

LCD12864 模块简要说明

一、LCD12864 模块的 20 个引脚定义如下:

管脚号	管脚名称	电平	管脚功能描述
1	VSS	0V	电源地
2	VCC	3.0+5V	电源正
3	VO	-	对比度(亮度)调整
4	RS (CS)	H/L	RS=“H”,表示DB7——DB0为显示数据 RS=“L”,表示DB7——DB0为显示指令数据
5	R/W (SID)	H/L	R/W=“H”,E=“H”,数据被读到DB7——DB0 R/W=“L”,E=“H→L”,DB7——DB0的数据被写到IR或DR
6	E (SCLK)	H/L	使能信号
7	DB0	H/L	三态数据线
8	DB1	H/L	三态数据线
9	DB2	H/L	三态数据线
10	DB3	H/L	三态数据线
11	DB4	H/L	三态数据线
12	DB5	H/L	三态数据线
13	DB6	H/L	三态数据线
14	DB7	H/L	三态数据线
15	PSB	H/L	H: 8位或4位并口方式, L: 串口方式(见注释1)
16	NC	-	空脚
17	/RESET	H/L	复位端, 低电平有效(见注释2)
18	VOOUT	-	LCD驱动电压输出端
19	A	VDD	背光源正端(+5V)(见注释3)
20	K	VSS	背光源负端(见注释3)

二、控制器接口信号说明:

1、RS, R/W 的配合选择决定控制的 4 种模式

RS	R/W	功能说明
L	L	写指令到指令暂存器 (IR)
L	H	读忙标志位 (BF) 及地址计数器 (AC) 的状态
H	L	写数据到数据暂存器 (DR)
H	H	读出暂存器 (DR) 中的数据

2、E 信号

E 状态	执行动作	结果
H→L	I/O→DR	配合 W 写数据或指令
H	DR→I/O	配合 R 读数据或指令
L/L→H	无动作	

三、LCD12864 RAM/ROM

*** 忙标志: BF** BF 标志提供内部工作情况, BF=1 表示模块在进行内部操作, 此时模块不接受外部指令和数据。BF=0 时, 模块为准备状态, 随时可接受外部指令和数据。可将 BF 读到 DB7 总线, 从而检验模块之工作状态。

*** 字型产生 ROM (CGROM):** 字型产生 ROM (CGROM) 提供 8192 个触发器用于模块屏幕显示开和关的控制, DFF=1 为开显示, DDF=0 为关显示。

*** 显示数据 RAM (DDRAM):** 模块内部显示数据 RAM 提供 64*2 个位元组的空间, 最多可控制 4 行 16 字 (64 个字) 的中文字型显示, 当写入显示数据 RAM 时, 可分别显示 CGROM 与 CCROM 的字型; 此模块可显示三种字型, 分别是半角英数字型 (16*8)、CGRAM 字型及 CGROM 的中文字型, 三种字型的选择, 由在 DDRAM 中写入的编码选择, 在 0000H-0006H 的编码中 (其代码分别是 0000、0002、0004、0006 共 4 个) 将选择 CGRAM 的自定义字型, 02H-7FH 的编码中将选择半角英数字的字型, 至于 A1 以上的编码将自动的结合下一个位元组, 组成两个位元组的编码形成中文字型的编码 BIG5 (A140-D75F), GB (A1A0-F7FFH)。

*** 字型产生 RAM (CGRAM):** 字型产生 RAM 提供图象定义 (造字) 功能, 可以提供四组 16*16 点的自定义图象空间, 使用者可以将内部字型没有提供的图象字型自行定义到 CGRAM 中, 便可和 CGROM 中的定义一样地通过 DDRAM 显示在屏幕中。

*** 地址计数器 AC:** 地址计数器是用来贮存 DDRAM/CGRAM 之一的地址, 字可由设定指令暂存器来改变, 之后只要读取或是写入 DDRAM/CGRAM 的值时, 地址计数器的值就会自动加一, 当 RS 为“0”时, 而 R/W 为“1”时, 地址计数器的值会被读取到 DB6-DB0 中。

*** 光标/闪烁控制电路:** 此模块提供硬体光标有闪烁控制电路, 由地址计数器的值来指定 DDRAM 中的光标或闪烁位置。

四、指令说明

模块控制芯片提供两套控制命令，基本指令和扩充指令

表 1 (RE=0; 基本指令)

指令功能	指令码										功能	
	RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
清除显示	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	将 DDRAM 填满“20H”，并且设定 DDRAM 的地址计数器 (AC) 到“00H”
地址归位	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	设定 DDRAM 的地址计数器 (AC) 到“00H”，并且将游标移到开头原点位置，这个指令不改变 DDRAM 的内容
显示状态开/关	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B		D=1: 整体显示 ON C=1: 游标 ON B=1: 游标位置反白允许
进入点设定	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S		设定在数据的读取与写入时，设定游标的移动方向及指定显示的移位
游标/显示移位控制	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X		设定游标的移动与显示的移位控制位；这个指令不改变 DDRAM 的内容
功能设定	0	0	0	0	1	DL	X	RE	X	X		DL=0/1: 4/8 位数据 RE=1: 扩充指令操作 RE=0: 基本指令操作
设 CGRAM 地址	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0		设定 CGRAM 地址
设 DDRAM 地址	0	0	1	0	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0		设定 DDRAM 地址 (显示位址) 第一行: 80H-87H 第二行: 90H-97H
读忙标志位/地址	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0		读取忙标志 (BF) 可以确认内部动作是否完成，同时可以读出地址计数器 (AC) 的值
写数据到 RAM	1	0	数据									将数据 D7-D0 写入到内部 RAM (DDRAM/CGRAM/IRAM/GRAM)
读出 RAM 的值	1	1	数据									从内部 RAM 读取数据 D7-D0 (DDRAM/CGRAM/IRAM/GRAM)

表 2 (RE=1: 扩充指令)

指令功能	指令码										功能	
	RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	DO		
待命模式	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	进入待命模式, 执行其他指令都终止
卷动地址开关开启	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	SR	SR=1: 允许输入垂直卷动地址 SR=0: 允许输入 IRAM 和 CGRAM 地址
反白选择	0	0	0	0	0	0	0	0	1	R1	RO	选择两行中的任一行作反白显示, 并可决定反白与否。初始 R1RO=00, 第一次设定为反白显示, 再次设定变回正常
睡眠模式	0	0	0	0	0	0	0	1	SL	X	X	SL=0: 进入睡眠模式 SL=1: 退出睡眠模式
扩充功能设定	0	0	0	0	1	CL	X	RE	X	X	X	CL=0/1: 4/8 位数据 RE=1: 扩充指令操作 RE=0: 基本指令操作
设定绘图 RAM 地址	0	0	1	0 AC6	0 AC5	0 AC4	AC3 AC3	AC2 AC2	AC1 AC1	AC0 AC0		设定绘图 RAM 先设定垂直(列)地址 AC6...AC0 再设定水平(行)地址 AC3...AC0 将以上 16 位地址连写入即可

注: LCD 模块在接受指令前, 微处理器必需先确认其内部处于非忙碌状态, 即读取 BF 标志时, BF 需为零, 方可接受新的指令; 如果在送出一个指令前并不检查 BF 标志, 那么在前一个指令和这个指令中间必须延长一段较长的时间, 即是等待前一个指令确实执行完成。

五、应用举例

1、字符显示: 带中文字库的 128*60-0402B 每屏可显示 4 行 8 列共 32 个 16*16 点阵的汉字, 每个显示 RAM 可显示 1 个中文字符或 2 个 16*8 点阵全高 ASCII 码字符, 即每屏最多可实现 32 个中文字符或 64 个 ASCII 码字符的显示。带中文字库的 128*64-0402B 内部提供 128*2 字节的字符显示 RAM 缓冲区 (DDRAM)。字符显示是通过将字符显示编码写入该字符显示 RAM 实现的。根据写入内容的不同, 可分别在液晶屏上显示 CGROM (中文字库)、HCGROM (ASCII 码字库) 及 CGRAM (自定义字型) 的内容。三种不同字符/字型的选择编码范围为: 0000-0006H (其代码分别是 0000、0002、0004、0006 共 4 个) 显示自定义字形, 02H-7FH 显示半宽 ASCII 码字符, A1A0H-F7FFH 显示 8192 种 GB2312 中文字库字形。字符显示 RAM 在液晶模块中的地址 80H-9FH。字符显示的 RAM 的地址与 32 个字符显示区域有着——对应的关系, 其对应关系如下表所示: |

80H	81H	82H	83H	84H	85H	86H	87H
90H	91H	92H	93H	94H	95H	96H	97H
88H	89H	8AH	8BH	8CH	8DH	8EH	8FH
98H	99H	9AH	9BH	9CH	9DH	9EH	9FH

2、图形显示

先设垂直地址再设水平地址 (连续写入两个字节的资料来完成垂直与水平的坐标地址)

垂直地址范围 AC5...AC0

水平地址范围 AC3...AC0

绘图 RAM 的地址计数器 (AC) 只会对水平地址 (X 轴) 自动加一, 当水平地址=0FH 时会重新设为 00H 但并不会对垂直地址做进位自动加一, 故当连续写入多笔资料时, 程序需自行判断垂直地址是否需重新设定. GDRAM 的坐标地址与资料排列序如下图:

3、应用说明

用带中文字库的 128*64 显示模块时应注意以下几点:

a 欲在某一个位置显示中文字符时, 应先设定显示字符代位置, 即先设定显示地址, 再写入中文字符编码。

b 显示 ASCII 字符过程与显示中文字符过程相同。不过在显示连续字符时, 只须设定一次显示地址, 邮模块自动对地址加 1 指向下一个字符位置, 否则, 显示的字符中将会有有一个空 ASCII 字符位置。

c 当字符编码为 2 字节时, 应先写入高位字节, 再写入低位字节。

d 模块在接收指令前, 向处理器必须先确认模块内部处于非忙状态, 即读取 BF 标志时 BF 需为“0”, 方可接受新的指令。如果在送出一个指令前不检查 BF 标志, 则在前一个指令和这个指令中间必须延迟一段较长的时间, 即等待前一个指令确定执行完成。指令执行的时间请参考指令表中的指令执行时间说明。

e “RE” 为基本指令集与扩充指令集的选择控制位。当变更“RE”后, 以后的指令集将维持在最后的状态, 除非再次变更“RE”位, 否则使用相同指令集时, 无需每次均重设“RE”位。