

T6963C 控制器系列液晶模块使用说明书

感谢您关注和使用我们的液晶产品。如果您在使用中有任何疑问，请拨打我们的客户服务热线 **0755-29517345** 寻求技术支持和获取相关资料，我们竭诚为您服务。您可以登录我们的网站 www.yab-lcm.com 了解最新产品信息。或者您可以在我公司网站的留言簿栏目留下您宝贵的意见。

深圳市亚斌显示电子有限公司

第一章 亚斌 T6963C 控制器系列产品介绍

一、 T6963C 控制器系列产品主要特性

- Intel8080 系列微处理器接口
- 6×8 和 8×8 字体可选
- 图形方式、文本方式以及图形与文本混合显示，文本方式下的特征显示图形拷贝功能
- 内置字符发生器 CGROM，含 128 个字符。模块上带 32K 显示缓冲区。

二、 产品列表

128×64 点阵系列	160×128 点阵系列	240×64 点阵系列	240×128 点阵系列	
YB12864F	YB160128A	YBS24064-1	YB240128-1	YB240128D
YB12864FA	YB160128B	YB24064B	YB240128-2	YB240128B
YB12864T		YB24064D	YB240128-6	YB240128C
YB12864J			YB240128E	
YB12864I			YB240128A	

三、 接口顺序

	12864*	160128**	24064***	240128-1*1*	240128-2*2*	2401281A	240128-6*
1	FG	FG	FG	FG	FG	FG	FG
2	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND
3	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC	VCC
4	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0
5	/WR	VEE	/WR	/WR	/WR	/WR	/WR
6	/RD	/WR	/RD	/RD	/RD	/RD	/RD
7	/CE	/RD	/CE	/CE	/CE	/CE	/CE
8	C/D	/CE	C/D	C/D	C/D	C/D	C/D
9	/RST	C/D	NC	/RST	/RST	/RST	NC
10	DB0	/HALT	/RST	DB0	DB0	DB0	/RST
11	DB1	/RST	DB0	DB1	DB1	DB1	DB0
12	DB2	DB0	DB1	DB2	DB2	DB2	DB1
13	DB3	DB1	DB2	DB3	DB3	DB3	DB2
14	DB4	DB2	DB3	DB4	DB4	DB4	DB3
15	DB5	DB3	DB4	DB5	DB5	DB5	DB4
16	DB6	DB4	DB5	DB6	DB6	DB6	DB5
17	DB7	DB5	DB6	DB7	DB7	DB7	DB6
18	FS	DB6	DB7	FS	FS	FS	DB7
19	BLA	DB7	FS	VEE	BLA	VEE	FS
20	BLK	NC	VEE	BLA	BLK	BLA*4*	VEE
21	—	—	BLA	BLK	—		BLA
22	—	—	BLK	—	—		BLK

* 12864 系列产品接口相同，型号见产品列表

** 160128 系列产品接口相同，型号见产品列表

*** 24064 系列产品接口相同，型号见产品列表

1 与 240128-1 接口相同的产品有：240128A-1

2 与 240128-2 接口相同的产品有：240128B, 240128C

3 与 240128-6 接口相同的产品有：240128A

4 2401281A 背光的控制脚正负极可选，即 20 脚可以为 BLA，也可以为 BLK

说明：以上产品都有 STN 黄绿膜，蓝膜以及 FSTN 产品可选。背光有 LED 背光，EL 背光可选。

用户可以根据需要自己选定常温、宽温或者超宽温产品。

四、 接口说明

名称	型态	电平	功能描述
FG	—	—	铁框地
GND	—	—	电源地
VCC	输入	—	电源输入（+5V）
V0	输入	—	LCD 驱动电压输入端（对比度调节）
/WR	输入	H/L	写信号
/RD	输入	H/L	读信号

/CE	输入	H/L	片选信号
C/D	输入	H/L	寄存器选择端 H: 命令寄存器; L: 数据寄存器
/RST	输入	H/L	复位信号
DB0 ~ DB7	输入/输出	H/L	数据总线
FS	输入	H/L	字体选择端 H: 6×8 字体; L: 8×8 字体
Vout*	输出	—	负压输出端
BLA	输入	—	背光正极
BLK	—	—	背光负极

* Vout 或名 VEE，意义相同

五、亚斌 T6963C 控制器系列产品电气特性 (测试条件 Ta=25,Vdd=5.0+/-0.25V)

1. 逻辑工作电压(Vcc): 4.5~5.5V
2. 电源地(GND): 0V
3. 输入电压: 0~Vcc
4. 输入高电平(Vih): Vcc-2.2V~Vcc
5. 输入低电平(Vil): 0~0.8V
6. 输出高电平(Voh): Vcc-0.3~Vcc
7. 输出低电平(Vol): 0~0.3V
8. 模块工作电流: 见各款外形文件
9. 白侧光工作电流: 见各款外形文件
10. 底黄绿光工作电流: 见各款外形文件
11. 工作频率: 0.4~5.5MHz

第二章 T6963C 控制器的主要硬件说明

内置 T6963C 控制器型图形液晶模块的驱动和控制系统是由 T6963 控制器及其周边电路的、行驱动器组、列驱动器组及偏压电路组成。从模块的外接口考察模块的电路特性，实际上就是 T6963C 的电路特性。其原理图和引脚图见图 1 和图 2。

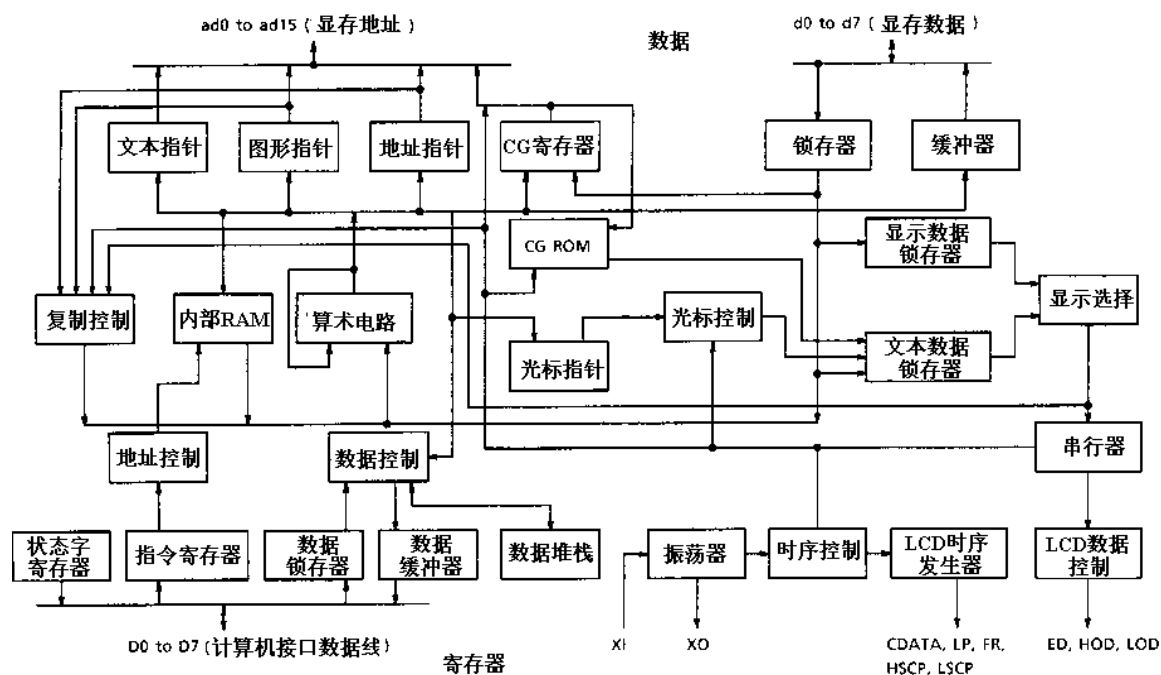


图 1

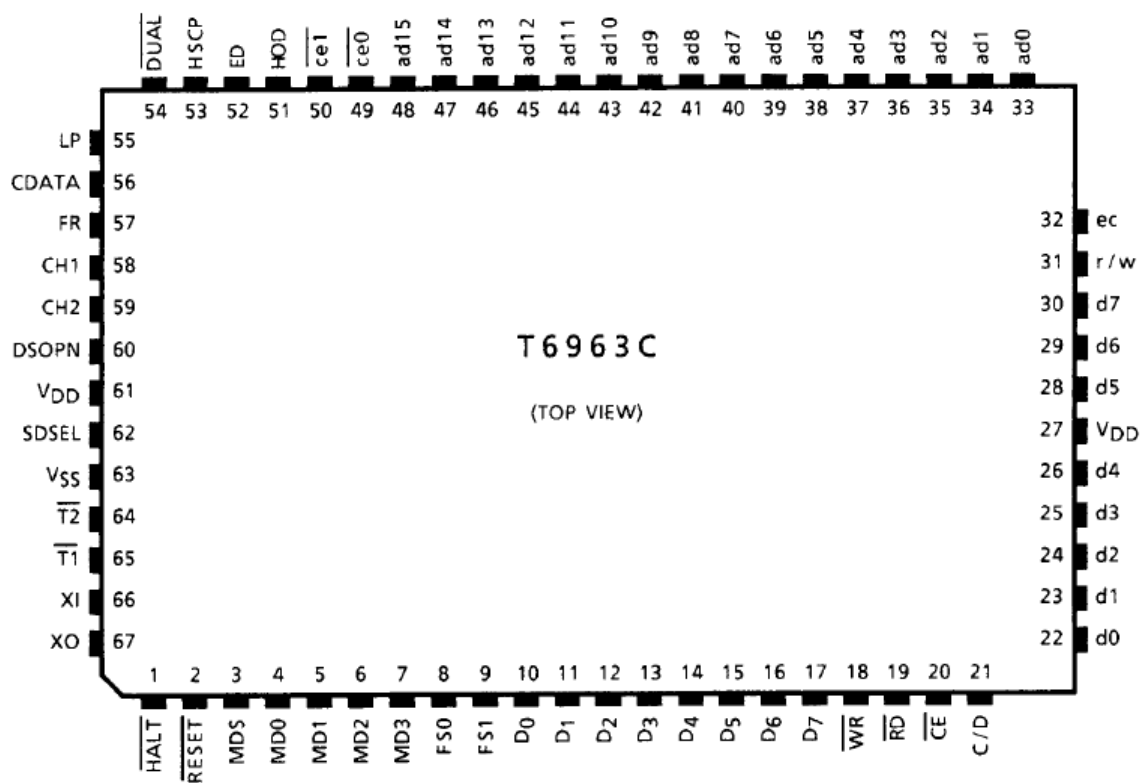


图 2

T6963C 最大的特点是具有独特的硬件初始值设置功能, 显示驱动所需的参数如占空比、驱动传输的字节数/行及字符的字体都有引脚电平设置数。初始化在上电时已基本完成。

T6963C 控制器是日本东芝的产品。目前市场上已有 Avant 公司推出的 SAP1024B 可以完全替代 T6963C。经过测试, 复位电路特性略有差异, 抗干扰能力略强于 T6963C。

一、显示字符的字体

T6963C 通过 FS1 和 FS0 的电平状态组合来设置字体。组合设置见下表：

FS1	1	1	0	0
FS0	1	0	1	0
字体	5×8	6×8	7×8	8×8

T6963C 内部的字库都是 5×8 点阵的，选择字体其实是选择字符间距。在垂直方向字模数据中留有一行间距是不可变动的，但是在水平方向，字符间距可以是 1 点距，2 点距，3 点距，甚至是 0 点距。

字体选择的实现是在显示数据传输过程中将一字节的 8 位字模数据有选择的传输几位。比如仅取 8 位数据中的低 5 位作为显示数据传输而舍弃高 3 位，那么显示的是 5×8 字体。如舍弃 2 位则是 6×8 字体，诸如此类。这是在文本方式下。在图形显示方式下，则是取舍图形数据有效位的问题了。

汉升公司生产的 T6963C 控制器系列液晶屏已经选定 FS0=0, FS1 引出至 MCU 接口，即 FS。用户通过 FS 接高或接低选择 6×8 字体和 8×8 字体。

二、 T6963C 内部字符集

CHARACTER CODE MAP

The relation between character codes and character pattern (CG ROM TYPE 0101)

MSB \ LSB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
2	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
3	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
4	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
5	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
6	Q	U	E	A	A	A	A	Q	E	E	E	E	E	E	E	E
7	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

三、 文本属性显示功能

T6963C 不仅具备基本的文本显示和图形显示功能，而且还具备文本属性显示功能。文本属性显示功能是将文本显示由通常的单字节数据（字符代码）处理扩大为双字节数据（字符代码+属性数据）处理。在这种功能下把显示存储器区划分为文本代码区和文本属性区。文本代码区用于存储作为字符显示的字符代码。文本属性区用于存储作为相应字符显示的字符属性，这种属性由文本属性区单元中一字节数据的低 4 位表示，有 6 种属性，见下表：

文本属性码				字符显示效果
D3	D2	D1	D0	
0	0	0	0	正向显示，不闪烁
0	1	0	1	负向显示，不闪烁

1	0	0	0	正向显示，闪烁
1	1	0	1	负向显示，闪烁
*	0	1	1	禁止显示（正向）
*	1	*	0	禁止显示（负向）

文本属性区的单元与文本显示区对应单元组合在一起控制显示屏上对应的字符块的显示效果。例如：

字符代码为21H，文本属性区数据为0DH，则对应的字符显示效果是一个负向显示的“A”。

T6963C的文本属性功能的实现是以牺牲图形显示功能为代价的。T6963C将图形地址指针计数器用作文本属性区的寻址。所以文本属性功能不可能与图形显示功能共存。

四、 显示合成功能和“屏读”、“屏拷贝”功能

T6963C 具有显示合成功能。它可以将文本显示与图形显示通过某种合成逻辑同时在显示屏上显示。这种合成逻辑有逻辑“与”，逻辑“或”以及逻辑“异或”等，是通过显示选择器实现的。T6963C 还可以将显示屏上的显示内容“屏读”或“屏拷贝”。T6963C 将传送给液晶显示驱动系统的合成数据反馈给复制电路，再由它送至数据栈或图形显示区。

五、 字符发生器

T6963C 内置 128 种 5×8 点阵的 ASCII 字符字模库 CGROM，字符代码为 00H~07H，见第二章第二节。并允许用户在显示存储器内开辟一个用户自定义字符 8×8 点阵字模库 CGRAM。在使用内部 CGROM 的同时，也可以支持 CGRAM，字符代码定义在 80H~FFH。T6963C 可以管理 64K 的显示存储区，实际模块上只带 32K 的存储器。T6963C 将 32K 的存储器分成包括文本显示区、图形显示区、文本属性区或自定义字符库区等。+

六、 复位电路

T6963C 控制器系列模块提供复位引脚/RST，以便 MCU 在硬件电路上能控制 T6963C 的工作。/RST 是低有效，它将驱动用的计数器和寄存器清零，并且关显示。

第三章 T6963C 控制器系列产品接口时序

一、 引脚功能（T6963C 适配 Intel8080 时序）

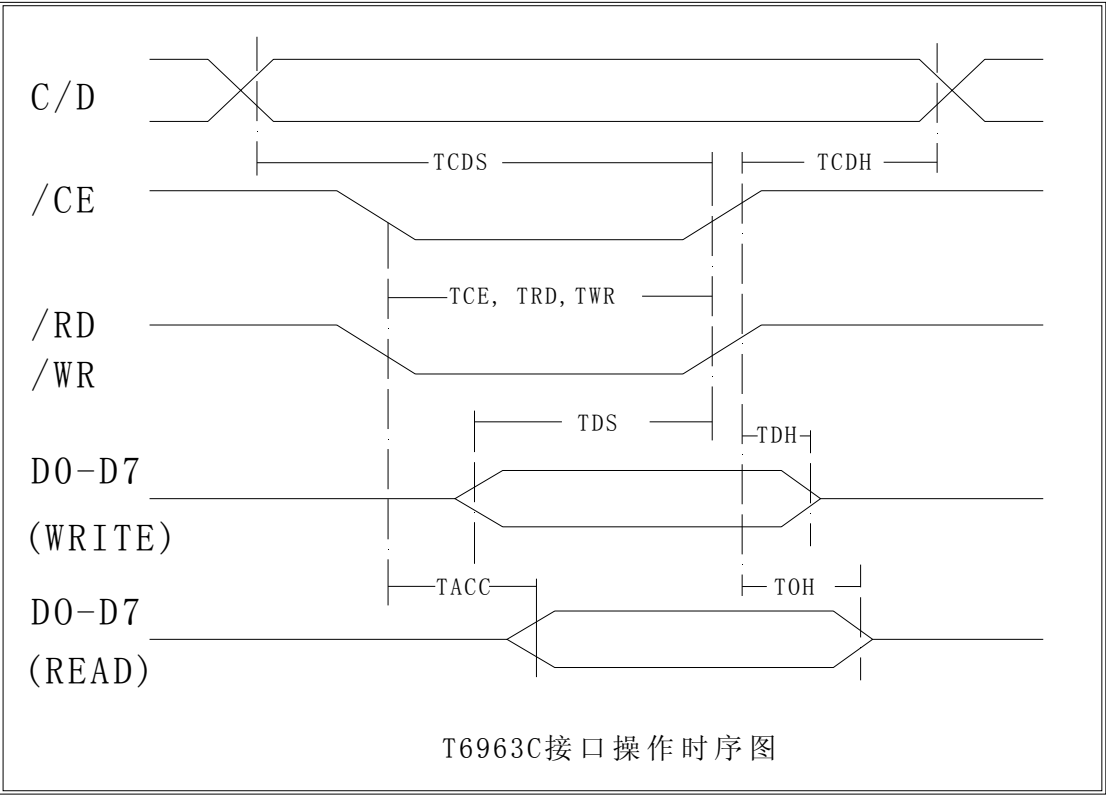
D7-D0	三态	数据总线
-------	----	------

/RD	输入	低电平有效，MCU 对 T6963C 的读操作信号
/WR	输入	低电平有效，MCU 对 T6963C 的写操作信号
/CE	输入	低电平有效，MCU 对 T6963C 的片选信号
C/D	输入	通道选择信号，C/D=1 指令通道，C/D=0 数据通道

二、 时序参数表（Vdd=5.0V±10%,Vss=0V Ta= -10℃-70℃）

项目	符号	最小值	最大值	单位
C/D 建立时间	Tcds	100	—	nS
C/D 保持时间	Tcdh	10	—	nS
CE,/RD,/WR 脉冲宽度	Tce,Trd,Twr	80	—	nS
数据建立时间	Tds	80	—	nS
数据保持时间	Tdh	40	—	nS
取数时间	Tacc	—	150	nS
输出保持时间	Toh	10	50	nS

三、 工作时序图



第四章 T6963C 控制器系列产品指令说明

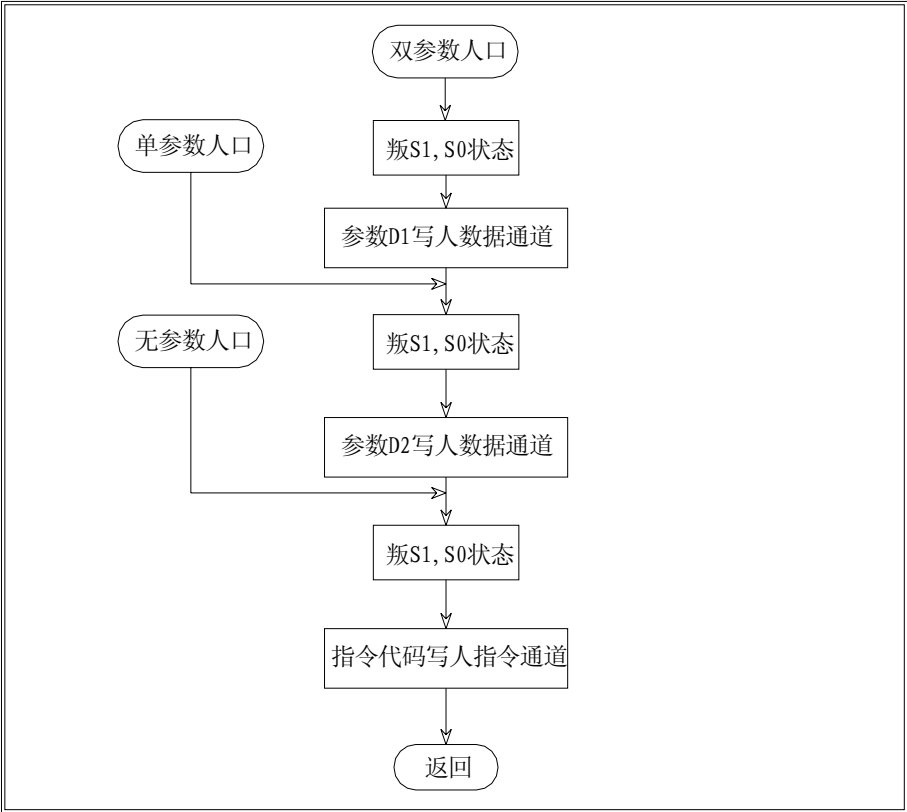
一、 指令列表

指令名称	控制状态	指令代码	参数
------	------	------	----

	C/D	/RD	/WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
读状态字	1	0	1	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0	无
地址指针设置	1	1	0	0	0	1	0	0	N2	N1	N0	2
显示区域设置	1	1	0	0	1	0	0	0	0	N1	N0	2
显示方式设置	1	1	0	1	0	0	0	CG	N2	N1	N0	无
显示状态设置	1	1	0	1	0	0	1	N3	N2	N1	N0	无
光标形状设置	1	1	0	1	1	0	0	0	N2	N1	N0	无
数据自动读写设置	1	1	0	1	0	1	1	0	0	N1	N0	无
数据一次读写设置	1	1	0	1	1	0	0	0	N2	N1	N0	1
屏读(一字节)设置	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	无
屏拷贝(一行)设置	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	无
位操作	1	1	0	1	1	1	1	N3	N2	N1	N0	无
数据写操作	0	1	0	数据								无
数据读操作	0	0	1	数据								无

二、 指令功能详解

在 T6963C 指令中有的指令需要参数的补充。T6963C 指令参数的输入是在指令代码写入之前下面是 T6963C 指令写入的流程图：



1. 读状态字（read status）

格式

S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
----	----	----	----	----	----	----	----

T6963C 的状态字由七位标志位组成，它们是：

S0(STAO)	指令读写状态	1: 准备好	0: 忙
S1(STA1)	数据读写状态	1: 准备好	0: 忙
S2(STA2)	数据自动读状态	1: 准备好	0: 忙
S3(STA3)	数据自动写状态	1: 准备好	0: 忙
S4(STA4)	未用		
S5(STA5)	控制器运行检测可能性	1: 可能	0: 不能
S6(STA6)	屏读/屏拷贝出错状态	1: 出错	0: 正确
S7(STA7)	闪烁状态检测	1: 显示	0: 关显示

- 1) 当计算机写指令或一次读/写数据时, S0 和 S1 要同时有效, 即“准备好”状态
- 2) 当计算机使用自动读/写功能时, S2 或 S3 将取代 S0 和 S1 作为标志位, 此时计算机要判别它是否有效
- 3) S6 标志是考察 T6963C 屏读或屏拷贝执行情况的标志位。
- 4) S5 和 S7 表示控制器内部运行状态, 在 T6963C 的应用上不会使用它们

对 T6963C 的软件操作每一次之前都要进行判“忙”, 只有有不“忙”的状态下计算机对 T6963C 的操作才有效

2. 地址指针设置(Register set)

格式	D1	D2	0	0	1	0	0	N2	SN	N0
----	----	----	---	---	---	---	---	----	----	----

该指令为双参数(D1, D2)指令, 指令代码中 N2, N1, N0 取值“1”有效“0”无效, 而且不能同时为“1”根据 N 的取值, 该指令有三种含义:

D1	D2	指令代码	功能
水平位置(低 7 位有效)	垂直位置(低 5 位有效)	21H(N0=1)	光标地址设置
偏置地址(低 5 位有效)	00H	22H(N1=1)	CGRAM 偏置地址设置
低字节	高字节	24H(N2=1)	显示地址设置

1) 光标地址设置 D1—D2—21H

T6963C 光标控制是独立于显示地址控制的, 它专门有一个光标指针寄存器存放当前的光标地址而且光标地址不会自动修改。光标的地址以二维坐标形式, 以字符为单位设置。

D1 参数(确定水平方向的位置), 取值范围 00H~4FH(1~80 字符位)

D2 参数(确定垂直方向的位置), 取值范围 00H~1FH(1~32 字符行)

2) CGRAM 偏置地址设置 D1—D2—22H

T6963C 可以管理 2K 的 CGRAM。在显示存储器内要划出 2K 的区域作 CGRAM 使用, 只需确定 16 位地址高 5 位(ad15~ad11)即可, 用户可以通过将这个寄存器的内容与自定义字符代码值组合出显示存储器中该字符字模数组所在的地址:

ad15 ad14 ad13 ad12 ad11 ad10 ad9 ad8 ad7 ad6 ad5 ad4 ad3 ad2 ad1 ad0
|<—偏置地址值(高 5 位)—>|<—字符代码值(8 位)—>|<—ad2~ad0—>|
ad2~ad0 从 0 至 7 指向该字符 8 个字节的字模 (8 个字节对应 8×8 点阵)

偏置地址的设置由参数 D1 的低 5 位来实现, D2 设置为 00H。

例如: 03H—00H—22H 设置字符代码为 80H, 那么该字符字模组在显示存储器的首地址为 1C00H。

字模放在 1C00H—1C07H 单元内。

3) 显示地址设置 D1—D2—24H

该指令将 MCU 所要访问的显示存储器的地址写入 T6963C 地址指针计数器中, 该地址指针计数器为 16 位字长, 需要两个字节, D1 为低 8 位地址, D2 为高 8 位地址

3. 显示区域设置(Control word set)

格式	D1	D2	0	1	0	0	0	0	N1	N0
----	----	----	---	---	---	---	---	---	----	----

该指令是双参数指令, 它将在显示存储器内划分出各显示区域的范围。它是由设定显示区域的首地址和宽度来确定该显示区域的范围, 同时也确定了显示存储器单元与显示屏上各点像素的对应关系。该指令中 N1, N0 有 4 种组合关系:

N1	N0	D1	D2	指令代码	功能
0	0	低字节	高字节	40H	文本显示区首地址
0	1	字节数	00H	41H	文本显示区宽度
1	0	低字节	高字节	42H	图形显示区首地址
1	1	字节数	00H	43H	图形显示区宽度

1) 文本显示区首地址设置 D1—D2—40H

该地址对应显示屏上左上角的第一个字符位(home), 定时定间隔的修改这个地址将会产生画面的平滑滚动。

2) 文本显示区宽度设置 D1—00—41H

该指令规定了在文本显示区中作为一行显示所占的单元(字节)数。假设 SAD 为文本显示区首地址, CR 为文本显示区宽度, N 为字符位数下表为显示单元与显示屏上各点像素的对应关系:

字符行	1	2	3		N(字符位)
1	SAD	SAD+1	SAD+2		SAD+CR-1
2	SAD+CR	SAD+CR-1	SAD+CR=2		SAD+2CR-1
....					

3) 图形显示区首地址设置 D1—00—42H

该地址对应显示屏上左上角的第一个 8 点列像素(home), 一个水平 8 点像素作为一个像组由一个字节表示。定时定间隔的修改这个地址将会产生画面的平滑滚动。

4) 图形显示区宽度设置 D1—00—43H

该指令规定了在图形显示区中作为一行显示所占的单元(字节)数。假设 SAD 为图形显示区首地址, CR 为图形显示区宽度, N 为字符位数。下表为显示单元与显示屏上各点像素的对应关系:

像素组	1	2	3		N/8
像素点	1-8	9-16	17-24		(N-8)-N

1	SAD	SAD+1	SAD+2		SAD+CR-1
2	SAD+CR	SAD+CR-1	SAD+CR=2		SAD+2CR-1
....					

4. 显示方式设置(Mode set)

格式	1	0	0	0	CG	N2	N1	N0
----	---	---	---	---	----	----	----	----

CG 位 字符发生器选择位

当 CG=0, 启用内部字符发生器 CGROM, 该字符库有 128 种字符, 代码为 00H~7FH 同时可以建立 128 种 8×8 点阵的自定义字符发生器 CGRAM, 其字符代码规定在 80H~0FFH 范围内; 当 CG=1 禁止内部 CGROM, 字符显示完全取自自定义字符发生器 CGRAM, 该字符为 2K 容量, 字符代码为 00H~0FFH。

N2, N1, N0 位为显示方式设置位, 它们的组合所产生的显示方式如下表:

N2	N1	N0	显示方式	说明
0	0	0	逻辑“或”	文本与图形以逻辑“或”的关系合成显示
0	0	1	逻辑“异或”	文本与图形以逻辑“异或”的关系合成显示
0	1	1	逻辑“与”	文本与图形以逻辑“与”的关系合成显示
1	0	0	文本属性	文本显示特性以双字节表示(依附:)

附: 在设置了文本属性显示方式后, 图形显示区将转换为文本属性区, 用于存储字符的属性代码, 其地址与显示屏上的对应关系与文本显示区相同。因此在显示屏上某位置上显示的字符是由双字节数据组成, 第一字节为字符代码存储在文本显示区内, 第二字节为属性代码存储在文本属性区内。在文本属性显示方式下, 字符的属性代码由一个字节的低 4 位组成

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
X	X	X	X	d3	d2	d1	d0

d3 是字符闪烁控制位。d3=0 不闪烁。 d3=1 闪烁

d2, d1, d0 组合功能如下:

d2	d1	d0	显示效果
0	0	0	正向显示
1	0	1	负向显示
0	1	1	禁止显示(正向)
1	0	0	禁止显示(负向)

5. 显示状态设置(Display mode)

格式	1	0	0	1	N3	N2	N1	N0
----	---	---	---	---	----	----	----	----

N3, N2, N1, N0 组合功能如下:

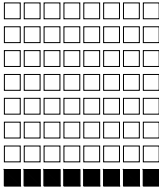
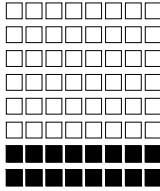
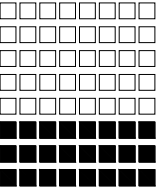
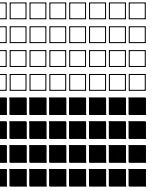
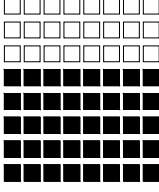
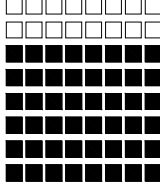
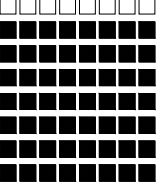
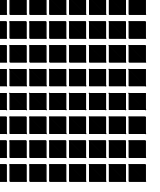
N0	光标闪烁设置开关	N0=1, 启用光标闪烁	N0=0, 禁止光标闪烁
N1	光标显示设置开关	N1=1, 启用光标显示	N1=0, 禁止光标显示
N2	文本显示设置开关	N2=1, 启用文本显示	N2=0, 禁止文本显示
N3	图形显示设置开关	N3=1, 启用图形显示	N3=0, 禁止图形显示

在文本显示与图形显示合成显示时，文本显示与图形显示开关应同时有启用，在文本属性显示方式下，图形显示开关也应启用，只是特性不同。光标显示及光标闪烁功能的启用要在文本显示启用时进行，否则无效

6. 光标状态设置(Cursor pattern select)

格式	1	0	1	0	0	N2	N1	N0
----	---	---	---	---	---	----	----	----

光标设置与光标显示形状的对应关系如下图：

			
N2, N1, N0=000	N2, N1, N0=001	N2, N1, N0=010	N2, N1, N0=011
			
N2, N1, N0=100	N2, N1, N0=101	N2, N1, N0=110	N2, N1, N0=111

7. 数据自动读写设置(Data auto read write)

格式	1	0	1	1	0	0	N1	N0
----	---	---	---	---	---	---	----	----

使用该指令进入或退出数据的自动读或写方式，在自动读或写的方式中，计算机可以连续地将显示数据写入存储器中或从显示存储器中读取数据。在每次读或写的操作后，显示地址自动加一。进入读或写方式时，状态位将由 S2 或 S3 代替 S0 和 S1。在自动读或写方式完成时要输入退出自动读写方式指令。在自动读写方式中写入其它指令都是无效的。

N1, N0 的组合功能如下：

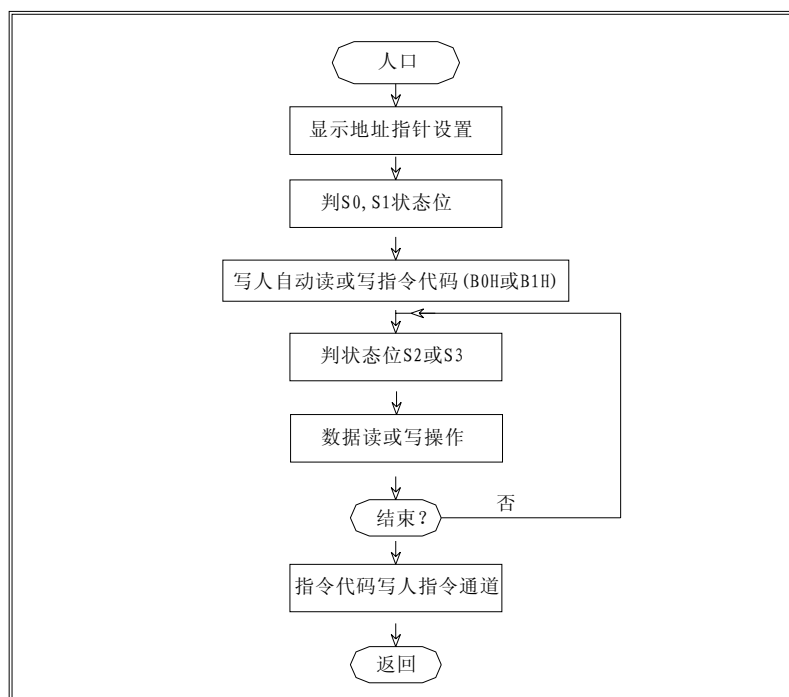
N1	N0	指令代码	功能
0	0	B0H	进入自动写方式
0	1	B1H	进入自动读方式
1	*	B2H/B3H	退出自动读写方式

8. 数据一次读写设置(Data read write)

格式	1	1	0	0	0	N2	N1	N0
----	---	---	---	---	---	----	----	----

该指令是一次读写数据操作后，显示地址都要根据指令代码的设置而修正：加一，减一或不变。该指令在写入数据时，所带的一个参数就是所要写入的显示数据。当读数据操作时，该指令不带参数，直接写入指令代码，T6963C 在接收到该指令后将当前显示地址计数器所指的显示存储器单元的内容送入接口部的数据栈内，紧接着计算机的读操作将其读出。

下面为自动读写操作的流程图：



N2, N1, N0 的组合功能如下：

参数 D1	N2	N1	N0	指令代码	功能
数据	0	0	0	C0H	数据写，地址加一
—	0	0	1	C1H	数据读，地址加一
数据	0	1	0	C2H	数据写，地址减一
—	0	1	1	C3H	数据读，地址减一
数据	1	0	0	C4H	数据写，地址不变
—	1	0	1	C5H	数据读，地址不变

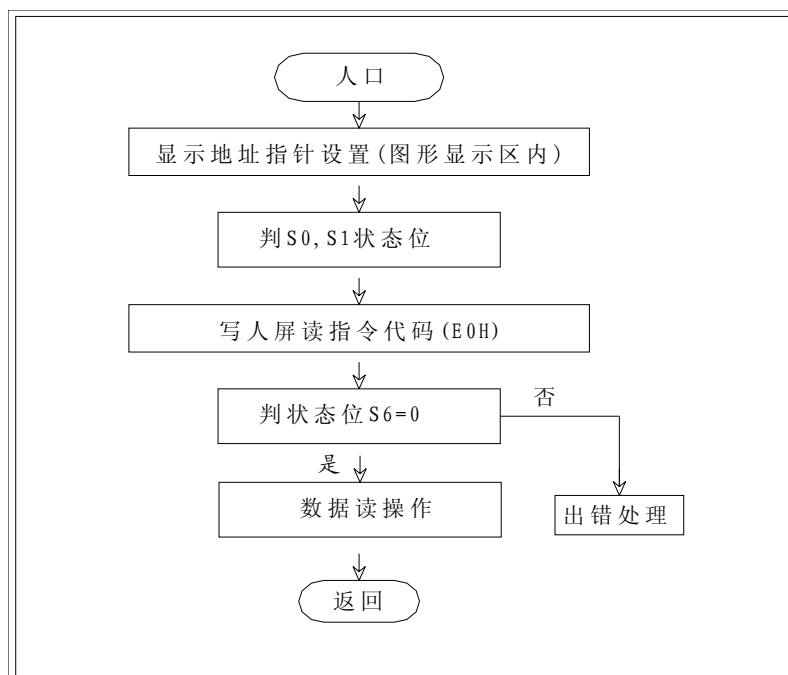
9. 屏数一次(一字节)设置 (Screen peek)

格式	1	1	1	0	0	0	0	0
----	---	---	---	---	---	---	---	---

所谓屏读是指把显示屏上的显示内容，取出来作为数据提供给计算机使用，这个内容为一

个字节的当前显示数据，它可能是图形显示数据，也可能是文本显示的某一个字符上某一行的字模数据，更多的是文本与图形合成显示的内容。屏读指令能使计算机直接获得显示屏上的数据，这是其它控制器所没有的功能。屏读指令要求当前显示地址指针指在图形显示区内，所以屏读指令只有在图形显示功能有效时才有效。在屏读指令写入后要立即检查状态 S6。

下面为屏读操作的流程图：



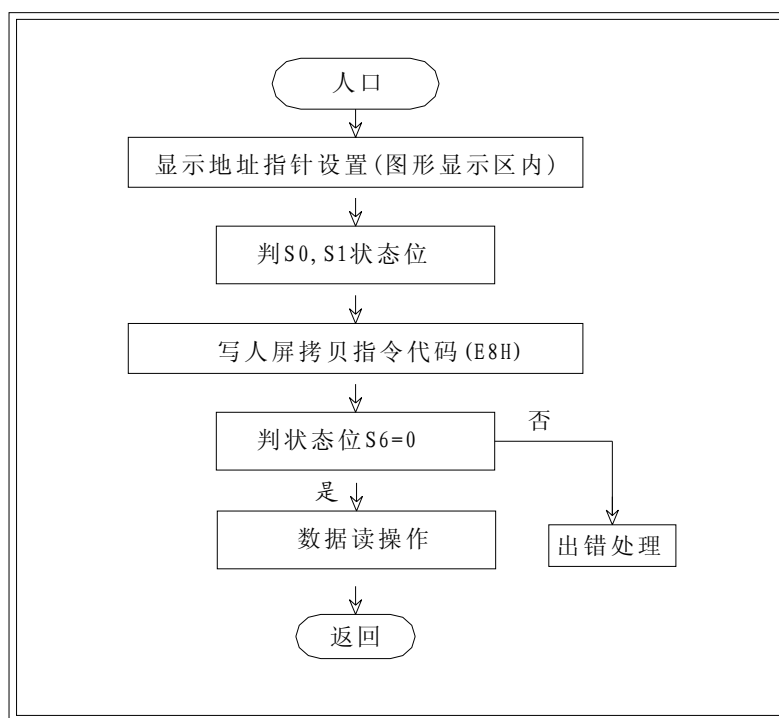
10. 屏拷贝(一行)设置 (Screen copy)

格式

1	1	1	0	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

所谓屏拷贝是指把显示屏上的某一行显示内容，取出来作为数据提供给计算机使用，这个内容为一行数个字节的当前显示数据，它可能是图形显示数据，也可能是文本显示的某一个字符上某一行的字模数据，更多的是文本与图形合成显示的内容。屏拷贝功能将当前显示屏上显示内容拷贝图形显示区内作为计算机处理使用，这是其它控制器所没有的功能。屏拷贝指令要求当前显示地址指针指在图形显示区内，所以屏拷贝指令只有在图形显示功能有效时才有效。在屏拷贝指令写入后要立即检查状态 S6。

下面为屏拷贝操作的流程图：



11. 位操作 (Bit set reset)

格式

1	1	1	1	N3	N2	N1	N0
---	---	---	---	----	----	----	----

该指令可以对当前显示地址指针所指的显示单元中的数据中的任意一位写“0”或“1”，操作位由 N2, N1, N0 确定，它们取值在 0-7 之间，对应着数据的 D0-D7 位。N3 为写入的数据，是“1”表示该位将值“1”；是“0”表示该位置将清“0”。该指令一次仅能操作一位。该指令无参数。

12. 数据写操作 (Data write)

格式

数据

数据写操作是向数据通道写数据，指令的参数也同样是这样操作。一次写数据或参数时，该数据将写入到数据栈中，再由写入的指令代码决定该数据是作为数据写入当前显示地址指针所指的单元内，还是作为参数写入相应的寄存器中。

13. 数据读操作 (Data read)

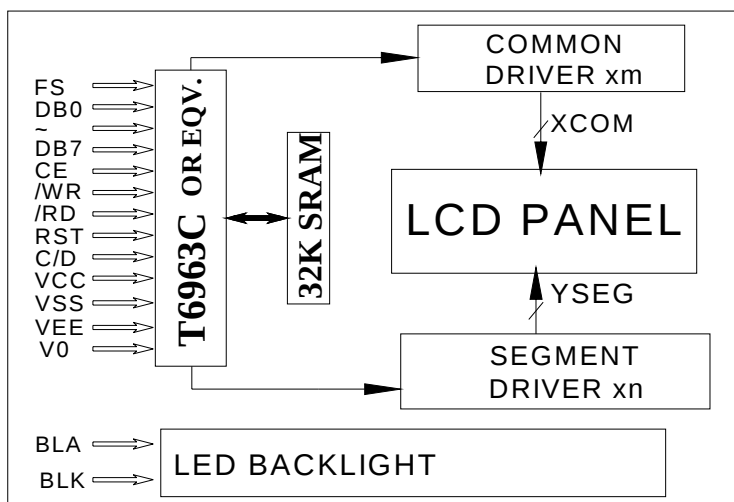
格式

数据

数据读操作是从数据通道中读取数据。在一次读数据操作时，读数据指令的写入将当前显示地址指针所指的单元的数据取出送入数据栈中，读数据操作将该数据提出送入数据总线上供计算机获取。在自动读操作时连续的读操作将连续与从显示存储器内读取数据，显示地址将自动加一。

第五章 T6963C 控制器系列产品原理简图与接口方法

一、T6963C 控制器系列产品原理简图



原理图中 m, n, X 和 Y 意义如下:

m 表示行驱动芯片个数, n 表示列驱动芯片个数

X 表示驱动行数, Y 表示驱动列数

亚斌 T6963C 控制器系列产品以上各参数值见下表:

	128×64 点阵系列	160×128 点阵系列	240×64 点阵系列	240×128 点阵系列
m	1	2	1	2
n	2	2	3	3
X	64	128	64	128
Y	128	160	240	240

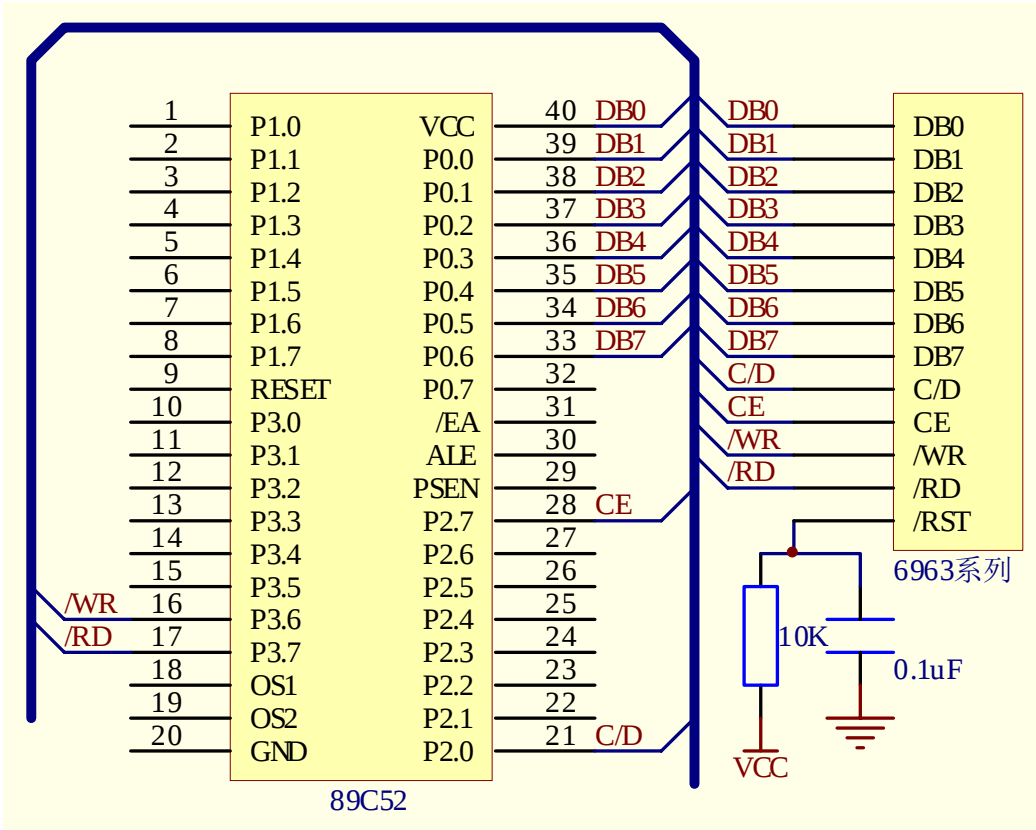
二、T6963C 控制器系列产品与 MCU 的接口方法

1. 直接访问方式

MCU 利用数据总线和控制信号直接采用 I/O 设备访问形式控制 T6963C 控制器系列液晶显示模块。由于 T6963C 控制器适配 Intel8080 时序, 故可直接用 51 系列单片机的 /RD 和 /WR 作为液晶显示模块的读和写信号。

读数据通道、写数据通道、读状态字通道以及写指令通道的定义见第六章直接访问方式的演示程序。

示例接线方式如下图所示:



2. 间接访问方式

间接控制方式是MCU提供并行接口间接实现对液晶显示模块控制。示例接线方式如下：

