



北京精电蓬远显示技术有限公司

VARITRONIX PENGYUAN LTD.

点阵字符型液晶显示模块

使用手册

(第一版)

2001 年 7 月

 精电国际集团成员

目 录

前言.....	2
第一章 注意事项.....	2
第二章 字符型液晶显示模块的基本特点.....	4
第三章 字符型液晶显示模块特性.....	4
第四章 字符型液晶显示模块指令集.....	8
第五章 字符型液晶显示模块应用.....	10
附录一 HD44780的内部字符集.....	20
附录二 MDLS系列产品供电电路.....	21
附录三 精电蓬远公司维修服务规范.....	22
附录四 点阵字符型液晶显示模块目录及其尺寸图.....	23

前 言

“MDLS—”是精电蓬远公司一个字符型液晶显示模块系列（LCM）标号的代码词头，该系列是目前世界上品种最全的字符型LCM系列，它具有 $8\times 1\sim 40\times 4$ （字符 \times 行）各种规格，广泛应用于智能仪表、通讯、办公自动化及军工等领域。

字符型液晶显示模块由字符型液晶显示屏（LCD），控制驱动主电路HD44780及其扩展驱动电路HD44100或与其兼容的IC，少量阻、容元件，结构件等装配在PCB板上而成。

字符型液晶显示模块目前在国际上已经规范化，无论显示屏规格如何变化，其电特性和接口形式都是统一的。因此只要设计出一种型号的接口电路，在指令设置上稍加改动即可使用各种规格的字符型液晶显示模块。

第一章 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

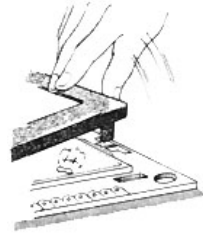
模块中的控制、驱动电路是低压、低功耗的CMOS电路，极易被静电击穿，静电击穿是一种不可修复的损坏，而人体有时会产生高达几十伏或上百伏的高压静电，所以，在操作、装配以及使用中都应极其小心，严防静电。为此：

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

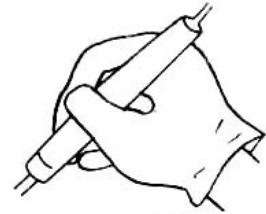
1. 模块是经过精心设计组装而成的，请勿随意自行加工、修整；
2. 金属框爪不得随意扭动、拆卸；
3. 不要随意修改加工PCB板外形、装配孔、线路极其部件；
4. 不得修改导电胶条；
5. 不得修改任何内部支架；
6. 不要碰、摔、折曲、扭动模块。



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°C；
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。



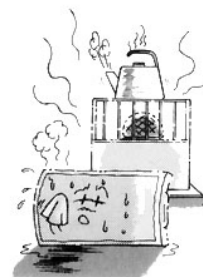
六、模块的使用与保养

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、烧毁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. 模块使用时，接入逻辑电源和驱动电源的顺序应是先逻辑电源，后驱动电源；断电时，应先驱动电源，后逻辑电源。这样做有助于保持屏的良好显示效果和避免在上电、断电时的电压冲击损坏。所以推荐使用带控制的DC-DC电源做为模块的驱动电源。
4. 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；
5. 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°C，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；
6. 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体，破坏分子取向，使器件报废；
7. 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；
8. 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；
9. 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°C~ +35°C 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，精电蓬远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，您可送至精电蓬远维修部修理。液晶模块如果出现屏被损坏的问题，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。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（具体事宜请参照北京精电蓬远显示技术有限公司维修服务规范）。

第二章 字符型液晶显示模块的基本特点

1. 液晶显示屏是以若干个5×8或5×11点阵块组成的显示字符群。每个点阵块为一个字符位，字符间距和行距都为一个点的宽度。
2. 主控制驱动电路为HD44780（HITACHI）及其他公司全兼容电路，如NT3881（NOVATEK）、KS0066（SAMSUNG）、SPLC78A01（SUNPLUS）。
3. 具有字符发生器ROM可显示192种字符（160个5×7点阵字符和32个5×10点阵字符，见附录一）。
4. 具有64个字节的自定义字符RAM，可自定义8个5×8点阵字符或4个5×11点阵字符。
5. 具有80个字节的RAM。
6. 标准的接口特性，适配M6800系列MPU的操作时序。
7. 模块结构紧凑、轻巧、装配容易。
8. 单+5V电源供电（宽温型需要一个-7V的驱动电源）。
9. 低功耗、长寿命、高可靠性。

第三章 字符型液晶显示模块特性

一. 产品型号定义

1. VP系列产品型号定义

VPC—16465—SC—HT—LED04

VPC	产品序列号：VPG — 点阵图形；VPC — 点阵字符
16465	点阵数
SC	驱动电源方式：“空” — 外供驱动电源；“SC” — 内置驱动电源带温补电路
HT	工作温度范围：“空” — 0~+60℃；“HT” — -20℃~+70℃；“EHT” — -30℃~+80℃
LED04	背光类型：“空” — 无背光；LED03、LED04；EL；CCFL

2. MDLS系列产品型号定义

MDL—S—40466—HT—HV—G—LED04—Y—N—12

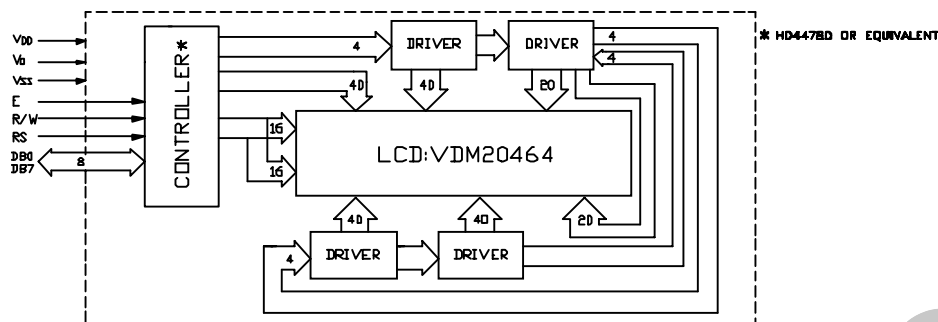
MDL	产品序列号：MDL — 点阵字符；MGL — 点阵图形；
S	S — STN（超扭曲相列型）；空缺 — TN（扭曲相列型）
40466	点阵数
HT	工作温度
HV	驱动电压类型
G	STN模式：G — 黄/绿模式；S — 银色模式；B — 蓝模式（反显）； F — 黑/白模式（带有补偿膜的FSTN型）；D — 黑/白模式（双STN型）
LED04	背光类型：LED01、LED02、LED03、LED04； EL； CCFL
Y	背光颜色：Y — 黄、G — 绿、R — 红
N	显示模式：空缺 — 正向显示；N — 负向显示
12	视角方向：空缺 — 6点钟向；12 — 12点钟方向

3. QH系列产品型号定义

QH前缀代表精电蓬远定制的标准屏；其余部分同MDLS系列产品型号定义。

二、点阵字符型液晶显示模块产品规格（见附录四）

三、点阵字符型液晶显示模块电路框图



四、字符型接口特性及时序

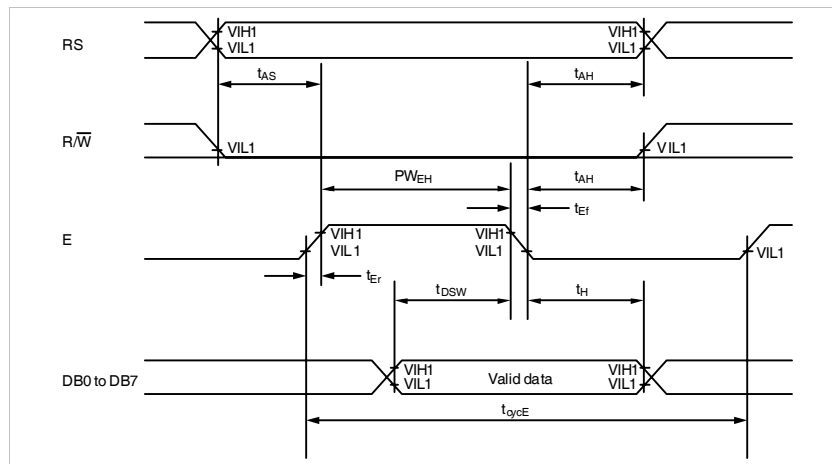
1. 引脚功能

引脚号	符号	状态	功能
1	Vss		电源地
2	Vdd		+5V逻辑电源
3	V0		液晶驱动电源
4	RS	输入	寄存器选择 1: 数据; 0: 指令
5	R/W	输入	读、写操作选择 1: 读; 0: 写
6	E	输入	使能信号 (MDLS40466未用, 符号NC)
7	DB0	三态	数据总线 (LSB)
8	DB1	三态	数据总线
9	DB2	三态	数据总线
10	DB3	三态	数据总线
11	DB4	三态	数据总线
12	DB5	三态	数据总线
13	DB6	三态	数据总线
14	DB7	三态	数据总线 (MSB)
*15	E1	输入	MDLS40466上两行使能信号
*16	E2	输入	MDLS40466下两行使能信号

注：15、16两管脚仅用于MDLS40466，其余型号不用或为LED背光电源输入。

2. HD44780读、写操作

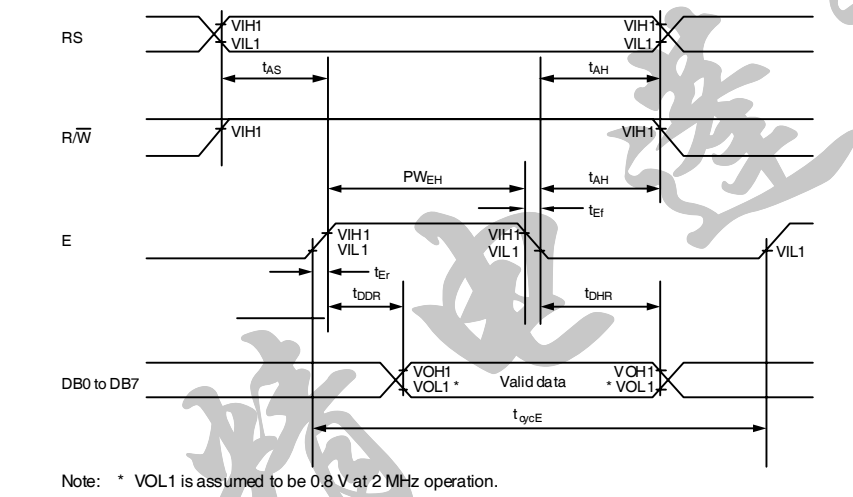
(1) 写操作 (MPU至HD44780)



Write Operation

项 目	符号	最小值	最大值	单位
使能周期	TcycE	1000	—	ns
使能脉冲宽度	Pweh	450	—	ns
使能升、降时间	Ter,Tef	—	25	ns
地址建立时间	Tas	140	—	ns
地址保持时间	Tah	10	—	ns
数据建立时间	Tdsw	195	—	ns
数据保持时间	Th	10	—	ns

(2) 读操作 (HD44780至MPU)



Note: * VOL1 is assumed to be 0.8 V at 2 MHz operation.

Read Operation

项 目	符号	最小值	最大值	单位
使能周期	TcycE	1000	—	ns
使能脉冲宽度	Pweh	450	—	ns
使能升、降时间	Ter,Tef	—	25	ns
地址建立时间	Tas	140	—	ns
地址保持时间	Tah	10	—	ns
数据延迟时间	Tddr	—	320	ns
数据保持时间	Tdhr	10	—	ns

(3) 信号真值表

RS	R/W	E	功能
0	0	下降沿	写指令代码
0	1	高电平	读忙标志和AC值
1	0	下降沿	写数据
1	1	高电平	读数据

五、MDLS系列电特性

(1)绝对最大值范围

项目	符号	最小值	最大值	备注
电路逻辑电压(V)	Vdd - Vss	0	7.0	
液晶驱动电压(V)	Vdd - V0	0	13.5	
输入电压(V)	VI	Vss	Vdd	
工作温度(°C)		-5 -10 -20 -30	+50 +60 +70 +80	LV型 HV型 HT型 EHT型
存储温度(°C)		-20 -20 -30 -40	+60 +70 +80 +80	LV型 HV型 HT型 EHT型

(2)电特性

项目	符号	条件	MIN	TYP	MAX	单位
输入高电压	VIH		2.2	-	-	V
输入低电压	VIL		-	-	0.6	V
输出高电压	VOH	IOH = 0.2 mA	2.4	-	-	V
输出低电压	VOL	IOL = 1.2 mA	-	-	0.4	V
电源电流	IDD		-	0.5	0.2	mA

六、MDLS系列供电电路（见附录二）

第四章 字符型液晶显示模块指令集

一、指令集

1、清屏

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

运行时间 (250Khz) : 1.64 μ s

功能: 清DDRAM和AC值。

2、归位

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	*

运行时间 (250Khz) : 1.64 μ s

功能: AC=0, 光标、画面回HOME位。

3、输入方式设置

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S

运行时间 (250Khz) : 40 μ s

功能: 设置光标、画面移动方式。

其中: I/D=1: 数据读、写操作后, AC自动增一;

I/D=0: 数据读、写操作后, AC自动减一;

S=1: 数据读、写操作, 画面平移;

S=0: 数据读、写操作, 画面不动。

4、显示开关控制

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	1	D	C	B

运行时间 (250Khz) : 40 μ s

功能: 设置显示、光标及闪烁开、关。

其中: D表示显示开关: D=1为开, D=0为关;

C表示光标开关: C=1为开, C=0为关;

B表示闪烁开关: B=1为开, B=0为关。

5、光标、画面位移

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*

运行时间 (250Khz) : 40 μ s

功能: 光标、画面移动, 不影响DDRAM。

其中: S/C=1: 画面平移一个字符位;

S/C=0: 光标平移一个字符位;

R/L=1: 右移; R/L=0: 左移。

6、功能设置

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*

运行时间 (250Khz) : 40 μ s

功能: 工作方式设置 (初始化指令)。

其中: DL=1, 8位数据接口; DL=0, 4位数据接口;

N=1, 两行显示; N=0, 一行显示;

F=1, 5 \times 10点阵字符; F=0, 5 \times 7点阵字符。

7、CGRAM地址设置

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0

运行时间 (250Khz) : 40 μ s

功能: 设置CGRAM地址。A5~A0=0~3FH。

8、DDRAM地址设置

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0

运行时间 (250Khz) : 40 μ s

功能: 设置DDRAM地址。

N=0, 一行显示A6~A0=0~4FH;

N=1, 两行显示, 首行A6~A0=00H~2FH, 次行A6~A0=40H~67H。

9、读BF及AC值

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

功能: 读忙BF值和地址计数器AC值。

其中: BF=1: 忙; BF=0: 准备好。此时, AC值意义为最近一次地址设置 (CGRAM或DDRAM) 定义。

10、写数据

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	0	数 据							

运行时间 (250Khz) : 40 μ s

功能: 根据最近设置的地址性质, 数据写入DDRAM或CGRAM内。

11、读数据

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	1	数 据							

运行时间 (250Khz) : 40 μ s

功能: 根据最近设置的地址性质, 从DDRAM或CGRAM数据读出。

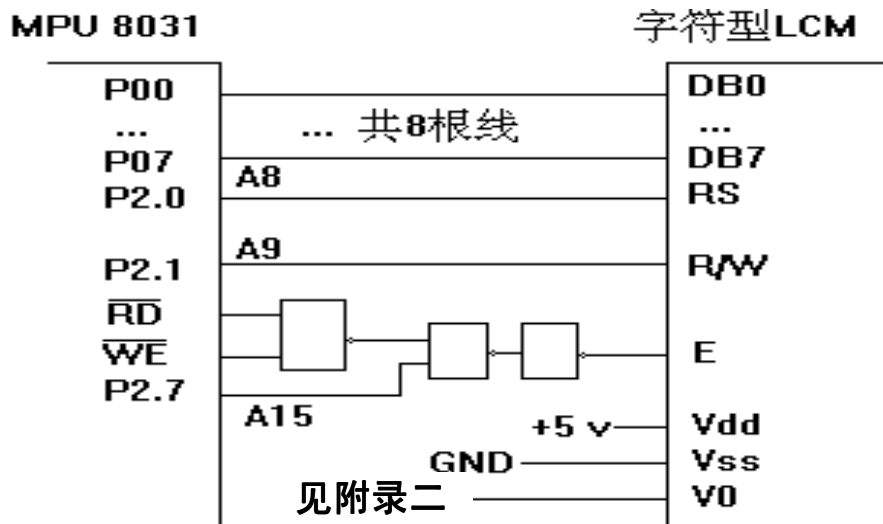
二、功能设置指令参数N, F值及显示RAM地址对应表

规格	型 号	N F	行	1 2..8 9 10..16 17..20 21..24 25..40
8×1	MDLS81809	0 0	1	00 01..07
16×1	MDLS16163 MDLS16165 MDLS16166 MDLS16168 MDLS161615	1 0	1	00 01..07 40 41..47
16×2	MDLS16265 MDLS16265B MDLS16268 MDLS16268C QH16268C	1 0	1 2	00 01..07 08 09..0F 40 41..47 48 49..4F
16×4	VPC16465 QH16465 MDLS16465	1 0	1 2 3 4	00 01..07 08 09..0F 40 41..47 48 49..4F 10 11..17 18 19..1F 50 51..57 58 59..5F
20×1	MDLS20188 MDLS20189	0 0	1	00 01..07 08 09..0F 10..13
20×2	MDLS20265 MDLS20268 MDLS20269	1 0	1 2	00 01..07 08 09..0F 10..13 40 41..47 48 49..4F 50..53
20×4	VPC20464 VPC20468 MDLS20464 MDLS20464B MDLS20468 MDLS204612	1 0	1 2 3 4	00 01..07 08 09..0F 10..13 40 41..47 48 49..4F 50..53 14 15..1B 1C 1D..23 24..27 54 55..5B 5C 5D..63 64..67
24×2	MDLS24265	1 0	1 2	00 01..07 08 09..0F 10..13 14..17 40 41..47 48 49..4F 50..53 54..57
40×2	MDLS40266	1 0	1 2	00 01..07 08 09..0F 10..13 14..17 18..27 40 41..47 48 49..4F 50..53 54..57 58..67
40×4	MDLS40466 注：这是双片控制器工作， 1、2行和3、4行分别由一片 控制器所控制	1 0	1 2 3 4	00 01..07 08 09..0F 10..13 14..17 18..27 40 41..47 48 49..4F 50..53 54..57 58..67 00 01..07 08 09..0F 10..13 14..17 18..27 40 41..47 48 49..4F 50..53 54..57 58..67

第五章 字符型液晶显示模块应用

一、直接访问方式接口电路及驱动程序

直接访问方式的接口电路是根据精电蓬远公司的演示板电路而提供的。如下图所示。



常温型V0的参考值V0=0.2 v

直接访问方式的驱动子程序如下:

A15 = E的选通信号, A9 = R/W , A8 = RS

COM	EQU	20H	; 指令寄存器
DAT	EQU	21H	; 数据寄存器
CW_Add	EQU	8000H	; 指令口写地址
CR_Add	EQU	8200H	; 指令口读地址
DW_Add	EQU	8100H	; 数据口写地址
DR_Add	EQU	8300H	; 数据口读地址

1、读BF和AC值

```

PR0:  PUSH    DPH
      PUSH    DPL
      PUSH    ACC
      MOV     DPTR,#CR_Add ; 设置指令口读地址
      MOVX   A,@DPTR      ; 读BF和AC值
      MOV    COM,A        ; 存入COM 单元
      POP    ACC
      POP    DPL
      POP    DPH
      RET
    
```

2、写指令代码子程序

```

PR1:  PUSH    DPH
      PUSH    DPL
      PUSH    ACC
      MOV     DPTR,#CR_Add ; 设置指令口读地址
PR11: MOVX   A,@DPTR
      JB     ACC.7,PR11    ; 判BF=0? 是继续
      MOV    A,COM
      MOV    DPTR,#CW_Add ; 设置指令口写地址
      MOVX  @DPTR,A       ; 写指令代码
      POP    ACC
      POP    DPL
      POP    DPH
    
```

RET

3、写显示数据子程序

```

PR2:  PUSH      DPH
      PUSH      DPL
      PUSH      ACC
      MOV       DPTR,#CR_Add    ; 设置指令口读地址
PR21: MOVX     A,@DPTR
      JB       ACC.7,PR21      ; 判BF=0? 是继续
      MOV       A,DAT
      MOV       DPTR,#DW_Add    ; 设置数据口写地址
      MOVX     @DPTR,A        ; 写数据
      POP       ACC
      POP       DPL
      POP       DPH
      RET

```

4、读显示数据子程序

```

PR3:  PUSH      DPH
      PUSH      DPL
      PUSH      ACC
      MOV       DPTR,#CR_Add    ; 设置指令口读地址
PR31: MOVX     A,@DPTR
      JB       ACC.7,PR31      ; 判BF=0? 是继续
      MOV       DPTR,#DR_Add    ; 设置数据口读地址
      MOVX     A,@DPTR        ; 读数据
      MOV       DAT,A          ; 存入DAT 单元
      POP       ACC
      POP       DPL
      POP       DPH
      RET

```

二、间接控制方式接口电路及驱动程序

间接控制方式(4位总线)是利用HD44780所具有的4位数据总线的功能，简化电路接口的一种接口方式。实用电路如下：



常温型V0的参考值V0=0.2 V

间接控制方式的驱动子程序如下：

RS	EQU	P3.3	； 寄存器选择信号
R/W	EQU	P3.4	； 读/写选择信号
E	EQU	P3.5	； 使能信号

1、读BF和AC值

```

PR0: PUSH    ACC
      MOV     P1,#0FFH    ; P1置位, 准备读
      CLR    RS           ; RS=0
      SETB   R/W         ; R/W=1
      SETB   E           ; E=1
      MOV    COM,P1      ; 读BF和AC6-4值
      CLR    E           ; E=0
      MOV    P1,#0FFH    ; P1置位, 准备读
      SETB   E           ; E=1
      MOV    A,P1        ; 读AC3-0值
      CLR    E           ; E=0
      SWAP  A            ; 转换成 8位数据
      ANL   A,#0FH
      ANL   COM,#0F0H
      ORL   A,COM
      MOV   COM,A        ; 送入COM 单元
      POP   ACC
      RET
    
```

2、写指令代码子程序

```

PR1:  PUSH    ACC
      CLR    RS           ; RS=0
      SETB   R/W         ; R/W=1
PR11: MOV    P1,#0FFH    ; P1置位, 准备读
      SETB   E           ; E=1
    
```

```

MOV      A,P1      ; 读BF和AC6-4值
CLR      E         ; E=0
MOV      C,ACC.7   ; BF?进位位C
SETB     E         ; E=1
CLR      E         ; E=0 (读AC3-0值)
JC       PR11      ; 判别BF=1? 是转
CLR      R/W       ; R/W=0
MOV      P1,COM    ; 写入指令代码高 4位
SETB     E         ; E=1
CLR      E         ; E=0
MOV      A,COM     ; 写入指令代码低 4位
SWAP     A
MOV      P1,A
SETB     E         ; E=1
CLR      E         ; E=0
POP      ACC
RET

```

3、写显示数据子程序

```

PR2:  PUSH  ACC
      CLR   RS           ; RS=0
      SETB  R/W         ; R/W=1
PR21: MOV   P1,#0FFH    ; P1置位, 准备读
      SETB  E           ; E=1
      MOV   A,P1        ; 读BF和AC6-4值
      CLR   E           ; E=0
      MOV   C,ACC.7     ; BF?进位位C
      SETB  E           ; E=1
      CLR   E           ; E=0 (读AC3-0值)
      JC    PR21        ; 判别BF=1? 是转
      SETB  RS          ; RS=1
      CLR   R/W         ; R/W=0
      MOV   P1,DAT      ; 写入数据高 4位
      SETB  E           ; E=1
      CLR   E           ; E=0
      MOV   A,DAT       ; 写入数据低 4位
      SWAP  A
      MOV   P1,A
      SETB  E           ; E=1
      CLR   E           ; E=0
      POP   ACC
      RET

```

4、读显示数据子程序

```

PR3:  PUSH  ACC
      CLR   RS           ; RS=0
      SETB  R/W         ; R/W=1
PR31: MOV   P1,#0FFH    ; P1置位, 准备读
      SETB  E           ; E=1
      MOV   A,P1        ; 读BF和AC6-4值

```

```

CLR      E      ; E=0
MOV      C,ACC.7 ; BF?进位位C
SETB     E      ; E=1
CLR      E      ; E=0 (读AC3-0值)
JC       PR31   ; 判别BF=1? 是转
SETB     RS     ; RS=1
SETB     R/W    ; R/W=1
MOV      P1,#0FFH ; P1置位, 准备读
SETB     E      ; E=1
MOV      COM,P1 ; 读数据高 4位
CLR      E      ; E=0
MOV      P1,#0FFH ; P1置位, 准备读
SETB     E      ; E=1
MOV      A,P1   ; 读数据低 4位
CLR      E      ; E=0
SWAP     A      ; 转换成 8位
ANL      A,#0FH
ANL      DAT,#0F0H
ORL      A,DAT
MOV      DAT,A ; 数据送入DAT 单元
POP      ACC
RET

```

三、应用程序

该程序是依据液晶显示模块MDLS40266而编制的。其它规格的字符型液晶显示模块都适用，仅是地址的改动而已。

示例一 初始化子程序

(1) 直接访问方式下的初始化子程序

```

INT:  MOV      A,#30H      ; 此循环必要,不可删
      MOV      DPTR,#CW_Add ; 指令口地址设置
      MOV      R2,#03H    ; 循环量=3
INT1: MOVX     @DPTR,A     ; 写指令代码
      LCALL    DELAY      ; 调延时子程序
      DJNZ    R2,INT1
      MOV      COM,#38H   ; 设置工作方式*
      LCALL    PR1
      MOV      COM,#01H   ; 清屏
      LCALL    PR1
      MOV      COM,#06H   ; 设置输入方式
      LCALL    PR1
      MOV      COM,#0FH   ; 设置显示方式
      LCALL    PR1
      RET

```

(2) 间接控制方式下的初始化子程序

```

INT:  MOV      P1,#30H    ; 工作方式设置指令代码
      CLR      RS        ; RS=0
      CLR      R/W       ; R/W=0

```



```

MOV R2,#03H ; 循环量=3
INT1: SETB E ; E=1
CLR E ; E=0
LCALL DELAY ; 调延时子程序
DJNZ R2,INT1
MOV P1,#28H ; 设置工作方式*
SETB E ; E=1
CLR E ; E=0
MOV COM,#01H ; 清屏
LCALL PR1
MOV COM,#06H ; 设置输入方式
LCALL PR1
MOV COM,#0FH ; 设置显示方式
LCALL PR1
RET

```

注：* 工作方式参数根据所使用的字符型液晶显示模块的特性而定。

```

DELAY: MOV R6,#00H ; 延时子程序
MOV R7,#00H
DELAY1: NOP
DJNZ R7,DELAY1
DJNZ R6,DELAY1
RET

```

初始化演示程序

```

MAIN: MOV SP,#60H
ANL P3,#0C7H
LCALL INT

```

示例二 字符的写入方式

HD44780有五种字符写入方式。演示程序如下：

1. 逐字依次输入方式演示程序段

```

MOV COM,#06H
LCALL PR1
MOV COM,#80H
LCALL PR1
MOV DPTR,#TAB
MOV R2,#12
MOV R3,#00H
WRIN: MOV A,R3
MOVC A,@A+DPTR
MOV DAT,A
LCALL PR2
LCALL DELAY
INC R3
DJNZ R2,WRIN
SJMP $
TAB: DB 43H,75H,72H,73H,6FH,72H,20H ; Cursor
DB 57F,72H,69H,74H,65H ; write

```

2. 光标左移输入方式演示程序段

```

CL_ENTER:    MOV     COM,#04H           ; 输入方式设置
             LCALL  PR1
             MOV     COM,#90H         ; 设置DDRAM 地址
             LCALL  PR1
             MOV     DPTR,#TABCL      ; 设置字表首地址
             MOV     R2,#12H          ; 循环量设置
CL_1:        MOV     A,R2
             DEC     A
             MOVC   A,@A+DPTR        ; 取字符代码
             MOV     DAT,A
             LCALL  PR2               ; 写数据
             LCALL  DELAY             ; 演示用延时
             DJNZ   R2,CL_1
             SJMP   $
TABCL:       DB 43H,75H,72H,73H,6FH,72H,20H ; Cursor
             DB 4CH,65H,66H,74H,20H       ; Left
             DB 53H,63H,72H,6FH,6CH,6CH   ; Scroll

```

3. 光标右移输入方式演示程序段

```

CR_ENTER:    MOV     COM,#06H           ; 输入方式设置
             LCALL  PR1
             MOV     COM,#80H         ; 设置DDRAM 地址
             LCALL  PR1
             MOV     DPTR,#TABCR      ; 设置字表首地址
             MOV     R2,#13H          ; 循环量设置
             MOV     R3,#00H
CR_1:        MOV     A,R3
             MOVC   A,@A+DPTR        ; 取字符代码
             MOV     DAT,A
             LCALL  PR2               ; 写数据
             INC    R3
             LCALL  DELAY             ; 演示用延时
             DJNZ   R2,CR_1
             SJMP   $
TABCR:       DB 43H,75H,72H,73H,6FH,72H,20H ; Cursor
             DB 52H,69H,67H,68H,74H,20H   ; Right
             DB 53H,63H,72H,6FH,6CH,6CH   ; Scroll

```

4. 画面左滚动输入方式演示程序段

```

L_ENTER:     MOV     COM,#07H           ; 输入方式设置
             LCALL  PR1
             MOV     COM,#90H         ; 设置DDRAM 地址
             LCALL  PR1
             MOV     DPTR,#TABL       ; 设置字表首地址
             MOV     R2,#0BH          ; 循环量设置
             MOV     R3,#00H
L_1:         MOV     A,R3
             MOVC   A,@A+DPTR        ; 取字符代码

```

```

MOV      DAT,A
LCALL    PR2          ; 写数据
INC      R3
LCALL    DELAY        ; 演示用延时
DJNZ     R2,L_1
SJMP     $
TABL:    DB 4CH,65H,66H,74H,20H      ; Left Scroll
         DB 53H,63H,72H,6FH,6CH,6CH

```

5. 画面右滚动输入方式演示程序段

```

R_ENTER: MOV      COM,#05H          ; 输入方式设置
         LCALL    PR1
         MOV      COM,#80H         ; 设置DDRAM 地址
         LCALL    PR1
         MOV      DPTR,#TABR       ; 设置字表首地址
         MOV      R2,#0CH          ; 循环量设置
R_1:     MOV      A,R2
         DEC      A
         MOVC     A,@A+DPTR        ; 取字符代码
         MOV      DAT,A
         LCALL    PR2          ; 写数据
         LCALL    DELAY        ; 演示用延时
         DJNZ     R2,R_1
         SJMP     $
TABR:    DB 52H,69H,67H,68H,74H,20H  ; Right Scroll
         DB 53H,63H,72H,6FH,6CH,6CH

```

示例三 建立自定义字符库

字符型液晶显示模块允许用户在HD44780片内CGRAM内（64个字节00H-3FH）自建立8个5×8点阵的字符。建立自定义字符库的子程序如下：

```

CG_WRITE: MOV      COM,#40H          ; 设置CGRAM 地址
          LCALL    PR1
          MOV      R2,#64           ; 循环量设置
          MOV      R3,#00H
          MOV      DPTR,#CGTAB      ; 设置字模数据首地址
CG1:      MOV      A,R3
          MOVC     A,@A+DPTR
          MOV      DAT,A
          LCALL    PR2
          INC      R3
          DJNZ     R2,CG1
          RET
CGTAB:    DB 08H,0FH,12H,0FH,0AH,1FH,02H,02H ;"年"代码=00H
          DB 0FH,09H,0FH,09H,0FH,09H,11H,00H ;"月"代码=01H
          DB 1FH,11H,11H,1FH,11H,11H,1FH,00H ;"日"代码=02H
          DB 11H,0AH,04H,1FH,04H,1FH,04H,00H ;"$"代码=03H
          DB 0EH,00H,1FH,0AH,0AH,0AH,13H,00H;"元"代码=04H
          DB 18H,18H,07H,08H,08H,08H,07H,00H ;"°C"代码=05H

```

```
DB 04H,0AH,15H,04H,04H,04H,04H,00H ;"↑"代码=06H
DB 17H,15H,15H,15H,15H,15H,17H,00H ;"10"代码=07H
```

自定义字符显示演示程序段

```

LCALL    CG_WRITE          ; 调建立自定义字符子程序
MOV      COM,#80H         ; 设置DDRAM 地址
LCALL    PR1
MOV      DPTR,#TABDY      ; 设置字表首地址
MOV      R2,#18           ; 循环量设置
MOV      R3,#00H
LOOP1:   MOV      A,R3
         MOVC     A,@A+DPTR ; 取字符代码
         MOV      DAT,A
         LCALL    PR2       ; 写数据
         INC      R3
         DJNZ     R2,LOOP1
         MOV      COM,#0C0H ; 设置DDRAM 地址
         LCALL    PR1
         MOV      R2,#18   ; 循环量设置
LOOP2:   MOV      A,R3
         MOVC     A,@A+DPTR ; 取字符代码
         MOV      DAT,A
         LCALL    PR2       ; 写数据
         INC      R3
         DJNZ     R2,LOOP2
         SJMP     $

TABDY:   DB 4DH,44H,4CH,53H,34H,30H,32H,36H,36H
         DB 20H,03H,32H,35H,35H,2EH,30H,30H,04H
         DB 31H,39H,39H,37H,00H,37H,01H,31H,02H
         DB 20H,54H,3DH,33H,35H,05H,06H,20H,07H

```

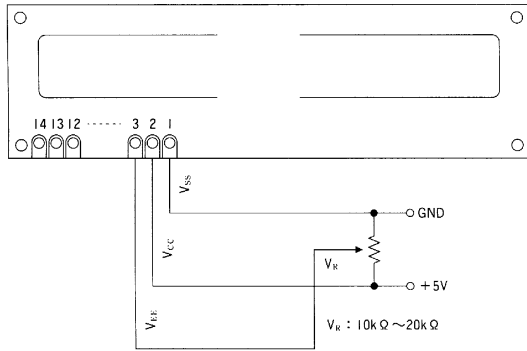
附录一：HD44780的内部字符集

Lower 4 Bits	Upper 4 Bits	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000	CG RAM (1)			0	1	P	^	P				-	夕	...	o	p	
xxxx0001	(2)		!	1	0	2	3	4			=	7	8	9	...	q	
xxxx0010	(3)		"	2	R	b	r				[	イ	ツ	×	β	θ	
xxxx0011	(4)		#	3	C	S	c	s			]	ウ	テ	モ	ε	ω	
xxxx0100	(5)		\$	4	D	T	d	t			\	エ	ト	ホ	μ	∞	
xxxx0101	(6)		%	5	E	U	e	u			·	オ	ナ	1	6	Ü	
xxxx0110	(7)		&	6	F	V	f	v			ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ	
xxxx0111	(8)		'	7	G	W	g	w			ア	キ	ヌ	ラ	g	π	
xxxx1000	(1)		(	8	H	X	h	x			イ	ク	ネ	リ	r	∞	
xxxx1001	(2)		)	9	I	Y	i	y			ウ	ケ	ル		·	ü	
xxxx1010	(3)		*	=	J	Z	j	z			エ	コ	ン	レ	j	π	
xxxx1011	(4)		+	;	K	C	k	c			オ	サ	ヒ	ロ	*	π	
xxxx1100	(5)		,	<	L	¥	l	!			カ	シ	フ	ワ	φ	π	
xxxx1101	(6)		-	=	M	I	m	.)			ユ	ス	ン	コ	π	÷	
xxxx1110	(7)		.	>	N	^	n	+			ヨ	セ	ホ	...	ñ		
xxxx1111	(8)		/	?	0	_	o	+			ッ	ソ	マ	...	õ	||||	

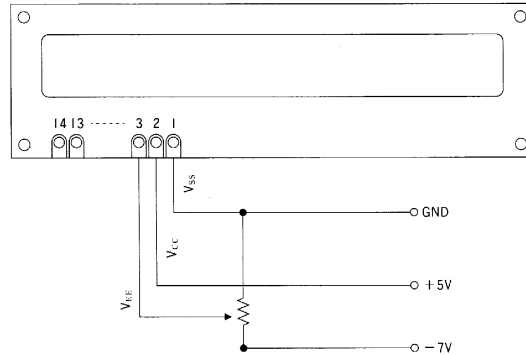
Note: The user can specify any pattern for character-generator RAM.

附录二：MDLS系列产品供电电路

Normal Temperature Type

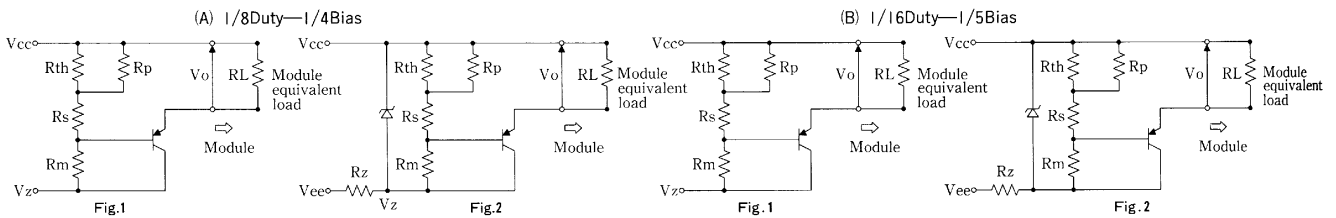


Extended Temperature Type



※NOTE: If V_{BE} vary from recommended value, you cannot get proper contrast or viewing angle.

●Examples of Temperature Compensation Circuits for Extended Temp Type. (Only for reference)



Thermistor: $R_{th}(25^{\circ}\text{C})=15[\text{k-ohm}]$, $B=4200[\text{K}]$
 Resistors: $R_p=30[\text{k-ohm}]$, $R_s=6.8[\text{k-ohm}]$, $R_m=3.3[\text{k-ohm}]$
 Transistor: PNP Type
 $V_{cc} = +5\text{V}$, $V_{ss} = 0\text{V}$ (Logic Supply)
 $V_z = -8[\text{V}]$ (-7.8 to -8.2[V])
 $V_{ee} < V_z[\text{V}]$, $R_z = (V_z - V_{ee})/5[\text{k-ohm}]$

Thermistor: $R_{th}(25^{\circ}\text{C}) = 15[\text{k-ohm}]$, $B=4200[\text{K}]$
 Resistors: $R_p=510[\text{k-ohm}]$, $R_s=8.2[\text{k-ohm}]$, $R_m=3.9[\text{k-ohm}]$
 Transistor: PNP Type
 $V_{cc} = +5\text{V}$, $V_{ss} = 0\text{V}$ (Logic Supply)
 $V_z = -11[\text{V}]$ (-10.725 to -11.275[V])
 $V_{ee} < V_z[\text{V}]$, $R_z = (V_z - V_{ee})/5[\text{k-ohm}]$

附录三：北京精电蓬远显示技术有限公司维修服务规范

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

修订日期：2001年7月

附录四：内藏 HD44780 及其兼容控制驱动器点阵字符式液晶显示模块目录（尺寸图详见精电蓬远公司《产品目录》）

VP 系列点阵字符液晶显示模块

尺寸单位：mm

字符数	型号	字符尺寸 W×H	可视区尺寸 W×H	模块尺寸 W×H	常温型				宽温型			V ₀ *	
					普通型	LED03	LED04	HT	HT-LED03	HT-LED04	外部	无需 V ₀ 带温补	内部
16×4	VPC16465-	2.95×4.75	61.8×25.2	87.0×60.0	√	√	√	√	√	√	√		
16×4	VPC16465-C-	2.95×4.75	61.8×25.2	87.0×60.0	√	√						√	
16×4	VPC16465-SC-	2.95×4.75	61.8×25.2	87.0×60.0				√	√	√			√
20×4	VPC20464	2.90×4.70	76.0×25.20	98.0×60.0	√	√	√	√	√	√	√		
20×4	VPC20464-C-	2.90×4.70	76.0×25.20	98.0×60.0	√	√	√					√	
20×4	VPC20464-SC-	2.90×4.70	76.0×25.20	98.0×60.0				√	√	√			√
20×4	VPC20468	4.84×9.22	123.0×42.5	146.0×62.5	√	√	√	√	√	√	√		
20×4	VPC20468-C-	4.84×9.22	123.0×42.5	146.0×62.5	√	√	√					√	
20×4	VPC20468-SC-	4.84×9.22	123.0×42.5	146.0×62.5				√	√	√			√

注：* 在 V₀ 项中：“外部”——表示 V₀ 需要由外部提供；

“无需 V₀ 带温补”——表示 V₀ 需要由外部提供，模块上有温度补偿电路，可供手动调节；

QH 系列点阵字符液晶显示模块

尺寸单位：mm

型号	点阵数	字符尺寸 (W×H)	视屏尺寸 (W×H)	模块尺寸 (W×H)	内藏控制器	规格	
						-LED04	-EHT-LED04
QH 16268C	16×2	4.84×9.22	99.0×23.0	122.0×44.0	HD44780 或与其兼容的控制器		√
QH 16465	16×4	2.95×4.75	61.8×25.2	87.0×60.0	HD44780 或与其兼容的控制器	√	

MDLS 系列点阵字符液晶显示模块

尺寸单位: mm

字符数	型号	字符尺寸 W×H	可视区尺寸 W×H	模块尺寸 W×H	背光类型					背光 电流 mA
					LED 背光				EL	
					01	02	03	04		
8×1	MDL(S)-81809	6.45×10.75	61.0×15.8	84.0×44.0	√			√		90
8×2	MDL(S)-82603	2.10×3.39	26.5×12.2	33.7×44.4						
12×4	MDL(S)-12433P	2.05×3.55	41.0×19.1	48.0×44.0						
16×1	MDL(S)-16119	3.15×8.70	64.5×13.8	80.0×36.0	√			√	√	100
16×1	MDL(S)-16163	1.85×3.15	36.0×10.0	53.0×20.0	√					
16×1	MDL(S)-16165	2.65×5.50	52.0×11.0	68.0×34.0				√		
16×1	MDL(S)-16166	3.15×6.30	64.5×13.8	80.0×36.0	√			√	√	100
16×1	MDL(S)-16168	4.84×9.22	99.0×13.0	122.0×33.0		√	√	√		160
16×1	MDL(S)-161612	5.90×12.70	119.4×18.7	154.4×43.5			√	√		170
16×1	MDL(S)-161615	6.00×14.54	120.0×23.0	151.0×40.0		√	√			
16×1	MDL(S)-161615B	5.50×14.54	108.0×17.5	131.0×36.0						
16×2	MDL(S)-16263	1.85×3.15	36.0×10.0	53.0×20.0	√					
16×2	MDL(S)-16264	2.54×4.07	48.6×12.0	65.5×36.7	√			√		70
16×2	MDL(S)-16265	2.95×5.55	61.0×15.8	84.0×44.0	√	√		√	√	90
16×2	MDL(S)-16265-LED01	2.95×5.55	61.0×15.8	84.0×44.0	√				√	
16×2	MDL(S)-16265B	2.95×5.55	61.0×15.8	80.0×36.0	√	√		√	√	90
16×2	MDL(S)-16265BHD	2.95×5.55	61.0×15.8	80.0×36.0	√					
16×2	MDL(S)-16265BLP-LED01	2.95×5.55	61.0×15.8	80.0×36.0	√					
16×2	MDL(S)-16265BVK-LED01	2.95×5.55	61.0×15.8	80.0×36.0	√					
16×2	MDL(S)-16265C	2.95×5.55	61.0×15.8	72.0×36.0	√	√		√	√	90
16×2	MDL(S)-16265LP-LED01	2.95×5.55	61.0×15.8	84.0×44.0	√				√	
16×2	MDL(S)-16265 ² C	2.95×5.55	61.0×15.8	84.0×44.0	√			√	√	
16×2	MDL(S)-16265P	2.95×5.55	61.0×15.8	67.0×24.8						
16×2	MDL(S)-16265XLV	2.95×5.55	61.0×15.8	84.0×44.0	√	√	√	√		90
16×2	MDL(S)-162D65	3.15×5.75	63.5×15.8	85.0×36.0	√	√		√		80
16×2	MDL(S)-162S65	2.95×5.55	61.0×15.8	85.0×32.6	√	√		√	√	90
16×2	MDL(S)-U16265	2.95×5.45	61.0×15.8	73.0×39.0	√					
16×2	MDL(S)-16268	5.40×7.60	113.0×23.0	160.0×52.0		√	√	√	√	240
16×2	MDL(S)-16268B	4.84×9.22	99.0×23.0	122.0×43.0			√	√		210
16×2	MDL(S)-16268C	4.84×9.22	99.0×23.0	122.0×44.0		√	√	√		210
16×2	MDL(S)-16268D	4.84×9.66	99.0×24.0	122.0×44.0		√	√	√		
16×4	MDL(S)-16465	2.95×4.75	61.8×25.2	87.0×60.0		√	√	√		120
20×1	MDL(S)-201615	6.00×14.54	149.0×23.0	180.0×40.0		√	√			
20×1	MDL(S)-20188	4.84×9.22	123.0×13.0	146.0×33.0			√	√		180

字符数	型号	字符尺寸 W×H	可视区尺寸 W×H	模块尺寸 W×H	背光类型					背光电流 mA
					LED 背光				EL	
					01	02	03	04		
20×1	MDL(S)-20189	6.70×11.50	154.0×15.3	182.0×33.5		√	√	√	√	340
20×1	MDL(S)-201812	5.90×12.70	147.0×18.7	182.0×43.5			√	√		220
20×2	MDL(S)-20263	1.85×3.15	46.0×10.0	65.0×20.0	√					
20×2	MDL(S)-20265	3.20×5.55	83.0×18.6	116.0×37.0		√	√	√		180
20×2	MDL(S)-20268	4.84×9.22	123.0×23.0	146.0×43.0			√	√		270
20×2	MDL(S)-20269	5.92×9.52	149.0×23.0	180.0×40.0			√	√		315
20×2	MDL(S)-202612	5.90×12.70	147.0×35.2	182.0×60.0			√	√		420
20×4	MDL(S)-20433	1.85×3.15	46.0×18.4	65.0×28.4				√		120
20×4	MDL(S)-20464	2.90×4.70	76.0×25.2	98.0×60.0		√	√	√	√	240
20×4	MDL(S)-20464B	2.30×4.03	60.0×22.0	77.0×47.0		√	√	√		135
20×4	MDL(S)-20468	4.84×9.22	123.0×42.5	146.0×62.5			√	√		540
20×4	MDL(S)-204612	5.90×12.70	147.0×65.4	182.0×90.0			√			
24×1	MDL(S)-24119	3.15×8.70	98.0×13.8	126.0×36.0		√	√	√	√	150
24×1	MDL(S)-24166	3.15×6.30	98.0×13.8	126.0×36.0		√	√	√	√	150
24×2	MDL(S)-24265	3.15×5.15	93.5×15.8	118.0×36.0		√	√	√	√	140
24×2	MDL(S)-24265-LED04(14)	3.15×5.15	93.5×15.8	118.0×36.0				√		140
24×2	MDL(S)-24265-LED04(16)	3.15×5.15	93.5×15.8	118.0×36.0				√		140
24×2	MDL(S)-24265A	3.15×5.15	93.5×15.8	118.0×36.0				√		140
24×2	MDL(S)-24265A-LED04(16)	3.15×5.15	93.5×15.8	118.0×36.0				√		140
24×2	MDL(S)-24265B	2.76×5.08	80.0×15.0	96.0×34.0				√		
24×2	MDL(S)-24269	5.40×8.70	159.3×23.0	190.0×42.0			√	√		330
40×2	MDL(S)-40263	1.85×3.15	89.0×10.0	108.0×20.0						
40×2	MDL(S)-40266	3.15×5.50	154.0×15.8	182.0×33.5		√	√	√		340
40×2	MDL(S)-AS40266	3.20×5.55	156.0×17.0	182.0×33.5						
40×2	MDL(S)-402614	5.20×14.51	245.0×38.0	285.0×56.0				√		800
40×4	MDL(S)-40466	3.15×5.50	154.4×27.6	196.0×56.0				√		360
40×4	MDL(S)-40466A	3.45×5.98	167.0×33.0	196.0×56.0				√		360
40×4	MDL(S)-404610	5.00×10.44	253.7×56.6	288.3×77.5			√			
40×4	MDL(S)-404610N	5.00×10.44	253.7×56.6	288.3×77.5			√			

注：精电字符模块均内藏控制器（HD44780 或者与其兼容的控制器），均可选带背光型（LED 型，EL 型）及宽温型（-20℃～70℃）和特宽温型（-30℃～80℃）。

地址: 北京市海淀区清华大学科技园华业大厦 3 区 2 层

邮编: 100084

开户名: 北京精电蓬远显示技术有限公司

开户行: 北京建行清华园分理处

账号: 6510005092610025020

税号: 110108801145824

电话: 010-62780866

传真: 010-62771832

联系人: 王学恩 马迎春

模块维修部联系人: 王雨生

网址: <http://www.vp-display.com>

E-mail: support@vp-display.com