

厦门国科安芯科技有限公司

ASM1042 应用笔记

AN001

目录

一 简介.....	3
二 通信线缆选型.....	3
三 节点数量.....	3

一 简介

ASM1042 在速率大于等于 1Mbps 速率下通信时对于线缆、拓扑和节点数量有明确要求，本文档对以上要求进行说明。

二 通信线缆选型

对于大于 1Mbps 或者拓扑复杂传输距离较远的接口网络，需注意通信线缆的选型，线缆特征阻抗 120Ω ($\pm 10\%$)，裸线单位电容小于 50pF/m，屏蔽双绞线效果更好，绞距小于 25mm。首选直线型拓扑，根据实际拓扑网络加端接电阻，根据单段拓扑网络实际通信速率、容性负载以及信号完整性确定最大节点数量。

三 节点数量

对于 5Mbps 高速率通讯场景，标准手拉手连接拓扑情况下，最多节点数量要根据实际工程中电缆材质、长度、节点负载、终端电阻分配等具体来定，5Mbps 速率下建议节点数量不超过 8 个，速率降低可以增加节点数量，实际节点数量的增加要保证信号上升、下降时间满足标准要求。

厦门国科安芯科技有限公司

ASM1042 数据手册

CANFD 通信接口芯片

目录

1	特点	2
2	产品描述	4
3	引脚定义	6
4	内部电路结构图	7
5	总线收发器电器特性	8
6	测试电路波形时序图	11
7	说明	13
8	外形尺寸	16
9	修订历史	17

1 特点

- 通过 AEC-Q100 Grade1 认证
- 符合 ISO 11898-2:2016 和 ISO 11898-5:2007 物理层标准
- 提供功能安全
 - 可帮助进行功能安全系统设计的文档
- 支持 5Mbps
 - 具有较短的对称传播延迟时间和快速循环次数, 可增加时序裕量
 - 在有负载 CAN 网络中实现更快的数据速率
- EMC 性能: 支持 SAE J2962-2 和 IEC 62228-3 (最高 500kbps) 无需共模扼流圈
- I/O 电压范围支持 3.3V 和 5V MCU
- 未供电时具有理想无源行为
 - 总线和逻辑引脚处于高阻态 (无负载)
 - 在总线和 RXD 输出上实现上电/断电无干扰运行
- 保护特性
 - IEC ESD 保护高达 $\pm 8\text{kV}$
 - 总线故障保护: $\pm 70\text{V}$
 - VCC 和 VIO 电源终端具有欠压保护
 - 驱动器显性超时保护(TXD DTO) -数据速率低至 10kbps
 - 热关断保护(TSD)
- 收发器共模输入电压: $\pm 30\text{V}$

-
- 典型循环延迟: 110ns
 - AEC-Q100 Grade1 车规认证 (汽车级)
 - SEU: $\geq 75\text{MeV} \cdot \text{cm}^2 / \text{mg}$ 或 10^{-5} 次/器件. 天 (商业航天级)
 - SEL: $\geq 75\text{MeV} \cdot \text{cm}^2 / \text{mg}$ (商业航天级)
 - TID: $\geq 150\text{krad (Si)}$ (商业航天级)

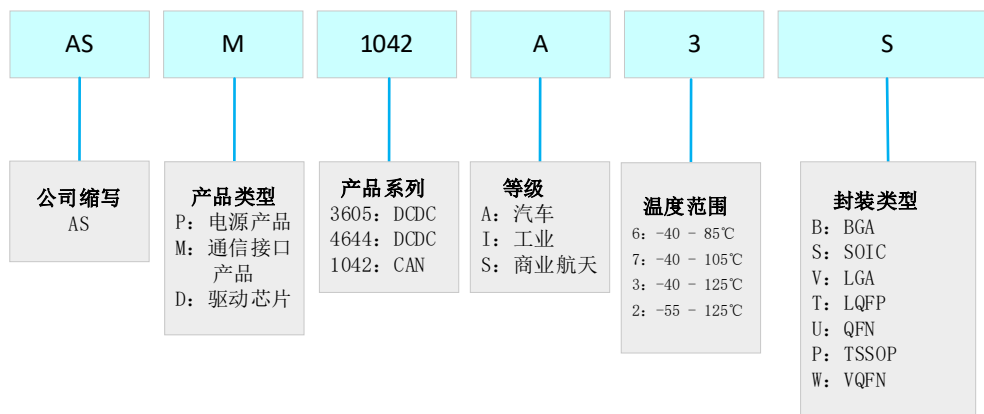
2 产品描述

这款 CAN 收发器系列符合 ISO1189-2 (2016) 高速 CAN（控制器局域网）物理层标准。所有器件均设计用于数据速率高达 2Mbps（兆位每秒）的 CAN FD 网络。该收发器支持 5Mbps 的数据速率，且提供 I/O 电平的辅助电源输入，用于设置输入引脚阈值和 RXD 输出电平。该系列具备低功耗待机模式及远程唤醒请求特性。此外，该器件提供多种保护特性来提高器件和网络的耐用性。

芯片型号如下：

芯片类型	芯片型号	等级	封装	温度范围
通信接口芯片	ASM1042I6S	工业级	SOP8	-40 to 85 °C
通信接口芯片	ASM1042A3S	汽车级（VIO）	SOP8	-40 to 125 °C
通信接口芯片	ASM1042A3SA	汽车级（NC）	SOP8	-40 to 125 °C
通信接口芯片	ASM1042S2S	商业航天级	SOP8	-55 to 125 °C

芯片命名规则



基本电气参数如下：

参数	符号	最小值	最大值	单位
总线供电电压	VCC	-0.3	7	V
IO 口供电电压	VIO	-0.3	7	V
CAN 总线 IO 电压范围	VBUS	-70	70	V
CANH 和 CANL 最大压 差	V(Diff)	-70	70	V
逻辑端口电压 范围	VTXD、 VSTB、VRXD	-0.3	7	V
RXD 输出电流	IO(RXD)	-8	8	mA
结温温度	TJ	-55	150	°C

3 引脚定义

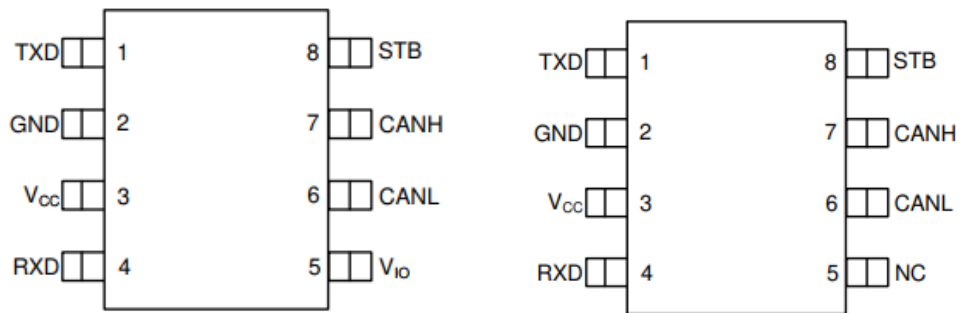


图 1 FD CAN 芯片引脚分布图

引脚序号	引脚名称	引脚功能
1	TXD	发送器数据输入端
2	GND	地
3	VCC	收发器 5V 供电
4	RXD	接收器输出端
5	VIO	收发器 I/O 供电电源
5	NC	悬空
6	CANL	低电位 CAN 电压输入输出端
7	CANH	高电位 CAN 电压输入输出端
8	STB	待机模式控制端、高电平为待机模式

4 内部电路结构图

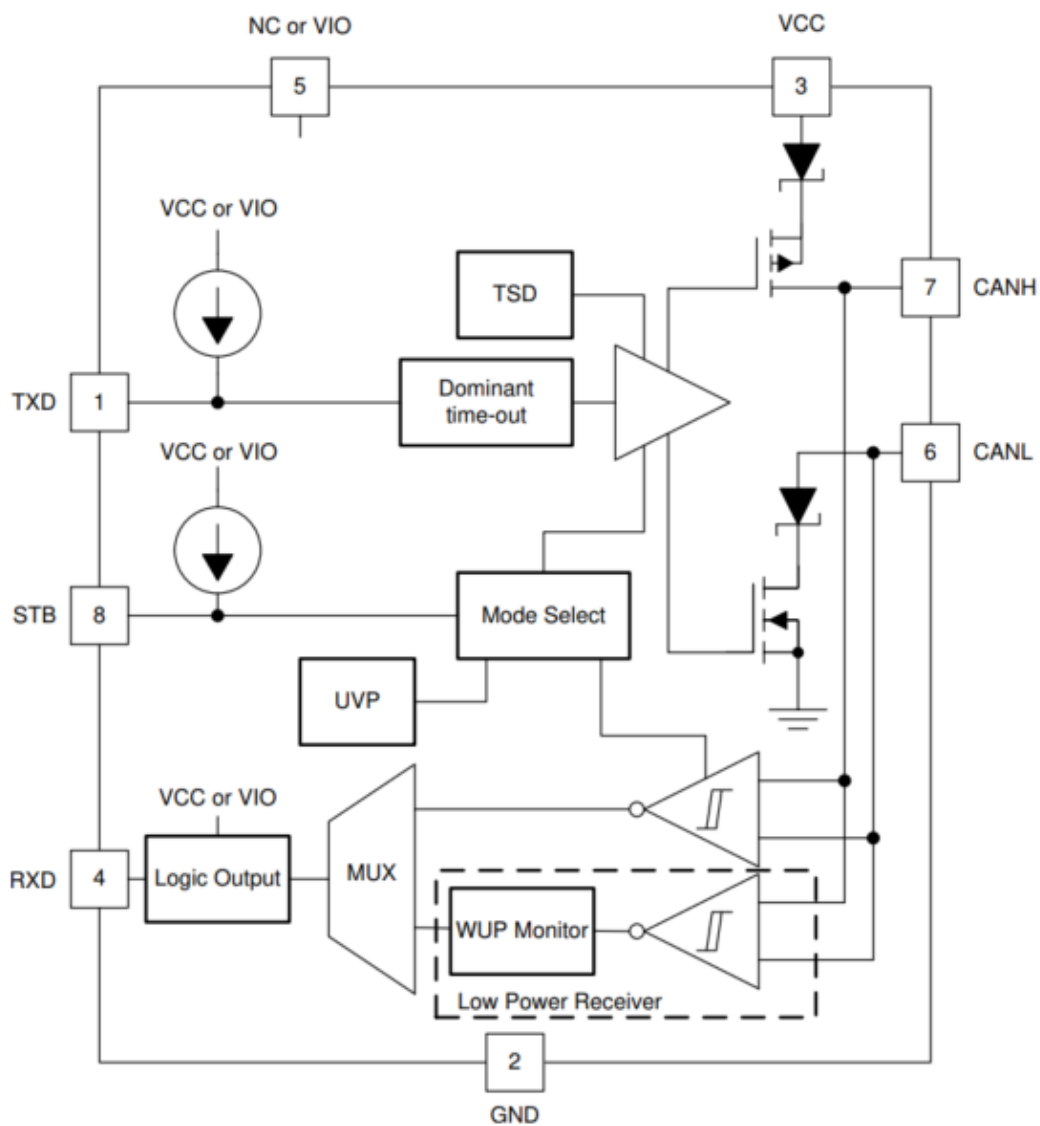


图 2 内部电路结构框图

5 总线收发器电器特性

基本参数描述

特性	符号	极限/标准值			单位
		最小	经典	最大	
显性功耗(Normal mode), TXD=0V, $R_L=60\Omega$, $C_L=open$, $R_{CM}=open$, STB=0V, 负载条件如图 3 所示。	I_{CC}		40	70	mA
总线故障显性功耗(Normal mode), TXD=0, $V_{CANH}=-$ 12V, $R_L=open$, $C_L=open$, $R_{CM}=open$, 负 载条件如图 3 所示。				110	
隐性功耗(Normal mode), TXD= V_{CC} or V_{IO} , $R_L=50\Omega$, $C_L=open$, $R_{CM}=open$, STB=0V, 负 载条件如图 3 所示。			1.5	2.5	
Standby mode 功耗, TXD= V_{IO} , $R_L=50\Omega$, $C_L=open$, $R_{CM}=open$, STB= V_{IO} , 负载条件如图 3 所示。			0.5	5	μA
I/O 功耗(Normal mode)	I_{IO}		90	300	
I/O 功耗(Standby mode)			12	17	
V_{CC} 欠压保护上升阈值电压	UV_{CC}		4.2	4.4	V
V_{CC} 欠压保护下降阈值电压		3.8	4.0	4.25	
U_{VCC} 滞回电压	$V_{HYS}(UV_{VCC})$		200		mV
V_{IO} 欠压保护阈值	UV_{VIO}	1.3		2.75	V
U_{VVIO} 滞回电压	$V_{HYS}(UV_{VIO})$		80		mV
显性输出电压 (Normal mode)	V_{CANH}	2.75		4.5	V
	V_{CANL}	0.5		2.25	

50Ω≤R _L ≤65Ω, C _L =open, R _{CM} =open, 负载条件如图 3 所示。	V _{CANH} -V _{CANL}	1.5		3	
隐性输出电压 (Normal mode) TXD=V _{CC} or V _{IO} , V _{IO} =V _{CC} , STB=0V, R _L =open(no load), R _{CM} =open, 负载条件如图 3 所示。	V _{CANH} and V _{CANL}	2	0.5×V _{CC}	3	
	V _{CANH} -V _{CANL}	-50		50	mV
输出电压(Standby mode) STB=V _{IO} , R _L =open(no load), R _{CM} =open, 负载条 件如图 3 所示。	V _{CANH}	-0.1	0	0.1	V
	V _{CANL}	-0.1	0	0.1	
	V _{CANH} -V _{CANL}	-0.2	0	0.2	
输出电压对称性, R _{TERM} =60Ω, C _{SPLIT} =4.7nF, T _{XD} =250kHz, 1MHz, 负载情 况如图 6 所示。	V _{SYM}	0.9		1.1	V/V
直流输出电压对称性, R _L =60Ω, C _L =open, R _{CM} =open, 负载情况如图 3 所示。	V _{SYM_DC}	-0.4		0.4	V
隐性短路输出电流(Normal mode), V _{BUS} =V _{CANH} =V _{CANL} , -27V≤V _{BUS} ≤32V	I _{OS(SS_REC)}	-5		5	mA
环路延时(隐性转显性), 负 载情况如图 5 所示。	t _{PROP(LOOP1)}		100	160	ns
环路延时(显性转隐性), 负 载情况如图 5 所示。	t _{PROP(LOOP2)}		110	175	
Normal to Standby 模式切 换时间	t _{MODE}		9	45	μs
过滤唤醒模式时间	t _{WK_FILTER}	0.5		1.8	
发送延时(隐性转显性), 负载情况如图 3 所示, R _L =60Ω, C _L =100pF。	t _{pHR}		55		ns
发送延时(显性转隐性), 负 载情况如图 3 所示, R _L =60Ω, C _L =100pF。	t _{pLD}		75		
显性超时时间	t _{TXD_DTO}	1.2		3.8	ms
发送延时(隐性转显性),	t _{pRH}		65		ns

负载情况如图 4 所示, $C_{L_RXD}=15pF$ 。					
发送延时(隐性转显性), 负载情况如图 4 所示, $C_{L_RXD}=15pF$ 。	t_{pDL}		50		
人体放电模型(HBM)	V_{ESD_HBM}		± 6000		V
组件充电模型(CDM)	V_{ESD_CDM}		± 1500		
机械模型(MM)	V_{ESD_MM}		± 200		

6 测试电路波形时序图

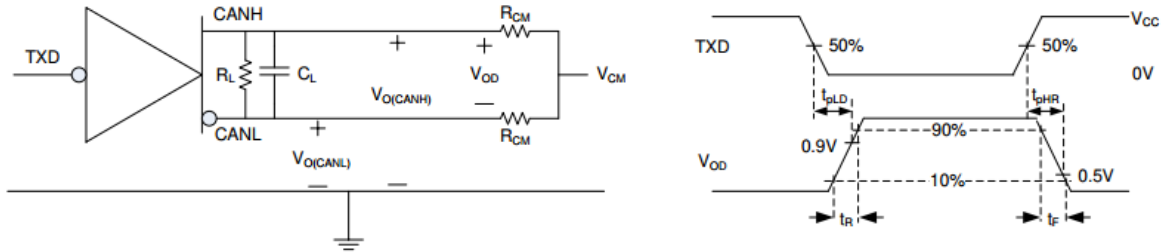


图 3 FDCAN 发送测试电路与时序图

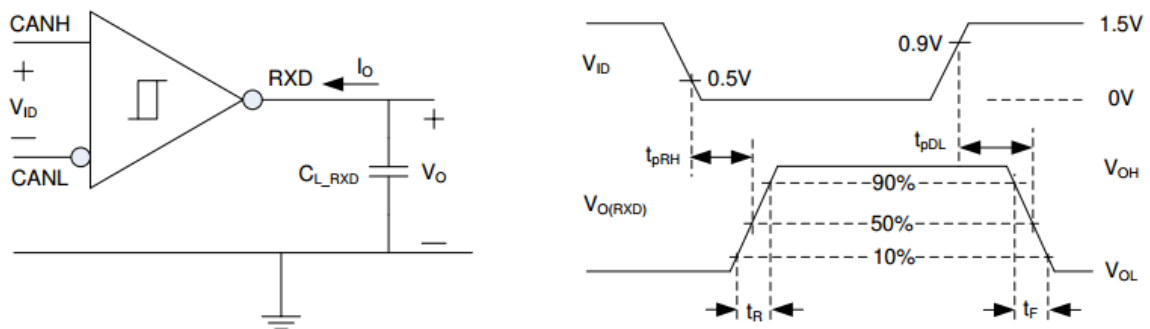


图 4 FDCAN 接收测试电路与时序图

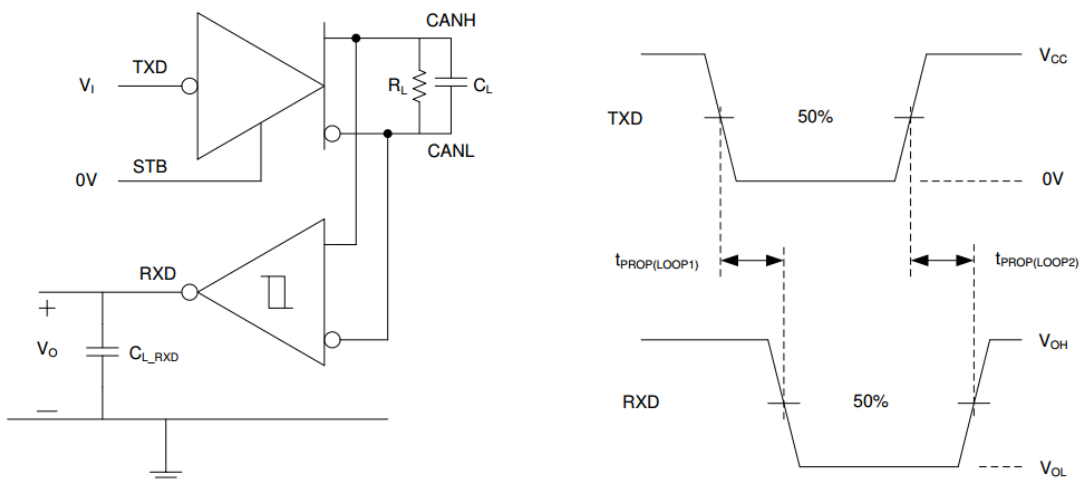


图 5 环路延时时间测试电路与时序图

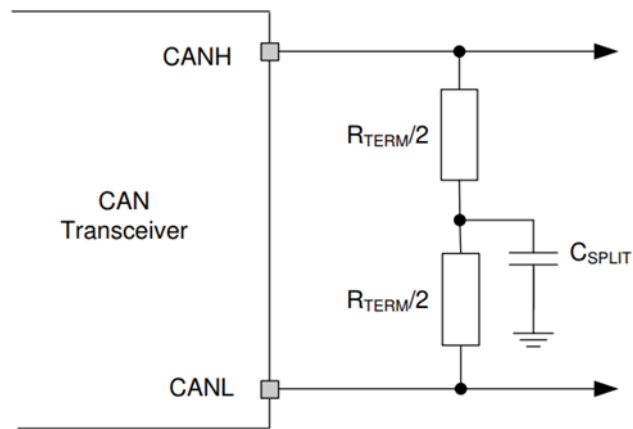


图 6 输出电平对称性测试电路

7 说明

1、过温保护

该收发器芯片具有过温保护功能，过温保护触发后，将关闭驱动电路，减小驱动电流，从而降低芯片温度。

2、欠压保护

该收发器芯片 VCC 和 VIO 电源引脚均具有欠压保护功能，当 VCC 和 VIO 电压低于阈值电压时保护总线。

3、待机模式与低功耗唤醒功能

当 STB 设置为高电平时，可激活待机模式。此时 CAN 发送器和接收器均关闭，以节省功耗。STB 高电平信号激活低功耗收发器和唤醒滤波器，当总线检测到符合图 7 中的特定帧后，引脚 RXD 将变为低电平。

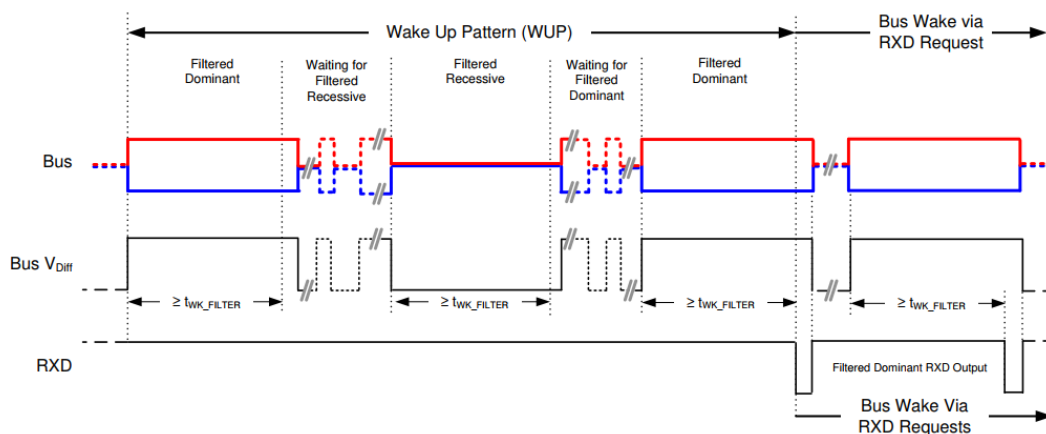


图 7 唤醒时序

4、显性超时保护功能

引脚 TXD 上的显性电平持续时间超过 t_{TXD_DTO} 时，发送器被禁止，CAN 总线进入隐性状态，以此来防止引脚 TXD 因应用故障导致的网络阻塞。TXD 上升沿信号对显性超时保护进行复位。

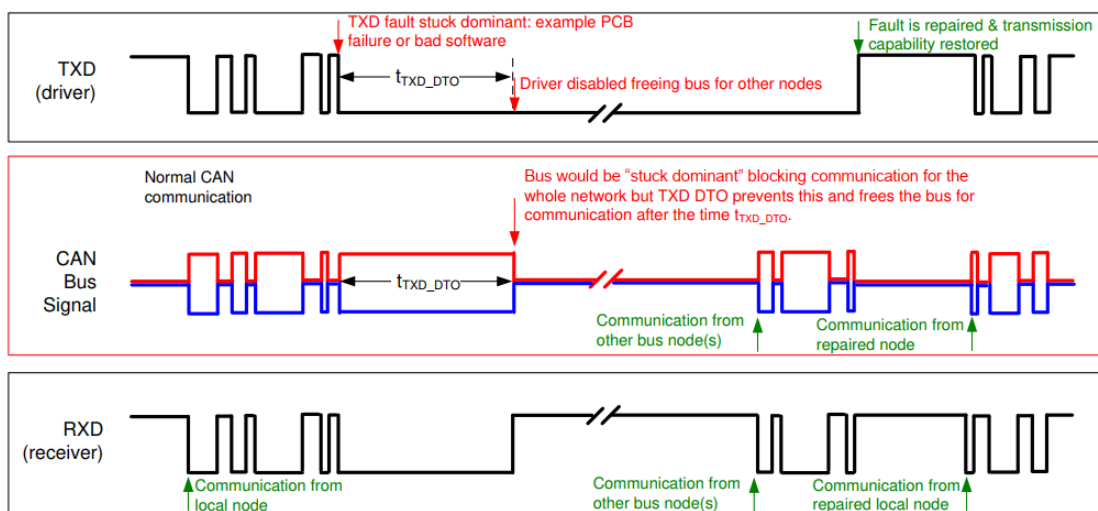


图 8 显性超时保护时序

8 使用注意

1、通信线缆选型

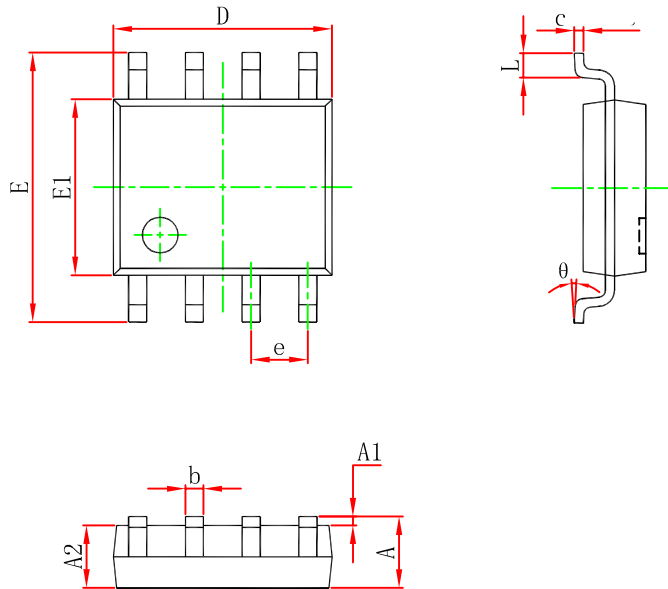
对于大于 1Mbps 或者拓扑复杂传输距离较远的接口网络，需注意通信线缆的选型，线缆特征阻抗 120Ω ($\pm 10\%$)，裸线单位电容小于 50pF/m，屏蔽双绞线效果更好，绞距小于 25mm。首选直线型拓扑，根据实际拓扑网络加端接电阻，根据单段拓扑网络实际通信速率、容性负载以及信号完整性确定最大节点数量。

2、节点数量

对于 5Mbps 高速率通讯场景，标准手拉手连接拓扑情况下，最多节点数量要根据实际工程中电缆材质、长度、节点负载、终端电阻分配等具体来定，5Mbps 速率下建议节点数量不超过 8 个，速率降低可以增加节点数量，实际节点数量的增加要保证信号上升、下降时间满足标准要求。

9 外形尺寸

SOP8 Outline Dimensions



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
E	5.800	6.300	0.228	0.244
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
	0°	8°	0°	8°

10 修订历史

版本号	修订内容	修订时间
V1.0	初始版本	2024.10
V1.3	1: 增加 TID 指标 2: 增加 NC 版本信息 3: 增加线缆要求和节点数量要求 4: 修改外形尺寸 5: 修改输出电压对称性 6: 增加 VCC 管脚 5V 供电	2025.09