



## 1、概述

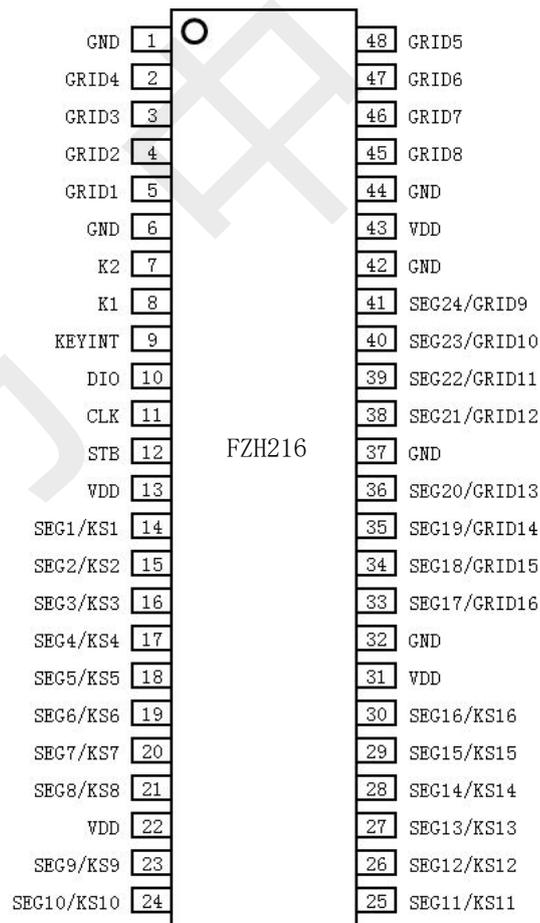
FZH216 是带键盘扫描接口的大笔段 LED 驱动控制专用电路，内部集成有 MCU 数字接口、数据锁存器、键盘扫描等电路。本产品主要应用于大笔段的显示屏驱动。

其主要特点如下：

- 采用功率 CMOS 工艺
- 多种显示模式（16 位×16 段~8 位×24 段）
- 键扫描（16×2bit）
- 辉度调节电路（占空比 8 级可调）
- 按键中断返回
- 串行接口（CLK，STB，DIO）
- 内置 RC 振荡（400KHz±5%）
- 内置上电复位电路
- 封装形式：SSOP48

## 2、引脚排列图及引脚说明

### 2.1、引脚排列图





## 2.2、引脚说明

引脚顺序	引脚名称	符 号	说 明
1	逻辑地	GND	接系统地
2	输出（位）	GRID4	位输出，N 管开漏输出
3	输出（位）	GRID3	位输出，N 管开漏输出
4	输出（位）	GRID2	位输出，N 管开漏输出
5	输出（位）	GRID1	位输出，N 管开漏输出
6	逻辑地	GND	接系统地
7	键扫数据输入	K2	按键扫描输入端，内置 5k 下拉电阻。
8	键扫数据输入	K1	按键扫描输入端，内置 5k 下拉电阻。
9	按键中断返回	KEYINT	按键后输出中断信号
10	数据输入/输出	DIO	在时钟上升沿输入串行数据，从低位开始。 在时钟下降沿输出串行数据，从低位开始。 输出为 N-ch open drain，内置 10k 上拉电阻。
11	时钟输入	CLK	在上升沿读取串行数据，下降沿输出数据， 内置 10k 上拉电阻。
12	片选	STB	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。 内置 10k 上拉电阻。
13	逻辑电源	VDD	电源电压
14	输出（段）	SEG1/KS1	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
15	输出（段）	SEG2/KS2	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
16	输出（段）	SEG3/KS3	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
17	输出（段）	SEG4/KS4	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
18	输出（段）	SEG5/KS5	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
19	输出（段）	SEG6/KS6	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
20	输出（段）	SEG7/KS7	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
21	输出（段）	SEG8/KS8	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
22	逻辑电源	VDD	电源电压
23	输出（段）	SEG9/KS9	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
24	输出（段）	SEG10/KS10	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
25	输出（段）	SEG11/KS11	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
26	输出（段）	SEG12/KS12	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
27	输出（段）	SEG13/KS13	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
28	输出（段）	SEG14/KS14	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
29	输出（段）	SEG15/KS15	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
30	输出（段）	SEG16/KS16	段输出（也用作键扫描），P 管开漏输出
31	逻辑电源	VDD	电源电压
32	逻辑地	GND	接系统地
33	输出（段/位）	SEG17/GRID16	段/位复用输出
34	输出（段/位）	SEG18/GRID15	段/位复用输出
35	输出（段/位）	SEG19/GRID14	段/位复用输出



36	输出 (段/位)	SEG20/GRID13	段/位复用输出
37	逻辑地	GND	接系统地
38	输出 (段/位)	SEG21/GRID12	段/位复用输出
39	输出 (段/位)	SEG22/GRID11	段/位复用输出
40	输出 (段/位)	SEG23/GRID10	段/位复用输出
41	输出 (段/位)	SEG24/GRID9	段/位复用输出
42	逻辑地	GND	接系统地
43	逻辑电源	VDD	电源电压
44	逻辑地	GND	接系统地
45	输出 (位)	GRID8	位输出, N 管开漏输出
46	输出 (位)	GRID7	位输出, N 管开漏输出
47	输出 (位)	GRID6	位输出, N 管开漏输出
48	输出 (位)	GRID5	位输出, N 管开漏输出

注: DIO 口输出数据时为 N 管开漏输出, 在读键的时候不需要外接上拉电阻。电路内部集成了 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, 参考图 (2), 在时钟的上升沿读数时才稳定。

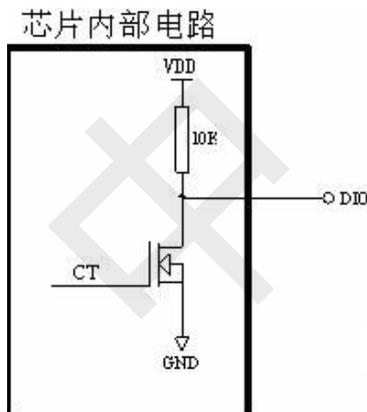
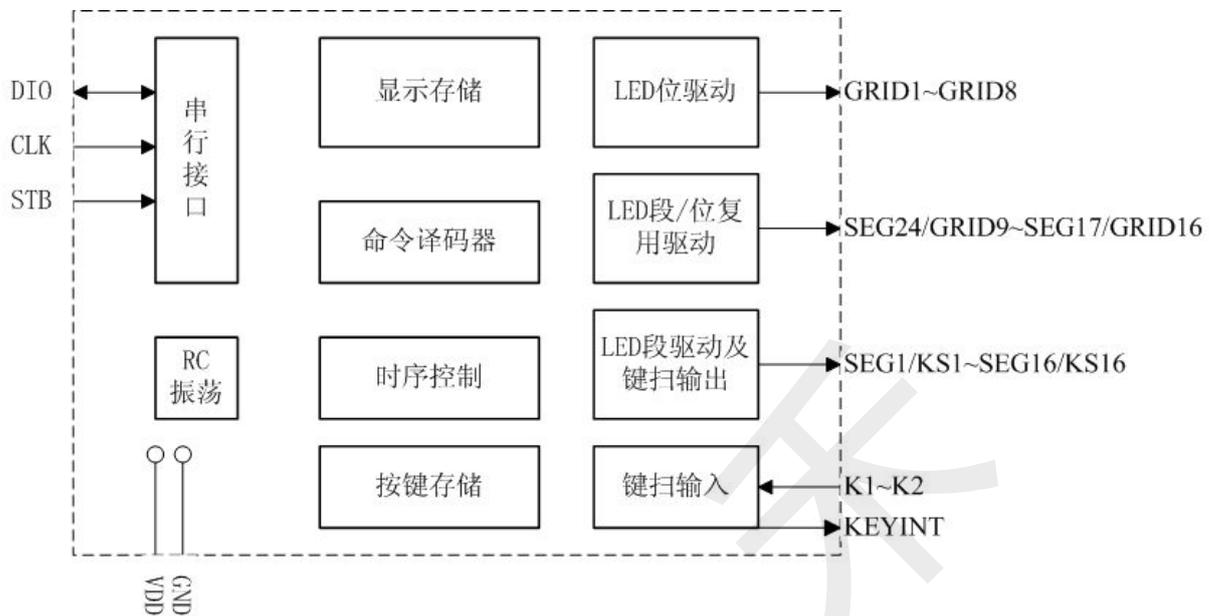


图 (1)

### 3、功能框图



### 4、电特性

#### 4.1、极限参数 (Ta=25°C, GND=0V)

参数名称	符号	条件	额定值	单位
逻辑电源电压	V <sub>DD</sub>		-0.5~+7.0	V
逻辑输入电压	V <sub>I1</sub>		-0.5~V <sub>DD</sub> +0.5	V
LED Seg 驱动输出电流	I <sub>O1</sub>		-50	mA
LED Grid 驱动输出电流	I <sub>O2</sub>		+200	mA
功率损耗	P <sub>D</sub>		800	mW
工作温度	T <sub>opt</sub>		-40~+80	°C
储存温度	T <sub>stg</sub>		-65~+150	°C
焊接温度	T <sub>L</sub>	10 秒	250	°C

#### 4.2、推荐使用条件 (Ta= -20°C ~+70°C, GND=0V)

参数名称	符号	最小	典型	最大	单位
逻辑电源电压	V <sub>DD</sub>	3	5	5.5	V
高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	0.7V <sub>DD</sub>	-	V <sub>DD</sub>	V
低电平输入电压	V <sub>IL</sub>	0	-	0.3V <sub>DD</sub>	V



### 4.3、电气特性

#### 4.3.1、电气特性 (Ta= -20°C ~+70°C, V<sub>DD</sub>=4.5V~5.5V, GND=0V)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
高电平输出电流	I <sub>OH1</sub>	SEG1/KS1~SEG16/KS16 SEG17/GRID16~SEG24/GRID9 V <sub>O</sub> =V <sub>DD</sub> -2V	-20	-25	-40	mA
	I <sub>OH2</sub>	SEG1/KS1~SEG16/KS16 SEG17/GRID16~SEG24/GRID9 V <sub>O</sub> =V <sub>DD</sub> -3V	-20	-30	-50	mA
低电平输出电流	I <sub>OL1</sub>	GRID1~GRID8 SEG17/GRID16~SEG24/GRID9 V <sub>O</sub> =0.3V	80	140	-	mA
低电平输出电流	I <sub>DATA</sub>	DIO, KEYINT V <sub>O</sub> =0.4V	4	8	-	mA
高电平输出电流容许量	I <sub>TOLSG</sub>	SEG1/KS1~SEG16/KS16 SEG17/GRID16~SEG24/GRID9 V <sub>O</sub> =V <sub>DD</sub> -3V	-	-	5	%
高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	CLK、DIO、STB	0.7V <sub>DD</sub>	-	-	V
低电平输入电压	V <sub>IL</sub>	CLK、DIO、STB	-	-	0.3V <sub>DD</sub>	V
滞后电压	V <sub>H</sub>	CLK、DIO、STB	-	0.35	-	V
动态电流损耗	I <sub>DDdyn</sub>	无负载, 显示关	-	-	5	mA
端口下拉电阻	RL	K1~K2	-	5	-	KΩ
端口上拉电阻	RH	CLK、DIO、STB	-	10	-	KΩ

#### 4.3.2、开关特性 (Ta= -20°C ~+70°C, V<sub>DD</sub>=4.5V~5.5V)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
振荡频率	f <sub>OSC</sub>		-	400	-	KHz
显示帧频	f <sub>FRAM</sub>			133		Hz
传输延迟时间	t <sub>PLZ</sub>	CLK→DIO CL=15pF, R <sub>L</sub> =10KΩ	-	-	300	ns
	t <sub>PZL</sub>		-	-	100	ns
上升时间	T <sub>TZH1</sub>	CL=300pF Seg1/KS1~ Seg10/KS10	-	-	2	us
	T <sub>TZH2</sub>	Grid1~Grid4	-	-	0.5	us
下降时间	T <sub>THZ</sub>	CL=300pF、Segn、Gridn	-	-	120	us
最大时钟频率	F <sub>max</sub>	占空比 50%	1	-	-	MHz
输入电容	C <sub>I</sub>	-	-	-	15	pF

#### 4.3.3、时序特性 (Ta= -20°C ~+70°C, V<sub>DD</sub>=4.5V~5.5V)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
时钟脉冲宽度	PWCLK	-	400	-	-	ns
选通脉冲宽度	PWSTB	-	1	-	-	μs
数据建立时间	t <sub>SETUP</sub>	-	100	-	-	ns
数据保持时间	t <sub>HOLD</sub>	-	100	-	-	ns
CLK→STB 时间	t <sub>CLK STB</sub>	CLK↑→STB↑	1	-	-	μs
等待时间	t <sub>WAIT</sub>	CLK↑→CLK↓	1	-	-	μs



28H	29H	2AH	2BH	GRID11
2CH	2DH	2EH	2FH	GRID12
30H	31H	32H	33H	GRID13
34H	35H	36H	37H	GRID14
38H	39H	3AH	3BH	GRID15
3CH	3DH	3EH	3FH	GRID16

图 (3)

注意：在上电完之后，必须先对 RAM 进行数据写入，然后再开显示。

### 5.3、键扫描和键扫数据寄存器

键扫矩阵为 16×2bit，如下所示：

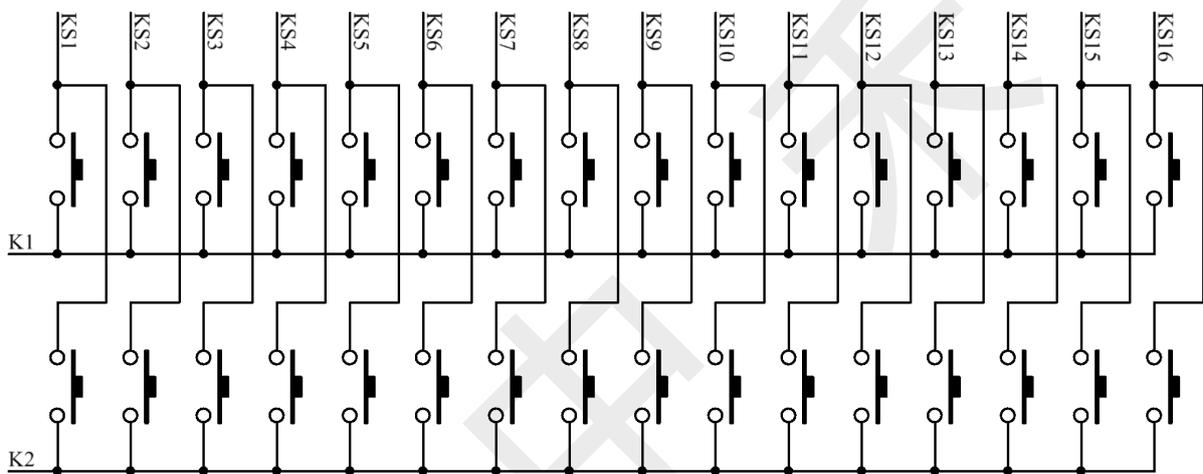


图 (4)

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
K1	K2	K1	K2	K1	K2	K1	K2
KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	KS8
KS9	KS10	KS11	KS12	KS13	KS14	KS15	KS16
BYTE1				BYTE2			
BYTE3				BYTE4			

图 (5)

注：1、FZH216 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 KS10 对应按键按下时，此时想要读到此按键数据，必须需要读到第 3 个字节的第 4BIT 位，才可读出数据；当有多个键按下，例如：K1 与 KS10，K2 与 KS10 两个键同时按下时，BYTE3 字节的 B2 与 B3 位为 1。

3、组合键只能是同一个 KS，不同的 K 组合。



#### 5.4、指令介绍

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 两位比特以区别不同的指令。

B7	B6	指令
0	0	显示模式设置
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）。

##### (1) 显示模式设置

MSB		LSB						显示模式
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
0	0	无关项，填 0		0	0	0	0	8 位 24 段
0	0			0	0	0	1	9 位 23 段
0	0			0	0	1	0	10 位 22 段
0	0			0	0	1	1	11 位 21 段
0	0			0	1	0	0	12 位 20 段
0	0			0	1	0	1	13 位 19 段
0	0			0	1	1	0	14 位 18 段
0	0			0	1	1	1	15 位 17 段
0	0			1	X	X	X	16 位 16 段

该指令用来设置选择段和位的个数（8~16 位，16~24 段）。当指令执行时，显示被强制终止。要送显示控制命令开显示，原先显示的数据内容不会被改变，但当相同模式被设置时，则上述情况并不发生。

上电后，设置模式为 8 位，24 段。

##### (2) 数据设置

该指令用来设置数据写和读。B1 和 B0 位不允许设置为 01 或 11。

MSB		LSB						功能	说明
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
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		
0	1					0		地址增加模式设置	自动地址增加
0	1					1			
0	1					0		测试模式设置 (内部使用)	普通模式
0	1					1			

上电后，数据读写模式设置为写数据到寄存器，地址增加模式设置为自动地址增加，测试模式设置为普通模式。



**(3) 地址设定**

该指令用来设置显示寄存器的地址。

如果地址设为无效地址时，数据被忽略，直到有效地址被设定。上电时，地址设为 00H。

MSB

LSB

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	显示地址
1	1	0	0	0	0	0	0	00H
1	1	0	0	0	0	0	1	01H
1	1	0	0	0	0	1	0	02H
1	1	0	0	0	0	1	1	03H
1	1	0	0	0	1	0	0	04H
1	1	0	0	0	1	0	1	05H
1	1	0	0	0	1	1	0	06H
1	1	0	0	0	1	1	1	07H
1	1	0	0	1	0	0	0	08H
1	1	0	0	1	0	0	1	09H
1	1	0	0	1	0	1	0	0AH
1	1	0	0	1	0	1	1	0BH
1	1	0	0	1	1	0	0	0CH
1	1	0	0	1	1	0	1	0DH
1	1	0	0	1	1	1	0	0EH
1	1	0	0	1	1	1	1	0FH
1	1	0	1	0	0	0	0	10H
1	1	0	1	0	0	0	1	11H
1	1	0	1	0	0	1	0	12H
1	1	0	1	0	0	1	1	13H
1	1	0	1	0	1	0	0	14H
1	1	0	1	0	1	0	1	15H
1	1	0	1	0	1	1	0	16H
1	1	0	1	0	1	1	1	17H
1	1	0	1	1	0	0	0	18H
1	1	0	1	1	0	0	1	19H
1	1	0	1	1	0	1	0	1AH
1	1	0	1	1	0	1	1	1BH
1	1	0	1	1	1	0	0	1CH
1	1	0	1	1	1	0	1	1DH
1	1	0	1	1	1	1	0	1EH
1	1	0	1	1	1	1	1	1FH
1	1	1	0	0	0	0	0	20H



1	1	1	0	0	0	0	1	21H
1	1	1	0	0	0	1	0	22H
1	1	1	0	0	0	1	1	23H
1	1	1	0	0	1	0	0	24H
1	1	1	0	0	1	0	1	25H
1	1	1	0	0	1	1	0	26H
1	1	1	0	0	1	1	1	27H
1	1	1	0	1	0	0	0	28H
1	1	1	0	1	0	0	1	29H
1	1	1	0	1	0	1	0	2AH
1	1	1	0	1	0	1	1	2BH
1	1	1	0	1	1	0	0	2CH
1	1	1	0	1	1	0	1	2DH
1	1	1	0	1	1	1	0	2EH
1	1	1	0	1	1	1	1	2FH
1	1	1	1	0	0	0	0	30H
1	1	1	1	0	0	0	1	31H
1	1	1	1	0	0	1	0	32H
1	1	1	1	0	0	1	1	33H
1	1	1	1	0	1	0	0	34H
1	1	1	1	0	1	0	1	35H
1	1	1	1	0	1	1	0	36H
1	1	1	1	0	1	1	1	37H
1	1	1	1	1	0	0	0	38H
1	1	1	1	1	0	0	1	39H
1	1	1	1	1	0	1	0	3AH
1	1	1	1	1	0	1	1	3BH
1	1	1	1	1	1	0	0	3CH
1	1	1	1	1	1	0	1	3DH
1	1	1	1	1	1	1	0	3EH
1	1	1	1	1	1	1	1	3FH

注意：在自动地址增加模式，地址按照 00H、01H、02H、03H、04H 顺序增加。



(4) 显示控制

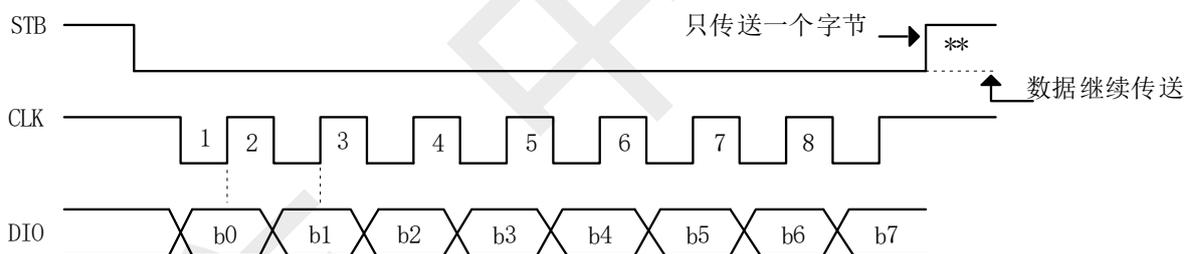
MSB				LSB				功能	说明
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
1	0	无关项, 填 0			0	0	0	辉度设置	设置脉冲宽度为 1/16
1	0				0	0	1		设置脉冲宽度为 2/16
1	0				0	1	0		设置脉冲宽度为 4/16
1	0				0	1	1		设置脉冲宽度为 10/16
1	0				1	0	0		设置脉冲宽度为 11/16
1	0				1	0	1		设置脉冲宽度为 12/16
1	0				1	1	0		设置脉冲宽度为 13/16
1	0				1	1	1		设置脉冲宽度为 14/16
1	0				0				显示关
1	0			1				显示开	

上电后, 辉度设置为脉冲宽度为 1/16, 显示关。

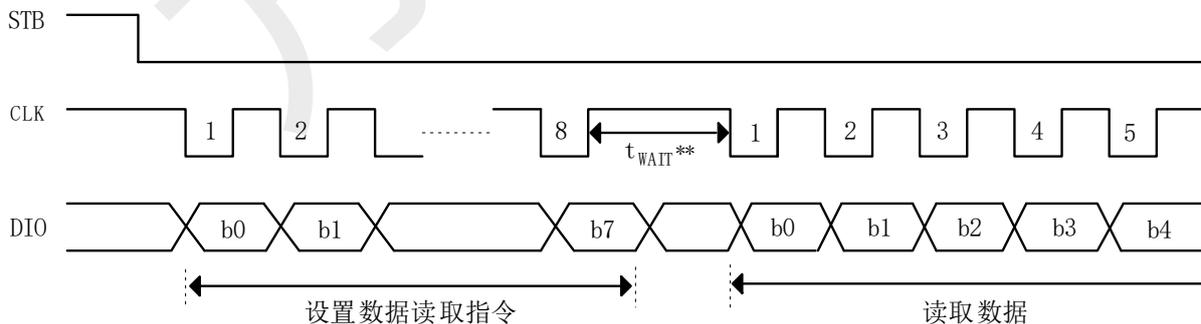
5.5、串行数据传输格式

读取和接收 1 个 bit 都在时钟的上升沿操作。

5.5.1、数据接收 (写数据)



5.5.2、数据读取

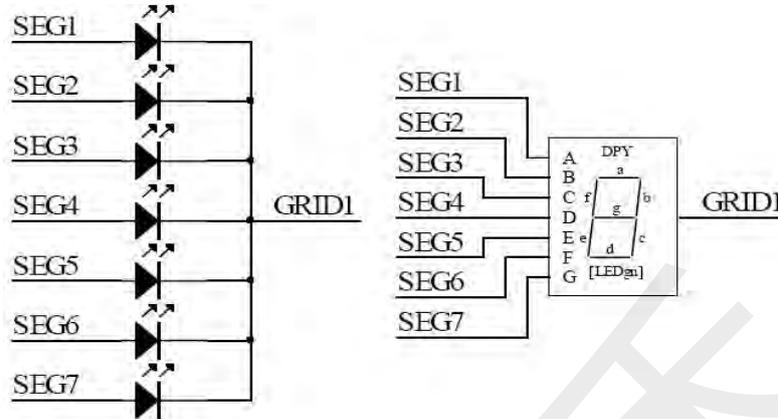


读取数据时, 从串行时钟 CLK 的第 8 个上升沿开始设置指令到 CLK 下降沿读数据之间需要一个等待时间  $t_{WAIT}$  (最小 1us)。

## 5.6、显示和按键

### 5.6.1、显示：

1)、驱动共阴数码管：

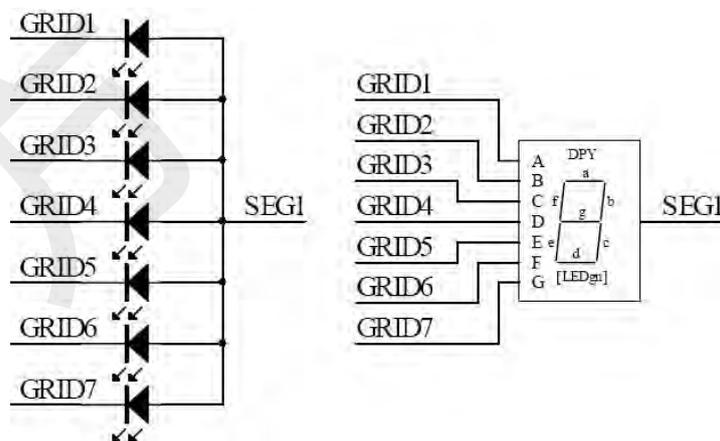


图（6）

图(6)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 GRID1 为低电平时 SEG1,SEG2, SEG3,SEG4,SEG5,SEG6 为高电平, SEG7 为低电平, 查看图（3）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（7）

图（7）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 GRID1,GRID2,GRID3,GRID4,GRID5,GRID6 为低电平时 SEG1 为高电平, 在 GRID7 为低电平时 SEG1 为低电平。要让地址单元 00H,03H,06H,09H,0CH,0FH 里面分别写数据 01H, 其余的地址单元全部写数据 00H。



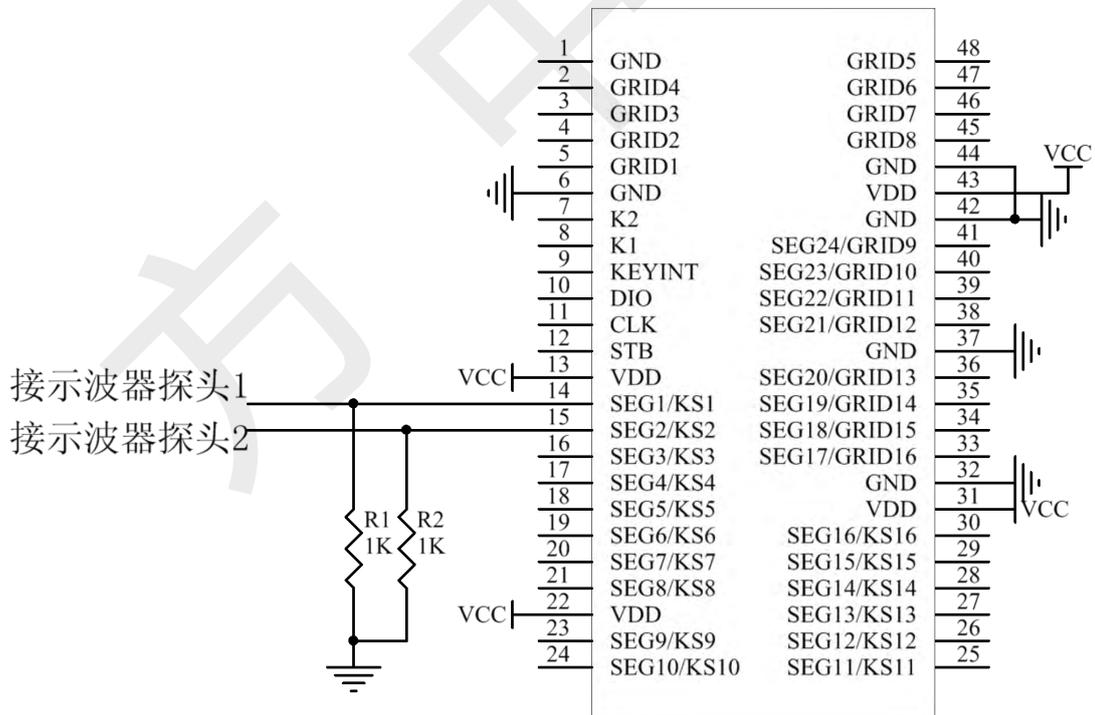
SEG8	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	
0	0	0	0	0	0	0	1	00H
0	0	0	0	0	0	0	1	03H
0	0	0	0	0	0	0	1	06H
0	0	0	0	0	0	0	1	09H
0	0	0	0	0	0	0	1	0CH
0	0	0	0	0	0	0	1	0FH
0	0	0	0	0	0	0	0	12H
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	

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

### 5.6.2、按键：

键扫描由 FZH216 自动完成，不受用户控制，用户只需要按照时序读键值。完成一次键扫需要 2 个显示周期，一个显示周期大概需要 7.5ms，在 7.5MS 先后按下了 2 个不同的按键，2 次读到的键值都是先按下的那个按键的键值。

按照图（8）用示波器观察 SEG1/KS1/和 SEG2/KS2 的输出键扫波形，见图（9）。



图（8）

IC 在键盘扫描时候 SEGN/KSN 的波形:

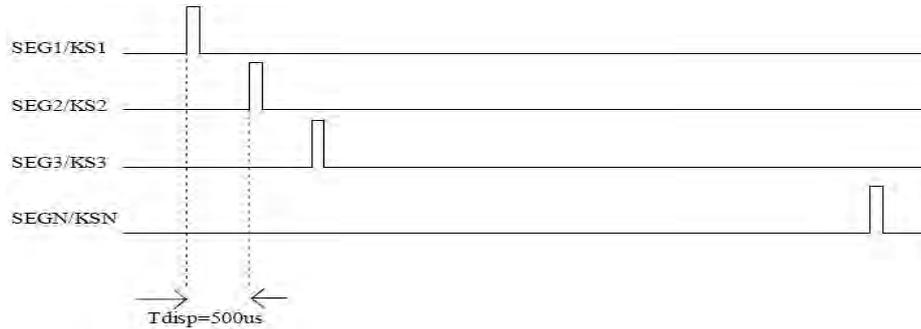


图 (9)

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

一般情况下使用图 (10)，可以满足按键设计的要求:

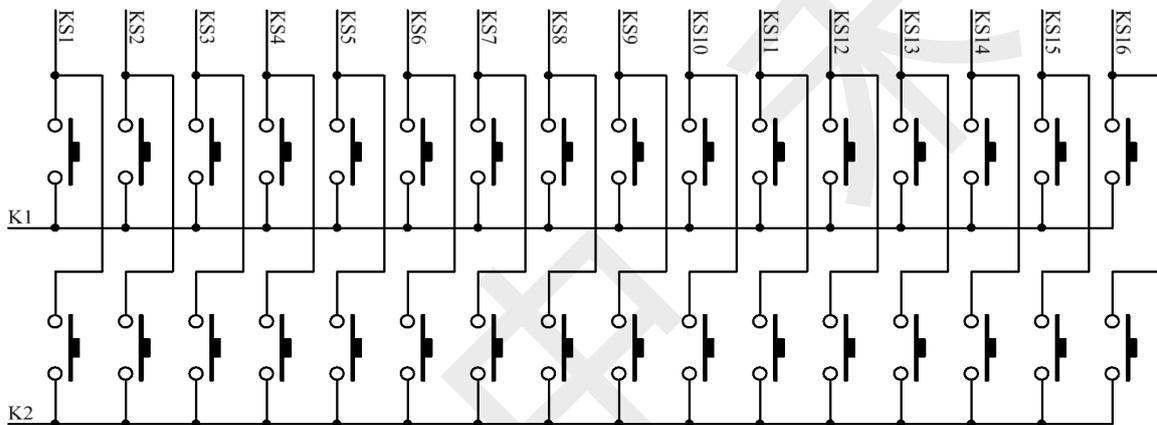


图 (10)

注: 复合键使用注意事项:

SEG1/KS1-SEG16/KS16 是显示和按键扫描复用的。以图 (11) 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，这时的 D1,D2 都被点亮。

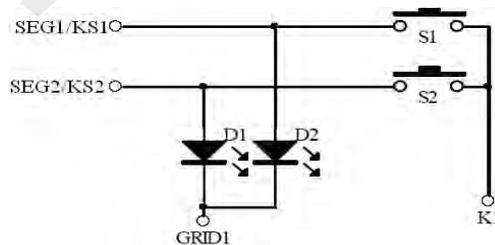
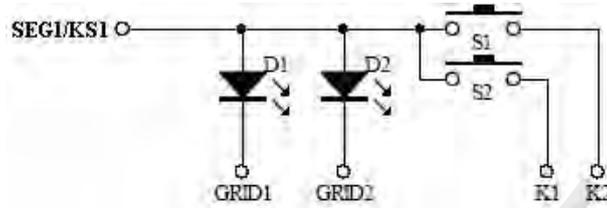


图 (11)

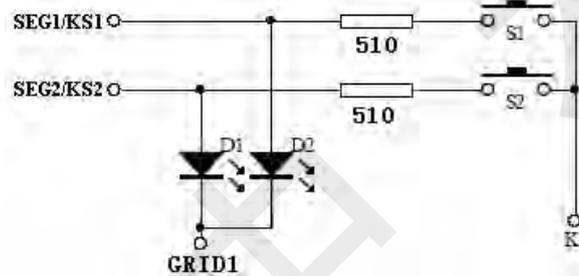
解决方案:

- 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（12）所示，



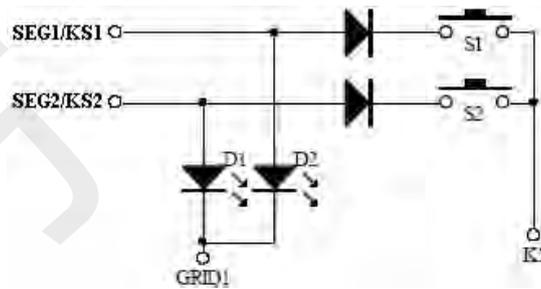
图（12）

- 2、在 SEG1-SEG N 上面串联电阻如图（13）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（13）

- 3、或者串联二极管如图（14）所示。

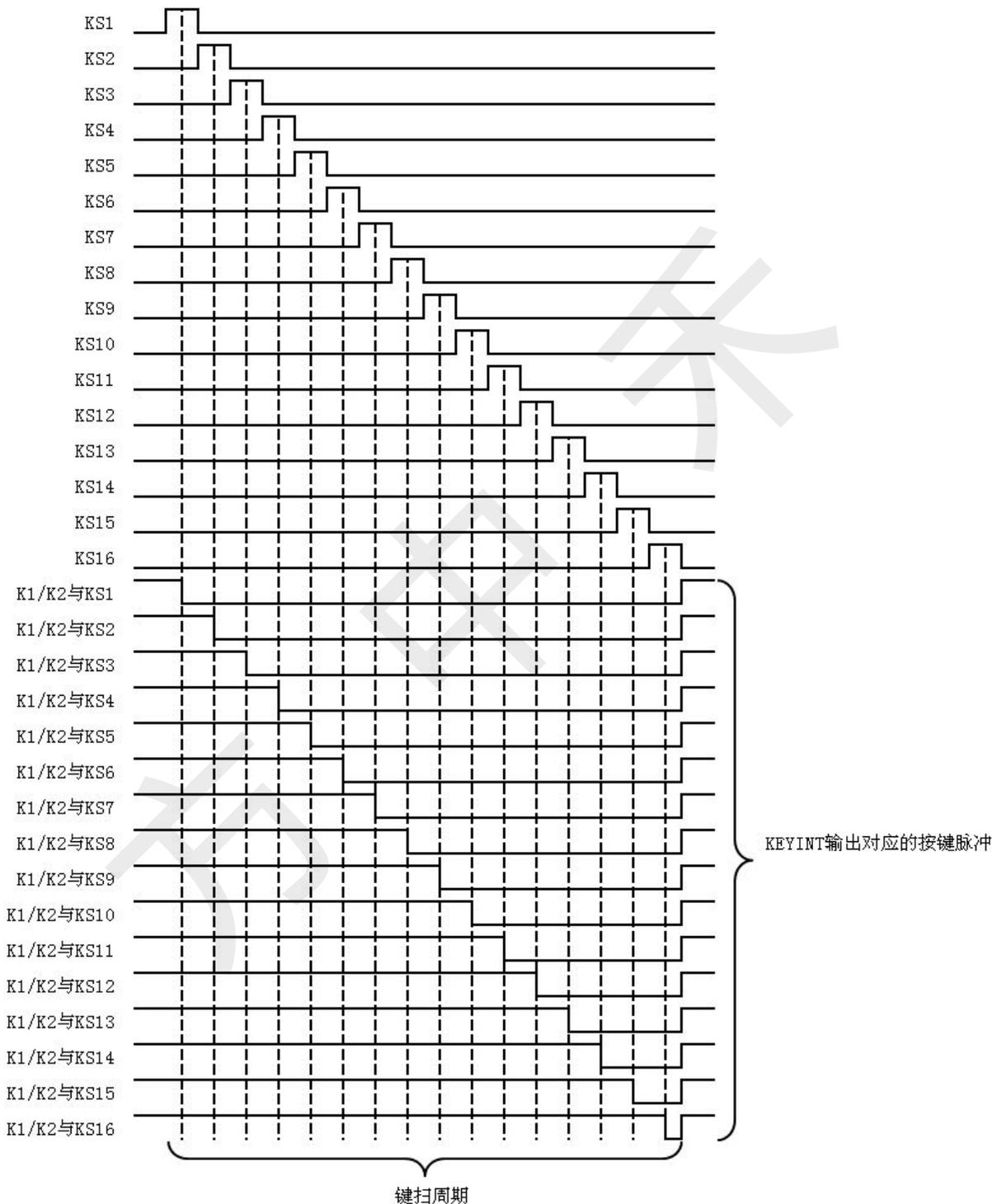


图（14）



### 5.6.2、按键中断信号：

管脚 KEYINT 为按键中断信号，NMOS 开漏输出，平时为高电平，在有按键被按下时在键扫周期内出现低电平脉冲。





## 5.7、应用时串行数据的传输

### 5.7.1、地址增加模式

使用地址自动增加模式，设置地址实际上是设置传送的数据流存放的起始地址。起始地址命令字节发送完毕，“STB”不需要置高，紧跟着传数据，数据传送完毕才将“STB”置高。



Command1: 设置显示模式。

Command2: 设置数据命令

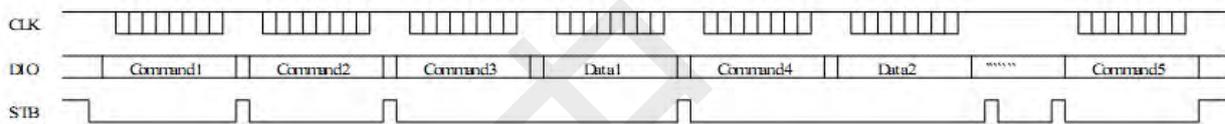
Command3: 设置显示地址

Data1~Data n: 传输显示数据至 Command3 地址和后面的地址内

Command4: 显示控制命令

### 5.7.2、固定地址

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。需要重新设置第 2 个数据需要存放的地址，数据传送完毕，“STB”置高。



Command1: 设置显示模式

Command2: 设置数据命令

Command3: 设置显示地址 1

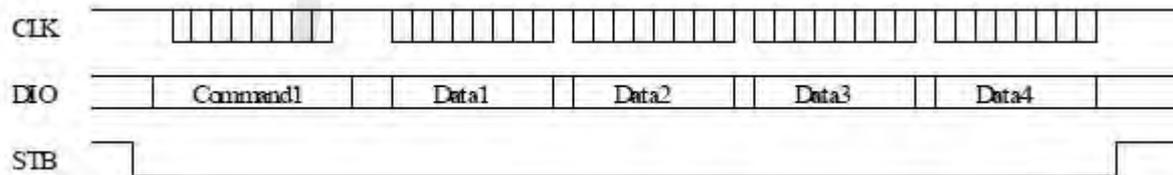
Data1: 传输显示数据 1 至 Command3 地址内

Command4: 设置显示地址 2

Data2: 传输显示数据 2 至 Command4 地址内

Command5: 显示控制命令

### 5.7.3、

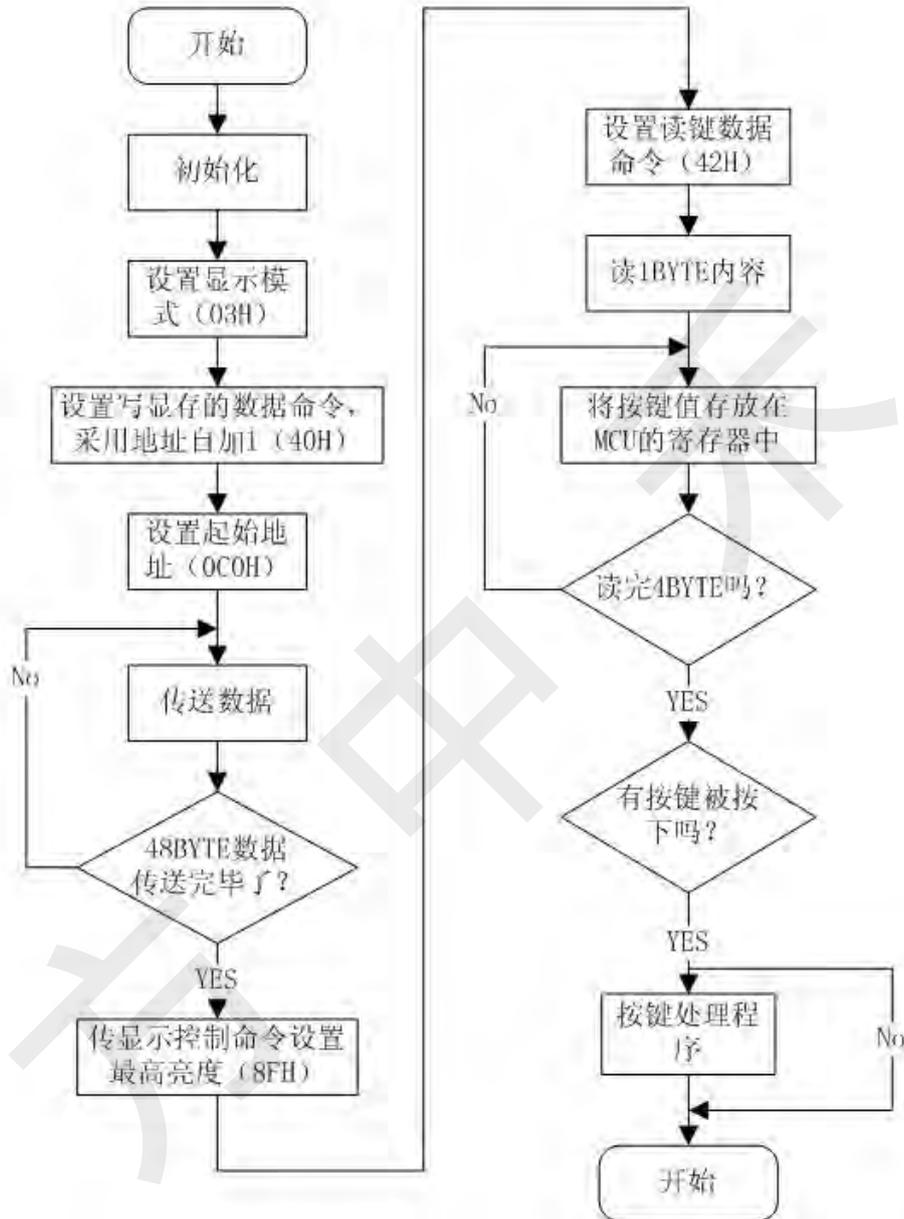


Command1:设置显示模式

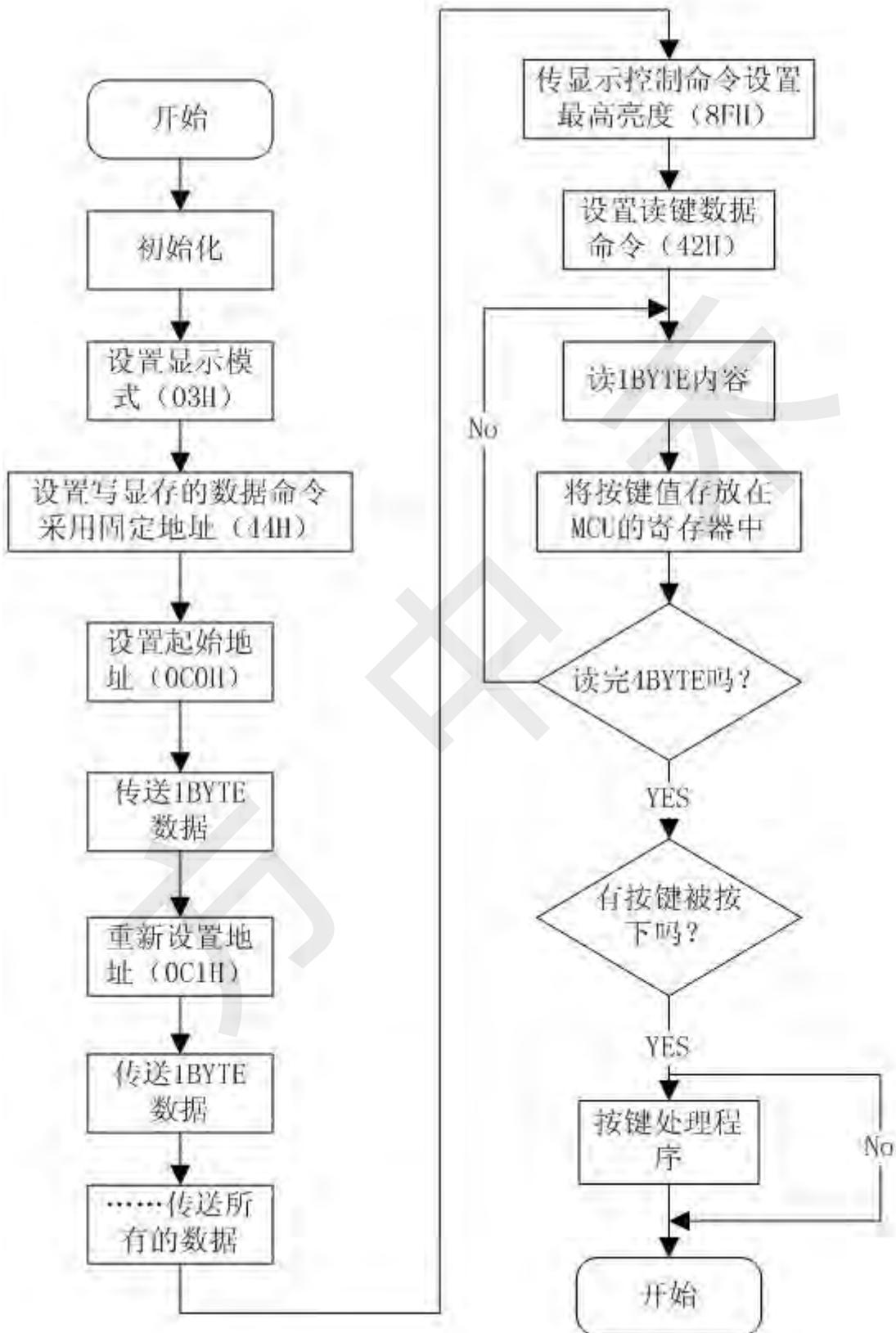
Data1~4: 读取按键数据

5.8、程序设计流程图

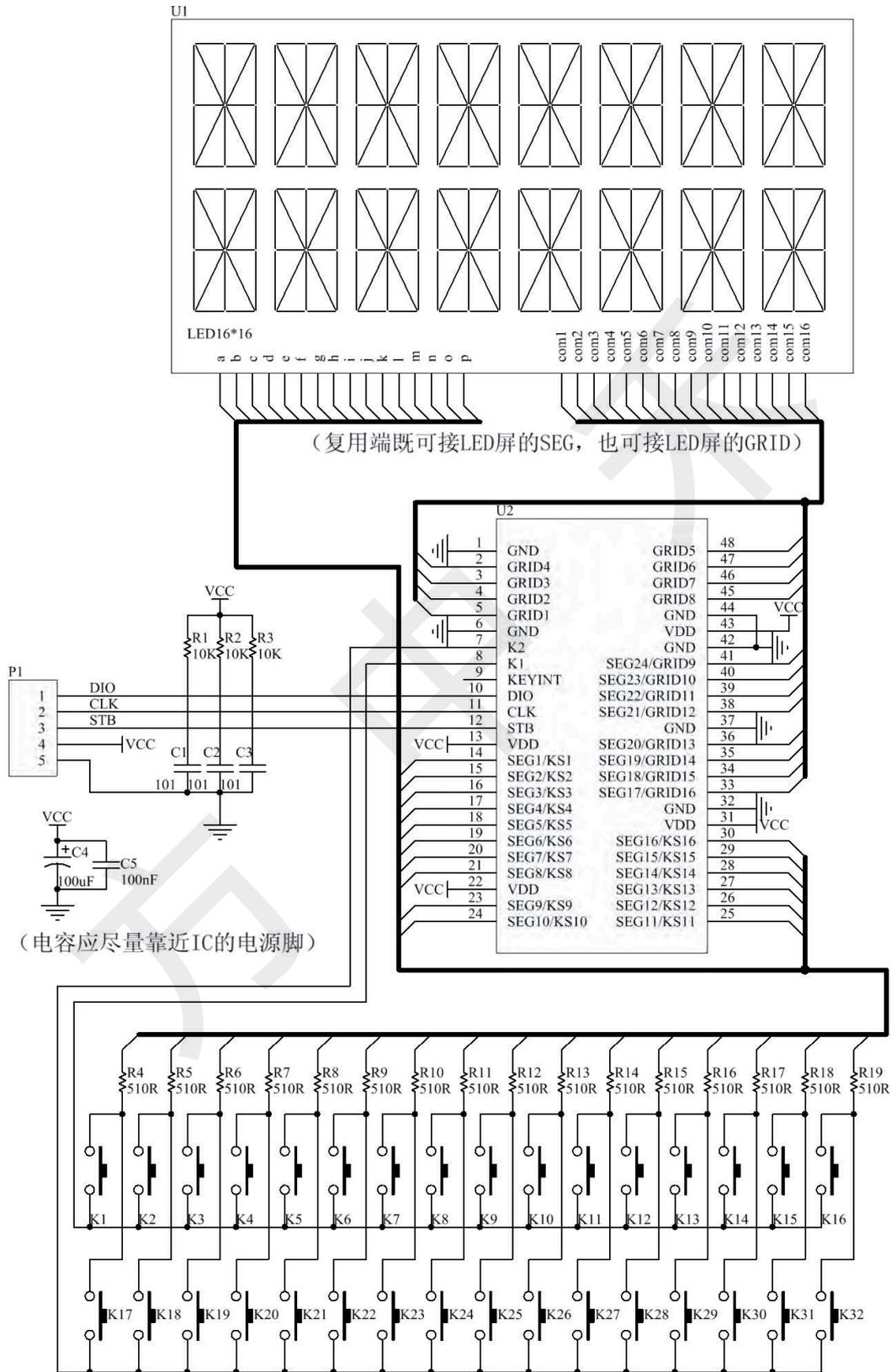
5.8.1、采用地址自动加一的程序设计流程图



5.8.2、采用固定地址的程序设计流程图



6、典型应用线路图





## 7、封装尺寸与外形图

### 7.1、SSOP48 外形图与封装尺寸

