

卫生型压力/差压变送器

核心定义

卫生型压力变送器是一种满足食品、饮料、制药、生物医疗等卫生级工况要求，用于测量流体介质压力或差压，并将其转换为标准电信号（如 4~20mA、HART、PROFIBUS-PA 等）输出的工业测量仪表。

卫生设计

- ◆ **材质安全**：与介质接触部分膜片 316L 不锈钢或哈 C、其它接液材质 316，等食品级/医药级材料，无重金属析出，符合 FDA 认证；
- ◆ **结构无死角**：采用“无腔/平滑腔体”设计，传感器表面抛光精度达 $Ra \leq 0.8\mu m$ （镜面级）更高可达 $Ra < 0.38\mu m$ （15 μin ），无凹陷、缝隙，避免介质残留滋生细菌；
- ◆ **易清洁适配**：支持 CIP（在线清洗）、SIP（在线灭菌）工艺，能承受高温（如 150°C 蒸汽）、化学清洁剂冲洗，且清洗后无残留；
- ◆ **密封合规**：采用卫生级密封圈 VMQ（默认）、EPDM 或用户指定，无异味、不溶胀，防止介质泄漏或密封圈污染。
- ◆ **连接标准化**：采用卫生级快装接头（如卡箍式、螺纹式卫生接头），拆装便捷，可快速完成设备维护和清洁，适配生产线的快速切换需求。

核心优势

- ◆ **高精度测**：测量精度 $\pm 0.1\%$ ，最高可达 $\pm 0.075\%FS$ ，可捕捉微小压力波动（如药液输送、食品灌装压力）；
- ◆ **安全合规**：整机遵循 3-A（食品机械）、EHEDG（欧洲卫生工程设计）、GMP（药品生产）等行业标准，并通过 3-A 卫生认证。

应用场合

- ◆ **食品饮料**：乳制品发酵罐、果汁灌装线、啤酒酿造管道的压力监测（避免材质污染，适配 CIP 清洗）；
- ◆ **医药生物**：药液储罐、输液管路、生物反应器（发酵罐）的压力采集（符合 GMP，支持 SIP 灭菌，防止交叉污染）；
- ◆ **日化行业**：化妆品乳液搅拌罐、无菌洗衣液生产设备的压力监控（材质无毒，无卫生死角）；
- ◆ **饮用水处理**：纯净水、矿泉水输送管道的压力测量（确保水质不受设备材质影响）。

WP365 系列卫生型压力/差压系列

WP365 卫生型压力/差压系列变送器是采用高可靠性的单晶硅技术，传感器位于金属本体顶部，远离介质接触面，实现机械隔离和热隔离，传感器引线及金属基体的高强度电气绝缘，提高了电子线路的灵活性能与耐瞬变电压保护的能力，可应对复杂的化学场合和机械负荷，具有测量精度高、输出信号强，长期稳定性好等特点。同时具备较强的抗电磁干扰能力。

产品说明

传感器膜盒

采用 316L 食品级不锈钢隔离膜片（符合 3-A 卫生认证），通过内部填充卫生硅油，将被测压力稳定传递至 MEMS 单晶硅传感核心，既实现介质与传感部件的物理隔离，又保障卫生场景下的兼容性。

过程压力施加在传感器隔离膜片上，使隔离膜片产生一个微小变形，这个给予传感器内的惠斯登电桥施加一个应力，使惠斯登电桥产生应变电阻变化，电阻变化被测量并转换为一个数字信号，供微处理器处理。

在工厂的特性化过程中，所有传感器都经受了整个工作范围内的压力与温度循环测试。根据由此得来的数据产生修正系数，然后将系数贮存于智能板内存中，从而可以保证变送器运行过程中能精确地进行信号修正。

电子线路板

电子板采用高性能集成电路与表面封装技术。该板对传感器的输入信号进行修正，并进行线性化处理。电子板模块的输出部分将数字信号转为模拟输出，并与手操器进行通讯。

液晶表头可显示压力值、电流值或量程的百分比。

数据存贮

组态数据存贮于变送器电子板模块的永久性 EPROM 存贮器中。变送器掉电后，数据永久保存，故而上电后变送器能立即工作。

数/模转换与信号传送

过程变量以数字式数据存贮，可以进行精确地修正和工程单位的转换。信号经修正后的数据转换为模拟输出信号。HART 手操器可以直接以数据信号方式存取传感器读数，不经过数/模转换以得到更高的精度。

通讯格式

WP365 系列变送器采用 HART 协议进行通讯，该协议使用了工业标准 Be11202 频移调制（FSK）技术。在模拟输出上叠加高频信号可以进行远程通讯。采用该技术，能在不影响回路完整性的情况下，实现同时通讯和输出。WP365 系列变送器可与使用 HART 协议的主机进行通讯。

软件功能

HART 协议使用户可以容易地使用 WP36 系列的菜单组态，测试与具体设定的功能。

组态

使用 HART 手操器可以方便地对 WP36 系列菜单进行电流调整、参数组态、HART 信息、两点微调、图形监控。设定变送器的参数组态，包括：

- 零点与满点设置
- 工程单位选择
- 线性或平方根输出
- 阻尼时间
- 显示模式
- 显示精度

HART 信息可将信息性数据输入变送器，以便对变送器进行识别与物理描述，包括：

- 日期
- 工位标识：8 个字符以内
- 工位描述：16 个字符以内
- 信息：32 个字符以内

测试

当系统出现问题时，若操作员确认是回路有问题，可让变送器给出特定输出，以供回路测试。

具体设定

在变送器初始化阶段和数字电子板维护时需进行具体设定。它允许对传感器与模拟输出进行微调，以符合工厂压力标准。

选 项

液晶表头

数字表头，3 行，五位半液晶显示

- 直接显示数字数据，精度更高
- 按用户要求显示压力、电流或量程百分比
- 可 360° 旋转，便于安装

耐瞬变电压保护

- 一体化耐瞬变电压保护端子
- 电磁兼容符合国家标准：

《IEC6100-4-2》静电放电抗扰度试验 III 级 B 类

《IEC6100-4-4》电快速瞬变脉冲群抗干扰度试验 III 级 B 类

《IEC6100-4-5》浪涌（冲击）抗扰度试验 III 级 B 类

规格

性能指标

总体性能是基于参考精度，环境温度影响与量程影响的综合误差。

稳定性

$\leq \pm 0.1\%FS/5$ 年

零基量程，参考条件，卫生油充液，316 不锈钢隔离膜片，（4~20）mA 模拟输出，数字微调值等于量程设定点值。

输出

- 4~20mA DC+HART 协议
- PROFIBUS-PA 现场总线通讯
- 4~20mA DC+RS485 通讯
- 特殊定制

功能指标

传感器极限值与量程的参考精度

| 量程 | 量程与传感器极限值 | | | 最小量程 | 压缩量程参考精度 | | | |
|----|------------|-------|------------|---------|----------|---|--------|------------|
| | 量程下限 (LRL) | | 量程上限 (URL) | | X ≤ 量程 | X > 量程 | X = | 量程上限 (URL) |
| | 365GL | 365AL | | | | | | |
| 0 | -40kPa | 0kPa | 40kPa | 10kPa | ±0.1% | $\pm \{0.05 \frac{\text{传感器上限值量程}}{\text{量程}}\} \%$ | 20kPa | 40kPa |
| 1 | -100kPa | 0kPa | 250kPa | 12.5kPa | ±0.1% | $\pm \{0.02 \frac{\text{传感器上限值量程}}{\text{量程}}\} \%$ | 50kPa | 250kPa |
| A | -100kPa | 0kPa | 1000kPa | 100kPa | | | 200kPa | 1000kPa |
| 2 | -100kPa | 0kPa | 3000kPa | 300kPa | | | 600kPa | 3000kPa |

| 量程 | 量程与传感器极限值 | | | 最小量程 | 压缩量程参考精度 | | | |
|----|------------|-----------------------|------------|--------|----------|---|--------|------------|
| | 量程下限 (LRL) | | 量程上限 (URL) | | X ≤ 量程 | X > 量程 | X = | 量程上限 (URL) |
| | 365L | 365D | | | | | | |
| M | -40kPa | -40kPa | 40kPa | 10kPa | ±0.1% | $\pm \{0.05 \frac{\text{传感器上限值量程}}{\text{量程}}\} \%$ | 20kPa | 40kPa |
| H | -250kPa | -250kPa | 250kPa | 50kPa | ±0.1% | $\pm \{0.04 \frac{\text{传感器上限值量程}}{\text{量程}}\} \%$ | 100kPa | 250kPa |
| V | -1000kPa | -1000kPa _a | 1000kPa | 250kPa | ±0.1% | $\pm \{0.05 \frac{\text{传感器上限值量程}}{\text{量程}}\} \%$ | 500kPa | 1000kPa |

零点影响

可根据现场安装位置等重新就地修正零位，或进行压力零位迁移。

零点与量程调整要求

- 零点与量程可在表 1 中所标明的量程极限值内任意调整。
- 量程必须大于或等于表 1 中所标明的最小量程

阻尼时间常数

总阻尼时间常数等于放大器部件和膜盒的阻尼时间常数之和。放大器组件阻尼时间常数在 0~100 秒范围可调。

膜盒（隔离传感膜片和硅油填充液）阻尼时间： $\leq 0.2S$

断电后上电启动时间： $\leq 2S$

数据恢复至正常使用时间： $\leq 20S$

安装位置影响

任意位置安装，最大不超过 400Pa 可通过清零功能校正。

电源影响

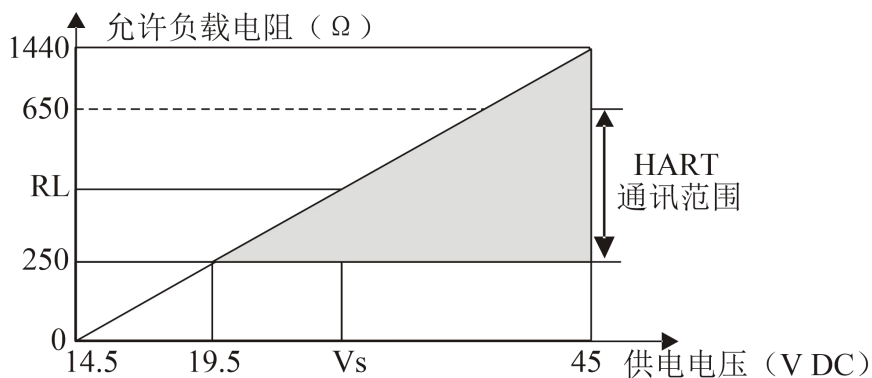
当供电电压在 14.5V / (19.5~45) V DC 内变化，其零点和量程的变化应不超过 $\pm 0.005\%$ 量程上限/V。

电源

需要外部电源。标准变送器 (4~20) mA 空载时工作在 (14.5~45) V DC。

回路负载极限

最大回路电阻由外部电源供电电压决定，关系如下：



供电电压——负载特性关系图

注：带背光显示屏的变送器供电电压范围为 (14.5~45) V

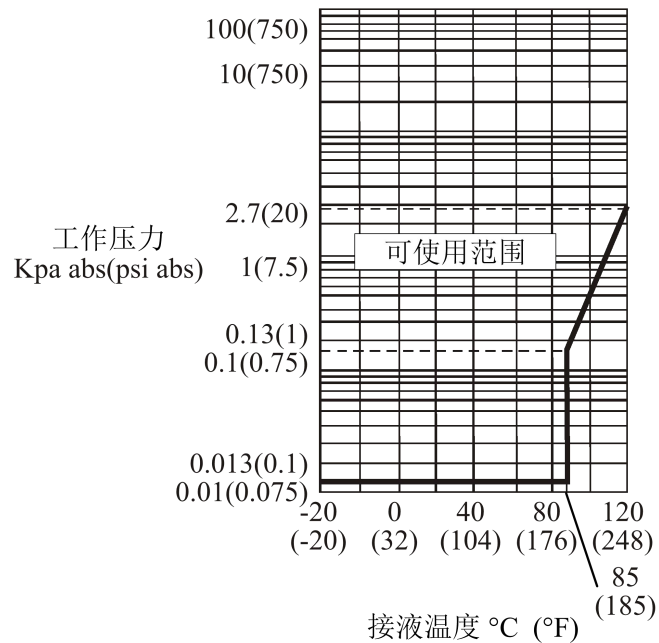
本安系列变送器供电电压范围为 (14.5~28) V

HART 通讯时的工作电压应大于 19.5V

应用场合

食品饮料、医药生物、日化行业、饮用水处理等场合。

最小压力



工作压力与接液温度关系图

故障方式

输出代码

在自诊断出传感器或微处理器的故障时，变送器则驱动输出一个高或低的报警信号以提醒用户。报警输出值取决于变送器的工厂组态方式：

线性输出：3.8<I<20.8

C 4: I=20.8mA 故障高

CN: I=3.8mA 故障低

温度极限

环境：(-20~70) °C

贮存：(-40~85) °C

温度漂移

在(-20~80) °C范围每 10°C内总影响量

零点温度影响：≤ ± 0.1%FS (全温度范围内，参考精度 0.1 级)

满量程温度影响：± 0.01% FS / °C

湿度极限

0~100%相对湿度

机械性能指标

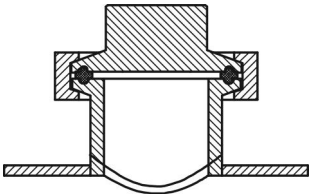
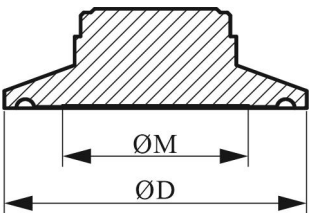
过程接口

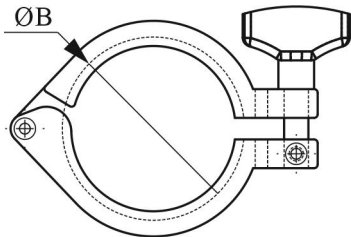
- 卡箍式：1.5 寸 / 2 寸
- 齐平膜：G1/2 外螺纹 / M20×1.5 外螺纹
- 由壬连接
- DRD 法兰连接


过程接液件

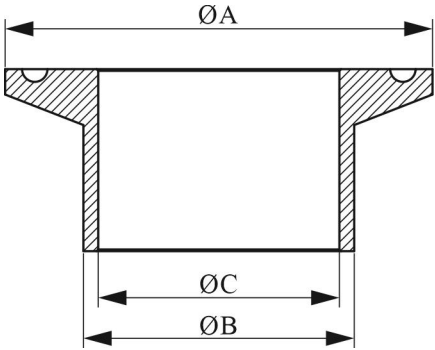
- 过程隔离膜片：316L 不锈钢、哈氏合金 C
- 其它接液材质：316L 不锈钢
- 接液部件光洁度：符合 3-A 卫生标准，接液材质表面光洁度 $Ra < 0.8 \mu m$ (31.5 μin)，更高可达 $Ra < 0.38 \mu m$ (15 μin)
- 测量介质温度：(-10 ~ +80) °C、(-10 ~ +120) °C带散热片或毛细管
- 清洗时温度：150°C，不超过 30 分钟
- 精 度：0.075 级、0.1 级、0.2 级
- 过 程 连 接：卡箍式 / DRD65 法兰连接 / 齐平膜 / 由壬连接，或 ISO2852、DIN32676 等齐全的全球标准或行业标准过程连接
- 过压或静压限值：直连型——最大工作压力 6MPa
法兰型——为法兰公称压力和变送器最大量程中的最小值
- 密 封 圈：采用遵循 FDA 规范的密封圈，VMQ（默认）、EPDM 或用户指定。

过程连接

| 卡箍式 (P1/P2) | | |
|---|-------------|---------------|
| 安装示意图 | | |
|  | | |
| 尺寸图 | | |
|  | | |
| 规格 | 尺寸 ΦD mm | 波纹尺寸 ΦM mm |
| 1-1/2" | 50.5 | 31 |
| 2" | 64 | 42 |
| 量程 范围 | 表压 | -0.1~1.6MPa |
| | 绝压 | 0~1.6MPa |
| | 差压 | 0~10kPa~1MPa |

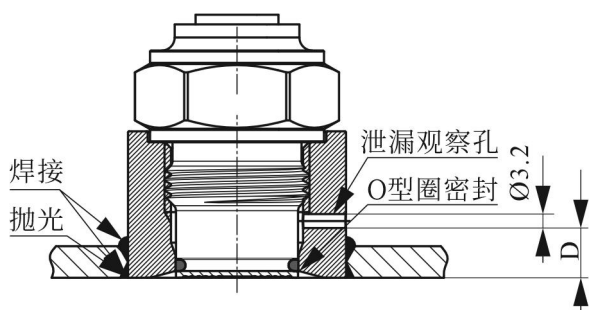
| 卡箍套 (单位: mm) | |
|--|---------|
|  | |
| 规格 | 尺寸 (ΦB) |
| 1-1/2" | 53.9 |
| 2" | 67.4 |

| 密封圈 (单位: mm) | | |
|---|---------|---------|
|  | | |
| 规格 | 尺寸 (ΦD) | 尺寸 (ΦA) |
| 1-1/2" | 50.5 | 35.8 |
| 2" | 64 | 47.8 |

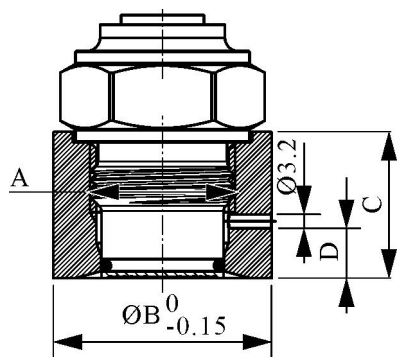
| 焊接转接件 (单位: mm) | | | |
|--|---------|---------|---------|
|  | | | |
| 规格 | 尺寸 (ΦA) | 尺寸 (ΦB) | 尺寸 (ΦC) |
| 1-1/2" | 50.5 | 38 | 35.6 |
| 2" | 64 | 51 | 48.6 |

齐平膜式 (P3/P4)

安装示意图



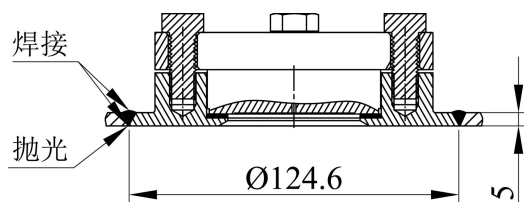
尺寸图



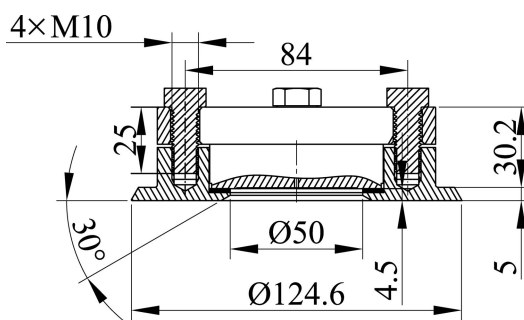
| 规格 | 焊接座 外径 ΦB mm | 焊接座 高度 C mm | 观察孔 位置 D mm |
|----------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| G1/2 | 40 | 20 | 5.5 |
| M20×1.5 | 40 | 19 | 5.5 |
| 量程 范围 | 表压 | -0.1~3MPa | |
| | 绝压 | 0~3MPa | |

DRD65 法兰连接 (P6)

安装示意图



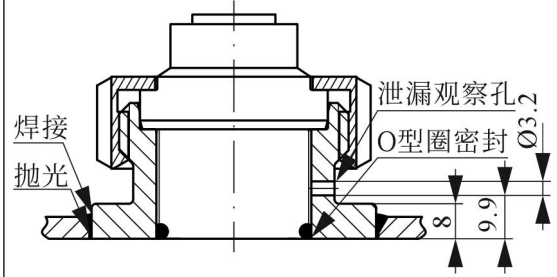
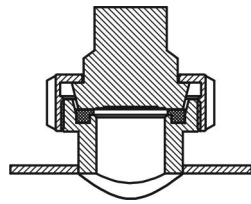
尺寸图



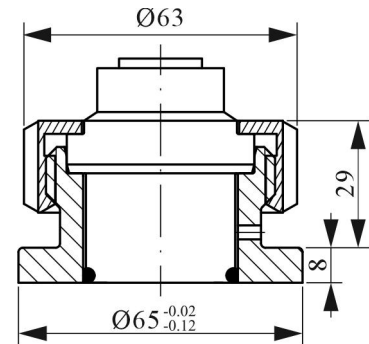
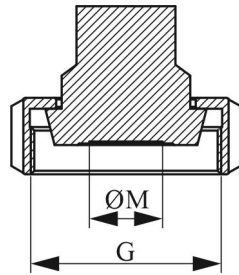
| | | |
|----------|----|--------------|
| 量程 范围 | 表压 | -0.1~3MPa |
| | 绝压 | 0~3MPa |
| | 差压 | 0~10kPa~1MPa |

由壬 (P5)

安装示意图



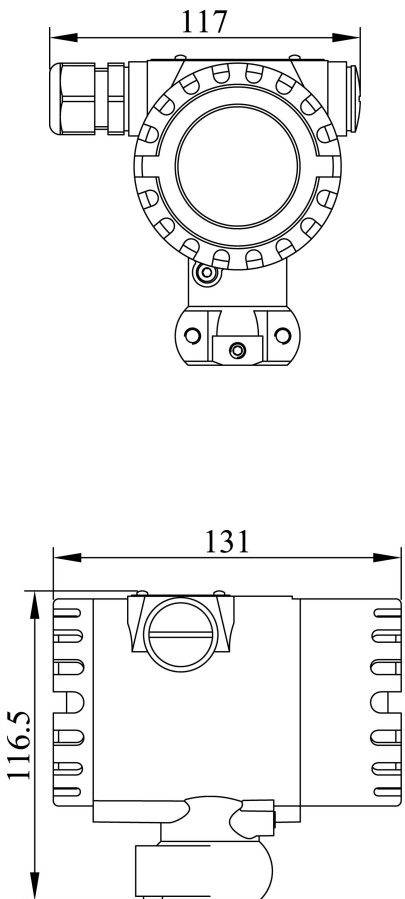
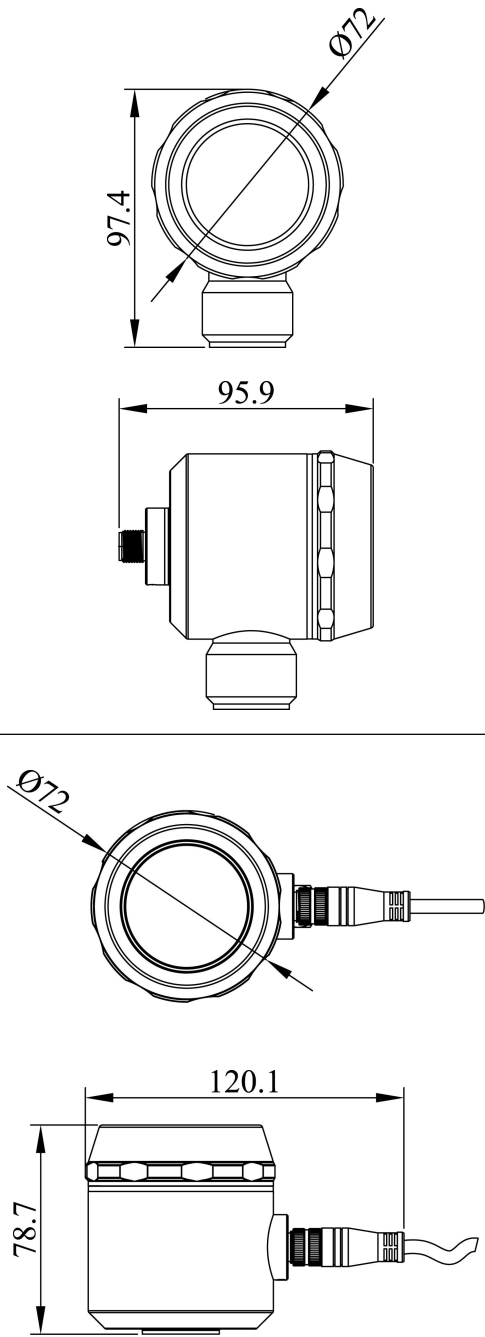


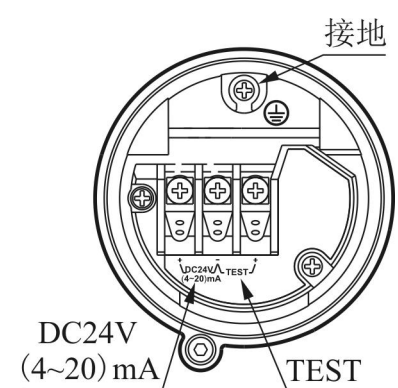
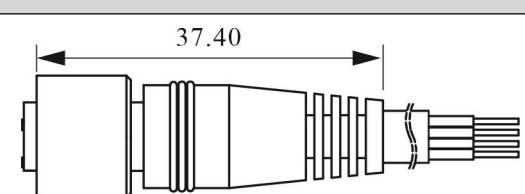
尺寸图

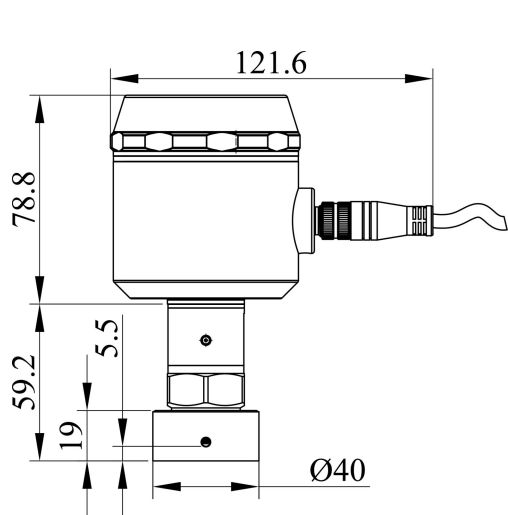


| 规格 | 尺寸 G mm | 波纹尺寸 ΦM mm | 焊接座外径 ΦG mm |
|----------|------------|---------------------|----------------------|
| DN25 | Rd 52×1/6 | 20 | 65 |
| DN40 | Rd 65×1/6 | 31 | - |
| DN50 | Rd 78×1/6 | 42 | - |
| 量程 范围 | 表压 | -0.1~3MPa | |
| | 绝压 | 0~3MPa | |

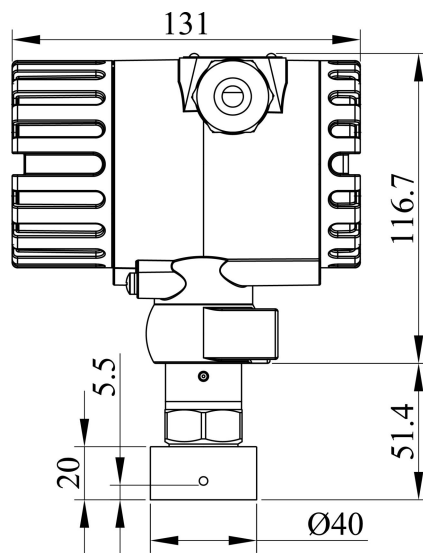
非接液件

| | | |
|------------|--|--|
| <p>壳体</p> | <p>压铸铝（喷塑）</p>  | <p>不锈钢</p>  |
| <p>尺寸图</p> |  |  |

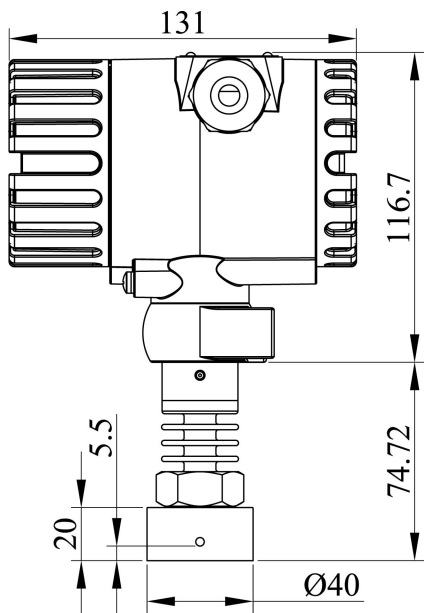
| | | | | | | | | |
|---|--|--------------|-------|--------------------------|---|------|----------------------|--|
| 电气接口 | NPT 1/2 内螺纹, M20×1.5 内螺纹 | M12×1 四芯航插接头 | | | | | | |
| 防爆 | 隔爆型 ExdII CT6 | 无 | | | | | | |
| 防护等级 | IP67 | | | | | | | |
| 表盖 O 型环 | 丁腈橡胶 | | | | | | | |
| 灌充液 | 卫生油 (NEOBEE M-20) | | | | | | | |
| 接线图 | 接线端子 | | | | | | | |
| | 不锈钢壳体接线图 | | | | | | | |
| |  | 标识 | 二线制 | | | | | |
| | | 1 | 电源+ | | | | | |
| | | 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | 电源- | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>DC24V (4~20) mA±</td> <td>供电电源和输出端</td> </tr> <tr> <td>TEST±</td> <td>外接电流表测试端 (阻抗应小于 10 Ω)</td> </tr> <tr> <td>⏏</td> <td>接大地端</td> </tr> </table> | DC24V (4~20) mA± | 供电电源和输出端 | TEST± | 外接电流表测试端 (阻抗应小于 10 Ω) | ⏏ | 接大地端 | 航空插头 (单位: mm) | |
| DC24V (4~20) mA± | 供电电源和输出端 | | | | | | | |
| TEST± | 外接电流表测试端 (阻抗应小于 10 Ω) | | | | | | | |
| ⏏ | 接大地端 | | | | | | | |
| |  | | | | | | | |



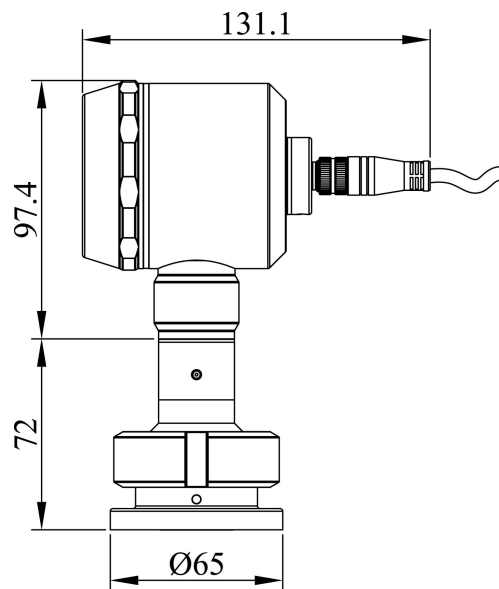
不锈钢立视壳体
带焊接座齐平膜



铝合金壳体
带焊接座齐平膜

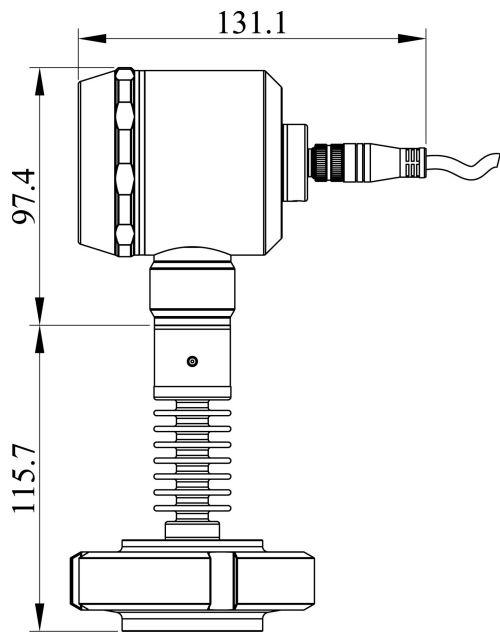


铝合金壳体
带焊接座高温齐平膜

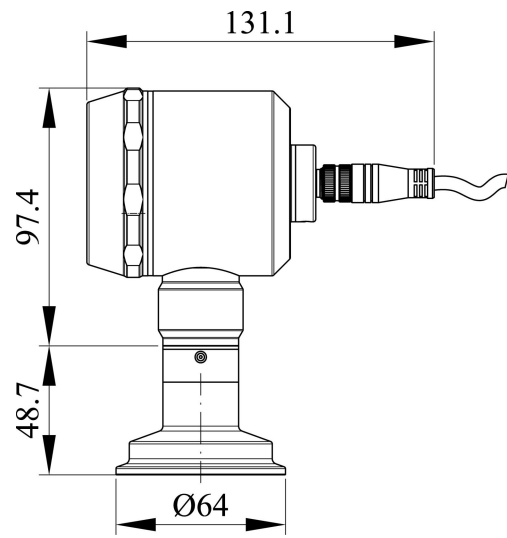


不锈钢壳体
带焊接座 DN25 由壬（插入式）

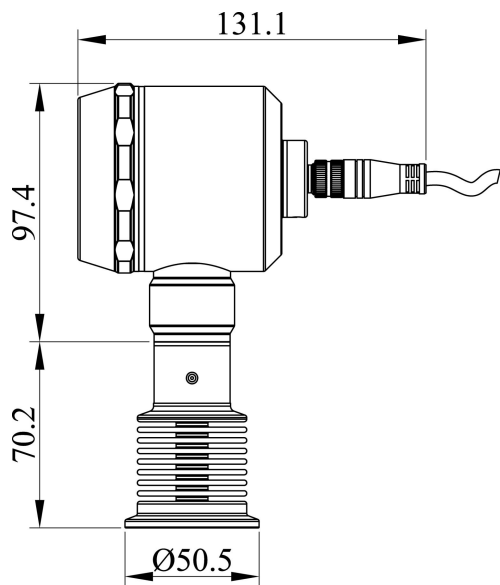
外形尺寸（单位：mm）



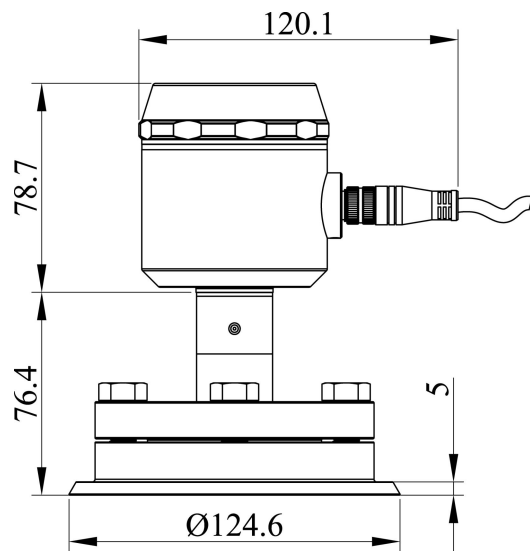
不锈钢侧视壳体
高温由壬



不锈钢侧视壳体
2寸卡箍

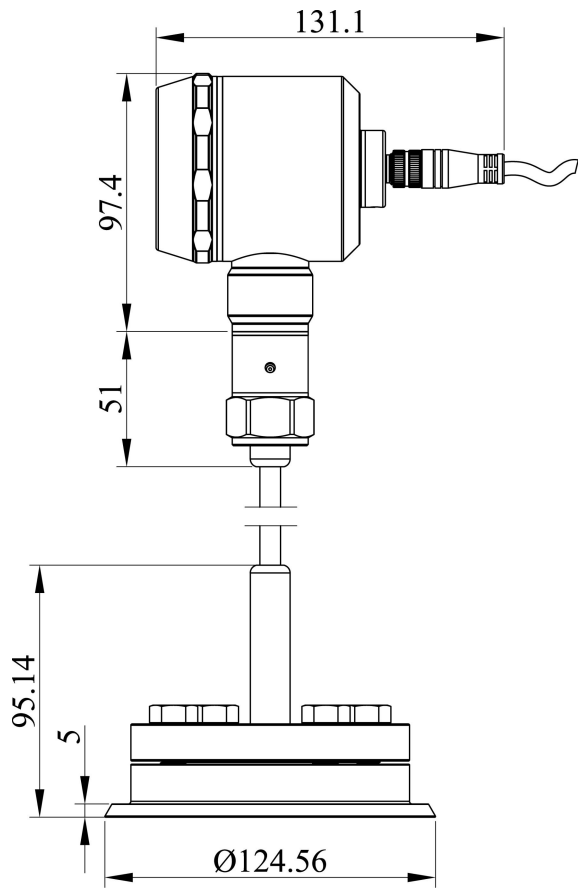


不锈钢侧视壳体
高温 1-1.5 寸卡箍

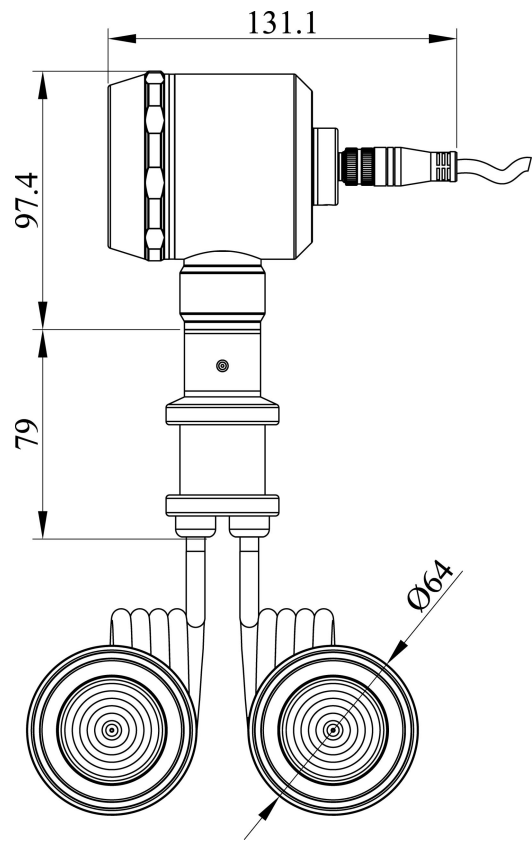


不锈钢立视壳体
DRD 法兰连接

外形尺寸 (单位: mm)



不锈钢侧视壳体
单远传 DRD 法兰连接



不锈钢侧视壳体
双远传 2 寸卡箍连接

外形尺寸 (单位: mm)

WP365GL / AL 卫生型压力变送器

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 型号 | 名称 | |
| WP365 | 单晶硅卫生型 | |
| 代码 | 变送器类型 | |
| GL- | 表压压力变送器 | |
| AL- | 绝压压力变送器 | |
| 代码 | 压力测量范围 | |
| 0 | (0-10~40) kPa | |
| 1 | (0-12.5~250) kPa | |
| A | (0-0.25~1) MPa | |
| 2 | (0-0.5~3) MPa | |
| 代码 | 变送器输出 | |
| S | 标准智能型 (4~20) mA DC 带 HART 协议 | |
| P | PROFIBUS-PA 现场总线通讯 | |
| R | 智能型 (4~20) mA DC 带 RS485 通讯 | |
| B | 智能型 (4~20) mA DC+HART 协议+Bluetooth 蓝牙通讯 (仅支持模拟信号传感器) | |
| Y | 特殊定制 | |
| 代码 | 灌装液 | 膜片 |
| A | 卫生油 | 316L 不锈钢 |
| B | 卫生油 | 哈氏合金 C |
| 代码 | 过程接口 | |
| P1 | 卡箍式 (1.5 寸) $\Phi 50.5\text{mm}$ | |
| P2 | 卡箍式 (2 寸) $\Phi 64\text{mm}$ | |
| P3 | 齐平膜 G1/2 外螺纹 | |
| P4 | 齐平膜 M20 \times 1.5 外螺纹 | |
| P5 | 由壬 | |
| P6 | DRD65, 法兰连接 | |
| Y | 特殊定制 | |
| 代码 | 毛细管选项 | |
| □□ | 毛细管长度从 0~5m, 用□□表示 (例: 2m:02), 无毛细管可省略 | |
| 代码 | 电气接口 | |
| A | NPT1/2 内螺纹 (适用压铸铝壳体) | |

| | |
|-----------|-----------------------|
| M | M20×1.5 内螺纹（适用压铸铝壳体） |
| J | M12×1 四芯航插接头（适用不锈钢壳体） |
| Y | 特殊定制 |
| 代码 | 表头 |
| -M | LCD 液晶显示 |
| -N | 无表头 |
| 代码 | 危险场所认证选项 |
| N | 普通型（无防爆） |
| D | 隔爆型 Ex db II CT6 Gb |
| I | 本安型 Ex ia II CT6 Ga |
| 代码 | 安装支架 |
| N | 无支架 |
| B4 | 管道支架（2"管子） |
| B5 | 平板支架 |
| 代码 | 其它选项 |
| H | 测量精度 0.075%FS |
| R | 带散热片 |
| A | 压铸铝壳体 |
| S1 | 不锈钢侧视壳体 |
| S2 | 不锈钢立视壳体 |
| Q4 | 校验证证书（请与我司联系） |
| C4 | 高报警（不选默认为无报警） |
| CN | 低报警（不选默认为无报警） |
| Y | 特殊功能（订货时请与我司联系） |

WP365L / D 卫生型差压变送器

| 型号 | 名称 | |
|-------|--|----------|
| WP365 | 单晶硅卫生型 | |
| 代码 | 变送器类型 | |
| L- | 单过程连接差压变送器 | |
| D- | 双过程连接差压变送器 | |
| 代码 | 压力测量范围 | |
| M | (0-10~40) kPa | |
| H | (0-50~250) kPa | |
| V | (0-0.1~1) MPa | |
| 代码 | 变送器输出 | |
| S | 智能型 (4~20) mA DC 带 HART 协议 | |
| J | 智能型 (4~20) mA DC 输出为 HART+ $\sqrt{\Delta}$ | |
| P | PROFIBUS-PA 现场总线通讯 | |
| R | 智能型 (4~20) mA DC 带 RS485 通讯 | |
| B | 智能型 (4~20) mA DC+HART 协议+Bluetooth 蓝牙通讯 (仅支持模拟信号传感器) | |
| Y | 特殊定制 | |
| 代码 | 灌充液 | 膜片 |
| A | 卫生油 | 316L 不锈钢 |
| B | 卫生油 | 哈氏合金 C |
| 代码 | 高压侧过程接口 | |
| P1 | 卡箍式 (1.5 寸) $\Phi 50.5\text{mm}$ | |
| P2 | 卡箍式 (2 寸) $\Phi 64\text{mm}$ | |
| P6 | DRD65, 法兰连接 | |
| Y | 特殊定制 | |
| 代码 | 高压 H 端毛细管长度 | |
| □□ | 毛细管长度从 0~5m, 用□□表示 (例如: 2m:02) | |
| 代码 | 低压侧过程接口 | |
| P1 | 卡箍式 (1.5 寸) $\Phi 50.5\text{mm}$ | |
| P2 | 卡箍式 (2 寸) $\Phi 64\text{mm}$ | |
| P6 | DRD65, 法兰连接 | |
| P | 1/4-18NPT 锥管内螺纹 | |

| | |
|-----------|--|
| Y | 特殊定制 |
| 代码 | 低压 L 端毛细管长度 |
| □□ | 毛细管长度从 1~5m, 用□□表示 (例如: 2m:02) 如低压侧无毛细管连接, 可不写 |
| 代码 | 电气接口 |
| A | NPT1/2 内螺纹 (适用压铸铝壳体) |
| M | M20×1.5 内螺纹 (适用压铸铝壳体) |
| J | M12×1 四芯航插接头 (适用不锈钢壳体) |
| Y | 特殊定制 |
| 代码 | 表头 |
| -M | LCD 液晶显示 |
| -N | 无表头 |
| 代码 | 危险场所认证选项 |
| N | 普通型 (无防爆) |
| D | 隔爆型 Ex db II CT6 Gb |
| I | 本安型 Ex ia II CT6 Ga |
| 代码 | 安装支架 |
| N | 无支架 |
| B4 | 管道支架 (2"管子) |
| B5 | 平板支架 |
| 代码 | 其它选项 |
| H | 测量精度 0.075%FS |
| A | 压铸铝壳体 |
| S1 | 不锈钢侧视壳体 |
| S2 | 不锈钢立视壳体 |
| Q4 | 校证书 (请与我司联系) |
| C4 | 高报警 (不选默认为无报警) |
| CN | 低报警 (不选默认为无报警) |
| Y | 特殊功能 (订货时请与我司联系) |