

字符型液晶显示器在微机保护装置中的应用

廖泽友 许昌继电器研究所(461000)

1 概述:

本文介绍了一种字符型液晶显示器在微机线路保护装置的应用方法。该方法已经成功地应用在 WXH-15x 微机线路保护装置中。

2 字符型液晶显示器简介

字符型液晶显示器(LCD)是用 5×7 点阵图形(特殊情况也可以是 5×8 点阵图形)来显示字符的。被显示的每个字符都有一个代码(用十六进制表示,如41H表示这符“A”)。显示时LCD从CPU得到此代码,并把它存贮到LCD内部的显示数据RAM中。LCD的字符发生器(即字符库ROM)将根据此代码产生对应字符的 5×7 点阵图形。然后,根据CPU通过总线送过来的显示位置地址,LCD将该 5×7 点阵图形显示出来。LCD的功能方块图见图1。方块图中各方块的功能介绍如下:

2.1 寄存器

LCD有两个8位寄存器:指令寄存器和数据寄存器。指令寄存器用于寄存对LCD操作的指令码(如清除显示,光标移位等操作指令)。另外,也可寄存地址。指令寄存器只能由CPU写进信息。数据寄存器在LCD与CPU交换信息时,用来寄存数据。当从字符库ROM中读取数据时,数据也寄存在数据寄存器中。

2.2 忙信号标志(BF)

当BF置1时,LCD正在进行内部操作,不会接受任何命令。BF的状态由数据线 D_7 输出。当BF为0时,LCD才会执行下一个命令。

2.3 地址计数器(AC)

字符在LCD上显示的位置是由地址计数器(AC)的当前值决定的。如果为使字符显示在某个特定位置,通常由CPU通过总线将地址数据送入AC中,然后,再向LCD送字符代码。每个字符代码送入后,LCD将自动将显示位置(即AC中的地址数据)加1或减1。

2.4 显示字符代码RAM

该RAM用于存放显示字符的代码,总共能够存贮多至80个的8位字符代码。CPU输入的字符代码,通过总线,由LCD先送数据寄存器,最后转存至此RAM。该RAM区的地址与显示位置是一一对应的。这就是说,将某个字符显示在某个位置,必须将字符代码寄存在该RAM所对应的存贮单元中。

2.5 字符库ROM

LCD的字符库ROM中固化有160个不同的字符代码所表示的 5×7 点阵字符图形。主要包括英文字母和计算机常用的其它字符。这样,用户要显示某一个字符,只要输入字符代码给

此转换器将从字符库中读出的 8 位并行数据转换成串行数据,以供驱动器使用。

3 字符型 LCD 的硬件接口

在 WXH-15 型微机保护装置中成功的应用了字符型 LCD。该装置中 LCD 的硬件接口电路见图 2。LCD 的引线功能如下:

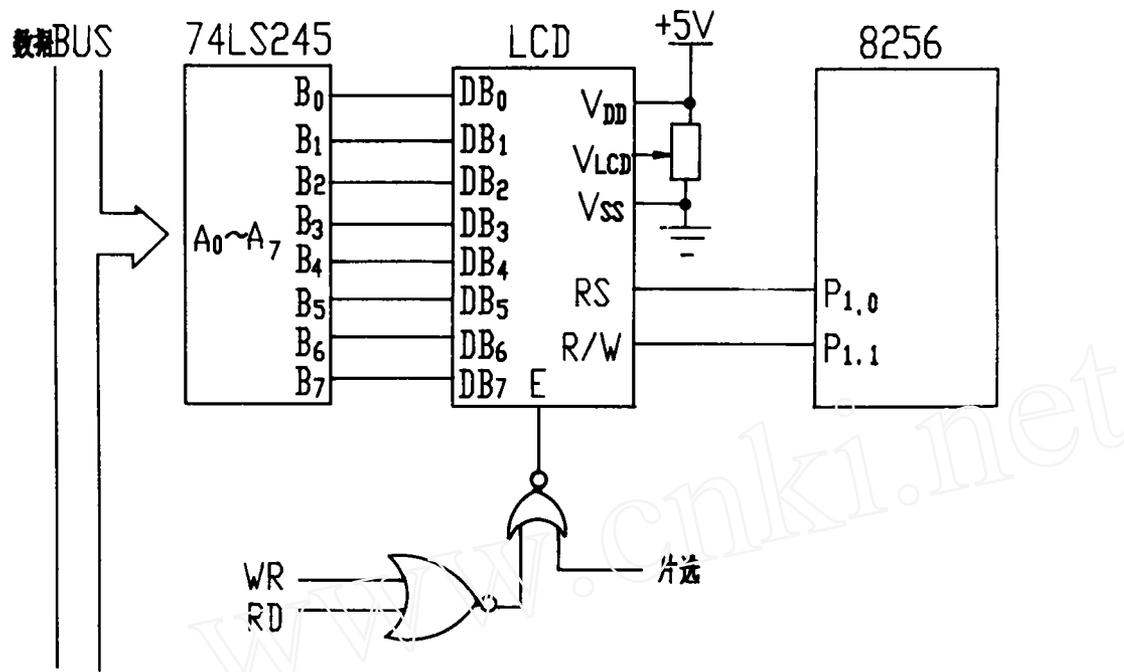


图 2 液晶显示器(LCD)的接口电路

V_{SS} :LCD 的地线。

V_{DD} :LCD 的电源线。

V_{LCD} :LCD 的液晶驱动电压,该脚的电压大小可调节显示字符的亮度。因此,在 +5V 与地之间并一可调电位器,将可调端的输出电压输入到该脚。

$DB_0 \sim DB_7$:LCD 的数据总线。本接口电路设计用 74LS245 芯片与之接口,再接至保护装置单片机系统中的数据总线上。74LS245 芯片的作用主要是隔离和驱动。

R/W:LCD 的读写操作信号

RS:LCD 内部寄存器的选择。RS="1"时,选数据寄存器,RS="0"时,选指令寄存器。LCD 的寄存器选择及相应的读写操作功能详见表 1

表 1 LCD 寄存器的功能选择

RS	R/W	操作
0	0	指令寄存器的写入
0	1	读忙标志(BF)和地址计数器(AC)
1	0	数据寄存器的写入
1	1	数据寄存器的读出

E:LCD 读写操作的触发使能脚。LCD 的读写操作不仅受 RS 和 R/W 脚的控制还受该脚

的控制,只有在 RS、R/W 脚电平有效且接受到 E 脚的下降沿触发信号,对 LCD 的读写操作才有效。这是 LCD 与一般外围接口芯片的主要区别。这也是 LCD 接口电路中所应特别重视的部分。因此,WXH-15 微机保护装置的 LCD 接口电路中,将 RS 和 R/W 脚接至 8256 I/O 芯片的 I/O 口线上,将 E 脚通过或非门电路分别接入 LCD 的片选线及读、写信号。通过这种接线来实现对 LCD 的读写操作接口,实践证明,这样的接线也给 LCD 的传送数据的编程带来方便。

4 字符型 LCD 的软件编程

这里仅介绍 WXH-15 微机保护装置中 LCD 的初始化。字符型 LCD 本身具有内部复位电路,可进行上电复位,但考虑到应用需要,最好在软件中具有 LCD 的初始化程序。WXH-15 微机保护装置中 LCD 的初始化软件步骤主要分如下几步。

(1)上电时延时等待 $\geq 30\text{ms}$ 即可。

(2)LCD 的功能设置。将 LCD 送“功能设置”的指令。这一步包括指定 LCD 的数据长度,单或双行显示功能,以及字符的点阵图形方式。

(3)打开 LCD 的显示开关位。LCD 中有受软件指令控制的显示开关包括显示、光标的控制。

(4)LCD 的显示方式设置。这包括有设置地址计数器是增加或减小方式,及显示的移位功能。

(5)LCD 清除显示及光标复位。

另外,要注意的是 LCD 在显示字符或命令操作过程中,LCD 内部需要进行较为复杂的操作。因此,CPU 的执行速度比 LCD 快,CPU 每向 LCD 传送一条指令或字符代码前需要先查 LCD 的忙标志位。只有查到 LCD 内部操作已结束,忙标志(BF)为 0 时,才送下一条指令或字符代码。LCD 的传送字符代码或指令的过程,(在图 2 的接口电路的情况下)基本上与打印机处理方式一样,所以,本文不再赘述了。

参考文献

- 1 陈粤初等. 单片机应用系统设计与实践北京航空航天大学出版社,1991 年
- 2 WXH-15x 微机线路保护装置产品说明书. 许继电气股份有限公司,1994 年

(上接 77 页)

参考文献

- 1 陆俭国. 量度继电器的可靠性特征量及可靠性指标体系. 继电器,1992. 3
- 2 韩天行等. 量度继电器可靠性指标体系. 继电器,1994. 3
- 3 陆俭国等. 量度继电器可靠性试验及抽样方案研究. 继电器,1994. 4
- 4 陆俭国. 电工产品可靠性,北京:机械工业出版社,1991