

2600系列电容式物位变送器



北京雷萨德仪器仪表有限公司

Beijing ROSEATE Instrument Co.,Ltd

2600 系列电容式物位变送器

特点

- 经济
- 结构坚固
- 可用于高低温、高压、真空等环境
- 适于强腐蚀液体或固体颗粒等介质
- 两线制 4~20mA 输出，
三线制 1~5V 输出
- 液晶显示（选件）

概述

2600 电容式物位变送器适合含有液体、固体颗粒的容器、槽、筒仓或料斗的连续料位测量。本产品以其耐恶劣使用环境、高可靠等特点被成功应用于石油、化工、发电、食品、水处理、冶金、水泥等的料位自动化测试系统。

本产品的探头有多种结构形式，可以经受的环境条件为：高压或真空、高温或低温、强振动等；可以适用的介质有：导电或非导电、强腐蚀、液体或固体颗粒等。用户可根据被测对象的具体情况，依据本说明书选择最合理的电容探头形式。我们愿意帮助用户选择最合适的产品型号，也可以根据用户的特殊使用要求定制。

工作原理

电容式料位变送器以可变电容为基本工作原理。

构成电容的要素是一对导电极板和极板之间的电介质，如图 1 所示。电容大小由三个因素决定：极板面积、极板间距和电介质的介电常数。在各种基于变电容原理的传感、变送仪表的工作过程中，被测对象作用于仪表敏感元件，通过改变上述三个因素中的一个或几个使敏感元件电容值发生改变。据此，电容式变送器可分为变面积式、变间隙式及变介电常数式等。

在电容式料位变送器的实际应用中，有导电物料和非导电物料两种情况。

图 2 所示为非导电物料的应用简图。在该种情况下，变送器金属裸探头为电容极板之一，导电容器为电容的另一个电极，被测物料即电介质。安装后电容探头或容器的形状是固定的，而且他们之间的距离也是固定的。唯一可变的是电容极板间的电介质，所以这种情况属于上述的变介电常数型。由于空气介电常数为 1，一般非导电物料的介电常数均大于 1，所以当物料在从低到高充满容器的全过程中，变送器探头与导电容器之间的电容随之正比地变化。后续信号处理电路将电容变化量进一步变换成电信号如 4~20mA 等。

图 3 所示为导电物料的应用简图。在该种情况下，变送器探头由包覆绝缘材料的金属杆或金属绳制成。此时，变送器电极是电容极板之一，被测导电物料为电容的另一个电极，而变送器探头包覆的绝缘材料为电介质。由于导电物料构成电容的一个极板，所以物料的高低决定了电容极板的大小，所以该种情况属于上述的变面积型。

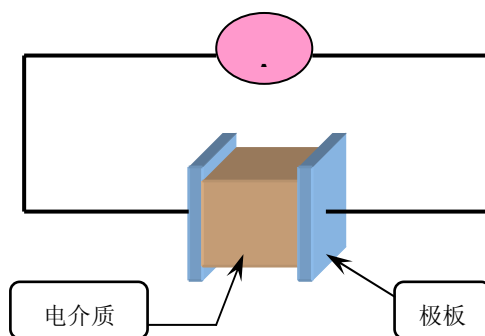
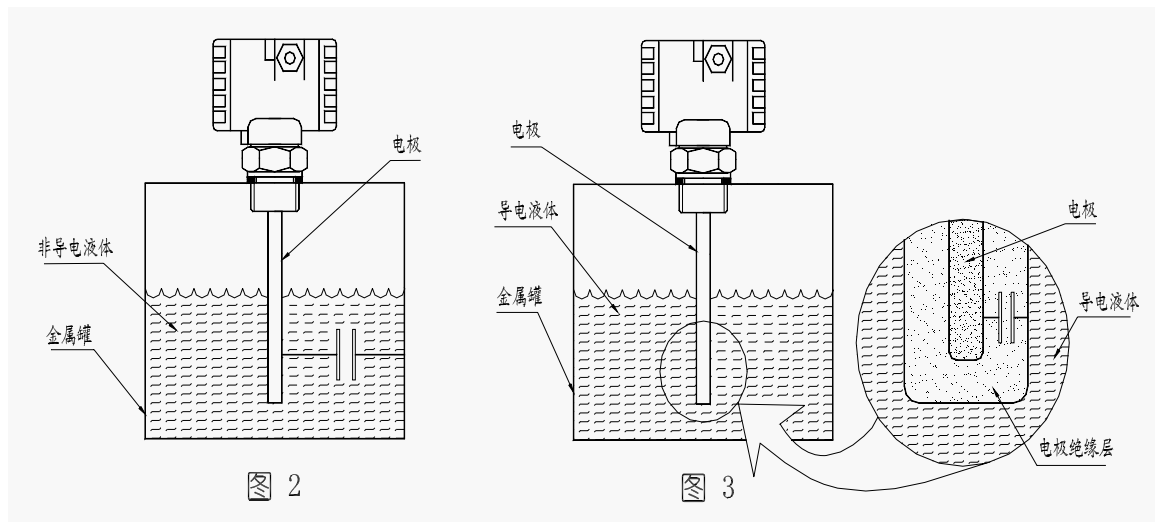
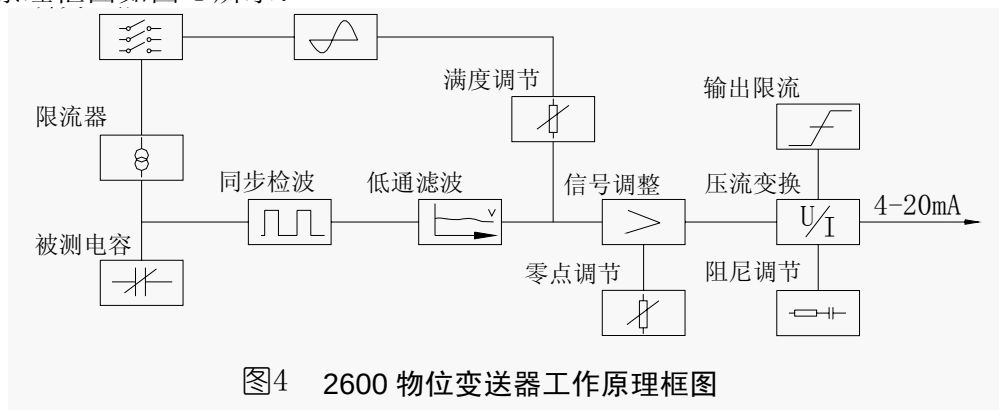


图 1



整机的原理框图如图 4 所示：



产品技术指标

电子单元

电 源：12~50V D.C.

输入范围：10~4000pf

输出信号：4~20mA D.C.

线 性 度：0.25%

负载电阻(Ω): $(V_s - 12)/0.02$,

其中 V_s 为电源电压

温度影响：满量程的 1%/50℃

电源变化影响：最大 0.2% (电源电压从 12~50V 变化)

负载影响：最大 0.2% (24V 电源)

环境温度：-20 ~ +80℃

阻尼调节范围：200ms~3.6s

探头

物位测量的工况有多种情况。如被测介质可分为导电和非导电介质；容器也有导电

和非导电容器；有带压容器和不带压容器。容器内部是常温或高（低）温；介质可能是腐蚀性或非腐蚀性介质；连接形式为螺纹连接或法兰连接；量程小到几十厘米，大到几十米等多种情况。为适应如此多样的实际使用情况，探头有多种形式，使用前应根据具体情况选用相应探头形式。

探头形式按机械结构可分为刚性和柔性；按电气性能分为绝缘探头和裸露探头；绝缘探头包覆绝缘材料有 PP (聚丙烯)、PTFE (聚四氟乙烯) 和 Al₂O₃ (陶瓷) 等；安装方式有管螺纹连接和法兰连接方式，安装管螺纹、法兰有不同规格，以满足用户的现场安装要求。

以下介绍几种目前可提供的探头结构及其指标，供用户选型。如这些探头在某些方面与用户实际使用情况不能符合，我们可应用户要求进行专门设计制造。

A 型全绝缘棒式探头 (见图 5)

最高工作温度:	-80~+100℃	+200℃
最高工作压力:	16bar	0bar

绝缘材料: 聚四氟乙烯 (PTFE)
探头长度: 100mm~3m 探头外径: Φ15mm
连接管螺纹: G3/4 管螺纹连接材料: 1Cr18Ni9Ti
典型应用: 导电或非导电腐蚀性介质, 导电容器

B 型带同轴接地管全绝缘探头 (见图 6)

最高工作温度:	-80~+100℃	+200℃
最高工作压力:	16bar	0bar

绝缘材料: 聚四氟乙烯 (PTFE)
探头长度: 100mm~3m 探头外径: Φ22mm
连接管螺纹: G 3/4 管螺纹连接材料: 1Cr18Ni9Ti
典型应用: 导电或非导电腐蚀性液体介质, 导电或非导电容器

C 型全绝缘缆式探头 (见图 7)

最高工作温度:	-80~+100℃	+200℃
最高工作压力:	16bar	0bar

绝缘材料: 聚四氟乙烯 (PTFE)
探头长度: 3m~20m 探头外径: Φ4mm
连接管螺纹: G 3/4 管螺纹连接材料: 1Cr18Ni9Ti
典型应用: 导电或非导电腐蚀性介质, 大型导电容器

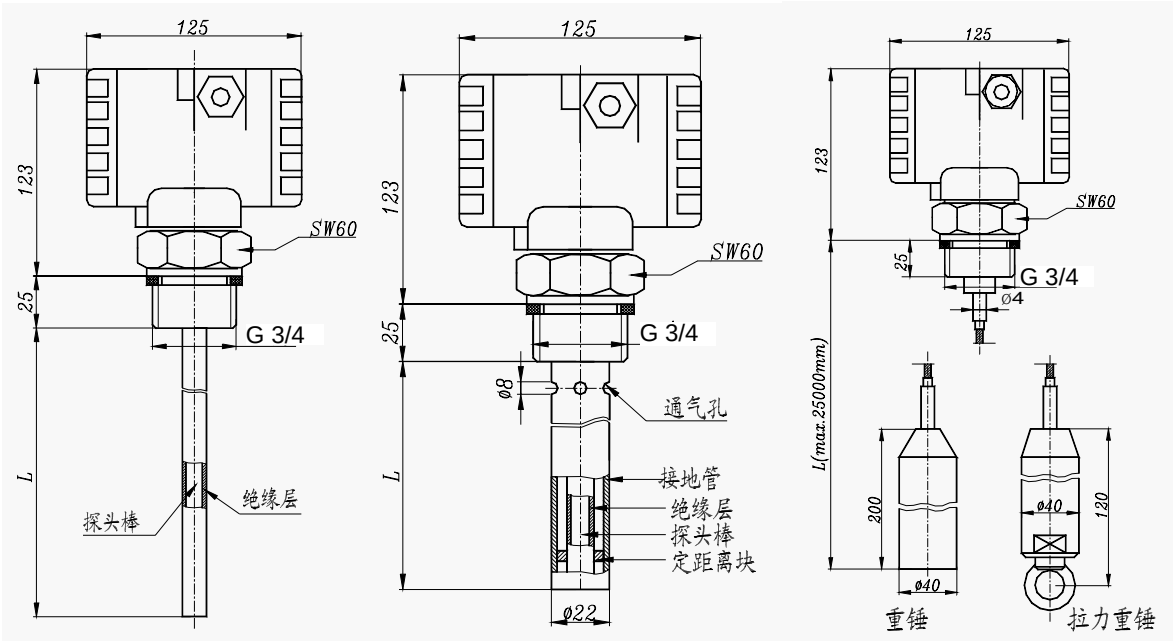


图 5 A 型探头

图 6 B 型探头

图 7 C 型探头

D 型整体聚四氟乙烯包覆探头

工作温度：-80~+200℃

工作压力：常压

变换器和连接法兰及电极材料：

全部为聚四氟乙烯（PTFE）

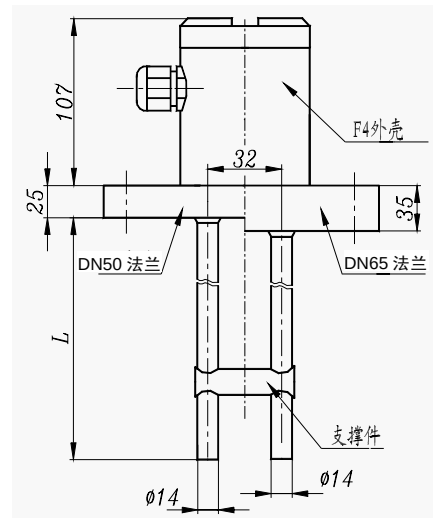
探头形式：棒式或缆式

连接方式：法兰

探头长度：3m~10m

探头外径：Φ15mm

典型应用：导电或非导电强腐蚀性介质，
导电容器



选型时应考虑到的问题

- 仪表与过程工况相符，包括温度、压力、结构材料与介质的相容性等。
- 如果被测介质是导电的，或有可能掺入导电物质的非导电介质，必须选用包覆绝缘材料的探头。介质的介电常数大于自来水（介电常数为 80）即认为是导电介质，对导电介质，裸露金属探头不起作用。
- 由于传感器测量的是电容量，介电常数与其灵敏度有直接关系。当介电常数小于 5 时，测量难度增加，此时推荐带接地管的电容探头。注意这种探头只适用于液体介质。
- 变送器外壳与容器壁的可靠接地非常重要。对于包衬或非导电容器，需要金属棒或同轴接地管给探头提供接地参考电极。
- 仪表要求现场标校。标校时要求现场可以提高或降低物位。
- 探头上残留的导电介质可能引起错误输出，而非导电介质一般不会有此现象。
- 在测量非导电介质时，保证介质有稳定的介电常数很重要。介质介电常数通常由以下原因引起，如：添加其它介质、干燥物质吸潮、介质温度变化等。这些因素可明显影响仪表的精度和性能。如发生上述情况，仪表需要重新标校。而对导电介质，介质温度变化对测量结果无影响。
- 严格计算全绝缘电极的尺寸，不允许随便裁剪。任何变动将可能造成仪表损害。
- 介质温度超过 100℃ 时，仪表电路部分需要通过温度适配器与探头连接，订货时应指明。

安装

由于电容式物位变送器原理上的原因所至，现场安装适当与否,会影响仪表的测量精度。安装前以下问题应有足够考虑：

- 探头应与容器壁平行。如果这一点不能保证，如卧式筒形容器或其它探头与容器壁走向不相平行的使用情况，建议使用带同轴接地管的探头，这一点对非导电介质的情况尤为重要。
- 安装时应使探头与金属容器壁尽量靠近，但要避免探头和容器壁之间有介质凝结。
- 电极的安装处不能有干扰，如搅拌器，入料口等。注意探头不能与被测介质之外的任何其它物质接触！
- 罐顶有足够空间以便完成有关操作。
- 从上部垂直安装时，完全绝缘的棒式探头或缆式探头，探头长度 L 应满足该公式的要求：

$$L \leq \text{容器高度} - 30\text{mm}$$
- 仪表接地至关重要。有些情况下，需要用生料带或麻绳包裹连接螺纹以达到密封的目的，但会影响接地的可靠性。因此需要用外部电缆将仪表外壳上的接地端子与容器连接来实现可靠接地。
- 在探头安装过程中注意不要划伤电极外层绝缘层。

h) 安装及调校完成后，注意将表壳所有螺钉紧固好，以保证仪表的密封性。

电气连接

电气连接方法见图 9：

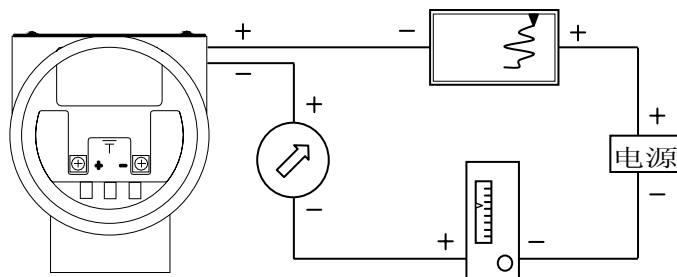


图 9 2600 物位变送器接线图

注意：变送器外壳按 IP65 防护标准设计，用户现场安装时，变送器与电源的连接电缆必须在 $\Phi 6\sim 7\text{mm}$ 之间，并将接线盒端盖和压紧螺栓拧紧，以防止外部环境中气、液体的进入，特别是在有腐蚀性介质存在的场合。

变送器安装接线无误后，可接通电源，进入现场调试阶段。

变送器的标校

标校要求

为将变送器调至最佳,以下条款是必须的:

容器内的介质能够在期望的零点高度和满量程高度之间上下升降;

操作者应根据图示,了解零点调整电位器和满量程调整电位器的位置;

具备必要工具包括小螺丝刀、数字电流表等。

标校过程

将液位在期望的 0% 点和 100% 点之间升降时，调整相应的电位器使变送器输出为 4-20mA 之间。如果在现场容器能够被排空，但不能加满到需要的 100% 点，则按“替代量程标校法”进行。

零点调整

降低容器内液面高度直至介质覆盖探头低端 20mm 或至期望的 0% 点;

调整电位器 1，直到输出读数为 4mA，零点调整结束。

满度调整

向容器加注介质到 100% 点（如果当时情况不允许将液位升到 100% 点，参见下面“替代量程标校法”。

调整电位器 2，直到输出为 20mA，零点和量程调校结束。

替代量程标校法

向容器内加注介质至不低于期望量程的 50% 点;

使用下列公式计算当前液位对应的输出值:

当前输出值 = (当前液位高度/期望量程) $\times 16\text{mA} + 4\text{mA}$

例如：期望量程 = 100cm

当前液位高度 = 80cm

当前输出值 = $80/100 \times 16\text{mA} + 4\text{mA} = 16.8\text{mA}$

调整电位器 3 至输出等于上述计算值，零点和量程调校结束。

阻尼调节

为避免液面波动时输出数据的频繁变动，可调节电位器 P3 加大阻尼。顺时针调节电位器时阻尼增大，最大值为 3 秒。

贮存

变送器在未安装之前应贮存在温度为+10~+30℃、湿度为 40%~70%RH，通风良好的库房中，库房内不允许有酸碱等化学药品及有害气体进入。

选型

2600 系列电容式物位变送器选型表

产 品 选 型			备 注
2600—			
代 码	探头类型		
A	全绝缘棒式探头		
B	带同轴接地管全绝缘探头		
C	全绝缘缆式探头		
D	整体聚四氟乙烯包覆探头		
代 码	防爆类别		
P	普通场合		
I	本安型		
D	隔爆型		
代 码	容器压力		
N	常压		
C	带压		
代 码	测量范围		
XXX	以实际量程标注，单位为 mm		
代 码	介质温度		
L	低温		
T	常温		
H	高温		
代 码	附件		
B	不带表头		
M	LCD 表头		

举例

型号: 2600—AIN1000TM

含义: 电容式物位变送器-全绝缘棒式探头-本安型-常压罐-电极长度 1 米-常温介质-带表头