

电容式传感器

快速选型手册

Zhunlian



国内领先的残留抑制功能，灵活应对液体或粉末残留干扰



实现-25°C至+70°C宽温区内，±10%检测距离温漂控制



尾灯混色LED设计，直观显示检测强度变化



行业首创按键学习功能，灵敏度设定简单便捷

管道液位型电容式传感器 CP系列

- ① 安装简单，多管径安装规格可选，适用于多管道应用
- ② 广泛用于养殖业多类型管道液位及介质有无监测等场景
- ③ 反应灵敏且可调，可检测微小流量和残留液体
- ④ 精密可靠的保证，防水旋钮设计



典型应用



管道内液体有无检测



管道内液体液位高低检测



管道掉落物计数检测

管道液位型电容式传感器

CC系列

CU系列

CS系列

CP系列

选型列表

安装方式	外形规格	输出方式	外径	壁厚	供电方式	连接方式	型号
管道贴壁 	CP15 	NPN NO	Φ8-11mm	1mm以下	直流3线式	2米特种PVC线缆	CPS1-CP15NO-L2
		NPN NC					CPS1-CP15NC-L2
		PNP NO					CPS1-CP15PO-L2
		PNP NC					CPS1-CP15PC-L2
	CP30 	NPN NO	Φ12-26mm	1.5mm以下	直流3线式	2米特种PVC线缆	CPS1.5-CP30NO-L2
		NPN NC					CPS1.5-CP30NC-L2
		PNP NO					CPS1.5-CP30PO-L2
		PNP NC					CPS1.5-CP30PC-L2

多管径安装规格可选

安装简单，多管径安装规格可选，适用于多管道应用



反应灵敏且可调

反应灵敏且可调，可检测微小流量和残留液体



精密可靠的保证，防水旋钮设计

彻底杜绝市面主流产品直接裸露电位器的诟病，防止电位器长期暴露在空气中或接触水后的氧化损坏

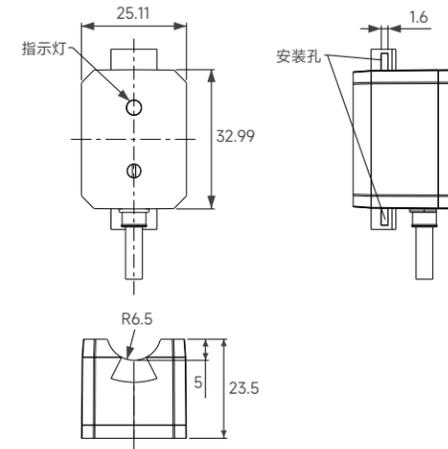


电气参数

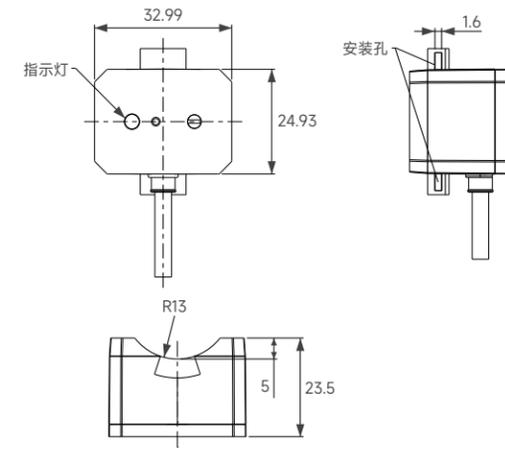
尺寸规格		CP15	CP30
输出方式/型号	NPN NO+NC	CPS1-CP15NS-L2	CPS1.5-CP30NS-L2
	PNP NO+NC	CPS1-CP15PS-L2	CPS1.5-CP30PS-L2
适用管道	尺寸	Φ8-11mm (非金属)	Φ12-26mm (非金属)
	壁厚	1mm以下 (非金属)	1.5mm以下 (非金属)
可检测物		液体	
开关频率		50Hz	
重复精度		± 0.2mm以下	
电源电压		10 ~ 30VDC(包括10%的纹波(p-p))	AC20~250V(交流两线时)
消耗电流 (无负载)		< 10mA	
漏电流		直流时: < 0.01mA	交流时: < 2.5mA
负载电流		< 200mA	
电压降		< 1.5V	
指示灯		LED	
保护回路		极性保护、过载保护、短路保护 (按型号区分)	
环境温度 & 湿度范围		-25°C ~ +70°C & 35 ~ 95%RH (无凝结)	
温度漂移		≤ 20%(Sr)	
绝缘电阻		> 50MΩ(500VDC)	
耐电压		1000V/AC, 50/60Hz, 60s	
振动		55Hz, 振幅1mm, 3×30min	
冲击		半正弦, 30gn, 11ms	
防护等级		IP67	
连接方式		2米特种PVC线缆	
调节		十一圈旋钮调节	
外壳材质		ABS	

尺寸参数

M12 (埋入)
2m特种PVC线缆

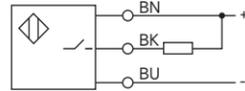


M12 (非埋入)
2m特种PVC线缆

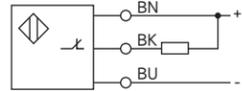


电路接线图

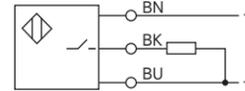
DC 3线 导线式 NPN NO



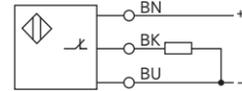
DC 3线 导线式 NPN NC



DC 3线 导线式 PNP NO

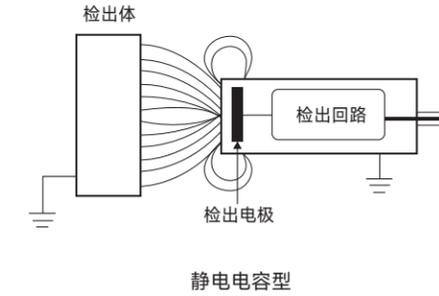


DC 3线 导线式 PNP NC



电容式传感器基本概念

电容式传感器的感应面由两个同轴金属电极构成，该两个电极构成一个电容，串接在RC振荡回路内。电源接通RC振荡器不振荡，当一目标朝着传感器感应面靠近时，电容容量增加，振荡器开始振荡。通过后级电路的处理时，转换成开关信号，从而起到了检测有无物体存在的目的。电容式传感器能检测金属物体，也能检测非金属物体，对金属物体可以获得最大的动作距离，对非金属物体动作距离决定于材料的介电常数，材料的介电常数越大，可获得的动作距离越大。



1、标准检测体

接近传感器的感应距离因检测体的大小、材质的不同而不同，随着检测体形状的增大，感应距离加长。而当体积达到某一值时，感应距离不再随检测体形状增大而加长，成为一固定值。通常将达到定长感应距离的最小检测体称为标准检测体。标准检测体一般是材料为铁(St37)，其厚度1mm的正方形，边长取感应面直径和3倍感应距离中的大者。

2、感应距离

- 传感器动作时标准检测体和感应面的距离，对于常开就是从断开到接通，常闭就是从接通到断开。
- 标准感应距离是不考虑公差，操作温度，供电电压等情况下传感器动作时标准检测体和感应面的距离，是一个理论值。
- 有效感应距离是单个接近开关在特定的安装环境、温度、电压下测得的感应距离，一般为额定工作电压及室温下(23±5°C)测得。
- 实际感应距离是在特定温度和电压条件下，单个接近传感器的感应距离，一般是在允许的环境温度-25°C-70°C输入电压在额定电压的85%到110%范围内测得。
- 可靠感应距离是指在规定的条件确保时，接近开关正确动作后其动作点距其感应面的一段距离。

3、感应距离的误差

传感器的感应距离和标准感应距离之间的误差，一般为±10%。

4、相对介电常数

对于电容传感器特征参数是相对介电常数。相对介电常数，表征介质材料的介电性质或极化性质的物理参数。其值等于以被测材料为介质与以真空为介质制成的同尺寸电容器电容量之比，该值也是材料贮电能力的表征，也称为相对电容率。对于电容式传感器而言，不同介电常数的被检测物，感应距离和感应灵敏度不同。材料的介电常数越大，可获得的感应距离就越大。

常用材料介电常数表

材料	介电常数
空气	1
特氟龙	2
木材	2-7
石蜡	2.2
汽油	2.2
松节油	2.2
变压器油	2.2
纸	2.3

材料	介电常数
聚乙烯	2.3
聚丙烯	2.3
电绝缘皮化合物	2.5
软橡胶	2.5
硅	2.8
聚氯乙烯	2.9
聚苯乙烯	3
赛璐珞	3

材料	介电常数
有机玻璃	3.6
环氧树脂粘合剂	3.6
电木	3.6
石英玻璃	3.7
硬橡胶	4
油纸	4
纸板压制的碎屑	4
陶瓷	4.4

材料	介电常数
硬纸	4.5
石英砂	4.5
玻璃	5
聚酰胺	5
云母	6
大理石	8
酒精	25.8
水	80

电容式传感器基本概念

5、开关点偏移

传感器实际动作位置与标准动作位置的偏差。

6、负载电流

负载电流就是正常情况下经过传感器的工作电流。

7、压降

压降是指传感器接通时在传感器两端或者输出端测量得到的电压。

8、消耗电流

传感器工作状态下所需的电流。

9、漏电流

传感器没有接通时，在其负载中残留的电流，称作漏电流。

10、能被感应的典型材料

固体：木材、陶瓷、玻璃、纸张、塑料、石块、橡胶、冰、非铁材料和植物材料。

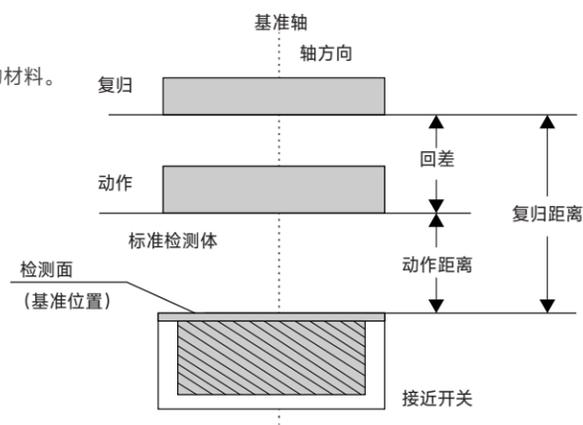
液体：水、油、胶水和油漆。

粒状物体：塑料粒子、种子、饲料和盐。

粉状物体：染料、皂粉、沙子、水泥、肥料、糖、面粉和咖啡。

11、回差

检测体接近传感器感应面，触发传感器动作的感应距离与检测体远离传感器时动作复归时的复归距离之差。



埋入式、准埋入式、非埋入式安装方法

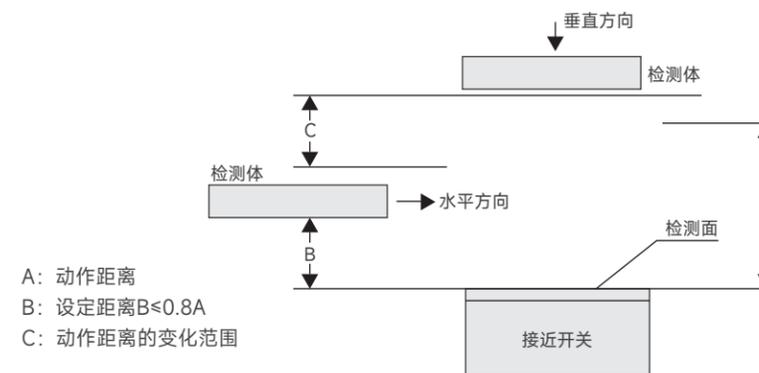
接近传感器根据安装方法可分为埋入式和非埋入式。埋入式可埋入金属内使用。非埋入式则不可埋入金属内使用，但动作距离与埋入式相比，检测距离更长。

<h3>埋入式安装的接近开关</h3> <p>传感器安装时感应面可以和金属表面齐平。开关表面到其对面的金属物体的距离要$\geq 3S_n$，邻近的两个开关间的距离必须$>D$。</p>	
<h3>准埋入式安装的接近开关</h3> <p>感应表面到安装表面需要有一段距离是没有导磁材料的。满足这个条件时，其开关距离就是有效的，而且不受限制。尺寸“X”（见右图）指感应表面到其下面的导磁材料的最小距离。</p>	
<h3>非埋入式安装的接近开关</h3> <p>可以根据它们的头部来鉴别，非齐平式的感应表面周围的区域没有金属外壳。感应表面到金属安装介质的距离必须$22S_n$。感应表面到对面的金属物体的距离必须$\geq 3S_n$，另外两个邻近的接近开关的距离必须$\geq 2d$。</p>	

安装·设置注意事项

1、检测体的位置设定

传感器的感应距离会因环境温度变化、电压变动等周围条件的变化稍有变动。因此，为使传感器稳定工作，检测体的最大接近位置需小于感应距离。使用标准检测时，设定实际感应距离应在动作距离的80%以下。此外，在检测体的形状小于标准检测体或使用铁以外的检测体时，因感应距离缩短，故设定实际感应距离也必须相应缩短。



2、传感器连接注意事项

① 电缆连接

在进行传感器的电缆连接时，电缆要与动力线、高压线分开配线。请绝对避免使用同一配线槽、同一导线管配线，否则会造成误动作。如果电缆需加长，在30m以下时请选用截面0.3mm以上的电缆，在30m以上时，请选用导体阻抗在100Ω/km以下的电缆，另外，在高速响应时，电缆过长，会因导线间电容等因素，使输出波形产生失真，请特别注意。

② 传感器与逻辑与、逻辑或的连接

2线式直流开关输出型传感器的AND或OR原则上不能连接。另外，与触点串联也是不可以的。

③ 与可编程控制器的连接

可编程控制器的DC输入模块，可与直流开关输出型2线式传感器连接，但使用前要确认与DC输入模块在ON、OFF时的接合性。例：

1、ON时

$$(\text{电源电压}) - (\text{输入模块的动作电压}) \geq (\text{传感器的饱和电压}) \text{ 或 } (\text{电源电压}) - (\text{输入模块的最小ON电流} \times \text{内部阻抗}) \geq (\text{传感器的饱和电压})$$

2、OFF时

$$(\text{输入模块最小OFF电流}) \geq (\text{传感器的漏电流})$$

3、关于检测体的电镀

检测体的表面如作电镀处理，动作距离会发生变化。特别是铁作表面处理后，根据电镀种类不同动作距离会缩短10%-30%。

安装·设置注意事项

4、接通或断开电源时的注意事项

传感器在接通或断开电源时的输出状态，不管是检测，还是非检测都为OFF状态。特别是接通电源时，在一定时间内输出状态为OFF状态的动作，称为初始复位。但是在以下情况下，输出会有瞬间ON（OFF）状态，这个时间与传感器的动作距离的长短成正比，约为10...100ms左右。将传感器与计数器、可编程序控制器连接时，因计数器、可编程序控制器内部带有初始复位电路，不会有问题。在其他场合，请注意避免发生以下情况。

- ① 检测物体位于传感器的检测距离附近。
- ② 对于直流电压型和直流开关型传感器，在其电源接通（断开）时，时间常熟出现大幅上升（下降）的情况。
- ③ 交流开关型传感器，在其电源接通（断开）时，有自激、噪音的情况。

5、电容、灯负载

直流开关型和交流开关型传感器，不能把电容、白炽灯等作为与其直接连接的负载。请通过继电器连接或串联一限流电阻。

限流电阻R设定的峰值电流在传感器的负载电流以内

$$\frac{\text{电源电压}V}{\text{接近开关的最大负荷电流值mA}} \leq R (K\Omega) \quad \frac{\text{电源电压}V^2}{R (\Omega)} \times 2\text{倍以上}$$

电容R的容许损失 (W)

6、负载与电容、灯并联的情况下

直流开关型和交流开关型传感器，不能把电容、白炽灯等作为与其直接连接的负载。请通过继电器连接或串联一限流电阻。

$$\frac{\text{电源电压}V}{\text{接近开关的最大负荷电流值mA-负载电流值mA}} \leq R (K\Omega) \quad \frac{\text{电源电压}V^2}{R (\Omega)} \times 2\text{倍以上}$$

电容R的容许损失 (W)

7、负载短路保护电路

带有负载短路保护电路的产品，当由于传感器的误动作、负载破损等引起电流超出传感器最大负载电流的2倍以上时，负载短路保护电路将切断负载电流，保护传感器的输出。

8、检查配线注意事项

采用蜂鸣器、灯等实验检查传感器的配线，可能会产生高压电、大电流。因此请不要采用此类检查方法。

型号描述规则

