

AMB200 系列母线接头测温装置

安装使用说明书 V1.0

申 明

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落、章节内容均不得摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负。

本公司保留一切法律权利。

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。订货前，请垂询当地代理商以获悉本产品的最新规格。

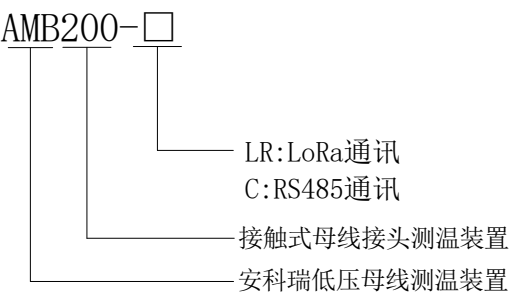
目录

1 概述.....	1
2 型号规格.....	1
3 技术参数.....	1
4 安装指南.....	2
4.1 外形及安装尺寸.....	2
4.2 探针调节.....	3
5 使用操作指南.....	4
5.1 实时在线测量 4 路温度.....	4
5.2 测量母线槽内湿度.....	4
5.3 通信方式.....	4
5.4 预警及报警功能.....	4
5.5 显示功能.....	4
5.5.1 LED 指示灯.....	4
5.5.2 数码管.....	4
5.6 按键功能.....	6
6 通信说明.....	7
6.1 概述.....	7
6.2 协议.....	7
6.2.1 数据帧格式.....	7
6.2.2 地址(Address)域.....	7
6.2.3 功能(Function)域.....	7
6.2.4 数据(Data)域.....	7
6.2.5 错误校验(Check)域.....	8
6.3 错误校验的方法.....	8
6.4 AMB200 通讯参量地址表.....	8
6.5 通讯应用.....	10
6.5.1 读数据.....	10
6.5.2 写数据.....	11
7 常见故障的诊断、排查方法.....	11
7.1 装置上电后工作不正常.....	11
7.2 RS-485 通信不正常.....	11
7.3 无线通信不正常.....	11

1 概述

AMB200 系列母线接头测温装置是一种针对绝缘母线槽连接器温度在线监控的装置。该产品可对母线槽内母排温度进行实时监控、高温预警及报警，预警值及报警值均可设置，且装置可选 RS485 或无线传输功能，可将采集到的母线温度及其变化状况等数据实时传送到监控系统。装置主要应用于各种领域的密集绝缘母线连接器的在线温度监控系统。

2 型号规格



3 技术参数

技术参数		AMB200
测量	功能	4 路温度、湿度
	范围	温度 -20℃~200℃，湿度 20%RH-90%RH
	精度	温度±2℃，湿度±5%RH
辅助电源		内置探针取电（AC/DC 85~265V）
通讯		LoRa 通讯、RS485 通讯、红外通讯
防护等级		LoRa 通讯时：前面板 IP65 RS485 通讯：前面板 IP30
污染等级		2
安全性	绝缘	A\B\C\N 探针之间大于 100MΩ（去掉保险丝后）
	耐压	探针 A、B、C、N、通讯两两之间满足 AC2kV 1min，泄露电流应小于 2mA，无击穿或闪络现象（去掉保险丝后）
电磁兼容性	抗静电干扰	3 级
	抗电快速瞬变脉冲群	4 级
	抗浪涌干扰	4 级
	抗射频电磁场辐射	3 级
环境	整机温度	工作：-20℃~85℃ 贮存：-40℃~85℃
	探针温度	工作：-20℃~200℃ 贮存：-40℃~85℃
	湿度	相对湿度≤93%，无凝露
	海拔	≤2000m

4 安装指南

4.1 外形及安装尺寸

单位：mm

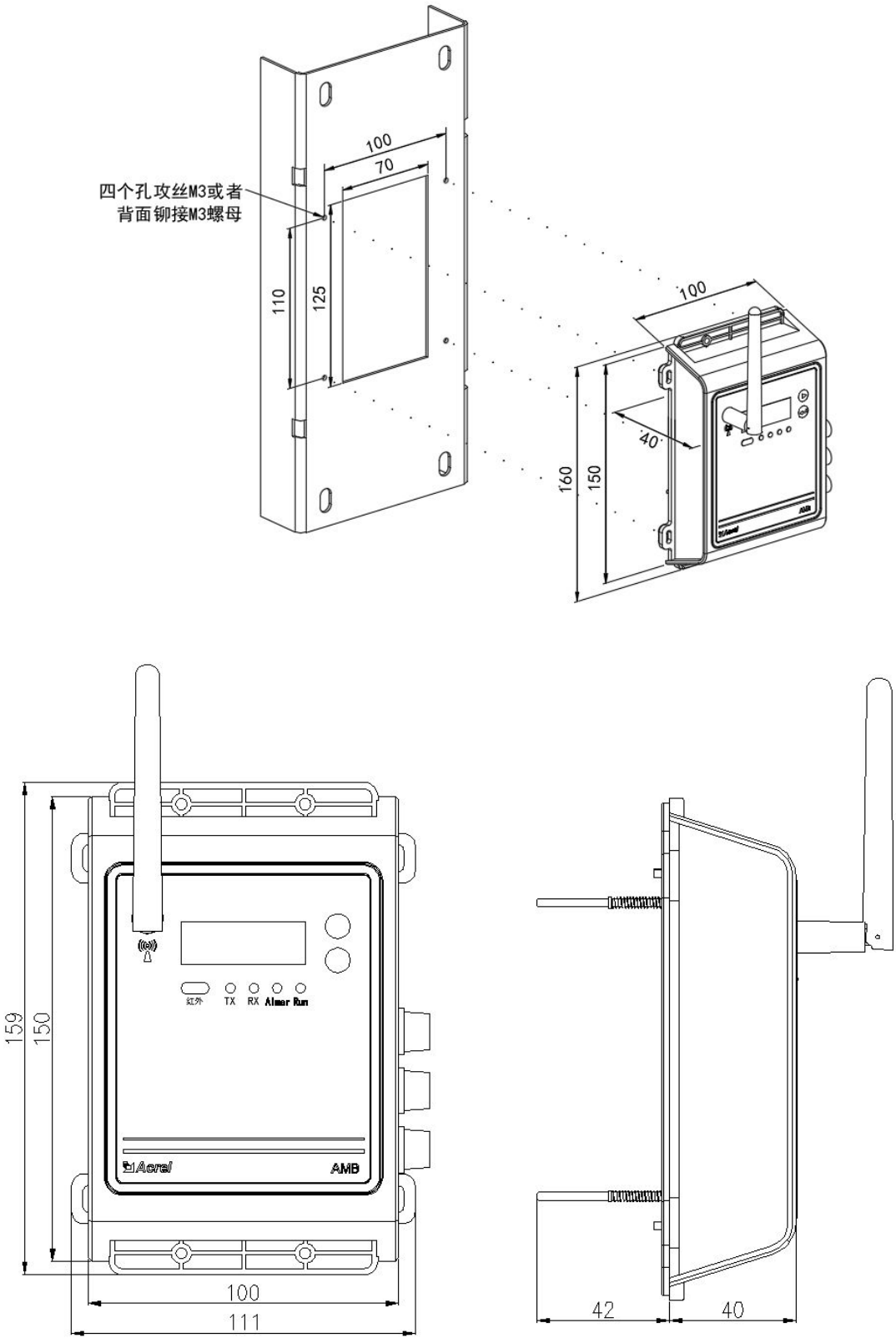


图 1 内置接触式

4.2 探针调节

内置接触式装置 A、B、C、D 四根探针可左右调节，以适应不同相间距的母排，具体可兼容 10mm-18mm 间距的母排，探针分为 A、B、C、D、E 5 个档位（见下图 3），每个档位对应间距为 10mm、12mm、14mm、16mm、18mm。安装时只需将探针调至母排对应间距的档位即可。

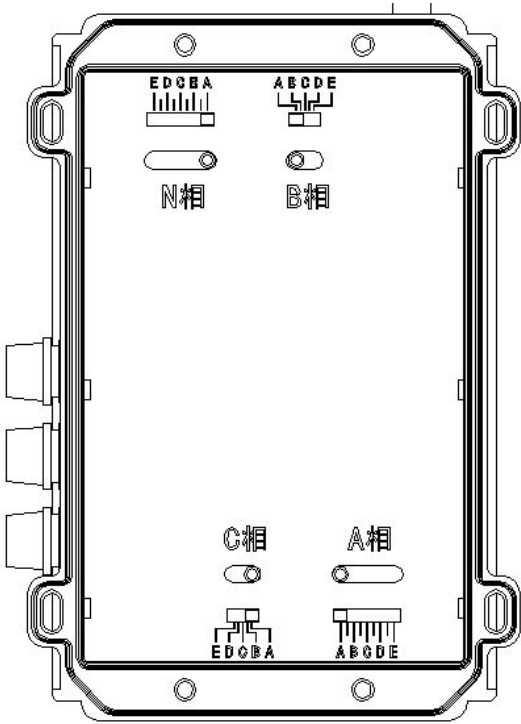


图 2 调节开关

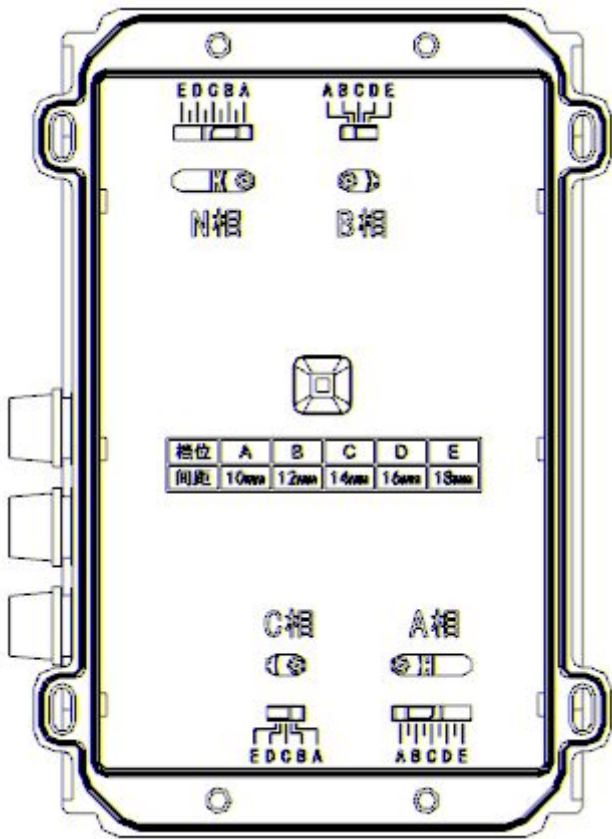


图 3 背面开孔

5 使用操作指南

5.1 实时在线测量 4 路温度

装置通过 4 个内置温度探头监测母线槽连接器 A、B、C、N 的实时温度。

5.2 测量母线槽内湿度

装置通过背面开孔监测母线槽内湿度。

5.3 通信方式

一路 RS485 或 LoRa(可选)，一路红外通讯。 装置可通过 RS485、LoRa 或者红外通讯将所测得的温度数据上传至监控系统。

5.4 预警及报警功能

当测量参数超过预警设定值或者报警设定值后，装置蜂鸣器发出报警信号，并统计报警时间。

5.5 显示功能

装置包含四位数码管显示，四个状态指示灯，具体对应含义见下：

5.5.1 LED 指示灯

4 个 LED 指示灯分别为运行、报警、接收、发送。

Run 灯：系统运行时 1s 亮灭更替。

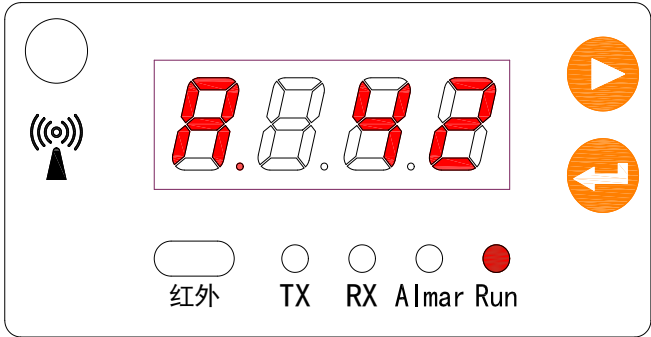
Alarm 灯：实测信号到达报警设置值，长亮。

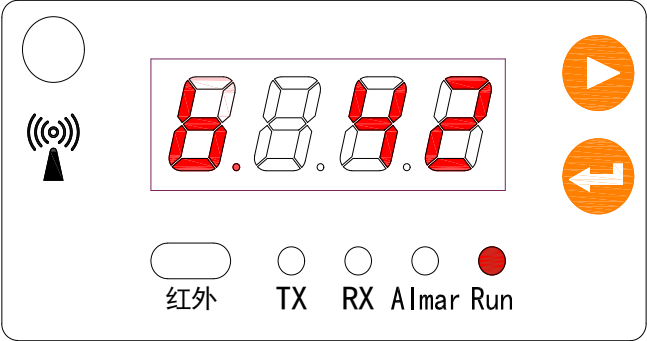
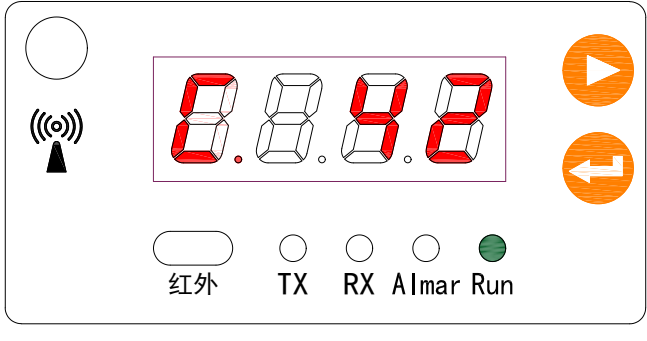
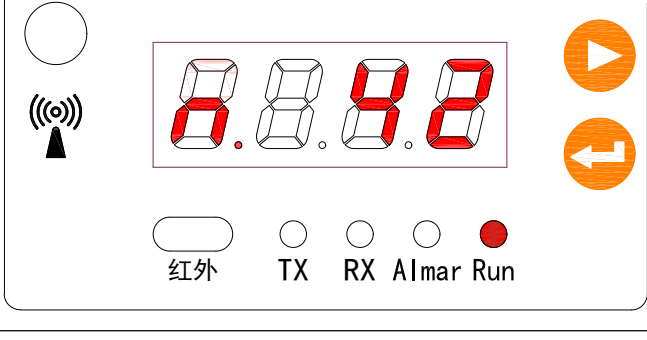
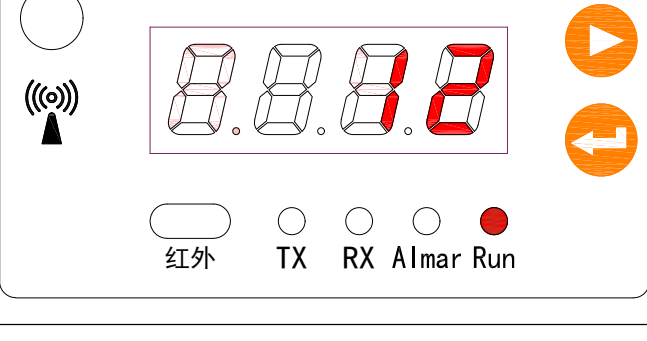
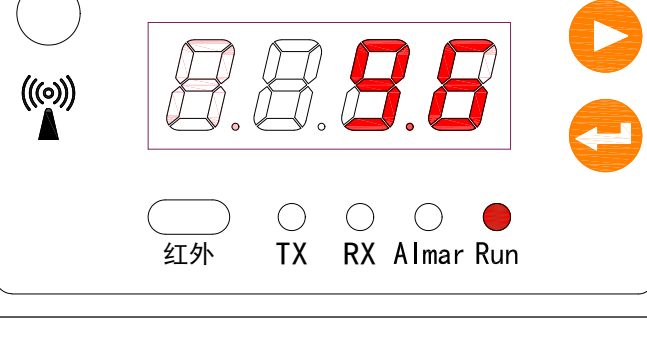
Rx 灯：当设备接收到数据时，闪烁。

Tx 灯：当设备发送数据时，闪烁。

5.5.2 数码管

正常情况下，以下 8 个界面轮显，如下表 1，当实测信号到达报警值时（比如实测 A 相温度 42℃，报警值设置 40℃），屏幕定格在第一屏。

	显示示意	说明
第一屏		A 相温度为 42℃

第二屏	 The screenshot shows a control panel with a speaker icon, a four-digit red LED display showing '42.42', and two orange navigation buttons (right arrow and left arrow with a return symbol). Below the display are five status indicators: 'Infrared' (rectangle), 'TX' (circle), 'RX' (circle), 'Almar' (circle), and 'Run' (filled red circle).	B 相温度 为 42℃
第三屏	 The screenshot is identical to the second screen, but the 'Run' status indicator is a filled green circle.	C 相温度 为 42℃
第四屏	 The screenshot is identical to the second screen, with the 'Run' status indicator being a filled red circle.	N 相温度 为 42℃
第五屏	 The screenshot shows the four-digit red LED display displaying '12.00'. The 'Run' status indicator is a filled red circle.	485 通信 ADDR 为 12
第六屏	 The screenshot shows the four-digit red LED display displaying '9600'. The 'Run' status indicator is a filled red circle.	485 通信波特率 为 9600

第七屏		LORA 通信频率 (RF) 为 $470+20=$ 490MHZ
第八屏		LORA 通信扩频 因子 (SF) 为 9

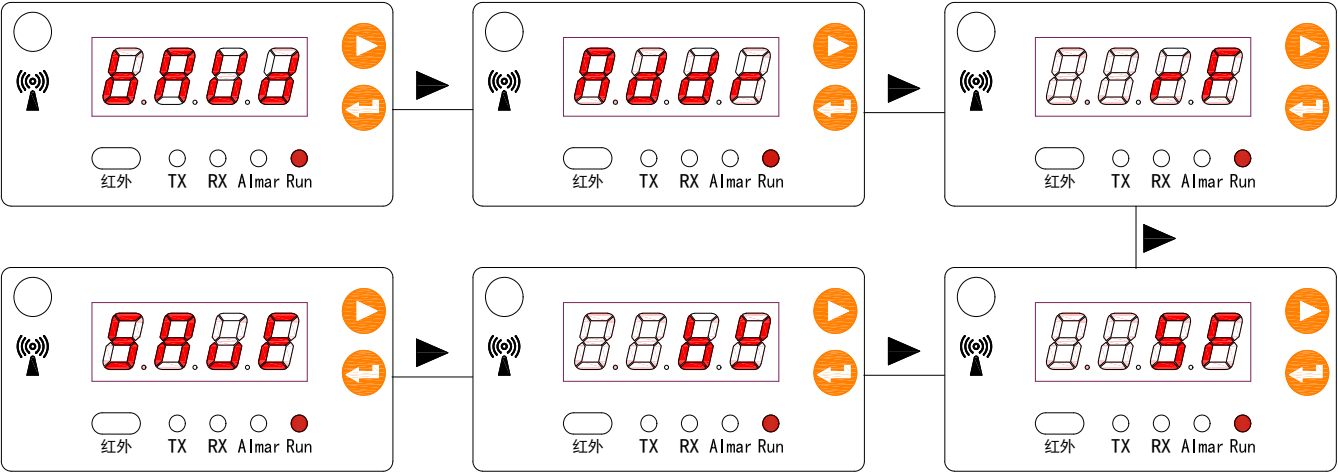
表 1 显示示意表

5.6 按键功能

► ：翻页、确认；

◀ ：参数+、取消保存。

上电后，显示界面会进行显示示意轮显，如表 1，连续按右键会依次显示“baud”波特率、“Addr”通讯地址、“RF” LORA 通信频率，“SF” LORA 通信扩频因子、“SAVE”保存界面，按回车键可进入各界面查看具体数据；若要参数调整，可按回车键。保存界面按回车键可取消保存。按键显示界面如下：



6 通信说明

6.1 概述

AMB200 采用 Modbus-RTU 协议：默认参数如下表 2：

通讯方式	波特率	数据位	校验位	停止位
红外	1200	8	E	1

485	9600	8	N	1
	频率 (MHZ)	扩频因子	带宽	
LORA	482	8	9	

表 2 通讯协议默认参数表

注：n 表示无奇偶校验位；e 表示偶校验位；

错误检测：CRC16（循环冗余校验）

6.2 协议

当数据帧到达终端设备时，它通过一个简单的“端口”进入被寻址到的设备，该设备去掉数据帧的“信封”（数据头），读取数据，如果没有错误，就执行数据所请求的任务，然后，它将自己生成的数据加入到取得的“信封”中，把数据帧返回给发送者。返回的响应数据中包含了以下内容：终端从机地址（Address）、被执行了的命令（Function）、执行命令生成的被请求数据（Data）和一个 CRC 校验码（Check）。发生任何错误都不会有成功的响应，或者返回一个错误指示帧。

6.2.1 数据帧格式

地址	功能	数据	校验
8-Bits	8-Bits	NX8-Bits	16-Bits

表 3 数据帧格式表

6.2.2 地址（Address）域

地址域在帧首，由一个字节（8-Bits，8 位二进制码）组成，十进制为 0~255，在我们的系统中只使用 1~247，其它地址保留。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。同一总线上每个终端设备的地址必须是唯一的，只有被寻址到的终端才会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

6.2.3 功能（Function）域

功能域代码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出了该系列仪表用到的功能码，以及它们的意义和功能。

代码（十六进制）	意义	行为
03H	读取保持寄存器	在一个或多个保持寄存器中取得当前的二进制值
10H	预置多寄存器	把具体的的二进制值装入一连串的保持寄存器

表 4 功能域

6.2.4 数据（Data）域

数据域包含了终端执行特定功能所需的数据或终端响应查询时采集到的数据。这些数据可能是数值、参量地址或者设置值。

例如：功能域告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同而内容有所不同。

6.2.5 错误校验（Check）域

该域采用 CRC16 循环冗余校验，允许主机和终端检查传输过程中的错误。有时由于电噪声和其它干扰，一组数据从一个设备传输到另一个设备时，在线路上可能会发生一些改变，错误校验能够保证主机或从机不去响应那些发生改变的数据，这就提高了系统的安全性、可靠性和效率。

6.3 错误校验的方法

错误校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接受数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

CRC 运算时，首先将一个 16 位的寄存器预置为全 1，然后连续把数据帧中的每个字节中的 8 位与该寄存器的当前值进行运算，仅仅每个字节的 8 个数据位参与生成 CRC，起始位和停止位以及可能使用的奇偶位都不影响 CRC。在生成 CRC 时，每个字节的 8 位与寄存器中的内容进行异或，然后将结果向低位移位，高位则用“0”补充，最低位（LSB）移出并检测，如果是 1，该寄存器就与一个预设的固定值（0A001H）进行一次异或运算，如果最低位为 0，不作任何处理。

CRC 生成流程：

- 1 预置一个 16 位寄存器为 0FFFFH（全 1），称之为 CRC 寄存器。
- 中的第一个字节的 8 位与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。
- 2 把数据帧中的第一个字节的 8 位与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。
- 3 将 CRC 寄存器向右移一位，最高位填 0，最低位移出并检测。
- 4 如果最低位移出为 0：重复第 3 步（下一次移位）；如果最低位移出为 1：将 CRC 寄存器与一个预设固定值（0A001H）进行异或运算。
- 5 重复第 3 步和第 4 步直到 8 次移位。这样就处理完了一个完整的 8 位。
- 6 重复第 2 步到第 5 步来处理下一个 8 位，直到所有的字节处理结束。
- 7 最终 CRC 寄存器的值就是 CRC 的值。

此外还有一种利用查表计算 CRC 的方法，它的主要特点是计算速度快，但是表格需要较大的存储空间，该方法此处不再赘述，请查阅相关资料。

6.4 AMB200 通讯参量地址表

地址	数据内容	数据类型	长度 (字节)	读/写	备注
0x0000	SN 号	uint16_t	2	R/W	序列号
0x0001			2		
0x0002			2		
0x0003			2		
0x0004			2		
0x0005			2		
0x0006			2		
0x0007~0x000F	(预留)	uint16_t	18	R/W	(预留)
0x0010	地址	uint16_t	2	R/W	0-247
0x0011	波特率	uint16_t	2	R/W	0-1200 1-2400 2-4800 3-9600 4-19200 5-38400
0x0012	校验方式	uint16_t	2	R/W	0-None 1-Odd 2-Even

0x0013~0x001F	(预留)	uint16_t	26	R/W	(预留)
0x0020	LORA 频率 (FB)	uint16_t	2	R/W	发射频率=FB+470 (MHZ)
0x0021	LORA 扩频因子 (SF)	uint16_t	2	R/W	
0x0022	LORA 带宽 (BW)	uint16_t	2	R/W	
0x0023~0x002F	(预留)	uint16_t	26	R/W	(预留)
0x0030	温度预警值	int16_t	2	R/W	单位 (°C)
0x0031	温度报警值	int16_t	2	R/W	单位 (°C)
0x0032	报警延时时间	uint16_t	2	R/W	单位 (S)
0x0033	第 A 路温度值	int16_t	2	R	单位 (0.1°C)
0x0034	第 N 路温度值	int16_t	2	R	单位 (0.1°C)
0x0035	第 C 路温度值	int16_t	2	R	单位 (0.1°C)
0x0036	第 B 路温度值	int16_t	2	R	单位 (0.1°C)
0x0037	(预留)	int16_t	2	R	(预留)
0x0038	(预留)	int16_t	2	R	(预留)
0x0039	(预留)	int16_t	2	R	(预留)
0x003A	(预留)	int16_t	2	R	(预留)
0x003B	温度报警标记位	uint16_t	2	R	bit0:第 A 路温度预警位; bit1:第 N 路温度预警位; bit2:第 C 路温度预警位; bit3:第 B 路温度预警位; bit4: (预留) bit5: (预留) bit6: (预留) bit7: (预留) bit8:第 A 路温度报警位; bit9:第 N 路温度报警位; bit10:第 C 路温度报警位; bit11:第 B 路温度报警位; bit12: (预留) bit13: (预留) bit14: (预留) bit15: (预留)
0x003C	第 1 路预警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x003D	第 2 路预警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x003E	第 3 路预警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)

0x003F	第 4 路预警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x0040	第 5 路预警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x0041	第 6 路预警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x0042	第 7 路预警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x0043	第 8 路预警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x0044	第 1 路报警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x0045	第 2 路报警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x0046	第 3 路报警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x0047	第 4 路报警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x0048	第 5 路报警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x0049	第 6 路报警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x004A	第 7 路报警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x004B	第 8 路报警累计时长	uint16_t	2	R	单位 (S)
0x004C	湿度	float	4	R	单位 (W)
0x004D					
0x004E~0x004F	(预留)	uint16_t	8	R	(预留)
0x0050	控制	uint16_t	2	W	bit0:蜂鸣器消音 bit1:清空报警、预警累计时长
0x0051	产品型号设置	uint16_t	2	R/W	1:AMB200 2:预留

6.5 通讯应用

本节所举实例尽可能采用下表格式（数据为 16 进制）

Addr	Fun	Data start		Data #of		CRC16	
		reg Hi	reg Lo	reg Hi	reg Lo	Lo	Hi
01H	03H	00H	00H	00H	06H	CRC_L	CRC_H
地址	功能码	数据起始地址		数据读取个数		循环冗余检验码	

表 5 通讯地址应用

6.5.1 读数据

例 1：读 A 温度数据

查询数据帧	01 03 00 30 00 02 C4 04
返回数据帧	01 03 04 03 b2 00 00 5a 50

表 6 读取数据

说明：

01：从机地址

03: 功能码
04: 十六进制，十进制为 4，表示后面有 4 个字节的数据
5a50: 循环冗余校验码
数据处理方法见：6.4 通讯参量地址表
处理如下：03b2(16 进制)=946(10 进制)

6.5.2 写数据

例 2: 蜂鸣器消音远程控制（控制字：0050H）

写入数据帧	01 10 00 50 00 01 02 00 01 6B C0
返回数据帧	01 10 00 50 00 01 01 D8

表 7 写入数据

说明：
向蜂鸣器消音控制位远程写入 1，则蜂鸣器消音；写入 0，则蜂鸣器不消音。

7 常见故障的诊断、排查方法

7.1 装置上电后工作不正常

*重新对装置上电，拆除装置保险底座后重新安装。

7.2 RS-485 通信不正常

- *检查上位机的通信波特率、ID 和通讯规约设置是否与装置一致；
- *请检查数据位、停止位、校验位的设置和上位机是否一致；
- *检查 RS-232/RS-485 转换器是否正常；
- *检查整个通信网线路有无问题（短路、断路、接地、屏蔽线是否正确单端接地等）；
- *关闭装置和上位机，再重新开机；
- *通讯线路长建议在通讯线路的末端并联约 100~200 欧的匹配电阻。

7.3 无线通信不正常

- *检查无线主站的通讯频段设置是否与装置一致；
- *检查现场是否存在无线频段的同频干扰；
- *检查所需主站的通讯频段无线网络信号是否覆盖到设备；
- *关闭装置和上位机，再重新开机。

总部：安科瑞电气股份有限公司

地址：上海市嘉定区育绿路 253 号

电话：0086-21-69158338 0086-21-69156052 0086-21-59156392 0086-21-69156971

传真：0086—21-69158303

网 址：www.acrel-electric.com

邮 箱：ACREL008@vip.163.com

邮编：201801

生产基地：江苏安科瑞电器制造有限公司

地址：江苏省江阴市南闸街道东盟工业园区东 盟路 5 号

电话（传真）：0086-510-86179970

网 址：www.jsacrel.com

邮编：214405

邮箱：JY-ACREL001@vip.163.com