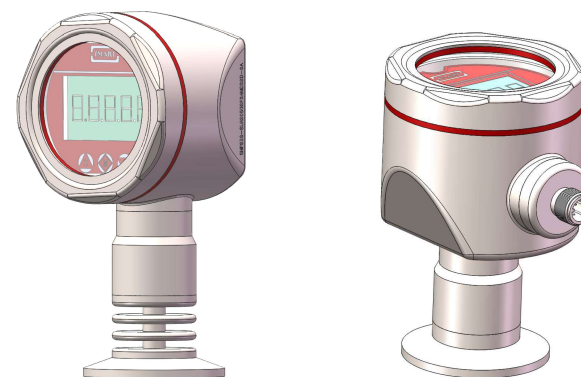


# 使用说明书

## 卫生型单晶硅压力变送器

U-056MP-CN1



## 前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的说明书。
- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成不必要的损失。
- 在您阅读完后，请妥善保管在便于随时取阅的地方，以便操作时参照。

## 注意

- 本手册内容如果有软硬件升级，请以新发布的文档为准。
- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。
- 本手册内容严禁转载、复制。
- 请根据本产品的防爆特性，遵守国家、地区法律法规要求使用本产品。
- 本手册的最终解释权归本公司所有。

## 版本

U-056MP-CN1 第一版 2025 年 8 月

# 确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

## 产品清单

产品包装内容

| 序号 | 物品名称        | 数量 | 备注 |
|----|-------------|----|----|
| 1  | 卫生型单晶硅压力变送器 | 1  |    |
| 2  | 合格证         | 1  |    |
| 3  | 说明书         | 1  |    |

# 目录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第一章 产品概述 .....         | 1  |
| 1.1 产品简介 .....         | 1  |
| 1.2 测量原理 .....         | 1  |
| 1.3 产品特点 .....         | 1  |
| 第二章 技术参数 .....         | 3  |
| 第三章 产品结构与尺寸 .....      | 5  |
| 3.1 产品尺寸 .....         | 5  |
| 3.2 过程连接 .....         | 7  |
| 3.3 附件尺寸 .....         | 10 |
| 第四章 安装 .....           | 13 |
| 4.1 安装注意事项 .....       | 13 |
| 4.2 运输和存储 .....        | 13 |
| 4.3 安装说明 .....         | 14 |
| 第五章 电气连接 .....         | 16 |
| 第六章 操作 .....           | 17 |
| 6.1 显示与操作单元 .....      | 17 |
| 6.2 快捷操作 .....         | 18 |
| 6.3 按键修改菜单数据操作方式 ..... | 18 |
| 6.4 菜单说明 .....         | 19 |
| 第七章 维护与保养 .....        | 21 |
| 7.1 维护 .....           | 21 |
| 7.2 外部清洗 .....         | 21 |
| 7.3 异常处理 .....         | 22 |
| 7.4 填充液泄漏判定 .....      | 22 |
| 第八章 质保及售后服务 .....      | 23 |
| 附录 A 通讯协议 .....        | 24 |



# 第一章 产品概述

## 1.1 产品简介

卫生型单晶硅压力变送器采用先进的单晶硅传感器技术，结合全不锈钢卫生级结构设计，专为食品饮料、生物制药、乳制品等对卫生要求严苛的行业打造。产品采用行业通行的多种卫生型过程连接国际标准或行业标准。

## 1.2 测量原理

单晶硅压力变送器基于单晶硅的压阻效应工作。单晶硅压力变送器的敏感元件是将 P 型杂质扩散到 N 型硅片上，形成极薄的导电 P 型层，焊上引线即成“单晶硅应变片”，其电气性能是做成一个全动态的压阻效应惠斯登电桥。该压阻效应惠斯登电桥和弹性元件（即其 N 型硅基底）结合在一起。介质压力通过密封硅油传到硅膜片的正腔侧，与作用在负腔侧的介质形成压差，它们共同作用的结果使膜片的一侧压缩，另一侧拉伸，压差使电桥失衡，输出一个与压力变化对应的信号。通过在单晶硅上制作惠斯登电桥电路，将电阻变化转化为电信号变化，经过放大、处理等环节，最终输出与压力成比例的标准电信号。

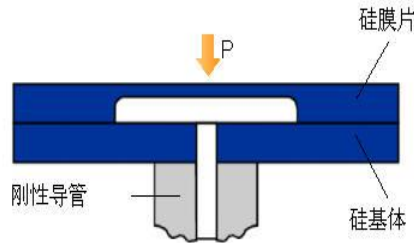


图 1 测量原理

## 1.3 产品特点

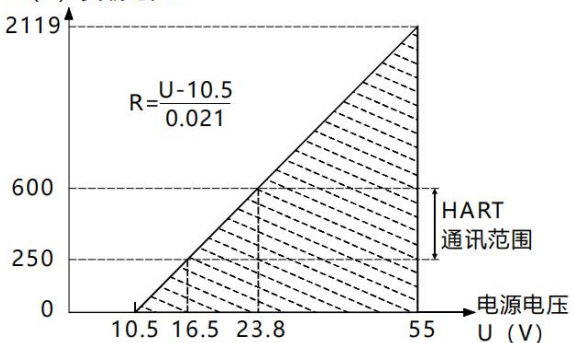
- 先进的单晶硅压力技术与封装工艺，精心研制出的一款领先技术的超高性能压力送器。
- 超高精度与稳定性，精度达 $\pm 0.2\% \text{ FS}$ ，长期漂移 $\leq \pm 0.2\% \text{ FS/年}$ 。

- 卫生级结构设计，整体焊接密封，316L 不锈钢材质，采用国际和行业通行的多种卫生型过程连接标准，满足食品药品生产的安全要求。
- 智能功能集成，支持 HART、Modbus、（4~20）mA 多种信号输出。
- 卫生型过程连接标准有 Tri-Clamp、DIN32676、ISO2852、DIN11851、SMS、DRD 等。

## 第二章 技术参数

表 1 技术参数

| 规格参数    |                                                                                       |        |         |        |       |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|--------|-------|
| 压力类型    | 表压：-100kPa~2MPa<br>绝压：40kPa~1000kPa                                                   |        |         |        |       |
| 量程及测量范围 | 标称量程                                                                                  | 最小量程   | 量程下限    | 量程上限   | 过载    |
|         | 40kPa                                                                                 | 10kPa  | -40kPa  | 40kPa  | 1MPa  |
|         | 250kPa                                                                                | 25kPa  | -100kPa | 250kPa | 4MPa  |
|         | 1MPa                                                                                  | 100kPa | -100kPa | 1MPa   | 6MPa  |
|         | 2MPa                                                                                  | 300kPa | -100kPa | 2MPa   | 10MPa |
|         | 注：以上测量量程也可换算为以 kg/cm <sup>2</sup> 、MPa 和 kPa 等单位表示，可根据要求提供其他测量量程。                     |        |         |        |       |
| 准确度     | ±0.2% FS                                                                              |        |         |        |       |
| 长期稳定性   | ±0.2%FS/年                                                                             |        |         |        |       |
| 环境温度影响  | 在-20℃~80℃范围内总影响量：±0.2%FS/10k                                                          |        |         |        |       |
| 电源影响    | 当供电电压在 10.5/16.5VDC~55VDC，其零点和量程的变化应不超过 ±0.005% /V                                    |        |         |        |       |
| 负载影响    | 零点和量程的变化不超过 0.05%量程上限/kΩ                                                              |        |         |        |       |
| 绝缘电阻    | ≥200MΩ@参考条件下，100VDC                                                                   |        |         |        |       |
| 输出      |                                                                                       |        |         |        |       |
| 变送输出    | 二线制（4~20）mA 输出                                                                        |        |         |        |       |
| 通讯输出    | RS485 接口，Modbus-RTU；<br>HART 输出                                                       |        |         |        |       |
| 电气规格    |                                                                                       |        |         |        |       |
| 供电电源    | （4~20）mA 二线制输出：（10.5~55）VDC<br>（4~20）mA+HART 二线制输出，（16.5~55）VDC<br>RS485 输出：（5~32）VDC |        |         |        |       |

|      |                                                                                                            |            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|      | RS485+（4~20）mA：（16.5~32）VDC                                                                                |            |
|      | 电源及负载条件：<br>R（Ω） 负载电阻<br> |            |
| 功耗   | ≤500mW@24VDC，20.8mA                                                                                        |            |
| 电气接口 | 4 芯 M12*1 航空插头                                                                                             |            |
| 过程条件 |                                                                                                            |            |
| 测量介质 | 与接触材质兼容的流体                                                                                                 |            |
| 介质温度 | 卫生型油填充，Neobee M-20                                                                                         | （-10~180）℃ |
|      | 常温硅油填充液                                                                                                    | （-45~205）℃ |
|      | 高温硅油填充液                                                                                                    | （0~315）℃   |
| 环境条件 |                                                                                                            |            |
| 环境温度 | （-40~85）℃；一体化 LCD 显示：（-20~70）℃                                                                             |            |
| 环境湿度 | （0~90）%RH                                                                                                  |            |
| 储存温度 | （-40~110）℃；一体化 LCD 显示：（-40~85）℃                                                                            |            |
| 防护等级 | IP67                                                                                                       |            |

## 第三章 产品结构与尺寸

### 3.1 产品尺寸

#### 3.1.1 标准型垂直安装产品尺寸

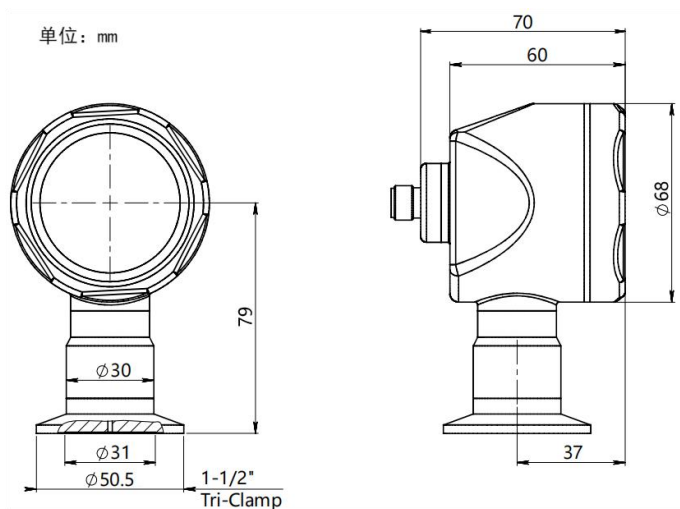


图 2 标准型垂直安装产品尺寸图

#### 3.1.2 标准型水平安装产品尺寸

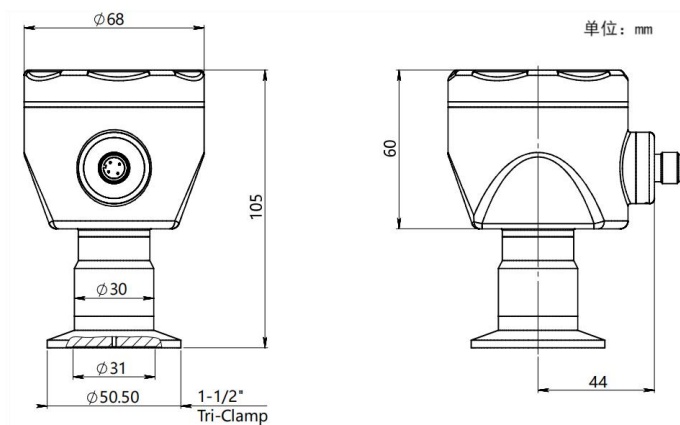


图 3 标准型水平安装产品尺寸图

### 3.1.3 高温型垂直安装产品尺寸

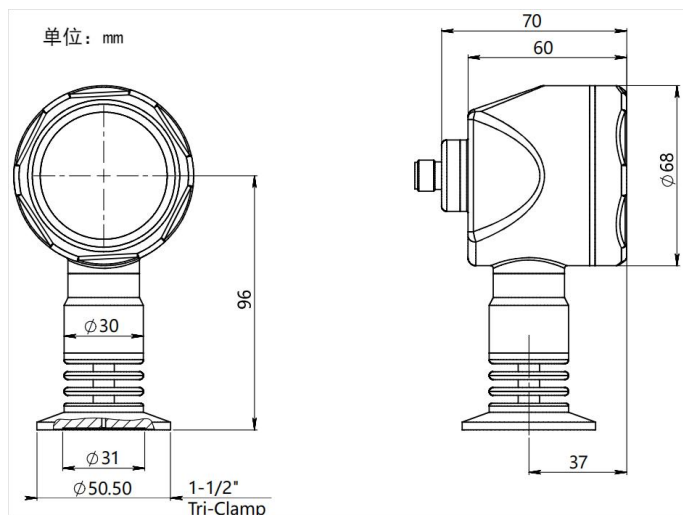


图 4 高温型垂直安装产品尺寸图

### 3.1.4 高温型水平安装产品尺寸

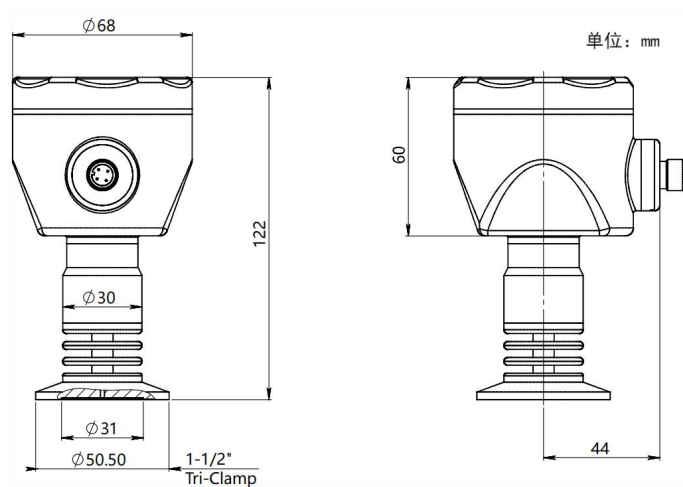
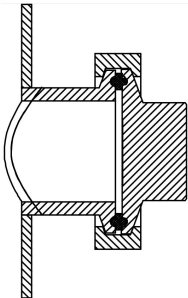
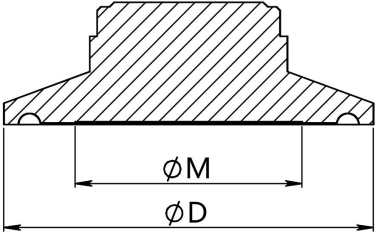


图 5 高温型水平安装产品尺寸图

3.2 过程连接

3.2.1 快装卡箍连接

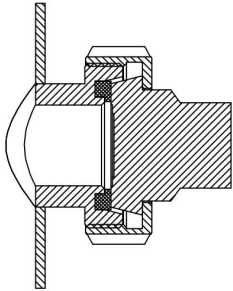
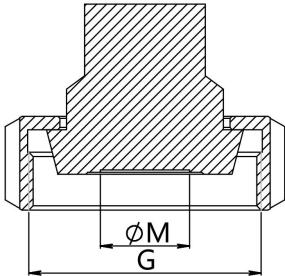
表 2 快装卡箍连接

| 安装示意图:                                                                            |        | 尺寸图:                                                                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  |        |  |                    |
| 卡箍标准                                                                              | 规格     | 尺寸 $\phi D$ (mm)                                                                  | 膜片直径 $\phi M$ (mm) |
| Tri-Clamp                                                                         | 1-1/2" | 50.5                                                                              | 31                 |
|                                                                                   | 2"     | 64                                                                                | 42                 |
| DIN32676                                                                          | DN32   | 50.5                                                                              | 31                 |
|                                                                                   | DN40   | 50.5                                                                              | 31                 |
|                                                                                   | DN50   | 64                                                                                | 42                 |
| ISO2852                                                                           | DN38   | 50.5                                                                              | 31                 |
|                                                                                   | DN40   | 64                                                                                | 42                 |
|                                                                                   | DN51   | 64                                                                                | 42                 |

3.2.2 联合螺母连接

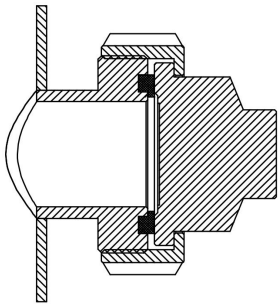
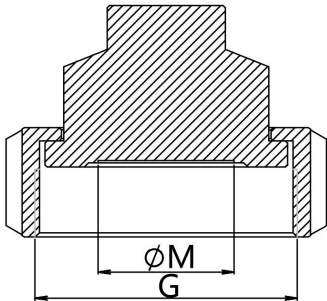
(1) DIN11851 标准

表 3 DIN11851 标准联合螺母连接

| 安装示意图:                                                                            |      | 尺寸图:                                                                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  |      |  |                    |
| 螺母标准                                                                              | 规格   | 尺寸 G (mm)                                                                         | 膜片直径 $\phi M$ (mm) |
| DIN11851                                                                          | DN25 | Rd 52*1/6                                                                         | 20                 |
|                                                                                   | DN40 | Rd 65*1/6                                                                         | 31                 |
|                                                                                   | DN50 | Rd 78*1/6                                                                         | 42                 |

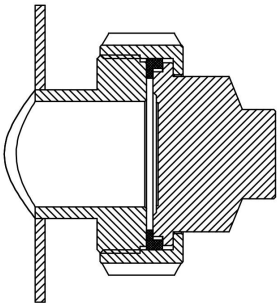
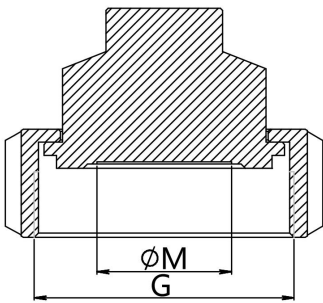
(2) SMS 标准

表 4 SMS 标准联合螺母连接

| 安装示意图:                                                                             |        | 尺寸图:                                                                               |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  |        |  |                    |
| 螺母标准                                                                               | 规格     | 尺寸 G (mm)                                                                          | 膜片直径 $\phi M$ (mm) |
| SMS                                                                                | 1-1/2" | Rd 60*1/6                                                                          | 31                 |
|                                                                                    | 2"     | Rd 70*1/6                                                                          | 42                 |

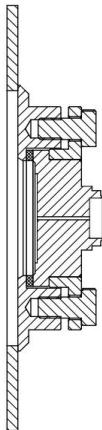
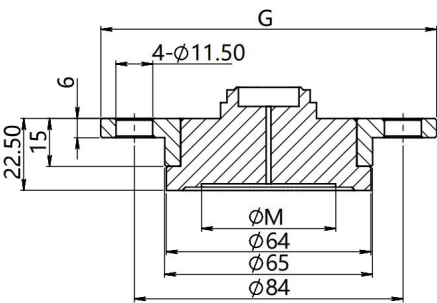
(3) IDF 标准

表 5 IDF 标准联合螺母连接

| 安装示意图:                                                                            |        | 尺寸图:                                                                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  |        |  |                    |
| 螺母标准                                                                              | 规格     | 尺寸 G (mm)                                                                         | 膜片直径 $\phi M$ (mm) |
| IDF                                                                               | 1-1/2" | IDF 1-1/2"                                                                        | 31                 |
|                                                                                   | 2"     | IDF 2"                                                                            | 42                 |

3.2.3 DRD 法兰连接

表 6 DRD 法兰连接

| 安装示意图:                                                                             |      | 尺寸图:                                                                               |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  |      |  |                    |
| 法兰标准                                                                               | 规格   | 尺寸 G (mm)                                                                          | 膜片直径 $\phi M$ (mm) |
| DRD                                                                                | DN50 | 105                                                                                | 31                 |

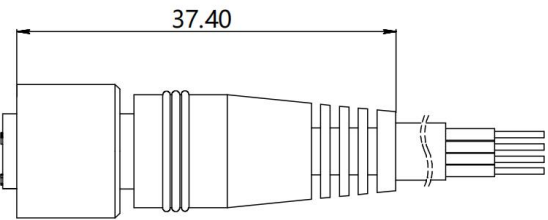
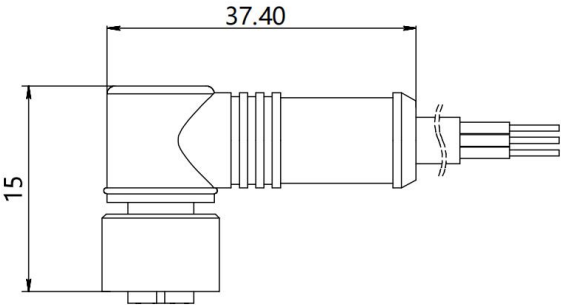
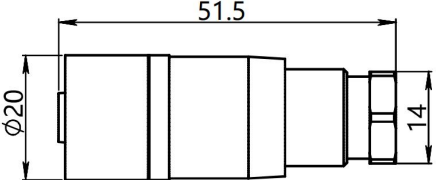
3.3 材质

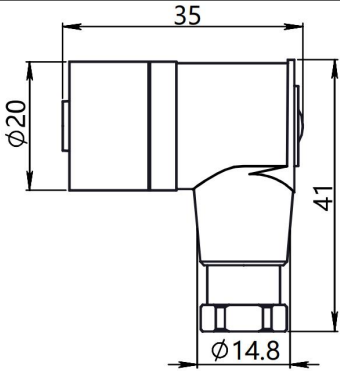
- 外壳：316SS
- 膜片：可选 316LSS、钽、316LSS 喷涂 PTFE、哈氏合金 C、316LSS 镀金、钽喷涂 PTFE、哈氏合金 C 喷涂 PFA 或 316LSS/电解抛光
- 过程连接：316SS 或 304SS
- 传感器本体：316SS

3.4 附件尺寸

3.4.1 电气连接附件

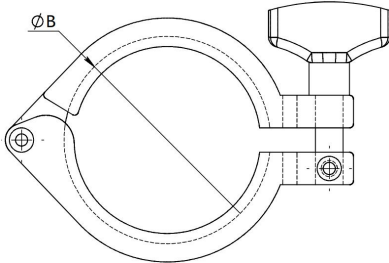
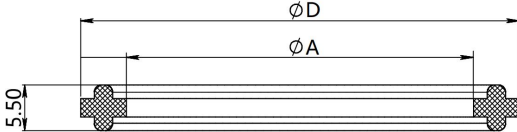
表 7 电气连接附件尺寸

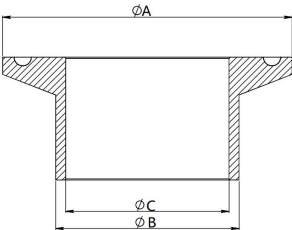
| 规格                    | 尺寸图（单位：mm）                                                                          |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 航空母插头（直头）<br>自带 2 米线缆 |    |
| 航空母插头（弯头）<br>自带 2 米线缆 |  |
| 航空母插头（直头），<br>不带线缆    |  |

| 规格                 | 尺寸图（单位：mm）                                                                        |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 航空母插头（弯头），<br>不带线缆 |  |

3.4.2 过程连接附件（选配）

表 8 过程连接附件尺寸

| 附件  | 尺寸                                                                                  |        |                     |                     |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|----|
| 卡箍套 |    |        |                     |                     |    |
|     | 标准                                                                                  | 规格     | 尺寸 $\phi B$<br>(mm) | 材质                  |    |
|     | Tri-Clamp                                                                           | 1-1/2" | 53.9                | 316SS 或 304SS       |    |
|     |                                                                                     | 2"     | 67.4                |                     |    |
| 密封圈 |  |        |                     |                     |    |
|     | 标准                                                                                  | 规格     | 尺寸 $\phi D$<br>(mm) | 尺寸 $\phi A$<br>(mm) | 材质 |
|     | Tri-Clamp                                                                           | 1-1/2" | 50.5                | 35                  | 硅胶 |
|     |                                                                                     | 2"     | 64                  | 47.8                | 硅胶 |

| 附件        | 尺寸                                                                                |        |                  |                  |                  |               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| 焊接转<br>接件 |  |        |                  |                  |                  |               |
|           | 标准                                                                                | 规格     | 尺寸 $\phi A$ (mm) | 尺寸 $\phi B$ (mm) | 尺寸 $\phi C$ (mm) | 材质            |
|           | Tri-Clamp                                                                         | 1-1/2" | 50.5             | 38               | 35.6             | 316SS 或 304SS |
|           |                                                                                   | 2"     | 64               | 51               | 48.6             | 316SS 或 304SS |

## 第四章 安装

### 4.1 安装注意事项

- 压力变送器应由专业工程师或技术人员负责进行安装，调试、维护。安装前应仔细阅读产品说明书，理解并遵守其中的各项规定。
- 压力变送器由外部电源供电，供电电路应符合相关标准规定的能量限制电路，并注意电路中可能存在的高压。
- 压力变送器最大静压过载已在产品的标签上注明，过程最大压力值应不超过压力变送器的满量程。
- 测量膜片位于压力变送器过程连接最前端，硬物触碰或挤压膜片会造成损坏。
- 仅允许在常压状态下拆卸仪表。
- 超过静压过载压力会导致仪表损坏，甚至会出现产品部件爆裂存在人员伤亡风险。

### 4.2 运输和存储

- 请勿室外存储。
- 干燥无尘。
- 请勿暴露于腐蚀性媒介。
- 避免太阳辐射。
- 避免机械冲击与振动。
- 存储温度（-40~85）℃。
- 相对湿度最大值 95%。

## 4.3 安装说明

### 4.3.1 安装方式

压力变送器与过程连接直接安装。



图 6 安装示意图

### 4.3.2 过程连接

#### (1) 法兰连接

按介质特征和温度范围选择垫片，注意各个螺栓平衡锁紧。

#### (2) 卡箍连接

选择符合卫生标准垫片，避免过度锁紧卡箍挤压垫片和膜片造成测量误差。

### 4.3.3 焊接安装细则

焊接到管道、容器安装时，请使用焊接转接件详细步骤如下：

- ① 钻一个焊接转接件外径大小的孔，最大容差： $\pm 0.2\text{mm}$ ；
- ② 沿 4 个安装点安装转接件（如图 10-1 所示）注意安装的顺序。对于 G1"，要沿着 8 个安装点进行安装（如图 10-2 所示）；
- ③ 拧入焊接适配件；
- ④ 把安装点之间的部分焊接起来（如图 10-2 所示）。

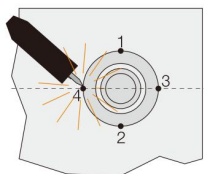


图 10-1

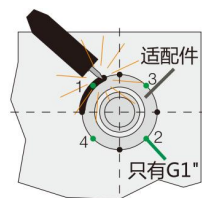


图 10-2

图 7

注意：

- 为防止焊接转接件变形，请等待足够长的时间以确保焊接转接件充分冷却。
- 为确保测量点的安装操作，请使用焊接转接件 注意：最大安装上紧扭矩为 20Nm。
- 请注意保护大气连接端口敞开。

第五章 电气连接

压力变送器电气接口为 4 芯 M12\*1 航空插头，如下表：

表 9 航空插头

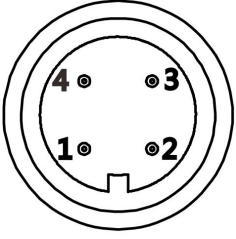
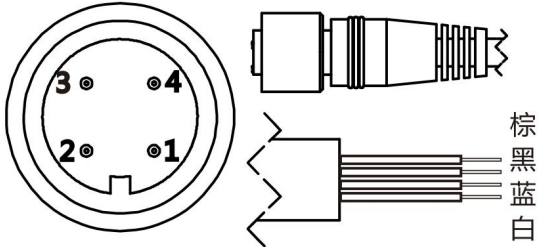
| 航空插头带线缆                                                                           | 航空法插头带线缆                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

表 10 接线说明

| 标识/线色 | 二线制 | 三线制 | 四线制 | RS485 输出 |
|-------|-----|-----|-----|----------|
| 1/棕色  | 电源+ | 电源+ | 电源+ | 电源+      |
| 2/白色  |     |     | 信号- | RS485 B  |
| 3/蓝色  |     | 信号+ | 信号+ | RS485 A  |
| 4/黑色  | 电源- | 电源- | 电源- | 电源-      |

## 第六章 操作

### 6.1 显示与操作单元

显示操作单元用于现场调试操作，进行测量前所需全部参数的设置。



图 8 显示与操作单元

测量界面：

在主测量界面，压力（PV）和温度（SV）每间隔 4 秒动态切换显示。

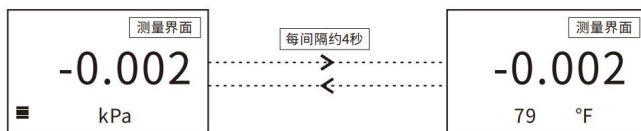


图 9 测量界面

按键功能：

- （1）在测量界面，按 M 键，进入菜单界面。
- （2）进入菜单界面后，首先显示的是各项设置菜单，按 S 键或 Z 键可以实现菜单上翻和下翻。
- （3）当找到需要设置的页面时，按 M 键进入菜单设置，进入菜单后可以通过 S 键或 Z 键调整修改的参数。
- （4）在设置菜单里，按住 S 键或 Z 键实现选项的上翻和下翻（表头按键示意图）。

## 6.2 快捷操作

### 6.2.1 PV 清零

PV 清零功能主要用于压力变送器中，通过特定按键操作实现主变量清零（即 PV 清零），主要用于校准设备。在测量界面，同时长按 Z 键和 S 键 5 秒以上，即可将当前的 PV 值清零。



图 10 PV 清零

### 6.2.2 恢复出厂设置

如需恢复出厂设置，可按一下操作恢复。



图 11 恢复出厂设置

### 6.2.3 温度变量显示模式切换

可设置测量界面温度显示单位。



图 12 温度变量显示模式切换

## 6.3 按键修改菜单数据操作方式

（1）正负号设置：设置有符号的数时，符号位闪烁；按住 S 键进行切换，按住 Z 键确认保存符号。然后光标切换到第一个数字闪烁。

（2）数字修改：进入菜单后，在需要数据修改的菜单里，当数字闪烁时按住 S 键可以从“0~9”循环累加，按住 Z 键确认保存。注意：数字修改不可以超出量程上下限，否则设置不成功。

（3）小数点设置：数字后面的小数点闪烁时，按住 S 键确认保存；下一个数字闪烁时按住 M 键设置成功，否则设置不成功。注意：小数点设置不可以超出量程上下限，否则设置不成功。

## 6.4 菜单说明

表 11 按键功能表

| 菜单显示   | 功能                | 范围                                                                                                                                                                                                | 按键功能       |      |                 |
|--------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|-----------------|
|        |                   |                                                                                                                                                                                                   | M 键        | S 键  | Z 键             |
| DISP   | 设置主变量显示类型         | mA: 电流值<br>PV: 过程变量<br>%: 百分比                                                                                                                                                                     | 进入/退出 (保存) | 循环切换 | 循环切换            |
| U      | 设置过程单位            | kPa、MPa、bar、psi、<br>mmHg、mmH <sub>2</sub> O、<br>mH <sub>2</sub> O、inH <sub>2</sub> O、ftH <sub>2</sub> O、<br>inHg、mHg、TORR、<br>mbar、g/cm <sup>2</sup> 、kg/cm <sup>2</sup> 、<br>Pa、ATM、osi、mm、<br>m | 进入/退出 (保存) | 循环切换 | 循环切换            |
| LRV    | 设置量程下限            | -19999~99999                                                                                                                                                                                      | 进入/退出 (保存) | 调整数值 | 循环显示每个位置, 确认小数点 |
| URV    | 设置显示变量 2 显示的小数点个数 | -19999~99999                                                                                                                                                                                      | 进入/退出 (保存) | 调整数值 | 循环显示每个位置, 确认小数点 |
| DAMP   | 设置阻尼时间            | 0~100, 单位 s                                                                                                                                                                                       | 进入/退出 (保存) | 调整数值 | 循环显示每个位置, 确认小数点 |
| mA     | 设置信号输出类型          | √: 平方根<br>LINER: 线性                                                                                                                                                                               | 进入/退出 (保存) | 循环切换 | 循环切换            |
| ALARM  | 设置报警故障信号          | NO: 饱和输出到 20.8mA 或 3.8mA<br>H: 20.8mA<br>L: 3.8mA                                                                                                                                                 | 进入/退出 (保存) | 循环切换 | 循环切换            |
| OFFSET | 偏移量设置             | [注 1]                                                                                                                                                                                             | 进入/退出 (保存) | 调整数值 | 循环显示每个          |

| 菜单显示        | 功能        | 范围                                                                                                                                                      | 按键功能       |      |          |
|-------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|----------|
|             |           |                                                                                                                                                         | M 键        | S 键  | Z 键      |
|             |           |                                                                                                                                                         |            |      | 位置，确认小数点 |
| POLL<br>ADR | 修改仪表地址    | 可选地址 0~15<br>0: 广播地址<br>15: 非广播地址<br>(模拟输出固定为 4mA)                                                                                                      | 进入/退出 (保存) | 调整数值 | 循环显示     |
| SV          | SV 变量显示模式 | OFF: 不显示<br>℃: 摄氏度<br>°F: 华氏度<br>K: 开尔文                                                                                                                 | 进入/退出 (保存) | 循环切换 | 循环切换     |
| DOT         | 设置小数点位数   | NON: 整数显示<br>1: 1 为小数<br>2: 2 位小数<br>3: 3 位小数                                                                                                           | 进入/退出 (保存) | 循环切换 | 循环切换     |
| FIX/C       | 固定电流输出    | NON: 不固定<br>3.8000: 固定为 3.8mA<br>4.0000: 固定为 4mA<br>8.0000: 固定为 8mA<br>12.000: 固定为 12mA<br>16.000: 固定为 16mA<br>20.0000: 固定为 20mA<br>20.8000: 固定为 20.8mA | 进入/退出 (保存) | 循环切换 | 循环切换     |

注 1: 偏移量设置范围

- (1)  $-1.2 \mid \text{URL-LRL} \mid \leq \text{poffset} \leq 1.2 \mid \text{URL-LRL} \mid$ .
  - (2) 当前压力<poffset ( 且 poffset>0 ( 则当前压力=poffset。
  - (3) 当前压力<0 ( 且 poffset≠0 ( 则当前压力=0。
- (URL 和 LRL 分别为用户量程上限和用户量程下限)

## 第七章 维护与保养

### 7.1 维护

软维护：变送器是智能化产品，参数是对用户开放的，用户可以按实际情况调节零点、设置量程、设置阻尼，甚至重新进行标定。这同样会引起参数设置混乱或核心参数被修改造成软故障，此时请参照上章节叙述进行调试，使其恢复正常工作。

硬维护：一般来说，传感器组件、主电路板及显示表头是现场不可维修的，用户的硬件维修仅限于电路连接检查、变送器清洁、更换。法兰变送器的传压系统内有充灌液，变送器的正、负侧均不能松动或拆卸，否则会因充灌液泄漏而失效；变送器运行后应对基本特性进行定期检查，更换失效的密封件等；清洁法兰时应注意不要碰伤，划伤膜片否则会使仪表失效。智能变送器需要轻拿轻放，防止损坏膜片及其它配件。如已损坏需要修理，应返回本公司。返回时一定注意保护好变送器的膜片，勿使运输途中受损，把整个组件包装在抗震材料中运回本公司。

清洗

### 7.2 外部清洗

清洗仪表时，请注意以下几点：

- 请使用不会损坏仪表表面和密封圈的清洗剂。
- 必须避免造成过程隔离膜片机械损伤，例如：尖锐物品导致的机械损伤。
- 金属隔膜（工艺及参照）切不可进行机械清洗。
- 使用压力清洗器时，勿将喷嘴直接对准电气连接或透气孔（大气连通位置）。
- 使用压力清洗机进行内部清洁时，不得将喷嘴直接指向隔膜。

## 7.3 异常处理

### 现象：测量信号出现异常

应确定是否为过程压力异常，测量系统出错，安装场合的环境影响还是压力变送器出现异常，再分析原因采取相应措施。

无信号输出，过程压力变化而输出信号无相应变化或者变化 不对应等，可能是压力变送器异常导致，应检查供电电源极 性或断路，电压，功耗和负载电阻是否满足正常工作要求， 还要检查压力是否存在泄漏和引压管堵塞，切断阀未开启 等。

### 现象：输出信号误差大或超出正常范围

应检查供电电压，功耗和负载电阻是否满足压力变送器正常工作要求，测量范围设置，调节校准是否正确，还要检查压力是否存在泄漏和引压管堵塞，切断阀未开启和压力变送器安装场合是否存在温度 快速波动影响。

## 7.4 填充液泄漏判定

在没有加压的状态下，输出正常，持续加压，输出无明显变 化，检查线路板无损坏，在确保压力不存在堵塞或泄漏的情况下可以断定填充液已泄漏。

## 第八章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，本仪表供货时所提供的硬件附件在材质和制造工艺上都不存在缺陷。

从仪表购买之日开始计算，质保期内若收到用户关于此类缺陷的通知，本公司对确实有缺陷的产品实行无条件免费维护或者免费更换，对所有非定制产品一律保证 7 天内可退换。

### 免责声明

在质保期内下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- （1） 客户使用不当造成产品故障；
- （2） 客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

### 售后服务承诺：

（1） 客户的技术疑问，我们承诺在接收用户疑问后 2 小时内响应处理完毕；

（2） 返厂维修的仪表我们承诺在收到货物后 3 个工作日内出具检测结果，7 个工作日内出具维修结果。

# 附录 A 通讯协议

## A.1 协议规范

通信接口：RS485

通讯协议：ModBus RTU

地址：1~247（默认 2）

波特率：4800bps, 9600bps, 19200bps（默认），38400bps, 57600bps, 115200bps

校验：无校验（默认），奇校验，偶校验

数据传输方式：异步 10、11、12 位——1 位起始位，8 位数据位，1 位（默认）或 2 位停止位。

## A.2 功能码

### （1）0x03：读当前压力值与温度值命令

主机发送命令帧

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 | 寄存器数量 | CRC 校验码 |      |
|------|-----|------|-------|---------|------|
| XX   | 03H | XXXX | YYYY  | CRCL    | CRCH |

从机地址：1~247，下同。

起始地址：0000 或 0004，需要同时读出压力温度数据或仅读出压力数据时选择 0000，仅需要读出温度数据时选择 0004。

寄存器数量：0004 或 0002，需要同时读出压力温度数据时选择 0004，需要分别读出压力与温度数据时选择 0002。

CRC：校验码低字节在前，高字节在后，下同。从机正确响应时回送命令帧

正确响应时从机根据主机不同的命令返回压力+温度、压力或温度数据：

| 从机地址 | 功能码 | 字节数 | float 数据      | CRC 校验码 |      |
|------|-----|-----|---------------|---------|------|
| XX   | 03H | XX  | 压力+温度、压力或温度数据 | CRCL    | CRCH |

字节数：04H 或 08H，主机同时读出压力温度数据时从机返回 08，  
主机仅读出压力或温度

数据时从机返回 04。

从机接收数据错误时回送命令帧(表 8)：

| 从机地址 | 功能码 | 错误码 | CRC 校验码 |      |
|------|-----|-----|---------|------|
| XX   | 83  | XX  | CRCL    | CRCH |

错误码范围：00~03，0A~22。

00：校验码错误，下同。

01：功能码错误，下同。

02：起始地址错误下同。

03：寄存器数量错误，下同。

0A~22：产品运行状态错误。

## (2) 0x04：读当前压力值与温度值命令

读参数值命令(04H 命令)

主机发送命令帧：起始地址：0004、0008、0028、002C、0030、0034、  
003C，详情参照表 13。

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址  | 寄存器数量 | CRC 校验码 |      |
|------|-----|-------|-------|---------|------|
| XXH  | 04H | XXXXH | 0002H | CRCL    | CRCH |

从机正确响应时回送命令帧：

| 从机地址 | 功能码 | 字节数 | float 数据 |       |       |       | CRC 校验码 |      |
|------|-----|-----|----------|-------|-------|-------|---------|------|
| XXH  | 04H | 04H | Byte1    | Byte2 | Byte3 | Byte4 | CRCL    | CRCH |

从机接收数据错误时回送命令帧：

| 从机地址 | 功能码 | 错误码 | CRC 校验码 |      |
|------|-----|-----|---------|------|
| XXH  | 84H | XXH | CRCL    | CRCH |

(3) 0x06：微调、软件复位与恢复出厂数据命

主机发送命令帧：起始地址：0000、0002、0004，详情参照表 13：

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 | 寄存器值 | CRC 校验码 |      |
|------|-----|------|------|---------|------|
| XX   | 06  | XXXX | YYYY | CRCL    | CRCH |

从机正确响应时回送命令帧：

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 | 寄存器值 | CRC 校验码 |      |
|------|-----|------|------|---------|------|
| XX   | 06  | XXXX | YYYY | CRCL    | CRCH |

注意：对于复位命令，从机正确响应时直接复位，不向主机返回任何数据。

从机接收数据错误时回送命令帧：

| 从机地址 | 功能码 | 错误码 | CRC 校验码 |      |
|------|-----|-----|---------|------|
| XXH  | 86H | XXH | CRCL    | CRCH |

(4) 0x10 写参数值命令

主机发送命令帧：起始地址：0028、002C、0030、0034、003C，详情参照表 13；0028H、002CH、0030H、0034H、003CH，详情参照表 5

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 | 寄存器数量 | 字节数 | float 型参数数据 |       |       |       | CRC 校验码 |      |
|------|-----|------|-------|-----|-------------|-------|-------|-------|---------|------|
| XX   | 10  | XXXX | 02    | 04  | Byte1       | Byte2 | Byte3 | Byte4 | CRCL    | CRCH |

从机正确响应时回送命令帧：

| 从机地址 | 功能码 | 起始地址 | 寄存器数量 | CRC 校验码 |      |
|------|-----|------|-------|---------|------|
| XX   | 10  | XXXX | 0002  | CRCL    | CRCH |

从机接收数据错误时回送命令帧：

| 从机地址 | 功能码 | 错误码 | CRC 校验码 |      |
|------|-----|-----|---------|------|
| XX   | 90  | XX  | CRCL    | CRCH |

A.3 数据格式

Float 数据，占用两个地址，数据默认ABCD大端模式。

消息帧格式：

| 起始          | 设备地址 | 功能码  | 数据       | CRC16 校验 | 结束          |
|-------------|------|------|----------|----------|-------------|
| T1-T2-T3-T4 | 8bit | 8bit | n * 8bit | 16bit    | T1-T2-T3-T4 |

单字符传送位序列：

|     |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| 起始位 | BIT0 | BIT1 | BIT2 | BIT3 | BIT4 | BIT5 | BIT6 | BIT7 | 校验位 | 停止位 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|

A.4 通讯命令

表 12 通讯命令

| 序号 | 功能码 | 起始地址  | 命令描述                    | 寄存器数量 | 字节数 | 寄存器值  |
|----|-----|-------|-------------------------|-------|-----|-------|
| 1  | 03H | 0000H | 读压力值与温度值，               | 0004H | 无   | 无     |
|    |     | 0000H | 读压力值                    | 0002H |     |       |
|    |     | 0004H | 读温度值                    |       |     |       |
| 2  | 04H | 0004H | 读参数值-量程下限(SLL),         | 0002H | 无   | 无     |
|    |     | 0008H | 读参数值-量程上限 (SLH)         |       |     |       |
|    |     | 0028H | 读参数值-波特率(BT)            |       |     |       |
|    |     | 002CH | 读参数值- 从机地址(DE)          |       |     |       |
|    |     | 0030H | 读参数值-校验方式(OddP)         |       |     |       |
|    |     | 0034H | 读参数值-停止位(Stop)          |       |     |       |
|    |     | 003CH | 读参数值-压力数据 Float 格式(FFT) |       |     |       |
| 3  | 06H | 0000H | PV 清 0                  | 无     | 无   | 0000H |
|    |     |       | 零点微调                    |       |     | 0001H |
|    |     |       | 满点微调                    |       |     | 0002H |
|    |     | 0002H | 软件复位                    | 无     | 无   | 00DEH |
|    |     | 0004H | 恢复出厂数据                  |       |     | 00A5H |
|    |     |       |                         |       |     |       |

| 序号 | 功能码 | 起始地址  | 命令描述                      | 寄存器数量 | 字节数 | 寄存器值       |
|----|-----|-------|---------------------------|-------|-----|------------|
| 4  | 10H | 0028H | 写参数值-波特率(BT)              | 0002H | 04H | float data |
|    |     | 002CH | 写参数值- 丛机地址(DE)            |       |     |            |
|    |     | 0030H | 写参数值- 校验方式 (OddP)         |       |     |            |
|    |     | 0034H | 写参数值- 停止位(Stop)           |       |     |            |
|    |     | 003CH | 写参数值- 压力数据 Float 格式(FFT)) |       |     |            |

A.5 通讯举例

(1) 同时读取压力值与温度值

发送命令：02 03 00 00 00 04 44 3A  
返回命令：02 03 08 42 C9 00 00 41 CC 00 00 92 75  
命令解析：42 C9 00 00 为压力值 100.500 的浮点数格式，41 CC 00 00 为温度值 25.5 的浮点数格式。

(2) 仅读取压力值

发送命令：02 03 00 00 00 02 C4H 38  
返回命令：02 03 04 42 C9 00 00 0D 75  
命令解析：42 C9 00 00 为压力值 100.500 的浮点数格式。

(3) 仅读温度值

发送命令：02 03 00 04 00 02H 85 F9H  
返回命令：02 03 04 41 CC 00 00 1D 30H  
命令解析：41 CC 00 00 为温度值 25.5 的浮点数格式。