

ClampOn 水下颗粒监测仪

数字信号处理

优势

- 非侵入式设计
- 实时测量
- 高灵敏度
- 噪声消除技术
- 支持 ROV 部署 / 回收
- 板载含砂量计算功能
- 可选配振动监测功能

背景介绍

所有工厂所有者或运营商都希望尽可能高效、盈利地运营设施。

油气井就像一座工厂，而 ClampOn 水下颗粒监测仪，正是运营商实现利润最大化的最优工具——它通过管控并最小化出砂量，让油井能在无砂或含砂率达标状态下，以最高产能运行。

油气井出砂是油气生产商面临的一大难题。挑战不仅在于避免出砂，更在于优化产能——即使井流中含有极少量的颗粒，也可能造成严重的设备损坏。

ClampOn 的设备已在全球数千口油井中投入使用，公司也是全球最大的砂粒监测系统供应商。这款 ClampOn 水下颗粒监测仪，正是运营商的理想选择：既能让油井在安全状态下维持最高产能，也能为用户提供产出砂粒的量化、实时且精准的测量数据。



ClampOn 水下颗粒监测仪

适用场景

- 确定无砂工况下的最大产能
- 设定可接受的最大含砂率
- 砂粒事件报警
- 板载含砂率计算
- 油井优化
- 油井测试
- 砂粒管理

工作原理

这款获得专利的独特 ClampOn 水下颗粒监测仪，为砂粒管理与腐蚀冲蚀问题提供了比以往更精准的数据支持。

水下传感器采用被动超声技术测量砂粒 / 颗粒：当颗粒撞击管壁内侧（传感器安装位置的弯管下游）时，设备会检测其产生的超声信号。仪器内置数字信号处理（DSP）模块，可对采集到的数据进行分析，测量结果实时传输至控制电脑 / 系统，让运营商在油井开始出砂时，能立即获取可靠数据。

该监测仪还支持内部含砂率计算，无需额外的水上处理设备。作为可选配置，仪器也可提供砂粒 + 振动一体化监测方案。

安装说明

ClampOn 水下颗粒监测仪安装与操作便捷。其非侵入式设计可与管外夹具安装方式，无论是船厂新造阶段，还是现场改造项目，都能轻松完成安装。水下永久安装通常由水下工程承包商完成，也可提供适用于遥控潜水器（ROV）或潜水员安装的非永久式方案。

安装点需设置在弯管 / 弯头下游，此处流场已充分发展形成湍流，可实现对微量细颗粒的精准测量。

设备以 1Hz 频率进行连续实时测量，数据通过水下电子模块（SEM）传输至水上控制系统——可接入安装了 ClampOn 砂粒监测软件的专用电脑，也可直接接入运营商的控制系统。

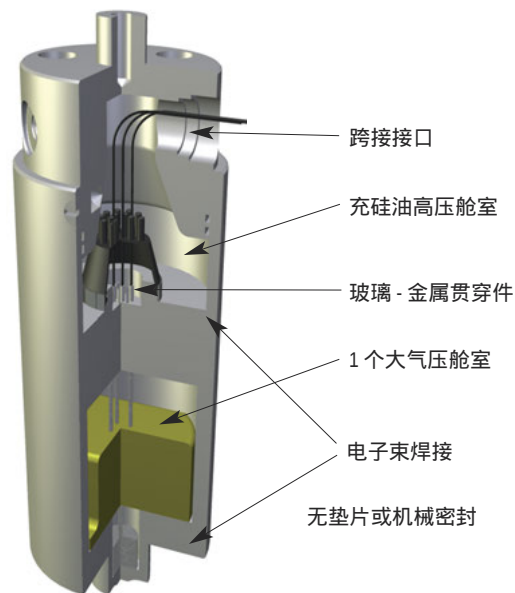
系统安装完成后几乎无需维护，核心工作就是挖掘数据与信息的价值！

ClampOn 水下设备设计理念

水下作业环境（尤其是深水环境）要求技术方案兼具灵活性、高性能与超长使用寿命。为确保仪器在安全性、使用寿命和性能方面满足所有行业标准。

该水下传感器采用以下设计：

- 1 个大气压电子舱室
- 电子束焊接（无垫片或机械密封）
- 独立冗余电子模块（可选配置）
- 钛合金壳体
- 玻璃 - 金属贯穿件
- 第 5 代 ClampOn 数字信号处理器（DSP-II）



水下传感器剖面图，展示双舱室与玻璃 - 金属贯穿件结构

关键技术参数

- 工作原理：被动声学（超声）
- 数据处理：传感器内置智能数字信号处理（DSP）电子模块
- 安装方式：非侵入式，管外夹具安装
- 最小可测颗粒尺寸*：油 / 水工况：25 微米 / 1PPM
气 / 气相工况：15 微米 / 1PPM
- 最小可测含砂率*：0.01 g/s
- 最小适用流速*：0.5 m/s
- 重复性：优于 1%
- 接口选项：RS485、Modbus、Canbus、SIIS
- 双向通信：支持
- 软件升级：油、气、水、多相流
- 适用流型：支持
- 可选功能：板载含砂率计算
自诊断
振动监测
温度测量
- 最大适用水深：3048 米 [10000 英尺]
- 设计寿命（MTBF）：220000 小时（25 年）
- 外壳材质：钛合金
- 软管 / 跨接接口：Bennex 或 ODI / 跳线或穿舱接头
- 尺寸 / 重量：Ø90 × 324mm (Ø3.5" × 12.8") / 空气中 7kg (水中 5kg)
- 供电电源：12-28VDC，1.2W（单电子模块配置）

注：带*号参数取决于实际流况条件
所有参数如有变更，恕不另行通知。



安装在带紧凑型漏斗的管道上的
ClampOn 水下颗粒监测仪



ULTRASONIC INTELLIGENT SENSORS