

# 可编程序控制器多数字输入/输出环节的设计

赵正平 李霞 王永华  
(郑州工业大学) (郑州轻工业学院)

**摘 要:** 本文给出了一种 PC 应用中多数字 I/O 环节的设计方法,并结合实例就其外围硬件设置、软件设计进行了详细的介绍。

**关键词:** 可编程序控制器;多数字输入/输出环节。

**中图分类号:** TP344。

## 1 导言

可编程序控制器在实际工业应用中,特别是在过程控制中,需要改变的参数很多,需要实时显示的参数也很多,为了用 PC 很好地解决这个问题,许多国内外厂商推出了一些外围器件来实现数字 I/O 功能,但其价值较贵,应用较少。一些资料[1][2]对 PC 在该方面的应用也做了有关的介绍。作者去年完成的一个过程控制项目中,碰到了大量使用数字 I/O 的问题,最后很好地完成了任务。本文以该实际应用为例,对 PC 使用中多数字 I/O 环节的设计方法进行较详细的介绍。

## 2 项目简介

本项目研究的装置用来测量浸浆槽内粘结液的液位和通过槽内的工业用布匹的长度,它能组合事先设定的变量,计算出单位长度上工业布匹的吸浆率和平均吸浆率并进行实时显示。该装置主机使用三菱 A 系列 PC,中央处理器单元为 A2CPU,共使用 A68AD 单元一块,AX70 输入单元二块,AY40 输出单元二块。

需要 BCD 码拔码开关进行数字设定的参数有:

计算周期:10~990m

布匹重量:0.000~9.999kg/m

系数设定:0.000~9.999kg/mm

液位上限值:0.00~99.9mm

液位下限值:0.00~99.9mm

需要显示的参数有:

计算长度:000~999m

吸浆率:00.0~99.9%

平均吸浆率:00.0~99.9%

## 3 外围硬件设计

数字设定器采用十进制的 BCD 码拔码开关,输出采用 BCD 码数码管。

本装置的数字输入最高位为 4 位,每位占用 4 个 PC 输入口,4 位共需要 16 个 PC 输入口,5 个数字设定值均通过这些输入点读入,通过选通脉冲控制,这样做一是节约了大量的输入点,二是非常直观明了,各输入之间互不干扰。其中使用了一些技巧,如对计算周期来说,因为它的步进值是 10m,且最后一位一直为 0,所以,其个位就没有使用拔码开关,而是

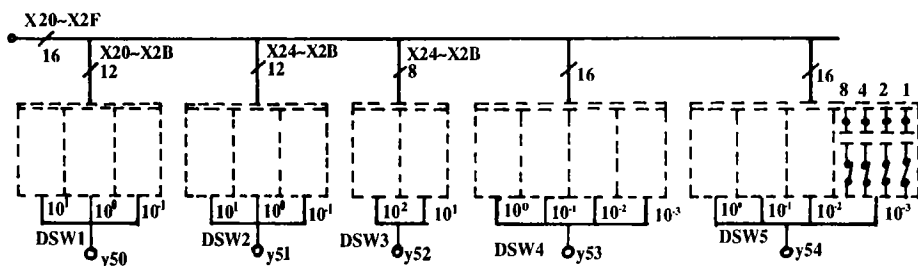
在面板的相应位置装上了一个刻有0的空单元,在对其进行处理时,软件中作相应处理(如乘10)就行了。对于小数点的处理也是用软件来完成的。所以,读入数据时,不考虑小数点的位置,面板上某设定值的小数点也是在其相应位置上安装刻有“.”的空单元,使硬件尽可能简单。

本装置的输出均为3位,占用PC的12个输出点,3个输出参数公用这12个输出点,利用视觉停留现象,在选通脉冲配合下用时间控制来实现3个输出参数的轮换显示,小数点的处理也是由软件来完成的,和输入不同的是在面板上的相应位置使有小数点的位置常亮即可。

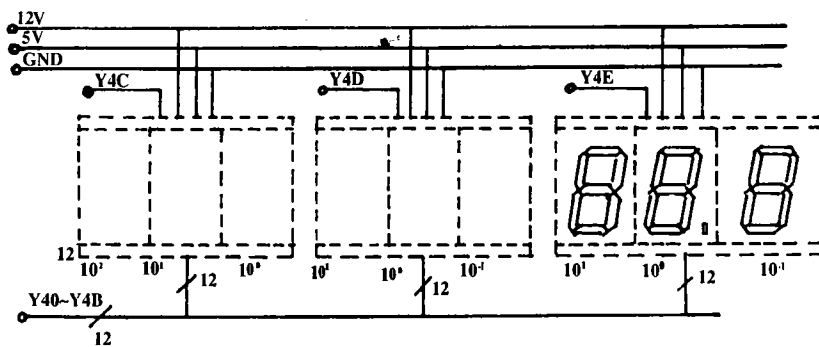
数字输入口地址为X20~X2F共16位,输入选通信号为y50~y54共5个。

数字输出口地址为y40~y4B共12位,输出选通信号为y4C~y4E共3个。

数字输入输出的硬件接线图见图1所示。



(a) 拨码开关硬件接线图



(b) 数字输入/输出硬件接线图

图1 数字输入/输出硬件接线图

## 4 数字输入输出软件设计

### 4.1 输入软件设计

输入软件设计中应注意的问题主要有:

(1) 安排好数据存储单元地址,选好所用辅助继电器和数据容存器的地址,这在多数字输出环节的处理中非常重要,它可以使设计出的程序规整清晰。各种脉冲信号和转换信号一目了然。

(2) 数字输入环节所使用的主要指令有信号的置位/复位指令、脉冲指令、数据传送指

令、BCD 码和二进制的转换指令,其中关键指令是 BIN 指令,即把读入的 BCD 码转换为二进制数并存储到相应的存储单元,需要注意的是有的输入数据是 4 位,对转换位数的 K 值选取上要有所考虑。(3)输入数据的读取时间选取和防抖动处理。

为了使所读取的数据更加可靠,本设计在以下两个方面作了处理:

一方面是读取时间的稳态选取,它使所输入的数据在每一次的读取过程中都是真实的。读取过程脉冲对应关系见图 2 所示。

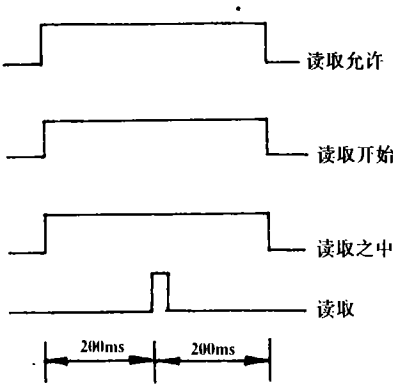
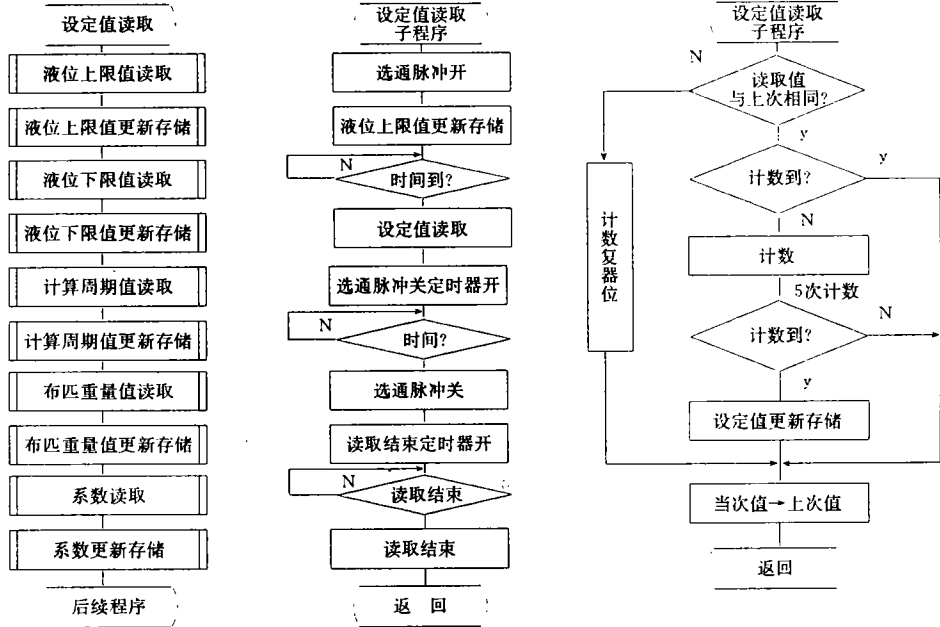


图 2 读取过程脉冲关系



(a)数字输入过程软件主框图 (b)设定值读取子程序框图 (c)设定值更新存储子程序框图

图 3 数字输入过程软件框图

另一方面是对每一个输入数据都进行明确认可,该措施通过计数器来实现,即对其一个输入数据在采样的时间范围内连续读 5 次,通过对这 5 次的数据进行比较分析,把稳态的设定值读入存储单元,防止了由于抖动和其它偶然的干扰所造成的输入数据更新的假象。

(4)注意各输入允许信号之间的联锁控制。输入过程软件框图如图 3 所示。  
4.2 输出软件设计

输出软件设计中应注意的问题为:

- (1)关键指令的使用 因为计算的结果是 32 位二进制数,虽然最后显示只用了 12 位,但为了保持其应有的精度,数据传送指令(DMOV)和二进制数/BCD 码转换指令(DBCD)均使用了 32 位的相应指令;
- (2)计算结果的处理 如果计算出的显示值超过显示的位数,则显示 3 位数的最大值 999;如果计算出的显示值为负数,则显示 0;

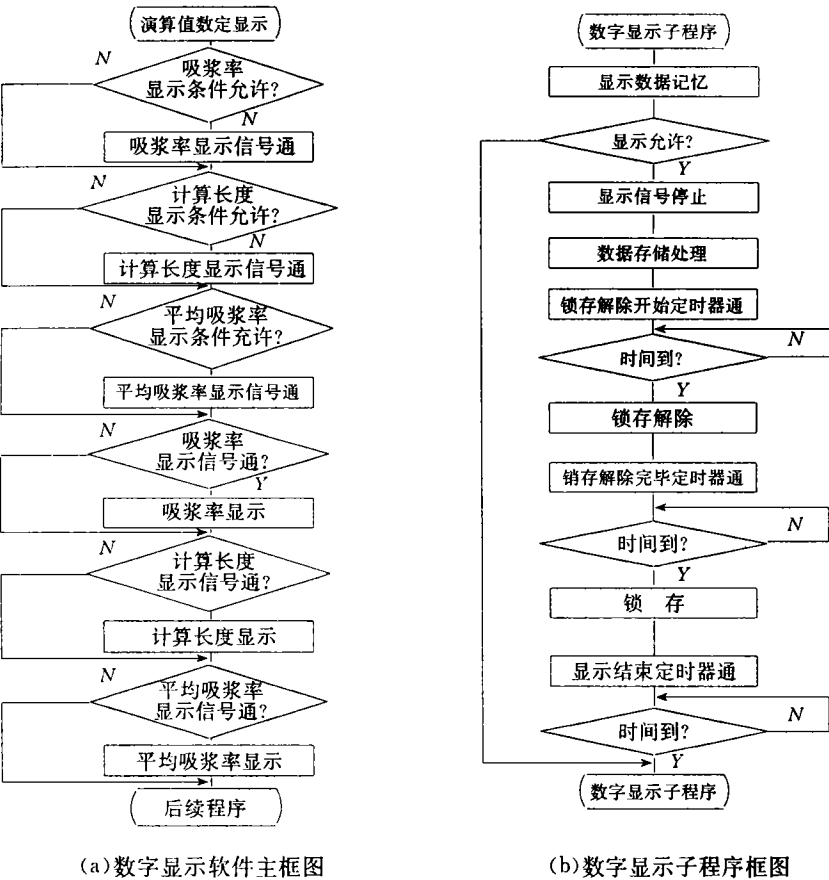


图 5 数字输出过程软件框图

(3)输出数据的输出时间选取 输出过程脉冲对应关系见图 4 所示。

(4)注意各输出允许信号之间的联锁控制。

输出过程软件框图如图 5 所示。

5 结束语

工业过程控制中,多数字输入/输出的情况很多。一方面要求实时输入设定,另一方面要求实时显示。在使用 PC 作为中心控制器件时,就要处理好这个问题,既要使用较少的 I/O 点,又要设计出合理完善的应用软件。作者使用本文所介绍的方法成功地实现了吸浆率测定装置中多数字输入/输出的功能,现场运行一年多来表明,该装置输入参数设定简单、灵活,正确;输出显示参数清晰、稳定。实践证明,本文所介绍的方法是一个解决 PC 使用中多

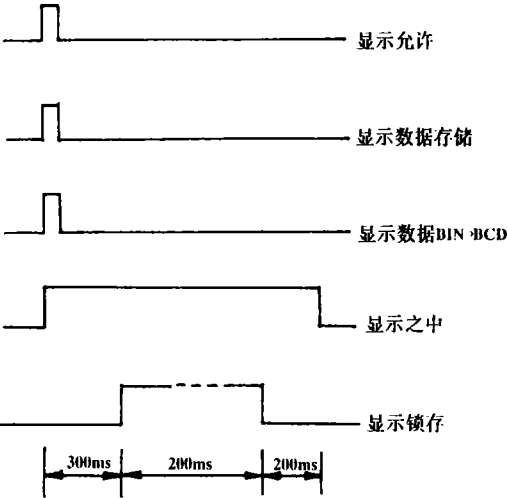


图 4 输出显示过程脉冲关系

数字输入/输出问题的简捷有效的方法。

### 参 考 文 献

- 1 陈奉涛 可编程序控制器外围设备配置及其应用. 电气自动化. 1994. 5
- 2 王新生 S256PLC 的数字设定和显示方法. 电气自动化. 1994. 3.

## THE DESIGN OF PROGRAMMABLE CONTROLLER S MULTIDIGIT I/O LINK

Zhao Zhengping Li Xia Wang Yonghua

(Zhengzhou University of Technology)(Zhengzhou Light Industry Institute)

**ABSTRACT:** This paper gives a design methods of multidigit I/O link in PC application, and with a living example, introduces the installation of hardwair and design of softwair for details.

**Keywords:** Programmable controller, Multidigit I/O link.

### 九六年我校科研成果累累

在邓小平“关于科学技术是第一生产力”的理论指导下,我校科研工作者奋力拼搏。科研成果硕果累累,96 又创纪录,仅通过省级鉴定的项目就达 39 项。成果水平也档次也高,仅 96 年获省部级以上奖励的成果就达 24 项。其中国家级科技进步二等奖 1 项、三等奖 1 项、省部级科技进步一等奖 2 项、二等奖 3 项,三等奖 12 项;化工部发明三等奖 1 项,自然科学奖 1 项;河南省星火三等奖 3 项。不论从档次上,还是数量上都是我校科研成果方面历年来最高的一年。祝愿我校科广大科研工作者在 97 年继往开来,再创辉煌。