要:** 本文论述了烟机巡回检测系统的设计方案及实现方法, 该系统使用了双  $Z_{80}$  CPU, 以满足大量的数据采集及处理的要求, 可实现对卷烟机产量及原材料消耗量的统计, 对机器的运行状态进行监视, 并对异常情况给出报警。根据需要也可打印出生产报表。

**关键词:** 卷烟机 巡回检测 设计

**中图分类号:** TP274

## 1 概述

本系统是一个用微处理器实现的烟机巡回检测系统, 它可以实时检测各台机器的生产情况及机器的运行状态。为了提高系统的实时检测速度, 使用了两个  $Z_{80}$  CPU, 其中一个 CPU 负责数据的采集部分, 另一个 CPU 负责对第一个 CPU 采集到的数据进行处理。

该系统主要完成的功能包括:

- 1.1 在单色监视器 CRT 上实时显示八台机器的产量、机器的运行状态、盘纸的消耗量、产生的废品量、累计的生产时间、北京时间及当时的生产日期等。
- 1.2 可用九针打印机对月、旬、日报表进行打印, 省去手工填表, 提高工作效率。
- 1.3 对生产过程中机器的异常情况给出报警提示, 报警装置安放在每台机器上, 以喇叭的形式报警。

## 2 设计方案介绍

根据对系统提出的各项要求, 本系统可完成从原始数据的采集到数据的处理运算, 以及根据需要对生产报表进行输出打印。

系统的原理框图如图 1 所示。

传感器部分包括检测盘纸消耗量的霍尔传感器、测产量用的光电传感器、刀头上的霍尔传感器等。

采集到的原始数据首先送往 CPU1, CPU1 对此数据进行初步处理后送往公共数据存储器 RAM, 之后辅 CPU2 再从公共存储器读取数据, 运算处理后送往监视器, 数码显示

---

\* 收稿日期: 1995-10-12

管、打印机以及对异常数据送信报警器等。此外，还有些数据信息送到执行机构，以控制执行机构的动作。

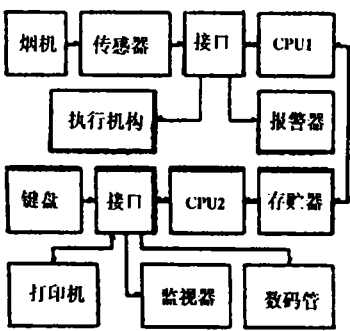


图 1 系统原理框图

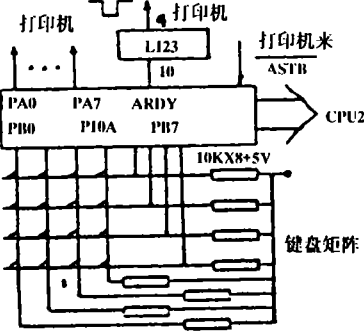


图 2 矩阵结构布置图

下面就系统的主要部分设计方案及实现方法作一说明。

2.1 键盘接口设计

根据对系统的要求，以及简化硬件电路及充分利用软件的功能，这里采用 4×4 矩阵结构布置按键，如图 2 所示。大部分按键都具有两个功能，由“功能”键切换。PIO 的 B 口高四位作行扫描线，低四位作列扫描线，根据行列扫描线的电平高低便可确定按键的位置。其中的数字键可直接使用，而功能键必须同换档键及执行键联合使用才能有效。

1) 按键编码的计算方法

根据行信号与列信号的值可算出按键对应的编码来。

设行值为  $X_{BC}$ ，列值为  $X_A$ ，则编码  $X$  为：

$$X = (X_{BC} \text{ 右移到全“1”时, } 00H \text{ 每次减“1”后再左移四次}) + X_A$$

即  $X_{BC}$  右移到全“1”的次数是 00H 减“1”的次数，00H 作完减“1”后再左移四次加上列值即为  $x$ 。

如：“5”对应  $X_{BC}=1101$ ， $X_A=1011$ ， $X_{BC}$  右移两次成为 1111，00H 减两次“1”成为 FEH，再左移四次为 EOH，加上  $X_A$  后成为 EBH (H 表十六进制)。

有了按键编码便可知哪一个键被按下了，编码是唯一的。

2) 键盘扫描程序

键盘扫描程序包括三部分：判断按键状态及求取按键编码子程序，由编码求取键值子程序及查找功能键命令入口子程序。

其工作流程是，首先检查有无任一键闭合，若有则按行扫描键盘，每扫描一行便输入列值，检查该行是否有闭合键，无键闭合时继续扫描下一行，有键闭合时转到译码程序以确定键的位置及键值。其次，当发现为命令键按下时，转到命令键处理程序；若是数字键，则将值放入寄存器中。

2.2 单色显示电路设计

在电路设计上，CRT 的视频输入为全电视信号，包括 CRTC 控制器 MC6845、显示缓冲区 VRAM，时序发生器、字符发生器、字符锁存器、移位寄存器、视频合成器、CRT 监视器。其组成框图如图 3 所示。

CRTC 输出的地址线作为显示缓冲区 VRAM 的地址, 将读出显示的字符代码送到字符锁存器, 锁存器的输出与 CRTC 行地址作为字符发生器的地址, 从字符发生器读出字符点阵信息, 在时序电路的控制下把点阵信息打入移位寄存器, 将并行数据按位输到视频信号合成器, 同时 CRTC 输出的垂直同步信号及水平同步信号也送到视频合成器, 以输出全电视信号。

显示电路的设计是本系统的一个难点, 各环节的时序要求严格, 只有经过严密的分析计算并经过实验, 才能确定出所选晶振的频率。

### (1) 显示缓冲区 VRAM

它主要用来存放要显示的字符代码, 它是双端口存取的, 既可被 CPU2 访问, 又可被 CRTC 访问。74LS157 有两组输入及一组输出, SELECT 端控制分时访问; 74LS245 的 DIR 端控制数据传输方向, 电路如图 4 所示。

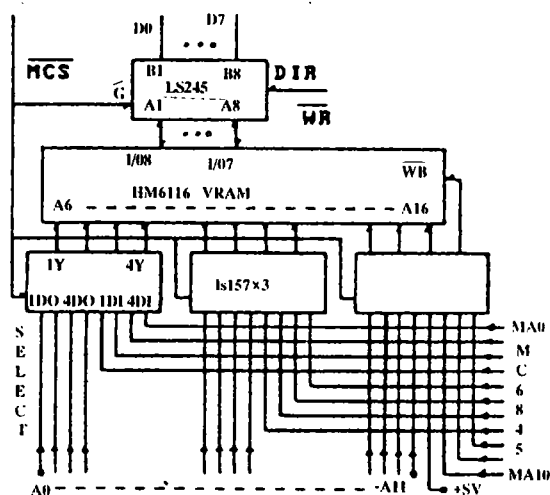


图 4 VRAM 电路图

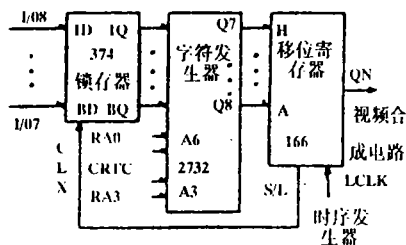


图 5 字符发生器电路图

### (2) 字符发生器

用来存放要显示字符及专用汉字的点阵信息, 根据字符的点阵可决定出地址线的位数。锁存器中存放被显示字符的代码, 点阵信息由移位寄存器转换成串行脉冲信号, 它们分别由 74LS374 和 74LS166 完成。电路如图 5 所示。

### (3) 时序发生器

它是协调各部分电路正常工作的核心, 主要由晶振和分频电路组成, 可输出不同频率的时钟信号, 电路如图 6 所示。

### (4) 视频信号合成器

它的功能是完成水平同步信号、垂直同步信号、允许显示信号、光标显示信号及点阵

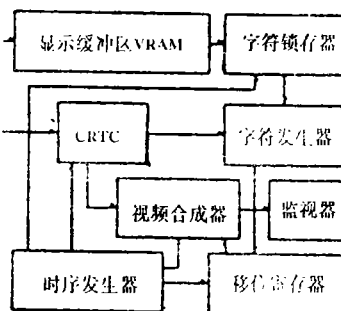


图 3 单色显示电路框图

信息的合成, 以供 CRT 使用。电路部分见图 7。

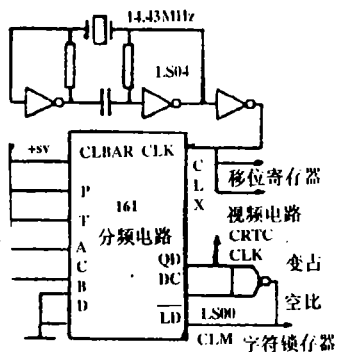


图6 时序发生器电路图

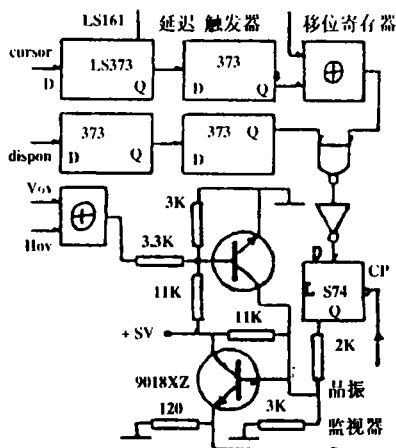


图7 视频信号合成器电路图

### 2.3 技术关键

在设计本系统的过程中, 有两个技术点需特别注意: 一是 CRT 上汉字显示部分, 另一是机器上显示盒的数据显示部分。下面就这两个方面作一说明。

#### (1) CRT 上字符的显示

VRAM 与 CRT 上显示的字符是一一对应的, 对于 ASCII 码字符来说, 显示起来比较容易, 只需给出字符的 ASCII 代码即可, 这也是一般 CRT 显示字符的方法, 详细过程请参考其它文献。

而对于汉字的显示, 理论上也可以采取上述方法, 根据汉字的区位码不同来显示不同的汉字。但具体到我们的专用系统来说, 使用通常的方法就显得很不合适, 这是因为, 一般的汉字显示时, 其点阵模型为  $16 \times 16$ , 占用 32 个字节, 而对字符来说, 同样, 点阵模型也为  $16 \times 16$ , 只不过有效区只用到  $7 \times 9$ , 即占用 9 个字节。不管是字符或是汉字, 在 CRT 上均占 16 根行扫描线。对于本系统, CRT 的扫描行数为 225 线, 根据要求要至少显示 17 行字符和 3 行汉字, 采用常规的方法是根本不可能的, 因为  $17 \times 16 + 3 \times 16 = 320$  即需用 320 行扫描线才能显示完 20 行的内容。

由于此处只用到少量汉字 (几十个), 也不可能去选用常见的现成字库, 否则成本将大大增加, 只好另找其他方法。

我们将一个汉字分成上、下和左右四个部分, 这样每一部分为  $8 \times 8$  点阵, 即一个汉字点用四个字符的位置, 经过计算可知,  $17 \times 9 + 3 \times 16 = 201$  线, 即要显示完 20 行内容时, 只需 201 条行扫描线。处理汉字时, 可以将之视为 4 个字符, 实际实现时存在正确对位的问题。

事实上, 对大量字符的显示, 也没必要用  $16 \times 16$  点阵模型, 用  $7 \times 9$  模型就足够了。

#### (2) 数码显示部分

每台机器上安装有一个显示盒, 盒内包括有 6 个数码管, 报警器 (喇叭), 驱动电路, 最高位为标志位, 可分别表示产量、盘纸、箱数及废品量, 其余 5 位为数据位, 按 8

台机器进行设计。

数码管显示的一个关键是亮度及稳定度, 否则人眼无法看清、闪烁厉害。经过多次实验, 本文给出了一种新的显示方法, 既可减少硬件电路, 又可满足显示要求。数码管显示部分框图如图 8。

一般的显示方法是, 先显示一个盒中的最高位, 再显示次高位, ..., 如果有  $n$  个盒, 每个盒中有  $m$  个数码管, 每个数码管显示  $1\text{ms}$ , 则轮换一次需  $1 \times n \times m = mn$  毫秒, 即周期为  $mn$  毫秒, 这种情况对于数码管和显示盒很少时可以采用, 但当较多时就无法满足要求, 实验证明确是如此。

本系统采用如下的显示方法, 即先显示所有显示盒内的最高位数码管, 之后再显示次高位数码管..., 如果每个数码管仍点亮  $1\text{ms}$  的话, 则轮回一次只需要  $m$  毫秒, 即提高了  $n$  倍 (频率提高  $n$  倍, 频率越高, 或停留时间越长, 数码管也就越亮, 稳定度越高)。

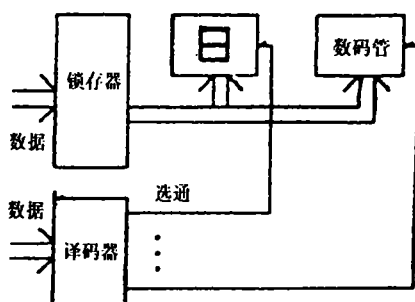


图 8 数码显示框图

### 3 分析

上面就本系统的设计方案及实施方法作了说明, 限于篇幅, 其它部分的内容如 CRTCA 的初始化编程, 报表的打印、参数的计算等不再叙述, 整个系统的监控程序达 8K 字节。

由于急于投入运行, 设计时按八台机器进行。如果对系统适当修改, 可方便地用于十六台机器的生产统计。

### 参 考 文 献

- 1 刘植桢, 郭木河, 何先忠, 计算机控制. 清化大学出版社, 1981.11月第1版
- 2 白英彩主编, 微型计算机常用芯片手册. 上海科学技术出版社, 1984.12月第1版.

## Design of the Cigarette-machine Detection System

Chen Yongxiao      Shun Junjie  
(Zhengzhou Institute of Technology)

**Abstract:** This paper deals with the design programme of the cigarette machine detection system and the method of putting it into effect. In this system, we use two  $Z_{80}$  CPU to suit large data acquisition and data processing, so as to count the output of cigarettes the consumption of raw and other materials, to keep watch on the state of machine, to give as soon as the machine gets out of order and to print the statistical table of production.

**Keywords:** Cigarette making machines, Detection in looping, design