

**厦门国科安芯科技有限公司**

**ASM1042S 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 .....      | 15 |
| 9 | 修订历史 .....      | 16 |

## 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 $\pm 15\text{kV}$
  - 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
  - SEU :  $\geq 75\text{MeV} \cdot \text{cm}^2 / \text{mg}$  或  $10^{-5}$  次/器件. 天 (企业宇航级)
  - SEL :  $\geq 75\text{MeV} \cdot \text{cm}^2 / \text{mg}$  (企业宇航级)

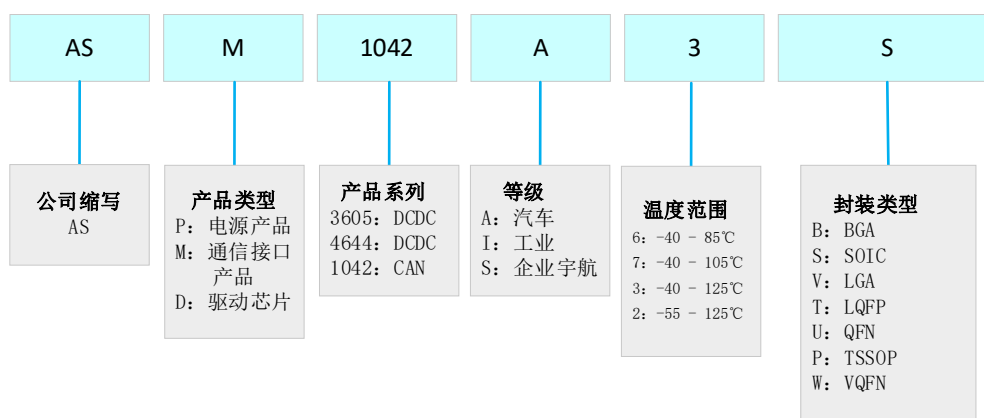
## 2 产品描述

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   | SOP8 | -40 to 125 °C |
| 通信接口芯片 | ASM1042S2S | 企业宇航级 | 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<br>范围 | VTXD、<br>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

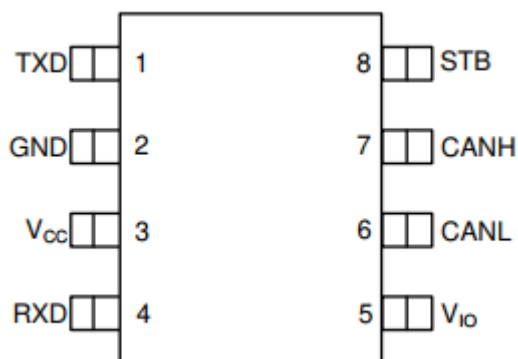


图 1 FD CAN 芯片引脚分布图

| 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     |
| 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

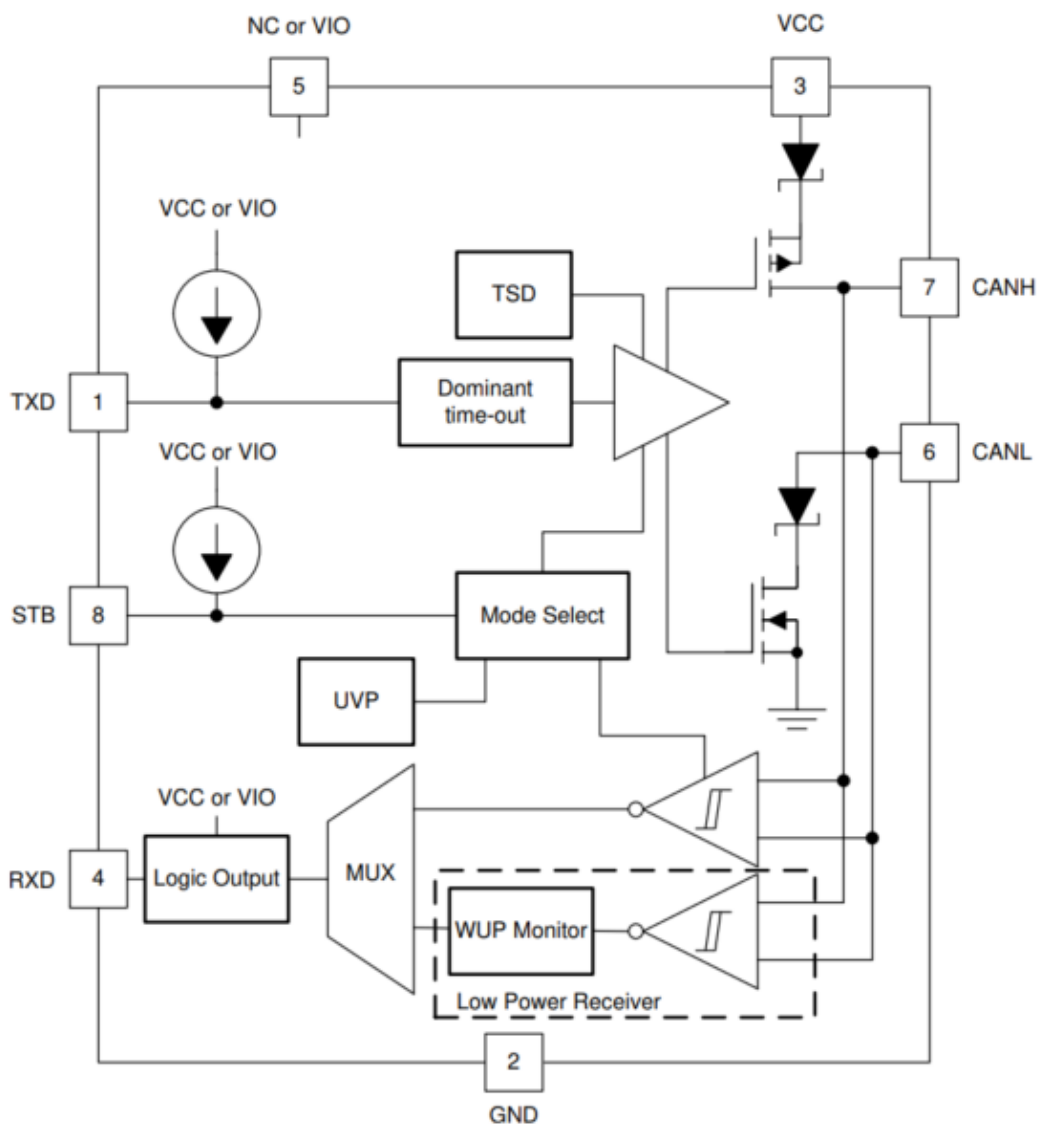


图 2 内部电路结构框图



## 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),<br>TXD=0V, $R_L=60\Omega$ ,<br>$C_L=open$ , $R_{CM}=open$ ,<br>STB=0V, 负载条件如图 3<br>所示。                      | $I_{CC}$            |        | 40  | 70   | mA      |
| 总线故障显性功耗(Normal<br>mode), TXD=0, $V_{CANH}=-$<br>12V, $R_L=open$ ,<br>$C_L=open$ , $R_{CM}=open$ , 负<br>载条件如图 3 所示。            |                     |        |     | 110  |         |
| 隐性功耗(Normal mode),<br>TXD= $V_{CC}$ or $V_{IO}$ ,<br>$R_L=50\Omega$ , $C_L=open$ ,<br>$R_{CM}=open$ , STB=0V, 负<br>载条件如图 3 所示。 |                     |        | 1.5 | 2.5  |         |
| Standby mode 功耗,<br>TXD= $V_{IO}$ , $R_L=50\Omega$ ,<br>$C_L=open$ , $R_{CM}=open$ ,<br>STB= $V_{IO}$ , 负载条件如图 3<br>所示。        |                     |        | 0.5 | 5    | $\mu A$ |
| 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<br>(Normal mode)                                                                                                        | $V_{CANH}$          | 2.75   |     | 4.5  | V       |
|                                                                                                                                | $V_{CANL}$          | 0.5    |     | 2.25 |         |

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

|                                                     |                |  |            |  |   |
|-----------------------------------------------------|----------------|--|------------|--|---|
| 负载情况如图 4 所示,<br>$C_{L\_RXD}=15pF$ 。                 |                |  |            |  |   |
| 发送延时(隐性转显性),<br>负载情况如图 4 所示,<br>$C_{L\_RXD}=15pF$ 。 | $t_{pDL}$      |  | 50         |  |   |
| 人体放电模型(HBM)                                         | $V_{ESD\_HBM}$ |  | $\pm 6000$ |  | V |
| 组件充电模型(CDM)                                         | $V_{ESD\_CDM}$ |  | $\pm 1500$ |  |   |
| 机械模型(MM)                                            | $V_{ESD\_MM}$  |  | $\pm 200$  |  |   |

## 6 测试电路波形时序图

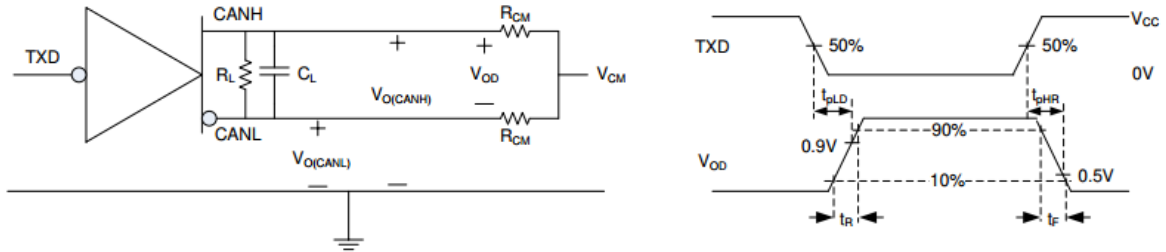


图 3 FDCAN 发送测试电路与时序图

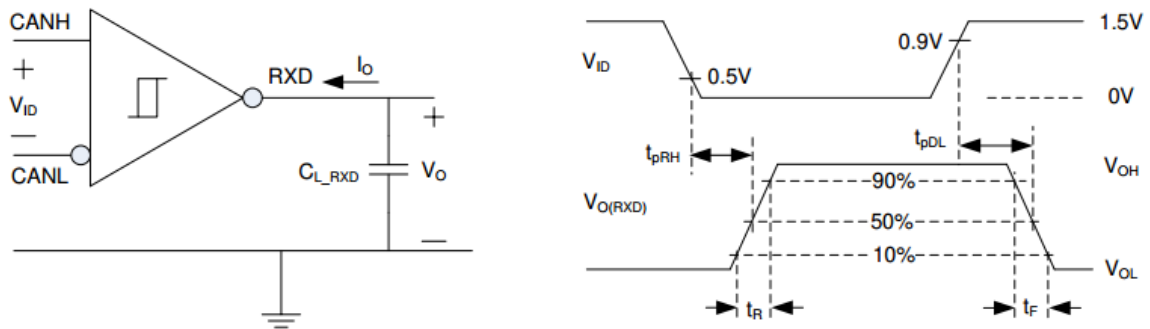


图 4 FDCAN 接收测试电路与时序图

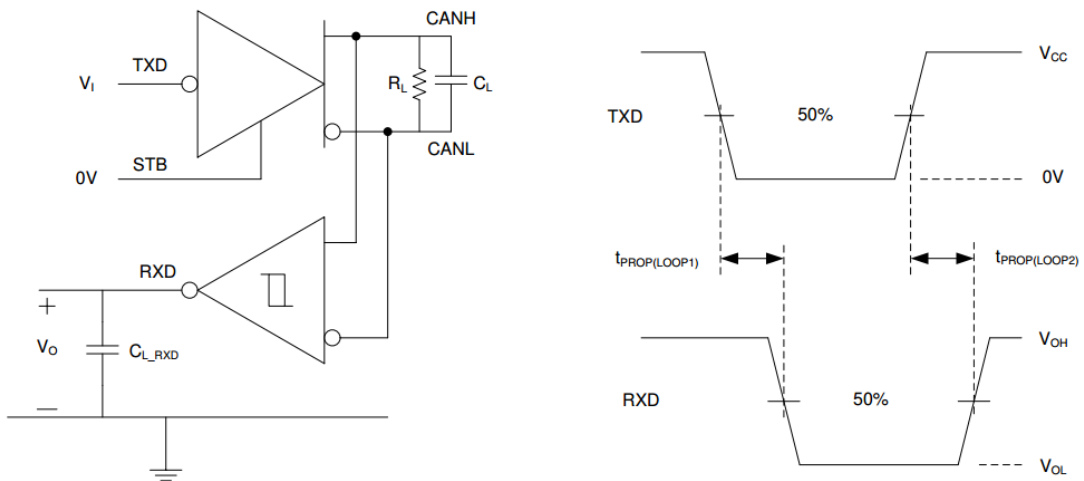


图 5 环路延时时间测试电路与时序图

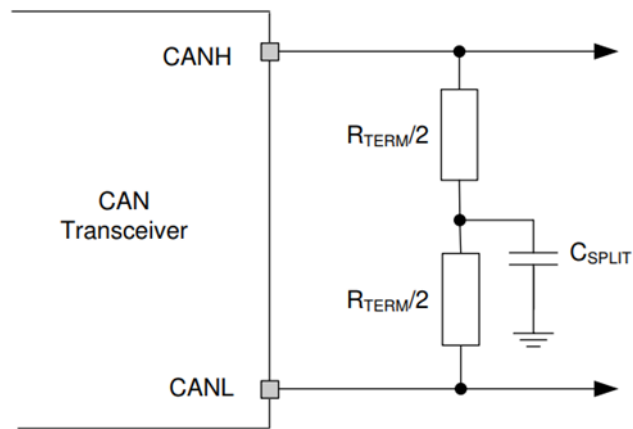


图 6 输出电平对称性测试电路

## 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。

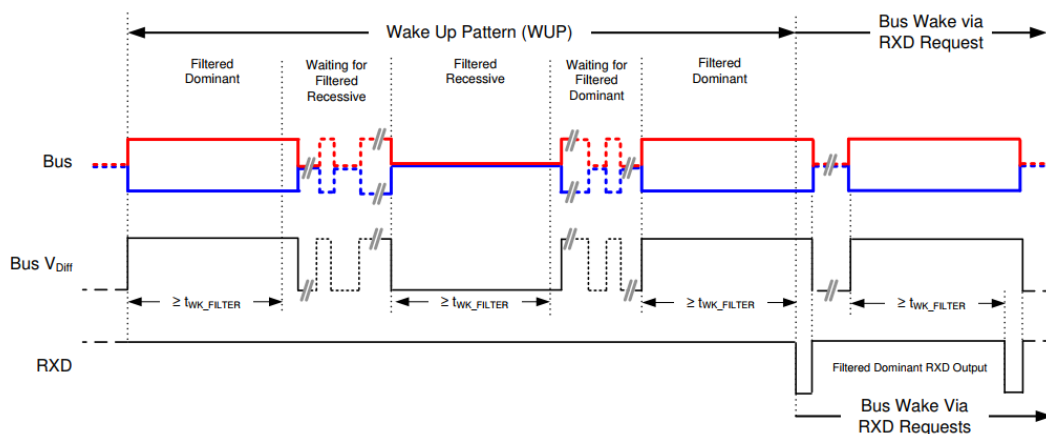


图 7 唤醒时序

### 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。

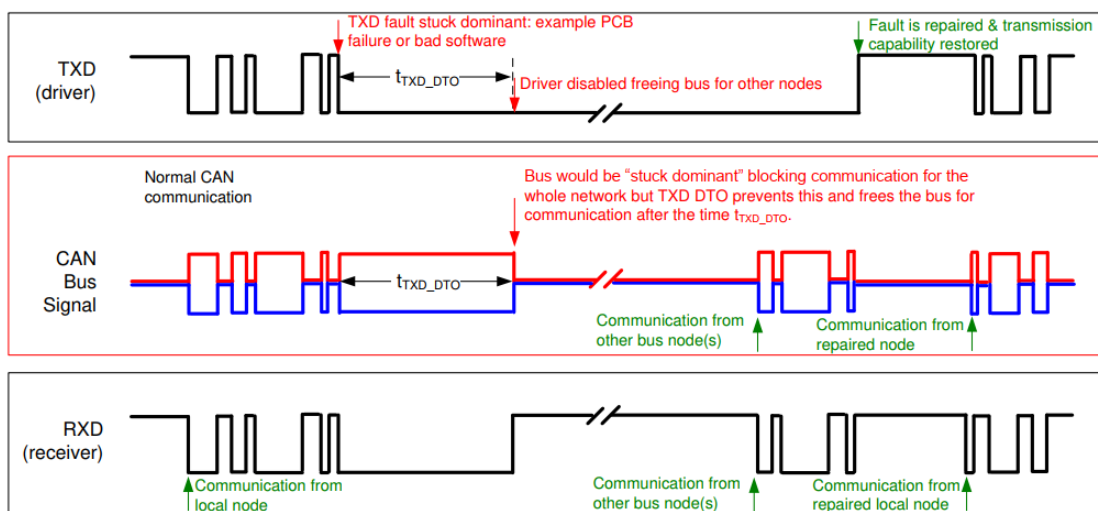
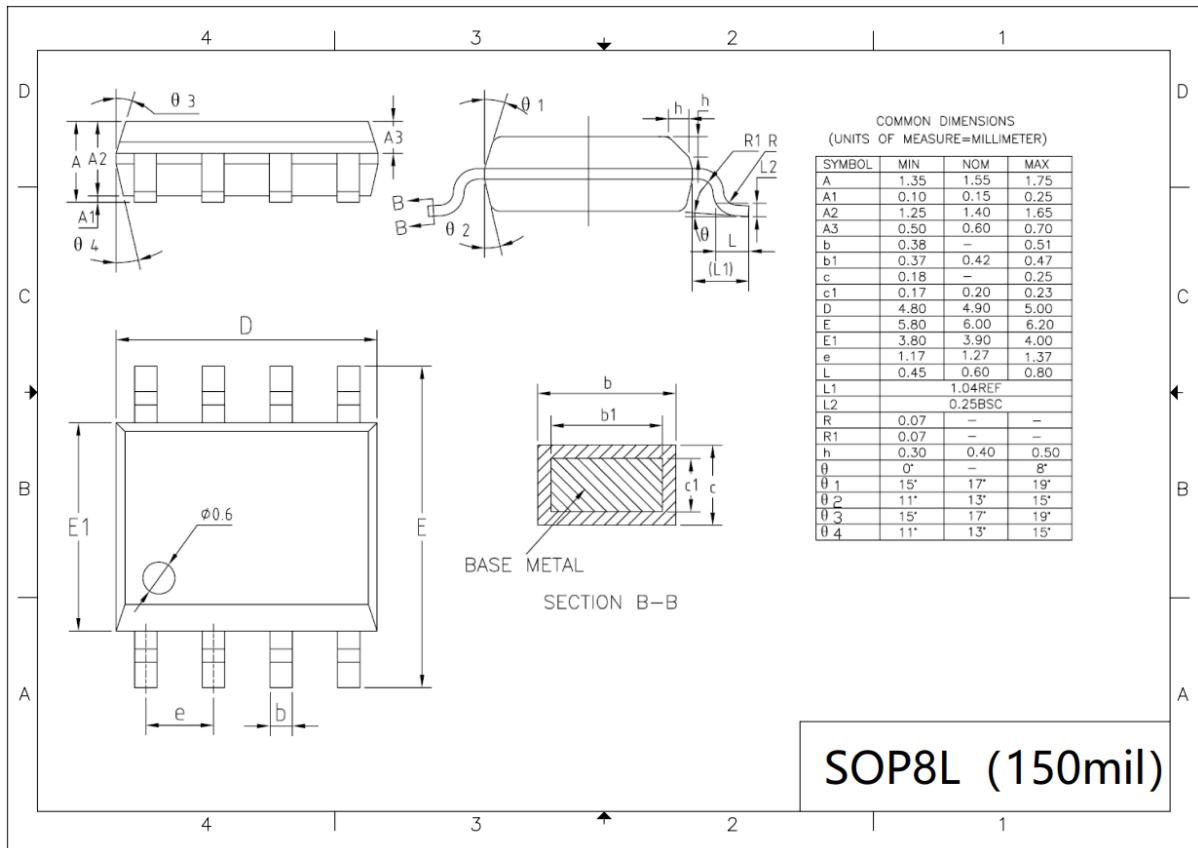


图 8 显性超时保护时序

## 8 外形尺寸





## 9 修订历史

| 版本号  | 修订内容              | 修订时间    |
|------|-------------------|---------|
| V1.0 | 初始版本。             | 2024.10 |
| V1.1 | 新增外形尺寸            | 2024.12 |
| V1.2 | 注明 VCC 管脚使用 5V 供电 | 2025.02 |