

1.3 快闪存储器 KM29N16000TS 与单片微机的接口

天津大学精仪学院(300072) 曹玉珍 丁北生 关红彦

快闪存储器(Flash Memory)兼有 E²PROM 的可编程能力和不易失性,并且容量大、速度快。最新型 Flash Memory 的容量高达 64M 位,只需单 5V 供电便可作读、编程、擦除等操作。

一、KM29N16000TS 特性概述

KM29N16000TS 是 44(40)脚表面封装器件,封装尺寸为 18.81 mm×11.78 mm×1.20 mm,其内部具有 (2M+64K)×8 位存储空间,组织成 8192 行 264 列,其中后备的 8 列位于列地址编码为 256 至 263。可进行以 264 个字节为一页的页读、写操作和以 4K 字节为一块的块擦除操作。一个 264 位的数据寄存器可用于页读、页编程操作时存储单元的数据转换。图 1.3-1 为阵列组织示意图。

KM29N16000TS 的突出优点在于:命令、地址和数据信息均通过 8 条 I/O 线传输,寻址内存单元的地址线不作为芯片的引出脚,21 位地址分三次写入地址锁存器,译码后找到相应的单元。对单片机而言,当需扩展的存储空间超过 64KB 时,寻址存在一定的困难,系统的连线复杂而使可靠性降低。采用这种快闪存储器便可克服上述困难,且便于升级至更大容量而无需更改外部连接,图 1.3-2 为其功能框图。其中的信号线(亦即引脚名称)分别为:

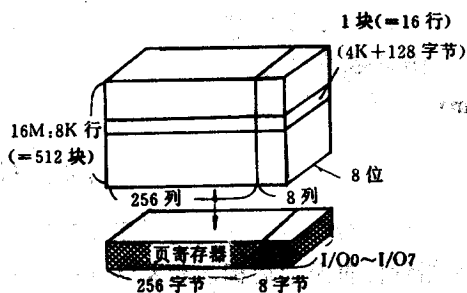


图 1.3-1 阵列组织图

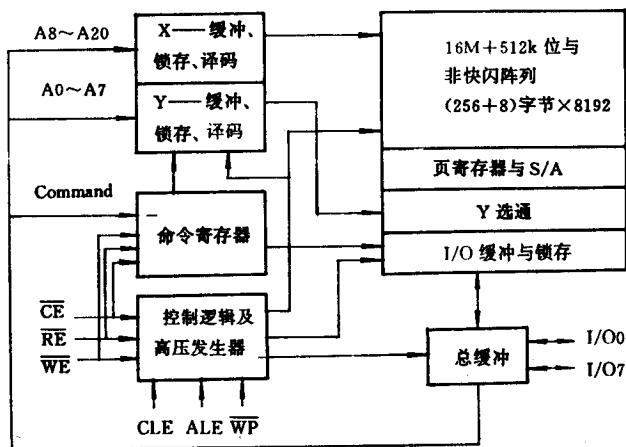


图 1.3-2 功能框图

• CLE: 命令锁存使能。当其为高时,命令通过 I/O 线在 \overline{WE} 信号的上升沿被锁入命令寄存器。

• ALE: 地址锁存使能。当其为高时,地址在 \overline{WE} 信号的上升沿被锁入地址寄存器;当其低时,锁定输入数据。

• \overline{CE} : 片使能。读操作期间, \overline{CE} 变高,器件转入 standby 模式;编程或擦除期间,器件处于忙状态时, \overline{CE} 高将被忽略。

• \overline{WE} : 写使能。命令、地址和数据在 \overline{WE} 信号的上升沿被锁定。

• \overline{RE} : 读使能。下降沿有效。

• \overline{WP} : 写保护。在电源电压过渡期间,使 \overline{WP} 为低电平时,将产生写/擦除保护。

• R/B: 操作状态指标。为低时,指示正在编程、擦除和读操作中,操作结束后变成高,开路输出。

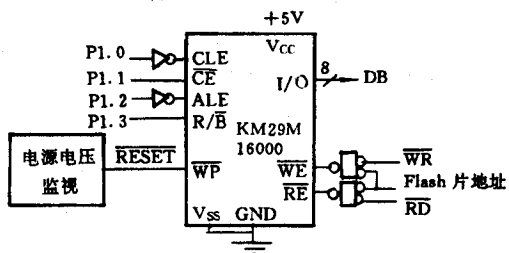


图 1.3-3 与 CPU 连接图

• I/O 口: (I/O 0~I/O7) 三态。输入命令、地址和数据以及读操作时输出数据。

由此可知, KM29N16000TS 与 8031 间的连接可按图 1.3-3 所示方式,用 P1 口的 P1.0~P1.4 分别与 CLE、 \overline{CE} 、ALE 和 R/B 连接, I/O0~I/O7 连至 P0.0~P0.7, \overline{RD} 、 \overline{WR} 分别与 \overline{RE} 、 \overline{WE} 连接。

二、操作命令

各种操作的共同特点是:在 I/O 口上首先送操作命令字入命令寄存器,其后的连续三个写周期送欲操作单元的地址(顺序为 A0~A7, A8~A15, A16~A20)。表 1.3-1 列出其命令集。

表 1.3-1

功 能	第一周期	第二周期	忙时可接受的命令
顺序数据输入	80H	—	
读 1	00H	—	
读 2(读后备单元)	50H	—	
读标识	90H	—	
复位	FFH	—	*
页编程	10H	—	
块擦除	60H	D0H	
多块擦除	60H...60H	D0H	
暂停擦除	B0H	—	*
重新开始擦除	D0H	—	
读状态	70H	—	*
读寄存器	E0H	—	

三、编程

这里给出典型操作的汇编语言程序。

1. 读 1 操作

可随机读一个或连续读若干个连续单元的数据或连续读几行。以下是页内读若干个数据的程序。

程序入口: DPTR——目标指针

R1, R2, R3——欲读出数据所在单元的列地址和页地址

R7——欲读出数据的个数

```

READ1:  PUSH DPH                ;保存目标指针
        PUSH DPL
        MOV DPTR, #××××H      ; DPTR 指向 FLASH 的片地址
        CLR P1.1              ;置片选有效
        SETB P1.2             ;使地址锁存无效
        CLR P1.0              ;置命令锁存有效
        MOV A, #00H           ;送读 1 操作命令字
        MOVX @DPTR, A
        SETB P1.0             ;使命令锁存失效
        CLR P1.2              ;置地址锁存有效
        MOV A, R1              ;送 A0~A7
        MOVX @DPTR, A
        MOV A, R2              ;送 A8~A15
        MOVX @DPTR, A
        MOV A, R3              ;送 A16~A20
        MOVX @DPTR, A
        SETB P1.2             ;使地址锁存无效
RD:      MOV C, P1.3           ;检查状态线 R/ $\overline{B}$  是否忙
        JNC RD                ;不忙, 开始读数
        POP DPL               ;DPTR 指向目标数据存放区(RAM)
        POP DPH
RD1:     PUSH DPH
        PUSH DPL
        MOV DPTR, #××××H
        MOVX A, @DPTR
        POP DPL
        POP DPH
        MOVX @DPTR, A
        INC DPTR
        DJNZ R7, RD1
        SETB P1.1             ;使片选失效
        RET

```

若需读出自 A0~A7 指定的列地址开始的单元内容直至页末, 应对 RD1 循环稍加修改。

当需连续读出多页时,在给定页内容读出后, R/\bar{B} 变低,器件自动将下一行内容移入页寄存器, R/\bar{B} 变高后可读出此页内容,依此类推。

若欲读的第一个数据就在后备页,则操作为读 2, $R0$ 中应送后备列的序号(0~7)。

2. 页编程操作

向一个或若干个连续单元写入数据。

程序入口:DPTR——源数据指针

$R1, R2, R3$ ——欲写入数据所在单元的列地址,页地址

$R7$ ——欲写入数据的个数

程序出口: $R4$ ——出错标志

```
PRM:  PUSH DPH                ;保存源指针
      PUSH DPL
      MOV DPTR, #××××H        ;DPTR 指向 FLASH 的片地址
      CLR P1.1                ;置片选有效
      SETB P1.2               ;使地址锁存无效
      CLR P1.0                ;置命令锁存有效
      MOV A, #80H             ;送顺序数据输入操作命令字
      MOVX @DPTR, A
      SETB P1.0               ;使命令锁存失效
      SETB P1.2               ;置地址锁存有效
      MOV A, R1                ;送 A0~A7
      MOVX @DPTR, A
      MV A, R2                 ;送 A8~A15
      MOVX @DPTR, A
      MOV A, R3                ;送 A16~A20
      MVOX @DPTR, A
      SETB P1.2               ;使地址锁存无效
      POP DPL                 ;DPTR 指向源数据存放区(RAM)
      POP DPH

PRM1: MOVX A, @DPTR
      PUSH DPH
      PUSH DPL
      MOV DPTR, #××××H
      MOVX @DPTR, A
      POP DPH
      POP DPL
      INC DPTR
      DJNZ R7, PRM1
      CLR P1.0,               ;置命令锁存有效
      MOV DPTR, #××××H
      MOV A, #10H             ;送编程操作命令字
      MOVX @DPTR, A
      SETB P1.0               ;使命令锁存失效
```

```

PRM2:  MOV C,P1.3      ;检查状态线 R/ $\bar{B}$  是否忙
        JNC PRM2        ;不忙,表示编程结束
        CLR P1.0        ;置命令锁存有效
        MOV DPTR,# $\times\times\times\times$ H ;送读状态寄存器命令字
        MOV A,#70H
        MOVX @DPTR,A;
        SETB P1.0       ;使命令锁存失效
        MOVX A,@DPTR    ;读状态寄存器
        JNB ACC,0,SUC   ;检查编程是否成功
ERR:    MOV R4,#0FH     ;置出错标志
SUC:    SETB P1.1
        RET

```

当欲写入的数据超过 256 个时,计数器应稍作调整。

3. 块擦除操作

程序入口:R2,R3——欲擦除的块地址

出口:R6——出错标志

```

ERASE:MOV DPTR # $\times\times\times\times$ H
        CLR P1.1        ;置片选有效
        SETB P1.2       ;使地址锁存无效
        CLR P1.0        ;置命令锁存有效
        MOV A,#60H      ;送块擦除操作启动命令字
        MOVX @DPTR,A
        SETB P1.0       ;使命令锁存失效
        CLR P1.2        ;置地址锁存有效
        MOV A,R2         ;送 A8~A15
        MOVX @DPTR,A
        MOV A,R3         ;送 A16~A20
        MVOX @DPTR,A
        SETB P1.2       ;使地址锁存无效
        CLR P1.0
        MOV A,#0D0H     ;送擦除操作命令字
        MOVX @DPTR,A
ERS1:   MOV C,P1.3      ;检查状态线 R/ $\bar{B}$  是否忙
        JNC ERS1        ;不忙,读状态寄存器
        CLR P1.0
        MOV DPTR,# $\times\times\times\times$ H ;送读状态寄存器命令
        MOV A,#70H
        MOVX @DPTR,A
        SETB P1.0
        MOVX @DPTR,A
        JNB ACC,0,SUC   ;检查擦除是否成功
ERR:    MOV R6,#0FFH
SUC:    SETB P1.1

```

RET

四、写保护措施

KM29N16000TS 本身提供了写保护功能,当 \overline{WP} 为低电平时,其他控制信号线均不起作用。因此用一电源电压监视电路(如 TL7705)监视电源,在其电压低于 4.5V 时, \overline{RESET} 有效,将 \overline{RESET} 连接至 \overline{WP} 端即可实现。

摘自《电子技术应用》月刊,1997 年第 3 期