



BH-WEI 钻井液

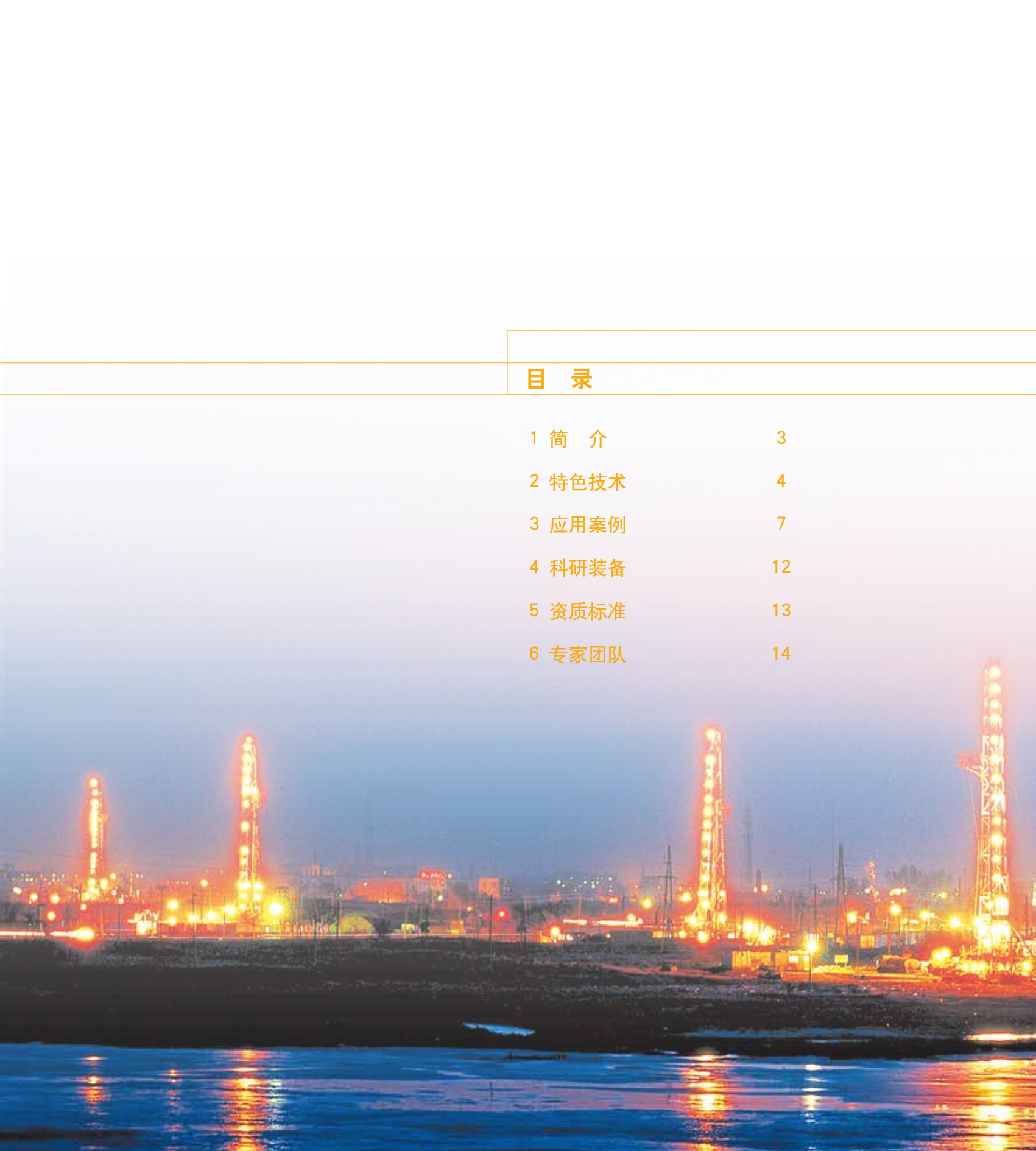
2015 年



中国石油天然气集团公司 科技管理部

优性钻井，呵护储层，关爱环境，
选择 BH-WEI 钻井液！





目 录

1 简 介	3
2 特色技术	4
3 应用案例	7
4 科研装备	12
5 资质标准	13
6 专家团队	14



中国石油

中国石油天然气集团公司（简称“中国石油集团”，英文缩写：CNPC）是根据国务院机构改革方案，于1998年7月在原中国石油天然气总公司的基础上组建的特大型石油石化企业集团，系国家授权投资的机构和国家控股公司，是实行上下游、内外贸、产销一体化、按照现代企业制度运作，跨地区、跨行业、跨国经营的综合性石油公司，主要业务包括油气业务、石油工程技术服务、石油工程建设、石油装备制造、金融服务、新能源开发等。中国石油天然气集团公司2014年国内生产原油1.1367亿吨，生产天然气954.6亿立方米，加工原油1.502亿吨，全年实现营业收入2.73万亿元，实现利润1734亿元。

2014年，中国石油在美国《石油情报周刊》

世界50家大石油公司综合排名中位居第3位，在《财富》杂志全球500家大公司排名中位居第4位。

中国石油天然气集团公司履行资源、市场和国际化战略，坚持“主营业务战略驱动，发展目标导向，顶层设计”科技发展理念和“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的指导方针，以国家科技重大专项为龙头、公司重大科技专项为核心、重大现场试验为抓手、重大装备、软件、产品、标准为载体，持续推进科技进步，提升科技创新能力，取得一大批具有自主知识产权的先进实用技术。

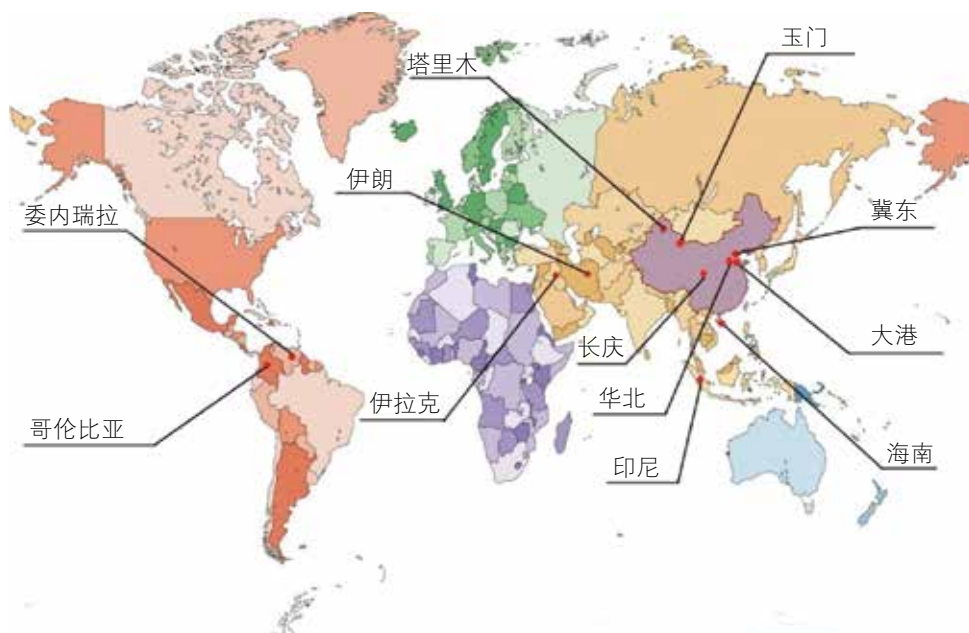
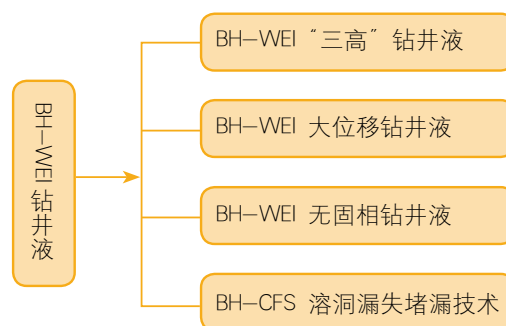
BH-WEI 钻井液就是具有代表性的重大创新成果之一。

奉献能源 创造和谐

1 简介

“BH-WEI 钻井液”主要是针对不同地区高温、高压、膏泥盐地层、水平井储层以及环境敏感地区的特殊复杂地层井、复杂结构井、深井、超深井的钻井施工，可实现钻、完井液一体化，可回收重复利用，综合成本低，保护油层、保护环境，实现安全钻井、科学钻井。

根据 BH-WEI 钻井液性能特点，并针对不同技术服务需求设计形成了 BH-WEI “三高”钻井液技术、BH-WEI 大位移钻井液技术、BH-WEI 无固相钻井液技术、BH-CFS (BH-Cave Formation Sealing Technology) 溶洞漏失堵漏技术。该技术广泛应用于新疆塔里木油田、大港油田、冀东油田等国内市场，印尼、伊拉克、委内瑞拉等国际市场。



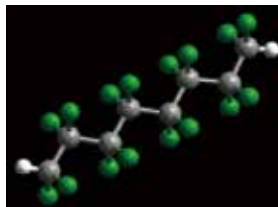
2 特色技术

2.1 BH-WEI “三高” 钻井液

以高密度强抑制复合有机盐水为配浆基液，配合其他处理剂而形成的高性能水基钻井液体系，主要解决大段盐膏、膏泥岩、高温、高压等复杂地层钻井液技术难题。

技术特点：

- 抗温达 220℃、抗盐膏达饱和、密度可达 2.60g/cm³；
- 无膨润土配浆；
- 固相含量低；
- 抑制防塌能力强；
- 高温流变性良好；
- 储层保护效果好，渗透率恢复值 85%；
- 腐蚀小，饱和浓度的盐水 N80 钢腐蚀速率 0.011mm/a；
- 环境友好，钻井液中主剂及体系配方的 EC₅₀ 值均大于 30000mg/L。

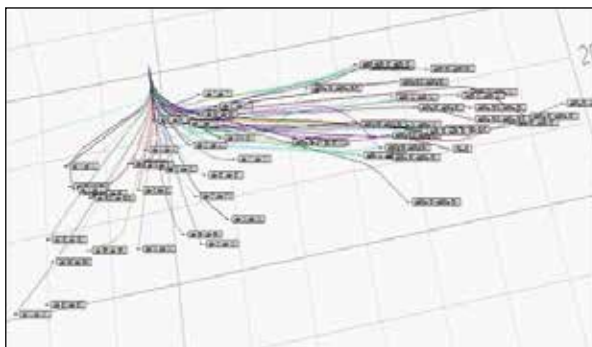


2.2 BH-WEI 大位移钻井液

以高性能水基钻井液体系为支撑，以技术软件预测和监测为手段的钻井液技术，主要解决大斜度、大位移井井壁稳定、井眼净化及润滑防卡等技术难题。

技术特点：

- 利用软件模拟进行钻井液参数设计
设计及跟踪指导；
- 抑制防塌能力强；
- 润滑防卡效果好，
现场井浆 $K_f < 0.06$ ；
- 悬浮携砂效果好， $YP/PV \geq 0.5$ ；
- 储层保护效果好，渗透率
恢复值 $\geq 85\%$ 。

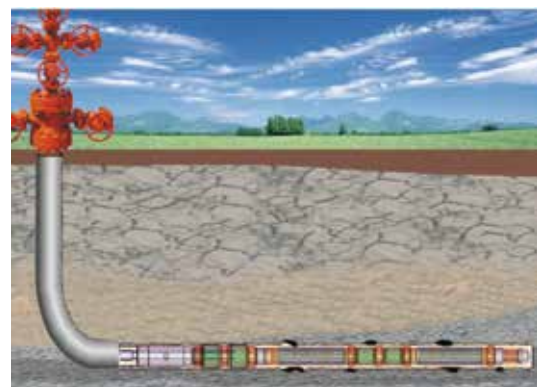


2.3 BH-WEI 无固相钻井液

该钻井液是以高溶解度可溶盐作为加重剂，配合其他处理剂而形成的专门用于水平井储层井段施工的钻井液体系，通过裸眼换浆工艺技术，成功实现水平井无枝套进行储层施工，解决了水平井储层保护技术难题，实现筛管完井免酸洗投产。

技术特点：

- 钻井液密度 $1.03 \sim 1.55 \text{g/cm}^3$ 可调；
- 无惰性固相，抑制性强；
- 渗透率恢复值达 90% 以上；
- 油水界面张力低；
- 实现钻完井液一体化；
- 减少完井工序，综合成本低。

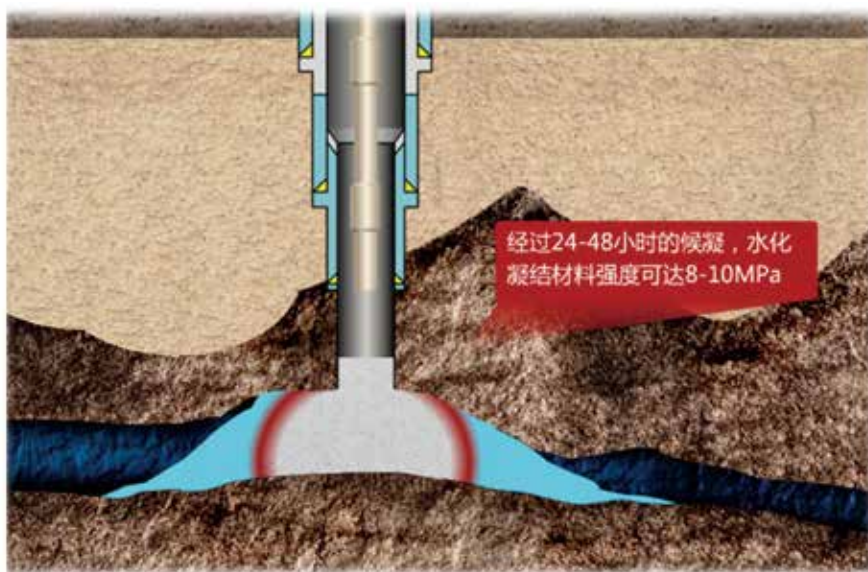


2.4 BH-CFS 溶洞漏失堵漏技术

由胶凝堵漏液和承托液组成的静胶凝液堵漏技术，主要用于解决石灰岩潜山溶洞、大裂缝恶性漏失及钻井过程中发生的钻井液失返现象。

技术特点：

- 承托液——隔离地层水与胶凝堵漏液，防止堵漏液被地层水稀释；
- 静胶凝堵漏液——与承托液发生絮凝，并在交界面形成高静胶凝切力混合胶体塞，使胶体（液体）不易坍落，形成高陡坡堵漏墙；
- 平衡压力驱替工艺——堵漏施工完成后水化凝结物质在溶洞入口处处于压力平衡状态，不能够漏入溶洞深处，也不能够返吐到漏洞以上的井筒内；
- 适用于各种钻井液体系不同地区的不同水质：在普通钻井液（水基）加入专用流型调节剂再配以堵漏处理剂配成胶凝堵液即可进行堵漏；
- 抗温可达 160℃，同时也可以满足盐水层堵漏。



3

应用案例

(1) BH-WEI “三高” 钻井液为新疆塔里木乌泊 1 井提供 “零事故、零漏失复杂、钻井液零排放” 技术服务

乌泊 1 井是新疆喀什山前地区的一口风险探井，该井含有多套不等厚泥岩、盐岩、膏岩、膏泥岩地层，上部极易水化分散，造浆严重，深部硬脆性泥页岩容易剥落垮塌，盐岩、膏泥岩易蠕变缩径；地层压力高，设计密度高达 $2.25\text{g}/\text{cm}^3$ 。

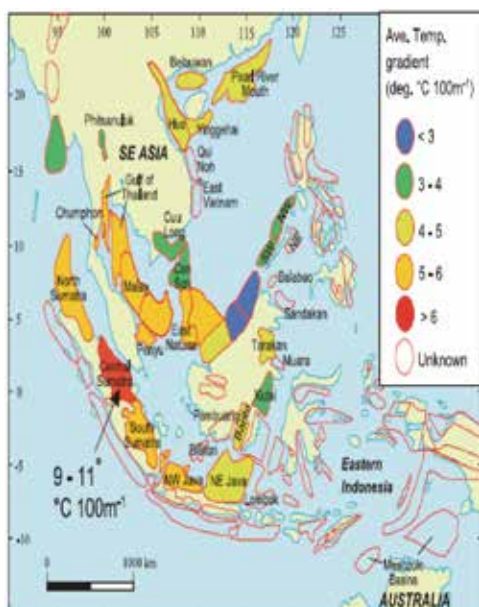
2010 年 8 月 15 日至 2012 年 12 月 27 日施工期间采用 BH-WEI “三高” 钻井液，实现了山前井 “零事故、零漏失复杂、钻井液零排放”，消除了排污忧患。该井 5 开次电测均一次成功，中完 6677m，裸眼长 2045m，浸泡近 390d，连续穿越 740m 盐膏、膏泥岩复杂地层，井壁稳定，施工顺利，盐膏层岩心完整，平均井径扩大率 7.4%。



(2) BH-WEI “三高” 钻井液助印度尼西亚马都拉岛 Madederop 1 井发现区块最好油气显示

Madederop1 井是印尼马都拉岛西北部一口高风险重点预探井。该井为四开定向井，井斜 39° ，设计井深 2581.35m/2194.56m，实际完钻井深 2686.81m/2274.42m，建井周期 147 天。四开 Kujung 下部地层是所有邻井都出现复杂事故的一特殊地层，同层易出现井壁失稳、井涌、井喷、漏失、卡钻是这一层位的特点。配浆水用坑中污水经 MI SWACO 处理的，氯根含量 1000mg/L，钙离子含量 120mg/L，pH 值 6.8， H_2S 浓度 5–10ppm，带有刺激性气味，水坑中 H_2S 浓度最高时 200ppm。

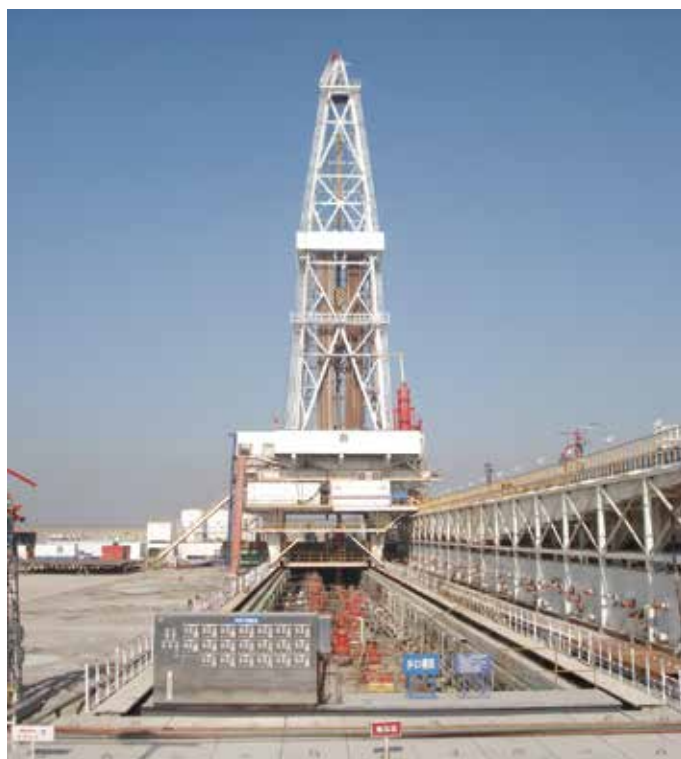
四开采用 BH-WEI “三高” 钻井液钻进至完钻井深，没有出现任何事故，成功完钻的同时解放和发现了油气田，本井共发现 47 段（共 114.68m）荧光显示，其中有 46 段（111.32m）是在四开时发现的，并在 Kujung 层发现本区块最好的油气显示。完井电测一次到底，井径扩大率仅 4.7%。



(3) BH-WEI 大位移钻井液为庄海 8Nm-L9 井创下套管摩阻最小纪录

庄海 8Nm-L9 井是大港油田埕海一区的一口浅层大位移水平井，该井造斜点 80m，完钻垂深 1075m，斜深 3868m，位移 3231.22m，最大井斜 89.6° ，水垂比达 3.01，该井地层全部为明化镇泥岩，地层成岩性差，分散造浆严重，易缩径阻卡；定向造斜点浅，水平段长达 2400m，井下摩阻大，易造成滑动导向困难和下套管阻卡。

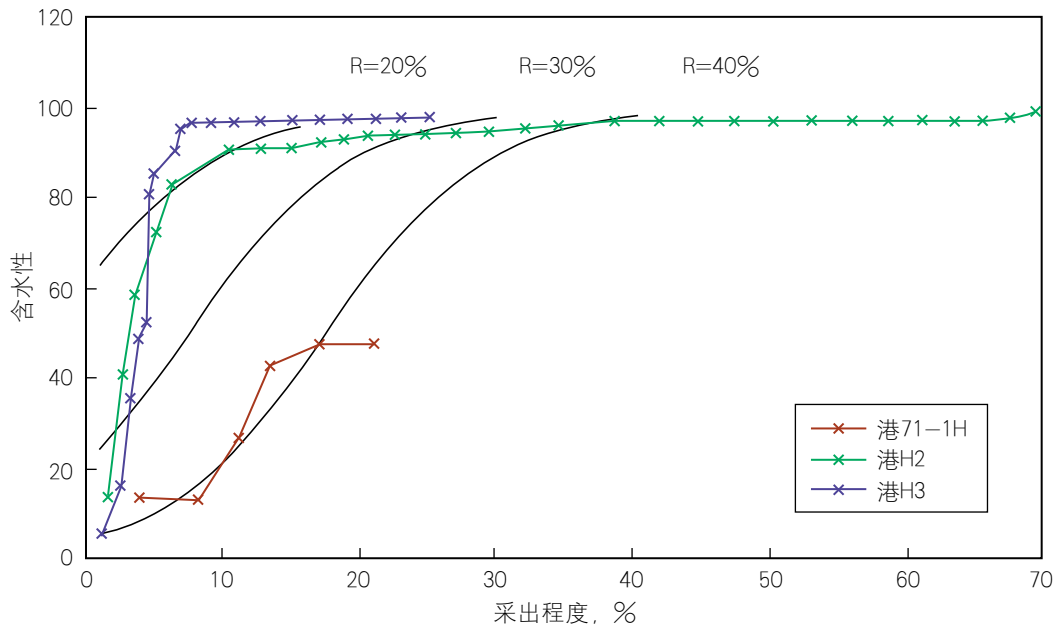
2013 年 4 月 20 日至 2013 年 5 月 4 日施工期间采用 BH-WEI 大位移钻井液，安全无事故，定向无托压，起下钻畅通无阻，尤其在完井下套管模拟摩阻测算达到了 0.08，创造了埕海一区施工以来下套管最小的摩阻纪录，确保下筛管一次成功。



(4) BH—WEI 无固相钻井液为港 71 — 1H 井提供免酸洗技术服务

港 71 — 1H 井是大港油田唐家河地区的一口水平开发井，完钻井深 2319m，井底位移 894.73m，最大井斜 92.4°。为了提高该井的最终采收率，2009 年 10 月 15 日至 10 月 18 日期间，采用 BH—WEI 无固相钻井液施工，在入窗后裸眼段直接更换为该钻井液，减少了一层套管的下入。完井后该钻井液直接作完井液进行试油，不进行酸洗，提高了生产运行时效，减少了因酸洗不彻底造成对油气层的二次污染。

该井试采阶段使用 8mm 油嘴日产原油 57.78t，天然气 1700m³，在相同地质条件下，采收率提高了 2 倍，见油时间缩短了 55%，单井产油量提高 13.7 倍，渗透率恢复值达 92.16%。

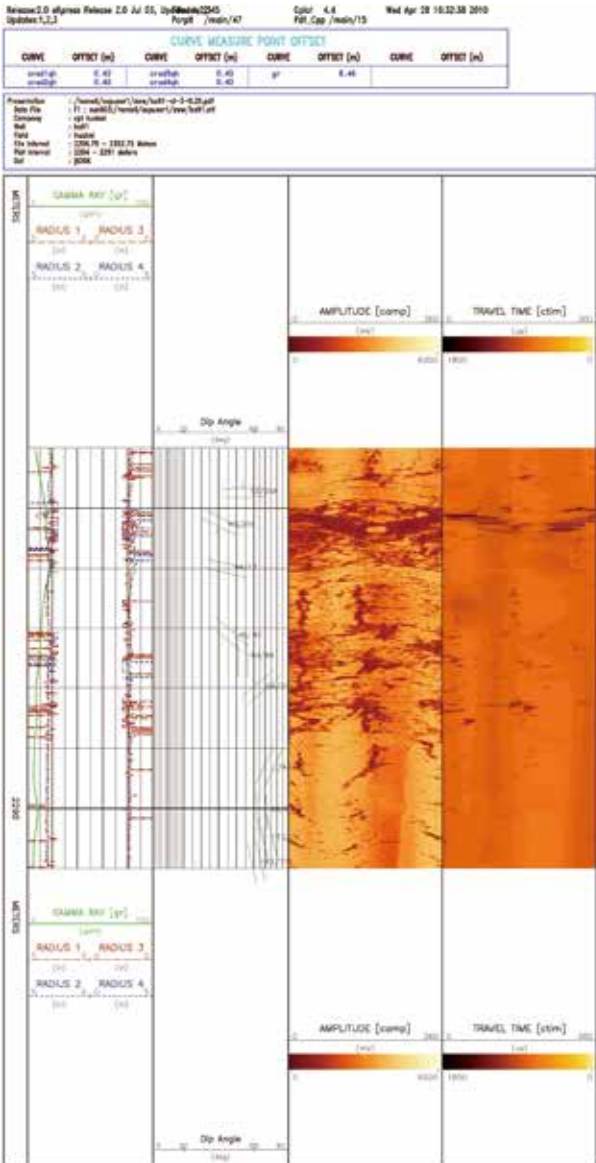
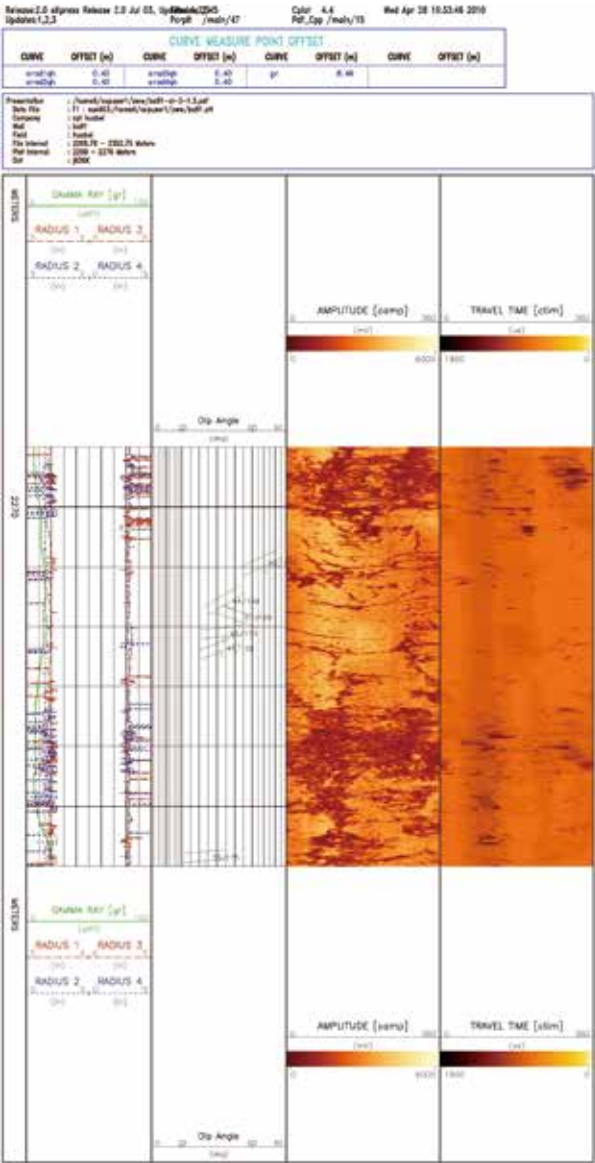


XX 油田可对比井含水和采出程度关系曲线

(5) BH—CFS 溶洞漏失堵漏技术为霸 91 井提供技术服务

霸 91 井是在霸县凹陷二台阶龙虎庄构造带上霸 35 潜山高部位上的一口预探井。2010 年 3 月 12 日，该井钻至 2237m 时发生漏失，井口失返，继续钻进至 2350m，累计漏失 3229m³，多次堵漏仍不见井口返出后，决定测明井下情况后堵漏，测井表明，本井在 2239.5m 处存在厚度为 0.6m、2253.05m 处存在厚度为 0.95m、2258.3 m 处存在厚度为 0.8m 的三个溶洞及多条的裂缝

情况，采用静胶凝水泥浆的堵漏方法，先注入具有较高结构黏度的承托浆，起承托作用；然后加入前置液，再注入静胶凝水泥浆作为固化性流体，使塞面控制在离第一个漏层上 120m 左右。48h 探塞塞面 1940m，钻至原井深过程中，井口钻井液返出正常，采用了 BH-CFS 溶洞漏失堵漏技术堵漏施工作业，成功封堵了 3 个大漏失溶洞和多条大漏失裂缝。



4 科研装备



钻井液添加剂研发及检测

中国石油具备完善的钻井液体系（钻井液添加剂）研发、技术服务体系，设有专业的钻井液实验楼，拥有国内外先进的仪器设备 260 台套。



马尔文 zeta 电位粒度仪
Zetasizer Nano



Brookfield 黏度计 DV-II+ Pro



Haake 旋转流变仪 RS6000



Waters 高效液相色谱 HPLC 2650

5

资质标准

中国石油在钻井液及钻井液添加剂研发方面获得多项资质认证，形成了一批行业及专业技术规范，拥有自主知识产权，获专利 6 项。



6

专家团队



罗平亚

中国工程院院士。组织完成了“保护油层技术的继续工程教育”，提出深井高温水基泥浆理论，研究出深井高温水基泥浆系列配套技术、两性离子聚合物泥浆体系，研究发展了保护油层的钻井、完井技术，研制成功的“屏蔽式暂堵”系列技术在全国广泛应用。电话：028-83032947



黄达全

教授级高工。长期从事钻井液添加剂的研发、新技术的研究、推广及管理工作。先后主持了“大斜度、大位移钻井液技术研究”、“抗高温水包油钻井液技术研究”“化学固壁与保护油气储层的钻井液技术与工业化应用”等多项科研项目。

电话：022-25972966

Email：huangdaqun@cnpc.com.cn



张民立

高级工程师。长期从事钻井、钻井液现场技术应用、新技术研究、推广及管理工作。先后主持了“深井、超深井钻井液技术研究与应用”、“BH-WEI 钻井液技术研究与应用”、“塔中 40 区块井壁稳定机理分析与对策研究”等多项科研项目。

电话：022-25973099

Email：t1m-zml@cnpc.com.cn



赵福祥

教授级高工。从事钻井工艺、钻井液、固井技术研究工作。先后主持了“深井、超深井钻井工艺配套技术研究”、“溶洞堵漏技术研究”、“解卡剂的研究”、“WSI-O₂ 型 CO₂ 缓蚀剂”等多项科研项目。

电话：022-66252956

Email：zyy_zfx@cnpc.com.cn



王伟忠

高级工程师，从事钻井液技术研究、新技术的推广及管理工作。先后主持了“油气层保护钻井液技术推广应用”、“大位移井钻井液技术研究”、“高温高密度油基钻井液技术研究”等多项科研项目。

电话：022-25921297

Email：wangwzh@cnpc.com.cn



董殿彬

高级工程师，从事钻井液技术研究、新技术推广和国际市场现场技术管理工作。先后主持了“抗饱和盐水钻井液技术研究与应用”、“适用于 halfaya 油田高压盐膏层的钻井液技术”等多项科研项目。

电话：022-25973296

Email：dongdianbin@cnpc.com.cn



田增艳

高级工程师，长期从事钻井液技术研究、应用及科技管理工作。先后主持了“深井钻井液、完井液技术研究”、“保护油气层钻井液配套技术研究”、“水平井保护油气层技术研究”等多项科研项目。

电话：022-25979227

Email：tianzy1994@163.com



王鲁坤

高级工程师，长期从事钻井液技术研究、新技术推广和现场技术工作。先后主持了“欠平衡钻井液技术”、“防漏堵漏配套工艺技术研究”等多项科研项目。

电话：13820906776

Email：13820906776@163.com



中国石油科技管理部联系人：

刁 顺 先生

电 话：86-10-59986059

Email：sdiao@cnpc.com.cn

diaoshun@sohu.com

Contact of Science & Technology Management Department,CNPC：

Mr. Diao Shun

Tel: 86-10-59986059

Email: sdiao@cnpc.com.cn

diaoshun@sohu.com

中国石油经济技术研究院联系人：

张 丽 女士

电 话：86-10-62065043

Email：zhangli024@cnpc.com.cn

Contact of CNPC Economics & Technology Research Institute：

Ms. Zhang Li

Tel: 86-10-62065043

Email: zhangli024@cnpc.com.cn

技术依托单位联系人：

田增艳 女士

电 话：022-25979227

Email：tianzengyan@cnpc.com.cn

Contact of the Technical Support Unit：

Ms. Tian Zengyan

Tel: 022-25979227

Email: tianzengyan@cnpc.com.cn



