

基于 AT89C2051 的胶球检测计数器设计

王锋业, 陶庆荣

(青岛科技大学 机电学院, 山东 青岛 266061)

摘要: 本文主要介绍了使用 AT89C2051 单片机来实现发电厂胶球检测计数器的硬件设计、软件编程, 并配合一定的扫描检测器件和移位显示电路等来实现设计目的。根据实际设计过程中存在的问题有针对性地提出了一些解决问题的方法及控制方案。

关键词: AT89C2051 单片机 胶球检测 计数器

中图分类号: TP216

文献表示码: B

The Design of Counter for Rubber Ball Detection Based on AT89C2051 Singlechip

Wang Feng-ye, Tao Qing-rong

(College of manufacturing and automatization, Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266061, China)

Abstract: AT89C2051 singlechip is employed to realize the hardware design and software programming of counter for rubber ball detection in power house, cooperating with scan detection and shift display circuit. The methods and control schemes for solution are proposed according to the problems in actual process.

Key Words: AT89C2051singlechip rubber ball detection counter

1. 引言

发电厂汽轮机凝气管铜管的脏污和结垢, 使铜管的传热系数降低, 凝汽器背压升高, 除了影响汽轮机的热效率, 还会造成铜管垢下晶间腐蚀脱锌, 损伤铜管, 缩短其使用寿命。随着胶球清洗系统的发展和完善, 大大提高了电厂的工作效率, 但在解决收球率的问题上, 还存在很多的不足之处。一般电厂采取的人工计算方法在对胶球数量, 循环的效率及收球率的结果统计方面效果很不理想。针对这一问题, 我们设计了一种以单片机为核心的程序自动控制装置, 能够自动准确的对用于投放循环的胶球进行计数并准确的计算出收球率, 同时能够具有方便操作的控制显示面板及必要的输出报警, 驱动继电器工作的功能。

2. AT89C2051 单片机简介

AT89C2051 是一个低电压, 高性能 CMOS 8 位单片机, 片内含 2k bytes 的可反复擦写的只读 Flash 程序存储器和 128 bytes 的随机存取数据存储器 (RAM), 器件采用 ATMEL 公司的高密度、非易失性存储技术生产, 兼容标准 MCS-51 指令系统, 片内置通用 8 位中央处理器和 Flash 存储单元。

AT89C2051 只有 20 个引脚, 15 个双向输入/输出 (I/O) 端口, 其中 P1 是一个完整的 8 位双向 I/O 口, 两个外中断口, 两个 16 位可编程定时计数器, 两个全双向串行通信口, 一个模拟比较放大器。

同时 AT89C2051 的时钟频率可以为零, 即具备可用软件设置的睡眠省电功能, 系统的唤醒方式有 RAM、定时/计数器、串行口和外中断口, 系统唤醒后即进入继续工作状态。省电模式中, 片内 RAM 将被冻结, 时钟停止振荡, 所有功能停止工作, 直至系统被硬件复位方可继续运行。

3. 胶球检测计数器的硬件系统设计

3.1 信号输入电路

3.1.1 输入电路图和组成:

输入电路由电阻、电解电容、光电传感器和光耦等组成, 一共有六路信号输入路, 每路都可

有脉冲进入。

3.1.2 输入电路工作原理：

输入电路是六侧清洗球个数。当清洗球经过光电管检测处，挡住了红外线，使光电管传感器内部的光电开关不通，此时光电管传感器的黄线输出高电平。当没有清洗球经过，光电管对管光线导通，则光电管传感器内部的光电开关导通。此时光电管传感器黄线输出低电平。这时把清洗球的个数转变为脉冲信号的输入。

当脉冲进入时：来的是低电平时则此 24v 经二极管、电阻、稳压管和光耦形成了导通的回路，那么光耦内部有一对发光二极管发光。这样光耦另一端导通。输入单片机是低脉冲。如果来的是高电平时，由于两端均为高电平。此回路不能形成导通电路，则光耦一端的发光二极管无电流经过，不发光，则另一端截止（不导通）。这样输入单片机是高脉冲。这样形成了脉冲信号进入单片机，即数字信号进入单片机，不需要模数转换。

3.2 自动控制电路

控制电路是设计的核心，它主要以单片机—AT89C2051 为核心，通过软件设计来完成所需达到的要求，同时，由单片机与外部设备接口也是硬件关键一步。

3.2.1 控制电路组成和原理图：

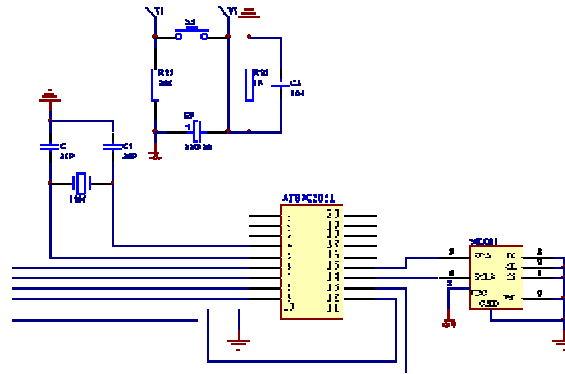


图 3—1 控制电路原理图

Figure 3—1 Philosophy diagram for control circuit

3.2.2 控制电路工作原理：

信号通过输入电路部分进入 AT89C2051 的六个引脚，即 P_{1.0}、P_{1.1}、P_{3.2}、P_{3.3}、P_{3.4}、P_{3.5} 其中把 P_{1.0}、P_{1.1}、P_{3.4} 作为信号输入线，通过扫描方式来检测脉冲数，而 P_{3.5} 作为 T₁ 的功能，如果来一个脉冲，自动加“1”，剩余两个当作中断使用，即 P_{3.2}、P_{3.3} 作为 INT₀、INT₁ 使用。当有脉冲信号进来时，产生中断来处理。

并联谐振电路由石英晶体振荡器和电容晶振组成，可以产生驱动内部时钟发生器向主机提供时钟信号。

复位电路由电解电容、电阻组成。它通过电阻 R₂₅ 和电容 C₇ 的充电和放电两个过程，形成了电平的转换，由单片机第 1 脚即 RST 脚进行复位。

外接存储器，由于 AT89C2051 需要加 E²PROM 才有外部程序存储器和外部数据存储器的功能，由于 AT89C2051 的 14 脚接 24LC01 的串行时钟，15 脚接串行数据。在此设计中，只需要 128 个 8 位字节即可，选择 24LC01E²PROM，因而把 A₀、A₁、A₂ 都接地，它们之间通过软件来实现主间存储和读取功能。其它引脚如 P_{1.5}、P_{1.7}、P_{1.6} 它们具有输出 20mA 电流驱动能力，因而把他们作为驱动其它部分。如：蜂鸣器的功能。

断 INT1 即 P3.3 脚，通知 CPU，进行内存加 1 计数。

4. 6 键处理程序

各个键有着不同的功能，需要处理好各键功能，调用相应的程序。

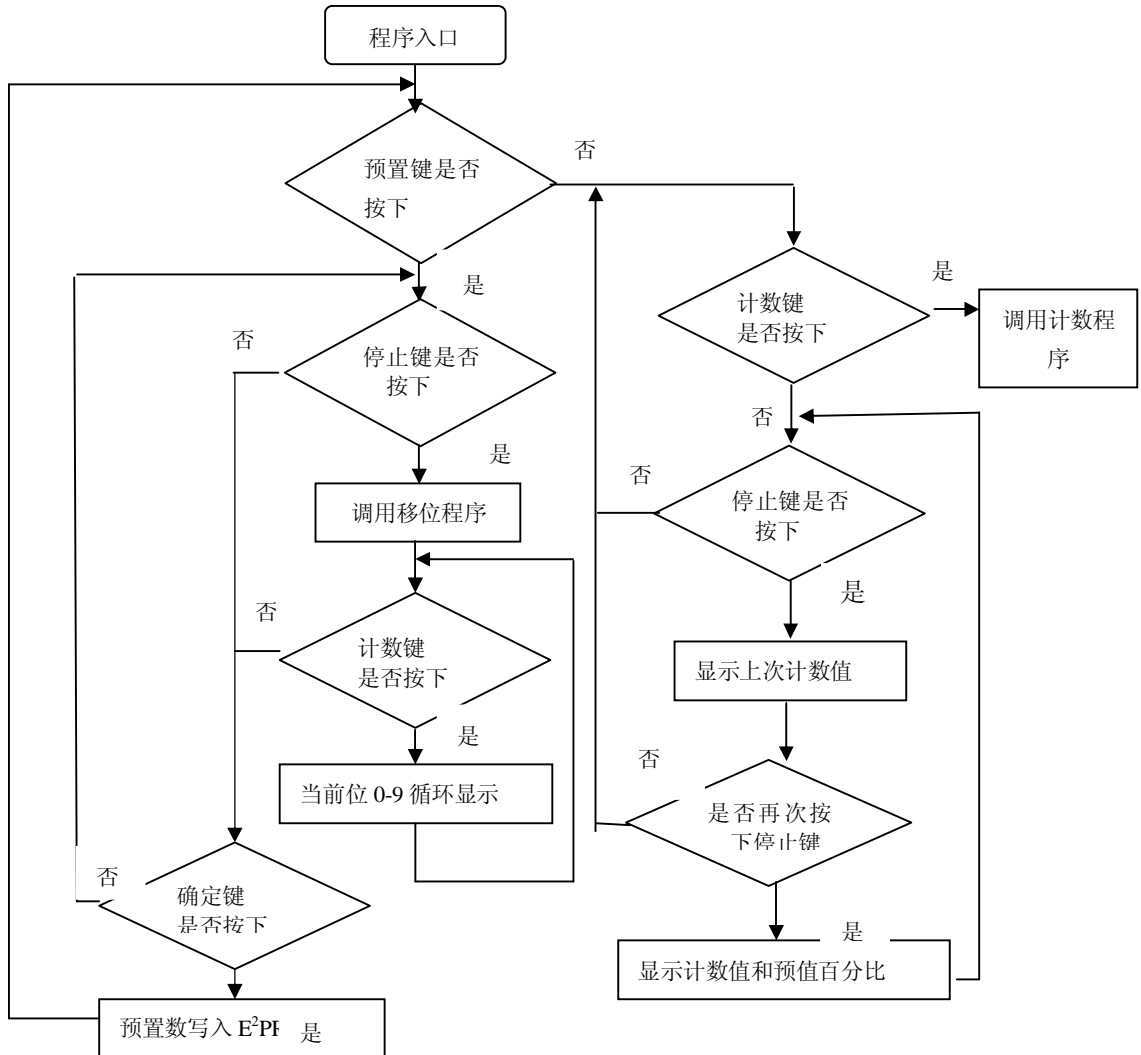


图 4-2 键处理图

Fig. 4-2 Key processing chart

5、结束语

我们设计的计数装置从胶球清洗系统中应用出发，有针对性地提出了一些解决问题的方法及控制方案。并以 AT89C2051 为核心，并有效的利用了其所有的引脚，使其在系统中的作用得到了充分的发挥。

该装置研制成功后不仅可以有效地解决发电厂冷凝管胶球自动清洗装置中胶球计数的难题，而且具有成本低、体积小、稳定可靠的优点，相信将拥有较好的市场前景。

参考文献 (References)

- [1] ATMEL. The microcomputer AT89C2051[M]. Microcontroller Data Book, 2003
- [2] ATMEL. Analog-to-Digital Conversion Utilizing the AT89CX051 Microcontrollers[M]. Microcontroller Data Book, 2003

[3] ATMEL. Characteristic and Application of At89C52 Single Chip Microcomputer [M]. Microcontroller Data Book, 2003, Vol. 2

[4] Zhong wen—jing, Manual for usage JQ type rubber cleaning pump, Qingdao electric equipment works 2002-6

[5] 刘乐善主编. 微型计算机接口技术及应用[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2004

[6] 杨亭主编. 单片机 C51 程序功能设计教程与实验[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2004

[7] 皮大能, 南光群, 闵小玲. PIC16F877 单片机在智能站用电源系统中的应用[J]. 微计算机信息. 2006, 12(2): 112-113

作者简介:

王锋业 (1977—) 男, 汉, 在读硕士研究生。研究方向: 机械制造及自动化

陶庆荣 (1981—) 男, 汉, 在读硕士研究生。研究方向: 故障诊断 网络控制系统

Biography:

Wang Feng-Ye, 1977, male, han, graduate student of qingdao university of science and technology, Major subject: manufacturing and automatization

Tao Qing-rong, 1981, male, han, graduate student of automation and electronic engineering college of qingdao university of science and technology, Major subject: Fault diagnosis, Network Control System.

联系方式:

通讯地址: 青岛科技大学四方校区 76 号信箱陶庆荣收 e-mail: tqr11@163.com

主要创新点:

能够同时进行多路高速扫描, 对通过冷凝管的胶球累加计数, 并显示其值。能够根据预置数值与当前回收结果进行计算, 得到胶球的收球率并显示出来。能够在清洗程度 (胶球循环效率) 达不到工艺要求时输出报警。能在计数装置启动、结束后控制继电器闭合, 以驱动外部电路。