

# CAF DS-1 在线液体密度变送器

## 1. 概述

随着工业自动化的迅速发展,传统的取样测定液体密度的方法已不能满足生产的需要,在线密度变送器因需要而产生。

各种液体在线密度测定方法中静压法是最可行的方法,国外七十年代就开始研究。当时国内由于没有精度高稳定性好的压力传感器而一直没有进展。近年来大量先进的压力传感器进入我国。如罗斯蒙特的3051压力传感器,精度已达到0.075%为在线密度表的研制提供了可靠的保证。

DS-1型液体在线密度变送器在总结各种在线密度测定方法后又对工业现场作了大量的调查研究,本着简便实用的原则设计研制成功。该表包括一个电容式差压传感器以及与相连的插入生产过程中的一对压力中继器,两个压力中继器之间有一集成精密温度传感器用以显示液体温度的变化,并提供密度显示温度补偿依据。一个专用软件计算密度。该表可同时读出介质的温度和密度两个参数,方便行业标密换算。

该表可对各种液体或液态混合物进行在线密度测量,可连续监控生产过程中液体密度的变化,从而保证产品质量及各批产品的一致性,故在石化行业可广泛应用于炼油调油水介面监测;在食品工业方面,如奶制品业,蜂蜜,葡萄法,番茄汁,果糖浆,植物油软饮料加工等生产现场用来检测液体浓度在生物制药,中药的浓缩提取等等工序用来在线检测液体密度,从而保证了药品质量在造纸业,黑浆,绿浆,白浆碱溶液的测试;酿酒酒精度;化工类的有机溶剂,尿素清洁剂乙二醇酸碱及聚合物密度的测试。在采矿盐水、钾碱、润滑油等领域也可应用该表做现场密度监控。



## 2. 特点

- 采用一体化结构的两线制变送器,无活动部件维护简单。
- 双四位数字液晶显示。
- 安装使用方便,插入液体即可显示读数。
- 适用于流动或静止液体,适合于管道和罐体安装。
- 温度和密度两参数可同时显示,便于进行行业标密换算。
- 连续在线测量液体密度和温度,无过程中断。可直接用于生产过程控制。
- 接触液体部件全部为几种介质不锈钢材料制造,安全,卫生。
- 本质安全型可用于危险现场。卫生型可安装与食品生产现场。
- 现场校准无需标准,简单方便。

## 3. 技术参数

电流输出	4~20mA 送加数字信号 (HART 协议)
供电	16~30VDC 推荐使用 24VDC。
密度量程	0~2g/cm <sup>3</sup> ; 0~3g/cm <sup>3</sup>
精度	0.001g/cm <sup>3</sup>
分辨率	0.001g/cm <sup>3</sup>
温度量程	0~100℃
温度精度	0.5℃
环境温度	-10~60℃
湿度范围	0~90%
阻尼调整	0~16 秒; 0~32 秒

## 4. 安装使用

### 电器接线注意事项

信号端子位于电器盒的一个单独舱内，一共五个接线端子，拧下表盖就可接线。信号线最好使用绞合线或仪表电缆。在仪表出厂时一般接线已由防爆线口引出。接线按线色区分：红线--24伏（正），蓝（黑）线--24伏（负），绿线--密度输出，黄线--温度输出。

不要把信号线靠近强电设备和其他电源线。

变送器为本质安全型设计，用于危险现场时要加安全栅。

电源是通过信号线送到变送器的，无需另外的接线。推荐使用24VDC电源，电源正极接变送器正端，负极接负载电阻一端，和二极管并联表头为二次显示表。现场没有中控系统或变送器安装位置过高过低，不方便读表时可加装二次显示仪表。

### 工作原理及安装指导

仪表采用双四位液晶显示器，显示器左端显示字母d时，后面读数为密度值（视察度pt），单位 $g/cm^3$ 。（ $1\text{克}/\text{厘米}^3=1000\text{千克}/\text{米}^3$ ）。显示器左端显示字母c时，后面读数为温度值，单位 $^{\circ}C$ 。

本表原理是建立在静压基础上的双法兰差压法。由于所测液体有时并不是静止的，它在不断地循环和搅动。因此用静压原理测试密度的装置就必须克服这些影响。在不适合直接测量的地方要增加辅助测试罐。使它在流速和波动很小的地方使用以保证读数的稳定。

本表外形酷似SMAR公司的DS301智能浓度/密度变送器，故可参照安装。也可将本表作为替代昂贵进口表的首选表。

工程技术人员设计时可直接从网上下载DS301的说明书。DS301安装说明书根据不同工控现场查，提供了管线安装图，罐安装图，带气泡液体的管线安装图，溢出罐安装图等安装图，仅供工程技术人员设计时参考。

具体安装图由工程现场技术人员根据所购设备的尺寸自己设计决定。对于流动液体或震动较大的液体测试时要加装辅助测量罐，目的是使测量读数稳定。现场操作员在调节测量罐内液体流速时要兼顾动态与读数稳定性两种要求。

无论采用哪种安装方式都要保证两只压力中继器在同一垂直面上，否则会产生测量误差。

### 维护与故障处理

两只传感器头是该仪表最已损坏的部位，受外力损伤后可造成仪表的报废。运输和安装过程中为了保护传感器不受损坏，一定不要拆下探头的保护罩，保护罩在安装完成后再次拆除。安装过程中一定要小心从事。

整个仪器出厂时已调好，非专业人员不要随意调整，专业人员在现场校准方法是将表垂直插入纯水中，支持HART协议的表用手操器调整，模拟表通过R、S两只电位器反复校准。具体操作按仪表说明书进行。

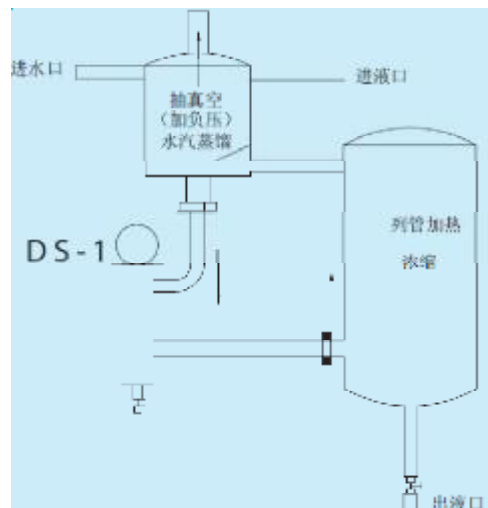
发现变送器不工作时首先检查电源和他线是否接好。

发现变送器读数和实际严重不符时，首先检查两法兰盘薄膜是否受外力损伤变形。

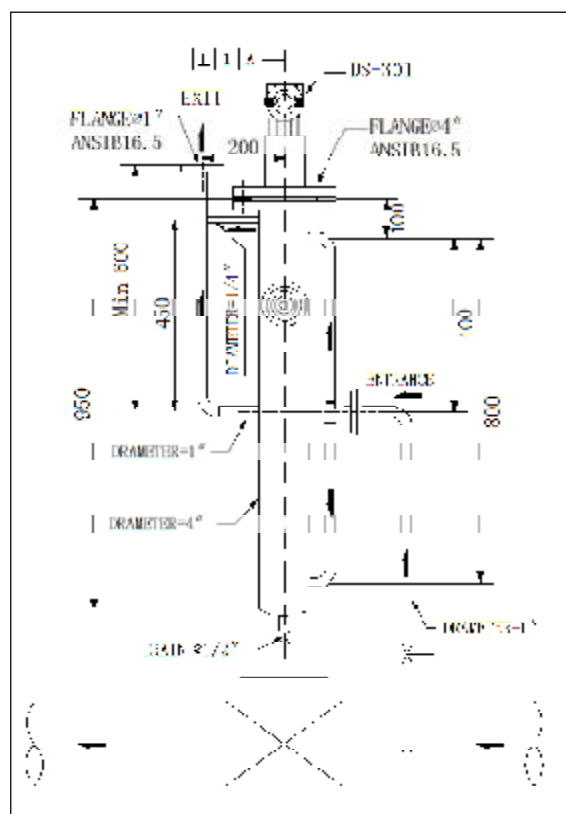
遇到不易解决的故障请及时与生产单位联系，不可强化拆卸以免造成更大损坏。

## 5. 安装图

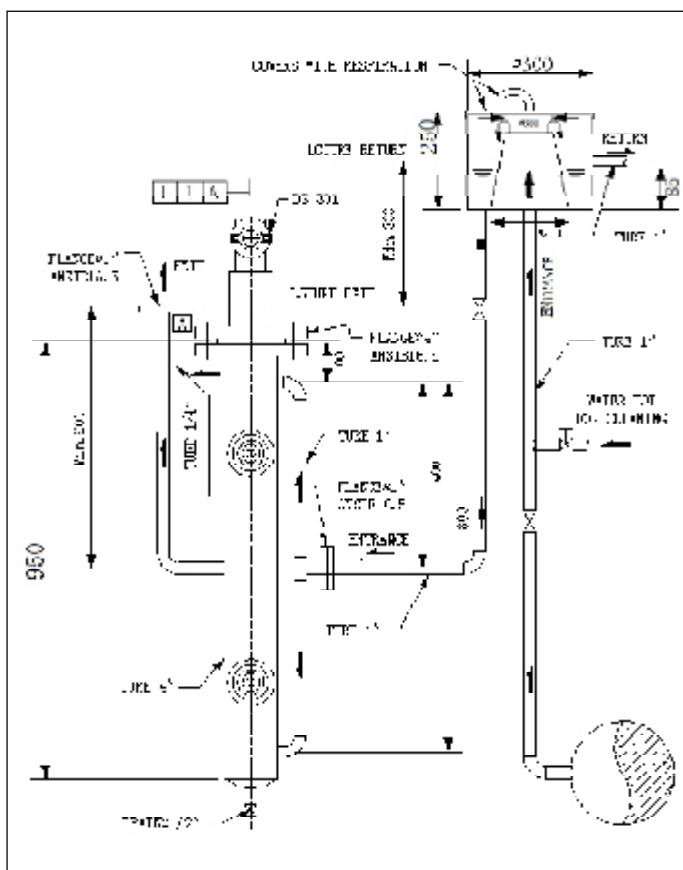
### DS-1 在制药厂水提设备上安装使用示意图



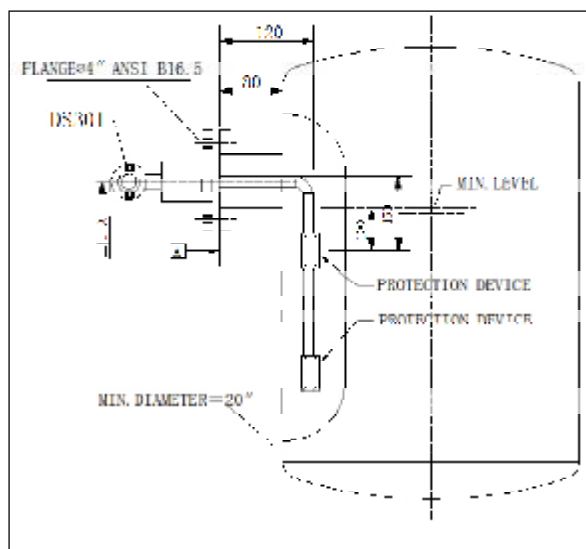
管道安装图



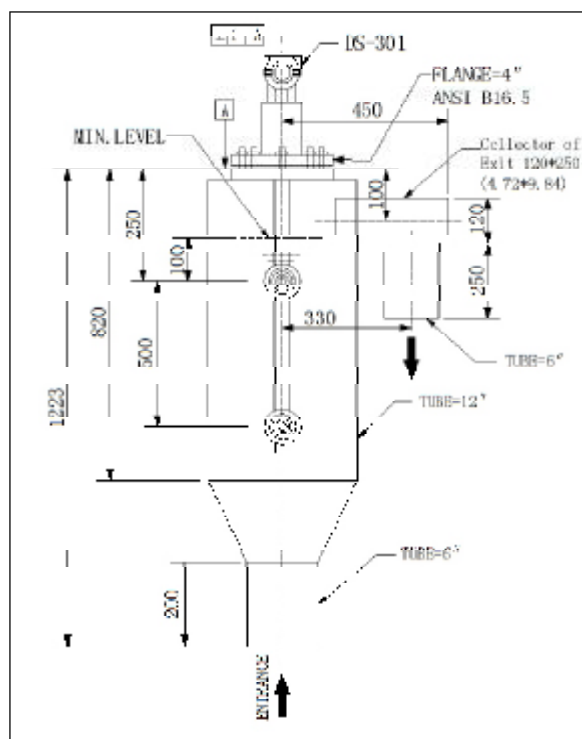
带气泡液体的管线安装图



罐安装图



溢出罐安装图



## 6. 选型表

附：常用液体的密度表供现场校验时参考（单位：10<sup>3</sup> 千克 / 米<sup>3</sup>，未注明者为常温下）

名称	密度	名称	密度
汽油	0.70	氨水	0.93
乙醚	0.71	海水	1.03
石油	0.76	牛奶	1.03
酒精	0.76	醋酸	1.049
木精 (0℃)	0.80	人血	1.054
煤油	0.80	盐酸 (40%)	1.20
松节油	0.855	元水甘油 (0℃)	1.26
矿物油 (润滑油)	0.88	二硫化碳 (0℃)	1.29
苯	0.9-0.93	蜂蜜	1.40
植物油	0.9-0.93	硝酸 (91%)	1.50
橄榄油	0.92	硝酸 (87%)	1.80
鱼肝油	0.945	溴 (0℃)	3.12
蓖麻油	0.97	水银	13.6
水 (0℃)	0.999867	水 (20℃)	0.998229
水 (2℃)	0.999968	水 (40℃)	0.992244
水 (4℃)	1.000000	水 (60℃)	0.983237
水 (18℃)	0.998621	水 (100℃)	0.958375

## 7. 选型表

DS-1	型号					
	代码	输出信号				
	00	4~20mA				
	01	Hart				
	代码	长度 (mm)				
	A	300				
	B	500				
	C	800				
	代码	材质				
	0	普通				
	C	防腐				
	代码	显示方式				
	00	直接显示				
	01	防水数码显示				
	02	防水液晶显示				
	03	触摸屏				
	代码	防爆方式				
	N	普通不防爆				
	1	本安防爆				
	D	隔离防爆				
DS-1	00	A	C	03	D	完整代码选型举例