



# TTS 系列产品家族

版本：V1.0 | 中文

#### 版权信息

上海同星智能科技有限公司

上海市嘉定区嘉松北路 1288 号 9 号楼（总部）

曹安公路 4849 弄 14-17 栋（上海研究院）

本着为用户提供更好服务的原则，上海同星智能科技有限公司（下称“同星智能”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，同星智能不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。

本手册中的信息和数据如有更改，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请您访问[同星智能官方网站](#)或者与同星智能工作人员联系。感谢您的包容与支持！

未经同星智能书面许可，不得以任何形式或任何方式复制本手册的任何部分。

@版权所有 2024，上海同星智能科技有限公司。保留所有权利。

## 什么是 TTS 系列产品家族?

同星拥有众多的系列产品，如 TC 系列，TP 系列，TE 系列，TLog 系列，TTS 系列等，其中 TTS 系列产品是为汽车电子系统设计的通用测试板卡，可用于如硬件在环（HIL）测试等场景，这些板卡提供了一种高效、灵活的方式来模拟和测试汽车中的各种电子控制单元（ECU），帮助工程师确保系统可靠性和性能，同时加快开发周期并降低成本，是汽车电子系统开发中不可或缺的工具。

## TTS 系列产品有哪些?

|              |              |               |             |
|--------------|--------------|---------------|-------------|
| TTS0001      | TTS9011      | TTS9015       | TTS9021     |
| TTS9036      | TTS9045      | TTS1018       | TTS1026P    |
| TTS1034      | TTS1016 Pro  | TTS8012（在研）   | TTS8920（在研） |
| TTS8516（在研）  | TTS9036A（定制） | TTS8013PX（定制） | TTS1013（定制） |
| TTS1015P（定制） | TTS9027（定制）  |               |             |

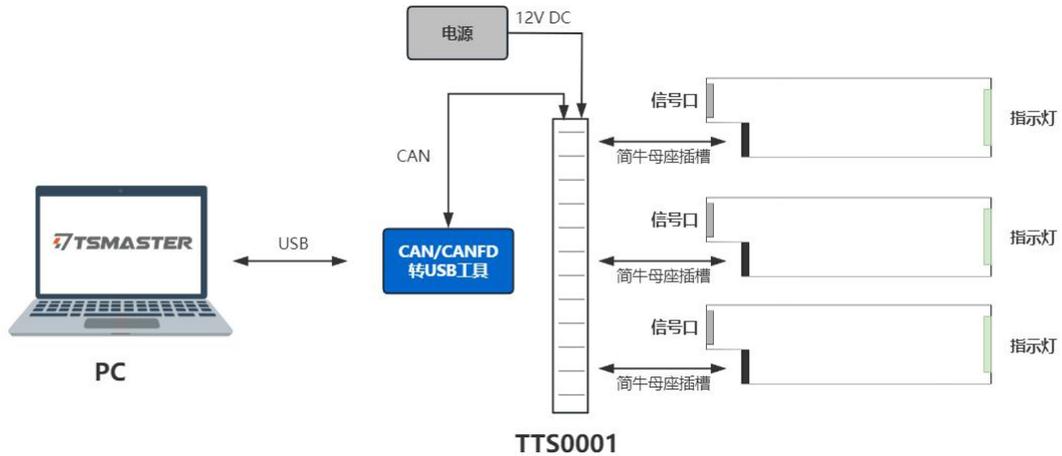
## 它们有什么特点?

- **模块化设计：**TTS 系列板卡采用了高度模块化的设计，允许用户根据测试需求选择对应功能的板卡快速配置和扩展测试系统；
- **多功能集成：**TTS 系列板卡集成了继电器控制，电阻模拟，故障注入，数字量输入输出，模拟量输入输出，CAN/LIN/FlexRay 总线通讯等功能；
- **高精度输出/采集：**TTS 系列板卡能够提供高精度的信号处理，如电阻模拟，电压/电流输出采集，PWM 信号输出采集等；
- **软件高度契合：**TTS 系列板卡高度契合同星 TSMaster 软件，可以无缝集成到 TSMaster 的部分自动化测试用例中，简化了配置过程，减低了使用门槛。
- ...

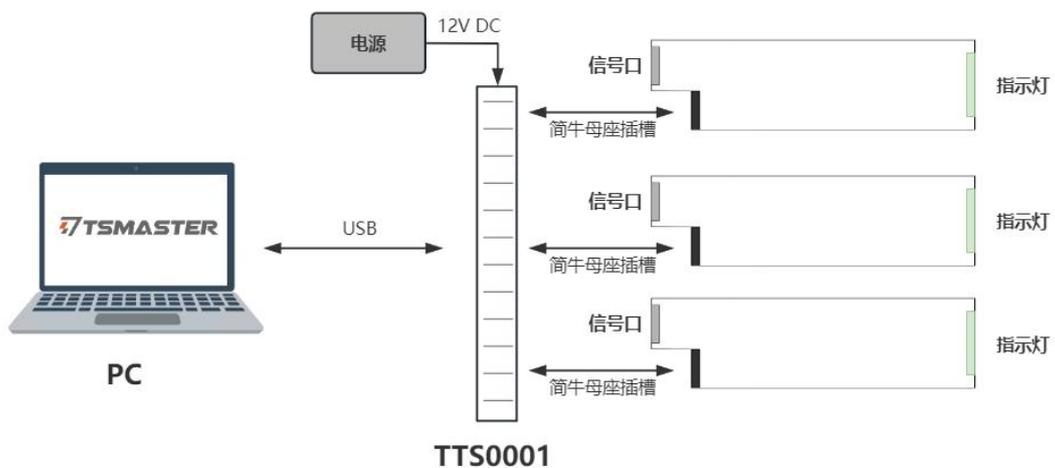


## 如何使用 TTS 系列产品？

对于通用测试类板卡，如 TTS9011，TTS9015，TTS9021，TTS9036，TTS9045，将板卡插入 TTS0001 的插槽，为 TTS0001 供电并将 TTS0001 的 CAN 通讯线接入同星任意 CAN/CANFD 转 USB 工具，将 CAN/CANFD 工具连接电脑即可在电脑端通过 CAN 通讯实现对板卡功能的使用。



对于总线通讯分析类的板卡，如 TTS1018，TTS1026P，TTS1034，TTS1016 Pro，只需将板卡插入 TTS0001 的插槽（部分设备使用时需要为 TTS0001 供电），通过 TTS0001 上对应插槽的 USB 接口连接电脑即可使用。



## 目录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 1.关于手册 .....        | 8  |
| 1.1 免责声明 .....      | 8  |
| 1.2 版权信息 .....      | 8  |
| 2.产品选型 .....        | 9  |
| 2.1 通用测试板卡 .....    | 9  |
| 2.2 总线通讯分析板卡 .....  | 10 |
| 3.TTS0001 .....     | 11 |
| 3.1 产品概述 .....      | 11 |
| 3.2 产品规格 .....      | 11 |
| 3.3 机械尺寸 .....      | 12 |
| 3.4 硬件接口说明 .....    | 12 |
| 4.TTS9011 .....     | 13 |
| 4.1 产品概述 .....      | 13 |
| 4.2 产品规格 .....      | 13 |
| 4.3 功能参数 .....      | 14 |
| 4.4 电气参数 .....      | 15 |
| 4.5 机械尺寸 .....      | 16 |
| 4.6 硬件接口说明 .....    | 16 |
| 4.7 LED 指示灯说明 ..... | 17 |
| 4.8 可选配件 .....      | 18 |
| 5.TTS9015 .....     | 19 |
| 5.1 产品概述 .....      | 19 |
| 5.2 产品规格 .....      | 19 |
| 5.3 功能参数 .....      | 20 |
| 5.4 电气参数 .....      | 21 |
| 5.5 机械尺寸 .....      | 21 |
| 5.6 硬件接口说明 .....    | 22 |
| 5.7 LED 指示灯说明 ..... | 23 |
| 5.8 可选配件 .....      | 24 |
| 6.TTS9021 .....     | 25 |
| 6.1 产品概述 .....      | 25 |
| 6.2 产品规格 .....      | 25 |
| 6.3 功能参数 .....      | 26 |

|                     |    |
|---------------------|----|
| 6.4 电气参数 .....      | 26 |
| 6.5 机械尺寸 .....      | 27 |
| 6.6 硬件接口说明 .....    | 27 |
| 6.7 LED 指示灯说明 ..... | 28 |
| 6.8 可选配件 .....      | 29 |
| 7.TTS9036 .....     | 30 |
| 7.1 产品概述 .....      | 30 |
| 7.2 产品规格 .....      | 30 |
| 7.3 功能参数 .....      | 31 |
| 7.4 电气参数 .....      | 31 |
| 7.5 机械尺寸 .....      | 32 |
| 7.6 硬件接口说明 .....    | 32 |
| 7.7 LED 指示灯说明 ..... | 33 |
| 7.8 可选配件 .....      | 34 |
| 8.TTS9045 .....     | 35 |
| 8.1 产品概述 .....      | 35 |
| 8.2 产品规格 .....      | 35 |
| 8.3 功能参数 .....      | 36 |
| 8.4 电气参数 .....      | 36 |
| 8.5 机械尺寸 .....      | 36 |
| 8.6 硬件接口说明 .....    | 37 |
| 8.7 LED 指示灯说明 ..... | 38 |
| 8.8 可选配件 .....      | 39 |
| 9.TTS1018 .....     | 40 |
| 9.1 产品概述 .....      | 40 |
| 9.3 产品规格 .....      | 40 |
| 9.3 功能特征 .....      | 41 |
| 9.4 技术参数 .....      | 41 |
| 9.5 电气参数 .....      | 42 |
| 9.6 机械尺寸 .....      | 42 |
| 9.7 硬件接口说明 .....    | 43 |
| 9.8 LED 指示灯说明 ..... | 44 |
| 9.9 可选配件 .....      | 45 |
| 10.TTS1026P .....   | 46 |
| 10.1 产品概述 .....     | 46 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 10.2 产品规格 .....      | 46 |
| 10.3 功能特征 .....      | 47 |
| 10.4 技术参数 .....      | 47 |
| 10.5 电气参数 .....      | 48 |
| 10.6 机械尺寸 .....      | 48 |
| 10.7 硬件接口说明 .....    | 49 |
| 10.8 LED 指示灯说明 ..... | 50 |
| 10.9 可选配件 .....      | 51 |
| 11.TTS1034 .....     | 52 |
| 11.1 产品概述 .....      | 52 |
| 11.2 产品规格 .....      | 52 |
| 11.3 功能特征 .....      | 53 |
| 11.4 技术参数 .....      | 54 |
| 11.5 电气参数 .....      | 55 |
| 11.6 机械尺寸 .....      | 56 |
| 11.7 硬件接口说明 .....    | 57 |
| 11.8 LED 指示灯说明 ..... | 58 |
| 11.9 可选配件 .....      | 59 |
| 12.TTS1016 Pro ..... | 60 |
| 12.1 产品概述 .....      | 60 |
| 12.2 产品规格 .....      | 60 |
| 12.3 功能特征 .....      | 61 |
| 12.4 技术参数 .....      | 61 |
| 12.5 电气参数 .....      | 62 |
| 12.6 机械尺寸 .....      | 62 |
| 12.7 硬件接口说明 .....    | 63 |
| 12.8 LED 指示灯说明 ..... | 64 |
| 12.9 可选配件 .....      | 65 |
| 13.TTS8012 .....     | 66 |
| 14.TTS8920 .....     | 66 |
| 15.TTS8516 .....     | 66 |
| 16.使用指南 .....        | 67 |
| 16.1 软件简介 .....      | 67 |
| 16.2 软件安装 .....      | 67 |

16.3 设备使用 ..... 68

17.检查和维护 ..... 76

## 1.关于手册

### 1.1 免责声明

本档提供的信息仅供参考，同星智能不构成任何形式的保证或承诺。同星智能保留对档内容和数据的修改权利，恕不另行通知。同星智能对档的正确性或因使用档而产生的损害不承担任何责任。同星智能非常感激您指出错误或提出改进建议，以便我们能够在未来为您提供更加高效的产品。

### 1.2 版权信息

同星智能保留本档及其内容的所有权利。未经同星智能的明确书面许可，禁止复制、分发、传输、散布、重新出版或以任何方式使用本档的任何部分。

## 2. 产品选型

### 2.1 通用测试板卡



|      | TTS9011  | TTS9015  | TTS9021     | TTS9036             | TTS9045                           |
|------|--|--|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| 板卡功能 | 数字量输入输出  | 模拟量输入输出  | 故障注入        | 电阻模拟                | 继电器通断路                            |
| 通道数量 | 12   | 8  | 6           | 5                   | 16                                |
| 功能参数 | PWM 输出：<br>0.03Hz~200kHz<br>占空比：<br>1%~99%<br>PWM 采集：<br>0.03Hz~200kHz<br>占空比：<br>1%~99% | 电压输出：<br>0~60V<br>电压采集：<br>-60~60V<br>电流输出：<br>0~25mA<br>电流采集：<br>0~25mA | 外部参考电压：≤24V | 电阻范围：<br>1~4194303Ω | 通道过流：<br>DC 36V 2.5A<br>DC 40V 2A |
| 工作电压 | 9~30V  | 9~30V  | 9~30V       | 9~32V               | 9~32V                             |
| 功耗   | 3W   | 7W   | 11W         | 4W                  | 5W                                |
| 板卡高度 | 3U   | 3U   | 3U          | 3U                  | 3U                                |
| 安装方式 | 机箱滑轨   | 机箱滑轨   | 机箱滑轨        | 机箱滑轨                | 机箱滑轨                              |

## 2.2 总线通讯分析板卡



|            | TTS1018                              | TTS1026P  | TTS1034  | TTS1016 Pro   |
|------------|--------------------------------------|---|--|---|
| 通道         | 12x CANFD<br>(1+11, CANFD1 接入滑轨插槽总线) | 1x CANFD (接入滑轨插槽总线)<br>6x LIN                       | 2x CANFD<br>(1+1, CANFD1 接入滑轨插槽总线)<br>2x FlexRay | 4x CANFD<br>2x LIN                                  |
| 波特率        | CAN: 125k-1Mbps<br>CANFD: 最大 8Mbps   | CAN: 125k-1Mbps<br>CANFD: 最大 8Mbps<br>LIN: 0-20Kbps | CAN: 125k-1Mbps<br>CANFD: 最大 8Mbps               | CAN: 125k-1Mbps<br>CANFD: 最大 8Mbps<br>LIN: 0-20Kbps |
| 收发速率 (CAN) | 20000fps                             | 20000fps  | 20000fps   | 20000fps  |
| 隔离         | 2500V                                | 2500V   | 2500V  | 2500V   |
| 供电         | USB 供电+DC 供电                         | USB 供电  | USB 供电   | USB 供电+DC 供电  |
| 板卡高度       | 3U                                   | 3U  | 3U   | 3U  |
| 安装方式       | 机箱滑轨                                 | 机箱滑轨  | 机箱滑轨   | 机箱滑轨  |

## 3.TTS0001

### 3.1 产品概述

TTS0001 是板卡滑轨插槽/机箱，用于搭载同星 TTS9000 系 3U 高度的板卡设备，最大可支持 12 张板卡同时使用。



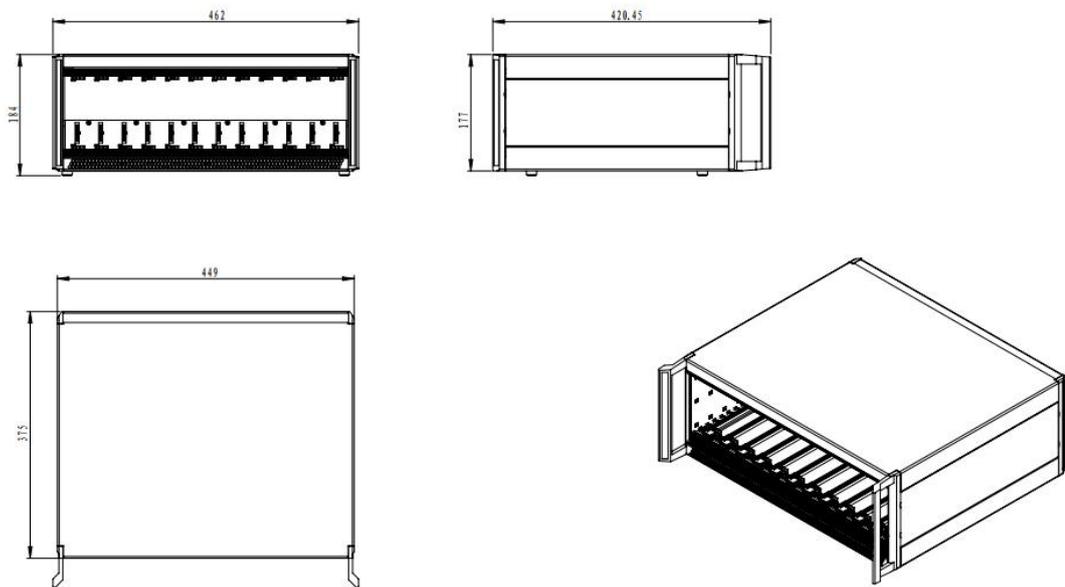
### 3.2 产品规格

插槽数量：12

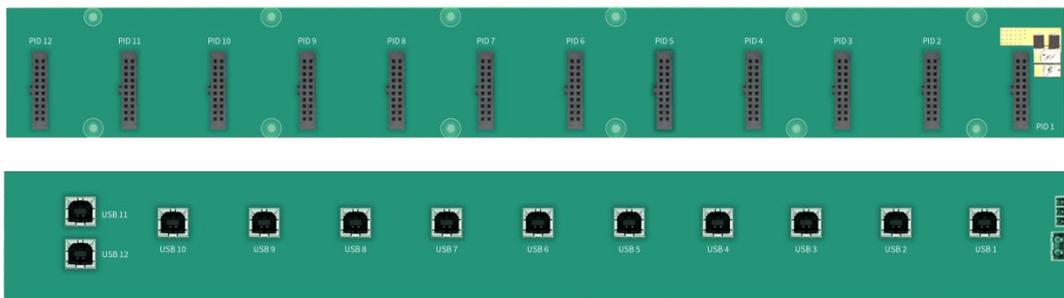
板载终端电阻（总线）：60Ω

过流能力：10A

### 3.3 机械尺寸



### 3.4 硬件接口说明

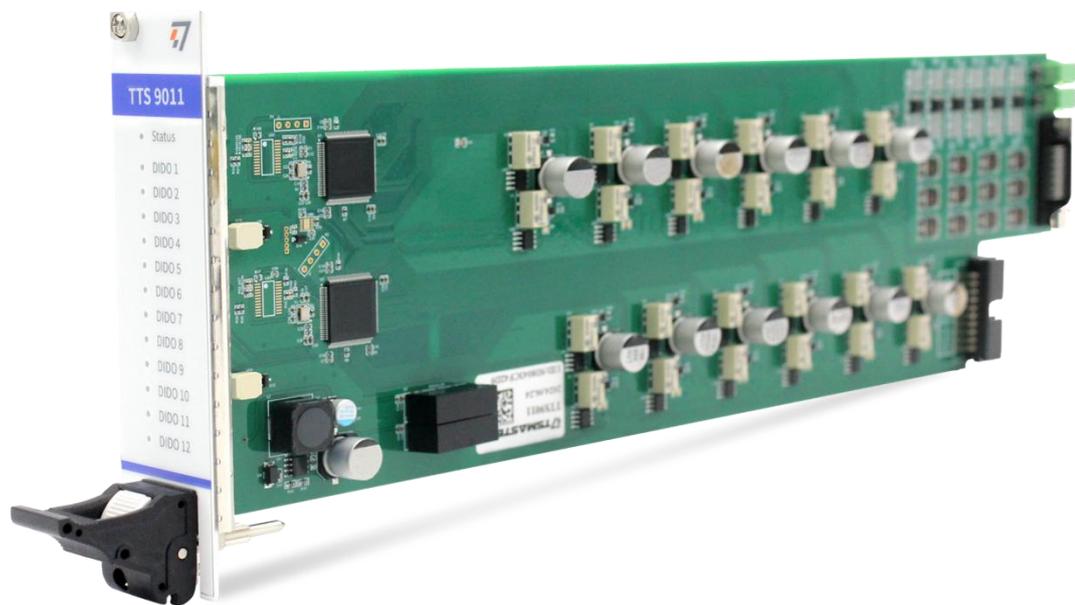


- 筒牛母座 20 Pin 接口——板卡插槽；
- USB 接口；
- 3 Pin 凤凰端子接口——CAN 通讯；
- 2 Pin 凤凰端子接口——DC 供电。

## 4.TTS9011

### 4.1 产品概述

TTS9011 是数字输入输出板卡，一共 12 个通道，所有通道均可独立工作于输出高低电平、采集高低电平、输出 PWM、采集 PWM。



### 4.2 产品规格

通道数：12 通道（输入/输出共用）

工作电压/静态功耗：12V/2W

通讯控制：CAN 1Mbps

继电器类型：磁保持继电器

板卡高度：3U

安装方式：机箱滑轨

### 4.3 功能参数

数字信号的上升沿和下降沿时间约为 680ns；

数字信号输出支持推挽、低边驱动（NMOS 开漏）、高边驱动（PMOS 开漏）：

- Push+Pull（推挽模式）：可以输出低电平，也可以输出高电平，驱动能力较强。
- Push（高边驱动）：可输出高电平，低电平需下拉。
- Pull（低边驱动）：可输出低电平，高电平需上拉。

使用外接高电平电压（VBAT）下每通道最大支持 1A 电流，使用板卡内部高电平电压（VCC\_5V）是所有通道总共支持 400mA 电流（PUSH 模式、PULL+PUSH 模式下才会使用 VCC\_5V 或 VBAT）。

#### PWM 输出：

| Parameter                               | Min     | Max   | Unit  |
|---|---------|-------|-------|
| PWM frequency                           | 0.00003 | 200   | kHz   |
| PWM frequency accuracy                  |         |       |       |
| ➤ at PWM frequency $\leq 200\text{kHz}$ |         | 0.300 | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 100\text{kHz}$ |         | 0.150 | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 50\text{kHz}$  |         | 0.075 | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 10\text{kHz}$  |         | 0.020 | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 1\text{kHz}$   |         | 0.003 | %     |
| PWM duty cycle range                    |         |       |       |
| ➤ at PWM frequency $\leq 200\text{kHz}$ | 15      | 85    | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 100\text{kHz}$ | 8       | 92    | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 50\text{kHz}$  | 4       | 96    | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 10\text{kHz}$  | 1       | 99    | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 1\text{kHz}$   | 1       | 99    | %     |
| PWM duty cycle tolerance                |         |       |       |
| ➤ at PWM frequency $\leq 200\text{kHz}$ |         | 6.000 | % abs |
| ➤ at PWM frequency $\leq 100\text{kHz}$ |         | 3.000 | % abs |
| ➤ at PWM frequency $\leq 50\text{kHz}$  |         | 1.500 | % abs |
| ➤ at PWM frequency $\leq 10\text{kHz}$  |         | 0.250 | % abs |
| ➤ at PWM frequency $\leq 1\text{kHz}$   |         | 0.025 | % abs |

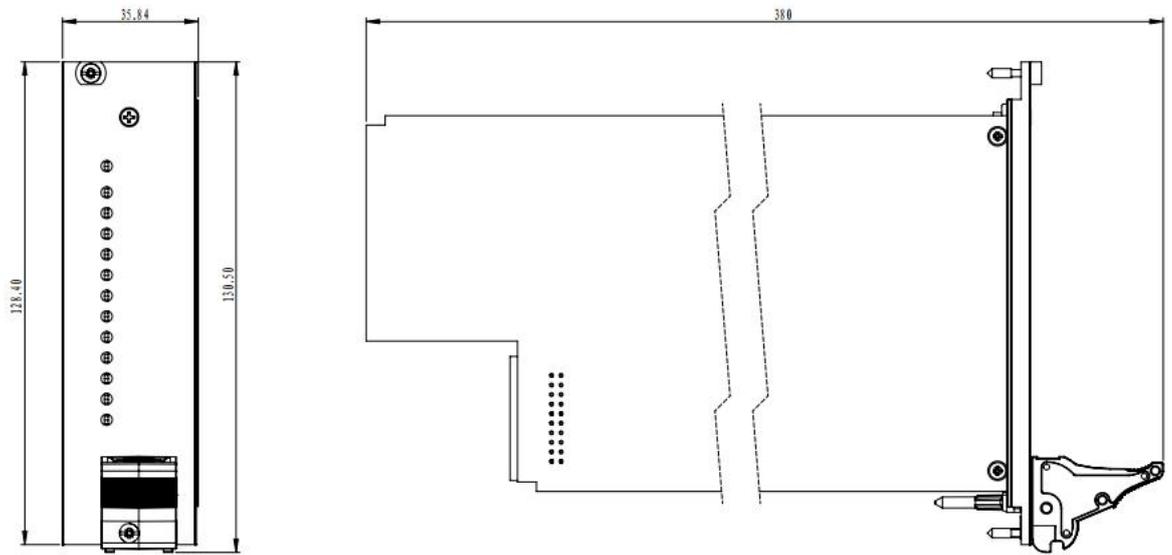
**PWM 测量:**

| Parameter                               | Min     | Max   | Unit  |
|---|---------|-------|-------|
| PWM frequency                           | 0.00003 | 250   | kHz   |
| PWM frequency accuracy                  |         |       |       |
| ➤ at PWM frequency $\leq 250\text{kHz}$ |         | 12.00 | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 100\text{kHz}$ |         | 5.000 | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 50\text{kHz}$  |         | 2.500 | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 10\text{kHz}$  |         | 0.030 | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 1\text{kHz}$   |         | 0.003 | %     |
| PWM duty cycle range                    |         |       |       |
| ➤ at PWM frequency $\leq 250\text{kHz}$ | 10      | 90    | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 100\text{kHz}$ | 4       | 96    | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 50\text{kHz}$  | 2       | 98    | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 10\text{kHz}$  | 7       | 93    | %     |
| ➤ at PWM frequency $\leq 1\text{kHz}$   | 1       | 99    | %     |
| PWM duty cycle tolerance                |         |       |       |
| ➤ at PWM frequency $\leq 250\text{kHz}$ |         | 12.50 | % abs |
| ➤ at PWM frequency $\leq 100\text{kHz}$ |         | 5.000 | % abs |
| ➤ at PWM frequency $\leq 50\text{kHz}$  |         | 2.500 | % abs |
| ➤ at PWM frequency $\leq 10\text{kHz}$  |         | 0.500 | % abs |
| ➤ at PWM frequency $\leq 1\text{kHz}$   |         | 0.050 | % abs |

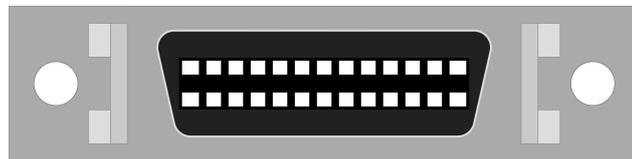
#### 4.4 电气参数

| 参数     |        | 测试条件      | 最小值  | 典型值  | 最大值 | 单位  |
|--------|--------|-----------|------|------|-----|-----|
| 工作电压   | DC 供电  | 全通道高电平输出  | 9    | 12.0 | 30  | V   |
| 工作电流   | DC 供电  | 全通道高电平输出  | --   | 0.19 | --  | A   |
| 功耗     | DC 供电  | 全通道高电平输出  | --   | 2.2  | --  | W   |
| CAN 接口 | 总线引脚耐压 | CANH、CAHL | -58  | --   | 58  | V   |
|        | 隔离耐压   | 漏电流小于 1mA | 2500 | --   | --  | VDC |

## 4.5 机械尺寸



## 4.6 硬件接口说明



➤ SCSI-26 Pin 接口：

| 引脚     | 定义   | 引脚     | 定义   | 引脚     | 定义   | 引脚     | 定义   |
|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| Pin 1  | CH1  | Pin 2  | CH2  | Pin 3  | CH3  | Pin 4  | CH4  |
| Pin 5  | CH5  | Pin 6  | CH6  | Pin 7  | CH7  | Pin 8  | CH8  |
| Pin 9  | CH9  | Pin 10 | CH10 | Pin 11 | CH11 | Pin 12 | CH12 |
| Pin 13 | CGND | Pin 14 | CGND | Pin 15 | CGND | Pin 16 | CGND |
| Pin 17 | CGND | Pin 18 | CGND | Pin 19 | CGND | Pin 20 | CGND |
| Pin 21 | CGND | Pin 22 | CGND | Pin 23 | CGND | Pin 24 | CGND |

## 4.7 LED 指示灯说明



指示灯说明:

| 指示灯       | 定义         |
|-----------|------------|
| Status    | 状态指示灯      |
| DIDO 1~12 | DIDO 通道指示灯 |

指示灯颜色说明:

| 颜色        | 描述            |
|-----------|---------------|
| Status 绿灯 | 设备上电正常        |
| DIDO 绿灯   | DIDO 通道处于工作状态 |

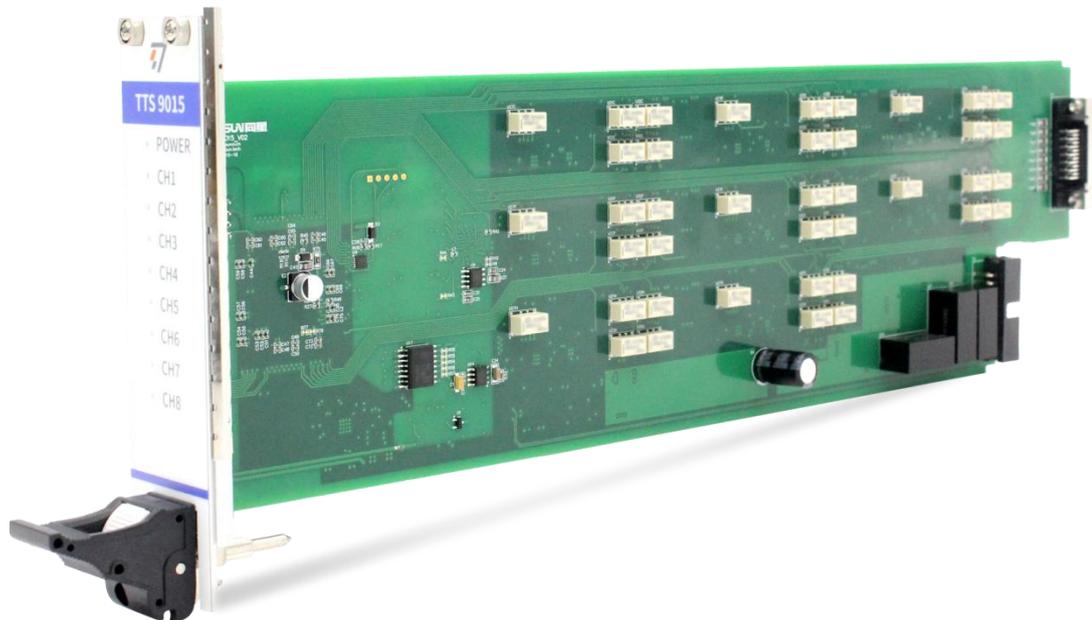
## 4.8 可选配件

无

## 5.TTS9015

### 5.1 产品概述

TTS9015 是模拟量输出/采集板卡，一共 8 个独立的输入输出通道，每个通道都支持电压输出，电压采集，电流输出，电流采集的功能，工作在电压模式时还支持回采输出电压的功能。电压输出支持输出 0-60V 高电压，电压采集支持-60V~-60V 或者 0~+60V 宽电压。



### 5.2 产品规格

通道数：8 通道（输入/输出共用）

工作电压/静态功耗：12V/6W

通讯控制：CAN 1Mbps

继电器类型：磁保持继电器

板卡高度：3U

安装方式：机箱滑轨

## 5.3 功能参数

### 电压输出:

|         |   |
|---------|---|
| 通道数量    | 8 通道  |
| 输出范围    | 0V~+60V   |
| DAC 分辨率 | 16bit   |
| 精度      | ± (0.4% + 60mV)<br>输出 0V 时因通道而异可能最大会有 300mV 的电压 |
| 输出电流    | 单通道最大约 30mA, 8 通道合计最大约 10W                      |

### 电压采集:

|         |                    |
|---------|--------------------|
| 通道数量    | 8 通道               |
| 量程范围    | -60V~+60V, 0V~+60V |
| 采样速率    | 250kHz             |
| ADC 分辨率 | 20bit              |
| 精度      | ± (0.4% + 60mV)    |
| 输入阻抗    | 300KΩ              |

### 电流输出:

|         |          |
|---------|----------|
| 通道数量    | 8 通道     |
| 输出范围    | 0mA~25mA |
| DAC 分辨率 | 16bit    |
| 精度      | ± 1mA    |

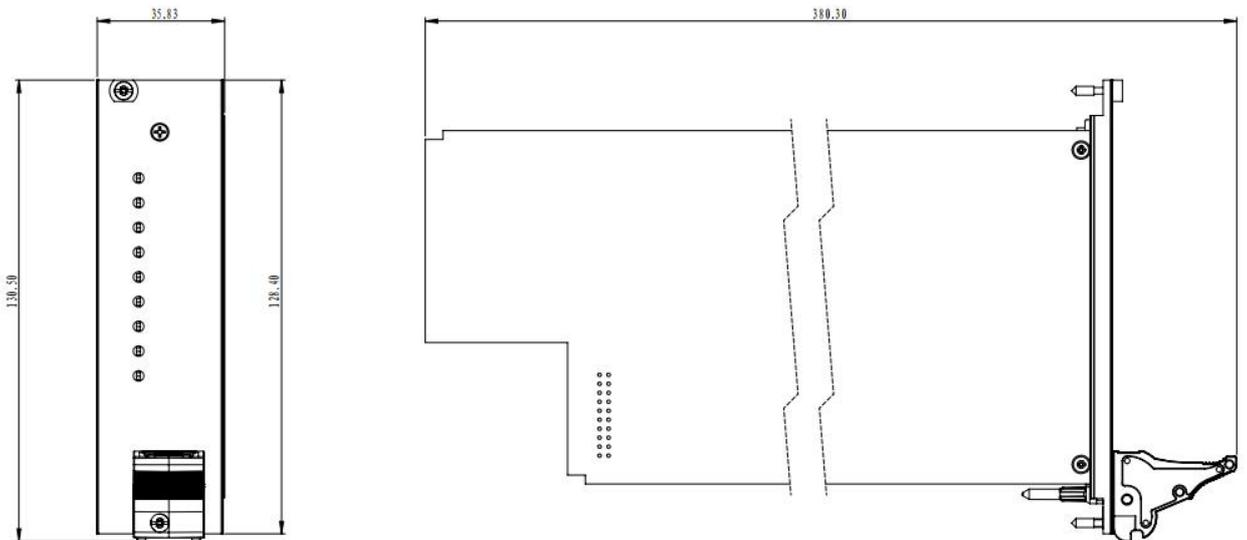
### 电流采集:

|         |          |
|---------|----------|
| 通道数量    | 8 通道     |
| 量程范围    | 0mA~25mA |
| 采样速率    | 250kHz   |
| ADC 分辨率 | 20bit    |
| 精度      | ± 1mA    |

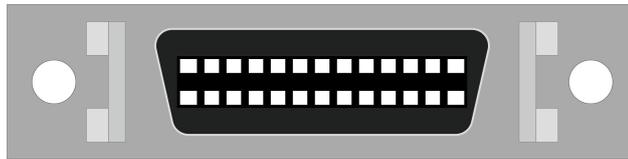
## 5.4 电气参数

| 参数     |        | 测试条件              | 最小值  | 典型值  | 最大值 | 单位  |
|--------|--------|-------------------|------|------|-----|-----|
| 工作电压   | DC 供电  | 全通道自回采模式输出 60V 电压 | 9    | 12.0 | 30  | V   |
| 工作电流   | DC 供电  | 全通道自回采模式输出 60V 电压 | —    | 0.54 | —   | A   |
| 功耗     | DC 供电  | 全通道自回采模式输出 60V 电压 | —    | 6.5  | —   | W   |
| CAN 接口 | 总线引脚耐压 | CANH、CAHL         | -58  | —    | 58  | V   |
|        | 隔离耐压   | 漏电流小于 1mA         | 2500 | —    | —   | VDC |

## 5.5 机械尺寸



## 5.6 硬件接口说明



➤ SCSI-26 Pin 接口:

| 引脚     | 定义   | 引脚     | 定义   | 引脚     | 定义   | 引脚     | 定义   |
|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| Pin 1  | CH1+ | Pin 2  | CH1- | Pin 3  | CH2+ | Pin 4  | CH2- |
| Pin 5  | CH3+ | Pin 6  | CH3- | Pin 7  | CH4+ | Pin 8  | CH4- |
| Pin 9  | CH5+ | Pin 10 | CH5- | Pin 11 | CH6+ | Pin 12 | CH6- |
| Pin 13 | CH7+ | Pin 14 | CGND | Pin 15 | CGND | Pin 16 | CGND |
| Pin 17 | CGND | Pin 18 | CGND | Pin 19 | CGND | Pin 20 | CGND |
| Pin 21 | CGND | Pin 22 | CGND | Pin 23 | CH8- | Pin 24 | CGND |
| Pin 25 | CH8+ | Pin 26 | CH7- |        |      |        |      |

## 5.7 LED 指示灯说明



指示灯说明：

| 指示灯      | 定义         |
|----------|------------|
| Status   | 状态指示灯      |
| AIAO 1~8 | AIAO 通道指示灯 |

指示灯颜色说明：

| 颜色        | 描述            |
|-----------|---------------|
| Status 绿灯 | 设备上电正常        |
| AIAO 绿灯   | AIAO 通道处于工作状态 |

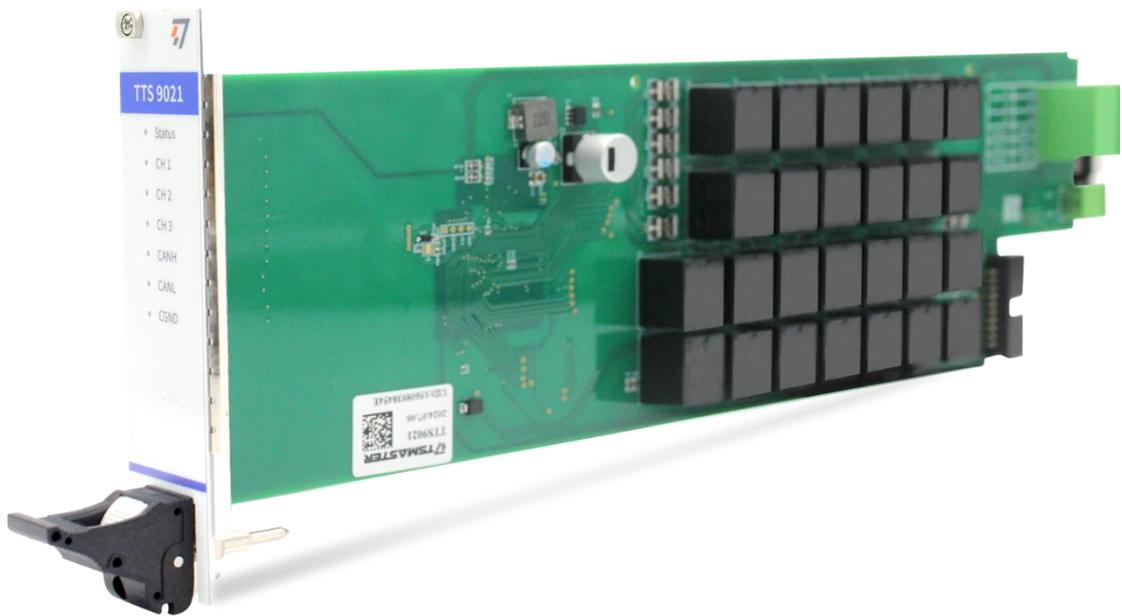
## 5.8 可选配件

无

## 6.TTS9021

### 6.1 产品概述

TTS9021 是故障注入板卡，可注入 4 种不同的故障类型。如：对电源短路，对地短路，通道间短路，通道间开路。



### 6.2 产品规格

工作电压/静态功耗：12V/0.8W

通讯控制：CAN 1Mbps

继电器类型：功率继电器

板卡高度：3U

安装方式：机箱滑轨

### 6.3 功能参数

#### 故障电源参数：

|           |                  |
|-----------|------------------|
| 输入电压/电流范围 | 0 ~ 24V / 0 ~ 6A |
|-----------|------------------|

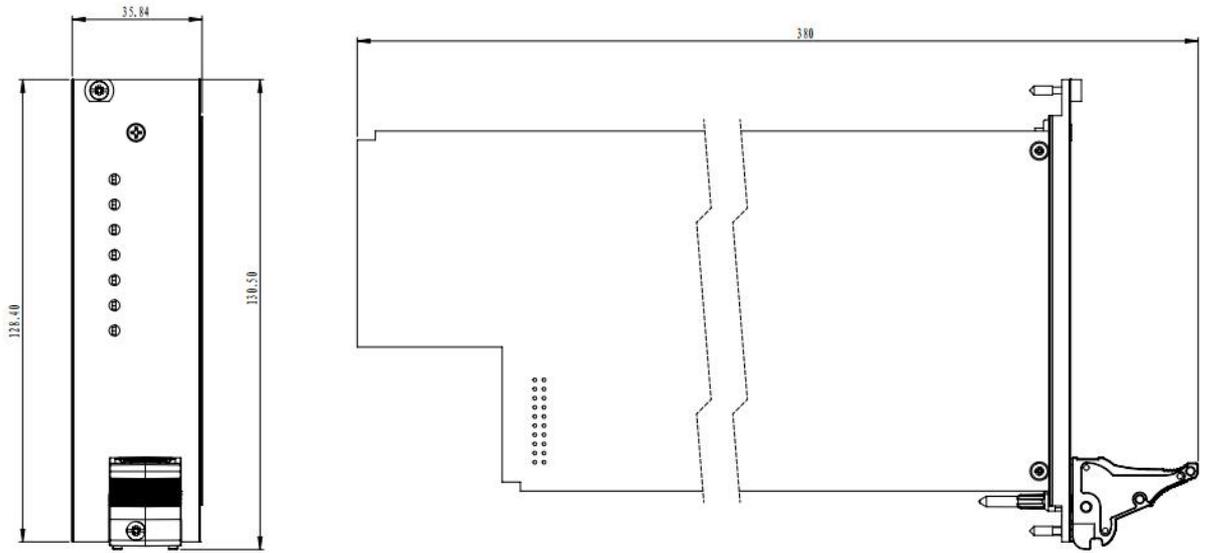
#### 故障功能参数：

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| 普通通道<br>(X1-Y1, X2-Y2, X3-Y3)   | 对电源 VBat 短路          |
|                                 | 对电源地 VGND 短路         |
|                                 | 通道间短路                |
|                                 | 通道间开路                |
| CAN 通道<br>(CANH, CANL, CAN_GND) | 对电源 VBat 短路          |
|                                 | 对电源地 VGND 短路         |
|                                 | 通道间短路                |
|                                 | 通道间开路                |
|                                 | 负载电阻 (0Ω, 60Ω, 120Ω) |

### 6.4 电气参数

| 参数     |        | 测试条件      | 最小值  | 典型值  | 最大值 | 单位  |
|--------|--------|-----------|------|------|-----|-----|
| 工作电压   | DC 供电  | 继电器全通路    | 9    | 12.0 | 30  | V   |
| 工作电流   | DC 供电  | 继电器全通路    | --   | 0.84 | --  | A   |
| 功耗     | DC 供电  | 继电器全通路    | --   | 10.1 | --  | W   |
| CAN 接口 | 总线引脚耐压 | CANH、CAHL | -58  | --   | 58  | V   |
|        | 隔离耐压   | 漏电流小于 1mA | 2500 | --   | --  | VDC |

## 6.5 机械尺寸

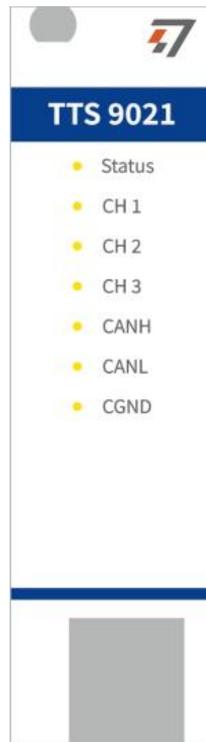


## 6.6 硬件接口说明

- 2 Pin 凤凰端子接口；
- 12 Pin 凤凰端子接口：

|          |         |
|----------|---------|
| Y1       | X1      |
| Y2       | X2      |
| Y3       | X3      |
| CANH_out | CANH_in |
| CANL_out | CANL_in |
| CGND_out | CGND_in |

## 6.7 LED 指示灯说明



指示灯说明:

| 指示灯                        | 定义    |
|----------------------------|-------|
| Status                     | 状态指示灯 |
| CH1~3, CANH,<br>CANL, CGND | 通道指示灯 |

指示灯颜色说明:

| 颜色        | 描述      |
|-----------|---------|
| Status 绿灯 | 设备上电正常  |
| 通道绿灯      | 未进行故障注入 |
| 通道红灯      | 故障注入生效  |

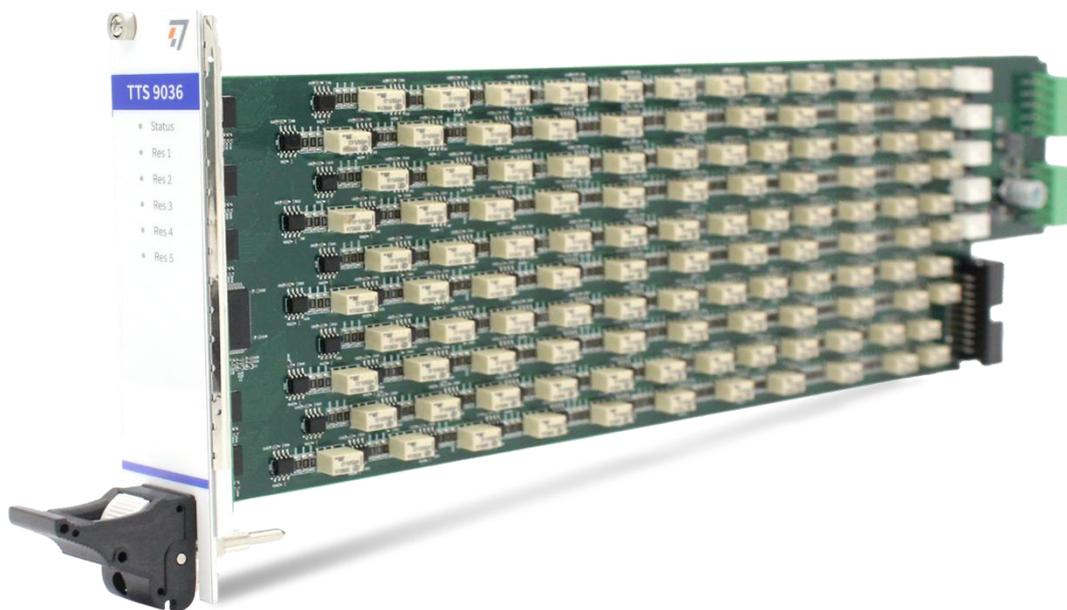
## 6.8 可选配件

无

## 7.TTS9036

### 7.1 产品概述

TTS9036 是电阻板卡，共有 5 个独立通道，每个通道可实现  $1\sim 4194303\ \Omega$  的电阻输出，在分辨率或是量程不满足的情况下也可以通道并联或串联使用。本电阻板卡可以在各种信号系统中使用，可以用来模拟热敏电阻或是电阻型的传感器等功能。



### 7.2 产品规格

通道数：5 通道

工作电压/静态功耗：12V/0.6W

通讯控制：CAN 1Mbps

继电器类型：磁保持继电器

板卡高度：3U

安装方式：机箱滑轨

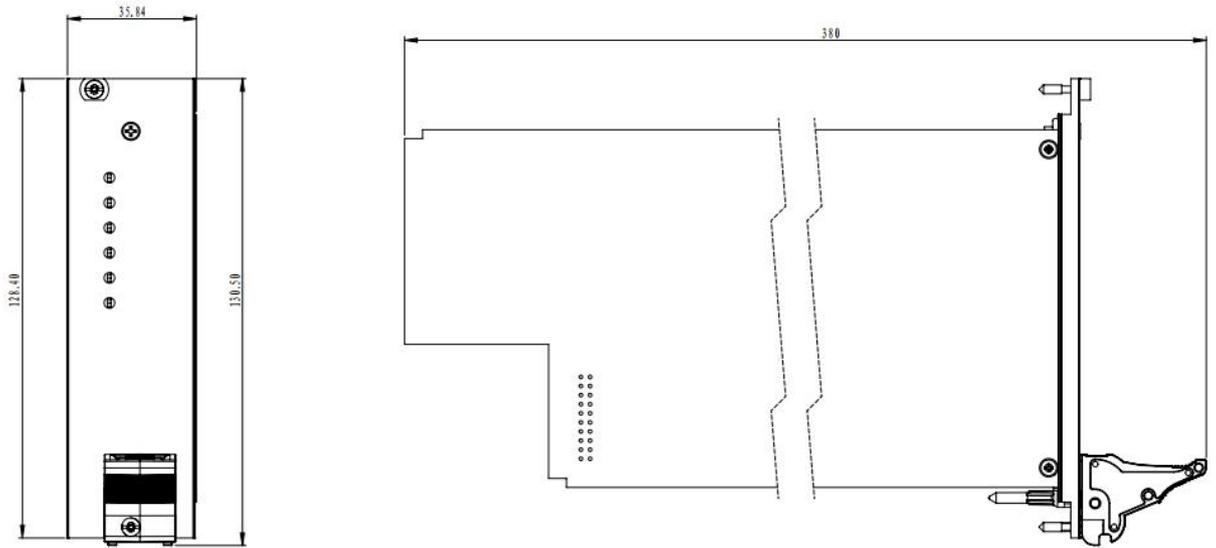
### 7.3 功能参数

|        |   |
|--------|---|
| 电阻输出范围 | 1 Ω~4194303 Ω   |
| 步进值    | 1 Ω   |
| 阻值精度   | 1 Ω~500 Ω, 电阻精度 ±0.5 Ω<br>500 Ω~4194303 Ω, 电阻精度 ±0.1% |
| 电阻功率   | 1/4W  |

### 7.4 电气参数

| 参数     |        | 测试条件      | 最小值  | 典型值  | 最大值 | 单位  |
|--------|--------|-----------|------|------|-----|-----|
| 工作电压   | DC 供电  | 电阻值输出     | 9    | 12.0 | 32  | V   |
| 工作电流   | DC 供电  | 电阻值输出     | —    | 0.32 | —   | A   |
| 功耗     | DC 供电  | 电阻值输出     | —    | 3.9  | —   | W   |
| CAN 接口 | 总线引脚耐压 | CANH、CAHL | -58  | —    | 58  | V   |
|        | 隔离耐压   | 漏电流小于 1mA | 2500 | —    | —   | VDC |

## 7.5 机械尺寸



## 7.6 硬件接口说明

- 5 Pin 凤凰端子接口：

|     |
|-----|
| CH5 |
| CH4 |
| CH3 |
| CH2 |
| CH1 |

## 7.7 LED 指示灯说明



指示灯说明：

| 指示灯    | 定义    |
|--------|-------|
| Status | 状态指示灯 |
| Res1~6 | 通道指示灯 |

指示灯颜色说明：

| 颜色          | 描述       |
|-------------|----------|
| Status 绿灯闪烁 | 设备上电正常   |
| 通道绿灯        | 通道处于工作状态 |

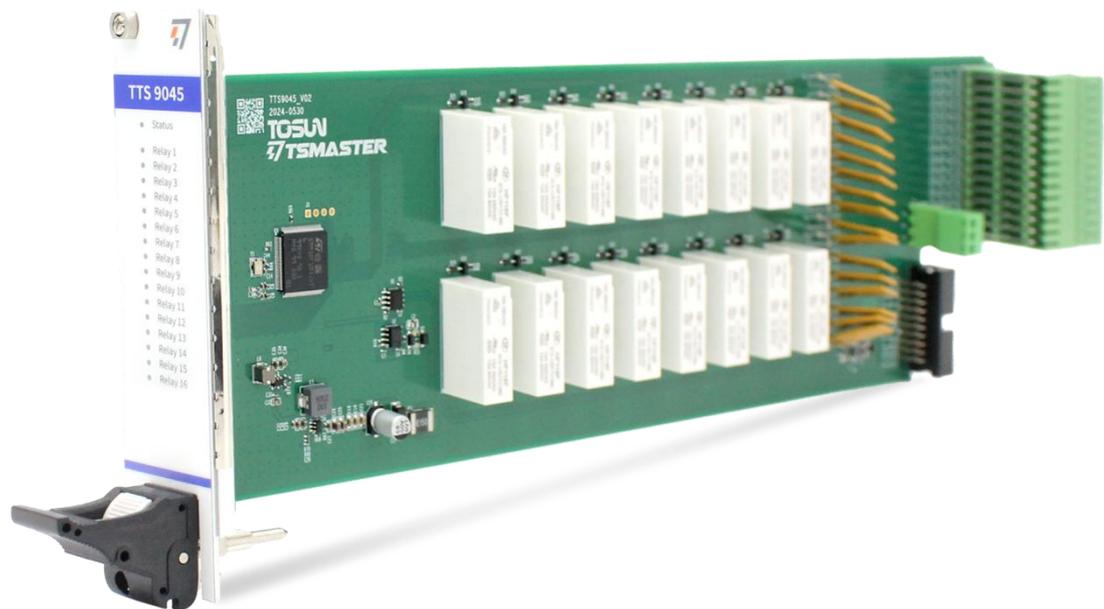
## 7.8 可选配件

无

## 8.TTS9045

### 8.1 产品概述

TTS9045 是一款通用继电器板卡，拥有 16 个通道，每个通道由 1 个继电器进行控制，每个继电器引出三个引脚（CH/NO/NC）。



### 8.2 产品规格

通道数：16 通道

工作电压/静态功耗：12V/0.4W

通讯控制：CAN 1Mbps

继电器类型：功率继电器

板卡高度：3U

安装方式：机箱滑轨

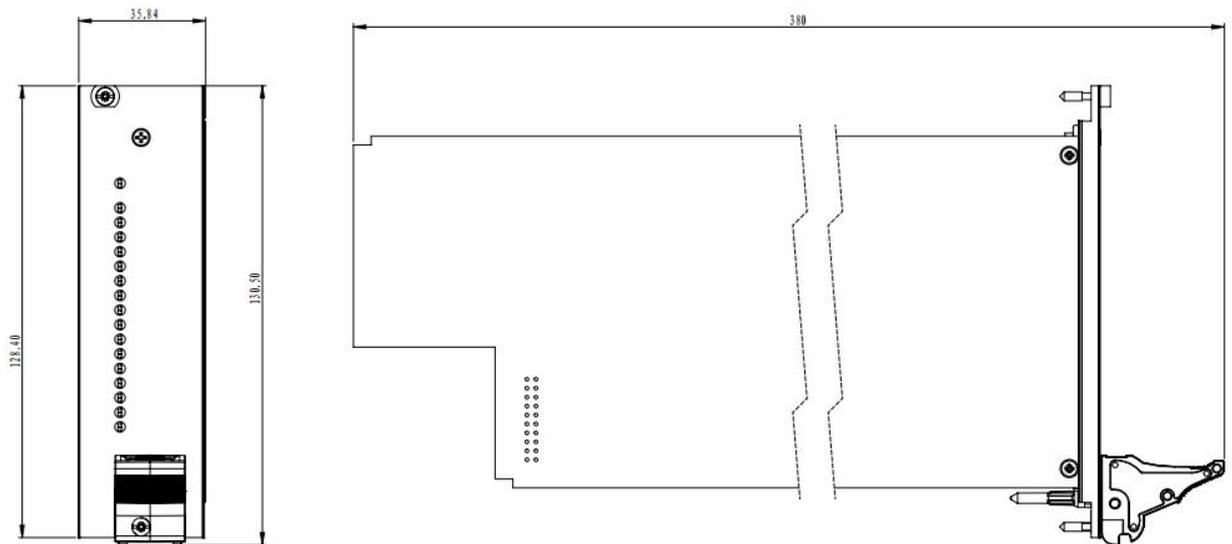
### 8.3 功能参数

|        |             |
|--------|-------------|
| 通道过流能力 | DC 36V 2.5A |
|        | DC 40V 2A   |

### 8.4 电气参数

| 参数     |        | 测试条件      | 最小值  | 典型值  | 最大值 | 单位  |
|--------|--------|-----------|------|------|-----|-----|
| 工作电压   | DC 供电  | 继电器通路     | 9    | 12   | 32  | V   |
| 工作电流   | DC 供电  | 继电器通路     | ---  | 0.36 | --- | A   |
| 功耗     | DC 供电  | 继电器通路     | ---  | 4.4  | --- | W   |
| CAN 接口 | 总线引脚耐压 | CANH、CAHL | -58  | ---  | 58  | V   |
|        | 隔离耐压   | 漏电流小于 1mA | 2500 | ---  | --- | VDC |

### 8.5 机械尺寸



## 8.6 硬件接口说明

➤ 45 Pin 凤凰端子接口+3 Pin 凤凰端子接口：

|      |      |      |
|------|------|------|
| CH1  | N01  | NC1  |
| CH2  | N02  | NC2  |
| CH3  | N03  | NC3  |
| CH4  | N04  | NC4  |
| CH5  | N05  | NC5  |
| CH6  | N06  | NC6  |
| CH7  | N07  | NC7  |
| CH8  | N08  | NC8  |
| CH9  | N09  | NC9  |
| CH10 | N010 | NC10 |
| CH11 | N011 | NC11 |
| CH12 | N012 | NC12 |
| CH13 | N013 | NC13 |
| CH14 | N014 | NC14 |
| CH15 | N015 | NC15 |

|      |
|------|
| NC16 |
| N016 |
| CH16 |

## 8.7 LED 指示灯说明



指示灯说明:

| 指示灯       | 定义    |
|-----------|-------|
| Status    | 状态指示灯 |
| Relay1~16 | 通道指示灯 |

指示灯颜色说明:

| 颜色        | 描述        |
|-----------|-----------|
| Status 绿灯 | 设备上电正常    |
| 通道绿灯      | 通道与 NO 通路 |

## 8.8 可选配件

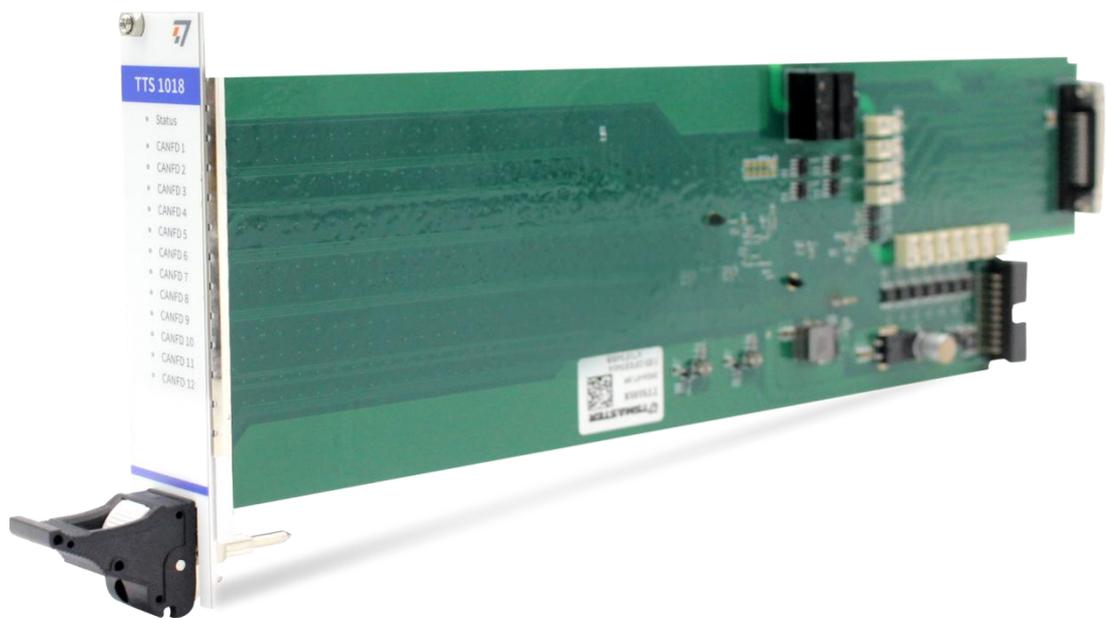
无

## 9.TTS1018

### 9.1 产品概述

TTS1018 是同星智能推出的 12 路 CANFD 总线设备，采用机箱滑轨的安装方式方便集成到同星 TTS 系统中，其中 CANFD1 通道接入了板卡控制总线，可通过 CANFD1 通道直接对同一总线网络内的板卡进行控制。CANFD1 终端电阻使用板卡滑轨插槽 TTS0001 搭载的电阻，软件不可控。其他参数与同星 TC1018 设备相同。

配合功能强大的 TSMaster 软件，支持加载 DBC 和 ARXML 等数据库文件，可以很方便地监控、分析、仿真 CAN FD 总线数据，也可以支持 UDS 诊断、ECU 刷写、CCP/XCP 标定等功能。



### 9.3 产品规格

通道数：12x CANFD (1+11, CANFD1 接入滑轨插槽总线)

继电器类型：磁保持继电器

板卡高度：3U

安装方式：机箱滑轨

### 9.3 功能特征

- ✓ us（微秒）级硬件报文时间戳，满足高阶需求；
- ✓ Windows、Linux 系统免驱设计，具备极佳的系统兼容性；
- ✓ CAN 通道 DC2500V 隔离；
- ✓ 汽车级设计，支持 dbc 文件、a2l 文件、blf 文件、asc 文件、arxml 文件；
- ✓ CAN 通道波特率 125Kbps-1Mbps 可调，CANFD 最大支持 8Mbps；
- ✓ 支持 blf，asc 格式数据记录和离线/在线回放；
- ✓ 可支持 UDS 诊断及 CCP/XCP 标定；
- ✓ 支持基于 UDS 的 Flash Bootloader；
- ✓ 支持信息安全测试；
- ✓ 支持 Windows、Linux 系统二次开发接口；
- ✓ 除 CANFD1 外，每个通道内置 120 欧终端电阻可软件配置；
- ✓ 可加载 TSMaster 所有收费 License。

### 9.4 技术参数

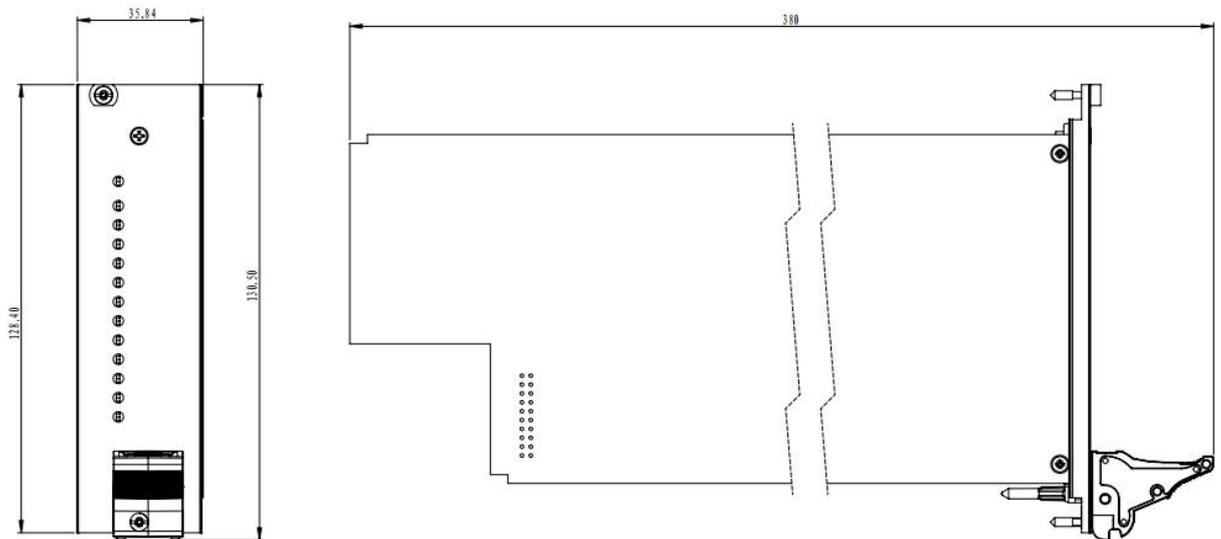
|         |  |
|---------|--|
| 通道      | 12 *CANFD (1+11, CANFD1 接入滑轨插槽总线)                  |
| PC 端接口  | 通过背板插槽转 USB2.0                                     |
| 通讯端接口   | SCSI-37 Pin 接口                                     |
| 驱动      | Windows, Linux 系统免驱设计，具备极佳的系统兼容性                   |
| 缓存      | 硬件缓存，每个通道发送缓冲支持到 700 帧 CAN                         |
| CAN     | 支持 CAN2.0A、B 协议，符合 ISO11898-1 规范，波特率 125Kbps-1Mbps |
| CANFD   | 支持 ISO 和非 ISO 标准的 CAN FD，波特率 125Kbps-8Mbps         |
| 时间戳精度   | 1us，硬件报文时间戳，满足高阶需求                                 |
| 终端电阻    | 内置 120 欧终端电阻可软件配置（1 通道除外）                          |
| 继电器类型   | 磁保持继电器   |
| 每秒发送报文* | 最大 20000 帧/秒                                       |
| 每秒接收报文* | 最大 20000 帧/秒                                       |
| 隔离      | CAN 通道 DC2500V 隔离                                  |
| 供电      | USB 供电+DC 供电                                       |
| 功耗      | 4.5W   |
| 工作湿度    | 10% ~ 90%（无凝露）                                     |
| 工作环境    | 远离腐蚀性气体  |

\*单通道 1Mbps，0 字节数据域情况

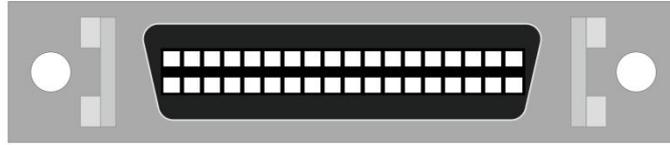
## 9.5 电气参数

| 参数     |        | 测试条件      | 最小值  | 典型值  | 最大值 | 单位       |
|--------|--------|-----------|------|------|-----|----------|
| 工作电压   | USB 供电 | CAN 收发    | 4.8  | 5.0  | 5.2 | V        |
|        | DC 供电  | CAN 收发    | 9    | 12   | 32  | V        |
| 工作电流   | USB 供电 | CAN 收发    | —    | 0    | —   | A        |
|        | DC 供电  | CAN 收发    | —    | 0.35 | —   | A        |
| 功耗     | USB 供电 | CAN 收发    | —    | 4.2  | —   | W        |
| CAN 接口 | 总线引脚耐压 | CANH、CAHL | -58  | —    | 58  | V        |
|        | 终端电阻   | 使能终端电阻    | —    | 120  | —   | $\Omega$ |
|        | 隔离耐压   | 漏电流小于 1mA | 2500 | —    | —   | VDC      |

## 9.6 机械尺寸



## 9.7 硬件接口说明



| 引脚     | 定义         | 引脚     | 定义         |
|--------|------------|--------|------------|
| Pin 3  | CAN_Shield | Pin 4  | CGND       |
| Pin 5  | CAN2_L     | Pin 6  | CAN2_H     |
| Pin 7  | CAN3_L     | Pin 8  | CAN3_H     |
| Pin 9  | CAN_Shield | Pin 10 | CGND       |
| Pin 11 | CAN4_L     | Pin 12 | CAN4_H     |
| Pin 13 | CAN5_L     | Pin 14 | CAN5_H     |
| Pin 15 | CAN_Shield | Pin 16 | CGND       |
| Pin 17 | CAN6_L     | Pin 18 | CAN6_H     |
| Pin 19 | CAN7_L     | Pin 20 | CAN7_H     |
| Pin 21 | CGND       | Pin 22 | CAN_Shield |
| Pin 23 | CAN8_L     | Pin 24 | CAN8_H     |
| Pin 25 | CAN9_L     | Pin 26 | CAN9_H     |
| Pin 27 | CGND       | Pin 28 | CAN_Shield |
| Pin 29 | CAN10_L    | Pin 30 | CAN10_H    |
| Pin 31 | CAN11_L    | Pin 32 | CAN11_H    |
| Pin 33 | CGND       | Pin 34 | CAN_Shield |
| Pin 35 | CAN12_L    | Pin 36 | CAN12_H    |

## 9.8 LED 指示灯说明



指示灯说明：

| 指示灯        | 定义      |
|------------|---------|
| Status     | 硬件连接指示灯 |
| CANFD 1~12 | 通道指示灯   |

指示灯颜色说明：

| 颜色        | 描述                           |
|-----------|------------------------------|
| Status 绿灯 | 设备硬件已连接                      |
| CANFD 绿灯  | CANFD 通道数据帧发送或者接收正确          |
| CANFD 红灯  | CANFD 通道发送或接收错误帧，配置、协议或者接线错误 |

## 9.9 可选配件

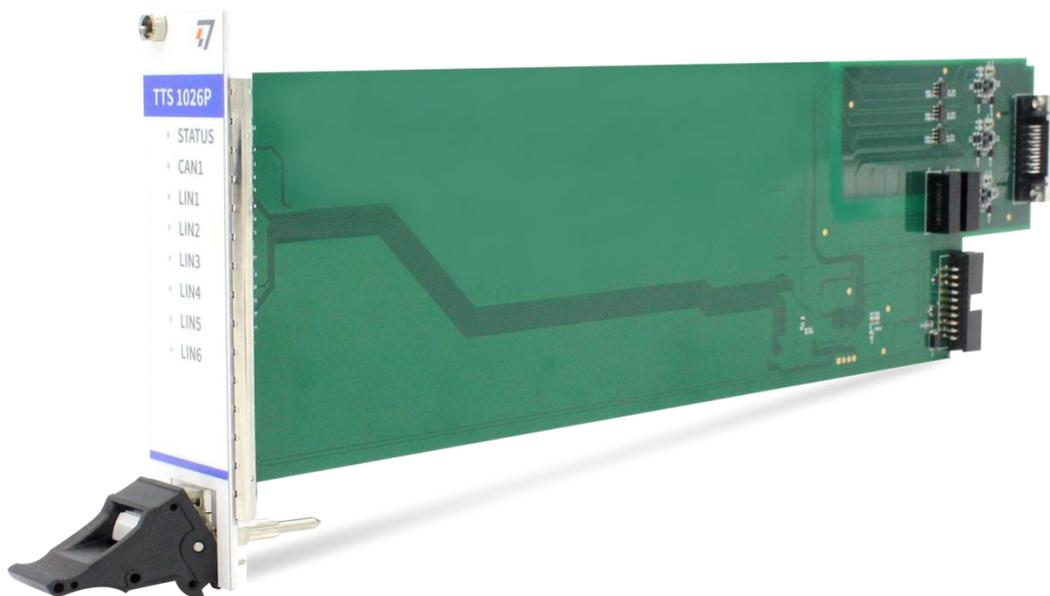
1. TCA00011 (CAN 浪涌保护装置)

## 10.TTS1026P

### 10.1 产品概述

TTS1026P 是同星智能推出的 1 路 CANFD，6 路 LIN 总线设备，采用机箱滑轨的安装方式方便集成到同星 TTS 系统中，其中 CANFD1 通道接入了板卡控制总线，可通过 CANFD1 通道直接对同一总线网络内的板卡进行控制。CANFD1 终端电阻使用板卡滑轨插槽 TTS0001 搭载的电阻，软件不可控。其他参数与同星 TC1026P 设备相同。

配合功能强大的 TSMaster 软件，支持加载 DBC，LDF 和 ARXML 等数据库文件，可以很方便地监控、分析、仿真 CAN FD/LIN 总线数据，也可以支持 UDS 诊断、ECU 刷写、CCP/XCP 标定等功能。



### 10.2 产品规格

通道数：1x CANFD（接入滑轨插槽总线）；6x LIN

继电器类型：磁保持继电器

板卡高度：3U

安装方式：机箱滑轨

### 10.3 功能特征

- ✓ us（微秒）级硬件报文时间戳，满足高阶需求；
- ✓ Windows 系统、Linux 系统免驱设计，具备极佳的系统兼容性；
- ✓ CAN 通道 DC2500V 隔离；
- ✓ 汽车级设计，支持 LDF、dbc 文件、a2l 文件、blf 文件、asc 文件、arxml 文件；
- ✓ CAN 通道波特率 125Kbps-1Mbps 可调，CANFD 最大支持 8Mbps；
- ✓ LIN 总线主、从节点可软件配置；
- ✓ 支持 blf, asc 格式数据记录和离线/在线回放；
- ✓ 可支持 UDS 诊断及 CCP/XCP 标定；
- ✓ 支持基于 UDS 的 Flash Bootloader；
- ✓ 可支持基于 LIN 总线 UDS 诊断；
- ✓ 支持信息安全测试；
- ✓ 支持 Windows、Linux 系统二次开发接口；
- ✓ 可加载 TSMaster 软件所有收费 license。

### 10.4 技术参数

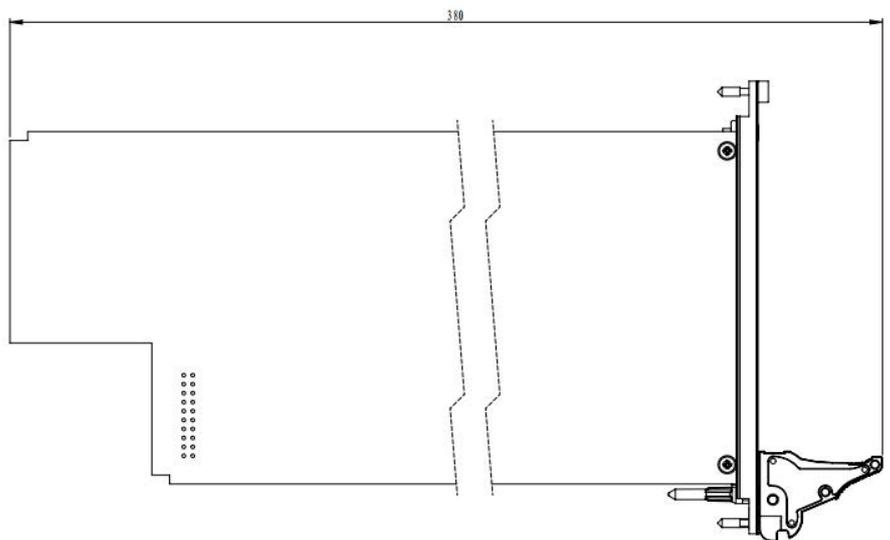
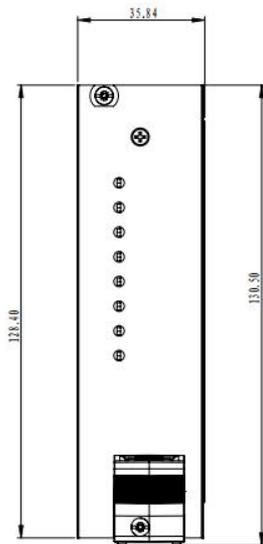
|         |  |
|---------|--|
| 通道      | 1 *CANFD（接入滑轨插槽总线） / 6 *LIN                        |
| PC 端接口  | 通过背板插槽转 USB2.0                                     |
| 通讯端接口   | SCSI-26 Pin 接口                                     |
| 驱动      | Windows, Linux 系统免驱设计，具备极佳的系统兼容性                   |
| 缓存      | 硬件缓存，每个通道发送缓冲支持到 1000 帧 CAN                        |
| CAN     | 支持 CAN2.0A、B 协议，符合 ISO11898-1 规范，波特率 125Kbps-1Mbps |
| CANFD   | 支持 ISO 和非 ISO 标准的 CAN FD，波特率 125Kbps-8Mbps         |
| LIN     | 支持 LIN1.3 和 LIN2.x，波特率 0-20Kbps                    |
| 调度表     | 支持 LDF 文件并运行调度表，也可以自己配置调度表                         |
| 时间戳精度   | 1us，硬件报文时间戳，满足高阶需求                                 |
| 继电器类型   | 磁保持继电器   |
| 每秒发送报文* | 最大 20000 帧/秒                                       |
| 每秒接收报文* | 最大 20000 帧/秒                                       |
| 隔离      | CAN 通道 DC2500V 隔离                                  |
| 供电      | USB 供电，LIN 通讯支持外部供电                                |
| 功耗      | 2W   |
| 工作湿度    | 10% ~ 90%（无凝露）                                     |
| 工作环境    | 远离腐蚀性气体  |

\*单通道 1Mbps，0 字节数据域情况

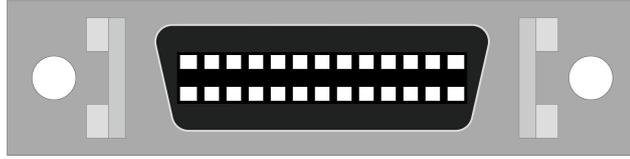
## 10.5 电气参数

| 参数     |        | 测试条件        | 最小值  | 典型值 | 最大值 | 单位  |
|--------|--------|-------------|------|-----|-----|-----|
| 工作电压   | USB 供电 | CAN, LIN 收发 | 4.8  | 5.0 | 5.2 | V   |
| 工作电流   | USB 供电 | CAN, LIN 收发 | --   | 0.3 | --  | A   |
| 功耗     | USB 供电 | CAN, LIN 收发 | --   | 1.5 | --  | W   |
| CAN 接口 | 总线引脚耐压 | CANH、CAHL   | -58  | --  | 58  | V   |
|        | 隔离耐压   | 漏电流小于 1mA   | 2500 | --  | --  | VDC |
| LIN 接口 | 总线引脚耐压 | LIN1、LIN2   | -40  | --  | 40  | V   |

## 10.6 机械尺寸



## 10.7 硬件接口说明



| 引脚     | 定义       | 引脚     | 定义       |
|--------|----------|--------|----------|
| Pin 1  | VCC_LIN1 | Pin 2  | CGND     |
| Pin 3  | LIN1     | Pin 4  | VCC_LIN2 |
| Pin 5  | CGND     | Pin 6  | LIN2     |
| Pin 7  | VCC_LIN3 | Pin 8  | CGND     |
| Pin 9  | LIN3     | Pin 10 | VCC_LIN4 |
| Pin 11 | CGND     | Pin 12 | LIN4     |
| Pin 14 | VCC_LIN5 | Pin 15 | CGND     |
| Pin 16 | LIN5     | Pin 17 | VCC_LIN6 |
| Pin 18 | CGND     | Pin 19 | LIN6     |

## 10.8 LED 指示灯说明



指示灯说明:

| 指示灯     | 定义          |
|---------|-------------|
| Status  | 硬件连接指示灯     |
| CAN 1   | CANFD 通道指示灯 |
| LIN 1~6 | LIN 通道指示灯   |

指示灯颜色说明:

| 颜色        | 描述                            |
|-----------|-------------------------------|
| Status 绿灯 | 设备硬件已连接                       |
| CAN 绿灯    | CANFD 通道数据帧发送或者接收正确           |
| CAN 红灯    | CANFD 通道发送或接收错误帧, 配置、协议或者接线错误 |
| LIN 绿灯    | LIN 通道数据帧发送或者接收正确             |
| LIN 红灯    | LIN 通道发送或接收错误帧, 配置、协议或者接线错误   |

## 10.9 可选配件

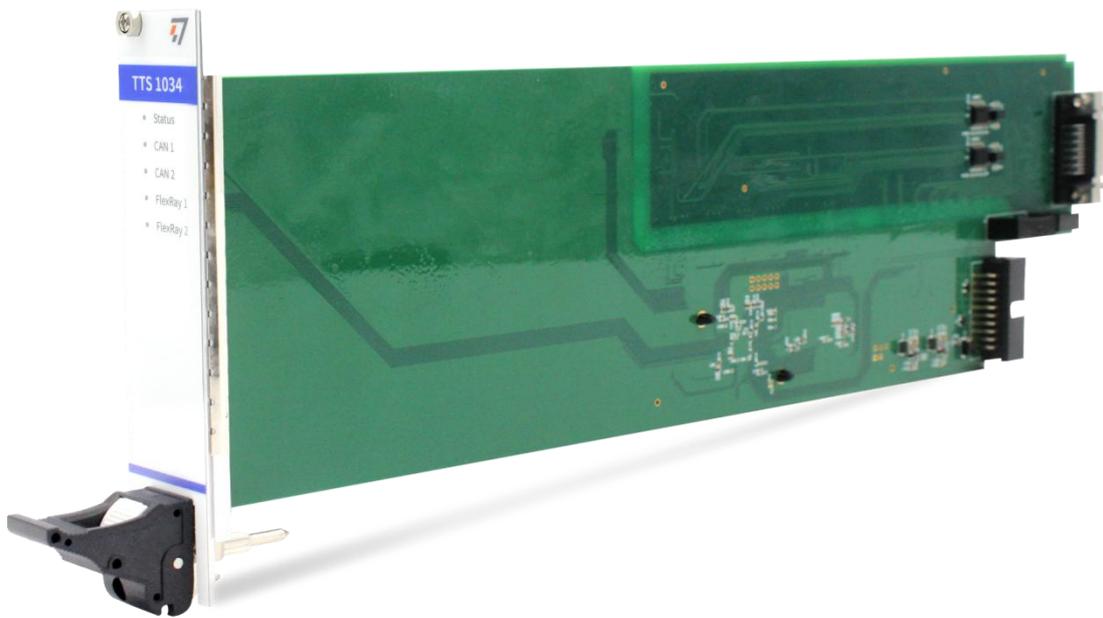
1. TCA00011 (CAN 浪涌保护装置)

## 11.TTS1034

### 11.1 产品概述

TTS1034 是同星智能推出的 2 路 CANFD, 2 路 FlexRay 总线设备, 采用机箱滑轨的安装方式方便集成到同星 TTS 系统中, 其中 CANFD1 通道接入了板卡控制总线, 可通过 CANFD1 通道直接对同一总线网络内的板卡进行控制。CANFD1 终端电阻使用板卡滑轨插槽 TTS0001 搭载的电阻, 软件不可控。其他参数与同星 TC1034 设备相同。

配合功能强大的 TSMaster 软件, 支持加载 DBC 和 ARXML 等数据库文件, 可以很方便地监控、分析、仿真 CAN FD/FlexRay 总线数据, 也可以支持 UDS 诊断、ECU 刷写、CCP/XCP 标定等功能。



### 11.2 产品规格

通道数: 2x CANFD (1+1, CANFD1 接入滑轨插槽总线); 2x FlexRay

继电器类型: 磁保持继电器

板卡高度: 3U

安装方式: 机箱滑轨

### 11.3 功能特征

- ✓ us（微秒）级硬件报文时间戳，满足高阶需求；
- ✓ USB2.0 接口，Windows、Linux 系统免驱设计，具备极佳的系统兼容性；
- ✓ CAN 通道 DG2500V 隔离；
- ✓ 汽车级设计，支持 dbc 文件、a2l 文件、blf 文件、asc 文件、arxml 文件；
- ✓ CAN 通道波特率 125Kbps-1Mbps 可调，CANFD 最大支持 8Mbps；
- ✓ 支持 blf，asc 格式数据记录和离线/在线回放；
- ✓ 可支持 UDS 诊断及 CCP/XCP 标定；
- ✓ 支持基于 UDS 的 Flash Bootloader；
- ✓ 具有辅助通信控制器，冷启动时无须添加额外节点；
- ✓ 基于 TSMaster 完美适配 FlexRay、CAN/CANFD 总线应用；
- ✓ 支持 Windows、Linux 系统二次开发接口；

#### **FlexRay 功能：**

- 可灵活配置通信控制器缓存；
- 可探测空帧；
- 可由多周期构成复合通信模式（Cycle multiplexing）；
- 支持最大 254 字节的帧载荷；
- 支持 PDUs；
- 有启动监视功能；
- 支持 FlexRay 报文记录和回放；
- 2 个 FlexRay 通道可作为两个 FlexRay 节点并联使用。

## 11.4 技术参数

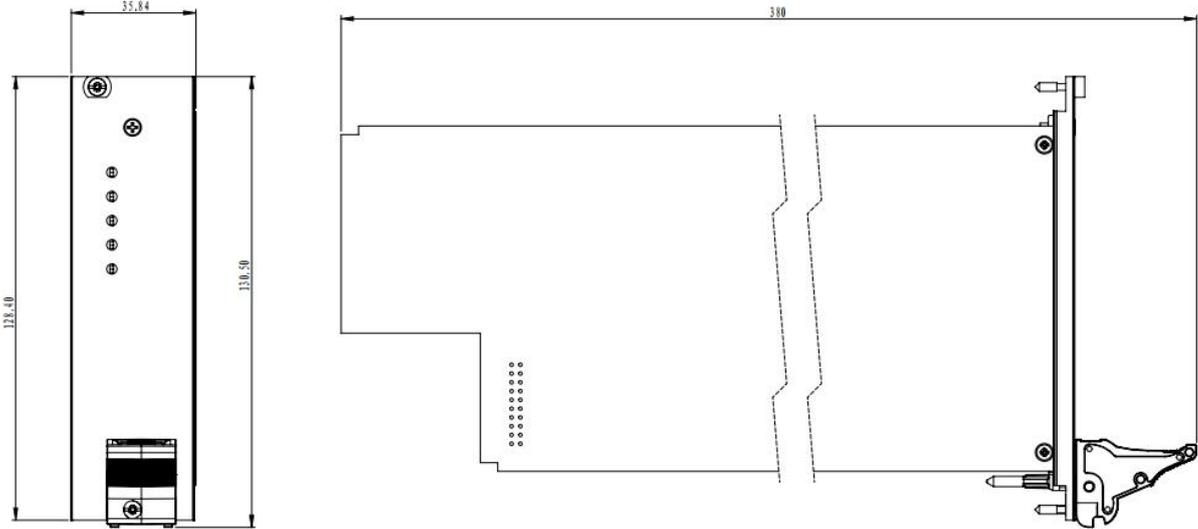
|              |  |
|--------------|--|
| 通道           | 2 *CANFD (1+1, CANFD1 接入滑轨插槽总线) / 2 *FlexRay         |
| PC 端接口       | 通过背板插槽转 USB2.0                                       |
| 通讯端接口        | SCSI-26 Pin 接口                                       |
| 驱动           | Windows, Linux 系统免驱设计, 具备极佳的系统兼容性                    |
| FlexRay      | FlexRay channel (A and B)                            |
| 冷启动          | 支持   |
| 缓存           | 硬件缓存, 每个通道发送缓冲支持到 1000 帧 CAN                         |
| CAN          | 支持 CAN2.0A、B 协议, 符合 ISO11898-1 规范, 波特率 125Kbps-1Mbps |
| CANFD        | 支持 ISO 和非 ISO 标准的 CAN FD, 波特率 125Kbps-8Mbps          |
| 时间戳精度        | 1us, 硬件报文时间戳, 满足高阶需求                                 |
| CAN 终端电阻     | 内置 120 欧终端电阻可软件配置 (1 通道除外)                           |
| FlexRay 终端电阻 | 内置 100 欧终端电阻可软件配置                                    |
| 继电器类型        | 磁保持继电器   |
| 每秒发送报文*      | 最大 20000 帧/秒   |
| 每秒接收报文*      | 最大 20000 帧/秒   |
| 隔离           | CAN/FlexRay 通道 DC2500V 隔离                            |
| 供电           | USB 供电   |
| 功耗           | 3W   |
| 工作湿度         | 10% ~ 90% (无凝露)                                      |
| 工作环境         | 远离腐蚀性气体  |

\*单通道 1Mbps, 0 字节数据域情况

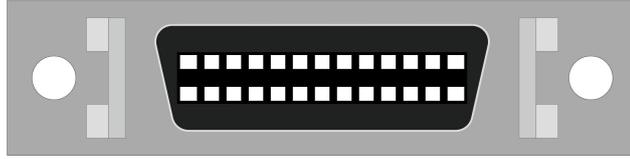
## 11.5 电气参数

| 参数         |        | 测试条件                  | 最小值  | 典型值  | 最大值 | 单位       |
|------------|--------|-----------------------|------|------|-----|----------|
| 工作电压       | USB 供电 | CAN, FlexRay 收发       | 4.8  | 5.0  | 5.2 | V        |
| 工作电流       | USB 供电 | CAN, FlexRay 收发       | --   | 0.51 | --  | A        |
| 功耗         | USB 供电 | CAN, FlexRay 收发       | --   | 2.6  | --  | W        |
| CAN 接口     | 总线引脚耐压 | CANH、CAHL             | -58  | --   | 58  | V        |
|            | 终端电阻   | 使能终端电阻                | --   | 120  | --  | $\Omega$ |
|            | 隔离耐压   | 漏电流小于 1mA             | 2500 | --   | --  | VDC      |
| FlexRay 接口 | 总线引脚耐压 | FlexRay_BM、FlexRay_BP | -60  | --   | 60  | V        |
|            | 终端电阻   | 使能终端电阻                | --   | 100  | --  | $\Omega$ |
|            | 隔离耐压   | 漏电流小于 1mA             | 2500 | --   | --  | VDC      |

11.6 机械尺寸



## 11.7 硬件接口说明



| 引脚     | 定义          | 引脚     | 定义          |
|--------|-------------|--------|-------------|
| Pin 1  | CAN_Shield  | Pin 2  | CGND        |
| Pin 5  | CAN2_L      | Pin 6  | CAN2_H      |
| Pin 7  | CGND        | Pin 8  | CGND        |
| Pin 9  | FlexRay_BM1 | Pin 10 | FlexRay_BP1 |
| Pin 11 | FlexRay_BM2 | Pin 12 | FlexRay_BP2 |
| Pin 13 | CGND        | Pin 21 | CGND        |
| Pin 22 | CGND        | Pin 23 | FlexRay_BP4 |
| Pin 24 | FlexRay_BM4 | Pin 25 | FlexRay_BP3 |
| Pin 26 | FlexRay_BM3 |        |             |

## 11.8 LED 指示灯说明



指示灯说明:

| 指示灯         | 定义            |
|-------------|---------------|
| Status      | 硬件连接指示灯       |
| CAN 1~2     | CANFD 通道指示灯   |
| FlexRay 1~2 | FlexRay 通道指示灯 |

指示灯颜色说明:

| 颜色         | 描述                              |
|------------|---------------------------------|
| Status 绿灯  | 设备硬件已连接                         |
| CAN 绿灯     | CANFD 通道数据帧发送或者接收正确             |
| CAN 红灯     | CANFD 通道发送或接收错误帧, 配置、协议或者接线错误   |
| FlexRay 绿灯 | FlexRay 通道数据帧发送或者接收正确           |
| FlexRay 红灯 | FlexRay 通道发送或接收错误帧, 配置、协议或者接线错误 |

## 11.9 可选配件

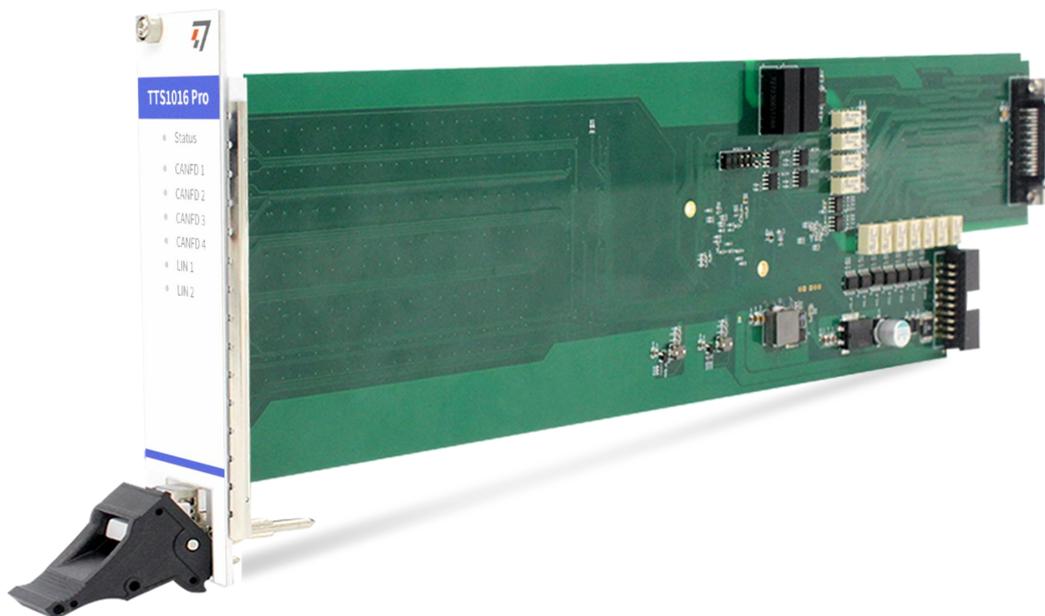
1. TCA00011 (CAN 浪涌保护装置)

## 12.TTS1016 Pro

### 12.1 产品概述

TTS1016 Pro 是同星智能推出的 4 路 CANFD, 2 路 LIN 总线设备, 采用机箱滑轨的安装方式方便集成到同星 TTS 系统中, 4 路 CANFD 总线速率最高支持 8M bps, 2 路 LIN 支持速率 0~20K bps。

配合功能强大的 TSMaster 软件, 支持加载 DBC, LDF 和 ARXML 等数据库文件, 可以很方便地监控、分析、仿真 CAN FD/LIN 总线数据, 也可以支持 UDS 诊断、ECU 刷写、CCP/XCP 标定等功能。



### 12.2 产品规格

通道数: 4x CANFD; 2x LIN

继电器类型: 磁保持继电器

板卡高度: 3U

安装方式: 机箱滑轨

## 12.3 功能特征

- ✓ us（微秒）级硬件报文时间戳，满足高阶需求；
- ✓ Windows 系统、Linux 系统免驱设计，具备极佳的系统兼容性；
- ✓ CAN 通道 DC2500V 隔离；
- ✓ 汽车级设计，支持 LDF、dbc 文件、a2l 文件、blf 文件、asc 文件、arxml 文件；
- ✓ CAN 通道波特率 125Kbps-1Mbps 可调，CANFD 最大支持 8Mbps；
- ✓ LIN 总线主、从节点可软件配置；
- ✓ 支持 blf，asc 格式数据记录和离线/在线回放；
- ✓ 可支持 UDS 诊断及 CCP/XCP 标定；
- ✓ 支持基于 UDS 的 Flash Bootloader；
- ✓ 可支持基于 LIN 总线 UDS 诊断；
- ✓ 支持 Windows、Linux 系统二次开发接口；
- ✓ 可加载 TSMaster 软件所有收费 license。

## 12.4 技术参数

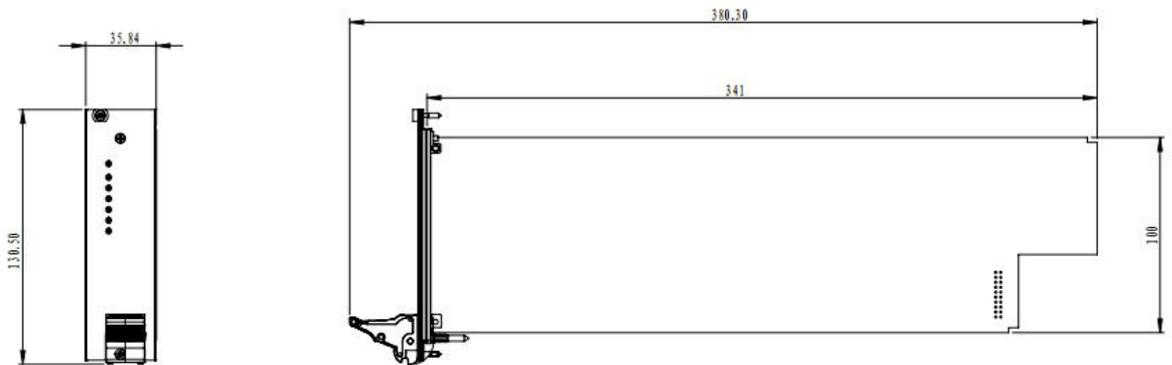
|         |  |
|---------|--|
| 通道      | 4 *CANFD（接入滑轨插槽总线） / 2 *LIN                        |
| PC 端接口  | 通过背板插槽转 USB2.0                                     |
| 通讯端接口   | SCSI-26 Pin 接口                                     |
| 驱动      | Windows, Linux 系统免驱设计，具备极佳的系统兼容性                   |
| 缓存      | 硬件缓存，每个通道发送缓冲支持到 1000 帧 CAN                        |
| CAN     | 支持 CAN2.0A、B 协议，符合 ISO11898-1 规范，波特率 125Kbps-1Mbps |
| CANFD   | 支持 ISO 和非 ISO 标准的 CAN FD，波特率 125Kbps-8Mbps         |
| LIN     | 支持 LIN1.3 和 LIN2.x，波特率 0-20Kbps                    |
| 调度表     | 支持 LDF 文件并运行调度表，也可以自己配置调度表                         |
| 时间戳精度   | 1us，硬件报文时间戳，满足高阶需求                                 |
| 继电器类型   | 磁保持继电器   |
| 每秒发送报文* | 最大 20000 帧/秒                                       |
| 每秒接收报文* | 最大 20000 帧/秒                                       |
| 隔离      | CAN 通道 DC2500V 隔离                                  |
| 供电      | USB 供电+DC 供电                                       |
| 功耗      | 5W   |
| 工作湿度    | 10% ~ 90%（无凝露）                                     |
| 工作环境    | 远离腐蚀性气体  |

\*单通道 1Mbps，0 字节数据域情况

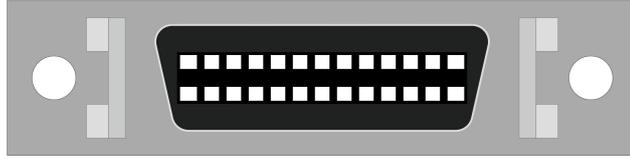
## 12.5 电气参数

| 参数     |        | 测试条件      | 最小值  | 典型值  | 最大值 | 单位       |
|--------|--------|-----------|------|------|-----|----------|
| 工作电压   | USB 供电 | CAN 收发    | 4.8  | 5.0  | 5.2 | V        |
|        | DC 供电  | CAN 收发    | 9    | 12   | 32  | V        |
| 工作电流   | USB 供电 | CAN 收发    | —    | 0    | —   | A        |
|        | DC 供电  | CAN 收发    | —    | 0.24 | —   | A        |
| 功耗     | USB 供电 | CAN 收发    | —    | 2.9  | —   | W        |
| CAN 接口 | 总线引脚耐压 | CANH、CAHL | -58  | —    | 58  | V        |
|        | 终端电阻   | 使能终端电阻    | —    | 120  | —   | $\Omega$ |
|        | 隔离耐压   | 漏电流小于 1mA | 2500 | —    | —   | VDC      |
| LIN 接口 | 总线引脚耐压 | LIN1、LIN2 | -40  | —    | 40  | V        |

## 12.6 机械尺寸

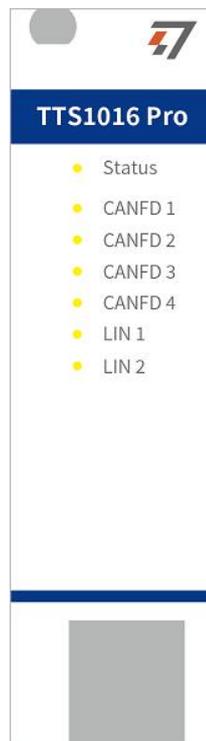


## 12.7 硬件接口说明



| 引脚     | 定义         | 引脚     | 定义     |
|--------|------------|--------|--------|
| Pin 1  | CAN_Shield | Pin 2  | GND    |
| Pin 3  | CAN1_L     | Pin 4  | CAN1_H |
| Pin 5  | CAN2_L     | Pin 6  | CAN2_H |
| Pin 7  | CAN_Shield | Pin 8  | GND    |
| Pin 9  | CAN3_L     | Pin 10 | CAN3_H |
| Pin 11 | CAN4_L     | Pin 12 | CAN4_H |
| Pin 13 | CAN_Shield | Pin 14 | GND    |
| Pin 15 | LIN1       | Pin 16 | GND    |
| Pin 17 | LIN2       | Pin 18 | GND    |
| Pin 19 | VCC        | Pin 20 | GND    |

## 12.8 LED 指示灯说明



指示灯说明:

| 指示灯     | 定义          |
|---------|-------------|
| Status  | 硬件连接指示灯     |
| CAN 1~4 | CANFD 通道指示灯 |
| LIN 1~2 | LIN 通道指示灯   |

指示灯颜色说明:

| 颜色        | 描述                            |
|-----------|-------------------------------|
| Status 绿灯 | 设备硬件已连接                       |
| CAN 绿灯    | CANFD 通道数据帧发送或者接收正确           |
| CAN 红灯    | CANFD 通道发送或接收错误帧, 配置、协议或者接线错误 |
| LIN 绿灯    | LIN 通道数据帧发送或者接收正确             |
| LIN 红灯    | LIN 通道发送或接收错误帧, 配置、协议或者接线错误   |

## 12.9 可选配件

1.TCA00011 (CAN 浪涌保护装置)

### **13.TTS8012**

研发中，敬请期待。

### **14.TTS8920**

研发中，敬请期待。

### **15.TTS8516**

研发中，敬请期待。

## 16.使用指南

### 16.1 软件简介



TSMaster 是一款功能强大的综合工具，可连接、配置并控制所有同星的硬件工具、设备，实现汽车总线嵌入式代码生成、监控、仿真、开发、UDS 诊断、CCP/XCP 标定、ECU 刷写、I/O 控制、测试测量等功能。支持 Matlab Simulink 联合仿真和 CarSim 动力学模型的 ECU 算法仿真测试（软实时 HIL）。它为用户提供了一系列便捷的功能和编辑器，使其能够直接在 TSMaster 中执行 ECU 代码，并且支持 C 脚本和 Python 脚本编辑。同时，TSMaster 还提供了小程序功能，使用户能够自定义仿真测试面板、测试流程、测试逻辑甚至整个测试系统，并自动生成报告。用户基于 TSMaster 编写的代码具有硬件无关性，可方便地分享、引用和在不同硬件平台上使用。

TSMaster 支持多种常用的总线工具，包括 Vector、Kvaser、PEAK, IXXAT, 以及市场上主流的仪器（如示波器、波形发生器和数字万用表）和板卡（如 AI、DI、DO 等）。它的设计理念是与测试系统完美结合，实现多硬件、多通道的联合仿真和测试。这使得 TSMaster 能够满足各种汽车电子部件和总成的 PV/DV 测试验证以及产线下线检测的需求。

### 16.2 软件安装

TSMaster 软件下载链接：

[http://download.tosun.tech/TOSUNSoftware/TSMaster\\_Setup\\_beta.7z](http://download.tosun.tech/TOSUNSoftware/TSMaster_Setup_beta.7z)

若无法访问，可联系对应销售人员或登录同星官网获取上位机，亦可扫码关注公众号获取下载链接。



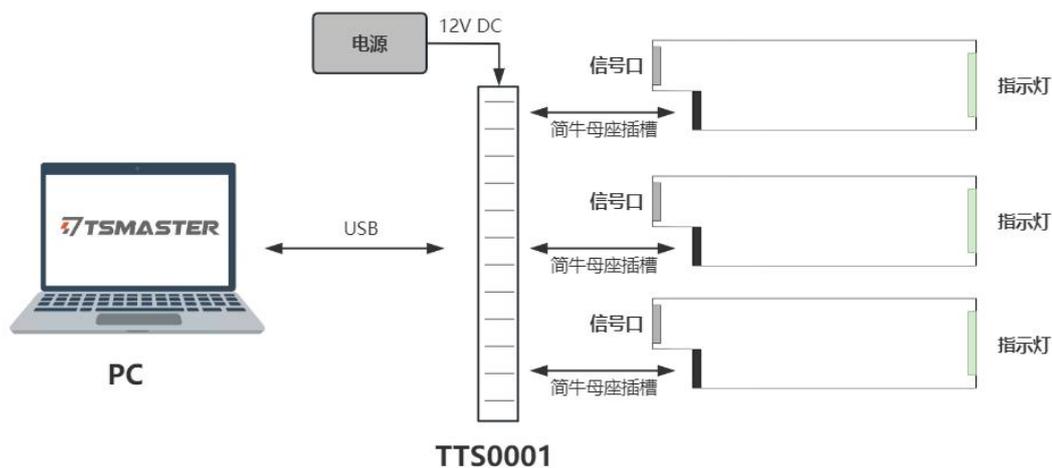
安装完成后，即可在 PC 上看到如下所示软件。



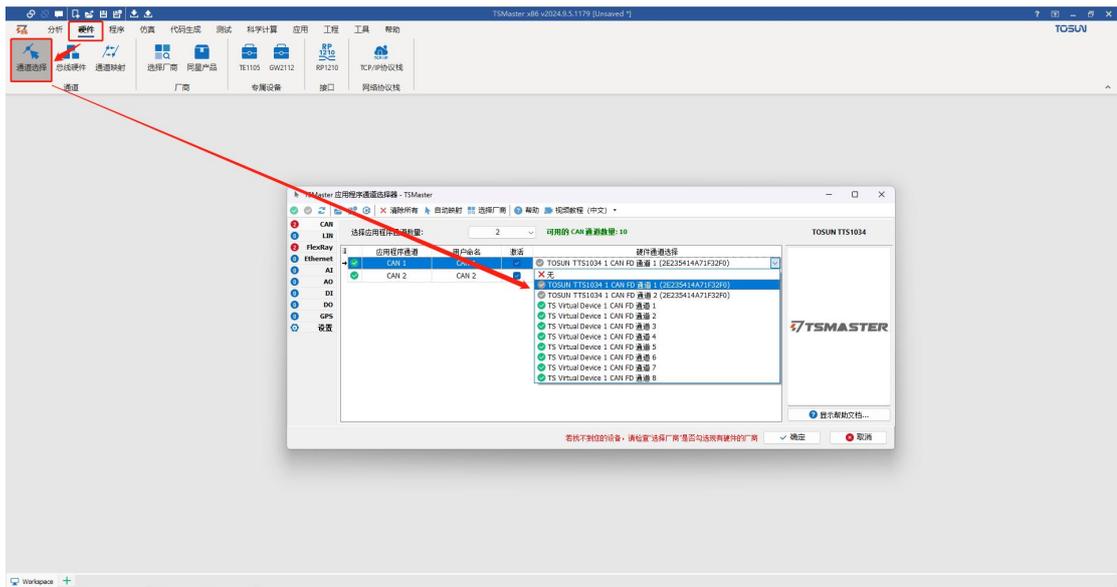
## 16.3 设备使用

### 16.3.1 总线通讯分析类的板卡

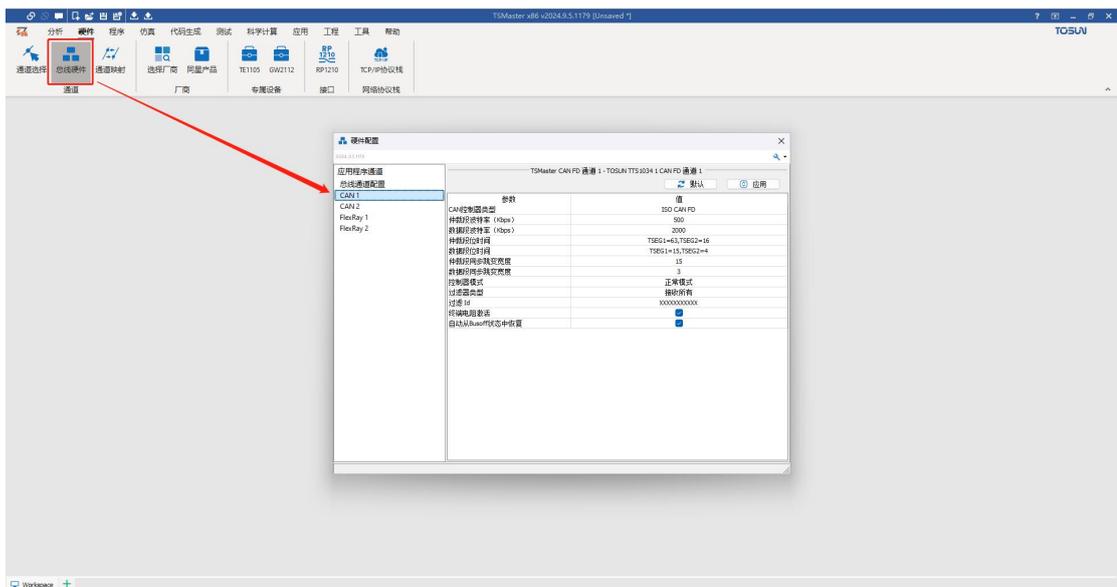
对于总线通讯分析类的板卡，如 TTS1018, TTS1026P, TTS1034, TTS1016 Pro 只需将板卡插入 TTS0001 的插槽（部分设备使用时需要为 TTS0001 供电），通过 TTS0001 上对应插槽的 USB 接口连接电脑即可使用。如下图所示：



在 TSMaster 软件界面,点击硬件-通道选择,在通道选择界面选择需要进行连接的设备。



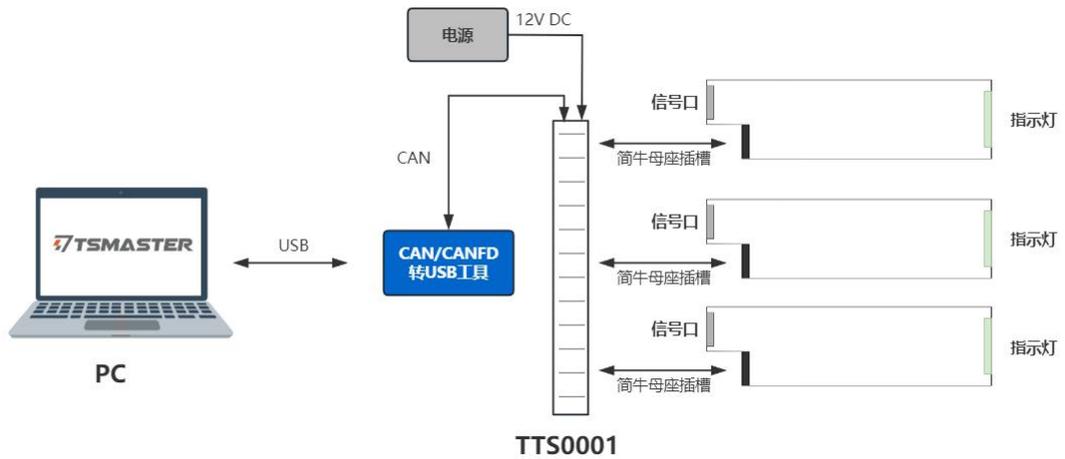
在总线硬件中，可以进行一系列控制器参数的配置，如协议，波特率，控制器模式，终端电阻是否激活等。



配置完成后，点击启动，连接硬件，即可将硬件配合强大的 TSMaster 工具高效开展总线研发，测试，ECU 产线等多领域的工作。更多 TSMaster 软件的详细使用介绍，可参考 TSMaster 软件手册和快速入门手册。

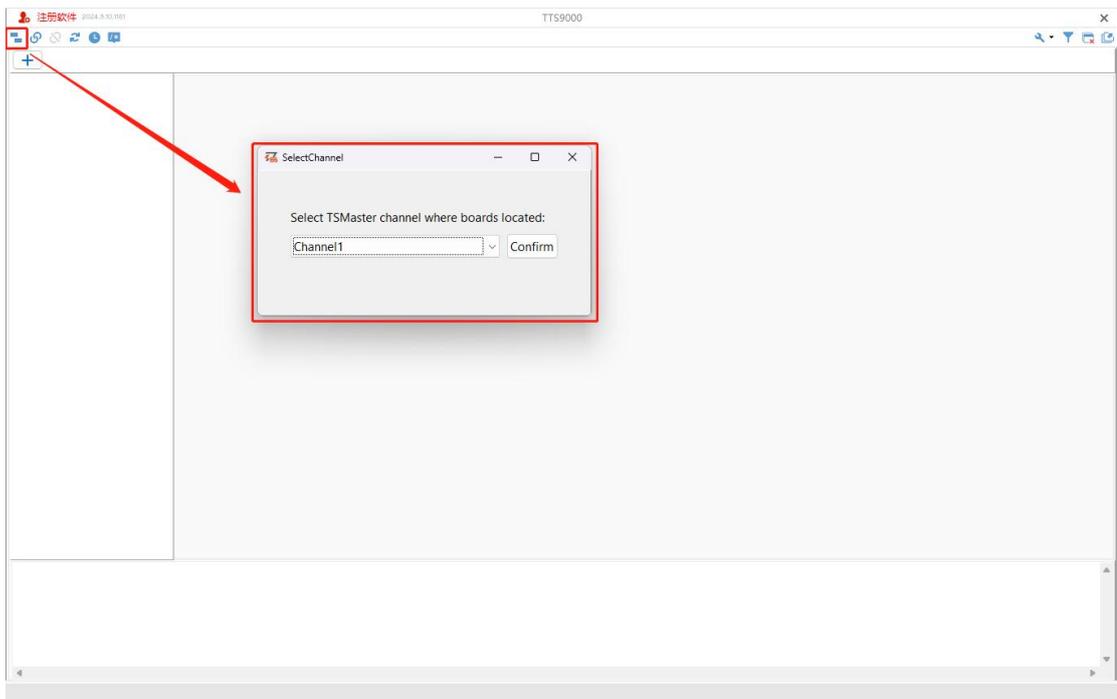
### 16.3.2 通用测试类板卡

对于通用测试类板卡，如 TTS9011，TTS9015，TTS9021，TTS9036，TTS9045，将板卡插入 TTS0001 的插槽，为 TTS0001 供电并将 TTS0001 的 CAN 通讯线接入同星任意 CAN/CANFD 转 USB 工具，将 CAN/CANFD 工具连接电脑即可在电脑端通过 CAN 通讯实现对板卡功能的使用。如下图所示：

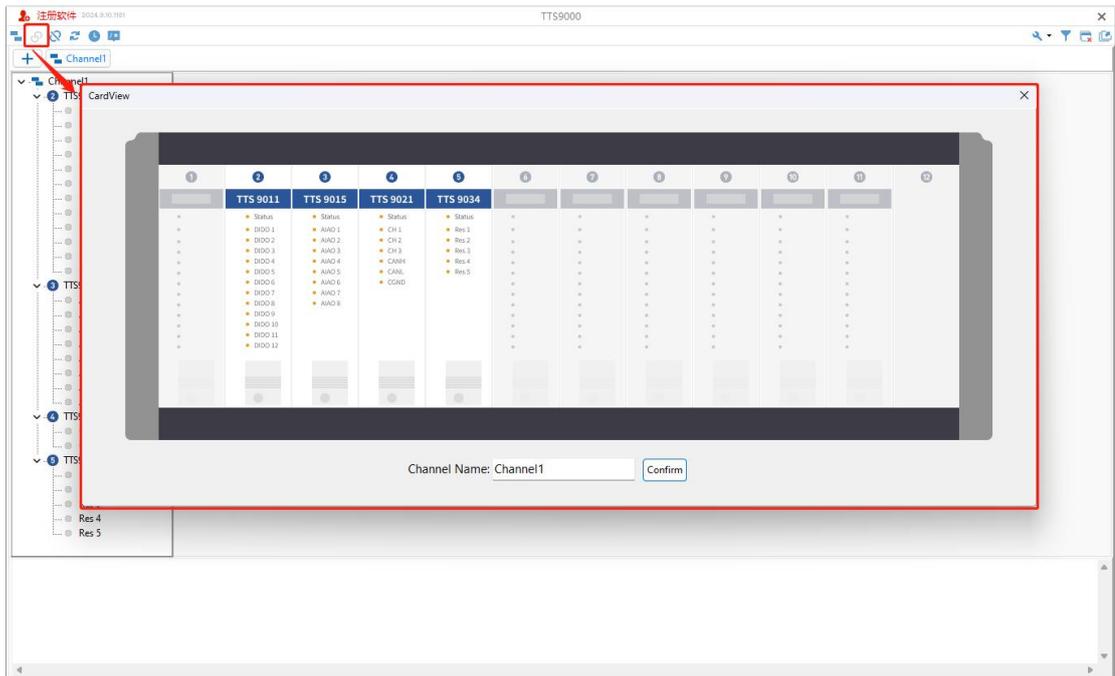


#### 入门用法：

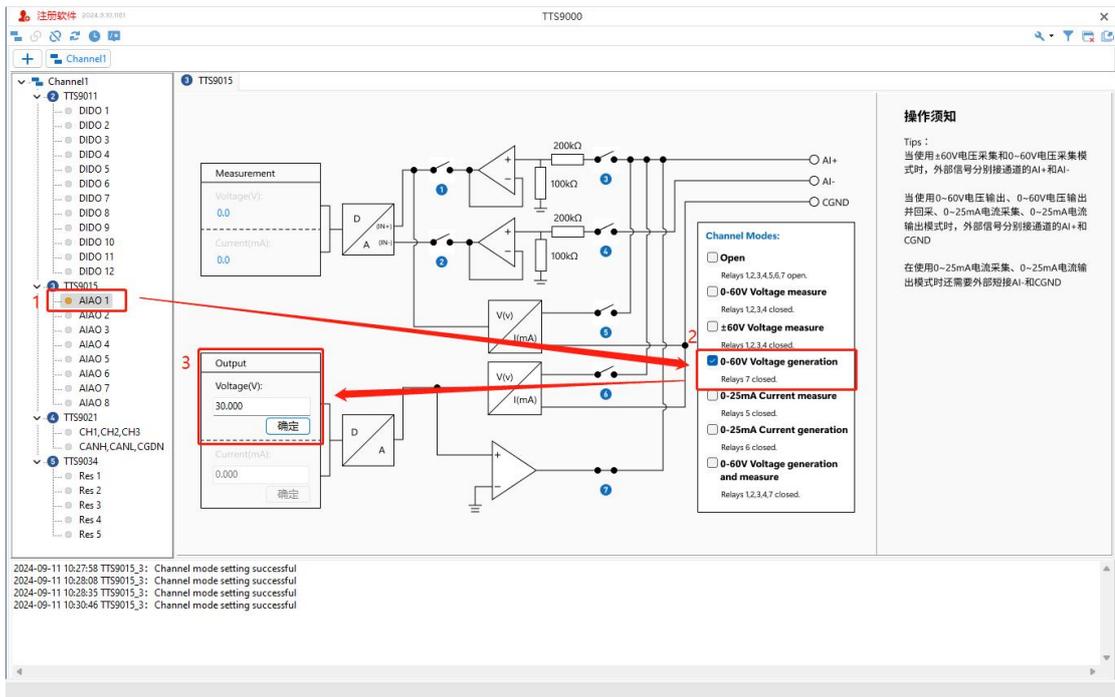
为方便用户理解板卡功能，降低使用门槛，同星设计了图形化的板卡控制界面以供用户使用。点击下图所示按钮选择与板卡进行通讯的 CAN 通道。



点击连接后，TTS 机箱内所有板卡会按照机箱内对应的位置显示在界面中。



以 TTS9015 为例，实现 1 通道 30V 电压输出的功能，只需在页面页面中选中 TTS9015 的 1 通道，将通道模式选择为 0-60V 电压输出，再将电压填写为 30V 即可。



其他功能和板卡在使用逻辑上与之类似，更多信息可参考软件界面内的操作须知以及 TSMaster 软件相关手册。

### 进阶用法：

用户还可通过加载 TTS 板卡数据库或调用 API 的方式更灵活地使用板卡, 以满足部分场景下定制化和自动化等需求。

在此之前, 您需要了解的是板卡在使用本质上是通过 CAN 报文来进行控制的, 同星 TTS 板卡的控制报文 ID 遵循一套统一的规则:

报文类型采用扩展数据帧, ID 结构为

0xXX0NYYZZ

XX: (消息类型编码)

|    |                         |
|----|-------------------------|
| 00 | 请求类型, 即向板卡发送的报文         |
| 08 | 应答类型, 即板卡收到控制报文后应答的报文   |
| 18 | 主动上报类型, 板卡正常工作状态实时上报的报文 |

0N: (板卡编号, 即板卡在机箱插槽中所处的位置)

|     |              |
|-----|--------------|
| 00  | 板卡位于机箱 1 插槽  |
| 01  | 板卡位于机箱 2 插槽  |
| 02  | 板卡位于机箱 3 插槽  |
| 03  | 板卡位于机箱 4 插槽  |
| ... | 以此类推         |
| 0F  | 板卡位于机箱 16 插槽 |

YY: (板卡类型)

|       |            |
|-------|------------|
| 18/19 | TTS9011 板卡 |
| 06    | TTS9015 板卡 |
| 14    | TTS9021 板卡 |
| 1B    | TTS9036 板卡 |
| 03    | TTS9045 板卡 |

ZZ: (命令类型)

|         |    |                  |
|---------|----|------------------|
| TTS9015 | 26 | 设置输出模拟量          |
|         | 04 | 设置报文周期           |
|         | 27 | 获取输出模拟量          |
|         | 25 | 获取输入模拟量          |
|         | 61 | 设置/获取通道模式, 板卡自校准 |

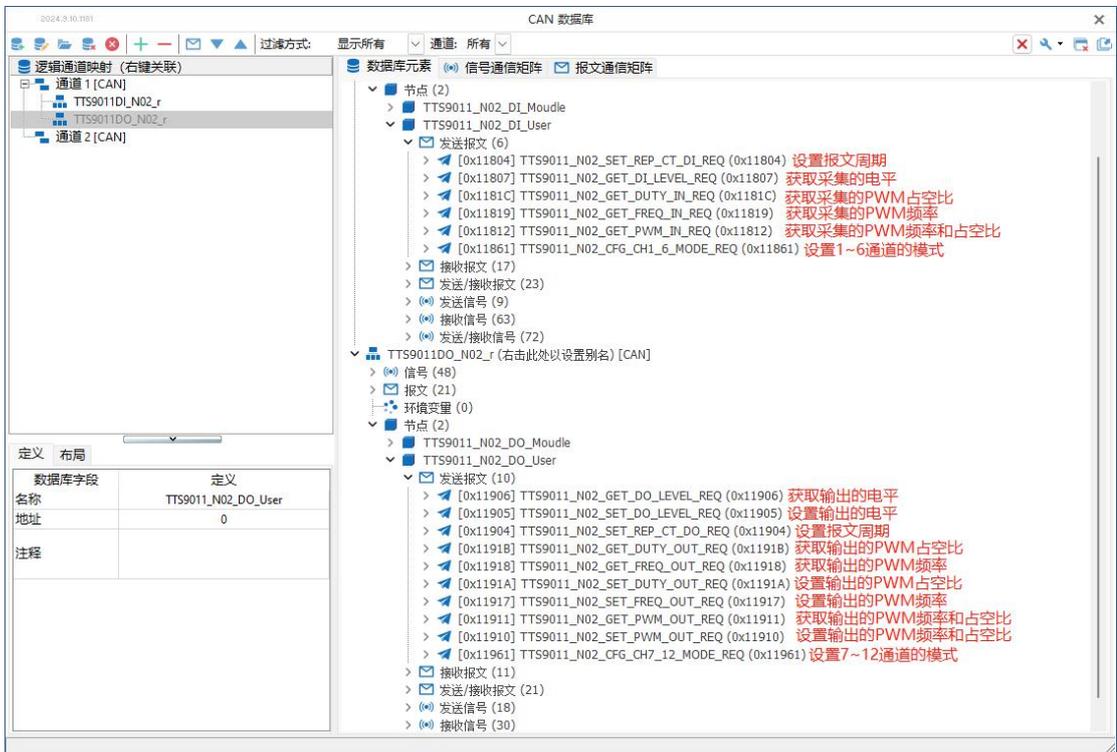
|         |         |                  |
|---------|---------|------------------|
| TTS9021 | 04      | 设置报文周期           |
|         | 62      | 设置/读取故障          |
| TTS9036 | 61      | 设置通道模式           |
|         | 04      | 设置报文周期           |
|         | 29      | 获取输出的电阻值         |
|         | 28      | 设置输出的电阻值         |
| TTS9045 | 04      | 设置报文周期           |
|         | 0E      | 获取继电器状态          |
|         | 0D      | 设置继电器状态          |
| TTS9011 | (18) 04 | 设置报文周期           |
|         | (18) 07 | 获取采集的电平          |
|         | (18) 1C | 获取采集的 PWM 占空比    |
|         | (18) 19 | 获取采集的 PWM 频率     |
|         | (18) 12 | 获取采集的 PWM 频率和占空比 |
|         | (18) 61 | 设置 1~6 通道的模式     |
|         | (19) 06 | 获取输出的电平          |
|         | (19) 05 | 设置输出的电平          |
|         | (19) 04 | 设置报文周期           |
|         | (19) 1B | 获取输出的 PWM 占空比    |
|         | (19) 18 | 获取输出的 PWM 频率     |
|         | (19) 1A | 设置输出的 PWM 占空比    |
|         | (19) 17 | 设置输出的 PWM 频率     |
|         | (19) 11 | 获取输出的 PWM 频率和占空比 |
|         | (19) 10 | 设置输出的 PWM 频率和占空比 |
|         | (19) 61 | 设置 7~12 通道的模式    |

### 数据库方式：

通过在 TSMaster 中加载 TTS 板卡的数据库，可直接从数据库中发送上述所有报文来对板卡进行控制，同时还能对板卡上报的报文进行信号解析。以 TTS9011 为例，在 TSMaster 中加载数据库后，TTS9011 上报的报文在 CAN 报文信息窗口中会自动解析出信号值，效果如下：



同时在 CAN 数据库中可看到 TTS9011 所有的控制报文，选择并发送报文即可控制板卡执行对应的功能。



API 方式：

通过 API 的方式来与 HIL 系统板卡交互,进一步满足了自动化测试,数据实时监控采集,客户定制化的需求,显著提高测试的效率和可靠性。以 TTS9011 为例,可通过调用 API 的方式实现对高低电平的输出和采集,对 PWM 信号的输出和采集等功能,如下图所示。

```
tscard_connect,
tscard_connect_by_serialnum,
tscard_set_can_channel,
tscard_name_hardware_card_sync,
tscard_name_hardware_card_async,
tscard_read_card_name_sync,
tscard_add_new_card,
tscard_check_card_is_ready,
tscard_check_card_is_ready_by_id,
tscard_add_new_card_by_id,
tscard_remove_card,
tscard_enable_cyclic_report_sync,
tscard_enable_cyclic_report_async,
//Digital I/O Function
tscard_set_io_level_sync,
tscard_set_io_level_async,
tscard_set_io_level_signal_async,
tscard_read_di_sync,
tscard_read_di_chn_sync,
//Digital I/O PWM
tscard_read_pwm_async,
tscard_set_pwm_frequency_and_duty_sync,
tscard_set_pwm_frequency_and_duty_async,
tscard_set_pwm_frequency_sync,
tscard_set_pwm_frequency_async,
tscard_read_di_async,
tscard_read_do_sync,
```

详细的 API 使用指南可通过 TSMaster 软件 API 手册或访问同星官网-资料下载页面获取。



## 17. 检查和维护

TTS 系列产品的的主要电气部件是半导体元件，尽管它有很长的寿命，但在不正确环境下也可能加速老化，使寿命大打折扣。因此，在设备使用过程中应该进行定期检查，以保证使用环境保持所要求的条件。推荐每 6 个月到一年，至少检查一次。在不利的环境条件下，应该进行更频繁的检查。如下表，如果在维护过程中遇到问题，请阅读下面的内容，以便找到问题可能的原因。如果仍无法解决问题，请联系上海同星智能科技有限公司。

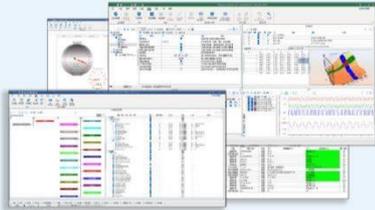
| 项目   | 检查                        | 标准                          | 行动                                       |
|------|---------------------------|-----------------------------|--|
| 电源供应 | 在电源供应端检查电压波动              | USB 端口+5V DC<br>电源端口+12V DC | 使用 USB 功耗仪/电压表在电源输入端检查源。采取必要措施使电压波动在范围之内 |
| 周围环境 | 检查周围环境温度<br>(包括封闭环境的内部温度) | -40°C~+80°C                 | 使用温度计检查温度并确保环境温度保持在允许范围内                 |
|      | 检查环境湿度<br>(包括封闭环境的内部湿度)   | 相对湿度必须在<br>10%~90%          | 使用湿度计检查湿度并确保环境湿度保持在允许范围内                 |
|      | 检查灰尘、粉末、盐、金属屑的积累          | 没有积累                        | 清洁并保护设备                                  |
|      | 检查水、油或化学喷雾碰到设备            | 没有喷雾碰到设备                    | 如果需要清洁保护设备                               |
|      | 检查在设备区域中易腐蚀或易燃气体          | 没有易腐蚀或易燃气体                  | 通过闻或使用一个传感器检查                            |
|      | 检查震动和冲击水平                 | 震动和冲击在<br>规定范围内             | 如果需要, 安装衬垫或其它减震装置                        |
|      | 检查设备附近的噪声源                | 没有重要噪声信号源                   | 隔离设备和噪声源或保护设备                            |
| 安装接线 | 检查外部接线中的压接连接器             | 在连接器间有足够的空间                 | 肉眼检查如果有必要则调节                             |
|      | 检查外部接线的损坏                 | 没有损坏                        | 肉眼检查如果有必须则替换接线                           |

## 软件

UDS诊断 / ECU刷写 / CCP/XCP标定  
 嵌入式代码生成 / 应用发布/加密发布 / 记录与回放  
 图形化编程 / 剩余总线仿真 / C/Python脚本  
 总线监控/发送 / SOME/IP和DoIP / 自动化测试



扫码关注  
获取软件下载链接



## 硬件

1/2/4/8/12通道CAN FD/CAN转USB/PCIe工具  
 1/2/6通道LIN转USB/PCIe工具  
 多通道FlexRay/CAN FD转USB/PCIe工具  
 多通道车载以太网/CAN FD转USB/PCIe工具  
 车载以太网介质转换工具 (T1转Tx)  
 多通道CAN FD/Ethernet/LIN记录仪  
 TTS测试系统 (通信板卡、数字/模拟量板卡等)



## 解决方案

总线一致性 / 网络自动化测试系统 / 充电测试系统  
 EMB标定测试设备 / 信息安全解决方案  
 FCT/EOL测试设备 / 线控底盘测试解决方案  
 汽车“四门两盖”试验解决方案  
 电机性能 / 耐久试验解决方案



## 关于我们

同星智能的核心软件TSMaster及配套硬件设备，  
 具备嵌入式代码生成、汽车总线分析、仿真、测试及诊断、标定等核心功能，  
 覆盖了汽车整车及零部件研发、测试、生产、试验、售后全流程。

国际组织  
ASAM,CiA  
 质量保证  
ISO9001:2015  
 CE认证

### 愿景

解决一切工程难题!

联系我们  
 021-59560506  
 marketing@tosunai.cn

访问官网  
 www.tosunai.com

