8253 芯片定时与计数功能在工厂中的应用

杨书鸿

（兰州理工大学 技术工程学院，甘肃 兰州　730050）

摘　要：对可编程接口芯片 8253 定时与计数功能在工厂中的应用进行了分析，设计了一个基于 8253 芯片的自动定时与计数系统，可以实现工厂产品的计数和计数结束打包入库功能。主要介绍可编程接口芯片 8253 的结构和工作原理，介绍该系统的软硬件设计方法。该系统可提高工厂的工作效率。

关键词：8253；定时 / 计数系统；可编程

中图分类号：TP331　　文献标识码：A　　文章编号：1003-9767（2017）09-120-02

Application of 8253 Chip Timing and Counting Function in Factory

Yang Shuhong

(College of Technology and Engineering, Lanzhou University of Technology, Lanzhou Gansu 730050, China)

Abstract: Aiming at the application of programmable interface chip 8253 timing and counting function in the factory, an automatic timing and counting system based on 8253 chip is designed, which can realize the counting of the product and the end of the counting. This paper mainly introduces the structure and working principle of programmable interface chip 8253, and presents the hardware and software design method of the system. The system can improve the efficiency of the plant.

Key words: 8253; timing / counting system; programmable

1　引言

可编程定时器 / 计数器芯片 8253 在生活中的应用非常广泛。例如，生产线上统计产品的数目、系统的动态存储器刷新、扬声器的频率源、系统时钟计时等。8253 有两个重要用途：定时器和计数器。生活中实现定时与计数有三种方式：软件定时、不可编程的定时 / 计数器、可编程的定时 / 计数器。软件定时，利用 CPU 每执行一条指令都需要几个固定的指令周期的原理，通过改变指令执行的循环次数就可以控制定时时间，但是指令由 CPU 执行，因而降低了 CPU 的利用率。不可编程的定时 / 计数器，可编程的定时 / 计数器都需要额外的硬件，不可编程的定时 / 计数器结构简单、使用方便，但软件编程不能改变它的工作方式，只能完成有限的定时 / 计数功能。可编程的定时 / 计数器则可通过软件设置不同的工作方式，并可读当前计数值，适用于各种场合，应用非常广泛。

在工厂中经常需要统计生产的产品数量，计数结束进行打包入库处理，在打包入库的过程中，流水线要停止工作。采用微处理器、可编程定时 / 计数器 8253、光学传感器、三极管等芯片设计该系统。主要利用 8253 的定时与计数功能实现，此系统可提高工厂的计数、产品打包效率，成本低、通用性强。

2　8253 结构和工作原理

8253 外部结构是 24 引脚双列直插式芯片。内部结构由控制字寄存器、读 / 写逻辑、数据总线缓冲器、三个独立功能的 16 位定时 / 计数器组成。8253 内部共有 4 个端口：三个计数 / 定时口和一个控制口。

8253 在工作之前，必须初始化编程。编程顺序如下：先写入控制字到控制寄存器，然后写入计数初值到相应计数器端口。设置初值时，要符合控制字 D5、D4 位的规定。16 位计数值要用两条 OUT 指令写入计数值，先写低 8 位，再写高 8 位。可对 8253 进行读操作，读出当前计数值。8253 有六种工作方式，三个计数器可通过编程选择不同的工作方式。六种工作方式启动触发方式不同，OUT 信号输出波形不同，GATE 信号控制启动 / 停止计数器工作方式不同。

3　系统硬件设计

设计的基于 8253 的工厂自动定时与计数系统，可以实现生产线的产品计数、计数结束打包入库，在打包入库的过

作者简介：杨书鸿（1983-），女，甘肃天水人，硕士研究生，讲师。研究方向：计算机网络。

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

程中，流水线要停止工作。该设计硬件电路图如图 1 所示：

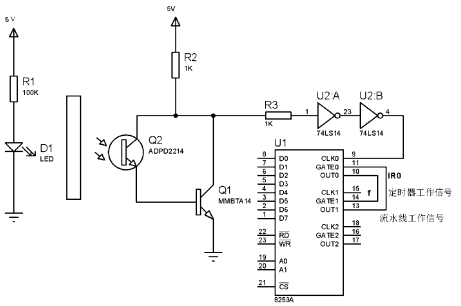

图 1　硬件电路图

该系统由微处理器控制，电路由一片可编程定时器 / 计数器芯片 8253、一个红外 LED 发光管、一个 ADPD2214 光学传感器、一个 MMBTA14 三极管、两个施密特触发器 74LS14 组成。

硬件工作原理为：在工厂的产品流水线的一端安装 LED 发光管，另一端安装 ADPD2214 光学传感器和 MMBTA14 三极管，使产品从中间通过。两个施密特触发器 74LS14 的作用是可将信号变换成满足 8253 计数电路要求的信号。无产品通过时，产生低电平，有产品通过时，产生高电平，待产品通过后，又产生低电平。8253 的定时 / 计数器 0 用于计数，在 8253 的 CLK_0 端输入一个正脉冲信号。当计数结束，由于 8253 芯片内部没有中断控制管理电路，因此，用输出信号 $0UT_0$ 接可编程中断控制器 8259A 的 IR_0 向 CPU 申请中断。定时 / 计数器 1 作为定时器，定时为 9s。计数器 0 的输出信号 OUT_0 接计数器 1 的门控脉冲信号 $GATE_1$。当计数器 0 计数结束，OUT_0 引脚出现 0 到 1 的跳变，计数器 1 开始定时。定时阶段，流水线将停止工作，因此，将计数器 0 的 $GATE_0$ 接计数器 1 的 OUT_1，只有当定时结束 OUT_1 产生高电平，可再次启动计数器 0 开始计数。

4　系统软件设计

本系统 8253 芯片实现产品计数功能选择计数器 0，因此，先要往控制寄存器写入控制字，确定其工作方式。选择计数器 0 工作于方式 0，BCD 码计数。方式 0 为计数结束产生中断，该方式在写入计数初值后，再经过 CLk 的一个上升沿和一个下降沿后才开始计数。计数初值为 2999，则经过 3000 个脉冲计数器减为 0，OUT 信号由低电平变为高电平。通过 8259A 的控制，向 CPU 发出中断请求。主程序中利用 DOS 系统功能调用法将中断向量装入中断向量表中，开放 IR_0 中断源。当有中断请求时转中断服务程序，使产品总数加 3000。然后往计数器 0 端口写入计数初值，计数初值超过 8 位，分两次写入。打包入库的功能，因需要流水线停止工作，选择计数器 1，作为定时器使用，定时时间为 9s，选择方式 1 可编程的单次脉冲。假设采用的时钟频率是 1KHz，计数初值为 9000。

计数器 0 的端口地址为 80H，计数器 1 的端口地址为 82H，计数器 2 的端口地址为 84H，控制口端口地址为 86H。

计数器 0 初始化程序如下：

```
MOV   AL，31H；给计数器 0 写控制字
OUT   86H，AL
MOV   AX，2999H；给计数器 0 写计数初值低 8 位
OUT   80H，AL
MOV   AL，AH       ；给计数器 0 写计数初值高 8 位
OUT   80H，AL
```

计数器 1 初始化程序如下：

```
MOV   AL，01110010B；设计数器 1 为方式 1，二进制计数
OUT   86H，AL
MOV   AX，9000H；给计数器 1 写计数初值低 8 位
  OUT   82H，AL
MOV   AL，AH；给计数器 1 写计数初值高 8 位
  OUT   82H，AL
```

如在计数过程中想读取当前计数值，有两种方法。第一种：先使计数器停止计数再读计数值。第二种：在计数过程中读出计数值。但需要写入具有锁存功能的控制字，减一计数器 CE 继续计数，而将输出锁存寄存器 OL 值锁存，再使用 IN 指令将 OL 值读出。对计数器重新进行初始化编程后，锁存功能会解除，OL 值继续随着 CE 值变化。本系统采用第二种方法，不影响计数，效率高。

当前计数值读出程序如下：

```
MOV   AL，00H；送计数器 0 当前计数值锁存命令
OUT   86H，AL
IN    AL，80H；读出当前计数值的低 8 位
MOV   BL，AL
IN   AL，80H；读出当前计数值的高 8 位
MOV   BH，AL
```

5　结　语

本文对 8253 芯片定时与计数功能在工厂中的应用进行了分析，给出了具体设计方案。设计的系统硬件和软件实现简单，系统可靠性高，既可以实现工厂中产品的打包入库，也可以实现产品的计数统计，取得较好的效果，值得在实际应用中参考。

参考文献

[1] 李恒灿 , 候艳君 . 基于可编程定时 / 计数器 8253 在生产中的应用 [J]. 现代制造技术与装备 ,2006(3):57-58,69.

[2] 李蕾 , 薛剑波 .8253 在生产线自动计数系统中的应用 [J]. 仪表技术 ,2005(3):75-76.

[3] 王忠民 . 微型计算机原理第二版 [M]. 西安 : 西安电子科技大学出版社 ,2007:2-3.

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net