

LED 恒流驱动电路

概述

ET61032 是一种带 PWM 调节的 LED 点阵式恒流驱动控制电路，最大可驱动 32 个 LED 且每个 LED 具有 256 阶亮度调节功能，ET61032 内部集成有 MCU 数字接口、数据锁存器、RAM、PWM 恒流驱动等模块。主要应用于家电产品的显示屏驱动，具有显示效果丰富、操作简单等优点，采用 SSOP16 封装形式。

功能特点

- 8 路恒流驱动通道，输出电流最大 32mA
- 支持 1~4 扫应用，最大显示点阵 4×8,32 个 LED
- 每点支持 256 级辉度调节
- 两线串行接口 (SCLK, DIN)
- 内置 RC 振荡
- 内置上电复位电路
- 内置自动消隐电路
- 产品名称和封装形式：

产品名称	封装形式	包装
ET61032S	SSOP16	默认为料管包装 编带包装后缀 -TR

应用

- 智能家居 LED 点阵驱动
- 家电数码管显示驱动

ET61032

管脚排列图

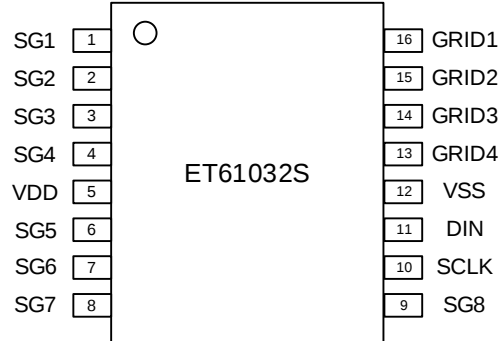


图 1. 管脚排列 (SSOP16)

管脚说明

管脚序号	管脚名称	功能说明
1~4,6~9	SG1~SG8	SEG 段输出端口，接 LED 正极。
5	VDD	电源输入端口。
12	VSS	接地端口。
10	SCLK	串行时钟输入端口，在上升沿输入数据。
11	DIN	串行数据输入端口，输入数据在 SCLK 的低电平变化，在 SCLK 的高电平被传输。
13~16	GRID4~GRID1	GRID 位输出端口，接 LED 负极。

ET61032

极限参数（除非特别指明， $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ）

符号	描述	范围	单位
V_{DD}	电源电压	-0.5~7.0	V
V_I	逻辑输入电压	-0.5~ $V_{DD}+0.5$	V
I_{O1}	LED SEG 驱动输出电流	-35	mA
I_{O2}	LED GRID 驱动输出电流	400	mA
T_J	芯片结温	-40~150	$^{\circ}\text{C}$
T_A	工作环境温度	-40~85	$^{\circ}\text{C}$
T_{STG}	存储温度	-65~150	$^{\circ}\text{C}$
V_{ESD}	HBM 模式 (所有管脚)	± 4.0	KV
	CDM 模式 (所有管脚)	± 1.0	KV

电参数（除非特别指明， $V_{DD}=5\text{V}$, $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ）

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
直流电参数						
V_{DD}	电源电压		4.5	5	5.5	V
V_{IH}	逻辑高电平	SCLK, DIN	$0.7 \cdot V_{DD}$		V_{DD}	V
V_{IL}	逻辑低电平	SCLK, DIN	0		$0.3 \cdot V_{DD}$	V
I_I	端口输入电流	SCLK, DIN: $V_I=V_{DD}$	-	-	± 1	μA
I_{OH}	高电平输出电流	SG1~SG8, $V_O=V_{DD}-1\text{V}$ 寄存器设置最大电流	-29	-32	-35	mA
I_{OL}	低电平输出电流	GRID1~GRID4, $V_O=0.3\text{V}$	250		-	mA
I_{DD_DYN}	动态电流损耗	无负载, 显示关	-	-	5	mA
开关特性						
F_{osc}	内部振荡频率			1		MHz
T_{TZH1}	GRID1~GRID4 上升时间	$C_L=300\text{pF}, R_L=1\text{K}$			2	μs
T_{TZH2}	SG1~SG8 上升时间				0.5	μs
T_{THZ}	下降时间	$C_L=300\text{pF}, \text{SGn}, \text{GRIDn}$			120	μs
C_I	输入电容				15	pF
时序特性						
PW_{CLK}	时钟脉冲宽度		400	-	-	ns
t_{SETUP}	数据建立时间		100	-	-	ns
t_{HOLD}	数据保持时间		100	-	-	ns

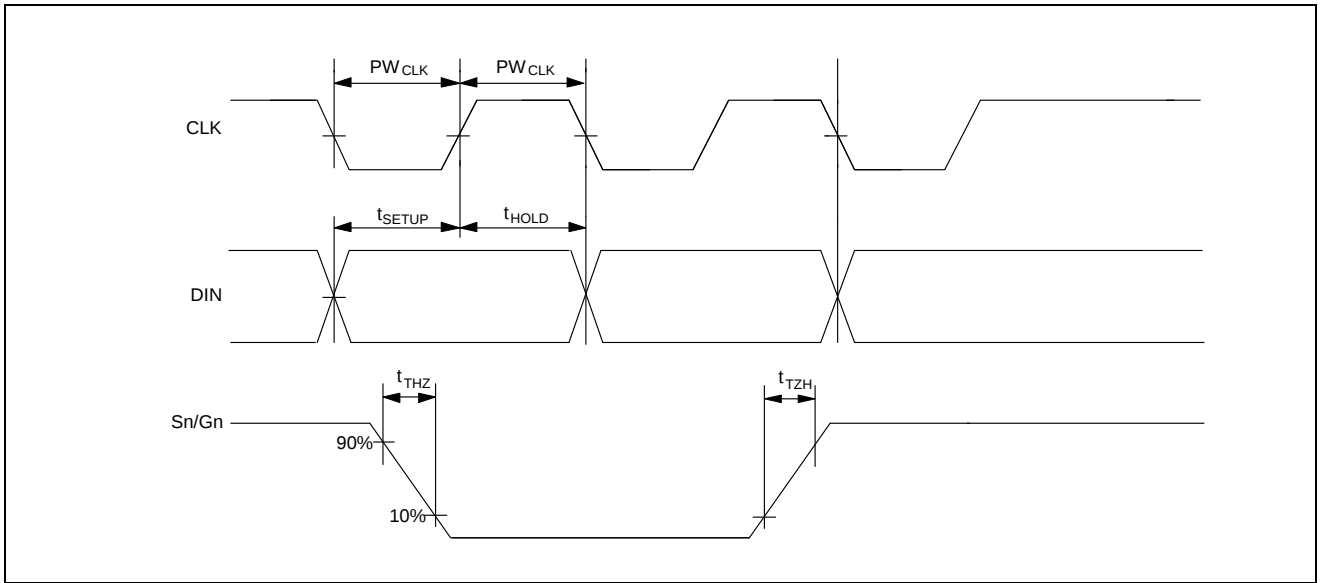


图 2. 时序波形图

功能说明

1. 接口说明

微处理器的数据通过两线总线接口和 ET61032 通信，在输入数据时当 SCLK 是高电平时，DIN 上的信号必须保持不变；只有 SCLK 上的时钟信号为低电平时，DIN 上的信号才能改变。数据的输入总是高位在前，低位在后传输。数据输入的开始条件是 SCLK 为高电平时，DIN 由高变低；结束条件是 SCLK 为高时，DIN 由低电平变为高电平。

指令数据传输格式：

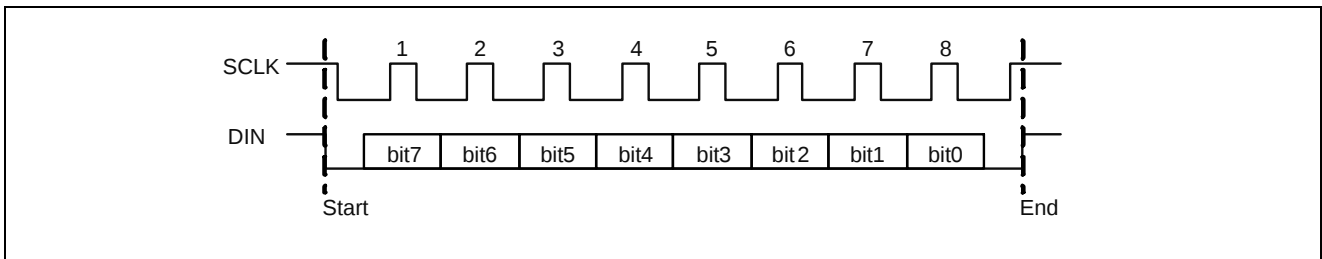


图 3. 指令数据传输格式

写 SRAM 数据地址：连续写模式（首地址必须为 0x00）：

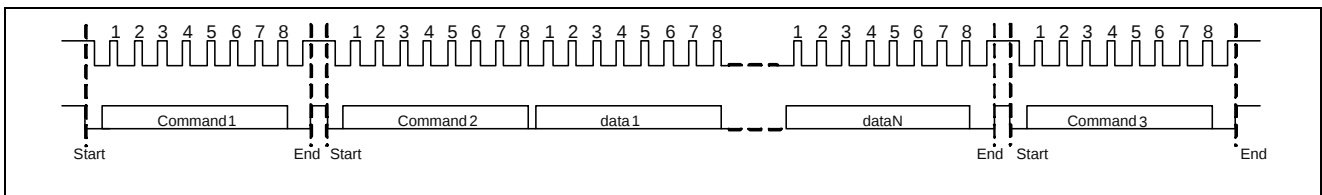


图 4. 自动地址连续写数据格式

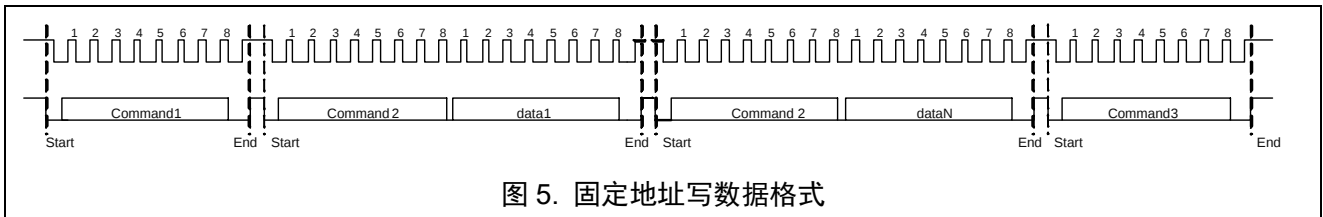
Command1： 设置数据

Command2： 设置地址

Data1~N： 传输显示数据

Command3: 控制显示

写 SRAM 数据: 指定地址模式:



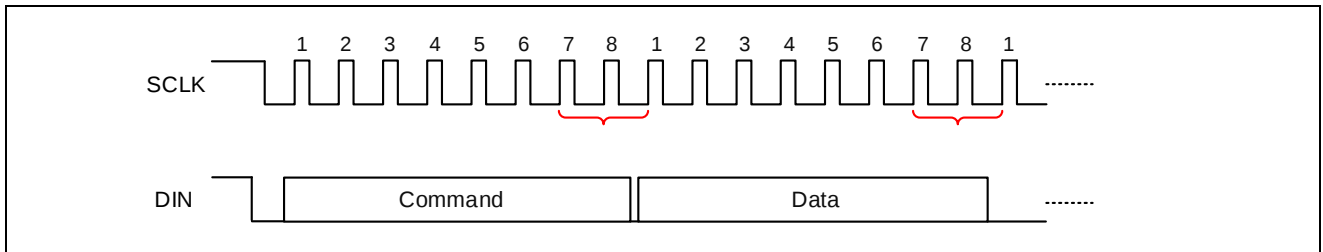
Command1: 设置数据

Command2: 设置地址

Data1~N: 传输显示数据

Command3: 控制显示

注 1: 采用固定地址写模式前, 需要用连续写模式对 SRAM 进行初始化。



2. 数据指令

指令用来设置显示模式和 LED 驱动器的状态。在指令 START 有效后由 DIN 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	0	初始化设置
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

表 1. 指令设置分类

如果在指令或数据传输时出现 end 有效, 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)。

2.1 数据命令设置

在写显示数据之前, 先要发送数据命令。数据命令会设置扫描行数, 扫描行数决定后面 SRAM 地址的范围, 写数据的数量, 还有最终的显示周期。

地址模式: 自动地址模式是指写数据时地址从 00H 开始自动累加, 最大地址值取决于扫描行数设置。指定地址模式是指使用地址设置命令中的地址来写数据。

ET61032

数据更新模式：强制更新是指数据写完立即生效；自动更新是指数据由内部命令更新（每次在一次完整 PWM 周期结束后更新）。

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	说明
0	1	0	0	0		0		1 扫
		0	0	1				2 扫
		0	1	0				3 扫
		0	1	1				4 扫
					0			自动地址模式
					1			指定地址模式
				0	强制更新模式			
				1	自动更新模式			

表 2. 数据命令设置

2.2 地址命令设置

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	~	~	~	~	~	~	~
1	1	0	1	1	1	1	0	1EH
1	1	0	1	1	1	1	1	1FH

表 3. 显示地址命令设置

注：上电时，地址默认设为 00H。

显示数据与芯片管脚以及显示地址之间的对应关系如表 4 所示：

SEG8 Bit7~Bit0	SEG7 Bit7~Bit0	SEG6 Bit7~Bit0	SEG5 Bit7~Bit0	SEG4 Bit7~Bit0	SEG3 Bit7~Bit0	SEG2 Bit7~Bit0	SEG1 Bit7~Bit0	
07H	06H	05H	04H	03H	02H	01H	00H	GRID1
0FH	0EH	0DH	0CH	0BH	0AH	09H	08H	GRID2
17H	16H	15H	14H	13H	12H	11H	10H	GRID3
1FH	1EH	1DH	1CH	1BH	1AH	19H	18H	GRID4

表 4. 显示数据、地址、芯片管脚之间的对应关系

2.3 显示控制设置

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	说明
1	0	0	0	0	0			显示关
				1				显示开
						0	0	换行时间：4 个 PWM 时钟周期
						0	1	换行时间：8 个 PWM 时钟周期
						1	0	换行时间：12 个 PWM 时钟周期
						1	1	换行时间：16 个 PWM 时钟周期

表 5. 显示模式控制指令

注：显示周期：扫描行数×（换行时间+256 级 PWM 周期）

2.4 初始化设置

系统上电后先发送初始化设置指令。初始化设置指令可以用来调节 SEG 电流（LED 正极输出电流）。

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	SEG 电流 (mA)
0	0	0	1	0	0	1	0	20
0	0	0	1	1	1	1	1	32

表 6 初始化设置指令

注：系统上电后先发送初始化设置指令。

3. 显示周期

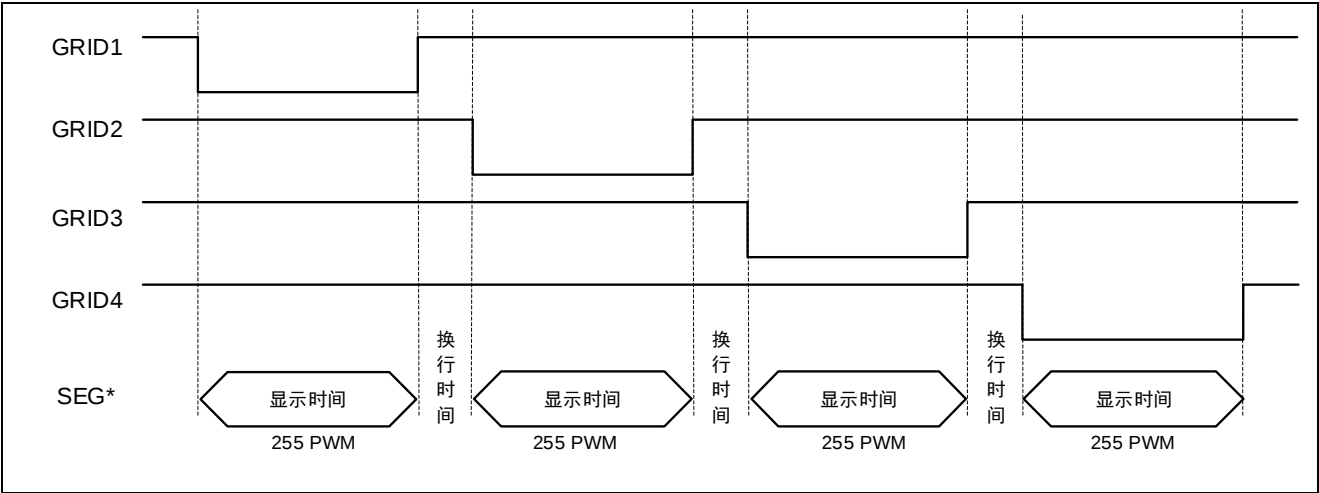
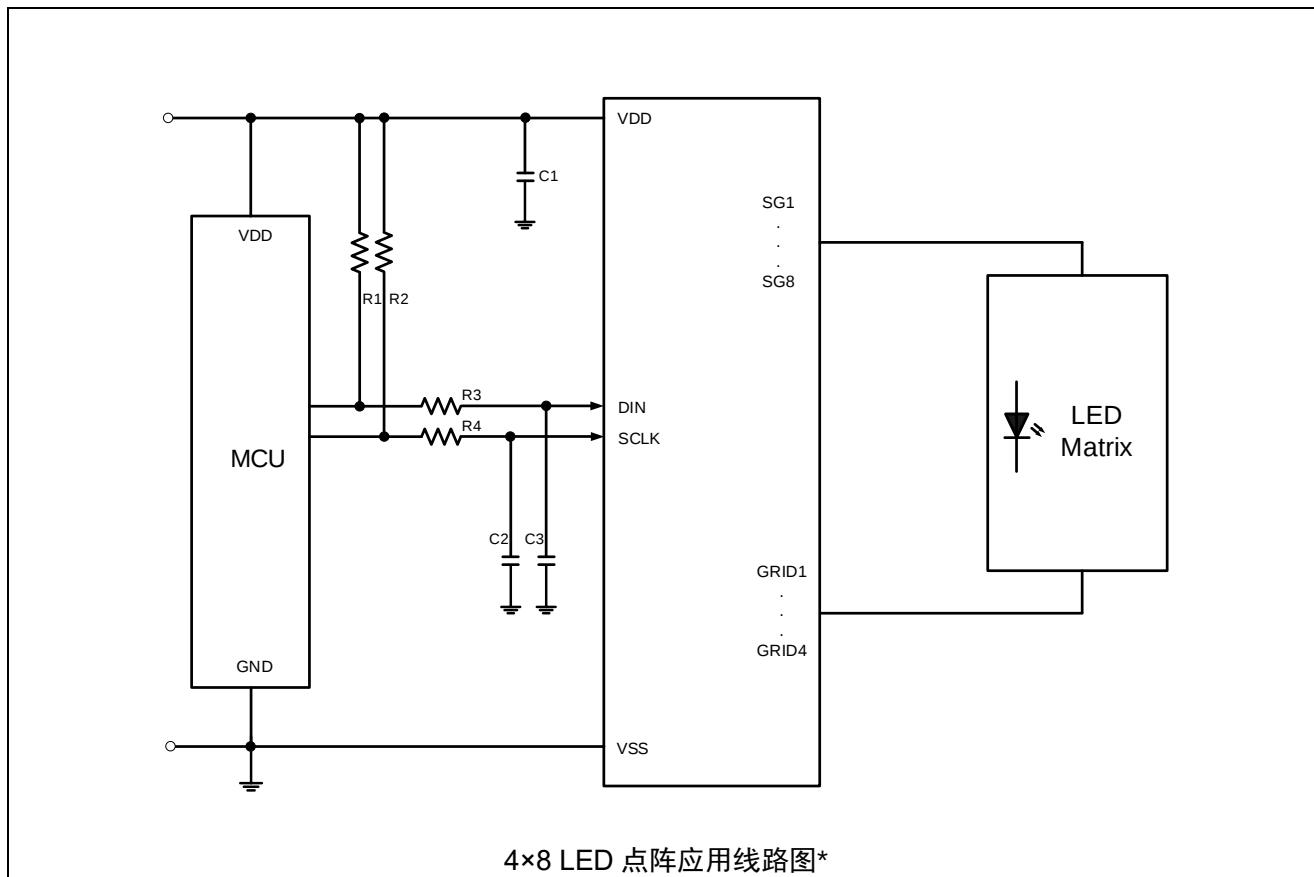


图 6. 显示周期：扫描行数 ×（换行时间+256 级 PWM 周期）

应用参考图



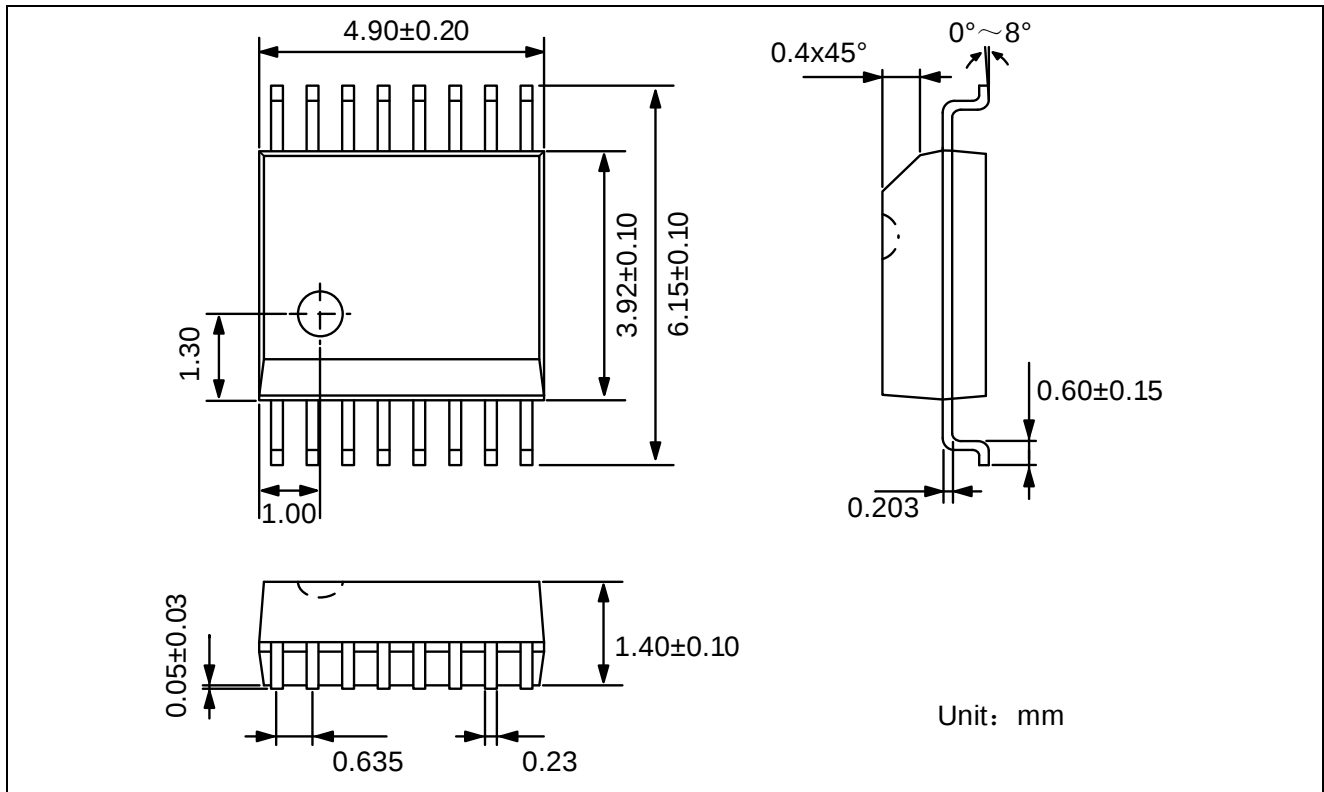
*: 此电路仅供参考。

- 1: 滤波电容 $C1 \geq 1\mu F$ 放置在尽可能接近 VDD 的地方;
- 2: 通讯滤波网络值建议: $R1 \sim R2 = 4.7k\Omega$, $R3 \sim R4 = 100\Omega$, $C2 \sim C3 = 100pF$;
- 3: 通讯端口滤波网络阻容尽量靠近 ET61032 摆放, 阻容值可根据实际抗干扰需求和验证结果进行调整。
- 4: MCU 的 DIN, SCLK 通讯端口必须采用推挽输出结构。

ET61032

封装尺寸

SSOP16



ET61032

打印标记

ET61032S

632S
XXXXX

632S：产品型号
XXXXX：产品批号

历史记录

Version	Date	Revision Item	Modifier	Function & Spec Checking	Package & Tape Checking
1.0	2026-04-30	初始版本	Tianqh	Licx	Liu jy
1.1	2026-06-23	更正数据命令，显示地址指令表	Tianqh	Licx	Liu jy