希尔思

中文

操作手册

S220 OEM

露点仪

G ½” 螺纹连接

版本：2024-1-1

更新时间：2024 年 3 月

尊敬的客户，

感谢您选择我们的产品。

用户必须在启动设备前完整地阅读该操作手册并认真遵守之。对于因未仔细查看或者未遵守此操作手册规定而造成的任何损失，制造商概不负责。

如果用户违反此操作手册所描述或规定的方式，擅自改动设备，仪器保修将自动失效并且制造商免除责任。

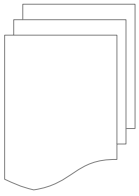
请按照此操作手册说明的专业用途使用该设备。

对于该设备在未描述用途上的适用性，希尔思公司不做任何保证。由于运输、设备性能或使用造成的间接损失，希尔思公司不承担责任。

目录

1 安全说明.....4
2 注册商标声明.....6
3 应用.....7
4 特点.....7
5 技术参数.....8
5.1 常规.....8
5.2 电气参数.....9
5.3 输出信号.....9
5.4 精度 9
6 尺寸图.....10
7 安装 12
7.1 安装要求.....13
7.2 安装步骤.....14
7.2.1 使用测量室 A699 3491 进行安装.....14
7.2.2 使用旁通测量室 A699 3493 进行安装.....15
7.2.3 不使用测量室进行安装.....17
7.3 拆卸露点仪.....17
7.4 电气连接.....18
7.5 S220 信号输出与用户设备的连接.....19
8 显示屏（可选）.....21
8.1 显示屏介绍.....21
8.2 显示值.....21
8.3 显示屏旋转.....21
9 信号输出.....22
9.1 模拟输出.....22
9.1.1 量程比例关系.....22
9.2 Modbus/RTU 输出.....22
9.2.1 Modbus/RTU 保持寄存器.....24
10 可选配件.....26
10.1 测量室.....26
10.2 服务套装.....26
11 校准.....26
12 维护.....27
13 废弃物处置.....27

1 安全说明



请检查此操作手册和产品类型是否匹配。

请查看此手册中包含的所有备注和说明。手册中包含了前期准备和安装、操作及维护各个阶段需要查看的重要信息。因此技术人员以及设备负责人或授权人员必须仔细阅读此操作说明。

请将此操作手册放置在操作现场便于取阅的地方。针对此操作手册或者产品有任何不明白或疑惑的地方，请联系制造商。

警告！

压缩空气！

任何与急速漏气或压缩空气系统带压部分的接触都有可能导致重大损伤甚至死亡！

- 不要超过允许的压力范围（请查看设备上的标签）。
- 只使用耐压的安装材料。
- 避免人员接触急速的漏气或仪器带压的部分。
- 进行维修维护作业时必须确保系统没有压力。

警告！

电源电压！

任何与产品通电部分的接触都有可能导致重大损伤甚至死亡!

- 考虑所有电气安装相关的规定。
- 进行维修维护作业时必须断开任何电源连接。
- 系统中任何电气工作只允许授权人员进行操作。

注意！

操作条件许可范围

请查看许可的操作条件，任何超出这些许可的操作都有可能导致设备故障，甚至损坏仪器或整个系统。

- 不要超出许可的操作范围。
- 请确保产品运行在允许的条件范围内。
- 不要超出或者低于允许的存储/操作温度和压力。

常规安全说明

- 爆炸区域内不允许使用该产品。
- 请在准备阶段和安装使用过程中查看国家法规。

备注

- 不允许拆卸产品。
- 请使用扳手将产品安装妥当。

注意！

仪器故障会影响测量值！

产品必须正确安装并定期维护，否则将导致错误的测量数据，从而导致错误的测量结果。

- 安装设备时请查看气体流向。气体流向标记在外壳上。
- 不要超出传感器探头的最高工作温度。
- 避免传感器芯片上有凝结物，因为这会严重影响测量精度。

存储和运输

- 确保设备的运输温度为-30 … +70°C。
- 存储和运输时建议使用设备的原包装。
- 请确保设备的存储温度在-20 … +50°C之间。
- 避免阳光和紫外线的照射。
- 存储的湿度必须是< 95% rH，无冷凝。

2 注册商标声明

注册商标	商标持有者
SUTO®	SUTO iTEC
MODBUS®	MODBUS Organization
HART®	HART Communication Foundation, Austin, USA

3 应用

S220 OEM 产品是一款工业用露点仪，用于在指定工作条件下测量压缩空气或工业气体中的露点及相关参数。具体工作参数参见下页技术参数所述。

参数	出厂单位
温度	°C
湿度	% rH
露点	°C Td
压力（可选）	bar(g)
说明：测量单位可使用服务套装（选配）与 SFA 软件进行修改。	

S220 OEM 露点仪主要用于工业环境中的压缩空气系统，不能用于易爆场所。若在易爆场所使用，请联系制造商。

4 特点

- S220 OEM 露点仪适用于测量低至-100°C Td 的露点。
- 可选配显示屏，用于现场查看测量值。显示屏可 340 度水平旋转，方便查看。
- 多种信号输出可选：2 线制 4 ... 20 mA、3 线制 4 ... 20 mA、或 3 线制 4 ... 20 mA + Modbus/RTU。
- 可选配集成压力传感器。
- IP65 外壳，即使在严酷工业环境中也能提供可靠的防护。
- 响应迅速，能在露点超出有效范围时提供安全可靠的指示。
- ±2°C Td 的高精度。

5 技术参数

5.1 常规

CE	
参数	标准露点单位：°C Td 标准温度单位：°C 其他单位：°F, K 标准湿度单位：% rH 标准压力单位：bar(g)
测量原理	电容法和频率法
测量范围	露点 : -100 ... +20°C Td 相对湿度 : 0 ... 90 % rH 温度 : -30 ... +70°C 压力（可选） : 0 ... 1.6 MPa
传感器	露点传感器：QCM + 薄膜聚合物 温度传感器：Pt100 压力传感器：压阻式
测量介质	空气、Ar（氩气）、O_2、N_2、CO_2
环境温度	0 ... +50°C
环境湿度	0 ... 95% rH
操作压力	-0.1 ... 1.6 MPa
外壳材质	外壳：铝合金 螺纹：不锈钢 1.4301 (SUS 304) 显示屏盖: PC + ABS
防护等级	IP65
显示屏（可选）	0.66” OLED 显示屏，显示测量值与单位，可 340 度水平旋转*
尺寸	查看第 10 页的尺寸图
安装螺纹	G ½”螺纹（ISO 228/1）
重量	180 g
* 旋转用力不可超过 3.0 N.m	

5.2 电气参数

电源	15 ... 30 VDC
电流消耗量	2-wire: 4 ... 20 mA 3-wire: 40 mA @ 24 VDC 3-wire with display: 50 mA @ 24 VDC

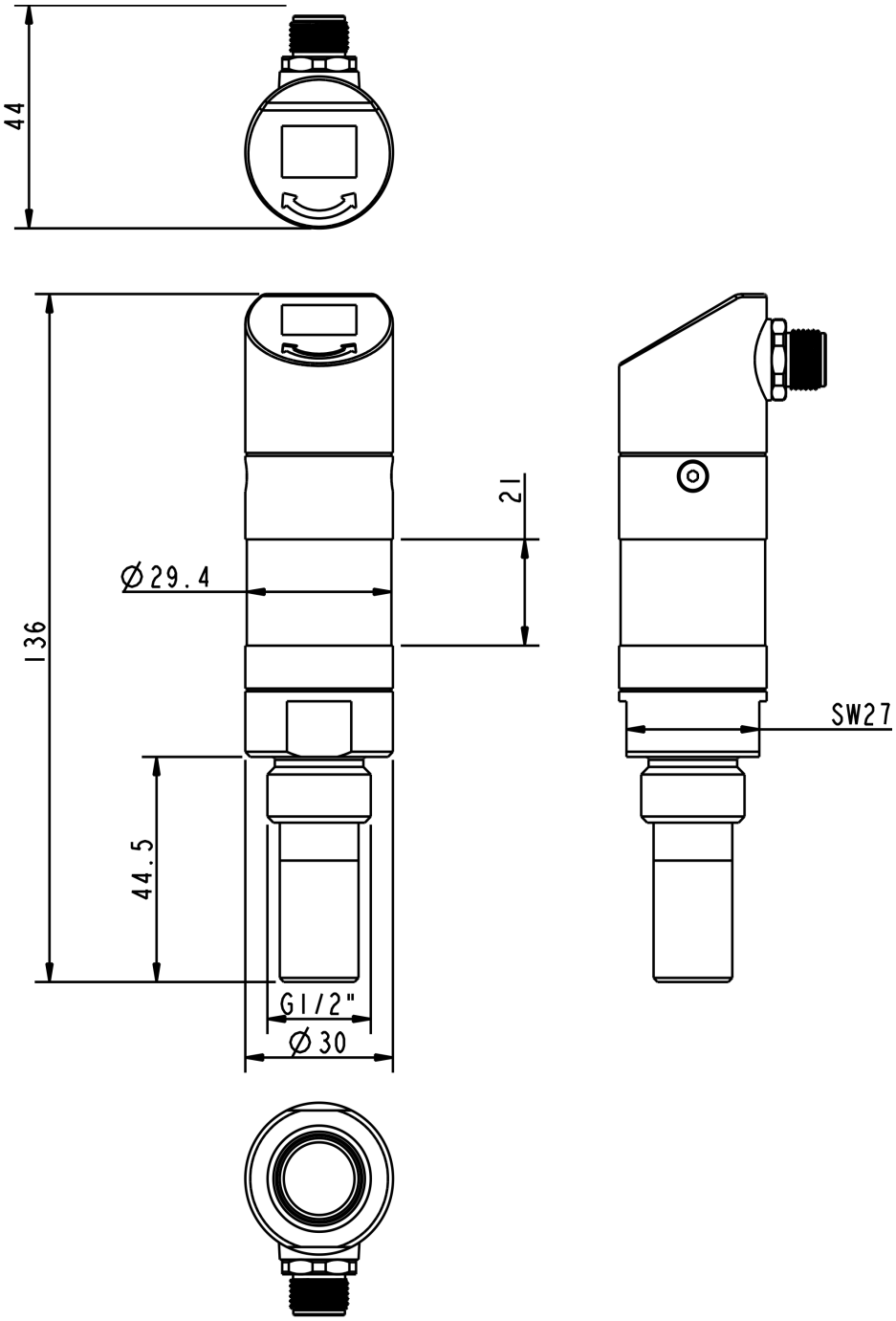
5.3 输出信号

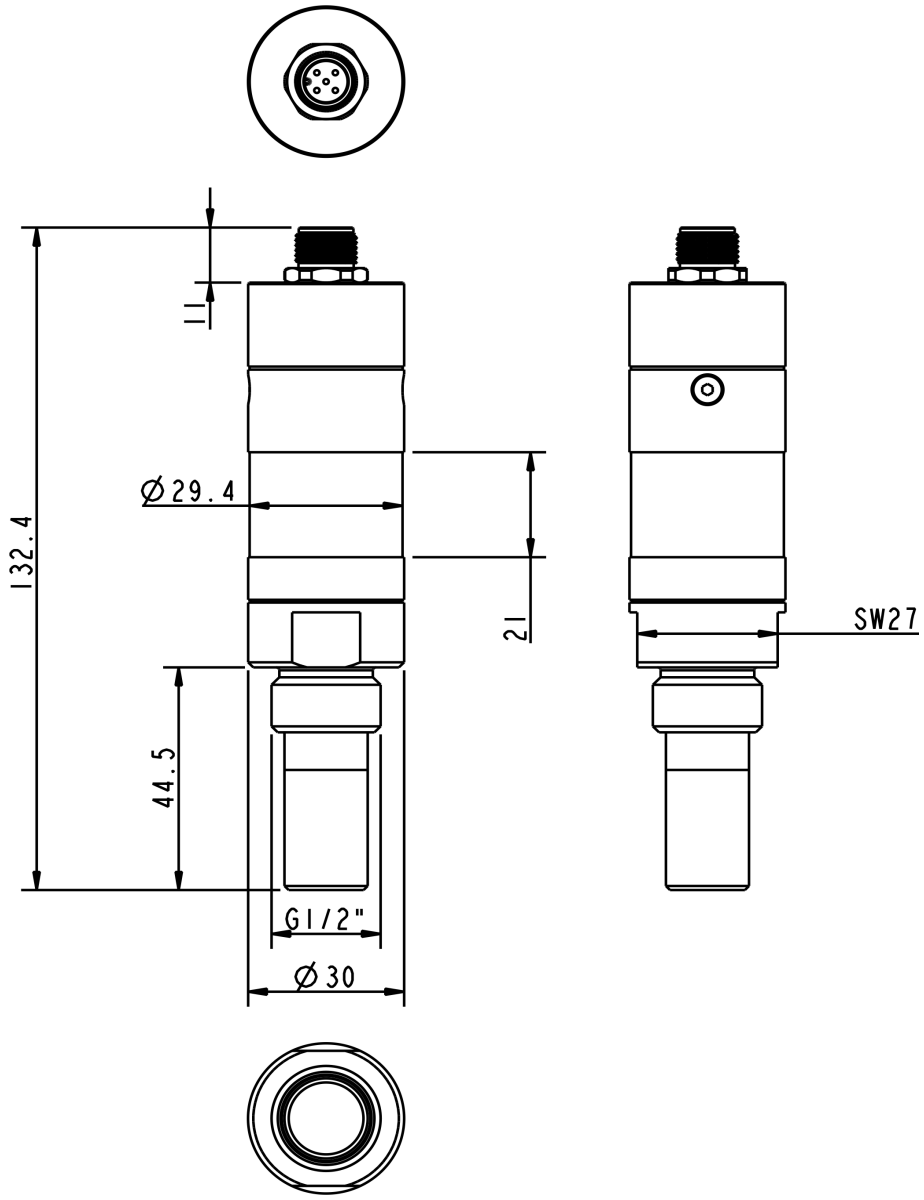
模拟输出	3 线制 4 ... 20 mA、2 线制 4 ... 20 mA
模拟输出范围	4 mA = -100°C Td 20 mA = +20°C Td
Modbus 输出	Modbus/RTU
Modbus 通讯设置	模式: RTU 波特率: 19200 设备地址：序列号最后两位数字 帧/奇偶校验/停止位：8 / N / 1 响应时间：1 秒 响应延迟：0 毫秒 帧间间隔：7 个字符

5.4 精度

精度	露点： ±1 °C Td (0 ... 20°C Td) ±2 °C Td (-70 ... 0°C Td) ±3 °C Td (-100 ... -70°C Td) 温度： ± 0.3°C 压力： 0.5% FS
重复性（露点）	± 0.5°C
精度测试条件	环境/工作温度：23°C ± 3°C 环境/工作湿度：<95%, 无冷凝 气体流量 > 2 l/min 流过传感器感湿元件

6 尺寸图




11
132.4
Ø29.4
21
SW27
44.5
G1/2"
Ø30

7 安装

在安装该仪器之前，请确保以下配件齐全。

数量	描述	订货号（取决于型号）
1	S220 OEM 露点仪	S699 2201 S699 2202 S699 2203 S699 2207
1	根据订单不同： M12 接头或 M12 线缆	接头：C219 0059 线缆：A553 0104 / A553 0105
1	操作手册	没有订货号
1	校准证书	没有订货号

S220 OEM 露点仪有不同的型号，其选项有所不同。下表列出了不同型号的信号输出和可用选项。

S220-OEM 露点仪型号

订购号	型号
S699 2201	S220 OEM 露点仪，2 线制模拟及 SDI 输出
S699 2202	S220 OEM 露点仪，3 线制模拟及 SDI 输出
S699 2203	S220 OEM 露点仪，集成有压力传感器，3 线制模拟及 Modbus/RTU 输出
S699 2207	S220 OEM 露点仪，3 线制模拟及 Modbus/RTU 输出

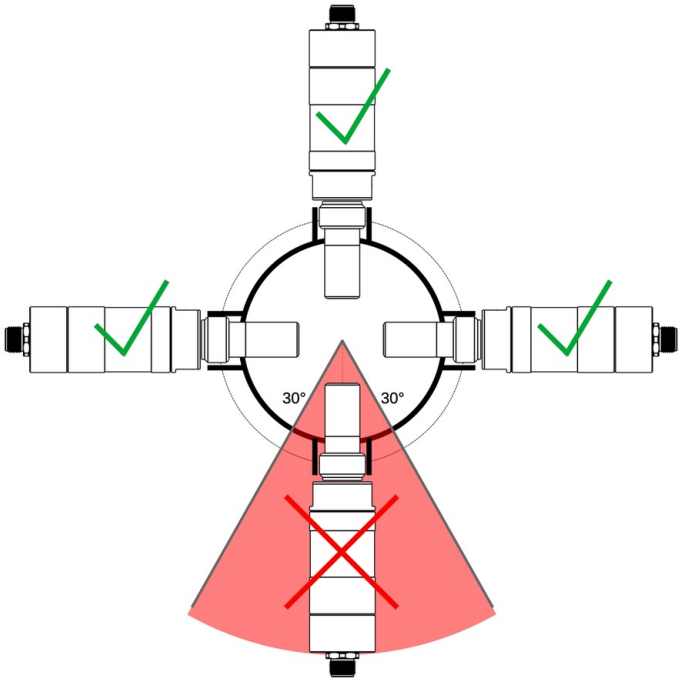
显示屏选项

订购号	编码	描述
	A	不带显示屏
A1386	B	OLED 显示屏选项，适用于 S220 OEM 3 线制模拟及 Modbus 型号 (针对 S699 2203)

任何情况下，您都可以联系希尔思的销售团队获取帮助，以选择合适的型号。

7.1 安装要求

- 此露点仪只能安装在室内使用！假如要安装在室外，必须避免太阳直晒和雨水冲洗。
- 不要将 S211 / S215 / S220 长期安装在潮湿的环境中（通常存在于压缩机出口）。
- 为保证露点仪测量正常，必须保证空气或气体流经传感器探头。该要求可通过安装测量室实现。
  对于不采用测量室的安装，必须保证将露点仪插入一定深度，具体安装细节，请参见第 7.2.3 节不使用测量室进行安装。
- 露点仪安装方向要求见下图



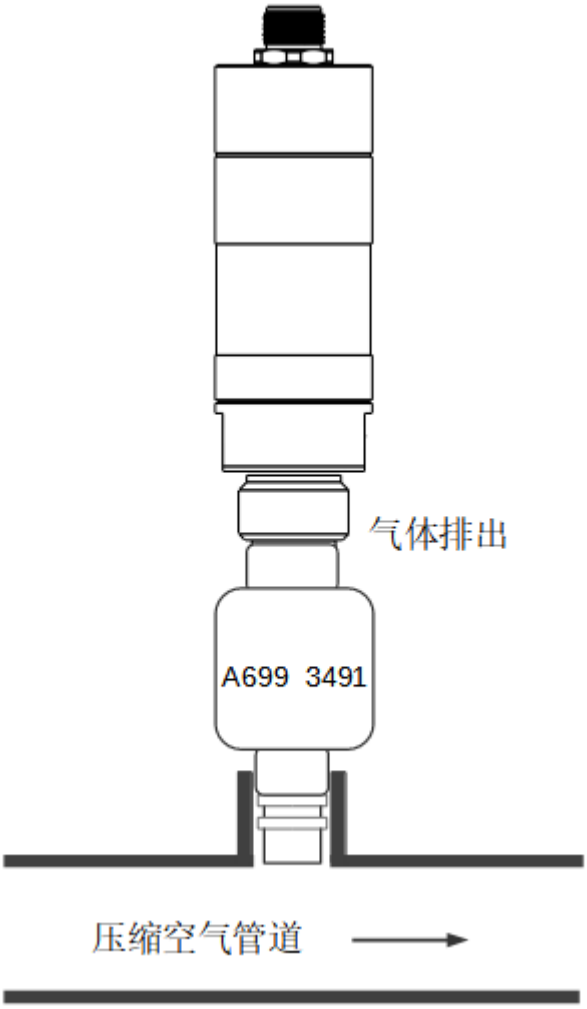
- 请按照左图，将露点仪安装在推荐区域内。
- 不能将传感器探头向上倒着安装。
- 请确保安装点和管道垂直中心线保持>30°夹角。

注意!

如果露点仪安装有误，测量可能会不准确。

7.2 安装步骤

7.2.1 使用测量室 A699 3491 进行安装



1. 通过 1/2″ G 型螺纹将露点仪插入测量室，旋转拧紧。

2. 确保露点仪要密封，因此露点仪上一定要有密封垫。

3. 用快速接头将测量室与压缩空气系统相连。
   连接前，确保露点仪已经拧在测量室上。

   测量室会产生净化的气流。

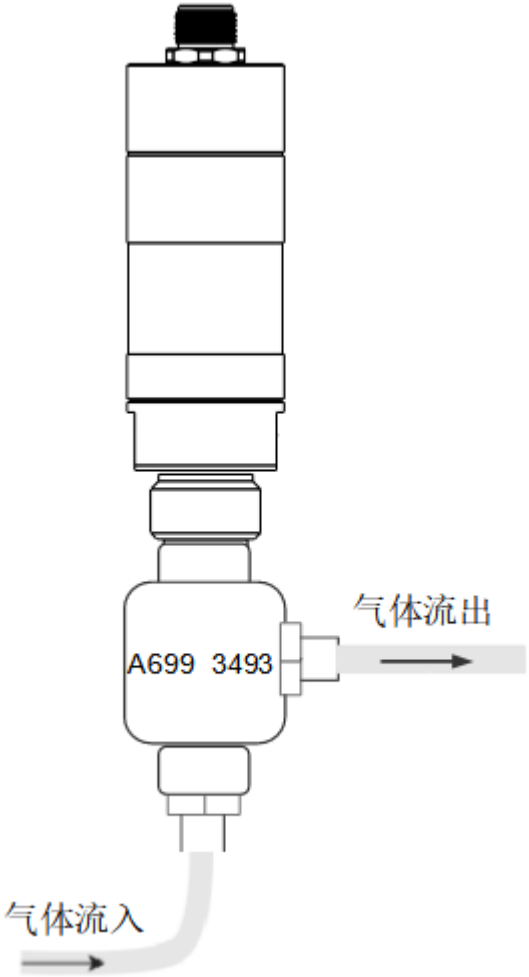
7.2.2 使用旁通测量室 A699 3493 进行安装

使用旁通测量室时，有两种安装方式：

方式 1：全旁通方式

当全部气流通过测量室时，使用此方式。

1. 用一根 6 毫米的特氟龙软管将测量室的进气口与空压系统相连。
   说明：全部流量必须通过测量室。要确保一定的流量以获得快速的反应时间。
2. 将测量室的出气口用 6 毫米特氟龙软管通过快速接头连接到系统。如下图所示。

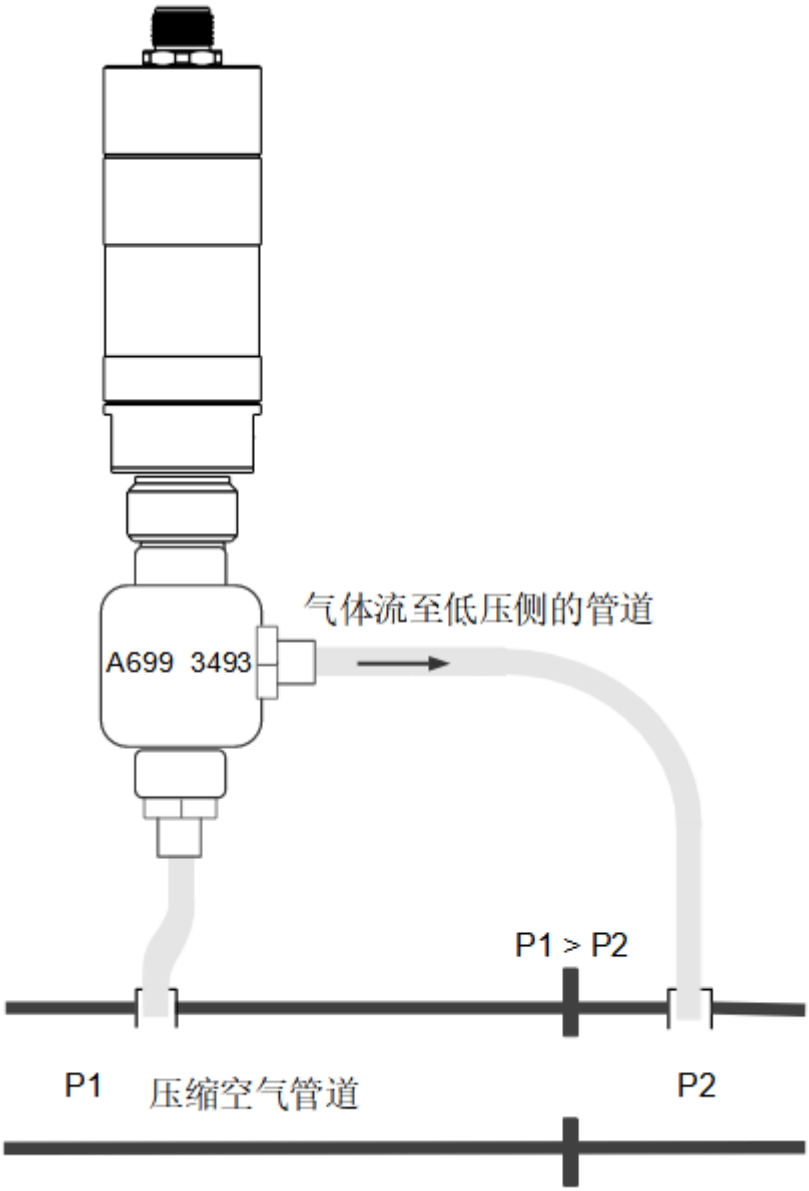


方式 2：旁通方式

为了在旁通模式下使用测量室，必须确保如下图所示的 P1 和 P2 之间的压力差。

1. 将测量室的进气口连接至空压系统。
2. 将测量室的出气口连接至管道系统，出气口侧的压力要低于进气口侧的。

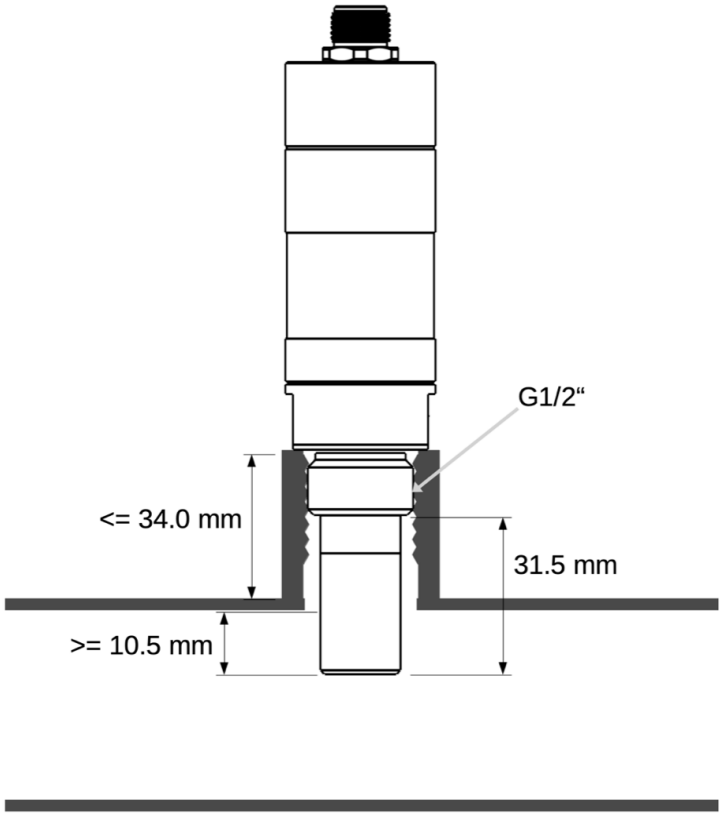
说明：为了给测量室产生旁通流，必须要有 P1＞P2 的压力差。否则，就不会有流量通过测量室，使得响应时间非常慢，甚至露点仪检测不到露点的变化。



7.2.3 不使用测量室进行安装

不使用测量室进行安装时，露点仪探头要插入管道。有两种安装方式。

方式一：通过管道上的焊接头进行安装



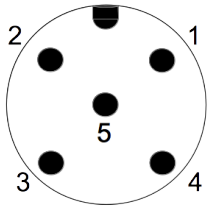
- 只在管道没有任何压力的情况进行安装。
- 传感器探头至少有 1/3 伸入在管道中。插入前，请检查焊接头的尺寸。
- 焊接头的内螺纹规格必须为 G 1/2”。

7.3 拆卸露点仪

请确保管道没有任何压力。拆卸露点仪时，将其从测量室或者管嘴上拧松卸下即可。

7.4 电气连接

露点仪 M12 插头的连接引脚



连接引脚
(接口直视图)

M12 插头引脚分配

露点仪型号：S699 2201
输出信号：2 线制模拟输出+ SDI

引脚 1	引脚 2	引脚 3	引脚 4	引脚 5
SDI	$-V_B$ （模拟回路）	$+V_B$ （模拟回路）	N/A	NA
棕色	白色	蓝色	黑色	灰色

露点仪型号：S699 2202
输出信号：3 线制模拟输出 + SDI

引脚 1	引脚 2	引脚 3	引脚 4	引脚 5
SDI	$-V_B$	$+V_B$	**+I 4 … 20 mA**	NA
棕色	白色	蓝色	黑色	灰色

露点仪型号：S699 2203/S699 2207
输出信号：3 线制模拟输出 + Modbus/RTU

引脚 1	引脚 2	引脚 3	引脚 4	引脚 5
+I 4 … 20 mA	$-V_B$	$+V_B$	D+ Modbus/RTU	D- Modbus/RTU
棕色	白色	蓝色	黑色	灰色

引脚定义说明

SDI	数字信号（内部使用）
$-V_B$	电源电压负极
$+V_B$	电源电压正极
+I	有源 4 … 20 mA 信号

NA	不可用
D+	Modbus/RTU data +
D-	Modbus/RTU data -

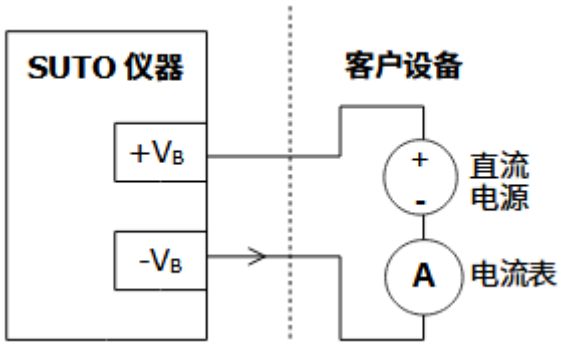
注意！

不要用蛮力去拧紧 M12 连接插头，否则连接插头的引脚将会被折断。

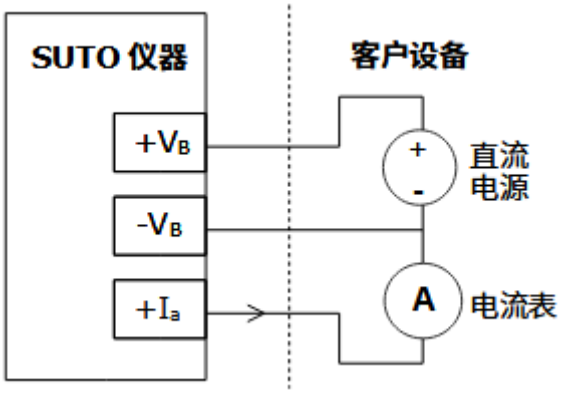
7.5 S220 信号输出与用户设备的连接

下图展示了 S220 的各种信号输出是如何与客户的设备相连的。图中，“SUTO 仪器”指 S220。

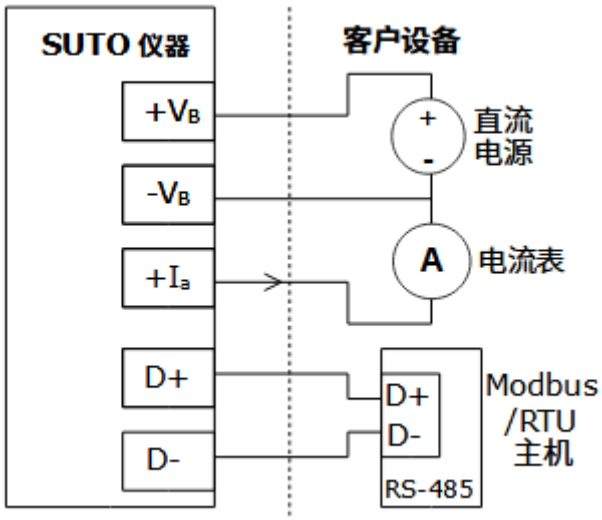
两线模拟输出



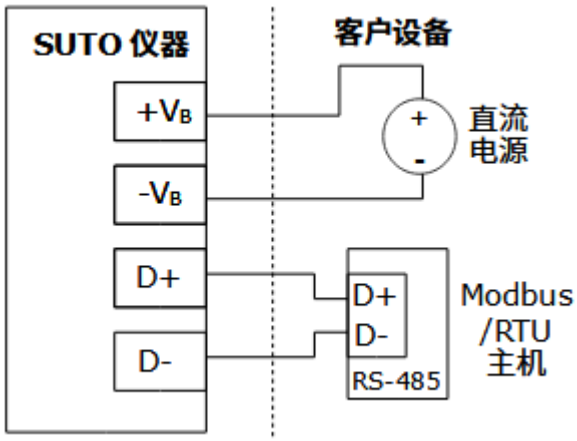
三线模拟输出



三线模拟及 Modbus/RTU 输出



Modbus/RTU 输出



8 显示屏（可选）

8.1 显示屏介绍

该露点仪都可以配备可选的显示屏，显示屏安装在露点仪上，显示露点、温度、湿度和压力(如果露点仪带有压力传感器)的实时值。

8.2 显示值

显示屏每 3 秒自动循环显示所有测量值，即每 3 秒显示露点、温度、湿度和压力(如果露点仪带有压力传感器)的实时值，并自动循环。

8.3 显示屏旋转

显示屏可以旋转 340°，以适应各种应用。旋转显示屏时，松开露点仪两侧的两个六角螺丝。不要完全拧开，只需松开即可。当达到所需位置时，拧紧两颗六角螺钉以固定显示屏。

9 信号输出

9.1 模拟输出

根据不同型号，露点仪可提供 2 线制或 3 线制的模拟输出。该模拟输出的范围是 4 … 20 mA。

- 2 线制模拟输出为电流回路（传感器由回路供电）。
- 3 线制模拟输出为有源电流输出。

9.1.1 量程比例关系

下表列出了模拟输出对应的标准测量值。

输出信号	对应的测量值
4 mA	-100°C Td
20 mA	+20°C Td

如需其它测量范围，请联系制造商。模拟输出可以用于表示温度、露点或湿度。

9.2 Modbus/RTU 输出

Modbus 通信接口的缺省设置如下：

型号	：RTU
波特率	：19200
设备地址	：序列号最后两位数
帧/奇偶校验/停止位	：8 / N / 1
响应时间	：1 秒
响应延迟	：0 毫秒
帧间间隔	：7 个字符

本设备返回给主机的响应消息为：

- 功能码：03

字节顺序的信息如下表所示：

2 字节和 4 字节的字节顺序

字节顺序	顺序				数据类型
	1st	**2nd**	**3rd**	**4th**	
1-0-3-2	Byte 1 (MMMMMMMM*)	Byte 0 (MMMMMMMM *)	Byte 3 (SEEEEEEE)	Byte 2 (EMMMMMMM *)	FLOAT
1-0-3-2	Byte 1	Byte 0 LSB	Byte 3 MSB	Byte 2	UINT32 INT32
1-0	Byte 1 MSB	Byte 0 LSB	---	---	UINT16 INT16
1-0	Byte 1 XXX *	Byte 0 DATA	---	---	UINT8 INT8

8 字节数据的字节顺序

字节顺序	顺序								数据类型
	1st	**2nd**	**3rd**	**4th**	**5th**	**6th**	**7th**	**8th**	
1-0-3-2-5-4-7-6	Byte 1	Byte 0	Byte 3	Byte 2	Byte 5	Byte 4	Byte 7	Byte 6	用户自定义

* S: 信号，E：指数，M: 小数，XXX: 没有值

MSB 和 LSB 的解释

MSB：Most Significant Byte，最高有效字节优先，也称大端字节顺序。

LSB：Least Significant Byte，最低有效字节优先，也称小端字节顺序。

例如，对于 MSB 优先系统，数据 0x12345678 在 CPU 的 RAM 中的存储顺序为 0x12, 0x34, 0x56, 0x78。对于 LSB 优先系统，数据 0x12345678 在 CPU 的 RAM 中的存储顺序为 0x78, 0x56, 0x34, 0x12。

在 Modbus 帧中，一个 4 字节数据的传输顺序为 Byte1-Byte0-Byte3-Byte2。对于 MSB 优先系统，主机须将字节顺序变为 Byte3-Byte2-Byte1-Byte0 才能使数据正确显示。对于 LSB 优先系统，主机需将字节顺序变为 Byte0-Byte1-Byte2-Byte3 才能使数据正确显示。

说明：若您用到 Modbus 接口，请在订单中注明。Modbus 的通信参数及其他设置可使用手机 App **S4C-DP** 或 Windows 服务软件进行修改。

9.2.1 Modbus/RTU 保持寄存器

地址	通道描述	读/写	数据类型	数据长度
2000	组 ID	R	INT16U	2 字节
2001	设备 ID	R	INT16U	2 字节
2002	序列号	R	INT32U	4 字节
2004	软件/固件	R	INT16U	2 字节
2005	校准日期	R	DOUBLE	8 字节
2009	校准日期有效日数	R	INT16U	2 字节
2010	测量通道号	R	INT16U	2 字节
2011	设备名称	R	string	16 字节
2100	湿度（供备选）单位	R/W	INT16U	2 字节
2101	静压 bar(g)	R/W	FLOAT	4 字节
2103	大气压力 hPa	R/W	FLOAT	4 字节
2200	露点：单位+分辨率+数据类型	R	INT16U	2 字节
2201	湿度（供备选）：单位+分辨率+数据类型	R	INT16U	2 字节
2202	压力：单位+分辨率+数据类型	R	INT16U	2 字节
2203	温度：单位+分辨率+数据类型	R	INT16U	2 字节
2300	状态	R	INT16U	2 字节
2301	露点通道值	R	FLOAT	4 字节
2303	湿度（供备选）通道值	R	FLOAT	4 字节
2305	压力通道值	R	FLOAT	4 字节
2307	温度通道值	R	FLOAT	4 字节

- **“单位+分辨率+数据类型”通道**

  - 第一个字节为单位

1	°C
2	°F
3	% rH
4	°C Td
5	°F Td
7	mg/m^3

8	g/kg
9	g/m^3
30	ppm[v]
31	°C Td atm.
32	°F Td atm.
35	kPa(g)

36	MPa(g)
38	bar(g)
39	psi(g)
54	g/m^3 atm.
55	mg/m^3 atm.

  - 第二个字节

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
数据类型： 0 浮点数 1 4 字节无符号整数 2 双精度				分辨率： 0 0 1 0.0 2 0.00 3 0.000 4 0.0000			

- **“状态”通道**

最高位用于指示用户是否更改了任何传感器设置。其余位用于指示各测量通道是否正常工作。

位	描述
15	0：自上次从主机读取数据后，传感器设置从未更改。 1：自上次从主机读取数据后，传感器设置已被更改。
0	0：状态通道后的第一个测量通道（地址：2301）工作正常。 1：此测量通道工作不正常。
1	0：状态通道后的第二个测量通道（地址：2303）工作正常。 1：此测量通道工作不正常。
2	0: 状态通道后的第三个测量通道（地址：2305）工作正常。 1：此测量通道工作不正常。
3	0: 状态通道后的第四个测量通道（地址：2307）工作正常。 1：此测量通道工作不正常。
4 … 14	未使用

10 可选配件

10.1 测量室

希尔思提供多种不同类型的测量室，如快速接头型、带输入与输出连接的旁通型、干燥机专用型、以及高压型。下表列出了 S220 OEM 所用的测量室的订货号信息。

订购号	描述
A699 3491	带快接头的测量室，最大压力为 1.5 MPa，2 l/min @ 0.8 MPa
A699 3493	旁通式测量室，最大压力 1.5 MPa，6 mm 软管作为入口和出口

更多信息，请联系分销商或制造商。

10.2 露点仪无线通讯适配器

露点仪无线通讯适配器是 S4C-DP App 和露点仪 S220 之间的无线接口，借助该适配器，可使用 S4C-DP App 对露点仪进行操作和配置。详细信息见*露点仪无线通讯适配器*手册中的介绍。

11 校准

仪器出厂前已校准。校准日期印刷在与仪器一起发货的校准证书上。仪器的精度会受现场条件的制约，油、高湿度或其他杂质等因素都会影响校准和精度。建议每年与制造商联系对产品进行一次校准。

仪器保修不包括校准服务。请留意校准证书上校准期限。

12 维护

请定期检查烧结帽。如发现烧结帽被污染，建议及时更换。请联系制造商获取详情。

注意!

潮湿或已被污染的烧结帽、保护盖或传感器探头将导致反应时间变长甚至错误的测量结果。

13 废弃物处置

电子设备是可循环利用的材料，不属于生活垃圾。设备、配件和外箱的处置必须符合当地法规的要求。废弃物也可由产品制造商进行回收，请与制造商联系。

SUTO iTEC GmbH
Grißheimer Weg 21
D-79423 Heitersheim
Germany

Tel: +49 (0) 7634 50488 00
Email: sales@suto-itec.com
Website: www.suto-itec.com

希尔思仪表（深圳）有限公司
深圳市南山区中山园路 1001 号
TCL 国际 E 城 D3 栋 A 单元 11 层

电话：+86 (0) 755 8619 3164
邮箱：sales.cn@suto-itec.com
网址：www.suto-itec.com

版权所有©

如有错漏另行更正
S220 OEM_G1-2_im_cn_V2024-1-1