

内藏T6963C控制驱动器

图形液晶显示模块

使用手册

 北京精电蓬远显示技术有限公司

联系电话 : 86-10-62780866 传真: 86-10-62771832
E-mail : support@vp-display.com
地址 : 北京清华大学科技园 华业大厦3区2层
邮编 : 100084

目 录

注意事项	2
第一章	前 言.....	4
第二章	有关T6963C的一般介绍.....	4
第三章	内藏T6963C的液晶显示模块的外特性.....	11
第四章	内藏T6963C的液晶显示模块与MPU的接口方法.....	13
第五章	应用举例.....	16
附录一:	T6963C的内部字符集.....	24
附录二:	内藏T6963C控制器点阵图形式液晶模块产品规格.....	24
附录三:	精电蓬远公司维修服务规范.....	24



注意事项

十分感谢您购买我公司的产品，在使用前请您首先仔细阅读以下注意事项，以免给您造成不必要的损失，您在使用过程中遇到困难时，请拨打我们的技术服务电话，我们将尽力为您提供服务和帮助。

一、处理保护膜

在装好的模块成品表面贴有一层保护膜，以防在装配时沾污显示表面，在整机装配结束前不得揭去，以免弄脏或损坏显示面。

二、加装衬垫

在模块与前面板之间最好加装一块约0.1毫米左右的衬垫。面板还应保持平整，以免在装配后产生扭曲，并可提高其抗振性能。

三、严防静电

模块中的控制、驱动电压是低压、低功耗的CMOS电路，极易被静电击穿，静电击穿是一种不可修复的损坏，而人体有时会产生高达几十伏或上百伏的高压静电，所以，在操作、装配以及使用中都应极其小心，严防静电。为此：

1. 不要用手随意去摸外引线、电路板上的电路及金属框。
2. 如必须直接接触时，应使人体与模块保持在同一电位，或将人体良好接地。
3. 焊接使用的烙铁和操作用的电动工具必须良好接地，没有漏电。
4. 不得使用真空吸尘器进行清洁处理，因为它会产生很强的静电。
5. 空气干燥，也会产生静电，因此，工作间湿度应在RH60%以上。
6. 取出或放回包装袋或移动位置时，也需小心，防止产生静电。不要随意更换包装或舍弃原包装。

四、装配操作时的注意事项

1. 模块是经过精心设计组装而成的，请勿随意自行加工、修整。
2. 金属框爪不得随意扭动、拆卸。
3. 不要随意修改加工PCB板外形、装配孔、线路极其部件。
4. 不得修改导电胶条。
5. 不得修改任何内部支架。
6. 不要碰、摔、折曲、扭动模块。

五、焊接

在焊接模块外引线、接口电路时，应按如下规程进行操作。

1. 烙铁头温度小于280℃。
2. 焊接时间小于3~4s。
3. 焊接材料：共晶型、低熔点。
4. 不要使用酸性助焊剂。
5. 重复焊接不要超过3次，且每次重复需间隔5分钟。

六、模块的使用与保养

1. 模块的外引线决不允许接错，在您想调试液晶模块时，请注意正确接线，尤其是正、负电源的接线不能有错，否则可能造成过流、过压、烧电路上的芯片等对液晶模块元器件有损的现象。
2. 模块在使用时，接入电源及断开电源，必须在正电源稳定接入以后，才能输入信号电平。如在电源稳定前或断开后输入信号电平，有可能损坏模块中的IC及电路。
3. 点阵液晶模块显示时的对比度、视角与温度、驱动电压关系很大，所以，如果VEE调整过高，不仅会影响显示，还会缩短模块的使用寿命。
4. 因为液晶材料的物理特性，液晶的对比度会随着温度的变化而相应变化，所以，您加的负电压值应该随温度作相应的调整，大致是温度变化10℃，电压变化1伏。为满足这一要求，您可做一个温度补偿电路，或者安排一个电位器，随温度调整负电压值。
5. 不应在规定工作温度范围以外使用，并且不应在超过存储极限温度的范围外存储，如果温度低于结晶温度，液晶就会结晶，如果温度过高，液晶将变成各向同性的液晶，破坏分子取向，使器件报废。
6. 用力按压显示部分，会产生异常显示。这时切断电源，稍待片刻，重新上电，即恢复正常。
7. 液晶显示器件或模块表面结雾时，不要通电工作，因为这将引起电极化学反应，产生断线。
8. 长期用于阳光及强光下时，被遮部分会产生残留影像。

七、模块的存储

若长期（如几年以上）存储，我们推荐以下方式：

1. 装入聚乙稀口袋（最好有防静电涂层）并将口封住。
2. 在-10℃~ +35℃ 之间存储。
3. 放暗处，避强光。
4. 决不能在表面压放任何物品。
5. 严格避免在极限温/湿度条件下存放。

八、责任范围及维修

在您购买液晶显示模块时，蓬远公司将会为您做显示模块的检测，确保您所买的显示模块为完好的器件；在您使用过程中因不小心将显示模块损坏，您可送至蓬远公司维修部修理。液晶模块如果出现屏的问题，比如玻璃面破损、玻璃屏角碎裂等等，将无法进行修理，您的液晶模块只能报废。

公司产品质量都是通过国际质量认证及时间的考验的，请用户放心使用。如果在使用过程中发现问题，可以拿到我公司质量检测部检测，确实是质量问题，而且购买时间在一年之内，我公司给予换货处理，但是因为用户使用不当（例如静电、焊接、连线不当、过流、过压使用等）所造成的损坏，可送到我们维修部修理（具体事宜请参照下面的北京精电蓬远显示技术有限公司维修服务规范）。

使用内藏T6963C控制器的液晶显示模块的注意事项

1. 部分内藏T6963C控制器的液晶模块为含EL（场致发光）背光器件，在点背光时需用逆变器，型号为PYE-D32-49、PYE-D32-50或可替换的其它型号逆变器。供电为5V直流电源，输出交流电压，接至液晶的背光引脚。逆变器为配件，损坏将无法修理，也请注意使用。

2. 常用负电源产生办法:
- 1) 采用79系列三端集成稳压器, 可产生-18v(7918)、-24v(7924)等电源;
 - 2) 采用DC-DC模块, 市场上常见的5D**系列型号可选择使用;
 - 3) 采用DC-DC集成电路制作负电源, 如MAX749、MAX680等;
 - 4) 蓬远公司提供的DC-DC变换器, 可产生-24V电压(连续可调)。
3. 相关液晶模块的工作负电压参考值(仅供参考)
- 测试环境温度: 20℃, 电源工作电压: 4.9 ± 0.1V
- | | | | |
|---------------------|------|---|---------|
| MGLS12864T及其背光型 | V0 | = | -5.4 V |
| MGLS12864T-HT及其背光型 | V0 | = | -10.5 V |
| MGLS128128及其背光型 | V0 | = | -16.0 V |
| MGLS24064及其背光型 | V0 | = | -10.5 V |
| MGLS24064-HT及其背光型 | V0 | = | -10.5 V |
| MGLS240128T及其背光型 | V0 | = | -16.0 V |
| MGLS240128T-HT及其背光型 | V0 | = | -16.0V |
| MGLS160128-HT及其背光型 | V0 | = | -13.0 V |
| DMF5001及其背光型 | Vadj | = | -14.5V |
| DMF5002及其背光型 | Vadj | = | -13.0 V |
| DMF5005及其背光型 | V0 | = | -8.0 V |

第一章 前 言

T6963C液晶显示控制器多用于中小规模的液晶显示器件, 常被装配在图形液晶显示模块上, 以内藏控制器型图形液晶显示模块的形式出现。本文将对T6963C作选择性的介绍, 然后详细叙述内藏T6963C控制器型液晶显示模块的应用。

第二章 有关T6963C的一般介绍

一、T6963C的特点

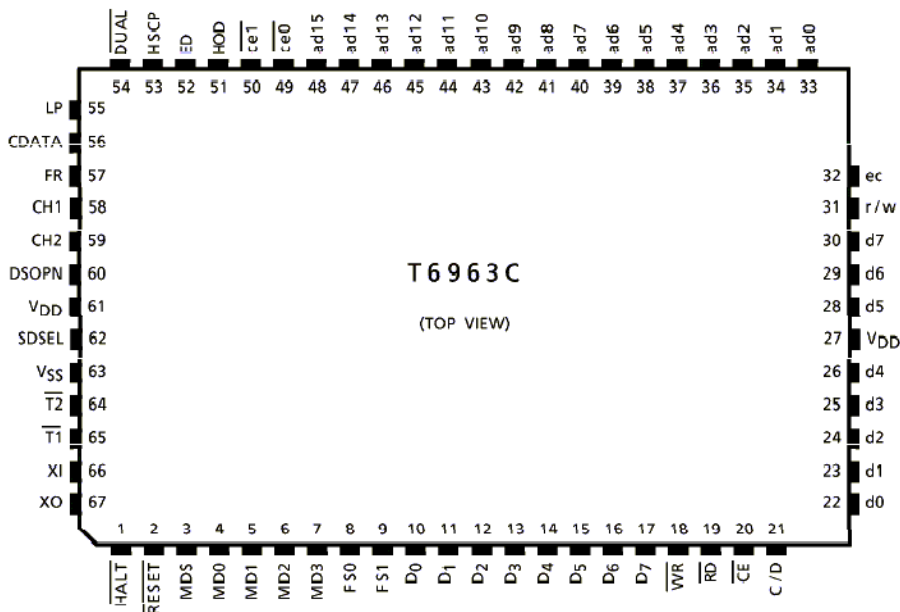
- (1) T6963C是点阵式液晶图形显示控制器, 它能直接与80系列的8位微处理器接口;
- (2) T6963C的字符字体由硬件设置, 其字体有4种: 5×8、6×8、7×8、8×8;
- (3) T6963C的占空比可从1/16到1/128;
- (4) T6963C可以图形方式、文本方式及图形和文本合成方式进行显示, 以及文本方式下的特征显示, 还可以实现图形拷贝操作等等;
- (5) T6963C具有内部字符发生器CGROM, 共有128个字符, T6963C可管理64K显示缓冲区及字符发生器CGRAM。并允许MPU随时访问显示缓冲区, 甚至可以进行位操作。

二、T6963C的引脚说明及其功能(见下页图)

T6963C的QFP封装共有67个引脚, 各引脚说明如下:

- (1) D0--D7: T6963C与MPU接口的数据总线, 三态;
- (2) /RD, /WR: 读、写选通信号, 低电平有效, 输入信号;
- (3) /CE: T6963C的片选信号, 低电平有效;
- (4) C/D: 通道选择信号, 1为指令通道, 0为数据通道;
- (5) /RESET, /HALT: /RESET为低电平有效的复位信号, 它将行、列计数器和显示寄存器清

零，关显示；/HALT具有/RESET的基本功能，还将中止内部时钟振荡器的工作；



图一 T6963C管脚外形图

以上引脚为T6963C与MPU接口的引脚，时序关系符合8080系列时序

(6) DUAL, SDSEL:

DUAL = 1为单屏结构，DUAL = 0为双屏结构；

SDSEL = 0为一位串行数据传输方式，SDSEL = 1为二位并行数据传输方式；

(7) MD2, MD3: 设置显示窗口长度，从而确定了列数据传输个数的最大值，其组合逻辑关系如下：

MD3	1	1	0	0
MD2	1	0	1	0
每行字符数	32	40	64	80

(8) MDS, MD1, MD0: 设置显示窗口宽度(行)，从而确定T6963C的帧扫描信号的时序和显示驱动的占空比系数，当DUAL = 1时，其组合功能如下：

MDS	0	0	0	0	1	1	1	1
MD1	1	1	0	0	1	1	0	0
MD0	1	0	1	0	1	0	1	0
字符行	2	4	6	8	10	12	14	16
总行数	16	32	48	64	80	96	112	128
占空比	1/16	1/32	1/48	1/64	1/80	1/96	1/112	1/128

当DUAL = 0时，以上设置中的字符行和总行数增至原来的2倍，其它都不变，这种情况下的液晶屏结构为双屏结构；

(9) FS1,FS0: 显示字符的字体选择

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

(10) XI,XO: 振荡时钟引脚;

(11) AD0-AD15: 输出信号, 显示缓冲区16位地址总线;

(12) D0-D7: 三态, 显示缓冲区8位数据总线;

(13) R/W: 输出, 显示缓冲区读、写控制信号;

(14) /CE: 输出, 显示缓冲区片选信号, 低电平有效;

(15) /CE0,/CE1: 输出, DUAL = 1时的存储器片选信号;

(16) T1,T2,CH,CH2: 用来检测T6963C工作使用情况, T1,T2作为测试信号输入端, CH,CH2作为输出端;

(17) HOD,HSCP,LODLSCP(CE1),EDLP,CDATA,FR为T6963C驱动部信号, 我们可以不作太多了解。

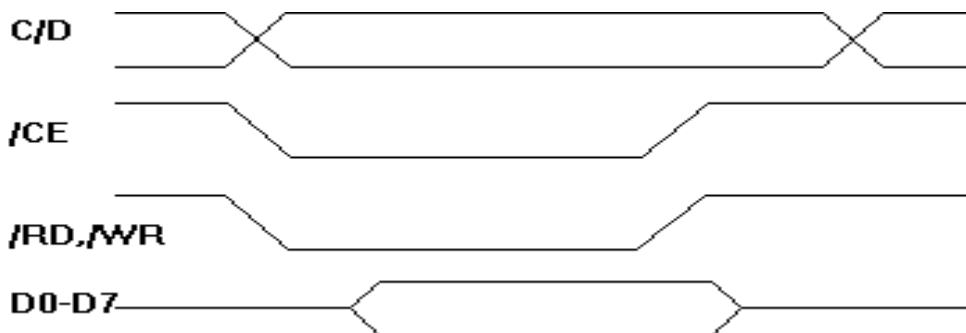
电特性一: 绝对最大范围

名称	符号	条件	范围	单位
电源电压	VDD	Ta = 25°C	- 0.3 ~ 7.0	V
输入电压	VIN	Ta = 25°C	- 0.3 ~ VDD+0.3	V
工作温度	Topr		- 10 ~ 70	°C
存储温度	Tstg		- 55 ~ 125	°C

电特性二: 电气参数(测试条件为: VSS=0V,VDD=5V±10%,Ta=25°C)

名称	符号	条件	MIN	TYP	MAX	单位
工作电压	VDD		4.5	5.0	5.5	V
“H”输入电压	VIH		VDD - 0.2	-	VDD	V
“L”输入电压	VIL		0	-	0.8	V
“H”输出电压	VOH		VDD - 0.3	-	VDD	V
“L”输出电压	VOL		0	-	0.3	V
“H”输出电阻	ROH	VOUT=VDD-0.5	-	-	400	Ω
“L”输出电阻	ROL	VOUT = 0.5 v	-	-	400	Ω
输入上拉电阻	RPU		50	100	200	KΩ
工作频率	fosc		0.4	-	5.5	MHz
工作时电流损耗	IDD(1)	VDD = 5.0 v fosc=3.0 MHz	-	3.3	6.0	mA
暂停时电流损耗	IDD(2)	VDD = 5.0 v	-	-	3.0	uA

与MPU接口时序如直下图：



三、T6963C指令集

T6963C的初始化设置一般都由管脚设置完成，因此其指令系统将集中于显示功能的设置上。T6963C的指令可带一个或两个参数，或无参数。每条指令的执行都是先送入参数（如果有的话），再送入指令代码。每次操作之前最好先进行状态字检测。T6963C的状态字如下所示：

STA7	STA6	STA5	STA4	STA3	STA2	STA1	STA0
STA0: 指令读写状态					1:准备好	0:忙	
STA1: 数据读写状态					1:准备好	0:忙	
STA2: 数据自动读状态					1:准备好	0:忙	
STA3: 数据自动写状态					1:准备好	0:忙	
STA4: 未用							
STA5: 控制器运行检测可能性		1:可能	0:不能				
STA6: 屏读/拷贝出错状态	1:出错	0:正确					
STA7: 闪烁状态检测		1:正常显示	0:关显示				

由于状态位作用不一样，因此执行不同指令必须检测不同状态位。在MPU一次读、写指令和数据时，STA0和STA1要同时有效--处于"准备好"状态。

当MPU读、写数组时，判断STA2或STA3状态。

屏读、屏拷贝指令使用STA6。

STA5和STA7反映T6963C内部运行状态。

T6963C指令系统的说明:

1、指针设置指令，格式如下：



D1, D2为第一和第二个参数，后一个字节为指令代码，根据N0,N1,N2 的取值，该指令有三种含义(N0,N1,N2不能有两个同时为1)

3、显示方式设置，指令格式为：

无参数	1 0 0 0 N3 N2 N1 N0
-----	---------------------

N3：字符发生器选择位。

N3=1为外部字符发生器有效，此时内部字符发生器被屏蔽，字符代码全部提供给外部字符发生器使用，字符代码为的00H~FFH。

N3=0为CGROM即内部字符发生器有效，由于CGROM字符代码为00H~7FH。因此选用80H~FFH字符代码时，将自动选择CGRAM。

N2~N0：合成显示方式控制位，其组合功能如下表：

N2	N1	N0	合成方式
0	0	0	逻辑“或”合成
0	0	1	逻辑“异或”合成
0	1	1	逻辑“与”合成
1	0	0	文本特征

当设置文本方式和图形方式均打开时，上述合成显示方式设置才有效。其中的文本特征方式是指将图形区改为文本特征区。该区大小与文本区相同，每个字节作为对应文本区的每个字符显示的特征，包括字符显示与不显示、字符闪烁及字符的“负向”显示。通过这种方式，T6963C可以控制每个字符的文本特征。文本特征区内，字符的文本特征码由一个字节的低四位组成，即：

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

d3：字符闪烁控制位，d3 = 1为闪烁，d3 = 0为不闪烁；

d2~d0的组合如下：

d2	d1	d0	显示效果
0	0	0	正常显示
1	0	1	负向显示
0	1	1	禁止显示，空白

启用文本特征方式时可在原有图形区和文本区外用图形区域设置指令另开一区作为文本特征区，以保持原图形区的数据。显示缓冲区可划分如下：

单屏结构：



4、显示开关，指令格式如下：

无参数	1 0 0 1 N3 N2 N1 N0
-----	---------------------

- N0: 1/0, 光标闪烁启用/禁止
- N1: 1/0, 光标显示启用/禁止
- N2: 1/0, 文本显示启用/禁止
- N3: 1/0, 图形显示启用/禁止

5、光标形状选择，指令格式如下：

无参数	1 0 1 0 0 N2 N1 N0
-----	--------------------

光标形状为8点(列)×N行，N的值为0-7H。

6、数据自动读、写方式设置：

无参数	1 0 1 1 0 0 N1 N0
-----	-------------------

该指令执行后，MPU可以连续地读、写显示缓冲区RAM的数据，每读、写一次，地址指针自动增1。自动读、写结束时，必须写入自动结束命令以使T6963C退出自动读、写状态，开始接受其它指令。

N1, N0组合功能如下：

N1 N0	指令代码	功能
0 0	B0H	自动写设置
0 1	B1H	自动读设置
1 *	B2H/B3H	自动读、写结束

7、数据一次读、写方式，指令格式如下：

D1	1 1 0 0 0 N2 N1 N0
----	--------------------

D1为需要写的的数据，读时无此数据。

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

8、屏读，指令格式为：

无参数	1 1 1 0 0 0 0 0
-----	-----------------

该指令将屏上地址指针处文本与图形合成后显示的一字节内容数据送到T6963C的数据栈内，等待MPU读出。地址指针应在图形区内设置。

9、屏拷贝，指令格式为：

无参数	1 1 1 0 1 0 0 0
-----	-----------------

该指令将屏上当前地址指针(图形区内)处开始的一行合成显示内容拷贝到相对应的图形显示区的一组单元内，该指令不能用于文本特征方式下或双屏结构液晶显示器的应用上。

10、位操作

无参数	1 1 1 1 N3 N2 N1 N0
-----	---------------------

该指令可将显示缓冲区某单元的某一位清零或置1，该单元地址当前地址指针提供。

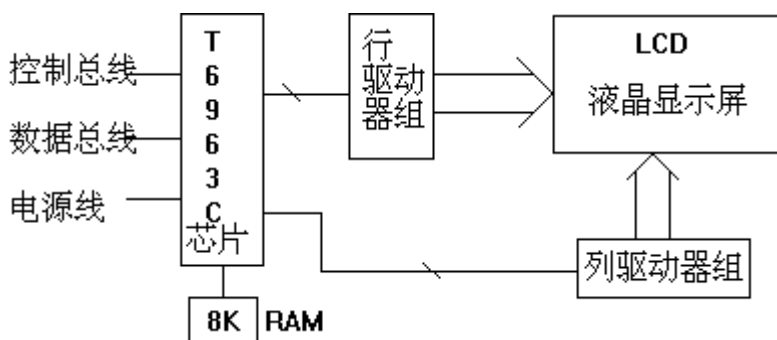
N3 = 1置1，N3 = 0清零。

N2~N0：操作位，对应该单元的D0~D7位。

至此, T6963C的指令系统全部讲述完毕。

第三章 内藏T6963C的液晶显示模块的外特性

内藏T6963C的液晶显示模块上已经实现了T6963C与行、列驱动器及显示缓冲区RAM的接口，同时也已用硬件设置了液晶屏的结构(单、双屏)，数据传输方式，显示窗口长度、宽度等等。我们常用的液晶显示模块一般都是单屏结构，因此我们这里只讨论单屏结构的液晶显示模块。内藏T6963C的单屏结构点阵图形液晶显示模块的方框图如下：



各模块的引脚及说明:

管脚	M-12864T	M-128128	M-24064	M-240128T	D-5001	D-5002	D-5005
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	Vo	Vo	Vo	Vo	Vadj	Vadj	Vee
5	/WR	/WR	/WR	/WR	Vee	Vee	/WR
6	/RD	/RD	/RD	/RD	/WR	/WR	/RD
7	/CS	/CS	/CS	/CS	/RD	/RD	/CS
8	C/D	C/D	C/D	C/D	/CS	/CS	C/D
9	/RST	/RST	NC	/RST	C/D	C/D	NC
10	DB0	DB0	/RST	DB0	/HALT	/HALT	/RST
11	DB1	DB1	DB0	DB1	/RST	/RST	DB0
12	DB2	DB2	DB1	DB2	DB0	DB0	DB1
13	DB3	DB3	DB2	DB3	DB1	DB1	DB2
14	DB4	DB4	DB3	DB4	DB2	DB2	DB3
15	DB5	DB5	DB4	DB5	DB3	DB3	DB4
16	DB6	DB6	DB5	DB6	DB4	DB4	DB5
17	DB7	DB7	DB6	DB7	DB5	DB5	DB6
18	FS	FS	DB7	FS	DB6	DB6	DB7
19			FS		DB7	DB7	FS
20			NC		NC	NC	NC

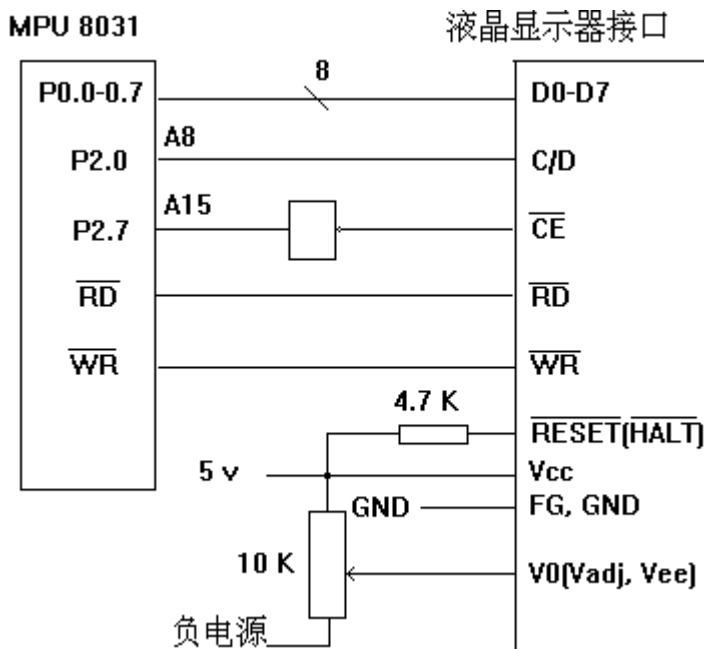
注:

1. “M-”表示香港精电公司产品的前缀“MGLS”;
2. “D-”表示日本OPTREX公司产品的前缀“DMF”;
3. “FG”意为框架地,
4. “FS”意为字符选择, FS=0为8×8字体, FS=1为8×6字体。

第四章 内藏T6963C的液晶显示模块与MPU的接口方法

一、直接访问方式

MPU可利用数据总线与控制信号直接采用I/O设备访问形式控制T6963C类液晶显示模块。接口电路以精电蓬远公司提供的演示板为例，如下图所示：



8031数据口P0口直接与液晶显示模块的数据口连接，由于T6963C接口适用于8080系列和Z80系列MPU，所以可以直接用8031的/RD、/WR作为液晶显示模块的读、写控制信号，液晶显示模块/RESET，/HALT挂在+5V上。/CE信号可由地址线译码产生。C/D信号由8031地址线A8提供，A8 = 1为指令口地址；A8 = 0为数据口地址。各驱动子程序如下：

```

DAT1      EQU      30H      ; 第一参数单元
DAT2      EQU      31H      ; 第二参数/数据单元
COM        EQU      32H      ; 指令代码单元
C_ADD     EQU      8100H    ; 指令通道地址
D_ADD     EQU      8000H    ; 数据通道地址
    
```

1. 读状态字子程序

```

        占用寄存器: DPTR, A;   输出寄存器: A  存储标志字
R_ST:  MOV      DPTR,#C_ADD    ; 设置指令通道地址
        MOVX   A,@DPTR
        RET
    
```

由此程序派生出判断有关标志位的子程序:

- (1) 判状态位STA1,STA0子程序(读写指令和读写数据状态)，在写指令的读、写数据之前这两个标志位必须同时为“1”。

```

ST01:  LCALL   R_ST
        JNB    ACC.0,ST01
        JNB    ACC.1,ST01
        RET
    
```

- (2) 判状态位STA2子程序(数据自动读状态)，该位在数据自动读操作过程中取代STA0

和STA1有效。在连续读过程中每读一次之前都要确认STA2=1。

```
ST2: LCALL    R_ST
      JNB     ACC.2,ST2
      RET
```

(3) 判状态位STA3子程序(数据自动写状态)

```
ST3: LCALL    R_ST
      JNB     ACC.3,ST3
      RET
```

(4) 判状态位STA6子程序(屏读/屏拷贝状态)

```
ST6: LCALL    R_ST
      JB      ACC.6,ERR
      RET
```

```
ERR: LJMP    ST6           ; 出错处理程序
```

2. 写指令和写数据子程序

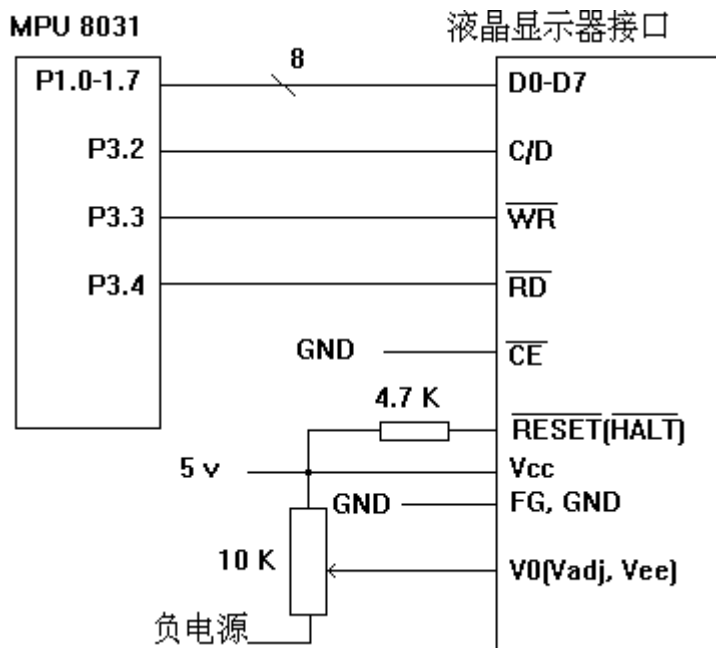
```
PR1: LCALL    ST01           ; 双字节参数指令写入入口
      MOV     A,DAT1         ; 取第一参数单元数据
      LCALL    PR13         ; 写入参数
PR11: LCALL    ST01           ; 单字节参数指令写入入口
      MOV     A,DAT2         ; 取第二参数单元数据
      LCALL    PR13         ; 写入参数
PR12: LCALL    ST01           ; 无参数指令写入入口
      MOV     A,COM          ; 取指令代码单元数据
      LJMP    PR14         ; 写入指令代码
PR13: MOV     DPTR,#D_ADD    ; 设置数据通道地址/数据写入入口
PR14: MOVX    @DPTR,A       ; 写入操作
      RET
```

此程序是通用程序，当写入单参数指令时，应把参数或数据送入DAT2内，其子程序入口为PR11。无参数指令写入子程序入口为PR12。

3. 读数据子程序

```
PR2: LCALL    ST01           ; 判状态位
      MOV     DPTR,#D_ADD    ; 设置数据通道地址
      MOVX    A,@DPTR       ; 读数据操作
      MOV     DAT2,A        ; 数据存入第二参数/数据单元
      RET
```

二、间接控制方式



间接控制方式是MPU通过并行接口间接实现对液晶显示模块控制。根据液晶显示模块的需要，并行接口需要一个8位的并行接口和一个3位的并行口，由上图所示。8031的P1口作为数据总线。P3口中3位作为读、写及寄存器选择信号。由于并行接口只用于液晶显示模块，所以/CE信号接地就行了。MPU通过并行接口操纵液晶显示模块，要对其时序关系有一个清楚的了解，并在程序中应明确地反映出来。间接控制方式的基本程序如下：

CD	EQU	P3.2	；通道选择信号
WR	EQU	P3.3	；写操作信号
RD	EQU	P3.4	；读操作信号

1、读状态字子程序

```

R_ST: MOV     P1,#0FFH      ;P1口置"1"
      SETB    CD           ;CD=1
      CLR     RD           ;/RD=0
      MOV     A,P1         ;读操作
      SETB    RD           ;/RD=1
      RET
    
```

此程序可以直接调用直接访问方式中的ST01，ST2，ST3和ST6等子程序。

2、写指令和写数据子程序

```

PR1:  LCALL   ST01         ;双字节参数指令写入入口
      MOV     A,DAT1       ;取第一参数单元数据
      LCALL   PR13         ;写入参数
PR11: LCALL   ST01         ;单字节参数指令写入入口
      MOV     A,DAT2       ;取第二参数单元数据
      LCALL   PR13         ;写入参数
PR12: LCALL   ST01         ;无参数指令写入入口
      MOV     A,COM        ;取指令代码单元数据
      LJMP    PR14         ;写入指令代码
PR13: CLR     CD           ;C/D=0/数据写入入口
    
```

```

PR14: MOV      P1,A           ; 设置数据
        CLR      WR           ; /WR=0
        SETB     WR           ; /WR=1
        RET

```

3、读数据子程序

```

PR2:  LCALL     ST01          ; 判状态位
        CLR      CD           ; C/D=0
        MOV      P1,#0FFH     ; P1口置"1"
        CLR      RD           ; /RD=0
        MOV      A,P1         ; 读取数据
        SETB     RD           ; /RD=1
        MOV      DAT2,A       ; 数据存入第二参数/数据单元
        RET

```

第五章 应用举例

示例一、初始化程序

该程序为通用设置程序，在240×128规模以内的液晶显示模块都适应。

1、初始化设置子程序

```

INT:  MOV      DAT1,#00H      ;设置文本显示区域首地址
        MOV      DAT2,#00H
        MOV      COM,#40H
        LCALL     PR1
        MOV      DAT1,#20H    ;设置文本显示区域宽度
        MOV      DAT2,#00H    ;即一行显示所占字节数
        MOV      COM,#41H
        LCALL     PR1
        MOV      DAT1,#00H    ;设置图形显示区域首地址
        MOV      DAT2,#08H    ;或为文本属性区域首地址
        MOV      COM,#42H
        LCALL     PR1
        MOV      DAT1,#20H    ;设置图形显示区域宽度
        MOV      DAT2,#00H    ;或为文本属性区域宽度
        MOV      COM,#43H    ;即一行显示所占字节数
        LCALL     PR1
        MOV      COM,#0A7H    ;光标形状设置
        LCALL     PR12
        MOV      COM,#80H     ;显示方式设置，逻辑“或”合成
        LCALL     PR12
        MOV      COM,#9CH     ;显示开关设置
        LCALL     PR12
        RET

```

2、演示程序段

```

MOV      SP,#60H
ORL      P3,#1CH      ;间接控制方式控制线初始化
LCALL   INT
LCALL   CLEAR

```

示例二、清显示RAM区

1、清显示RAM子程序

```

CLEAR:MOV  DAT1,#00H      ;设置显示RAM 首地址
MOV  DAT2,#00H
MOV  COM,#24H
LCALL PR1
MOV  R3,#00H      ;设置循环量
MOV  R4,#20H
MOV  COM,#0B0H      ;设置自动写方式
LCALL PR12
CLEAR1: LCALL ST3      ;判状态位S2
MOV  A,#00H      ;置数据"0"
LCALL PR13      ;写入数据
DJNZ R3,CLEAR1      ;循环
DJNZ R4,CLEAR1
MOV  COM,#0B2H      ;设置自动写结束指令
LCALL PR12
RET

```

示例三、建立CGRAM程序

1、建立CGRAM子程序(地址设定在代码为80H起处)

```

COUNT EQU 34H      ;西文字符(8x8点阵)个数
CGRAM: MOV  DAT1,#03H      ;设置CGRAM偏置地址
MOV  DAT2,#00H
MOV  COM,#22H
LCALL PR1
MOV  DAT1,#00H      ;设置RAM地址指针
MOV  DAT2,#1CH
MOV  COM,#24H
LCALL PR1
MOV  COM,#0B0H      ;设置自动写方式
LCALL PR12
MOV  A,COUNT      ;计算写入的字节数
MOV  B,#08H
MUL  AB
MOV  COUNT,A      ;计算器低8位数据
INC  B      ;计算器高8位数据
MOV  DPTR,#CGTAB      ;取字符库首地址
PUSH DPH      ;存字符库指针
PUSH DPL
CGRAM1: LCALL ST3      ;判自动写状态位
POP  DPL      ;取字符库指针
POP  DPH

```

CLR	A	
MOVC	A,@A+DPTR	;取数据
INC	DPTR	;字符库指针加一
PUSH	DPH	;存字符库指针
PUSH	DPL	
LCALL	PR13	;写入数据
DJNZ	COUNT,CGRAM1	;计数循环
DJNZ	B,CGRAM1	
MOV	COM,#0B2H	;写入结束自动写指令
LCALL	PR12	
POP	ACC	;修正栈指针
POP	ACC	
RET		

2、汉字库（本字库由北京精电蓬显示技术有限公司提供的PICKHZB.EXE软件提取生成）

```
CGTAB:  DB 000H,040H,037H,010H,081H,061H,022H,00AH      ;液
        DB 016H,02BH,0E2H,022H,022H,022H,023H,022H
        DB 080H,044H,0FEH,020H,020H,03CH,044H,064H
        DB 098H,048H,050H,020H,050H,08EH,004H,000H
        DB 00FH,008H,008H,00FH,008H,008H,00FH,008H      ;晶
        DB 07EH,042H,042H,07EH,042H,042H,07EH,042H
        DB 0E0H,020H,020H,0E0H,020H,020H,0E0H,024H
        DB 0FEH,084H,084H,0FCH,084H,084H,0FCH,084H
```

3、建立CGRAM步骤（以汉字“液晶”为例）：

(1) 建立偏置寄存器内容；

(2) 建立字符字模数据及定义该字符的字符代码；

“液晶”的字模数据建立在CGTAB内，其字符代码分别定义为80H和84H。因为一个汉字字模需要占四个西文字模的空间，所以汉字代码的定义方法如下(以80H为例)：

```
80H    汉字代码 (表示汉字左上半部字模代码)
81H    隐含代码 (表示汉字左下半部字模代码)
82H    隐含代码 (表示汉字右上半部字模代码)
83H    隐含代码 (表示汉字右下半部字模代码)
```

(3) 写入CGRAM。

例如：将汉字“液晶”二字作为自定义字符。建立程序如下：

```
MOV     COUNT,#08H
LCALL   CGRAM
SJMP    $
```

示例四、西文显示

1、西文字符写入子程序(文本属性显示方式的应用)

```
CODE    EQU    33H      ;字符代码
ATTR    EQU    34H      ;字符属性码(低4位有效)
O_Y     EQU    35H      ;Y坐标(0_15)
O_X     EQU    36H      ;X坐标(0_29)
WRI_C:MOV A,O_Y        ;计算文本显示RAM 地址
MOV     B,#20H         ;文本显示区宽度为20H
MUL     AB
ADD     A,O_X
```

```

MOV      DAT1,A
MOV      A,B
ADDC    A,#00H
MOV      DAT2,A
PUSH    ACC                ;存地址的高8位
MOV      COM,#24H        ;设置地址指针
LCALL   PR1
MOV      DAT2,CODE       ;写入字符代码
MOV      COM,#0C4H
LCALL   PR11
POP     ACC                ;取地址的高8位
ADD     A,#08H           ;计算相应的属性区RAM地址
MOV      DAT2,A
MOV      COM,#24H        ;设置地址指针
LCALL   PR1
MOV      DAT2,ATTR       ;写入属性参数
MOV      COM,#0C4H
LCALL   PR11
RET

```

2、文本属性方式设置程序段

```

MOV      COM,#84H        ;设置文本属性显示方式
LCALL   PR12
MOV      COM,#9FH       ;开文本和图形显示
LCALL   PR12

```

3、文本属性方式显示演示程序段

```

MOV      DAT1,#0EH
MOV      DAT2,#01H
MOV      COM,#21H
LCALL   PR1
MOV      R1,#00H
LOOPA:  MOV      R2,#00H
        MOV      R3,#00H
        MOV      R4,#01H
LOOPB:  MOV      A,R2
        MOV      DPTR,#DTAB
        MOVC    A,@A+DPTR
        MOV      CODE,A
        MOV      ATTR,R1
        MOV      O_X,R3
        MOV      O_Y,R4
        LCALL   WRI_C
        INC     R2
        INC     R3
        MOV     A,R2
        CJNE   A,#14,LOOPB
        LCALL   DELAY
        INC     R1
        LJMP   LOOPA
DELAY:  MOV      R5,#00H
        MOV      R6,#00H

```



```

DELAY1:  NOP
          DJNZ      R5,DELAY1
          DJNZ      R6,DELAY1
          RET
DTAB:    DB 37H,45H,4CH,43H,4FH,4DH,45H,00H,39H,4FH,55H; Welcome You

```

示例五、汉字显示方式一：文本方式下的汉字显示

1、汉字写入子程序(文本方式)

```

CODE      EQU      33H      ;汉字字符代码
O_Y       EQU      35H      ;Y坐标(0_15)
O_X       EQU      36H      ;X坐标(0_29)
WRI_CT:   MOV      A,O_Y    ;计算显示RAM地址
          MOV      B,#20H
          MUL      AB
          ADD      A,O_X
          MOV      O_X,A
          MOV      DAT1,A
          MOV      A,B
          ADDC     A,#00H    ;文本显示区首地址为0000H
          MOV      O_Y,A
          MOV      DAT2,A    ;设置显示RAM地址
          MOV      COM,#24H
          LCALL   PR1
          MOV      A,CODE    ;取汉字代码
          MOV      DAT2,A    ;写入左上半部汉字代码
          MOV      COM,#0C0H
          LCALL   PR11
          MOV      A,CODE
          ADD      A,#02H
          MOV      DAT2,A    ;写入右上半部汉字代码
          LCALL   PR11
          MOV      A,#20H    ;显示RAM地址修正
          ADD      A,O_X
          MOV      DAT1,A
          CLR      A
          ADDC     A,O_Y
          MOV      DAT2,A
          MOV      COM,#24H  ;设置显示RAM地址
          LCALL   PR1
          MOV      A,CODE
          INC      A
          MOV      DAT2,A    ;写入左下半部汉字代码
          MOV      COM,#0C0H
          LCALL   PR11
          MOV      A,CODE
          ADD      A,#03H
          MOV      DAT2,A    ;写入右下半部汉字代码
          LCALL   PR11
          RET

```

在示例三上我们已经提供了建立CGRAM的方法，并且作为示例建立了汉字“液晶”二字的字库。在此以文本方式显示汉字“液晶”二字。

演示程序如下：

```

MOV      CODE,#80H      ;“液”
MOV      O_X,#00H
MOV      O_Y,#00H
LCALL    WRI_CT
MOV      CODE,#84H      ;“晶”
MOV      O_X,#07H
MOV      O_Y,#02H
LCALL    WRI_CT
SJMP     $

```

示例六、汉字显示方式二：图形方式下的汉字显示

该处提供的程序是根据北京精电蓬远显示技术有限公司编制的提取汉字软件 PICKHZB.EXE建立的汉字库而编制的。

1、汉字写入子程序(图形方式)

```

CODE      EQU      33H      ;汉字字符代码
O_Y       EQU      35H      ;Y坐标(0_127)
O_X       EQU      36H      ;X坐标(0_29)
COUNT    EQU      34H      ;计数器
WRI_CC:   MOV      A,O_Y      ;计算图形显示RAM地址
MOV      B,#20H      ;图形显示区宽度为20H
MUL      AB
ADD      A,O_X
MOV      O_X,A
MOV      A,B
ADDC     A,#08H      ;图形显示区首地址为0800H
MOV      O_Y,A
MOV      DPTR,#CCTAB    ;计算汉字库字符首地址
MOV      A,CODE
MOV      B,#20H
MUL      AB
ADD      A,DPL
MOV      DPL,A
MOV      A,B
ADDC     A,DPH
MOV      DPH,A
PUSH     DPH      ;存字库地址指针
PUSH     DPL
MOV      COUNT,#10H    ;计数器设置为16次
WRI_CC1:  MOV      DAT1,O_X    ;设置显示RAM地址
MOV      DAT2,O_Y
MOV      COM,#24H
LCALL    PR1
POP      DPL      ;取字库地址指针
POP      DPH

```

CLR	A	
MOVC	A,@A+DPTR	;取左部字模数据
MOV	DAT2,A	;设置数据
MOV	A,#10H	;偏置地址为16
MOVC	A,@A+DPTR	;取右部字模数据
MOV	DAT1,A	;暂存数据
INC	DPTR	;字库地址指针加一
PUSH	DPH	;存字库地址指针
PUSH	DPL	
MOV	COM,#0C0H	;设置一次写数据指令代码
LCALL	PR11	;写入数据
MOV	DAT2,DAT1	;设置右部数据
LCALL	PR11	;写入数据
MOV	A,#20H	;显示RAM地址修正
ADD	A,O_X	
MOV	O_X,A	
CLR	A	
ADDC	A,O_Y	
MOV	O_Y,A	
DJNZ	COUNT,WRI_CC1	;计数器循环
POP	ACC	;修正栈指针
POP	ACC	
RET		

2、汉字库（本字库是由北京精电蓬远显示技术有限公司提供的PICKHZB.EXE软件提取生成）

```

CCTAB:  DB 000H,040H,037H,010H,083H,060H,02FH,008H      ;清
        DB 013H,022H,0E3H,022H,023H,022H,022H,022H
        DB 040H,048H,0FCH,040H,0F8H,040H,0FEH,008H
        DB 0FCH,008H,0F8H,008H,0F8H,008H,028H,010H
        DB 004H,004H,008H,008H,018H,029H,04AH,008H      ;华
        DB 009H,001H,0FFH,001H,001H,001H,001H,001H
        DB 040H,048H,058H,060H,0C0H,040H,044H,044H
        DB 03CH,000H,0FEH,000H,000H,000H,000H,000H
        DB 004H,0FFH,005H,041H,033H,014H,001H,0F6H      ;蓬
        DB 01BH,010H,013H,010H,017H,010H,028H,047H
        DB 044H,0FEH,040H,0F8H,010H,0E0H,018H,046H
        DB 0F8H,040H,0F8H,040H,0FCH,040H,046H,0FCH
        DB 000H,043H,030H,010H,000H,007H,0F1H,011H      ;远
        DB 011H,011H,012H,012H,014H,028H,047H,000H
        DB 010H,0F8H,000H,000H,008H,0FCH,020H,020H
        DB 020H,024H,024H,01CH,000H,006H,0FCH,000H

```

3、图形方式下汉字显示演示程序

```

MOV     CODE,#00H ; “清”
MOV     O_X,#00H
MOV     O_Y,#00H
LCALL   WRI_CC
MOV     CODE,#01H ; “华”
MOV     O_X,#03H
MOV     O_Y,#00H
LCALL   WRI_CC

```

```

MOV     CODE,#02H ; “蓬”
MOV     O_X,#06H
MOV     O_Y,#00H
LCALL   WRI_CC
MOV     CODE,#03H ; “远”
MOV     O_X,#09H
MOV     O_Y,#00H
LCALL   WRI_CC
SJMP    $

```

4、相关液晶模块的尺寸参数

型 号	点阵数	点大小	模块尺寸	视屏尺寸	制造商
12864T系列	128×64	0.39×0.55	78.0×70.0	62.0×44.0	香港精电
128128/-03	128×128	0.50×0.50	92.0×106	73.0×73.0	香港精电
160128系列	160×128	0.54×0.54	129×102.0	101×82.0	香港精电
24064系列	240×64	0.48×0.48	176×65.0	132×39.0	香港精电
240128T系列	240×128	0.40×0.40	144×104.0	114×64.0	香港精电

附录一：T6963C的内部字符集

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	0	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	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
7	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?

附录二：内藏T6963C控制器点阵图形式液晶模块产品规格(前缀MGLS)

香港精电点阵图形式液晶模块均内藏控制器，均可选带背光型(LED背光或EL背光)及宽温型(-20℃~+70℃)，个别型号可达-45℃~+80℃。

型号	点阵数	点大小	模块尺寸	视屏尺寸	控制器
12864T	128×64	0.39×0.55	78.0×70.0	62.0×44.0	T6963C
128128T	128×128	0.50×0.50	92.0×106	73.0×73.0	T6963C
160128	160×128	0.54×0.54	129×102.0	101×82.0	T6963C
24064	240×64	0.48×0.48	176×65.0	132×39.0	T6963C
240128T	240×128	0.40×0.40	144×104.0	114×64.0	T6963C

蓬远公司配套产品

- (1) 各种液晶显示器件背光所需的逆变器，有PYE-D32-50、PYE-D32-49、NINV-1(配EL背光)；CXA-L10A(配CCFL背光)。
- (2) 日本OPTREX、SHARP等公司产品所需控制器及对应控制板（卡），有SED1335控制板（共四种版本）
- (3) 各种液晶模块的底层演示板。
- (4) 负电压产生模块DC-DC变换器。

附录三：精电蓬远公司维修服务规范

随着LCM的应用越来越广泛，LCM的售后维修服务工作越来越重要。为了能长期为用户提供良好的售后服务，公司特制定有关LCM的维修范围及维修项目的收费标准。

1. LCM不属于设备，而是作为元器件提供给用户。因此购买LCM的客户不享受保修服务。

2. 无偿维修服务：由于产品质量造成LCM显示不正常，及外观缺陷，公司将提供免费维修，必要时可调换商品。
3. 有偿维修服务：凡由于人为造成LCM的外观及电路的损坏，以至造成LCM无法正常显示，客户应承担一定数额的维修成本费用。
4. 本公司自行设计、制做的各种板、卡的维修服务，具体办法参照LCM的规范。
5. 对于本公司销售的LCM及相关产品，客户在使用过程中一旦发现问题，请及时与本公司联系，切勿自行处理。

附1 LCM的常见故障（以下故障条目，由香港精电公司提供）

项目	故障现象
液晶片	缺行/列；共用极/图画极短路；字暗/行暗；液晶外观问题；电压不当；多字画；显示模糊；彩虹；气泡；黑点；针孔；液晶片损坏；偏振片擦花；玻璃碎/玻璃裂
线路板	线路板弯曲；线路板短路、断路；电镀孔断路；线路损坏；焊盘损坏
背光	背光不平均；扩散膜不平；背光板损坏；背光灯损坏；背光逆变器损坏
斑马条	斑马条扭曲；斑马条移位
热压导电膜	热压片损坏；热压片焊接不良
外框	外框损坏；外框松动
芯片	IC失效；IC管脚中有异物

附2 更换芯片收费标准 (本标准由香港精电公司提供; 其中金额, 已将美金折合成人民币)

项目		维修费用 (元)
IC类	HD44100	20
	HD44780	30
	HD61202	40
	HD61203	40
	HD61830	80
	HD66204	40
	HD66205	40
	KS0086	40
	KS0107	40
	KS0108	40
	LC79401	50
	LC79431	50
	M62256	20
	M62256(表贴)	20
	M6264	15
	MSM5839C	20
	MSM6255	100
	SAMSUNG107	40
	SAMSUNG108	40
	SED1330	80
	SED1335	80
	SED1520	50
	T6963C	70
	T6A39	40
T6A40	40	
背光类	CCFL灯管	50
	LED背光板	50
	EL背光板	120
检修费	点阵图形型	20
	点阵字符型	10
	控制板卡	10

修订日期: 2001年3月