

油田生产运维管理一体化服务

KERUI PETROLEUM TECHNOLOGY



目录 CONTENTS

01 油气数智化解决方案

02 清洗检测解决方案

03 油田环保解决方案

04 油气地面配套服务



■ 数字油藏技术

以单井、井组及油藏单元为对象，进行数据融合，形成统一成果数据资源，为油藏综合应用提供服务。

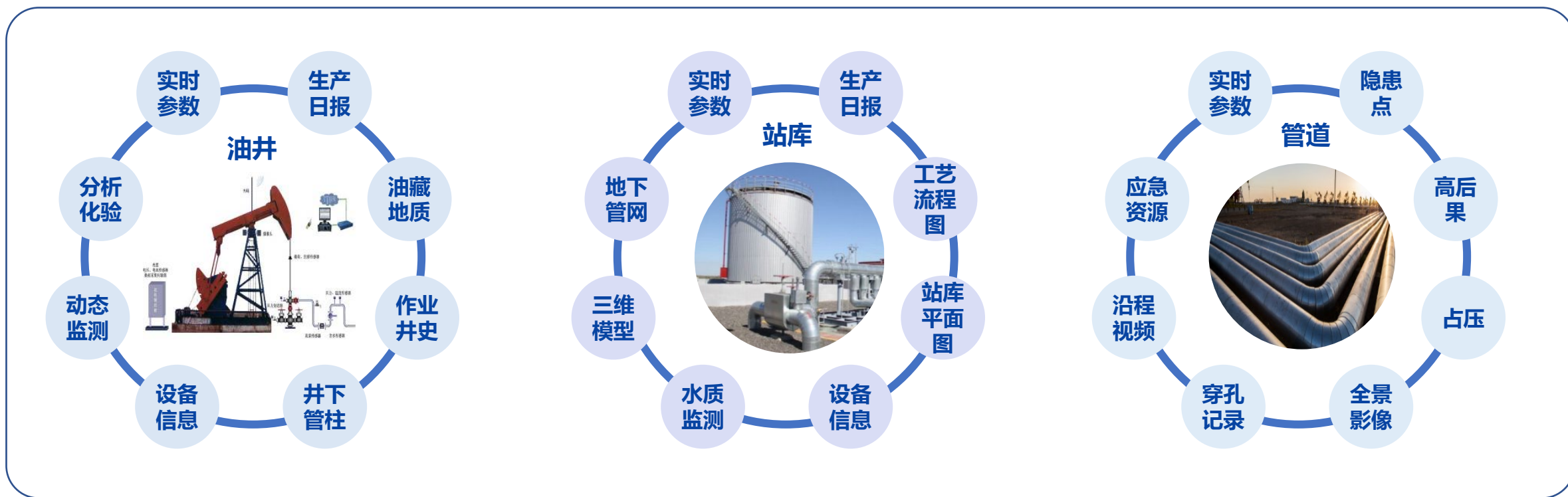
➤ 存在问题及来源

- 历史资料数字化及数据治理
- 跨专业数据及成果融合
- 建立统一数据支持服务
- 提高新采集数据的质量
- 非结构化资料纳入管理



■ 油田数字孪生

以井口管理为核心，综合现场采集实时数据，实现油田重点生产节点的实时运行数据、静态属性数据、流程图纸数据、空间拓扑数据的集成应用。



■ DeepOil 油气生产指挥系统

通过前端生产数据、现场视频、自动控制、信息网络等综合应用，实现对整个油气生产过程的实时监控、远程控制、协同管理和高效率处理。油气生产指挥系统可广泛应用于各类油藏及生产现场的管理。

功能模块	 生产监控	 报警预警	 生产动态	 调度运行	 生产管理	 应急处置
子模块	采油监控 采气监控 注水监控 集输监控 海上监控 巡护监控	采油报警预警 采气报警预警 注水报警预警 集输报警预警	采油动态 采气动态 注水动态 集输动态 海上动态 作业动态 新井动态 用电动态	调度在线 调度会议 重点工作 报表管理 计划管理 资料管理 车辆运行	采油管理 采气管理 注水管理 集输管理 开发管理	事件处置 应急预案 应急流程 应急专家 应急队伍 应急物资
功能	42	31	39	20	41	15

油气生产指挥系统包括生产监控、报警预警等6大功能模块，36个子模块，188项业务功能，基本覆盖油气田生产管理业务。

➤ 生产监控模块 01

生产监控模块包括采油监控、采气监控等7个子模块42项业务功能。依托前端智能仪表及视频装置，实现对生产现场参数监控、视频监控和关键设备装置远程操控。



➤ 预警报警模块 02

预警报警模块包括采油报警预警、采气报警预警等4个子模块31项业务功能。通过对各项参数的阈值设置和预警模块的建立，实现对异常情况的实时报警和超前预警。



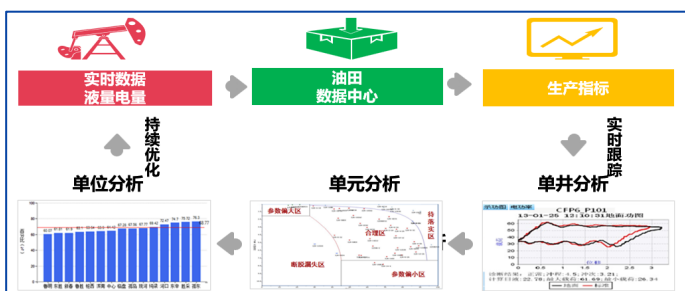
➤ 生产动态模块 03

- 生产动态模块包括采油生产、油气集输、作业施工等8个子模块39项业务功能，实现生产全过程各类数据的自动归集、指标汇总生成、图表关联展示。



➤ 生产管理模块 05

- 生产管理包括采油管理、开发管理等5个子模块41项业务功能。通过对主要生产技术指标的实时跟踪，动态分析和评价优化，为专业化化管理提供分析手段。



➤ 调度运行模块 04

- 调度运行模块包括调度在线、生产会议等7个子模块20项业务功能。实现生产调度在线运行，重点工作流程化管控，生产信息自动推送，调度信息实时共享，运行效率统计分析。



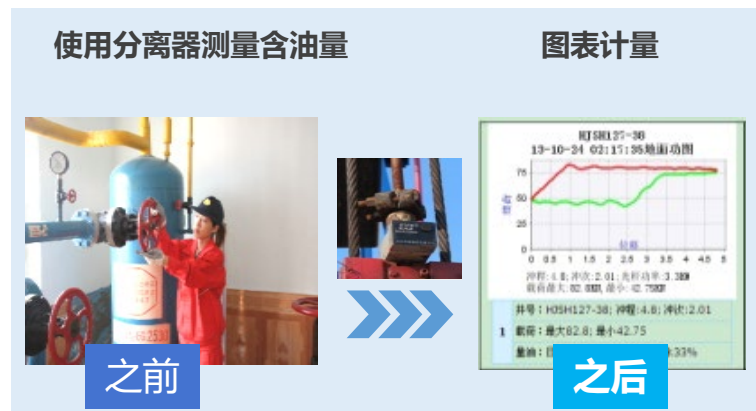
➤ 应急处置模块 06

- 应急处置模块包括应急预案、应急专家等5个子模块。快速定位事发地点及周边环境，实现应急现场可视化、处置规范化。



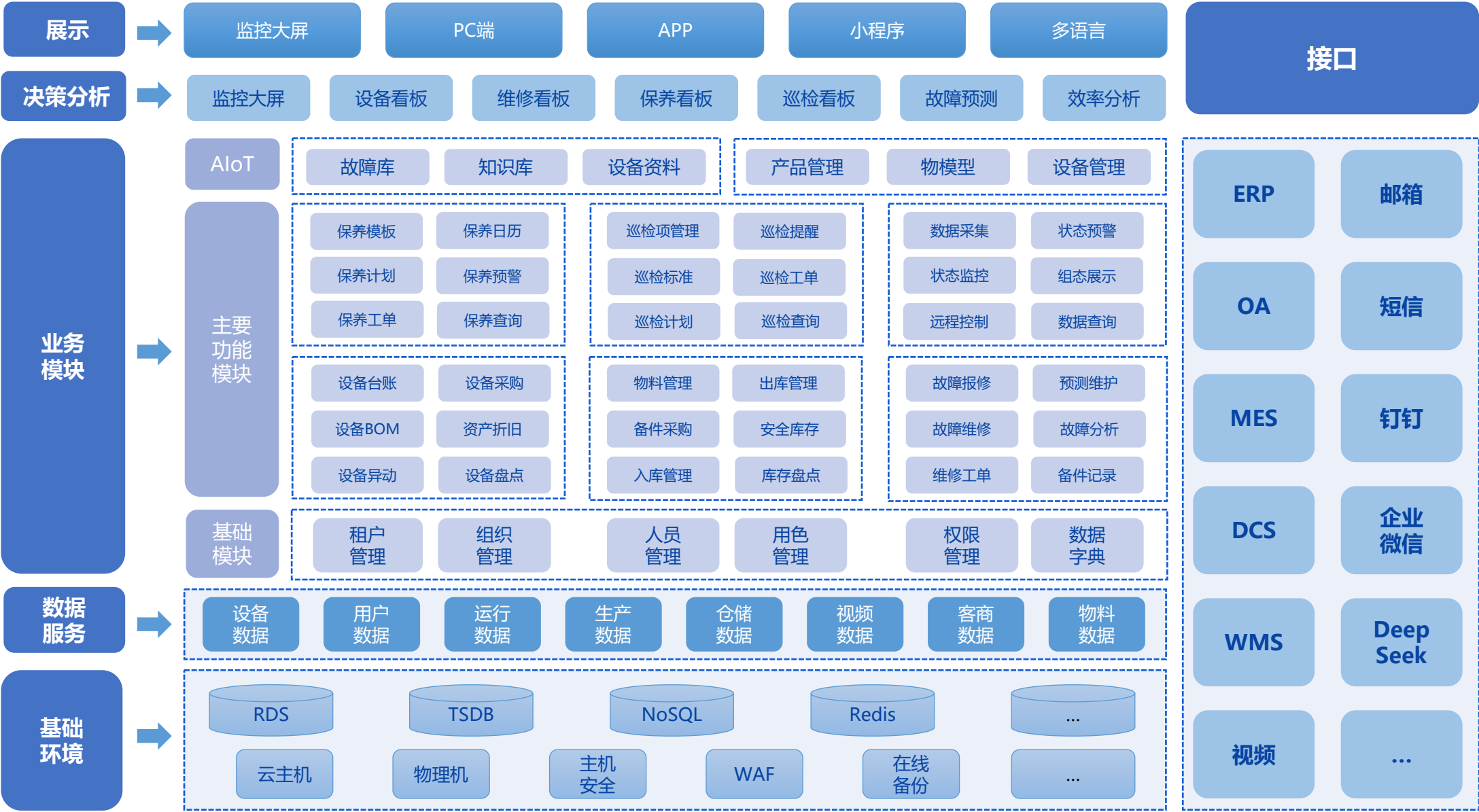
■ 应用成效及案例

中国各大油田企业已开展油气生产指挥系统实施工作，覆盖55个采油气厂242个管理区，监控油气水井数近45000口，站库2200余座。



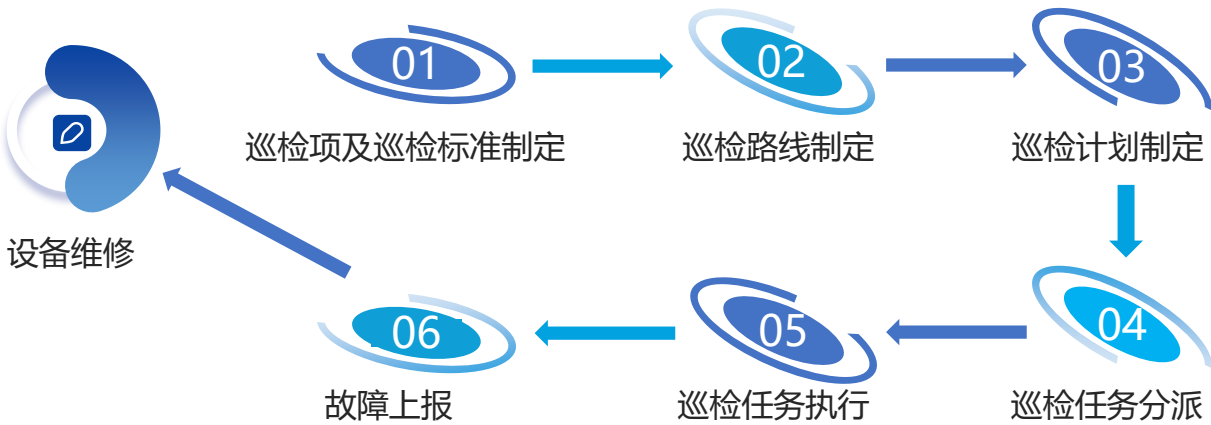
ZHY采油区：总劳动力从2212人减少到911人，优化劳动力1301人；人均管理井数量从0.56口增加到1.36口，增长143%；人均生产油气当量从1547bbl增加到3752bbl，增加了2205bbl。

DeepOil
设备智能
运维平台



■ DeepOil 设备智能运维平台

➤ 智能巡检与维修功能



行号	工单名称	工单类型	工单负责人	状态	实际巡检开始时间
1	井口每班巡检...	计划生成	李生金	已完成	2025-03-21 07:00
2	井口每班巡检...	计划生成	刘金全	已完成	2025-03-21 08:01
3	井口每班巡检...	计划生成	张利鹏	已完成	2025-03-21 07:03
4	井口每班巡检...	计划生成	郭建文	已完成	2025-03-21 07:17

➤ 保养管理功能



行号	工单名称	工单类型	实际保养开始时间	实际保养结束时间
1	井口保养计划	计划生成	2024-11-14 14:00	2024-11-14 15:00
2	井口保养计划	计划生成	2024-12-09 16:42	2024-12-09 17:40
3	井口保养计划	计划生成	2024-12-11 10:10	2024-12-11 14:30
4	井口保养计划	计划生成	2024-11-12 12:39	2024-11-12 14:40

■ 典型案例

➤ 某油田服务集团2024年上线DeepOil设备智能运维平台

- 设备全生命周期的管理，提高了设备利用率
- 减少了设备故障
- MTTR大幅降低
- 库存周转率明显提升

✓ 工单处理时效提升**70%**



✓ 非计划停机减少**55%**



✓ MTTR提升**70%**



✓ OEE提升**20%**



✓ 备件库存降低**30%**



目录 CONTENTS

01 油气数智化解决方案

02 清洗检测解决方案

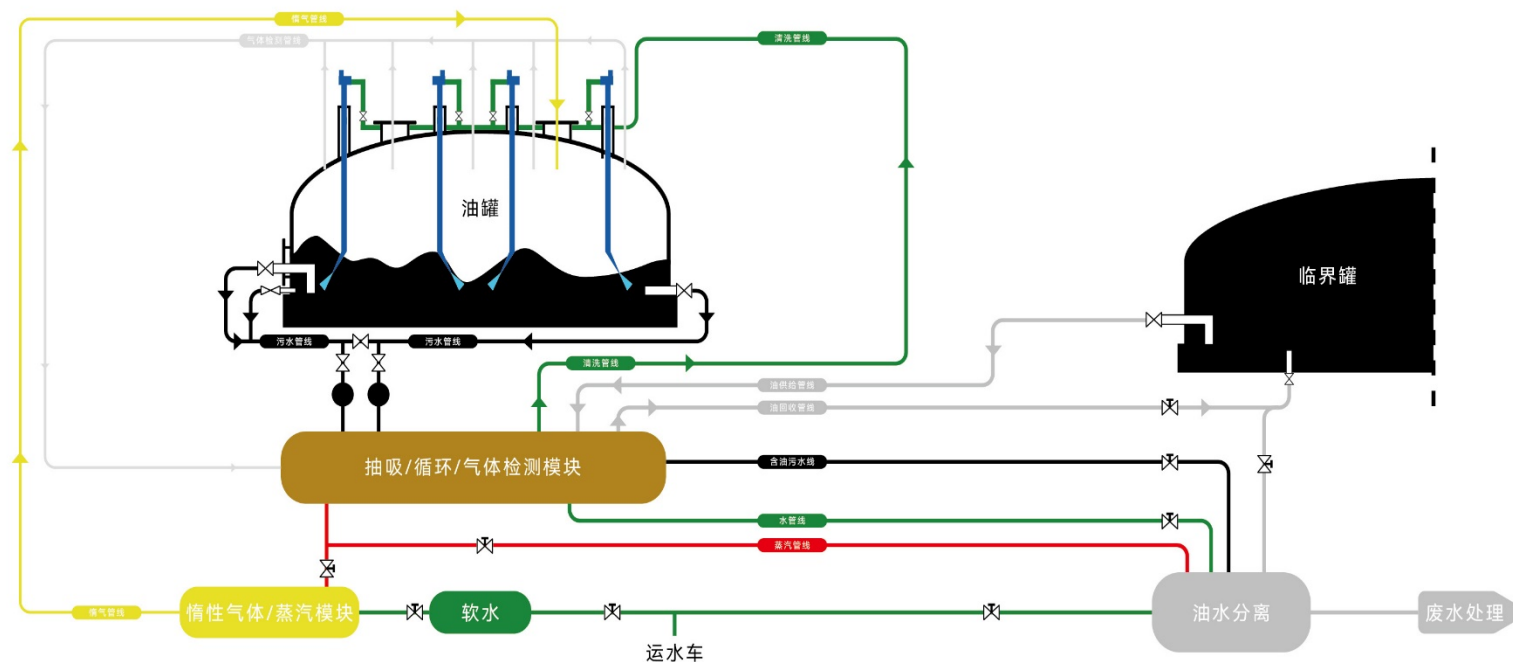
03 油田环保解决方案

04 油气地面配套服务



■ 储罐清洗及检测技术

- **储罐清洗目的**是实现储罐内的油水砂的物理分离，达到储罐维修的动火条件。
- **机械清罐技术**的主要工艺设备包括清洗机、油水分离器、供氮系统等。



高效益

回收可利用介质 95% 以上

高安全性

清洗全过程实现惰性气体保护

高效率

24 小时连续运行，自动化程度高

效果佳

清洗后无水、无残渣，见罐体本色，满足动火条件

■ 储罐清洗及检测技术

储罐底板漏磁检测



Floormap3D:

快速地扫查规则的
大面积底板区域



Handscan:

快速地扫查不规则
的底板区域：如支
架/加热盘管等区
域

➤ 适合于自动检测

由传感器获取信号，
软件自动分析判断有无缺陷。

➤ 可靠性高

采用计算机自动进行缺陷的判断和报
警，减少了人为因素的影响。

➤ 实现对缺陷的量化

漏磁信号与缺陷形状尺寸有一定的
对应关系。

➤ 确定腐蚀程度及位置

确定底板腐蚀的程度（面积和深
度）及其位置。

➤ 检测结果输出

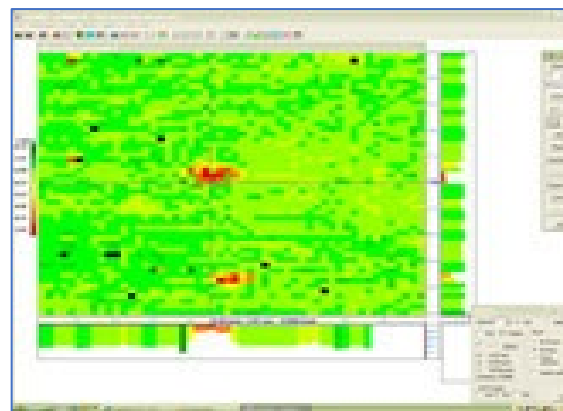
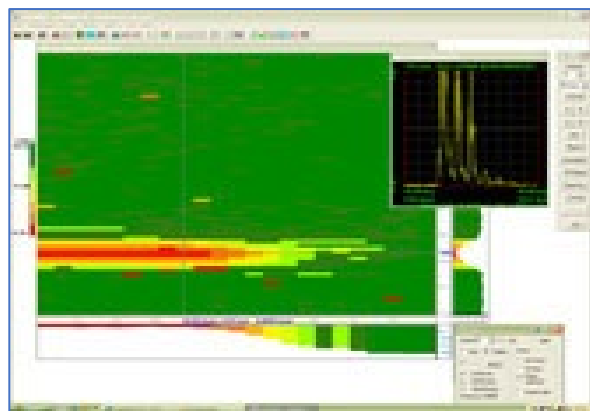
可在电脑屏幕上直观的观察检测结果，
亦可形成检测报告。

➤ 高效环保

检测速度快，没有污染。

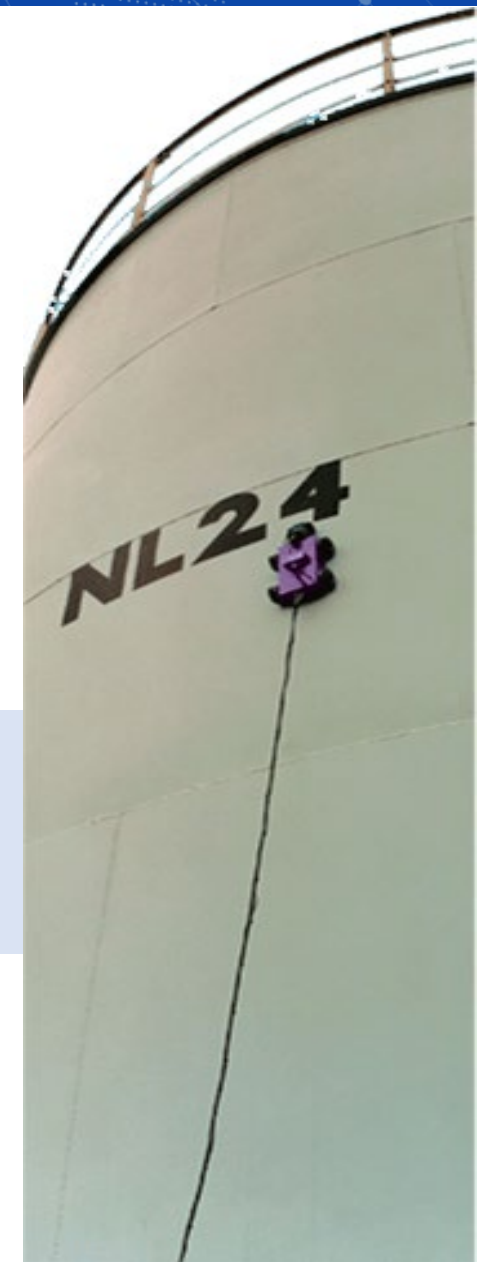
■ 储罐清洗及检测技术

➤ 爬壁机器人检测—罐壁检测



- 1、将超声信号处理成波形图，根据波形判断缺陷位置及大小
- 2、将探测信息组合成二维图像，反映被测物体内部断层切面的情况
- 3、仪器示波屏代表被检工件的投影面，能绘出缺陷的水平投影位置

- 使用独特的“干耦合”轮型探头，无需传统耦合剂
- 能够垂直、平行、倒退爬行
- 通过同轴电缆，不需搭建脚手架



■ 管道清洗及检测技术 管道清洗及检测流程

现场勘查

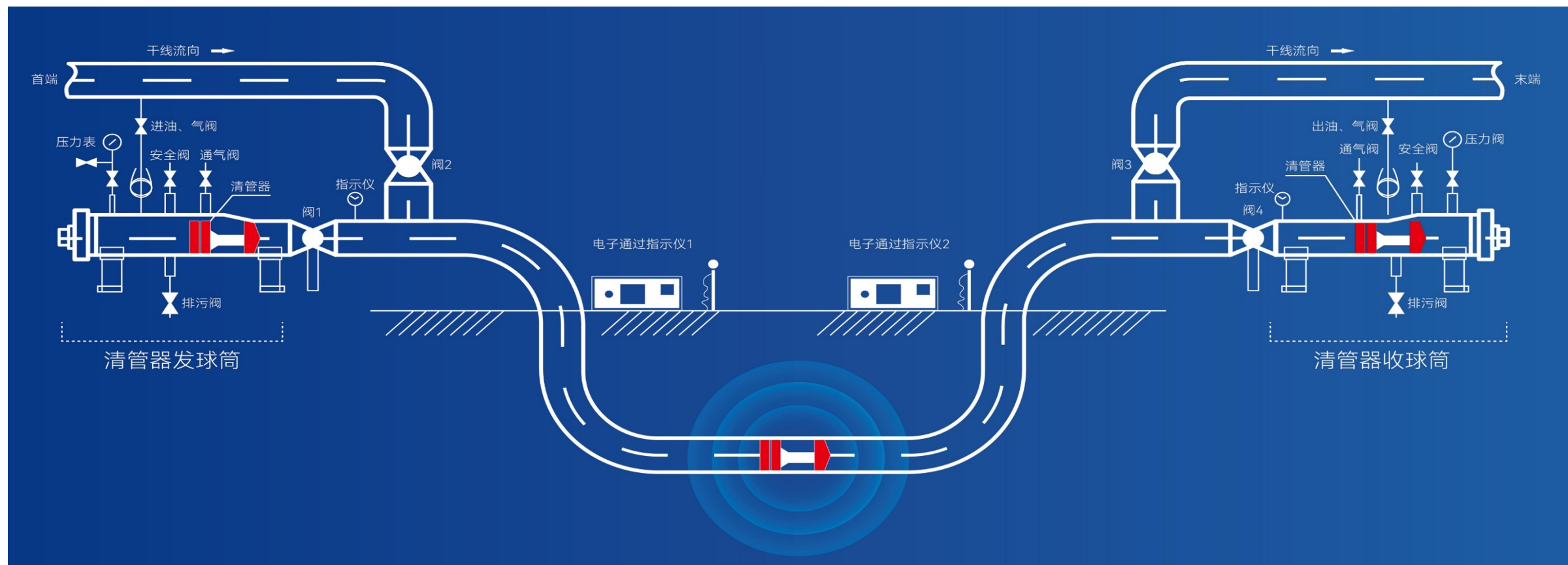
施工设计

清管

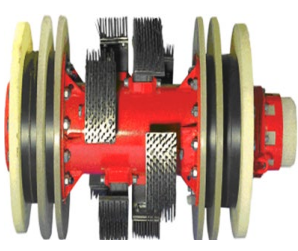
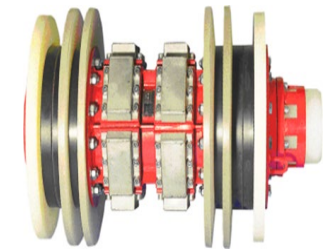
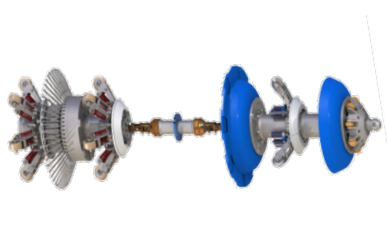
内检测

出具报告

开挖验证



■ 管道清洗及检测技术 管道清洗、检测工具

清管器名称	泡沫清管器	测径板清管器	钢刷清管器	磁铁清管器	漏磁检测器	几何变形检测器
适用管径	Φ168mm-1219mm				6" ~ 48"	
允许变形量	40%	25%	25%	25%	/	/
功能说明	出现卡堵时，在高压下可以将其击碎而不影响管道的运行。	根据跟踪装置和工艺流程可以判断具体的凹陷位置。	紧贴内壁运行，可以有效的清出管道内杂质。	可有效地清除管道内大部分杂质和铁磁性物质。	内外壁腐蚀、金属损失缺陷；裂纹、焊缝异常缺陷等。	凹陷、椭圆度等管径变化；环焊缝、弯头、长度等管线特征。
图片						

■ 经典案例：东部A采油厂原油管道检测项目

中国东部A采油厂21站-99站长5km×8"输油管道进行清洗作业、几何变形检测、漏磁检测，检出金属缺陷34处，施工效果满足业主要求。

原油管道



➤ 实施效果

提供**管道清洗、管道检测一体化施工服务**，清洗效果达到了客户验收标准，并准确判断出缺陷位置，为后续的管道修复提供了可靠依据，得到了客户的高度认可。

目录 CONTENTS

01 油气数智化解决方案

02 清洗检测解决方案

03 油田环保解决方案

04 油气地面配套服务



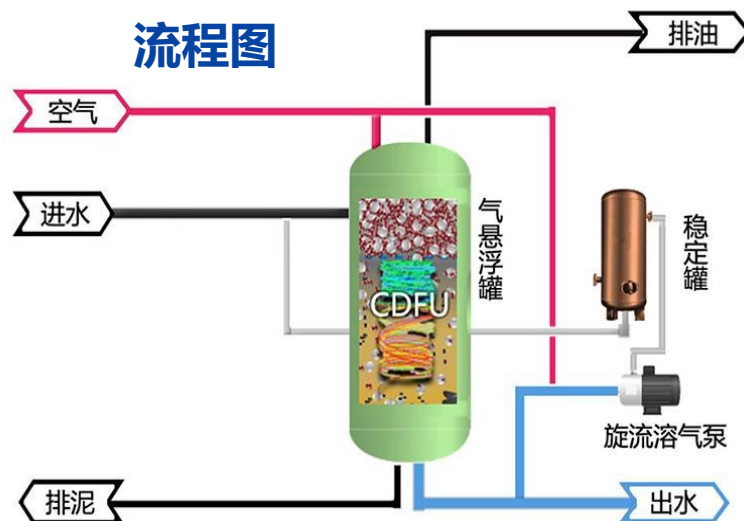
■ 污水处理技术

➤ 旋流溶气气浮装置 (CDFU)

- 是离心分离技术+溶气浮选技术有效结合体，针对污水含油和悬浮固体进行高效分离的混合装置。

➤ 技术特点

- 除油效率单级>90%，最小去除粒径 $\leq 2\mu\text{m}$ ；
- 橇装设备占地小，停留时间仅1~5min；
- 稳定性强，技术集成高效；
- 工艺适应性强；
- 运行维护费用低；
- 自动化程度高、安全可靠。

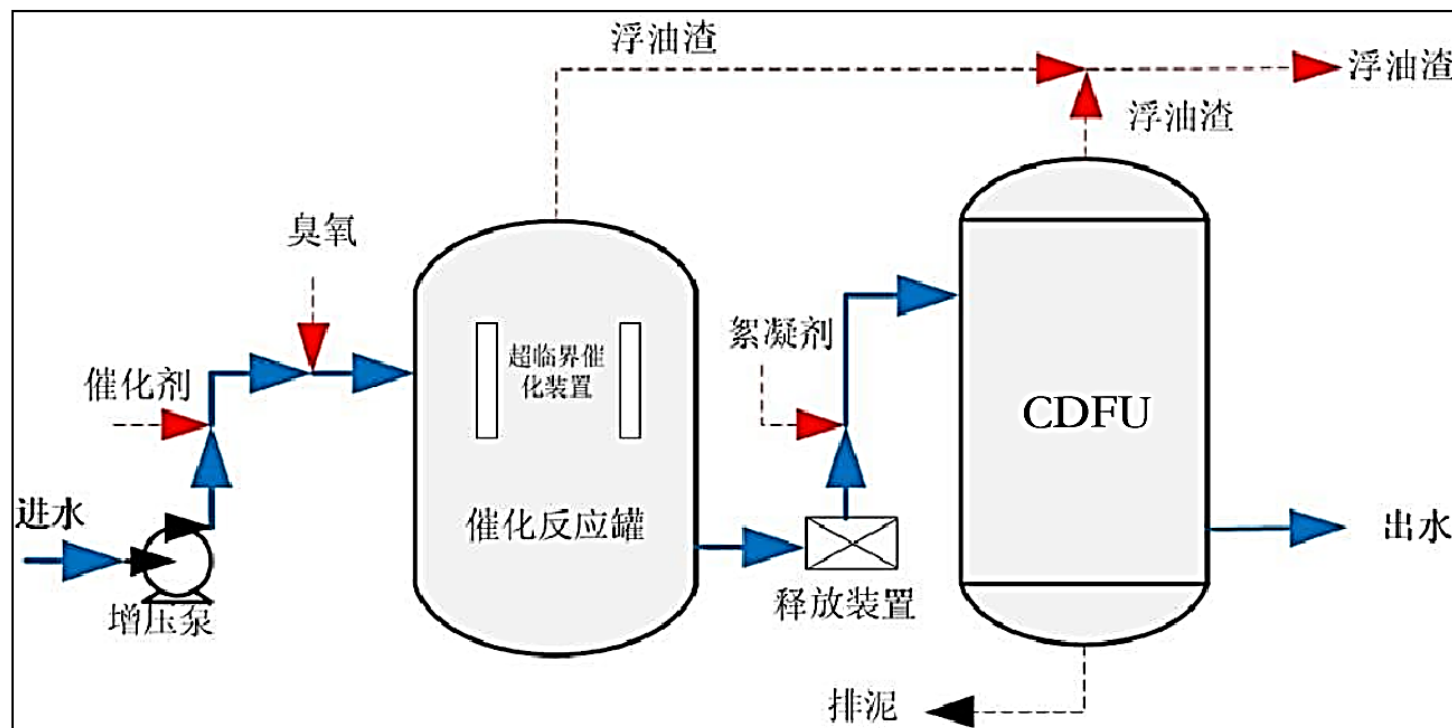


■ 污水处理技术

➤ 旋流溶解臭氧浮选（CDOF）技术特点

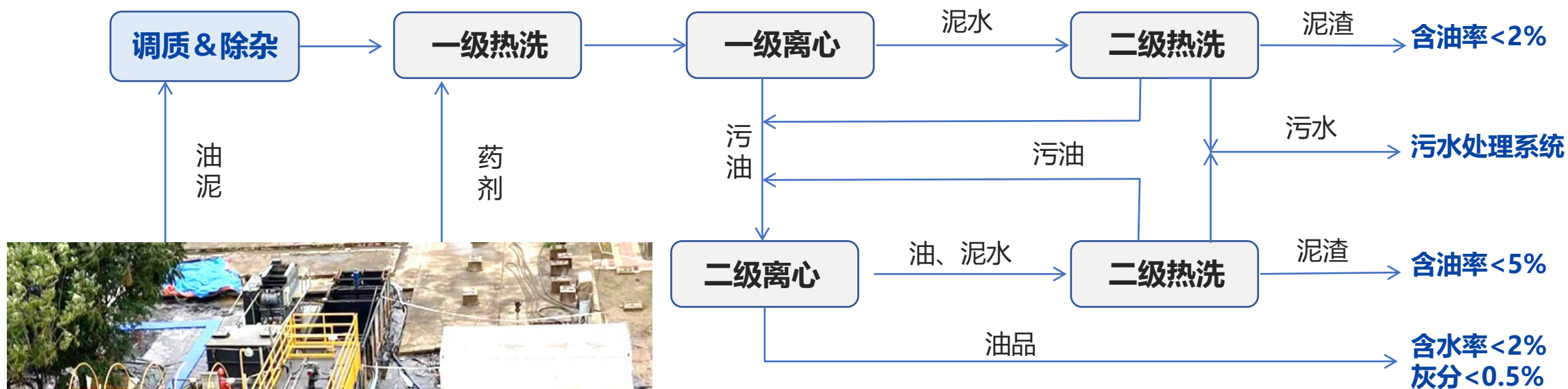
CDFU技术+臭氧高级（催化）氧化技术有机结合体，主要叠加了以下技术：

- 气浮技术
- 浮选技术
- 臭氧催化氧化技术
- 超临界催化技术
- 高效絮凝技术



■ 污油泥处理技术

➤ 化学热洗技术

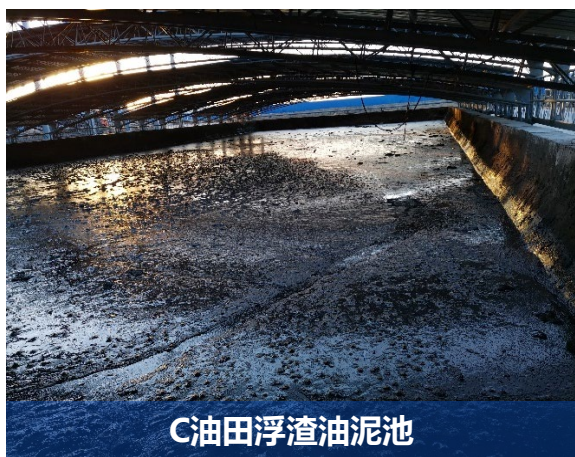


➤ 应用场景：

- 含油废弃物处理中心、炼油厂；
- 清罐泥，老化油，油基泥浆；
- 高含水油泥减量化、无害化。

➤ 化学热洗技术优势

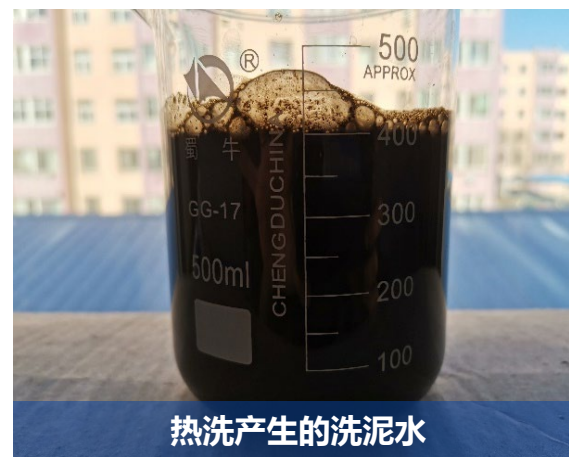
- **普适性强**: 适用各类高含水、高含油油泥;
- **效果显著**: 油品回收率 > 95%, 油品高灰分& 含水 < 1%;
固体含水率 < 10%, 含油率 < 2%;
- **高效节能**: 低压驱动, 高效离心分离;
- **自主药剂**: 独有弱碱型药剂复配配方。



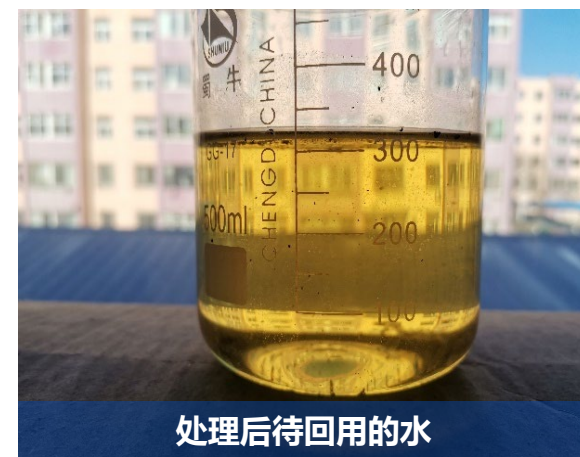
C油田浮渣油泥池



热洗处理后的残渣



热洗产生的洗泥水



处理后待回用的水

■ 伴生气回收利用技术

包括套管气（罐顶气）回收、井场发电和无害化燃烧三种技术。

➤ 套管气回收技术

采用双螺杆压缩机，实现油田伴生气（油井套管气、大罐气）回收利用。



➤ 无害化燃烧技术：

- 采用金属纤维平面燃烧器，燃烧后产生的烟气可直接排放。
- 主要应用于产气量低、现场不允许自由排放的井站。



➤ 伴生气发电技术：

- 将井口套管气进行发电产生400V电能，供抽油机和井场用电。
- 发电机组产生的缸套水、烟气排气热量可用于多功能罐、水套炉加热。



➤ **工艺路线：**化学热洗 + 药剂辅助低温分离



- **处理对象：**浮渣油泥、清罐油泥、老化油
- **处理亮点：**残渣干基含油 $<2\%$ ，回收油灰分 $<1\%$

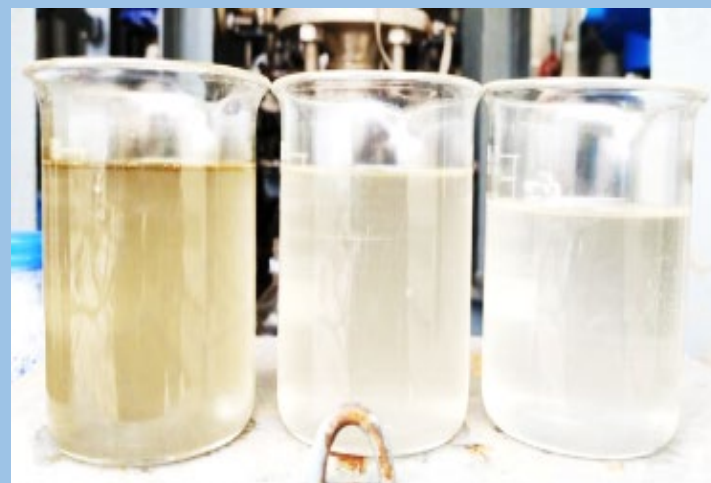
- **设备范围：**撬装、4个40尺标准集装箱2万吨/年化学热洗装置

■ 经典案例二：西部某油田污水处理项目

- 时间：2018年
- 入口污水含油量: $\leq 1000\text{ppm}$, $\text{ss} \leq 500\text{ppm}$



正常工况效果



进水

一级出水

二级出水

冲击工况效果



进水

出水

处理量: $2400\text{m}^3/\text{天}$

处理设备: 两级CDFU

处理后的水: $\leq 10\text{ppm}$, $\text{ss} \leq 10\text{ppm}$

目录 CONTENTS

01 油气数智化解决方案

02 清洗检测解决方案

03 油田环保解决方案

04 油气地面配套服务



■ 油气井场分离技术

➤ 主要应用场景：

1) 探井在试油试气时，尚不具备地面集输设施；2) 地面管网设施不完善的油气井生产；3) 无地面管网建设规划的偏远井和零散井。

多功能集油器

具备油气储存、气液分离、计量直读、自加温、压力自装车等多项功能。



定量装车控制系统

实现原油自动计量、防静电防溢油保护、定量装车、安全联锁功能。



■ 油气井场分离技术

➤ 三相分离器

具有高度自动化独立功能的橇装化装置。
可对油、气、水相分离、计量。



壳体通径	800mm	壳体长度	3200mm
工作压力	2175psi	液处理量	液量200方/天
气处理量	气量30 万方/天	适用环境	标准或含硫化氢的油气水

➤ 旋流除砂器

安装在油嘴管汇的上游或下游。
除去井口流体中的砂，减少对后续流程设备的损伤。



通径	3-1/16"	工况温度	-29℃环境最低温 121℃流体最高温
气处理能力	0-150×10 ⁴ m ³ / d	适用环境	标准正常或含硫化氢的油气水
工作压力	10,000psi	连接口	3"FIG1502

备注：以上参数的设备是适应某工况的设备；我公司可根据客户油气井的实际工况，进行定制化的设计与制造。

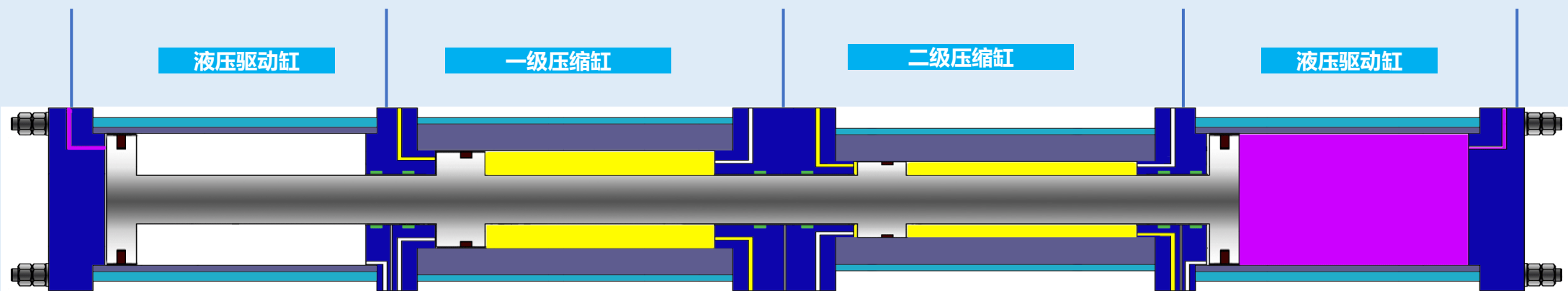
■ 油气混输技术

- **应用场景：**集输管网成熟的油气井，解决了混合油气输送和加压排水的问题。
- **用于含气油井：**可以降低井口回压，提高油气产量，减少井下管杆泵的损耗。
- **应用于气井：**可解决憋井、水淹、气锁等问题。



■ 油气混输技术

- **工作原理:** 液压泵提供的液压油进入液压缸，推动活塞往复运动。
油气井产生的气液混合物进入压缩缸后逐步加压输出。



- **技术优势:**
- 有别于常规的注液泵、注气的增压机，该液驱压缩机适用于气液混输增压，提高了输送效率。
 - 与常规的柱塞泵相比，可适用于更高压力的工况条件。
 - 液驱压缩机性价比高，维保成本低，节能省电，自动化程度高。

■ 经典案例：山西XX天然气混输项目



数量：4台
作业地点：中国 山西
投产时间：2023年
累计作业：8个月
累计生产：4000万方天然气

- 实施效果
- 和常规压缩机设备相比，故障率**下降10%**；
 - 节能省电、输送效率高，综合效益**提高约20%**。

油气混输设备

压缩机	CMP-3.5(0.5-2)-115+115-GL/L
功率	230KW电机
进气压力	0.5 ~ 2 MPa
排气压力	3.5 MPa
设计排量	50000 Nm³/d
压缩机级数	一/二级压缩
橇座尺寸（不含挂车）	8500 x 2400 x 2300mm
重量	8.5 t
应用地点	山西

成就客户 共创共享

山东科瑞石油技术有限公司

