

T2 系列智能温度变送器

用户手册

Rev:A

Smacq

北京思迈科华技术有限公司

Smacq.com

Smacq.cn

声明

版权

© 2023 北京思迈科华技术有限公司 版权所有
未经事先同意和书面允许，不得复制、修改或删减本手册的任何内容。

商标信息

Smacq 是北京思迈科华技术有限公司的注册商标。
本文档中所提及的其他产品和公司名称均为其各自公司的商标或商业名称。

其他声明

- 本文档提供的信息，可能会在后续版本中存在修改和更新，恕不另行通知。
- 北京思迈科华技术有限公司不对本文档及其包含的信息提供任何明示或暗示的保证，包括但不限于对产品的可销售性和用于特定用途的适用性的暗示担保。
- 对于本文档中可能包含的错误和描述不准确的地方，或因手册所提供的信息及演绎的功能以及因使用本文档而导致的任何偶然或继发的损失，北京思迈科华技术有限公司不承担任何责任。
- 北京思迈科华技术有限公司保留改变产品规格、价格以及决定是否停产的权利。

联系我们

如果您在使用此产品或本文档的过程中有任何问题或需要帮助，请联系我们：

电话：010-52482802

电子邮箱：service@smacq.com

网站：<http://www.smacq.com>
<http://www.smacq.cn>

安全要求



警告

仅可连接规定范围内的电压，如果超过规定范围内的电压，可能会造成设备损坏，甚至对人身安全造成影响。各端口可连接的电压范围，详细参考产品规范章节的内容。



警告

请勿尝试采用本文档未提到的其他方式操作设备。错误操作设备可能发生危险。设备损坏时，内部的安全保护机制也会受到影响。



警告

请勿尝试采用本文档未提到的其他方式替换设备元器件或改动设备。当产品出现故障时，请勿自行维修。



警告

请勿在可能发生爆炸的环境中或存在易燃燃气的环境下使用设备。如必须用于此类环境，请将设备置于合适的外壳内。



警告

设备运行期间需闭合所有机箱盖板和填充面板。



警告

对于存在排风口的设备，请勿将异物插入排风口或阻挡排风口空气流通。

测量类别



警告 仅可在测量类别 I（CAT I）中使用，请勿在测量类别 II/III/IV 中使用本设备连接信号或进行测量。

测量类别说明

测量类别 I（CAT I）是指在没有直接连接到主电源的电路上进行测量。例如，对不是从主电源导出的电路，特别是受保护（内部）的主电源导出的电路进行测量。在后一种情况下，瞬间应力会发生变化。因此，用户应了解设备的瞬间承受能力。

测量类别 II（CAT II）是指在直接连接到低压设备的电路上进行测量。例如，对家用电器、便携式工具和类似的设备进行测量。

测量类别 III（CAT III）是指在建筑设备中进行测量。例如，在固定设备中的配电板、断路器、线路（包括电缆、母线、接线盒、开关、插座）以及工业用途的设备和某些其它设备（例如，永久连接到固定装置的固定电机）上进行测量。

测量类别 IV（CAT IV）是指在低压设备的源上进行测量。例如，电表、在主要过电保护设备以及脉冲控制单元上进行的测量。

环境

温度	
运行时	0°C~55°C
存储	-40°C~85°C
湿度	
运行时	5%RH~95%RH，无凝露
存储	5%RH~95%RH，无凝露
污染度	2
最高海拔	2000m

污染等级说明

污染度1：无污染，或仅发生干燥的非传导性污染。此污染级别没有影响。例如：清洁的房间或有空调控制的办公环境。

污染度2：一般只发生干燥的非传导性污染。有时可能发生由于冷凝而造成的暂时性传导。
例如：一般室内环境。

污染度3：发生传导性污染，或干燥的非传导性污染由于冷凝而变为具有传导性。例如：有遮棚的室外环境。

污染度4：通过传导性的尘埃、雨水或雪产生的永久的传导性污染。例如：户外场所。

回收注意事项



警告

本产品中包含的某些物质可能会对环境或人体健康有害，为避免将有害物质释放到环境中或危害人体健康，建议采用适当的方法回收本产品，以确保大部分材料可正确地重复使用或回收。有关处理或回收的信息，请与当地专业机构联系。

1. 产品介绍

1.1. 概述

概述

T2系列温度智能变送器是一组基于Modbus RTU标准协议的智能变送器。通过标准的Modbus RTU协议进行参数配置，输出有三种形式：RS-485、电压输出和电流输出。T2系列分为两种输入类型，T201xx适用热电偶输入，适配8种常用的热电偶类型；T211xx适用于热电阻输入，适配铂（PT）热电阻，0度阻值可设置。

特征点

两种输入类型，热电偶、热电阻

- 8种热电偶类型，B，E，J，K，R，S，T，N
- 2种RTD类型，铂电阻 PT

三种输出类型：RS-485、电压和电流

- 电压输出：0-10V、0-5V、1-5V
- 电流输出：0-20mA、4-20mA
- RS-485：标准Modbus RTU协议

内置24位高精度ADC

独立冷端补偿传感器

0.1s的数据更新率

内置看门狗将在系统故障时自动复位模块

9-24V电源电压范围

DIN导轨安装

应用场合

- 远程数据采集
- 过程监控
- 工业过程控制
- 能源管理
- 监控
- 安全系统
- 实验室自动化
- 产品测试

1.2. 产品规范

通用规范

连接	
数据接口	RS-485 (2 线)
波特率	2400, 4800, 9600 (默认), 19200, 38400, 57600, 115200bps
校验位	无校验, 奇校验, 偶校验 (默认)
停止位	1 (默认), 2 位
通信协议	Modbus RTU
看门狗	0.1 秒到 40 秒
隔离电压	1500V
电压输出	
输出电压	0-10V, 0-5V, 1-5V
输出负载	$\geq 50K\Omega$
输出分辨率	12-bit
输出准确度	$0.1\% + 0.05\%F_s$
电流输出	
输出电流	0-20mA, 4-20mA
输出负载	$\leq 440\Omega$
输出分辨率	12-bit
输出准确度	$0.1\% + 0.05\%F_s$
电源	
电压	9-30VDC
电流	T20100: 32mA(MAX) @ 24V T20111: 92mA(MAX) @ 24V

	T20112: 36mA(MAX) @ 24V T20121: 130mA(MAX) @ 24V T20122: 40mA(MAX) @ 24V T20100: 34mA(MAX) @ 24V T20111: 94mA(MAX) @ 24V T20112: 38mA(MAX) @ 24V
--	---

T201xx 产品规范

通道数量	1
输入类型	热电偶
支持热电偶类型	B, E, J, K, R, S, T, N
冷端准确度	± 1°C
积分时间	100ms
准确度	0.1%
分辨率	0.1°C
温度系数	25ppm/°C
输出通道	T20100: 无模拟输出, 1 通道 RS485 输出 T20111: 1 通道 电流输出, 1 通道 RS485 输出 T20112: 1 通道 电压输出, 1 通道 RS485 输出 T20121: 2 通道 电流输出, 1 通道 RS485 输出 T20122: 2 通道 电流输出, 1 通道 RS485 输出

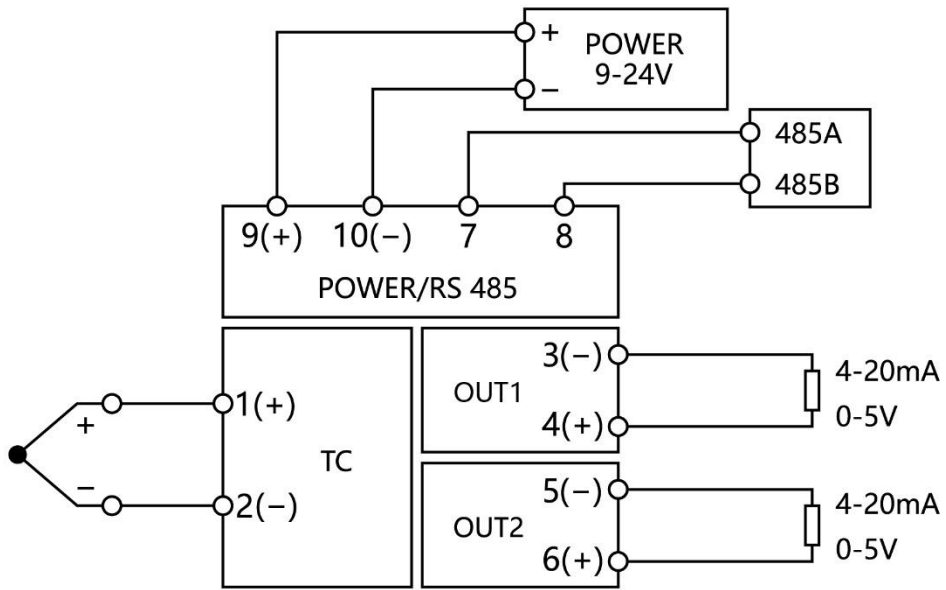
热电偶类型与最大温度范围对照表

模拟输入量程	温度范围
B	250°C 至 1820°C
E	-200°C 至 1000°C
J	-210°C 至 1200°C
K	-200°C 至 1372°C
R	-50°C 至 1768°C
S	-50°C 至 1768°C
T	-200°C 至 400°C
N	-200°C 至 1300°C

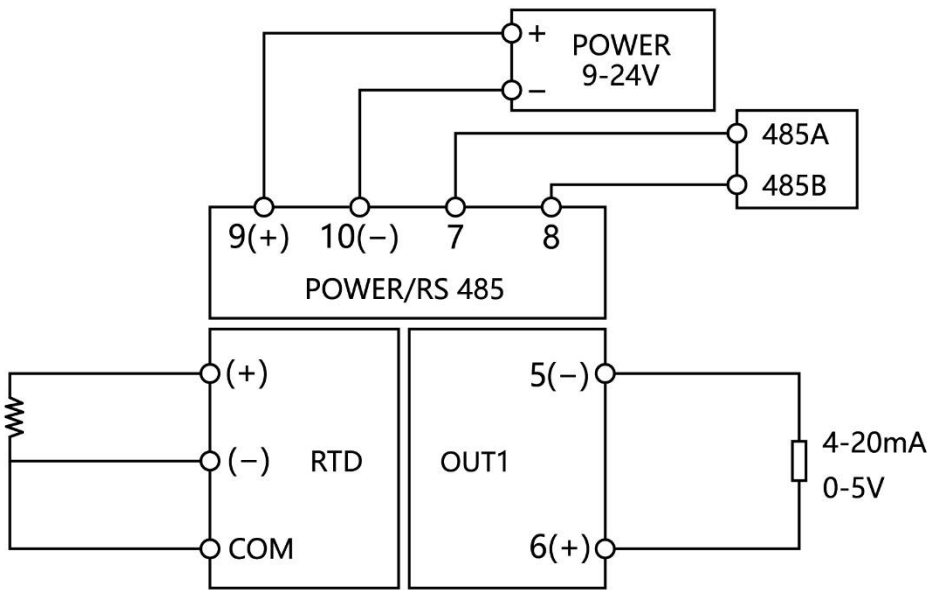
T211xx 产品规范

输入	
通道数量	1
输入类型	热电阻
支持热电阻类型	铂电阻 PT, 铜电阻 CU
0°C 电阻值可设置范围	10、20、50、100、200、500、1000 Ω
积分时间	100ms
准确度	± 1°C
分辨率	0.1°C
温度系数	25ppm/°C
输出通道	T21100, 无模拟输出, 1 通道 RS485 输出 T21111, 1 通道电流输出, 1 通道 RS485 输出

	T21112, 1 通道电压输出, 1 通道 RS485 输出
--	---------------------------------



T201xx 接线定义



T211xx 接线定义

2. 产品拆箱

2.1. 产品拆箱

为防止静电放电（ESD）损坏设备，请注意下列事项：

- 请先佩戴接地腕带或触碰已接地的对象，以确保人体接地。
- 从包装内取出设备前，请先将防静电包装与已接地的对象接触。
- 请勿触碰连接器外露的引脚。
- 不使用设备时请将设备置于防静电棒状内。

如果拆箱后出现产品破损，请及时与我们取得联系。

3. 安装与简单测试

3.1. 硬件安装

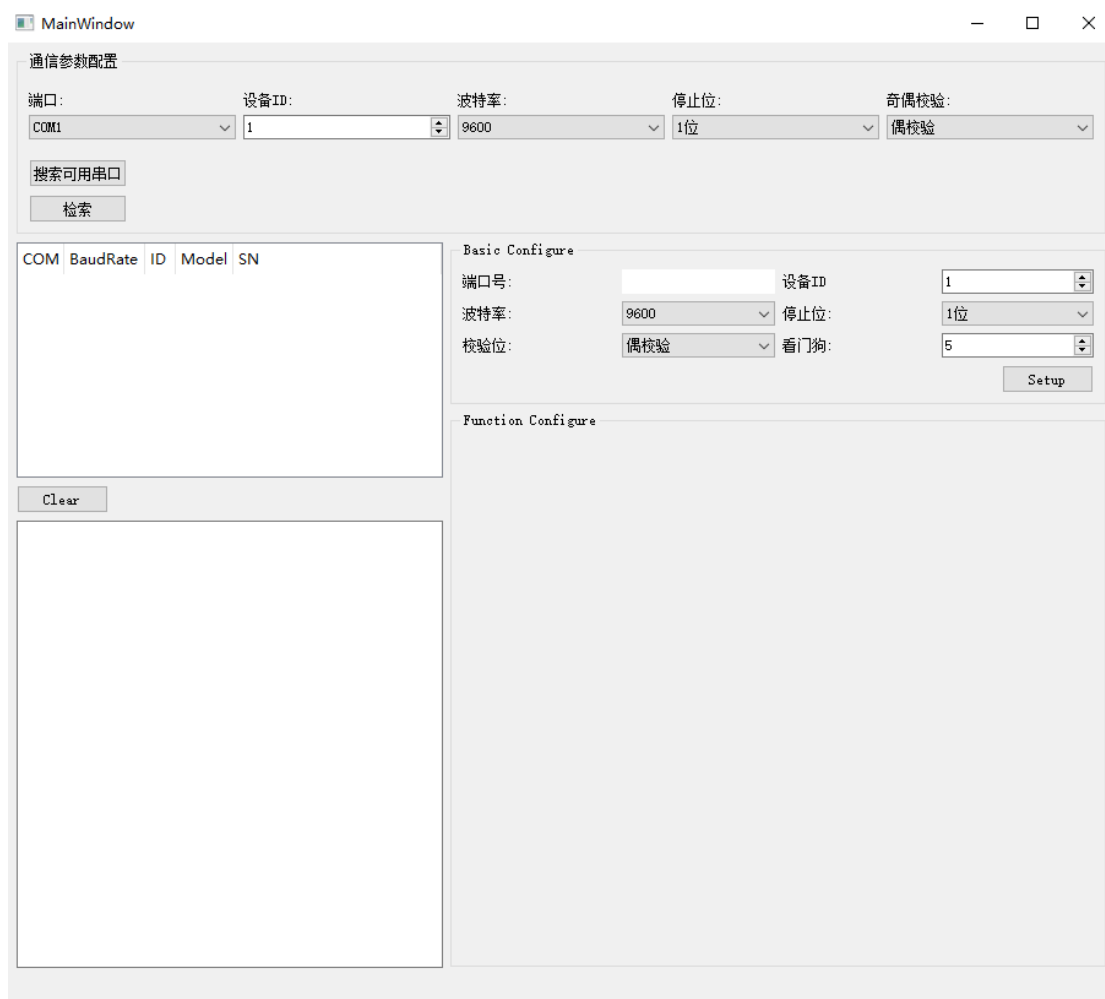
在安装和调试之前，需要准备以下设备：

- T2 温度变送器
- 一台带有 RS-485 接口的 Windows 系列的计算机
- 一个直流电压（9-24V）
- 一个 USB 转 RS485 转换器，例如 SDS1001（如果电脑没有 RS-485 接口）

按照接线图中的指示连接电源和 RS-485 线缆。在电源线缆的选择时，由于直流电压降的限制，使用较粗的导线会更为合适。此外，长导线也会对通信线造成干扰。RS-485 线缆的选择最好使用符合 EIA RS-485 的屏蔽双绞线，以达到减少干扰的目的。

3.2. 软件安装

我们为 T2 系列热电偶变送器提供了一个用于配置、检测和简单使用的应用程序，只能用于 Windows 桌面操作系统。软件无需安装，双击运行 `ConfigureDevice` 即可运行配置软件。



软件界面

3.3. 简单测试

T2 热电偶变送器，在出厂前被设置为初始值，初始值见下表。如果 T2 系列温度变送器被修改过设置，并且忘记所设置的内容，先按住复位开关，再接通 T2 的电源，然后 T2 的 LED 指示灯会以 1Hz 的频率闪亮三次，此时 T2 温度变送器的便恢复到出厂默认值。

表 1 默认值列表

项目	默认值
485 地址	0x01
波特率	9600
校验位	偶校验
停止位	1 位

4.编程说明

T2 系列温度变送器是一组基于 Modbus RTU 的计算机接口模块，其编程规则遵循 Modbus RTU 协议的相关约定。

线圈/寄存器地址与 Modbus 报文地址对照表。

线圈/寄存器地址	Modbus 报文地址
1~9999	0~9998, 0x0000~0x270E
10001~19999	0~9998, 0x0000~0x270E
30001~39999	0~9998, 0x0000~0x270E
40001~49999	0~9998, 0x0000~0x270E

MODBUS RTU 命令报文说明

为方便初次使用 Modbus RTU 协议的用户，此处对几个常用的 Modbus 命令报文举例。如果已经了解 Modbus RTU 协议，可直接查看后面的映射表。

03 功能码

用于读保持寄存器

如需要读取某个模块的从地址 40201 开始的 3 个寄存器的状态，主机发送命令如下：

模块地址	功能码	寄存器地址	读取寄存器数量	CRC 校验
0x01	0x03	0x00C8	0x0003	2 字节 CRC 校验

模块返回数据如下：

模块地址	功能码	字节数	数据	CRC 校验
0x01	0x03	0x06	0x0001 0023 0005	2 字节 CRC 校验

0x0001 为寄存器 40201 的数据，0x0023 为寄存器 40202 的数据，0x0005 为寄存器 40203 的数据，具体表示的意义，请参考 Modbus 映射表。

04 功能码

用于读输入寄存器

如需要读取某个模块的从地址 30101 开始的 3 个寄存器的状态，主机发送命令如下：

模块地址	功能码	寄存器地址	读取寄存器数量	CRC 校验
0x01	0x04	0x0064	0x0003	2 字节 CRC 校验

模块返回数据如下：

模块地址	功能码	字节数	数据	CRC 校验
0x01	0x04	0x06	0x0001 0023 0005	2 字节 CRC 校验

0x0001 为寄存器 30101 的数据，0x0023 为寄存器 30102 的数据，0x0005 为寄存器 30103 的数据，具体表示的意义，请参考 Modbus 映射表。

06 功能码

用于写单保持寄存器

如需要写入某个模块的地址为 40201 的寄存器数据，主机发送命令如下：

模块地址	功能码	寄存器地址	数据	CRC 校验
0x01	0x06	0x00C8	0x001C	2 字节 CRC 校验

模块返回数据与发送内容相同。

16(0x10)功能码

用于写入多个保持寄存器

如需要读取某个模块的从地址 40201 开始的 2 个寄存器数据，主机发送命令如下：

模块地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	字节数	数据	CRC 校验
0x01	0x10	0x00C8	0x0002	0x04	0x0001 0023	2 字节 CRC 校验

每个寄存器的数据对应 2 字节的数据，2 个寄存器的数据为 4 字节，以此类推。0x0001 为寄存器 4101 的数据，0x0023 为寄存器 4102 的数据。

模块返回数据如下：

模块地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量	CRC 校验
0x01	0x10	0x00C8	0x0002	2 字节 CRC 校验

T201xx 系列温度变送器 通用功能 Modbus 映射表

地址 4X	功能	说明	属性	命令
40201	485 地址	1-255	读/写	0x03, 0x10
40202	串口设置	0-3 位: 波特率[1] 4-5 位: 校验位[2] 6-7 位: 停止位[3]	读/写	0x03, 0x10
40203	看门狗	1-26 看门狗复位时间 单位: 1S 00: 关闭看门狗	读/写	0x03, 0x10
40204	型号		读	0x03
40205	版本号		读	0x03
40206	序列号高		读	0x03
40207	序列号低		读	0x03
40208	热电偶	选择热电偶类型[4]	读/写	0x03, 0x10
40209	变送上限	设定的变送上限温度	读/写	0x03, 0x10
40210	变送下限	设定的变送下限温度	读/写	0x03, 0x10
40211	通道一	电压、电流输出类型[5]	读/写	0x03, 0x10
40212	通道二	电压、电流输出类型[5]	读/写	0x03, 0x10

[1]波特率对照表

设置值	波特率
0	1200
1	2400
2	4800
3(默认值)	9600
4	19200
5	38400
6	57600
7	115200

[2]校验位对照表

设置值	校验
0	无校验
1	奇校验
2(默认值)	偶校验

[3]停止位对照表

设置值	停止位
0(默认值)	1 位
1	2 位

以波特率 9600，停止位为 2 位，偶校验为例，串口设置值为 0x0063 (01100011)。

[4]热电偶类型寄存器与热电偶类型值对照表

热电偶类型	热电偶类型设置值寄存器设置值（十进制）
B	0
E	1
J	2
K	3（默认值）
R	4
S	5
T	6
N	7

[5]电压、电流输出对照表

指令	电压、电流输出类型
0x00	0~5V（T2011_2、T2012_2、T2012_3 通道一默认）
0x01	1~5V
0x02	0~10V
0x03	0~20mA
0x04	4~20mA（T2011_1、T2012_1、通道一默认；T2012_3 通道二默认 4~20mA）

热电偶输入寄存器列表

地址 3X	通道	功能	属性	命令
30101	IN 0	热电偶输入寄存器	读	0x04

返回值为以 0.1℃为单位的 16 位整型数据，例如，返回数据为 2483，表示为 248.3℃。

T211xx 系列热电阻变送器模块功能 Modbus 映射表

地址 4X	功能	说明	属性	命令
40201	485 地址	1-255	读/写	0x03, 0x06, 0x10
40202	串口设置	0-3 位：波特率[1] 4-5 位：校验位[2] 6-7 位：停止位[3]	读/写	0x03, 0x06, 0x10
40203	看门狗	1-26 看门狗复位时间 单位：1S 00：关闭看门狗	读/写	0x03, 0x06, 0x10
40204	型号		读	0x03
40205	版本号		读	0x03
40206	序列号高		读	0x03
40207	序列号低		读	0x03
40208	热电阻	选择热电阻类型[4]	读/写	0x03, 0x10
40209	变送上限	设定的变送上限温度	读/写	0x03, 0x10
40210	变送下限	设定的变送下限温度	读/写	0x03, 0x10
40211	通道一	电压、电流输出类型[5]	读/写	0x03, 0x06

[1]波特率对照表

设置值	波特率
-----	-----

0	1200
1	2400
2	4800
3（默认值）	9600
4	19200
5	38400
6	57600
7	115200

[2]校验位对照表

设置值	校验
0	无校验
1	奇校验
2（默认值）	偶校验

[3]停止位对照表

设置值	停止位
0（默认值）	1 位
1	2 位

以波特率 9600，停止位为 2 位，偶校验为例，串口设置值为 0x0063 (0110 0011)。

[4]热电阻和测量温度范围对照表

指令	热电阻类型
0x00	PT10，最高温度 850、最低温度-200
0x01	PT20，最高温度 850、最低温度-200
0x02	PT50，最高温度 850、最低温度-200
0x03	PT100，最高温度 850、最低温度-200
0x04	PT200，最高温度 850、最低温度-200
0x05	PT500，最高温度 850、最低温度-200
0x06	PT1000，最高温度 750、最低温度-200

[5]电压、电流输出对照表

指令	电压、电流输出类型
0x00	0~5V
0x01	1~5V
0x02	0~10V
0x03	0~20mA
0x04	4~20mA

T211x_x 系列热电阻变送器模块功能 Modbus 映射表

地址 3X	通道	功能	属性	命令
30101	IN0	热电阻输入寄存器	读	0x04

30101 返回值为以 0.1℃为单位的 16 位整形数据，例如，返回数据为 2483，表示为 248.3℃。

5.售后服务与保修

北京思迈科华技术有限公司承诺其产品在保修期内，如果经正常使用的产品发生故障，我们将为用户免费维修或更换部件。详细保修说明请参考包装箱内保修说明。

除本手册和保修说明所提及的保证以外，我公司不提供其他任何明示或暗示的保证，包括但不限于对产品可交易性和特殊用途适用性的任何暗示保证。

获得更多的技术支持与服务细节，或您在使用本产品和本文档时有任何问题，欢迎您与我们联系：

电话：010-52482802

电子邮箱：service@smacq.com

网站：<http://www.smacq.com>

<http://www.smacq.cn>

6.订购信息

主机

型号	说明
T201xx	T20100: 1 通道热电偶输入，无模拟输出，1 通道 RS485 输出 T20111: 1 通道热电偶输入，1 通道 电流输出，1 通道 RS485 输出 T20112: 1 通道热电偶输入，1 通道 电压输出，1 通道 RS485 输出 T20121: 1 通道热电偶输入，2 通道 电流输出，1 通道 RS485 输出 T20122: 1 通道热电偶输入，2 通道 电压输出，1 通道 RS485 输出
T211xx	T20100: 1 通道 PT 热电阻输入，无模拟输出，1 通道 RS485 输出 T20111: 1 通道 PT 热电阻输入，1 通道 电流输出，1 通道 RS485 输出 T20112: 1 通道 PT 热电阻输入，1 通道 电压输出，1 通道 RS485 输出

7.文档修订历史

日期	版本	备注
2023.8.15	Rev: A	首次发布。