

## Tube-11 振棒料位开关



### 产品概述

Tube-11振棒料位开关是国产首款基于双管设计的棒状振动料位开关。产品主要用于颗粒或粉末固体料位的测量，能够满足绝大部分颗粒状料位的现场测量要求，例如：PVC、氢氧化钠、石灰、沙粒、泥土、煤、粉尘、食糖、谷粒、豆类等，测量密度最低可达 $0.02\text{g}/\text{cm}^3$ 。产品性能指标达到行业先进水平，具有极高的可靠性。

Tube-11系列振棒料位开关现已申请3项发明专利，其中2项已经授权（专利号：ZL201510009538.3、ZL201510059187.7），1项正在审核（申请号：201610511184.7）；另有1项实用新型专利授权（ZL201620679133.0）。

### 工作原理

Tube-11 振棒料位开关的振动探头采用独特的内外嵌套设置的双管设计，通过将内外振动管的振动调节到完全谐振状态，保证了产品具有极高的可靠性和检测灵敏度，可测介质密度低至 $0.02\text{g}/\text{cm}^3$ 。产品采用压电器件实现振动的驱动与检测，使内外管在完全一致的谐振频率下产生共鸣。当振动棒与被测物料接触时，接触物料的外管频率发生变化，从而破坏内外管的谐振条件，使得振动探头的振幅明显减小，压电检测器件输出信号幅度也随之减小，信号变化由智能电路检测分析并输出一个开关信号。

### 典型应用

- 煤电厂半干法脱硫装置反应产物料仓（ $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{CaSO}_3$  混合物）的料位测量。
  - ①挂料冗余大，很好地解决了  $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{CaSO}_3$  混合物粘附的难题。
  - ② $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{CaSO}_3$  混合物湿度变化引起的介电常数不稳定，而振动式物位开关的测量与介电常数无关，能实现高可靠性测量。
- 电厂燃烧系统环保燃料仓。  
木屑、秸秆颗粒密度低至  $0.1\text{g}/\text{cm}^3$ ，超出一般物位开关的可测密度范围，而本产品密度  $0.02\text{g}/\text{cm}^3$  以上都能可靠工作。
- 电厂除尘电袋与输灰系统的灰斗、仓泵。  
本产品探头长度仅 125mm，显著减少探头受物料冲击的面积，大大降低因物料冲击造成的探头损坏。
- 氧化铝料仓料位测量。  
氧化铝颗粒的比重较大，现场工况磁场较强，环境恶劣，对物位测量仪表的要求较高，而计为振棒料位开关的产品质量媲美进口，可实现高可靠性测量。
- 煤仓收灰装置（粉煤灰料仓）测量。
- PVC 颗粒储料仓、包装线料仓监控。
- 活性炭颗粒测量。
- 玻璃碎块料位测量。
- 其他过程温度不超过  $250^\circ\text{C}$  的粉末、颗粒料位测量。

### 产品特点

- 双管的探头设计，国内首创。
- 探头经过精密调谐，检测灵敏度高，可测介质密度低至  $0.02\text{g}/\text{cm}^3$ ，适用于绝大部分固体物料测量。
- 过程温度可达  $250^\circ\text{C}$ ，而超高温型（气/水冷却）的过程温度高达  $400^\circ\text{C}$ ，行业领先。
- 适用于界位测量与控制。
- 具有很高挂料和粘附冗余，能很好适应粘稠或易挂料介质的测量。
- 丰富的自诊断功能，能准确定位故障信息。
- 安装简单，无需校准。
- 通过 CE 和粉尘隔爆、粉尘本安、气体隔爆、气体本安防爆认证。
- 采用抗腐蚀性强的材料：316L、318S13。

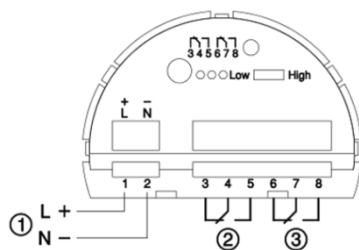
**技术参数**

适用物料	介质类型	粉末、颗粒状固体物料 <sup>①</sup>
	介质密度	≥0.02g/cm <sup>3</sup>
探头参数	振动频率	接近 360Hz
	探头长度	125mm
	探头直径	16mm
开关延迟	接触物料	0.5s
	没有物料	1s
电源	继电器输出型	20~253V AC/20~72V DC
	二线制型	10~36V DC
	最大功率消耗	8VA (AC); 1.5W (DC)
信号输出	继电器	双刀双掷, 5A/253V AC/24V DC
	二线制	8mA/16mA, 报警<2.3mA
工作环境	过程压力	-1~16bar
	过程温度	常温-50~150℃, 高温-50~250℃, 超高温-50~400℃
	环境温度	-40~80℃
	储存和运输温度	-40~80℃
冷却规格和参数 (只适用于 Tube-11 超高温型)	冷却进气管	6×4 规格(外径 6mm)PU 气管
	冷却气压	0.8Mpa
	冷却气体最小流量	需调试 <sup>②</sup>
过压保护	继电器输出型	类别 III, 级别 I
	二线制型	类别 III, 级别 II
安全认证	防护等级	IP66/IP67
	防爆等级	隔爆: Ex d IIC T6~T1 Gb, Ex tD A21 IP66 T80~440℃ 本安: Ex ia IIC T6~T1 Ga, Ex iaD 20 T85~450℃
	CE	LVD 证书和 EMC 证书
材质	外壳	铝合金
	接地端子	316L
	过程连接	316L
	探头	316L、318 S13
	过程密封	克林格 C-4400 垫片

注: ①颗粒大小最大 20mm, 此时要求介质密度<0.05g/cm<sup>3</sup>。

②用附带的口哨扣住排气嘴, 并使口哨出气孔一侧的内壁紧贴排气嘴外壁放置, 缓慢增加冷却气体进气量, 直到口哨发出号声为止, 此时对应的冷却气体流量为最小流量。

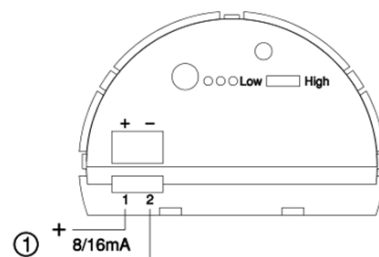
**接线图**



继电器输出方式

①: 电源输入端

②③: 继电器信号输出端, DPDT

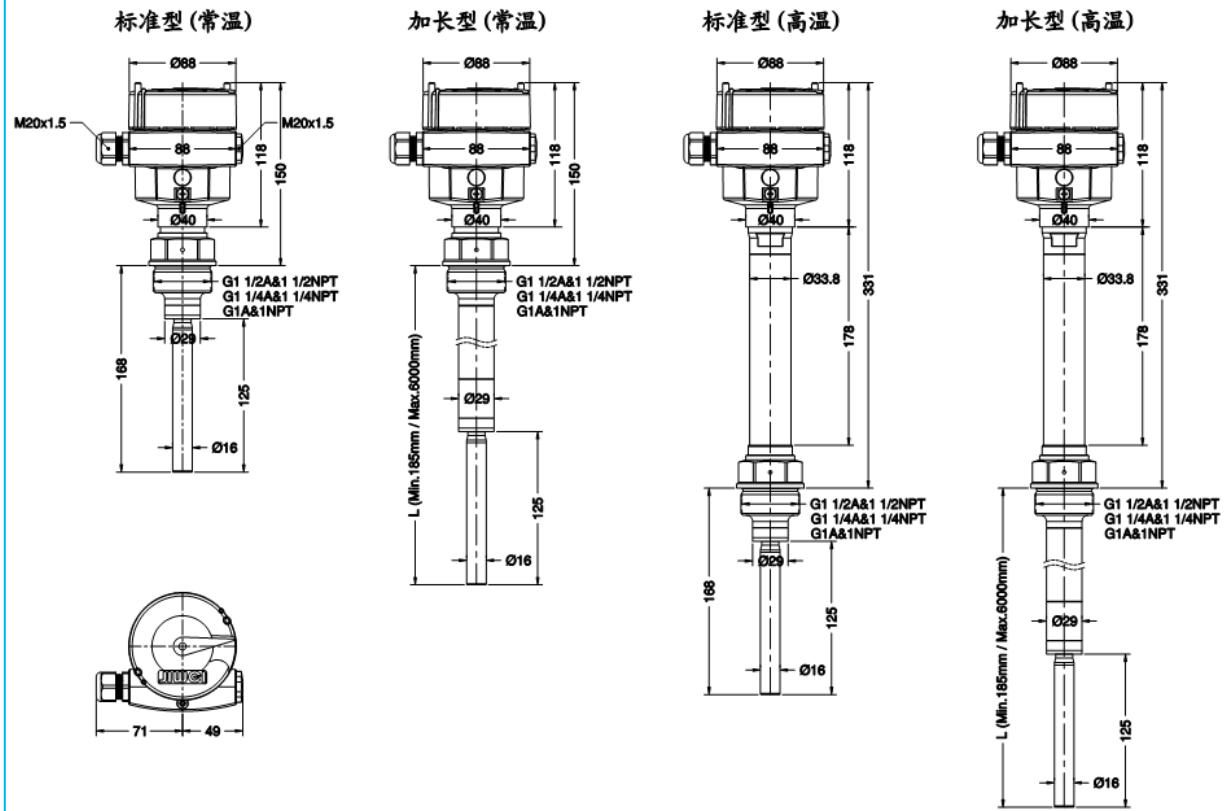


二线制输出方式

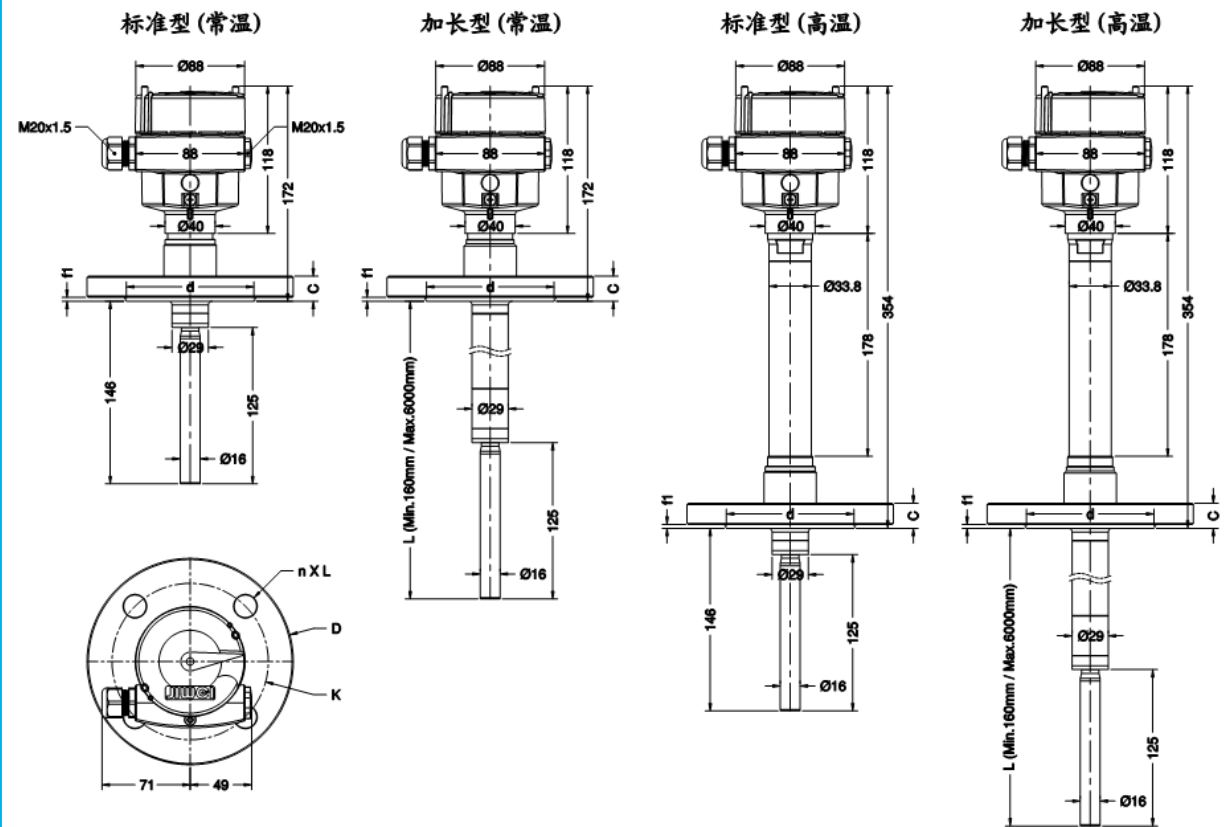
①: 电源输入端 8/16mA 信号输出端

尺寸图

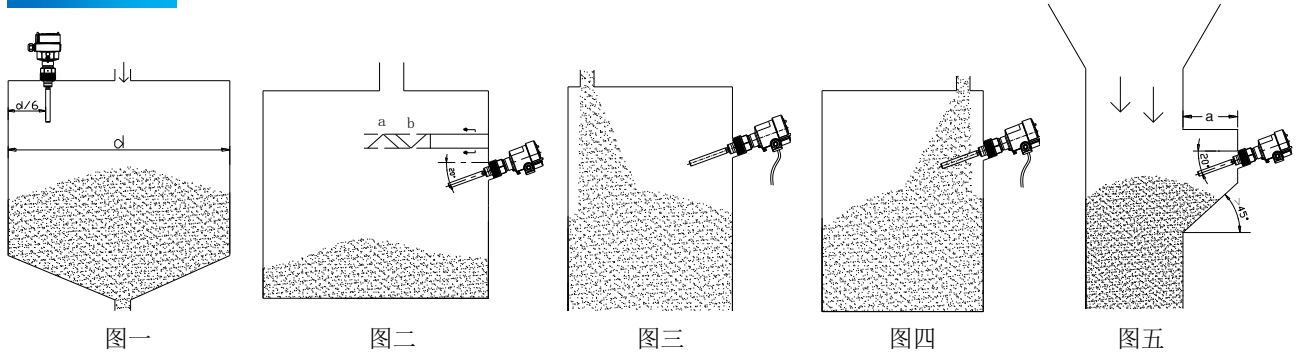
Tube-11 螺纹



Tube-11 法兰



**安装图**



**注意事项:**

- 如图一所示为垂直安装时，料位开关与容器壁的距离至少为容器直径  $d$  的  $1/6$ 。
- 如图二所示为水平安装时，料位开关应倾斜  $20^\circ$ ，以防止挂料现象。为减少物料对探头的直接冲击，可在振动体上方安装防护挡板，挡板长度应大于探头水平安装的长度。对于一般性物料防护挡板的截面形状为倒 V 形（如图中 a）；对于粗糙且密度较大物料防护挡板的截面形状采用正 V 形（如图中 b），以减轻物料对防护挡板的磨损。
- 料位开关应避免安装在进料口，以避免物料冲击造成损坏或误动作。图三为正确安装，图四为错误安装。
- 图五为壁龛式安装，即当物料（密度大、颗粒大）垂直落下并冲击料位开关的探头时，为了确保测量仪表寿命以及测量效果，需将仪表安装于壁龛处。图中 a 的长度应大于探头的插入深度，以保护探头不至于被物料压弯。

**订购信息**

Tube-11	
<b>许可证</b>	N 非防爆型 I 气体类本安型 (Ex ia IIC T6~T1 Ga) D 气体类隔爆型 (Ex d IIC T6~T1 Gb) M 粉尘类本安型 (Ex iaD 20 T85°C~450°C) E 粉尘类隔爆型 (Ex tD A21 IP66 T80°C~440°C)
<b>过程温度</b>	C -50~150°C H -50~250°C U -50~400°C <sup>①</sup>
<b>过程连接</b>	TG 螺纹 G 1½" A TN 螺纹 1½" NPT TH 螺纹 G1" A TM 螺纹 1" NPT FA 法兰 DN50 PN40 <sup>②</sup> FB 法兰 DN80 PN40 FC 法兰 DN50 PN16 FD 法兰 DN80 PN16 XX 客户定制
<b>电源与输出</b>	R 继电器 (DPDT) 20~72V DC/20~253V AC <sup>③</sup> W 二线制 (8/16mA) 10~36V DC
<b>外壳/防护等级</b>	A 铝合金/IP66/IP67 (0.2bar)
<b>电缆入口</b>	M M20×1.5 N 1/2NPT
<b>插入深度</b>	S 标准型 (168mm) L 加长型 (178mm≤L≤6000mm, 插入深度可选, 例如: 插入深度为300mm, 表示为L-300) <sup>④</sup>

备注: ①只适用于超高温型 (气/水冷却)。  
 ②超高温型 (气/水冷却) 只可选用法兰。  
 ③此选项不能和许可证中I项共选。  
 ④超高温型 (气/水冷却) 插入深度L最短为300mm。