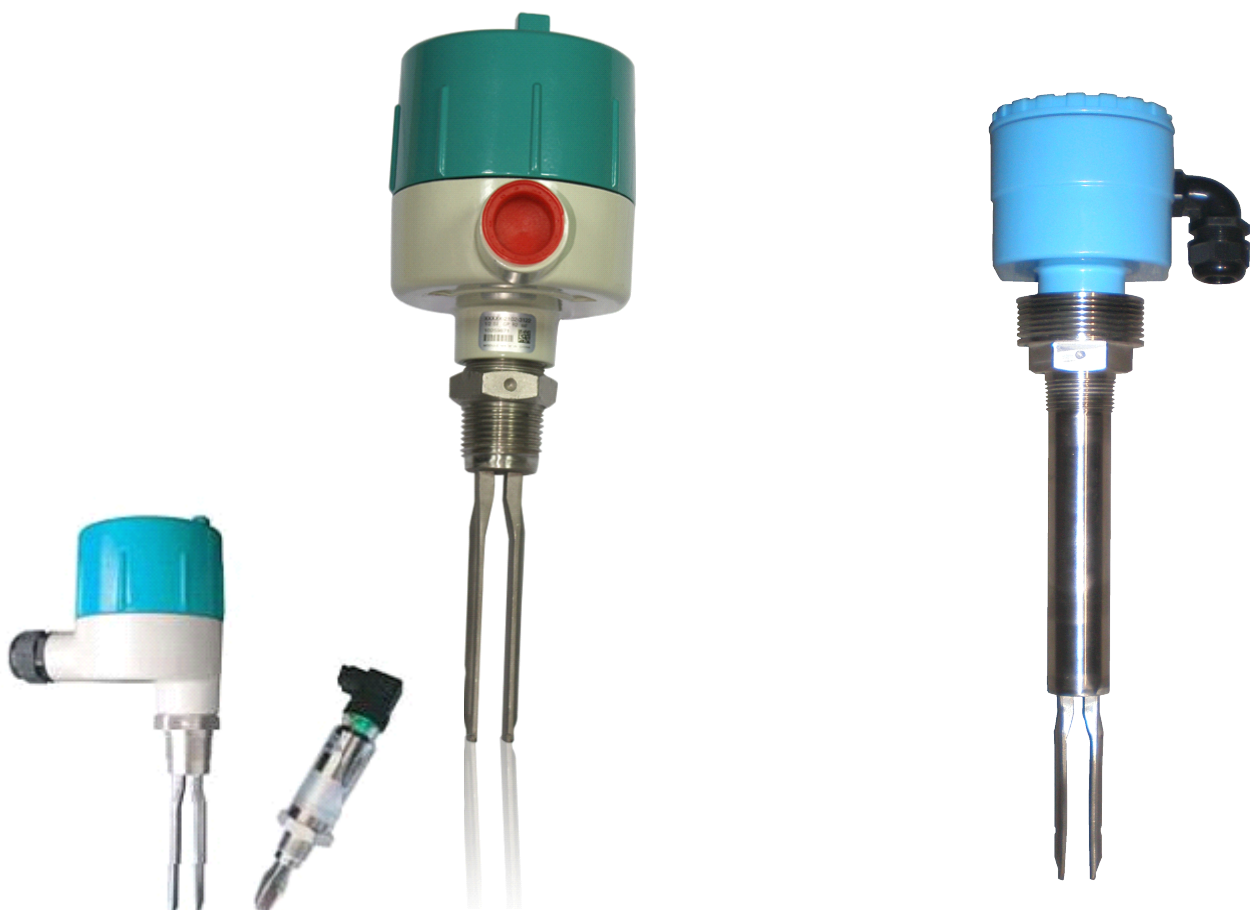


# L307 音叉物位开关

## 使用说明书



**Solution Instruments Co.,Ltd.**

Rev. 2012-01

# 目 录

## L307 普通型音叉开关

一、概 述	.....
二、产 品 特 点	.....
三、测 量 原 理	.....
四、技 术 参 数	.....
五、仪 表 连 接	.....
六、安 装 方 法	.....
七、注 意 事 项	.....
八、尺 寸 图	.....

## L307M 紧凑型音叉开关

# L307 型普通型音叉液位开关

## 一、概述

L307 是通过电晶体的谐振来引起其震动的，当受到受到物料阻尼作用时，振幅急剧降低且频率和相位发生明显变化，这些变化会被内部电子电路检测到，经过处理后，转换成开关信号输出。该产品可以对料罐的高低位进行监测、控制和报警，适用于各种液体、粉末、颗粒状固体。它实用简单、运行可靠、适应性强基本上是面维护的、音叉和输出均有工作状态，均用发光二极管指示，可依据习惯调整状态指示，并配有三种输入方式（直流 24V、交流 110V 和交流 220V）和多种输出方式（直流电流输出型、继电器接点输出型、直流电压输出型）。所有类型均有高或低故障报警模拟和可选择的仪表开关灵敏度。

## 二、产品特点

- ◆ 运行真正免受流动、湍流、气泡、泡沫、振动、振动、固体含量、涂覆、液体特性以及产品变化的影响
- ◆ 不需要标定而且所需要的安装工序最少
- ◆ 极性不敏感而且具有短路保护功能
- ◆ 无活动零件或缝隙真正实现免维护



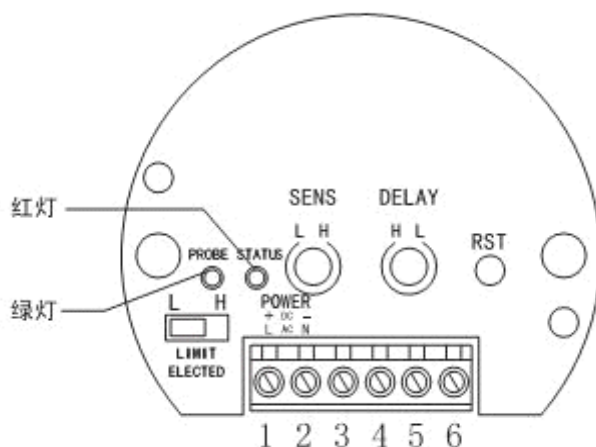
## 三、测量原理

L307 是一种采用音叉原理设计的液点液位开关。使用压电晶体以音叉的固有频率对音叉进行振动。对于这种频率的变化，可进行连续监控。当产品用于低警用途时，容器内的液体向下排放流经音叉，引起固有频率的变化，这一变化被电子元件检测，从而切换输出状态。当用于高报警用途时，容器内的液体上升并与音叉接触，又可切换输出状态。

## 四、技术参数

- ※ 介质温度范围：-20℃～80℃
- ※ 环境温度：-20℃～60℃
- ※ 环境湿度：≤95%RH
- ※ 被测介质：液体、粉末或颗粒状固体
- ※ 被测介质密度：固体≥0.1g/cm<sup>3</sup>；  
液体≥0.7g/cm<sup>3</sup>；
- ※ 被测固体颗粒尺寸：≤10mm
- ※ 最大液体粘度：<1000mm<sup>2</sup>/S
- ※ 被测介质安息角：≥200
- ※ 压力范围：≤1MPa
- ※ 壳体材料：压铸铝合金
- ※ 叉体材料：1Cr18Ni9Ti
- ※ 外壳防护等级：IP66
- ※ 连接方式：1" NPT 螺纹；法兰（用户选定）
- ※ 电气参数：
  1. 供电电压：DC24V; AC220V 50HZ
  2. 输出信号：继电器输出：3A 220V AC 或者 5A 24V DC
  3. 电源功耗：≤2W
- ※ 音叉振动频率：300±50HZ
- ※ 环境振动等级：V.L.4 加速度不大于 1g

仪表接线如图所示，仪表接线端的 POWER 号为电源端（220V AC 或 24V DC 供电），3、4、5 号为继电器输出端。



红灯——继电器输出状态；选择指示。

### 绿灯——叉体状态指示

调试：当相位报警选择（LIMIT ELECTED）处于 L 状态以红灯亮指示，同时又体振动以绿灯亮指示，接线端子 3 和 4 为常闭，3 和 5 为常开，用手触摸叉体时叉体停振，绿灯灭，继电器触点翻转 3 和 4 为常开 3 和 5 为常闭，调整 DELAY 动作延时 1~60 秒。

限位报警选择 (LTMIT ELECTED) 处于 H 状态以红灯灭指示, 同时叉体振动以绿灯亮指示, 接线端子 3 和 4 为常开, 3 和 5 为常闭, 手触摸叉体时停振, 绿灯灭, 继电器触点翻转 3 和 4 为常闭, 3 和 5 为常开, 调整 DELAY 动作延时 1~60 秒。

一般情况下将状态调在 L 段即可，以选择继电器输出端子实现上下限线报警。

灵敏度调整：根据介质的密度调整，密度越低灵敏度应调整越高，每调整完 SENS 一次按下 RST 生效，一般调整在 H 段即可，能适合大部分不同介质。

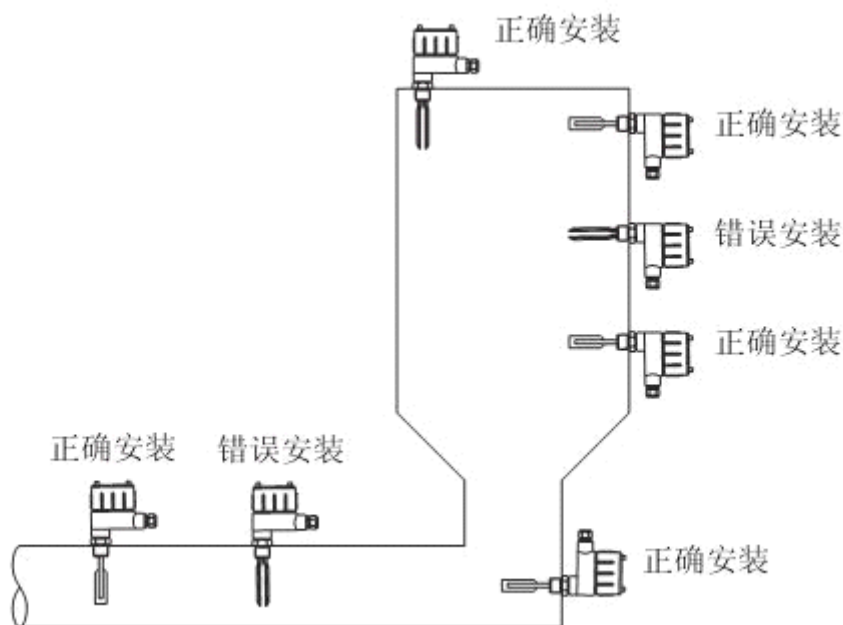
现场振动比较强烈的情况下照成的误报可将灵敏度适当降低来解决。

当状态指示选择好后，按说明接线，确认无误后，接通电源，用手轻触音叉端面模拟有物料时，状态指示灯应变换状态，手离开后状态指示应复原。如此反复几次，确认工作正常后方可准备在现场安装。

## 六、安装方法

1. 仪表一般为叉端向下垂直安装、水平安装或叉端向下倾斜安装（物料粘附性强时，建议采用叉端向下垂直安装）。
2. 仪表不允许仰装方式，即叉端向上的安装方式。
3. 对物料中混有块状或坚硬颗粒时建议采用垂直或倾斜安装方式。
4. 在安装到设备上之前，建议用少量的介质样品检测校准灵敏度。例如：将仪表浸入一个安装有介质的容器内检测开关的可靠性。
5. 实际安装时一般又分顶部安装（对介质进行高位监测）、侧壁安装（对介质进行高位或低位监测）、管道安装（对料泵进行空流监测）。

如下图所示：



## 七、注意事项

1. 避免因物料粘结，阻止齿叉的振动。

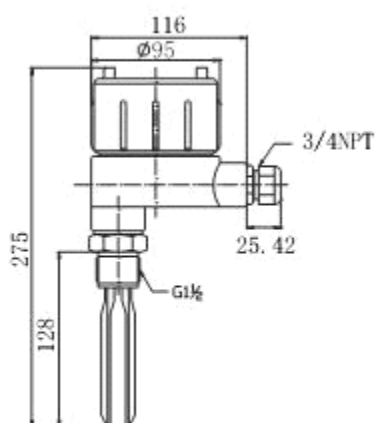
2. 结疤场合下，齿叉与罐壁之间应留足空间。
3. 用于液位监测的仪表，检测点按所需监视或控制的高度确定。
4. 对于低粘度液体，音叉头能够自由的和过程介质分开，就可以按上图所示的任何位置安装。
5. 对于高粘度液体，音叉头不能够自由的和过程介质分开，建议只能叉端向下垂直安装。
6. 用于料位监测的仪表，对于立式圆筒容器或与之近似的容器，安装位置不仅取决于需要监视或控制的料位高度，同时还需考虑物料的死角和进料位置。水平安装时，叉端宜处在距离容器内壁三分之一容器半径处；两叉股应在同一水平面内。垂直安装在容器顶部时，安装中心与容器内壁间的距离应选在容器半径的三分之一处。仪表安装位置应尽量避免物料流的直接冲击或飞溅，以免引起错误动作及磨损，如果无法避免物料的冲击或飞溅，可以在仪表安装位置的上方安装防护檐，防护檐的有效宽度应大于叉端宽度，其长度应大于仪表实际渗入料仓的尺寸。

**警告！**

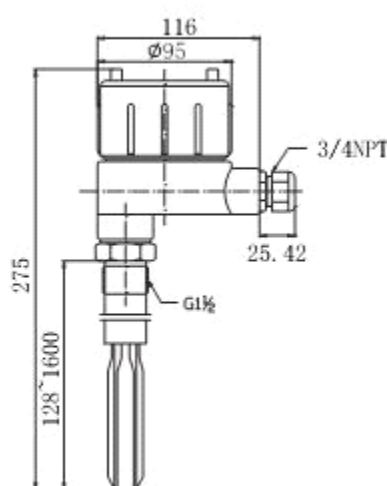
安装使用时，不得用手抓握仪表叉股或敲击碰弹叉股，以免叉股受力变形，甚至造成内部压电元件损坏。

## 八、尺寸图

螺纹安装



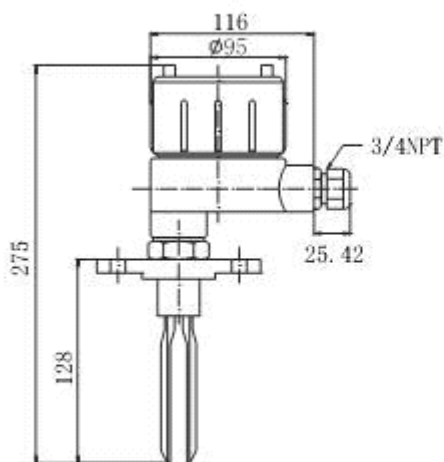
普通型



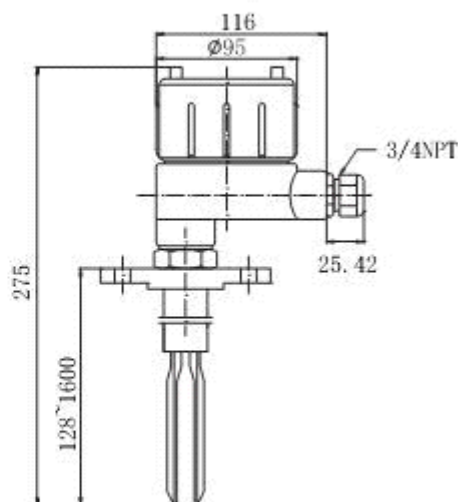
加长型



法兰安装



普通型



加长型

## L307(M)紧凑型音叉液位开关

### 产品简介

L307(S)音叉开关是一种基于振动短音叉技术的液点液位开关。它是一种紧凑开关，配备耐用的不锈钢本体和音叉，可用于各种液体的应用场合。3/4"或1"经济型液位开关通过螺纹安装于管道或储罐上，或者通过卫生连接件安装于食品工业设施。直接负荷开关适用于所有电源或PNP输出，用作与可编程逻辑控制器（PLC）的直接接口。提供防止溢出认证。仅适用于安全区域。



### 产品特点

- ◆ 运动真正免受流动，湍流、气泡、泡沫、振动、固体含量、涂覆、液体特性以及产品变化影响
- ◆ 不需要标定而且所需要的安装工序最少。
- ◆ 极性不敏感而且具有短路保护功能
- ◆ 采用标准的工业插头/插座连接件
- ◆ 无活动零件或缝隙真正实现免维护



- ◆ 电子元件、自检和状态监控-LED 显示状态信息和完好信息
- ◆ 磁性测试点为功能测试提供方便
- ◆ 紧凑型设计使外形小巧且重量较轻
- ◆ “快速低落”的音叉设计对于粘性液体具有更快的响应时间
- ◆ 卫生连接件

## 测试原理

L307(S)是一种采用音叉原理设计的液点液位开关。使用压电晶体以及音叉的固有频率对音叉进行振动，对于这种频率的变化，可进行连续监控。当产品用于低报警用途时，容器内的液体向下排放流经音叉，引起固有频率的变化，这一变化被电子元件检测，从而切换输出状态。当用于高报警用途时，容器内的液体上升，并与音叉接触，从而切换输出状态。

## 短音叉技术

选择音叉的固有频率（约 1300Hz）以防止受到设备振动的干扰，这种干扰可能引起错误的开关动作。音叉的长度较短从而使伸入容器或管道的长度达到最短。由于该产品的设计采用短音叉技术，因此实际上可用于所有液体应用场合。大量的研究以使音叉设计达到最高的运行效率从而使该产品适用于几乎所有的液体，包括涂覆液体（消除音叉粘连搭接）、充气液体和浆液。

## 特殊功能

### 1) LED 显示器

本产品配备指示状态的 LED 显示器，可以随时从外壳上的窗口进行观察。当设备“关闭”时，液晶显示器一直处于发光状态。

### 2) 磁性测试点

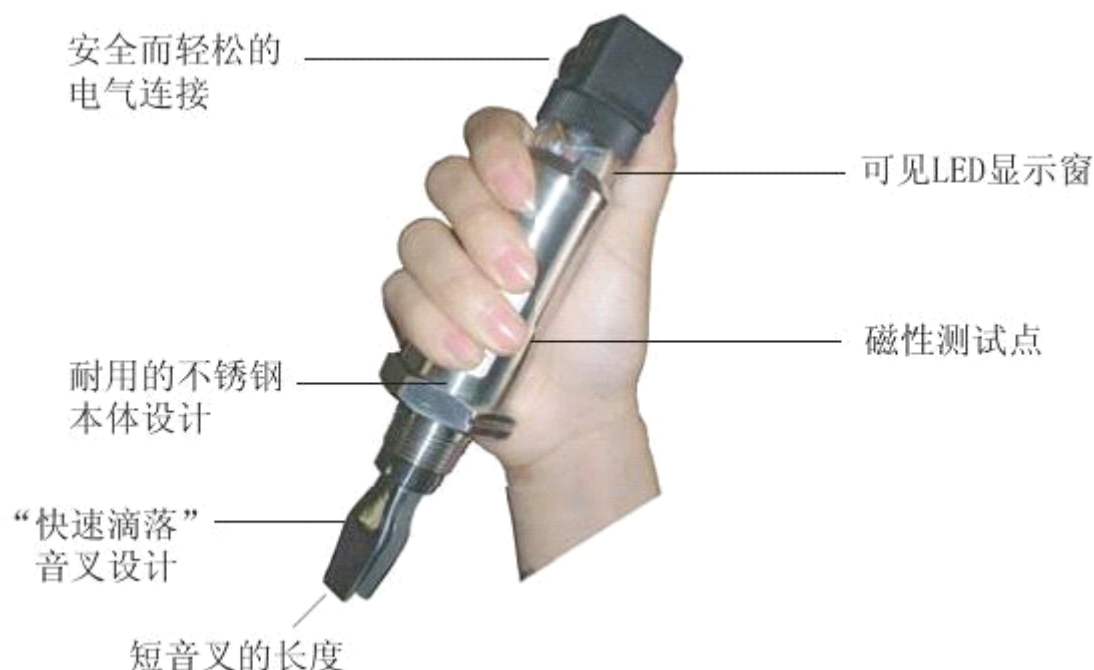
磁性测试点位于外壳的侧面，用户可以对该产品进行功能测试。通过将一块磁铁与目标接触，只要磁铁一直不移开，设备的输出将会改变状态。

### 3) 电气连接

为实现快速连接，使用工业标准 DIN 43650 插头/插座。极性不敏感和短路保护可以轻松而安全的实现电气连接。

## 4) 音叉设计

“快速低落”音叉设计（液体从音叉末端滴落）使检测速度更快并且尤其对高粘度液体具有更高的灵敏度。



## 应用实例

### 防止溢出

由于装料过满造成的溢出将对人体及环境产生危害，导致生产损失并增加清扫成本。该设备是一种限位开关，用于随时提供溢出信号。

### 泵保护

短音叉使插入湿测的长度最短，并且可采用任何角度方便地安装于管道或容器，从而降低安装成本。由于音叉伸出长度仅为 2 英寸（50mm）（取决于连接类型），甚至

- 安装简便
- 节约成本
- 高度一体化
- LED显示
- 小型音叉
- 降低成本
- 防止错误开关



- 防止错误开关
- 经济节约可靠
- 维护量最低
- 人工测试设施

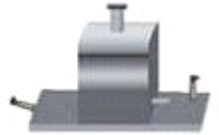


可以将设备安装在小口径管道上。通过选择直接负荷开关电子元件选项，设备成为可靠泵控制的理想选择，而且可用于防止泵的干转。

## 高低液位报警

该产品是储存各种不同液体储罐的最高和最低液位检测的理想选择。坚固耐用的设备可在温度高达 302° F (150°C) 的环境下连续运行，并且运行压力可达 1450 psig (100barg)，使其特别适用于高液位或低 液位报警。习惯做法是安装一台独立的高液位报警开关，以便在出现故障时刻提供额外的备用开关。

- 304 不锈  
钢外壳
- 防护等级  
IP66/67



- 重量轻
- 316不锈钢
- 3/4" 螺纹  
连接型



- 卫生安装  
主要配件
- 卫生表面  
光洁度
- 2" Tri-clamp  
接头



## 泄露检测

法兰、垫片、密封、腐蚀性液体—在不利条件下，他们都可能发生泄漏。多数用户的现场储罐和容器安装在底板上或位于防护体内，以防止液体泄漏。该产品可以快速而精确地检测任何泄漏，因此可以显著降低成本。

## 泵控制

许多过程配有批处理和高架储罐，通常需要对泵进行控制，使其达到设定点之间的液位。这些储罐通常采用厚度较薄的材料制造，因而不能承受较重的仪表。

## 卫生应用

由于高度抛光的音叉提供的表面光洁度 (Ra) 优于 0.8um，该产品符合具有最严格要求的饮食和制药应用的基本设计标准。由于采用不锈钢制造，该产品具有足够的耐用性，完全可以耐受温度高达 302° F (150°C) 时的例行蒸汽清洗 (就地清洗 CIP)。

# 应用与安装最佳实践

## 应用考虑事项

确保液体处于规定的温度和压力范围之内（见技术规格）。

- ◆ 检查液体的粘度是否处于推荐范围：0.2 至 10000 cp。
- ◆ 具有较高粘度的实例产品包括：巧克力糖浆、调味番茄酱、花生酱和沥青。

开关仍能检测这些产品但排放时间将会很长。

- ◆ 检查液体的密度是否大于 37.5 磅/英尺<sup>3</sup>（600kg/m<sup>3</sup>）。
- ◆ 具有较低密度的实例产品包括：丙酮、戊烷和乙烷。
- ◆ 检查音叉是否存在产品聚集的风险。
  - ◆ 避免出现干燥和涂覆产品引起过多聚集情况。
  - ◆ 确保音叉无粘连搭接风险。
  - ◆ 能够引起音叉粘连搭接的实例产品包括：浓纸浆和沥青。
- ◆ 检查液体中是否具有固体含量。
  - ◆ 如果产品涂覆和干燥引起结块现象，将出现问题。
  - ◆ 作为指南，液体内最大的固体颗粒直径为 0.2”（5mm）。

### ◆ 泡沫

- ◆ 在几乎所有的情况下，该产品对泡沫不敏感（不用考虑泡沫）。
- ◆ 然而，在极个别情况下，特别浓的泡沫将被当做液体。例如，在冰淇淋和橙汁制造过程中可出现这种情况。

## 推荐安装

- ◆ 安装时保证开关时常处于正常的“打开

(on) 状态。

- ◆对于高液位，干（Dry）打开。
- ◆对于低液位，湿（Wet）打开。
- ◆应始终确保在调试过称中使用本机磁性测试点对系统进行测试。
- ◆ 应确保具有足够的空间用于安装和电气连接（详见尺寸图）。
- ◆ 避免将设备安装在使其容易接触在灌装点进入储罐的液体的位置。
- ◆ 避免大量液体溅到音叉上
- ◆ 确保音叉不与储罐壁、任何内部配件或干扰物体接触。
- ◆ 确保储罐壁上的聚集物与音叉之间保持足够的距离。

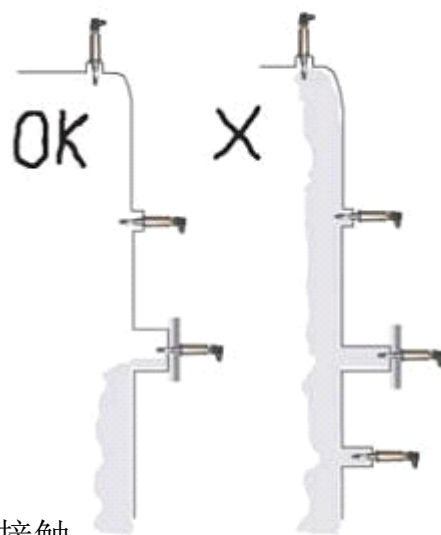


图1 储罐壁上聚积物合格（OK）以及不合格的实例

## 技术规格

### 物理特性

- ◆产品            该产品为紧凑型液位开关
- ◆测量原理    振动音叉
- ◆应用           可用于大多数液体，包括涂覆液体、充气液体和浆液

### 机械特性

- ◆过程连接    316L 不锈钢（1.4404）

对于 Tri-Clamp 接头连接件，人工抛光的表面光洁度优于 0.8um。

1" BSPP (G1) 的垫片材料为非石棉 BS7531 X 级碳素纤维，配有橡胶粘合剂。

◆外壳材料 外壳本体：304 不锈钢，配有聚酯标牌

LED 显示窗口：阻燃聚酰胺（Pa12）UL94 V2

插头：聚酰胺玻璃钢插头

密封：丁腈橡胶 122”（50mm）

◆安装 3/4” BSPT（R）或 NPT

1” BSPT(R) 或 BSPP（G）螺纹，或者

2”（51mm）卫生 Tri-clamp 接头配件

◆尺寸图 详见：“尺寸图”

◆产品防爆等级 IP66/67, 符合标准 EN60529

## 性能

◆滞后（水） ±0.039”（±1mm）额定值

◆开关点（水） 距离音叉末端（垂直）  
距离/距离音叉边缘（  
水平）距离（0.5”）（  
13mm）（该值将随液体密度的不同而不同）

## 功能特性

◆最大运行压力 最终额定值取决于储罐连接件

◆螺纹连接件 详见图 2

◆卫生连接件 435psig（30barg）

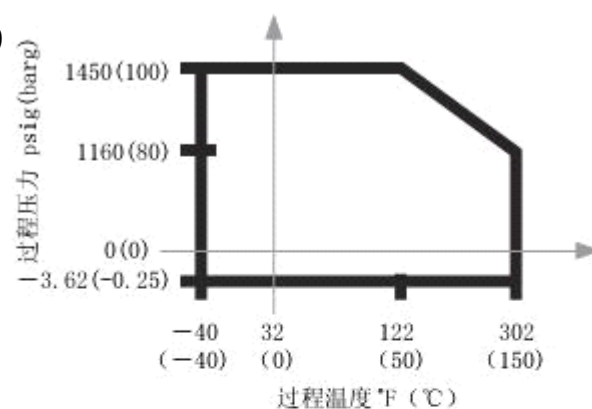


图2 过程压力

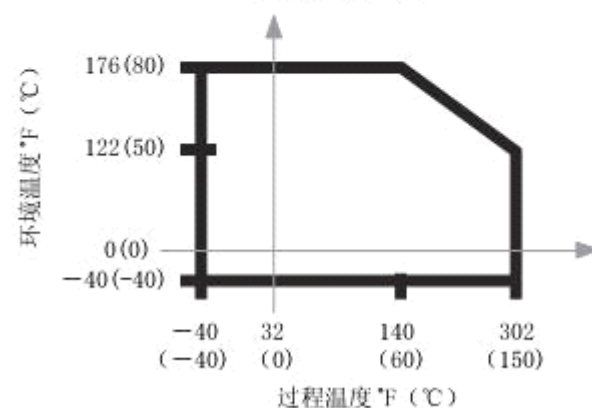


图3 温度



- ◆温度 详见图 3
- ◆液体密度 最小 37.5 磅/英尺<sup>3</sup> (600kg/m<sup>3</sup>)
- ◆液体粘度范围 0.2 至 10000 cp (厘泊)
- ◆固体含量和涂覆 液体中固体颗粒推荐最大直径为 0.2" (5mm)  
对于涂覆产品, 避免音叉粘连搭接。
- ◆开关延迟 0.3~30 秒
- ◆CIP (就地清洗) 清洗 可以耐受日常蒸汽清洗的温度可达 302° F (150°C)

## 功能特性

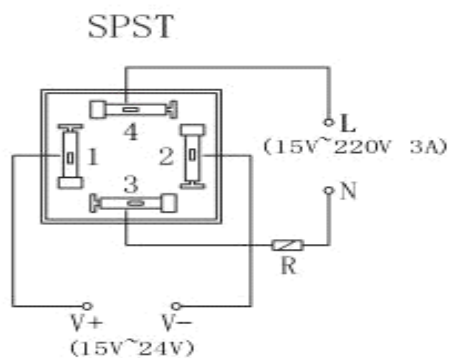
- ◆开关模拟 通过选择拨码开关, 用户可以选择
- ◆电缆连接 通过提供的四通插头进行连接-符合标准 DIN43650。最大导线尺寸:  
15AWG。四方位定向装置 (90/180/270/360 度)
- ◆导线尺寸 最大 0.06 英寸<sup>2</sup> (1.5mm<sup>2</sup>)
- ◆电缆密封装置 提供的 PG9-电缆直径为 0.24 至 0.31" (6 至 8mm)

## 外形尺寸

- ◆开关外壳 外壳由耐用的不锈钢制造, 配备一个聚酰胺材料制造的 LED 显示窗口  
该开关配备四通插头连接件, 符合标准的 DIN43650, 配套供应四方位定向装置和电缆密封装置。
- ◆电子元件 连接 15V-28V 直流电源的标准双芯电缆用于将该产品与负荷进行串联连接并实现直接负荷开关。输出充当简单的单刀单掷 (SPST) 开关, 随液体的出现而改变。作为选项, 可使用 24V 直流固态 PNP 输出, 作为可编程逻辑控制器 (PLC) 的直接接口同时带有继电器大容量电流输出, 最大可达 5A。
- ◆储罐连接件和音叉 湿件材料为 316 不锈钢, 音叉可采用较短的长度或半延伸长度。  
欲了解音叉的长度, 请参阅尺寸图。







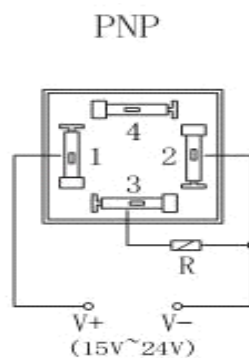
当设置为继电器输出

1 为电源正

2 为电源负

3 为继电器触点

4 为继电器触点



当设置为 PNP 晶体管输出

1 为电源正

2 为电源负

3 为输出

4 未用

## 选型指南:

