

# 串行 SRAM- X24C45 芯片 在针板自动冲床系统中的应用

刘太明<sup>1</sup>, 郭怡倩<sup>2</sup>

(1. 南京师范大学科技处, 南京, 210042; 2. 南京师范大学电气与电子工程学院, 南京, 210042)

[摘要] 介绍串行 SRAM - X24C45 的工作原理, 与 AT89C52 的硬件连接, 以及在针板自动冲床系统中的设计方法.

[关键词] SRAM; EEPROM; 接口

[中图分类号] TP368. 1; [文献标识码] B; [文章编号] 1008- 1925(2001)04- 0038- 04

## 0 引言

针板自动冲床, 用于加工家用编织机的针板等部件, 整机由冲床及自动进给机构、上料机械手、卸料装置组成. 由冲床在被加工工件上冲出要求的若干槽孔. 加工过程为: 机械手将工件放在进给机构床身上, 滚珠丝杠驱动夹具, 将其经导向槽推进至冲头下停止, 而后夹紧, 并启动冲头冲槽, 冲头每次一次, 夹具前进一定的槽距, 在此期间上料机械手同时进行取料. 冲完预定槽数后, 夹具释放, 启动卸料, 夹具返回原点, 以进行下一工作循环.

168个不等

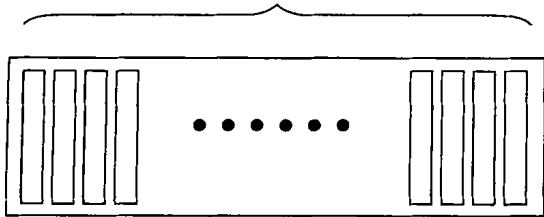


图 1 槽孔结构示意图

图 1 所示为针板槽孔的示意图. 被加工工件的型号不同, 则加工时相应的槽距和槽数不同, 这些不经常变化的参数可由工艺人员输入放在 X25165 中, 供使用时调用. 而每个工作循环进程中, 被加工工件已冲的槽数, 及已冲的特殊槽数和槽距是快速变化的. 为能在遇到特殊事故如电源波动或掉电等, 当电源恢复正常或再次上电后, 能保证系统按原来的状态(数据或参数不变)继续工作, 系统中使用了一片串行 SRAM 芯片 X24C45, 数据的安全性及可靠性明显得到了提高.

## 1 串行 SRAM 芯片 X24C45

### 1. 1 X24C45 的简单介绍

Xicor 公司生产的 X24C45 是串行 256 位 NOVRAM, 为  $16 \times 16$  结构, 包括一个 256 位的 SRAM 和一个 256 位的 EEPROM, 并且 RAM 和 EEPROM 阵列位对位重叠. 上电时数据可自动从 EEPROM 调到 SRAM 中; X24C45 还具有自动存储特性, 即系统正常工作时, 数据放

\* 收稿日期: 2001- 05- 15

作者简介: 刘太明, 1969-, 南京师范大学科技处工程师, 主要从事电气工程的研究.

在 SRAM 中, 掉电时数据自动保存到 EEPROM 中.

图 2 为 X24C45 的引脚排列图. CE 为片选输入, SK 为串行时钟, DI 为数据输入, DO 为数据输出, 这四个引脚组成一个 SPI 接口.  $\overline{\text{RECALL}}$  为调用输入端, 可以用单片机的一个 I/O 口来控制.  $\overline{\text{AS}}$  是漏极开路输出端, 它有效时, 表示  $V_{\text{CC}}$  已降至自动存储门限之下, 可用作微控制器中断输入或作低功率复位电路的输入.

X24C45 内部有一个 8 位的指令寄存器, 可通过 DI DO 输入端对它进行访问, 数据在 SK 的上升沿由时钟同步输入. 在整个数据操作期间 CE 必须为高电平. 表 1 为 X24C45 指令集及操作码. 所有指令最高有效位都为 1, 位 6 至 3 ( $I_6 I_5 I_4 I_3$ ) 是 RAM 地址位 (A) 或随意性 (×).

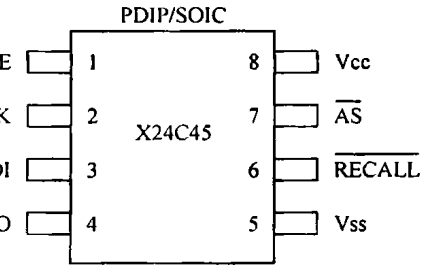


图 2 X24C45 的引脚排列图

表 1 X24C45 指令集及操作码

指令	格式( $I_2 I_1 I_0$ )	操 作
WRDS	1 × × × × 0 0 0	复位写允许锁存器(禁止写和存储)
STO	1 × × × × 0 0 1	把 RAM 数据存储入 EEPROM
ENAS	1 × × × × 0 1 0	允许自动存储特性
WRITE	1 A A A A 0 1 1	把数据写入地址 AAAA
WREN	1 × × × × 1 0 0	设置写允许锁存器(允许写和存储)
RCL	1 × × × × 1 0 1	把 EEPROM 数据调入 RAM
READ	1 A A A A 1 1 ×	从 RAM 地址 AAAA 读出数据

注: “×”表示或 1 或 0 随意

1. 2 X24C45 工作原理

1. 2. 1 X24C45 的读写操作

X24C45 的读写操作是对 SRAM 来说的. 写指令 (WRITE) 包括要写的字的 4 位地址. 写指令之后紧接着是要写的 16 位字. 在整个操作期间, CE 必须保持高电平. 在 SK 的下一个上升沿之前, CE 必须变为低电平. 如果 CE 过早变为低电平 (在指令之后, 但在 16 位数据之前), 那么指令寄存器将被复位, 移入的数据将被写到 SRAM 中.

读指令 (READ) 包括要访问的 4 位地址. 与其它 6 条指令不同, 该指令格式中的  $I_0$  为随意性. 这提供了两个优点: 一是在 DI 和 DO 连接在一起的应用中, 由于指令中不存在  $I_0$  位, 主机有一定的时间把 I/O 线从输出转为输入; 其次, 在第 9 个 SK 时钟周期内, 它可供有效数据调出之用.

1. 2. 2 数据的存储

X24C45 的存储和调用是指内部 SRAM 和 EEPROM 间的数据交换. X24C45 有几种灵活的存储方式, 可以用程序来存储, 也可以掉电自动保存.

(1) 用程序存储

在工作过程中, 执行 STO 指令将启动数据从 SRAM 到 EEPROM 的传送. 操作顺序为: 首先设置内部 “写允许” 锁存器, 设置先前调用锁存器, 然后再发送 STO 指令.

(2) 掉电自动保存

X24C45 的 SRAM 中的数据可以用程序保存外,掉电前还可以自动保存. X24C45 最突出的特点就体现在这里. 系统初始化时, 首先发出 ENAS 指令, 设置自动存储允许锁存器. 掉电时 SRAM 中数据即可自动保存到 EEPROM 中.

对于 5V 系统, 当电源电压降到 4. 0 ~ 4. 3V 时, 数据开始自动从 SRAM 中保存到 EEPROM, 当电源电压降到 3. 5V 以下时, 将不能继续进行存储操作. 为了保证数据能够可靠存入 EEPROM, 起码需有 5ms 的存储时间. 如果电源掉电速度太快, 数据有可能保存不住. 解决措施如图 3 所示, 在电源  $V_{cc}$  端加电容和稳压二极管, 使电源电压降落比较缓慢. 由于二极管有一定的管压降, 所以图中  $V_{in} = 5V + V_{IN5917}$ .

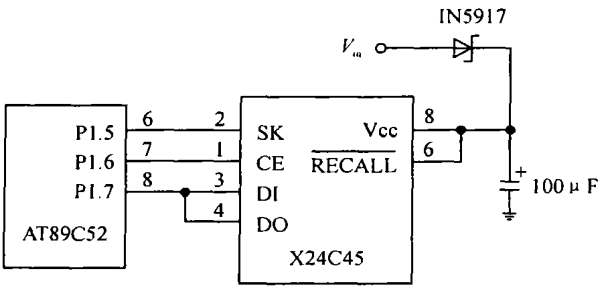


图 3 AT89C52 和 X24C45 接口电路

1. 2. 3 数据调用

(1) 上电调用

X24C45 上电调用时, 它把 EEPROM 的内容传送到 RAM 阵列. 一般调用时间需要 200µs. 在上电调用期间, 所有的指令将被忽略, 在编写程序时要注意这一点, 即可以安排一个 200µs 的延时程序, 以确保数据安全传送.

(2) 用程度调用

用软件可实现从 EEPROM 到 RAM 的数据调用. 执行 RCL 指令可以将数据从 EEPROM 调用到 RAM 中.

(3) 硬件调用

控制 X24C45 的 6 脚  $\overline{\text{RECALL}}$ . 当  $\overline{\text{RECALL}}$  为低电平时, 将启动从 EEPROM 至 RAM 阵列的内部数据传送.

1. 2. 4 写保护

X24C45 提供两种软件写保护机构以防止未知数据的偶然存储.

(1) 上电状态

上电时由于内部的“写允许”和“AUTOSTORE(自动存储)允许”锁存器处于复位状态, 禁止任何存储操作.

(2) 未知数据存贮

上电后必须设置“先前调用”锁存器. 它可通过软件运行或硬件调用操作来设置, 这样确保所有 RAM 单元内的数据有效.

2 X24C45 接口设计

图 3 示出了 X24C45 在以单片机 AT89C52 为核心的针板自动冲床系统中的接口电路.

在应用中把 X24C45 和 X25165 系列的芯片配合使用. 这样, 系统就可以把不同型号的加工参数, 这些不经常变化数据放在 X25165 的中, 供使用时调用. 而每个工作循环进程中被加工工件已冲的槽数, 及已冲的特殊槽数和槽距是快速变化的即时数据, 放在 X24C45 芯片内不断刷新. 掉电时, X24C45 不需要 MCU 做任何处理, 就能将片内 SRAM 中数据自动保存到

EEPROM 中, 使即时数据安全地保存下来, 这样一来其它的 EEPROM 写入寿命只和掉电的次数相关, 大大延长了 EEPROM 的使用寿命(EEPROM 的存储寿命为 100 万次)。

而且 X25165 可以为整个单片机系统提供电压监控(在电源波动时为 MCU 提供可靠的复位信号)和看门狗(在 MCU 意外“死机”后给 MCU 提供可靠的复位信号)功能, 这样就大大提高了系统的可靠性。

采用 X24C45, 由于它具有掉电前数据自动保存、上电自动调入功能, 这样在程序编写上相当方便。另外, 由于 SRAM 的读写次数没有限制, 正常工作时数据放在 SRAM 中, 掉电前数据自动保存到 EEPROM 中。

### 3 结语

X24C45 兼顾了 EEPROM 的掉电数据不丢失和 SRAM 的数据存储快的优点。X24C45 适用于一些数据需快速存储, 掉电时只需保存较少数据的场合。故在应用中, 它一般与监控+EEPROM (如 X24045 系列) 的芯片配合使用。所介绍的设计方法同样也适用于其它具有单片机的电子产品。

[参考文献]

[1] 武汉力源电子股份有限公司. X24C45 串行自动存储非易失性 RAM 数据手册[Z]. 1998

## The Application of Serial SRAM Chip X24C45 in Automatic Punching Machine

Liu Taiming<sup>1</sup>, Guo Yiqian<sup>2</sup>

(1. Department of Science and Technology, Nanjing Normal University, Nanjing, 210042, PRC;

2. College of Electrical and Electronic Engineering, Nanjing Normal University, Nanjing, 210042, PRC)

**Abstract:** The paper describes the operation principle of SRAM - X24C45 and hardware connection between X24C45 & AT89C52. Design method in automatic punching is given.

**Key words:** SRAM; EEPROM; interface

[责任编辑: 刘健]