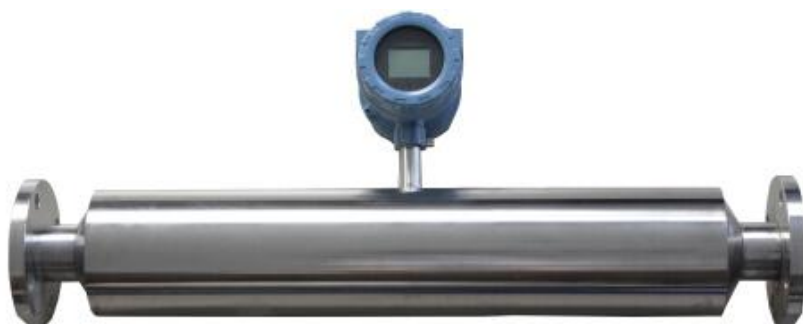

TQ-884 振动式密度计

说明书



北京世通科创技术有限公司

安装检查表

- 核对发运产品的明细，确认收到所有部件以及安装所需的全部信息。
- 确保符合仪表安装环境要求的所有电气安全规范。
- 确保环境、过程温度及过程压力处在仪表限制条件之内。
- 确保传感器认证标签上规定的危险区域等级适合仪表当前的安装环境。
- 确保您能有足够的空间对仪表进行检查和维护。
- 核对您已拥有安装仪表所需的全部设备。取决于应用不同，您可能需要安装附加部件以使仪表达到最佳性能。
- 如果您的仪表将要连接到分体式安装
 - 请参阅本手册中的说明，准备 4 芯电缆并连接到处理器的接线。
 - 考虑仪表和变送器之间的最大电缆长度。两个设备之间的最大推荐距离为传感器长度的 4 倍。

最佳实践

以下信息可帮助用户最大程度地利用自己的仪表。

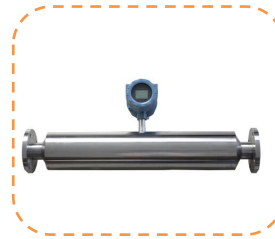
- 小心地处理仪表。遵循本地经验做法进行吊装或搬运仪表。
- 在将仪表安装到系统中之前，执行已知密度自校验功能检查仪表。
- 必须使用原始包装存放和运输此仪表。
- 切勿用于测量与其结构材料不兼容的液体。
- 切勿使仪表承受过度振动（连续超过 0.5 g）。振动强度超过 0.5 g 可能会影响仪表精度。
- 为了获得最佳仪表性能，确保工作条件与仪表校准范围和界限相对应。
- 确保所有管道连接符合当地和国家规范以及行业准则。
- 接线后，确保正确上好并旋紧变送器外壳盖子，以保持入口防护等级和危险区域认证。
- 仪表和相关管道在安装后，确保其通过 1½ 倍最大工作压力测试。
- 对仪表、入口和旁路管道采取隔热措施以保持稳定的温度。

世通科创产品展示



TQ-886直接插入式密度计

- 高精度密度测量
- 最大的安装灵活性
- 卓越的可靠性和安全性



TQ-884最佳性能的密度计

- 最佳的精确密度测量
- 贸易交接型碳氢化合物测量的行业标准
- 卓越的可靠性, 准确性



TQ-889投入式密度计

- 高精度密度测量
- 投入式的安装灵活性
- 卓越的可靠性和安全性



TQ-830高性能的密度计

- 卓越的精确密度测量
- 最广的密度测量范围
- 卓越的稳定性, 可靠性, 准确性



TQ-821插入式氨水浓度计

- 高精度浓度测量
- 最大的安装灵活性
- 卓越的可靠性和安全性



TQ-822插入式硫酸密度计

- 高精度密度测量
- 最大的安装灵活性
- 卓越的可靠性和安全性



TQ-820插入式酒精度计

- 高精度浓度测量
- 最大的安装灵活性
- 卓越的可靠性和稳定性



TQ-831高性能紧凑型酒精浓度计

- 单管中进行的在线浓度测量
- 综合的卫生型应用范围
- 卓越的可靠性, 准确性



TQ-882侧壁式在线密度计

- 紧凑的在线密度计实现最佳的密度测量
- 综合的卫生型应用范围
- 卓越的可靠性, 实用性



TQ-885直管在线式密度计

- 卓越的精确密度测量
- 最广的密度测量范围
- 卓越的可靠性, 广泛性



TQ-880防腐性在线密度计

- 直插式设安装方便, 实用
- 紧凑的设计实现最佳的密度测量
- 应用的广泛性



TQ-883经济型在线式密度计

- 卓越的精确密度测量
- 最广的密度测量范围
- 卓越的可靠性

注：更多产品需求请联系工厂

公司简介

北京世通科创技术有限公司是一家专注于研发、生产、销售在线密度计的高科技企业，公司位于首都京杭大运河源头，通州新城核心经济圈。公司拥有一支由数名曾在跨国公司 & 国内著名研究所工作过的资深工程师组成的研发队伍，研发生产出多种在线密度计和浓度计，并引进德国的技术力量和精良的生产、检测实验设备，建立了完备的生产质量过程控制管理体系。

凭借着强大的实力、领先的技术创造了无与伦比的产品性能，为数家知名企业提供了全面的、完美的技术解决方案，并建立了长期友好的合作关系。

我公司自主研发的振动式密度计基于振动原理，为其提供精确的在线密度和浓度测量。专为应对最苛刻的过程和贸易交接应用需要而设计，高精度的测量、最大的安装灵活性、卓越的可靠性和安全性能满足各行业客户的不同需求。作为国内在线密度计生产龙头企业的我们，已成为具有国际水平的新旗舰。

企业精神：“一站式”服务

企业理念：服务决定未来、质量决定一切

企业宗旨：诚信、创新



目 录

✚ 密度计介绍	2
✚ 典型应用	3
✚ 液体密度计应用领域	3
✚ 工作原理	5
✚ 特点	6
✚ 性能参数	7
✚ 液体和材料兼容性	8
✚ 尺寸图	9
✚ 安装方式	10
✚ 安装设计的重要因素	11
✚ 脱硫及矿浆应用	12
✚ 电器安装	13
✚ 选型表格	16
✚ 注意事项	17
✚ 误差检测	17
✚ 运输和储存	18
✚ 开箱和产品附件	18

TQ-884 型密度和浓度仪表

TQ-884型液体密度计是安装在管道上，可连续、实时在线测量流体密度的传感器，用于以密度做为最终产品首要控制参数的[过程控制](#)，或用于固体百分比或浓度百分比等其他质量控制参数的[指示器](#)。

优点

- * 完全一体化式数字测量，可用于监测和控制
- * 高精度连续测量
- * 没有可动部件，意味着实际上不需要维护
- * 提供包括316L、哈氏合金等的防腐材料
- * 密度、标准密度或特殊计算值（固体百分比、磅PI、比重等）
采用直接毫安（4 - 20 mA）输出
- * RS-232 485通讯
- * 对安装位置，设备振动，流速和压力影响不敏感
- * 测量液体可含大量气泡
- * 允许存在能流动前提下的最多含量固体
- * 提供用于诊断和数据记录的计算机组态工具
- * 内部提供一体式PT1000 温度传感器作为温度补偿
- * 通过危险区域认证（CEC）



典型应用

- * 多产品管道中的界面探测
- * 石油零售渠道
- * 结合体积流量计用于质量流量
- * 糖精炼（糖浓度 Brix）
- * 麦芽汁比重（酿酒）
- * 浆液
- * 酸 / 碱浓度控制
- * 蒸发器控制
- * 产品混合
- * 间歇反应中的终点探测
- * 溶剂

液体密度计应用领域

应用领域（一）

输油管线（在线密度、参考密度及 API 密度）

- 界面检测 — 多油品输送管线
- 品质控制 — 连续在线
- 泄漏检测 — 使用盐水的地下贮罐

质量流量计量 — 密闭输送、分配及销售计量

- 原油 — 体积×密度
- 净油测量 — 使用或不使用 BSW 仪表
- 成品油 — 体积×密度
- LPG

- 石化
 - 乙烯裂化 — 石蜡（烯烃）
 - 蒸馏及折射塔控制
 - 调和控制

应用领域（二）

- 化工
 - 酸浓度及稀释（尤其是硫酸作为电解液在蓄电池上的应用）
 - 碱和基液 — 浓度控制
 - 苛性钠（氢氧化钠）调和
 - 氨水（常见为脱硫脱销）
 - 蒸发器控制（中草药提取及浓缩）
 - 盐浓度
 - 冷冻液/防冻液浓度控制
 - 胶片乳化
 - 明胶
 - 硝酸银
 - 废水处理
 - 蛋白质和淀粉生产
 - 碳酸钠
 - 甘油回收
 - 泡沫橡胶及泡沫气体喷射控制

应用领域（三）

- 食品及饮料
 - 酿造（白利糖度）
 - 麦芽汁比重控制
 - 比重控制
 - 成品质量控制及调和
 - 蒸馏
 - 酒精浓度
 - 蒸馏期间的贮能及控制
 - 糖及糖浆（白利糖度）
 - 品质、过程控制、调和
 - 气体喷射控制用于：
 - 摩丝、果浆软糖
 - 奶油、冰淇淋
 - 含气的巧克力液
 - 食品浆料
 - 酵母提液
 - 脱钙 — 咖啡和茶
 - 淀粉提液（波美度）

应用领域（四）

- 动力
 - 燃气除硫
 - 制氢中甲醇和水的浓度控制
- 矿业
 - 矿浆中固体物百分比控制（浮选与尾矿排沙典型应用）
 - 球磨机控制
 - 粘土浆料及其回收
- 造纸业
 - 溶解器
 - 涂层控制
 - 黑液、绿液和白液控制
- 乳品业
 - 牛奶/奶脂分离器控制 — 半全脂等
 - 用于奶粉生产的蒸发器/滚筒挤干控制
 - 喷干控制
 - 酸奶

工作原理

TQ-884 型液体密度计使用一个振动管来测量密度。当液体密度改变，它将影响密度计的振动质量。振动质量变化再影响谐振频率。此频率是与过程流体的密度成反比的。通过检测谐振频率并应用到已知的转换中， TQ-884型可以提供高精度的在线密度测量。

传感器根据振动原理而设计，此振动元件为一根直管，管外壁由压电晶体而产生振动，振动的频率通过另一个压电晶体检测出来，通过移相和放大电路，管体被稳定在自然谐振频率上。通过监视共振频率并进行众所周知的转换， TQ-884型可以提供高精度的在线密度测量。

当液体流经管体时，振动发生改变，引起谐振频率变化，从而通过电子处理单元计算出准确的密度值。振动频率与密度的关系为：

$$\rho = K_0 + K_1 T + K_2 T^2$$

式中， ρ - 液体密度

T - 传感器输出的振动周期

K_0, K_1, K_2 - 传感器的常数，在出厂时标定

管道在不同介质中的振动频率

例如：在空气中振动，频率约 1000 Hz

在油中振动，频率约 700 Hz

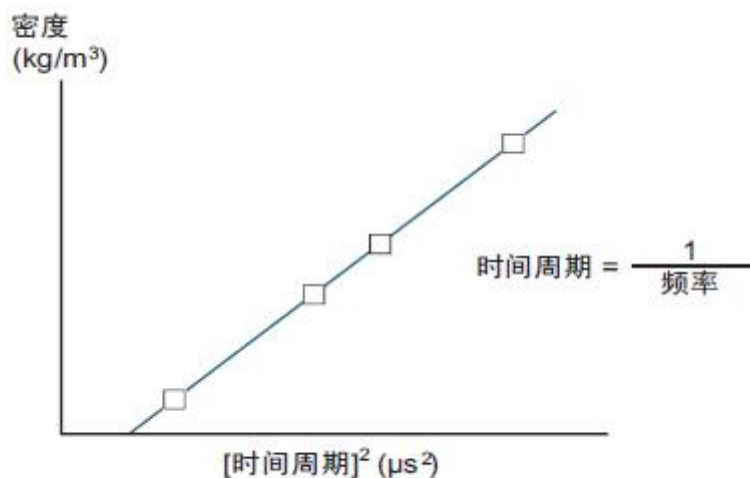
在水中振动，频率约 600 Hz

介质的密度决定了振动的频率。

密度标定

密度计变送器可精确检测时间周期

测得的时间周期通过仪表标定系数转换为密度读数



产品特点

特征	优点	好处
单直管	低压降	发生堵塞，腐蚀的风险较低，并易于清洗
可以测量含有大量气泡的浆液和结晶，大粘度工况等	对气泡不明显，不宜结垢，对测量粘度无要求	解决目前含气问题，结晶问题，大粘度液体问题的设计难题，增强了设备的适应性
多种材质和法兰可选	适用的测量介质范围广	无需改变现存的配对法兰
内置PT1000温度传感器	密度测量点的温度检测	精确的温度参考或可能的温度报警
IP65的工业防护等级	若需要，可安装在室外	降低的安装成本
全焊接结构	装置适用于恶劣环境	长寿命
高精度连续测量	密度值实时指示	可实现工艺变化时的快速控制
隔爆型设计	可安装于危险区域	安装简便，成本较低
内有隔离波纹管	对工厂振动，压力和温度影响不敏感	测量精度或测量差无损失
316L不锈钢的外壳	优良的防腐性能	长寿命
内有爆裂盘	在流通介质出现内部故障时，控制介质泄露	提供安全泄露

密度计性能参数

性能参数	精度 ⁽¹⁾	±0.001 g/cc	±1.0 kg/m ³	
	工作范围 ⁽²⁾	0 至 3 g/cc	0 至 3000 kg/m ³	0 至 187.4 lb/ft ³
	重复性	±0.0001 g/cc	±0.1 kg/m ³	±0.006 lb/ft ³
	过程温度影响（已校正） ⁽³⁾	±0.0001 g/cc	±0.1 kg/m ³	（每 °C）
	过程压力影响（已校正） ⁽⁴⁾	忽略不计		
	过程温度 ⁽⁵⁾	- 50 °C 至 +150 °C (- 58 °F 至 +302 °F)		
	环境温度	- 40 °C 至 +85 °C (- 40 °F 至 +185 °F)		
	最大工作压力 ⁽⁶⁾	TQ-884（标准型）	2MP	
		TQ-884（高压型）	1450 psi (100 bar)	
	试验压力	在最大工作压力 1.5 倍的压力下进行测试		
防护等级	IP65			
结构材料	接液部件	TQ-884（标准型）	不锈钢 316L、	
		TQ-884（防腐型）	合金 C22、或钛	
	电子部件外壳	TQ-884（标准型）	铝合金铸件	
		TQ-884（防腐型）	不锈钢或塑料	
管道抛光	TQ-884	标准、电抛光		
重量	重量	TQ-884（标准型）	典型值为 45KG	
		TQ-884（特殊型）	取决于管道	
特性	电源要求	电压	24VDC（需四线制）	
	输出	电流输出	电源线上的电源调制 2 线制（4-20 毫安）	

* (1) 上述精度适用于标定范围 0.6 - 1.80 g/cc (600 - 1800 kg/m³)。

* (2) 采用 TQ-884 时，液体的粘度最大则可达到 20,000 cP（更高请联系工厂）。

* (3) 温度影响指的是因过程流体温度偏离工厂标定温度而引起的最大测量偏差。

* (4) 压力影响定义为：由于过程压力偏离标定压力而引起的传感器流量和密度敏感度的变化。如要测定工厂标定压力，

请参考随附于 TQ-884 的标定文件。如果数据不可用，请联系工厂。

* (5) 如果要求特殊型，则过程温度将被进一步限制在 - 40 °C 至 +150 °C (- 40 °F 至 +302 °F)。

* (6) 实际最大工作压力受过程连接额定值的限制。

材质选择:

对于316L、Hastelloy C22、钛等材质在应用于腐蚀性介质时，可以参考世通科创的腐蚀指南做为选型依据；其他材质，如Hastelloy B2、Monel400、锆，在选用前请咨询工厂。

密度计的PTFE衬层的作用是减少被测介质的粘附，不是用于防腐蚀的目的，在用于腐蚀性介质时仍基于音叉本体材质考虑。

液体和材料兼容性

下表提供了TQ-884型液体密度计的液体和材料兼容性指南。有关不同液体材料兼容性的详细信息，请参见可从网站 <http://www.bjstkc.com/index.asp> 获取的世通科创腐蚀说明。

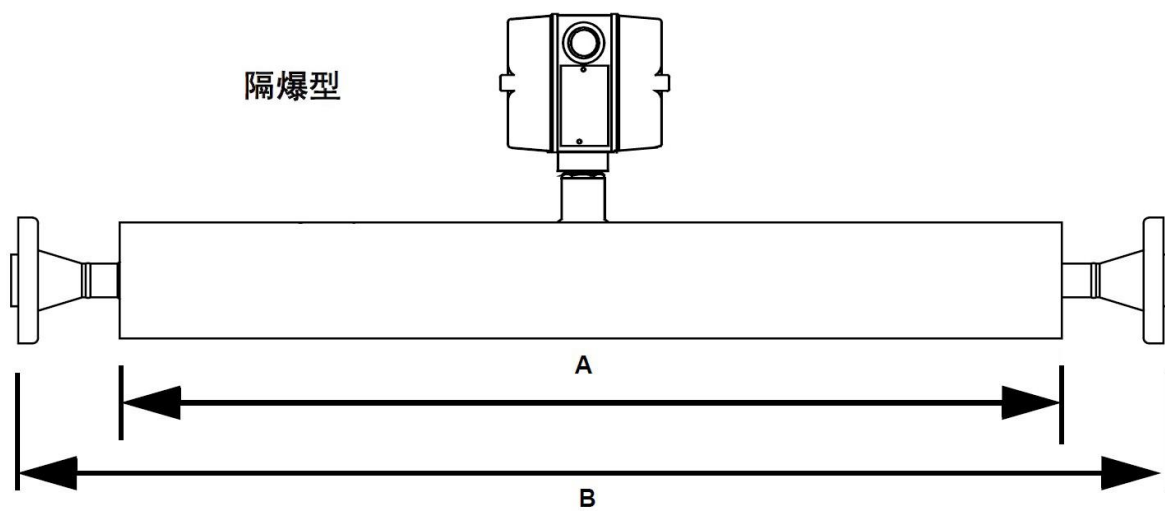
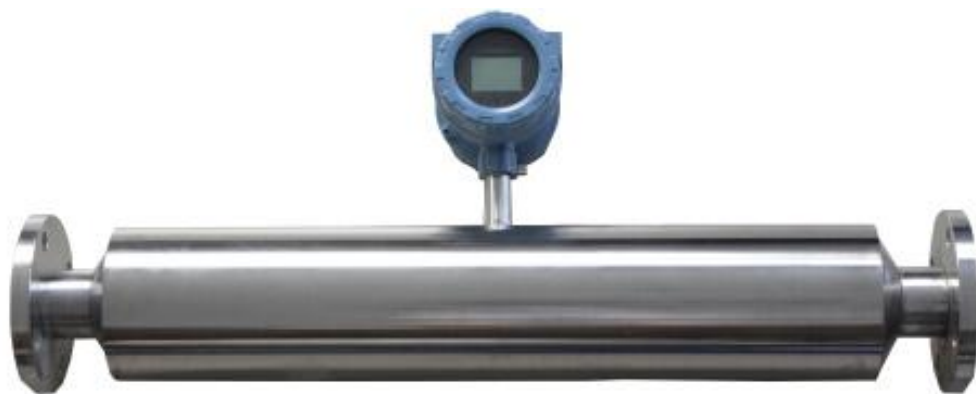
★推荐

●在特定浓度和温度限制下可用

☆一般不使用

液体类型	名称	分子式	浓度 (%)	钛	合金B3	合金C22	合金400	不锈钢
酸	盐酸	HCL	0-40	☆	●	●	☆	☆
	硫酸	H ₂ SO ₄	0-75	★	●	●	●	●
		H ₂ SO ₄	75-98	★	★	★	☆	☆
		H ₂ SO ₄	93-98	★	●	●	☆	●
	硝酸	HNO ₃	0-100	★	●	●	☆	●
	磷酸	H ₃ PO ₄	0-98	☆	★	★	☆	●
碱	氢氧化钠	NaOH	0-100	★	★	★	★	●
	氢氧化钾	KOH	0-50	★	★	★	★	●
	氢氧化钙	Ca(OH) ₂	0-50	★	★	★	★	●
其他	脲 (尿素)	(NH ₂) ₂ CO	0-100	★	☆	★	☆	★
	次氯酸钠	NaOCL	0-16	★	☆	●	☆	☆
	过氧化氢	H ₂ O ₂	0-90	★	●	★	●	★

尺寸图



法兰	A	B	管道直径	表头高度
DN50	661mm	700mm	150mm	185mm

安装方式

直管式密度计安装说明和要求

安装说明

注意以下问题：

安装不需要特殊的固定支架仪表的容器型结构能克服外力的影响如第二容室

测量管振动频率高确保测量不受管道振动影响

只要不产生气蚀现象测量不受阀弯通三通等管件的影响但流量计最好远离大的干扰源如泵等大的设备

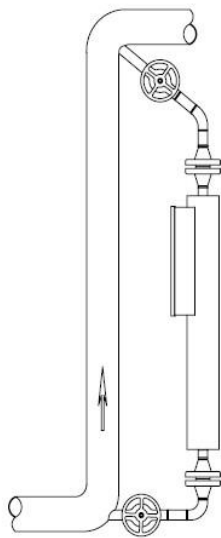
安装位置

密度计以旁通形式安装，可以在不影响主管路的情况下将其拆除以便维修或标定。

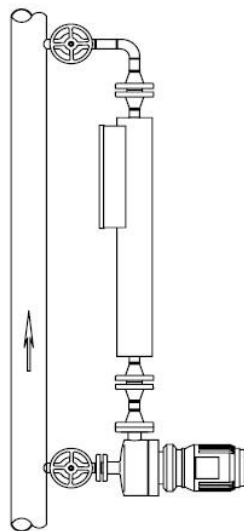
- 1) 支管线上安装
- 2) 最好能垂直安装，液体流向自下而上
- 3) 支管线入口处有截止阀或球阀，以便控制流经液体的流速在 1m/s
- 4) 密度计前后分别留有 200mm 和 100mm 直管段，后有一定的背压，不可直接敞口排放。

密度计以旁通形式安装，可以在不影响主管路的情况下将其拆除以便维修或标定。典型的旁通安装形式如下。

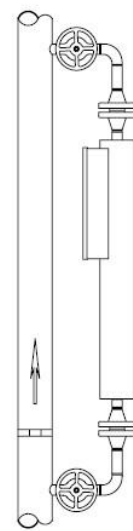
安装示例



“S”弯管方法



含泵安装方法



含孔板的安装方法

管径	8	15	25	40	50	80	100	150
限流孔板直接	6mm	10mm	14mm	22mm	28mm	50mm	65mm	90mm

安装设计的重要因素

- 适宜的安装位置

- ✓ 无堵塞
- ✓ 易满管
- ✓ 不含气（含气可做另外分析）

- 典型的不宜安装位置

- ✓ 靠近下行管线
- ✓ 靠近管线敞口
- ✓ 管道的高点

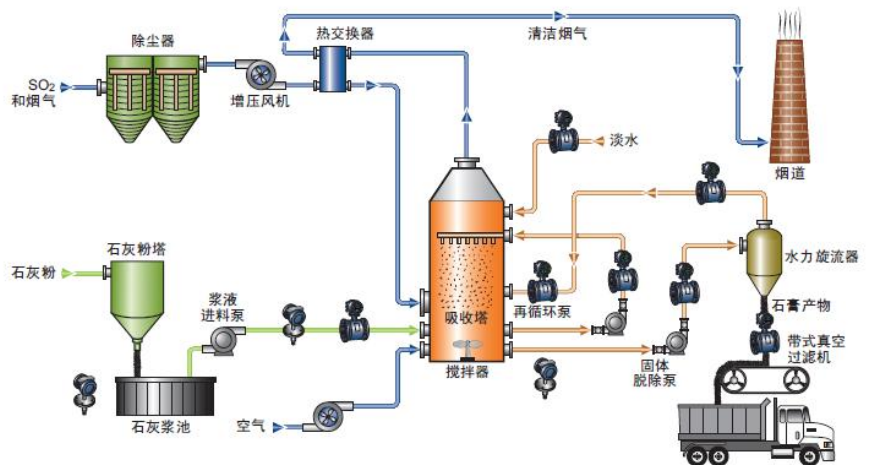
- 稳定的流速范围

- 避免颗粒沉降的影响(流速过低)
- 避免对仪表测量的影响(流速过高)

直管振动式密度计脱硫及矿浆类应用

烟气脱硫 (FGD) 是一种用于脱除燃煤电厂或燃油电厂排放的烟气中二氧化硫 (SO₂) 的技术。电厂燃烧煤或油, 产生蒸汽, 向驱动发电机的蒸汽透平供电, 这时会产生 SO₂。电厂的高烟气烟道通过在环境空气中稀释污染物来分散气体排放物。针对 SO₂ 排放 (会导致酸雨) 的环境保护法规非常严格, 因此, 电厂需要脱除烟气中的 SO₂。

减少 SO₂ 排放最常见的方法之一是湿法洗涤, 即采用浆液或碱性吸附剂 (例如石灰石、石灰或海水) 洗涤气体。在 FGD 系统中, 烟气通常经过飞灰脱除装置, 然后经过 SO₂ 脱除装置。采用湿法洗涤方法时, 石灰石或石灰浆会产生合成浆液, 即硫酸钙。然后将硫酸钙氧化, 通过强制氧化技术产生适销石膏。



解决方案

电厂选择安装多个世通科创TQ-884 型直插式密度仪表。通常, 如果已知颗粒大小和固体浓度, 则将选择直管式进口科里奥利流量仪表。然而, 客户选择该安装的同时, 还将选择安装直管式密度仪表, 因为该仪表具有成本竞争优势。此外, 这些仪表还具备以下优点:

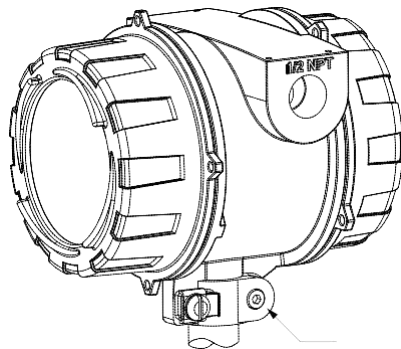
- 连续实时密度测量
- 简便管道式安装
- 对少量的气泡不敏感
- 接液材料应用选择广泛
- 可通过软件应用使用在线诊断工具

电气安装

1、外壳旋转

通过外壳旋转以便改进现场的配线或能更好地观察 LCD 显示表头：

1. 松开外壳上的旋转固定螺钉。
2. 首先按顺时针方向旋转外壳，如果无法拧到预期的位置，再反向旋 转外壳到预期的位置。（最多旋转 90°）。
3. 重新拧紧固定螺丝。



电子外壳旋转定位螺钉

2、介绍

TQ-884 采用四线制电路设计，输出一路 4-20mA（带 HART 协议）。

3、安装须知

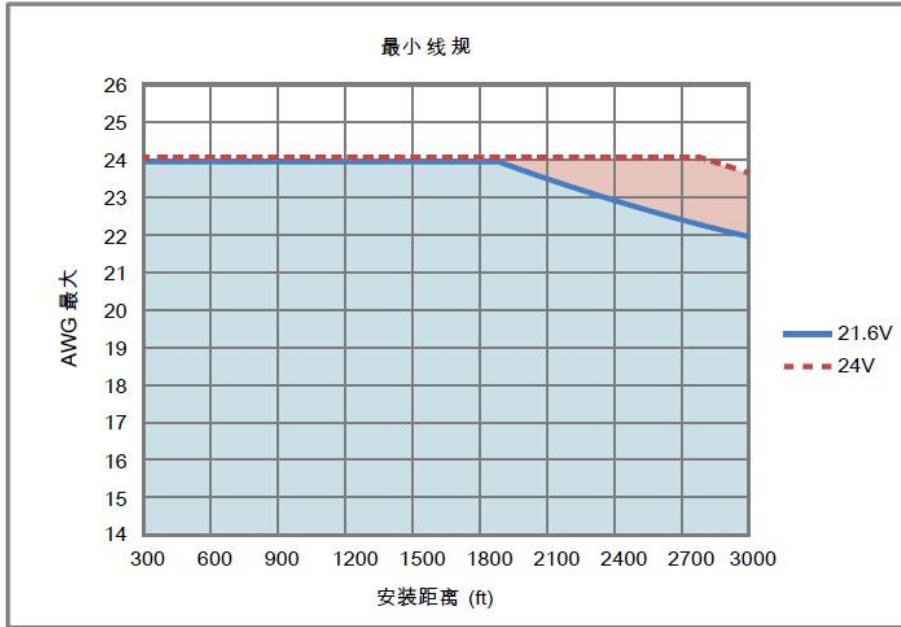
TQ-884 供电电源要求：下面是仪表运行的直流电源要求：

- 24 VDC，典型值为 0.65 W，最高 1.1 W
- 最低推荐电压：使用 1000 ft 的 24 AWG（300 m 的 0.20 mm²）电源线时为 21.6 VDC
- 启动时，电源必须在仪表电源端子上提供 19.6 V 的最低电压和最低 0.5 A 的短时电 流。

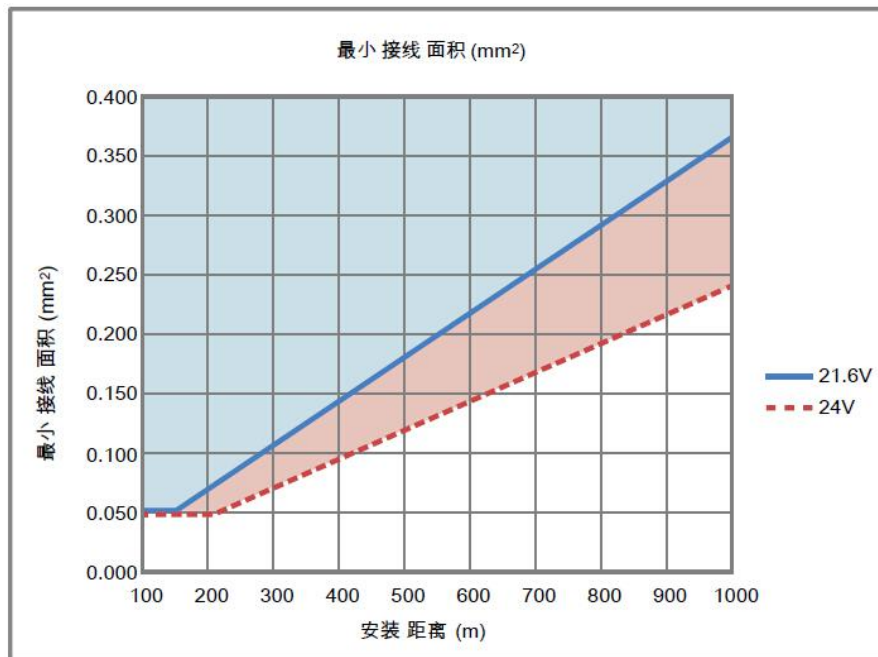
如果几个 TQ-884 安装在同一地点，可以共用一个电源。如果密度计安装在宽阔区，电缆消费过大，可以使用小型本地电源。没有必要对传感器进行单独的直接接地，接地一般通过安装的金属管路。

用于隔爆仪表的电源电缆建议

如图 1 所示：最小线规（AWG/英尺）



如图 2 所示：最小接线面积（mm²/仪表）

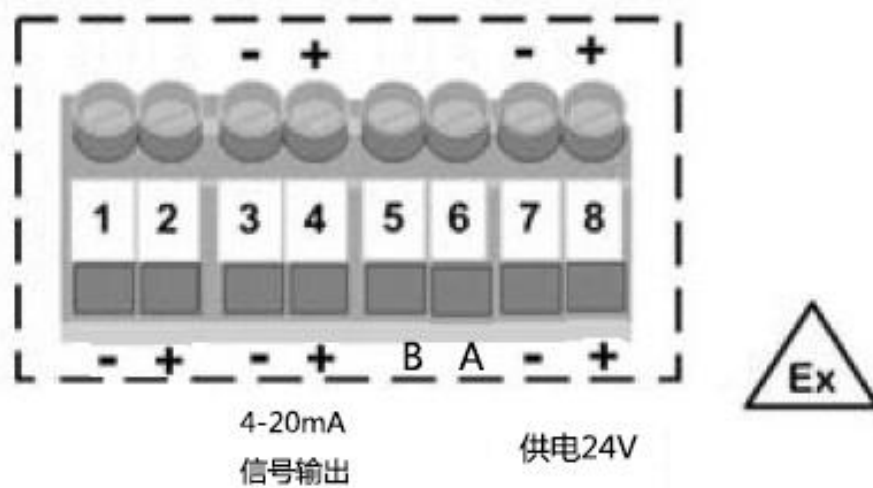


4、接线方式

信号端子设置在电气盒的一个独立舱内。在接线时，可拧下接线侧的表盖。TQ-884 采用四线制电路设计，输出一路 4-20mA（带 HART 协议）。具体接线图如下：

密度计接线图

USING MAIN POWER SUPPLY:



其中 3 和 4 接线端子为信号输出，输出一路无源 4-20mA 的信号，7 和 8 接线端子为 24V 供电电源

1 和 2 以及 5 和 6 接线端子为无效接线端子，不用连接任何线路。（如有疑问请联系技术人员）

用户自备的 4 线电缆必须符合以下要求：

- 双绞线结构。
- 如果核心处理器安装在危险区域，还应符合危险区域要求。
- 线规适合核心处理器和变送器之间的电缆长度。
- 22 AWG 或更大线规，最大电缆长度为 300 米。

选型表格

型号	产品名称									
TQ-884	液体密度变送器									
	代码	材质								
	A	316L不锈钢								
	C	合金 C22								
	Z	钛								
	代码	介质温度								
	N	0-40℃ (常温)								
	M	0-80℃								
	H	0-100℃								
	S	特殊要求								
	代码	密度量程								
	X	0-1g/cc								
	B	1-1.5g/cc								
	D	0-2g/cc								
	Q	0-3 g/cc								
	代码	精度等级								
	1	0.1%								
	2	0.05% (特殊条件下)								
	代码	液晶显示								
	0	不带液晶显示								
	1	带液晶显示								
	代码	安装方式								
	Z	法兰式安装								
	W	螺纹式安装								
	代码	输出信号								
	A	4-20mA								
	D	RS232数字信号输出								
	代码	两法兰间距离								
	P	700mm								
	T	客户要求								
TQ-884	A	N	X	1	1	Z	A	P	典型选型信息	

如上：TQ-884-A-N-X-1-1-Z-A-P代表我公司TQ-884型316L不锈钢材质常温测量0-1G/CC量程0.1级精度带液晶显示屏法兰安装模拟量输出管道长为700mm的密度变送器。

注：订购时请注明使用环境，如腐蚀、爆炸等。如有材质要求可定做。

注意事项

由于工艺流程的需要，经常安装在工作条件较为恶劣的现场。为了尽可能减少密度传感器工作条件的恶劣程度。

1 密度传感器应尽量安装在温度梯度和温度变化小，无冲击和振动的地方。

2 被测介质不容许结冰，否则将损伤传感元件，导致密度传感器损坏。

3 防止与腐蚀性或过热的被测介质相接触。

4 要防止渣滓在罐体内沉积。

5 应轻拿轻放以防碰坏传感器

禁止 直接摔放仪器

禁止 测量强腐蚀性液体

禁止 仪器在额定压力以上工作

禁止 压力测试超过指定测试压力

须知 仪器适用于所有防爆场合

须知 禁止在传感器安装时焊接管道

须知 安装完毕后仪器可承受测试最大工作压力 1.2 倍

须知 储存运输仪器使用原装箱包

误差检测

1) 检查管路是否泄漏或堵塞

2) 磨损损失

3) 罐体中无气体

4) 因温差引起的密度不同

开箱和产品附件

1. 开箱

开箱时应检查包装是否完好，并核对传感器的型号、规格是否与订货合同是否符合，随机文件是否齐全。

2. 附件

1 使用说明书 1 份

2 合格证

运输与储存

1 传感器适合于陆路，空运，水路运输及货运装载的要求；

2 传感器和附件应在出厂原包装条件下，存放在室内，其环境温度为-10~+55℃，相对湿度不超过 90%，且空气中不应有足以引起传感器腐蚀的有害物质。



北京世通科创技术有限公司

Beijing Shitongkechuang Technical Co., Ltd

北京世通科创技术有限公司

联系人：冯剑

电话：13911653723

传真：010-80851271

网址：www.bjstkc.com

地址：北京市通州区通胡大街 78 号京贸中心 1501A