



中文版本



朱茂雅克

用于加热的元件的技术

## 第 16 章

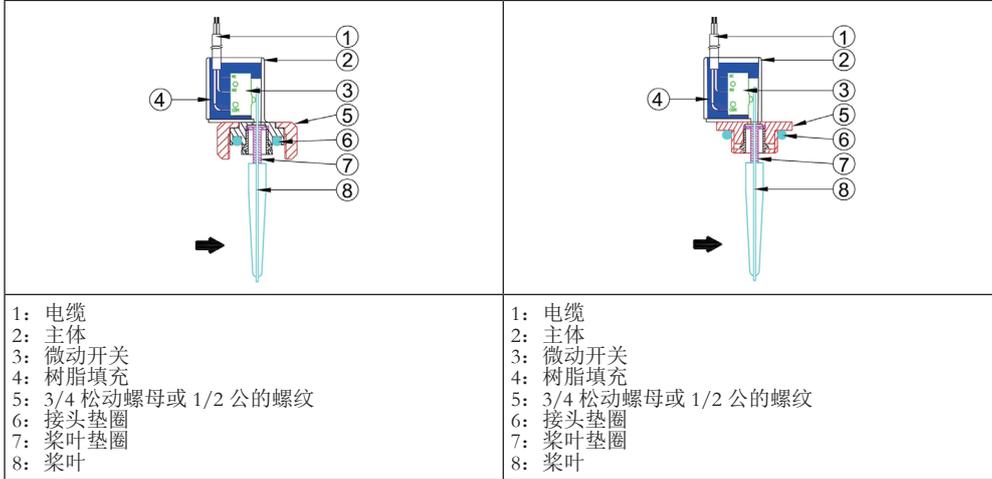
# 流量开关的技术介绍



操作

桨叶和微动开关的型号

在“成一直线”的型号中，**仅是流量的一部分**，管道截面和桨叶表面之间的比值函数驱动流量开关。



工作原理

在桨叶和流量开关中，桨叶被水流推动，并驱动微动开关。桨叶和电子配件之间的密封是通过热塑橡胶垫圈来完成的。设定点的校准值主要是通过桨叶的长度及其表面、微动开关的驱动力、管道直径而定的。在所有桨叶流量开关中，由于桨叶的重量，根据安装位置（水平或垂直的，后者的情况是流量从顶端到底部或从底部到顶端流入），设置会发生轻微的变化。

在装配过程中，检查桨叶在流向中是否正确转向，并确保没有摩擦力和障碍物妨碍它的运转是很重要的。因此最好使用 3/4” 接管螺母安装，或者是弹片和密封圈装置（Ultimate 嵌合类型），其易于调整方向，不像那些固定螺纹的型号。

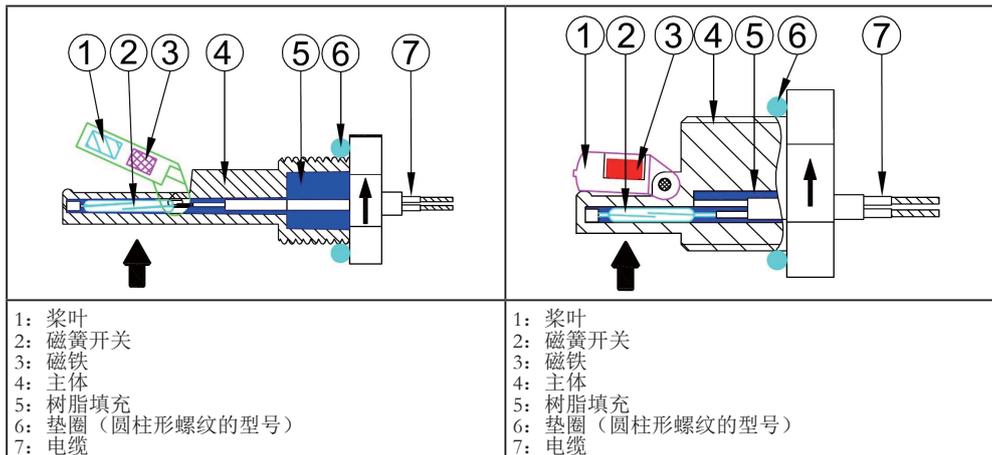
温度和压力的承受值，跟耐化学品的是一样的，均受桨叶垫圈材料的限制。

这些型号有高电气额定值的优势，不含磁铁，允许它们使用可能含有磁性粒子的液体。

在 1/2” 固定螺母的型号中，可以引入一个内置温度传感器：NTC、热电偶、或者 Pt100，因此允许进行液体温度测量。

桨叶和磁簧开关型号，重力背向力

在“成一直线”的类型中，**仅是流量的一部分**，管道部分和桨叶表面之间的比值函数驱动流量开关。



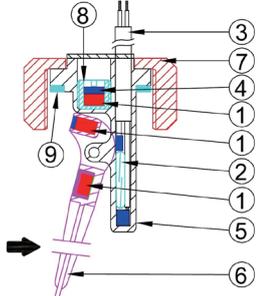
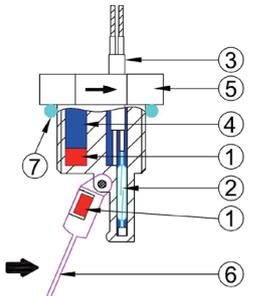
## 操作原理

在重力后拉的桨叶流量开关中，当逆流流量推压桨叶时，桨叶摆动。这跟磁簧触点与磁铁的位置有关，因此激活了触点。只要流量减少或者受到阻碍，桨叶就会移回其开始的位置，磁簧也会回到开始接触的地方。磁铁相互碰撞提供了推动桨叶所须的力度。我们固定设置的桨叶开关仅用两块磁铁，我们可调节的型号里有一块额外的磁铁，用于调节碰撞力。在这个系统中，桨叶和电子部分没有什么接触，也没有垫圈。金属部分不与液体接触，一些带钛轴的型号除外。因此它们尤其适用于腐蚀性液体、泳池水、海水，或者一些氯化或溴化设备。通过使用适合长度的桨叶，大多数型号能用于直径 20 到 100 毫米的管道。设定点校准值主要是根据桨叶的长度和表面、管道直径而定的，以及在可调节的版本中，是根据磁铁调节螺丝的位置而定的。在所有桨叶流量开关的系列中，由于桨叶的重量，根据安装位置（水平或垂直，后者的情况是流量从顶端到底部或从底部到顶端流入），设置会发生轻微的变化。

在装配过程中，检查桨叶在流向中是否正确转向，并确保没有摩擦力和障碍物妨碍它的运转。由于桨叶有磁性，电路必须没有任何磁性粒子，磁簧开关的低额定电功率约束了它们在控制电路或电子电路的使用。

## 桨叶和磁簧开关型号，磁拉力，细长设计

在桨叶类型中，仅是流量的一部分，管道截面和桨叶表面之间比值函数驱动流量开关。

3 块磁铁，工厂可调节设定点的型号，最小的外部占用空间	2 块磁铁固定设置，最低的占用空间
 <ul style="list-style-type: none"> <li>1: 磁铁</li> <li>2: 磁簧开关</li> <li>3: 电缆</li> <li>4: 树脂填充</li> <li>5: 主体</li> <li>6: 桨叶</li> <li>7: 3/4" 内螺纹塑料螺母</li> <li>8: 可调螺丝</li> <li>9: 接头垫圈</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>1: 磁铁</li> <li>2: 磁簧开关</li> <li>3: 电线或电缆</li> <li>4: 树脂填充</li> <li>5: 主体带 1/2" 螺纹</li> <li>6: 桨叶</li> <li>7: 接头垫圈</li> </ul>

## 工作原理

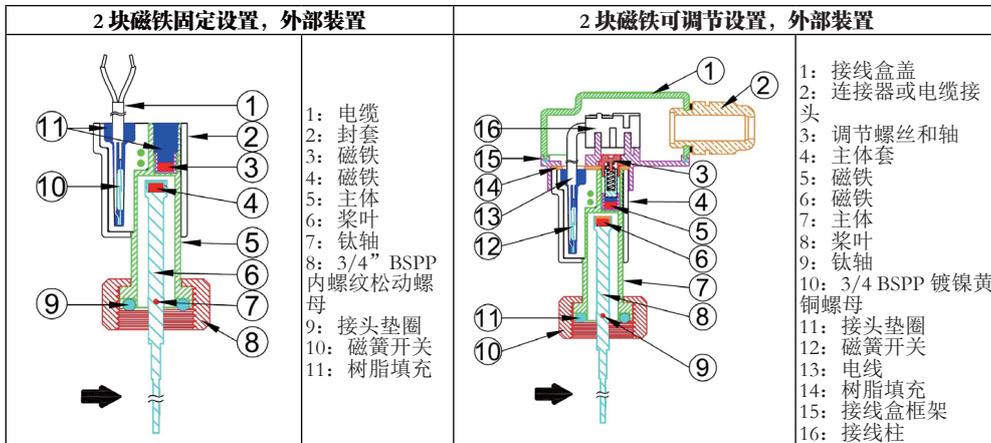
在桨叶和磁簧开关的型号中，凭着磁铁拉力和细长的设计，流量推动桨叶，桨叶转动，磁簧开关触点闭合。只要流量减少或者受到阻碍，桨叶就会被磁铁向后拉回至起始的地方，磁簧触点打开。细长设计的固定设置的桨叶开关只用两块磁铁，但可调整的型号有一块额外多的磁铁，用于力度调整。在这个系统中，桨叶和电子配件没有接触，也没有垫圈。金属部分不与液体接触，一些带钛轴的型号除外。因此它们尤其适用于腐蚀性液体、泳池水、海水，或者一些氯化溴化设备。通过使用适合长度的桨叶，大多数型号能用于直径 20 到 100 毫米的管道。设定点校准值主要是根据桨叶的长度和表面、管道直径而定的，以及在可调节的版本中，是根据磁铁调节螺丝的位置而定的。在所有桨叶流量开关系列中，由于桨叶的重量，根据安装位置（水平或垂直，在后者的情况是流量从顶端到底部或从底部到顶端流入），设置会发生轻微的变化。

在装配过程中，检查桨叶在流向中是否正确转向是很重要的，并确保没有摩擦力和障碍物妨碍它的运转。因此最好使用 3/4" 接管螺母安装，或者是夹子和 O 形密封圈装置（Ultimheat 嵌合类型），会容易调整方向，不像那些固定螺纹的型号。

由于桨叶有磁性，电路必须没有任何磁性粒子。磁簧开关的低功率额定值约束了它们在控制电路或电子电路的使用。

**桨叶和磁簧开关的型号，磁背向力，长的设计**

在桨叶类型中，仅是流量的一部分，管道截面和桨叶表面之间的比值函数能驱动流量开关。



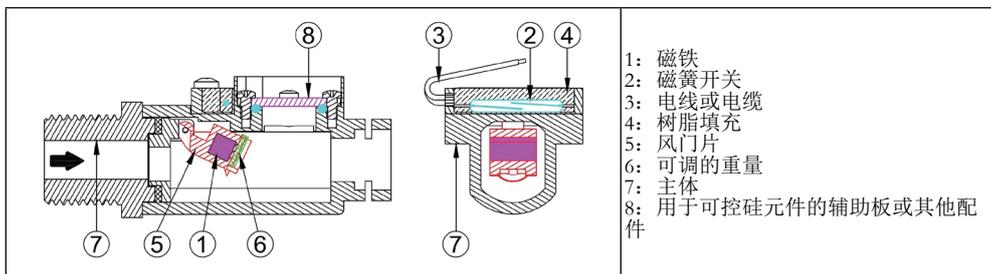
**工作原理**

在桨叶和磁簧开关的型号中，凭着磁铁拉力和长的设计，流量推动桨叶，桨叶转动，磁簧开关触点闭合。只要流量减少或者受到阻碍，桨叶就会被磁铁向后拉回至起始地方，磁簧触点打开。在这个系统中，桨叶和电子配件没有接触，也没有垫圈。金属部分不与液体接触，一些带钛轴的型号除外。因此它们尤其适用于腐蚀性液体、泳池水、海水，或者一些氯化溴化设备。通过使用适合长度的桨叶，大多数型号能用于直径 20 到 100 毫米的管道。设定点校准值主要是根据桨叶的长度和表面、管道直径而定的，以及在可调节的版本中，是根据调节螺丝的位置而定的。在所有桨叶流量开关的系列中，由于桨叶的重量，根据安装位置（水平或垂直，在后者的情况是流量从顶端到底部或从底部到顶端流入），设置会发生轻微的变化。

在装配过程中，检查桨叶在流向中是否正确转向是很重要的，并确保没有摩擦力和障碍物妨碍它的运转。由于桨叶有磁性，电路必须没有任何磁性粒子，磁簧开关的低额定电功率约束了它们在控制电路或电子电路的使用。

**合页片和磁簧开关类型**

在合页片型号中，100% 的流量流过流量开关。

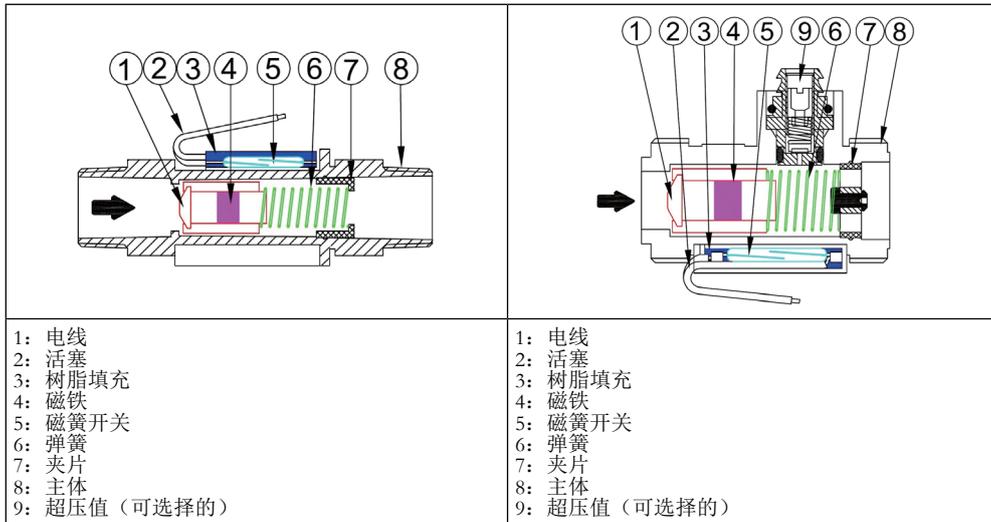


**工作原理**

在联机的风门片磁簧流量开关中，水流带动合页片，关闭磁簧开关。液体和电子部分没有密封问题，因为两者是完全分离的。当流量减少或停止时，磁风门片根据自身重量回到原始地方（要求垂直，水从底部流入）。检测设定值是根据风门片的变量而定。这个方案适用于小直径管道和墙式安装的即热式热水器。风门片是磁化的，所以电路必须远离所有的磁性粒子。这些装置包括有一个位置是用来安装辅助系统的：水冷式可控硅热交换器、压力开关、碟形温控器或者温度传感器。磁簧开关的低额定电功率约束了它们在控制电路或电子电路中的使用。

### 活塞和磁簧开关型号

活塞式流量开关把活塞直接放置在 100% 的流量通道里。



### 工作原理

在“直线式”的活塞和磁簧型的流量开关中，当从液体流动中通过压差进行移动时，磁力驱动一个磁簧开关。液体和电子配件之间没有密封问题，因为两者是完全分离的。当流量减少或停止时，磁铁活塞根据其自身重量回到原来的位置（垂直安装，水从底部流入），或者通过一个弹簧（垂直的，水从上面流入）。检测设定值主要是由活塞、其块状提供的，并且最后是由弹簧的背向力而定的。这个方案适用于小直径管道。由于活塞有磁性，电路必须没有任何磁性粒子，磁簧开关的低额定电功率约束了它们在控制电路或电子电路的使用。

### 不同配件的描述

#### 电接触系统：磁簧开关或微动开关。

驱动电触点装置需要一定的力度。用于带磁簧触点的带一个 10 至 20VA (0.5 安培) 的额定功率的系统，其范围是从零点几克到 50 克，用于带额定值 5A 250V 的速动式微动开关。

一般来说，操作一个电触点所要求的力度会与其电气额定值一起增加，探测器上可用的功率取决于桨叶、活塞或风叶片的特性。大多数的流量开关，均使用了磁簧开关是因为它们用于低电压和低电流电子电路的检测。这使设计紧凑的装置变得有可能。

#### 磁簧开关

磁簧开关是带有柔韧性的磁簧带的一些小玻璃球管与 10-70VA 的遮开容量接触，它有着在磁场前就闭合的特性。这些玻璃球管是密封的，里面充满了氩气或处于真空，因此能防止氧化。

### 磁簧开关在流量开关中的应用

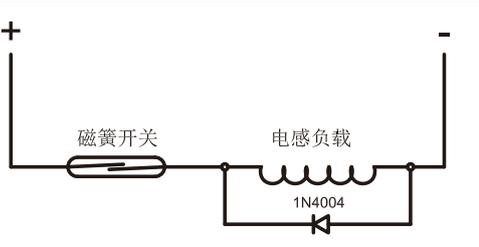
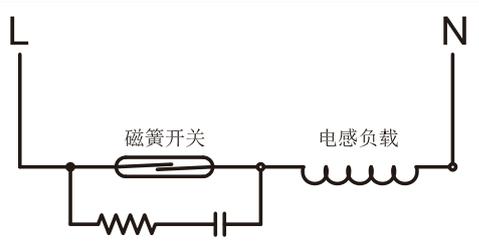
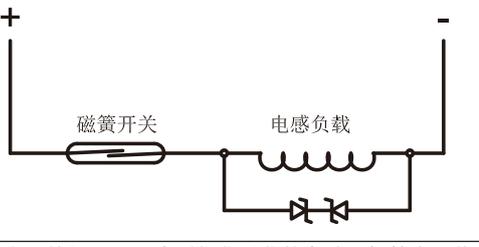
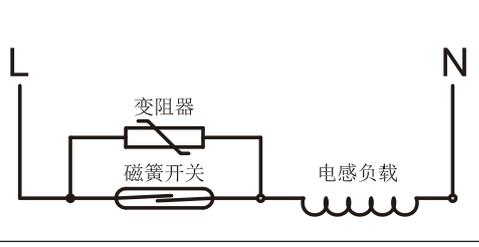
合适	不合适
电脑电路	小电动机，包括小的直流电动机
可编程的逻辑控制器 (PLC) 电路	电源接触器线圈电路 (消弧电路的保护除外)
小继电器	电磁阀 (消弧电路保护的除外)
固态继电器 (SSR) 触发电路	白炽灯

### 磁簧开关触点保护

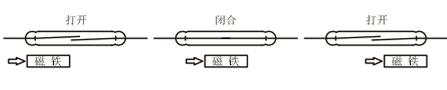
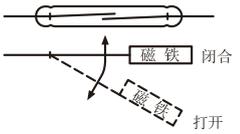
转换开关无负载或负载在 10mA 的电压低于 5 伏，触点无损或有少许缺损，预期其寿命超过数十亿次的运作。在 10 伏的范围内，触点会发生较大的缺损。开关在 10 伏 10mA，预期的寿命次数是 5 千万至 2 亿次。

## 流量开关的技术介绍

当转换电荷负载时，例如电压、螺线管和变压器，为了确保磁簧开关触点能有长的使用寿命及其安全性，要求磁簧开关要被保护。当电流受阻时，负载的电感或电气惯性会产生高频电压，在穿过开关触点时出现，如果电压够大，它能损坏在它们之间的缝隙介质，形成导电通路。这种现象称为电弧。电弧能燃烧触点，焊接或粘合在一起。保护电路的目的就是防止电弧的产生，通过并更换路径使电压短路。

带二极管的直流负载触点保护电路	带电阻器 / 电容器电路的交流负载触点保护电路
	
<p>型号 1N4004 二极管连接负极到正极。当负载通电时二极管不导电，但当开关打开时，二极管导电并短路，此峰值将瞬间产生电压。在与二极管的串联中可增加一个电阻器。</p>	<p>一个电阻器与电容器与开关并联。电容器在 50 至 60 赫兹有高抗阻性，本质上中发电电压高频率短路。                      电容值：<math>C = I^2 / 10</math>                      电阻值 (<math>E =</math> 供电电压)：  <math>R = E / (10 \cdot I^{(1+50/E)})</math></p>
带背对背的齐纳二极管的直流负载保护触点	带变阻器的交流负载保护
	
<p>当开关打开，下降到与背对背的齐纳二极管电压值一样时，会产生瞬变电压。齐纳二极管电压值应调到稍微高于电路电源的电压值。</p>	<p>电压到达其触发值时，变阻器的电阻会急剧下降，并且当开关打开时，会产生瞬态峰值电压短路。变阻器电压值应调到稍微高于电路电源的电压值。</p>

### 流量开关中的磁铁置换和磁簧开关的操作

活塞型	桨叶和风页片型
	
<p>当放置在活塞内的磁铁到达磁簧开关的中心时，触点闭合。因此，活塞运动受达到要求的运行方式限制。</p>	<p>磁铁放置在活塞或风页片内，当接近磁簧开关时，触点闭合。</p>

### 速动开关

在速动开关中，触点打开的速度大约为每秒 1 米。触点的间隔达到这距离时，以少于 0.0001 秒的速度消除电弧。因此没有无线电干扰，触点也不会变坏。从机械方面来讲，这款触点也被称为“能量储存触点”，其更加复杂、昂贵，而且不能像磁簧开关那样有良好的控制。

当要求高电气额定值时，这种速动式的微动开关尤其适用于运行功率为 240 至 400V 的装置。

### 流量开关中微动开关与磁簧开关的比较

缺点	优点
微动开关比磁簧开关贵很多	微动开关有更高的电气额定值，在 110VAC 和 230VAC
微动开关运行动力更大，因此其需要更大的桨叶	微动开关易于用单刀常闭、单刀常开或更换转换触点的方式制作
微动开关有大的行程差值，在触点打开与闭合之间提供大的流动差值	速动式触点开关产生很低的电磁兼容性

## 流量开关的技术介绍

### 磁铁（磁簧开关装置中）

选择一块磁铁应用于流量开关要考虑到它所浸入的液体的特性、要承受的温度、耐侵蚀性、运行开关所要求的磁场及到磁簧开关的距离。铁氧体磁铁有很强的耐腐蚀性，但磁体功率非常小。钕铁硼磁铁含有 60% 至 70% 的铁（含量根据级别而定），因此容易被腐蚀，但磁体功率非常大。所以这些磁铁都是镀镍的并且是塑料成型的。

两种磁铁均有良好的耐高温性能，可达 100℃。

### 接线

磁簧开关系统最常用的电连接方式是通过电线或电缆。给出磁簧开关的低电气额定值，导体截面积通常小于或等于 0.5mm<sup>2</sup>。如果没有热应力或其他环境因素，电线电缆是用聚氯乙烯绝缘。不建议用硅胶绝缘、氟化乙丙烯和铁弗龙进行绝缘，因为它们不能用树脂填充提供不透气的密封，会让水分和潮气进入产品。

大批量的建议使用调整片或连接器输出。

### 树脂填充（用于磁簧开关型号）

树脂填充有两个作用：

- 在主体中机械固定磁簧，具有耐撕裂性（耐撕裂性等于或大于 10N）

- 用于主要电触点和接线的绝缘。这要求要是型号 UL94-V0 的树脂。

对于一些顾客的应用来说，一级的绝缘级别是不够的，连接系统必须要有额外的绝缘，以符合二级绝缘的要求。

### 测量装置的机械停止

必须要限制活塞或桨叶的机械位移，以保持通过磁簧开关探测磁铁位置的限制范围内。

### 机械主体和安装系统

材料的选择：

机械主体的几个功能：

- 装置避免了触电、进水、压力值、化学品的问题。

主体用的塑料经常是 UL-94V0 等级。

- 用于饮用水系统：

在饮用水中的型号是用塑料和金属配件做成的，与水接触，符合 WRC（水研究委员会）的规定。

- 流量开关的安装：

这个装配被美国标准圆锥管螺纹量规、外螺纹（锥形的）、英国圆柱管螺纹标准、或公制螺纹保证。锥形的螺纹要求在螺纹上密封，而圆柱形的螺纹要求用一个平的垫圈或 O 型圈来密封。

### 防护等级

在流量开关使用磁铁机械装置，液体含有磁力粒子，如铁填充物，是必须要避免的，因为这些粒子会积聚在磁铁上。

在最后的應用中如果不能避免磁流量开关，可以在流量上游使用磁收集器。

### 防护等级

这个保护有几个作用：

- 保护入口免受外部环境的侵袭（雨水、灰尘、震动）。我们大多数流量开关的电子配件都用电绝缘和防水树脂在里面进行密封。其中一些还用防水保护箱装起来。

- 保护其在应用安装过程中免受条件因素的影响。

大部分情况下，原始设备制造商会把水位开关装配在机器或设备中。

## 流量开关的技术介绍

这机器或设备能确保它免受水、尘、震动和其他污染物的侵袭。

- 防护其在煤气和灰尘、易爆环境的影响：流量开关最初并不是设计用于这些环境的，所以他们不符合这方面的应用标准。

压注成型的磁簧开关不具备潜在的点燃源。应特殊的要求，根据 DIN EN 13463-1: 2002 它们能承受燃烧的危险评估。它们可以燃烧，因此，不受 94/9/CE 控制，并用作连接到被认可的符合 DIN EN 60079-11: 2007 本质安全电路的一个简单的电子装置。

### 符合欧洲规定 2006-42 (机械规定)：

这些流量开关不是在此规定里所述的安全部件。仅当它们用于液体流量检测时，才能保证它们的运作安全，这些约束数据是由它们的数据表和操作手册提供的。

### 螺纹和螺纹管的连接

	G	R	NPT
1/2			
3/4			

螺纹之间的一致性，其在不同的国家有不同的名称，而且通过目录书和平面图也很难明白。

用于流量传感器的螺纹：

- 1/2" NPT：锥形螺纹，美国标准，美国国家标准学会 B1-20-1

- 1/2" BSPT：锥形螺纹，符合 ISO-7-1，DIN2999，BS21，通常被叫做“锥管螺纹”，或“锥形气体”，但通常在文件中的缩写是“Rp”，“R”，而在法国被称为“圆锥形的 15-21 (1/2)”，“圆锥形的 20-27 (3/4)”。

- 1/2" BSPP 和 3/4" BSPP：圆柱形螺纹，描述于 ISO228，DIN259，通常被称为“圆柱管螺纹”或英国标准管螺纹，通常在文件中的缩写是“G”，在法国被称为“圆柱形的 15-21 (1/2)”，“圆柱形的 20-27 (3/4)”。

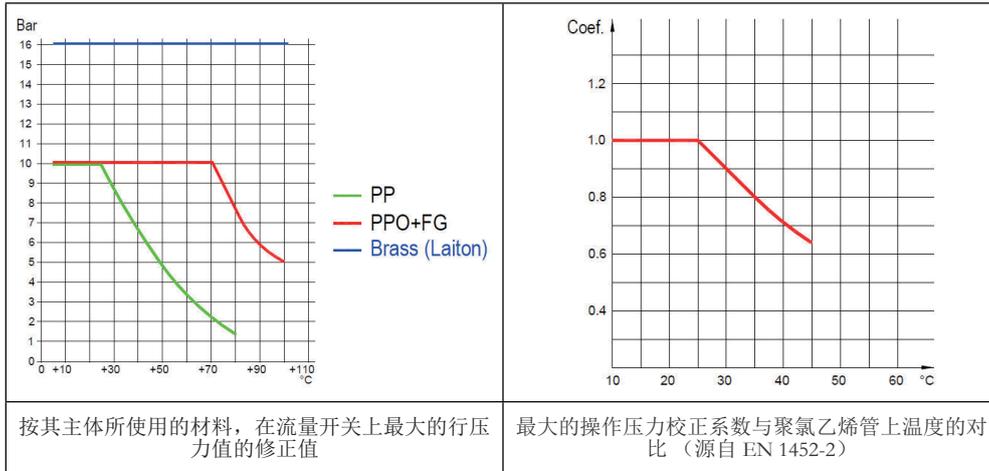
公的圆柱形螺纹安装在圆柱形的母螺纹上，用一个平的垫圈或一个 O 型密封圈在一个平面密封座进行密封。

通过在螺距上涂加密封剂，使公的锥形螺纹安装在母的圆柱形螺纹上。

在锥形螺纹，尺寸 1/2" 和 3/4" 的英国标准管螺纹和美国标准圆锥管螺纹量规有很大的相似之处。就这些尺寸来说，它们有相同的螺距，直径非常相近，轻微的螺距角度差 (55° 和 60°)，这就解释了为什么在某种程度上，对于塑料螺纹，1/2" NPT 公的美国标准圆锥管螺纹量规能刚好适合 1/2" 母的英制圆柱管螺纹。

# 流量开关的技术介绍

## 标称压力和温度承受值



标称压力 (PN) 是经常用于管线的设计的压力。这个值用 bar 表示，温度达 25°C 时设备能够承受压力，而不出现故障，在给定的时间内足够的安全。25°C 正常的压力值相当于最大的操作压力值 (PFA)。该压力值随温度和所用材料的特性而变化，所以当用这种设计理念时要多加注意。用于饮用水的聚氯乙烯供应管道的标准是 EN 1452-2。这个标准给聚氯乙烯在 20 至 45°C 之间提供了最大的操作运行压力的校正系数。