

新特器件应用

CR TC 屏幕显示控制器 MC6845 的原理及应用

机械部郑州工业高等专科学校

陈国防 王燕平

摘要: 本文介绍了屏幕显示控制器集成电路 MC6845 的管脚分布、管脚功能及内部寄存器参数的物理意义和设置方法, 同时给出了该集成电路与单片机的接口电路和编程方法。该电路已成功用于我们为某机床厂设计的双工位精密内圆磨床的微机控制系统上。

关键词: 屏幕显示 光栅 单片机 接口 扫描

1. 引言

屏幕显示控制器电路 MC6845 可以实现微处理器和光栅扫描屏幕显示器 (CRT) 之间的接口功能, 可以控制单色或彩色屏幕显示器显示字母、数字和图形, 并且可以通过微处理器数据总线进行编程, 为多种屏幕格式 (如 80×24 、 72×64 、 132×20 等) 提供定时信号。接口电路简单, 适合多种规格的 CRT 要求, 广泛用于测控系统显示器的接口电路中。

2. 引脚排列与功能定义

MC6845 的引脚排列如图 1 所示。引脚功能说明如下。

D0 ~ D7: 8 位双向数据总线, 用于微处理器 MC6845 的内部寄存器之间传送数据, 三态输出。

E: 定时信号, 该信号有效时开放 MC6845 内部数据缓冲器, 下降沿有效。

$\overline{\text{CS}}$: 片选, 低电平有效。

RS: 寄存器选择, 该输入信号用于选择 MC6845 内部寄存器。RS = 0, 选择地址寄存器; RS = 1, 选择数据寄存器中的某一个。

R/W: 读/写, 此输入信号用于内部寄存器的读写控制。

VS: 垂直同步。

DE: 显示允许, 高电平有效。高电平时, 表明 MC6845 正寻址有效显示区; 低电平时, 屏

幕处于显示的回扫区。

MA0 ~ MA13: 显示存储器地址, 14 条输出地址线用于扫描显示存储器以刷新 CRT 帧面。

RA0 ~ RA4: 行地址, 用于控制 ROM 字符发生器。

CURSOR: 光标。

CLK: 时钟, 在字符显示时, 是字符的速率。

LPSTB: 光笔选通信号

RESET: 复位, 仅当 LPSTB 为低时复位 MC6845。

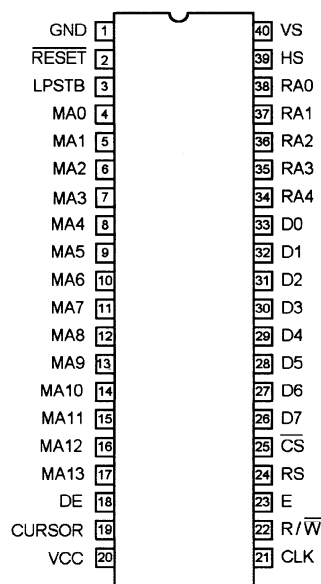


图 1 MC6845 引脚排列图

3. MC6845 内部寄存器

MC6845 内部共有 19 个寄存器,各寄存器作用如表 1 所列,说明如下:

地址寄存器 AR 是一个 5 位只写寄存器,用于存放其余 18 个寄存器之一的地址。如 RS 为低电平,则访问地址寄存器;如 RS 为高电平,则根据地址寄存器中的内容,访问其余 18 个寄存器中的一个寄存器。

R0 为 8 位只写寄存器,编程时 R0 的内容为第一水平线上显示的字符数加上不显示的字符数(回扫)减去 1。它通过规定以字符时间为单位的水平同步信号 HS 的周期数来确定 HS 的频率,即 R0 的数值大小反映了水平扫描的频率,也就是行频。

R1 为 8 位只写寄存器,内容为每一水平扫描线上显示的字符数。

R2 为 8 位只写寄存器,用于确定水平扫描

同步信号的位置。数值增大时,屏幕显示左移;数值减小时,屏幕显示右移。

R3 为 4 位只写寄存器,用于确定水平同步脉冲的宽度。

垂直定时寄存器组以屏幕上部的字符显示位置为参考点,以扫描线的周期时间为单位编程。

R4 是 7 位只写寄存器, R5 是 5 位只写寄存器,这两个寄存器共同确定场扫描的频率,其中 R4 存放每一帧扫描字符行的整数部分, R5 用于存放小数部分。

R6 为 7 位只写寄存器,用于存放 CRT 屏幕上小数的字符行数。

R8 为 7 位只写寄存器,用于确定垂直同步信号的位置。

R8 为 2 位只写寄存器,用于选择隔行扫描或逐行扫描。R8 赋值为 0 或 2 时,都是选择逐行扫描方式, R8 赋值为 1 时为隔行扫描方式, R8 赋值为 3 时为隔行同步显示方式。

表 1 MC6845 的内部寄存器

CS	RS	地址寄存器 4 3 2 1 0	寄存器号	寄存器号	编程单位	读/写	寄存器 位数
0	0	× × × × ×	AR	地址寄存器		只写	5
0	1	0 0 0 0 0	R0	水平总寄存器	字符	只写	8
0	1	0 0 0 0 1	R1	水平显示寄存器	字符	只写	8
0	1	0 0 0 1 0	R2	水平同步定位寄存器	字符	只写	8
0	1	0 0 0 1 1	R3	水平同步宽度寄存器	字符	只写	4
0	1	0 0 1 0 0	R4	垂直总寄存器	字符行	只写	7
0	1	0 0 1 0 1	R5	垂直总调节寄存器	扫描线	只写	5
0	1	0 0 1 1 0	R6	垂直显示寄存器	字符行	只写	7
0	1	0 0 1 1 1	R7	垂直同步定位寄存器	字符行	只写	7
0	1	0 1 0 0 0	R8	隔行扫描方式寄存器	—	只写	2
0	1	0 1 0 0 1	R9	最大扫描线地址寄存器	扫描线	只写	5
0	1	0 1 0 1 0	R10	光标起始寄存器	扫描线	只写	7
0	1	0 1 0 1 1	R11	光标结束寄存器	扫描线	只写	5
0	1	0 1 1 0 0	R12	起始地址寄存器(H)	—	只写	6
0	1	0 1 1 0 1	R13	起始地址寄存器(L)	—	只写	8
0	1	0 1 1 1 0	R14	光标地址寄存器(H)	—	读/写	6
0	1	0 1 1 1 1	R15	光标地址寄存器(L)	—	读/写	8
0	1	1 0 0 0 0	R16	光笔寄存器(H)	—	只读	6
0	1	1 0 0 0 1	R17	光笔寄存器(L)	—	只读	8

R16、R17 为只读寄存器，用于存储 14 位的地址信号，R17 为低位，R16 为高位，CRTC 在 LPSTB 信号有效边沿到来时将显示地址存入 14 位的光笔寄存器。

图 2 8031 和 MC6845 的接口图

显 示 格 式 工 作 程 序 单			CRTC 寄 存 器		
1	每行字符数	80 字符	R0	水平总数 (15 行 - 1)	101
2	字符行数	24 行	R1	水平显示 (1 行)	80
3	字符阵列	a. 列数 b. 行数	R2	水平同步定位 (1 行 + 12 行)	86
		7 列	R3	水平同步宽度 (13 行)	9
		9 行	R4	垂直总数 (9 行 - 1)	28
4	字符块	a. 列数 b. 行数	R5	垂直总调节 (9 行的线数)	2
		9 列	R6	垂直显示 (2 行)	24
		11 行	R6	垂直同步定位 (2 行 + 10 行)	24
5	场频	60MHz	R8	隔行扫描	0
6	行频	18600Hz	R9	最大扫描线地址 (4b 行 - 1)	10
7	有效扫描线数 (2 行 \times 4b 行)	264 线	R10	光标起始	0
8	总的扫描线数 (6 行 \div 5 行)	310 线	R11	光标结束	11
9	每幕的字符行数 (8 行 \div 4b 行)	28 行加 2 线	R12、R13	起始地址 (H 和 L)	128
10	垂直同步延迟 (字符行数)	0 行	R14、R15	光标地址 (H 和 L)	128
11	垂直同步宽度	16 线			
12	水平同步延迟 (字符数)	6 字符			
13	水平同步脉宽 (字符数)	9 字符			
14	水平扫描延迟 (字符数)	7 字符			
15	总的字符时间 (1 行 + 12 行 + 13 行 + 14 行)	102 字符			
16	字符速率 (6 行 \times 15 行)	1.8972MHz			
17	打点时钟速率 (4a 行 \times 16 行)	17.075MHz			

注:表中 \times 行中的 \times 代表显示格式工作程序单中的序号中的数值,例如 4a 行 \times 16 行表示 $9 \times 1.8972\text{MHz}$ 。

在为某机床厂设计的双工位精密内圆磨床的微机控制系统上采用了本文介绍的电路,极大的方便了调试和维修。

参考文献:

1.《微型计算机集成电路》,北京,国防工业出版社。

2. 何立民编著,《MCS - 51 系列单片机应用系统设计系统配置与接口技术》,北京航空航天大学出版社。

咨询编号:980307