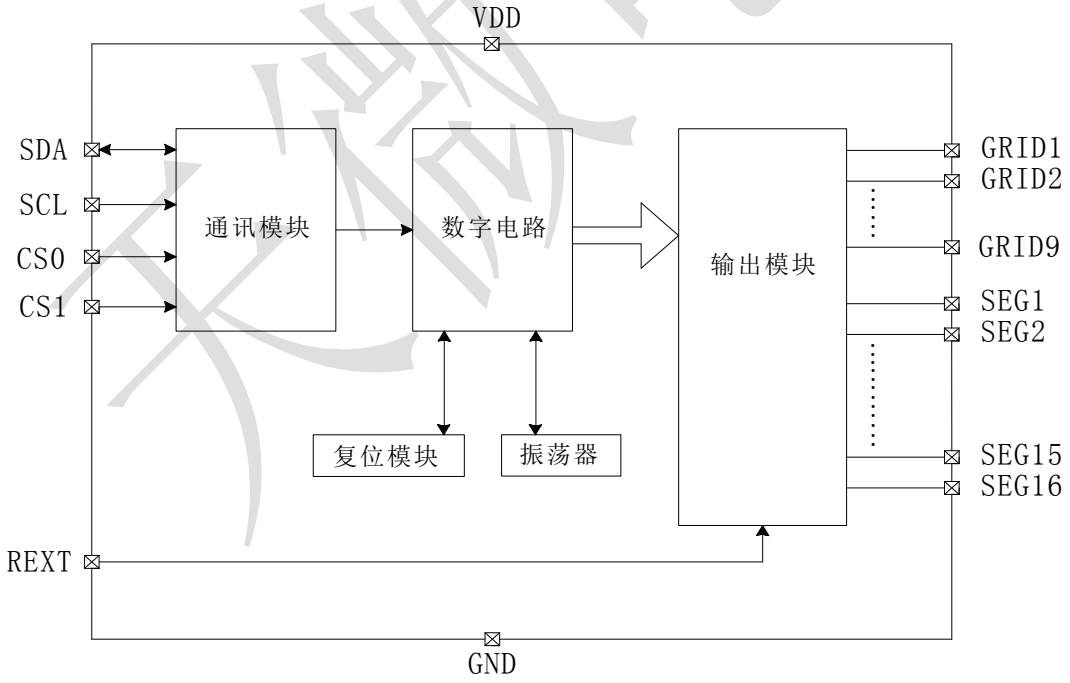
一、特性描述

TM2666 是一款单点灰度可控的 LED(9×16)点阵驱动芯片。芯片内置 I2C 通信接口、恒流控制、显示数据存储、振荡器等模块，一共有 9 个 GRID 端口和 16 个 SEG 端口，可根据需要驱动多种尺寸的 LED 面板，可对单点进行 256 级 PWM 亮度调节。直接与主控设备相连，以最小外围实现显示控制。本产品采用 CMOS 工艺，芯片性能优良，质量可靠。

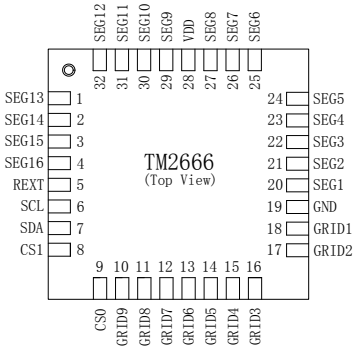
二、功能特点

- 电源电压范围:2.7V至 6V
- 多达 144 个led(9×16)点阵
- 显示 9 扫可以调节(1~9 扫)
- 输出最大电流:30mA(内置电阻)，45mA(外置电阻)
- 64 级恒流驱动配置可调
- 可通过软件控制选择内部参考源（默认模式）或外部电阻配置恒流大小
- I2C通信接口
- 内置上电复位
- 内置消隐电路
- 内置休眠模式实现低功耗待机
- 支持多颗芯片级联同步
- 封装形式：QFN32、LQFP32、SOP32

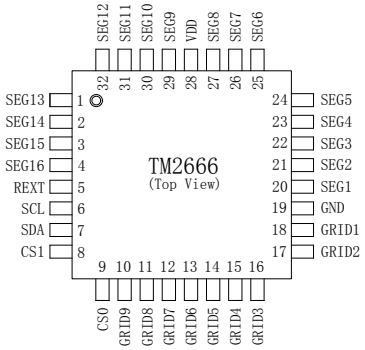
三、内部功能框图



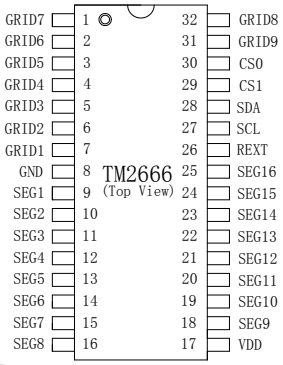
四、管脚图



QFN32



LQFP32



SOP32

五、管脚功能定义

管脚符号	管脚名称	QFN32/LQFP32 管脚号	SOP32 管脚号	功能说明
SEG1~SEG16	段输出	20~27, 29~32，1~4	9~16, 18~25	段输出，接 LED 正极
GRID1~GRID9	位输出	18~10	7~1, 32~31	位输出，接 LED 负极
SDA	数据输入端	7	28	I2C 通讯数据输入
SCL	时钟输入端	6	27	I2C 通讯时钟输入
CS0	从机地址输入端 0	9	30	通信接口从机地址配置端口 0
CS1	从机地址输入端 1	8	29	通信接口从机地址配置端口 1
REXT	内外电阻端口	5	26	恒流外部设置模式连接外部电阻端口
VDD	逻辑电源	28	17	供电输入端口
GND	逻辑地	19	8	接系统地



集成电路系静电敏感器件，在干燥季节或者干燥环境使用容易产生大量静电，静电放电可能会损坏集成电路，天微电子建议采取一切适当的集成电路预防处理措施，不正当的操作焊接，可能会造成 ESD 损坏或者性能下降，芯片无法正常工作。

六、推荐工作条件

在Ta=25℃下测试，除非另有说明			TM2666			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
电源电压	VDD	--	2.7	5	6	V
输入电压	VIN	--	-0.3	-	VCC+0.3	
高电平输入电压	VIH	VDD=5.0V	3.0	-	VDD	V
低电平输入电压	VIL	VDD=5.0V	0	-	1.5	V

七、芯片参数

1、 电气特性

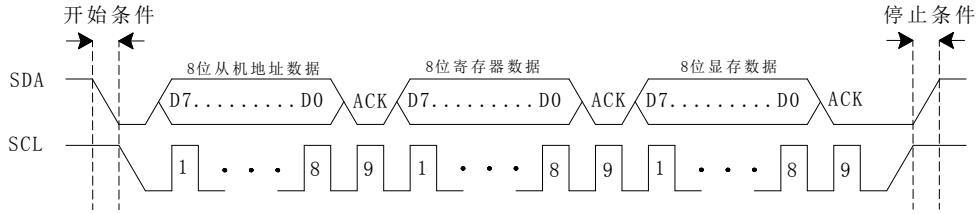
在-40℃~+125℃下测试，VDD=5V，GND=0V，除非另有说明			TM2666			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
静态电流	IDD	shutdown 模式	-	30	60	uA
动态电流	ISD	无负载，关显示	-	-	5	mA
SEG 恒定电流	ISEG	VDD=5V，I[5:0]=11111，SEG 端口电压 4V	-	30	-	mA
GRID 低电平输出电流	IGRID	--	-	560	-	mV

VDD 在工作电压需满足大于灯珠压降 0.5V 以上，输出恒流正常。不满足工作电压条件时，输出电流将低于设置值，从而影响亮度。该问题是由 LED 自身性质引起，与同时点亮 LED 数量、驱动器性能无关。

2、 数字输入开关特性

在 Ta=+25℃下测试，除非另有说明			TM2666			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
串行时钟频率	fSCL	--	-	1	-	MHz
（再次）起始信号保持时间	tHD,STA	--	-	0.26	-	us
再次起始信号建立时间	tSU,STA	--	-	0.26	-	us
停止信号建立时间	tSU,STO	--	-	0.26	-	us
数据建立时间	tSU,DAT	--	-	50	-	ns
数据保持时间	tHD,DAT	--	-	0	-	us
SCL低电平时间	tLOW	--	-	0.5	-	us
SCL高电平时间	tHIGH	--	-	0.26	-	us
SCL和SDA上升时间	tR	--	-	-	300	ns
SCL和SDA下降时间	tF	--	-	-	300	ns
总线空闲时间	tBUF	--	-	0.5	-	us

八、I2C通讯方式说明



1、I2C 通信接口

TM2666 提供了从机 I2C 通信接口 SCL 和 SDA（SDA 内置 5KΩ上拉电阻），支持与标准 I2C 匹配的总线协议。数据输入必须遵循以下规则：

（1）必须有开始条件（start）和停止条件（stop）

（2）必须匹配从机地址

（3）必须有应答信号位（ACK）

（4）数据传输高位在前

2、应答信号位（ACK）

在传输应答信号时，主机控制信号通过上拉电阻将 SDA 线拉高；而被寻址的芯片应答时将 SDA 线直接拉低，并保持一个位的时间。正确接受一个字节后，芯片会送出应答信号；在第九个时钟脉冲时，SDA 置为低电平。

3、从机地址

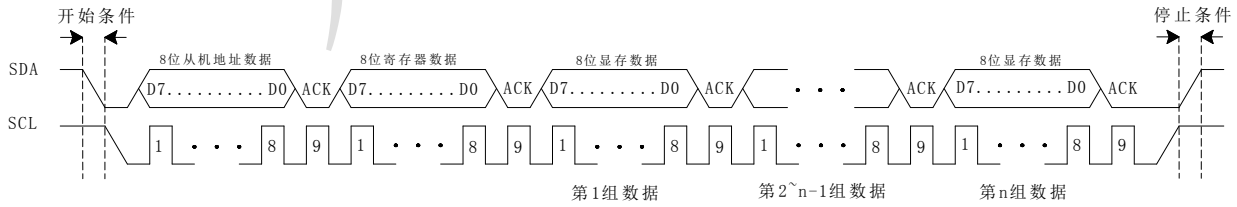
I2C 通讯的第一个字节会被芯片识别为从机地址，从机地址在启动信号后的首个字节开始传输，第 8 位 D0 为 R/W，其中 0 表示 W（写数据），1 表示 R（读数据，请勿执行该操作）。位 D2 由 CS1 端口的连接决定，位 D1 由 CS0 端口的连接决定。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CS1 端口	CS0 端口
0	1	1	1	1	0	0	0/1	接GND	接GND
					0	1		接GND	接VDD
					1	0		接VDD	接GND
					1	1		接VDD	接VDD

4、寄存器数据

I2C 通讯的第二个字节会被芯片识别为寄存器数据。TM2666 只能实现单一的寄存器地址的发送，无法实现多个寄存器地址的连续发送，若想要再次配置寄存器，需要发送结束信号（stop）结束上一次通讯后再次发送开始信号（start）。

5、显存数据



I2C 通讯的第三个字节至结束信号（stop）前的全部数据会被芯片识别为显存数据。TM2666 的显存数据起始地址由 ADS 位的状态决定，当 ADS=0，显存数据的起始地址一定是 0x00；当 ADS=1，显存数据的起始地址由 ADDR 位决定。显存数据使用地址自动加 1 模式。

九、指令寄存器定义

1、指令 1：恒流配置

固定位		恒流配置位 I[5：0]						功能说明
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
0	0	I5	I4	I3	I2	I1	I0	恒流配置， 默认值为 0x00

a、使用内置电阻时，SEG 输出电流=0.375mA×(17+I[5:0])

I[5:0]=000000:电流配置最小为 0.375mA×(17+0)=6.375mA

I[5:0]=111111:电流配置最大位 0.375mA×(17+63)=30mA

b、使用外部电阻时，SEG 输出电流=1.12×(17+I[5:0])÷REXT

I[5:0]=000000:电流配置最小

I[5:0]=111111:电流配置最大，建议不要超过 45mA(推荐 REXT 最小值为 2KΩ)

例：REXT=2KΩ，配置 I[5:0]=111111，SEG 输出电流=1.12×(17+63)÷2=44.8mA

2、指令 2：点阵扫描数配置

固定位				点阵扫描数配置位 GR_N[3:0]				功能说明
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
0	1	0	0	GR_N3	GR_N2	GR_N1	GR_N0	点阵扫描数配置， 默认值为 0x40

GR_N[3：0]（点阵扫描数配置）：配置如下表

GR_N[3:0]配置	点阵扫描数配置
0000	1 扫，仅 GRID1 有效
0001	2 扫，仅 GRID1~GRID2 有效
0010	3 扫，仅 GRID1~GRID3 有效
0011	4 扫，仅 GRID1~GRID4 有效
0100	5 扫，仅 GRID1~GRID5 有效
0101	6 扫，仅 GRID1~GRID6 有效
0110	7 扫，仅 GRID1~GRID7 有效
0111	8 扫，仅 GRID1~GRID8 有效
1000~1111	9 扫，GRID1~GRID9 有效

3、指令 3：GRID 死区时间配置和过温保护功能选择

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	功能说明
0	1	0	1	DT1	DT0	TP2	TP1	GRID 死区时间配置和过温保护功能选择，默认值为 0x50

DT[1:0]（GRID 死区时间设置）：

DT[1:0]配置	GRID 死区时间设置
00	4 个系统时钟（约 0.25us）
01	8 个系统时钟（约 0.5us）
10	16 个系统时钟（约 1us）
11	24 个系统时钟（约 1.5us）

TP2（设置过温保护 2 功能）：配置为 0 时当芯片温度高于 150℃，会关闭所有 SEG；配置为 1 时关闭过温保护 2 功能

TP1（设置过温保护 1 功能）：配置为 0 时开启过温保护 1 功能，当芯片温度超过 125℃时，SEG 输出电流会下降至配置电流的 2/3；配置为 1 时关闭过温保护 1 功能

4、指令 4：输出阻抗配置，显存地址相加配置，电流配置方式和休眠模式选择

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	功能说明
0	1	1	0	SVGD	ADS	RES	SLEEP	输出阻抗配置，显存地址相加配置，电流配置方式和休眠模式选择，默认值为 0x60

SVGD(输出阻抗配置）：SEG 输出电流大于等于 10mA 时配置为 0；SEG 输出电流小于 10mA 时配置为 1

ADS(地址配置方式）：配置为 0 时 RAM 地址从 0x00 开始相加；配置为 1 时 RAM 地址从 ADDR[7:0]开始相加

RES(电流配置方式）：配置为 0 时使用芯片内部电阻配置电流；配置为 1 时使用 REXT 端口外部电阻配置电流

SLEEP（设置休眠模式）：配置为 0 时禁止进入休眠模式；配置为 1 时允许通过写入指令（休眠模式）进入休眠模式（休眠模式表现为：①时钟关闭②SEG 全部关闭，表现为高电阻③电流放大关闭④REXT 使用外部电阻在休眠模式下关闭，表现为高阻态⑤基准处于工作状态）

5、指令 5：RAM 地址高位配置

固定位				RAM 地址高四位 ADDR[7:4]				功能说明
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
1	1	0	0	ADDR7	ADDR6	ADDR5	ADDR4	RAM 地址高位配置，默认值为 0xC0

当 ADS=0，RAM 地址高四位 ADDR[7:4]配置无效，RAM 起始地址默认是 0x00；

当 ADS=1，RAM 地址高四位 ADDR[7:4]决定 RAM 起始地址高四位。

6、指令 6：RAM 地址低四位配置

固定位				RAM 地址低四位 ADDR[3:0]				功能说明
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
1	1	1	0	ADDR3	ADDR2	ADDR1	ADDR0	RAM 地址低四位配置，默认值为 0xE0

当 ADS=0，RAM 地址低四位 ADDR[3:0]配置无效，RAM 起始地址默认是 0x00；
当 ADS=1，RAM 地址低四位 ADDR[3:0]决定 RAM 起始地址低四位。

7、指令 7：帧频配置，显示开关配置和 SEG 消隐配置

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	功能说明
1	0	0	0	FR1	FR0	DON	GS	帧频配置，显示开关配置和 SEG 消隐配置，默认值为 0x80

FR[1:0]（帧频配置）：配置如下表

FR[1:0]配置	帧频配置（扫描行数设置为 9 扫）
00	帧频约为 400Hz
01	帧频约为 800Hz
10	帧频约为 1600Hz
11	帧频约为 3200Hz

DON（显示开关配置）：配置为 0 时关闭显示；配置为 1 时开启显示
GS（SEG 消隐配置）：配置为 0 时关闭 SEG 的消隐功能；配置为 1 时开启 SEG 的消隐功能

8、指令 8：软件复位配置

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	功能说明
1	0	0	1	0	0	GRE	0	软件复位配置，默认值为 0x90

GRE（软件复位配置）：配置为 0 时关闭软件复位；配置为 1 时开启软件复位，所有指令寄存器恢复复位值（即 0），RAM 中数据不变，待停止信号（stop）后 GRE 会自动清零

十、RAM

1、发送显示数据到RAM中，其数据长度与设置的扫描行数相关

设置行数	ADS=0 时，显示数据长度	ADS=1 时，显示数据长度
1 扫，仅 GRID1 有效	0x00~0x0F	ADDR[7:0]~0x0F
2 扫，仅 GRID1~2 有效	0x00~0x1F	ADDR[7:0]~0x1F
3 扫，仅 GRID1~3 有效	0x00~0x2F	ADDR[7:0]~0x2F
4 扫，仅 GRID1~4 有效	0x00~0x3F	ADDR[7:0]~0x3F
5 扫，仅 GRID1~5 有效	0x00~0x4F	ADDR[7:0]~0x4F
6 扫，仅 GRID1~6 有效	0x00~0x5F	ADDR[7:0]~0x5F
7 扫，仅 GRID1~7 有效	0x00~0x6F	ADDR[7:0]~0x6F
8 扫，仅 GRID1~8 有效	0x00~0x7F	ADDR[7:0]~0x7F
9 扫，GRID1~9 有效	0x00~0x8F	ADDR[7:0]~0x8F

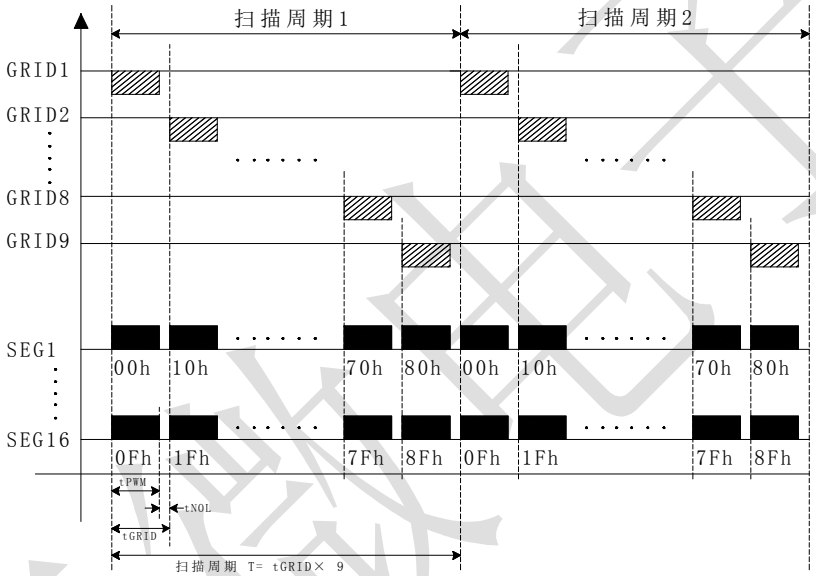
2、 RAM 地址与 LED 点阵对应关系：

ADDR[7:4] / ADDR[3:0]	GRID1	GRID2	GRID3	GRID4	GRID5	GRID6	GRID7	GRID8	GRID9
SEG1	0x00	0x10	0x20	0x30	0x40	0x50	0x60	0x70	0x80
SEG2	0x01	0x11	0x21	0x31	0x41	0x51	0x61	0x71	0x81
SEG3	0x02	0x12	0x22	0x32	0x42	0x52	0x62	0x72	0x82
SEG4	0x03	0x13	0x23	0x33	0x43	0x53	0x63	0x73	0x83
SEG5	0x04	0x14	0x24	0x34	0x44	0x54	0x64	0x74	0x84
SEG6	0x05	0x15	0x25	0x35	0x45	0x55	0x65	0x75	0x85
SEG7	0x06	0x16	0x26	0x36	0x46	0x56	0x66	0x76	0x86
SEG8	0x07	0x17	0x27	0x37	0x47	0x57	0x67	0x77	0x87
SEG9	0x08	0x18	0x28	0x38	0x48	0x58	0x68	0x78	0x88
SEG10	0x09	0x19	0x29	0x39	0x49	0x59	0x69	0x79	0x89
SEG11	0x0A	0x1A	0x2A	0x3A	0x4A	0x5A	0x6A	0x7A	0x8A
SEG12	0x0B	0x1B	0x2B	0x3B	0x4B	0x5B	0x6B	0x7B	0x8B
SEG13	0x0C	0x1C	0x2C	0x3C	0x4C	0x5C	0x6C	0x7C	0x8C
SEG14	0x0D	0x1D	0x2D	0x3D	0x4D	0x5D	0x6D	0x7D	0x8D
SEG15	0x0E	0x1E	0x2E	0x3E	0x4E	0x5E	0x6E	0x7E	0x8E
SEG16	0x0F	0x1F	0x2F	0x3F	0x4F	0x5F	0x6F	0x7F	0x8F

每个地址存储 8bit数据，用于控制LED点阵对应点位的PWM占空比，当写入的RAM数据为 0x00 时对应的LED是不亮的，当写入的RAM数据是 0xFF时，对应的LED的SEG开启时间最长显示也最亮。对应关系如下表：

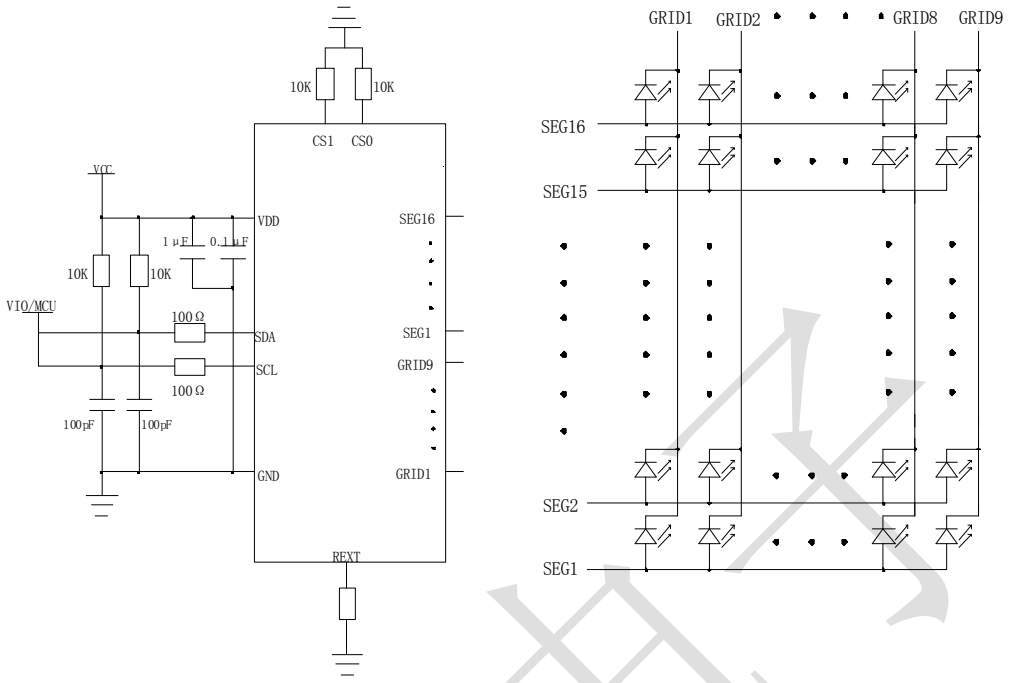
RAM中数据	对应 LED 点位 PWM 占空比
0x00	0/256
0x01	1/256
……	⬇
0xFE	254/256
0xFF	255/256

十一、扫描周期



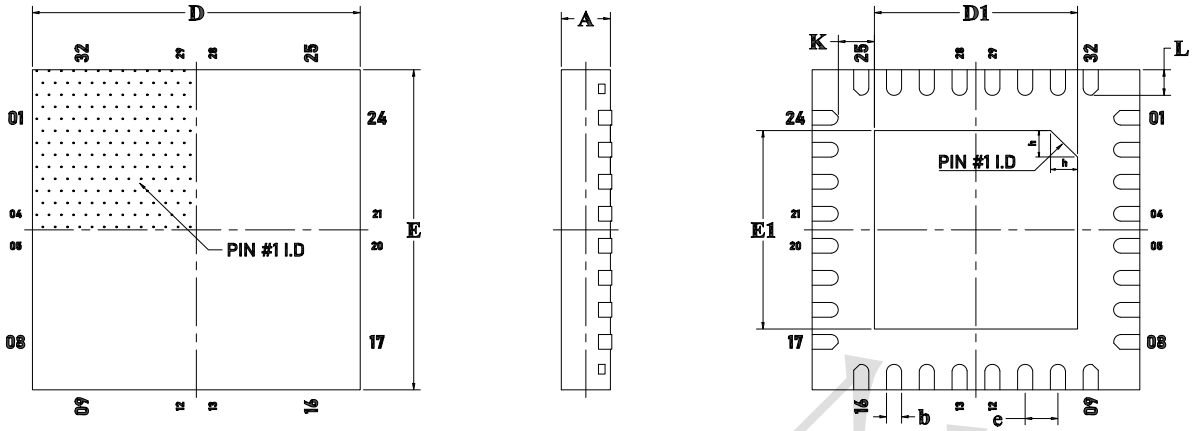
tPWM：SEG的PWM占空比，范围为0/256~255/256
tNOL：GRID的死区时间，由死区时间配置位DT[1:0]决定

十二、典型应用电路



天微电子

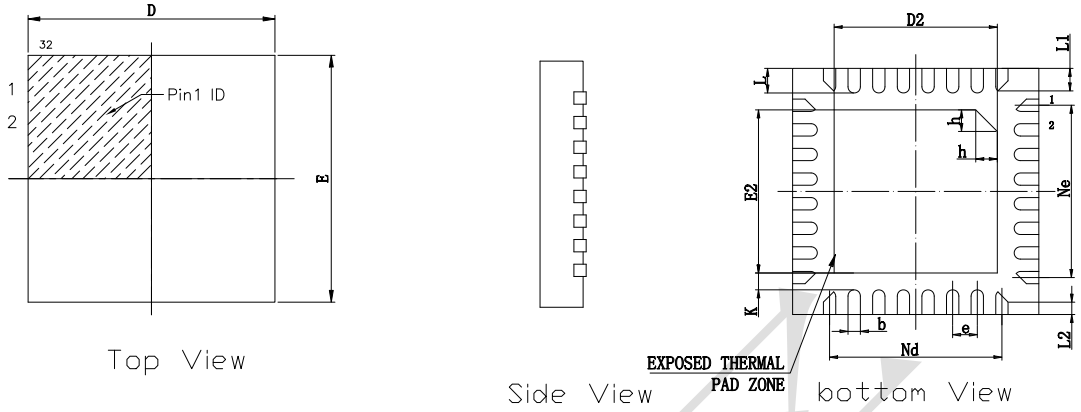
十三、封装示意图（QFN32_5×5）

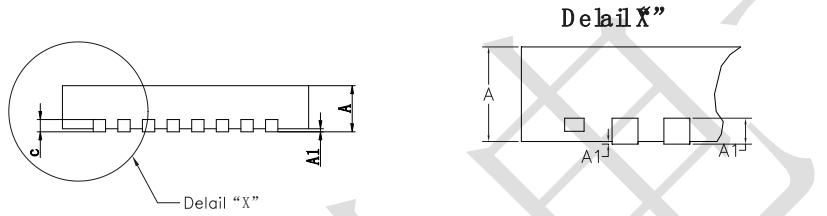


Dimensions

Item	D	E	D1	E1	A	A1	A2	b	e	K	L	h
表示	胶体长度	胶体宽度	焊盘	焊盘	胶体厚度	脚厚	站高	脚宽	脚间距		脚长	
Unit	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Spec	5.10 (5.00) 4.90	5.10 (5.00) 4.90	3.20 (3.10) 3.00	3.20 (3.10) 3.00	0.80 (0.75) 0.70	0.25 (0.203) 0.15	0.05 (0.02) 0.00	0.255 (0.230) 0.215	0.500 TYP	0.60 (0.55) 0.50	0.50 (0.40) 0.30	0.51 (0.41) 0.31

封装示意图（QFN32_4×4）

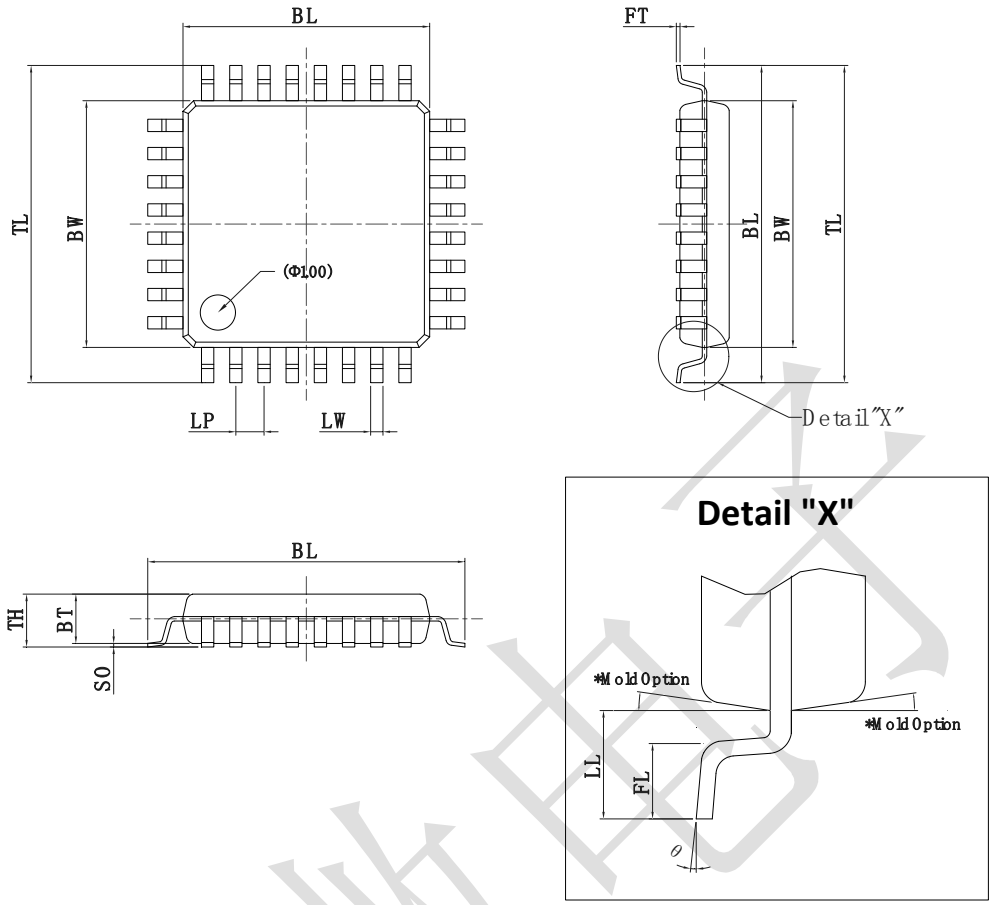




Dimensions

Item	D	E	A	A1	b	c	D2	e	Ne	Nd	E2	L	L1	L2	K	h
Unit	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Spec	4.10 (4.00) 3.90	4.10 (4.00) 3.90	0.80 (0.75) 0.70	0.05 (0.02) 0.0	0.25 (0.20) 0.15	0.25 (0.20) 0.18	2.80 (2.70) 2.60	0.40BSC	2.80BSC	2.80BSC	2.80 (2.70) 2.60	0.45 (0.40) 0.35	0.40 (0.35) 0.30	0.25 (0.20) 0.15	— 0.20	0.40 (0.35) 0.30

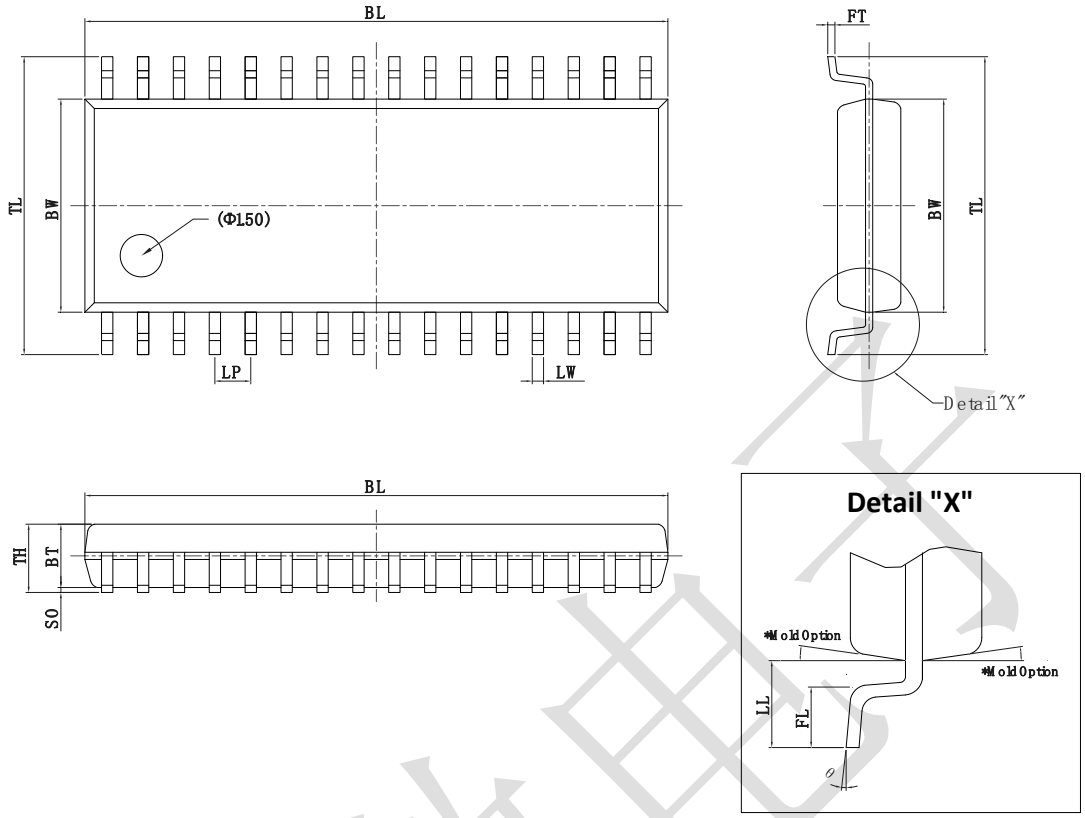
封装示意图（LQFP32）



Dimensions

Item	BL	BW	TL	LW	LP	FT	BT	SO	TH	LL	FL	Θ
表示	总长	胶体宽度	跨度	脚宽	脚间距	脚厚	胶体厚度	站高	胶体高度	单边长	脚长	脚角度
Unit	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°
Spec	7.10 (7.00) 6.90	7.10 (7.00) 6.90	9.20 (9.00) 8.80	0.350 TYP	0.800 TYP	0.150 (0.127) 0.100	1.45 (1.40) 1.35	0.150 (0.100) 0.050	1.550 Max.	1.10 (1.00) 0.90	0.75 (0.60) 0.45	8 (4) 0

封装示意图（SOP32）



Dimensions

Item	BL	BW	TL	LW	LP	FT	BT	SO	TH	LL	FL	Θ
表示	总长	胶体宽度	跨度	脚宽	脚间距	脚厚	胶体厚度	站高	胶体高度	单边长	脚长	脚角度
Unit	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°
Spec	20.73 (20.63) 20.53	7.64 (7.54) 7.44	10.60 (10.40) 10.20	0.400 TYP	1.270 TYP	0.250 (0.200) 0.170	2.34 (2.24) 2.14	0.250 (0.175) 0.100	2.490 Max.	1.60 (1.50) 1.40	0.95 (0.75) 0.55	8 (4) 0

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)