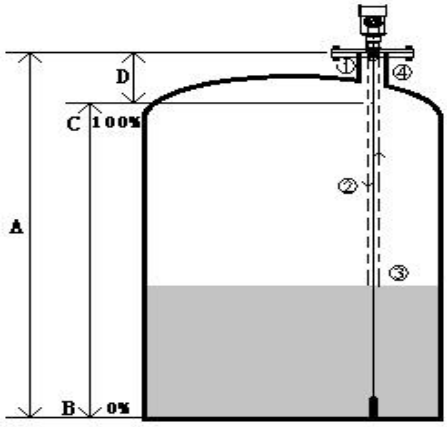
# 导波雷达物位计

## 概述

导波雷达物位计是一款采用时域反射（TDR）测量原理的接触式物位测量仪表。可广泛应用于测量液体、浆料及糊状物等的距离、物位、体积、重量，也可用于测量粉末、颗粒等固体介质。因其采用了更高的动态信号和更窄的脉冲，所以和传统的雷达物位计相比，该系列仪表的精度和重复性更佳。

低强度电磁脉冲以纳秒级宽度被发射并沿着刚性或柔性的导体以光速行进，当脉冲接触到介质表面时被反射。反射信号被仪表接收，发射脉冲与接收脉冲的时间间隔与基准面到被测介质表面的距离成正比。通过测量发射与接收的时间间隔，来实现基准面至被测介质表面距离的测量。




测量原理示意图

①时间 1：产生初始脉冲
②时间 2：沿导体向下行进，速度 C（光速）
③时间 3：脉冲遇到被测介质表面发生反射
④时间 4：反射脉冲被接收，并被处理器记录
⑤脉冲信号从被发射到被接收之间的时间差 T，与基准面到介质表面的距离 D 成正比：D=C×T/2
⑥测量的基准面是： 螺纹底面或法兰的密封面
⑦ A:量程 B:低位 C:满位 D:盲区
⑧运行时，保证最高料位不能进入测量盲区D

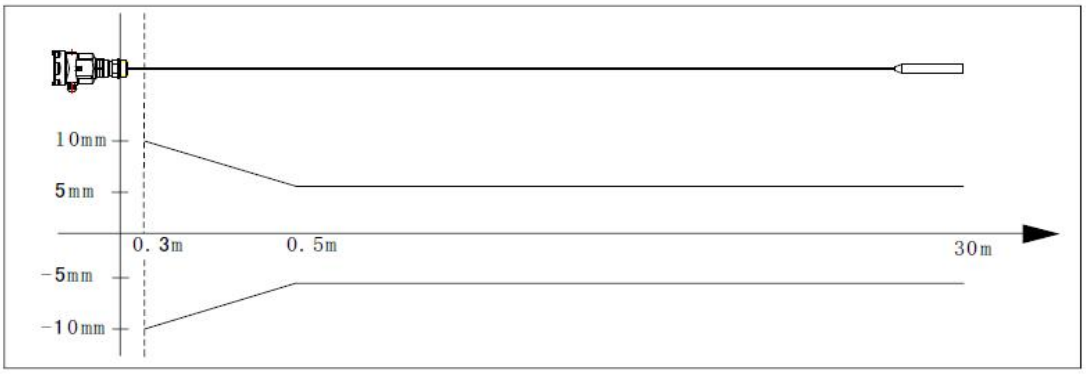
## 产品特点

- 更高的动态信号和更窄的脉冲带来更高精度与重复性
- 低介电常数介质的最佳选择
- 能量集中，具有更强抗干扰能力，大大提高了可靠性
- 测量盲区更小，对于小罐测量也会取得优异效果
- 测量灵敏、刷新速度快、安装简便、牢固耐用、免维护
- 几乎不受温度、压力、水蒸汽、泡沫、粉尘等复杂工况的影响
- 两线制回路供电的技术，供电电压和输出信号通过一根两芯电缆传输，节省成本
- 采用先进微处理器和独特回波处理技术，可适用于各种复杂工况
- 发射功率极低，可安装于各种金属、非金属容器内，对人体环境均无伤害
- 带有按键的显示屏可方便设置仪表的参数
- 更小的体积，减少安装难度

## 性能参数

| | |
|---|---|
| 测量原理 | 时域反射原理（TDR）、2GHz 脉冲频率 |
| 可测介质 | 液体、浆料、粉末、颗粒 |
| 盲区 | 基准面 0.3m 以内，取决于传感器类型及被测介质的介电常数 |
| 最大量程 | 缆式:30m；杆式：6m；外包 PTFE 式：6m。（见测量距离示意图） |
| 介电常数（εr） | ≥ 1.5 |
| 精度 | 见精度示意图（精度指标的参比条件遵照 JJG971-2002 标准，见下页表） |
| 重复性 | ±1mm |
| 防爆等级 | ExdaⅡCT6Gb/ExtbⅡCT80°CDb |
| 防护等级 | IP67 |
| 阻尼时间 | 默认 1s（可调整 0～40s） |
| 最大物位变化 | 10 m／min |
| 现场操作/编程 | 128×64 点阵显示屏/4 按键，可配置上位机设置软件 |
| 显示分辨率 | ±1mm |
| 环境温度 | -40～+85°C |
| 相对湿度 | <95% |
| 过程温度及压力 | -40°C～200°C；-0.1～4.0Mpa |
| 耐振 | 机械震动 10m/s，（10～150Hz） |
| 过程接口 | 法兰从 DN50 起，螺纹从 G1-½A 起 |
| 供电范围 | 24±6V |
| 电气接口 | M20×1.5、1/2NPT |
| 输出信号 | 4～20mA；HART（两线/四线）；RS485；Modbus |
| 故障信号 | 22 mA ；20.5mA；3.9 mA，保持 |
| 外壳/接液材质 | 外壳材质：铝合金、不锈钢；接液材质：不锈钢 316L、全外包 PTFE |

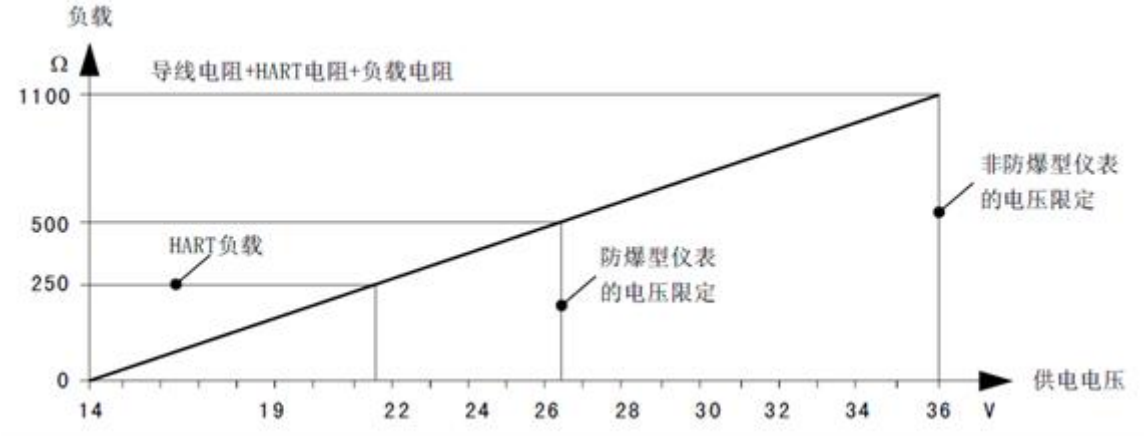
精度示意图




测量距离（下表列出不同类别被测介质与测量距离的关系）

| 介质分组 | DK(ε) | 固体颗粒 | 液体 | 测量范围 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.4…1.6 | | —冷凝气，如 N2CO2 | 3m（仅指同轴式探头） |
| 2 | 1.6…1.9 | —塑料带粒子<br>—白灰石，特种水泥<br>—糖 | —液化气，如丙烷<br>—溶剂<br>—氟利昂 12/氟利昂<br>—棕榈油 | 25m |
| 3 | 1.9…2.5 | —普通水泥，石膏 | —矿物油，燃料 | 30m |
| 4 | 2.5…4 | —谷物，种子<br>—石头<br>—砂粒 | —苯，苯乙烯，甲苯<br>—呋喃<br>—萘 | 30m |
| 5 | 4…7 | —潮湿的石头，矿石<br>—盐 | —氯苯，氯仿<br>—纤维素喷雾<br>—异氰盐酸，本胺 | 30m |
| 6 | >7 | —金属粉末<br>—碳黑<br>—煤炭 | —含水液体<br>—酒精<br>—液氨 | 30m |

二线制负载电阻示意图



# 选型指南

## ● FS-RD

**许可证**

P 标准型（非防爆）

A 本安型（Exia IIC T6 Ga）

B 隔爆型（Exd IIC T6 Gb）

**过程连接/材料**

GA G1½A螺纹 /PTFE

GB 1½A螺纹 /304/316L

XX 特殊定制

**法兰选配/材料**

| 规格/代码/材料 | PP | PTFE | 不锈钢304 | 不锈钢316L |
|---|---|---|---|---|
| DN50 | P1 | F1 | G1 | S1 |
| DN65 | P2 | F2 | G2 | S2 |
| DN80 | P3 | F3 | G3 | S3 |
| DN100 | P4 | F4 | G4 | S4 |
| DN125 | P5 | F5 | G5 | S5 |
| DN150 | P6 | F6 | G6 | S6 |
| DN200 | P7 | F7 | G7 | S7 |

**探头型式**

A 杆式；B 缆式；Y 外包PTFE式；

**测杠量程范围**

-----M

**密封/过程温度**

A FKM/（-40-80℃）；B EPDM/（-40-80℃）； Y 特殊定制；

**电子单元**

1 4~20mA/HART协议 24VDC 二线制

2 4~20mA/RS485接口/modbus协议 四线制

3 4~20mA/RS485接口/modbus协议 四线制

**外壳材质/防护等级**

A 铝（单腔） / IP67；B 铝（双腔） / IP67；

C 塑料（PP塑料）/IP65；D 不锈钢（304/316L）/IP67；

**电缆进线**

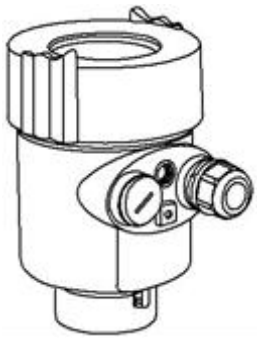
M M20x1.5； N 1/2NPT

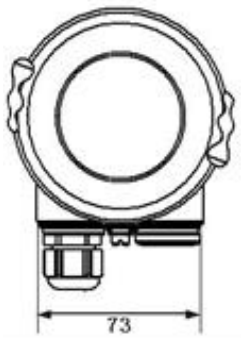
**显示编程**

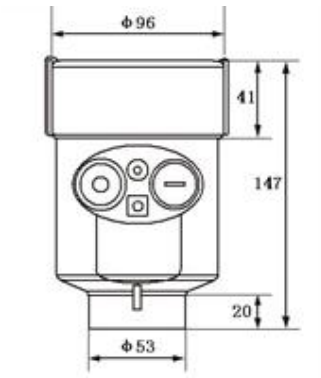
A 带显示编程；B 带显示编程/蓝牙通讯；C 不带；

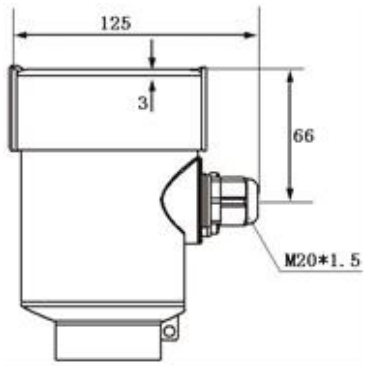
## 外形尺寸

### 外壳尺寸

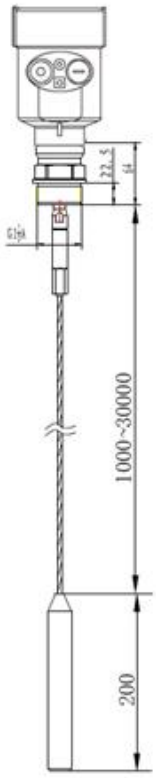


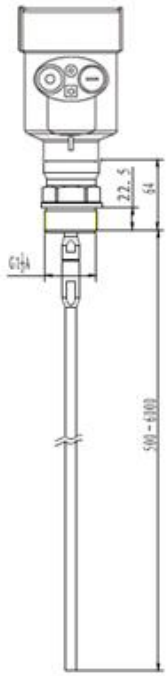


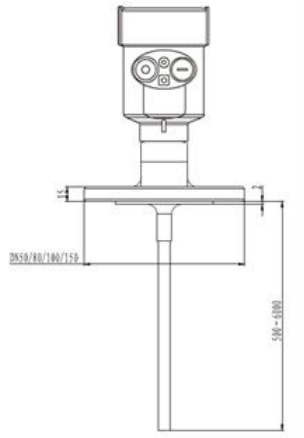




### 缆式/杆式

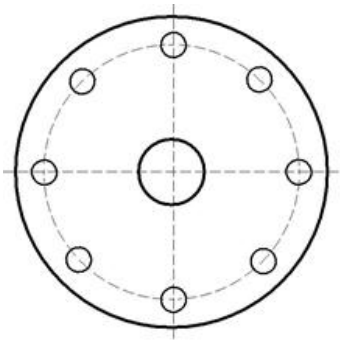


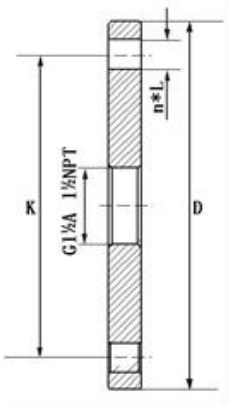



# 外包 PTFE 式



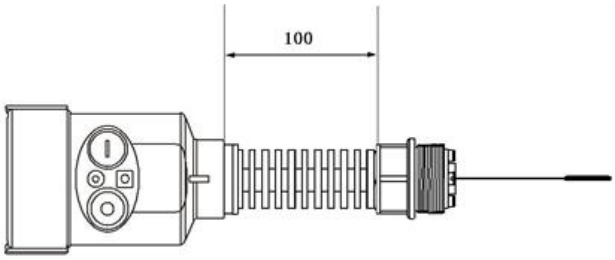
**法兰参数**





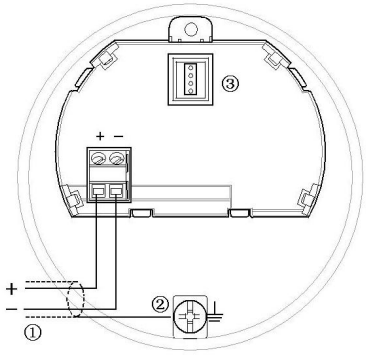

| 规格 | 外径 D | 中心孔距 K | 孔数 n | 孔径 L |
|---|---|---|---|---|
| DN50 | Φ165 | Φ125 | 4 | 18 |
| DN80 | Φ200 | Φ160 | 8 | 18 |
| DN100 | Φ220 | Φ180 | 8 | 18 |
| DN125 | Φ250 | Φ210 | 8 | 18 |
| DN150 | Φ285 | Φ240 | 8 | 22 |
| DN200 | Φ340 | Φ295 | 12 | 22 |
| DN250 | Φ405 | Φ355 | 12 | 26 |

**高温型**




## 接线图

两线制接线图如下：




①电源线和信号线
②内部接地端子
③显示调节接线端子

# 电气安装

## 安全指导

- 所有的电气连接工作必须在断电的条件下进行，请注意遵循仪表铭牌上的指导！
- 请遵守当地电气安装规程的要求！
- 请遵守当地对人员健康和安全的规程要求，所有对仪表电气部件的操作必须由经过正规培训的专业人员完成！
- 请检查仪表的铭牌以确保提供的产品规格符合您的要求。请确保所供电源电压与仪表铭牌上的要求一致！

## 电缆选择

| | |
|---|---|
| 一般介绍 | • 电缆外径：5…9mm(M20×1．5)（确保电缆入口密封）<br>• 电缆外径：3．5mm…8.7mm(½NPT)（确保电缆入口密封）<br>• 接线一般采用两芯或四芯的电缆<br>• 如存在电磁干扰，建议使用带屏蔽层的电缆线 |
| (4～20) mA/HART（两线制）电缆线要求 | • 供电电源和输出电流信号共用一根的两芯电缆线<br>• 具体供电电压范围参见仪表铭牌上的技术数据<br>• 对于本安型须在供电电源与仪表之间加一个安全栅 |
| (4～20) mA/HART（四线制）电缆线要求 | • 供电电源和电流信号分开，各自分别使用一根两芯电缆线<br>• 具体供电电压范围参见仪表铭牌上的技术数据 |
| RS485/Modbus 电缆要求 | • 供电电源和 RS485/Modbus 信号线各自分别使用一根两芯和三芯电缆线<br>• 具体供电电压范围参见仪表铭牌上的技术数据 |
| 带屏蔽层的电缆线 | • 带屏蔽层的电缆线两端均应接地<br>• 在传感器内部，屏蔽必须直接连接内部接地端子上<br>• 外壳上的接地端子必须接大地<br>• 如有接地电流，屏蔽电缆线原理仪表一侧的屏蔽端必须通过一个陶瓷电容（如：1nF/1500V）接地，以起到隔直和旁路高频干扰信号的作用 |

# 防爆证书、SIL 国际安全认证


防 爆 电 气 设 备
Electrical Apparatus for Explosive Atmospheres
CLEx
防 爆 合 格 证
CERTIFICATE OF CONFORMITY
证书编号 No.: CLEx24.7903X
制 造 商 Manufacturer 北京富盛瑞嘉科技有限公司
产 品 名 称 Name of Product 磁致伸缩液位计
型 号 规 格 Type of Product FS-L1 DC24V
防 爆 标 志 Ex-Marking Ex ia IIC T6 Ga
产 品 标 准 Standard Product Q/FSRJ001-2024
总 装 图 号 Drawing No. FS-L1 0-0
经对上述产品图样及技术文件的审查和样品检验，确认符合下列标准：
The drawings, technical documents and the samples are verified and certified according to standard(s) for safety as below:
GB/T3836.1-2021 爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求
GB/T3836.4-2021 爆炸性环境 第 4 部分：由本质安全型“i”保护的设备
说 明 事 项 Explanation 1. 本安参数 Ui: 28V; Ii: 93mA; Pi: 0.65W; Ci: 0nF; Li: 0mH;
2. “X”：防止由于静电荷潜在危险的特殊使用条件；
3. 外壳防护等级：IP66。
批 准 Approved by
发 证 日 期 Date of Issue 2024 年 09 月 24 日
有 效 期 至 Valid date 2029 年 09 月 23 日
本证书仅对符合该样品的产品有效，证书持有人有责任保证产品符合标准规定。
This certificate is only valid for the products which identify with the sample(s) tested and verify certificate have the responsibility to ensure the products complying with relevant standard(s).
国家低压防爆电气质量监督检验中心（辽宁）
National Low Voltage Explosion-proof Electrical Apparatus Supervision and Testing Center for Low Voltage Explosion-proof Electrical Apparatus (Liaoning)
地址：中国 辽宁 沈阳经济技术开发区开发西路 26 号
ADD: No.26, Xifa 4 North Street, Shenyang Economic & technological Development Area, Liaoning, China
电话 TEL：024-62832918 62832910 邮编 PC：110027
E-mail: gjdq@163.com http://dq.by.cp.net
2400289
信息页


PCEC
防 爆 合 格 证
CONFORMITY CERTIFICATE OF EXPLOSION-PROOF
证 号 Certificate No. CE20. 1679
产品名称 Name of Product 磁致伸缩液位仪
型号及规格 Type of Product FS-L1
防爆标志 Marking Ex d ⅡC T6 Gb
技术文件 Technical Document 0/FTFSRJ001-2015
图 号 Drawing No. 0-0
备 注 Note (s) 1. 供电电源：DC24V.
2. 输出：4～20mA.
3. 外壳防护等级：IP66。
4. 使用环境温度：-20℃≤Ta≤+60℃.
5. 本证书可代表 FS-L2 型，RS485 输出。
经对上述产品图样及技术文件的审查和样品的检验，其符合以下标准
By verifying the drawings and technical documents and checking samples, the product complies with the following standards
GB3836.1-2010 GB3836.2-2010
发 给 Issued to 北京富盛瑞嘉科技有限公司
本证失效日期 Date of Expire 2025-07-08
发 证 日 期 Date of Issue 2020-07-08
中心印章 Center seal
中心主任 Director
国 家 防 爆 产 品 质 量 监 督 检 验 中 心 （天 津）
（石油和化学工业电气产品防爆质量监督检验中心）
National Ex-Product Quality Supervision and Inspection Center(TianJin)


Certificate – Сертификат – 증명서 – 證明書 – شهادة
SIL
Functional Safety Certificate
No. 4I200114.8F80D75
Technical Construction File no. SIL-8JFSYB(20)-01
Certificate's Holder: Beijing Fusheng Ruijia Technology Co., Ltd. Room C516-1, 5th Floor, Building C, No. 18 Xihuan South Road, Beijing Economic and Technological Development Zone, Beijing, China
Product: Magnetostrictive Level Transmitter
Model(s): FS-L1, FS-L2 Series
Standard:
Has been assessed per the relevant requirements of: IEC 61508:2010 Parts 1-7
And meets requirements providing a level of integrity for: Systematic Capability: SC 3 (Is 3 Capable)
Random Capability: Type B Element
$\beta$ 2.4 HFT = 0: $\beta$ 3.38 HFT = 1: Route 2$_H$
PDmin and Architecture Constraints must be verified each application.
Safety Function:
The FS Series Magnetostrictive Level Transmitter provides a high-precision, stable and reliable level sensor for continuous level measurement of liquid medium in the tank. It has a HART protocol, and can also output various parameters through three buttons in the case and the LCD.
It is suitable to be safety function according to the description and the configuration defined in Annex.
Verification Mark:
The Verification Mark can be affixed on the product. It is NOT permitted to alter the Verification Mark in any way.
Remark: This SIL Verification of Compliance has been issued on a voluntary basis. ECM confirms that a Test Report is existent for the above listed product(s) and found to meet the requirements of above standards for application in safety related system up to Safety Level of SIL 3.
The unit must be properly designed into a Safety Instrument Function as per the requirements in the Safety Manual. The Verification Mark shown above can be affixed on the product. It is NOT permitted to alter the Verification Mark in any way. In addition the Verification's Holder is NOT allowed to transfer the Verification to third parties. This certificate can be checked for validity at www.enteaermus.it
Date of Issue 14 January 2020
Expiry date 13 January 2025
Chief Manager Marco Mastro
Deputy Manager Amanda Ferone
Ente Certificazione Macchine
Via Cà Bella, 243 - 40053 Valsamoggia Loc. Castello di Serravalle (Bo) Italy
☎ +39.0516705141 & +39.0516705156 ✉ info@enteaermus.it 🖷 www.enteaermus.it