KERUI
科瑞石油技术

TO MAKE ENERGY EXTRACTION CLEANER
AND MORE EFFICIENT
让能源的获取更加清洁高效

储层改造与连续油管技术

Reservoir Stimulation and Coiled Tubing Technology



KERUI 科瑞石油技术 四川瑞都石油工程技术服务有限公司
SICHUAN RUIDU PETROLEUM ENGINEERING TECHNOLOGY SERVICE CO., LTD.

地址：四川省成都市成华区成致路 50 号 11 栋 22 层 2203 号
网址：www.keruioil.com
邮箱：yangbing@keruioil.com
电话：+86-18209961663（杨兵）

四川瑞都石油工程技术服务有限公司
SICHUAN RUIDU PETROLEUM ENGINEERING TECHNOLOGY SERVICE CO., LTD.

COMPANY PROFILE

公司简介

四川瑞都石油工程技术服务有限公司成立于2018年6月22日，是山东科瑞石油技术有限公司全资子公司，注册资本1亿元，位于四川省成都市成华区，在职员工400余人。公司始终致力于提高单井产量，聚焦非常规油气资源高效开发利用，以地质工程一体化增产技术总包服务、压裂/连续油管技术服务、完井工具服务、压裂施工服务、连续油管施工服务为核心业务，是中国设备规模最大的民营压裂及连续油管专业工程技术服务商之一。

地质工程一体化增产技术总包服务方面，公司聚焦非常规油气资源高效开发利用，以提高单井产量为目标，形成地质工程一体化增产方案迭代优化“软实力”，依托本身具有的技术服务产品及设备优势，提供从技术方案优化、工艺材料优选、安全高效施工、地面/井下裂缝监测、产量剖面测试、返排过程管理、压后迭代评估等一体化全流程“交钥匙”服务,实现各环节无缝衔接,项目整体高效运转,帮助客户实现油气资产价值最大化，近年来在国内外运行的一体化项目均得到了客户的高度认可。

压裂/连续油管技术服务方面，公司紧跟国内外行业最新动态，形成了包括连续油管侧钻技术、智能化同心连续油管负压冲砂技术、高强度密切割体积压裂技术、立体全支撑高导流缝网压裂技术、二氧化碳/氮气泡沫少水压裂技术、老井综合治理增产增注技术、高效纳米乳液渗吸驱油技术、暂堵转向压裂技术、全通径无限极滑套分段压裂技术、量子示踪剂产量剖面监测技术、压裂裂缝及产量剖面光纤监测技术、广域电磁法压裂裂缝监测技术、高压井桥塞/水泥塞钻磨技术、连续油管拖动压裂技术、低压易漏失井钻塞技术等26项特色技术，应用效果获得客户一致好评。

压裂施工服务方面，公司拥有10支经验丰富施工队伍，服务于国内、中东等区域客户，泵注能力达到25万水马力，能够在施工压力高达140MPa时满足排量20m^3/min的连续泵注要求，年作业量超过5000层次；连续油管施工服务方面，公司拥有15支经验丰富施工队伍，服务于国内、中东、北非等区域客户，可以进行拖动压裂、钻塞、射孔、冲砂、气举、测井、速度管柱等作业，具备2-3/8英寸连续油管7000米深井作业能力，年作业量超过300井次。

公司有着国际标准化的QHSE管理体系，拥有质量管理体系认证证书、职业健康安全管理体系认证证书、环境管理体系认证证书等多项质量认证证书。公司技术中心现拥有4个研究所，技术人员21人，其中技术专家14名，普遍具有10年以上服务经验，能够根据世界各地用户的需求，进行产品设计研发，实现个性化定制。现有发明专利6项、实用新型专利47项、在国内外核心期刊发表文章10余篇，其中SCI核心收录1篇。公司拥有八大国内作业基地（克拉玛依、吐哈、神木、山西、泸州、绵阳、青海、东营）和海外作业基地伊拉克、利比亚等，具有快速响应和服务能力。

公司荣获“国家专精特新小巨人企业”“国家高新技术企业”“四川省科技型中小企业”“四川省专精特新中小企业”“2021年成都市企业技术中心”“成华区服务业50强企业”“龙潭工业区优秀成长十强企业”“龙潭工业区高成长企业”等称号。

公司现有大型设备212台套，25万水马力，累计作业2万余井次，服务质量一流，价格优惠，售后服务快捷周到，欢迎世界各国用户莅临公司指导和洽谈合作！公司愿与社会各界朋友携手共进，开展压裂、连续油管工程服务，合作共赢，共谋发展！

目　录

TABLE OF CONTENTS

01 ····· 资质荣誉
03 ····· 全球市场布局
05 ····· 地质工程一体化方案优化能力
06 ····· 立体全支撑缝网压裂技术
07 ····· 纳米乳液变粘滑溜水压裂液技术
08 ····· 高效纳米乳液渗吸驱油技术
09 ····· 暂堵转向压裂技术
10 ····· 量子示踪剂产量剖面监测技术
11 ····· 连续油管拖动分段改造工艺技术
12 ····· 连续油管光纤测井技术
13 ····· 连续油管侧钻技术
14 ····· 智能化同心连续油管负压冲砂技术
15 ····· 投球滑套 + 封隔器组合裸眼分段压裂技术
16 ····· 分层注水技术及工具
17 ····· 常规悬挂尾管固井
18 ····· 上部完井工艺
19 ····· 施工案例

QUALIFICATIONS AND HONORS
资质荣誉





















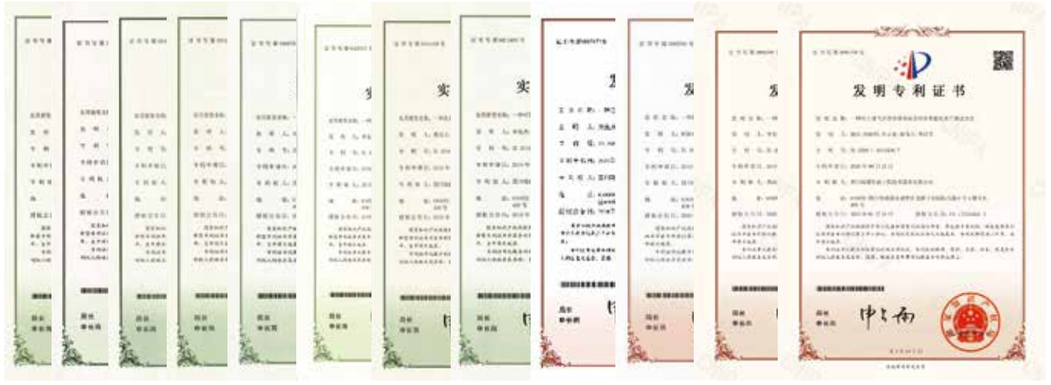




QUALIFICATIONS AND HONORS
资质荣誉







GLOBAL MARKET LAYOUT

全球市场布局



地质工程一体化方案优化能力

服务内容

地质/工程甜点识别与可压性评价

段长/簇间距/射孔参数（极限限流等）优化

井间干扰/缝间干扰模拟，压裂规模优化

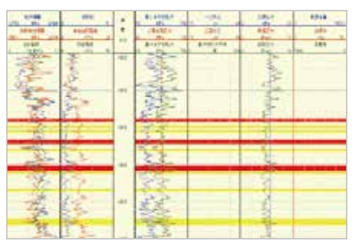
套变等工程风险评估

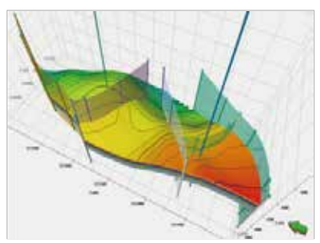
压裂裂缝实时监测技术：微地震、光纤、稳定电场

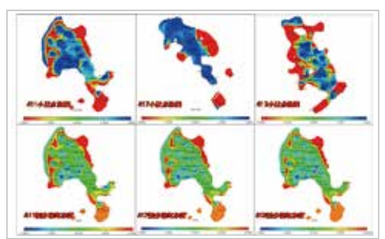
压后产量剖面测试技术：光纤、量子示踪剂

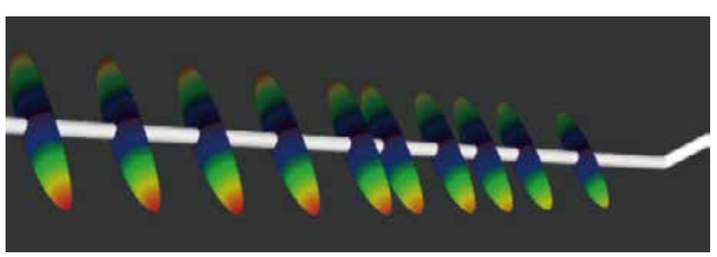
压后综合评估

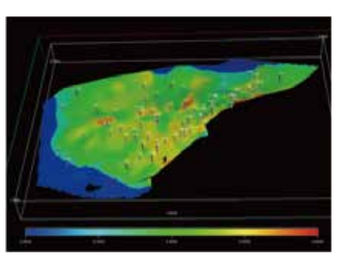












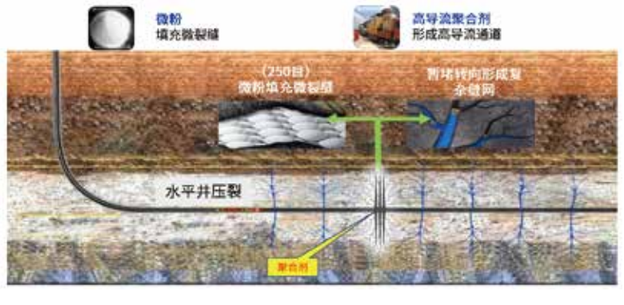
立体全支撑缝网压裂技术

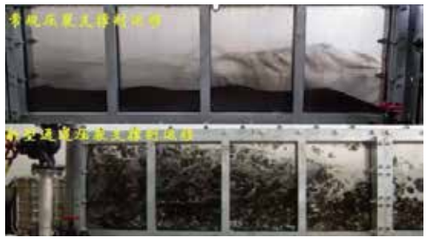
技术特点

200-800目高强度微支撑剂，支撑次级微裂缝，微支撑剂：进得去，走得远，撑得住

纤维聚合剂+支撑剂脉冲注入，主裂缝形成“廊-柱”式高导流支撑

纤维聚合剂：增强压裂液的携砂能力，增高支撑缝高，增加支撑缝长





适用范围

页岩油/气、致密油/气、煤层气和易形成复杂缝网的地层。

应用情况

在延长油田、长庆油田和新疆油田进行了应用，取得了较好效果。



微粉专用输送系统

纳米乳液变粘滑溜水压裂液技术

技术特点

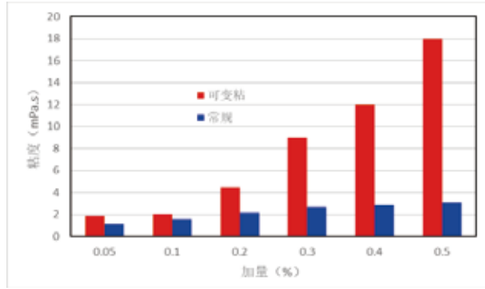
无需混配车、液体在线转换、满足造缝、携砂 需求
液体表面/界面张力低，能解除水锁伤害
液体粘度调整灵活 、增粘能力好，动态携砂能力强
降阻率高（接近80%）、减阻保持率好（>95%）
具有良好的耐温、抗盐性能，返排液可重复利用

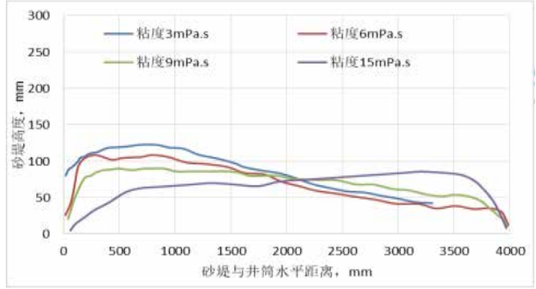
适用范围

页岩气、致密气、页岩油、致密油等储层
低温、高渗、底水等常规砂岩油藏改造

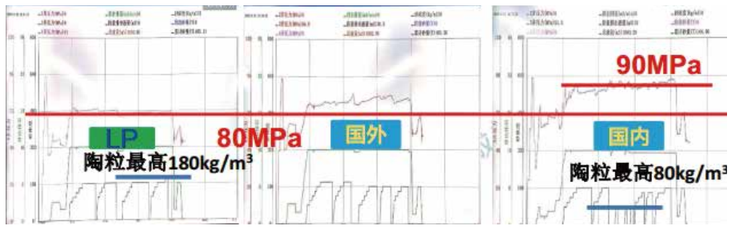
应用情况

累计完成100余井次施工，用液超600万方，在多区块、多口井中实现了工艺及效果突破









高效纳米乳液渗吸驱油技术

技术特点

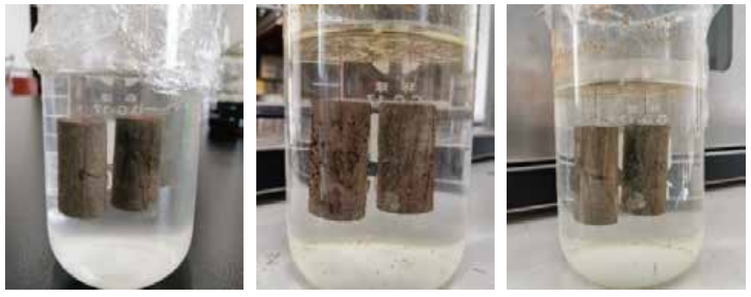
乳液驱油剂分子尺寸在几十纳米，容易进入致密储层微细孔隙中
高效表/界面活力，可以将油水界面降低至10^{-3}mN/m，提高驱油效率
拆散水分子间缔合结构，提高可注性
改变储层岩石表面润湿性

适用范围

增能-压裂-驱油一体化工艺
单井注液吞吐提高采收率
井组水驱
单井注气吞吐（注气同时拌注乳液驱油剂）

应用情况

在延长油田、新疆致密油和山西致密砂岩气开展了大量现场应用，增产效果明显。



清水渗吸驱油实验



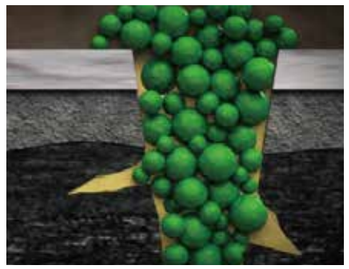
0.3%纳米渗吸驱油剂渗吸驱油实验

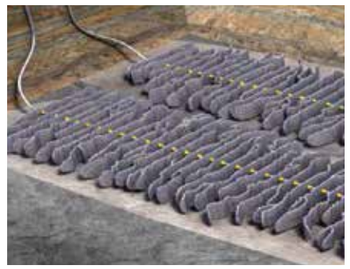
暂堵转向压裂技术

技术特点

采用可降解、环保无毒的PLA材料，降解时间可调可控，最低使用温度38°C，最高160°C

形成了暂堵球、暂堵剂颗粒、暂堵粉末等成系列产品，具有炮眼封堵和缝内封堵的功能，可用于酸化和压裂施工





适用范围

老井重复压裂

水平井分段多簇体积压裂，提高簇之间的改造效率和裂缝复杂程度

套变井、超深井等无法下入分层工具进行分层压裂的情况

应用情况

在四川页岩气、新疆致密油和山西煤层气开展了大量现场应用，暂堵效果明显。



量子示踪剂产量剖面监测技术

技术特点

监测时间长，3-5年内连续测试，为油气藏分析提供可靠数据，为后期井位部署及改造甜点，优选和规模优化提供依据

可标记油气水三相，共计180个代码，可满足60层的动态监测，无毒、无放射性，互不干扰，检测精确

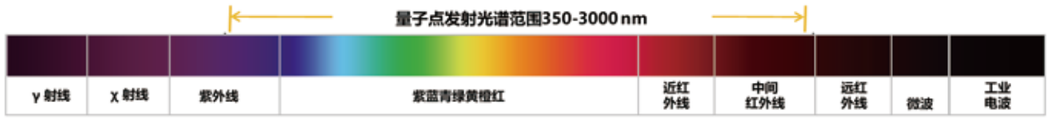
产品种类有覆膜支撑剂、悬浮乳液、示踪工具短节能匹配各种井下工况

适用范围

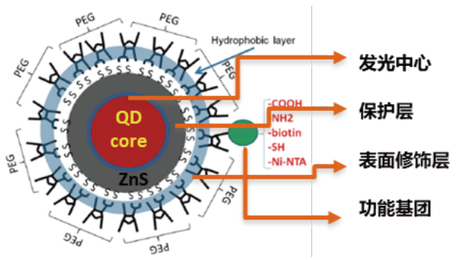
各种类型油气藏产出剖面和吸入剖面进行长期监测和实时监测

直井、水平井、分支井进行长期监测，对井眼轨迹无限制要求









应用情况

累计完成40余井次施工，与连油、光纤等其他测试结果对比，符合率高。

连续油管拖动分段改造工艺技术

技术特点

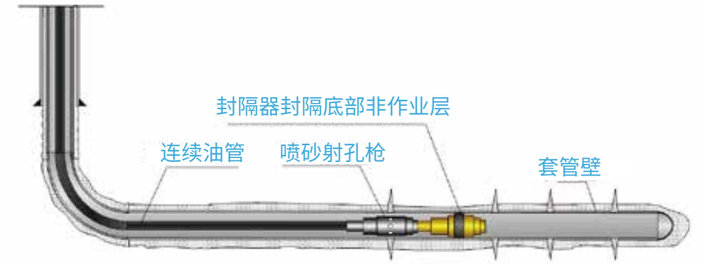
压裂段数不受限制，该工具可多次坐封、解封，可实现单段多簇压裂以及定向射孔

一趟管柱可实现多段改造，转层速度快，缩短作业时间

可实现精确定位射孔，对于薄油气层可以实现针对性压裂

压裂后无需钻塞等工序，可实现套管全通径

单枪过砂量120方，单趟管柱最高可满足50级射孔压裂需求



适用范围

直井、大斜度井、水平井套管完井，适合多层、薄互层压裂改造

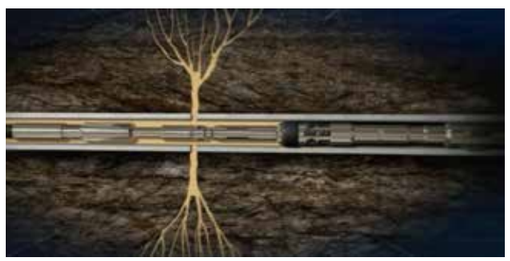
固井及预置裸眼封隔器等全通径完井方式，覆盖尺寸：4-1/2”、5”、5-1/2”

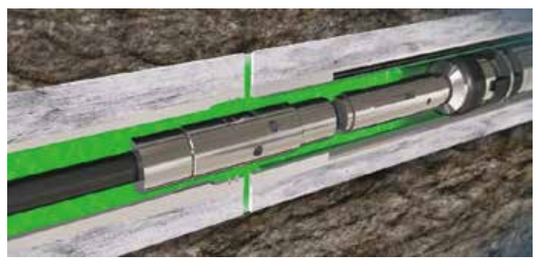
满足砂岩、砾岩、碳酸盐岩、页岩气及煤层气等各种储层改造需求

应用情况

阜康完成了国内的第一口煤层气井连管带底封分段拖动压裂施工，施工压力达65-70MPa。

延长、长庆、中联煤、克拉玛依、大庆等区块完成200余井次施工，最大分段数36级。





连续油管光纤测井技术

技术特点

推送能力强，可在大斜度井、水平井中测井

对光缆保护好，同时满足起下过程中连续油管与光缆的同速

满足不同井况水平井的测井施工，可以对带压井、含气井实施测井

测井作业流程

连接井下工具1.5″--2 ″穿光缆连续油管+马龙头+测井工具

根据测井设计要求，控制连管的下入速度，每下入一定深度调试一下测试仪是否运行正常，当测试仪到达测试井段底端时，按要求上提连管实施测井作业



施工案例



水平井生产监测



DTS+DAS光纤监测设备



6500米2寸穿光缆连续油管及滚筒

连续油管侧钻技术

技术特点

连续起下，作业效率高　　设备简单灵活，环境影响小　　可过油管作业，钻井成本低

电缆传输，实时动态控制　　连续循环，井眼清洁度高

适用范围

套管内有落鱼或落物无法打捞的地层　　套管变形影响生产的地层　　砂堵砂埋严重的地层

特殊作业要求的多底井和泄油井等地层　　老井加深或侧钻

应用情况

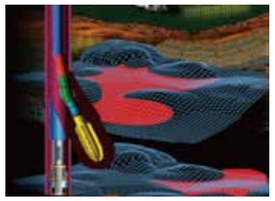
连续油管注入头- 140k lbs（最大提升能力63吨）

电测滚筒-电缆悬挂、旋转密封，数据传输收集处理

连续油管-$2^{3}/_{8}$"~$3^{1}/_{2}$"（内穿高压密封电缆）

循环固控系统-四级固控设备，罐容200m^3

连续油管复合钻机-起下连续油管&油套管



应用情况

科xx大斜度井开窗侧钻，开窗耗时7.2h，平均ROP16m/h，累计进尺480.5m，水平段150m。

东部某油田xx事故井封井停产多年，利用连续油管侧钻绕开问题井段，精准钻至产层，恢复日产油4.5吨。



井深	井斜	方位	垂深	狗腿度
(m)	(°)	(°)	(m)	(°/30m)
2000	0	200	2000	0
2010	3	200	2010	9
2040	16.74	200	2039.48	13.74
2100	44.21	200	2090.7	13.74
2190	85.42	200	2128.18	13.74
2220	89.1	200	2128.58	0
2250	89.1	200	2128.58	0
2300	89.6	200	2128.58	0

智能化同心连续油管负压冲砂技术

技术特点

负压抽吸，负压效果强　　所需排量低，搅砂能力强

智能实时监测，冲砂效率高　　无冲砂液漏失，避免储层伤害

双管独立循环通道，砂卡风险低，携砂性能强





适用范围

水敏储层、低压储层、漏失储层和液氮缺乏或昂贵的地区

应用情况

在奥里诺科石油带卡里尼亚油田Mxx井（水平井），大尺寸套管冲砂（9-5/8寸套管+7寸筛管）、低压地层易漏失，液氮稀缺昂贵。初始测试产能520桶/日，因出砂问题于2023年2月停产，使用同心连续油管清砂后恢复产能400桶/日。



投球滑套+封隔器组合裸眼分段压裂技术

概述

裸眼多级压裂系统专为新井或老井的裸眼段及侧钻井段设计，特别适用于在低渗透、致密底层中实现多裂缝产能改造。配套的多级分段压裂技术可实现更高精度的压裂控制与裂缝分布，有效提高压裂改造效率与油气产能。

特点与优势

球激活与单趟下入设计，简化作业流程，提升作业效率

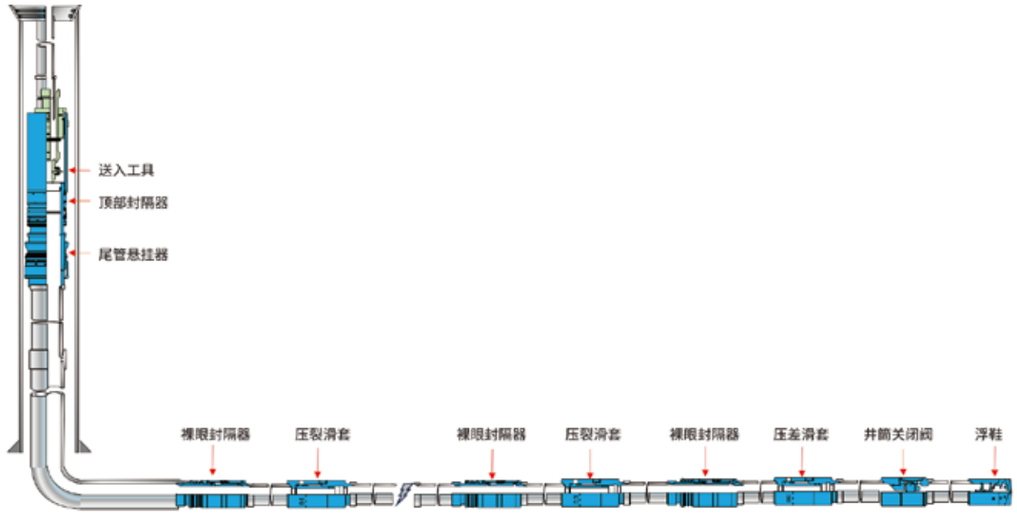
无需射孔，滑套可重复开启与关闭，降低作业风险和复杂度

连续压裂作业，节省时间、提升作业效果

具备备用球座功能，可重新坐封尾管悬挂器

滑套可以重复关闭，可在球座钻除后选择性开启/关闭滑套

具备特殊设计的开关工具，可在无需钻除球座情况下关闭滑套，并可通过再次投球重新开启



分层注水技术及工具

完井工艺

钢丝投捞式分层注水

边测边调一体化分层注水

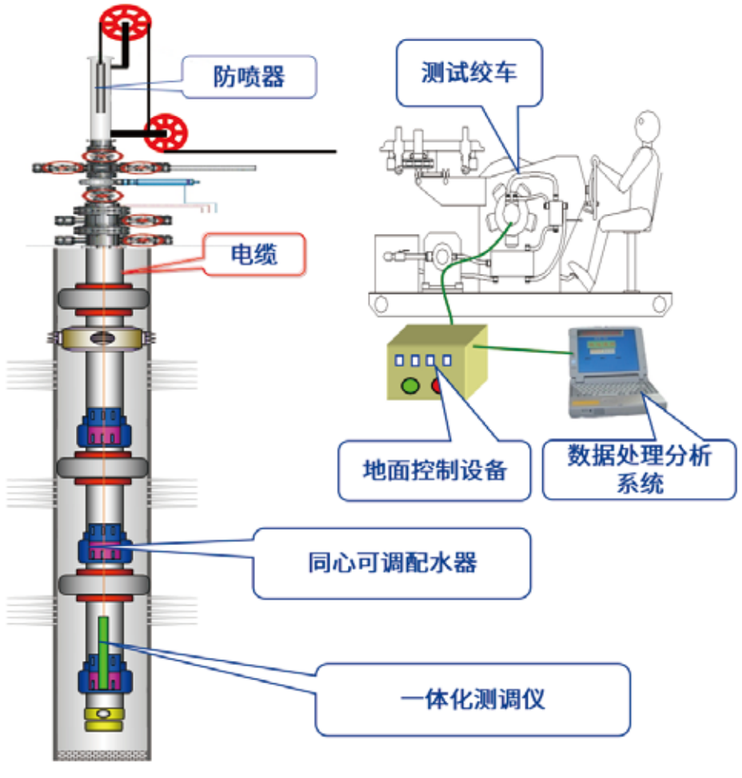
有缆智能分层注水

主要工具

顶部注水封隔器
隔离封隔器
过电缆封隔器
循环阀

球座
注水工作筒
配水器
边测边调配水器

一体化测调仪
地面控制系统
数据处理系统



无限极滑套压裂技术

技术优势

压裂级数“无限极”，施工排量“无限极”

实现均匀改造

增加有效改造体积

提高施工效率

降低综合开发成本

提高单井产量



无限级压裂滑套和螺卡



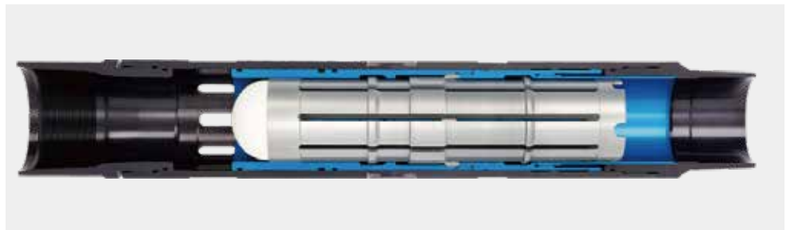
螺卡位移监测系统



打捞和开关工具



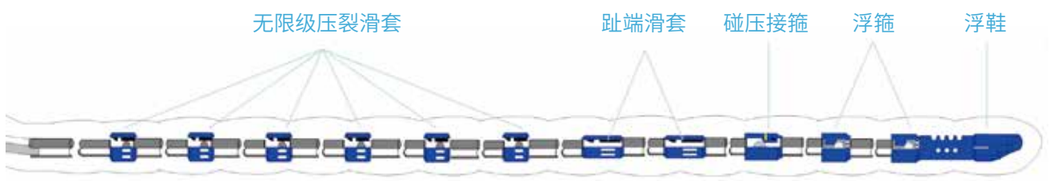
螺卡投放器



螺卡+可溶球打开匹配滑套



结构优化后的可溶球

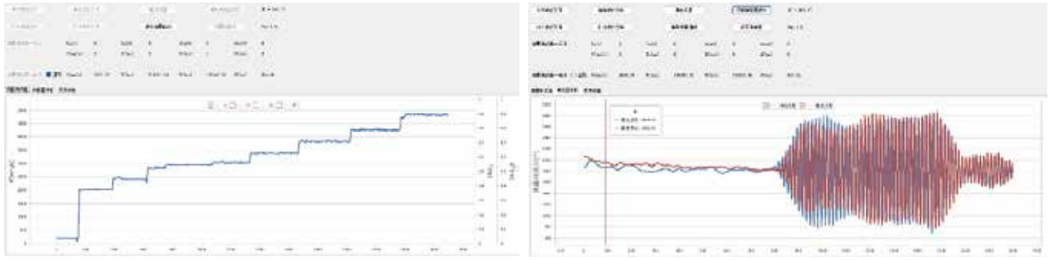


智能注采技术

工具通过单芯电缆将井各层测调工作筒电控单元并行连接，并连接井口控制器。

地面各种测控指令通过单芯发送至目标测控层位，井下将当前层位流量、管外压力、管内压力、阀开度、调节电机工作电流、缆头电压等测控信息通过单芯电缆变频载波发送至井口。





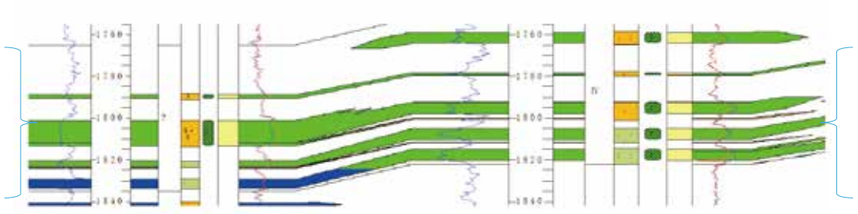
算法和硬件优化后的流量测试：测量数据稳定，重复性好，信号强度大，波形保持完好。

最佳配注量

注入量A1
注入量B1
注入量C1
注入量D1
……

调配周期e1
调配周期f1
调配周期g1
调配周期h1
……

细分层系注采同步实时监测



最佳产液量

注入量A1
注入量B1
注入量C1
注入量D1
……

产液量e2
产液量f2
产液量g2
产液量h2
……

最佳调配周期

优化配注量和调配周期，及早发现水淹，得到最佳驱替效果

施工案例











施工案例











