User Manual

ZAD2108

8 通道热电偶温度采集器

类别	内容
关键词	ZAD2108、温度、热电偶采集器、用户手册、产品说明书
摘要	本文档为客户提供 ZAD2108 温度采集器相关说明，包括产品硬件接口介绍、操作指南、软件协议及相关配置等，方便客户快速评估、应用及产品上手。

ZLG 致远电子

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2025/07/25	创建文档

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

目 录

1. 产品介绍 3
1.1 产品简介 3
1.2 系列命名规则 3
1.3 订购信息 3
1.4 产品尺寸 4
2. 产品特性 5
2.1 硬件特性 5
2.2 软件特性 6
3. 硬件说明 7
3.1 产品外观 7
3.2 指示灯说明 7
3.3 接口定义 8
3.3.1 电源接口 8
3.3.2 RS-485/CAN 接口 8
3.3.3 热电偶接口 8
3.3.4 复位按键 8
3.3.5 Wi-Fi 天线接口 9
3.3.6 TF 卡接口 9
3.4 终端电阻 9
4. 产品使用说明 10
4.1 系统说明 10
4.2 硬件准备 10
4.2.1 接入传感器 10
4.2.2 连接天线 10
4.2.3 插入 TF 卡 11
4.2.4 设备上电 11
4.3 Wi-Fi 使用指南 11
4.3.1 硬件准备 11
4.3.2 网络配置说明 11
4.3.3 上位机使用指南 11
4.3.4 断线检测 15
4.3.5 固件升级 15
4.4 RS-485 通讯指南 16
4.4.1 硬件准备 16
4.4.2 RS-485 通讯参数配置 16
4.5 CAN 通讯指南 16
4.5.1 硬件准备 16
4.5.2 CAN 通讯参数配置 16
5. 通讯协议与寄存器 18
5.1 Wi-Fi 通讯协议 18
5.1.1 特征值上报流程 18
5.1.2 帧格式 18
5.1.3 单片帧格式 18
5.1.4 配置报文内容格式 18
5.1.5 配置应答报文内容格式 19
5.1.6 监测数据报文内容格式 19
5.1.7 监测数据应答报文内容格式 19

ZLG ©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

5.2 RS-485 通讯协议 20
5.2.1 标准 modbus 协议 20
5.2.2 通过 modbus 配置设备信息（保持寄存器） 20
5.2.3 RS-485 通讯字符说明 21
5.2.4 通道温度寄存器 22
5.2.5 字符串传输规则 22
5.3 CAN 通讯协议 22
5.3.1 通信说明 22
5.3.2 通信帧格式 22
5.3.3 多帧传输协议 24
5.3.4 设备寄存器说明 26
6. 应用示例 37
6.1 电脑 IP 配置示例 37
6.2 Wi-Fi 报文示例 38
6.3 CAN 报文示例 40
7. 产品装箱清单 44
8. 免责声明 45

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

1. 产品介绍

1.1 产品简介

ZAD2108 是一款 8 通道 K 型热电偶温度采集器，测温范围为-200~1360℃，精度可达 0.02%±0.3℃，每通道速率可达 100SPS，具备 IP54 防护等级。产品支持 RS-485/CAN 通讯、Wi-Fi 通讯，并支持 TF-Card 本地数据数据记录，可有效保障采集数据的完整性。

温度采集器通过有线、无线收发数据，实现多通道温度实时监测，可广泛应用在电池测试、汽车路测、储能测温、电机测温、金属冶炼等应用中。

1.2 系列命名规则

ZAD2108 温度采集器系列产品命名规则如图 1.1 所示。

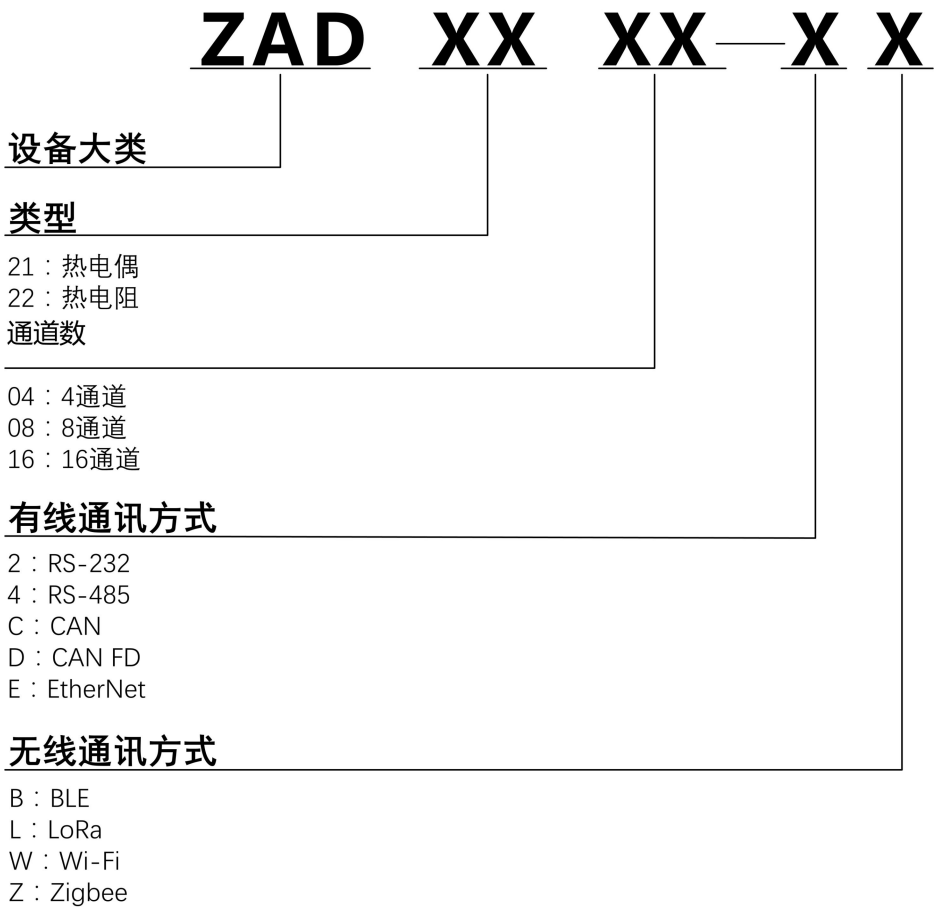

图 1.1 系列产品命名规则

1.3 订购信息

1.1 系列产品订购信息

产品型号	热电偶类型	通道数	有线通讯	无线通讯	测温精度	采样速率
ZAD2108-4W	K 型	8	RS-485	Wi-Fi	0.02%±0.3℃	100SPS
ZAD2108-CW	K 型	8	CAN	Wi-Fi	0.02%±0.3℃	100SPS

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

1.4 产品尺寸

产品尺寸为 149.20×101.65×29.70mm。

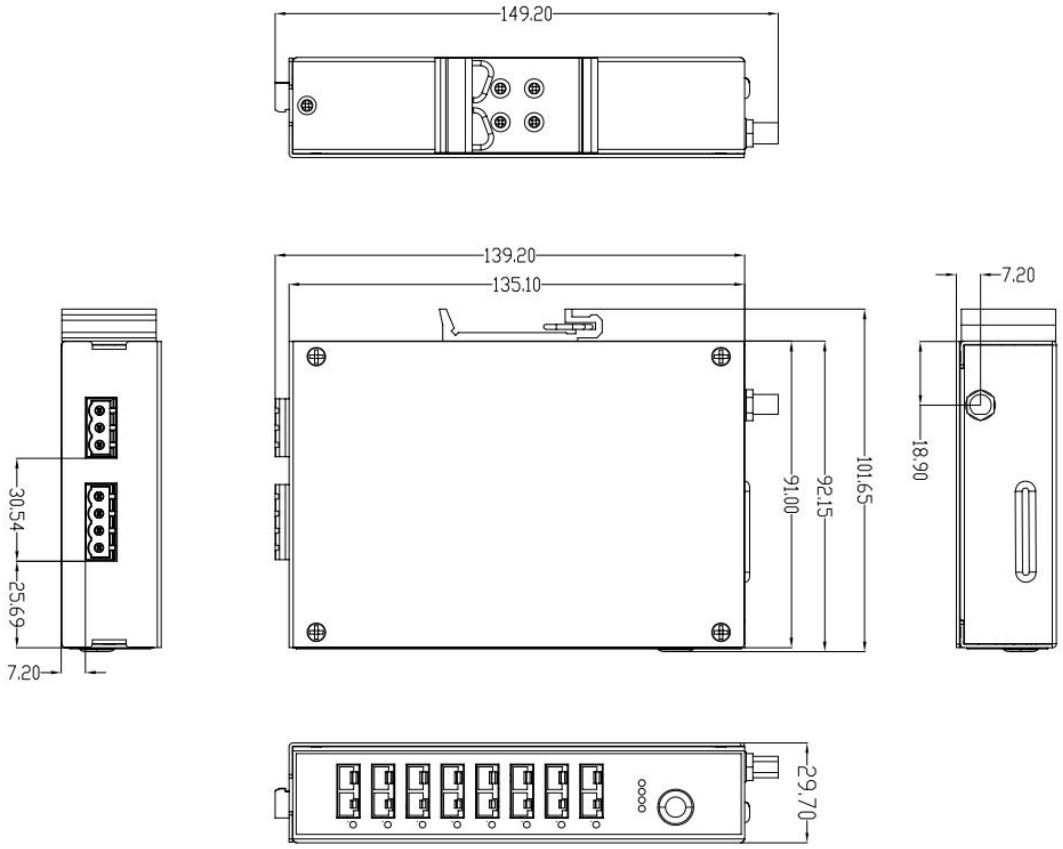

图 1.2 ZAD2108 尺寸图

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

2. 产品特性

2.1 硬件特性

表 2.1 产品硬件特性

类别	特性	描述
温度采集	热电偶类型	K 型
	测温通道数	8 个
	测温范围	-200~1360℃（K 型热电偶）
	测温精度	0.02%±0.3℃
	测温温漂	环境温度-40～85℃下，0.5℃（-100~500℃）/1.0℃（-200~1000℃）
	测温稳定度	≤0.1℃@1SPS/≤0.15℃@10SPS/≤0.2℃@100SPS
	测温分辨率	0.01℃
	采样速率	1SPS/CH、10SPS/CH、100SPS/CH
	断线检测	支持
射频	Wi-Fi 协议	IEEE 802.11 b/g/n
	Wi-Fi 频率	2.4GHz
	Wi-Fi 工作模式	Station 模式
	蓝牙协议	BLE 5.0
	蓝牙频率	2.4GHz
	网络工作模式	TCP 客户端/服务器
接口	RS-485 波特率	512000bps
	RS-485 节点数	64@1SPS
	CAN 波特率	50k~1Mbps
	CAN 节点数	110@1SPS
	CAN 终端电阻	120Ω（可配置）
	隔离电压	1500VDC（接口与电源、接口与热电偶输入端）
电源	工作电压	9~36VDC
	工作电流	90mA@12VDC
	运行功耗	1.2W（典型值）
可靠性	EMC	IEC/EN 61000-4-2 ESD 接触：4.0 kV（接大地） IEC/EN 61000-4-4 EFT 信号：1.0 kV（接大地）
环境	工作温度	-40～85℃
	存储温度	-40～85℃
	相对湿度	5～95%
结构	防护等级	IP54
	外壳材质	金属
	产品尺寸	149.20×101.65×29.70mm（裸机）
	按装方式	标准 35mm DIN 导轨

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

2.2 软件特性

表 2.2 软件特性

特性	描述
Wi-Fi	支持 IEEE802.11 b/g/n 三种 Wi-Fi 通信协议
	支持 TCP 协议、断线重连
	支持连接 Wi-Fi 热点，连接 TCP 服务器指定 IP 和端口号功能
蓝牙	支持蓝牙 5.0 通信协议，设备自动搜索添加、重命名、配置等功能
RS-485	支持 Modbus 协议，从机地址和波特率设定
CAN	支持拓展帧
存储	上位机支持查看历史采集数据功能
	设备支持 TF 卡存储采集历史数据功能（不支持带电插拔 TF 卡）
其他	支持蓝牙无线升级功能
	支持按键恢复出厂设置、复位、启动暂停采集功能
	支持设备呼叫、重命名、多设备运行功能
	支持采样率、通道使能、热电偶配置功能
	支持设备采集二次校准功能，保证精度
	支持热电偶断线检测功能
	配套上位机软件，可配置设备、实时查看采集数据，使用简单，快速上手

ZLG
©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

3. 硬件说明

3.1 产品外观

图 3.1 产品外观图

ZAD2108 系列产品顶部有 1 个天线接口、1 个 TF 接口；产品正面有 4 个设备状态指示灯、8 个通道指示灯、1 个复位按键；产品底部有 5.08mm 间距的 1 个 3Pin 电源接口和 1 个 4Pin 的 RS-485/CAN 接口。

3.2 指示灯说明

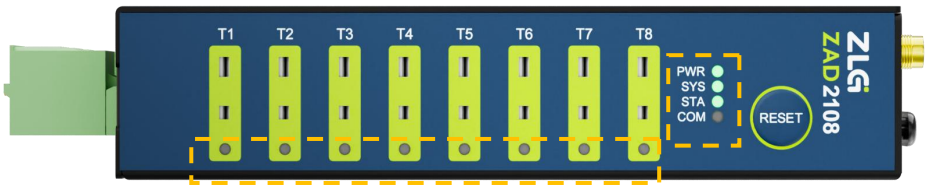

图 3.2 产品指示灯

如图 3.2 所示，ZAD2108 系列产品正面有 4 个设备状态指示灯和 8 个热电偶通道断线指示灯，分别是 PWR、SYS、STA、COM、Tx，具体说明如下表所示。

表 3.1 ZAD2108 指示灯状态说明

标识	定义	状态	说明
PWR	设备电源指示灯	红灯常亮	设备供电正常
		不亮	设备未上电或供电异常
SYS	设备运行指示灯	绿灯闪烁	设备正常启动：100ms 周期闪烁
			正常运行：1000ms 周期闪烁
			呼叫设备：250ms 周期闪烁
			恢复出厂设置：长按按键 5s 后，灯周期闪烁即可松开按键，否则会触发 Boot 升级等待功能
			系统复位：快速双击按键后，100ms 周期闪烁 2s
			采集开始/停止：快速单击可切换采集开始或停止
STA	有线通讯指示灯	绿灯常亮	无线传输已就绪，可正常传输数据
		不亮	无线传输未就绪
COM	无线通讯指示灯	绿灯常亮	有线传输已就绪，可正常传输数据
		不亮	有线传输未就绪
Tx	通道指示灯	红灯常亮	T1~T8 通道断开，常亮红灯（断线检测）
		不亮	T1~T8 通道正常工作，不亮

ZLG
©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

3.3 接口定义

3.3.1 电源接口

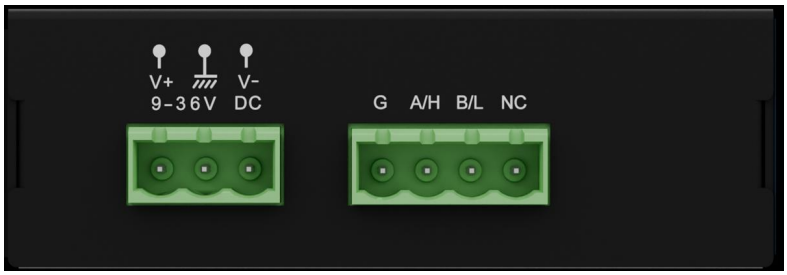

图 3.3 底部接口示意图

ZAD2108 的电源接口如图 3.3 所示，支持 9~36VDC 宽电压输入，客户可根据现场环境选择电压范围内的电源对设备供电。电源接口连接器的物理形式为 3Pin 的 5.08mm 间距插座，壳体丝印标识“V-”接电源负极，“V+”接电源正极，“接地”接外部地。产品供电要求如表 3.2 所示。

表 3.2 电源接口输入电源规格

参数	最小	典型	最大	单位
工作电压	9.0	12.0	36.0	V
工作电流	125	100	44	mA
产品功耗	1.13	1.20	1.58	W

3.3.2 RS-485/CAN 接口

ZAD2108 的 RS-485/CAN 接口如图 3.3 所示，连接器物理形式为 4Pin 的 5.08mm 间距插座，具体说明如表 3.3 所示。

表 3.3 RS-485/CAN 接口说明

标识	说明
G	隔离 RS-485 与 CAN 地
A/H	隔离 RS-485_A 信号线或 CAN_H 信号线
B/L	隔离 RS-485_B 信号线或 CAN_L 信号线
NC	没有电气连接

注：RS-485/CAN 接口由产品型号决定，不可通过配置切换。

3.3.3 热电偶接口

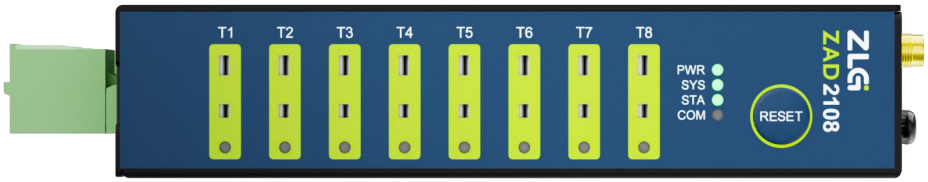

图 3.4 热电偶采集端接口图

如图 3.4 所示，T1~T8 为 8 通道同步采集接口，采用标准 K 型热电偶连接器，具备防呆设计，适用于高低温变化的环境，可有效提高采样数据稳定性。

3.3.4 复位按键

如图 3.4 所示，RESET 按键为 ZAD2108 的复位按键，快速双击按键后，SYS 灯以 100ms 周期闪烁两秒后，复位生效。长按 5S 后快闪为恢复出厂设置，快闪后需要静等设备自动重启，直到 SYS 灯 1S 慢闪才成功恢复出厂设置。

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

3.3.5 Wi-Fi 天线接口

图 3.5 天线及 TF 卡接口示意图

ZAD2108 的天线接口如图 3.5 所示，该接口需要外接 2.4GHz 的天线，可以根据实际场景与空间先择合适的天线，ZAD2108 出厂适配一根 2.45GHz±50MHz 频段的棒状天线。

3.3.6 TF 卡接口

如图 3.5 所示，TF-Card 接口需要插入内存卡，用于存储采集的数据，方便数据存储，保障数据完整性，请根据实际应用场景选择大小合适的存储卡，如需长期在高低温下使用，请选择工业级的存储卡。

注：ZAD2108 产品不包含 TF 卡，请根据实际需求配置工业级 TF 卡，且不支持带电插拔 TF 卡。

3.4 终端电阻

ZAD2108 系列温度采集器内部为 RS-485/CAN 通信端口预留了 120Ω的终端电阻，默认接入总线，用户可使用上位机软件进行配置。用户可通过软件命令或上位机配置自行选择将终端电阻接入或不接入总线，可以省去外部串接电阻的相关步骤。

ZLG
©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

4. 产品使用说明

4.1 系统说明

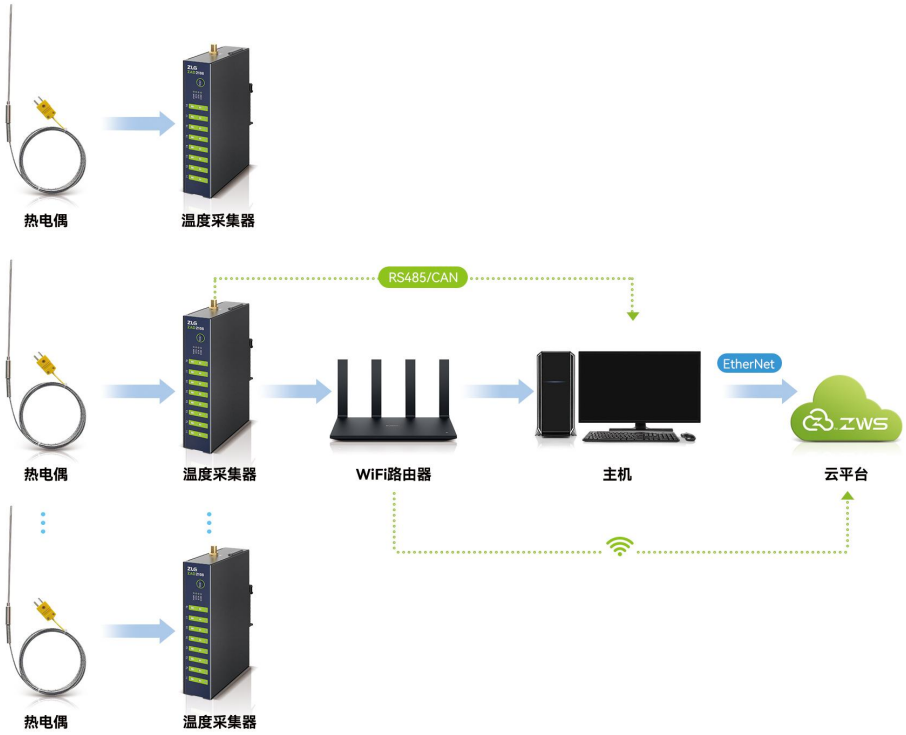

图 4.1 多设备级联网络示意图

多设备通过无线 Wi-Fi 路由器或 RS-485/CAN 实现级联，如图 4.1 所示。ZAD2108 设备通过无线 Wi-Fi 或 RS-485/CAN 将采集数据上传到主机电脑上进行数据分析，也可上传云平台进行数据分析。

4.2 硬件准备

4.2.1 接入传感器

图 4.2 接入热电偶传感器

将热电偶传感器接入 ZAD2108 的热电偶连接器中，接口具有防呆设计，无需担心反接。

4.2.2 连接天线

请将 ZAD2108 配备的 2.4G 天线安装到天线接口上。

ZLG
©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

4.2.3 插入 TF 卡

用户可以选择插入 TF 卡。通过将 TF 卡取出并使用读卡器查看设备采集的历史数据。历史数据按天进行分目录存储，以时间戳方式命名，方便用户查找和管理。

4.2.4 设备上电

供电使用 9~36V，功率 2W 以上的电源适配器为 ZAD2108-4W 供电，适配器需要选择 3pin 脚带大地的。上电完成后，若 PWR 状态灯显示红灯，则设备上电成功，工作正常。若 PWR 电源状态灯不亮，请检查适配器电源是否正常。

4.3 Wi-Fi 使用指南

4.3.1 硬件准备

请根据实际需求，自行选择工业路由器，并安装好天线后上电。

4.3.2 网络配置说明

路由器一般支持 Wi-Fi 和以太网接入网络，需要提前设置好相关网络的配置。主要有一下两种使用方法

1. 通过 Wi-Fi 热点连接

将 PC 电脑与设备连接到同一个 Wi-Fi 热点，在该 Wi-Fi 热点下进行数据无线传输。Wi-Fi 热点可以是路由器，也可以是手机的热点。

2. 通过网线直连路由器和电脑

请确保电脑 IP 地址与网关 IP 地址属于同一网段，并在浏览器中输入 WEB IP 进行配置。

注：路由器与手机的 Wi-Fi 热点应为 2.4GHz 频段，且不能受限。如需修改电脑 IP 地址，请查看 5.2 章节。

4.3.3 上位机使用指南

1. 打开上位机

上位机打开路径，在电脑桌面\ZAD_kit_xx 文件夹\bin 文件夹路径下，找到 ZAD_Kit.exe 应用程序，并打开，如图 4.3 所示。

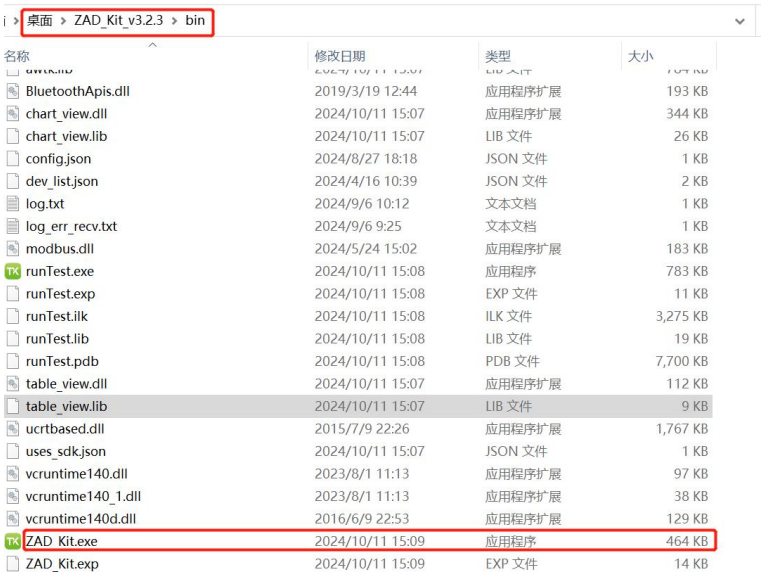

图 4.3 ZAD_Kit 上位机路径

2. 添加设备

在 PC 电脑打开上位机后，需要通过 PC 端的蓝牙对 ZAD2108 设备进行搜索，此时需

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

PC 电脑开启蓝牙功能，并且蓝牙版本为 5.2 以上，蓝牙版本过低需要在线升级，设备与 PC 电脑应保持在 5 米以内的距离。设备添加步骤如下图 4.4 所示。

- 步骤 1：上位机通过 PC 电脑蓝牙对 ZAD2108 设备进行蓝牙搜索；
- 步骤 2：勾选带有 MAC 地址，需要添加进上位机的设备；
- 步骤 3：点击“添加”，即可将设备添加进上位机左侧显示栏中。

图 4.4 设备添加步骤界面

3. 设备配置

搜索到的设备可在左边栏中查看，接着点击设备配置。对设备主要进行 Wi-Fi 热点、通道数、采样数率等配置，设备网络配置包含设备默认上电自动连接 Wi-Fi 的名称和密码、TCP 服务器 IP 和端口号，设备重新上电配置依然有效。配置步骤如图 4.5 所示。

图 4.5 配置步骤界面

- 步骤 1：鼠标单击选中需要配置的设备；
- 步骤 2：鼠标单击“配置”栏，进入设备配置界面；
- 步骤 3：获取当前设备的配置信息，如网络信息、采样速率、固件版本等；
- 步骤 4：对设备网络进行配置，需要将设备中的 Wi-Fi 热点名称、密码、IP 修改为当前指定的 Wi-Fi 热点信息，IP 为 Wi-Fi 热点分配 PC 电脑的动态 IP，用于 ping 通整个无线数据链路；
- 步骤 5：设置设备采样率、热电偶型号、上电自动采集配置，ZAD2108 目前仅支持 K 型热电偶，采样率 1~100SPS 可配；
- 步骤 6：设置有线 RS-485 与 CAN 通讯波特率、通讯地址等信息。

4. 数据显示

设备配置好后，设备自动进行 Wi-Fi 连接，并显示在线。此时可通过上位机的曲线显示查看数据，或通过.csv 文件查询原始数据。设备配置好网络后，操作步骤如下图 4.6 所示。

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

- 步骤 1：点击“曲线”栏进入数据数据显示界面；
- 步骤 2：点击“开始”设备即可通过无线 Wi-Fi 进行数据上报，并绘制实时曲线；
- 步骤 3：勾选“实时数据”即可在页面右上角显示实际实时温度数据。

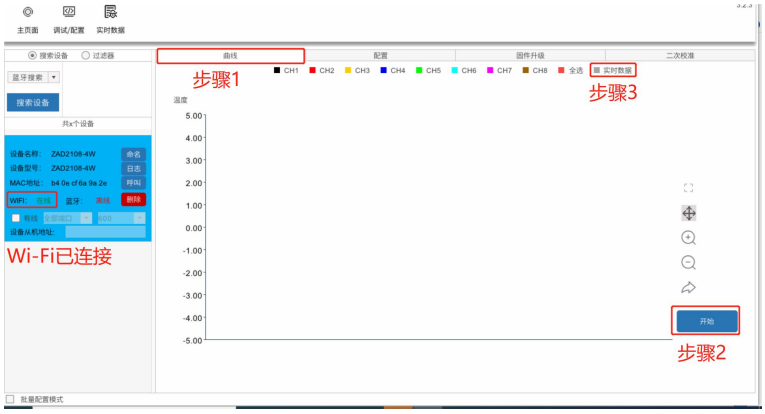

图 4.6　数据显示操作步骤界面

实时温度曲线及实时数据效果如下图 4.7 所示

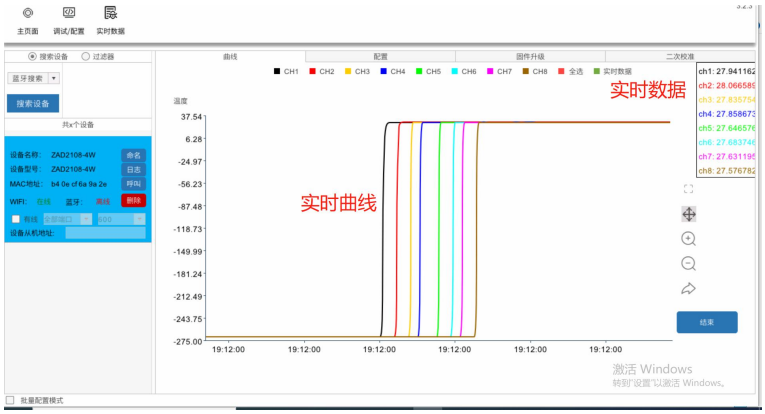

图 4.7　设备重命名操作示意图

数据存储在 ZAD_Kit_v1.x.x\bin\log 路径下，格式为.csv，如图 4.8 和图 4.9 所示。

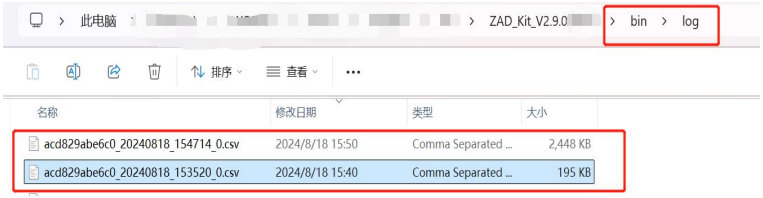

图 4.8　原始数据存储路径

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Device	ZAD2108-4w								
2	Device name									
3	MAC Address	acd829abe6c0								
4	HardwareVersion									
5	SoftwareVersion	2.9.0								
6	MaxChannel	8								
7	TempUnit	℃								
8	Start time	20240818_15:47:14								
9	时间（s）	通道1(℃)	通道2(℃)	通道3(℃)	通道4(℃)	通道5(℃)	通道6(℃)	通道7(℃)	通道8(℃)	
10	20240818 15:47:14	30.09	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	
11	20240818 15:47:14	30.07	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	
12	20240818 15:47:14	30.13	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	
13	20240818 15:47:14	30.15	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	
14	20240818 15:47:14	30.12	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	
15	20240818 15:47:14	30.13	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	
16	20240818 15:47:14	30.15	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	
17	20240818 15:47:14	30.14	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	
18	20240818 15:47:14	30.13	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	
19	20240818 15:47:14	30.16	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	
20	20240818 15:47:14	30.14	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	
21	20240818 15:47:14	30.1	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	
22	20240818 15:47:14	30.14	-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	

图 4.9　原始 CSV 数据表

注：设备网络配置好后，在 30s 内不能自动连接 Wi-Fi，请重新上电设备。

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

5. 设备其它配置功能

设备支持名称更改、呼叫、日志查询功能。户用可根据需求修改当前设备的名称用于辨别测温设备，呼叫功能用于识别设备位置，日志查询功能变差查看设备转态及丢包率。如图 4.10 与图 4.11 所示。

- 步骤 1：选中需要重命名的设备；
- 步骤 2：点击“命名”弹出重命名对话框；
- 步骤 3：在弹出的对话框重新对设进行命名；
- 步骤 4：点击“确定”即可完成设备重命名。

图 4.10 设备重命名操作流程图

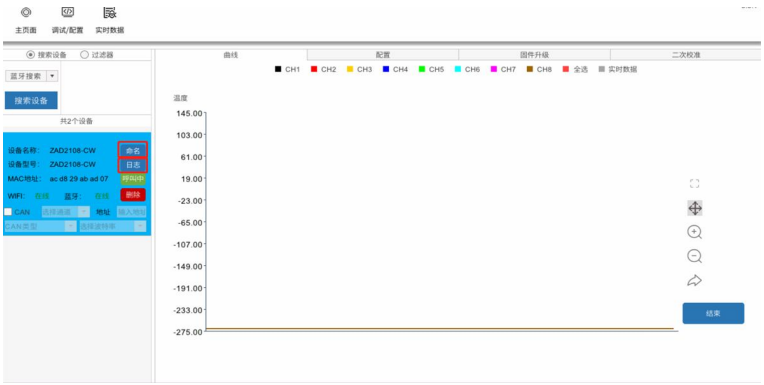

图 4.11 设备呼叫及日志查询图

6. 设备二次校准

在某些需要较高测温精度环境下，需要对整个包括热电偶探头的过程设备进行标定。当前设备提供一组二次标定系数，可在较窄温度测量范围内实现高精度。设备二次标定流程包含三个关键步骤：

- 步骤 1：点击“二次校准”，进入热电偶探头校准界面；
- 步骤 2：将 8 通道热电偶探头同时放进恒温源中，如油槽等。在“标准温度 1”框中输入热电偶探头需要标定的温度值 1；
- 步骤 3：点击“校准 1”按钮。此时设备将采集恒温源中的温度数据并返回通道 1 到 8 的测量温度数值；
- 步骤 4：将 8 通道热电偶探头同时放进恒温源中，如油槽等。在“标准温度 2”框中输入热电偶探头需要标定的温度值 2；
- 步骤 5：点击“校准 2”按钮。设备将再次采集恒温源中的温度数据并返回通道 1 到 8 的测量温度数值，并计算出相应的 k、b 系数值；

ZLG
©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

- 步骤 6：若要恢复 k、b 系数值至默认出厂设置，可点击“重置 k、b 值”按钮，将 k、b 系数值恢复为 1 和 0。如图 4.12 所示。

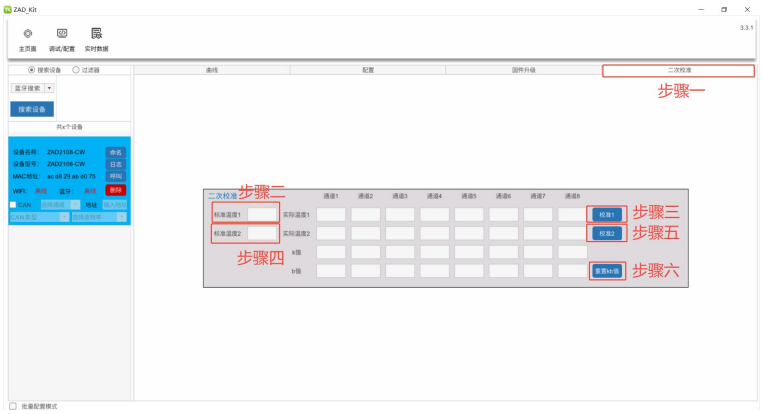

图 4.12　采集曲线

4.3.4 断线检测

该设备具有热电偶断线检测功能。当采集到的数据显示-270℃时，表示相应通道未连接热电偶线或通道出现断线。此外，用户还可以通过观察设备通道面板上对应通道的指示灯来判断是否存在断线情况，断线时对应通道亮红灯。

4.3.5 固件升级

设备支持蓝牙无线升级功能，点击上位机界面固件升级，选择文件路径，点击升级，等待 2 到 3 分钟即可完成设备升级，操作如图 4.13 所示。

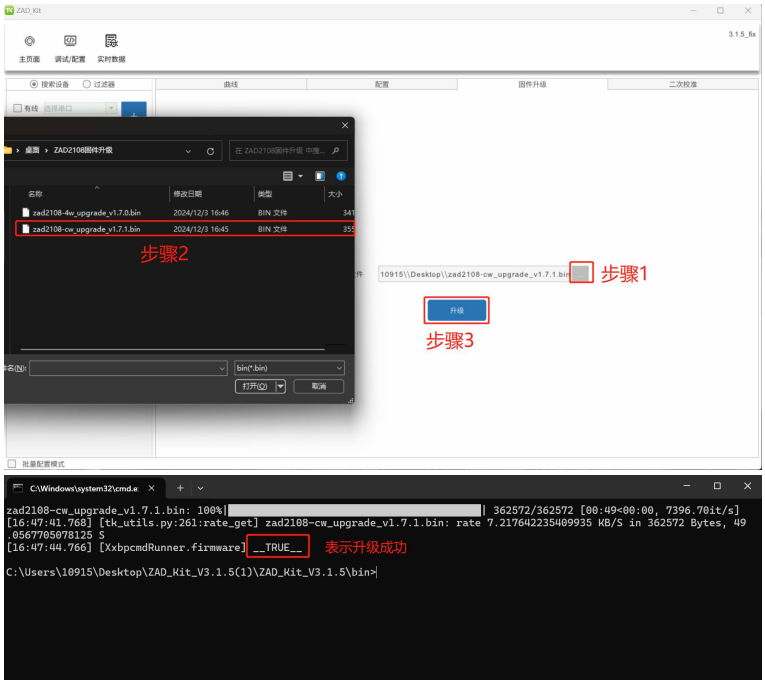

图 4.13　无线固件升级

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

4.4 RS-485 通讯指南

4.4.1 硬件准备

准备 USB 转 RS-485 接口设备接上 ZAD2108 设备进行参数配置，采用 ZAD_Kit.exe 上位机只能进行 RS-485 通讯相关参数配置，如波特率、从机地址、采样速率等配置。温度数据需要按协议从设备中获取，也可通过协议发命令配置参数。

4.4.2 RS-485 通讯参数配置

打开 ZAD_Kit.exe 上位机，通过蓝牙搜索设备，并打开配置界面，如下图 4.14 所示。对设备的 RS-485 通讯参数配置操作流程如下。

- 步骤 1：点击并选择有线选项，如果未勾选该选项，系统将默认使用无线方式进行配置；
- 步骤 2：从下拉菜单中选择目标串口端口号；
- 步骤 3：选择目标串口的波特率（此为设备初始配置前的串口波特率）；
- 步骤 4：输入设备从机地址（此为设备初始配置前的从机地址）；
- 步骤 5：填写需配置的目标从机地址；
- 步骤 6：从下拉菜单中选择目标设备需要配置的串口波特率；
- 步骤 7：在完成配置信息填写后，点击配置按钮以下发配置。

图 4.14 RS-485 通讯参数配置界面

4.5 CAN 通讯指南

4.5.1 硬件准备

使用 USB 转 CAN 卡连接至 ZAD2108 设备的 CAN 接口，采用 ZAD_Kit.exe 上位机只能进行 CAN 通讯相关参数配置，如波特率、地址、采样速率、CAN 型号选择等配置。温度数据需要按协议从设备中获取，也可通过协议发命令配置参数。

注：如需使用我司 ZXDoc 上位机进行实时温度数据查看或使用兼容 CAN 通信协议的配置工具进行设备配置，请使用对应型号的 CAN 卡，例如 USBCANFD-100U 或 USBCAN-2E-U。有关不同型号的详细信息，请参见官网。

4.5.2 CAN 通讯参数配置

打开 ZAD_Kit.exe 上位机，通过蓝牙搜索设备，并打开配置界面，如下图 4.15 所示。对设备的 CAN 通讯参数配置操作流程如下。

- 步骤 1：点击选择 CAN 选项，如果未勾选该选项，系统将默认使用无线方式进行配置；
- 步骤 2：选择对应的 USB 转 CAN 卡的通道号；
- 步骤 3：输入设备的节点号（此为设备初始配置前的节点号）；
- 步骤 4：从下拉菜单中选择 USB 转 CAN 卡的型号及相应的 CAN 波特率；
- 步骤 5：填写需要配置的目标设备 CAN 节点号；

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

- 步骤 6：从下拉菜单中选择目标设备需要配置的 CAN 波特率；
- 步骤 7：在完成所有配置信息后，点击配置按钮以提交配置。

图 4.15　CAN 通讯参数配置界面

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

5. 通讯协议与寄存器

5.1 Wi-Fi 通讯协议

数据以特征值形式传输，特征值使用单片帧发送。

5.1.1 特征值上报流程

终端上报特征值，上位机下发应答给终端。终端如果没有接收到应答则重发，重发 3 次没有收到应答则发送下一帧数据。

5.1.2 帧格式

- 帧的格式分为单帧格式和分片格式；（分片格式保留后续使用）
- 单帧格式由单片帧+具体报文内容格式组合，分片格式由分片帧+具体报文内容格式组合；
- 单片帧和分片帧的报文内容格式由数据格式和报文类型字段决定；
- 帧数据按 LSB 排列。

5.1.3 单片帧格式

表 5.1 单片帧格式

序号	名称	数据长度	变量	代码	位	备注
1	协议版本	1Byte	版本号	Version	0-7bit	默认：0x00
2	帧头	1Byte	保留	Reserve	0-1 bit	默认：00
			数据格式	Format	2 bit	0 ：键-值 其余做保留
			分片指示	FragInd	3 bit	报文内容是否分片： 0：未分片 1：分片
			报文类型	PacketType	4-7 bit	0000：监测数据报文 0001：监测数据响应报文 0010：请求数据报文 0011：请求数据响应报文 0100：配置报文 0101：配置响应报文 0110~1111：用户自定义
3	设备描述符	1Byte	设备描述符	DEV_DES	1Byte	0000：ZAD2108
4	MAC 地址	6Byte	MAC 地址	MAC_ADDR	6Byte	设备 MAC 地址
5	参量个数	1Byte	参量个数	ParamNum	0-7bit	用于规定键-值格式报文的键-值个数
6	报文内容	nByte	报文内容	Data	nByte	长度可变，具体格式请查看具体的报文类型对应的报文容。如配置报文，请参考表 5.2 表 5.3，其它报文类似。
7	校验值	2Byte	校验值	Check	2Byte	CRC16 校验

5.1.4 配置报文内容格式

该项数据格式为键-值。

表 5.2 配置报文内容格式

名称	数据长度	变量	代码	位	备注
参量信息	1Byte	保留	Reserve	0-2 bit	
		控制报文类型	CtrlType	3-6 bit	请参考表 5.3
		参数配置发起角色	Role	7 bit	0：服务器 1：节点
参量列表	(n1+…+nm) Byte	参量列表	ParameterList	--	请参考表 5.5

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

表 5.3 控制报文类型表

类型值(4bit)	含义	备注
4	校时请求	请参考表 5.6
6	传感器启动	该项报文无参量列表
7	传感器停止	请参考表 5.6

表 5.4 参数配置格式

序号	名称	代码	数据长度	备注
第 1 个参数	参数类型	ParameterType	1Byte	请参考表 5.6 类型编码
	参数值	Data	参照表 3-6	此项根据“参数类型”的不同长度不同
……	……			
第 m 个参数	……			

表 5.5 参量类型

参数类型名称	所属控制报文	类型编码	数据长度(Byte)	数据类型	数据单位	数据范围
当前时间	校时	5	4	无符号整型	Second	--
MAC 地址	通用参数设置	7	6	--	--	--

5.1.5 配置应答报文内容格式

该项数据格式为键-值。

表 5.6 配置应答报文内容格式

名称	数据长度	变量	代码	位	备注
参量信息	1Byte	保留	Reserve	0-2 bit	
		控制报文类型	CtrlType	3-6 bit	请参考表 5.3
		参数配置发起角色	Role	7 bit	0：服务器 1：节点
参数列表	(n1+…+nm) Byte	参数列表	ParameterList	--	请参考表 5.5

5.1.6 监测数据报文内容格式

监测数据以特征值类型传输，特征值采用单片帧+键值格式传输。

表 5.7 监测数据报文内容格式

序号	名称	代码	数据长度	备注
第 1 个参量	参量类型	SensorType	1Byte	参考表 5.8 类型码
	数据内容	Data	数据内容长度由参量类型决定，请参考表 5.8。	
第 2 个参量	……			
……	……			
第 m 个参量	……			

表 5.8 参量类型

参量类型名称	类型编码	数据长度(Byte)	数据类型	单位
报文采集时间	0	4	无符号整型	s
温度数据	2	5	请参考表 5.9	℃
监测数据报文包号	4	4	无符号整型	

表 5.9 温度数据类型格式

字节	0	1	2	3	4
说明	数据通道号	float 类型数据			

5.1.7 监测数据应答报文内容格式

该项数据格式为原始数据。

ZLG
©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

表 5.10 监测数据应答报文内容格式

名称	代码	数据长度	备注
响应状态	Data_Status	1Byte	数据发送状态：0xFF 成功；0x00 失败。

5.2 RS-485 通讯协议

5.2.1 标准 modbus 协议

设备支持标准的 modbus 协议，主要由保持寄存器和输入寄存器组成，保持寄存器主要用于设备信息查询与配置，输入寄存器用于各通道温度值的获取。

5.2.2 通过 modbus 配置设备信息（保持寄存器）

设备配置分为串口配置/Wi-Fi 配置/温度采集配置/其它系统相关配置。具体如表 5.11 所示。

表 5.11 Modbus 配置设备信息

功能类	地址（权限）	名称	描述	内容
RS-485	0x00（R/W）	DEV_ADDR	设备地址	范围：0x01~0xf7（1~247） 默认：0x01
	0x01（R/W）	BAUD_485_RATE	485 波特率	范围：0x00~0x10（0~16） 600bps ~ 512000bps 0x00：600bps 0x01：1200bps 0x02：2400bps 0x03：4800bps 0x04：9600bps 0x05：14400bps 0x06：19200bps 0x07：38400bps 0x08：56000bps 0x09：57600bps 0x0a：115200bps 0x0b：128000bps 0x0c：230400bps 0x0d：256000bps 0x0e：460800bps 0x0f：500000bps 0x10：512000bps 默认：0x0a（115200bps）
	0x2~0x0ffe	保留	保留	保留
	0x0fff（Only W）	MD_CFG_EFFECT	配置生效	默认值：0x0000 生效值：0x0fff
温度采集参数	0x3000 （R/W）	SPEED	模式寄存器（0~3 位代表采样率，其余位保留）	默认：100SPS 0x0：1SPS 0x1：10SPS 0x2：100SPS
	0x3001~0x3051 （R/W）	CHANX_CFG	通道配置寄存器，每个通道一个配置寄存器，即 16 位	[0]：通道使能位 [4:1]：配置设备的采集类型，存储类型默认使用浮点类型 [7:5]：热电偶探头类型 [10:8]：热电阻类型 [13:11]：增益 [15:14]：保留
	0x3052（Only W）	TEMP_CFG_EFFECT	配置生效	默认值：0x0000 生效值：0x3052

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

续上表

功能类	地址（权限）	名称	描述	内容
	0x3053~0x3054（R/W）	CAIL_K_CH0	二次校准 k 值	2 个 16 位保持寄存器组成 通道 0 的 k 值浮点数 值范围：0.5<k<2
	0x3055~0x3056（R/W）	CAIL_B_CH0	二次校准 b 值	2 个 16 位保持寄存器组成 通道 0 的 b 值浮点数
	0x3057~0x3058（R/W）	CAIL_K_CH1	二次校准 k 值	2 个 16 位保持寄存器组成 通道 1 的 k 值浮点数 值范围：0.5<k<2
	0x3059~0x305a（R/W）	CAIL_B_CH1	二次校准 b 值	2 个 16 位保持寄存器组成 通道 1 的 b 值浮点数
	... ...	... ...	... ...	... ...
	0x30bc（Only W）	TEMP_CAIL_CFG_EFFECT	配置生效	默认值：0x0000 生效值：0x30bc
	0x30bd（R/W）	TEMP_START	启动或停止温度采集	默认值：0x0000 启动：0x0001 停止：0x0000
	0x30be~0x3fff	保留	保留	保留
其它	0x4000~0x40ff（Only R）	FACTORY_NAME	厂家名	字符串长度范围：0b~16b 默认：ZLG
	0x4100~0x41ff（Only R）	PRODUCTION_NAME	产品名	字符串长度范围：0b~16b 默认：根据产品
	0x4200~0x42ff（Only R）	FIRMWARE_VERSION	固件版本	字符串长度范围：0b~32b 如：1.0.0
	0x4300~0x43ff（Only R）	DEV_ANAME	设备别名	字符串长度范围：0b~16b
	0x4400~0x4405（Only R）	MAC0	mac0	6 字节的 mac 地址
	0x4500（Only W）	RECOVER_DEFAUL_SETTING	恢复出厂设置	默认值：0xaeae 写入 0x55ee 生效
	0x4501（Only W）	SOFTWARE_RESTART	软件复位寄存器	默认值：0xaeae 写入 0x6e6e 生效
	0x4502（Only W）	CALL_DEV	寻呼寄存器	默认值：0xaeae 设备 led 灯灭：0xaeae 设备 led 灯亮：0x7e7e
	0x4503（R/W）	IS_AUTO_COLLECT	是否设置上电自动采集	默认值：0x00 上电不自动采集：0x00 上电自动采集：0x01
	0x4506（R/W）	__TIME_STAMP	时间戳寄存器	日历时间，单位秒（uint32）
	0x4fff（Only W）	OTHER_CFG_EFFECT	配置生效	默认值：0x0000 生效值：0x4fff

5.2.3 RS-485 通讯字符说明

- UFT-8 格式：一个中文字符占用 3 个字节，一个英文字符占用 1 个字节；
- 热点账号：占 32 个字节，纯中文最多 10 个，纯字母最多 32 个；
- 热点密码：占 32 个字节，无中文输入，纯字母最多 32 个；
- 设备别名：占 16 个字节，纯中文最多 5 个，纯字母最多 16 个；
- 厂家名：占 16 个字节，纯中文最多 5 个，纯字母最多 16 个；
- 产品名：占 16 个字节，纯中文最多 5 个，纯字母最多 16 个；
- 固件版本：占 32 个字节，纯中文最多 10 个，纯字母最多 32 个。

ZLG
©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

5.2.4 通道温度寄存器

表 5.12 通道浮点型温度数据寄存器

地址	名称	描述	内容
0x00	channal_0	通道 0 温度寄存器 uint16 类型	默认是两个寄存器合并为 float 类型，表示一个通道的温度值，按照大端字节序，小端字序。
0x01	channal_0	通道 0 温度寄存器 uint16 类型	
0x02	channal_1	通道 1 温度寄存器 uint16 类型	
0x03	channal_1	通道 1 温度寄存器 uint16 类型	
0x04	channal_2	通道 2 温度寄存器 uint16 类型	
0x05	channal_2	通道 2 温度寄存器 uint16 类型	
0x06	channal_3	通道 3 温度寄存器 uint16 类型	
0x07	channal_3	通道 3 温度寄存器 uint16 类型	
0x08	channal_4	通道 4 温度寄存器 uint16 类型	
0x09	channal_4	通道 4 温度寄存器 uint16 类型	
0x0a	channal_5	通道 5 温度寄存器 uint16 类型	
0x0b	channal_5	通道 5 温度寄存器 uint16 类型	
0x0c	channal_6	通道 6 温度寄存器 uint16 类型	
0x0d	channal_6	通道 6 温度寄存器 uint16 类型	
0x0e	channal_7	通道 7 温度寄存器 uint16 类型	
0x0f	channal_7	通道 7 温度寄存器 uint16 类型	

示例：通道 0 温度寄存器 0x00：16 位为大端字节序 0x01：16 位为小端字节序。

表 5.13 通道整型温度数据寄存器

地址	名称	描述	内容
0x100	channal_0	通道 0 温度寄存器 int16 类型	整型温度数据需要外部读取 16 位的温度数据值后除以 100 倍。
0x101	channal_1	通道 1 温度寄存器 int16 类型	
0x102	channal_2	通道 2 温度寄存器 int16 类型	
0x103	channal_3	通道 3 温度寄存器 int16 类型	
0x104	channal_4	通道 4 温度寄存器 int16 类型	
0x105	channal_5	通道 5 温度寄存器 int16 类型	
0x106	channal_6	通道 6 温度寄存器 int16 类型	
0x107	channal_7	通道 7 温度寄存器 int16 类型	

5.2.5 字符串传输规则

字符串的传输规则为将 ASCII 码字符串转换为 Modbus 保持寄存器，字节序为大端，每个寄存器只存储两个 ASCII 码值。

5.3 CAN 通讯协议

5.3.1 通信说明

数据上报分为主机请求从机数据模式与从机周期上报数据模式，可根据实际应用进行数据上报模式配置。CAN 通讯参数如下

- 波特率：500kbit/s；
- 帧格式：扩展帧（29 位标识符）在默认情况下通常用扩展帧进行通信；
- 从机指令响应时间不超过 1000ms；
- 数据发生按照小端模式，低字节在前，高字节在后。

5.3.2 通信帧格式

1. CAN 扩展帧

CAN 扩展帧的数据帧格式以不同功能码进行划分。CAN-ID 的扩展帧格式，其分为 8 位功能码和 8 位的节点号，参照下表 5.14。功能码作为应答包时，第 15 位为 1，具体功能如表 5.15 所示，节点号即网络中的节点地址，节点最大为 256。

ZLG ©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

表 5.14 CAN-ID 的扩展帧格式

CAN 帧 ID		
保留	功能码	节点号
28~16 位，默认填充 0	15~8 位	7~0 位

表 5.15 功能码表

功能码	名称	功能
H00	请求采集数据功能码	请求读取温度采集数据值，数据采用多帧传输
H01	读取寄存器功能码	读取模块寄存器值，如配置寄存器、校准寄存器、通道数据类型等
H02	写寄存器功能码	设置模块寄存器值，如修改配置寄存器、校准寄存器等
H03	周期上报功能码	设备按照配置，主动上报采集数据值，如读取温度、电流电压等
H04	保留	保留
H05	通道 1、2 温度功能码	通道 1~2 的温度值，每通道 4 字节数据，数据类型为单精度浮点型
H06	通道 3、4 温度功能码	通道 3~4 的温度值，每通道 4 字节数据，数据类型为单精度浮点型
H07	通道 5、6 温度功能码	通道 5~6 的温度值，每通道 4 字节数据，数据类型为单精度浮点型
H08	通道 7、8 温度功能码	通道 7~8 的温度值，每通道 4 字节数据，数据类型为单精度浮点型
H09~H0F	保留	保留

2. 功能码 H00

功能码 H00 的数据帧通信格式分为主站请求通信格式如表 5.16 所示。从站应答内容按照各个通道的通道号（1 字节）通道数据（4 字节）依次排布，然后使用“多帧传输协议”进行传输，多帧传输协议参考“5.3.3 多帧传输协议”小节。

表 5.16 功能码 H00 主站通信帧格式说明

字节	名称	功能
0	偏移	偏移通道数，配置为 1，则位 1:4 代表 33 到 64 通道
1:4	通道号	请求采集数据对应通道号共 32bit，每 bit 的值代表对应通道是否传输，1 为传输，0 为不传输；0 到 31 位分别对应通道 1 到通道 32。
5:7	保留	保留

3. 功能码H01

功能码H01 的数据帧通信格式分为主站请求通信格式，从站应答通信格式。

表 5.17 功能码 H01 主站通信帧格式说明

字节	名称	描述
0:1	寄存器地址	表示请求读取从站设备的寄存器起始地址
2:7	保留	保留

表 5.18 功能码 H01 从站通信帧格式说明

字节	名称	描述
0	应答状态	表示从站返回的应答状态，如表 21 应答状态说明。
1:2	寄存器地址	表示从站寄存器地址
3	寄存器大小	表示从站寄存器大小
4:7	寄存器值	表示从站寄存器值

寄存器地址+寄存器值示例：主站请求读取配置寄存器，大小为4 个字节，地址为0x02，数据帧为：0x02 0x00 0xxx 0xxx 0xxx 0xxx 0xxx 0xxx，从站此时应答的数据为应答状态+2 个字节寄存器地址+1 个字节寄存器大小+4 个字节的寄存器值。

4. 功能码H02

功能码H02 的数据帧通信格式分为主站请求通信格式，从站应答通信格式。

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

表 5.19 功能码 H02 主站通信帧格式说明

字节	名称	描述
0:1	寄存器地址	表示主站请求写入从站设备的寄存器地址
2	寄存器大小	表示寄存器大小
3:7	寄存器值	表示请求写入从站设备的寄存器的值，具体大小与对应寄存器大小有关

表 5.20 功能码 H02 从站通信帧格式说明

字节	名称	描述
0	状态	表示从站返回的应答，如表 5.21 应答状态说明
1:2	寄存器地址	表示主站请求写入从站设备的寄存器地址
3:7	保留	保留

表 5.21 应答状态说明

状态值	描述	状态值	描述
0x00	寄存器操作成功	0xe3	设备忙碌，上一个指令还未执行完成
0xe0	寄存器操作失败	0xe4	参数错误
0xe1	寄存器无写权限	0xe5~0xff	待拓展的通用错误码
0xe2	寄存器地址不存在	-	

示例：主站设置从站寄存器地址 0x01，大小 1 个字节为 0xff，发生数据帧为：0x01 0x00 0x01 0xff 0x00 0x00 0x00 0x00，从站设置寄存器值成功的应答数据帧为：00 01 00 ff 00 00 00 00，假设设置寄存器失败应答数据帧为：0xe0 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00。

5. 功能码H03

功能码H03 的数据帧通信格式同功能码H00 的相同（具体参考表 5.17 ），只不过功能码H03 不需要请求，通过配置寄存器进行通道数据上报。

5.3.3 多帧传输协议

由于 CAN 单帧数据域长度有限，对于请求或响应数据长度大于单帧数据域长度的情况，需要多帧才能处理完。为了实现多字节的传输需求，需定义一个协议来保证多字节通过 CAN 进行有效、有序地传输，本节对该协议进行描述。

1. 协议概况

本协议字节序列如下表 5.22 所示。

表 5.22 多帧传输协议序列

帧类型	Byte 0			Byte1	Byte 2	Byte3	Byte 4	Byte 5	...
	Bit 7~6	Bit 5~4	Bit3~0						
起始帧（FF）	Type=00	DateLen			xx	xx	xx	xx	xx
连续帧（CF）	Type=01	00	SN	xx	xx	xx	xx	xx	xx

2. 帧类型说明

本协议定义了两种帧类型，其定义如下：

- 起始帧：一个数据块传输的第一帧，包含待传输数据块的长度（DateLen<=16383），以及一部分数据；
- 连续帧：在发送完起始帧后，如待传输数据块未发送完成，则继续使用连续帧将数据块的剩余内容发送完成；反之如果待传输数据块通过起始帧已传输完成，则本次数据块传输无连续帧。

3. 协议字段说明

协议中包含四个字段，其定义如下：

- Type：帧类型，由 Byte0[6:7]定义，00 表示起始帧，01 表示连续帧；
- DateLen：数据块长度，由 Byte0[0:5]以及 Byte1 组成，最大长度为 16383 字节；

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

- SN：连续帧的帧编号，由 Byte0[0:3]定义，每一个数据块的传输都从 1 开始计数，每发送完一帧连续帧，计数加 1，当计数达到 15 后，下一个连续帧计数重新从 1 开始计数；
- Data：除以上三个字段外，表 4.1 中 xx 表示的数据，均为数据段，包含待发送的实际数据块内容。

4. 约定

- 帧填充：如按以上协议组织的一帧数据长度不足 CAN 或者 CANFD 帧的最大数据域长度（CAN 帧最大长度 8，CANFD 帧最大长度 64），则对于 CAN 帧，需将不足 8 字节的部分使用 0xaa 填充；对于 CANFD 帧，需将帧长度扩充至最近的 CANFD 有效数据场长度（8，12，16，20，24，32，48，64），填充内容同样使用 0xaa。注意，填充的字节长度不计入 DateLen 字段。
- DataLen 值转换：DataLen 字段由 14 个位组成，其中 Byte0[0:5]为 DataLen 的高字节，Byte0 为 DataLen 的低字节，使用 C 语言转换语句如下：

```
uint16_t data_len = (byte0 & 0x3f) << 8 + byte1
```

5. 协议示例

如需传输一个长度为 80，内容全部为 0xab 的数据块，使用 CAN 帧传输，传输过程如表 5.23 所示。

表 5.23 CAN 帧传输示例

序号	帧内容	说明
1	00 50 ab ab ab ab ab ab	起始帧，包含数据长度和 6 个字节待发送数据
2	41 ab ab ab ab ab ab ab	第 1 帧连续帧
3	42 ab ab ab ab ab ab ab	第 2 帧连续帧
4	43 ab ab ab ab ab ab ab	...
5	44 ab ab ab ab ab ab ab	...
6	45 ab ab ab ab ab ab ab	...
7	46 ab ab ab ab ab ab ab	...
8	47 ab ab ab ab ab ab ab	...
9	48 ab ab ab ab ab ab ab	...
10	49 ab ab ab ab ab ab ab	...
11	4a ab ab ab ab ab ab ab	...
12	4b ab ab ab ab aa aa aa	第 11 帧连续帧，最后 3 字节为填充字节

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

5.3.4 设备寄存器说明

1. 设备通用寄存器表

表 5.24 设备通用寄存器表

地址	寄存器	位	说明	默认	权限	掉电易失
0x00	ID	[23:0]	设备 ID 寄存器	0x2108xx	Only R	否
0x01	MODE	[32:0]	设备模式寄存器	0x00000002	R/W	否
0x02	CHAN1_CFG	[32:0]	通道配置寄存器	0x00000001	R/W	否
0x03	CHAN2_CFG	[32:0]	通道配置寄存器	0x00000001	R/W	否
0x04	CHAN3_CFG	[32:0]	通道配置寄存器	0x00000001	R/W	否
0x05	CHAN4_CFG	[32:0]	通道配置寄存器	0x00000001	R/W	否
0x06	CHAN5_CFG	[32:0]	通道配置寄存器	0x00000001	R/W	否
0x07	CHAN6_CFG	[32:0]	通道配置寄存器	0x00000001	R/W	否
0x08	CHAN7_CFG	[32:0]	通道配置寄存器	0x00000001	R/W	否
0x09	CHAN8_CFG	[32:0]	通道配置寄存器	0x00000001	R/W	否
0x12	PGCAL1	[32:0]	通道 1 校准 k 值寄存器	0x3f800000	R/W	否
0x13	PGCAL2	[32:0]	通道 2 校准 k 值寄存器	0x3f800000	R/W	否
0x14	PGCAL3	[32:0]	通道 3 校准 k 值寄存器	0x3f800000	R/W	否
0x15	PGCAL4	[32:0]	通道 4 校准 k 值寄存器	0x3f800000	R/W	否
0x16	PGCAL5	[32:0]	通道 5 校准 k 值寄存器	0x3f800000	R/W	否
0x17	PGCAL6	[32:0]	通道 6 校准 k 值寄存器	0x3f800000	R/W	否
0x18	PGCAL7	[32:0]	通道 7 校准 k 值寄存器	0x3f800000	R/W	否
0x19	PGCAL8	[32:0]	通道 8 校准 k 值寄存器	0x3f800000	R/W	否
0x22	OFCAL1	[32:0]	通道 1 校准 b 值寄存器	0x00000000	R/W	否
0x23	OFCAL2	[32:0]	通道 2 校准 b 值寄存器	0x00000000	R/W	否
0x24	OFCAL3	[32:0]	通道 3 校准 b 值寄存器	0x00000000	R/W	否
0x25	OFCAL4	[32:0]	通道 4 校准 b 值寄存器	0x00000000	R/W	否
0x26	OFCAL5	[32:0]	通道 5 校准 b 值寄存器	0x00000000	R/W	否
0x27	OFCAL6	[32:0]	通道 6 校准 b 值寄存器	0x00000000	R/W	否
0x28	OFCAL7	[32:0]	通道 7 校准 b 值寄存器	0x00000000	R/W	否
0x29	OFCAL8	[32:0]	通道 8 校准 b 值寄存器	0x00000000	R/W	否
0x34	SAM_CFG_EFFECT	[8:0]	采集配置生效寄存器	0x00	R/W	否
0x35~0x4f	RESERVE	保留	保留	保留	Only R	否
0x50	CAN_NODE	[8:0]	CAN 节点号	0x00	R/W	否
0x51	CAN_BR_CON	[8:0]	CAN 波特率	0x04	R/W	否
0x53	CAN_CFG_EFFECT	[8:0]	CAN 配置生效寄存器	0x00	R/W	否
0x54~0x6f	RESERVE	保留	保留	保留	Only R	否
0x99	DEV_NAME_0	[32:0]	设备别名区域一	“ZAD2”	R/W	否
0x9a	DEV_NAME_ 1	[32:0]	设备别名区域二	“108”	R/W	否
0x9b	DEV_NAME_2	[32:0]	设备别名区域三	0x00000000	R/W	否
0x9c	DEV_NAME_3	[32:0]	设备别名区域四	0x00000000	R/W	否
0xa1-0xa6	RESERVE	保留	保留	保留	Only R	否
0xa7	RECOVER_DEFUL_SET	[16:0]	恢复出厂设置	0x0000	R/W	否
0xa8	CALL_DEV	[16:0]	寻呼设备	0x0xaeae	R/W	否
0xa9	MAC_ADDR_0	[32:0]	MAC 地址区域一	0xxxxxxxxx	Only R	否
0xaa	MAC_ADDR_ 1	[16:0]	MAC 地址区域二	0xxxxx	Only R	否
0xab	RESTART	[16:0]	复位设备寄存器	0x00000000	Only W	否
0xac	DEV_RUN_STATE	[8:0]	设备运行状态	0x00000000	R/W	否
0xad	TIME_STAMP	[32:0]	时间戳寄存器	0x946656061	R/W	否
0xb6	PRODUCT_NAME	[32:0]	产品型号区域一	“ZAD2 ”	Only R	否
0xb7	PRODUCT_NAME	[32:0]	产品型号区域二	“xxxx ”	Only R	否
0xb8	PRODUCT_NAME	[32:0]	产品型号区域三	“xx ”	Only R	否
0xb9	PRODUCT_NAME	[32:0]	产品型号区域四	0x00000000	Only R	否

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

续上表

地址	寄存器	位	说明	默认	权限	掉电易失
0xba	PRODUCT_NAME	[32:0]	产品型号区域五	0x00000000	Only R	否
0xbb	PRODUCT_NAME	[32:0]	产品型号区域六	0x00000000	Only R	否
0xbc	PRODUCT_NAME	[32:0]	产品型号区域七	0x00000000	Only R	否
0xbd	PRODUCT_NAME	[32:0]	产品型号区域八	0x00000000	Only R	否
0xbe	FIRMWARE_VERSION	[32:0]	固件版本区域一	“vx.x ”	Only R	否
0xbf	FIRMWARE_VERSION	[32:0]	固件版本区域二	“.x ”	Only R	否
0xc0	FIRMWARE_VERSION	[32:0]	固件版本区域三	0x00000000	Only R	否
0xc1	FIRMWARE_VERSION	[32:0]	固件版本区域四	0x00000000	Only R	否
0xc2	FIRMWARE_VERSION	[32:0]	固件版本区域五	0x00000000	Only R	否
0xc3	FIRMWARE_VERSION	[32:0]	固件版本区域六	0x00000000	Only R	否
0xc4	FIRMWARE_VERSION	[32:0]	固件版本区域七	0x00000000	Only R	否
0xc5	FIRMWARE_VERSION	[32:0]	固件版本区域八	0x00000000	Only R	否
0xc6	TERM_RES	[8:0]	终端电阻使能	0x00000001	R/W	否

2. ID 寄存器 (00h)

表 5.25 ID 寄存器

Register:ID								
Bit	23	22	21	20	19	18	17	16
Access	Only R							
Name	DEV_ID [23:16]							
Reset	0	1	0	0	0	0	0	0
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	Only R							
Name	DEV_ID[15:8]							
Reset	0	0	0	0	0	1	0	0
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	Only R				Only R			
Name	REV_V[7:4]				REV_ID[3:0]			
Reset	1	0	1	0	0	0	0	0
Address:0x00h Reset:0x2108xxh								

表 5.26 ID 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[3:0]	REV_ID	Only R	xh	设备版本子序列号 0~F
[7:4]	REV_V	Only R	xh	设备版本号 A~F
[23:8]	DEV_ID	Only R	2108xxh	设备 ID

3. MODE 寄存器 (01h)

表 5.27 MODE 寄存器

Register:MODE								
Bit	31	30	29	28	27	26	25	24
Access	R/W							
Name	保留							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	23	22	21	20	19	18	17	16
Access	R/W							
Name	保留							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	R/W							

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

续上表

Name	保留							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	R/W							
Name	保留				SPEED			
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Address:0x01h Reset:0x0000002h								

表 5.28 MODE 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[3:0]	SPEED	R/W	00h	配置设备采样率，不同设备对应的档位具体值不一样，4 位能表示 16 个档位。 00: 1Hz; 01: 10Hz; 02: 100Hz; 03: 保留; ...: 保留; 15: 保留
[31:4]	保留	R/W	00h	保留

4. CHANX_CFG 寄存器 (0x02~0x09)

表 5.29 CHAN_CFG 寄存器

Register:CHAN_CFG								
Bit	31	30	29	28	27	26	25	24
Access	R/W							
Name	UNIT				REPORT_TIME			
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	23	22	21	20	19	18	17	16
Access	R/W							
Name	REPORT_TIME							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	Only R			Only R			R/W	
Name	保留		保留		PGA		TYPE	
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
0Access	R/W							
Name	SAM_TYPE			MODE			CH_EN	
Reset	0	0	0	0	0	0	0	1
Address:0x02h~0x09h Reset:0x00000001h								

表 5.30 CHAN_CFG 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0]	CH_EN	R/W	01h	通道使能位，1 为使能，0 为失能。
[2:1]	MODE	R/W	00h	配置设备工作模式 被动模式（00）：启动设备运行，设备处于运行状态后，如表 69 DEV_RUN_STATE 寄存器，主机端发送 H00 功能码主动获取设备温度数据； 主动上报模式（01）：设备主动根据配置的周期时间周期上报温度数据，数据采用多帧传输协议传输，数据都为一个 ID； 主动上报模式（10）：设备主动根据配置的周期时间周期上报温度数据，数据采用一个 ID 两个通道数据传输，分四帧发送； 主动上报模式（10）：保留。

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

续上表

[7:3]	保留	R/W	00h	保留
[10:8]	TYPE	R/W	00h	若设备为热电偶测温，则此阈代表热电偶类型，其余设备类型保留，ZAD2108 目前只支持 K 型。 00 01 02 03 04 05 06 07 K 保留
[13:11]	保留	R/W	00h	保留
[15:14]	保留	Only R	00h	保留
[30:16]	REPORT_TIME	R/W	00h	配置设备为主动上报模式下的上报周期时间，需设置 5 毫秒以上。
[31]	UNIT	R/W	00h	配置设备为主动模式下的上报周期时间的单位，0 代表毫秒，1 代表秒。

注意：MODE、REPORT_TIME、UNIT配置目前都是通道之间共用参数，以最后一次修改其中的通道配置为准，如最后修改通道5配置，则以通道5中的配置参数为准。

5. PGCALX 寄存器 (0x12~0x21)

表 5.31 PGCALX 寄存器

Register:PGCALX								
Bit	31	30	29	28	27	26	25	24
Access	R/W							
Name	PGCALX							
Reset	0	0	1	1	1	1	1	1
Bit	23	22	21	20	19	18	17	16
Access	R/W							
Name	PGCALX							
Reset	1	0	0	0	0	0	0	0
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	R/W							
Name	PGCALX							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	R/W							
Name	PGCALX							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Address:12h~0x21h Reset:0x3f800000h								

表 5.32 PGCALX 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:31]	PGCALX	R/W	0x3f800000h	二次校准K值寄存器，分别写入8导通的校准K值系数，有效设置为[0.5，2.0]存储类型默认都使用浮点类型

6. OFCALX 寄存器 (0x22~0x31)

表 5.33 OFCALX 寄存器

Register:OFCALX								
Bit	31	30	29	28	27	26	25	24
Access	R/W							
Name	OFCALX							
Reset	0	0	1	1	1	1	1	1

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

续上表

Bit	23	22	21	20	19	18	17	16
Access	R/W							
Name	OFCALX							
Reset	1	0	0	0	0	0	0	0
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	R/W							
Name	OFCALX							
Bit	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	R/W							
Name	OFCALX							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Address:0x22h~0x31h Reset:0x00000000h								

表 5.34 OFCALX 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:31]	OFCALX	R/W	0x00000000h	二次校准b值寄存器，存储类型默认都使用浮点类型。

7. SAM_CFG_EFFECT 寄存器 (0x34)

表 5.35 SAM_CFG_EFFECT 寄存器

Register:OFCALX								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	R/W							
Name	SAM_CFG_EFFECT							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Address:0x32h Reset:0x00h								

表 5.36 SAM_CFG_EFFECT 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:8]	SAM_CFG_EFFECT	R/W	0x00h	采集配置生效寄存器，0x00配置未生效、0x01配置生效。

8. CAN_NODE 寄存器 (0x50)

表 5.37 CAN_NODE 寄存器

Register:CAN_NODE								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	R/W							
Name	CAN_NODE							
Reset	0	1	0	1	0	0	0	0
Address:0x50h Reset:0x01h								

表 5.38 CAN_NODE 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:8]	CAN_NODE	R/W	0x01h	CAN网络中的节点地址配置写入，节点最大为255（8 位）

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

9. CAN_BR_CON 寄存器 (0x51)

表 5.39 CAN_BR_CON 寄存器

Register:CAN_BR_CON								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	R/W							
Name	CAN_BR_CON							
Reset	0	0	0	0	0	1	0	0
Address:0x51h Reset:0x00000004h								

表 5.40 CAN_BR_CON 寄存器说明

00	01	02	03	04
50kbps	100kbps	125kbps	250kbps	500kbps
05	06	…	…	…
800kbps	1Mbps	保留		
备注：CAN通讯速率配置寄存器，进行CAN通讯配置。				

10. CAN_CFG_EFFECT 寄存器 (0x53)

表 5.41 CAN_CFG_EFFECT 寄存器

Register:CAN_CFG_EFFECT								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	R/W							
Name	CAN_CFG_EFFECT							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Address:0x53h Reset:0x00000000h								

表 5.42 CAN_CFG_EFFECT 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:8]	CAN_CFG_EFFECT	R/W	0x00000000h	CAN配置生效寄存器，0配置未生效：0x00 配置生效：0x01

11. DEV_NAME_X 寄存器 (0x99~0x9C)

表 5.43 DEV_NAME_X 寄存器

Register:DEV_NAME_X								
Bit	31	30	29	28	27	26	25	24
Access	R/W							
Name	DEV_NAME_X							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Register:DEV_NAME_X								
Bit	23	22	21	20	19	18	17	16
Access	RW							
Name	DEV_NAME_X							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	R/W							

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

续上表

Name	DEV_NAME_X							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	R/W							
Name	DEV_NAME_X							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Address:0x99h~0x9ch Reset:0x31323334h								

表 5.44 DEV_NAME_X 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:31]	DEV_NAME	R/W	0x31323334h	设备名寄存器，由DEV_NAME_0~DEV_NAME_3组成最大16 个字节的字符串，默认字符串：ZAD2108。

12. RECOVER_DEFUL_SET 寄存器 (0xa7)

表 5.45 RECOVER_DEFUL_SET 寄存器

Register:RECOVER_DEFUL_SET								
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	R/W							
Name	RECOVER_DEFUL_SET							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	R/W							
Name	RECOVER_DEFUL_SET							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Address:0xa7h Reset:0x0000h								

表 5.46 RECOVER_DEFUL_SET 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:16]	REC_DEFUL_SET	R/W	0x0000h	恢复出厂设置寄存器，写入0x55ee生效。

13. CALL_DEV 寄存器 (0xa8)

表 5.47 CALL_DEV 寄存器

Register:CALL_DEV								
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	R/W							
Name	CALL_DEV							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Register:CALL_DEV								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	R/W							
Name	CALL_DEV							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Address:0xa8h Reset:0xaeaeh								

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

表 5.48 CALL_DEV 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:16]	CALL_DEV	R/W	0xaeaeh	寻呼设备寄存器，写入0xaeae指示灯灭，写入0x77cc指示灯亮。

14. MAC_ADDR_0 寄存器 (0xa9)

表 5.49 MAC_ADDR_0 寄存器

Register:MAC_ADDR_0								
Bit	31	30	29	28	27	26	25	24
Access	Only R							
Name	MAC_ADDR_0							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	23	22	21	20	19	18	17	16
Access	Only R							
Name	MAC_ADDR_0							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	Only R							
Name	MAC_ADDR_0							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	Only R							
Name	MAC_ADDR_0							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Address:0xa9h Reset:0xxxxxxxxxh								

表 5.50 MAC_ADDR_0 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:31]	MAC_ADDR_0	Only R	0xxxxxxxxxh	MAC地址寄存器，MAC地址高四字节。

15. MAC_ADDR_1(0xaa)

表 5.51 MAC_ADDR_1 寄存器

Register:MAC_ADDR_1								
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	Only R							
Name	MAC_ADDR_1							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Register:MAC_ADDR_1								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	Only R							
Name	MAC_ADDR_1							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Address:0xaah Reset:0x0000h								

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

表 5.52 MAC_ADDR_1 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:16]	MAC_ADDR_1	Only R	0x0000h	MAC地址寄存器，MAC 地址低两字节，与MAC_ADDR_1 组成 6 字节MAC设备地址。

16. RESTART(0xab)

表 5.53 RESTART 寄存器

Register:RESTART								
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	Only W							
Name	RESTART							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	Only W							
Name	RESTART							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Address:0xabh Reset:0x0000h								

表 5.54 RESTART 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:16]	RESTART	Only W	0x0000h	RESTART复位寄存器，写入0x6e6e复位设备。

17. Dev_Run_State 寄存器 (0xac)

表 5.55 DEV_RUN_STATE 寄存器

Register:DEV_RUN_STATE								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	R/W							
Name	DEV_RUN_STATE							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Address:0xach Reset:0x00h								

表 5.56 DEV_RUN_STATE 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:8]	DEV_RU_STATE	R/W	0x00h	设备运行状态，写入0x01启动设备运行， 0x00停止设备运行；设备运行包括采集运行、SD 存储采集数据等。

18. TIME_STAMP 寄存器 (0xad)

表 5.57 TIME_STAMP 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:31]	TIME_S	R/W	0x946656061	时间戳寄存器，日历时间（秒），用于校准下位机存储SD 卡的时间戳，无符号整型。

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

19. FACTORY_NAME 寄存器 (0xae~0xb5)

表 5.58 FACTORY_NAME 寄存器

Register:FACTORY_NAME								
Bit	31	30	29	28	27	26	25	24
Access	Only R							
Name	FACTORY_NAME							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	23	22	21	20	19	18	17	16
Access	Only R							
Name	FACTORY_NAME							
Reset	0	1	0	1	1	0	1	0
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	Only R							
Name	FACTORY_NAME							
Reset	0	1	0	0	1	1	0	0
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	Only R							
Name	FACTORY_NAME							
Reset	0	1	0	0	0	1	1	1
Address:0xaeh~0xb5h Reset:0x5a4c47h								

表 5.59 FACTORY_NAME 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:31]	FACTORY_NAME	Only R	0x5a4c47	厂家名寄存器，由FACTORY_NAME0～FACTORY_NAME7 组成最大32个字节的字符串。

20. PRODUCT_NAME 寄存器 (0xb6~0xbd)

表 5.60 PRODUCT_NAME 寄存器

Register:PRODUCT_NAME								
Bit	31	30	29	28	27	26	25	24
Access	Only R							
Name	PRODUCT_NAME							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	23	22	21	20	19	18	17	16
Access	Only R							
Name	PRODUCT_NAME							
Reset	0	1	0	1	1	0	1	0
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	Only R							
Name	PRODUCT_NAME							
Reset	0	1	0	0	1	1	0	0
Register:PRODUCT_NAME								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	Only R							
Name	PRODUCT_NAME							
Reset	0	1	0	0	0	1	1	1
Address:0xb6h~0xbdh Reset:0x00h								

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

表 5.61 PRODUCT_NAME 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:31]	PRODUCT_NAME	Only R	0x00h	厂家名寄存器，由 PRODUCT_NAME0 ~ PRODUCT_NAME7 组成最大32 个字节的字符串。

21. FIRMWARE_VERSION 寄存器 (0xbe~0xc5)

表 5.62 FIRMWARE_VERSION 寄存器

Register:FIRMWARE_VERSION								
Bit	31	30	29	28	27	26	25	24
Access	Only R							
Name	FIRMWARE_VERSION							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	23	22	21	20	19	18	17	16
Access	Only R							
Name	FIRMWARE_VERSION							
Reset	0	1	0	1	1	0	1	0
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8
Access	Only R							
Name	FIRMWARE_VERSION							
Reset	0	1	0	0	1	1	0	0
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	Only R							
Name	FIRMWARE_VERSION							
Reset	0	1	0	0	0	1	1	1
Address:0xbeh~0xc5h Reset:0x00h								

22. TERM_RES 寄存器 (0xc6)

表 5.63 TERM_RES 寄存器

Register:TERM_RES								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Access	R/W							
Name	TERM_RES							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	1
Address:0xc6h Reset:0x00h								

表 5.64 TERM_RES 寄存器说明

位	名称	权限	复位	描述
[0:8]	TERM_RES	R/W	0x00h	终端电阻使能，使能：0x01；禁能：0x00

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

6. 应用示例

6.1 电脑 IP 配置示例

对于 Windows 11 系统电脑，设置电脑的 IP 地址需要按照以下步骤进行操作：

1. 点击属性下的高级网络配置，如图 6.1 所示。

图 6.1 高级网络配置

2. 然后点击对应以太网网卡的下拉框，如图 6.2 所示。

图 6.2 以太网网卡配置

3. 接着点击编辑按钮，在弹出框中双击 internet 协议版本 4，如图 6.3 所示。

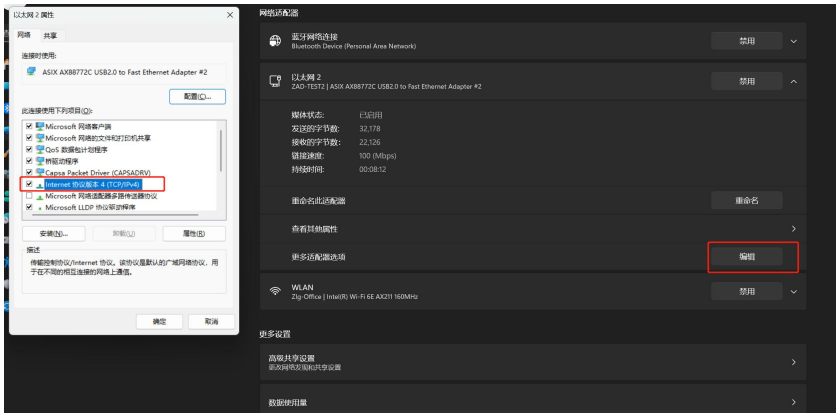

图 6.3 查看 internet 协议版本 4

4. 如图 6.4 所示，设置电脑 IP 地址（图中将 IP 地址设置为 192.168.10.100，用户也可以设置其他空闲的 IP 地址，只要不是 192.168.10.1 即可），设置完成之后点击确定保存。

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

图 6.4　电脑 IP 修改

5. 完成上述配置后，就可以在浏览器通过 WEB IP 访问路由器网页，然后修改 Wi-Fi 的名称和密码。这些操作将有助于确保网关能够顺利连接到所需的网络环境中。

6.2　Wi-Fi 报文示例

设备校准时间报文请求：

0x00 0x40 0x00 0xac 0xd8 0x29 0x53 0x54 0xbe 0x00 0xa0 0x89 0xa5

- 0x00 为协议版本；
- 0x40 为帧头，配置报文类型；
- 0x00 为设备描述符；
- 0xac~0xbe 为设备 MAC 地址；
- 0x00 为参量个数；
- 0xa0 为控制报文类型，校时请求，发起者节点；
- 0x89~0xa5 为校验值。

服务器校时应答：

0x00 0x50 0x00 0xac 0xd8 0x29 0x53 0x54 0xbe 0x01 0xa0 0x05 0xa5 0x97 0x8c 0x66 0x43 0xdd

- 0x00 为协议版本；
- 0x50 为帧头，配置响应报文；
- 0x00 为设备描述符；
- 0xac~0xbe 为设备 MAC 地址；
- 0x01 为参量个数；
- 0xa0 为控制报文类型，校时请求，发起者节点；
- 0x05 为参量类型当前时间；
- 0X668C97A5 为 UTC 日历时间 2024-07-09 09:51:33；
- 0x43~0xdd 为校验值。

服务器查询设备时间：

0x00 0x40 0x00 0xac 0xd8 0x29 0x53 0x54 0xbe 0x00 0x20 0x29 0xa4

设备回复当前时间

0x00 0x50 0x00 0xac 0xd8 0x29 0x53 0x54 0xbe 0x01 0x20 0x05 0xa7 0x97 0x8c 0x66

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

0x3B 0xC3

配置设备开始采集报文：

0x00 0x40 0x00 0xac 0xd8 0x29 0x53 0x1a 0x4a 0x00 0x30 0x3f 0xf3

配置设备停止采集报文：

0x00 0x40 0x00 0xac 0xd8 0x29 0x53 0x1a 0x4a 0x00 0x38 0xf9 0xf2

设备主动上报采集数据：

0x00 0x00 0x00 0xac 0xd8 0x29 0x5c 0x2a 0x8a 0x0a 0x04 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0xe7 0xa2 0x8c 0x66 0x02 0x00 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x02 0x01 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x02 0x02 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x02 0x03 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x02 0x04 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x02 0x05 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x02 0x06 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x02 0x07 0x00 0x00 0x87 0xc3 0xde 0xda

- 0x00 为协议版本；
- 0x00 为帧头，监测数据报文；
- 0x00 为设备描述符；
- 0xac~0x8a 为设备 MAC 地址；
- 0x0a 为参量个数；
- 0x04 为监测数据报文包号类型；
- 0x00~0x00 为 4 字节包号，当前为包号为 0；
- 0x00 为时间戳参量类型；
- 0xe7~0x66 为 4 字节时间戳，表示当前时间；
- 0x02 为温度参量类型；
- 0x00 为通道号，表示通道 1；
- 0x00~0xc3 为 4 字节通道对应温度数据（浮点型）；
- 0x02 为温度参量类型；
- 0x01 为通道号，表示通道 2；
- 0x00~0xc3 为 4 字节通道对应温度数据（浮点型）；
- 0x02 为温度参量类型
- 0x02 为通道号，表示通道 3
- 0x00~0xc3 为 4 字节通道对应温度数据（浮点型）
- 0x02 为温度参量类型；
- 0x03 为通道号，表示通道 4；
- 0x00~0xc3 为 4 字节通道对应温度数据（浮点型）；
- 0x02 为温度参量类型；
- 0x04 为通道号，表示通道 5；
- 0x00~0xc3 为 4 字节通道对应温度数据（浮点型）；
- 0x02 为温度参量类型；
- 0x05:通道号，表示通道 6；
- 0x00~0xc3 为 4 字节通道对应温度数据（浮点型）；
- 0x02 为温度参量类型；
- 0x06 为通道号，表示通道 7；
- 0x00~0xc3 为 4 字节通道对应温度数据（浮点型）；
- 0x02 为温度参量类型；
- 0x07 为通道号，表示通道 8；
- 0x00~0xc3 为 4 字节通道对应温度数据（浮点型）；

ZLG
©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

- 0xde~0xda 为校验值。

服务器接收主动上报数据成功并应答设备：

0x00 0x10 0x00 0xac 0xd8 0x29 0x52 0xbe 0x6a 0x01 0xff 0x80 0xae

6.3 CAN 报文示例

功能码 1 示例

CAN 读取寄存器（功能码 1）示例，以下示例皆以节点号为 0 做示例，节点号为 CAN 低 8 位表示。获取设备的状态及相关参数信息。

发送读取命令报文：

0x100 0x00 0x00 0x03 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

- 0x100 为 CAN 通讯 ID ；
- 0x00 为寄存器地址低字节；
- 0x00 为寄存器地址高字节；
- 0x03 为寄存器大小；
- 0x00~0x00 为 保留字节。

接收读取参数报文：

0x8100 0x00 0x00 0x00 0x03 0xa0 0x08 0x21 0x00

- 0x8100 为 CAN 通讯 ID；
- 0x00 为应答状态，成功操作；
- 0x00 为寄存器地址低字节；
- 0x00 为寄存器地址高字节；
- 0x03 为寄存器大小；
- 0xa0~0x21 为寄存器值，低字节在前，0x2108a0；
- 0x00 为保留位。

功能码 2 被动模式示例

CAN 写寄存器（功能码 2），设备被动模式示例。需要先发设备启动命令，让设备开始采集，再发获取采集数据命令获取采集的温度数据。

发送启动采集命令：

0x200 0xac 0x00 0x01 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00

- 0x200 为 CAN 通讯 ID；
- 0xac 为寄存器地址低字节；
- 0x00 为寄存器地址高字节；
- 0x01 为寄存器大小；
- 0x01 为寄存器值；
- 0x00~0x00 为保留寄存器。

接收启动报文：

0x8200 0x00 0xAC 0x00 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00

- 0x8200 为 CAN 通讯 ID；
- 0x00 为应答状态，成功操作；
- 0xac 为寄存器地址低字节；
- 0x00 为寄存器地址高字节；
- 0x01 为寄存器大小；

ZLG ©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

- 0x00~0x00 为保留位。

发送获取 8 通道温度数据命令报文：

0x00 0x00 0xff 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00

- 0x00 为 CAN 通讯 ID；
- 0x00 为偏移通道数；
- 0xff~0x00 为请求采集数据对应通道号，共 32bit，每 bit 的值代表对应通道是否传输，1 为传输，0 为不传输。0 到 31 位分别对应通道 1 到通道 32。
- 0x00~0x00: 保留位。

接收 8 通道温度数据报文：

0x8000 0x00 0x28 0x00 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x01
0x8000 0x41 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x02 0x00 0x00
0x8000 0x42 0x87 0xc3 0x03 0x00 0x00 0x87 0xc3
0x8000 0x43 0x04 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x05 0x00
0x8000 0x44 0x00 0x87 0xc3 0x06 0x00 0x00 0x87
0x8000 0x45 0xc3 0x07 0x00 0x00 0x87 0xc3 0xaa

- 0x8000 为 CAN 通讯 ID；
- 0x00~0x28 为数据总长度；
- 0x00~c3 为 1 字节通道号（通道 1）+4 字节温度数据（0xc3870000，转成浮点数-270.0）
- 0x01 为通道 2；
- 0x41 为帧类型+连续帧帧编号；
- 0x00~0xc3 为 1 字节通道号（通道 2）+4 字节温度数据（0xc3870000，转成浮点数-270.0）；
- 0x02~0x00 为 1 字节通道号（通道 3）+2 字节温度数据,剩余 2 字节温度数据在下一帧报文发送；
- 0x42 为帧类型+连续帧帧编号；
- 0x87~0xc3 为 2 字节温度数据，延续上一帧报文通道 3 剩余的 2 字节温度数据；
- 0x03~0xc3 为 1 字节通道号（通道 4）+4 字节温度数据（0xc3870000，转成浮点数-270.0）
- 0x43 为帧类型+连续帧帧编号；
- 0x04~0xc3 为 1 字节通道号（通道 5）+4 字节温度数据（0xc3870000，转成浮点数-270.0）
- 0x05~0x00 为 1 字节通道号（通道 6）+1 字节温度数据,剩余 3 字节温度数据在下一帧报文发送；
- 0x44 为帧类型+连续帧帧编号；
- 0x00~0xc3 为 3 字节温度数据，延续上一帧报文通道 6 剩余的 3 字节温度数据；
- 0x06~0x87 为 1 字节通道号（通道 7）+3 字节温度数据,剩余 1 字节温度数据在下一帧报文发送；
- 0x45 为帧类型+连续帧帧编号；
- 0xc3 为 1 字节温度数据，延续上一帧报文通道 7 剩余的 1 字节温度数据；
- 0x07~0xc3 为 1 字节通道号（通道 8）+4 字节温度数据（0xc3870000，转成浮点数-270.0）；
- 0xaa 为多余数据填充 0xaa。

备注：设备应答报文，应答 8 通道数据，总共应答 6 帧报文，采用多帧协议，参考多帧协议章节。

功能码 2 主动模式示例

CAN 写寄存器（功能码 2），设备主动上报模式 1 示例。需要先发报文配置通道寄存器主动上报的时间周期，以下设置上报时间周期为 10ms；再配置生效配置寄存器后，可持

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

续获取采集的温度数据，下电主动保持配置，模式 1 上传数据方式为 1 个 CANID 绑定绑定 8 通道数据。

发送报文：

0x200 0x02 0x00 0x04 0x03 0x00 0x0a 0x00 0x00

- 0x200 为 CAN 通讯 ID；
- 0x02 为寄存器地址低字节；
- 0x00 为寄存器地址高字节；
- 0x04 为寄存器大小；
- 0x03~0x00 为 4 字节寄存器值，寄存器描述查看 CHANX_CFG 寄存器，通道使能、模式 1，10ms 周期上报时间；
- 0x00 为保留位。

接受报文：

0x8200 0x00 0x02 0x00 0x03 0x00 0x0a 0x00 0x00

- 0x8200 为 CAN 通讯 ID；
- 0x00 为应答状态，成功操作；
- 0x02 为寄存器地址低字节；
- 0x00 为寄存器地址高字节；
- 0x03 为寄存器大小；
- 0x00~0x00 为保留。

发送配置生效报文：

0x200 0x34 0x00 0x01 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00

- 0x200 为 CAN 通讯 ID；
- 0x34 为寄存器地址低字节；
- 0x00 为寄存器地址高字节；
- 0x01 为寄存器大小；
- 0x01 为 1 字节寄存器值；
- 0x00~0x00 为保留位。

接受 8 通道温度数据报文：

0x8000 0x00 0x28 0x00 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x01
0x8000 0x41 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x02 0x00 0x00
0x8000 0x42 0x87 0xc3 0x03 0x00 0x00 0x87 0xc3
0x8000 0x43 0x04 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x05 0x00
0x8000 0x44 0x00 0x87 0xc3 0x06 0x00 0x00 0x87
0x8000 0x45 0xc3 0x07 0x00 0x00 0x87 0xc3 0xaa

CAN 写寄存器（功能码 2），设备主动上报模式 2 示例。需要先发报文配置通道寄存器主动上报的时间周期，以下设置上报时间周期为 10ms；再配置生效配置寄存器后，可持续获取采集的温度数据，下电主动保持配置，模式 2 上传数据方式为 4 个 CANID 绑定绑定 8 通道数据。

发送报文：

0x200 0x02 0x00 0x04 0x05 0x00 0x0a 0x01 0x00

- 0x200 为 CAN 通讯 ID；
- 0x02 为寄存器地址低字节；

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

- 0x00 为寄存器地址高字节；
- 0x04 为寄存器大小；
- 0x05~0x01 为 4 字节寄存器值；
- 0x00 为保留位。

接受报文：

0x8200 0x00 0x02 0x00 0x05 0x00 0x0a 0x00 0x00

- 0x8200 为 CAN 通讯 ID；
- 0x00 为应答状态，成功操作；
- 0x02 为寄存器地址低字节；
- 0x00 为寄存器地址高字节；
- 0x05~0x01 为 4 字节寄存器值；
- 0x00 为保留位。

发送配置生效报文：

0x200 0x34 0x00 0x01 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00

- 0x200 为 CAN 通讯 ID；
- 0x34 为寄存器地址低字节；
- 0x00 为寄存器地址高字节；
- 0x01 为寄存器大小；
- 0x01 为 1 字节寄存器值；
- 0x00 为保留位。

接受 8 通道温度数据报文：

0x8500 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x00 0x00 0x87 0xc3
0x8600 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x00 0x00 0x87 0xc3
0x8700 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x00 0x00 0x87 0xc3
0x8800 0x00 0x00 0x87 0xc3 0x00 0x00 0x87 0xc3

- 0x8500 为 CAN 通讯 ID；
- 0x00~0xc3 为 1 通道，4 字节温度数据；（0xc3870000，转成浮点数-270.0）
- 0x00~0xc3 为 2 通道，4 字节温度数据；（0xc3870000，转成浮点数-270.0）
- 0x8600 为 CAN 通讯 ID；
- 0x00~0xc3 为 3 通道，4 字节温度数据；（0xc3870000，转成浮点数-270.0）
- 0x00~0xc3 为 4 通道，4 字节温度数据；（0xc3870000，转成浮点数-270.0）
- 0x8700 为 CAN 通讯 ID；
- 0x00~0xc3 为 5 通道，4 字节温度数据；（0xc3870000，转成浮点数-270.0）
- 0x00~0xc3 为 6 通道，4 字节温度数据；（0xc3870000，转成浮点数-270.0）
- 0x8800 为 CAN 通讯 ID；
- 0x00~0xc3 为 7 通道，4 字节温度数据；（0xc3870000，转成浮点数-270.0）
- 0x00~0xc3 为 8 通道，4 字节温度数据。（0xc3870000，转成浮点数-270.0）

备注：设备上电即会周期上报温度数据，数据采用一个 ID 两个通道数据传输，总共 4 帧报文。

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

7. 产品装箱清单

表 7.1　产品装箱清单

序 号	名 称	数 量	单 位	实物图
1	ZAD2108 温度采集器	1	台	
2	3P 接线端子	1	只	
3	4P 接线端子	1	只	
4	2.4G 棒状天线	1	根	
5	合格证	1	张	

注意事项：产品上电前请检查电源输入电压是否在产品电源输入电压要求范围、产品接线是否合理、有无短路或接错信号线等。

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

8. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息。但介于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子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致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！

©2025 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

诚信共赢，持续学习，客户为先，专业专注，只做第一

广州致远电子股份有限公司

更多详情请访问
www.zlg.cn

欢迎拨打全国服务热线
400-888-4005