

概述

Smart-RT1189-T 是一款集成 TSN 交换机与 EtherCAT 从机控制器主控板的评估底板，采用主控板加底板的形态，支持 3 路千兆以太网接口、2 路百兆以太网（同 EtherCAT 从站控制器接口）、2 路 USB2.0 OTG 接口、1 路 SD 卡、支持 UART、SPI、I2C、CAN 等通用接口、支持 2 路电机接口，可接不同种类电机驱动板、支持 1 路 AFE 板接口，可用于各种工业控制等场合。

产品特性

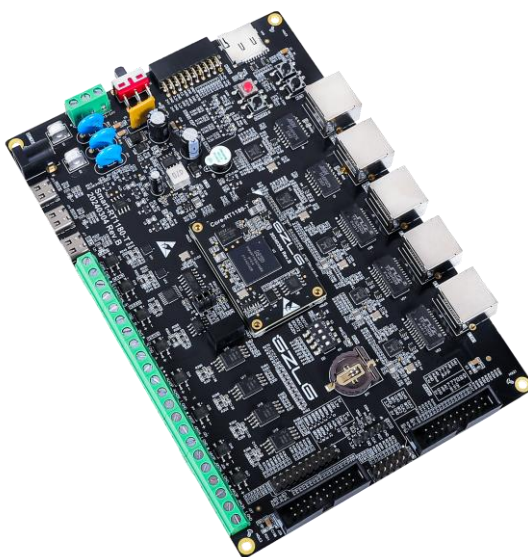
- ◆ 电源：9-24V 电源输入，支持 12V 适配器或者工业插座输入电源；
- ◆ 功耗控制：通过电源管理，支持多种功耗模式；
- ◆ 以太网：支持 3 路千兆网，2 路百兆网口；
- ◆ EtherCAT：支持 2 端口 EtherCAT 从站接口；
- ◆ 电机：支持 2 路电机接口（单路包含 4 路 ADC、6 路 PWM、3 路 HALL、3 路编解码）；
- ◆ 接口：包含 2 路 USB-OTG、SINC、USB 转 TTL、RS232、RS485、CANFD、SD 卡、SPI 等多种接口；
- ◆ 操作系统：Free RTOS/裸机；

产品应用

- ◆ 工业控制：PLC、远程 IO、工业网关、楼宇自动化、工厂自动化、运动控制与机器人、电机驱动器；
- ◆ 汽车电子：汽车网络；
- ◆ 通信基础设施：以太网交换机；

订购信息

型号	温度范围
Smart-RT1189-P32F16HI-T	-40℃ ~ +85℃



修订历史

版本	日期	原因
V1.0.00	2024/03/10	创建文档

目 录

1. 产品简介.....	1
1.1 资源说明.....	1
1.2 订购信息.....	1
1.3 组件清单.....	2
2. 接口信息.....	3
2.1 接口说明.....	3
2.2 电源接口.....	3
2.3 CANFD 接口.....	4
2.4 RS232 接口.....	4
2.5 RS485 接口.....	5
2.6 千兆网接口.....	6
2.7 电机接口.....	6
2.8 Sigma-Delta ADC 接口.....	7
2.9 百兆网接口（同 EtherCAT 端口）.....	8
2.10 无源蜂鸣器.....	9
2.11 按键接口.....	9
2.12 调试接口.....	10
2.13 USB 2.0 接口.....	11
2.14 TF 卡接口.....	12
2.15 BOOT 选择接口.....	12
2.16 硬件看门狗禁用接口.....	13
2.17 SWD 接口.....	14
3. 电气性能电气特性.....	15
3.1 供电电压.....	15
3.2 功耗参数.....	15
3.3 电气特性.....	15
4. 评估套件尺寸.....	16
4.1.1 Core-RT1189-T 主控板.....	16
4.1.2 Smart-RT1189-T 底板.....	16
5. 免责声明.....	18

1. 产品简介

Smart-RT1189-T 是一款集成 TSN 交换机与 EtherCAT 从机控制器主控板的评估底板，采用主控板加底板的形态，支持 3 路千兆以太网接口、2 路百兆以太网（同 EtherCAT 从站控制器接口）、2 路 USB2.0 OTG 接口、1 路 SD 卡、支持 UART、SPI、I2C、CAN 等通用接口、支持 2 路电机接口，可接不同类型电机驱动板、支持 1 路 AFE 板接口，可用于各种工业控制等场合。

1.1 资源说明

Smart-RT1189-T 评估套件资源如表 1-1 所示：

表 1-1 评估套件资源列表

类别	外设	说明
供电	电源插座	12V/2A 电源适配器输入，支持电源适配器插座及工业端子
	工业端子	
以太网	千兆以太网	3 个标准的 RJ45 接口，10/100/1000M 自适应以太网
	百兆以太网	2 个标准的 RJ45 接口，10/100 自适应以太网（与 EtherCAT 共用端口）
	EtherCAT	2 端口 EtherCAT 从站控制器（与百兆以太网共用端口）
通信	USB	2 路 USB2.0 OTG 接口
	CANFD	2 路 CANFD 接口，支持 ISO11898-1 及 CAN 2.0B
	RS232	1 路 RS232 接口，支持 EIA/TIA-232-F 标准
	RS485	1 路 RS485 接口，支持 EIA-485 标准
	Sigma-Delta ADC	支持 4 路 Sigma-Delta ADC 接口
	SINC	将 SINC1 信号引出到排针
	SD card	1 路 SD 卡，支持 SD3.0 模式，最大支持 128G
	电机接口	支持 2 路电机接口，可以直接接立功科技标准电机驱动板（单路包含 4 路 ADC、6 路 PWM、3 路 HALL、3 路编解码）
	NAFE 接口	提供 SPI 及多路 GPIO 控制信号，可直接接立功科技 AFE-NAFE71388 板
	串口	支持一路 USB 转 TTL 串口
其它	蜂鸣器	1 路无源蜂鸣器
	用户 LED	1 路用户 LED
	用户 KEY	1 路用户 KEY
	SWD 接口	1 路 SWD 接口
	BOOT 拨码开关	BOOT 拨码开关（与看门狗拨码开关共用同一个物料）
	看门狗拨码开关	核心板看门狗禁用与启动开关（与 BOOT 拨码拨码开关共用同一个物料）
	WAKEUP 按键	WAKEUP 按键
	ONOFF 按键	ONOFF 按键
	核心板复位按键	核心板复位按键

1.2 订购信息

Smart-RT1189-T 相关设备订购信息如表 1-2 所示：

表 1-2 订购信息

订购信息			
类别	型号	配置	温度范围
主控板	Core-RT1189-P32F16HI-T	32MB PSRAM+16MB NOR Flash	-40℃~+85℃
评估套件	Smart-RT1189-P32F16HI-T	32MB PSRAM+16MB NOR Flash	-40℃~+85℃

1.3 组件清单

Smart-RT1189-T 评估套件包括如表 1-3 所示组件清单：

表 1-3 组件清单

组件清单			
类别	规格	数量	备注
评估套件	Smart-RT1189-P32F16HI-T（已含一块主控板）	1 套	
电源适配器	输入：100V AC~240V AC 50Hz 输出：12V DC 2A	1 个	
Type C 数据线	Type C 数据传输线 1 米	1 根	
纽扣电池	CR1220	1 个	
铜柱	M3*15+6mm,精隆,铜 H59	4 个	
螺母	M3mm,镀三价彩锌,精隆	4 个	

2. 接口信息

2.1 接口说明

Smart-RT1189-T 接口说明如图 2.1 所示：

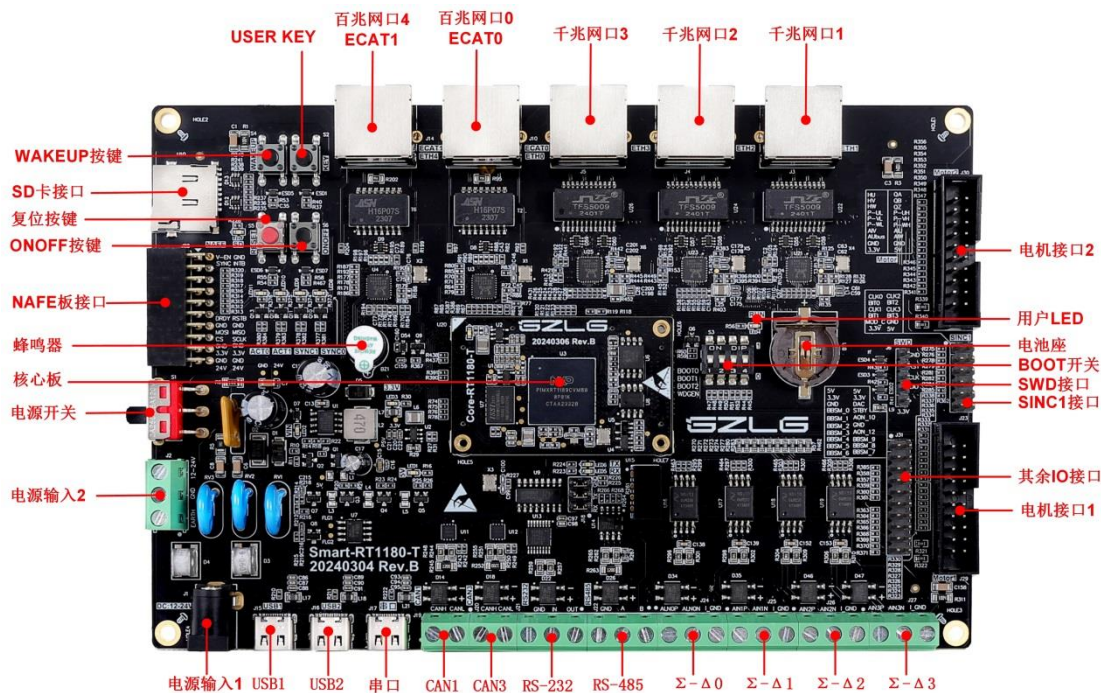


图 2.1 接口说明

2.2 电源接口

Smart-RT1189-T 采用 12V 电源，支持电源适配器座或者工业端子输入，使用电源开关便于电源控制。电源适配器座极性外负内正，12V 电源适配器规格建议至少 2A 及以上，如图 2.2 为电源接口的使用说明：



图 2.2 电源座及开关

表 2-1 电源接口说明

位号	接口	说明
S1	电源开关	ON: 拨动开关拨到 ON, 打开电源 OFF: 拨动开关拨到 OFF, 关闭电源
J1	电源适配器座	12V 直流电源输入, 外负内正
J2	5.08mm 间距 3PIN 工业端子	3 脚: 外部 12V 电源输入 2 脚: 电源地 1 脚: 大地

2.3 CANFD 接口

Smart-RT1189-T 支持 2 路 CANFD, 如图 2.3、表 2-2 所示。

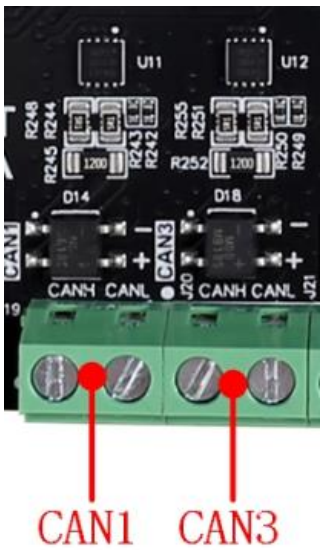


图 2.3 CAN 接口

表 2-2 CAN 接口说明

位号	接口	说明
J19	5.08mm 间距 2PIN 工业端子	1 脚: CANH 信号 2 脚: CANL 信号
J20	5.08mm 间距 2PIN 工业端子	1 脚: CANH 信号 2 脚: CANL 信号

2.4 RS232 接口

Smart-RT1189-T 支持 1 路 RS232, 接口说明如图 2.4、表 2-3。



图 2.4 RS232 接口

表 2-3 RS232 接口说明

位号	接口	说明
J21	5.08mm 间距 3PIN 工业端子	1 脚: RS232_OUT 2 脚: RS232_IN 3 脚: GND

2.5 RS485 接口

Smart-RT1189-T 支持 1 路 RS485，接口说明如图 2.7、 表 2.4:



图 2.5 RS485 接口

表 2-4 RS485 接口说明

位号	接口	说明
J35	5.08mm 间距	1 脚: RS485_B

	3PIN 工业端子	2 脚：RS485_A 3 脚：GND
--	-----------	------------------------

2.6 千兆网接口

Smart-RT1189-T 支持 3 路千兆网口，网口 PHY 采用 RTL8211FI-CG，以太网使用的接口类型是标准的单 RJ-45 接口，带灯，（RJ45 座子位 J11、J12、J13）如图 2.6 所示，RJ-45 接口的引脚的定义如表 2-5。

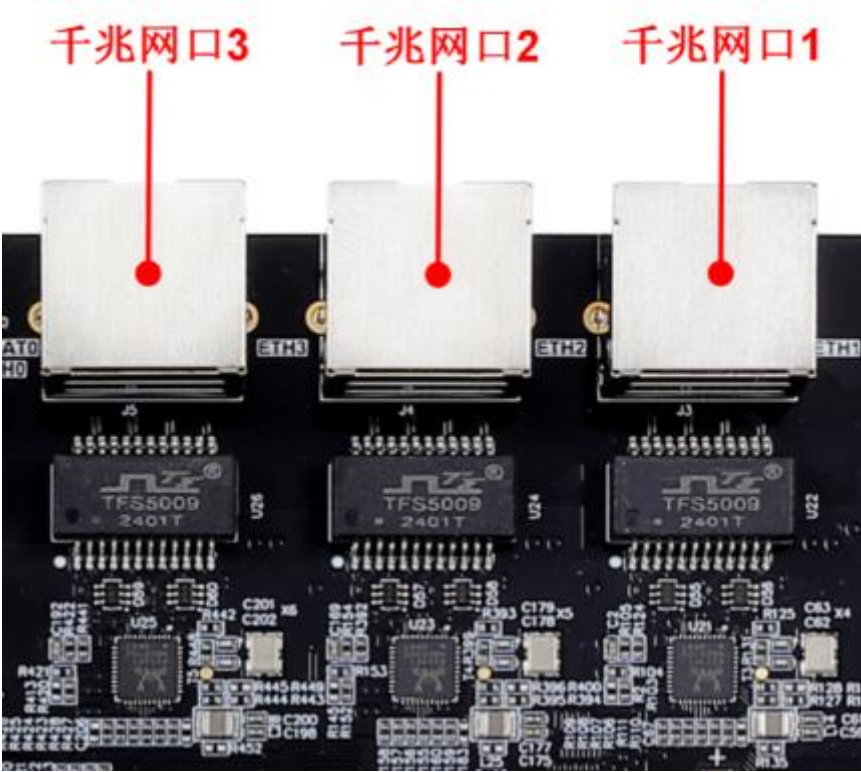


图 2.6 千兆网接口

表 2-5 千兆网口 RJ45 接口说明

引脚号	符号	功能	引脚号	符号	功能
1	NET_A_P	A 数据+	5	NET_C_N	A 数据-
2	NET_A_N	A 数据-	6	NET_B_N	A 数据-
3	NET_B_P	B 数据+	7	NET_D_P	A 数据+
4	NET_C_P	C 数据+	8	NET_D_N	A 数据-

2.7 电机接口

Smart-RT1189-T 支持 2 路电机接口，可以直接接立功科技标准电机驱动板，单路包含 4 路 ADC、6 路 PWM、3 路 HALL、3 路编解码，如图 2.7、表 2-6 所示。



图 2.7 电机接口

表 2-6 电机接口线序说明

引脚号	符号	功能	引脚号	符号	功能
1	5V	5V 电源可选	2	3V3	3.3V 电源可选
3	GND	GND	4	GND	GND
5	A-IW	W 相电流	6	A-Ubus	母线电流
7	A-IU	U 相电流	8	A-IV	V 相电流-
9	P-WH	W 相上管驱动	10	P-WL	W 相下管驱动
11	P-VH	V 相上管驱动	12	P-VL	V 相下管驱动
13	P-UH	U 相上管驱动	14	P-UL	U 相下管驱动
15	QZ	编码器 Z	16	HW	W 相霍尔
17	QB	编码器 B	18	HV	V 相霍尔
19	QA	编码器 A	20	HU	U 相霍尔

2.8 Sigma-Delta ADC 接口

Smart-RT1189-T 支持 4 路 Sigma-Delta ADC 接口,可直接接 ADC 信号,如表 2-7 图 2.8:

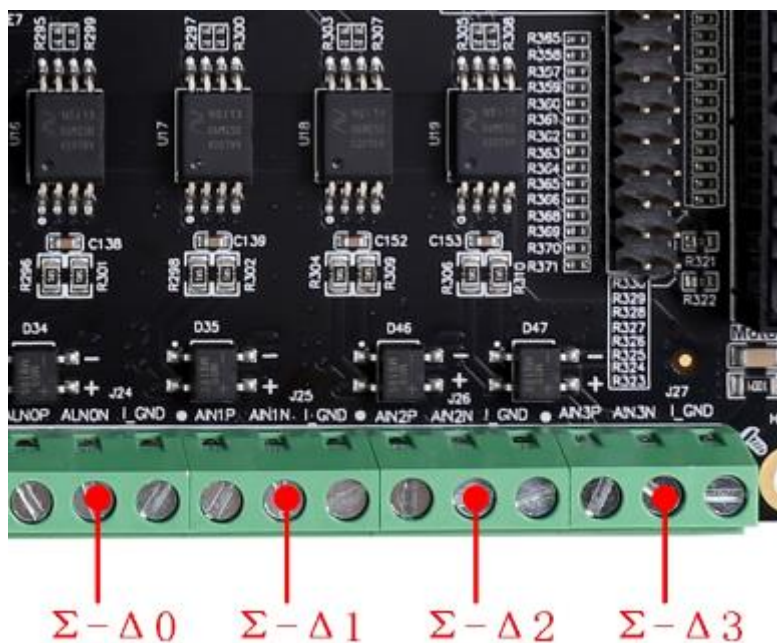


图 2.8 Sigma-Delta ADC 接口

表 2-7 Sigma-Delta ADC 接口说明

位号	接口	说明
J24/J25/J26/J27	5.08mm 间距 3PIN 工业端子	1 脚: AINP 2 脚: AINN 3 脚: L_GND

2.9 百兆网接口（同 EtherCAT 端口）

Smart-RT1189-T 支持 2 路百兆网口，网口 PHY 采用 RTL8201FI-VC-CG，以太网使用的接口类型是标准的单 RJ-45 接口，带灯（RJ45 座子位 J10、J14）如图 2.1 所示，RJ-45 接口的引脚的定义如表 2-8 所示。

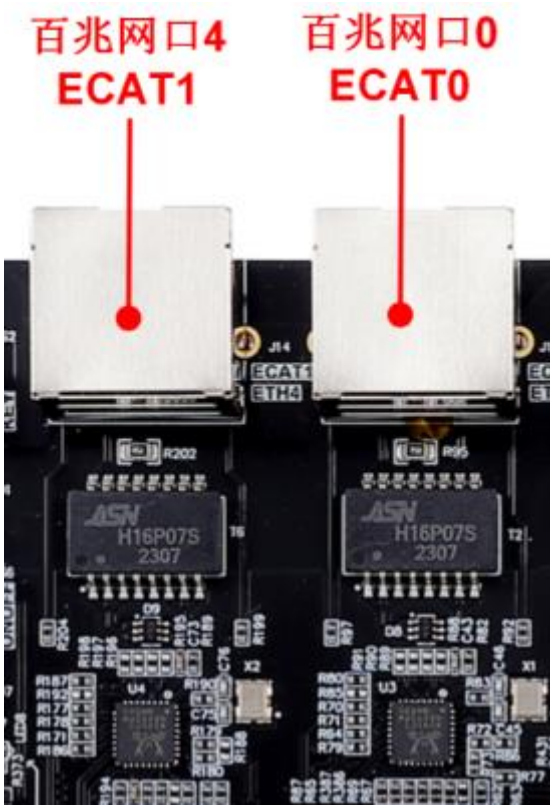


图 2.9 百兆网接口

表 2-8 百兆网口 RJ45 接口说明

引脚号	符号	功能	引脚号	符号	功能
1	NET_TX_P	TX 数据+	5	M1	--
2	NET_TX_N	TX 数据-	6	NET_RX_N	RX 数据-
3	NET_RX_P	RX 数据+	7	NC	-
4	M1	-	8	CHSGND	-

2.10 无源蜂鸣器

Smart-RT1189-T 支持 1 路无源蜂鸣器，可用于系统提醒，如图 2.10 所示。



图 2.10 无源蜂鸣器

2.11 按键接口

Smart-RT1189-T 支持丰富的按键功能，便于调试与评估，详细说明如图 2.11 及表 2-9 所示。

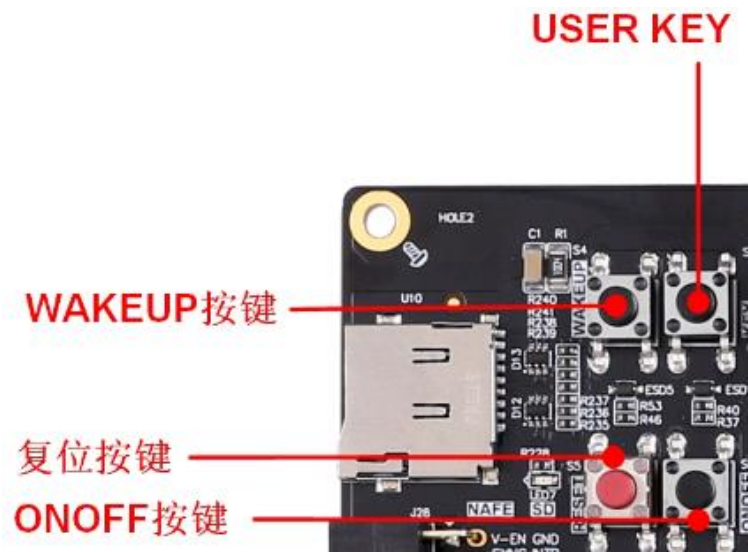


图 2.11 按键分布

表 2-9 按键说明

位号	按键功能	功能描述
S2	USER KEY	用户按键
S4	WAKEUP	低功耗唤醒按键
S5	复位按键	核心板复位按键
S6	ONOFF	开关机按键

2.12 调试接口

Smart-RT1189-T 评估套件的调试接口支持 1 路 3.3V TTL 电平的调试串口或串口转 USB 的调试串口，详细说明如图 2.12、表 2-10 所示。

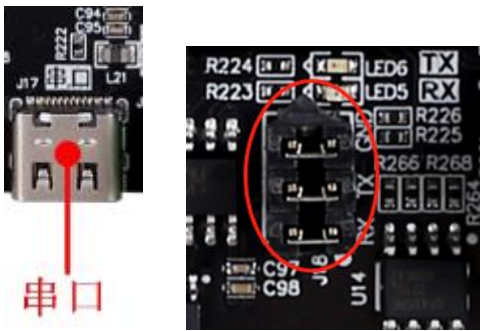


图 2.12 调试接口

表 2-10 调试接口说明

位号	接口	引脚号	信号名称	说明
J17	标准的 TYPE C 端子	A12	GND	地
		B1	GND	地
		A9	VBUS	5V 输入
		B4	VBUS	5V 输入

		B5	CC2	CC2
		A8	SBU1	SUB1
		B6	D+	USB2.0 数据信号正
		A7	D-	USB2.0 数据信号负
		A6	D+	USB2.0 数据信号正
		B7	D-	USB2.0 数据信号负
		A5	CC1	CC1
		B8	SBU2	SUB2
		B9	VBUS	5V 输入
		A4	VBUS	5V 输入
		B12	GND	地
		A1	GND	地
J18	2.54mm 间距 6PIN 排针	1	GND	GND
		2	TXD	串口数据输出
		3	RXD	串口数据输入

注 1：调试串口为系统调试的必要接口，产品设计时务必保留该接口以便调试；

注 2：串转 USB 芯片型号为 CH340G，使用前请安装相应驱动。

2.13 USB 2.0 接口

Smart-RT1189-T 评估套件支持两路 USB 2.0 OTG，采用 Type-C 接口，详细说明如图 2.13、表 2-11 所示。



图 2.13 USB2.0 OTG 接口

表 2-11 USB2.0 OTG 接口说明

位号	接口	引脚号	信号名称	说明
J15/J16	标准的 TYPE C 端子	A12	GND	地
		B1	GND	地
		A9	VBUS	5V 输入
		B4	VBUS	5V 输入
		B5	CC2	CC2
		A8	SBU1	SUB1

		B6	D+	USB2.0 数据信号正
		A7	D-	USB2.0 数据信号负
		A6	D+	USB2.0 数据信号正
		B7	D-	USB2.0 数据信号负
		A5	CC1	CC1
		B8	SBU2	SUB2
		B9	VBUS	5V 输入
		A4	VBUS	5V 输入
		B12	GND	地
		A1	GND	地

2.14 TF 卡接口

Smart-RT1189-T 评估套件支持 1 路 SDMMC0 的 TF 卡,可支持 SDIO3.0 协议,以及 MMC V4.51 协议,4 线的数据总线宽度,如图 2.14、表 2-12 所示。

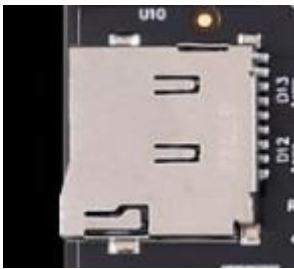


图 2.14 TF 卡接口

表 2-12 TF 卡座接口说明

位号	接口	引脚号	信号名称	说明
U10	标准 TF 卡座	1	SD_D2	数据线 2
		2	SD_D3	数据线 3
		3	SD_CMD	命令线
		4	3.3V	电源
		5	SD_CLK	时钟线
		6	VSS	地
		7	SD_D0	数据线 0
		8	SD_D1	数据线 1
		9	SD_DETE	卡插入检测
		10	GND	地

2.15 BOOT 选择接口

Smart-RT1189-T 评估套件将 BOOT 功能引脚通过拨码开关来选择,接口说明如图 2.15、图 2.16 所示。



图 2.15 BOOT 拨码开关

BOOT_MODE_FROM_FUSE[2:0]	Boot Type
000	Serial NOR Flash via FlexSPI
001	Serial NAND Flash via FlexSPI
010	eMMC via uSDHC
011	SD via uSDHC
100	SLC RAW NAND via SEMC
101	Serial downloader
110	Invalid
111	Invalid

图 2.16 BOOT 功能

2.16 硬件看门狗禁用接口

Smart-RT1189-T 评估套件支持硬件看门狗复位功能，调试时通过 S3 拨码开关来实现看门狗的禁能与使能，拨向 0 位禁能看门狗，拨向 1（或悬空）使能看门狗。接口说明如图 2.17 所示。

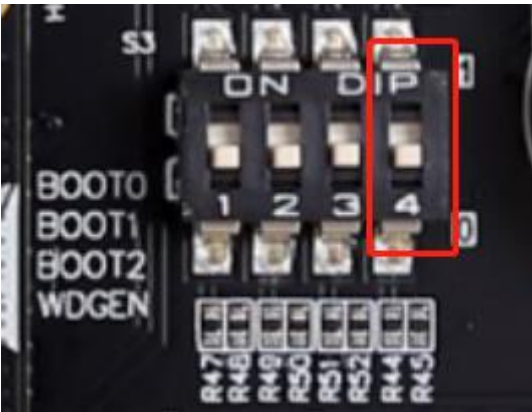


图 2.17 看门狗禁能与使能开关

图 2.39 禁止看门狗接口

2.17 SWD 接口

Smart-RT1189-T 评估套件使用 SWD 接口进行下载和调试，如图 2.18、表 2-13 所示。



图 2.18 SWD 接口

表 2-13 SWD 接口说明

位号	接口	引脚号	信号名称	说明
J6	单排排针	1	3.3V	3.3V 电源
		2	DIO	数据信号
		3	CLK	时钟信号
		4	RST	复位信号
		5	GND	地

3. 电气性能电气特性

3.1 供电电压

评估套件供电如表 3-1 所示。

表 3-1 极限参数

参数	描述	条件	典型值	单位
底板	供电电源	对地	12	V
GND	地	-	-	V

3.2 功耗参数

模块功耗参数如表 3-2 所示。

表 3-2 主控板功耗参数

项目	工作模式	典型值	单位
稳态电流	12V 供电，系统启动进入稳态	52.5	mA
休眠电流	按下 ON/OFF 按键，系统进入休眠状态	137.5	μ A

注 1：12V 电源适配器规格建议使用 12V/2A 及以上。

3.3 电气特性

表 3-3 直流特性 GPIO_EMC_B1/GPIO_EMC_B2/GPIO_B1/GPIO_B2/GPIO_SD1/GPIO_SD2bank

项目	最小值	典型值	最大值	单位
VIL (3.3V)	-0.3	NA	0.25 x NVCC	V
VIH (3.3V)	0.625 x NVCC	NA	NVCC + 0.3	V
VIL (1.8V)	-0.3	NA	0.35 x NVCC	V
VIH (1.8V)	0.65 x NVCC	NA	NVCC + 0.3	V
IOL	6	NA	NA	mA
IOH	-6	NA	NA	mA
Rpu	10	NA	100	Kohm
Rpd	20	NA	50	Kohm

表 3-4 直流特性 GPIO_AD/GPIO_AON bank

项目	最小值	典型值	最大值	单位
VIL	0	NA	0.3xVDDA_1P8_IN	V
VIH	0.75xVDDA_1P8_IN	NA	NVCC	V
Rpu	25	NA	50	Kohm
Rpd	25	NA	50	Kohm

4. 评估套件尺寸

4.1.1 Core-RT1189-T 主控板

Core-RT1189-主控板尺寸如图 4.1 所示。

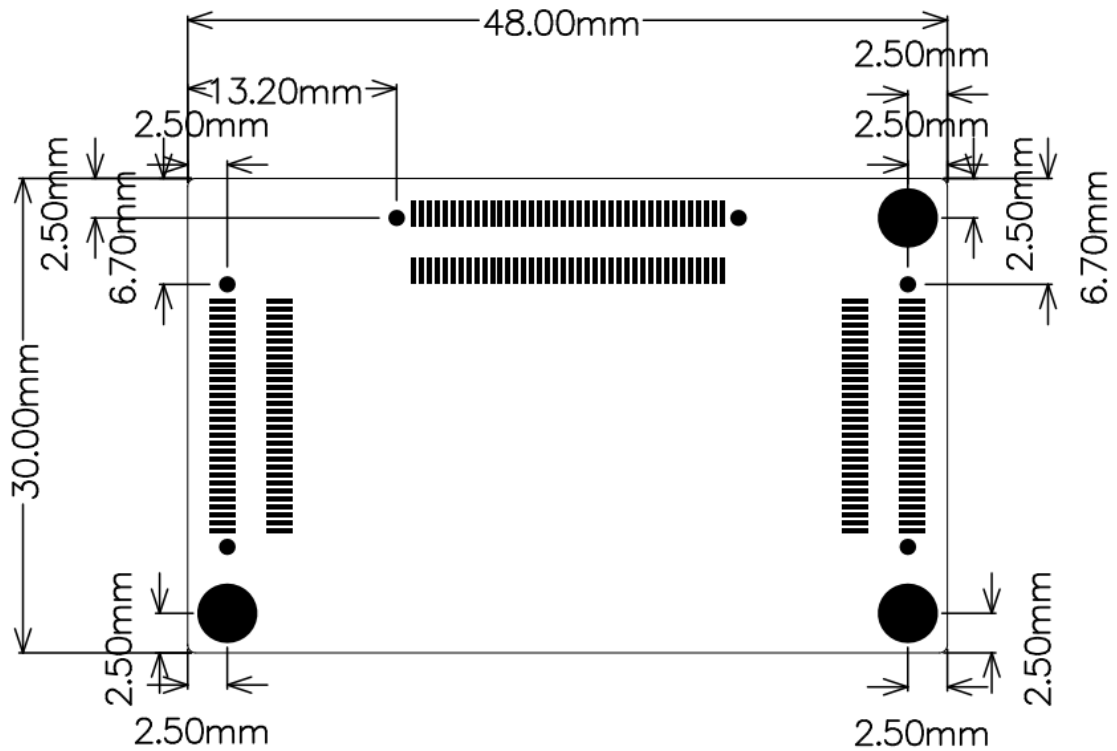


图 4.1 主控板尺寸图

注 1: 主控板详细尺寸信息, 可见资料包 DWG/DXF 文件;

注 2: 主控板连接器不建议经常插拔, 在需要插拔的时候, 务必要小心, 避免 PCB 变形造成元件损坏。

4.1.2 Smart-RT1189-T 底板

Smart-RT1189-T 底板尺寸如图 4.2 所示。

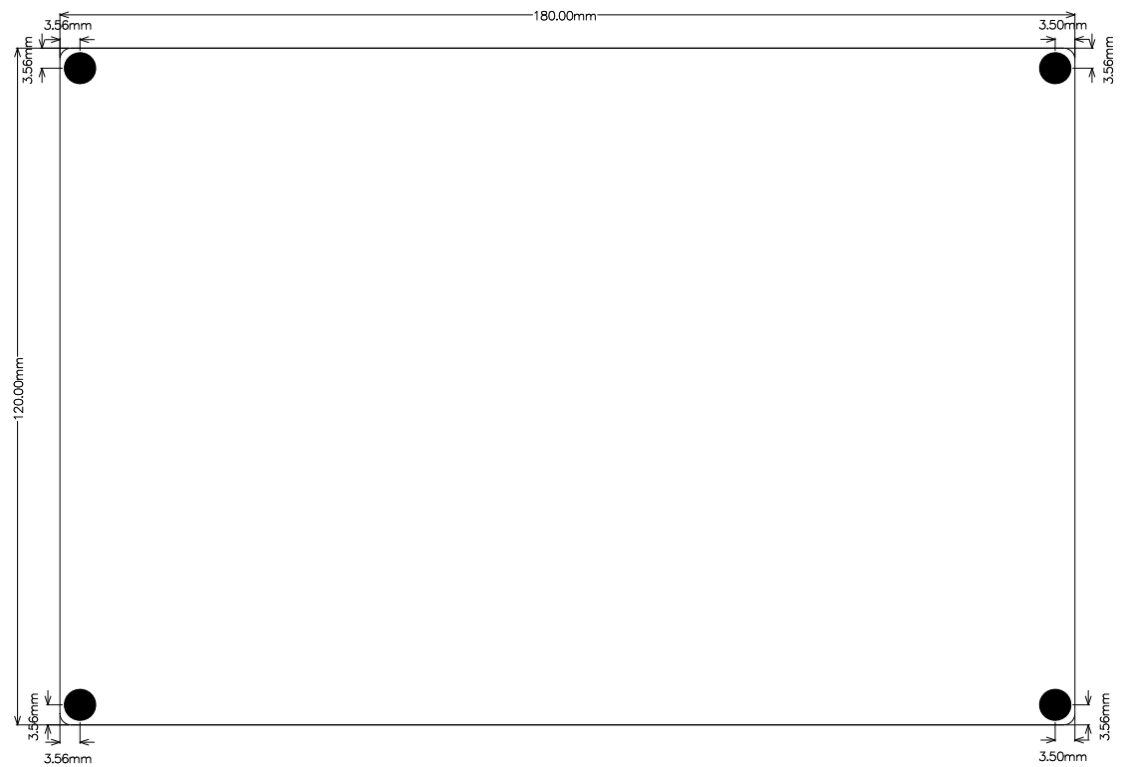


图 4.2 底板尺寸图

注 1：底板详细尺寸信息，可见资料包 DWG/DXF 文件；

注 2：由于版权因素，当前仅提供底板 AD 格式的原理图库及 AD 格式的封装库。

5. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州立功科技股份有限公司（下称“立功科技”）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，立功科技不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。立功科技有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问立功科技官方网站或者与立功科技工作人员联系。感谢您的包容与支持！

专业 · 专注成就梦想

Dreams come true with professionalism and dedication.

广州立功科技股份有限公司

更多详情请访问

www.zlgmcu.com

欢迎拨打全国服务热线

400-888-2705

