

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

提高数据可用性

打破数据孤岛

减少人为误差

降低数据丢失风险

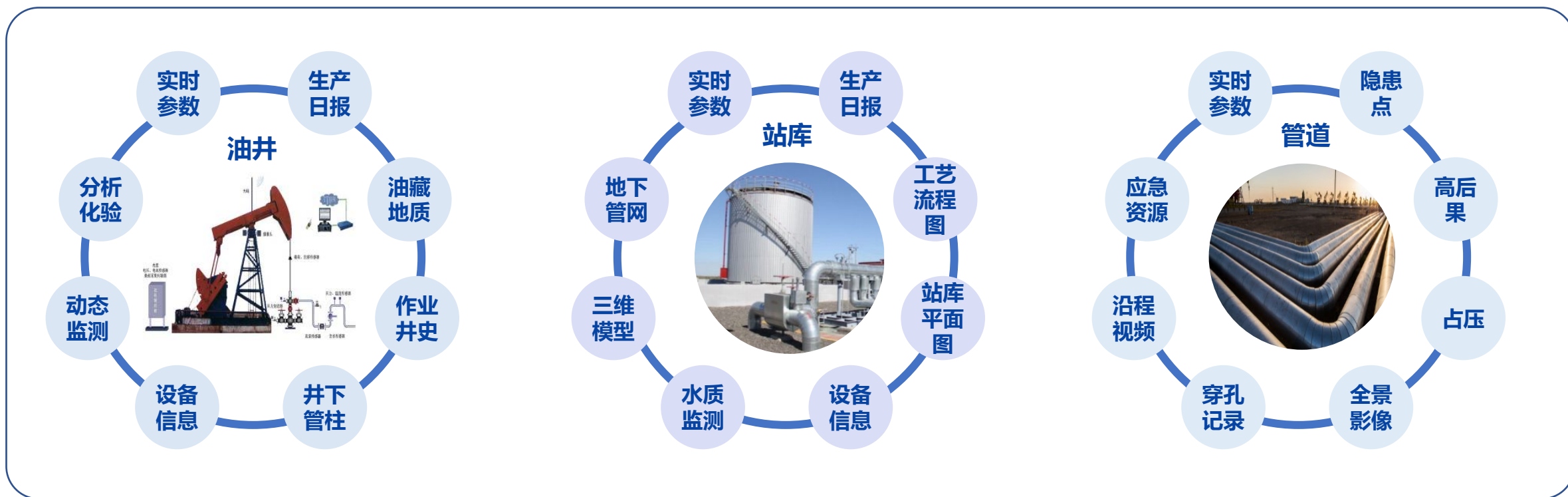
提升决策效率

支持智能应用



■ 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	<ul style="list-style-type: none"> 采油监控 采气监控 注水监控 集输监控 海上监控 巡护监控 	<ul style="list-style-type: none"> 采油报警预警 采气报警预警 注水报警预警 集输报警预警 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 采油管理 采气管理 注水管理 集输管理 开发管理 	<ul style="list-style-type: none"> 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。

井口视频



2016-07-22 星期五 16:06:56

实时参数 实时 启井曲线 +更多

油井参数

井口回压: 0.54 MPa 井口温度: 26.9°C

井口套压: 0 MPa

电参数

日耗电量: 22.1 kWh 有功功率: 0 kW

无功功率: 2.9 kVar 功率因数: 0.56

电压 A: 239 V B: 237.7 V C: 237.9 V

电流 A: 0.2 A B: 0.1 A C: 0.2 A

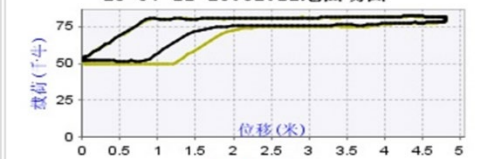
运行状态: 工频 控制状态: 远程

上行频率 设定: 50.00 Hz 设定

远程启停: 启停

功图 载荷 电流 有功 +更多

HJSH127-25
16-07-22 15:51:21地面功图



计算日液: 1.74t; 计算动液面: ;
冲程: 4.81; 冲次: 1.1; 载荷: 最大82.07, 最小51.39
诊断结果: 供液不足

— 地面 — 昨日

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。

阈值设置

接转站报警设置界面

2#加热炉 炉体压力	炉体压力上限值 (MPa)	0.40	下置	打开
	炉体压力下限值 (MPa)	0.00	下置	
2#加热炉 液位	液位上限值 (m)	2.00	下置	打开
	液位下限值 (m)	0.50	下置	
2#加热炉 燃料气压	燃料气压上限值 (MPa)	0.30	下置	打开
	燃料气压下限值 (MPa)	0.00	下置	
进站管线 压力	压力上限值 (MPa)	0.80	下置	打开
	压力下限值 (MPa)	0.20	下置	
外输管线 温度	温度上限值 (°C)	80.00	下置	打开
	温度下限值 (°C)	20.00	下置	
外输管线 压力	压力上限值 (MPa)	0.80	下置	打开
	压力下限值 (MPa)	0.20	下置	
1#三相分离 进口压力	压力上限值 (MPa)	0.40	下置	打开
	压力下限值 (MPa)	0.10	下置	
1#三相分离 水腔液位	液位上限值 (m)	0.00	下置	关闭
	液位下限值 (m)	0.00	下置	
1#三相分离 油腔液位	液位上限值 (m)	3.00	下置	关闭
	液位下限值 (m)	0.50	下置	

四类报警

- 视频闯入报警
- 设备故障报警
- 参数超限报警
- 停机停井报警

报警处置

报警描述	处理人	报警原因	处理结果
共1条报警:(08-05 09:08)史138-斜31计量站HJSH125-X...	单如意		
共1条报警:(08-05 09:07)河11-31计量站HJH11-19-油...	单如意	设备维	调毛绳、整改电路
共1条报警:(08-05 09:04)史115-12计量站HJSH115-1...	单如意	其他	史115-斜30停井影响
共1条报警:(08-05 09:01)史115-12计量站1#外输泵:进...	单如意	操作原	史115-斜30停井影响
共1条报警:(08-05 09:01)河105-斜6计量站HJH105-P1...	单如意	其他	油井报关
共1条报警:(08-05 08:58)河211计量站HJH4-C40:油井通...	单如意	单井通	通讯故障
共2条报警:(08-05 08:56)史115-12计量站HJSH115-X...	单如意	单井通	通讯故障
共7条报警:(08-05 09:07)HJH4-C40:油井关井等	单如意	其他	调平衡
共3条报警:(08-05 09:01)HJH183-X18:三相不平衡(电...	单如意	三相电	三相电流不平衡
共2条报警:(08-05 08:21)河86-50计量站HJH86-X80...	单如意	其他	继续观察
共2条报警:(08-05 09:00)HJH4-X106:电流波动预警(具...	单如意	其它	停井影响
共1条报警:(08-05 08:40)史127-斜13计量站HJSH138...	单如意	设备维	国防前线
共1条报警:(08-05 08:42)史127-斜13计量站HJSH138...	单如意	设备维	国防前线
共1条报警:(08-05 08:35)河17-22计量站HJH17-22:油...	单如意	单井通	通讯故障
共1条报警:(08-05 08:35)河11-28计量站HJH11-50:油...	单如意	单井通	通讯故障
共1条报警:(08-05 08:31)HJSH115-X35:油井开井等	单如意	设备调试	调试功图
共1条报警:(08-05 08:28)河4-斜57计量站HJH4-CX60B...	单如意	设备维	加皮带
共1条报警:(08-05 08:25)河4-斜57计量站HJH4-CX60B...	单如意	单井通	加皮带
共1条报警:(08-05 08:25)河17-22计量站HJH17-22:油...	单如意	设备维	加盘根
共5条报警:(08-05 09:04)HJH105-P1:井口温度超限(...	单如意	其他	气温影响

三类预警

- 周期性预警
- 趋势预警
- 重复故障预警

➤ 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。



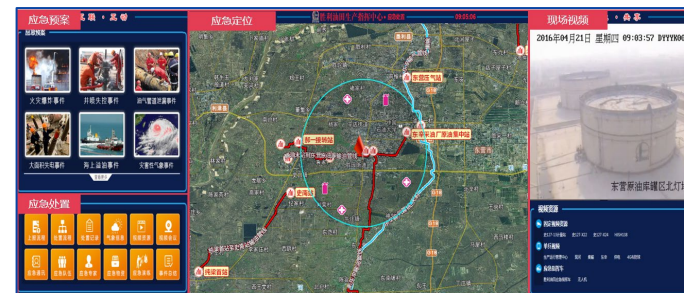
➤ 调度运行模块 04

- 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。

手动开关井



之前

远程自动开关井



之后

手动测量



之前

数据远程收集



之后

手动调节




之前

远程控制




之后

使用分离器测量含油量



之前

图表计量



之后

人员巡逻



之前

电子巡检



之后

手动点燃炉子



之前

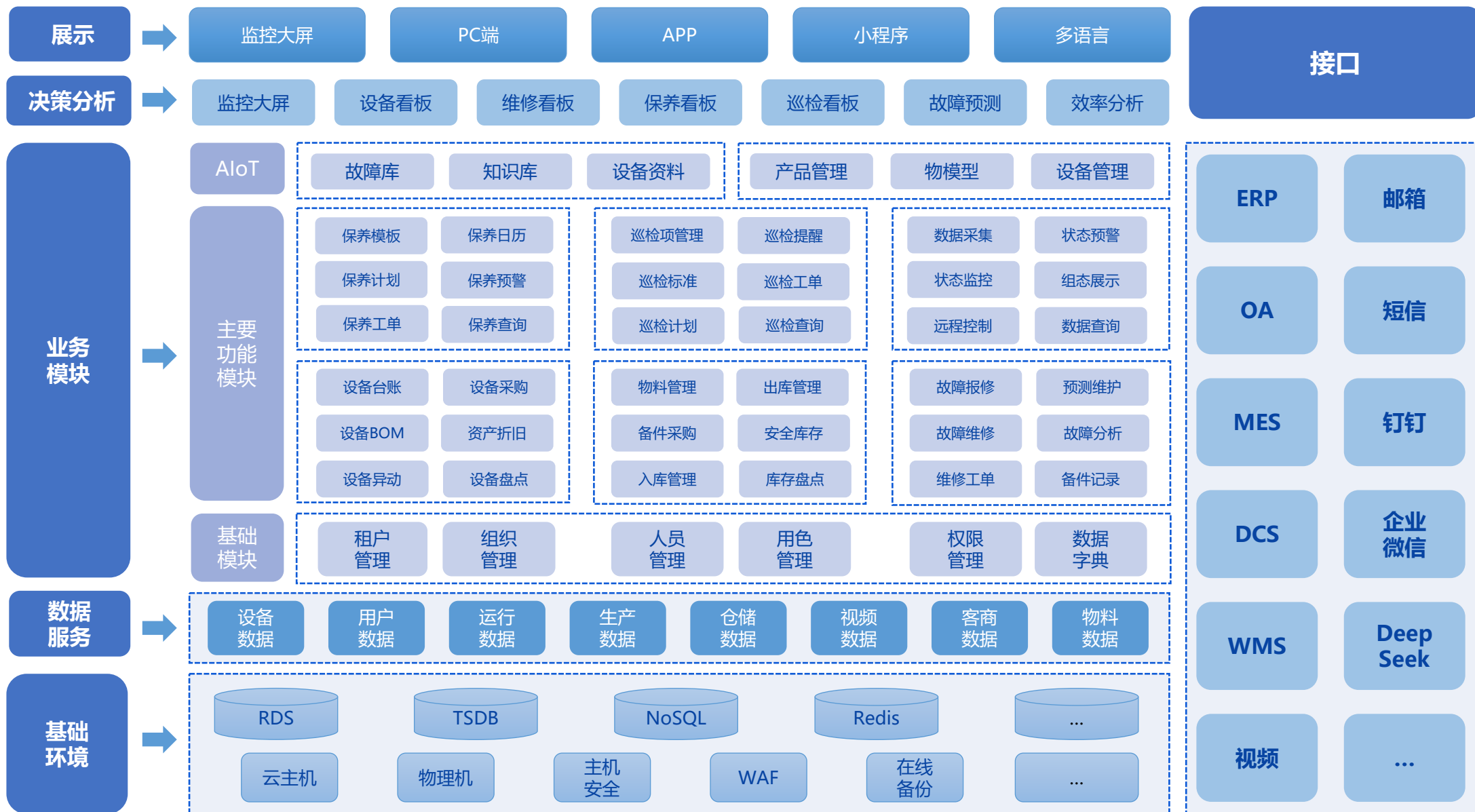
远程点火



之后

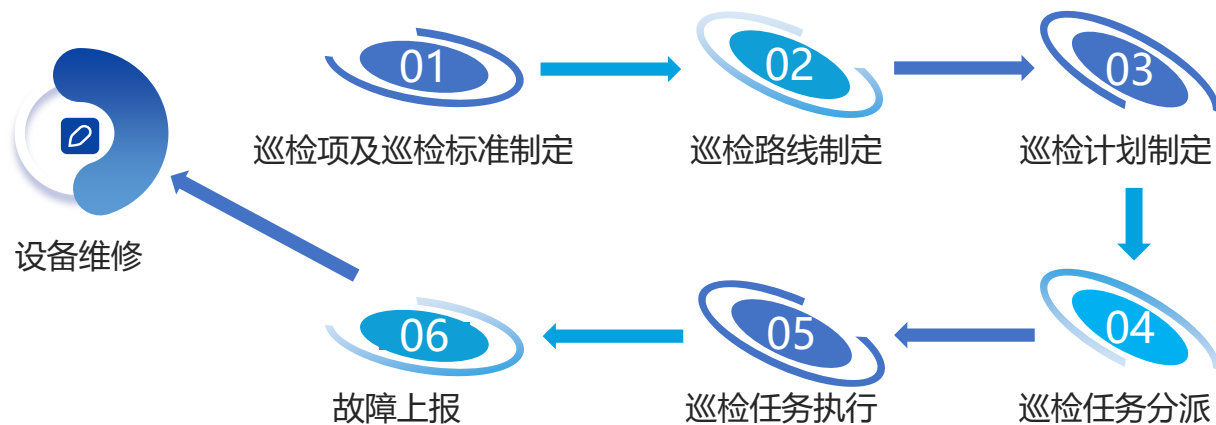
ZHY采油区：总劳动力从2212人减少到911人，优化劳动力1301人；人均管理井数量从0.56口增加到1.36口，增长143%；人均生产油气当量从1547bbl增加到3752bbl，增加了2205bbl。

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	...每班巡检...	计划生成	李生金	已完成	2025-03-21 07:00
2	...井每班巡检...	计划生成	刘金全	已完成	2025-03-21 08:01
3	...井每班巡检...	计划生成	张利鹏	已完成	2025-03-21 07:03
4	...井每班巡检...	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	...保养计划	计划生成	2024-11-14 14:00	2024-11-14 15:00
2	...保养计划	计划生成	2024-12-09 16:42	2024-12-09 17:40
3	...保养计划	计划生成	2024-12-11 10:10	2024-12-11 14:30
4	...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

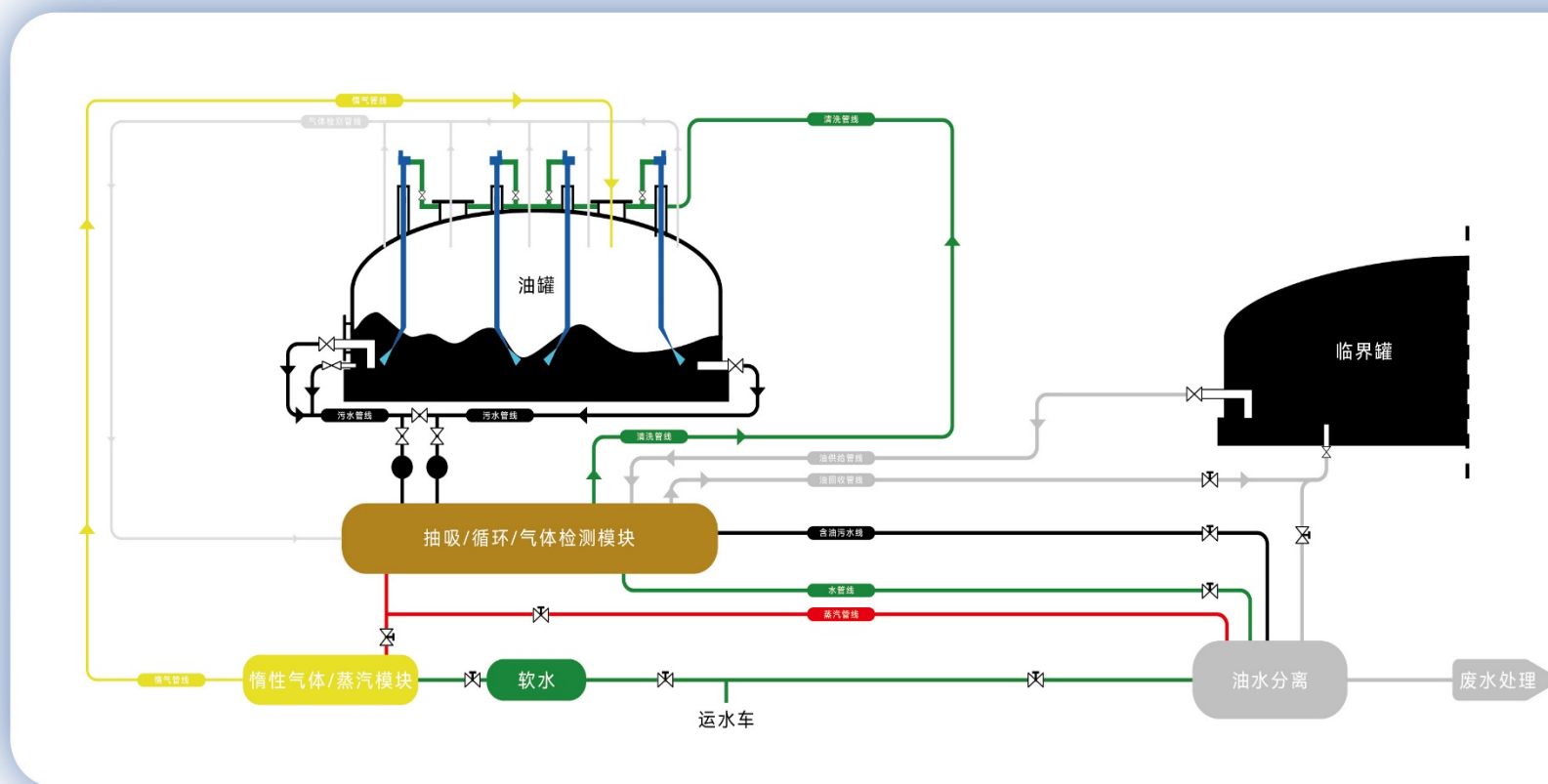
04

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

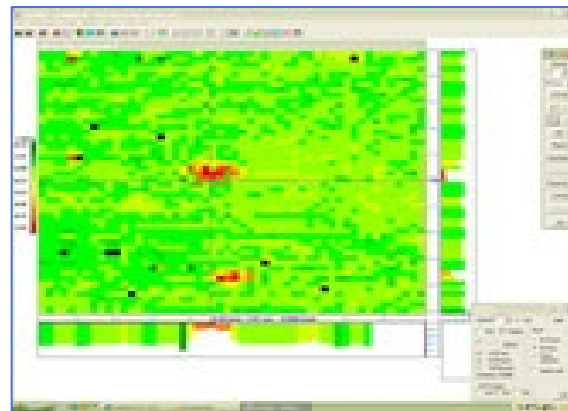
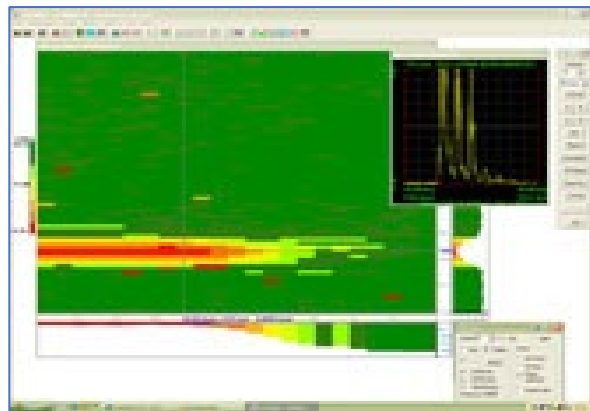
可在电脑屏幕上直观的观察检测结果，亦可形成检测报告。

➤ 高效环保

检测速度快，没有污染。

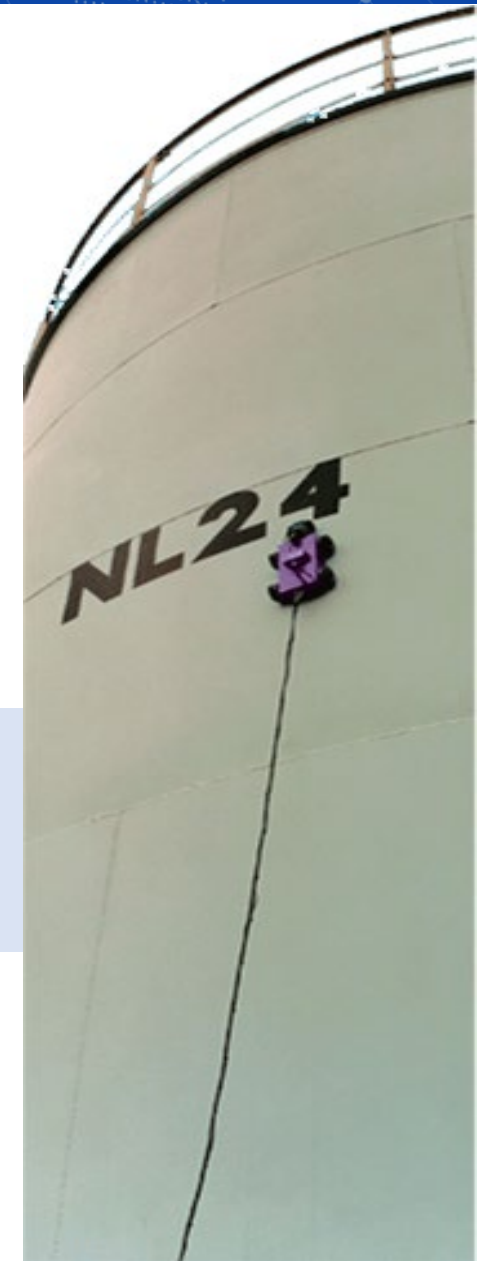
■ 储罐清洗及检测技术

➤ 爬壁机器人检测—罐壁检测

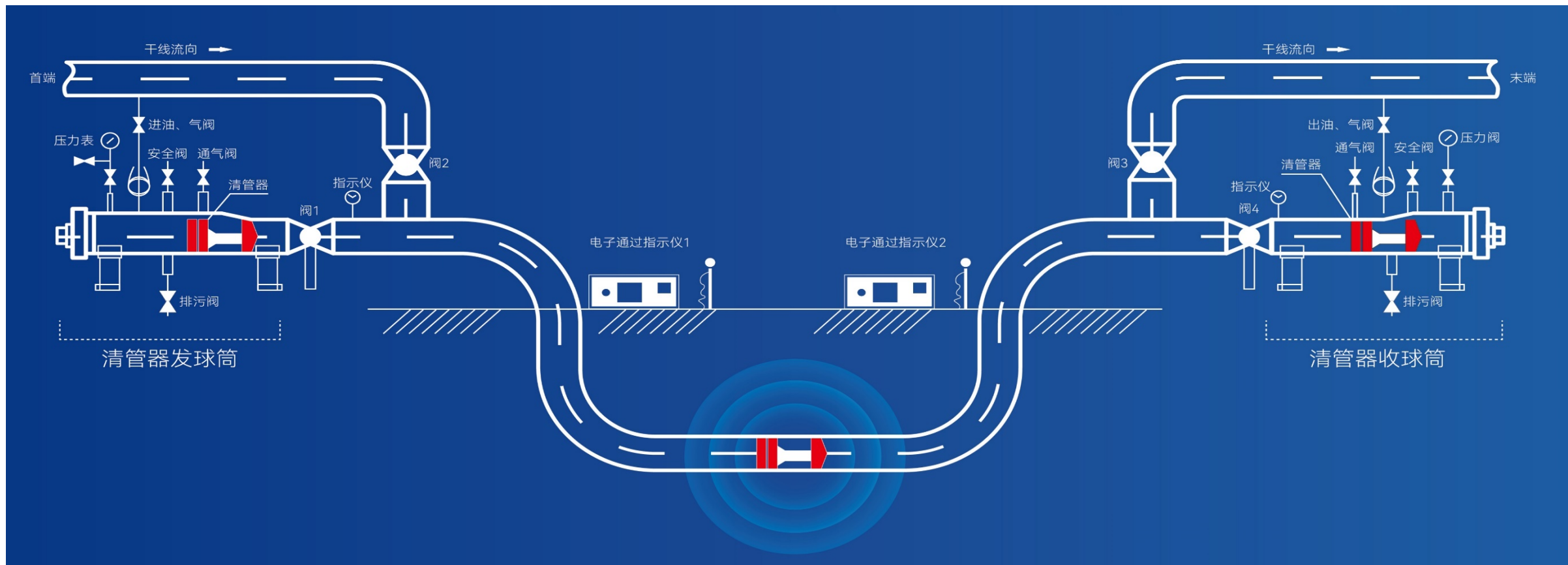


- 1、将超声信号处理成波形图，根据波形判断缺陷位置及大小
- 2、将探测信息组合成二维图像，反映被测物体内部断层切面的情况
- 3、仪器示波屏代表被检工件的投影面，能绘出缺陷的水平投影位置



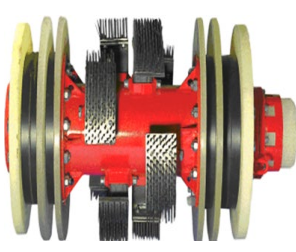
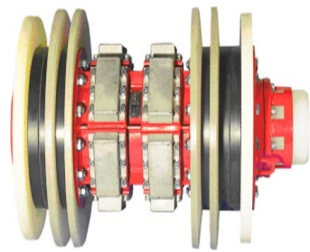

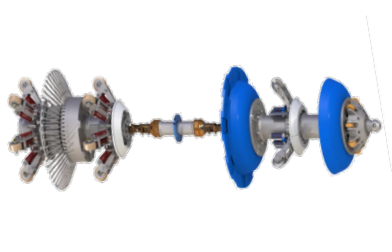
- 使用独特的“干耦合”轮型探头，无需传统耦合剂
- 能够垂直、平行、倒退爬行
- 通过同轴电缆，不需搭建脚手架



■ 管道清洗及检测技术 管道清洗及检测流程



■ 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



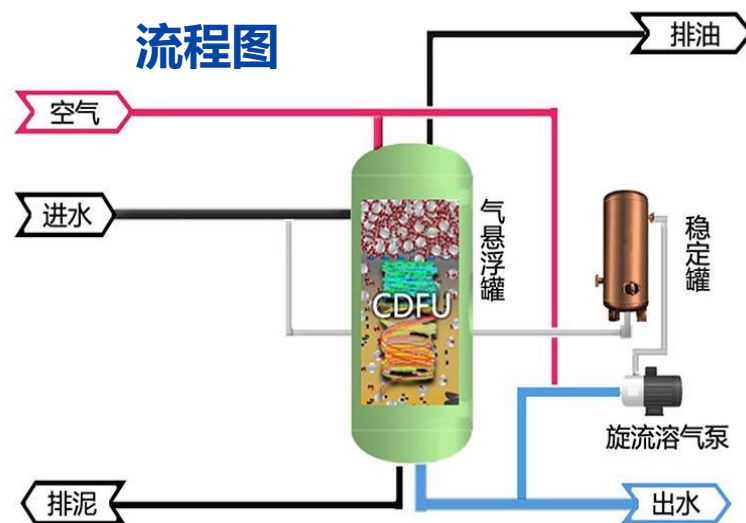
■ 污水处理技术

➤ 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。

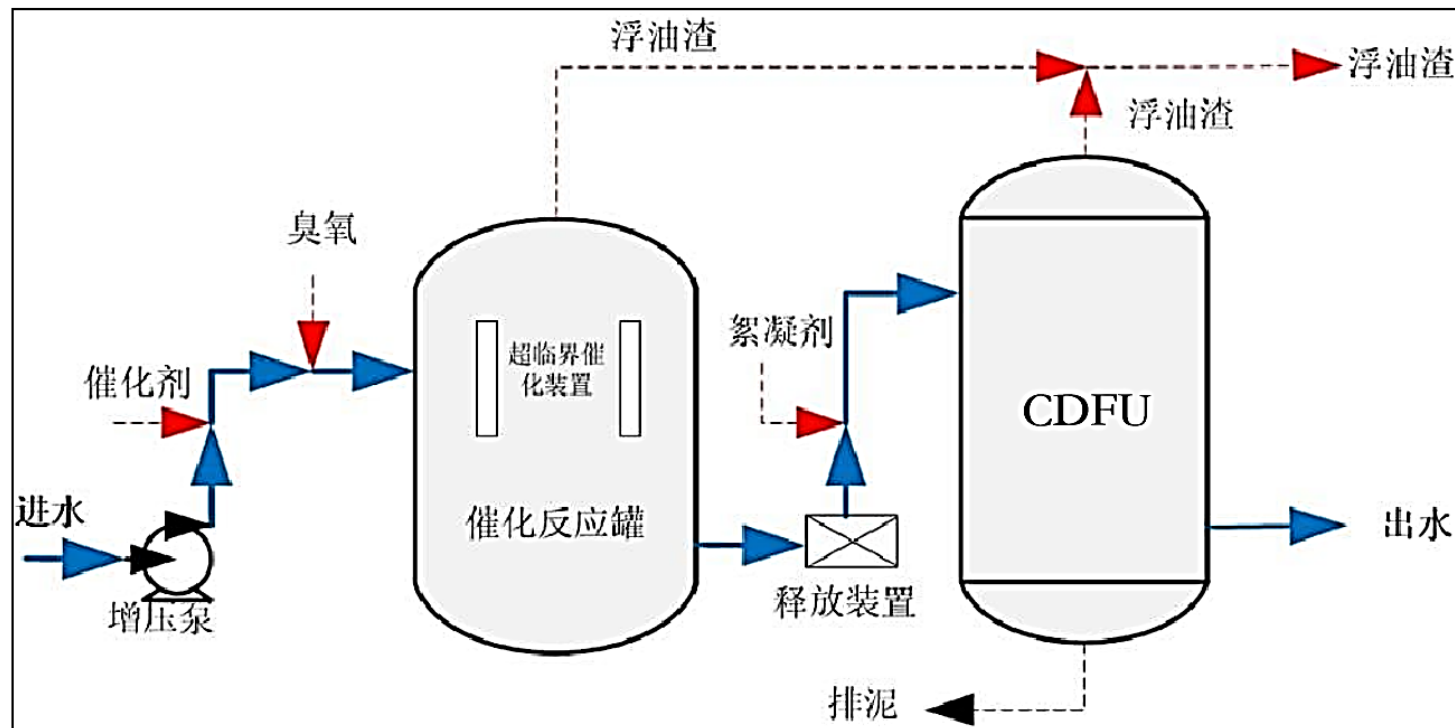


■ 污水处理技术

➤ 旋流溶解臭氧浮选 (CDOF) 技术特点

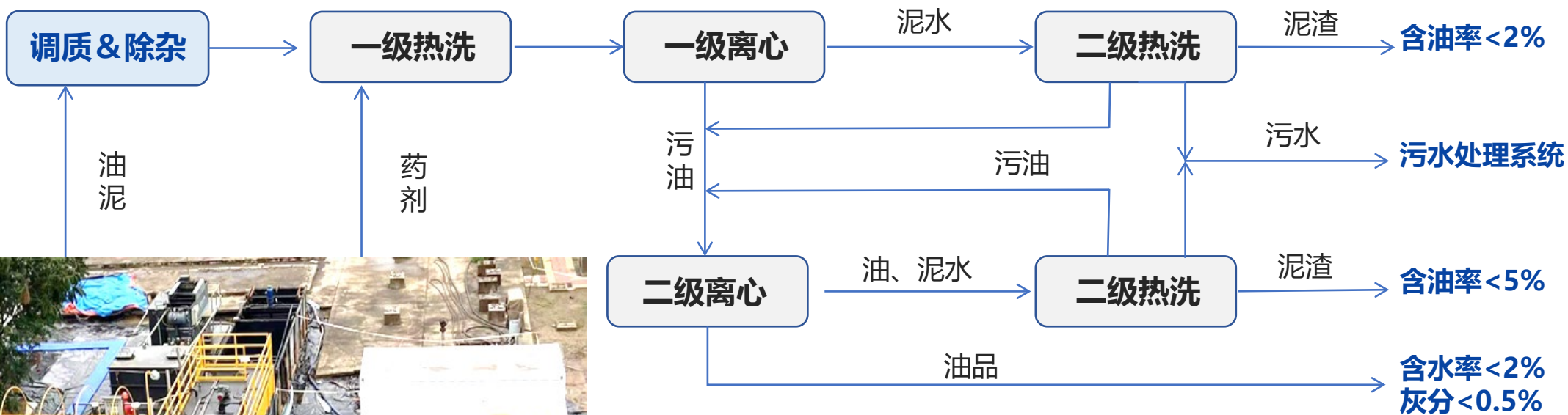
CDFU技术+臭氧高级（催化）氧化技术有机结合体，主要叠加了以下技术：

- 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

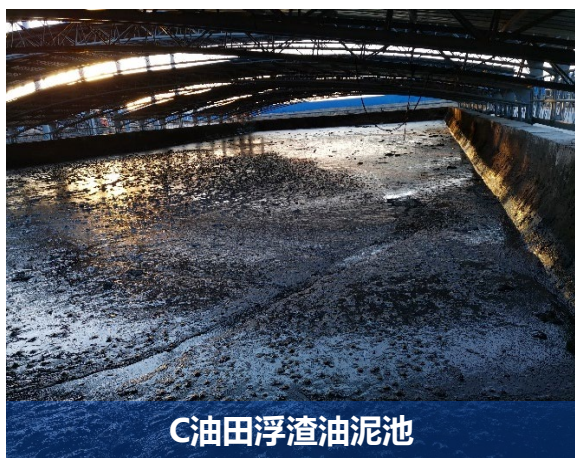


➤ 应用场景:

- 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

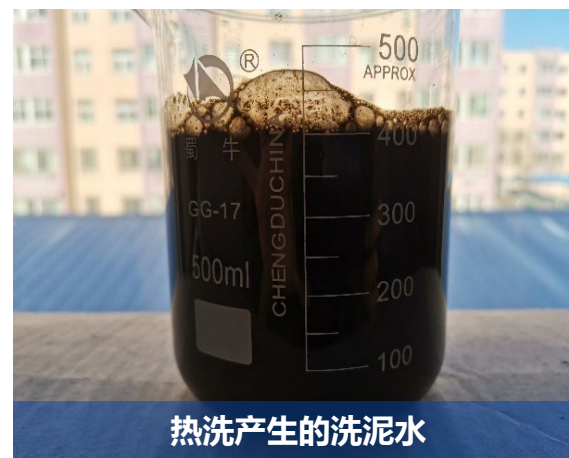
- **普适性强**: 适用各类高含水、高含油油泥;
- **效果显著**: 油品回收率 > 95%, 油品高灰分& 含水 < 1%;
固体含水率 < 10%, 含油率 < 2%;
- **高效节能**: 低压驱动, 高效离心分离;
- **自主药剂**: 独有弱碱型药剂复配配方。



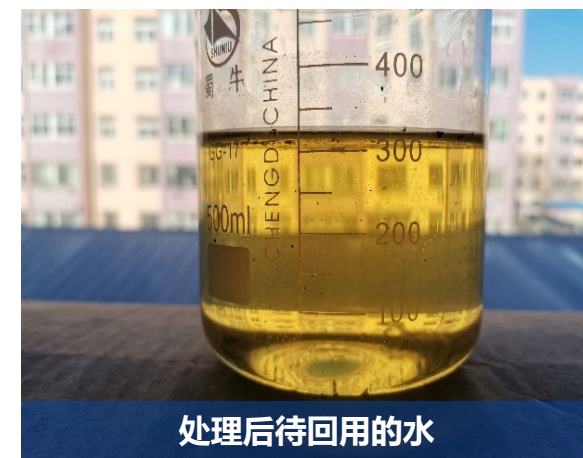
C油田浮渣油泥池



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。

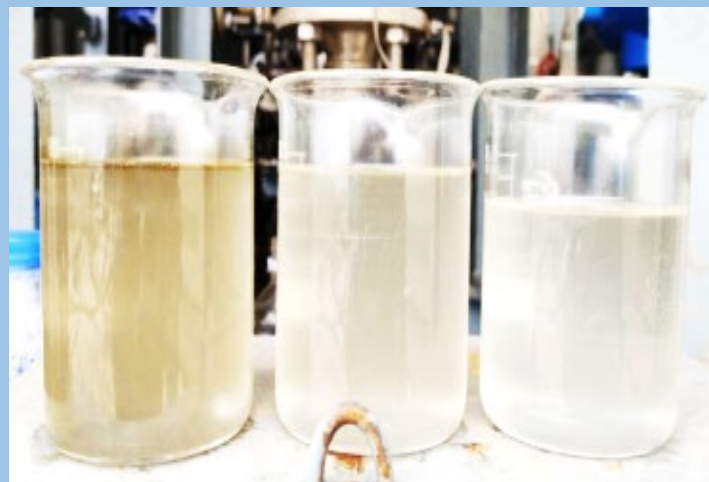


■ 经典案例二：西部某油田污水处理项目

- 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：2400m³/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。

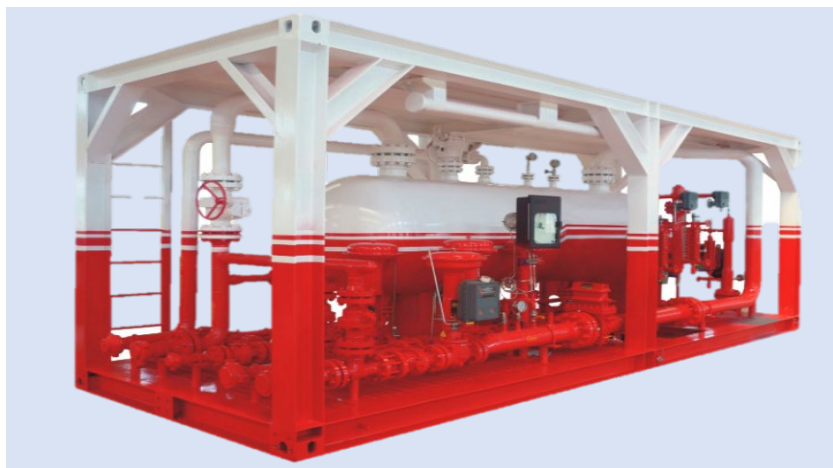


■ 油气井场分离技术

➤ 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°C环境最低温 121°C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。

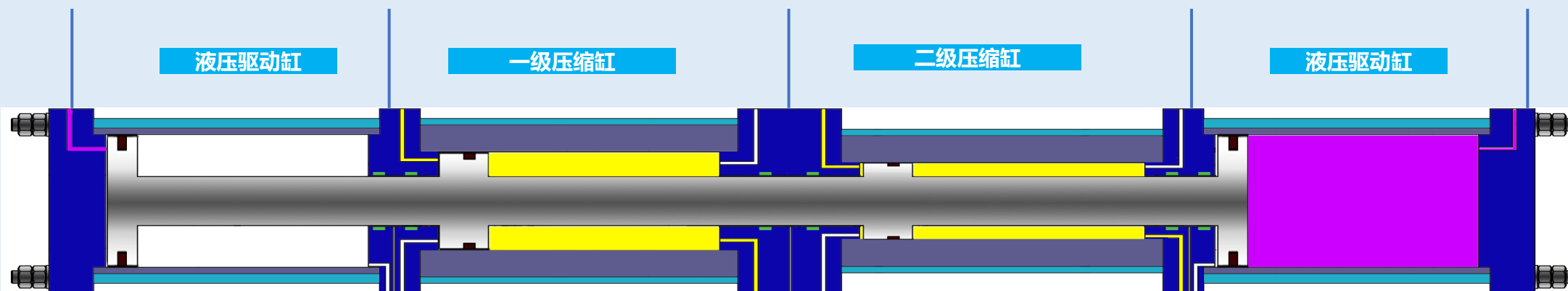
■ 油气混输技术

- **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 Nm ³ /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

