

文章编号:1007-2780(2010)02-0268-05

光治疗仪液晶显示模块的设计和控制

张 磊,丁金华

(大连工业大学 机械工程与自动化学院, 辽宁 大连 116034, E-mail: leo200117@163.com)

摘 要: 根据工业应用的要求,结合 Silicon 的微控制器 C8051F310,介绍了一种应用于光治疗仪的定制式液晶模块 VT066 的设计及驱动控制,详细阐述了显示系统的硬件构成和软件设计,给出了硬件接口框图和软件流程图。该液晶显示模块具有性能稳定、界面友好、显示内容丰富且占用 I/O 口较少等优点。

关 键 词: C8051F310;段式液晶;VT066;光治疗仪

中图分类号: TN141.9 **文献标识码:** A

Design and Control of LCM in Super Lizer

ZHANG Lei, DING Jin-hua

(Dalian Polytechnic University School of Mechanical Engineering and Automation,
Dalian 116034, China, E-mail: leo200117@163.com)

Abstract: According to the requirements of industrial applications, and combined with Silicon microcontroller C8051F310, the design and driving control of a customize Struts LCD module VT066 as output display of Super Lizer is introduced. The hardware configuration and software design process of the display system are described in detail with the hardware interface block diagram and software flow chart being presented. This LCD module has advantages of stable property, friendly interface, many of show contents and occupies less I/O sources.

Key words: C8051F310;struts LCD;VT066;super lizer

1 引 言

在现代电子设计中,液晶显示模块应用得越来越多。液晶显示模块是一种集成度较高的显示组件,它将液晶显示器件、控制器、PCB 电路板、背光源和外部连接端口等组装在一起,可以方便地用于各种显示场合^[1]。段式液晶只能显示数字和部分字母,如果要显示字符、汉字和其他符号,就需要从厂家定做,将所要显示的字符、汉字和其他符号固化在指定的位置。本文中的光治疗仪所采用的段式液晶 VT066 就是这种定制式的液晶模块。虽然液晶屏比较特殊,但是,对应内置控制

芯片的液晶显示模块,只需把控制电路信号分清,就可以方便地使用^[2]。

光治疗仪是根据正常组织与病变组织对一定波段的光能量的照射具有不同选择性吸收的特性而制造的,它能在较短的时间内促使病变组织蛋白质固化,并产生一系列良性反应,促使新的鳞状上皮细胞生成,恢复创面,从而达到治愈目的。液晶模块的作用是显示光枪的输出功率和治疗时间。采用液晶模块作为显示界面的光治疗仪是第二代产品。第一代产品采用数码管来显示治疗的时间和光枪输出功率的大小,其缺点是对治疗模式和其他操作没有直观的显示,只是通过几个发

收稿日期:2009-09-04;修订日期:2009-10-23

作者简介:张磊(1981—),男,辽宁辽阳人,硕士研究生,研究方向为嵌入式控制系统设计和仪器仪表设计。

光二极管的明暗来区分,所以使用起来往往需要使用者拿着说明书对照操作,才能避免选择错误,很不方便。

本文在第一代治疗仪的基础上,采用定制的段码式液晶模块取代码管作为显示输出,不仅能够显示数字还可以通过定制显示汉字和图形,使操作者操作起来非常直观且使用方便。

2 段式液晶显示模块 VT066

液晶显示模块 VT066 主要由段式液晶显示屏、2 个 HT1621 驱动芯片和外部接口电路构成。下面对它们分别进行介绍。

2.1 液晶显示屏

段式液晶显示器如图 1 所示,图 1(a) 中给出

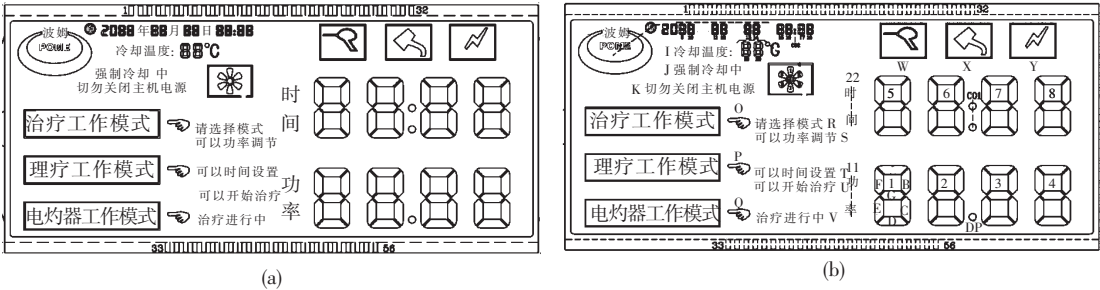


图 1 VT066 液晶显示面板
Fig. 1 VT066 LCD Display panel

的是所有段位全亮时显示的界面,图 1(b)给出的是 VT066 各段码对应的段位说明。图 1 中上方的 1~32 和下面的 33~56 是显示器的输入端接口分别与图 1(b)中的段码一一对应:包括数字和字母,并与 HT1621 控制模块的输出端相连。

2.2 控制器 HT1621

控制器 HT1621^[3]可驱动占空比为 1/2、1/3、1/4,偏置比为 1/2 或 1/3 的 LCD 模块^[4]。芯片内置 32×4 位显示 RAM,用于存储显示数据。图 2 为 RAM 的内部映射图。各段所在的地址如表 1 所示。

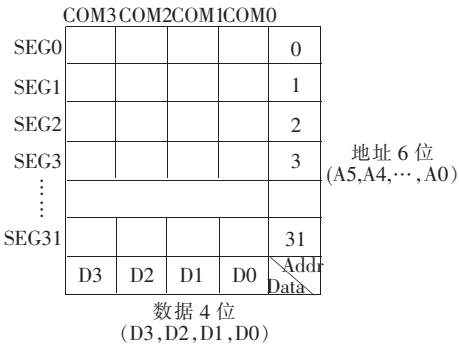


图 2 RAM 映射图
Fig. 2 Picture of RAM map

表 1 VT066 引脚描述

Table 1 Pins of VT066 detail

PIN		COM1	COM2	COM3	COM4	PIN		COM1	COM2	COM3	COM4
1	SEG1	9F	9G	9E	9D	11	SEG11	14F	14G	14E	14D
2	SEG2	9A	9B	9C	H	12	SEG12	14A	14B	14C	
3	SEG3	10F	10G	10E	10D	13	SEG13	15F	15G	15E	15D
4	SEG4	10A	10B	10C		14	SEG14	15A	15B	15C	
5	SEG5	11F	11G	11E	11D	15	SEG15	16F	16G	16E	16D
6	SEG6	11A	11B	11C		16	SEG16	16A	16B	16C	CO2
7	SEG7	12F	12G	12E	12D	17	SEG17	17F	17G	17E	17D
8	SEG8	12A	12B	12C		18	SEG18	17A	17B	17C	
9	SEG9	13F	13G	13E	13D	19	SEG19	18F	18G	18E	18D
10	SEG10	13A	13B	13C		20	SEG20	18A	18B	18C	22

(续表)

PIN		COM1	COM2	COM3	COM4	PIN		COM1	COM2	COM3	COM4
21	SEG21	5F	5G	5E	5D	39	SEG3	R	O	P	Q
22	SEG22	5A	5B	5C	W	40	SEG4	S	T	U	V
23	SEG23	6F	6G	6E	6D	41	SEG5	19F	19G	19E	19D
24	SEG24	6A	6B	6C	CO1	42	SEG6	19A	19B	19C	
25	SEG25	7F	7G	7E	7D	43	SEG7	20F	20G	20E	20D
26	SEG26	7A	7B	7C	X	44	SEG8	20A	20B	20C	11
27	SEG27	8F	8G	8E	8D	45	SEG9	1F	1G	1E	1D
28	SEG28	8A	8B	8C	Y	46	SEG10	1A	1B	1C	
29	COM1	COM1				47	SEG11	2F	2G	2E	2D
30	COM2		COM2			48	SEG12	2A	2B	2C	DP
31	COM3			COM3		49	SEG13	3F	3G	3E	3D
32	COM4				COM4	50	SEG14	3A	3B	3C	
33		COM1				51	SEG15	4F	4G	4E	4D
34			COM2			52	SEG16	4A	4B	4C	
35				COM3		53	SEG17	Z1			
36					COM4	54	SEG18	Z2			
37	SEG1	I	J	K		55	SEG19	Z3			
38	SEG2		L	M	N	56	SEG20	Z4			

2.3 外部接口电路

VT066 液晶上的两个 HT1621 模块共有 9 个引脚与外部连接,其中有 5 个引脚直接与 CPU8051F310 相连,如图 3 所示。1 脚和 2 脚是两个 HT1621 的片选端(CS);3、4、5 脚分别是 RD、WR、DATA,这 3 个脚是共用的,通过两个片选 CS1 和 CS2 来区分它们是为哪个 HT1621 模块服务;6 脚是共用的;7、8 脚是 2 个 HT1621 的电源输入脚。

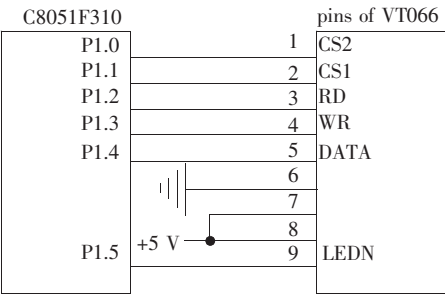


图 3 CPU 与液晶的连接部分简易框图

Fig. 3 Simple diagram of connection of CPU and LCD

2.4 VT066 的控制器 HT1621 的常用指令

HT1621 是典型的段式液晶驱动模块,它有

两种模式:命令模式和数据模式^[5]。这两种指令模式可以配置 HT1621 和传送 LCD 所显示的数据。表 2 和表 3 是数据 and 命令模式类型码表和常用指令表。

表 3 中,a0~a5,d1~d3 分别为 RAM 的地址和数据;100 和 101 为指令模式的识别码。

表 2 HT1621 模式类型码

Table 2 Type code of HT1621 mode

操作	模式	类型码
WRITE	数据	110
READ	数据	101
READ-MODIFY-RITE	数据	101
COMMAND	命令	100

表 3 HT1621 常用指令表

Table 3 Common order of HT1621

名称	指令码	功能
WRITE	101a5a4a3a2a1a0d1d2d3	将数据写入 RAM
LCD ON	100 00000011X	开启 LCD 偏压
SYS EN	100 00000001X	开启系统振荡器
BIAS 1/3	100 0010abX0X	设置偏压
RC 256K	100 000110XX	设置时钟

3 VT066 在光治疗仪中的应用

波姆光治疗仪硬件电路设计采用了模块化设计原则,主要硬件模块包括:按键输入模块、可控硅控制单元、光枪输出控制模块、液晶显示模块、微处理器控制模块等,如图 4 所示。

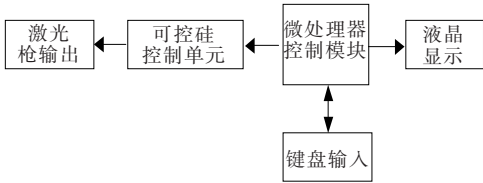


图 4 光治疗仪控制电路框图
Fig. 4 Control circuit of Super Lizer

微处理器控制模块选用的是 Silicon 公司的 C8051F310 单片机。C8051F31x 器件是完全集成的混合信号片上系统型 MCU 芯片,使用 Silicon Labs 的专利 CIP-51 微控制器内核,并与 MCS-51™ 指令集完全兼容,可以使用标准 803x/805x 的汇编器和编译器进行软件开发。CIP-51 内核中 70% 的指令的执行时间为 1 或 2 个系统时钟周期,只有 4 条指令的执行时间大于 4 个系统时钟周期,高效的执行效率使其在现代工业中得到了广泛的应用。

VT066 液晶在治疗系统中主要显示治疗时间、功率的输出和工作状态的选择。治疗时间一般在 0~60 min 之间,超过 60 min 自动停止。特殊情况如理疗时是倒计时 20 min 开始的,当倒计时到 0 时,自动停止治疗。光治疗仪的输出功率

在 0~20 W 之间,可通过按键进行调节,每按一次,要求增减 0.5 W。当电源接通时,分别置 CS1 和 CS2 位高电平,进行液晶的初始化设置,以保证液晶的正常运行。初始化之后,屏幕上只显示波姆的图标和旁边的当前时间。第一次开机时可以通过按键输入选择“可以时间设置”设置当前时间。然后,开启治疗仪控制面板上的电源,此时显示“请选择模式”和“治疗工作模式”,此时它旁边的“手型”标志亮,表示现在是在“治疗工作模式”下进行设置和工作。同时,屏幕右上方的“治疗工作模式”标志 W 位的图标开始闪烁,此时“功率”窗口显示预设的“15.00”即 15 W。“治疗工作模式”下在“可以功率调节时”调节功率。默认状态下治疗时间从零开始,“时间”窗口显示为“00.00”。如果对治疗时间进行预设的话,系统将从预设的时间倒计时开始直到“时间”窗口显示“00.00”工作停止。时间和功率设置完毕显示“可以开始治疗”。此时,操作者再对所设置的时间和功率确定后“治疗进行中”;当选择理疗工作模式时,此时“治疗工作模式”的相关标志位的汉字和图标都不显示,“理疗工作模式”的手型标志和 X 位的理疗图标被选择。理疗的工作功率显示预设的“3.00” W,“时间”窗口显示“20.00”。此时只能调节时间不能调节功率。电灼器工作时,“功率”窗口显示预设的“10.00” W,“时间”窗口显示“OFF”,调节时只调节功率(一般为 10~15 W),开始工作时,“时间”窗口显示“ON”。结束之后再显示“OFF”。程序框图如图 5 所示。

段式液晶集成度高,显示内容丰富,尤其是定

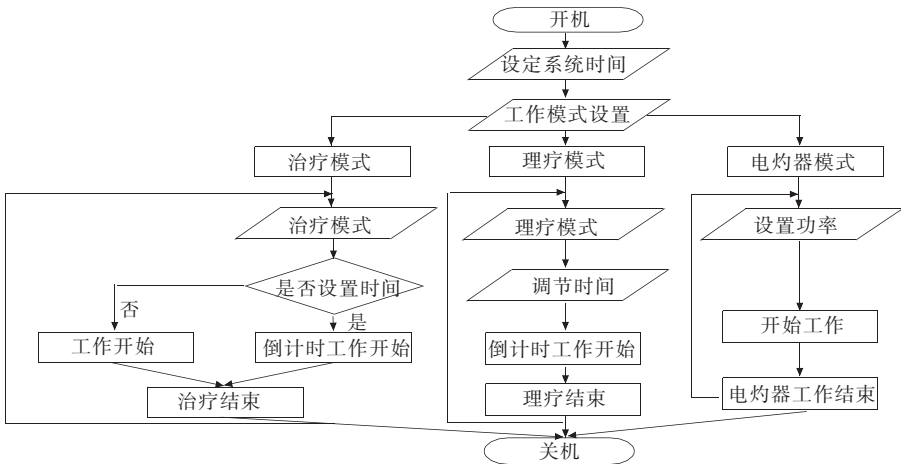


图 5 显示子程序流程图
Fig. 5 Flow chart of display program

制式段式液晶,不仅能显示数字、汉字还能按客户需求显示相应的图形。即使显示再多的内容,其程序设计也非常简单,不像点阵式液晶那样繁琐。这里结合自身设计提出一些在应用定制式段式液晶进行设计时的一些心得体会:

(1)在设计 PCB 时最好在液晶背光管引脚 LEDN 与 CPU 控制引脚之间串联一个可调电阻,调节液晶背光亮度针,对不同环境进行相应调节,即环保又可避免在暗处光线太亮对人眼的刺激。

(2)设计中如果出现相应位置没有按照程序描述那样点亮的话,有可能是引脚地址的问题。如本设计中所用的 VT066 液晶就出现了如此问

题:两块 HT1621 的 COM1~COM4 是公用的,所以在编程时,第二块 HT1621 驱动模块的所有引脚位置都要向前窜 4 位,也就是说第二个的地址是从 33 开始的(见表 1)。

4 结 论

设计了一种用于光治疗仪显示界面的段式液晶显示模块,给出了显示系统的硬件构成和软件设计。相比于第一代的数码管显示的治疗仪,段式液晶的应用使得光治疗仪的操作更加简便、直观,用户通过液晶上显示的工作状态即可很好地使用该治疗仪。

参 考 文 献:

[1] 赵建领. 51 系列单片机开发宝典 [M]. 北京:电子工业出版社,2007.
[2] 李维谔,郭强. 液晶显示应用技术 [M]. 北京:电子工业出版社,2000.
[3] Holtek Semiconductor. HT1621 datasheet[EB/OL]. <http://www.holtek.com.tw/chinese/docum/consumer/1621.htm>,2009-08-24.
[4] 白浩伟,姚卿男,李大斌. 多功能 LCD 驱动器 HT1621 及其应用 [J]. 国外电子元器件,1999,(4):30-33.
[5] 段式液晶显示模块在 UPS 中的应用 [J]. 武汉理工大学学报·信息与管理工程版,2006,4(28):34-37.

《液晶与显示》投稿指南

《液晶与显示》投稿方式为网上投稿。网上投稿便于您随时查询稿件的处理情况,方法为:登录本刊网站 <http://www.yjyxs.com>,进入“作者投稿”栏目,在线注册投稿。注册时“用户名”和“口令”由您设定,登录后按“提示”进行操作即可。稿件请用 Word 完成,采用通栏排版,以便专家网上审理。

《液晶与显示》稿件发表的正常周期为 3~6 个月,缩短论文发表周期是学术论文的社会效益尽早实现的重要条件,而满足《液晶与显示》征稿简则,特别是第 3 项中(1)~(7)的要求,是稿件可以尽早编辑加工的必要条件。因此,您若希望论文能够早日发表,请您务必按“简则”写稿。

若您的稿件附有同行专家评语及单位推荐信,则您的稿件将优先发表,也欢迎您推荐 2~3 名审稿专家;同时,本刊更欢迎国家各重大科技攻关项目和基金课题产出的自主创新性文章。

《液晶与显示》稿件发表含印刷版、电子版和网络版,对版权有特殊要求者,请事先声明。