

特点

与所有 I²C 双向数据传输协议兼容

☑ 存储阵列:

2 千比特 (256 字节) 的电可改写存储器

- 页面大小: 16 字节

☑ 单电源电压且速度快:

1兆赫兹

- 随机读取模式和顺序读取模式

☑ 书写:

- 字节写入在 3 毫秒内

- 页面 在 3 毫秒内写入

- 允许部分页面写入

☑ 用于硬件数据保护的写保护针

☑ 施密特触发器, 用于抑制噪声的滤波输入

高可靠性

- 耐久性: 100 万次写入循环

- 数据留存: 100 年

☑ 增强的静电放电/门锁保护

- 赫姆霍兹磁强计 6000 伏

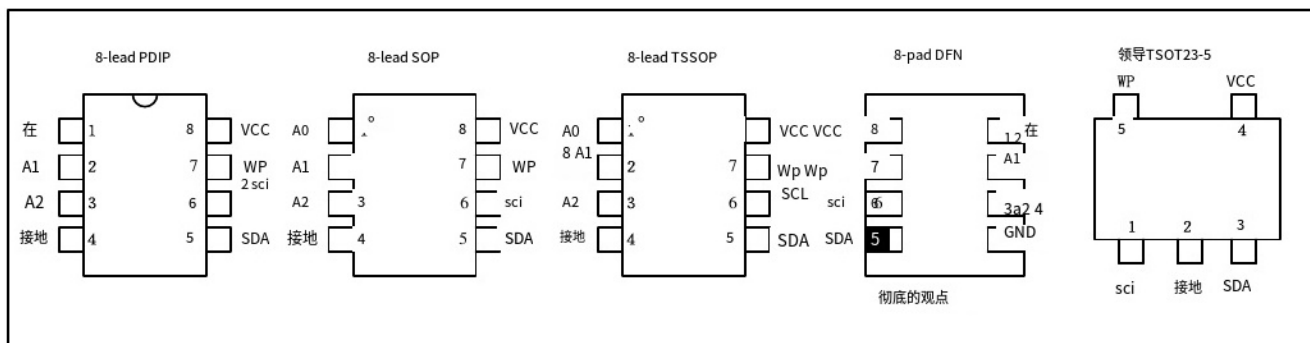
8 引脚的 PDIP/SOP/TSSOP/ UDFN 和 TSOT23-5 封装

描述

BL24C02F 提供 2048 位的串行电可擦除和可编程只读存储器 (EEPROM), 其组织方式为 256 个每组 8 位的字。

该设备经过优化, 适用于众多工业和商业应用, 在这些应用中, 低功耗和低电压运行至关重要。

引脚配置



引脚描述

引脚名称	类型	函数
A0 - A2	I	地址输入
供应链设计联盟	输入/输出	串行数据
标准时钟频率	I	串行时钟输入
世界时间	I	写入保护
接地 (GND)	P	地面
直流电源电压	P	电源供应

表1

方框图

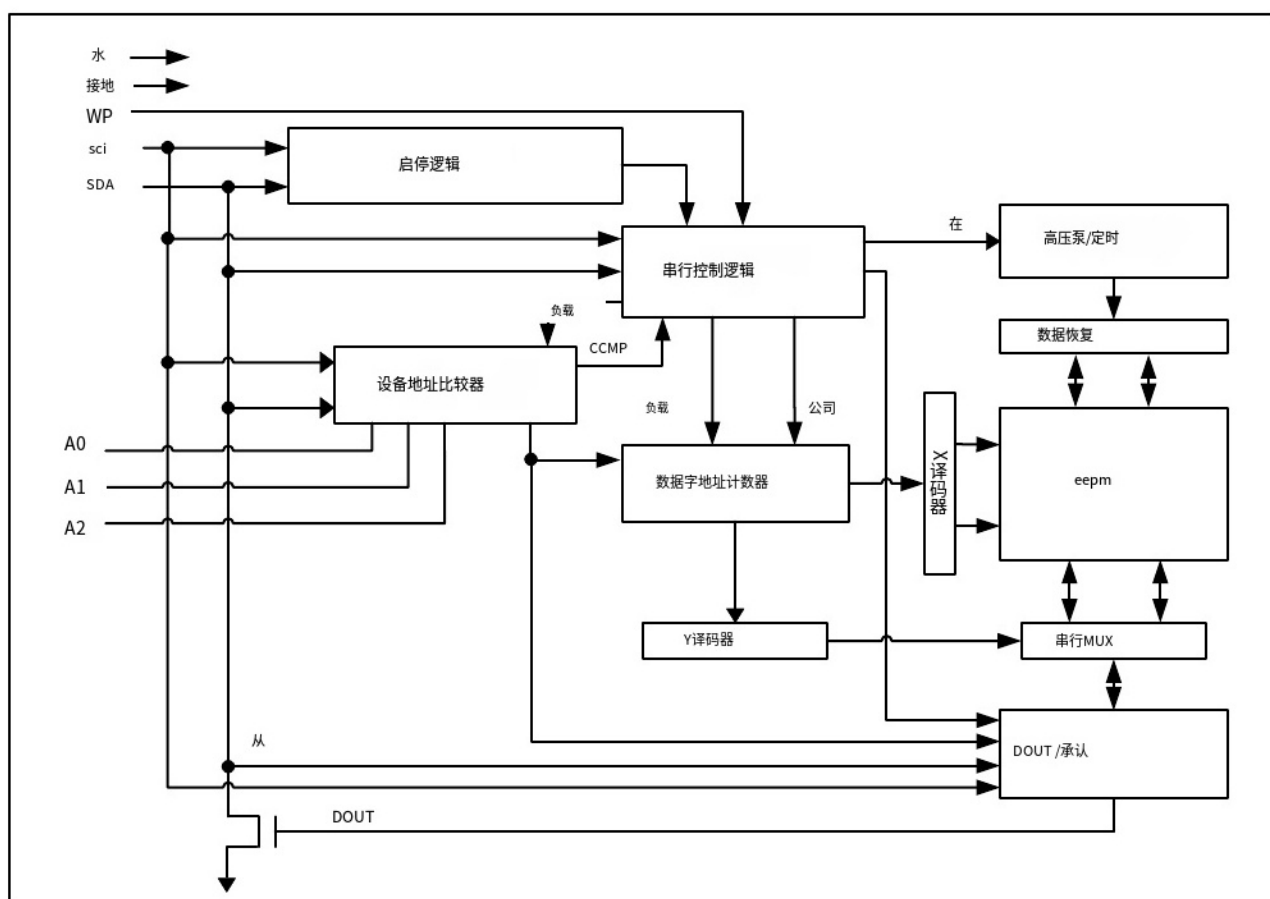


图1

设备/页面地址 (A2、A1 和 A0)： A2、A1 和 A0 引脚是设备地址输入，对于 BL24C02F 是硬连线的。在单个总线系统上可寻址八个 2K 设备（设备寻址在“设备寻址”部分有详细讨论）。

串行数据 (SDA)： SDA 引脚用于串行数据传输，是双向的。该引脚为开漏驱动，可以与任意数量的其他开漏或集电极开路器件进行线或运算。

串行时钟 (SCL)： SCL 输入用于将时钟数据以正沿时钟输入到每个 EEPROM 设备中，并将时钟数据以负沿时钟从每个设备中输出。

写保护 (WP) : BL24C02F 具有一个写保护引脚, 可提供硬件数据保护。当写保护引脚连接到接地 (GND) 时, 允许正常的读/写操作。当写保护引脚连接到 Vcc 时, 启用写保护功能, 其工作方式如下面的表 2 所示。

WordPress 固定链接状态	BL24C02F
在 VCC 处	全 (2K) 阵列
在 GND 处	正常的读/写操作

表 2

功能描述

1. 内存组织

BL24C02F, 2K 串行 EEPROM: 内部组织为每页 16 字节, 共 16 页, 2K 型需要一个 8 位数据字地址用于随机字寻址。

2. 设备操作

时钟和数据转换: SDA 引脚通常由外部设备拉高。SDA 引脚上的数据只能在 SCL 低电平期间发生变化 (见图 2)。在 SCL 高电平期间发生的数据变化将表明如下面所定义的起始或停止条件。

起始条件: 在 SCL 为高电平时, SDA 从高电平到低电平的转换是一个起始条件, 它必须先于任何其他命令 (见图 3)。

停止条件: 在 SCL 为高电平时, SDA 从低到高的转换即为停止条件。在读取序列之后, 停止命令会将 EEPROM 置于待机电源模式 (见图 3)。

确认: 所有地址和数据字都以 8 位字的形式串行传输到和从 EEPROM 中。EEPROM 发送一个“0”来确认它已收到每个字。这在第九个时钟周期期间发生。

待机模式: BL24C02F 具有低功耗待机模式, 其启用方式为: (a) 上电时; (b) 接收到停止位并完成任何内部操作后。

内存重置: 在协议中断、电源丢失或系统重置之后, 任何双线部件都可以通过以下步骤进行重置:

1. 时钟累计多达 9 个周期。
2. 在每个周期中, 当 SCL 为高电平时, 查找 SDA 的高电平。
3. 创建一个起始条件。

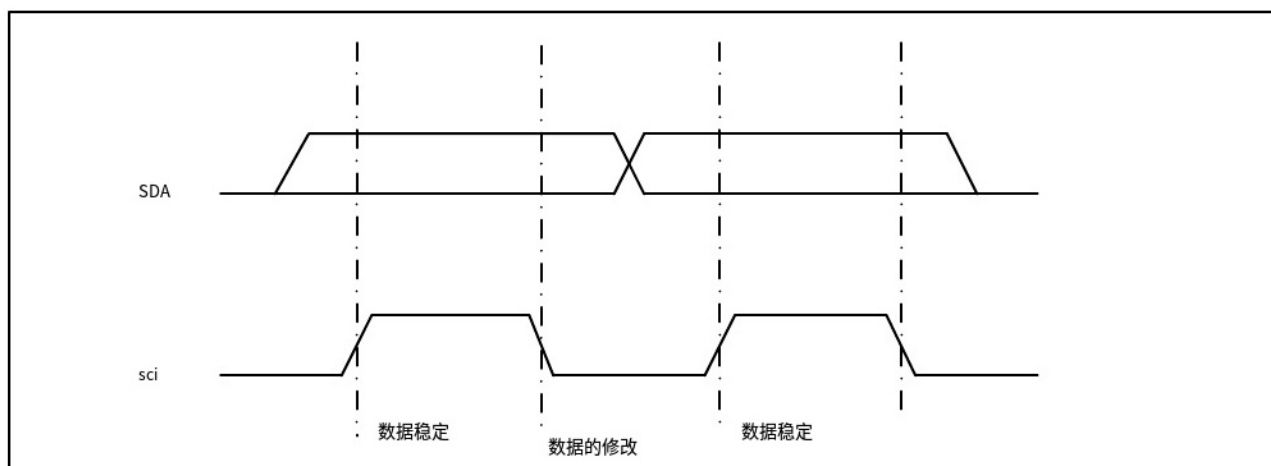


图 2。数据有效性

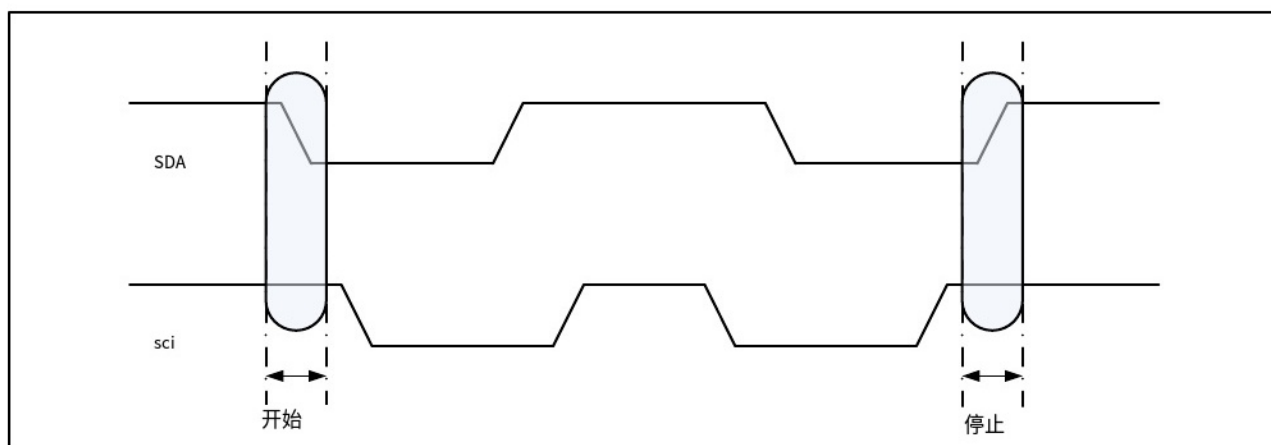


图 3。启动和停止定义

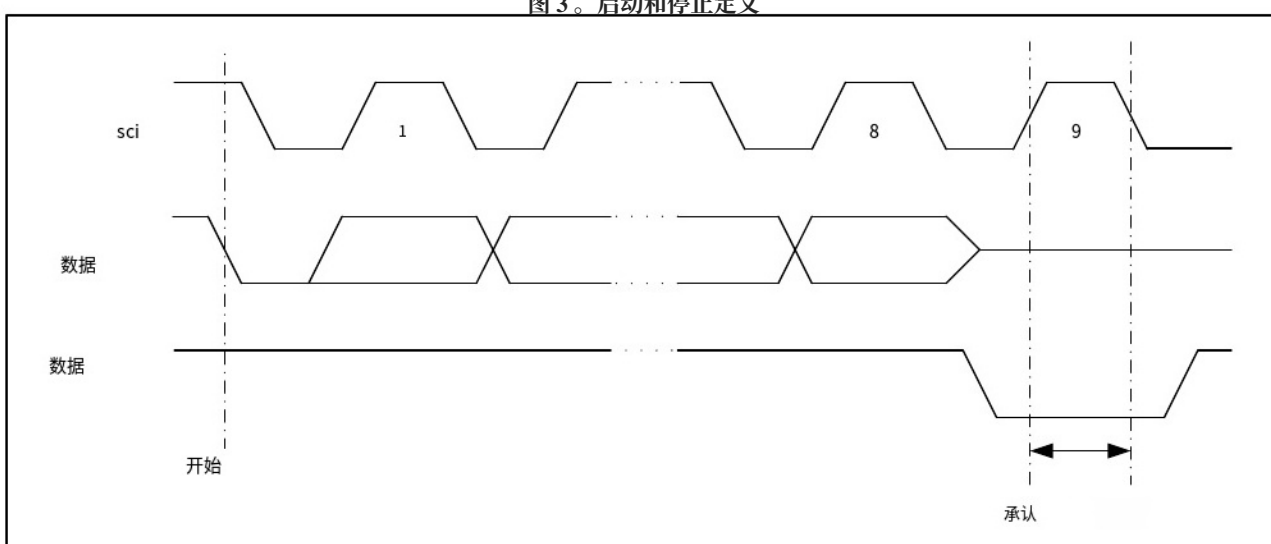


图 4. 输出确认

3. 设备寻址

2K 的 EEPROM 设备在开始条件之后都需要一个 8 位的设备地址字，以使芯片能够进行读或写操作（见图 5）

毫秒				最低有效位			
1	0	1	0	A2	A1	A0	读/写

图 5.设备地址

如所示，设备地址字由前四位最高有效位强制为“1”、“0”的序列组成。这是所有串行 EEPROM 设备的通用特性。

2K EEPROM 使用 A2、A1 和 A0 设备地址位，以便在同一总线上连接多达八个设备。这 3 位必须与其相应的硬连线输入引脚进行比较。如果允许 A2、A1 和 A0 引脚浮空，则这些引脚使用内部专有电路，使其偏向于逻辑低电平状态。

设备地址的第八位是读/写操作选择位。如果该位为高，则启动读操作；如果该位为低，则启动写操作。

在对设备地址进行比较时，EEPROM 会输出一个“0”。如果未进行比较，芯片将返回待机状态。

数据安全：BL24C02F 具有硬件数据保护方案，当 WP 引脚接高电平时，允许用户对整个存储器进行写保护。

4. 写入操作

字节写入：写入操作需要一个8位数据字地址，紧跟在设备地址字之后，并需要确认。收到这个地址后，EEPROM会再次响应一个“0”，然后时钟输入第一个8位数据字。收到8位数据字后，EEPROM会输出一个“0”，寻址设备（如微控制器）必须以停止条件终止写入序列。此时，EEPROM进入一个内部定时写入周期tWR，写入非易失性存储器。在此写入周期内，所有输入都被禁用，EEPROM在写入完成之前不会响应（见图7）。

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
----	----	----	----	----	----	----	----

图 6。地址

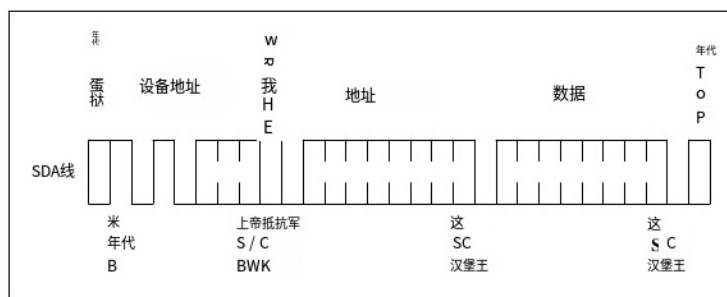


图 7. 字节写入

页面写入：2K EEPROM 能够进行 16 字节的页面写入。页面写入的启动方式与字节写入相同，但微控制器在第一个数据字时钟输入后不会发送停止条件。相反，在 EEPROM 确认收到第一个数据字后，微控制器最多可以传输另外七个数据字。EEPROM 在收到每个数据字后会响应一个“0”。微控制器必须用停止条件终止页面写入序列（见图 8）。

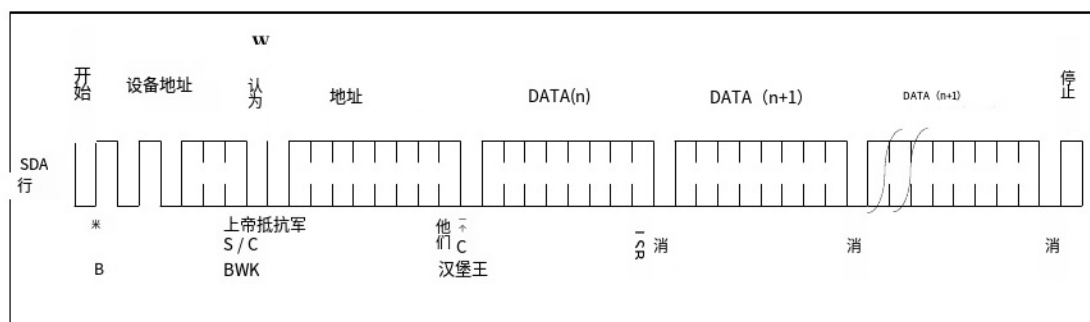


图 8. 页面编写

在接收到每个数据字之后，数据字地址的低三位会在内部递增。较高的数据字地址位不会递增，以保持存储页面的行位置。当内部生成的字地址达到页面边界时，下一个字节会被放置在同一页面的开头。如果向 EEPROM 传输超过八个数据字，数据字地址将会“溢出”，之前的数据会被覆盖。

确认轮询：一旦内部定时写入周期开始并且 EEPROM 输入被禁用，就可以启动确认轮询。这包括发送起始条件，随后发送设备地址字。读/写位表示期望的操作。只有当内部写入周期完成时，EEPROM 才会响应一个“0”，允许读或写序列继续进行。

5. 读取操作

读取操作的启动方式与写入操作相同，不同之处在于设备地址字中的读/写选择位被设置为“1”。读取操作有三种：当前地址读取、随机地址读取和顺序读取。

当前地址读取：内部数据字地址计数器在最后一次读或写操作期间保持上次访问的地址，并递增1。只要芯片电源保持，该地址在操作之间保持有效。读取期间的地址“溢出”是从上一个存储页面的最后一个字节到第一个页面的第一个字节。写入期间的地址“溢出”是从当前页面的最后一个字节到同一页面的第一个字节。一旦带有读/写选择位设置为“1”的设备地址被时钟输入并得到EEPROM的确认，当前地址数据字就会以串行方式时钟输出。微控制器不会响应输入的“0”，而是会生成一个后续的停止条件（见图9）。

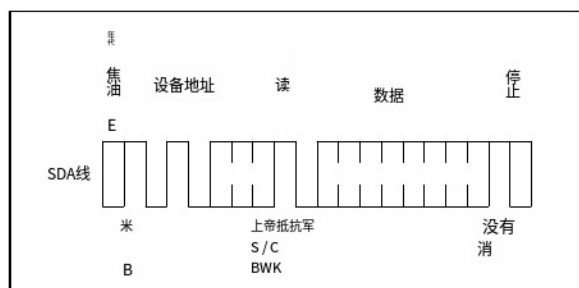


图 9. 当前地址读取

随机读取：随机读取需要一个“伪”字节写入序列来加载数据字地址。一旦设备地址字和数据字地址被时钟输入并被 EEPROM 确认，微控制器必须生成另一个起始条件。微控制器现在通过发送带有读/写选择位为高的设备地址来启动当前地址读取。EEPROM 确认设备地址并串行输出数据字。微控制器不响应“0”，而是生成一个后续的停止条件（见图 10）。

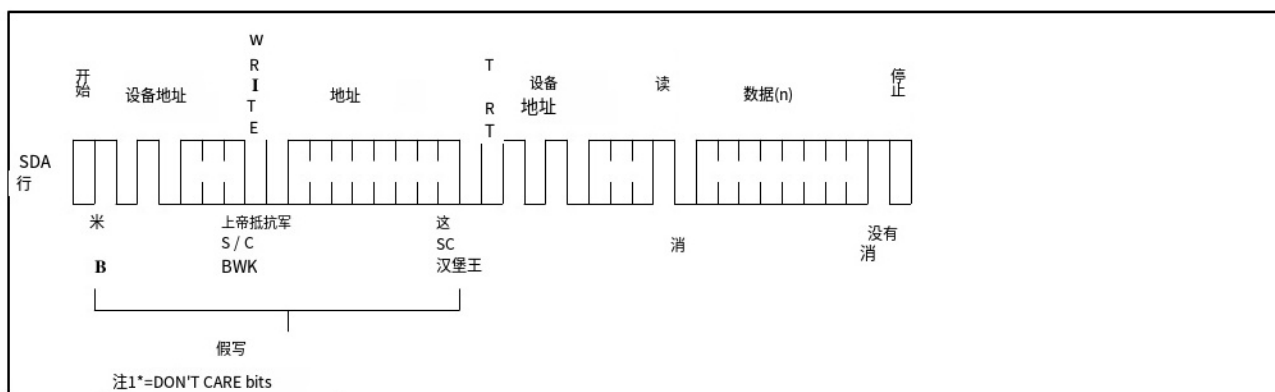


图 10. 随机读取

顺序读取：顺序读取由当前地址读取或随机地址读取发起。微控制器接收到一个数据字后，会响应一个确认信号。只要

当 EEPROM 接收到一个确认信号时，它会继续递增数据字地址，并串行输出连续的数据字。当达到存储地址限制时，数据字地址会“溢出”，连续读取会继续。当微控制器没有响应“0”，而是产生后续的停止条件时，连续读取操作就会终止（见图 11）。

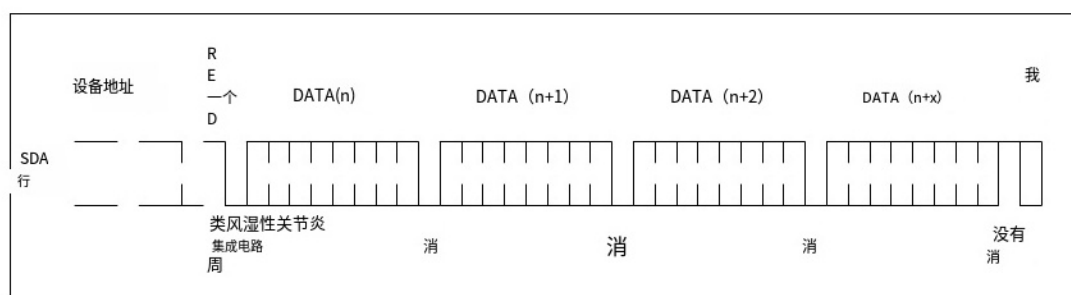


图 11. 顺序读取

电气特性

绝对最大应力额定值：

直流电源电压…… -0.3 伏至 +6.5 伏

输入/输出电压…… .gdn -0.3V转VCC+0.3V

操作环境温度…… -40°C 至 +85°C

存储温度…… -65°C至+150°C

静电脉冲（人体模型）…….6000 v

评论：

超过“绝对最大额定值”列出的应力可能会对本设备造成永久性损坏。这些只是应力额定值。本设备在这些或任何其他高于本规范操作部分所示的条件下运行，并非暗示或有意。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响设备的可靠性。

直流电特性

适用于推荐的工作温度范围：TA = -40°C至 +85°C，VCC = +1.7V 至 +5.5V（除非另有说明）

参数	符号	分钟	类型	最大值	单位	状况
电源电压	V _{CC1}	1.7	-	5.5	V	-
电源电流 直流电 5.0 伏	I _{CC1}	-	0.14	0.3	妈	以 400 千赫兹的频率读取
电源电流 直流电 5.0 伏	I _{CC2}	-	0.28	0.5	妈	以 400 千赫兹的频率书写
电源电流 直流电 5.0 伏	I _{SB1}	-	0.03	0.5	微安	V _{IN} = 正电源电压或负电源电压
输入泄漏电流	I _{L1}	-	0.10	1.0	微安	V _{IN} = 正电源电压或负电源电压
输出泄漏电流	国际劳工组织-		0.05	1.0	微安	输出电压 = 电源电压或接地电压
输入低电平	V _{IL1}	-0.3	-	VCC×0.3	V	直流电源电压（VCC）：1.7 伏至 5.5 伏
输入高级	V _{IH1}	VCC×0.7	-	直流电源电压+0.3	V	直流电源电压（VCC）：1.7 伏至 5.5 伏
输出低电平 直流电源电压 = 1.7 伏	V _{OL1}	-	-	0.2	V	I _{OL} =0.15mA
输出低电平 直流电源电压 = 5.0 伏	V _{OL2}	-	-	0.4	V	输入/输出电流 = 3.0 毫安

表3

引脚电容

适用于推荐工作范围，即 TA = 25°C、f = 1.0 兆赫、VCC = +1.7 伏。

参数	符号	分钟	类型	最大值	单位	状况
输入/输出电容（SDA）	输入/输出	-	-	8	皮法	V _{IO} = 0 伏
输入电容（A0、A1、A2、SCL）	C _{IN}	-	-	6	皮法	车辆识别号码（VIN）= 0 伏

表4

交流电特性

适用于推荐的工作温度范围，即 $T_A = -40^{\circ}\text{C}$ 至 $+85^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC} = +1.8\text{V}$ 至 $+5.5\text{V}$ ， $C_L = 1$ 个 TTL 门和 100 皮法（除非另有说明）

参数	符号	1.7 伏 ≤ 工作电压 < 2.5 伏			2.5 伏 ≤ 工作电压 < 5.5 伏			单位
		分钟	类型	最大值	分钟	类型	最大值	
时钟频率, SCL	快速扫描激光雷达	-	-	400	-	-	1000	千赫兹
时钟脉冲宽度低	时间限制	0.6	-	-	0.6	-	-	微秒
时钟脉冲宽度 高	高	0.4	-	-	0.4	-	-	微秒
降噪时间	时间	-	-	50	-	-	50	纳秒
时钟低电平至数据输出有效	总平均绝对误差 (tAA)-	-	-	0.55	0.1	-	0.55	微秒
新传输开始之前，公交车必须先空载。	时间缓冲区	0.5	-	-	0.5	-	-	微秒
启动保持时间	tHD:STA	0.25	-	-	0.25	-	-	微秒
启动设置时间	tSU:STA	0.25	-	-	0.25	-	-	微秒
数据输入保持时间	tHD:DAT	0	-	-	0	-	-	微秒
安装时间中的数据	tSU:DAT	100	-	-	100	-	-	纳秒
输入上升时间 (1)	tR	-	-	0.3	-	-	0.3	微秒
输入下降时间 (1)	时间 频率	-	-	0.3	-	-	0.3	微秒
停止安装时间	tSu:STO	0.25	-	-	0.25	-	-	微秒
数据输出保持时间	tDH	50	-	-	50	-	-	纳秒
写入周期时间	twR	-	1.9	3	-	1.9	3	毫秒
5.0 伏, 25°C, 字节模式 (1)	耐力	1 米	-	-	-	-	-	写入周期

表5

公交车时刻表

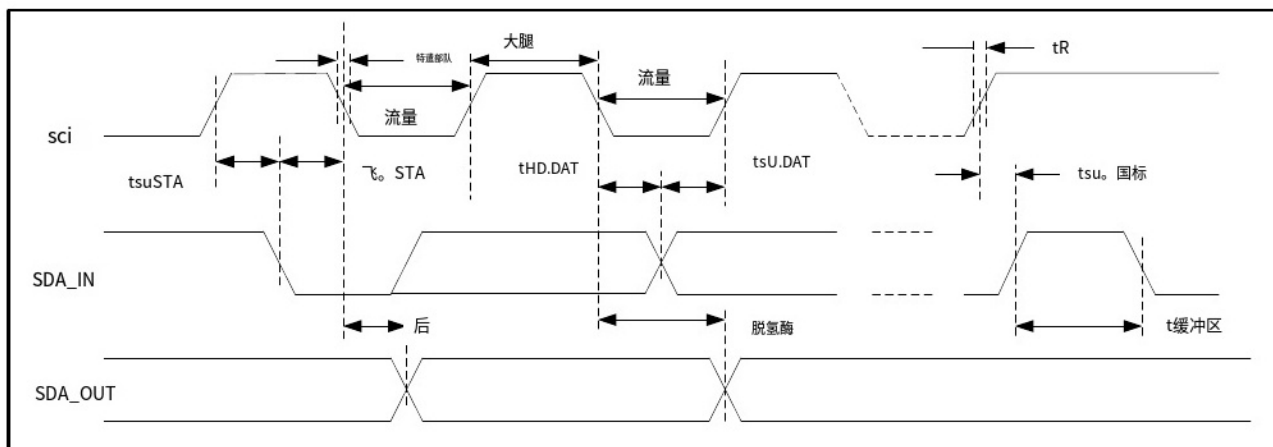


图 12. SCL：串行时钟，SDA：串行数据输入/输出

写入周期定时

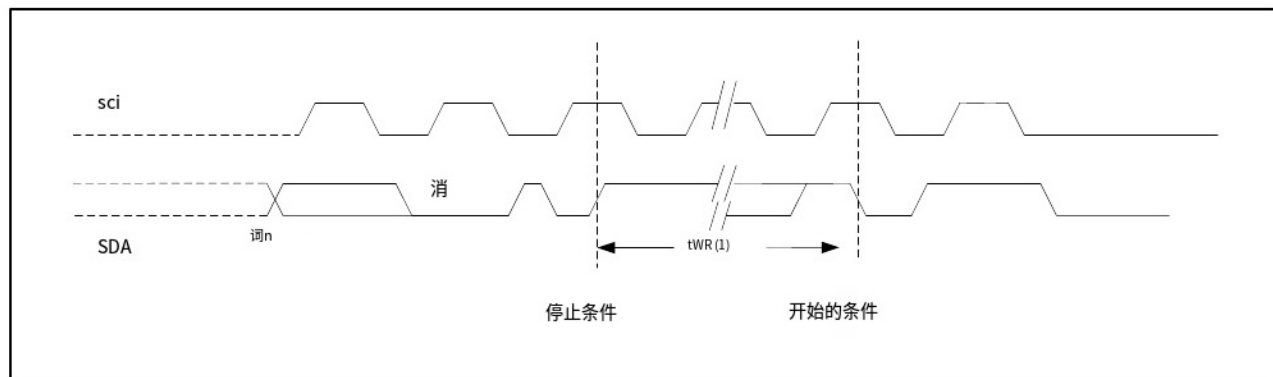


图 13. SCL：串行时钟，SDA：串行数据输入/输出

包裹信息

双列直插式封装（PDIP）的外形尺寸

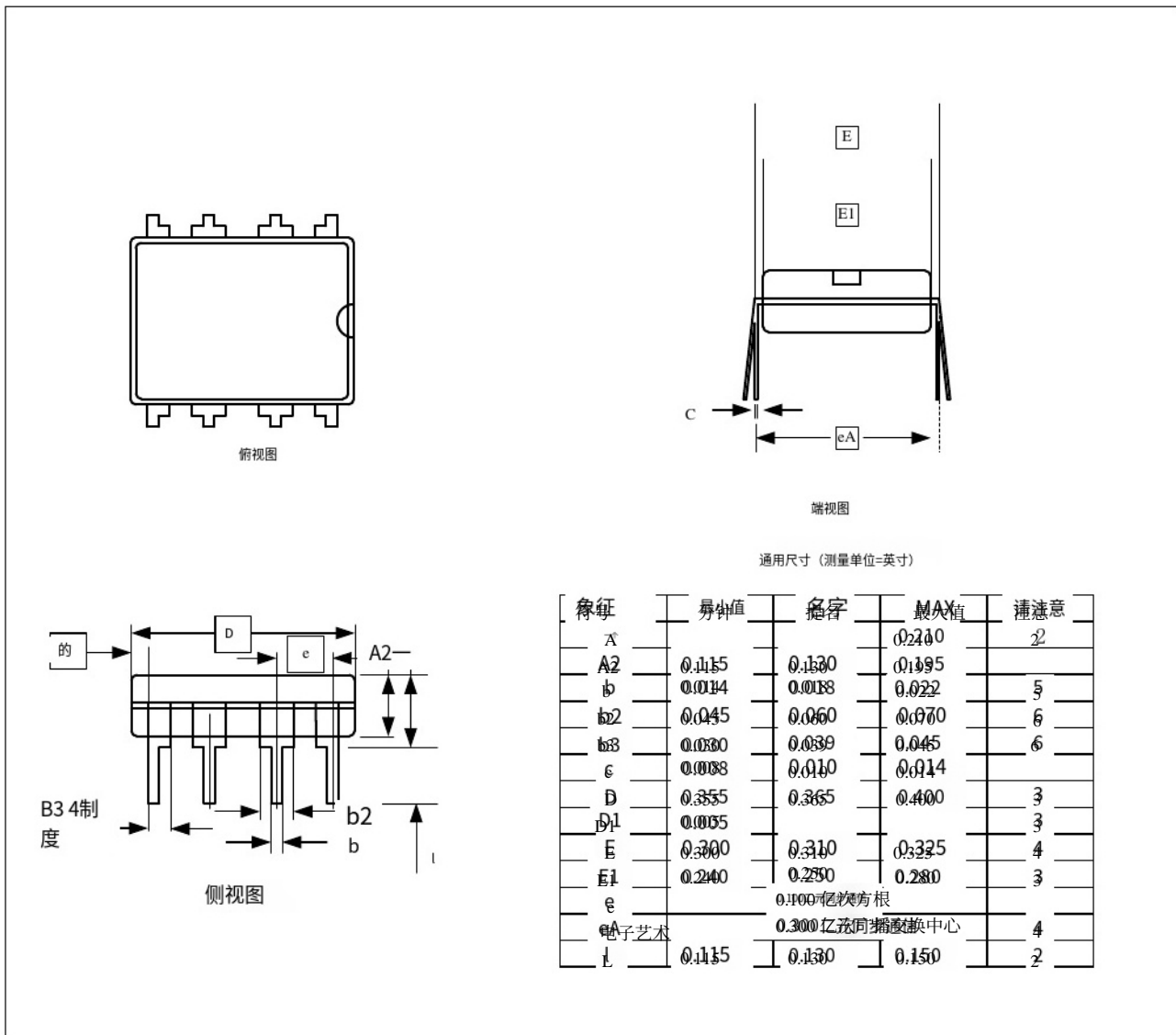


图14

注释：

- 1.此图纸仅提供一般信息；更多信息请参考 JEDEC 图纸 MS-001，变体 BA 版。
2. 尺寸 A 和 L 是在封装置于 JEDEC 座面 G 级 GS - 3 的情况下测量的。
3. D、D1 和 E1 尺寸不包括模具飞边或凸起。模具飞边或凸起不应超过 0.010 英寸。
4. E 和 eA 的测量是将引线约束为垂直于基准线进行的。
5. 尖头或圆头的铅芯更易插入。
6. b2 和 b3 的最大尺寸不包括 Dambar 凸起。Dambar 凸起不应超过 0.010（0.25 毫米）。

SOP

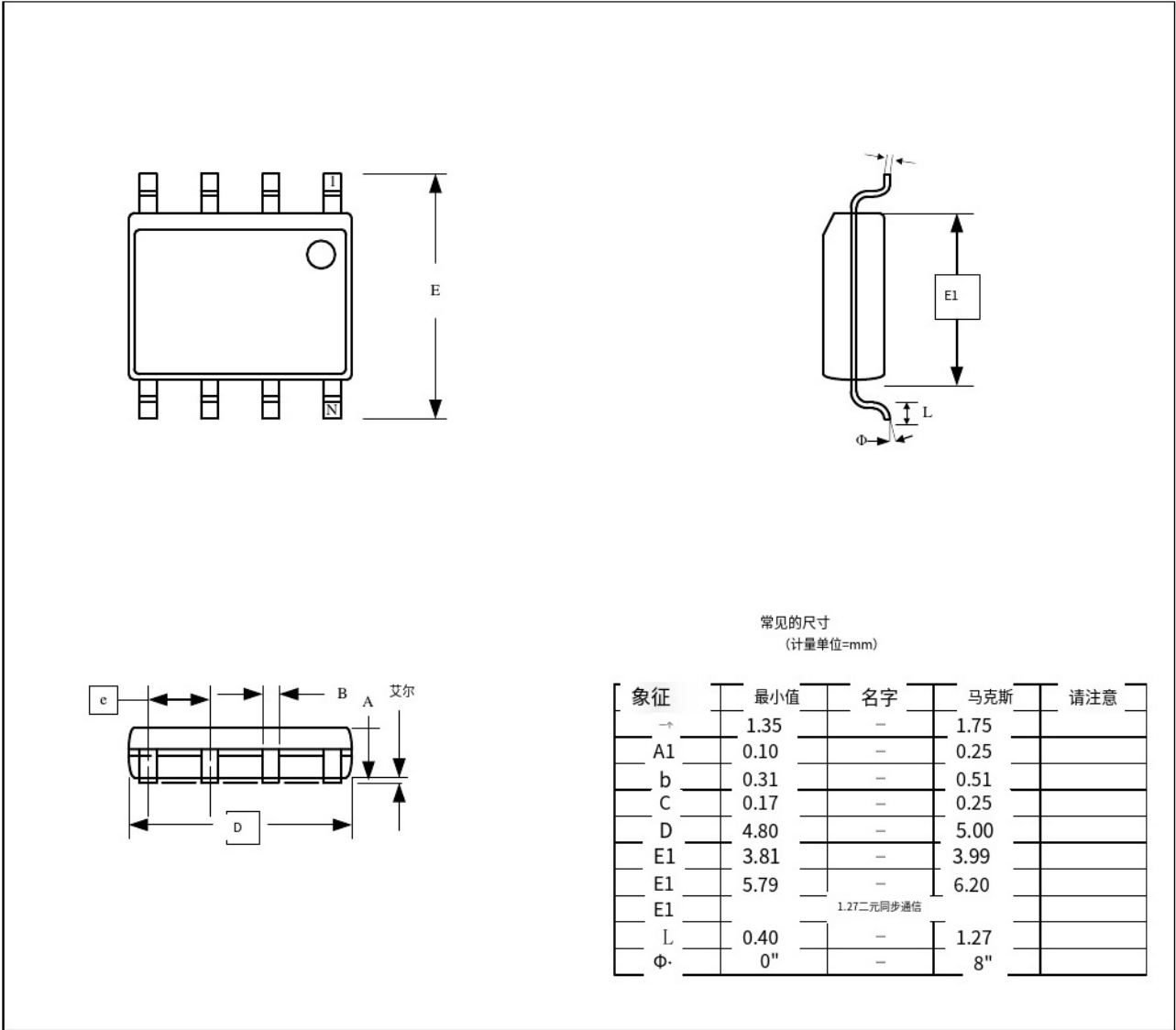


图 15

注释：

这些图纸仅用于一般信息。有关正确的尺寸、公差、基准等，请参考 JEDEC 图纸 MS-012，变体 AA 版。

时间序列分析

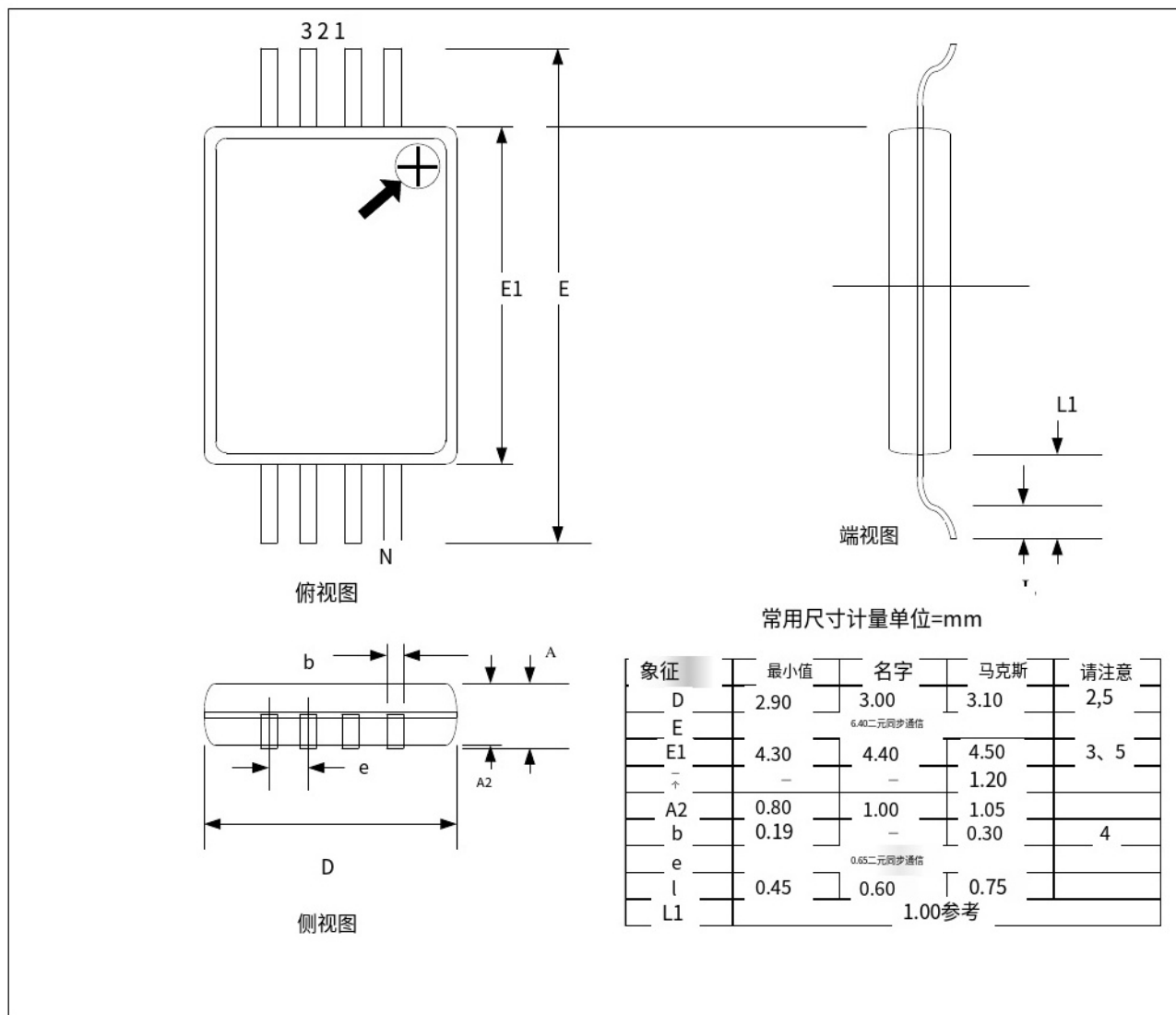


图16

注释：

1. 此图纸仅提供一般信息。有关正确的尺寸、公差、基准等，请参考 JEDEC 图纸 MO-153，变体 AA 版。
2. 尺寸 D 不包括模具飞边、凸起或浇口飞边。模具飞边、凸起和浇口飞边每边不应超过 0.15 毫米（0.006 英寸）。
3. 尺寸 E1 不包括引线间的飞边或凸起。引线间的飞边和凸起每边不应超过 0.25 毫米（0.010 英寸）。
4. 尺寸 b 不包括压痕凸起。在最大材料状态下，压痕凸起的总允许值为超出 b 尺寸 0.08 毫米。压痕不能位于脚的下半径处。凸起与相邻引线之间的最小间距为 0.07 毫米。
5. 尺寸 D 和 E1 在基准平面 H 上确定。

用户定义函数

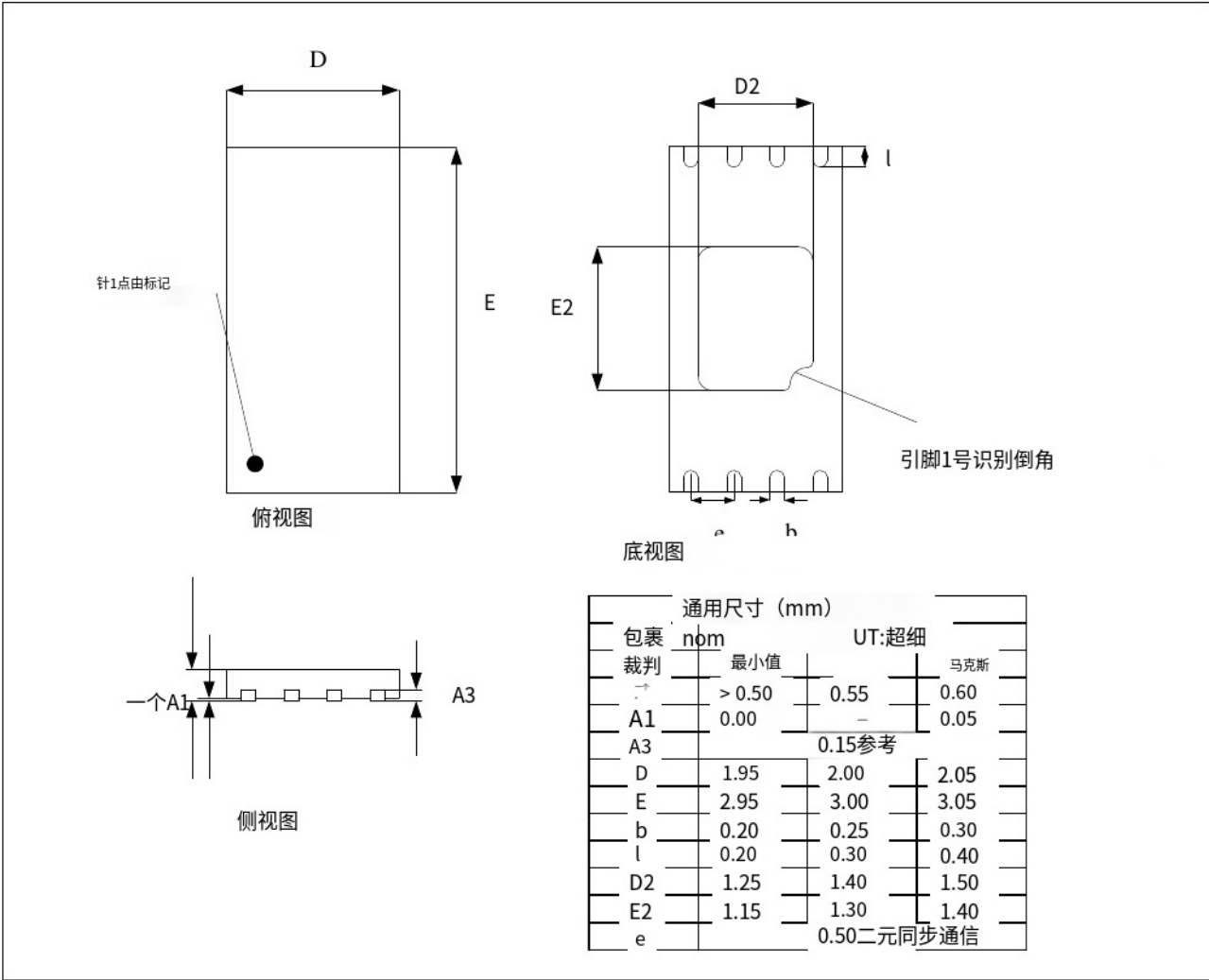


图17

TSOT23-5

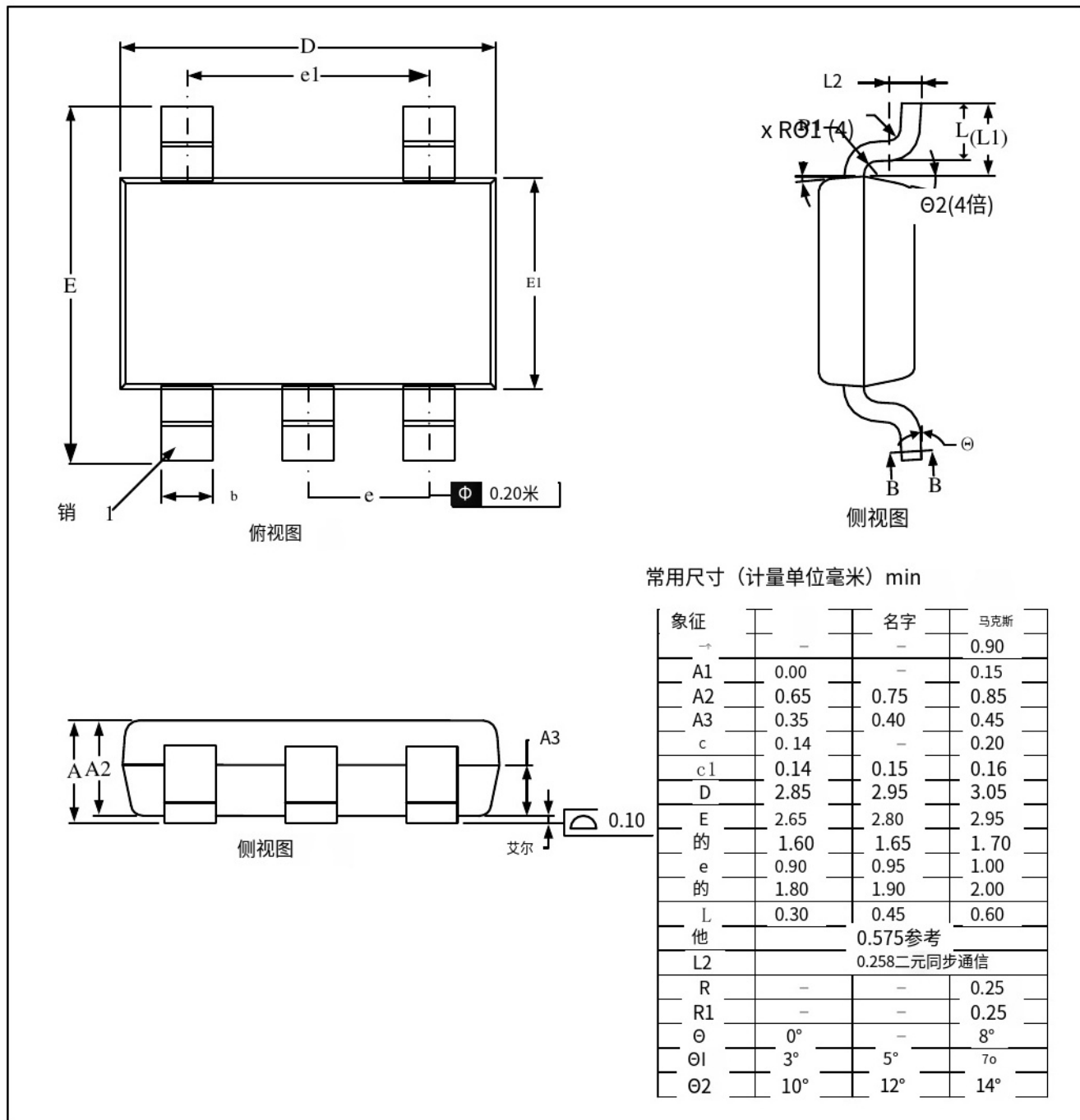
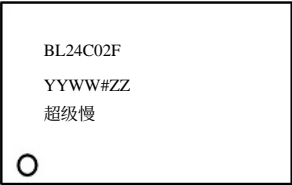


图18

标记图

双列直插式封装



YY: 年

WW: 星期

ZZ: 议会大厦

SSSSS : 批次编号

标准操作程序



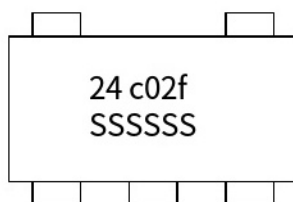
SSSSS : 批次编号

时间序列分析



SSSSS : 批次编号

TSOT23-5



SSSSS : 批次编号

订购信息

BL24C02F ☐ ☒ ☐

代码	描述
1	包装类型 PA：标准操作程序 - 8 级 表面贴装封装：TSSOP-8L DA：PDIP-8L NT：UDFN-8L 晶体管：SOT22 - 5 引脚 RR：TSOT23 - 5L MA：M2.2 MB：M3.2
2	包装类型 R：磁带和卷轴 T：管；管子
3	特征 S：标准（默认、无铅 RoHS 标准） C：绿色（无卤）

设备	包裹	运输（数量/包装）
BL24C02F	SOP8	2500/卷盘和卷筒
BL24C02F	TSSOP8L	3000/卷筒纸和卷轴
BL24C02F	用户定义函数	3000/卷筒纸和卷轴
BL24C02F	SOT22-5	3000/卷筒纸和卷轴

修订历史

愿景 1.0 BL24C02F

初始愿景