

高速CAN收发器

1 描述

TJA1051T/3-YC是高速CAN收发器，可在控制器局域网(CAN)协议控制器和物理双线式CAN总线之间提供接口。该收发器专用于汽车业的高速CAN应用，可以为微控制器中的CAN协议控制器提供发送和接收差分信号的功能。

TJA1051T/3-YC具备出色的电磁兼容性(EMC)和静电防护(ESD)性能。此外，TJA1051T/3-YC还具有以下特点：

- 电源关闭时，CAN总线具有良好的无源性能

TJA1051T/3-YC实现了ISO 11898-2：2024和SAE J2284-1至SAE J2284-5中定义CAN物理层。可在CAN FD快速相位下，以高达5 Mbit/s的数据传输速率进行可靠通信。这些特性使TJA1051T/3-YC成为各类高速CAN网络的理想选择，特别是不需要通过总线实现唤醒功能的待机模式的节点。

2应用

- 汽车工业
- 工业控制
- 无线基础设施

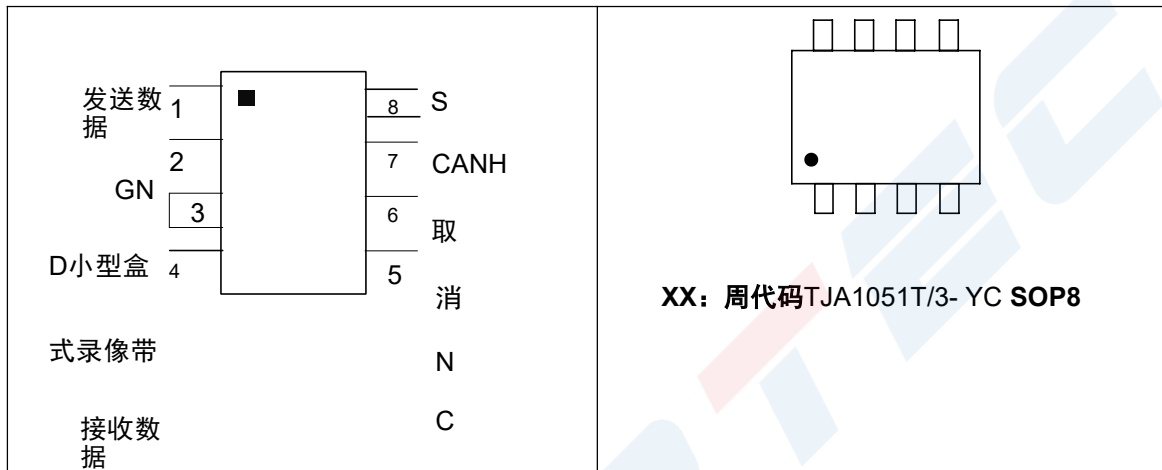
3特性

- 完全符合ISO11898-2:2024、SAEJ2284-1至SAEJ2284-5标准
- 在CANFD快速相位中，时序保证数据速率高达5Mbit/s
- 适用于12V和24V系统
- 收发器会在断电（零负载）时脱离总线
- CAN总线引脚具有高静电放电（ESD）耐受能力
- TXD具有显性超时功能
- V_{CC}与V_{IO}管脚欠压检测
- 过温保护

4 订购信息

零件编号	标记代码	包类型	发货数量
TJA1051T/3-YC	TJA1051T/3	SOP8	3000条/13英寸胶带卷

5 引脚配置与功能



5 引脚配置与功能 (续)

表5-1. 引脚功能

销钉编号:	符号	描述
1	发送数据	传输数据输入
2	GND	地面 (注1)
3	小型盒式录像带	电源电压
4	接收数据	接收数据输出; 从总线线路读取数据
5	NC	未连接; 在TJA1051T/3-YC版本中
6	取消	低电平CAN总线线路
7	CANH	高级CAN总线线路
8	S	静音模式控制输入

注1: DFN8封装芯片的电源地线同时连接至GND 引脚和裸露的中心焊盘。GND 引脚必须焊接至电路板地线。为提升热性能和电气性能, 建议将裸露的中心焊盘也焊接至电路板地线。

6 规格

6.1 推荐操作条件

符号	参数	条件; 状况	迷你款	类型	最高的	单元
小型盒式录像带	总线电源电压		4.5		5.5	V
虚拟输入输出	电源电压I/O电平转换器		2.9		5.5	V
TA	工作环境温度		-40		125	°C

6.2 绝对最高评级 (注1、2、3)

符号	参数	条件; 状况	迷你款	类型	最高的	单元
VI	CANH 上的电压范围, CANL		-70		+70	V
	VCC, VIO上的电压范围		-0.3		+7	V
	其他任何引脚上的电压范围	注4	-0.3		VIO+0.3	V
VDIF	电压范围在CANH 至CANL 之间		-40		+40	V
Vtrt	CANH、CANL 引脚上的瞬态电压 (注5)	脉冲1	-100			V
		脉冲2a			+75	V
		脉冲3a	-150			V
		脉冲3b			+100	V
VESD	人体模型 (HBM), 符合 ANSI/ ESDA / JEDEC JS-001 标准	所有销钉		±8		千伏
	接触放电, 依据 IEC 61000-4-2 标准	总线引脚		±8		千伏
启动逻辑单元	根据 JEDEC JESD78 规范, 采用轮询机制。	第二类		200		mA
TVJ	虚拟结温		-40		150	°C
TSTG	储存温度		-55		150	°C

注1: 在绝对最大额定值范围外操作可能导致设备永久性损坏。绝对最大额定值并不意味着设备在这些条件或推荐操作条件之外的任何其他条件下均能正常运行。若在推荐操作条件之外但仍在绝对最大额定值范围内使用, 设备可能无法完全发挥功能, 这可能影响设备的可靠性、功能性能及使用寿命。

注2: 除差分I/O总线电压外, 所有电压值均以接地端子为基准。

注3: VIO = VCC。

注4: 最大电压不得超过7伏。

注5: 由外部测试机构依据IEC TS 62228第4.2.4节进行验证; 标准脉冲参数定义见ISO 7637

6.3 电气特性（静态）（注1）

T_J = -40°C 至 +150°C；VCC = 4.5V 至 5.5V；VIO = 2.9V 至 5.5V；R_L = 60Ω；C_L = 100pF（除非另有说明）；典型值取自VCC=5 V、VIO=3.3 V、TA= 25°C。

符号	参数	条件；状况	迷你款	类型	最高的	单元
供应；引脚VCC						
小型盒式录像带	电源电压		4.5		5.5	V
VUVD	引脚 VCC 上的欠压检测电压		3	3.6	4.5	V
ICC	供电电流	静音模式		0.8	2.5	mA
		正常模式；TXD = VIO		4.5	10	mA
		正常模式；TXD = 0 V	20	45	60	mA
		正常模式；TXD = 0 V； 总线线路发生短路； -3V < (CANH=CANL) < 18V		73	110	mA
I/O电平适配器电源；引脚VIO						
虚拟输入输出	VIO引脚上的供电电压		2.9		5.5	V
VUVD	引脚 VIO 上的欠压检测电压		1.2	1.5	2.5	V
增强式移相直象管	在 VIO 引脚提供电流	正常模式；TXD = 0V		80	300	uA
		正常模式；TXD = VIO		15	50	uA
		静音模式		15	50	uA
模式控制输入；引脚S 和EN（注2）						
VIH	高电平输入电压		0.7V _{IO}			V
VIL	低电平输入电压				0.3V _{IO}	V
I _{IH}	高电平输入电流	V _{IN} = VIO	1		10	uA
集成注入逻辑	低电平输入电流	V _{IN} = 0 V	-1		-1	uA

6.3 电气特性（静态）——续（注1）

T_J= -40°C 至 +150°C；V_{CC}= 4.5V 至 5.5V；V_{IO}= 2.9V 至 5.5V；R_L= 60Ω；C_L= 100pF（除非另有说明）；典型值取自V_{CC}=5V、V_{IO}=3.3V、T_A= 25°C。

符号	参数	条件；状况	迷你款	类型	最高的	单元
CAN数据输入端口；引脚TXD						
V _{IH}	高电平输入电压		0.7V _{IO}			V
V _{IL}	低电平输入电压				0.3V _{IO}	V
I _{IH}	高电平输入电流	V _{IN} = V _{IO}	-5		5	uA
集成注入逻辑	低电平输入电流	V _{IN} = 0V	-270	-60	-30	uA
C _I	输入电容			5	10	pF
CAN可接收数据输出；引脚RXD						
I _{OH}	高电平输出电流	RXD = V _{IO} - 0.4V	-9	-3	-1	mA
眼内透镜置入	低电平输出电流	RXD = 0.4V	1	3	12	mA
司机						
V _{O(DOM)}	主导输出电压	S = 0V；TXD = 0V； t < t _{TO(DOM)TXD} ； V _{CC} = 4.75V 至 5.25V				
		50Ω ≤ R _L ≤ 65Ω； 引脚CANH	2.75	3.5	4.5	V
		50Ω ≤ R _L ≤ 65Ω； pin CANL	0.5	1.5	2.25	V
V _{O(DOM)}	主导差分输出电压	S = 0V；TXD = 0V； t < t _{TO(DOM)TXD} ； V _{CC} = 4.75V 至 5.25V				
		50Ω ≤ R _L ≤ 65Ω；	1.5		3	V
		45Ω ≤ R _L ≤ 70Ω；	1.4		3.3	V
		R _L = 2240Ω；	1.5		5	V
V _{O(REC)}	隐性输出电压	正常或静默模式； TXD = V _{IO} ；R _L = 开放	2	0.5V _{CC}	3	V
V _{O(DOM)}	隐性差分输出电压	正常或静默模式； TXD = V _{IO} ；R _L = 开放	-50		50	毫伏
V _{SYM(DOM)}	主导输出电压对称性，V _{CC} -CANH - CANL	TXD = 0V；t < t _{TO(DOM)TXD} ；R _L = 60Ω	-400		400	毫伏

6.3 电气特性（静态）——续（注1）

T_J= -40℃ 至 +150℃；V_{CC}= 4.5V 至 5.5V；V_{IO}= 2.9V 至 5.5V；R_L= 60Ω；C_L= 100pF（除非另有说明）；典型值取自V_{CC}=5V、V_{IO}=3.3V、T_A=25℃。

符号	参数	条件；状况	迷你款	类型	最高的	单元
VSYM(TX)	发射机输出电压对称性, (CANH + CANL) / V _{CC}	TXD = 250 kHz、1 MHz、2.5 MHz；R _L = 60 Ω；CSPLIT= 4.7 nF；详见图7-2	0.9V CC		1.1V _{CC}	V
IOS(DOM)	显性的 短路输出电流	TXD = 0 V；t <<t _{TO} (DOM) TXD；V _{CC} = 5 V；CANH = -15 V 至 40 V；引脚CANH	-100	-70		mA
		TXD = 0 V；t <<t _{TO} (DOM) TXD；V _{CC} = 5 V；CANL = -15 V 至 40 V；引脚CANL		70	100	mA
IOS(REC)	隐性的 短路输出电流	正常模式；TXD =V _{IO} ；-27 V ≤ CANH = CANL ≤ 32 V	-5		5	mA
接收器						
VTH	差分接收器阈值电压	正常或静默模式；-30 V ≤ CANH, CANL ≤ 30 V	0.5		0.9	V
VID(REC)	接收器隐性电压	正常或静默模式；-30 V ≤ CANH, CANL ≤ 30 V	-4		0.5	V
VID(DOM)	接收器隐性电压	正常或静默模式；-30 V ≤ CANH, CANL ≤ 30 V	0.9		9	V
VHYS	差分接收器滞后电压	正常或静默模式；-30 V ≤ CANH, CANL ≤ 30 V	50		300	毫伏
ILKG(PD)	无电源泄漏电流	V _{CC} = V _{IO} = 0 V，或通过 47 kΩ短路至 GND；CANH = CANL = 5 V	-5		5	uA
R _I	输入电阻	-2 V ≤ CANH, CANL ≤ 7 V	15	30	40	kΩ
ΔR _I	输入电阻偏差, [1 - (R _{IN} (CANH) / R _{IN} (CANL))] × 100%	0 V ≤ CANH, CANL ≤ 5 V	-3		3	%
R _{ID}	差分输入电阻	-2 V ≤ CANH, CANL ≤ 7 V	30	60	80	kΩ
C _{IN}	共模输入电容至地				20	pF

6.3 电气特性（静态）——续（注1）

TJ= -40℃ 至 +150℃；VCC= 4.5V 至 5.5V；VIO= 2.9V 至 5.5V；RL= 60Ω；CL= 100pF（除非另有说明）；典型值取自VCC=5V、VIO=3.3V、TA= 25℃。

符号	参数	条件；状况	迷你款	类型	最高的	单元
身份识别码	差分输入电容				10	pF
热保护						
TJ(SD)	关断结温			185		℃

注1: VIO = VCC。

6.4 电气特性（动态）（注1）

TJ= -40℃ 至 +150℃；VCC= 4.5V 至 5.5V；VIO= 2.9V 至 5.5V；RL= 60Ω；CL= 100pF（除非另有说明）；典型值取自VCC=5V、VIO=3.3V、TA= 25℃。

符号	参数	条件；状况	迷你款	类型	最高的	单元
CAN时序特性: tBIT(TXD) ≥200 ns；详见图7-1、图7-3						
tD(TXD-BUSDOM)	从 TXD 到总线占主导地位的延迟时间	正常模式；RL= 60 Ω, CL= 100 pF		51	90	NS
tD(TXD-BUSREC)	从 TXD 到总线隐性信号的延迟时间	正常模式；RL= 60 Ω, CL= 100 pF		48	90	NS
tD(BUSDOM-RXD)	总线主导状态到RXD状态的延迟时间	正常模式；CL(RXD) = 15 pF		51	100	NS
tD(BUSREC-RXD)	从总线隐性状态到RXD状态的延迟时间	正常模式；CL(RXD) = 15 pF		56	110	NS
tD(TXDL-RXDL)	从 TXD 低电平到RXD 低电平的延迟时间	正常模式；RL= 60 Ω, CL= 100 pF, CL(RXD)= 15 pF	50		195	NS
tD(TXDH-RXDH)	从 TXD 高电平到RXD 高电平的延迟时间	正常模式；RL= 60 Ω, CL= 100 pF, CL(RXD)= 15 pF	50		195	NS
根据ISO 11898-2:2024参数集B规定的CAN FD时序特性 (tBIT (TXD)) ≥200 ns，最高可达5 Mbit/s)；详见图7-1和图7-3。						

$\Delta t_{BIT} (BUS)$	传递的隐性位宽偏差	$\Delta t_{BIT}(BUS) = t_{BIT}(BUS) - t_{BIT}(TXD)$	-45		10	NS
Δt_{REC}	接收机定时对称性	$\Delta t_{REC} = t_{BIT}(RXD) - t_{BIT}(BUS)$	-45		15	NS
$\Delta t_{BIT}(RXD)$	已接收隐性位宽偏差	$\Delta t_{REC} = t_{BIT}(RXD) - t_{BIT}(TXD)$	-80		20	NS
根据ISO 11898-2:2024参数集A规定的CAN FD时序特性 ($t_{BIT} (TXD)$) ≥ 500 ns, 最高可达2 Mbit/s); 详见图7-1和图7-3。						
$\Delta t_{BIT} (BUS)$	传递的隐性位宽偏差	$\Delta t_{BIT}(BUS) = t_{BIT}(BUS) - t_{BIT}(TXD)$	-65		30	NS
Δt_{REC}	接收机定时对称性	$\Delta t_{REC} = t_{BIT}(RXD) - t_{BIT}(BUS)$	-65		40	NS
$\Delta t_{BIT}(RXD)$	已接收隐性位宽偏差	$\Delta t_{REC} = t_{BIT}(RXD) - t_{BIT}(TXD)$	-100		50	NS
$t_{TO(DOM)TXD}$	TXD 主导暂停时间	正常模式; TXD = 0V (注2)	0.8	2.6	6.5	秒

注1: VIO = VCC。

注2: 超时发生在最小值 (min) 与最大值 (max) 之间。可保证超时不会发生在最小值以下; 同时可保证超时一定会发生在最大值以上。

7 参数测量信息

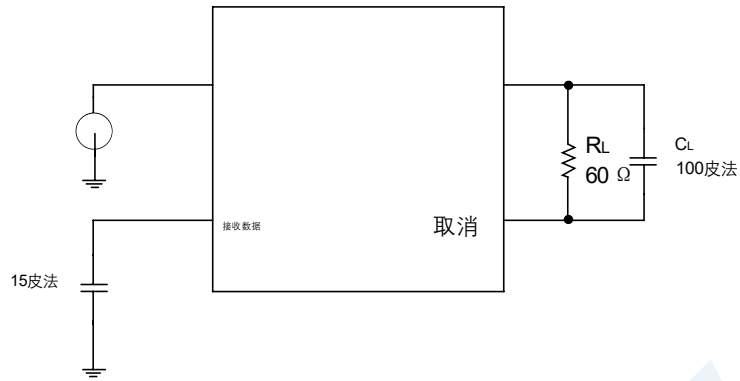


图7-1. CAN 收发器时序测试电路

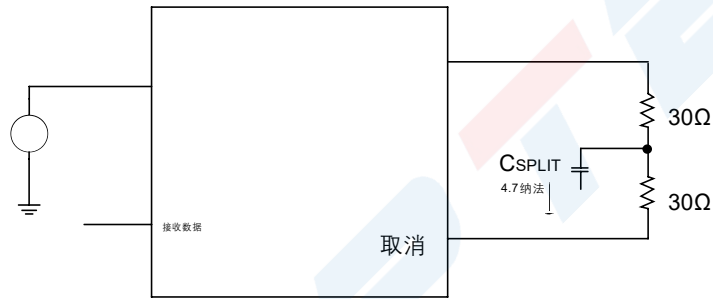


图7-2. 用于测量收发器发射器驱动器对称性的测试电路

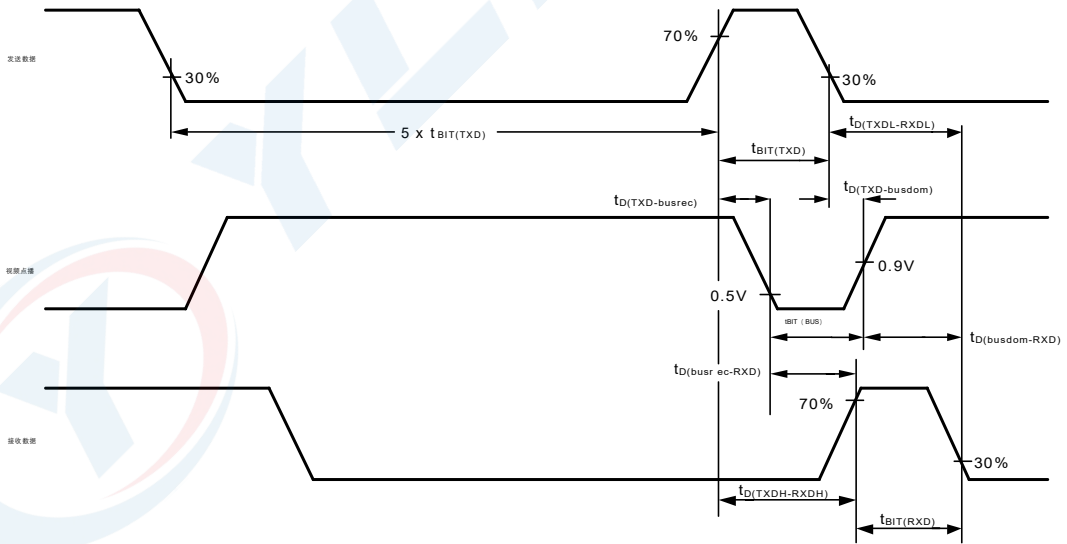


图7-3. 根据ISO 11898-2:2024 的CAN FD 时序定义

8 框图

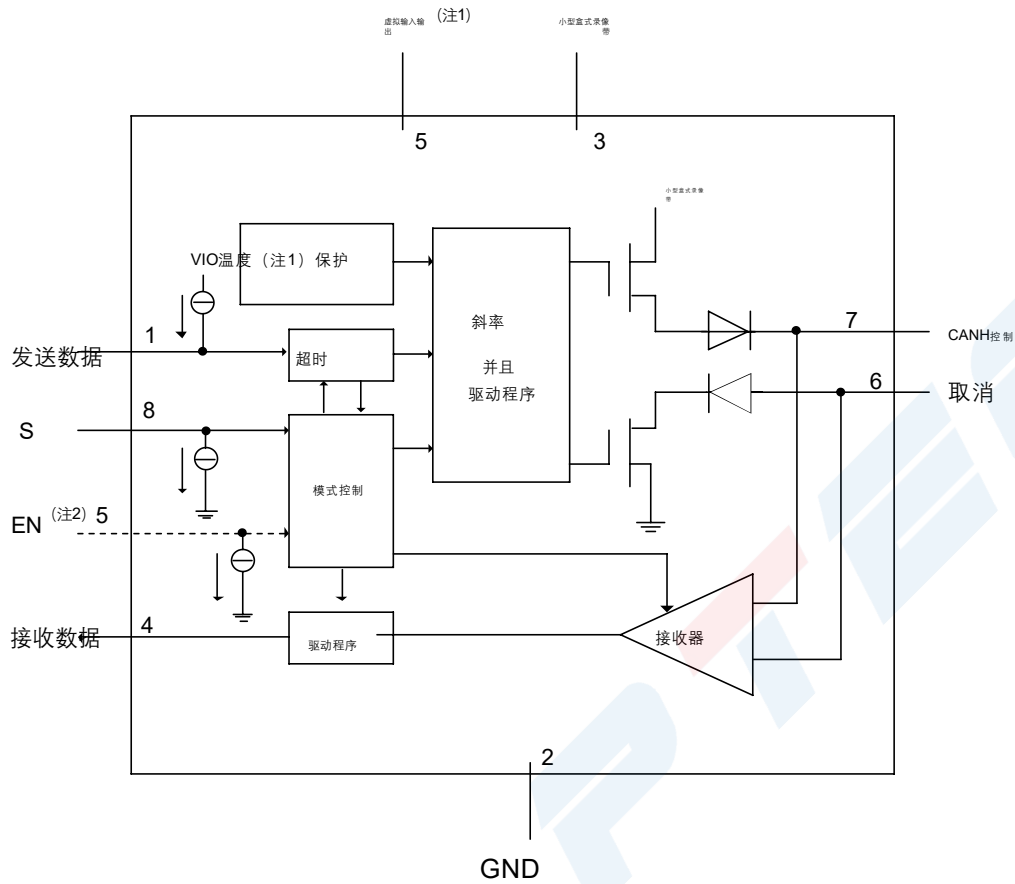


图8-1. 块图

注1: VIO = VCC。

9 详细描述

9.1 功能描述

TJA1051T/3-YC是一款具备静音模式的高速CAN独立收发器，集收发器功能于一体，并具备增强的电磁兼容性（EMC）和静电放电（ESD）防护能力。其改进的斜率控制功能及总线引脚上的高直流电处理能力，显著提升了应用灵活性。TJA1051T/ 3_YC 提供三种版本，仅第5引脚的功能存在差异：

- TJA1051T/3-YC拥有 NC 引脚。该引脚内部未连接任何电路，属于预留引脚，旨在确保与封装/引脚布局的兼容性，并为未来功能扩展预留空间。

9.2 操作模式

TJA1051T/3-YC支持两种工作模式：正常模式和静音模式，可通过S引脚选择；正常供电条件下的工作模式说明详见表1。

表9-1. 运行模式

模式	输入			输出；产出	
	PINEN (注1)	针S	插销TXD	CAN驱动器	插销RXD
正常的	高	低的	低的	占支配地位的	活跃 (注2)
	高	低的	高	隐性的	活跃 (注2)
沉默的	高	高	X (注释3)	隐性的	活跃 (注2)
关闭(注1)	低的	X (注释3)	X (注释3)	不固定的	不固定的

注1：若CAN总线为优势信号，则数值为低；若CAN总线为隐性信号，则数值为高。

注2：“X”表示“无关紧要”。

9.2.1 正常模式

引脚S的低电平信号选择正常模式。差分接收器将总线线路上的模拟数据转换为数字数据，并输出至引脚RXD。总线输出信号的斜率由内部系统控制，并经过优化设计，以确保电磁辐射(EME)达到最低水平。

9.2.2 静音模式

S引脚的高电平设置会选中静音模式。在静音模式下，发射器被禁用，总线引脚恢复至低电平状态；包括接收器在内的所有其他IC功能仍按正常模式运行。静音模式可用于防止故障的CAN控制器干扰所有网络通信。

9.3 故障安全功能

9.3.1 TXD 主导超时功能

当引脚TXD 设置为低电平时，TXD 主导超时'定时器开始运行。若引脚TXD 的低电平状态持续时间超过 $t_{to(dom) TXD}$ ，发射器将被禁用，使总线线路恢复至隐性状态。此功能可防止硬件和/或软件应用故障导致总线线路进入永久主导状态（从而阻断所有网络通信）。当引脚TXD 设置为高电平时，TXD 主导超时定时器会被重置。

9.3.2 TXD、S和EN输入引脚的内部偏置

引脚TXD 具有内部上拉连接至VIO，而引脚S和EN具有内部下拉连接至GND。这可在其中一个或多个引脚处于悬空状态时，确保系统处于安全且明确的状态。

9.3.3 在引脚VCC 和VIO 上进行欠压检测

当VCC或VIO低于各自的欠压检测阈值($V_{uvd(VCC)}$)和($V_{uvd(VIO)}$)时，收发器将关闭并脱离总线（零负载状态），直至VCC和VIO恢复正常。

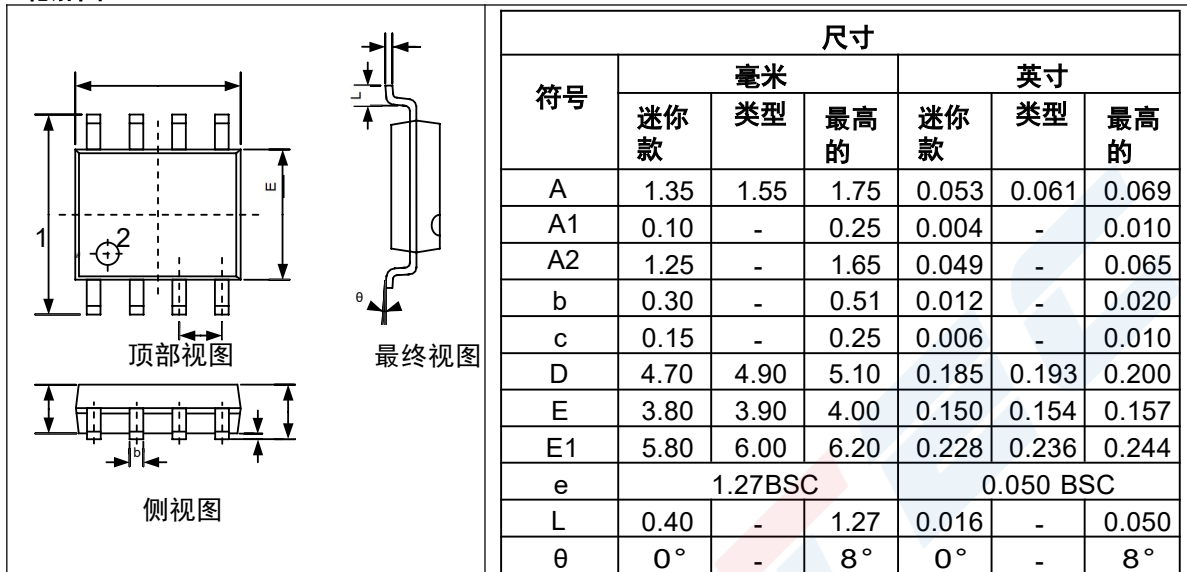
9.3.4 过温保护

输出驱动器具有过温保护功能。当工作结温超过关断结温 $T_J(SD)$ 时，输出驱动器将被禁用，直至工作结温降至 $T_J(SD)$ 以下且TXD 状态重新变为隐性。设置TXD 条件可有效避免因温度漂移导致的输出驱动器振荡现象。

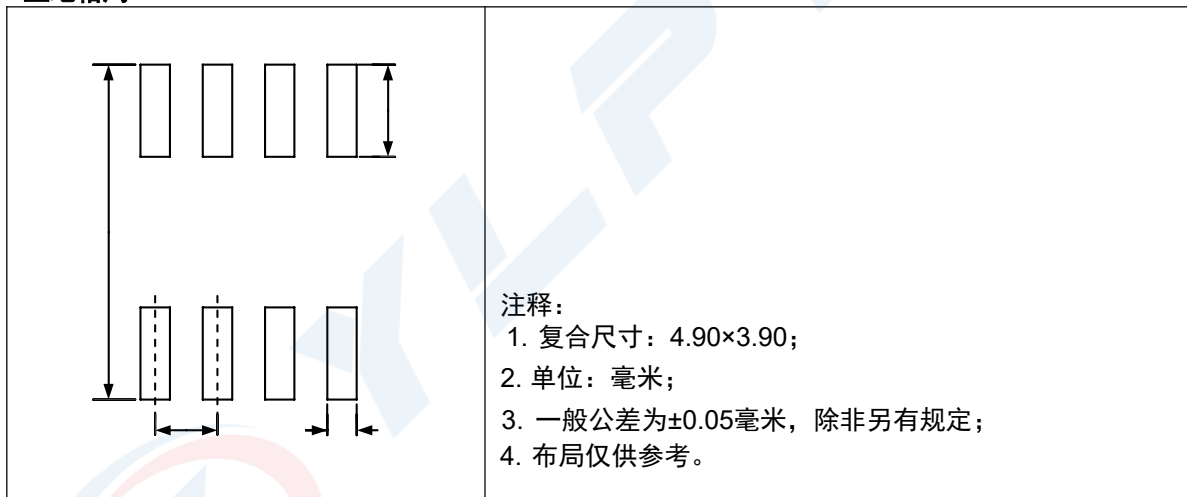
包装信息

SOP8

轮廓图

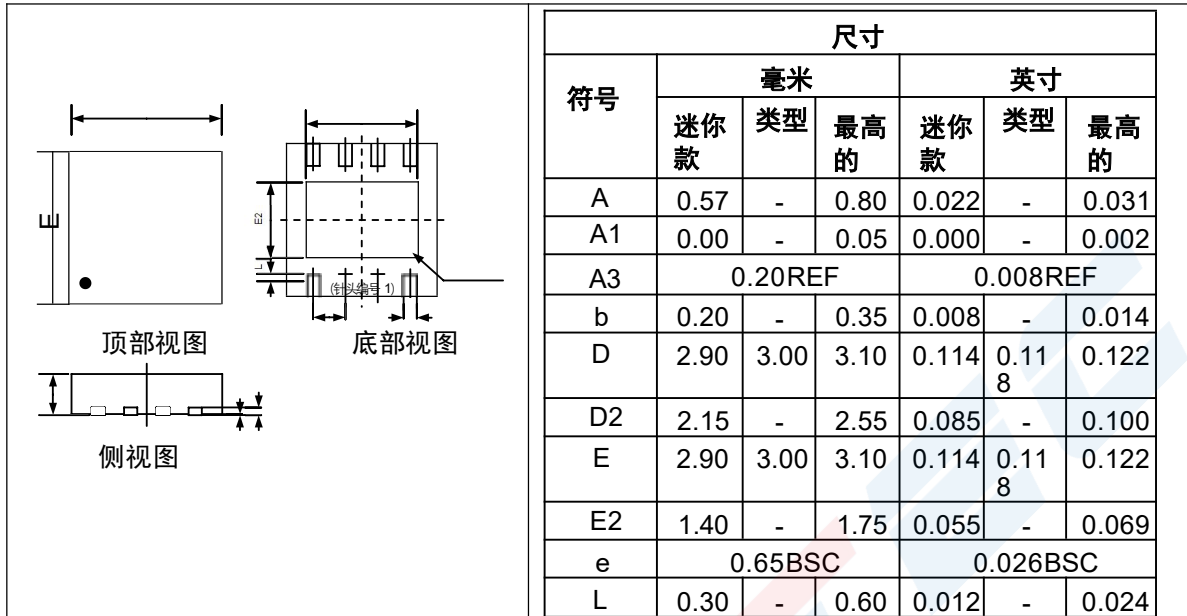


土地格局

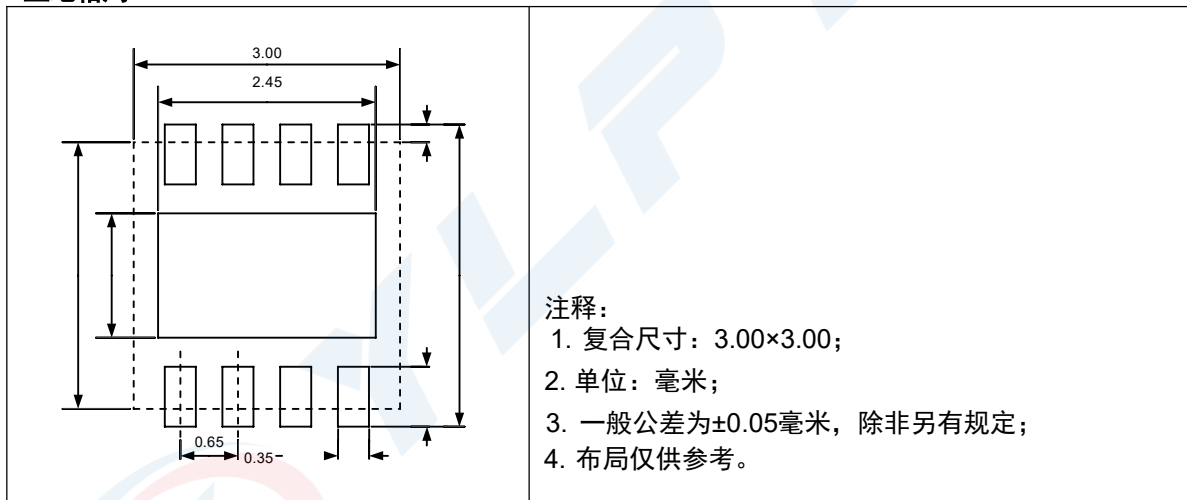


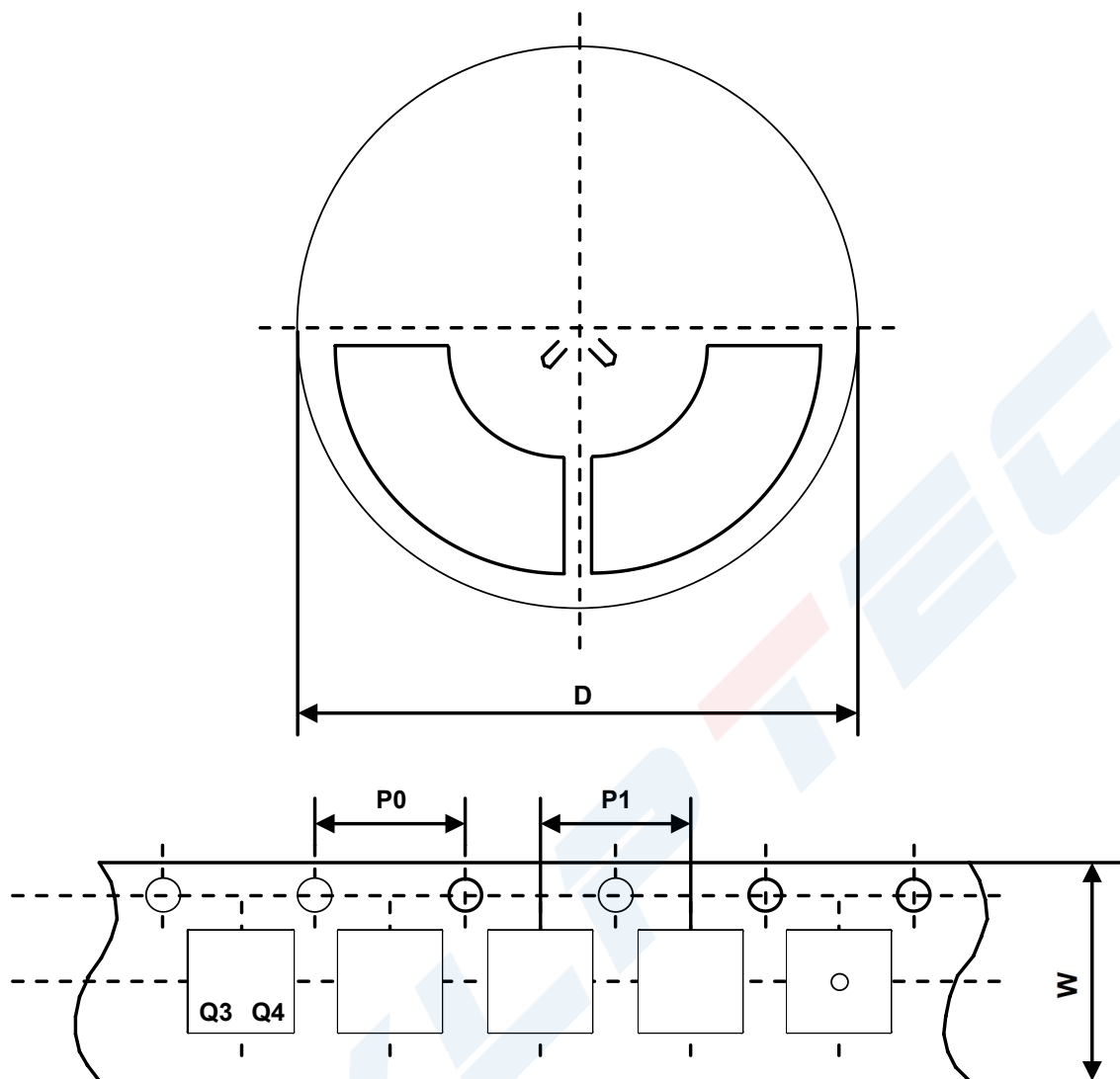
DFN8 3.0×3.0外

形图



土地格局





零件编号	包类型	载体宽度 (W)	音高 (P0)	音高 (P1)	胶卷尺寸 (D)	PIN 1 象限
TJA1051T/3-YC	SOP8	12毫米	4毫米	8毫米	330毫米	Q1

重要通知

本文件中的信息已经过仔细审核，被认为准确无误。然而，本文件内容如有变更，恕不另行通知。对本文件可能存在的任何不准确之处不承担任何责任，亦不承诺更新或保持所载信息的时效性，亦不承诺向任何个人或机构通报相关更新。保留随时进行修改的权利，旨在提升产品的可靠性、功能或设计水平，并力求提供最优质的产品。