1、概 述

GN1638是带键盘扫描接口的LED驱动专用电路，内置键盘扫描接口，MCU数字接口、数据锁存器等电路。主要应用于冰箱、空调、家庭影院等产品显示屏的驱动控制。

主要特点

· 采用功率CMOS工艺
· 显示模式：10段×8位
· 键扫描：8×3bit
· 辉度调节电路（占空比8级可调）
· 串行接口（CLK、DIO、STB）
· 内置RC振荡（400KHz±5%）
· 内置上电复位电路

封装形式

GN1638　　SOP28　　25PCS/管　　2000PCS/盒　　20000PCS/箱(塑封体尺寸：17.9mm×7.55mm引脚间距：1.27mm)

2、引脚说明及功能框图

2.1、引脚排列图

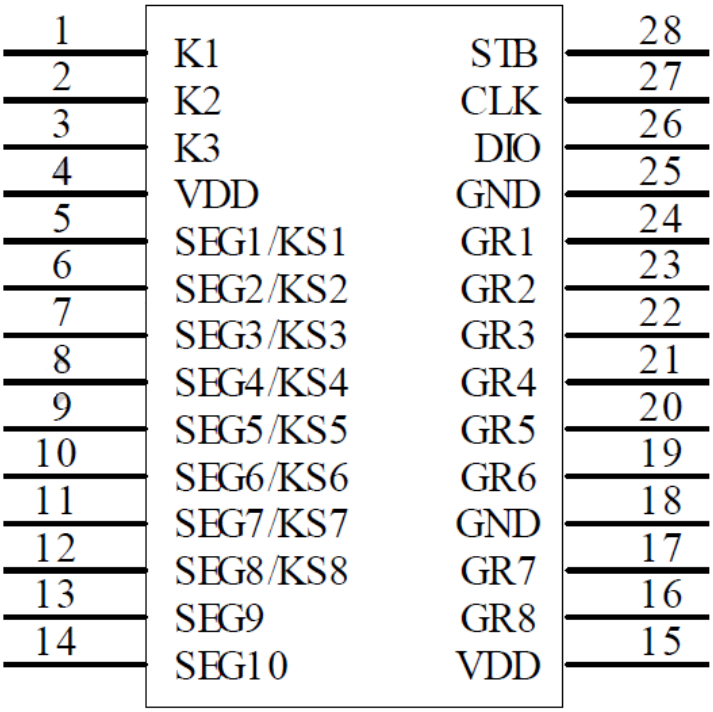


图 1 引脚排列图

2.2、引脚说明

引脚	符　号	引脚名称	功　能
1-3	K1～K3	键扫数据输入	输入该脚的数据在显示周期结束后被锁存
4、15	VDD	逻辑电源	5V±10%
5～12	SEG1/KS1～SEG8/KS8	输出（ 段）	段输出（也用作键扫描）,P管开漏输出
13、14	SEG9、SEG10	输出（ 段）	段输出， P管开漏输出
16、17	GR7、GR8	输出（ 位）	位输出， N管开漏输出
18、25	GND	逻辑地	接系统地
19～24	GR1～GR6	输出（ 位）	位输出， N管开漏输出
26	DIO	数据输入/输出	在时钟上升沿输入/输出串行数据， 从低位开始；
27	CLK	时钟输入	上升沿输入/输出串行数据
28	STB	片选	在上升或下降沿初始化串行接口， 随后等待接收指令。STB 为低后的第一个字节作为指令，当处理指令时，当前其它处理被终止。当STB 为高时， CLK 被忽略

注：DIO口输出数据时为N管开漏输出（见图2），在读键的时候需要外接1K-10K的上拉电阻，推荐10K的上拉电阻。DIO在时钟的下降沿控制N管的动作，此时读数时不稳定，在时钟的上升沿读数才时稳定，时序参考图7 。

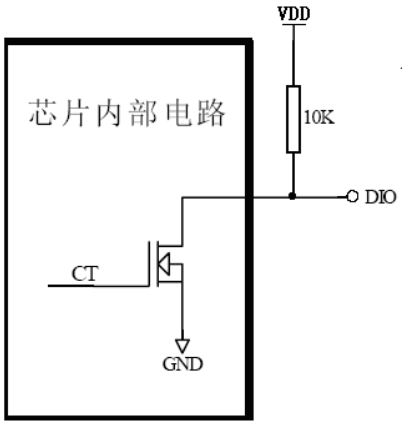


图 2、DIO 端口结构

3、电特性

3.1、极限参数

(除非另有规定，GND =0V，T_{amb}=25°C)

参 数 名 称	符 号	条 件	额 定 值	单 位
逻辑电源电压	VDD		-0.5~7.0	V
逻辑输入电压	V_{TI}		-0.5~VDD+0.5	V
LED SEG 驱动输出电流	I_{O1}		-50	mA
LED GR 驱动输出电流	I_{O2}		+200	mA
功率损耗	P_D		400	mW
工作温度	T_{amb}		-40~+85	℃
贮存温度	T_{stg}		-65~+150	℃
焊接温度	T_L	10 秒	250	℃

3.2、推荐使用条件

(工作条件：T_{amb}= -20～+70°C，GND=0V)

参 数 名 称	符 号	最小	典型	最大	单 位
逻辑电源电压	VDD	3	5	5.5	V
高电平输入电压	V_{IH}	0.7VDD		VDD	V
低电平输入电压	V_{IL}	0		0.3 VDD	V

3.3、电气特性

3.3.1、交流参数

(除非另有规定，T_{amb}=-20～+70°C,VDD=4.5～5.5V)

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件		最小	典型	最大	单位
振荡频率	Fosc				400		KHz
传输延迟时间	Tplz	CLK→DIO，CL=15pf，RL=10KΩ				300	ns
	Tpzl					100	ns
上升时间	TTZH1	CL=300pf	SEG1～SEG10			2	μs
	TTZH2		GR1～GR8			0.5	μs
下降时间	TTHZ	CL=300pf，SEGN，GRN				120	μs
最大时钟频率	Fmax	占空比 50%		1			MHz
输入电容	CI					15	pf
时钟脉冲宽度	PWCLK			400			ns
选通脉冲宽度	PWSTB			1			μs
数据建立时间	tSETUP			100			ns
数据保持时间	tHOLD			100			ns
CLK →STB时间	tCLK STB	CLK↑→STB↑		1			μs
等待时间	tWAIT	CLK↑→CLK↓		1			μs

3.3.2、直流参数

(除非另有规定，T_{amb}=-20～+70℃,VDD=4.5～5.5V，GND=0V)

参 数 名 称	符号	测 试 条 件	最小	典型	最大	单位
高电平输出电流	$I_{OH}1$	SEG1~SEG10，Vo = VDD-2V	-20	-25	-40	mA
	$I_{OH}2$	SEG1~SEG10，Vo = VDD-3V	-20	-30	-50	mA
低电平输出电流	$I_{OL}1$	GR1～GR8 Vo=0.3V	80	140		mA
低电平输出电流	Idout	VO = 0.4V，dout	4			mA
高电平输出电流容许量	Itolsg	VO = VDD – 3V，SEG1～SEG10			5	%
输出下拉电阻	RL	K1~K3		10		KΩ
输入电流	II	VI=VDD/GND			±1	μA
高电平输入电压	V_{IH}	CLK，DIO, STB	0.7VDD			V
低电平输入电压	V_{IL}	CLK，DIO, STB			0.3VDD	V
滞后电压	V_H	CLK，DIO, STB		0.35		V
动态电流损耗	IDDdyn	无负载，显示关			5	mA

4、功能介绍

4.1、显示寄存器地址和显示模式

该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到GN1638的数据，地址从00H-0FH共16字节单元，分别与芯片SEG和GR管脚所接的LED灯对应，分配如图3：

写LED显示数据的时候，按照从显示地址从低位到高位，从数据字节的低位到高位操作。

SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8	SEG9	SEG10	X	X	X	X	X	X	
xxHL(低四位)				xxHU(高四位)				xxHL(低四位)				xxHU(高四位)				
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	
00HL				00HU				01HL				01HU				GR 1
02HL				02HU				03HL				03HU				GR 2
04HL				04HU				05HL				05HU				GR 3
06HL				06HU				07HL				07HU				GR 4
08HL				08HU				09HL				09HU				GR 5
0AHL				0AHU				0BHL				0BHU				GR 6
0CHL				0CHU				0DHL				0DHU				GR 7
0EHL				0EHU				0FHL				0FHU				GR8

图3、

写LED显示数据的时候，按照从低位地址到高位地址，从字节的低位到高位操作；在运用中没有使用到的SEG输出口，在对应的BIT地址位写0。

4.2、键扫描和键扫数据寄存器

键扫矩阵为8×4bit，如图4所示：

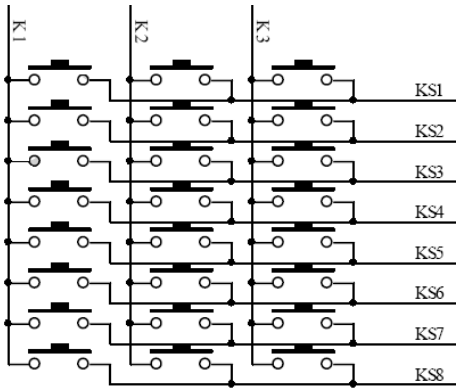


图 4、键扫矩阵

键扫数据储存地址如下所示，先发读键命令后，开始读取按键数据BYTE1—BYTE4字节，读数据从低位开始输出；芯片K和KS引脚对应的按键按下时，相对应的字节内的 BIT位为1。

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	
K3	K2	K1	X	K3	K2	K1	X	
KS1				KS2				BYTE1
KS3				KS4				BYTE2
KS5				KS6				BYTE3
KS7				KS8				BYTE4

图 5、

注：1、GN1638 最多可以读4个字节，不允许多读。

2、读数据字节只能按顺序从BYTE1-BYTE4读取，不可跨字节读。例如：硬件上的K2与KS8对应按键按下时，此时想要读到此按键数据，必须要读到第4个字节的第5BIT位，才可读出数据；当K1与KS8，K2与KS8，K3与KS8三个按键同时按下时，此时BYTE4所读数据的B4，B5，B6位均为1

3、组合键只能是同一个KS，不同的K引脚才能做组合键；同一个K与不同的KS引脚不可以做成组合键使用。

4.3、指令说明

指令用来设置显示模式和LED 驱动器的状态。

在STB下降沿后由DIO输入的第一个字节作为一条指令。经过译码，取最高B7、B6两位比特位以区别不同的指令。

B7	B6	指令
0	1	数据命令设置
1	0	显示控制命令设置
1	1	地址命令设置

如果在指令或数据传输时STB被置为高电平，串行通讯被初始化，并且正在传送的指令或数据无效（之前传送的指令或数据保持有效）。

4.3.1、数据命令设置

该指令用来设置数据写和读，B1和B0位不允许设置01或11。

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	功能	说明
0	1	无关项，填0				0	0	数据读写模式设置	写数据到显示寄存器
0	1					1	0		读键扫数据
0	1				0			地址增加模式设置	自动地址增加
0	1				1				固定地址
0	1			0				测试模式设置（内部使用）	普通模式
0	1			1					测试模式

4.3.2、地址命令设设置

MSB　　LSB

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	显示地址
1	1	无关项，填0		0	0	0	0	00H
1	1			0	0	0	1	01H
1	1			0	0	1	0	02H
1	1			0	0	1	1	03H
1	1			0	1	0	0	04H
1	1			0	1	0	1	05H
1	1			0	1	1	0	06H
1	1			0	1	1	1	07H
1	1			1	0	0	0	08H
1	1			1	0	0	1	09H
1	1			1	0	1	0	0AH
1	1			1	0	1	1	0BH
1	1			1	1	0	0	0CH
1	1			1	1	0	1	0DH
1	1			1	1	1	0	0EH
1	1			1	1	1	1	0FH

该指令用来设置显示寄存器的地址。
如果地址设为10H 或更高，数据被忽略，直到有效地址被设定。
上电时，地址默认设为00H。

4.3.3、显示控制

MSB LSB

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	功能	说明
1	0	无关项，填0			0	0	0	消光数量设置	设置脉冲宽度为1/16
1	0				0	0	1		设置脉冲宽度为2/16
1	0				0	1	0		设置脉冲宽度为4/16
1	0				0	1	1		设置脉冲宽度为10/16
1	0				1	0	0		设置脉冲宽度为11/16
1	0				1	0	1		设置脉冲宽度为12/16
1	0				1	1	0		设置脉冲宽度为13/16
1	0				1	1	1		设置脉冲宽度为14/16
1	0			0				显示开关设置	显示关
1	0			1					显示开

4.4、串行数据传输格式

读取和接收1个BIT都在时钟的上升沿操作。

4.4.1、数据接收（写数据）

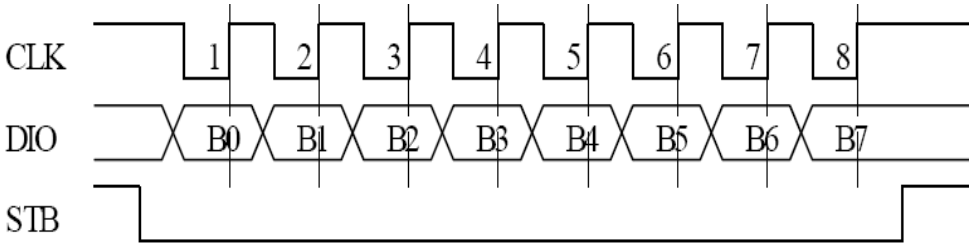


图6、

4.4.2、数据读取（读数据）

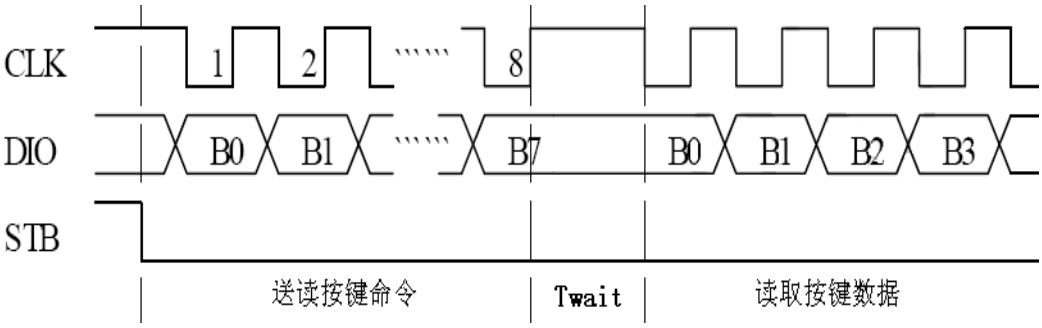


图7、

注：读取数据时，从串行时钟CLK 的第8 个上升沿开始设置指令到CLK 下降沿读数据之间需要一个等待时间Twait(最小1μS)。

4.5、显示和按键

4.5.1、显示

1、驱动共阴数码管：

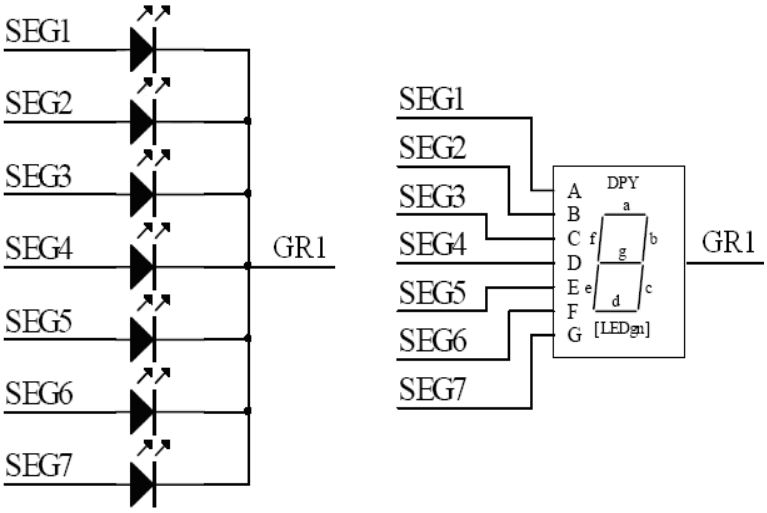


图8、

图8给出共阴数码管的连接示意图，如果让该数码管显示“0”，那么在GR1为低电平时SEG1，SEG2，SEG3，SEG4，SEG5，SEG6为高电平，SEG7为低电平，查看“显示寄存器地址和显示模式”给出的显示地址表格，只需在00H地址单元里面写数据3FH就可以让数码管显示“0”。

SEG8	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	
0	0	1	1	1	1	1	1	00H
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	

2、驱动共阳数码管：

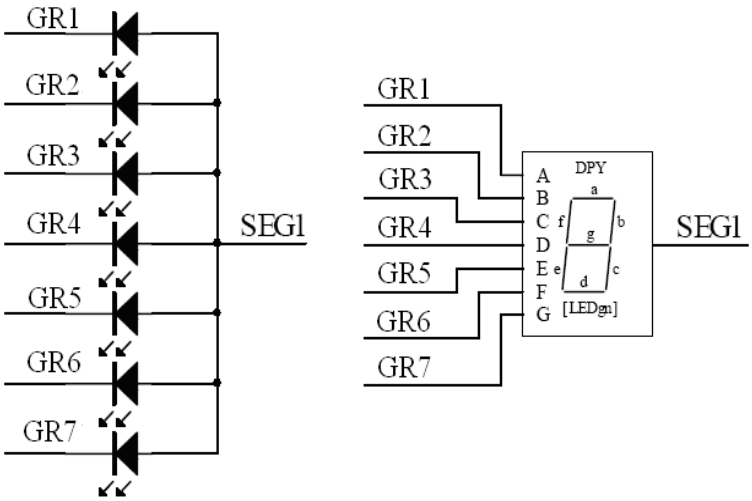


图9、

图9给出共阳数码管的连接示意图，如果让该数码管显示“0”，那么在GR1，GR2，GR3，GR4，GR5，GR6为低电平时SEG1为高电平，在GR7为低电平时SEG1为低电平。要向地址单元00H，02H，04H，06H，08H，0AH里面分别写数据01H，其余的地址单元全部写数据00H。

SEG8	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	
0	0	0	0	0	0	0	1	00H
0	0	0	0	0	0	0	1	02H
0	0	0	0	0	0	0	1	04H
0	0	0	0	0	0	0	1	06H
0	0	0	0	0	0	0	1	08H
0	0	0	0	0	0	0	1	0AH
0	0	0	0	0	0	0	0	0CH
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	

注：SEGn为P管开漏输出，GRn为N管开漏输出，在使用时候，SEGn只能接LED的阳极，GRn只能接LED的阴极，不可反接。

4.5.2、键盘扫描

可以按照图10用示波器观察观察SEG1/KS1和SEG2/KS2的输出波形，SEGN/KSN输出的波形见图11。

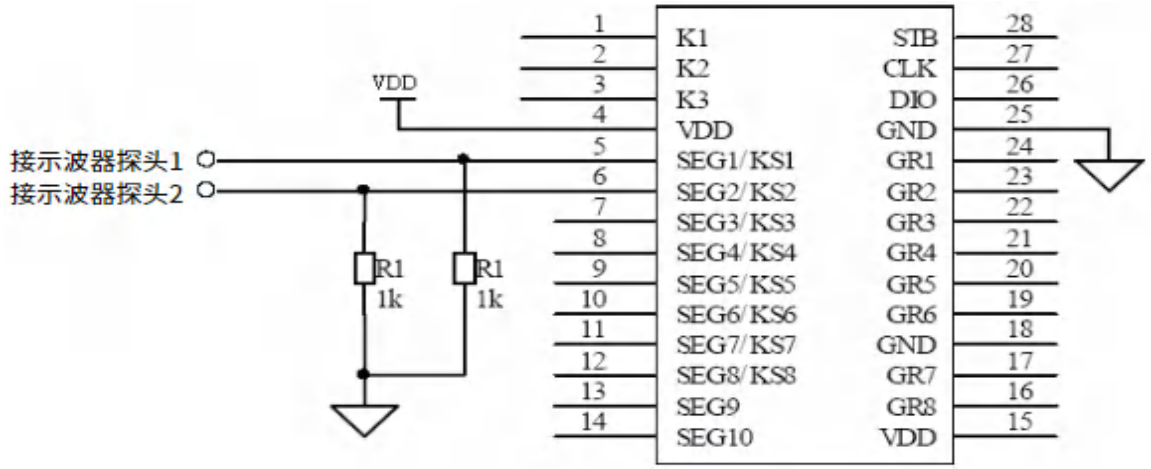


图10

IC在键盘扫描的时候SEGN/KSN的波形如下：

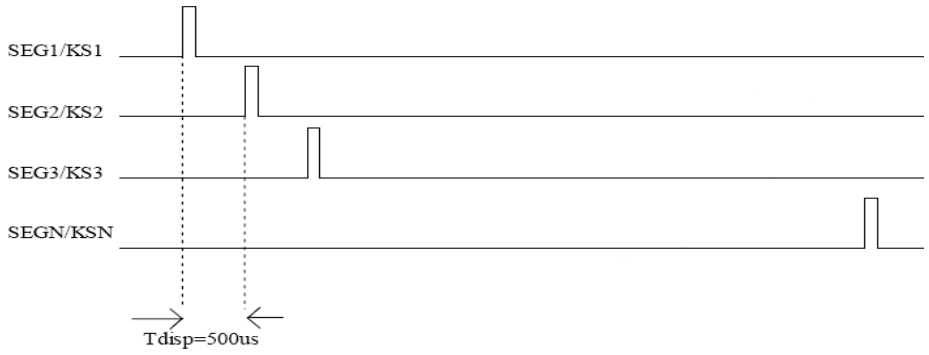


图11

Tdisp和IC工作的振荡频率有关。500US仅仅提供参考，以实际测量为准。

一般情况下使用图12，可以满足按键设计的要求。

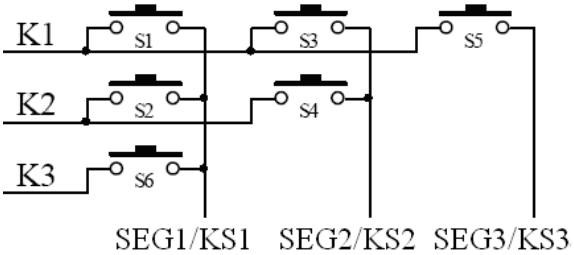


图12、

当S1被按下的时候，在第1个字节的B0读到“1”。如果多个按键被按下，将会读到多个“1”，当S2，S3被按下的时候，可以在第1个字节的B1，B3读到“1”。

注：复合键使用注意事项：

SEG1/KS1-SEG10/KS10是显示和按键扫描复用的。以图13为例子，显示需要D1亮，D2灭，需要让SEG1 为“1”，SEG2为“0”状态，如果S1，S2同时被按下，相当于SEG1，SEG2被短路，这时D1，D2都被点亮。

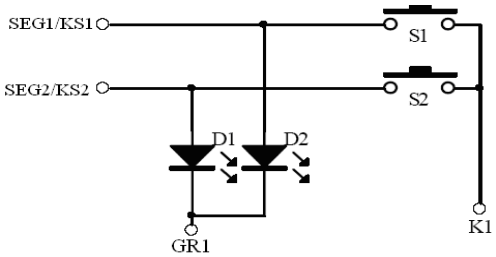


图13

解决方案：

1、在硬件上，可以将需要同时按下的键设置在不同的K线上面如图14所示

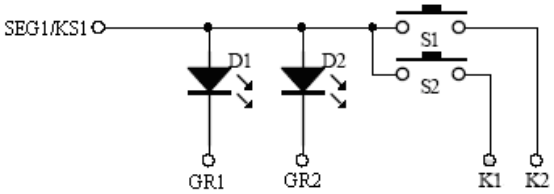


图14、

2、在SEG1—SEG N上面串联电阻如图15所示，电阻的阻值应选在510欧姆，太大会造成按键的失效，太小可能不能解决显示干扰的问题。

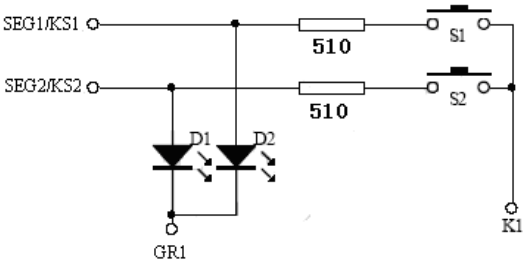


图15、

3、或者串联二极管如图16所示

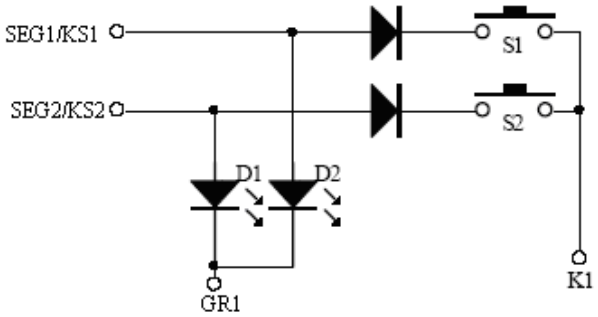
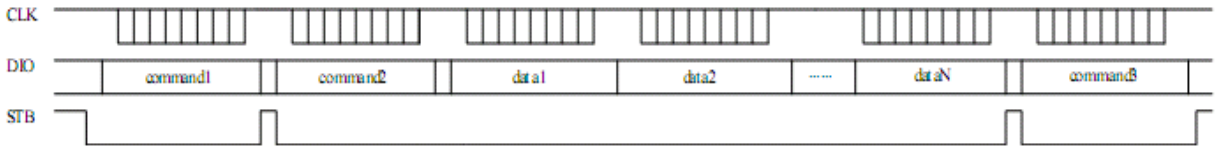


图16、

4.6、应用时串行数据的传输

4.6.1、地址增加模式

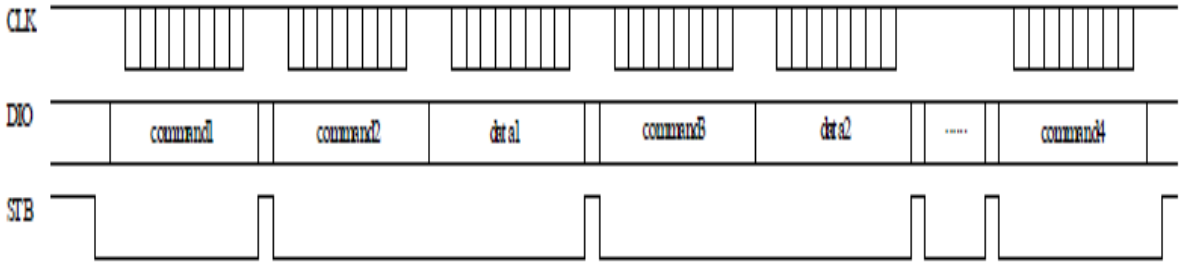
使用地址自动加1模式，设置地址实际上是设置传送的数据流存放的起始地址。起始地址命令字发送完毕，“STB”不需要置高紧跟着传数据，最多14BYTE，数据传送完毕才将“STB”置高。



Command1：设置数据命令
Command2：设置显示地址
Data1～ n：传输显示数据至Command2地址和后面的地址内（最多16 bytes）
Command3：显示控制命令

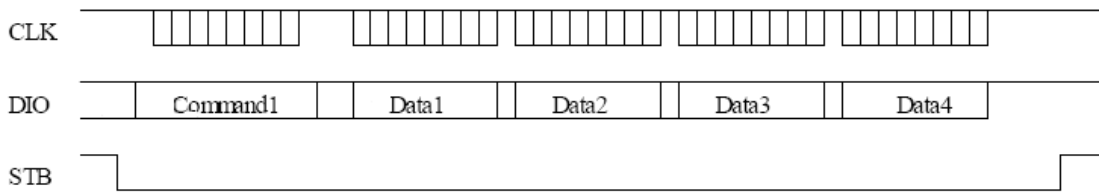
4.6.2、固定地址模式

使用固定地址模式，设置地址其实际上是设置需要传送的1BYTE数据存放的地址。地址发送完毕，“STB”不需要置高，紧跟着传1BYTE数据，数据传送完毕才将“STB”置高。然后重新设置第2个数据需要存放的地址，最多14BYTE数据传送完毕，“STB”置高。



Command1：设置数据命令
Command2：设置显示地址1
Data1:传输显示数据1至Command2地址内
Command3:设置显示地址2
Data2:传输显示数据2至Command3地址内
Command4:显示控制命令

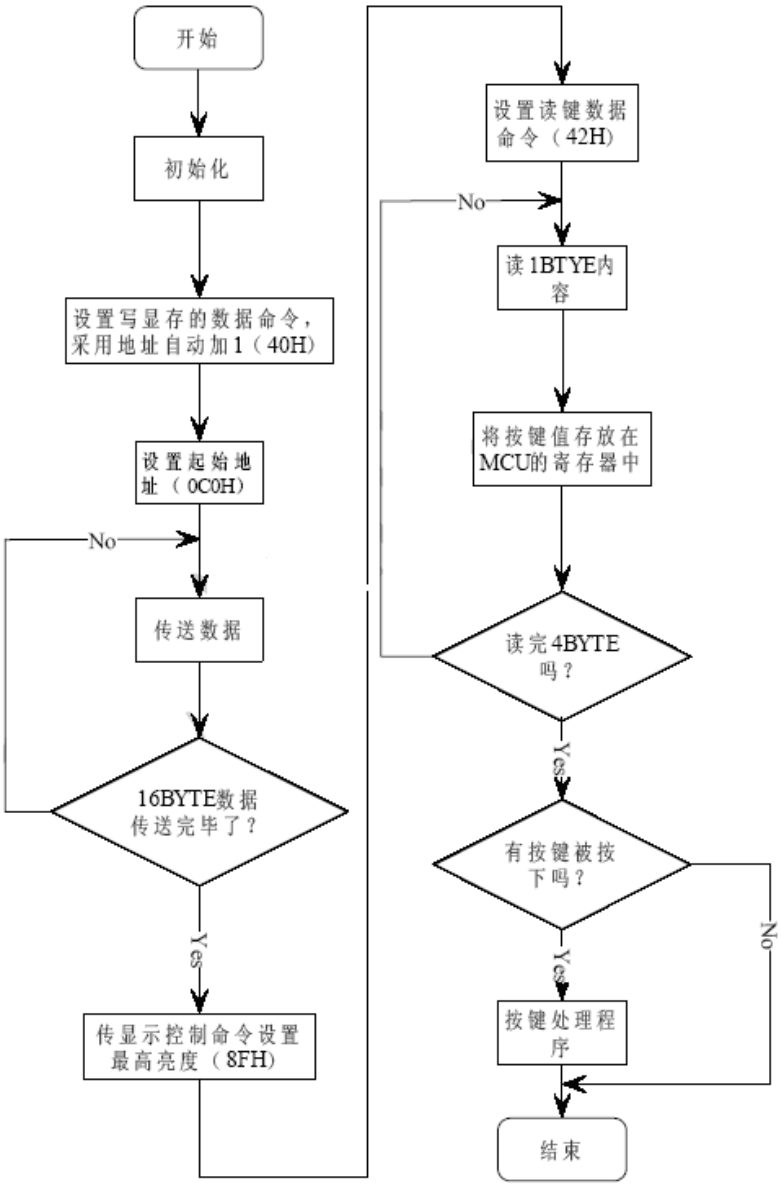
4.6.3、读按键时序



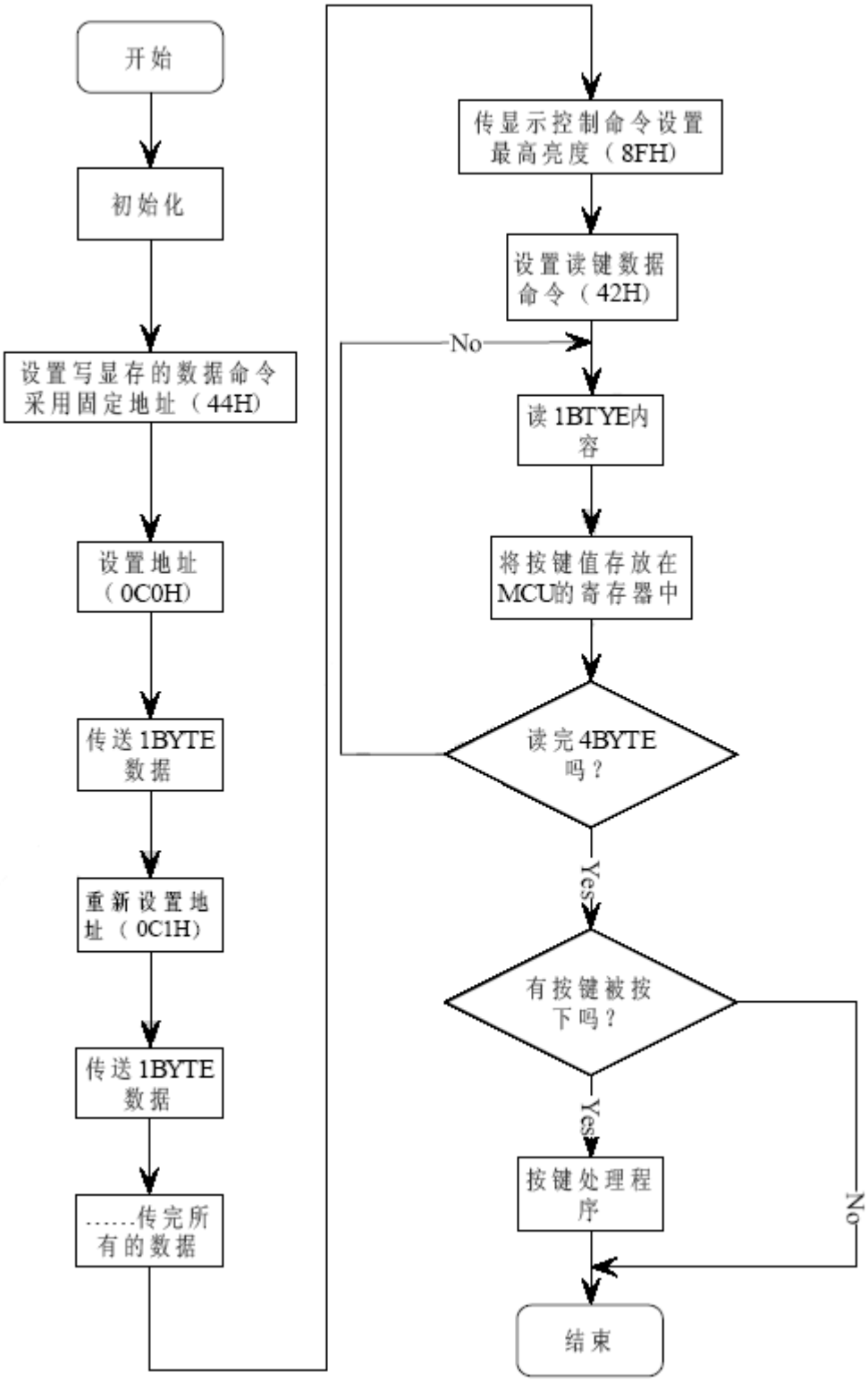
Command1: 读按键命令
Data1～4:读取按键数据

4.6.4、程序设计流程图

采用地址自动加1的程序设计流程图:



采用固定地址的程序设计流程图：



5、典型应用线路

5.1、GN1638驱动共阳数码屏应用线路

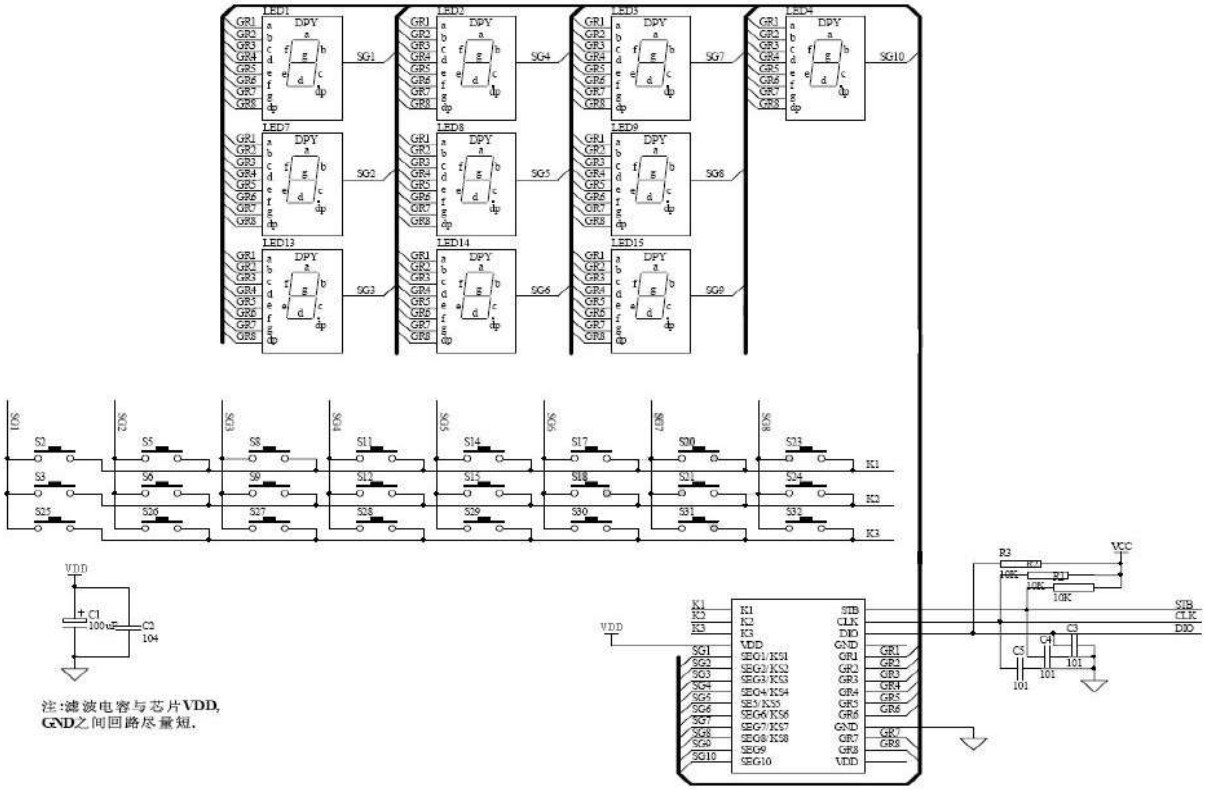


图 17、

5.2、GN1638驱动共阴数码屏应用线路

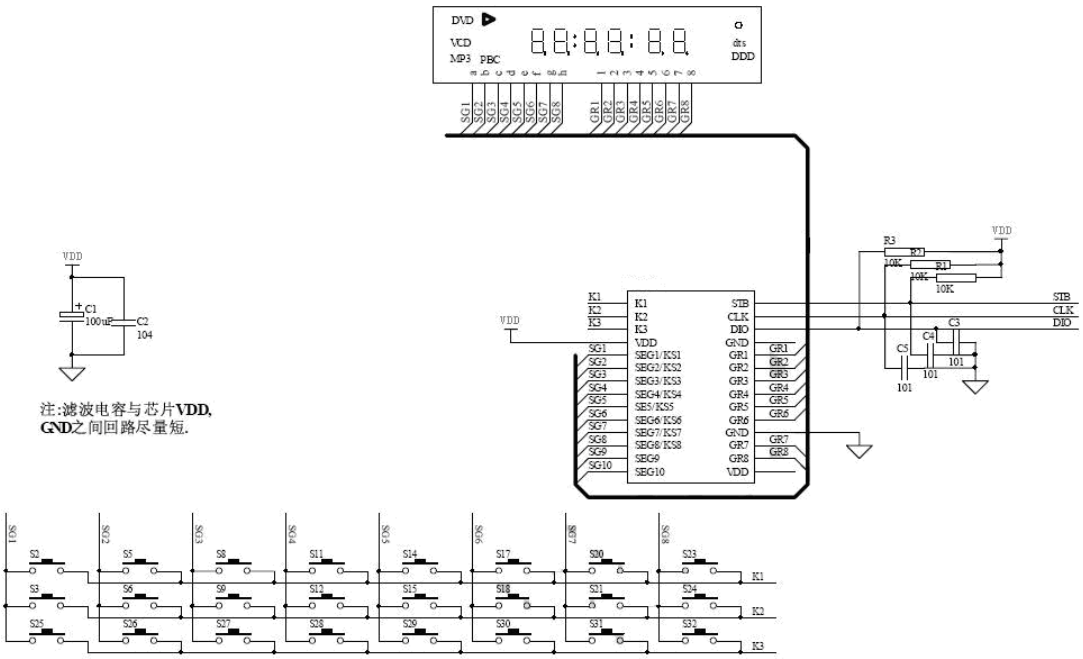
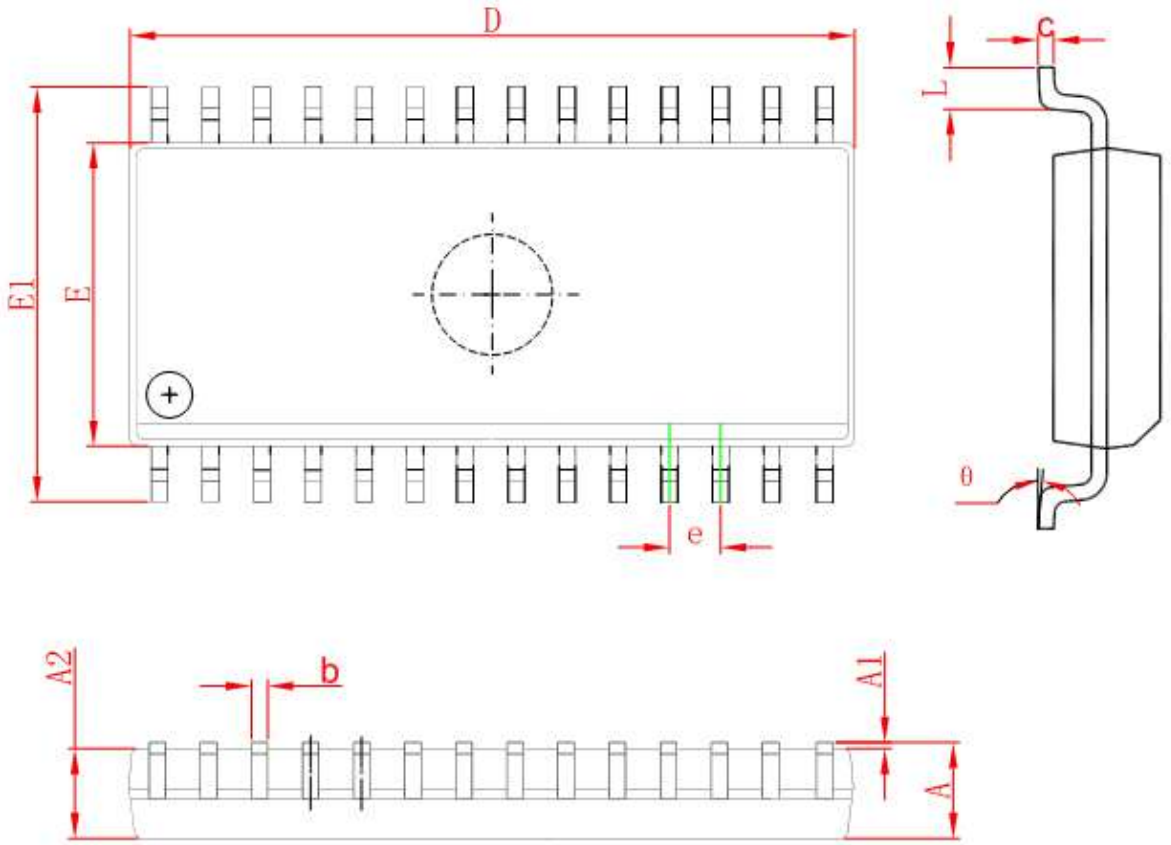


图18

6、封装尺寸与外形图

6.1、SOP28外形图与封装尺寸



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	2.350	2.650	0.093	0.104
A1	0.100	0.300	0.004	0.012
A2	2.290	2.500	0.09	0.098
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.204	0.330	0.008	0.013
D	17.700	18.100	0.697	0.713
E	7.400	7.700	0.291	0.303
E1	10.210	10.610	0.402	0.418
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

7、声明及注意事项

7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素									
	铅（Pb）	汞（Hg）	镉（Cd）	六阶铬（Cr（VI）））	多溴联苯（PBBs）	多溴联苯醚（PBDEs）	邻苯二甲酸二丁酯（DBP）	邻苯二甲酸丁苄酯（BBP）	邻苯二甲酸二（2-乙基巳基）酯（DEHP）	邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）
引线框	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑封树脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
说明	○：表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×：表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。									

7.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料；

本资料仅供参考，本公司不作任何明示或暗示的保证，包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。

本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备，也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险，本公司不负任何赔偿责任。

客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试，以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利，本资料中的信息如有变化，恕不另行通知，建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料，如果由本公司以外的来源提供，则本公司不对其内容负责。