

# 音叉使用说明书



感谢您购买了我们的产品！请在使用之前仔细  
阅读本说明书的相关章节，确保仪表正常使用！

# 紧凑型振动音叉液位开关

## 产品简介

本产品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，可适用于各种液体及粉体。  
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

- ◆ 运行真正免受流动、湍流、气泡、泡沫、振动、固体含量、涂敷、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

- ◆ 采用工业标准的插头/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
- ◆ “快速滴落”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

## 测量原理

本产品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，又可切换输出状态。

## 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。大量的研究已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，包括涂敷液体（消除音叉粘连搭接）、充气液体和浆液。

## 特殊功能

### 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，液晶显示器将不断地闪烁（每0.5秒闪烁一次），并且当设备“打开”时，液晶显示器一直处于发光状态。

### 磁性测试点

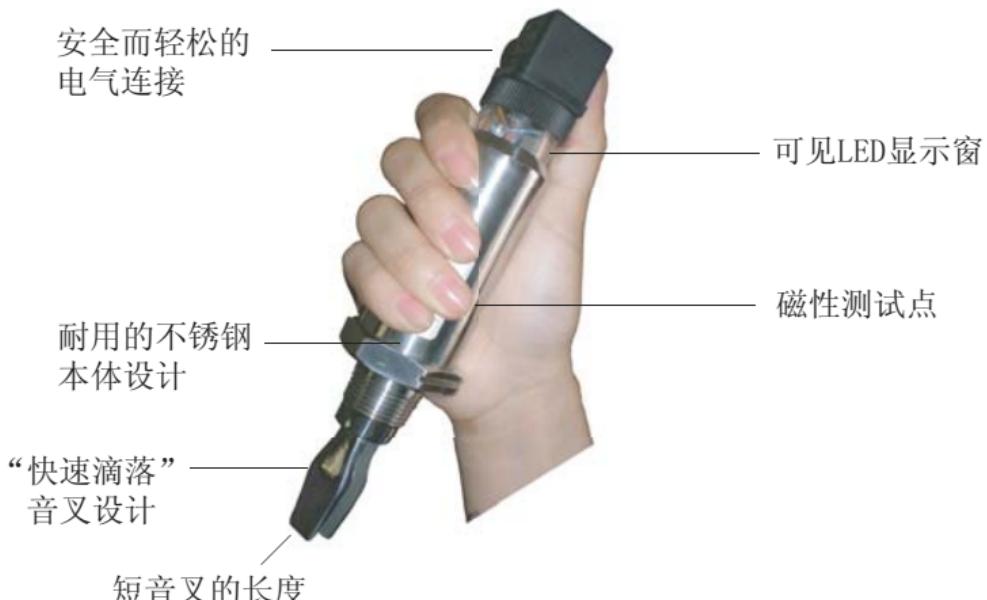
磁性测试点位于外壳的侧面，用户可以对该产品进行功能测试。通过将一块磁铁与目标接触，只要磁铁一直不移开，设备的输出将会改变状态。

### 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地实现电气连接。

## 音叉设计

“快速滴落”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

短音叉使插入湿侧的长度最短，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（50 mm）（取决于连接类型），甚至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 (100 barg)，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

- 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



出现故障时可提供额外的备用开关。

## 泄漏检测

法兰、垫片、密封、腐蚀性液体—在不利条件下，它们都可能发生泄漏。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 $0.8 \mu\text{m}$ ，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 $302^\circ\text{F}$  ( $150^\circ\text{C}$ ) 时的例行蒸汽清洗（就地清洗CIP）。

- 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



# 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、调味蕃茄酱、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> (600 kg/m<sup>3</sup>)。
  - ◆ 具有较低密度的实例产品包括：丙酮、戊烷和己烷。
- ◆ 检查音叉是否存在产品聚集的风险。
  - ◆ 避免出现干燥和涂敷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。
  - ◆ 如果产品涂敷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” (5 mm)。
  - ◆ 在处理直径大于 0.2” (5 mm) 的颗粒时，需要特殊考虑，可向厂家咨询。
- ◆ 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作液体。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程中使用本机磁性测试点对系统进行测试。
- ◆ 应确保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充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。

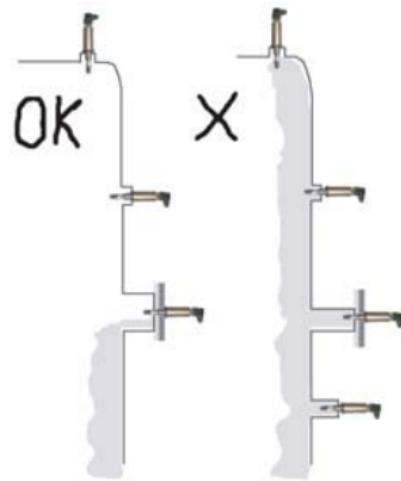


图1 储罐壁上聚积物合格（OK）  
以及不合格的实例

# 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，包括涂敷液体、充气液体和浆液

## 机械特性

- ◆ 过程材料 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 $0.8 \mu\text{m}$ 。  
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" (50 mm)
- ◆ 安装 3/4" BSPT (R) 或NPT  
1" BSPT (R) 或BSPP (G) 螺纹，或者  
2" (51 mm) 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)  $\pm 0.039''$  ( $\pm 1\text{mm}$ ) 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:  $0.5''$  ( $13\text{mm}$ ) (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)
- ◆ 温度 详见图3

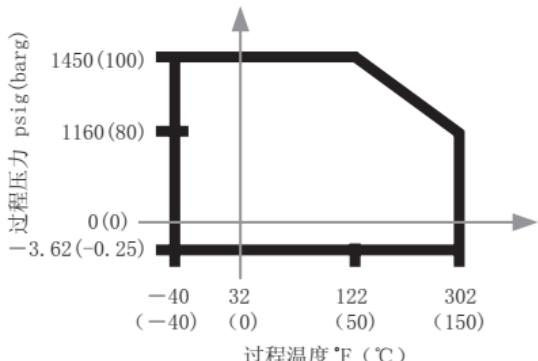


图2 过程压力

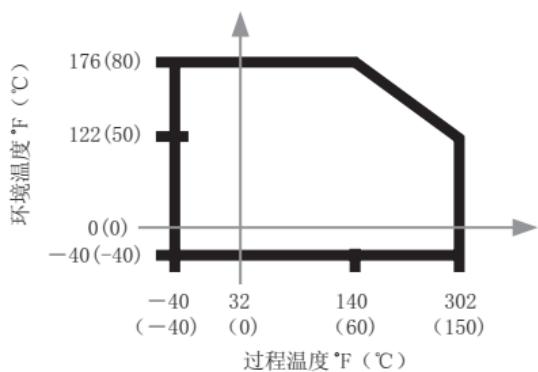


图3 温度

- ◆ 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10000cP (厘泊)
- ◆ 固体含量和涂敷 液体中因体颗粒推荐最大直径为0.2" (5mm)  
对于涂敷产品，避免音叉连搭接
- ◆ 开关延迟 0.3至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

- ◆ 开关模式 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)

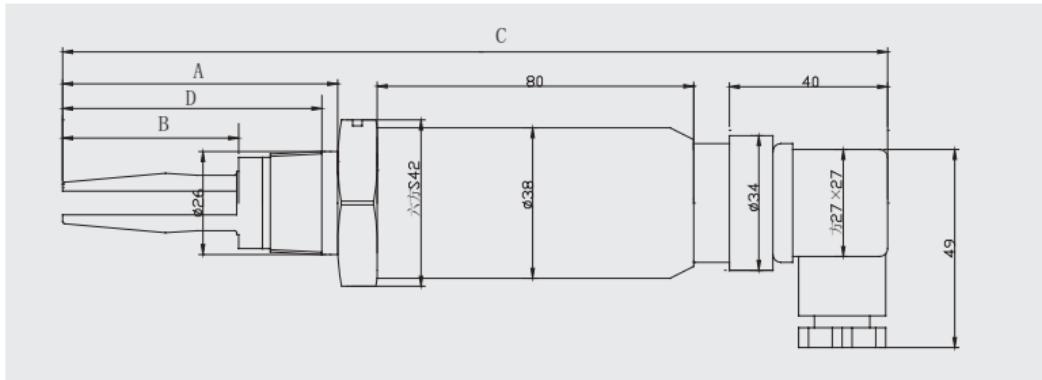
#### 外形尺寸

- ◆ 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。

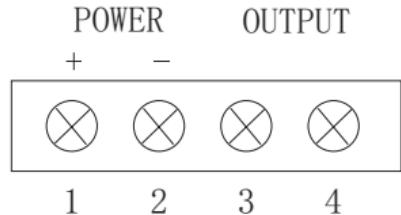
- ◆ 储罐连接件和音叉 湿件材料为316不锈钢，音叉可采用较短的长度或半延伸长度。欲了解音叉的长度，请参阅尺寸图。
- ◆ 螺纹连接 螺纹：3/4” NPT或BSPT(R)、1” BSPT(R)或BSPP(G)  
材料：316L 不锈钢
- ◆ 卫生连接件 配件：2” (51mm)Tri-Clamp接头、1” BSPP(G) O型环密封  
材料：316L 不锈钢  
附件：在非常讲究了卫生场所，提供配套的安装主要套件，与1” BSPP a或工业标准2” (51mm)Tri-Clamp接头连接件配套使用。  
Tr-Clamp接头配有人工抛光的湿侧，而且表面光洁度 (Ra) 优于 0.8 μ m，符合具有最严格卫生要求的基本设计标准。
- ◆ 产品尺寸图 见下页

# 尺寸图



连接件	A	B	C	D
3/4" BSPT (R)	2.72 (69)	1.97 (50)	7.40 (188)	不适用
3/4" NPT	2.72 (69)	1.97 (50)	7.40 (188)	不适用
1" BSPT (R)	2.72 (69)	1.97 (50)	7.40 (188)	不适用
1" BSPP (G)	3.07 (78)	2.36 (60)	7.91 (201)	不适用
2" (51mm) Tri-Clamp 接头	2.72 (69)	1.97 (50)	7.40 (188)	2.52 (64)
1" 半延伸件	4.57 (116)	3.86 (98)	9.41 (239)	不适用

# 电气连接图



1为电源正

2为电源负

3为输出

4为输出