PISONICS
precision beyond limits

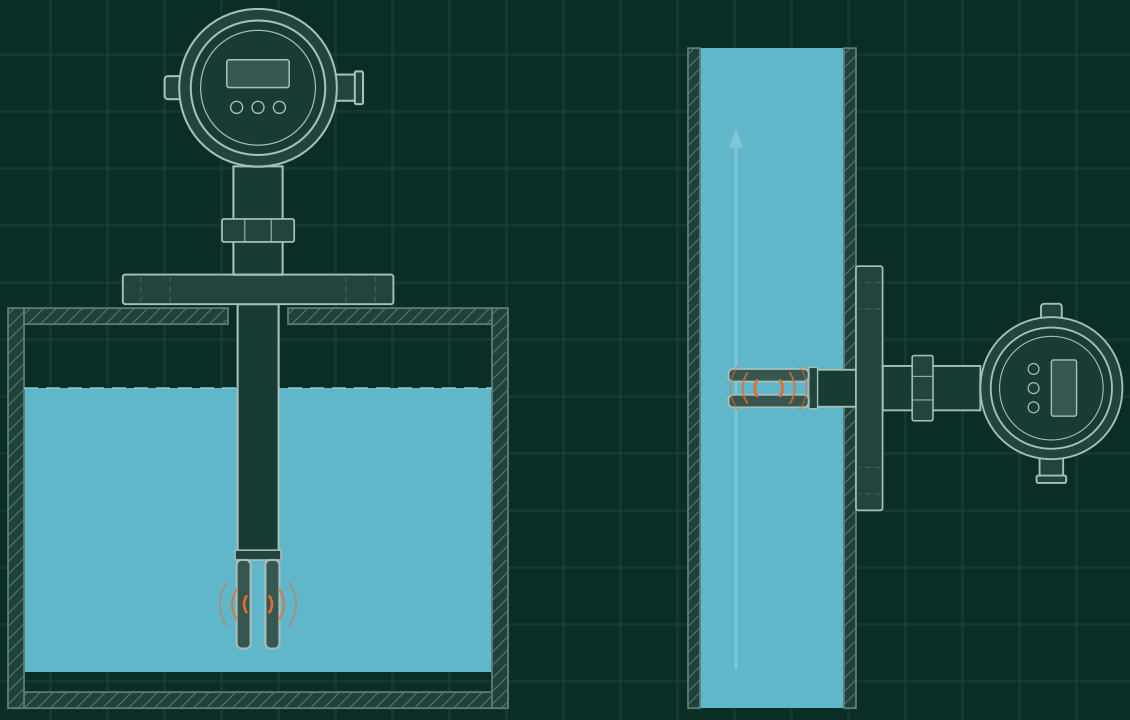
PS7400 · 音叉谐振原理 · 在线液体密度与浓度测量

音叉式
在线密度计

技术规格书

音叉谐振频率法 · 插入式安装 · 密度 ±0.001 g/cm³ · 可直接输出浓度

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知



▲ 左：罐顶法兰安装；右：竖直管道侧装。叉体须始终浸没在介质中

REVISION
版本 A · 2026-09

WEB
pisonics.com / pisonics.cn

目录 CONTENTS

PS7400 是插入式在线密度计，按音叉谐振频率原理测量液体密度，并按所选介质的密度–浓度关系直接输出浓度。仪表可装在管道上，也可装在敞口池、储罐与反应罐上。第 03 章说明精度的适用条件与影响因素，选型前请先阅读；第 06 章为安装要求，其中流速、叉体浸没与叉口朝向决定测量能否成立；第 12 章为选型表。

01 **适用范围与核心参数** 核心参数速查 03

02 **测量原理** 04

03 **精度口径与影响因素** 选型前请先读这一章 05

04 **技术参数** 07

05 **外形尺寸** 09

06 **安装** 投运前请按本章核对 10

07 **电气连接与输出** 13

08 **通讯与组态** 14

09 **浓度换算** 16

10 **调试、诊断与维护** 17

11 **典型应用** 19

12 **选型表** 20

13 **订货须知与供货范围** 21

14 **质保与服务** 22

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

01 适用范围与核心参数

PS7400 是西安派声（PISONICS）的音叉式在线密度计，用于连续测量管道与罐体中液体的密度，并按所选介质的密度–浓度关系换算浓度，就地显示并以 4–20 mA、RS-485 或 HART 输出，用于过程控制与质量控制。

仪表为插入式结构：叉体装在探杆末端，经法兰、卡箍或螺纹插入管道或罐体，不需要串入测量管段，也不改变管道通径；也可做成分体式，探头经电缆悬入敞口池或储罐。适用于均相液体——酸、碱、盐溶液，醇类与有机溶剂，糖液、药液等；介质中不宜含大量气泡与固体杂质。

核心参数速查

0~2 g/cm³ 密度测量范围（另有 0~1.5；浓度 0~50 % 或 0~100 %）	**±1 kg/m³** 密度精度，即 ±0.001 g/cm³（适用条件见 3.1）	**0.1 kg/m³** 重复性 ±0.1 kg/m³，即 ±0.0001 g/cm³	**±0.5 %** 浓度精度（按介质核算，见 3.2）
120 ℃ 介质温度上限（标准型；定制 150 ℃）	**0.4 MPa** 最大工作压力（标准型；定制 2 MPa）	**4–20 mA** 四线制有源输出；RS-485 或 HART 可选	**IP67** 防护等级；隔爆型 Ex d IIC T6 Gb 可选

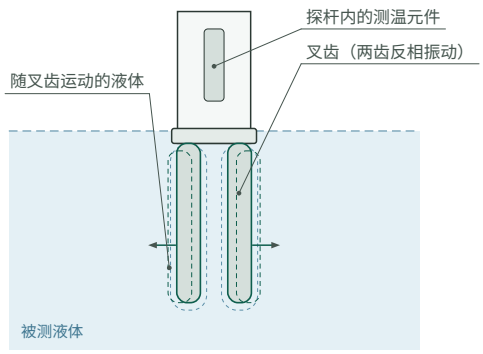
读参数前：密度精度 ±0.001 g/cm³ 适用于标定范围 0.8~1.5 g/cm³、介质温度与标定温度一致的参比条件。浓度由密度换算而来，浓度误差取决于该介质的密度随浓度变化的快慢；换算只对单一溶质的溶液成立，多组分混合物会产生较大误差。详见第 03 章。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

02 测量原理

音叉密度计测的是叉体在介质中的谐振频率。叉齿浸没在液体中振动时，会带动周围一部分液体一起运动：液体越重，参振质量越大，谐振频率越低——由频率即可得到密度。

变送器以声频信号激励探杆末端的金属叉体，使其在谐振频率上自由振动并检测该频率，按出厂标定的关系换算为密度；内置测温元件同时补偿叉体与振动特性随温度的变化。





▲ 工作原理。两根叉齿反相振动，带动周围液体一起运动（虚线为参振液层示意）；右为从频率到输出的换算链

$$\rho \approx A \cdot \tau^2 + B$$

ρ
介质密度

τ
叉体的谐振周期（τ = 1 / f）

A、B
由叉体的质量、刚度与几何形状决定，出厂标定确定；参振液体质量随密度线性增加，故 τ² 与 ρ 近似成线性关系

2.1 浓度的由来

浓度不是直接测量的量。仪表按所选介质内置的密度–浓度–温度关系，把实测的密度与温度换算为 20 °C 参比下的浓度。内置的介质与单位见第 09 章；选型码「X 其它」的介质，按订货时确认的密度–浓度关系出厂设定。

2.2 结构上的几个要点

- 无活动部件，接液部分只有叉体、探杆与过程连接，材质可按介质腐蚀性选择（见第 04 章）。
- 一体式：表头、颈部、探杆与叉体为一体，经法兰、卡箍或螺纹安装；分体式：探头经电缆与表头相连，适合敞口池与储罐的悬挂测量。
- 叉齿之间是开放的缝隙，叉体不是封闭腔体。叉口的朝向决定气泡与沉积物能否顺利离开叉体，安装时须按第 06 章确定。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

03 精度口径与影响因素

本章说明密度精度的适用条件、密度误差折合成浓度误差的方法，以及温度、气泡、沉积、流速与安装位置对读数的影响方向。

3.1 密度精度的适用条件

密度精度 ±0.001 g/cm³（±1 kg/m³）与重复性 ±0.0001 g/cm³，在下列参比条件下成立：

条件	说明
密度处于标定范围内	0.8 ~ 1.5 g/cm³（800 ~ 1500 kg/m³）；量程超出此范围时，精度订货时确认
介质温度与标定温度一致	温度偏离带来的附加误差见 3.3
均相液体	无气泡、无固体杂质；叉体完全浸没、表面洁净
安装与流场满足第 06 章	叉体与管壁的距离、流速、叉口朝向满足要求；投运后已完成现场校准（见 10.2）

3.2 浓度精度随介质而定

浓度由密度换算而来。同样 ±0.001 g/cm³ 的密度误差，在不同介质上折合的浓度误差不同：密度随浓度变化越快，折合的浓度误差越小。下表为 20 °C 下常见介质的折算示例。

介质	浓度区间（质量分数）	密度随浓度的变化	±0.001 g/cm³ 折合浓度
氢氧化钠 NaOH	0 ~ 50 %	约 +9.5 ~ +11 kg/m³ 每 1 %	约 ±0.1 %
硫酸 H_2SO_4	0 ~ 50 %	约 +7 ~ +9 kg/m³ 每 1 %	约 ±0.11 ~ ±0.15 %
盐酸 HCl	0 ~ 36 %	约 +5 kg/m³ 每 1 %	约 ±0.2 %
氨水 NH_3	0 ~ 30 %	约 −3 ~ −4 kg/m³ 每 1 %	约 ±0.25 ~ ±0.33 %
乙醇	0 ~ 100 %	约 −1.3 ~ −2.9 kg/m³ 每 1 %	约 ±0.35 ~ ±0.75 %

注：按常用手册的 20 °C 密度数据取整估算，仅用于说明量级。仪表的浓度精度指标为 ±0.5 %；密度随浓度变化平缓的介质（如乙醇的低浓度段），由密度误差折合的浓度误差即可超过 ±0.5 %，订货时按介质与浓度区间核算。
浓硫酸在约 97 % 处密度出现极大值，其附近同一密度对应两个浓度，且 90 % 以上密度变化平缓，不宜单独用密度判定浓度。

3.3 温度的影响

叉体材料与振动特性随温度变化，仪表以内置测温元件实时补偿。补偿后，介质温度每偏离出厂标定温度 1 °C，最大附加偏差为 ±0.0001 g/cm³（浓度 ±0.1 %）——例如偏离 10 °C 时，密度最大可偏 ±0.001 g/cm³。工作温度

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

与标定温度相差较大时，宜在工作温度下做一次现场校准（见 10.2）。测温精度 ±0.5 ℃；温度剧烈波动的工况，读数稳定性受补偿跟随速度的限制。

3.4 介质状态与安装条件的影响

情况	对读数的影响	处理
介质含气泡，或气泡附着在叉体上	读数偏低、跳动	测点避开进气与析气处；叉口按第 06 章朝向；加大阻尼只能平滑波动，不能消除偏差
叉体结垢、挂料、粘附物	读数偏高，随附着量缓慢变化	定期检查清洗；易结晶结垢的介质配冲洗口（F4）并缩短检查周期
固体颗粒沉积在叉口	读数偏高、不稳	按第 06 章确定叉口朝向；防止罐内渣滓沉积；含固介质见 11.2
流速超过 1 m/s	读数不稳，精度下降	加防护罩、扩径或旁路安装（见 6.3）
叉体距管壁过近（边界效应）	读数偏离出厂标定值	叉体与对面管壁距离大于 10 mm；投运后做现场校准
介质粘度高	参振液层增厚，读数偏高	粘度不超过 2000 cP（按介质确认）；在工作条件下做现场校准
多组分混合物	浓度换算失真	换算只对单一溶质的溶液成立；第三组分的变化会直接计入浓度
外部振动、强电磁干扰	读数不稳	避开泵与振动源、变频器与大功率电机；外壳可靠接地

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

04 技术参数

测量

测量原理	音叉谐振频率法；内置测温元件补偿温度影响
测量变量	密度、浓度（按所选介质换算，20 °C 参比）、介质温度
密度测量范围	0 ~ 1.5 g/cm³ 或 0 ~ 2 g/cm³（选型码 R1 / R2）；其它量程订货确认
浓度测量范围	0 ~ 50 % 或 0 ~ 100 %（选型码 R3 / R4），按介质确定
密度精度	±0.001 g/cm³（参比条件，标定范围 0.8 ~ 1.5 g/cm³，见 3.1）
浓度精度	±0.5 %（体积分数或质量分数；按介质核算，见 3.2）
重复性	±0.0001 g/cm³；浓度 ±0.1 %
温度影响（已补偿）	±0.0001 g/cm³ / °C；浓度 ±0.1 % / °C（相对出厂标定温度，见 3.3）
压力影响（已补偿）	在额定工作压力范围内可忽略
测温	内置测温芯片，精度 ±0.5 °C
显示	液晶显示：测量值与单位；通讯站号与介质温度。密度显示到 0.0001 g/cm³
表头形式	单显示（密度或浓度，标准）；双显示（密度与浓度同屏），订货注明

工况

适用介质	均相液体：酸、碱、盐溶液，醇类与有机溶剂，糖液、药液等；不宜含大量气泡与固体杂质
介质温度	−20 ~ +120 °C（标准）；最高 +150 °C（定制）；介质不得结冰
介质粘度	0 ~ 2000 cP，按介质特性确认
最大工作压力	0.4 MPa（标准）；2 MPa（定制）；同时受过程连接额定值限制
试验压力	最大工作压力的 1.5 倍
流速	不大于 1 m/s；超过时加防护罩、扩径或旁路安装（见 6.3）
环境温度	−25 ~ +85 °C

结构与材料

接液材质	316L（标准）；316L 衬 PTFE、钛、哈氏合金、陶瓷可选；其它材质订货确认

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

叉体表面处理	标准抛光；PTFE 涂层、电解抛光可选
表头外壳	铝合金，防护等级 IP67
过程连接	法兰：DN50 PN16（标准）、DN50 PN25、2″ 150LB、2″ 300LB；卡箍：2″、3″；螺纹：G¾、G1；其它订货确认
插入长度	150 mm（标准）；100 / 200 / 300 / 400 mm 可选；一体式最长可定制 4 m
结构形式	一体式（标准）；分体式：探头经电缆接表头，电缆长度订货确定（建议小于 20 m）

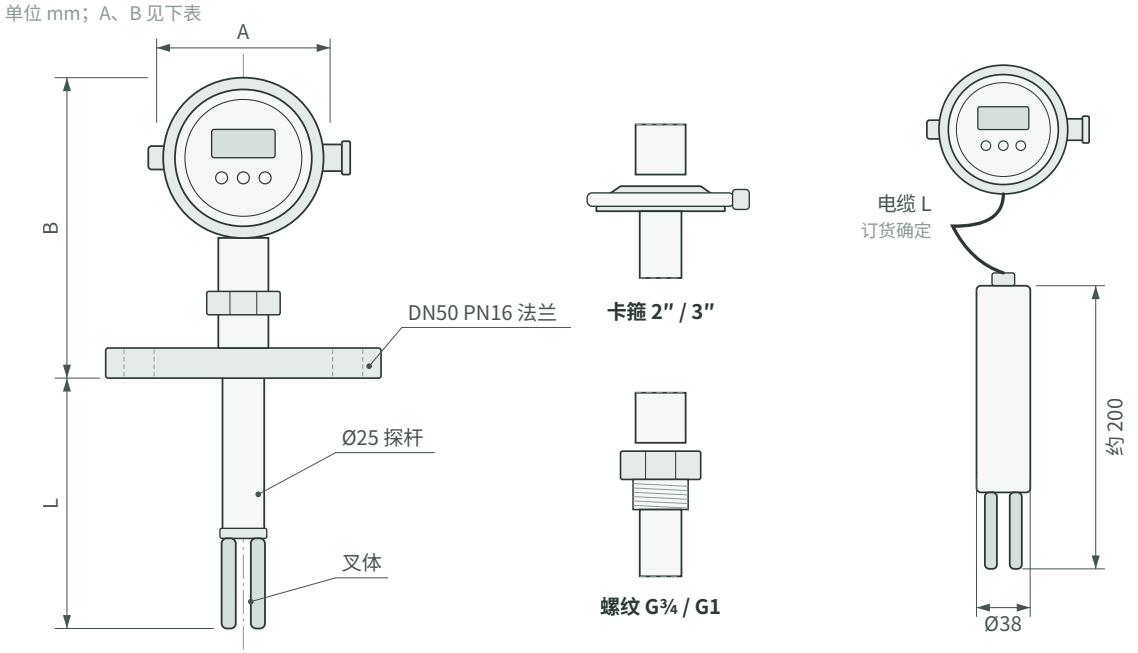
电气与防爆

供电	DC 24 V，100 mA；AC 220 V 供电时选配电源转换器
接线制式	四线制
模拟输出	4 ~ 20 mA，有源输出
数字通讯	RS-485 Modbus-RTU 或 HART（选型码 W2 / W3，见第 08 章）
电气接口	M20 × 1.5
防爆等级	隔爆型 Ex d IIC T6 Gb（选型码 D）

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

05 外形尺寸

一体式仪表由表头、颈部与探杆组成，探杆末端为叉体。表头有单显示与双显示两种，外形尺寸略有不同；过程连接为法兰、卡箍或螺纹，插入长度按选型确定。分体式的探头经电缆与表头相连。



▲ 外形尺寸代号：A 为表头宽，B 为表头顶至过程连接密封面，L 为插入长度（密封面至叉端）。具体数值见下表

形式	A	B	L（插入长度）	探杆 / 探头直径
单显示表头	104	180	150（标准）；100 ~ 400 可选	Ø25
双显示表头	107	200	同上	Ø25
分体式探头	—	—	探头全长约 200	Ø38

注：单位 mm。尺寸仅供参考，以订货图为准。

卡箍、螺纹连接的 A、B、L 与法兰式相同；一体式探杆最长可定制 4 m；分体式电缆长度订货确定，建议小于 20 m。

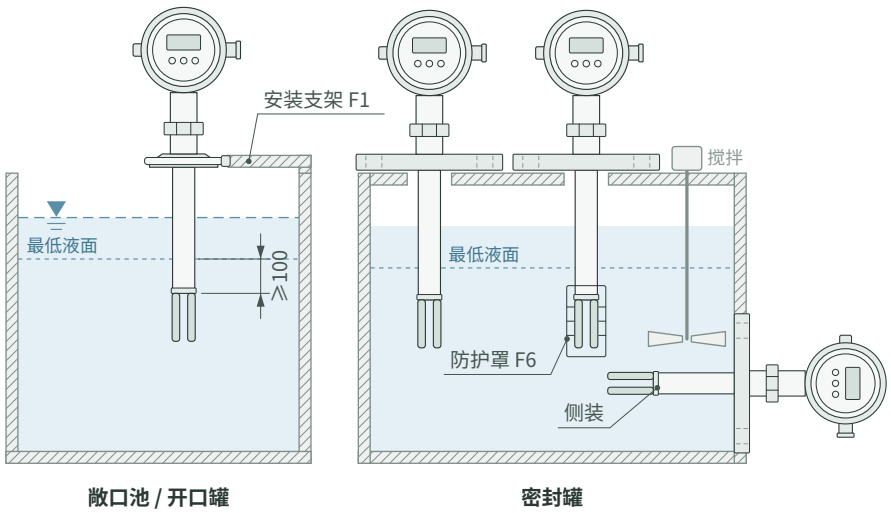
PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

06 安装

音叉密度计对安装位置敏感：叉体必须始终浸没在介质中，叉齿周围不能积存气泡与沉积物，流过叉体的流速要平稳。本章按罐体与管道两类测点给出安装方式与要求。

> 叉口（两根叉齿之间的缝隙）的朝向：管道上与流向平行，罐体侧装时竖直——让介质顺着叉口流过，气泡与沉积物不在叉体上停留。这一条对所有安装方式都成立。

6.1 罐体安装

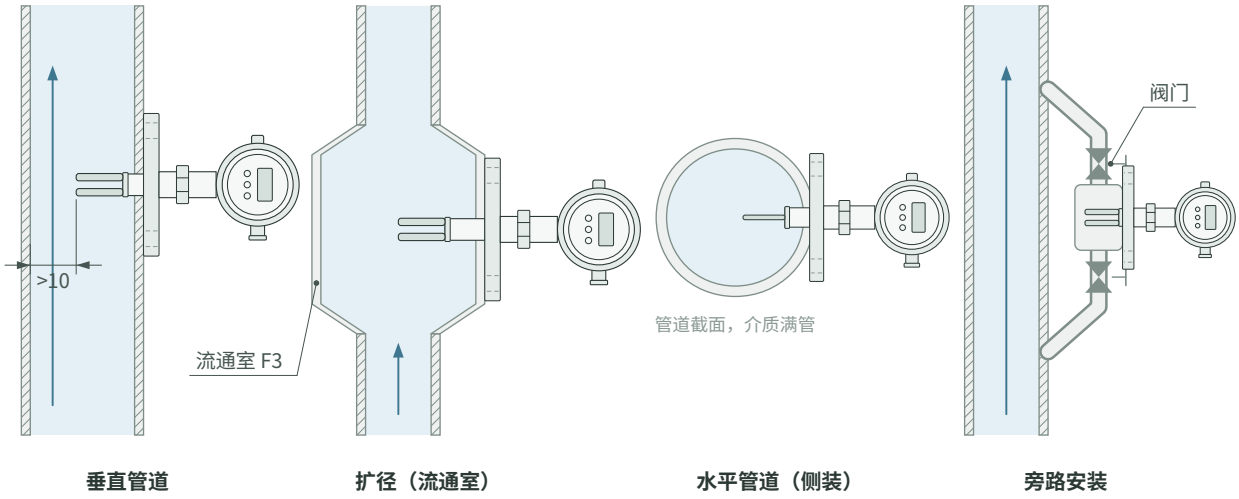


▲ 罐体安装。左：敞口池用支架固定；中：密封罐的罐顶安装、带防护罩安装与侧装；右：分体式探头经电缆悬入

- 叉体须位于最低液面以下 100 mm 以上，才能有效测量。
- 敞口池或开口罐用安装支架（F1）固定；密封罐从罐顶或罐侧法兰安装。罐顶安装时按液位深度选插入长度，一体式最长可定制 4 m；也可用分体式探头经电缆悬入。
- 罐内有搅拌时加防护罩（F6），防止浪涌冲击，探头尽量远离搅拌叶轮；曝气搅拌的罐体不适用。
- 侧装时叉体须完全伸入罐内，叉口竖直，减少沉淀物与气泡附着。
- 防止渣滓在罐内沉积；易结晶、结垢的介质定期检查探头并清洗。
- 部分介质静置时会析出气泡，气泡附着在叉体上会影响测量，此类介质不宜在静止状态下取数。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

6.2 管道安装



▲ 管道安装。自左至右：垂直管道侧装、扩径（流通室）安装、水平管道侧装（管道截面）、旁路安装

安装方式	适用条件	要点
垂直管道	管径容得下叉体，流速不大于 1 m/s	介质自下而上流动；叉体完全伸入管内，与对面管壁距离大于 10 mm；叉口与流向平行
扩径（流通室 F3）	管径容不下叉体，或流速偏高	在扩径三通或流通室内安装，要求同垂直管道
水平管道	水平管线	仪表侧装；管道保持满管，非满管时叉体须在最低液位以下；只能顶装时须保证叉体完全浸没——法兰下方的管段容易积气
旁路安装	流速大于 1 m/s，且主管不能降速	旁路两端设阀门；水平主管上的旁路可能不满液；旁路流通不畅时在主路加调节阀，增大旁路进出口压差

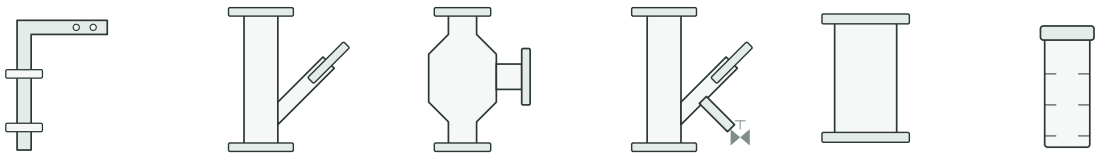
注：产品的叉体不是全封闭的，管壁的边界效应与介质的粘度效应都会影响测量；管道安装完成后应做一次现场校准（见 10.2）。

6.3 流速与扩径

- 流过叉体的流速不大于 1 m/s。超过时：无沉积物的可加防护罩（F6）安装；否则做扩径或旁路安装。
- 管径小于 DN80，或流速大于 1 m/s 时，做扩径三通；管径不小于 DN80 且流速大于 1 m/s 时，做旁路安装。
- 扩径的比例：流速在 1 m/s 基础上每增加 1 m/s，安装处管径扩大为 1.5 倍。
- 仪表上游直管段不小于 600 mm、下游不小于 300 mm，使介质平稳地流过叉体；安装位置远离泵，距离宜大于 1.5 m。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

6.4 安装附件



▲ 安装附件 F1 ~ F6（示意）

代码	附件	用途
F1	安装支架	敞口池、开口罐上固定仪表
F2	旁通管道	旁路安装用的带支管管段（见 6.2）
F3	流通室	扩径安装：管径不足或流速偏高时，使叉体处于满管、低流速的流场中
F4	冲洗口	带冲洗接口的安装管段，用于易结晶、结垢介质的定期冲洗
F5	法兰支座	两端带法兰的安装短节，用于安装过渡
F6	防护罩	有搅拌，或流速大于 1 m/s 且无沉积物时，保护叉体、稳定流场

注：附件常规材质为 304 或 316，尺寸、规格与材质以订单为准。

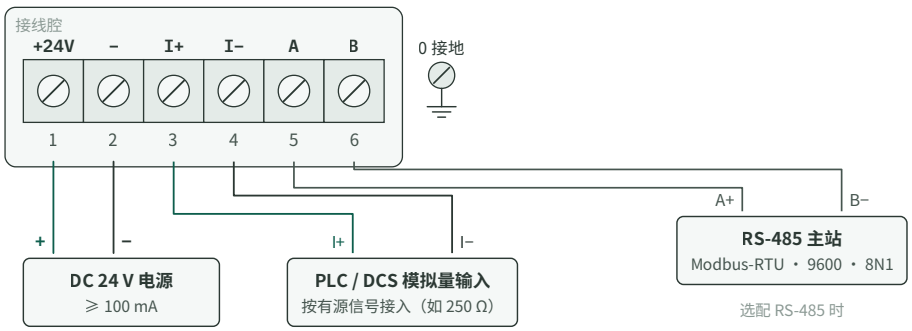
6.5 其它安装要求

- 仪表应装在温度梯度与温度变化小、无冲击与振动的位置；流动管道上尽量装在流速低的位置。
- 被测介质不得结冰，否则会损伤叉体。
- 仪表不得在额定压力以上工作；压力试验不得超过规定的试验压力。
- 仪表安装就位后，禁止在该管道上施焊。
- 轻拿轻放，禁止摔放；叉体受撞击变形会改变其振动特性，须返厂维修。
- 防爆场合的电缆引入、密封与接地按现场防爆规程执行，严禁带电开盖。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

07 电气连接与输出

仪表为四线制：DC 24 V 供电与 4–20 mA 电流输出分开接线，电流输出为有源输出。信号端子在电气盒的独立接线腔内，拧下接线侧表盖即可接线。



▲ 接线端子与接线示例。4–20 mA 为有源输出，PLC / DCS 按有源信号接入

端子	名称	说明
0	接地	外壳接地端子，在接线端子旁
1	**+24V**	DC 24 V 供电正极（≥ 100 mA）
2	**–**	DC 24 V 供电负极
3	**I+**	4 ~ 20 mA 输出正（有源）
4	**I–**	4 ~ 20 mA 输出负
5	**A**	RS-485 A（+），选配 RS-485 时使用
6	**B**	RS-485 B（–），选配 RS-485 时使用

注：选配 HART 时，HART 信号叠加在 4 ~ 20 mA 回路上。

7.1 接线要求

- 电流信号线不要与强电电源线同槽敷设，也不要从强电场设备附近通过。
- 仪表外壳必须可靠接地；安装位置远离变频器与大功率电机，必要时采取隔离措施，使用屏蔽电源线与电气隔离栅。
- 4 ~ 20 mA 为有源输出，PLC / DCS 按有源信号接入，回路中不得再串入电源；供电回路也不能串接负载。接线后拧紧表盖，保证与密封 O 形圈压紧，否则湿气会进入电气盒。
- 检查绝缘电阻时，测试电压不大于 45 V；仪表最大输出电流不超过 30 mA DC。
- 现场只有 AC 220 V 时，选配电源转换器（AC 220 V 转 DC 24 V）为仪表供电。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

08 通讯与组态

8.1 RS-485 通讯参数

项目	说明
协议	Modbus-RTU，读功能码 03H（浮点）与 04H（定点）
波特率	9600 bps
数据格式	8 位数据位，无校验，1 位停止位
站号	01 ~ 99，出厂 01；01 ~ 255 需定制
读取变量	密度、浓度（或波美度）、温度

8.2 功能码 03H：浮点数据

起始地址	寄存器数	数据
0x0002	2	密度
0x0004	2	浓度或波美度
0x0006	2	温度

注：IEEE 754 单精度浮点，每个量占 2 个寄存器（4 字节），低位字在前。可单独读取一个量，也可从 0x0002 起连续读取两个或三个量；适合组态软件与触摸屏直接读取。

8.3 功能码 04H：定点数据

从地址 0x0000 读取 5 个字，仪表返回 10 字节数据：密度、浓度（或波美度）、温度依次各占 3 字节——前 2 字节为整数值（高字节在前），第 3 字节为小数位数，其最高位为符号位（0 正，1 负）；第 10 字节备用。

字节	内容
1 ~ 3	密度：整数值 2 字节 + 小数位数 1 字节
4 ~ 6	浓度或波美度：同上
7 ~ 9	温度：同上
10	备用

注：例：密度字节为 30 39 04，0x3039 = 12345，4 位小数，即 1.2345 g/cm³。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

8.4 本机组态

表头有 Z、M、S 三个按键，正常显示状态下按键无功能。长按 M 键 5 s 进入菜单：Z、S 翻页，M 进入；进入某一项后 S 移动光标、Z 修改数值（0 ~ 9 循环），M 确认。

菜单项	功能	使用者
1 Range **量程**	设定 4 mA 与 20 mA 对应的量程下限与上限，两者不能相等	用户
2 Unit **单位**	选择显示与输出的量：密度，或内置介质的浓度（见第 09 章）	用户（出厂已按订货设定）
7 PV Trim **测量值微调**	以取样化验值或标准液为基准做单点校准（见 10.2）	用户
8 CAL.H2O **纯水标定**	在静态纯水中校准（见 10.2）	用户
9 Damping **阻尼**	0 ~ 99，出厂 05；数值越大，读数越平稳、响应越慢	用户
12 RS485-ID	通讯站号	用户（选配 RS-485）
10 ADC Value	查看采样值	只读
3、4、5、6、11	电流输出校准、格式化、温度校准、温度补偿与其开关	仅限出厂设定
13 EXIT	退出菜单	—

注：各项设定保存后，须转到第 13 项 EXIT 按 M 键退出，才能回到测量界面。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

09 浓度换算

仪表测得的是密度。浓度按所选介质内置的密度–浓度–温度关系换算，输出 20 °C 参比下的浓度。换算关系只对单一溶质的溶液（两组分体系）成立。

9.1 内置的介质与单位

单位	含义	单位	含义
g/cm³	密度	%H_2SO_4	硫酸浓度
°Bé	波美度	%HCl	盐酸浓度
%Alcohol	乙醇浓度	%NaOH	氢氧化钠浓度
%$NH_3·H_2O$	氨水浓度	%Glycol	乙二醇浓度
%Urea	尿素浓度	Brix	糖度
%Methanol	甲醇浓度	%H_2O_2	过氧化氢浓度

注：可选单位以仪表实际配置为准，出厂时按订货设定。选型表「测量介质」一项之外的介质（选 X），按订货时确认的密度–浓度关系出厂设定。

9.2 换算成立的前提

前提	说明
单一溶质的溶液	第三种组分的含量变化会直接计入浓度，混合物会有较大误差
介质与所选单位一致	仪表只按设定的介质换算，介质不符时换算结果没有意义
浓度处于密度单调变化的区间	如浓硫酸在约 97 % 处密度出现极大值，其附近同一密度对应两个浓度
温度在补偿范围内	密度–浓度关系随温度变化，由内置温度关系补偿；超出范围误差增大
无气泡、无固体	气泡使密度偏低、沉积使密度偏高，换算出的浓度随之偏离

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

10 调试、诊断与维护

10.1 投运前检查

仪表通电，确认开机正常。可将叉体置于装有 25 °C 纯水的容器中央并完全浸没，待叉体与水温一致后，密度读数应在 0.997 ~ 1.000 g/cm³ 之间（浓度显示 0 %）；否则多为运输振动或长期存放引起的漂移，按 10.2 做纯水标定。

10.2 现场校准

现场的管道、安装方式与安装空间各不相同，叉体可能因边界效应产生偏移，安装完成后应做一次在线校准。有两种方式：

方式	条件	操作
纯水标定 CAL.H2O	可以通水；静态、恒温的纯水中，叉体无挂泡、不碰壁	先把单位设为 g/cm³，执行纯水标定，完成后再把单位改回浓度；测量介质时不得执行
测量值微调 PV Trim	不允许通水时；介质处于稳定测量状态	以同一时刻、紧邻仪表处取样的化验值（或标准液）为准做单点输入；输入值不能为 0，最大为量程上限

> 执行校准前确认叉体完全浸没、无气泡、介质稳定；微调的输入值必须来自同一时刻、紧邻仪表处的取样化验。用不准确的值执行，会把偏差固化进仪表。

10.3 常见现象与处理

现象	可能原因	处理
无显示	电源不匹配、未接好或极性接反；回路短路；供电回路串有负载	核对 DC 24 V 电源与四根线的接法，检查回路与电压
误差大	叉体有粘附物；长期漂移；介质为混合物或与设定不符；有气泡；叉体腐蚀或变形	冲洗叉体或用棉签蘸酒精擦拭；纯水标定或测量值微调；核对介质与单位设定；排除气泡；叉体损坏须返厂维修
读数不稳	叉体有粘附物；强振动或变频器、电机干扰；气泡多或流速过大；叉体未完全浸没；接地不良	清洗；更换安装位置；适当加大阻尼，无效时限速或改换位置；确认浸没；检查接地
与二次表或 DCS 数值不一致	两端量程设定不一致；传输线路损耗过大	核对两端量程；更换线材

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

10.4 日常维护

- 按工艺周期取样化验，与仪表读数比对；取样点紧邻仪表，避免输送滞后被当成仪表误差。
- 关注读数趋势：缓慢单向变化往往是叉体结垢或挂料，波动突然加大往往是气泡或流速变化。
- 易结晶、结垢的介质定期检查叉体并清洗；停车期间防止介质在叉体上干结。
- 长期使用产生漂移时，做纯水标定或测量值微调。

10.5 运输与贮存

适合陆路、水路运输与货运装载。产品与附件在出厂原包装条件下存放于室内，环境温度 −10 ~ +55 ℃，相对湿度不超过 85 %。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

11 典型应用

PS7400 用于以密度为基本参数的过程控制，以及以浓度为参数的质量控制。下列为典型行业与测点。

石油与石化

柴油、汽油、乙烯等的密度；多油品输送管线的界面检测

化工

硫酸、盐酸、硝酸、氯乙酸、氨水、甲醇、乙醇、盐水、氢氧化钠、碳酸钠、甘油、过氧化氢等溶液的浓度

制药

药液、生物液体、醇提；中药浓缩、丙酮与酒精回收

食品与饮料

糖液、果汁、酿造、奶油

电池与电解液

硫酸、氢氧化锂、电解液浓度

环保

脱硝用氨水、尿素溶液；废水处理 MVR 的酸、碱、盐回收

盐业与卤水

盐水、卤水浓度；使用盐水的地下储罐

暖通与冷却

冷冻液、乙二醇载冷剂浓度

11.1 适用的介质条件

	介质条件
适用	均相液体；酸、碱、盐溶液，醇类与有机溶剂，糖液、药液；粘度不超过 2000 cP；单一溶质溶液的浓度
慎用或不适用	含大量气泡或曝气的介质；高固含浆液；易结晶结垢的介质（须配冲洗并定期清洗）；多组分混合物的浓度

11.2 与派声其它在线密度产品的分工

型号	测量原理	适用场合
PS7000	超声声阻抗	非侵入、不伸入流道；高固含浆液与含气工况
PS7220	振动直管谐振	串入管线、通径不缩；中小口径、高精度、高温或强腐蚀介质
PS7300	液柱静压差压	大口径主管线立管段与各类罐体
PS7400	**音叉振动**	插入式、结构紧凑；均相液体的管道与罐体测点

注：浆液、含大量气泡或高粘度的介质，优先考虑 PS7000 或 PS7220。选型按介质、口径、精度要求与安装条件确定。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

12 选型表

订货型号按下表各项代码依次组成，例如：PS7400-A-R2-W2-A3-L0-A-1-N-F0（密度、0~2 g/cm³、4–20 mA ＋ RS-485、DN50 PN16 法兰、插入长度 150 mm、接液 316L、标准抛光、非防爆、无安装附件）。

项目	代码	说明
产品型号	PS7400-	音叉式在线密度计
测量介质	A / B / C / D	密度 / 盐酸浓度 / 硫酸浓度 / 氨水浓度
	E / F / X	酒精浓度 / 氢氧化钠浓度 / 其它（注明介质与浓度区间）
量程范围	R1 / R2	0 ~ 1.5 g/cm³ / 0 ~ 2 g/cm³
	R3 / R4 / RX	0 ~ 50 % / 0 ~ 100 % / 其它
输出信号	W1 / W2 / W3	4–20 mA / 4–20 mA ＋ RS-485 / 4–20 mA ＋ HART
过程接口 [1]	A1 / A2	2″ 150LB 法兰 / 2″ 300LB 法兰
	A3 / A4	DN50 PN16 法兰（标准）/ DN50 PN25 法兰
	B1 / B2 / C1 / C2 / X	2″ 卡箍 / 3″ 卡箍 / G¾ 螺纹 / G1 螺纹 / 其它
插入长度	L0 / L1 / L2	150 mm（标准）/ 100 mm / 200 mm
	L3 / L4 / LX	300 mm / 400 mm / 其它（一体式最长 4 m）
接液材质	A / B / C	316L / 316L 衬 PTFE / 钛
	D / E / X	哈氏合金 / 陶瓷 / 其它
表面处理	1 / 2	标准抛光 / 其它（PTFE 涂层、电解抛光）
防爆等级	N / D	无 / 隔爆型 Ex d IIC T6 Gb
安装附件	F0 / F1 / F2	无 / 安装支架 / 旁通管道
	F3 / F4 / F5	流通室 / 冲洗口 / 法兰支座
	F6 / X	防护罩 / 其它

注： [1] 过程接口的法兰压力等级不代表仪表的工作压力：仪表最大工作压力标准型 0.4 MPa、定制 2 MPa（见第 04 章）。
表头形式（单显示 / 双显示）、结构形式（一体式 / 分体式及电缆长度）、供电方式（DC 24 V / AC 220 V 配电源转换器）不在代码中，订货时注明。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

13 订货须知与供货范围

13.1 订货时须提供

项目	用途
被测介质与成分	确定测量介质代码与接液材质；确认是否为单一溶质的溶液
密度或浓度的工作区间	确定量程与浓度换算关系
介质温度与工作压力	确认是否在标准型范围内（120 °C、0.4 MPa），超出则定制
介质粘度，是否含气泡或固体	评估适用性（见第 03 章）
测点：管道或罐体	管道：管径、流向与流速；罐体：液位范围、有无搅拌
过程接口与插入长度	按管径或液位深度确定
输出与通讯	4–20 mA、RS-485 或 HART
表头、结构与供电	单显示或双显示；一体式或分体式（电缆长度）；DC 24 V 或 AC 220 V
现场条件	防爆区划分、腐蚀性环境等

13.2 供货范围（每台）

项目	数量
PS7400 **音叉式在线密度计**	1 套
垫片	1 个
产品合格证	1 份
使用说明书	1 份
防爆合格证（选隔爆型时）	1 份
安装附件（选 F1 ~ F6 **时）**	按订单
电源转换器（选 AC 220 V **供电时）**	1 个

注：安装用的法兰、紧固件与现场管路按合同约定，默认不在供货范围内。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知

14 质保与服务

自到货验收合格之日起，仪表保修期为十二个月。保修仅限原厂购买者或指定经销商的用户，不适用于人为错误使用、改造、疏忽或事故，以及超出设计条件（超温、超压、介质结冰、介质腐蚀超出所选材质适用范围）导致的损坏。保修期内的故障仪表提供免费维修，请联系售后服务部并附故障说明。

项目	内容
现场服务	安装指导、投运调试与现场校准；操作与维护人员培训
远程支持	选型核算、组态与故障排查
交期	按订货配置与数量确定，在合同中约定

PISONICS
precision beyond limits

西安派声信息科技有限公司 PISONICS

TEL 电话
+86 159 0293 2017

EMAIL 邮箱
info@pisonics.com

WEB 网址
www.pisonics.cn（中文）/
www.pisonics.com（English）

ADD 地址
陕西省西安市碑林区长安北路奥林匹克大厦
A 座 15B016

文件编号 PS7400-DS-ZH-A 版本 A · 2026-09

注：本规格书参数如有变更，恕不另行通知，最终解释权归西安派声信息科技有限公司所有。详细安装、接线与操作方法请以随机使用说明书为准。

PS7400-DS-ZH-A · Rev.A · 2026-09 · 规格如有变更恕不另行通知