



F191x-Ex 系列

# FixInst 集成显示 防爆露点仪

· 产品使用说明书 ·

版本号: 1.04

专注于压缩空气及气体的测量专家

更快 · 更准 · 更节能

## 前言

- 尊敬的客户，感谢您选择我们的产品。
- 本手册是关于产品的使用范围、各项功能、安装操作方法、故障处理、维护保养等的说明。
- 用户必须在使用设备前完整地阅读该操作手册，正确使用本产品。
- 在您阅读完成后，请妥善保管在便于取用的地方，以便下次操作时进行查阅

## 注意

- 对于因未仔细查看操作手册或违反此操作手册规定，擅自更改设备造成的损失，本公司概不负责且仪器保修将自动失效。
- 由于运输、设备性能或使用不当造成的间接损失，本公司不承担责任。
- 本公司不保证该设备在未描述上的适用性。
- 本手册内容我们力求正确无误，如有发现问题，欢迎与我们联系。
- 本手册内容未经允许禁止转载、复制、修改

目录

前言.....	3
注意.....	3
目录.....	4
一、安全说明.....	6
1.1 常规安全说明.....	6
1.2 存储和运输安全 .....	7
二、产品概述.....	8
2.1 产品简介 .....	8
2.2 功能与特点.....	8
2.3 技术参数 .....	9
三、产品外形尺寸与安装.....	11
3.1 外形尺寸（外形图） .....	11
3.2 产品安装指南 .....	11
3.3 电气连接（针脚定义） .....	12
四、功能设置.....	14
4.1 设置菜单 .....	14
五、其他可选配件.....	15
5.1 测量室.....	15
5.2 服务套装 .....	15
5.3 校准 .....	15
5.4 维护 .....	16
六、信号输出.....	17
6.1 数字输出 .....	17
6.2 模拟输出 .....	17
6.3 继电器输出.....	17
七、通讯协议.....	18
7.1 通讯参数 .....	18

7.2

存储寄存器定义 .....

18

7.3

过程数据格式 .....

18

7.4

字节次序 .....

18

7.5

保持寄存器：过程数据地址表 .....

19

7.6

保持寄存器：通讯设置地址表 .....

21

7.7

线圈寄存器地址表 .....

22

八、

保修条款 .....

23

## 一、安全说明

### 1.1 常规安全说明

---



**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造成重大损伤甚至死亡！

- 所有固定装置须保证牢固连接。
- 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可能造成重大损伤甚至死亡。

- 考虑所有电气安装相关的规定。
  - 电路带电时，请不要在易爆环境中拆除流量计外壳。
  - 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。

- 请在准备阶段和安装使用过程中查看国家法规、备注。
- 爆炸区域内禁止使用该产品。
- 请确保产品运行在允许的工作条件范围内。
- 不要超出或者低于允许的存储/工作温度和压力。
- 禁止擅自分解产品。
- 在工作状态中请使用正确且合适的工具。

**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。

- 产品出现故障请停止使用并联系相关技术人员处理无误后再使用
- 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。

## 1.2 存储和运输安全

- 确保本产品的运输温度为  $-20 \cdots +60$  °C 之间。
- 存储和运输时建议使用产品原包装。
- 请确保产品的存储温度在  $-40$  °C  $\cdots$   $+80$  °C 之间。
- 避免阳光和紫外线的照射。
- 存储的湿度必须是  $< 90\%$  且无冷凝水。

## 二、产品概述

### 2.1 产品简介

F191x-Ex 系列设计用于恶劣环境及工业危险现场的露点监测，广泛应用于石化、电力、制药、工业气体、热处理、航空、天然气、干燥设备和医疗等行业，为用户提供了一种安全可靠的露点监测解决方案

F191x-Ex 系列可集成多种最新技术的湿度传感器：FIXINST-P 高分子薄膜电容式传感器、FIXINST-A 革新湿敏材料及工艺的超快响应氧化铝传感器，使 F191x-Ex 能精准测量从 -110 ... +60 °Ctd 宽范围露点

防爆等级 Ex db IIC T6 Gb / Ex tb IIIC T80°C Db

防护等级 IP67

革新的自校准电路设计，能自动补偿温度、污染、老化引起的电路漂移，提供长期可靠的高精度测量，创新的温度补偿算法及出厂前多点温度补偿校验，大大改善了传感器的温度漂移，保证了宽温度范围内的高精度测量

### 2.2 功能与特点

- ✓ 兼容多种传感器技术：高分子薄膜、氧化铝、QCM 晶振式传感器，可适用于各种测量范围
- ✓ 防爆等级 Ex db IIC T6 Gb / Ex tb IIIC T80°C Db
- ✓ IP67 金属外壳，即使在恶劣的工业环境中也能提供良好保护
- ✓ 基于 MEMS 的压力传感器，可同时监测露点及在线压力（绝对压力 0 ... 1.7 MPa.a）
- ✓ 多达 10 点+的露点校验及多点的温度补偿提供高达 ±2 °Ctd 的精度测量（见 技术参数 表）
- ✓ 超快的响应速度以及出色的长期稳定性
- ✓ 防凝结露，抗微粒污染、油蒸汽及多数化学品
- ✓ 出色的抗干扰能力
- ✓ 带电容触摸 2.0" IPS 超宽视角液晶屏
- ✓ 继电器报警输出



## 2.3 技术参数

测量范围	
露点测量范围	
F191A-Ex	-60 ... +60 °Ctd (量程参考选型表)
F191B-Ex	-110 ... +20 °Ctd
温度测量范围	-40 ... +100 °C
压力测量范围	0 ... 1.7 MPa(a) (可选项)
测量精度	
露点精度 (空气或氮气)	
+20 ... -60 °Ctd	±2 °Ctd
-60 ... -100 °Ctd	±3 °Ctd
温度精度 (温度精度要求可定制)	
0 ... +50 °C	±0.3 °C (标准)
-40 ... 0 °C & +50 ... +100 °C	±0.5 °C (标准)
压力精度	
压力精度 @23°C	±0.3% FS
压力随温度漂移	±0.001 MPa/10 °C
响应时间	
露点测量 : 63% [90%], 参考条件 : 20 °C, 1bar(a), 4L/min	
-50 → +20 °Ctd	20 sec [40 sec]
+20 → -50 °Ctd	1 min [3 min]
压力测量	< 1 sec
电源	
正常测量	16 ... 30 VDC Max 4.5 W @ 24 VDC
输出	
电流输出 (量程可改)	4 ... 20 mA (4 线)

电流输出分辨率	0.002 mA
电流输出温度漂移	0.01% of span/°C
电流输出负载	最大 500 ohm
数字输出	Modbus RTU (RS485)
继电器输出	常开 32 VDC/500 mA
连接器	接线端子
工作环境	
工作温度	-30 … +50 °C
存储温度	-40 … +80 °C
相对湿度	0 … 95 %RH
样气流速	> 1 L/min
压力（集成压力传感器型号）	0 … 1.7 MPa(a)
（无压力传感器型号）	0 … 5 MPa(a) 0 … 35 MPa(a) 可选
其他	
工艺连接	ISO G 1/2" 螺纹（标准） 3/4"-16 UNF 螺纹（定制） 5/8"-18 UNF 螺纹（定制）
防爆等级	Ex db IIC T6 Gb / Ex tb IIIC T80°C Db
保护等级	IP67
外壳	SUS304 + ZL102
传感器过滤器	不锈钢烧结过滤器 (过滤等级 35~40 µm)
电磁兼容	符合 IEC 61326-1

### 三、产品外形尺寸与安装

#### 3.1 外形尺寸（外形图）

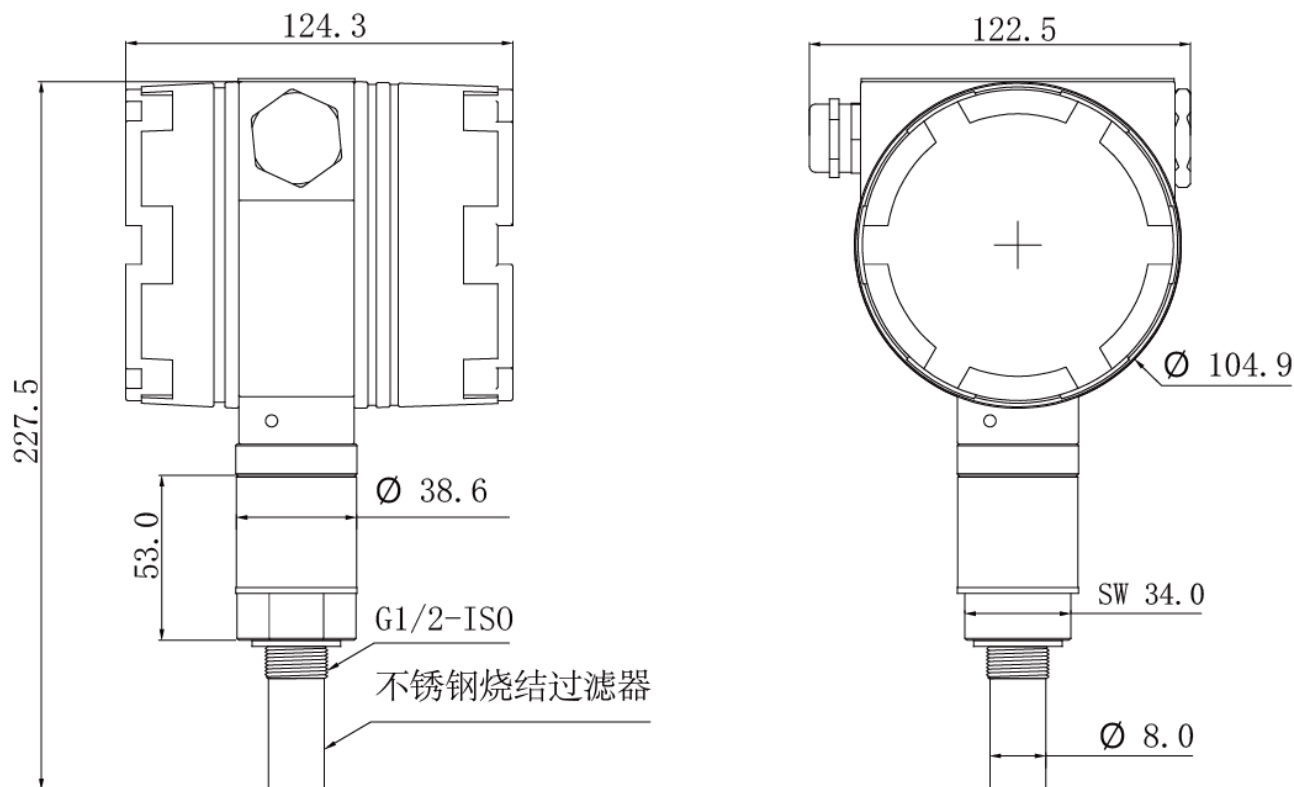


图 3-1 F191x-Ex 产品尺寸图

#### 3.2 产品安装指南

以下情况推荐使用测量室安装方式：

A: 传感器有受水喷溅的风险      B: 工艺温度过高      C: 现场不方便停气需带压安装或拆卸测量仪表

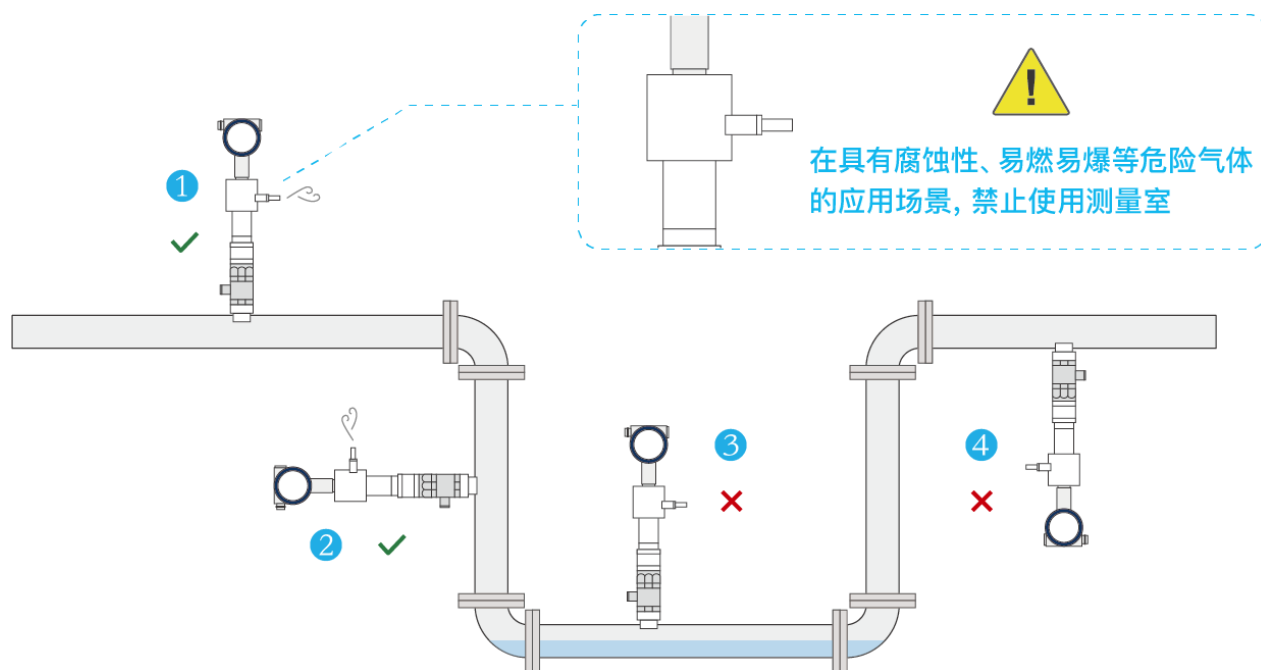


图 3-2 使用测量室安装图

以下情况推荐使用管道直接安装方式：

A: 管道气体不能往外排放（例：一些危险气体或非常昂贵的工艺气体）

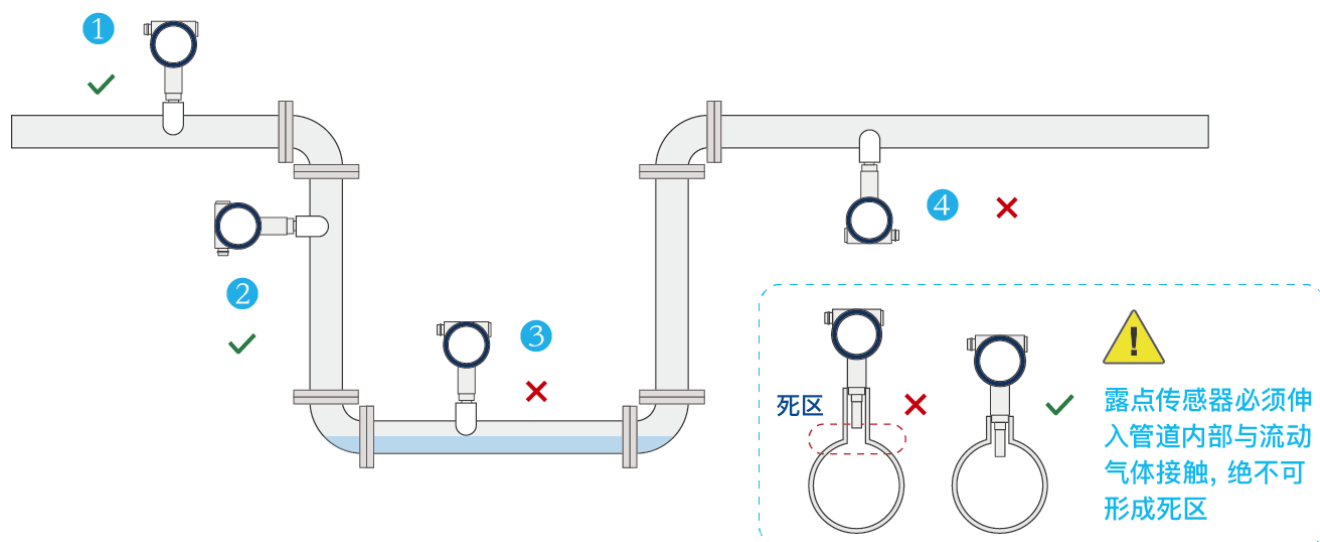


图 3-3 管道直接安装图

### 3.3 电气连接（针脚定义）

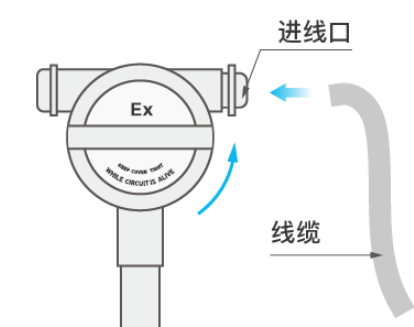


图 3-4 产品接线图

逆时针方向拧开后盖，即可看到接线端子  
注：显示屏方向可旋转，如安装现场需要旋转，  
请联系 FixInst 售后人员

**注意：**  
为增加信号抗干扰能力，请使用带屏蔽层的电缆线进行 RS485  
通信，屏蔽层连接至对应的 G 端

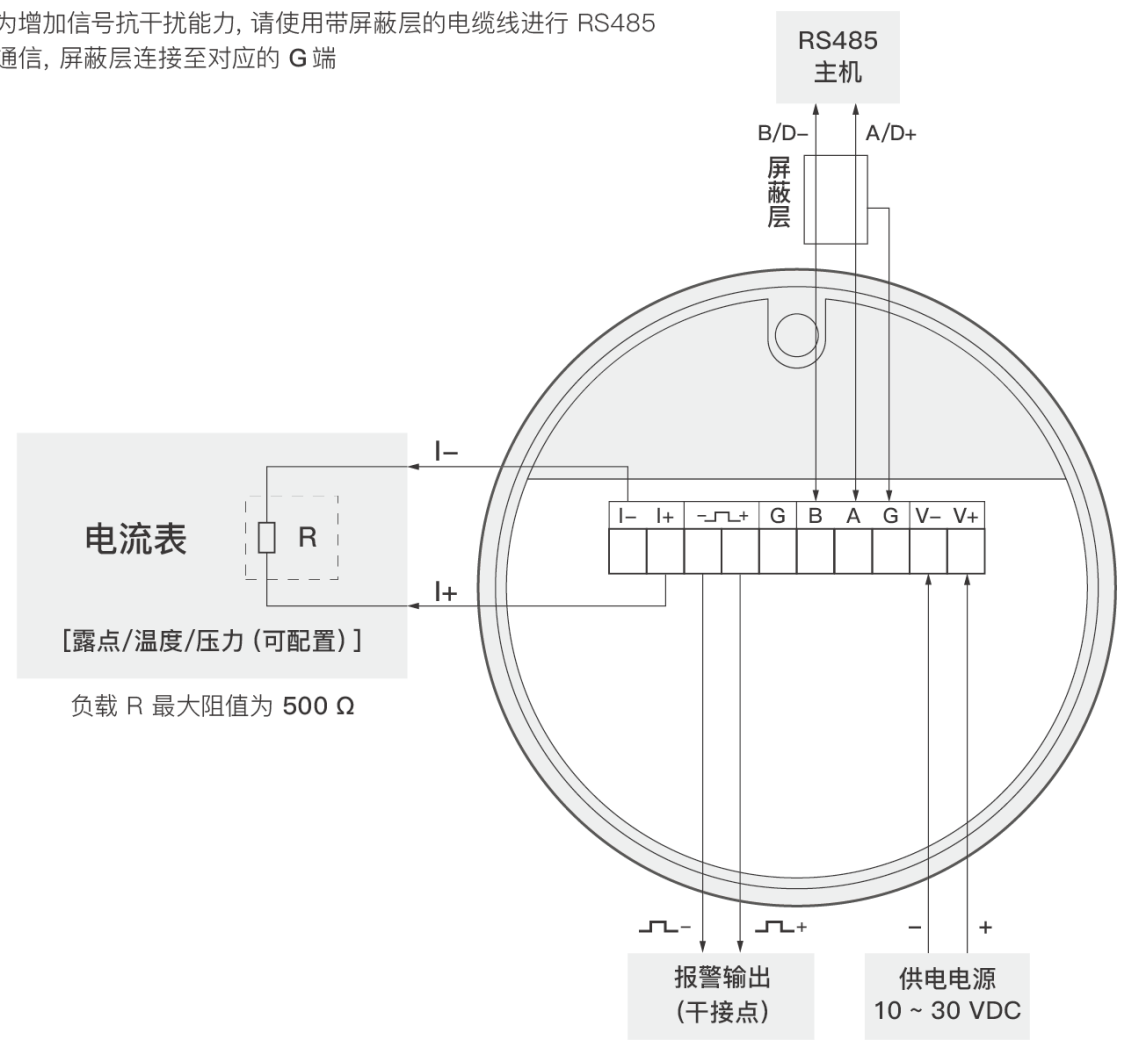
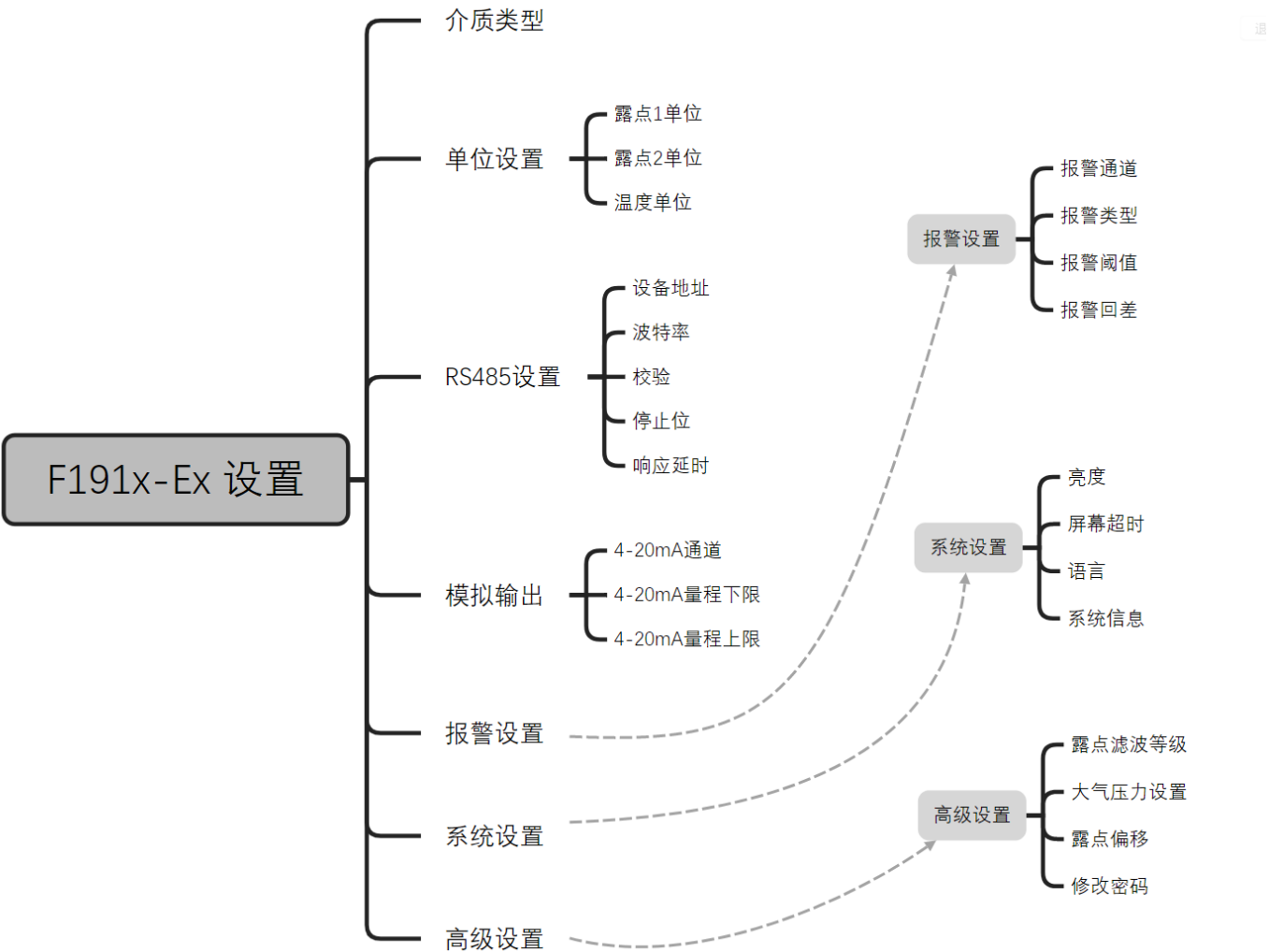


图 3-5 F191X-Ex 线路连接示意图

## 四、功能设置

### 4.1 设置菜单

说明：因软件升级，菜单及内容可能更新，具体以实际情况为准或咨询 FixInst 技术支持人员。



## 五、其他可选配件

### 5.1 测量室

有多种不同类型的测量室，如快速接头型、旁通型、干燥机专用型和高压型。更多信息，请联系当地分销商或制造商。

### 5.2 服务套装

服务套装用来将传感器连接到个人电脑。传感器的参数，如模拟输出范围、报警阈值、单位等，都可以通过服务套装进行更改。

### 5.3 校准

传感器出厂前已校准。校准日期印刷在与传感器一起提供的证书上。传感器的精度会受现场条件的制约，如油、高湿度或其他杂质会影响校准和精度。我们建议每年与制造商联系校准调整产品。仪器保修不包括校准服务。请留意校准证书上最后的校准期限。

FAST  
ACCURATE  
MANAGING

  
www.fix-instruments.com

专注于压缩空气及流体的测量  
专家

校准证书

产品型号

F133C

序列号

1138501030001

制造商

飞思仪表（深圳）有限公司

校准日期

2018 年 8 月 30 日

校准结果:

描述	单位	参考值	测量值	结论 (合格 P / 不合格 F)
露点	°Ctd	19.82	19.32	P
		9.74	8.94	P
		-0.42	-0.72	P
		-10.60	-10.90	P
		-20.12	-20.42	P
		-30.58	-31.18	P
		-40.10	-40.40	P
		-50.38	-50.48	P
		-60.08	-61.08	P
		-70.04	-70.74	P
温度	°C	5.00	5.00	P
		25.00	25.00	P
		35.00	35.00	P
压力	bar(a)	0	0	P
		3.00	3.00	P
		9.00	9.00	P


校准所使用的标准装置:

型号	序列号	不确定度
MBW 373LX	16-0431	±0.1 °C
PT100	JD170504170	±0.1 °C
P3000	18083000790	±0.012 bar

环境条件: 湿度 30...60 %RH / 温度 20...26 C / 压力 1015±20 hPa / 流量 2...4 L/min

Modbus RTU 设置: 地址: 1 / 波特率: 9600 / 帧 奇偶校验 停止位: 8, None, 1

以上仪器通过在飞思仪表公司的湿度校准实验室将露点输出与 MBW 373LX 露点镜比较来进行校准。校准依据 FixInst 标准操作流程以及露点、温度和压力校准的可追溯链进行。

核验人 

本报告是 FixInst 实验室的测试结果，真实有效。

图 5-1 露点仪测试证书样式（型号仅作参考）

5.4 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或传感器探头将导致反应时间变长甚至错误的测量结果。



## 六、信号输出

### 6.1 数字输出

F191x-Ex 支持 Modbus RTU (RS485) 通讯，相关通讯协议详见 [七、通讯协议]。

### 6.2 模拟输出

该传感器有一个模拟输出范围 4 … 20 mA，为 4 线制有源模拟输出。其中 4 mA 对应最低露点，20 mA 对应该型号最高露点。

如需要其他范围，请联系制造商。模拟输出可以设置为对应温度、露点或者湿度。

### 6.3 继电器输出

该传感器有一个继电器输出，可以对露点进行监控。例如当露点达到设定值时，传感器会发出报警。

报警继电器最大规格：**32 VDC / 500 mA**

表 6-1 继电器输出

状态	断电	通电且没达到报警值	通电且达到报警值
继电器状态	断开	断开	闭合

## 七、通讯协议

### 7.1 通讯参数

出厂设置参数如下:

- 地址: 1
- 波特率: 9600
- 数据长度: 8, 奇偶校验位: None, 停止位: 1
- 响应超时: 1 秒
- 响应延时: 0 毫秒
- 帧间隔: 7 个字符

### 7.2 存储寄存器定义

逻辑通道、数据和保持寄存器

- 可用 MODBUS 指令 0x03 读取保持寄存器数据
- 可用 MODBUS 指令 0x06 写入单个保持寄存器, 0x10 连续写入多个保持寄存器
- 可用指令 0x05 写入线圈寄存器

### 7.3 过程数据格式

支持两种数据类型: IEEE 754 浮点数和无符号整型.

表 7-1 浮点数格式

数值 (带小数的)	IEEE 754 浮点数	寄存器 N		寄存器 N + 1	
		高位	低位	高位	低位
123.4	0x42F6CCCD	0xCC	0xCD	0x42	0xF6

表 7-2 无符号整型

数值 (十进制)	数值 (十六进制)	寄存器 N		寄存器 N + 1	
		高位	低位	高位	低位
123456789	0x075BCD15	0xCD	0x15	0x07	0x5B

### 7.4 字节次序

数据的格式是小字节续, 先传输最低有效位.

- 32 位: CD AB
- 64 位: GH EF CD AB

## 7.5 保持寄存器：过程数据地址表

寄存器地址	数据类型	字节长度	数据	单位	读/写	备注
0	FLOAT_L	4	温度	°C or °F	R/W	① 写入时为单点温度校准
2	FLOAT_L	4	相对湿度	%RH	R	
4	FLOAT_L	4	压力露点	°Ctd or °Ftd	R/W	① 写入时为单点露点校准
6	FLOAT_L	4	大气露点	°Ctd or °Ftd	R	
8	FLOAT_L	4	混合比	g/kg	R	
10	FLOAT_L	4	绝对湿度 (mg)	mg/m³	R	
12	FLOAT_L	4	绝对湿度 (g)	g/m³	R	
14	FLOAT_L	4	重量比	PPMw	R	
16	FLOAT_L	4	体积比	PPMv	R	
18	FLOAT_L	4	热含量	kJ/kg	R	
20	FLOAT_L	4	工况压力	Pa, hPa, kPa, MPa, mbar, bar, PSI	R/W	① 写入时为单点压力校准
22	FLOAT_L	4	水活性(aw)		R	
24	FLOAT_L	4	气体密度	kg/m³	R	
26	FLOAT_L	4	压力 (标准化到 20°C 下)	Pa, hPa, kPa, MPa, mbar, bar, PSI	R	
28	FLOAT_L	4	体积比 (标准化到 20°C 下)	PPMv	R	
30	FLOAT_L	4	气体密度 (标准化到 20°C 下)	kg/m³	R	
32	FLOAT_L	4	露点单点校准偏移	°Ctd or °Ftd	R/W	① 写 "0" 清除露点单点校准

寄存器地址	数据类型	字节长度	数据	单位	读/写	备注
34	FLOAT_L	4	温度单点校准偏移	°C or °F	R/W	① 写 "0" 清除温度单点校准
36	FLOAT_L	4	压力单点校准偏移	Pa, hPa, kPa, MPa, mbar, bar, PSI	R/W	① 写 "0" 清除压力单点校准
38	FLOAT_L	4	体积比 (标准化到大气压下)	PPMv	R	
40	FLOAT_L	4	当前大气压	Pa, hPa, kPa, MPa, mbar, bar, PSI	R/W	默认值为 1013.25 hPa 或 1.01325 bar
42	FLOAT_L	4	表压	Pa, hPa, kPa, MPa, mbar, bar, PSI	R	=地址 20 工况压力 - 地址 40 当前大气压

注意: 单位 "°C 或 °F" 以及压力单位根据露点仪设置不同而不同。

#### 备注:

① 此保持寄存器地址可用于写入做单点校准, 支持“温度”“压力露点”“工况压力”的单点校准

例如: 当前测量压力露点值为 10 °Ctd, 需要调整为 12 °Ctd, 有以下两种方法可以实现:

1. 直接写入 12 到保持寄存器地址 4。露点仪内部会计算出偏差 2 并自动写入保持寄存器地址 32。  
如需清除单点校准值, 写 0 到保持寄存器地址 32 即可。
2. 先人工计算出调整值 2, 直接写入保持寄存器 32。

#### 写入命令例子如下:

浮点数 v=123.4 其对应的十六进制 0x42F6 CCCD。将此值写入设备地址 1, 保持寄存器地址 36 (压力单点校准偏移量)

发送 Modbus 命令: 01 10 0024 0002 04 CCCD 42F6 EE0D

01: 设备地址

10: 功能码 16 的十六进制

0024: 保持寄存器地址 36 的十六进制

0002: 需要写的保持寄存器数量

04: 保持寄存器字节数 (0x42F6 CCCD 共 4 个字节)

CCCD: 浮点数低 16 位

42F6: 浮点数高 16 位

EE0D: CRC

设备应答: 01 10 0024 0002 01C3

01: 设备地址

10: 功能码 16 的十六进制

0024: 保持寄存器地址 36 的十六进制

0002: 已经写入的保持寄存器数量

01C3: CRC

## 7.6 保持寄存器：通讯设置地址表

寄存器地址	数据类型	字节长度	单位	内容	默认	读/写
50	UNSIGNED INT	2		设备重启（写入 1 重启设备）		只写
51	UNSIGNED INT	2		设备地址（1…247）	1	读/写
52	UNSIGNED INT	2	bps	波特率： 12 = 1200 位/秒 24 = 2400 位/秒 48 = 4800 位/秒 96 = 9600 位/秒 144 = 14400 位/秒 192 = 19200 位/秒 384 = 38400 位/秒 560 = 56000 位/秒 576 = 57600 位/秒 1152 = 115200 位/秒	96	读/写

53	UNSIGNED INT	2		奇偶校验位 0 = 无 1 = 奇校验 2 = 偶校验	0	读/写
54	UNSIGNED INT	2		停止位 1: 1 位 2: 2 位	1	读/写
55	UNSIGNED INT	2	ms	响应超时: 0…255 毫秒 1 毫秒/步 值的范围: 0…255	0	读/写

7.7 线圈寄存器地址表

线圈地址	数据类型	字节长度	单位	内容	默认	读/写
0	UNSIGNED INT	2		重启 Modbus 通讯  写: 0x0000 = 无作用  0xff00 = 重启  读: 总是为 0	0	读/写

## 八、保修条款

### 尊敬的顾客：

您好！衷心感谢您选用 FixInst（飞思仪表）的产品。我们一直致力于为客户提供高质量、高性能的仪表产品，以满足您在各种应用场景下的需求。

为确保您购买产品后获得满意的使用体验，请您仔细阅读以下售后条款，以便在需要时能够正确、高效地申请保修服务。

### 一、 保修期限：

产品自发货之日起 12 个月。

### 二、 保修范围：

- 1、质保期内因产品自身问题导致的性能故障，经卖方检测确认后，将提供免费维修服务；人为使用不当或因现场产品工况与产品类型不匹配造成的损坏除外。

以下情况不属于保修范围：

- ① 产品因不可抗力因素（如自然灾害等）导致的损坏；
- ② 产品因自然磨损、粗暴操作导致的外观损伤、划痕或磨损（如撞击后导致的掉漆、表面凹凸等）；
- ③ 未经本公司同意擅自拆解产品或擅自改变产品的使用方法导致的损坏；
- ④ 产品因未经本公司授权的维修或改装导致的损坏；
- ⑤ 产品因用户使用不当或违反说明书的操作导致的损坏；
- ⑥ 从非授权渠道购买的产品；

- 2、对非保修范围或非保修期内的产品故障，我们将提供有偿维修服务，具体费用视实际情况而定。

### 三、 保修凭证：

用户在申请保修服务时，需提供有效的购买凭证（如发票、收据等）和产品序列号。

### 四、 保修渠道：

用户可通过填写本公司售后宝系统或联系客服人员申请售后保修服务。

<https://www.fix-instruments.com/h-col-143.html>

---

专注于压缩空气及气体的  
测量专家

飞思仪表（深圳）有限公司  
Fix Instruments (Shenzhen) Co. , Ltd.

地址：深圳市宝安区石岩街道罗租社区  
罗租工业大道 2 号 B 栋中座二层

邮箱：sales@fix-instruments.com

电话：0755-2359-1123

