

红外测温传感器

TP2360 V1



深圳市拓普瑞电子有限公司 编制
版本号：20200102001

目录

1. TP2360V1 红外测温传感器简介	3
2. TP2360V1 详细参数	4
3.使用方法	5
3.1 探头尺寸	5
3.2 接线定义	6
3.3 安装方式	8
3.4 传感器可使用多种设备读取实时数据	10
4.配置 TP2360V1 设备	12
5. 温度测量精度分布表	15
6. TP2360V1 通讯协议	18
7. TP2360V1 注意事项	24

1. TP2360V1 红外测温传感器简介

TP2360V1 红外测温传感器具有非接触式、常温范围内精度可达到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、响应速度快等优势，内置菲涅耳透镜，日光免疫，梯度温度补偿，物距比高达 12:1。

传感器出厂校准温度范围为：环境温度 $-40\sim 125^{\circ}\text{C}$ ，物体温度 $-70\sim 380^{\circ}\text{C}$ 。

探头采用铝合金金属外壳，耐高温抗氧化，内置进口 Melexis 红外测温感应传感器，通过 RS485 总线和单总线两种方式输出数据，其中 RS485 方式通讯协议为 Modbus RTU 协议，单总线协议参考下文通讯协议部分，可通过上位机软件更改传感器 ID，供电采用宽电压 3.3-26v 直流供电。导线采用耐高温屏蔽线，线长可定制。设备整体体积小，方便用户集成安装。

2. TP2360V1 详细参数

- 产品名称：红外测温传感器
- 传感器型号：TP2360V1
- 生产厂家：TOPRIE
- 外形尺寸：112*19.5mm
- 工作环境：-40~85℃ 0~90%RH
- 存储环境：-10~45℃ 0~95%RH
- 测量范围：-70~280℃ / -70~380℃
- 分辨率：0.02℃
- 精度：Ta 和 To 由 0 到+50℃ 范围内，精度可达 0.5℃（详见下文精度分布图）
- 测温物距比：11.6:1 （假如发热源为 10cm 外径，则最远测量距离为 116cm）
- 内置激光指示灯
- 视角：5° / 10°
- 发射率：0~1（默认为 1）
- 红外波段：5.5-14um
- 标定：出厂已标定
- 传感器重量：65g
- 测量精度：见精度表
- 使用寿命：额定工作环境下大于 5 年
- 工作电压：DC 3.3-26v
- 工作电流：RS485 模式<15mA
单总线模式支持休眠，休眠功耗<3uA
- 通讯类型：RS485 9600, 8, N, 1

单总线 详细信息参考下文

- 通讯协议：Modbus RTU 单总线协议
- 数据响应时间：<200ms

3.使用方法

3.1 探头尺寸

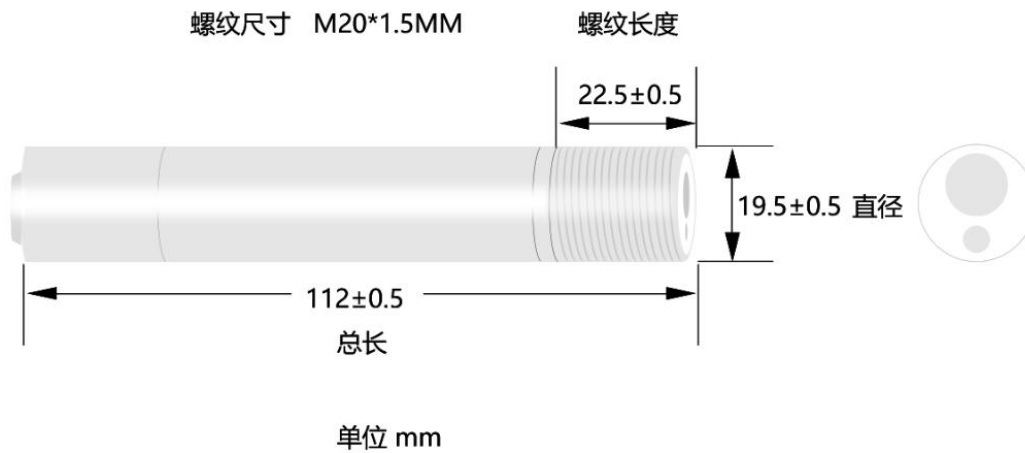


图 3-1

探头总长度 112mm，直径 19.5mm，两端为螺纹对接，前端为感应探头、透镜和激光指示灯，末端为引出通讯线。（请勿随意打开前、后端螺纹）

探头航空头接线定义图：

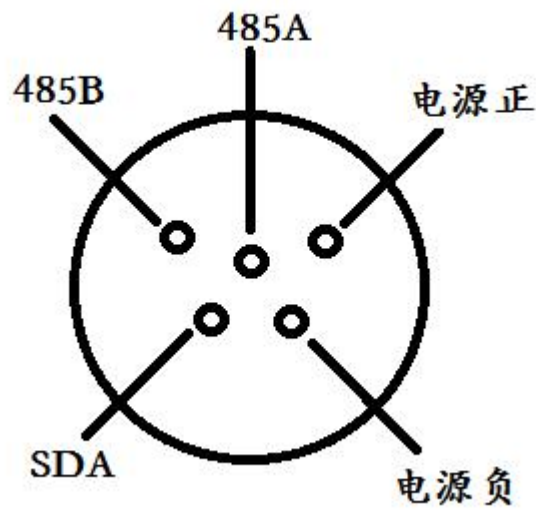


图 3-2

3.2 接线定义

(1) RS485 模式 (4 线制)

电源正	电源负	4 8 5 A	4 8 5 B
红	黑	黄	白

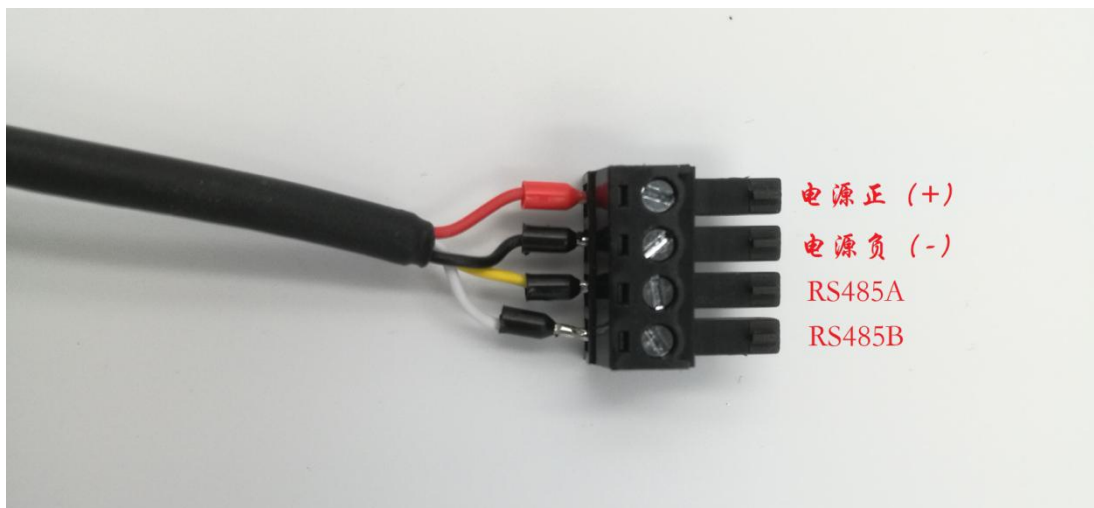


图 3-3

(2) 单总线模式 (三线制)

电源正	电源负	数据线 SDA
红	白	黄

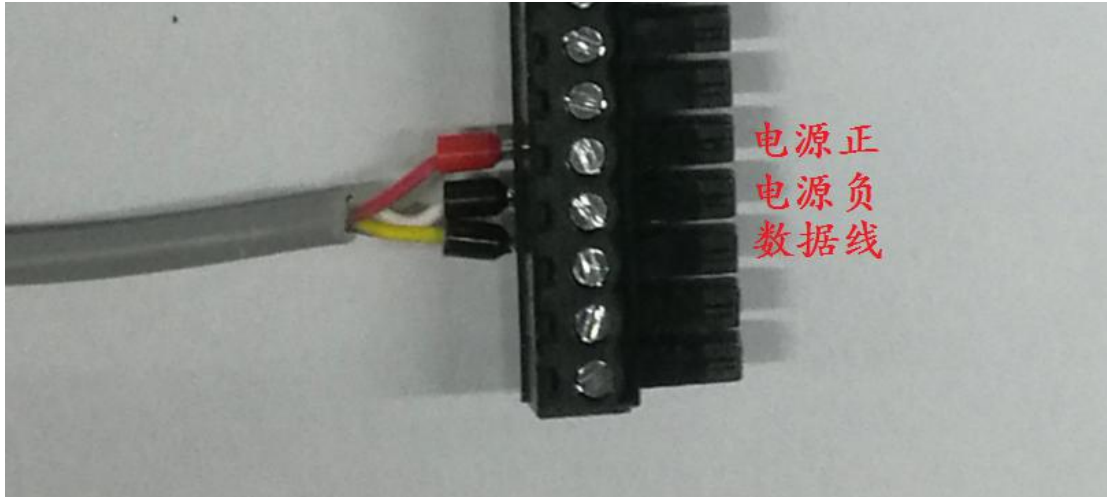


图 3-4

(3) RS485+单总线模式 (5 线制)

电源正	电源负	485 A	485 B	数据 线 S D A
红	黑	黄	白	绿



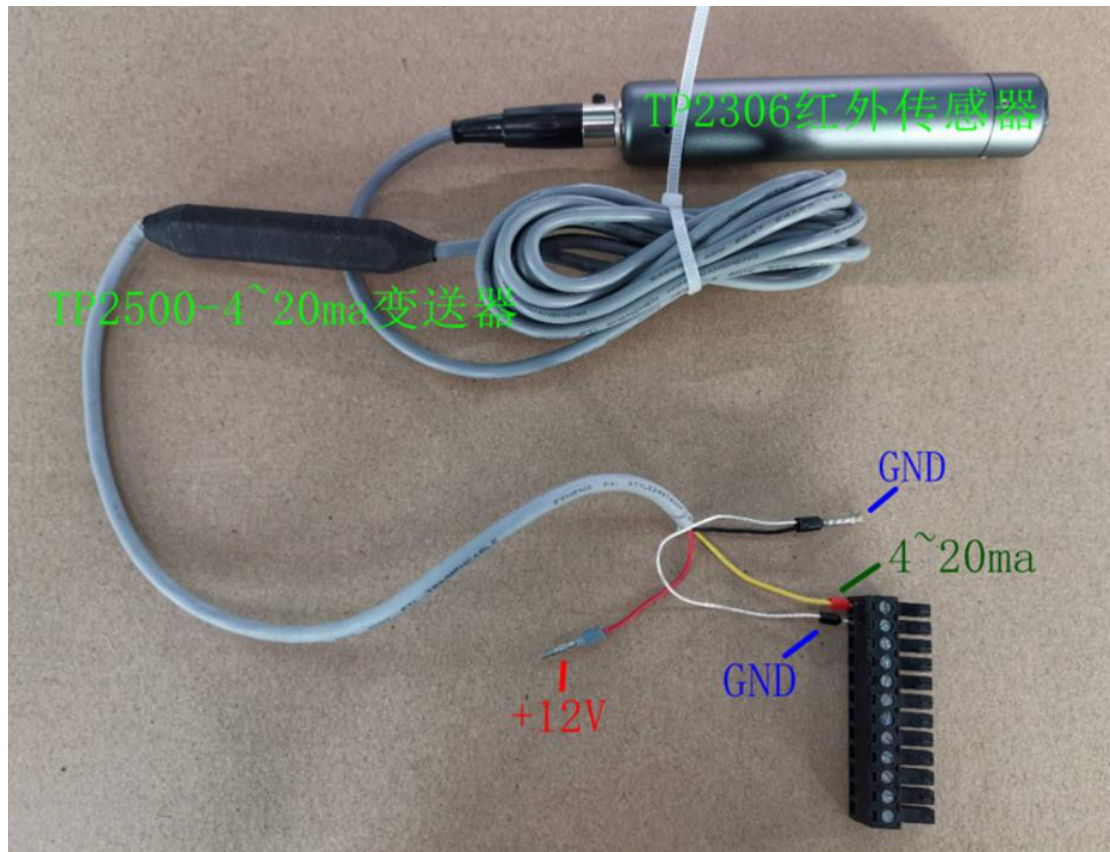


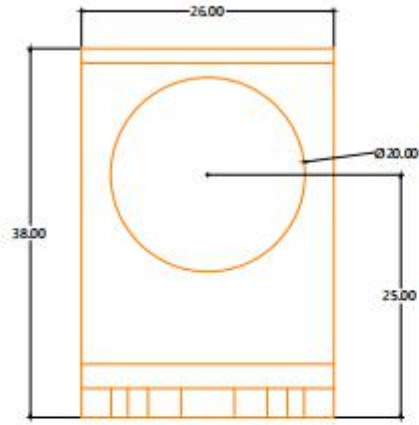
图 3-5

TP2360V1 与 TP2500-4~20ma 变送器接线示意图

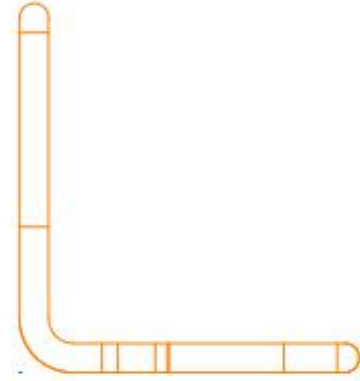
3.3 安装方式

TP2360V1 安装方式为支架式安装，支架尺寸图和效果图如图 3-6 所示：

探头支架正视图



探头支架侧视图



探头支架俯视图

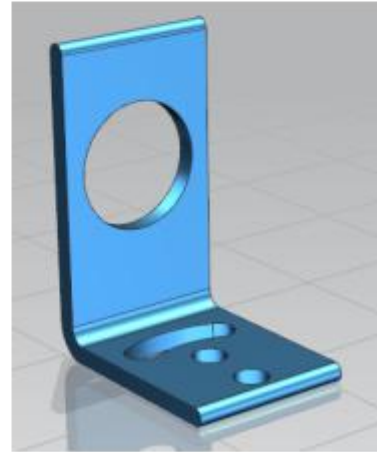
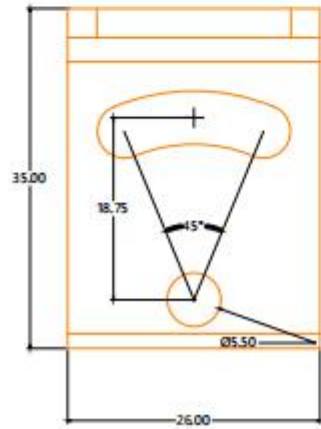


图 3-6

3.4 传感器可使用多种设备读取实时数据



图 3-7

如图 3-8 所示，以传感器使用无纸记录仪读取数据为例：



图 3-8

其中，所用 TP710 的接线端子图，如图 3-9 所示。

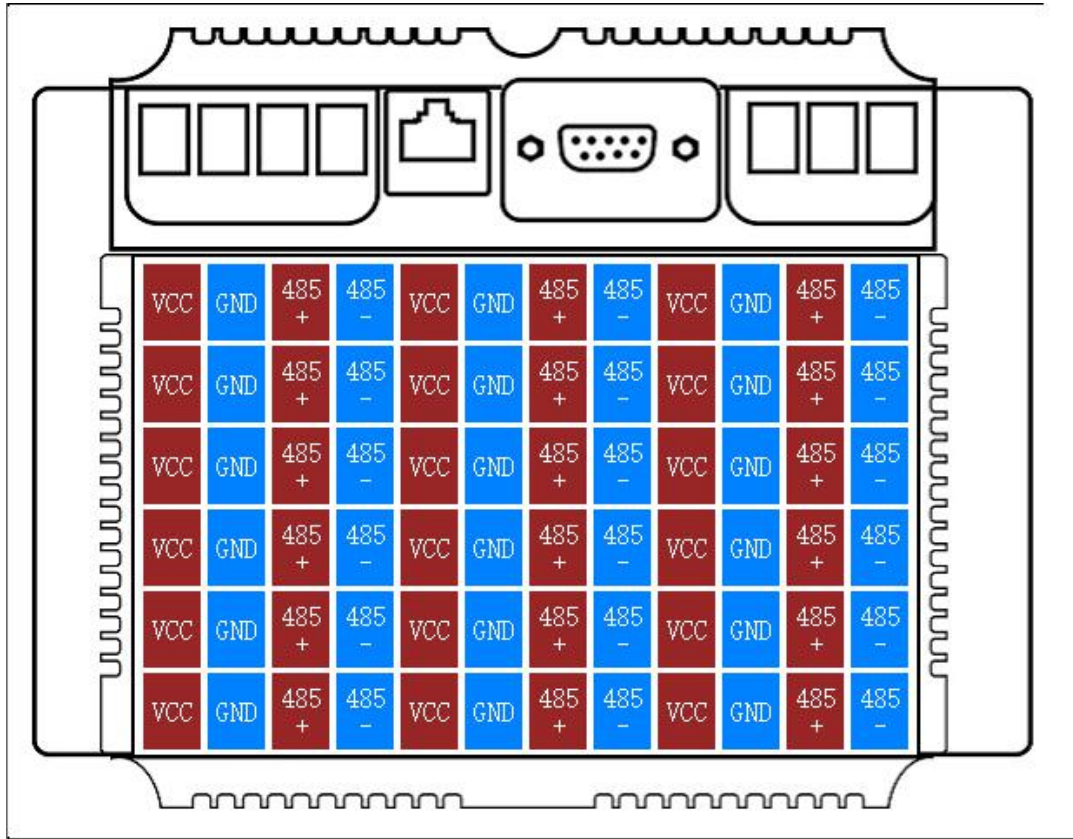


图 3-9

4.配置 TP2360V1 设备

4.1 安装产品资料中的 CH340 驱动，给设备通电，将设备用 USB 线与电脑连接后即可在计算机的设备管理器端口选项找到 TP2360V1 设备对应的 com 口，如图 4-1 所示：

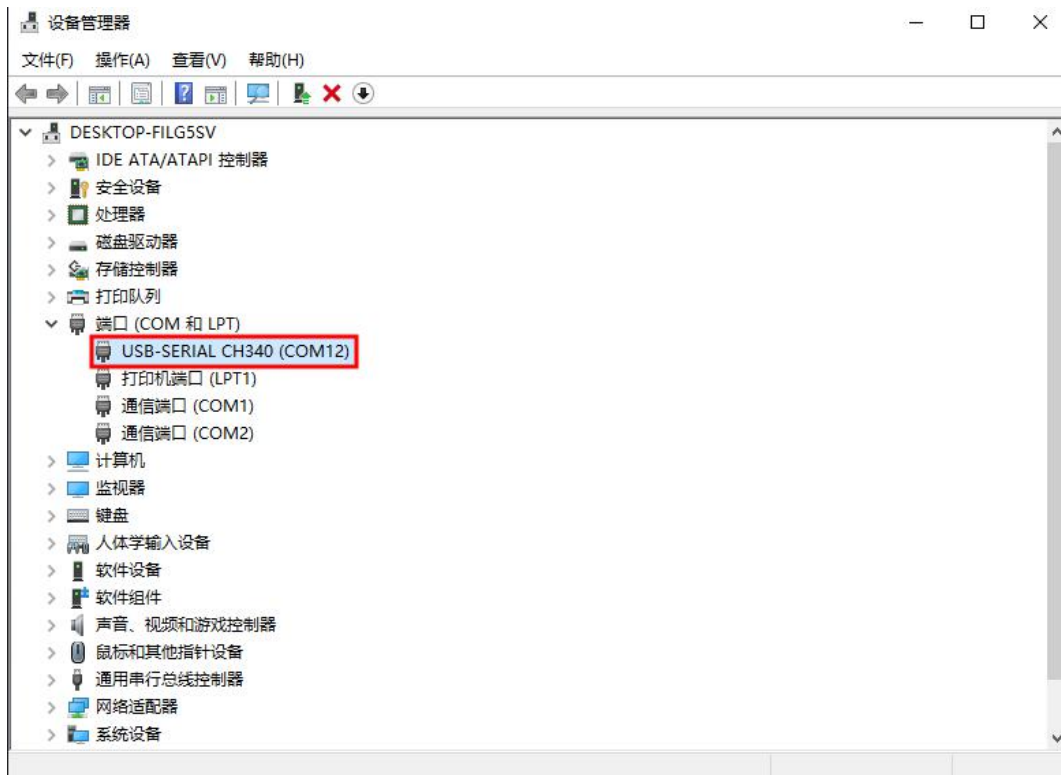


图 4-1

4.2 打开配置工具，点击配置工具左侧第一项的通讯设置，出现串口设置弹窗。串口选择与 CH340 驱动对应的 com 口即 com12 口，USB 口的通讯波特率为 9600.如图 4-2 所示：

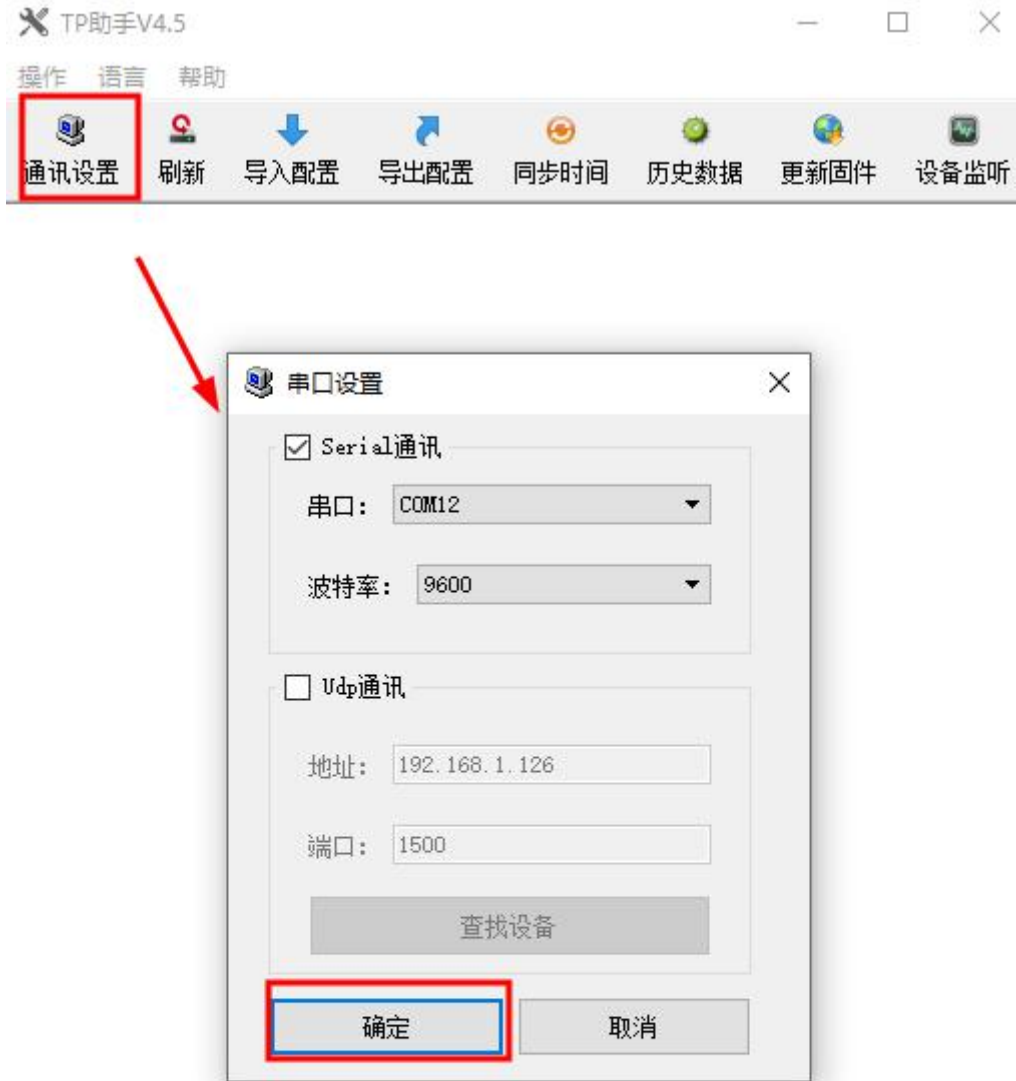


图 4-2

4.3 设置完串口后点击操作菜单栏中的刷新按钮，配置工具界面即可出现所有配置选项，如图 4-3 所示。



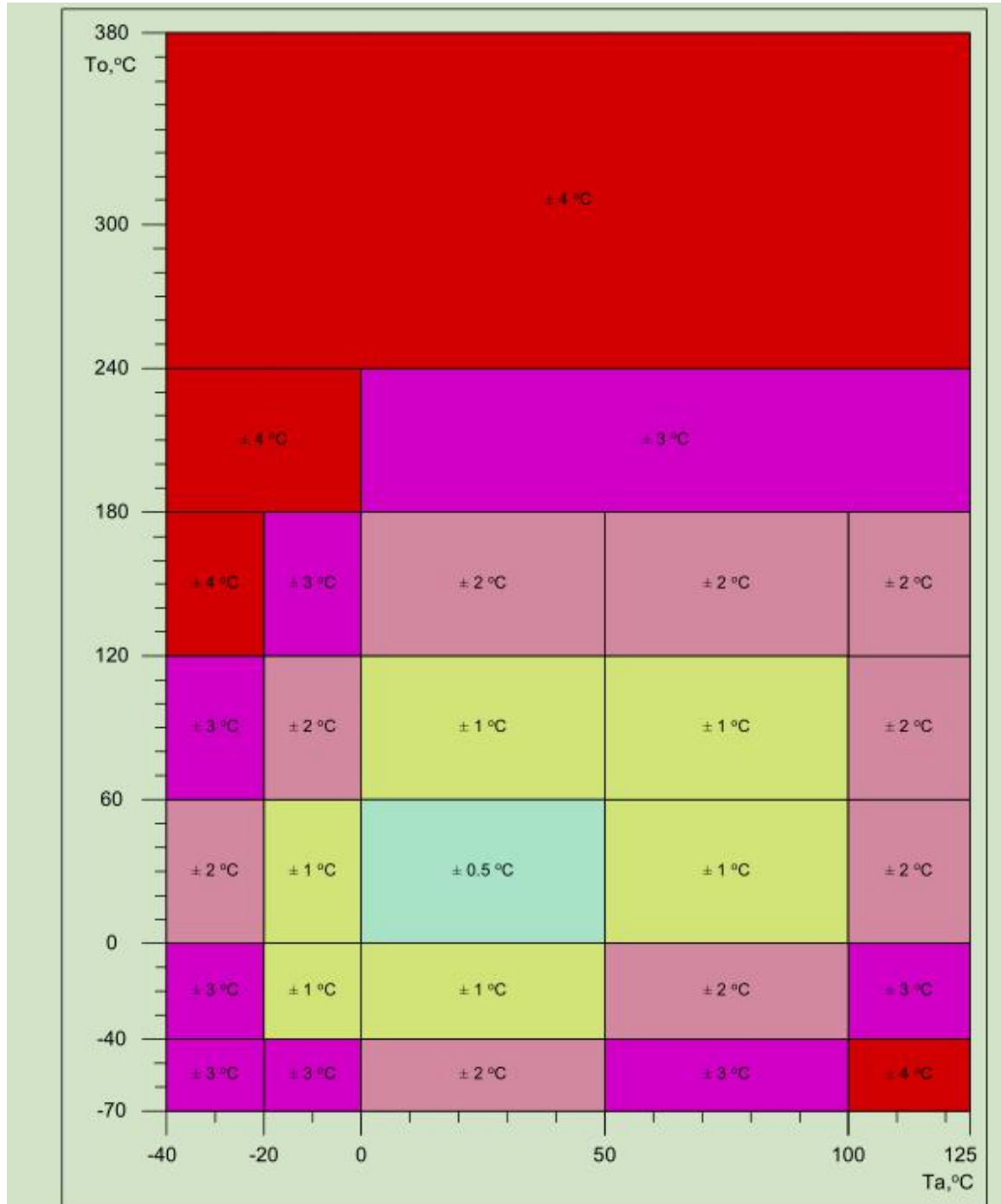
图 4-3

TP2360V1 配置工具各配置选项说明如下：

- 01.保存配置： 点击保存所有配置的选项信息。
- 02.重启设备： 点击可重启设备。
- 03.modbus 地址[1-255]:用户可自定义。
- 04.发射率[0.1~1]根据实际测试物体进行调整。
- 05.校准： 对传感器校准。
- 06.TA[环境温度]： 传感器检测环境的温度。
- 07.TO[测点温度]： 传感器检测被测点的温度。

5. 温度测量精度分布表

温度传感器采用进口 MELEXIS 医疗专用红外测温传感器。

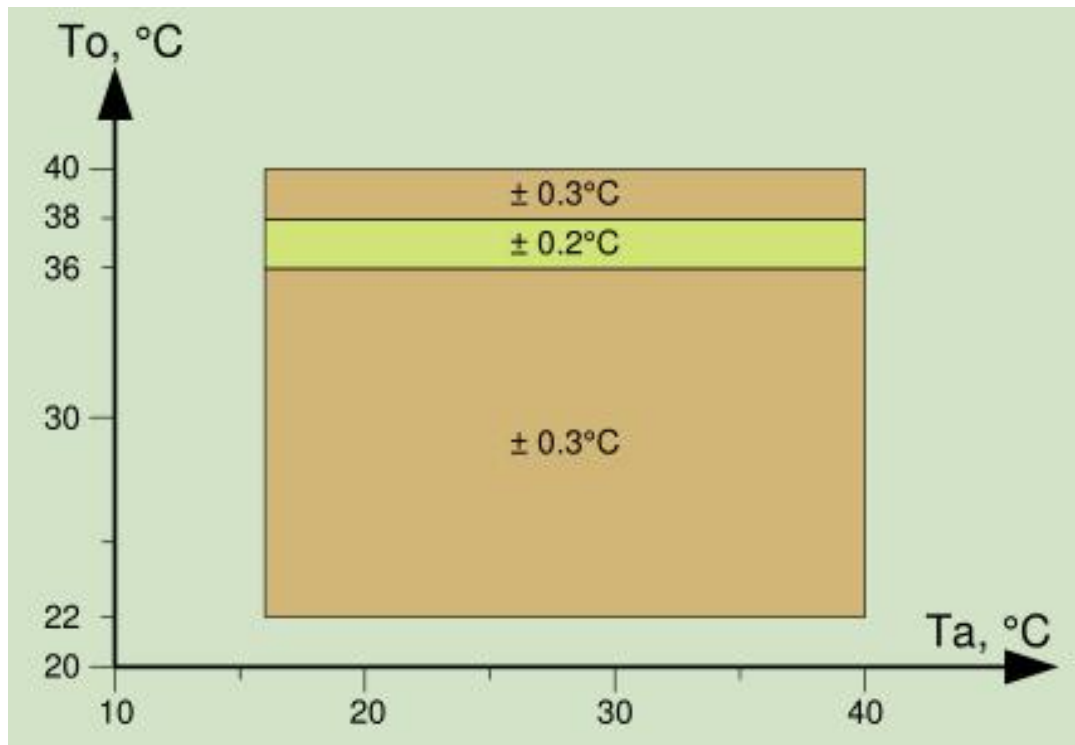


Ta: 探头工作环境温度 To: 被测物体温度

图 5-1 探头精度分布表

所有精度范围在稳定的等温条件下测得。

医疗精度级温度精度分布图如下图 5-2 所示， T_a 在 16°C 到 40°C 并且 T_o 在 22°C 到 40 摄氏度之间。



T_a : 探头工作环境温度 T_o : 被测物体温度

图 5-2 温度精度常温下分布

应用中，需要注意，图 5-1 和图 5-2 所给的精度，是只保证在热平衡条件下，并且等温条件（传感器与环境没有温度差）下传感器有这个精度。若传感器有发热源影响了传感器与环境温度差，测得精度就会受到影响。如传感器太靠近较热或较冷的设备，或传感器非常接近被测物，被测物会局部加热传感器。

传感器内部自带一定的温度补偿，可以一定程度上抵抗外界热源（冷源）的影响，但并不是完全消除了这种影响。因此，重要的是，尽量避免强热源（冷源）靠近传感器，或者将传感器与其隔离。

为了尽可能的得到常温下最高精度的信号，传感器采用了增益更大的放大器，因此，此款传感器对被测物的最大测量温度值不易超过 200℃（否则 ADC 超量程后精度严重不足）。

传感器视场

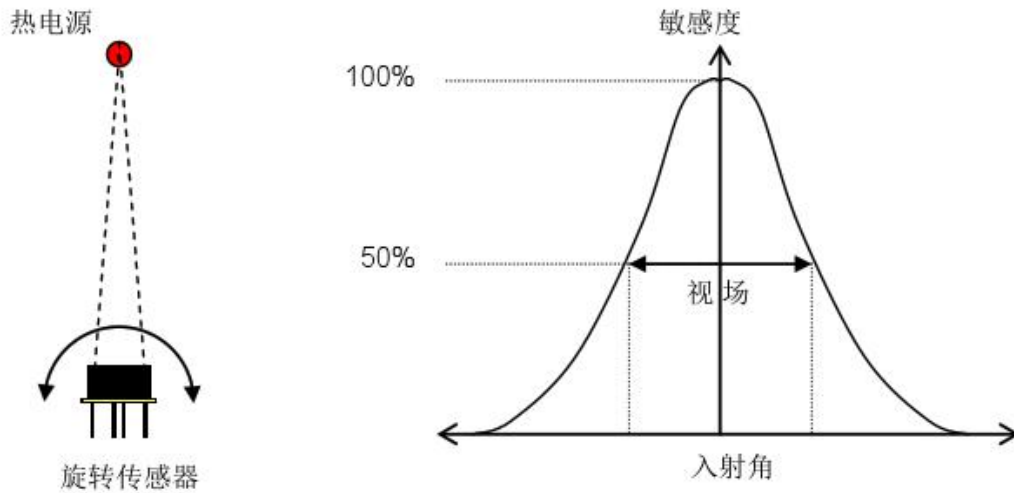


图 5-3 传感器与被测物视场和精度

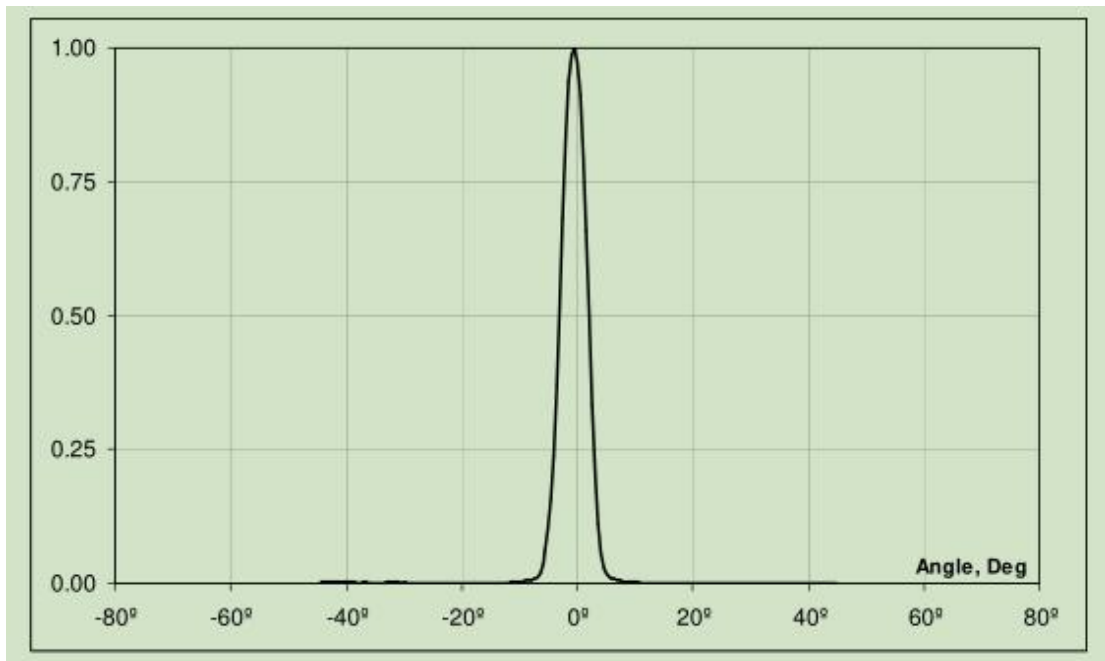


图 5-4 视角轴线准确度分布

根据图 5-3 和图 5-4 可以看出，该类型传感器视角为 0° 即被测物正对传感器时，灵敏度最高，并且传感器视角小于 5°。

6. TP2360V1 通讯协议

TP2360V1 通讯支持 RS485 和单总线两种方式。

6.1 RS485 通讯

TP2360V1 通讯方式为 RS 采用 MODBUS RTU 协议，通讯口设置为 9600 波特率，8 位数据位，1 位停止位，无校验。

表 6-1: 寄存器说明

寄存器地址	操作功能码	数据长度	说明
0x0000	03 只读	2byte 无符号	被测物温度
0x0001	03 只读	2byte 无符号	传感器温度
0x0004	03 06	2byte 有符号	被测物温度修正偏移量
0x0005	03 06	2byte 有符号	传感器温度修正偏移量
0x0009	03 06	1byte 无符号	设备地址 FF 为广播地址

设备内部只有一个数据寄存器和一个地址寄存器。

(1) MODBUS RTU 协议数据读取（读取地址 1）

主机请求帧: 01 03 00 00 00 01 84 0A

01	从机地址（从机 ID）	字节 1
03	功能码，主站要求从站以 ModBus 协议上传数据	字节 2
00 00	设备数据起始地址 0x00 0x00	字节 3、4
00 01	数据寄存器数量 1	字节 5、6
84 0A	CRC 校验低位、高位	字节 7、8

从机应答帧: 01 03 02 3B 61 6A 9C

01	从机地址（从机 ID）	字节 1
03	功能码	字节 2
02	数据长度 2	字节 3、4
3B 61	2 字节数据温度	字节 5、6
6A 9C	CRC 校验低位、高位	字节 7、8

数据解析运算: 3B61=15201 15201*0.02-273.15=30.87℃

6.2 单总线通讯协议

SDA（单总线数据接脚）用于微处理器与 温湿度传感器之间的通讯和同步,采用单总线数据格式，一次传送 96 位数据，高位先出。具体通信时序如图 6-1 所示，通信格式说明见表 6-2。

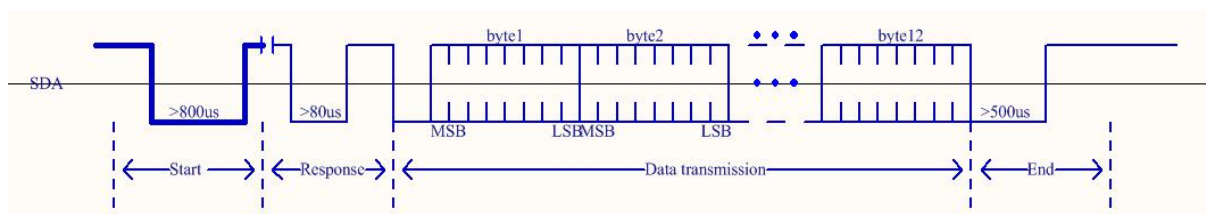


图 5-1： 传感器单总线通信协议

表 6-2： 传感器通信格式说明

名称	单总线格式定义
起始信号	微处理器把数据总线（SDA）拉低一段时间(至少 800μs)，通知传感器准备数据。
响应信号	传感器把数据总线（SDA）拉低 80μs，再接高 80μs 以响应主机的起始信号。
数据格式	收到主机起始信号后，传感器一次性从数据总线（SDA）串出 96 位数据，高位先出
byte1	数据起始码，固定为 0x55.
byte2	传感器类型码,参考传感器类型表,范围 0x00-0xFF.
byte3-byte10	8 字节数据空间，根据传感器数据类型自定义。
Byte11	校验和，byte11=byte1+byte2+...+byte10
Byte12	结束码，固定为 0x0D。
结束信号	传感器把数据总线（SDA）拉低至少 500μs

二、单总线通信时序

用户主机（MCU）发送一次起始信号（把数据总线 SDA 拉低至少 800μs）后，传感器从休眠模式转换到高速模式。待主机开始信号结束后，传感器发送响应信号，从数据总线 SDA 串行送出 96Bit 的数据，先发送字节的高位；发送的数据依次为 byte1、byte2.....byte12，发送数据结束触发一次信息采集，采集结束传感器自动转入休眠模式，直到下一次通信来临。

详细时序信号特性见表 6-3，单总线通信时序图如图 6-2 所示。

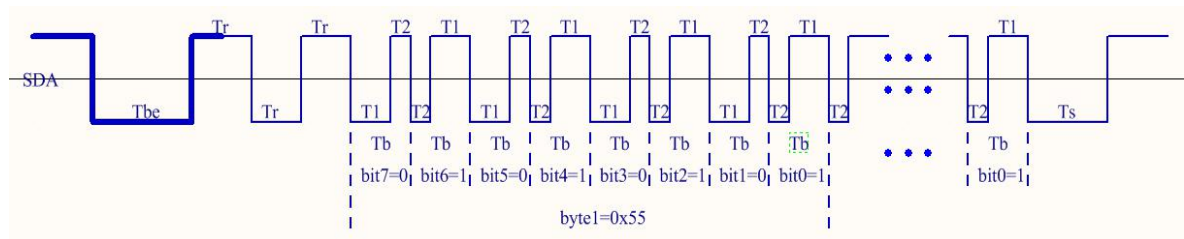


图 6-2：传感器单总线通信时序

表 6-3：单总线信号特性

符号	参数	min	typ	max	单位
Tbe	主机起始信号拉低时间	800	1000	2000	us
Tgo	主机释放总线时间	50	100	150	us
Tr	响应电平时间	75	80	85	us
T1	数据时间 T1>T2	55	65	75	us
T2	数据时间	25	35	45	us
Tb	位数据周期	90	100	110	us
Ts	数据传输结束标志, 释放总线	500	550	600	us

注：位数据“0”和“1”的判断方法为，一个 Tb 周期内，低电平时间>

高电平时间，则 bit=0，反之，高电平时间>低电平时间，则 bit=1。

三、外设读取步骤示例

主机和传感器之间的通信可通过如下三个步骤完成读取数据。

步骤一：

微处理器的 I/O 设置为输出，同时输出低电平，且低电平保持时间不能小于 800us，典型值是拉低 1MS，然后微处理器的 I/O 设置为输入状态，释放总线，由于上拉电阻，微处理器的 I/O 即传感器的 SDA 数据线也随之变高，等主机释放总线后，传感器发送响应信号，即输出 80 微秒的低电平作为应答信号，紧接着输出 80 微秒的高电平通知外设准备接收数据，信号传输如图 6-3 所示：

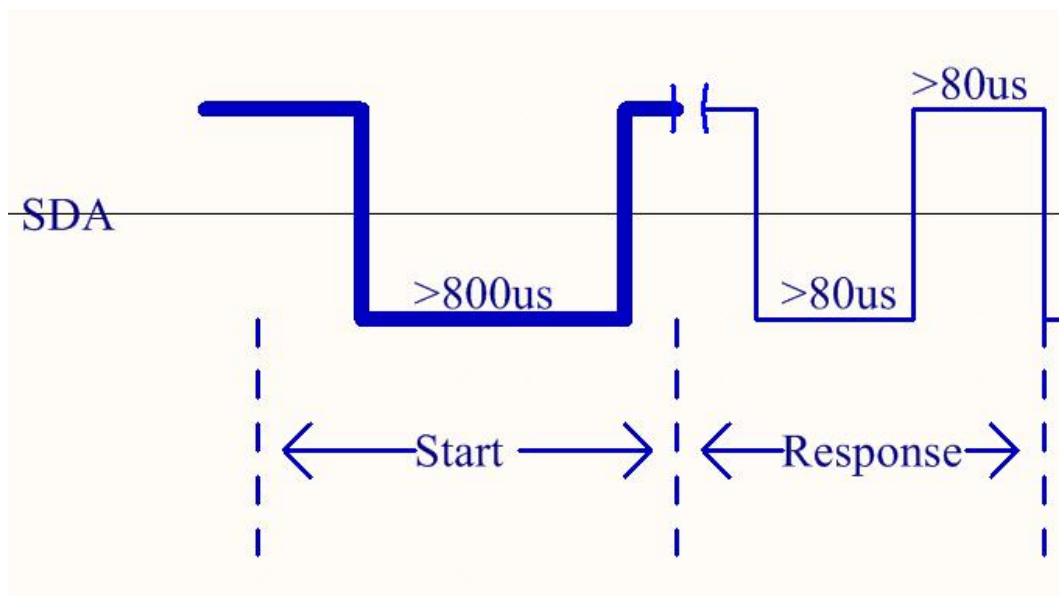


图 6-3：单总线分解时序图

步骤二：

传感器发送完响应后，随后由数据总线 SDA 连续串行输出 96 位数据，微处理器根据 I/O 电平的变化接收 96 位数据。

位数据“0”的格式为：一个 Tb 周期内，低电平时间>高电平时间；

位数据“1”的格式为：一个 T_b 周期内，低电平时间 < 高电平时间；
 位数据“0”、位数据“1”格式信号如图 6-4 所示：

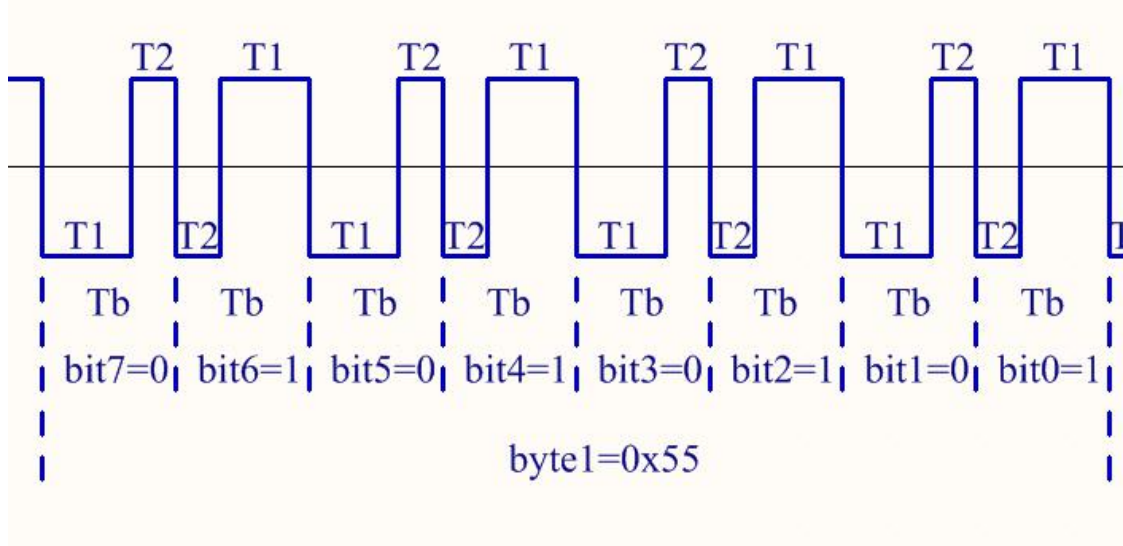


图 6-4：单总线分解时序图

步骤三：

传感器的数据总线 SDA 输出 96 位数据后，继续输出低电平 500 微秒后转为输入状态，由于上拉电阻随之变为高电平。同时传感器内部更新寄存器数据，并记录数据，测试记录结束等，单片机自动进入休眠状态。单片机只有收到主机的起始信号后，才重新唤醒传感器，进入工作状态。

TP2360V1 数据解析示例：

读取到的数据为：55 03 3A F7 3A F8 00 00 00 00 BB 0D

55	起始码（固定）
03	传感器类型码（固定）
3A	DATA1 数据高位 MSB
F7	DATA1 数据低位 LSB

3A	DATA2 数据高位 MSB
F8	DATA2 数据低位 LSB
00 00 00 00	空余数据位
BB	校验和，前 10 位数据累加和
0D	结束码（固定）

数据计算：

（1）被测物温度：

$$\text{DATA1} = 0x3AF7 * 0.02 - 273.15 = 15095 * 0.02 - 273.15 = 28.75^{\circ}\text{C}$$

（2）传感器温度：

$$\text{DATA2} = 0x3AF8 * 0.02 - 273.15 = 15096 * 0.02 - 273.15 = 28.77^{\circ}\text{C}$$

7. TP2360V1 注意事项

7.1 传感器使用时应尽量远离高温发热源或者制冷源，只有传感器与环境温度达到热平衡时，测量精度方可达到最高。

7.2 勿将传感器工作于额定环境外。

7.3 传感器安装时，应保证探头水平或者朝下，防止探头仰视导致透光孔进入灰层等杂物，若进入灰层可使用酒精棉签清洗探头透光孔。

7.4 禁止用硬物戳、刮探头透光孔以及内部光学透镜。

7.5 应保证探头与被测物在同一直线上，并且探头与物体之间的距离在物距比以内。



联系电话：400-042-8882

网址：<http://www.toprie.com/>

邮箱：info@toprie.com

公司地址：深圳市宝安区西乡三围宝安大道奋达科技园 D 栋 2 楼