

# ACM483T-A 冷镜式精密露点仪

**Chilled Mirror Hygrometer** 



www.aosong.com

Ι

# 目 录

图表目录	II
单位与名词解释	III
安全标语说明	V
安全注意事项	V
关于维修维护	VI
1、产品概述	1
2、应用范围	
3、产品亮点	
4、冷镜式露点仪原理	
5、产品技术指标	
5.1 测量指标	
5.2 仪器参数	5
6、产品尺寸图	
6.1 主机尺寸图	6
6.2 ADP6830 露点传感器尺寸图	7
6.3 温度探头尺寸图	7
7、安装说明	
7.1 设备清单	
7.2 产品检视	9
8、安装步骤	
8.1 连接温度探头	
8.2 连接露点传感器	11
8.3 连接 USB 数据线	
8.4 连接 Modbus RTU 通信端子	
8.5 连接 AC 电源线	
9、参数说明和设置	
9.1 露点仪主界面	
9.1.1 主界面	14
9.2 参数设置	
10、操作及维护	
10.1 日常维护及注意事项	
10.2 异常原因	
11、警告及人身伤害	
12、品质保证	
附件 仪器通信方式	
1 介绍	
2 Modbus 基本操作	
3 寄存器映射	

# 图表目录

附衣	ß	寸	表
----	---	---	---

• • • •			
表	1	露点/霜点指标	4
表	2	温度指标	. 5
表	3	仪器参数	. 5
表	4	设备清单	. 8
表	5	产品检视	. 9
表	6	主界面描述	14
表	7	曲线图描述	15
表	8	测量参数	16
表	9	DBC 按键	17
表	10	设置界面描述	18
表	10	设置界面描述(续)	19
表	11	主要部件保修期说明	21
表	12	主机发送多个寄存器格式	23
表	13	主机接收从机多个寄存器格式	23
表	14	主机发送单个寄存器格式	24
表	15	主机接收从机单个寄存器应答格式	24
表	16	内部寄存器映射地址	25
表	17	传感器状态字	26
附	冬		
冬	1	ACM483T-A 仪器	1
冬	2	工作原理	. 3
冬	3	主机尺寸图	. 6
冬	4	ADP6830 露点传感器尺寸图	. 7
冬	5	温度探头尺寸图	. 7
冬	6	设备清单图	. 8
冬	7	主机接口图	. 9
冬	8	温度管接口安装示意图	10
冬	9	主机温度接口安装示意图	11
冬	10	露点传感器安装示意图	11
冬	11	主机露点接口安装示意图	12
冬	12	主机 USB 接口安装示意图	12
冬	13	主机电源接口安装示意图	13
冬	14	主界面布局	14
冬	15	曲线图	15
冬	16	参数显示界面	16
冬	17	主变量切换操作示意图	17
冬	18	设置界面图	17
冬	19	Modbus RTU 通信	22

单位与名词解释	
А	安培
V	伏特
W	瓦特
Hz	赫兹
°C	摄氏度
°F	华氏度
%RH	相对湿度单位
Pa	帕斯卡
ppm (V)	水汽的体积比(百万分单位)
j/g	焦耳每克
g/kg	每千克质量湿空气中所含水汽质量的克数
$g/m^3$	每立方米湿空气中所含水蒸气的质量
NL/min	在0摄氏度1个标准大气压下每分钟通过的气体体积
AC	交流电
USB	通用串行总线
Modbus RTU	一种串行通信协议
Max	最大值
Min	最小值
PC	个人计算机
CRC 码	循环冗余校验
SN 码	产品序列号
DBC	动态平衡污染,无结露光强校准
湿敏材料	某一物理特性随湿度变化而变化的材料

ASAIR	ACM483T-A 用户手册
光强	光源在单位立体角内辐射的光通量,即发光强度
光电二极管	把光信号转换成电信号的光电传感器件
水汽压	湿空气中汽态水(水汽)本身的压强(分压强)
相对湿度	空气中水汽压与相同温度下饱和水汽压的百分比
体积比	水汽在标准大气压下与湿空气的体积比(百万分单位)
干空气	不含水汽的空气
湿空气	含有水汽或湿度较大的空气
湿空气比湿	湿空气中,水汽的质量与该团空气总质量(水汽质量加 上干空气质量)的比值
绝对湿度	每立方米湿空气中所含水蒸汽的质量,即水蒸汽密度, 单位为 g/m <sup>3</sup>
湿空气焓值	空气中含有的总热量,通常以干空气的单位质量为基准,称作比焓。湿空气焓值等于 1kg 干空气的焓值与水蒸气 焓值之和。
露点	标准大气压下,含水汽的空气冷却达到某个温度,水汽 形成饱和水汽压,继续降温水汽将会凝结,形成露或霜。 该温度称为露点温度,简称露点,其单位与气温相同。 一般把0℃以上结露称为"露点",把0℃以下结霜称为 "霜点"。
常压	通常指地球表面人类生活的大气层压力

# 安全标语说明



## 安全注意事项

为防止出现人身伤害或造成财产损失,对务必遵守的事项做出以下说明。

<u> 教</u> 上	使用前检查供电插座应具有可靠的接地以保障安全! 本仪器供电电压为 AC 100~240V,当心触电危险! 接通电源前请务必检查设备及线缆是否完好且干燥!
注意	本产品的探头在测量过程中可能发热。在测量 5%RH 以下时请 采取辅助散热措施。
注意	本产品的主机与探头一一对应搭配,切勿多个产品间主机及探 头互换混用。

电气安全

本仪器已按照电气安全规范提供接地的电源接口,使用前请务必确保供电电源接地符合规范。切勿使用不符合安全规范的供电设备对仪器进行供电。

本仪器供电要求为交流电 AC 100~240V 频率 50/60Hz。

请使用本仪器配线供电,严禁使用第三方供电线缆或私自改装,否则由此造成的伤害 或损失自行承担。

气压压力安全

本仪器探头气密性仅适合于常压场合,切勿用于其他压力场合。如有特殊的耐气压需 求请联系我们。切勿擅自将本仪器用于有毒、有害、易燃、易爆类气体测量,以免气体泄 漏等造成人身伤害及仪器损坏。

# 关于维修维护

仪器整体属于高精密设备,未经授权不得擅自拆开维修,以免损坏仪器或影响仪器测 量精度。擅自拆开将不在保修范围内。

对仪器做日常维护请按照《操作及维护》指引进行,如有疑问请联系我们。

## 1、产品概述

ACM483T-A 精密露点仪是基于光学冷镜式原理设计,对温湿度直接进行测量的设备。 区别于通过电容电阻变化等方式间接测量湿度的方法,使用光学冷镜式原理的露点仪是按 照露点定义直接对环境进行湿度测量的。

湿度测量的原理可分为冷镜式、完全吸收电解式、薄膜电容式、电阻式、干湿球和机械式。完全吸收电解式微水分露点仪一般用于低湿范围测量;电阻式、干湿球和机械式湿度计通常用于相对湿度的测量;而冷镜式露点仪、薄膜电容式湿度计则不仅能用于低湿的测量,还能用于中高湿度测量。冷镜式原理是属于直接测量,而薄膜电容属于间接测量。间接测量更容易受到环境因素干扰,而冷镜式露点仪能够更准确、更可靠地直接测量湿度,所以冷镜式露点仪被广泛地用于标准传递。

本露点仪的结露镜面经过特殊的半导体工艺处理,具有耐腐蚀、耐高低温等特性,且 露点和温度是采用精密铂电阻进行测量,因而 ACM483T-A 具有长期稳定可靠、测量精度 高等特性。本露点仪既能在多数应用环境中使用并能确保高测量精度,还能满足部分恶劣 环境需求。

本露点仪采用 4 寸多彩电容触控屏界面显示,其友好的人机交互界面,操控简单容易 上手。用户可直接观察所需的参数数据和随时间的变化曲线图。本露点仪提供多种参数转 换适用于不同需求场合。

综上所述,ACM483T-A 精密露点仪具有精度高、稳定性、重复性好、使用寿命长和操 作界面简洁等特点。



图 1 ACM483T-A 仪器

## ASAIR

## 2、应用范围

光学冷镜式露点仪是按照露点定义对露点进行直接测量的仪器。光学冷镜式露点仪的 结露镜面经过特殊的半导体工艺处理后,结露镜面具有稳定、耐用、耐弱酸碱腐蚀等特点。 光学冷镜式露点仪还使用了高精度且稳定的铂电阻测量温度。因此该光学冷镜式露点仪具 备长期稳定、无漂移、一定的耐腐蚀、高测量精度和测量范围广等特点。在国际上普遍将 光学冷镜式露点仪作为测量湿度/露点的参照标准。

在计量检测行业,因冷镜式精密露点仪具备高测量精度和测量范围广等特点,常被用 于对湿敏材料类电阻电容等各类温湿度传感器进行校准和检测。

食品医药生产中,存在高温高湿消毒,去除多余水分等工艺环境。湿敏电阻、电容在 此类工艺环境中容易出现偏移,寿命缩短等问题,而光学冷镜式露点仪可以在此类环境下 长期稳定、无漂移的完成测量工作。

高校、科研院所等实验室中,通常要求较高的测量精度,并具有多种化学试验物质存在,而这些化学物质大部分会对一般传感器有不良影响。普通湿敏材料类传感器在各种化 学物质环境下容易被腐蚀损伤产生漂移甚至失效,光学冷镜式露点仪则具有一定的耐腐蚀 性,能提供可靠测量数据。

在电力电子行业,高压绝缘是非常关键的工况条件,而六氟化硫(SF<sub>6</sub>)是高压电力行 业普遍使用的绝缘气体。SF<sub>6</sub>气体含水量超标容易使 SF<sub>6</sub>气体分解成有毒有腐蚀性的成分, 并导致 SF<sub>6</sub>气体绝缘特性不符合要求从而产生火弧造成电力设备损坏。因此,监测 SF<sub>6</sub>中 的水汽含量是否超标尤为重要,冷镜式露点仪具备一定的抗腐蚀性可以满足要求。

在气象环境等各类领域,需考虑紫外线、高温、低温、高湿、非常规的化学物质、压 力等因素对湿度测量仪器的影响。这些因素制约了普通湿敏材料类传感器的应用,而光学 冷镜式露点仪可以避免这些因素的干扰并确保测量数据的稳定性和精度。

## 3、产品亮点

▶ 直接测量温度、露点

- ▶ 多参数计算:湿度、绝对湿度、ppm(V)等
- ▶ 可USB供电、分体式探头,适用场景广
- ▶ 同时显示3组参数,以及参数最大值和最小值
- ▶ 探头集成精密电路,重复性好,分辨率高,长期稳定
- ▶ 触控彩屏、参数曲线可视化、带测量修正
- ▶ 触摸屏可实现简便的操作和设置
- ▶ Modbus RTU、USB 通信、PC 端软件

# 4、冷镜式露点仪原理

露点是指水或冰汽化成气态的最大程度(即饱和水汽压)时所对应的温度。通常气体 中实际水汽压在环境温度降到该水汽压对应的露点温度以下时,水汽会凝结成露或霜。

相对湿度是指在一定温度下,实际水汽含量(水汽压)与该温度下理论饱和水汽含量 (水汽压)之比。

冷镜式露点系统是利用半导体制冷片控制镜面温度变化检测出镜面结露或结霜稳定后的温度的智能系统。当含水汽的气体通过镜面时,在镜面表面出现结露或结霜。经过检测 结露或结霜的厚度进行自动调节镜面温度,直到结露或结霜的厚度稳定在系统的设定值。 此时,镜面的温度就是露点或霜点的温度。

光学组件用于检测镜面结露或结霜的厚度。光学组件包含了发光二极管、光电二极管 和镜面。其原理是根据光电二极管接收到镜面反射发光二极管发出的光的强度进行判断结 露的厚度。

光学冷镜式露点传感器核心结构工作原理如图2所示:

- 1. 发光二极管1提供恒定强度的入射光束,照射到冷镜4上。
- 2. 光电二极管 2 用于测量入射光束的反射强度。
- 根据光电二极管2输出的结果,系统将半导体制冷片6加热或制冷,以保持冷镜4 表面水分的凝结厚度3,直到冷镜4表面水分凝结厚度3稳定在系统设定的厚度值。
- 达到厚度的稳定值时,冷镜4表面的蒸发速率和冷凝速率相等,由嵌入冷镜4中的 铂电阻5测量获取的冷镜4表面温度可代表露点。

在标准大气压下,测量环境温度后通过计算可获得相对湿度、绝对湿度、水活性、湿 空气焓值等各种相关参数数值。



图 2 工作原理

# 5、产品技术指标

## 5.1 测量指标

注意 计量送检范围应在出厂校准范围内。

#### 5.1.1 露点/霜点

仪器内的多级制冷片是采用特殊工艺和高性能半导体晶粒制成的,具有优异的性能,可快速制冷,长期稳定可靠,在较低的功耗下具有极好的温差特性,可满足不同的应用场景。

对露点/霜点温度测量,本仪器采用了独特的镜面结构,并采用了4线制 PT100 1/3B 级高精密铂电阻测温电路,该设计带来了高精度、长期稳定、低漂移等特性。

露点传感器的使用气压环境为标准大气压(无压差),切勿用于其它压力,如有特殊 压力需求请联系我们订制。

在测量相对湿度 5%RH 以下时,露点传感器会发热,应增加辅助散热措施,如为传感器安装散热铝座等。

露点/霜点测量指标如下表:

序号	参数	描述
1	测量菜用	$-40 \sim +80 ^{\circ}\text{C}$ , (0.55% $\sim 100\%$ RH@20 $^{\circ}\text{C}$ )
	侧里氾団	(在环境温度为20℃时,最低可测量-40℃)
2	精度	±0.15℃(校准范围: -15~+20℃)
3	分辨力	0. 01°C
4	重复性	$\pm 0.05$ °C
5	工作气压	标准大气压(其它工作压力可定制)

#### 表1 露点/霜点指标

注意: 仪器通电时,会自行进行一次清洁镜面。在使用仪器过程中,如果环境温度相对于前一次清洁镜面的 温度变化大于 15℃,请通过命令启动 DBC 清洁镜面功能,以消除光路温漂影响。

#### 5.1.2 温度

温度参数是通过温度探头进行测量。温度探头采用 SUS304 不锈钢激光焊接工艺,并提供 G1/16 管螺纹方便管道检测,适用于各类测量场景。温度探头使用了 4 线制恒流测温方式能够最大限度补偿导线引入的误差。温度探头使用了 PT100 1/3B 级高精密铂电阻,经过 校准后能够达到高测量精度。温度线缆采用 PUR 材质带屏蔽保护层,能够较好防止信号干扰。综上所述,该设计方式可提高测量精度和保证测量稳定性。

相应指标参数详见如下表:

序号	参数	描述
1	测量范围	$-45 \sim +90$ °C
2	精度	±0.05℃(校准范围-10~+60℃)
3	分辨力	0. 01°C
4	重复性	$\pm 0.05$ °C

#### 表 2 温度指标

#### 5.2 仪器参数

仪器主机采用加厚的全铝机身外壳设计,小巧的机身可嵌入各类设备,适应各种恶劣 环境。此外灵活的供电方式,使仪器方便携带和移动使用。

主要参数见下表:

序号	参数	描述
1	主机工作环境	-20~+50°C, 10%~90%RH
2	输出信号	Modbus RTU 通信 、USB 通信
3	线缆长	2. Om
4	响应时间	最大制冷速度 0.8℃/s + 建立平衡时间(通常 15s)
5	采样气流	0.1~1NL/min(通气流大小应与露点高低成反比)
6	供电	AC 100~240V 35W 或 USB Type-C 5V/2A 10W
7	显示	4 寸彩色触控屏,中/英文界面

表3 仪器参数

#### ASAIR

# 6、产品尺寸图

# 6.1 主机尺寸图





图 3 主机尺寸图 (单位: mm 公差: ±0.5 mm)

## 6.2 ADP6830 露点传感器尺寸图



图 4 ADP6830 露点传感器尺寸图 (单位: mm 公差: ±0.5 mm)

# 6.3 温度探头尺寸图



图 5 温度探头尺寸图 (单位: mm 公差: ±0.5 mm)

# 7、安装说明

# 7.1 设备清单

在收到本仪器时,产品包装中应包含以下列表清单中的物品,请按此清单核对确认, 如有遗漏缺失请联系我们。

1、航空箱	1个	7、温度探头	1支
2、AC 电源线	1条	8、露点线缆	1条
3、说明书(含检验证书)	1 份	9、温度线缆	1条
4、主机	1台	10、保修卡	1份
5、ADP6830 传感器	1支	11、合格证	1份
6、USB Type-C 数据线	1条		



注意

产品包装材料请妥善处理、回收利用。

# 7.2 产品检视



图 7 主机接口图

序号	描述
1	电源开关
2	露点接口
3	温度接口
4	AC 100~240V 电源接口
5	USB Type-C 接口
6	Modbus RTU 通信接口

表 5 产品检视

注意	USB 作为供电接口使用时,	必须使用 5V/2A 10W 的电源适配器为其供
	电。	

## 8、安装步骤

安装前请认真仔细阅读安装步骤,并严格按照安装步骤执行,否则由于安装不当造成 的损失,本公司将不承担由此产生的赔偿和责任。

## 8.1 连接温度探头

在能正常使用温度探头前,我们需要经过以下安装步骤:

#### 8.1.1 温度线缆连接温度探头

温度线缆的一端接入温度探头(图8),安装方式如下:

- 1、安装前请确认连接线为温度线缆2;
- 2、将温度线缆2的安装标记对准温度探头1的安装标记;
- 3、将温度线缆2嵌入温度探头1内;
- 4、顺时针旋转温度线缆2的螺母并旋紧;
- 5、检查是否安装牢靠:在不动螺母的情况下,插拔温度线缆2,观察温度线缆2是否 有所移动。若出现移动,则温度线缆2安装不牢靠,应对螺母再次进行旋紧。



图 8 温度管接口安装示意图

## 8.1.2 温度线缆连接主机温度接口

温度线缆的另一端接入主机温度接口(图9),其连接方法可按8.1.1进行。



图 9 主机温度接口安装示意图

## 8.2 连接露点传感器

同样在能正常使用露点传感器前,我们需要进行以下安装步骤:

## 8.2.1 露点线缆连接露点传感器

露点线缆的一端接入露点传感器(图10),其连接方法可按8.1.1进行。



## 8.2.2 露点线缆连接主机露点接口

露点线缆的另一端接入主机露点接口(图11),其连接方法按8.2.1进行。



图 11 主机露点接口安装示意图

## 8.3 连接 USB 数据线

USB 接口作为与上位机通讯用或本仪器供电的接口,请在需要时再连接。

USB 数据线接入主机 USB 端口(图 12),连接方式如下:

- 1、USB 数据线为 Type-C 数据线 3;
- 2、将 Type-C 接头 3 对准 USB 端口 1 插入即可。



图 12 主机 USB 接口安装示意图

Modbus RTU 通信接口遵循 Modbus RTU 通讯协议。用于符合 Modbus RTU 通讯协议的设备进行信息交互,请在需要时再连接。

Modbus RTU 通信端子接入主机 Modbus RTU 通信接口(图 12),连接方式如下:

1、将安装好的 Modbus RTU 通信端子 4 的安装标记对准主机 Modbus RTU 通信接口 2 的 安装标记,然后插入;

2、将通讯端子上的两个螺丝旋紧即可。

## 8.5 连接 AC 电源线

AC 电源线接入主机电源接口(图 13),连接方式如下:

- 1、安装前确保 AC 电源线 7 不带电,即未接入交流电源;
- 2、检查主机电源接口6上方的电源开关5是否已关闭;
- 3、将 AC 电源线 7 直接接入主机电源接口 6;
- 4、将 AC 电源线 7 的另一端接入合适的交流电源(AC 100~240V 50/60Hz);
- 5、接入电源后可根据需要打开电源开关5,打开电源开关5后电源开关5亮红灯。



图 13 主机电源接口安装示意图

# 9、参数说明和设置

## 9.1 露点仪主界面

## 9.1.1 主界面

仪器显示开机动画后,将显示如图 14 所示的主界面。



图 14 主界面布局

序号	名字	描述
1	曲线图	观察测量参数随时间变化的趋势。曲线相关操作详情可见 9.1.2 节
2	主变量	显示测量参数数值。详情可见 9.1.3 节
3	制冷功率状态	表示当前露点探头制冷功率的百分比 数值范围:-100%~+100%,数值<0%为加热,数值>0% 为制冷 注意:当制冷功率数值>99%时,表示测量的露点已达 到当前环境最低可测量露点
4	结露/结霜厚度	表示当前探头结露/结霜厚度的百分比 结露/结霜厚度显示范围为 0%~300% (结露/结霜厚度 75%~125%为露点最稳定状态)
5	DBC 按键	对露点探头镜面进行动态校准,详情可见 9.1.4 小节
6	设置按键	进入设置界面,可更改各种参数配置 操作:短按该图标即可进入设置界面

表6 主界面描述

## 9.1.2 曲线图

露点仪具有曲线显示功能,曲线图显示方式及分布如图 15,表 7 对曲线图的功能参数 进行详细描述。



图 15 曲线图

序号	名字	描述
1	Δ	表示曲线的波动情况, △=曲线的最大值-曲线的最小值
2	传感器	显示传感器的状态,共有 5 种状态: > 预热:设备开机时,对探头进行预热 > 控制:露点处于平衡状态(结露平衡,露点平稳) > 加热:对结露镜面加热去露 > 制冷:对结露镜面降温制冷 > DBC:对镜面污染物清洁及镜面校准 > 强制结霜:正在使镜面结霜中
3	已运行	表示本仪器已经运行的时间(时:分:秒)

表7 曲线图描述

## 9.1.3 主变量



图 16 参数显示界面

用户可以配置主屏幕上的三个主变量显示任何以下测量参数:

参数名称	单位符号	单位名称	说明		
温度	°C/°F	摄氏度/华氏度	被测气体温度(环境温度)		
露点(霜点)	°C/°F	摄氏度/华氏度	当前测量水汽的露点/霜点		
相对湿度	%RH	相对湿度百分比			
体积比	ppm (V)		水汽的体积比(百万分单位)		
湿空气比湿	g/kg	克/千克			
绝对湿度	g/m3	克/立方米			
湿空气焓值	j/g	焦/克			
水汽压	Pa	帕	当前含水汽压		
表 8 测量参数					

其中,

1、每个主变量右上角都有 Max 和 Min;

Max: 记录该测量变量的最大值

Min: 记录该测量变量的最小值

2、黄色横线标识位置表示当前曲线图显示的测量变量(图 16),点击主变量区域的三个 主变量,可切换曲线。

#### 改变主变量操作:

左右滑动(滑动测量变量栏宽度的一半距离)即可切换主变量参数(图17)。



#### 图 17 主变量切换操作示意图

#### 9.1.4 DBC 按键

在测量环境中,如果温度变化过大(△T>20°C)或者过多的污染物沉积于镜面时, 反射光强变弱可能会造成仪器误判为结露,这时可通过 DBC 功能校准镜面未结露状态光强 以消除误判。

名称	图标	描述
DBC 按键	<b>DBC</b>	DBC 用于对露点探头镜面进行动态清洁,用于消除可能的光 偏移及污染影响 操作:长按该图标 3~5 秒即可进入 DBC 状态
	UBC DBC	进入 DBC 状态时该图标变为白色, 主界面曲线图区域的传感器状态栏显示 传感器: DBC

表 9 DBC 按键

## 9.2 参数设置



图 18 设置界面图

序号	名称	描述	操作指南
1	泪丧标准	对仪器温度误差进行修正。	输入密码解锁后,短按温度校准数字框即可
1	///文/仪/庄	温度修正范围: -1.00~+1.00℃	编辑温度修正数值,请联系我们获取密码
9	露占标准	对仪器露点误差进行修正。	输入密码解锁后,短按露点校准数字框即可
	路尽仅在	露点修正范围: -1.00~+1.00℃	编辑露点修正数值,请联系我们获取密码
3	光强设置	<ul> <li>(1)调整露点探头的光束的电流大小</li> <li>(光强以百分比显示)</li> <li>(2)设置范围为 0~9999,对应光强</li> <li>度范围为 99.9%~0.0%</li> <li>(3)光强设置的右侧粉色数值为当前</li> <li>光强的百分比</li> </ul>	短按光强数字框即可调整光电流大小 提示:光强值应在 20%~50%范围内 提示:当前光强的变更需在输入完成后等待 5 秒才生效 注意:开机后应立即检查或修改切勿在结露 时调整。若设置值不在该范围内,请调整到
			该范围,若无法调整到该范围,请联系我们
4	通信地址	<ul> <li>仪器与外部的通信地址。</li> <li>设置范围为 001~255</li> <li>波特率默认为 9600</li> <li>数据位默认为 8</li> <li>检验位默认为 None</li> <li>停止位默认为 1</li> </ul>	短按通讯地址右侧数字即可编辑通讯地址
5	霜露状态	在未开启强制结霜时,用户需自行确 认水汽在0°C以下的凝结是过结露还 是结霜。如果是过结露,仪器将测量 的过结露转换成结霜,并按结霜计算 相对湿度	提示: 当水汽在 0°C以下凝结时,若观察此时的镜面为结露,则霜露状态选择过结露; 若观察此时镜面为结霜,则霜露状态选择结 霜 操作: 水汽在 0°C以下凝结时,短按霜露状 态右侧的白框,即可切换过结露/结霜
6	亮度调节	调节屏幕亮度	短按或滑动亮度调节右侧的滑块即可调节
7	光强强度百分比	显示当前光强,以百分比显示	
8	内部测试解锁	输入密码可激活内部调试界面	该功能仅用于内部测试
9	主页按钮	返回主界面	短按该图标即可返回主界面
10	温度单位	切换温度单位℃或℉	短按℃或℃字符框即可切换
11	语言选择	切换简体中文或者英文	短按语言框即可切换语言

表 10 设置界面描述

序号	名称	描述	操作指南
12	峰值更新	用于改变峰值更新时间 此功能是记录 <b>主变量</b> 在该峰值更新 时间内的最大值(Max)和最小值 (Min) 设置范围: 0~999分钟	短按峰值更新右侧数值即可设置 提示:如设置0分钟表示开机之后记录的最大最 小值;如设置5分钟,设置后所有参数最大值和 最小值立即更新为当前测量值,在此后的5分钟 内记录的最大最小值。过5分钟之后,重新更新 为当前测量值,如此循环
13	曲线更新	此功能设置曲线图的横轴时间 设置范围: 1~999 分钟	短按曲线更新右侧数值即可设置 提示:曲线更新设置后,曲线图横轴时间将改变
14	DBC 间隔	设置自动校准镜面的时间周期。 设置范围: 0~99 小时	提示:设置 DBC 间隔的 0 小时表示开机后不进行 自动清洁露点探头镜面;如设置 4 小时,设置后 在开机后每隔 4 小时进行一次自动清洁露点探头 镜面 注意:当 DBC 间隔设置为 0 小时表示开机后不进 行自动清洁露点探头镜面,露点探头的镜面表面 污渍无法自动清洁,可能会影响露点测量精度。 如无必要请勿把 DBC 间隔设置为 0 小时
15	强制结霜	当水汽在0°C以下凝结时,通常情况 下水汽可能呈现过结露状态而不是 结霜状态,开启该功能可以确保0°C 以下的水汽凝结为结霜状态,因此确 保测得的是霜点温度。	短按强制结霜右侧方框即可打开或关闭 提示:开启强制结霜功能后,满足以下条件后仪 器将触发强制结霜: 135℃ <dp<-3℃(dp为露点 霜点温度)<br="">2.传感器处于稳定的控制状态且稳定 20 秒 3.结露厚度在 80~120%之间,且稳定 20 秒</dp<-3℃(dp为露点>
16	系统信息	显示相关的系统信息,包含固件版 本、触控版本、仪器 SN 码	固件版本:露点传感器的控制软件版本信息 触控版本:触控屏幕的软件版本信息 仪器 SN 码

表 10 设置界面描述(续)

# 10、操作及维护

## 10.1 日常维护及注意事项

为了达到仪器最佳工作状态和精度,建议您在使用时,注意以下要点:

- ▶ 开机后请立即确认在系统状态为清洁镜面时,光强百分比是否在 20%~50%区间,以保 证产品精度;
- 将产品开机前,应确保传感器镜面不出现结露/霜。若有露或霜,应等待露/霜完全消失 方可开机;
- 在粉尘严重环境中请为本产品加过滤网防护罩。过滤网防护罩可有效防止粉尘掉落到镜面上,减少或避免粉尘造成的较大误差及系统不稳定等问题;
- 在湿度变化剧烈的环境中请为本产品加过滤网防护罩。过滤网防护罩可有效防止湿度变化剧烈的环境所带来的不良影响。
- 如发现镜面有污染物应进行清洁工作,操作如下:先关掉电源,再用含酒精棉签轻轻擦 拭镜面。切勿用力过大,切勿使用硬质物品清洁,否则可能导致本传感器镜面损伤;
- ▶ 清洁工作完成应再观察镜面无肉眼可见的露水、无污渍后再开机启动本传感器;
- 如发现测量数据明显异常,请先检查产品接口是否拧紧。若产品接口松动,会引起接触 不良从而导致数据出错。

## 10.2 异常原因

- 仪器出现温度显示数值跳动,可能存在以下原因:环境温度是否稳定,线缆接头是否拧紧;
- 仪器出现露点显示数值跳动,可能存在以下原因:露点低且气流过小、露点高且气流过 大、检测湿度环境不稳定、粉尘严重、航空接头是否拧紧;
- ▶ 错误报警显示: 1 为温度异常; 2 为镜温异常; 3 为制冷异常;

## 11、警告及人身伤害

切勿将本产品应用于安全保护装置或急停设备上,以及由于该产品故障可能导致人身 伤害的任何其它应用中,不得应用本产品,除非有特有的目的或有使用授权。在安装、处 理、使用或者维护该产品前要参考产品数据表及应用指南再进行相应操作。如不遵从建议, 可能会导致死亡或者严重的人身伤害,本公司将不承担由此产生的人身伤害及死亡的所有 赔偿,并且免除由此对公司管理者和雇员以及附属代理商、分销商等可能产生的任何索赔 要求,包括:各种成本费用、索赔费用、律师费用等。

#### 12、品质保证

本公司对其产品的直接购买者提供如表 11 的质量保证(自发货之日起计算),以奥松 出版的该产品的数据手册中的技术规格为标准。如果在保质期内,产品被证实有缺陷,本 公司将提供免费的维修或更换。

配件类别	保质期
主机	12 个月
ADP6830 传感器	12 个月
温度探头	12 个月
露点线缆、温度线缆等线材	6 个月

#### 表 11 主要部件保修期说明

本公司只对应用在符合该产品技术条件的场合而产生缺陷的产品负责。本公司对产 品应用在非建议的特殊场景不做任何的保证和担保。同时,本公司对产品应用到其他非本 公司配套产品或电路中的可靠性也不做任何承诺。

本手册可能随时更改, 恕不另行通知。

本产品最终解释权归广州奥松电子股份有限公司所有。

版权所有 ©2021 ASAIR ®

# 附件 仪器通信方式

## 1 介绍

ACM483T-A 冷镜式精密露点仪配有两线式的 Modbus 通信接口,允许其它远程设备通过 该协议接口访问和获取 ACM483T-A 数据信息。该协议为主机(PC)(称为主单元)和一个或 多个仪器(称为从单元)之间提供双向通信。

一旦主单元建立通信,则可以通过寻址从单元内部寄存器进行读或者写。主单元可以 通过读取寄存器来获得测量值和状态信息,并可以通过回写来响应这些寄存器中包含的数 据。

本附件中的列表给出的这些寄存器都适用于 ACM483T-A 露点仪,并指定了适用于每个 寄存器的数字和数据格式。

## 2 Modbus 基本操作

ACM483T-A 采用的是 Modbus 远程终端单元(RTU)传输模式。ACM483T-A 可以与 直接发出操控命令的计算机进行通信,而这种计算机称为上位机。

上位机通过 Modbus 通信总线发送数据包等待 ACM483T-A 响应,该数据包应依次包含 ACM483T-A 的通信地址、访问功能码、访问数据、该数据包的校验码。为了保证和确认数 据包消息内容的完整性,本传感器使用 CRC 码进行校验。

如果 ACM483T-A 做出正常响应并返回上位机所需的数据,且响应中的功能码是 ACM483T-A 支持的功能码,则数据字节将包含 ACM483T-A 收集的数据,例如保存寄存器 值或状态信息。



图 19 Modbus RTU 通信

## 3 寄存器映射

表 12~表 17 描述了寄存器读写的格式和寄存器映射地址。

#### 功能码 03: 读多路寄存器

(MODBUS 协议传输数据:高字节在前低字节在后)

其他设备或 PC 可通过该功能码获取仪器参数信息,其命令流程如下。

1. 主机发送格式如下:

主机发送信息	字节数	发送信息例举(Hex)	信息含义说明
从机地址	1	01	通信从机地址
功能码	1	03	读多路寄存器
寄存器起始地址	2	0000	从寄存器 0 地址开始读 取
数据长度	2	0002	读取2个寄存器
CRC 码	2	C40B	CRC 校验码

表 12 主机发送多个寄存器格式

2. 主机接收从机格式如下:

从机发送信息	字节数	接收信息例举 (Hex)	信息含义说明	按上述举例主机 接收的数据含义
从机地址	1	01	通信从机地址	
功能码	1	03	读多路寄存器	
接收数据字节 数	1	04	接收数据字节数 = 读取寄存器数 *2	
第一个寄存器 数据	2	0A0C	读取的第一个寄 存器	温度:25.72 ℃ 0A0C(十六进制) 2572(十进制)
第二个寄存器 数据	2	0808	读取的第二个寄 存器	湿度:20.56% RH 0808(十六进制) 2056(十进制)
CRC 码	2	3FEE	CRC 校验码	

表 13 主机接收从机多个寄存器格式

#### 功能码 06: 写单个寄存器

通过功能码 06 可以对仪器单个寄存器写入数据,如修改光强、通讯地址、霜露状态等。 3. 主机发送格式如下:

主机发送信息	字节数	发送信息举例(Hex)	信息含义说明
从机地址	1	01	通信从机地址
功能码	1	06	写单个寄存器
寄存器地址	2	0044	写 0044 寄存器
写入数据	2	0010	写入数据 0010
CRC 码	2	C813	CRC 校验码

表 14 主机发送单个寄存器格式

4. 从机应答格式如下:

从机发送信息	字节数	接收信息举例 (Hex)	信息含义说明	上述举例主机接收 的数据含义
从机地址	1	01	通信从机地址	
功能码	1	06	写单个寄存器	
写入地址	2	0044	写 0044 寄存器	写光电流寄存器
写入数据	2	0010	写入数据 0010	光电流寄存器数据 写为 0x0010
CRC 码	2	C813	CRC 校验码	

表 15 主机接收从机单个寄存器应答格式

#### 内部寄存器映射地址

表 16 描述了仪器内部寄存器功能及其对应的地址位置。每个寄存器的映射地址为两个 字节(16 位宽)。

寄存器信息	读写	地址	说明	小数位数
温度	R	0x0000	数值单位为℃	2
相对湿度	R	0x0001	数值单位为%RH	2
露点	R	0x0002	数值单位为℃	2
绝对湿度	R	0x0003	数值单位为 g/m3	1
湿空气焓值	R	0x0004	数值单位为 j/g	1
湿空气比湿	R	0x0005	数值单位为 g/kg	1
水蒸气气压	R	0x0006	数值单位为 Pa	0
体积比	R	0x0007	数值单位为 ppm(V)	0
传感器状态	R	0x0008	(见传感器状态字说明)	_
系统状态	R	0x0009	<4:电路预热 =4:清洁镜面 =5:初始化露点 =6:DBC 清镜面 =7:加热镜面 =8:制冷镜面 =9:镜面控温 =10:强制结霜	_
结露厚度	R	0x000A	范围: 0~300.0%	1
光强百分比	R	0x000B	范围: 0~100.0%	1
制冷功率	R	0x000E	范围:-100.00~100.00% (加热<0;制冷>0)	2
固件版本	R	0x000F		-
光强设置	W/R	0x0044	调整光电流范围:0~9999	0
通讯地址	W/R	0x0045	设置范围:1~255 波特率: 9600 数据位: 8 检验位: None 停止位: 1	0
DBC	W/R	0x0048	<ul> <li>=6:进入 DBC 状态</li> <li>(DBC:动态清洁镜面)</li> <li>写入其他数值无效</li> </ul>	_
霜露状态	W/R	0x004B	=0:霜点 =1:过结露>霜点	-
强制结霜	W/R	0x004C	=0:关闭强制结霜功能 =1:打开强制结霜功能	_

表 16 内部寄存器映射地址

#### 传感器状态字说明

该传感器状态字是检测环境温度、镜温、制冷和光路是否异常。若出现异常,对应的 标志位将会置1。

表 17 列出了传感器状态字的标志位。

位序	Bit15~Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
含义		光路异常标志位	制冷异常标志 位	镜温异常标志 位	环境温度 异常标志位

#### CRC 算法

在 MODBUS RTU 通信中, CRC 校验码是将通信数据从第一个收发数据到 CRC 码前截止的数据按 CRC 算法计算获得,具体计算方式如下:

```
// *ptr 通信发送或接收数据字节数组,
```

```
// 1en 发送或接收数据字节长度(不包含 CRC 码)
//返回 CRC 码 的计算结果,高字节在前
unsigned int CRC16 (unsigned char *ptr, unsigned char len)
{
  unsigned int crc=0xFFFF;
   unsigned char i;
   while(len--)
   {
      crc ^=*ptr++;
      for(i=0;i<8;i++)
          if(crc & 0x1)
          {
             crc >>=1;
            crc<sup>^</sup>=0xA001;
          }
         else
          {
             crc >>=1;
          }
      }
   ļ
  return crc;
}
```

若 CRC 计算的结果与接收的 CRC 码不一致,请先检查通讯线材是否接触良好、是否带有屏蔽。在确保线材没有问题后再检查程序发送与接收的数据是否正确。





官网



京东



淘宝

# 广州奥松电子股份有限公司

**Guangzhou Aosong Electronic Co., Ltd** 地址: 广州市黄埔区云骏路 17 号 电话: 020-82018320

邮箱: sales@aosong.com

#### ACM483T-A 用户手册

#### 文档修改记录

日期	版本	修改内容
2021-11-12	V1.0	试行版本