

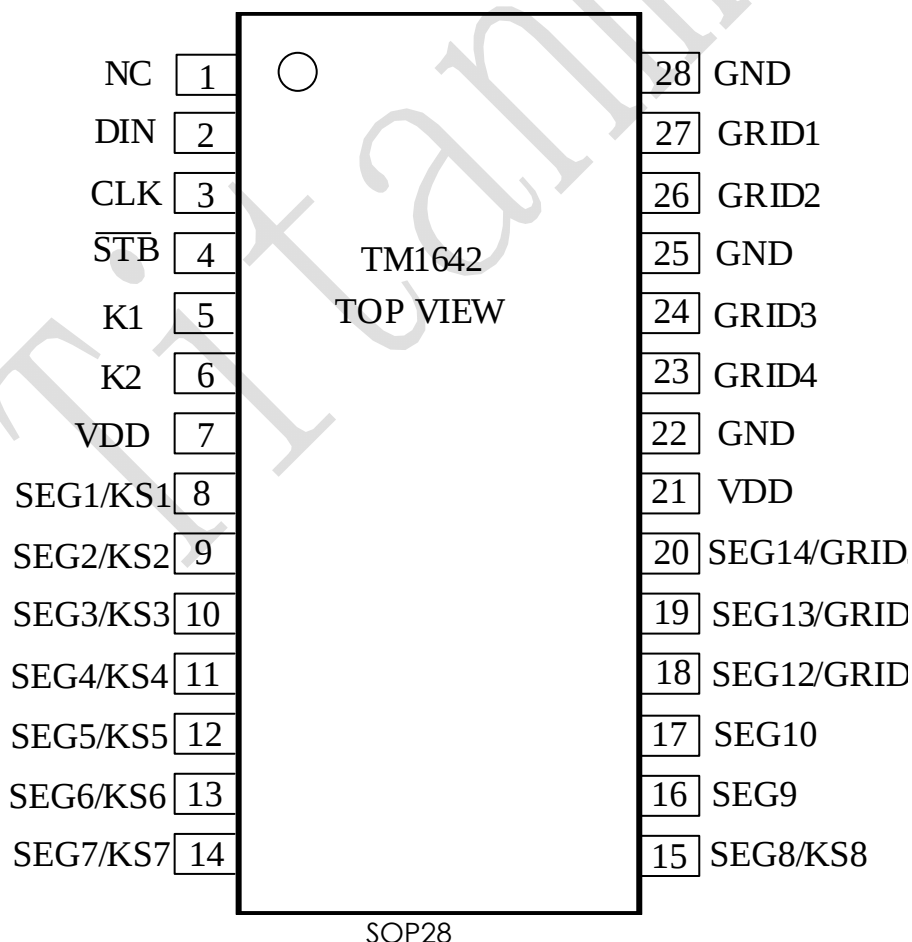
特性描述

TM1642 是一种带键盘扫描接口的恒流LED（发光二极管显示器）驱动控制专用电路，内部集成有MCU 数字接口、数据锁存器、LED 高压驱动、键盘扫描等电路。本产品性能优良，质量可靠。主要应用于段码LED产品的恒流显示屏驱动。采用SOP28的封装形式。

功能特点

- 采用功率CMOS 工艺
- 多种显示模式（10 段×7 位 ~ 13 段×4 位）
- SEG 恒流驱动最大电压值：VDD-1V
- 通道差最大+/-3%
芯片间最大+/-6%
- 键扫描（8×2）
- 辉度调节电路（软件8级恒流可调）
- 串行接口（CLK, STB, DIN）
- 振荡方式：内置RC 振荡（450KHz±5%）
- 内置上电复位电路
- 封装形式：SOP28

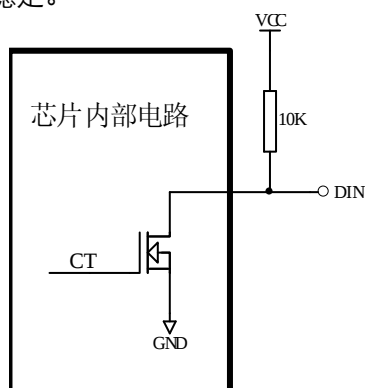
管脚信息



管脚功能

符号	管脚名称	管脚号	说明
DIN	数据输出 数据输入	2	在时钟上升沿输入串行数据，从低位开始,N管开漏输出，用到按键时需外接上拉电阻10K。
CLK	时钟输入	3	在上升沿读取串行数据，下降沿输出数据
STB	片选输入	4	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
NC	NC	1	内部未连线
K1~K2	键扫数据输入	5~6	输入该脚的数据在显示周期结束后被锁存
SGE1/KS1~ SEG8/KS8	输出（段）	8~15	段恒流输出（也用作键扫描）,p管开漏输出
SEG9~SEG10	输出（段）	16~17	段恒流输出，P管开漏输出
GRID1~ GRID4	输出（位）	27、26 24、23	位输出，N管开漏输出
SEG12/DRID7 ~ SEG14/GRID5	输出（段/位）	18~20	段/位复用输出,只能选段或位输出
VDD	逻辑电源	7、21	5V±10%
GND	逻辑地	22、25、28	接系统地

- ▲ **注意：** DIN口输出数据时为N管开漏输出，在读键的时候需要外接1K-10K的上拉电阻,如图(1)所示。本公司推荐10K的上拉电阻。DOUT在时钟的下降沿控制N管的动作，此时读数不稳定，可以参考图（4），在时钟的上升沿时读数才稳定。



图（1）

显示寄存器

外部器件通过串行接口将数据传送到TM1642的显示寄存器，地址从00H-0DH共14字节单元，分别与芯片SEG和GRID管脚所接的LED灯对应，分配如表(1)所示。写LED显示数据的时候，按照显示地址从低位到高位，从数据字节的低位到高位操作。

SEG1																GRID1								
SEG2																	GRID2							
SEG3																		GRID3						
SEG4																			GRID4					
SEG5																				GRID5				
SEG6																					GRID6			
SEG7																						GRID7		
SEG8																							GRID8	
SEG9																								GRID9
SEG10																								
SEG11																GRID11								
SEG12																	GRID12							
SEG13																		GRID13						
SEG14																			GRID14					
SEG15																				GRID15				
SEG16																					GRID16			
SEG17																						GRID17		
SEG18																							GRID18	
SEG19																								GRID19
SEG20																								
SEG21																GRID21								
SEG22																	GRID22							
SEG23																		GRID23						
SEG24																			GRID24					
SEG25																				GRID25				
SEG26																					GRID26			
SEG27																						GRID27		
SEG28																							GRID28	
SEG29																								GRID29
SEG30																								
SEG31																GRID31								
SEG32																	GRID32							
SEG33																		GRID33						
SEG34																			GRID34					
SEG35																				GRID35				
SEG36																					GRID36			
SEG37																						GRID37		
SEG38																							GRID38	
SEG39																								GRID39
SEG40																								
SEG41																GRID41								
SEG42																	GRID42							
SEG43																		GRID43						
SEG44																			GRID44					
SEG45																				GRID45				
SEG46																					GRID46			
SEG47																						GRID47		
SEG48																							GRID48	
SEG49																								GRID49
SEG50																								
SEG51																GRID51								
SEG52																	GRID52							
SEG53																		GRID53						
SEG54																			GRID54					
SEG55																				GRID55				
SEG56																					GRID56			
SEG57																						GRID57		
SEG58																							GRID58	
SEG59																								GRID59
SEG60																								
SEG61																GRID61								
SEG62																	GRID62							
SEG63																		GRID63						
SEG64																			GRID64					
SEG65																				GRID65				
SEG66																					GRID66			
SEG67																						GRID67		
SEG68																							GRID68	
SEG69																								GRID69
SEG70																								
SEG71																GRID71								
SEG72																	GRID72							
SEG73																		GRID73						
SEG74																			GRID74					
SEG75																				GRID75				
SEG76																					GRID76			
SEG77																						GRID77		
SEG78																							GRID78	
SEG79																								GRID79
SEG80																								
SEG81																GRID81								
SEG82																	GRID82							
SEG83																		GRID83						
SEG84																			GRID84					
SEG85																				GRID85				
SEG86																					GRID86			
SEG87																						GRID87		
SEG88																							GRID88	
SEG89																								GRID89
SEG90																								
SEG91																GRID91								
SEG92																	GRID92							
SEG93																		GRID93						
SEG94																			GRID94					
SEG95																				GRID95				
SEG96																					GRID96			
SEG97																						GRID97		
SEG98																							GRID98	
SEG99																								GRID99
SEG100																								
SEG101																GRID101								
SEG102																	GRID102							
SEG103																		GRID103						
SEG104																			GRID104					
SEG105																				GRID105				
SEG106																					GRID106			
SEG107																						GRID107		
SEG108																							GRID108	
SEG109																								GRID109
SEG110																								
SEG111																GRID111								
SEG112																	GRID112							
SEG113																		GRID113						
SEG114																			GRID114					
SEG115																				GRID115				
SEG116																					GRID116			
SEG117																						GRID117		
SEG118																							GRID118	
SEG119																								GRID119
SEG120																								
SEG121																GRID121								
SEG122																	GRID122							
SEG123																		GRID123						
SEG124																			GRID124					
SEG125																				GRID125				
SEG126																					GRID126			
SEG127																						GRID127		
SEG128																							GRID128	
SEG129																								GRID129
SEG130																								
SEG131																GRID131								
SEG132																	GRID132							
SEG133																		GRID133						
SEG134																			GRID134					
SEG135																				GRID135				
SEG136																					GRID136			
SEG137																						GRID137		
SEG138																							GRID138	
SEG139																								GRID139
SEG140																								
SEG141																GRID141								
SEG142																	GRID142							
SEG143																		GRID143						
SEG144																			GRID144					
SEG145																				GRID145				
SEG146																					GRID146			
SEG147																						GRID147		
SEG148																							GRID148	
SEG149																								GRID149
SEG150																								
SEG151																GRID151								
SEG152																	GRID152							
SEG153																		GRID153						
SEG154																			GRID154					
SEG155																				GRID155				
SEG156																					GRID156			
SEG157																						GRID157		
SEG158																							GRID158	
SEG159																								GRID159
SEG160																								
SEG161																GRID161								
SEG162																	GRID162							
SEG163																		GRID163						
SEG164																			GRID164					
SEG165																				GRID165				
SEG166																					GRID166			
SEG167																						GRID167		
SEG168																							GRID168	
SEG169																								GRID169
SEG170																								
SEG171																GRID171								
SEG172																	GRID172							
SEG173																		GRID173						
SEG174																			GRID174					
SEG175																				GRID175				
SEG176																					GRID176			
SEG177																						GRID177		
SEG178																							GRID178	
SEG179																								GRID179
SEG180																								
SEG181																GRID181								
SEG182																	GRID182							
SEG183																		GRID183						
SEG184																			GRID184					
SEG185																				GRID185				
SEG186																					GRID186			
SEG187																						GRID187		
SEG188																							GRID188	
SEG189																								GRID189
SEG190																								
SEG191																GRID191								
SEG192																	GRID192							
SEG193																		GRID193						
SEG194																			GRID194					
SEG195																				GRID195				
SEG196																					GRID196			
SEG197																						GRID197		
SEG198																							GRID198	
SEG199																								GRID199
SEG200																								
SEG201																GRID201								
SEG202																	GRID202							
SEG203																		GRID203						
SEG204																			GRID204					
SEG205																				GRID205				
SEG206																					GRID206			
SEG207																						GRID207		
SEG208																							GRID208	
SEG209																								GRID209
SEG210																								
SEG211																GRID211								
SEG212																	GRID212							
SEG213																		GRID213						
SEG214																			GRID214					
SEG215																				GRID215				
SEG216																					GRID216			
SEG217																						GRID217		
SEG218																							GRID218	
SEG219																								GRID219
SEG220																								
SEG221																GRID221								
SEG222																	GRID222							
SEG223																		GRID223						
SEG224																			GRID224					
SEG225																				GRID225				
SEG226																					GRID226			
SEG227																						GRID227		
SEG228																							GRID228	
SEG229																								GRID229
SEG230																								
SEG231																GRID231								
SEG232																	GRID232							
SEG233																		GRID233						
SEG234																			GRID234					
SEG235																				GRID235				
SEG236																					GRID236			
SEG237																						GRID237		
SEG238																							GRID238	
SEG239																								GRID239
SEG240																								
SEG241																GRID241								
SEG242																	GRID242							
SEG243																		GRID243						
SEG244																			GRID244					
SEG245																				GRID245				
SEG246																					GRID246			
SEG247																						GRID247		
SEG248																							GRID248	
SEG249																								GRID249
SEG250																								
SEG251																GRID251								
SEG252																	GRID252							
SEG253																		GRID253						
SEG254																			GRID254					
SEG255																				GRID255				
SEG256																					GRID256			
SEG257																						GRID257		
SEG258																							GRID258	
SEG259																								GRID259
SEG260																								
SEG261																GRID261								
SEG262																	GRID262							
SEG263																		GRID263						
SEG264																			GRID264					
SEG265																				GRID265				
SEG266																					GRID266			
SEG267																						GRID267		
SEG268																							GRID268	
SEG269																								GRID269
SEG270																								
SEG271																GRID271								
SEG272																	GRID272							
SEG273																		GRID273						
SEG274																			GRID274					
SEG275																				GRID275				
SEG276																					GRID276			
SEG277																						GRID277		
SEG278																							GRID278	
SEG279																								GRID279
SEG280																								
SEG281																GRID281								
SEG282																	GRID282							
SEG283																		GRID283						
SEG284																			GRID284					
SEG285																				GRID285				
SEG286																					GRID286			
SEG287																						GRID287		
SEG288																							GRID288	
SEG289																								GRID289
SEG290																								
SEG291																GRID291								
SEG292																	GRID292							
SEG293																		GRID293						
SEG294																			GRID294					
SEG295																				GRID295				
SEG296																					GRID296			
SEG297																						GRID297		
SEG298																							GRID298	
SEG299																								GRID299
SEG300																								
SEG301																GRID301								
SEG302																	GRID302							
SEG303																		GRID303						
SEG304																			GRID304					
SEG305																				GRID305				
SEG306																					GRID306			
SEG307																						GRID307		
SEG308																							GRID308	
SEG309																								GRID309
SEG310																								
SEG311																GRID311								
SEG312																	GRID312							
SEG313																		GRID313						
SEG314																			GRID314					
SEG315																				GRID315				
SEG316																					GRID316			
SEG317																						GRID317		
SEG318																							GRID318	
SEG319																								GRID319
SEG320																								
SEG321																GRID321								
SEG322																	GRID322							
SEG323																		GRID323						
SEG324																			GRID324					
SEG325																				GRID325				
SEG326																					GRID326			
SEG327																						GRID327		
SEG328																							GRID328	
SEG329																								GRID329
SEG330																								
SEG331																GRID331								
SEG332																	GRID332							
SEG333																		GRID333						
SEG334																			GRID334					
SEG335																				GRID335				
SEG336																					GRID336			
SEG337																						GRID337		
SEG338																							GRID338	
SEG339																								GRID339
SEG340																								
SEG341																GRID341								
SEG342																	GRID342							
SEG343																		GRID343						
SEG344																			GRID344					
SEG345																				GRID345				
SEG346																					GRID346			
SEG347																						GRID347		
SEG348																							GRID348	
SEG349																								GRID349
SEG350																								
SEG351																GRID351								
SEG352																	GRID352							
SEG353																		GRID353						
SEG354																			GRID354					
SEG355																				GRID355				
SEG356																					GRID356			
SEG357																						GRID357		
SEG358																							GRID358	
SEG359																								GRID359
SEG360																								
SEG361																GRID361								
SEG362																	GRID362							
SEG363																		GRID363						
SEG364																			GRID364					
SEG365																				GRID365				
SEG366																					GRID366			
SEG367																						GRID367		
SEG368																							GRID368	
SEG369																								GRID369
SEG370																								
SEG371																GRID371								
SEG372																	GRID372							
SEG373																		GRID373						
SEG374																			GRID374					
SEG375																				GRID375				
SEG376																					GRID376			
SEG377																						GRID377		
SEG378																							GRID378	
SEG379																								GRID379
SEG380																								
SEG381																GRID381								
SEG382																	GRID382							
SEG383																		GRID383						
SEG384																			GRID384					
SEG385																				GRID385				
SEG386																					GRID386			
SEG387																						GRID387		
SEG388																							GRID388	
SEG389																								GRID389
SEG390																								
SEG391																GRID391								
SEG392																	GRID392							
SEG393																		GRID393						
SEG394																			GRID394					
SEG395																				GRID395				
SEG396																					GRID396			
SEG397																						GRID397		
SEG398																							GRID398	
SEG399																								GRID399
SEG400																								
SEG401																GRID401								
SEG402																	GRID402							
SEG403																		GRID403						
SEG404																			GRID404					
SEG405																				GRID405				
SEG406																					GRID406			
SEG407																						GRID407		
SEG408																							GRID408	
SEG409																								GRID409
SEG410																								
SEG411																GRID411								
SEG412																	GRID412							
SEG413																		GRID413						
SEG414																			GRID414					
SEG415																				GRID415				
SEG416																					GRID416			
SEG417																						GRID417		
SEG418																							GRID418	
SEG419																								GRID419
SEG420																								

表 (1)

键扫描和键扫数据寄存器

键扫矩阵为8×2bit，如图(2)所示：

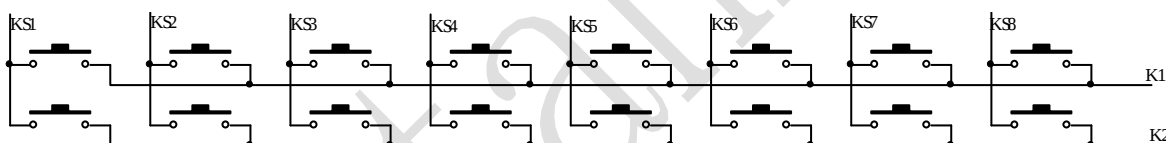


图 (2)

键扫数据储存地址如表(2)所示。发读键命令后，开始依次读取按键数据BYTE1—BYTE5字节，读数从低位开始，其中B6和B7位为无效位，此时芯片输出为0。芯片K和KS引脚对应的按键按下时，相对应的字节内的BIT为1。

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
K1	K2	X	K1	K2	X		
KS1		KS2		0	0	BYTE1	
KS3		KS4		0	0	BYTE2	
KS5		KS6		0	0	BYTE3	
KS7		KS8		0	0	BYTE4	

表 (2)

▲注意：1、TM1642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K1与KS8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4个字节的第4BIT位，才可读出数据；当K1与KS8按下时，此时BYTE4所读数据的B3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。

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DIN输入的第一个字节作为一条指令。经过译码，以最高两个比特位B7、B6区别不同的指令。

B7	B6	指令
0	0	显示模式设置命令
0	1	数据读写设置命令
1	0	显示控制命令
1	1	地址设置命令

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) 显示模式设置命令：

MSB				LSB				显示模式
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
0	0	无关项，填 0				0	0	4 位 13 段
0	0					0	1	5 位 12 段
0	0					1	0	6 位 11 段
0	0					1	1	7 位 10 段

该指令用来设置选择段和位的个数（4~7 位，10~13 段）。该指令执行时，显示被强制关闭，需要送显示控制命令才能开显示，原来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。上电时，默认设置模式为 7 位 11 段。

(2) 数据读写设置命令：

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		读键扫数据
0	1				0			地址增加模式 设置	地址自动增加
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

该指令用来设置数据写和读，B1和B0位不允许设置01或11。

(3) 地址设置命令:

MSB				LSB				显示地址
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
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

该指令用来设置显示寄存器的地址。

如果地址设为0EH 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) 显示控制命令:

MSB				LSB				功能	说明
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
1	0	无关项填 0			0	0	0	显示辉度设置	设置恒流比为 1/16
1	0				0	0	1		设置恒流比为 2/16
1	0				0	1	0		设置恒流比为 4/16
1	0				0	1	1		设置恒流比为 10/16
1	0				1	0	0		设置恒流比为 11/16
1	0				1	0	1		设置恒流比为 12/16
1	0				1	1	0		设置恒流比为 13/16
1	0				1	1	1		设置恒流比为 14/16
1	0			0				显示开关设置	显示关
1	0			1					显示开

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。

数据接收（写数据）

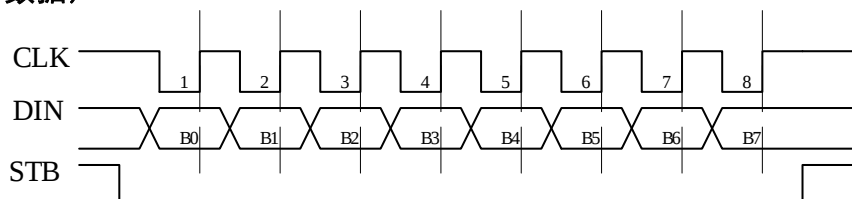


图 (3)

数据读取（读数据）

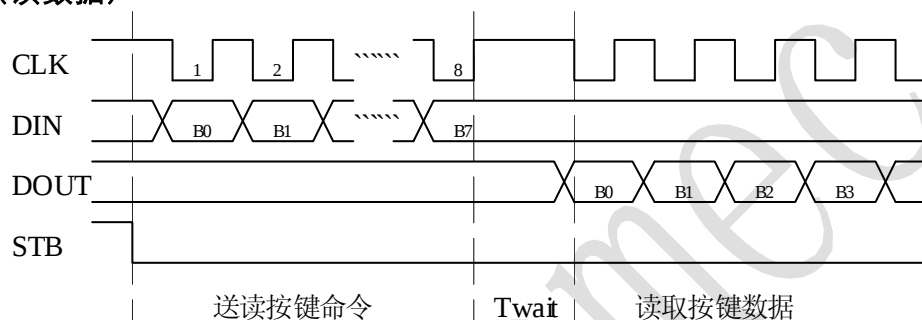


图 (4)

▲注意：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)。

显示和按键

(1) 显示：

1、驱动共阴数码管：

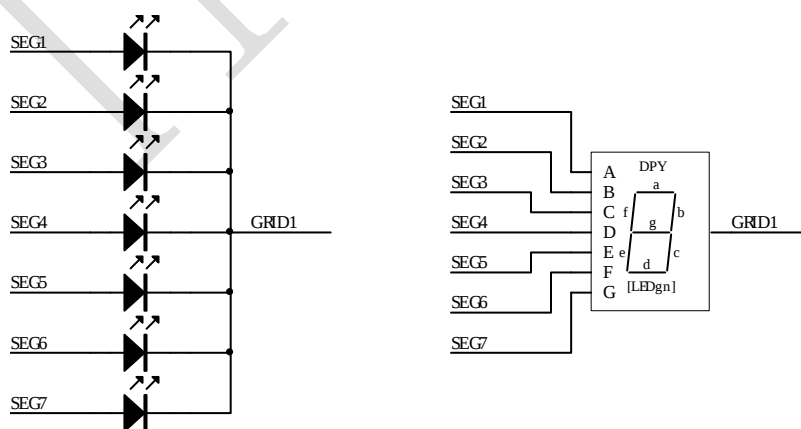


图 (5)

图5给出共阴数码管的连接示意图，如果让该数码管显示“0”，那你需要在GRID1为低电平的时候让SEG1，SEG2，SEG3，SEG4，SEG5，SEG6为高电平，SEG7为低电平，查看表（1）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：

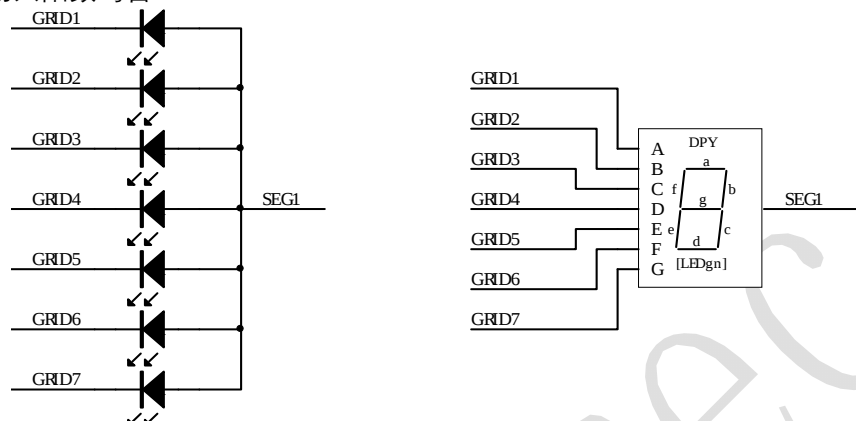


图 (6)

图6给出共阳数码管的连接示意图，如果让该数码管显示“0”，那你需要在GRID1，GRID2，GRID3，GRID4，GRID5，GRID6为低电平的时候让SEG1为高电平，在GRID7为低电平的时候让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。

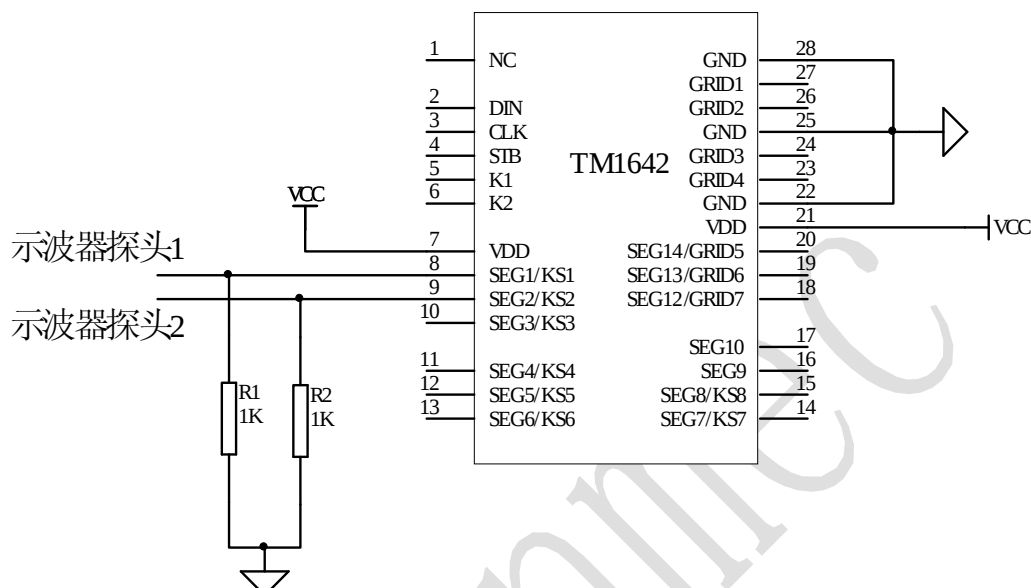
SEG8	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	
0	0	0	0	0	0	0	1	00H
0	0	0	0	0	0	0	1	02H
0	0	0	0	0	0	0	1	04H
0	0	0	0	0	0	0	1	06H
0	0	0	0	0	0	0	1	08H
0	0	0	0	0	0	0	1	0AH
0	0	0	0	0	0	0	0	0CH
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	

▲注意：SEG1-11为P管开漏输出，GRID1-7为N管开漏输出，在使用时候，SEG1-11只能接LED的阳极，GRID只能接LED的阴极，不可反接。

(2) 按键：

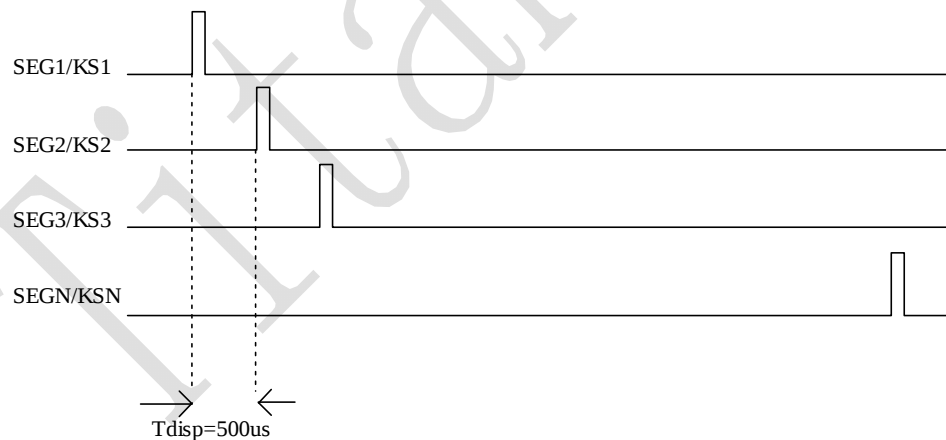
键扫描由TM1642自动完成，不受用户控制，用户只需要按照时序读键值。完成一次键扫描需要2个显示周期，一个显示周期大概需要 $T=8 \times 500\mu s$ ，在8MS先后按下了2个不同的按键，2次读到的键值都是先按下的那个按键的键值。

按照图（7）用示波器观察SEG1/KS1和SEG2/KS2的输出键扫描波形，见图（8）。



图（7）

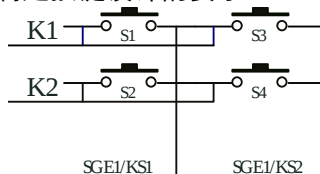
IC在键盘扫描时候SEGN/KSn的波形：



图（8）

T_{disp} 和IC工作的振荡频率有关，500us仅供参考，以实际测量为准。

一般情况下使用图（9），可以满足按键设计的要求。

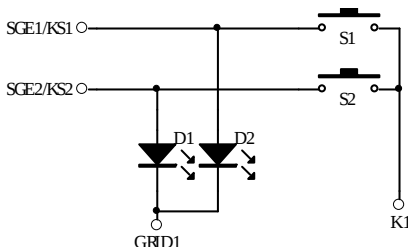


图（9）

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”。

▲注意：复合键使用注意事项：

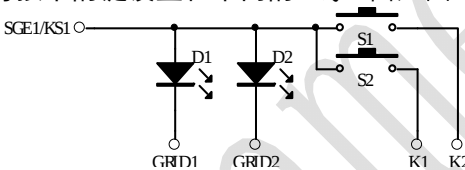
SEG1/KS1-SEG10/KS10是显示和按键扫描复用的。以图（10）为例子，显示需要D1亮，D2灭，需要让SEG1为“1”，SEG2为“0”状态，如果S1，S2同时被按下，相当于SEG1，SEG2被短路，这时D1，D2都被点亮。



图（10）

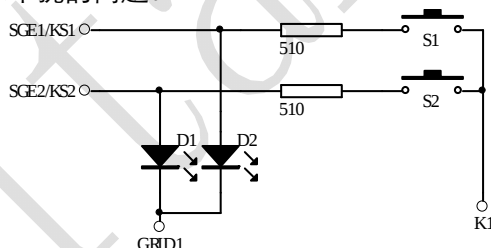
解决方案：

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（11）所示：



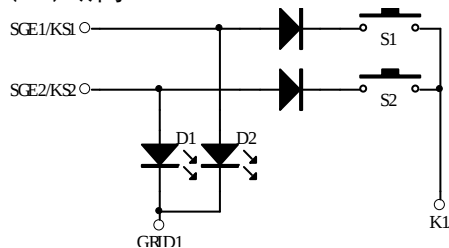
图（11）

2、在SEG1—SEG N上面串联电阻如图（12）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（12）

3、或者串联二极管如图（13）所示：

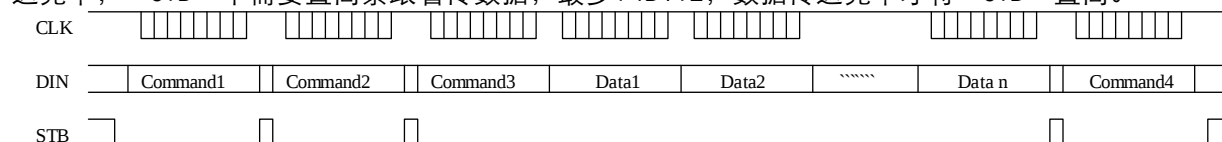


图（13）

应用时串行数据的传输

(1) 地址自动加一模式

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: 显示模式设置命令

Command2: 数据读写设置命令

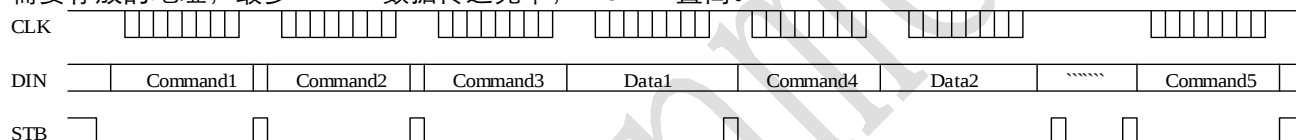
Command3: 显示地址设置命令

Data1~n: 显示数据，以Command3指定的地址为起始地址(最多14 bytes)

Command4: 显示控制命令

(2) 固定地址模式

使用固定地址模式，设置地址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: 显示模式设置命令

Command2: 数据读写设置命令

Command3: 显示地址设置命令，设置显示地址1

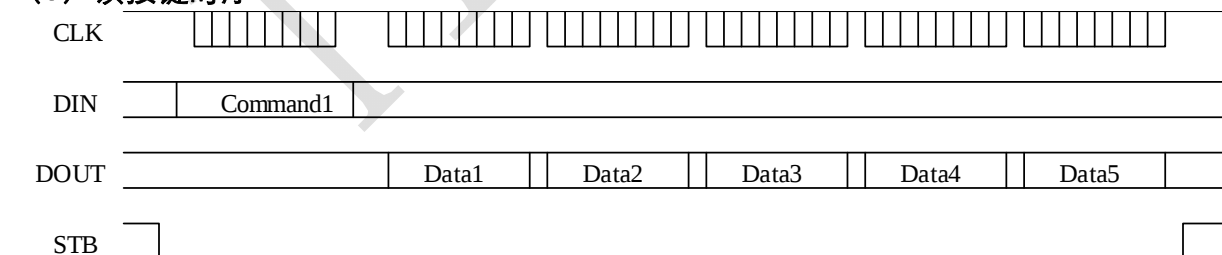
Data1: 显示数据1，存入Command3指定的地址单元

Command4: 显示地址设置命令，设置显示地址2

Data2: 显示数据2，存入Command4指定的地址单元

Command5: 显示控制命令

(3) 读按键时序

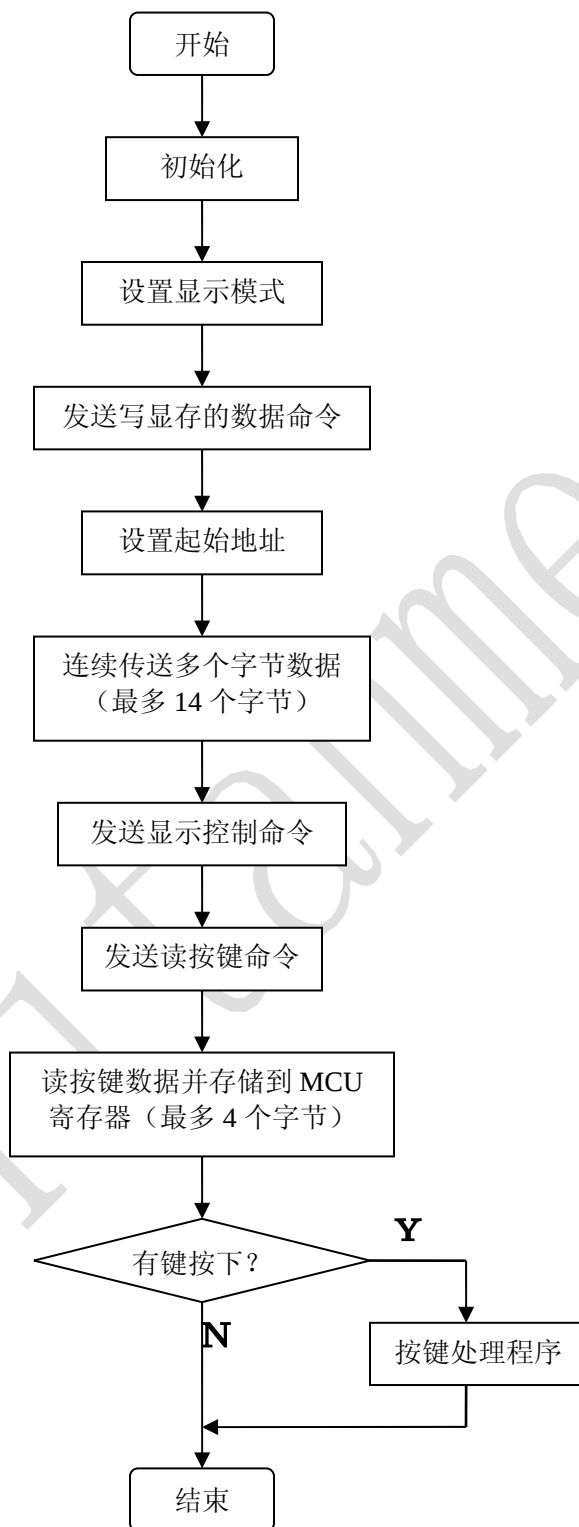


Command1: 读按键命令

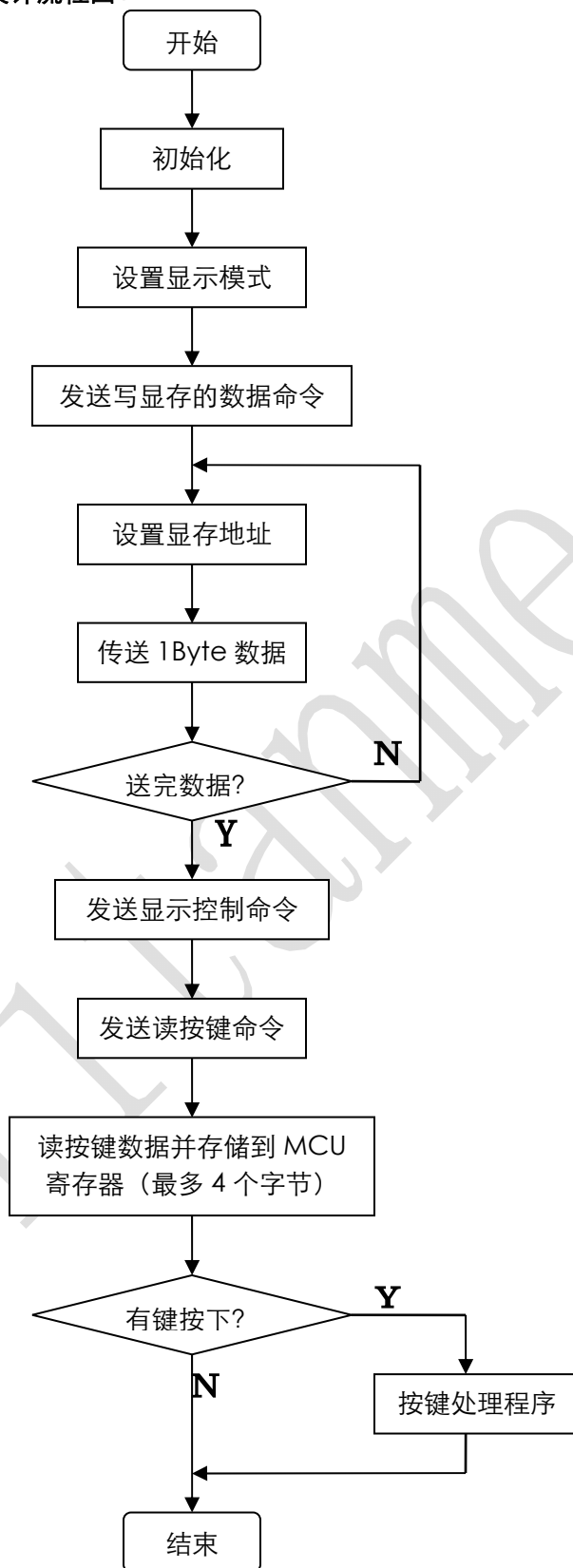
Data1~5: 读取的按键数据

(4) 程序设计

采用地址自动加一模式的程序流程图：



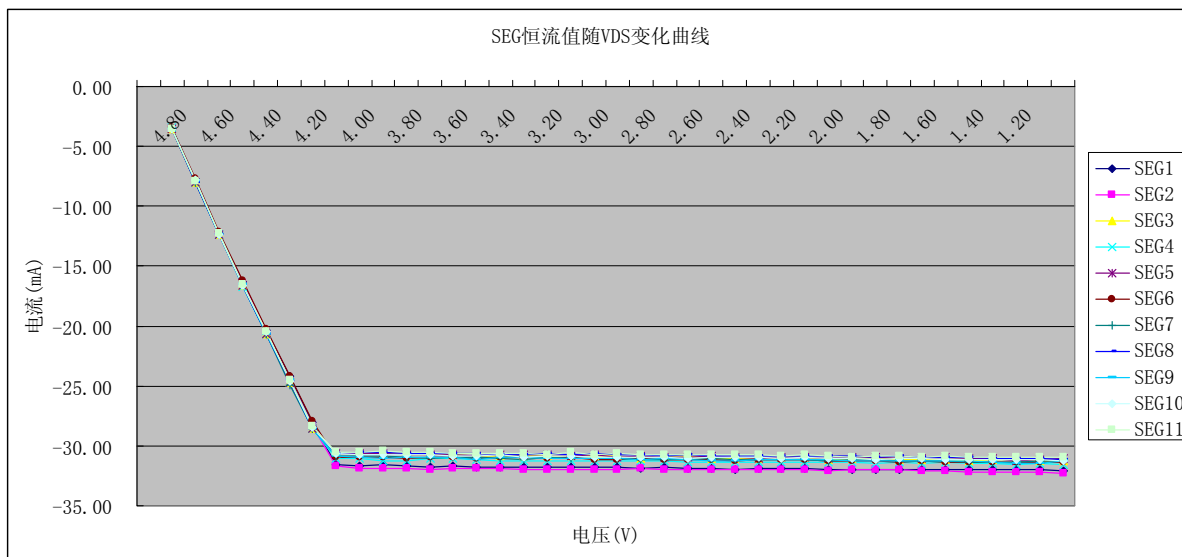
采用固定地址的程序设计流程图：



恒流控制电路

TM1642支持恒流驱动应用，以便能在高端的显示驱动中加以应用。

1. 通道间的最大电流误差小于±3%，而芯片间的最大电流误差小于±6%。
2. 恒流线性区域工作时，必须保证 SEG 管脚与 GND 压差小于 4V 条件下。
3. 另外，当负载端电压（VDS）变化时，其输出电流的稳定性不受影响，如下图所示：



封装散热功率（PD）

封装的最大散热功率是由公式：

$$P_{D(max)} = \frac{(T_j - T_a)}{R_{th(j-a)}}$$

来决定的，当 11 个通道完全打开时,实际功耗为：

$$PD(act) = I_{DD} * V_{DD} + I_{OUT} * Duty * V_{DS} * 11$$

实际功耗必须小于最大功耗,即 $PD(act) < P_{D(max)}$, 为了保持 $PD(act) < P_{D(max)}$, 输出的最大电流与恒流比的关系为：

$$I_{OUT} = \frac{\left[\frac{(T_j - T_a)}{R_{th(j-a)}} - I_{DD} * V_{DD} \right]}{V_{DS} * Duty * 11}$$

其中 T_j 为 IC 的工作温度， T_a 为环境温度， V_{DS} 为稳流输出端口电压， $Duty$ 为恒流比 14/16， $R_{th(j-a)}$ 为封装的热阻。

应用电路

TM1642驱动共阴数码屏接线电路：

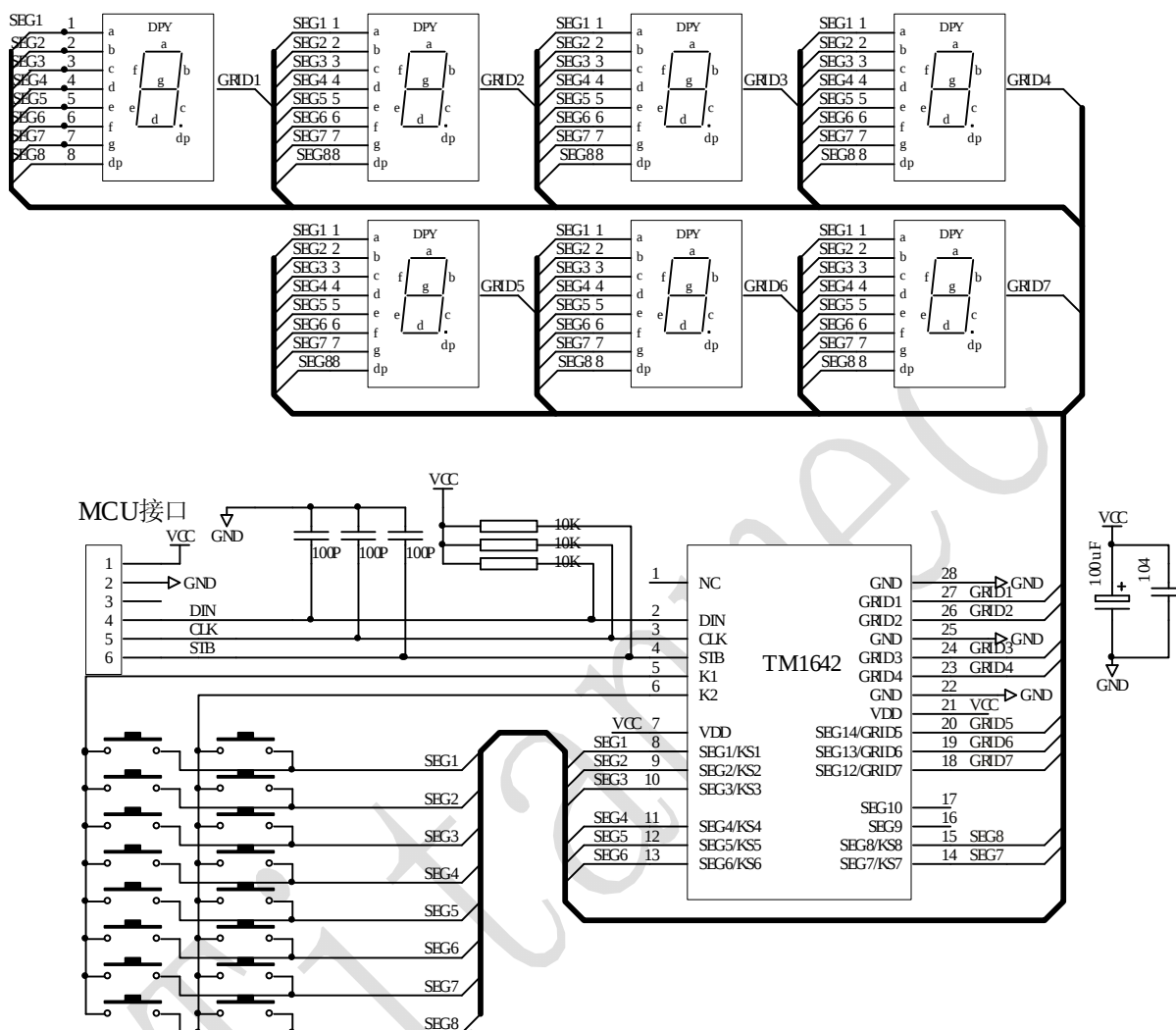


图 (14)

TM1642驱动共阳数码屏接线电路：

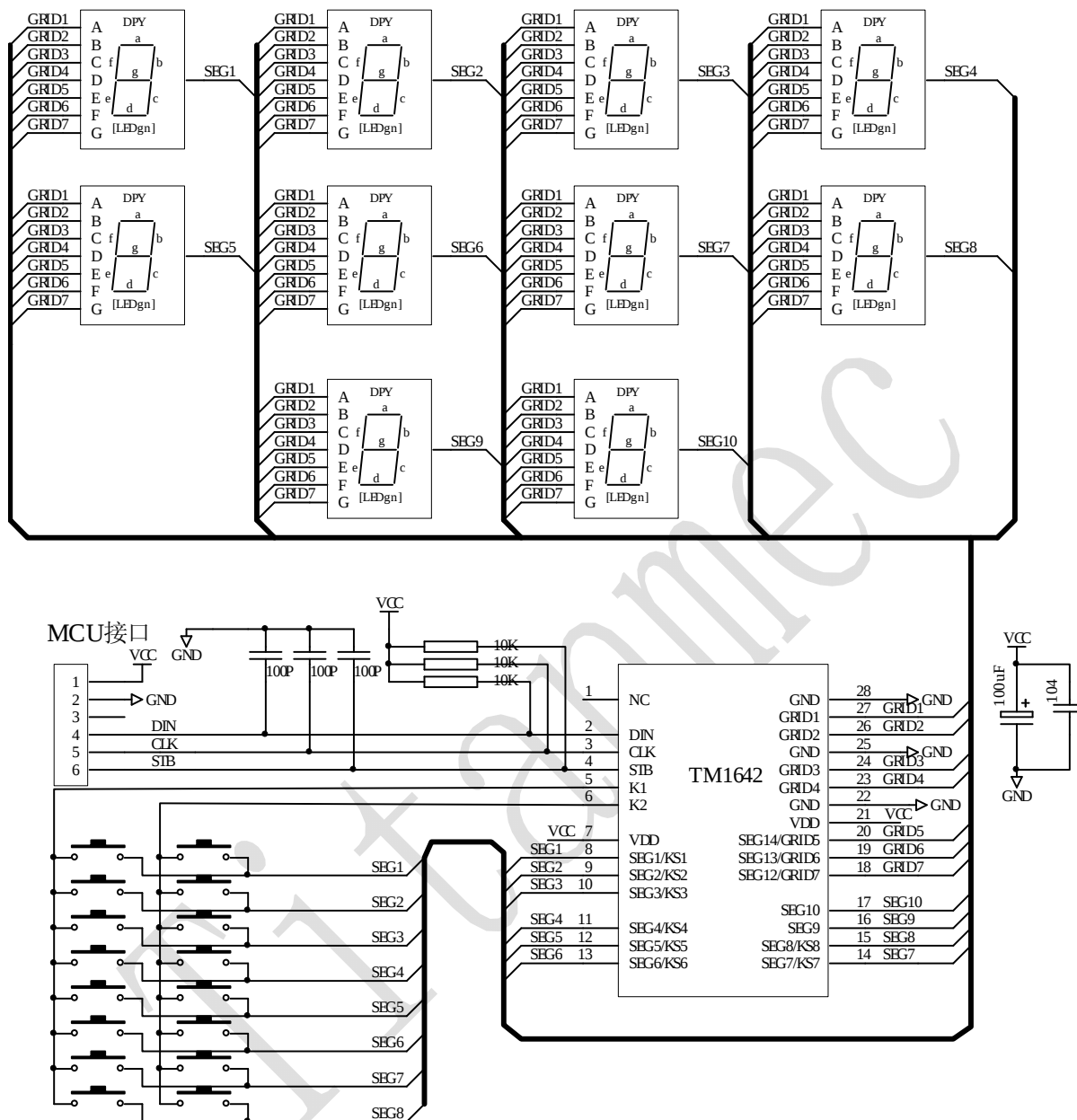


图 (15)

- ▲注意：
- 1、VDD、GND之间滤波电容在PCB板布线应尽量靠近TM1642芯片放置，加强滤波效果。
 - 2、连接在DIN、CLK、STB通讯口上三个100P电容可以降低对通讯口的干扰。
 - 3、因蓝光数码管的导通压降约为3V，因此TM1642供电应选用5V。
 - 4、为使芯片进入恒流线性工作区域，请确保SEG通道与GND压降小于4V。

电气参数
极限参数 ($T_a = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{ss} = 0\text{ V}$)

参数	符号	范围	单位
逻辑电源电压	VDD	-0.5 ~ +7.0	V
逻辑输入电压	VI1	-0.5 ~ VDD + 0.5	V
LED SEG 驱动输出电流	IO1	-40	mA
LED GRID 驱动输出电流	IO2	+200	mA
功率损耗	PD	400	mW
工作温度	Top1	-40 ~ +80	°C
储存温度	Tstg	-65 ~ +150	°C

正常工作范围 ($T_a = -20 \sim +70^{\circ}\text{C}$, $V_{ss} = 0\text{ V}$)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
逻辑电源电压	VDD	4	5	7	V	-
高电平输入电压	VIH	0.7 VDD	-	VDD	V	-
低电平输入电压	VIL	0	-	0.3 VDD	V	-

电气特性 ($T_a = -20 \sim +70^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5\text{ V}$, $V_{ss} = 0\text{ V}$)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
高电平输出恒流电流	Ioh1	28	35	40	mA	Seg1~Seg11, Vo = vdd-2V 恒流比14/16
	Ioh2	28	35	40	mA	Seg1~Seg11, Vo = vdd-3V 恒流比14/16
低电平输入电流	IOL1	80	140	-	mA	Grid1~Grid6 Vo=0.4V
低电平输出电流	Idout	4	-	-	mA	VO = 0.4V, dout
高电平输出电流容许量	Itolsg	-	-	5	%	VO = VDD - 3V, Seg1~Seg11
输出下拉电阻	RL		10		KΩ	K1~K3

输入电流	II	-	-	±1	μA	VI = VDD / VSS
高电平输入电压	VIH	0.7 VDD	-		V	CLK, DIN, STB
低电平输入电压	VIL	-	-	0.3 VDD	V	CLK, DIN, STB
滞后电压	VH	-	0.35	-	V	CLK, DIN, STB
动态电流损耗	IDDdyn	-	-	5	mA	无负载, 显示关

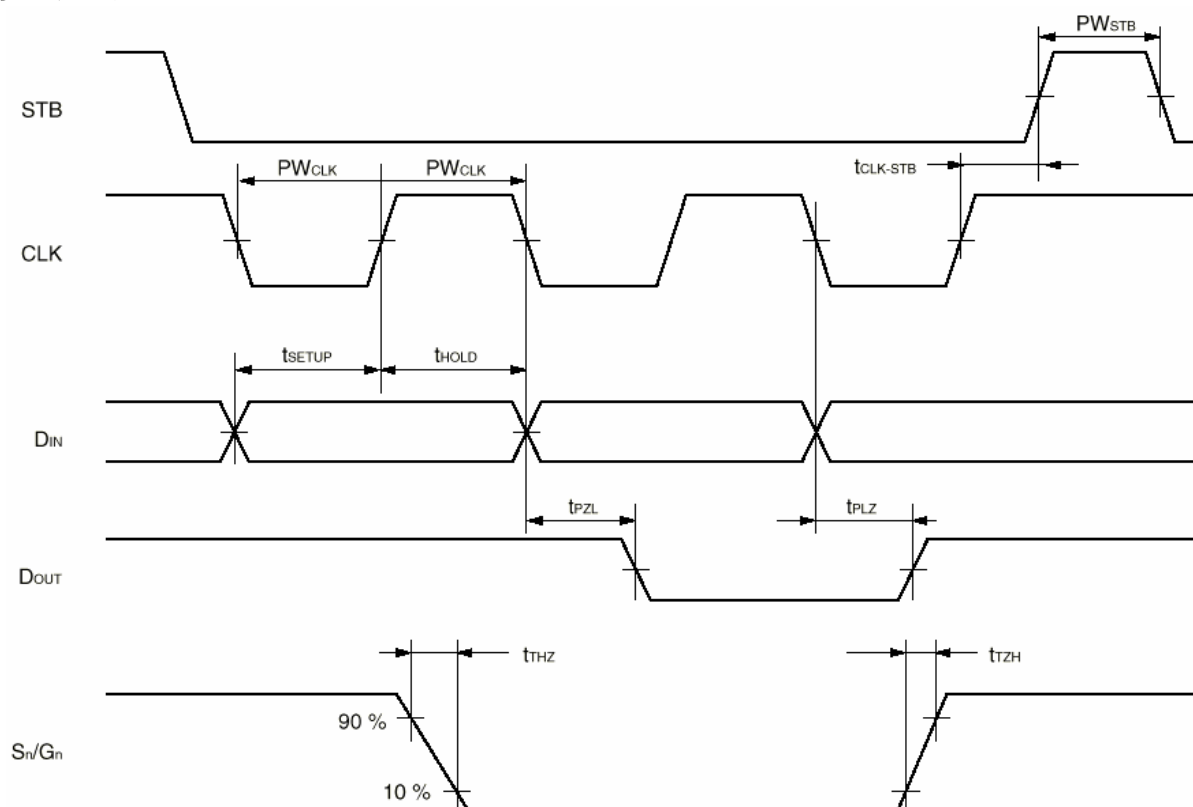
开关特性 (Ta = -20 ~ +70℃, VDD = 4.5 ~ 5.5 V)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
振荡频率	fosc	-	500	-	KHz	R = 16.5 KΩ
传输延迟时间	tPLZ	-	-	300	ns	CLK → DOUT
	tPZL	-	-	100	ns	CL = 15pF, RL = 10K Ω
上升时间	TTZH 1	-	-	2	μs	CL = 300p F SEG1~SEG11 Grid1~Grid4 SEG12/Grid7~ SEG14/Grid5
	TTZH 2	-	-	0.5	μs	
下降时间	TTHZ	-	-	120	μs	CL = 300pF, Segn, Gridn
最大时钟频率	Fmax	1	-	-	MHz	占空比50%
输入电容	CI	-	-	15	pF	-

时序特性 (Ta = -20 ~ +70℃, VDD = 4.5 ~ 5.5 V)

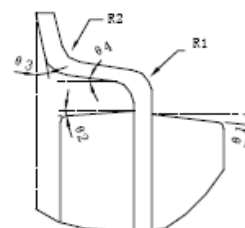
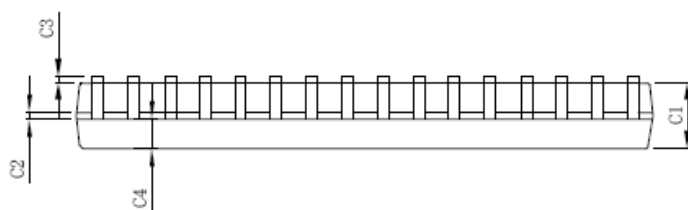
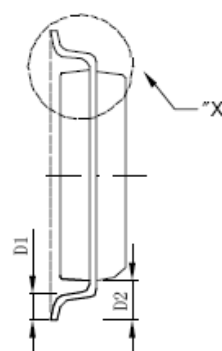
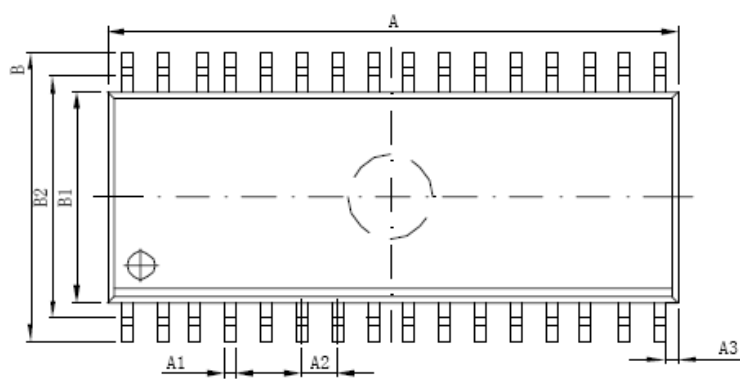
参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
时钟脉冲宽度	PWCLK	400	-	-	ns	-
选通脉冲宽度	PWSTB	1	-	-	μs	-
数据建立时间	tSETUP	100	-	-	ns	-
数据保持时间	tHOLD	100	-	-	ns	-
CLK → STB 时间	tCLK STB	1	-	-	μs	CLK ↑ → STB ↑
等待时间	tWAIT	1	-	-	μs	CLK ↑ → CLK ↓

时序波形图



封装示意图

标 注	尺 寸	最 小 (mm)	最 大 (mm)	标 注	尺 寸	最 小 (mm)	最 大 (mm)
A		20.88	21.08	C4		0.99TYP	
A1		0.3	0.5	D1		0.55	0.95
A2		1.27TYP		D2		1.45	
A3		0.77TYP		R1			
B		10.2	10.6	R2			
B1		7.42	7.62	θ 1		8°TYP	
B2		8.9TYP		θ 2		15°TYP	
C1		2.14	2.34	θ 3		4°TYP	
C2		0.2	0.32	θ 4		14°TYP	
C3		0.10	0.25				



DETAIL "X"

- All specs and applications shown above subject to change without prior notice.
(以上电路及规格仅供参考,如本公司进行修正,恕不另行通知。)

修订历史

版本	发行日期	修订简介
V1.1	2012-4-21	改版发行