# 石田厝

2017.03/04 总第17期 OILSNS

# P34

# **Exxon Mobil**

是如何与美国政府"穿一条裤子"的?

# **P38**

石油巨头CEO们 在2017剑桥能源周说了啥

# P114

安永报告:由体量到价值 国家石油公司的转型路



# P136

苦研技术押宝落基山

BP在下一盘 很大的棋





# 目录

# Contents 2017.03/04 Vol.17







# 卷首语 | FOREWORD

08 | 势在必行 大佬们认为油气业的未来在这儿...

# 油气・观察 | OILWORLD

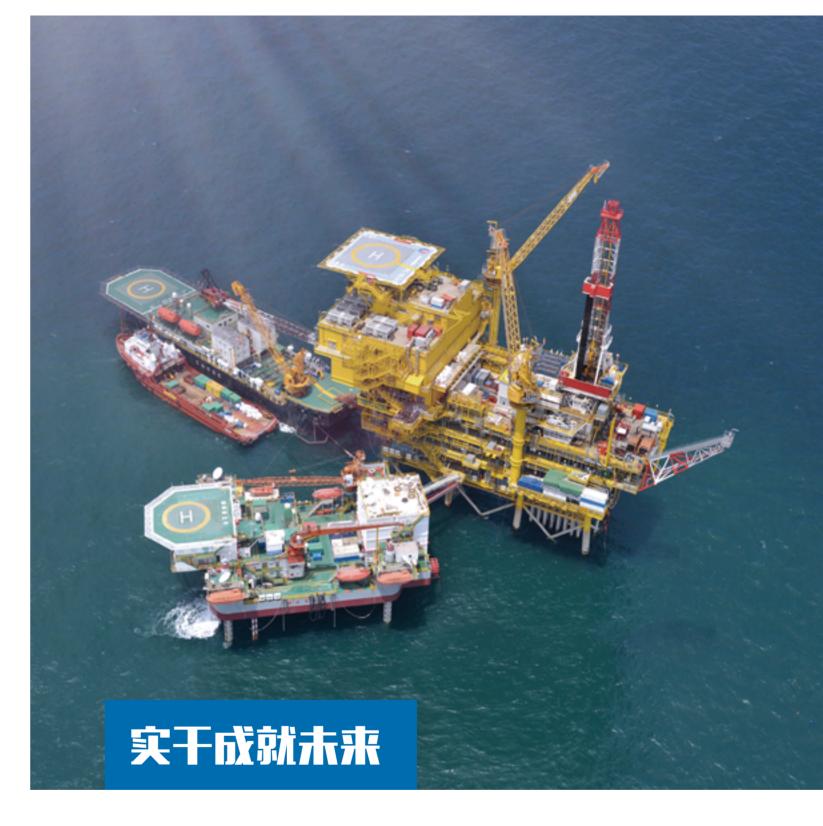
- 10 | 一文看尽16家国外油企最新财报 盈亏立见分晓
- 12 | 油企逆袭新策略 剥离上游资产为何不可取?
- 14 | 2017油市有多好 普华永道给你最新解读
- 16 |油价下一站:70美元还是30美元?
- 18 | 油市供应短缺新开端? 未来30年有这三大发展趋势
- 21 | 外媒眼中的最佳上市油服公司 原来是这样...
- 23 | 美国页岩气革命: 故事未完待续
- 28 | 油气行业曾"裁员滚滚"如今求贤若渴怎么破?
- 30 | 曾经的尴尬领域 现却是油企提质增效的利剑
- 32 | 大型油气项目的终结时代来临? 谁能笑到最后
- 34 | Exxon Mobil是如何与美国政府"穿一条裤子"的?
- 38 | 石油巨头CEO们在2017剑桥能源周说了啥

# 勘探·开发 | EXPLORATION & DEVELOPMENT

# 42 | 高效钻井助力低油价逆行者

- 44 | 高效钻井助力低油价逆行者:旋转导向篇
- 48 | 高效钻井助力低油价逆行者:扩眼技术篇
- 50 | 高效钻井助力低油价逆行者:控压钻井篇
- 54 | HCS AdvantageOne—哈里伯顿新一代深水固井系统
- 56 | NOV Tektonic钻头平台 量身定制为你而来
- 58 | Dash大孔径系统 哈里伯顿深水井控利器
- 60 | 地层取样&油藏评价双剑合璧 油气藏性质了如指掌
- 62 | 分步解析RSS系统! 威德福创新型技术揭开面纱
- 65 | 打破局限、看透地层: 深纵波成像更远更清晰
- 68 | 见微知著、批量测试 FASTrak LWD拿捏井下液体小情绪





海油发展工程技术公司是一家具备油田开采技术研发创新能力和一体 化专业技术服务能力的公司。公司始终以油气田增储上产为目标,以 提高油气田勘探开发生产效率为核心,努力成长为具有国际竞争力的 工程技术公司。

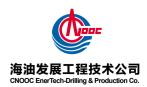
地址: 中国天津市塘沽区渤海石油路688号

邮编: 300452

电话: +86-22-25803377

传真: +86-22-25801273 25803311

助論: gaodx@cnooc.com.cn



# 目录

# Contents







# 生产·炼化 | PRODUCTION & REFINING

- 100 | ACTive Q CT实时井下流量测量 储层改造动态尽在掌握
- 102 | 光纤一井下数据测量最佳伴侣
- 104 | 管柱渗漏微不可见? ACX火眼金睛大显神通
- 106 | 一招多用:百变SIM能干啥? 答案全凭心情
- 110 | 等离子脉冲技术 助低油价下水力压裂绝处逢生
- 112 | 油井出砂老大难 众筛管齐聚擂台

# 技术·装备 | TECHNOLOGY & EQUIPMENT

- 70 | 钻井技术界的新鲜事
- 72 | 打破传统禁锢:远程定向钻井引领工业化之路
- 74 | 高效钻井还不够? WellLink为你上份保险!
- 78 | 油气技术极速狂飙! 钥匙在这,上车走你
- 82 | CoilTOOLS系统:一站式连续油管工具&方案 有求必应
- 84 | 井筒碎屑无处不在? 斯伦贝谢SOLIDrill系统一扫而光
- 86 | 深水装备趋于电气化 电动ROV将迎风而起?
- 88 | 磨铣&扩孔合二为一 P&A作业事半功倍
- 90 | 取之于蓝而胜于蓝 潜水装备新进展
- 92 | 卡钻风险和损失降至最低 这到底是什么智能工具?
- 94 | 井眼清洁神器压缩包 Welltec等你来拆
- 96 | 独创卡瓦技术 Peak Completion力推全新复合桥塞
- 98 | OTC大奖扩眼担当: TDReam众望所归

# 行业·纵览 | OVERVIEW

- 114 |安永报告: 由体量到价值 国家石油公司的转型路
- 124 | 提质增效 不是你想的那么简单……
- 126 | 全都是泡沫? 美国十大破产企业六成是油企
- 128 | 墨西哥的噩梦来了! 美国恐成第二个俄罗斯
- 130 | 川普扬言退出协定 美能否逆转低碳发展趋势?
- 132 | 财政赤字将达530亿美元 沙特怎么了?
- 134 | 哈里伯顿重要技术区 安哥拉依然是油气业 "肥肉"
- 136 | 苦研技术、押宝落基山... BP在下一盘很大的棋
- 138 | 中游产业新风向"连横"策略或将掌舵2017
- 140 | 油服业复苏在即 看威德福如何打胜扭亏翻身仗
- 142 | 2017年油企并购市场将继续上演"王的盛宴"
- 144 |油气改革遇危机 墨西哥能源业将何去何从
- 146 | 五大信号高能预警 中东石油还能扛多久?
- 148 | 壳牌首次发布LNG前景报告 看好中国市场



# 猎头服务 项目用工 兼职顾问

E-mail: duze@fonchan.com WeChat: 151-2243-7573

# 专注油气领域,与独立思考者同行







石油圏信息平台 编辑|EDITORIAL DEPARTMENT 《石油圈》编辑部 石油圏信息平台

魏亚蒙

王月 | 徐文凤 | 张永君 | 张领宇 李倩 | 张德凯 | 白小明 | 吕姣 张强 | 周诗雨 | 于晓林 | 王洋 张毅 | 任伟伟

美术编辑 | DESIGNER EDITOR 房韬雄 | 张婷 | 范姁晗

专注油气领域,与独立思考者同行 联系邮箱: mengwei@fonchan.com

官方网址: www.oilsns.com 微信公众号: 石油圈





# 势在必行 大佬们认为油 气业的未来在这儿…

(E油气2017年年会在意大利佛罗伦萨召开,超过1000名各部门高管 和丁稈师聚集一起, 讨论未来油气发展趋势和最新技术。该会议高度关 注数字化发展趋势,GE甚至将未来发展的砝码押注在数字技术上。

作者 | Andreas Exarheas 编译 | 徐文凤

> GE油气子公司2017年会小组讨论会 上,来自GE油气、BP、Woodside、Petronas 及SBM Offshore等集团的代表们就数字 化及大数据如何驱动油气行业发展这一 问题展开讨论。

## 油气巨头们如何看待数字技术?

GE总裁兼CEO Jeffrey R. Immelt在 该会议上与BP CEO Bob Dudley就"数字 化是否为油气业创新关键"这一问题展 开讨论。Immelt向Dudley询问,美国页岩 革命后,油气业需在哪方面实现重大突 破? Dudley表示,油气领域的数字技术仍 需继续发展, 在数字领域, 整个行业目 前处于起步阶段,仍有许多工作要做。数 字化和传感器在BP运营中扮演着重要角 色,尤其是在上游平台方面。

Dudley称, 数字技术能提高油气生 产和运营方面的安全性及信息完整性,

但目前油气业在数字化领域的发展却落 后于航空和汽车行业。

SBM的CEO Bruno Chabas则认为, 数字技术和数据分析是企业运营系统 的支柱,数据信息必须精确以提高企业 运营效率和质量。并且,数据分析可能 会改变我们对于"什么是正确决策"的 看法,油企应打破墨守成规的传统经营 模式和工作模式。

Aker BP的CEO Karl Johnny Hersvik 表示, 数字技术对于Aker BP来说意味 着借鉴经验。他指出,在其他行业,如航 空、媒体、广告和公共交通等行业, 大量 数据被用于优化操作与流程,油气业必 须在数字技术领域向其他行业看齐, 利 用大数据提高自身生产效率, 紧跟时代 步伐。

Ras Gas COO Fahad M. Al-Khatarik 为数字技术是油气行业进行变革的关 键,该公司已开始应用数字应用程序, 并极大的提高了设备可靠性。Al-Khatar 表示,目前Ras Gas设备可靠性以达99% ,公司希望数字技术能帮助其解决余下 1%的问题,他们十分看好数字技术发展 前景。

# 数字技术能为油气业带来哪些 益处?

GE油气子公司董事长兼CEO Lorenzo Simonelli先生也表示, 运用先进数 字技术驱动油气业发展的可能性很大。 从构建设计到运营,从油藏到炼化,数 字化都会为行业带来巨大变革,成为行 业未来发展的基石。

# 降低资本支出和运营成本

Simonelli称, 若油气业能够有效利 用数字技术,企业资本支出及运营成本 将分别下降20%和5%。另外, 若在维护 方式上运用预测性数据驱动的方式,运 营商能减少36%的意外停工时间, 这可



为油企节约1700万美元的成本,但目前 仅有不到24%的运营商将他们的维护方 式称为基于数据和分析的预测性维护。

截至目前,全球范围内仅有3%-5% 的油气设备应用了数字技术。此外,在 海上钻井平台方面,平均每座平台拥有 30000个生产数据的传感器, 但通常, 仅 有不到1%的数据能够用于决策制定。因 此,油气业在数字技术的领域里还有很 大发展空间。

## 优化供应流程

数字技术也能优化供应链, 其可以 很大程度的提升运营效率, 尤其是在材 料管理、资产管理、物流管理及增强供 应商协同合作方面。同时, 在管理库存 工具和物流工具方面,实时数据监测及 调度信息等技术,将对供应链的决策制 定、调度冲突的发现与解决等问题发挥 巨大作用。

备的工作状态,了解设备是否已得到合 理利用。而且数字技术能使供应链过程 数字化, 使企业能高效完成备件的预定 及支付。此外,与供应商共享云计算系 统也将对改善行业内复杂的合作现状 起到重要作用。

## 提升生产效率

IEA执行董事Fatih Birol同Simonelli 的数字化观点一致, Birol在会上表示, 政府政策的支持及数字化引领的技术变 革,将使油气领域未来25年的生产效率 大大提升, 甚至比过去25年更加强劲。

在未来油气发展潜力方面, Birol称, 受投资的相关因素影响,油气业正讲入" 巨大"的油价波动期。过去两年新油气项 目批准率处于过去50年的最低点,并且 目前没有任何新项目出现。若今年仍无 新项目和新的重大批准,未来几年内油 气市场将受供需缺口不断增长影响,将 员工也能通过这类技术来掌握设 | 进入困扰期。同时,油气市场也会出现波 动、油价频繁出现大幅涨跌现象。

# 助力油气产量上涨

BP在其2015年技术展望中强调,数 字发明, 如传感器、机器人和超级计算 机等,会在未来油气开采活动中发挥重 大作用。

该展望表明, 若利用当前上游技术, 油气业到2050年将满足约2.5万亿桶油气 当量的全球消费需求; 若引用最先进的 油气技术,油气业将能满足全球4.8万亿 桶油气当量的消费需求; 而若油气业考 虑应用数字技术,那么到2050年,该数字 将从4.8万亿桶增长至7.5万亿桶。

产量过剩、油市供需失衡、油价回 升缓慢…油企已经走到发展的十字路 口。如今进入信息化时代,数字技术已 然成为"新油气时代"潮流,是油企未来 发展一大突破口, 也是运营商提质增效 的绝对王牌! 数字时代, 油气行业准备 好迎接这场变革了吗? 0

oilsns vol.17 Q www.oilsns.com 2017.03/0-



# 一文看尽16家国外 油企最新财报 盈亏 立见分晓

受益于OPEC和其它主要产油国2016年底达成的减产协议,油价已 大幅反弹并趋稳。据道琼斯分析,全球石油巨头们去年第四季度赢 利预计增长117%, 「石油圈」汇总了截止目前为止, 国外各大油公 司、油服公司的最新财报情况,你想了解的都在这里!

来自 | 各大公司官网 编辑 | 王月

# 九大油公司财报一览

## 1.埃克森美孚(Exxon Mobil)

美国石油巨头ExxonMobil近期公布 的财报数据显示,2016年第四季度净利 润为16.8亿美元,与2015年同期的27.8亿 美元相比,下降40%。该季度营收611亿美 元, 如果不包括资产减值损失, 则盈利37 亿美元,较2015年有所上涨。该季度上游 资产减值支出为20亿美元,油价下跌对 其业绩造成了持续性影响。

ExxonMobil 2016年全年利润为78亿 美元, 是自1996年以来全年利润最低的 一年,总计完成五个上游项目,油气产量 仅为410万桶/天。

# 2.売牌(Shell)

Shell第四季度净利润下降至10亿美 元, 低于2015年同期的18亿美元。

尽管油价处于较低水平,但Shell的现 金仍大幅增长,全年来看,2016年的净利 润为35亿美元,低于上一年的38亿美元, 也创下十年来利润的最低水平。

# 3.英国石油(BP)

BP 2016年第四季度实现盈利,利润 为7200万美元, 而2015年同期亏损22.33 亿美元。BP非经营性项目费用净额接近 1.8亿美元, BP通过增加战略投资、开发 新项目、削减成本等举措,第四季度潜在 重置成本利润为4亿美元。其炼油利润率 降低与下游市场向好相互抵消,同时受 油价回暖、成本降低利好影响,2016年第 四季度实现盈利。

2016年BP总营收和利润双双实现增 长。2016年全年收入为26亿美元,总利润 为1.15亿美元 (不包括墨西哥湾的41亿美 元贵留费用),而2015年亏损65亿美元。

# 4.雪佛龙(Chevron)

最早公布财报的Chevron, 第四季 度净利润为4.15亿美元,相比之下,高于 2015年同期5.88亿美元净亏损额。其营 收增长至314.97亿美元,而2015年同期为 292.47亿美元。

Chevron 2016年全年总利润为4.15亿

美元,亏损4.97亿美元,是三十多年以来 第一次全年亏损。其季度盈利和营收均 未能达到预期,最根本的还是受油气价 格下跌影响。

另外, 2016年其资本和运营成本缩 减了140亿美元,这意味着Chevron在2017 年将有很大空间改善盈利和现金流。

## 5.康菲(ConocoPhillip)

独立油企康菲石油第四季度净亏损 缩减至3500万美元,低于2015年同期亏损 的34.5亿美元。2016年全年净亏损36.15亿 美元, 也低于2015年的44.28亿美元。

# 6.挪威国油(Statoil)

Statoil 2016年第四季度的利润为16.64 亿美元,比2015年同期的18.8亿美元下降 了6%, 但仍远低于预期。2016全年利润 下降了58%,从2015年的96.3亿下滑至40 亿美元。

第四季度的财报显示, 挪威大陆架 常规产量高,生产成本达十年内最低,财 务状况良好;销售与交易势头强劲;因油 井勘探和维护活动费用高昂,海外分公 司财务状况不佳; 共节约成本32亿美元, 高于7亿美元的目标; 现金流转稳定, 扣 除税费、股息和有机投资后约9亿美元: 减损支出高, 主要原因在干长期性油价 下降预估。

# 7.阿纳达科石油(Anadarko)

Anadarko 2016年第四季度净亏损 为4.52亿美元, 较2015年同期亏损的15.2 亿美元,有所下降;营业收入为24亿美 元,2015年同期为20亿美元。

# 8.墨菲石油(MURPHY Oil)

MURPHY石油公司第四季度营收 30.6亿美元, 利润4380万美元。2016年全年 营收115.9亿美元,利润为2.215亿美元。

# 9.马拉松石油(Marathon Petroleum)

马拉松石油公司2016年第四季度总 营收172.84亿美元, 2015年同期为156.79亿 美元, 其净利润为2.27亿美元, 2015年同 期为1.87亿美元。2016年营收为633.64亿美

元,2015年为722.58亿美元;2016年净利润 为11.74亿美元, 2015年为28.52亿美元, 其 总营收和利润同比均有所下降。

# 七大油服公司财报一览

# 1.斯伦贝谢 (Schlumberger)

斯伦贝谢2016年第四季度营收71.07 亿美元, 低于2015年同期的77.4亿美元。 第四季度净亏损为2.04亿美元,前三季 度净利润分别为5.01亿美元、-21.6亿美元 和1.76亿美元,相比于2015年第四季度的 10.16亿美元,亏损增加了近80%。

2016全年营收278.1亿美元,同比 减少22%;利润为亏损16.87亿美元,而 2015年利润为盈利20.72亿美元,亏损十 分严重。

其生产业务营收增长了5%, 在中东 和北美地区的水力压裂法生产活动均有 所增加,2017年油价趋稳、产油国也正在 实施减产,未来一年,斯伦贝谢将增加投 资、进一步实施多种降本增效举措,扭 亏为盈在即。

#### 2.哈里伯顿 (Halliburton)

整体而言, 哈里伯顿第四季度净亏 损为1.49亿美元,相比之下,去年同期的 净亏损仅为2800万美元。这一季度营收 为40.2亿美元,同比下降21%,并未达到 预期,但其在北美市场上的业务则呈现 回暖势头。

在北美市场上,哈里伯顿第四季度 营收环比增长,并实现了运营利润,相比 之下,上一季度为运营亏损,促成这种转 变的原因是产品定价提高,且该公司采 取的成本管理措施起到了提振业绩表现 的作用。但与2015年第四季度相比、北美 业务的营收则仍旧同比下降了16%。

哈里伯顿CEO Dave Lesar表示,对于 能源行业来说,目前北美市场基本上来 说表现乐观,但世界其他地区的市场则 预计要到今年下半年才会取得改善。北 美市场看起来已经开始复苏,但国际市 场的滑坡趋势则仍未结束。

# 3.贝克休斯 (Baker Hughes)

即将与GE合并的贝克休斯, 去年第 四季度亏损较上年同期和上个季度收 窄, 其净亏损4.13亿美元, 与上一季度4.29 亿美元的亏损相比,情况有所改善,而 2015年第四季度的亏损为10.35亿美元。

2016年第四季度的收入比上年同期 下降,比上一季度增长了2%。其收入为 24.10亿美元, 低于上一年的34亿美元, 但 高于其第三季度的23.5亿美元。

2016年全年营收为98.41亿美元, 2015 年为157.42亿美元; 2016年全年净亏损27.36 亿美元,2015年净亏损为19.74亿美元。

## 4.国民油井华高(NOV)

NOV近日公布的财报显示, 其2016年 第四季度亏损7.14亿美元,总收入为16.9亿 美元,与第三季度相比增长了3%,比2015 年第四季度下降了38%, 创下自2014年底 以来的首次下滑。2016年全年的收入为 72.5亿美元,净亏损为24.1亿美元。扣除其 他项目后,净亏损为3.2亿美元。

#### 5.威德福(Weatherford)

威德福2016年第四季度净亏损5.49 亿美元,比2015年同期的12亿美元降低 55%, 该季度收入为14.1亿美元, 比2015年



10 www.oilsns.com 2017.03/04 oilsns vol.17 11



同期的20.1亿美元下降了30%。其CEO表示,为保持流动性,确保未来的持续赢利和自由现金流,公司已在2016年采取了一些必要的措施。在2016年第四季度将净负债减少了5.07亿美元,但目前仍有65亿美元债务。

#### 6.Aker BP

Aker BP 2016年第四季度总收入为6.56亿美元,净亏损6700万美元,对比2015年同期的1.56亿美元损失,明显改善了不少。Det Norske与BP挪威子公司的合并,以及各项作业活动的积极开展,同期的营业收入从2015年的2.55亿美元增加到了6.56亿美元,共同使其2016年第四季度损失降低、收入增加。

#### 7.Diamond Offshore

钻井承包商Diamond Offshore公司2016年第四季度净收入为7306万美元,相比2015年同期亏损2.454亿美元有了不少进步,营业总额为3.919亿美元,较2015年同期的5.556亿美元有所减少。尽管如此,但与2016年第三季度的1390万美元净收入相比,增幅达425%,业绩由红转黑(即由亏损转为盈利)。

其CEO表示,考虑到目前市况下行, 他对这样的业绩已十分满意,利润增加得 益于持续的成本控制和钻井效率提高。

#### 小结

纵观各大油公司和油服公司最新财报,不难发现,整个2016财年,多数公司利润低于预期。除少数油公司亏损外,大多数油公司均实现了盈利,这主要归功于产油国达成减产协议,油价持续回调,并稳定在50美元/桶以上。

国外各大油服公司依然几乎全线崩溃,仍未能实现盈利,大多数公司去年最后一季度仍处于亏损状态,但与2015年同期相比,情况略有缓和。

另外,各大公司的现金流也有所改善,这便意味着,即使油价再次下跌,今年削减股息的压力将会放缓。

尽管所有人都知道油企盈利多少很大程度上依赖于油价回升的高低,但他们也深刻意识到,油价已不可能在短期内升至2014年之前的水平了。2017年各大油企还需谨慎投资,平衡其各项业务,实现盈收逆袭。



# 油企逆袭新策略 剥离上游资产为何不可取?

如今,油企剥离上游资产绝对是目光短浅的做法。如果油企能认真 分析其投资组合的社会风险,或许不会轻易放弃上游领域不错的发 展机会。

作者 | Jim Sisco etal. 编译 | 白小明

当前,特别是在各大产油区,社会风险(如罢工、抗议、诉讼、消极怠工和暴力等)发生的频率和规模都在增加,这些风险可能导致生产中断、供应链不稳,特别是在上游投资更密集的前端市场。社会风险分析可以帮助企业对其商

业模式进行系统性改进,在项目的整个运行周期内保持经营的稳定,帮助企业规避风险,充分利用短期下跌的价格购买上游资产,从而在油价反弹时扩大市场份额。

2014年油价的下跌,加速了企业剥

离上游资产的趋势。当前,剥离资产作为企业战略的一部分,可以帮助企业解决短期现金流缺口,从资产负债表中移除高风险资产,并通过更加可靠的下游业务来稳定现金流。

此外,大部分公司已经采取了传统的财务手段(如调整资本结构、裁员和减少股息支出)来降低损失,这些做法对于一心想维持季度利润以及降低短期风险的公司来说是合理的,但这些终究不是解决利润问题的可持续办法。例如,埃克森美孚不仅没有实现季度利润目标,反而在2016年第二季度获得了自1999年以来的最低收益。然而,即使面对持续减少的收益,企业仍在不断采取传统的手段。

受油价下跌影响,油气巨头们全面 采取传统的金融措施。雪佛龙的现金流 量从2014年的315亿美元减少到2015年 的195亿美元,公司没有采取减少80亿美 元股息的措施来弥补差额,反而采取了 新增债务、出售资产,以及实施前所未 有的裁员等措施。 当前,整个油气行业大部分公司的资本结构高杠杆化已非常明显了。埃克森美孚、荷兰皇家壳牌、BP和雪佛龙在过去两年的债务中增加了一倍以上。BP将其剥离资产计划从正常的20-30亿美元增加到了2015年的100亿美元,以应对油价波动。

雪佛龙在2016年实施了8000人的裁员计划,占其员工总数的12%;BP裁员4000人,占其上游员工总数的16%;康菲通过将股利从2015年第四季度的0.74美元/股降至了2016年第一季度的0.25美元/股,勒紧了投资者的腰带。相较行业标准做法,这种极端的方法也只能起到短期作用。

#### 社会风险分析

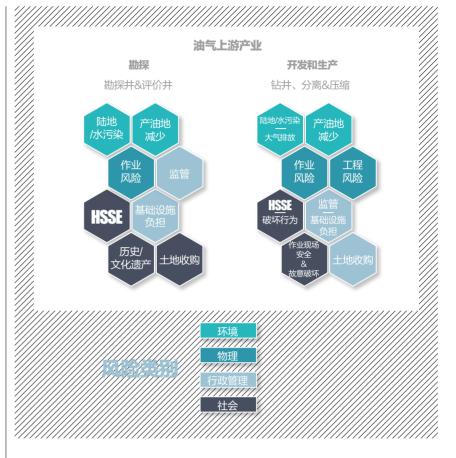
社会风险存在于整个油气产业链, 影响上游业务(勘探&生产以及开发阶段),涉及环境、物理和行政管理风险。 技术的创新有助于油气行业改善投资决策,可为企业提供大量数据,用于降低传统风险,但却无法探究问题的源头, 以及预测和减轻社会风险。

在上游生产运营中,企业面临的这 类问题尤为突出,由此造成的损失可能 是巨大的。未识别或未缓解的社会风 险,往往造成各种黑天鹅事件,或损失 大量资金,或导致项目延迟数年。

通信技术的发展已使传统的风险分析方法过时,因此,即使公司雇佣了地缘政治专家、国家安全专家以解决特定地区的社会风险问题,也只能起到有限的作用。如今,大多数上游投资都处在不断变化的环境之中,需要采取社会风险分析。

当地居民,特别是靠近生产设施附近社区的居民,比以往任何时候都有更大的权力和影响力。社会活动家、环保团体和犯罪分子使用通信技术(如社交媒体、手机等)来掌控舆论,使社会产生不满情绪。这些团体通过大肆宣传,煽动抗议、罢工、诉讼或暴力,来改变大众的观念。

Energy Transfer Partners公司的达 科他接入管道项目 (Dakota Access Pipe-





line) 便是因社会风险造成项目中断的 典型例子。该管道设计用于将Bakken页 岩、蒙大拿州和加拿大部分地区的原油 输往美国墨西哥湾沿岸的炼油厂,输送 能力为57万桶/天,管道长度超过1770公 里。当地Standing Rock Sioux部落向联 邦法院起诉要求停止管道建设,声称管 道建设将毁坏重要的文化景点和他们 继承下来的土地,并且危及水源供应。

最后,虽然他们败诉了,但该事件变成了暴力事件。据公司报告显示,该部落进行了有组织的抗议,一些人将自己绑到设备上,并烧毁和破坏各种设备,结果造成了超过300万美元的损失。随着公众的抗议声越来越大,原计划于2016年年底完成的管道建设项目,联邦政府于9月停止了高达38亿美元的投资。

目前,这种事件发生的频率正变得越来越高,已经成为了整个行业的家常便饭。反对污染和土地利用,以及侵犯当地居民的生存环境等因素,导致许多挑衅行为的发生,这也破坏了公司财产,造成了生产中断,对公司的盈利造成了负面影响。

其他例子包括Papua New Guinea当地的土地所有者抗议其与埃克森美孚的使用费协议,环保分子占领了位于Dorset's Jurassic Coast的Infrastrata作业现场; 其他案例还包括由于劳资纠纷,造成突尼斯的Petrofac天然气厂长达数月之久的停工。如果没有预测和减缓社会风险的方法, 这些事件将造成上游投资成本过高, 最终促使企业加大资产剥离战略的力度。

# 油企如何识别、减轻社会风险

社会风险分析提供了一套切实可行的解决方案,该方法可以衡量油气运营项目以及当地居民如何互相影响。结合开源信息(如社交媒体以及地方性新闻媒体)和高级数据分析技术,公司可以利用定量和定性数据精确识别、预测和减轻社会风险。

这不仅使公司能够了解其投资的真实风险水平,还可以作为基准,监测异常和偏差。例如,10000条抱怨工资太低的微博,会形成工厂员工的抗议。通过建立评估基准,企业可以确定造成重点

问题的原因, 更重要的是, 企业可以制定缓解策略, 积极消除任何可能造成生产中断的潜在风险。

社会风险分析为整个油气行业的各种业务提供有效的社会风险解决方案。 将社会风险分析纳入到上游行业尽职调查中,能使公司主动量化可能造成巨大损失的潜在风险。在运营期间,公司可以通过主动参与,降低影响项目时间表和现金流的停工风险。通过更深层次的分析,可使公司更好地了解总体风险, 创造机会战略性地收购错误估值的资产,或帮助公司更有效地管理当前设施的运营。

当前,许多油气公司正在减少上游项目,社会风险分析正好给企业带来了机遇,不仅可以帮助公司获得相对廉价的资产,而且可以创造持久的上游投资组合,以获得长期利润。对于具有战略性财务规划和长远布局的油企来说,目前进行上游投资可带来不可估量的增值潜力!

# 2017油市有多好 普华永道给你最新解读

过去的2016年,全球油市交易如何? 2017年将是柳暗花明还是每况愈下? 在全球政经格局面临重塑的背景下,油市又将以何种方式演绎精彩? 作为全球四大会计师事务所之一的普华永道(PwC),最近发布了最新的调查报告,给出了我们最佳的答案。

作者 | Carolyn Davis 编译 | 周诗雨

# PwC: 2016油市回顾

近日, 普华永道 (PwC) 的研究人员表示, 随着2016年第四季度油气业 (特别是陆上) 活动骤增, 2017年美国油气业高举"绿色环保和天然气"的旗帜,正式拉开了油市交易的帷幕。

2016年油气市场的交易缓慢恢复,通过半年多的时间,增速逐渐加快。2016年第四季度的交易量每月递增49%,比2015年第四季度同期水平高168%。随着油气价格逐渐恢复,人们的交易热情也逐渐增长,从2016年第三季度开始,并购交易也开始复苏。

来自普华永道美国油气业交易负责

人的Doug Meier表示,"尽管2016年第一季度开始时,油气业的并购活动水平一般,但最终却以一个高潮收尾,这也反映了整个油气行业对前景充满乐观。我们希望,这种乐观情绪以及逐渐增加的风险承受能力,能够延续到2017年,实现并购活动的加速活跃。"

并购部门的信心部分来自于OPEC 达成的减产协议,同时也受特朗普成功 竞选总统的鼓舞,很多业内人士称,特 朗普竞选总统成功将对油气行业十分 有利。

目前来看, 总统特朗普的内阁成员包括: 国务卿, 前埃克森美孚公司CEO



雷克斯•蒂勒森;被称为是油气行业拉拉队长的前德克萨斯州州长Rick Perry将执掌能源部;被称为是油气行业战友的俄克拉荷马州总检察长Scott Pruitt被提名竞选美国能源保护局。

除此之外,特朗普还签署了行政命令,推进了长期被推迟的Keystone XL和达科他Access石油管道的建设,指出这些项目可以提供更多的工作,创造更多的税收。

根据普华永道的报告,2016年油气业交易总额为1957亿美元,比2015年低0.2%。然而,从2015年开始,交易量增长了11%,达到198桩。2016年上游交易额增长了111%,交易增长量为53%。

上游交易量占了交易总量的60%,占2016年总交易额的33%,而2015年该数字分别为44%和16%。2016年中游交易量下降了35%,但交易总额仍达到了840亿美元。2016年第四季度,中游交易额同比增长195%。

而油服部门在2016年第四季度终于迎来复苏,并创造了10笔交易,总价值达294亿美元,这是继2014年第四季度以来最活跃的季度。与此同时,破产率

也在持续下降。

# 日渐活跃的页岩油气

第四季度近一半交易与"页岩相 关"。普华永道在报告中指出,二叠盆地 需求强劲,交易活动连翻数倍,把行情 推高到油价低迷之前未曾想到的高度。 同样需求变强的,还有以马塞勒斯页岩 为主的交易。根据普华永道的统计,在 第四季度宣布的61个交易中,有30个涉 及页岩和非常规,投资者表现出对页岩 气的浓厚兴趣。

页岩交易价值达到210亿美元,年交易额增长166%。新增钻机和改进的生产技术继续提升页岩在美国的吸引力.

但是对于页岩气来说,所处的位置 是关键。尽管油格渐稳,但仍然离几年 前的100美元/桶很远,因而2016年的页 岩交易完全依赖于像旧的房地产文案 里说的那样:"位置、位置、位置。"

二叠盆地是2016年最活跃的页岩盆地, 共发生了24次交易, 总价值达138亿美元。其次是马塞勒斯页岩, 共发生13次交易, 总价值68亿美元。鹰滩页岩共产生9笔交易, 总价值24亿美元, 而

Haynesville页岩有6笔交易,总价值26亿美元。Bakken页岩有4笔交易,总价值29亿美元,而Niobrara的3个交易总额达33亿美元。

美国油气业的大多数交易是在去年最后一个季度内完成的,期间交易量连续月增30%,较2015年同期增长45%。第四季度的交易总值达848亿元,连续月增量为49%,较去年同期增长168%。自今年年初以来,并购仍保持着较高的水平

普华永道油气价值评估负责人Seenu Akunuri表示,"石油产区终于有了生命 的迹象。持续的市场需求、选举、OPEC 协议和一位能源行业CEO当选国务卿, 这都在有助于激活油气行业。"

"尽管还很难看出这些因素的长期影响将如何,但这些迹象对业务和资产估值都产生了积极影响。油价复苏给各企业带来了时机,可以套利上升的股价和基金收购,而私人公司借助IPO市场,一些处于困境的公司得以摆脱破产。特别是在二叠盆地的活动给美国页岩产业带来了新的希望,看起来2017年是非常有前途的一年"。





# 油价下一站: 70美元还 是30美元?

近日,花旗银行预测,2017年年底前,油价将攀升至70美元/桶。 事实真将如此吗?

作者 | Arthur Berman 编译 | 于晓林

由于大众对OPEC减产所带来的影响过 于乐观,导致目前油价已超过满足供需基本 面的预期。未来,油价极有可能跌至50美元/ 桶以下,而不会继续上涨至70美元桶。

根据IEA近日公布的数据,美国原油库存环比增加1380万桶,达到5.086亿桶,美国原油库存自此提高到了一个新的历史

最高水平。

此同时,自从OPEC 9月首次公布减产 以来,美国已经增加了130台水平钻机用 于致密油钻探,这意味着美国的原油产 量将会激增,并会继续拉低油价。因此, 石油人还是不要对70美元/桶的油价抱太 大希望

# 库存是关键

第大多数分析师认为,目前OPEC已 决定削减产量,油价也将因此稳步增长。 在他们看来,过度产油会导致油价下跌, 因而,产量下降应该会使市场进入供需平 衡状态。

然而问题是,近阶段供需无法实现平 衡,油价也无法持续上涨。在油气行业, 库存与生产及消费水平息息相关,库存是 供应的一部分,也是需求的一部分。当需 求低于供应时,过剩的产量成为库存,而 当消费超过产量时,库存减少也反映出 原油需求的增加。

IEA称,如果OPEC削减产量,到2017 年第一季度,全球石油市场将转向供应短 缺(图1)。

在此必须明确的是,IEA预测所依据的OEDC原油库存量已经增加,从图2可以看出,目前OEDC库存量比其5年的平均值高出4亿桶。为使2017年第一季度的油气市场达到供需平衡,这些库存量必须在接下来的一个多月内大幅减少。

IEA在图I中的所提及的"供需平衡",实际上指的就是产量与需求达到平衡。如果OPEC进一步执行减产,那么2017年前两个季度的消费量将超过产量,库存量减少,需求增量则会增加。

在这种"平衡计算"中,剩余库存中的数十亿桶原油量不被视为供应量,这便扭曲了原有的供需关系。至少,它并未将2013年12月以来累积的约5.5亿桶库存量计算在内。

假设OPEC一直按照所公布的减产协议生产、减产时间超过此协议6个月期限、非OPEC产油量下降或保持不变,那么,根据以上推算,油气业至少需要一年时间才能将OECD的库存量减少400亿桶,降至5年平均值。但事实却并非如此。

虽然OPEC减产,油市加速走向再平衡。然而,高油价所需的大量库存减少,短时间内却不会发生。库存就像一个储油帐户,它可能是在一个单独的活期账户,但它也是油气总供应量的一部分。

# 美国产油量持续增加

自2016年9月OPEC宣布削減产量协议后,美国致密油水平钻井数量持续增加。截至目前,钻机数已增加了130台,其中67%的钻机用于开发二叠纪盆地致密油。特别是最近几周,除Bakken的钻机数量稳步增长外, Eagle Ford的钻机数量增加尤为明显。

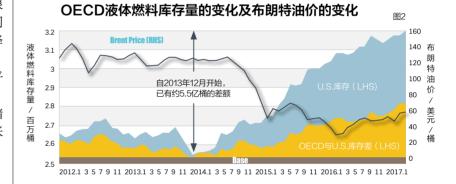
这也表明,美国油气领域的勘探投资正逐步增加,区块的产油量也将随之增加。2016年,为开发二叠纪盆地的致密油,美国约投入100亿美元该地区水平井的钻井和完井,收购二叠纪盆地花费280亿美元。

在美国7大油气产区中,二叠纪盆地最活跃,其投资规模、钻机数量和产油量都在快速增加。根据EIA的预测,二叠纪盆地下个月可增加7万桶/天的产油量。

值得注意的是,美国和加拿大的过度生产是2014年油价大崩跌的诱导因素。 这两个国家在2015年3月原油和凝析油的 产量,占全球原油生产峰值增量的44%。

从2015年4月~2016年9月,美国产油量





下降超过100万桶/天,但由于近来油价上涨,美国原油产量也正在逐步回升。EIA预测,到2017年年底,该国产油量将增加到928万桶/天,到2018年12月将接近1000万桶/天。毋庸置疑,增加的这部分产量将抵消一部分OPEC减少的产量。

不仅如此,加拿大、巴西、利比亚和尼日利亚的新增产量也正在抵消OPEC成员国减产所带来的影响。若OPEC在今年年中放弃减产协议,并恢复到2016年的生产水平,那么原油市场可能会崩溃。

## 30美元/桶的油价重现?

荷兰银行表示,"若OPEC不再继续减产,那么油价很可能回到2年前的30美元/桶附近。"

摩根大通分析师则预测道,若未来几周美国原油库存继续强势增加,那么油价很有可能迅速下跌5~10美元/桶。

前IMF副总裁朱民也曾表示,未来原油需求仍将委靡,加上由于页岩油供给增加导致原油供给结构发生变化,未来油价将被页岩油成本决定,将维持在50~60美元桶。

S&P全球普氏能源资讯也表示,页岩油产品缺乏统一性,页岩油的影响力也很难预测。一定程度上,未来油价是否还会继续上涨以及上涨速度如何,我们还要看美国的生产情况,但油价会维持在50美元/桶之上。

各方预测莫衷一是,但从目前的原油库存和种种迹象不难看出,2017年全年,油市供需再平衡很难实现,那么,对于各大石油公司而言,70美元/桶的油价也就别妄想了,应把重心放在降本增效、以技术提高核心竞争力上,即使在油市向好的情景下,仍要有所警惕30美元/桶的油价的重现。



# 油市供应短缺新开端? 未来30年有这三大发展 趋势

《经济学人》杂志著名编辑Henry Tricks称,全球石油消耗量已接 近拐点, 但也不要期望石油时代在短时间内结束。石油行业的投资 者们是否已做好准备, 应对未来能源格局的新变化呢?

来自 | Economist 编译 白小明

> 石油时代是一个不断加速发展的 时代。如果说煤炭推动了工业革命,那 么石油则推动了内燃机、航空时代,并 催生了20世纪与人类智慧无限可能性 相关的许多理念,这些理念将人类送上 了月球及更远的太空。

> 改变人类生活的多数产品均包含 石化产品成分,从口红到CD播放器,从 摩托车头盔到阿司匹林。帮助人类获得 了更廉价食品的化肥,用于包装的塑 料,均是石油产品的衍生物。

> 可以说, 石油改变了历史。虽然在过 去100年里, 石油战争、石油冲击和石油 泄漏使全球很多地方变得满目疮痍,但 即使在21世纪, 石油的统治地位仍然根 深蒂固。虽然其他形式的能源可能已经 在大力发展之中,但整体来说,能源结构 的调整仍是一个漫长的过程(图1)。

> 在1973年阿拉伯石油禁运时期,石 油占全球能源供应的峰值,达到46%

。2014年, 石油占比仍为31%, 而煤炭为 29%, 天然气为21%。相比化石燃料, 快 速增长的其他竞争性能源,如风能、太 阳能和地热能,总计只占1%。

# 下一场能源变革蓄势待发?

如今,石油产品带来的环境问题, 似乎越来越成为影响公众健康和环境 的一大威胁。

与所有曾主导全球能源的其他燃 料一样, 石油可能也将面对其终结的那 一刻。这样的终结不是需求大幅减少, 而是投资战略转向了寻找其替代产品, 而非转向寻找新的石油资源储量。

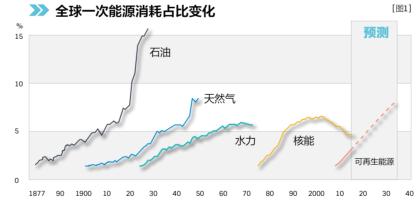
造成这种现象最主要的原因是 全球各国对气候变化做出的应对措 施。2015年在巴黎达成的气候协定,旨 在将全球温度较工业化前的水平升高 幅度控制在2℃,也可能控制在1.5℃以 内,一些人将这一举措看作是正式向化 石燃料官战。

然而,新当选的美国下一任总统唐 纳德•特朗普却对该协定非常怀疑,他 将气候变化问题视为一场"骗局"。但 是,如果像欧盟、中国和印度等能源消 费大国仍然致力于遏制全球变暖,那 么所有的化石燃料将受到影响。作为 全球能源形势预测者, IEA表示, 要实 现将温度升高控制在2℃的目标, 石油 需求必须在2020年达到9300万桶/天的 峰值水平, 即略高于目前的水平。

在未来25年里,交通运输所需的石 油用量将大幅减少,它们将被电力、天 然气和生物燃料所替代。虽然还没有 巴黎协定的签署国承诺如此严厉的行 动, 但随着可再生能源和电池成本的下 降,这种转变似平将变成大势所趋。但 任职投资机构的Bernstein表示,不管大 众是否相信气候变化, 从煤炭和石油 向低碳燃料的转变已势不可挡, 最终石 油时代将终结。

很少有人怀疑, 受这种转变影响 最大的化石燃料其实是煤炭。2014年,





煤炭制造了全球46%的CO,排放量,而 石油和天然气带来的碳排放量分别为 34%和20%。天然气相对清洁,很可能 是最后的化石燃料。许多人认为,利用 天然气和可再生能源发电,是改变全 球能源格局的第一步。

目前, 石油仍是能源行业最大的组 成部分, 也是全球交易量最大的商品, 每年出口货值约1.5万亿美元,而且全球 财富500强前十位的上市公司有一半都 是石油公司,沙特阿美虽未上市,但早 已是业内巨无霸。

石油不仅支撑着那些稳定全球地 缘政治形势的国家,同时也支撑着暴 力和恐怖分子掌握的国家。而且, 石油 产品支撑着全球93%的交通运输,油价 几乎影响着每一个人。

# 油市疲软的全球性影响

近两年,大家已经看到疲软的石油

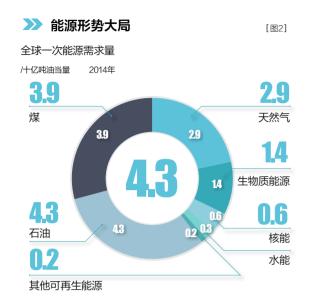
行业对全球形势造成的破坏。当去年 油价跌至30美元/桶以下时,股市暴跌, 委内瑞拉和尼日利亚等石油生产国遭 受了预算超支和社会动荡之苦,一些美 国页岩气公司陷入破产。但另一方面, 油价下跌也有积极的影响,沙特阿拉伯 已经开始计划减小本国经济对石油的 依赖,并宣布将阿美公司部分私有化: 其他中东产油国则热衷于发展太阳能 发电;一些石油消费国利用低油价来削 减燃料补贴。

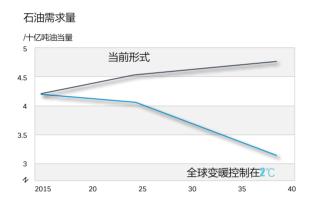
随着大众对全球变暖的担忧成为 主流, 在危机中挣扎的西方石油公司, 又背负上了新的债务。在美国,美国证 券交易委员会和纽约总检察长办公室, 正在调查世界上最大的私营石油公司 埃克森美孚,关于其是否已充分披露减 缓气候变化的措施可能对其巨大资源 储量造成的风险。

美国和欧洲的投资者都在对石油 公司施加巨大压力, 让其解释如果气候 变化监管迫使世界摆脱石油,他们将如 何管理业务。英国央行行长Mark Carney警告称,能源转型可能对金融稳定

18 www.oilsns.com 2017.03/04 oilsns vol.17 19







性造成巨大压力,超过80%的化石燃料 资源储量可能被遗弃。油气行业早前还 在呼喊"钻井,大量钻井!"的口号,现 在"还是让石油留在地下吧!"这样的 呼声也不绝干耳。

# 是"石油峰值论"还是"需求峰 值论"?

从"石油峰值论"到"需求峰值论" ,标志着石油行业一个巨大的转变。在 石油时代的大部分时间,全球面临的最 大的问题是能源供应的安全性。 殖民 国家发动战争获取石油, 而后来由一些 主要产油国成立的OPEC组织,目的在 于保护其石油资源及提高油价。进入 20世纪, 当原油供应开始减少时, 总会 出现令人担忧的"石油峰值论"。正如 普利策奖获得者、石油历史学家Daniel Yergin所言, 当前面临的问题, 已经从" 我们什么时候用完石油?"变成了"我 们还将继续使用石油多长时间? 对于" 石油峰值论",现在应该称为"需求峰 值论"。

虽然, 在未来很多年, 我们仍然需 要石油驱动汽车、飞机和船舶, 以及制 造塑料。但从美国到中国,汽车排放标 准正变得更加严格,大家的目标是使用 更少的燃料, 行驶更多的路程。大城市 的空气污染和拥堵现象正推动中国和 印度等国家寻找汽油和柴油等运输燃 料的替代品。像特斯拉、雪佛兰和日产 这样的汽车公司,已经宣布了超长里程 电动汽车的销售计划,补贴将高达约 30000美元,从而使其更加经济实惠。 在世界各地,能源在GDP增长中的作用 正在减弱。

分析人士指出, 巴黎协定将成为全 球减少CO,排放量的转折点,全球石油 消耗量可能最早于在本世纪20年代开 始减少,这意味着油气公司必须专注于 容易开采的石油资源,如中东的石油和 美国的页岩油, 而弱化复杂的、高投资 且投资回收期长的项目,如北极、加拿 大的油砂或深海项目。

然而,许多行业人士仍然不愿谈及 需求峰值论,他们不相信政府有政治 意愿去实现巴黎协定设定的任何目标, 比如减少碳排放的进度目标。在美国, 他们甚至嘲笑,一个大量制造汽车的国 家怎么可能立即摆脱石油。

沙特阿拉伯能源部长Khalid Al-Falih预计, 在未来25年里, 全世界每年仍 需向石油领域投资近1万亿美元。石油 专家指出,即使石油消耗量达到峰值, 全球每年仍需更替产量高达500万桶/ 天的枯竭油井,这一数量大约与美国 在页岩革命四年内新增的产油量相当。 因此, 石油需求量不会骤减(图2)。

一些大型石油公司称,未来他们将 减少在石油方面的投资, 而将更多资金 投入到天然气、可再生能源和电池领 域,世界可能"正处于石油市场最大供 应短缺期的开端"。◎



# 外媒眼中的最佳上市油 服公司 原来是这样...

谁是最佳上市油服公司? 毋庸置疑,大家关注焦点无非是哈里伯顿 和斯伦贝谢。那么,除了股市表现,还有哪些指标值得考察?

作者 | Gabe Collier 编译 | 白小明

《Oilpro》 最近发起了"谁是最佳 的上市油服公司"的讨论,大家对这一 问题的答案可能比较主观, 一起来听 听不同局内人的真知灼见,这将是一件 有趣的事,对其他人来说也大有裨益。

**Farizah Asker** 

一般而言, 财务状况对股东、现有 员工、未来可能加入公司的员工来说是 非常重要的指标。因此,就目前来说, 我认为哈里伯顿是最佳的油服公司。

古语有"水涨众船高",但这个比 喻在股市并不成立,水涨众船未必都 会高。公司架构各不相同,管理人员扮 演不同的角色。在本轮油价下行期,管 理层的决策显得尤为重要, 哈里伯顿领 导层的表现绝对可圈可点。

根据Zacks的评级,与其他同行公 司相比, 哈里伯顿是唯一一家获得"强 烈买人"推荐评级的公司, 理由如下:

1.公司规模足够大,哈里伯顿可为 客户提供多元化的服务。实际上,哈里 伯顿主要经营两大业务模块: 完井和 生产,钻井和评价。

2.哈里伯顿也是降本成效最大的公 司,通过裁员和合并设施,哈里伯顿累 计节约10亿美金成本,比公司之前计划 的还多。

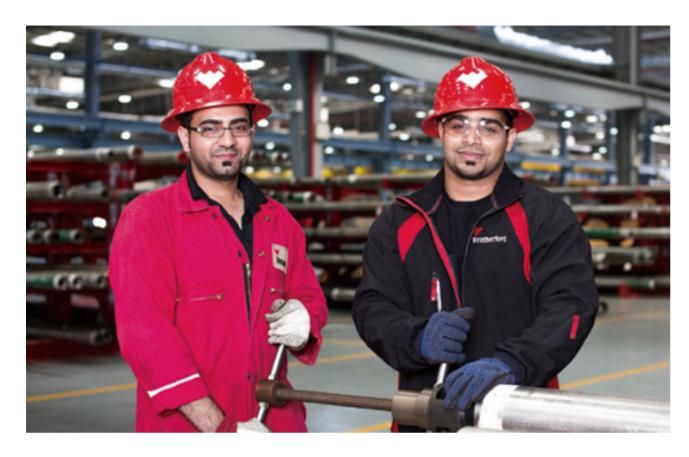
3.从最新公布的财报中不难看出, 过去1年, 哈里伯顿的业绩表现优于其 同行25%之多。

一般人都喜欢供职于行业领头且 管理制度完善的公司, 在这样的公司, 你可以为值得自己尊重的领导效力,这 也是件非常有趣的事情, 哈里伯顿就是 这样的公司。

因此,判断你是否在为一家差公司 工作,要看这家公司的管理层是否在受 众人指责。有激进的投资者愿意投资这

20 www.oilsns.com 2017.03/04 oilsns vol.17 21





家公司吗?公司内部充斥着质疑管理层的谣言吗?如果是这样,请果断放弃!

# Scott Keenen

鉴于35亿的分手费,我不相信哈里伯顿会是最佳的上市油服公司,从其股市情况就可以看出,他们的表现优于油服公司的平均水平,这并不意味着他是行业老大。作为曾经的最佳油服公司,哈里伯顿最大的失误是在去年那场大型并购案中,浪费了35亿美元!

# **James Hardey**

当然是斯伦贝谢。相比其他公司,斯伦贝谢一般能在行业不景气时表现良好,脱颖而出。目前来看,斯伦贝谢仍然有足够的现金流用于分红。如果没有花费收购Cameron公司的那部分成本,其财务报表将更好看。哈里伯顿过多地将业务重心放在了页岩气上,公司管理层应该警惕,页岩气生产商的特点是拥有负现金流,他们只注重短期的股价,而非长期回报,这一点必须引起注意!

# **John Hoday**

这个问题的答案可能: 非哈里伯顿 即斯伦贝谢, 就像20世纪90年代的可口 可乐和百事可乐一样。相信在今后很长 的时间里, 这两家油服巨头将继续保持 其领先优势。大家可以通过查看这两公 司在股市的表现找到自己的答案。

对于这个问题,可能更多的讨论应 该聚焦"为什么"这两公司能成为最佳的 上市公司,而非谁是最佳的上市公司。

而且这个问题应该按地理位置区分,因为每个区域对服务内容和服务 要求有所不同,在某一特定地区,只要 是那些能够提供专业化的、价格低廉 的服务的公司,无疑将是最佳的油服 公司。

我是一家初创公司的CEO,我们主要由少数大股东支持(目前是私人股东),业务主要面向澳大利亚市场。 当前,我们正在将自己的技术应用于北美、阿曼和墨西哥。我们与其他合作方 (第三方)有着良好的合作关系,这使我们在相关领域具有绝对优势,能够 提供定制化的解决方案, 为客户排忧 解难。

在某一特定领域,总是有占据绝对优势的服务提供商。但对霸主地位的争夺总是没有尽头,因为行业霸主才能吸引客户、投资者的兴趣。客户和投资者会时刻关注那些寻求技术进步的提供商,某一领域服务商之间的强弱关系也会经常变化。谁将成为未来你身边的哈里伯顿和斯伦贝谢?

# Donald Callender & Mark Rankin

谁是最佳的上市油服公司,理由是什么?这个问题很简单,我认为应该解读成:哪家公司没有裁员,那么他将是最佳的油服公司。最佳的公司是给你工作机会的公司,最差的公司是将你裁掉的公司!

# **Leon Massaras**

就休假制度(主要是国际派遣)而

言,哈里伯顿的工作/休息周数之比是4/4 或者5/5,而斯伦贝谢是8/2。斯伦贝谢薪 酬更高,但工作时间也更长。总体而言, 斯伦贝谢的日薪和周薪相对低些,因此 哪个公司最佳,答案就很明显了。

不过, 斯伦贝谢的利润更有保障, 我喜欢斯伦贝谢, 不管是测井、地震分析, 技术力量绝对不容小嘘。

# **Rick Khan**

答案很简单,最佳的油服公司是那些与你保持最佳合作关系的公司。先不说"别人家的"公司能提供什么,如果你与有业务往来的公司之间没有保持良好的工作关系,你会发现当你购买设备和服务时,总是要面对不必要的拖延。

同时, 我也不赞同仅仅将股市情况

作为唯一的评判指标,还应参考公司对社会的责任和环境的贡献,全面权衡,另外,是否拥有独特的科技创新能力也是一项必要的参考指标,最佳油服公司也不可能是一直不变的。任何能称得上是最佳公司一定是那些对其雇员、股东、客户和公众保持诚信和尊重的公司。

# 美国页岩气革命: 故事未完待续

由于价格太低,美国的天然气生产今年可谓遭遇了"滑铁卢"。然而,考虑到极具天然气进口潜力的亚洲市场,以及将与俄罗斯天然气展开竞争的欧盟市场,美国天然气行业的未来发展前景似乎又充满了光明。 美国页岩气革命出口之路,未完待续。

作者 | Jane Nakano 编译 | 白小明





美国的页岩革命距今还不到10年, 而2016年可谓行业最具挑战性的一 年。2016年年初油价跌至30美元/桶以 下,美国的资本支出计划同比减少了约 40%, 天然气钻机数量同比下降了近 60%。事实上, 当前美国的天然气生产 正面临一系列的挑战。2014年以来油价 的大幅下跌,因为减少了油气公司的利 润率,从而不仅减缓了资本支出及钻井 作业,而且也降低了天然气钻井所产生 的伴生油的价值, 而这曾是油气公司重 要的收入来源之一。

此外,美国国内天然气价格介于 1.50-3.00美元/百万英热, 进一步加重 了天然气生产商的经济压力。根据美 国能源信息管理局的最新数据,2016年 美国市场平均天然气产量(根据11月8 日发布的《短期能源展望》)为773亿立 方英尺/天 (bcf/d, 即22亿方/天), 同比 下降1.4%。此外,美国今年没有公布关 于液化天然气 (LNG) 项目的最终投资 决定 (Final Investment Decision)。虽然 如此,但是今年天然气行业并没有想象 中那么多灾多难。

2月,美国首次从本土48个州出口了 LNG。来自Sabine Pass终端LNG的装 船海运,开启了美国天然气工业的新时 代,该LNG终端属Cheniere能源公司所 有,位于路易斯安那州境内。作为相关 领域的首次尝试,该项目通过将现有的 进口基础设施改为了LNG出口设施,其 装船海运的首批LNG, 经过了严格的 审查,突破了监管阻碍。从国家层面来 看,这批海运LNG标志着美国最早将 于明年成为天然气净出口国, 更重要的 是,到2020年美国将成为第三大LNG出 口国。截至2016年10月,已有超过30艘 LNG船驶离SabinePassLNG出口终端, 有5个项目正在建设中, 具备约6300万 吨/年的出口能力。

今年另一个重要进展,是加宽后 的巴拿马运河于6月开始通航。投入资 金超过50亿美元,以及近十年的建设 周期, 使运河增加了一条额外的航道, 并加宽、加深了原有航道。加宽后的运 河,可以满足全球90%的LNG船的通 航,之前仅为约6%。选择加宽后的巴拿 马运河航线, 使美国从墨西哥湾沿岸出

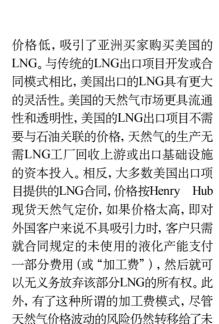


口LNG到东北亚和南美市场的航行时 间大幅缩短。根据美国能源信息管理局 (USEIA) 的消息, 从美国墨西哥湾沿 岸通过巴拿马运河向日本运输LNG将仅 需20天,相比之下,绕非洲南端需要34 天, 通过苏伊士运河需要31天。此外, 巴 拿马运河可以减少美国墨西哥沿岸到 哥伦比亚和厄瓜多尔的航运时间,从原 来的25天减少到5天,以及将到智利的 航运时间从20天减少到了8-9天。

当与油价关联的LNG和美国国内 天然气之间的价格差距缩小的时候,并 不能保证通过节约燃料油、汽化LNG 和劳动力的相关费用就能达到降低运 输成本的目标。实际上, 现在与10年前 的价格环境完全不同, 当时许多亚洲公 司,包括韩国的KOGAS、印度的GAIL 和日本的几家公司都做出了投资决定, 鼓励美国LNG出口项目。例如,日本的 主要电力公司、燃气公司和一般贸易公 司一起承诺,将从美国进口相当于日本 年度天然气进口量20%的LNG。即使 液化成本和到亚洲市场的运输成本有 所提高,美国的LNG价格为约16美元/ mmBtu, 亚洲的进口商仍然相信有足 够的价差来保证上述承诺。

# 美国的LNG具有吸引力,得益于 其灵活性

然而,不仅仅是美国国内天然气

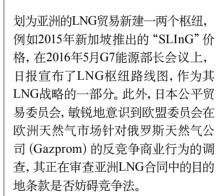


这些灵活的功能,连同LNG供应 过剩的现状,共同吸引了亚洲和其他 地方的客户。例如,日本的JERA(中部 电力公司和东京电力公司的合资企业, 其购买力占日本LNG进口量的约40%) 计划停止签订带有目标地条款的LNG 合同,并在未来几十年,大幅减少长期 LNG合同在其投资组合中的份额。

收货的客户,但他们有了更大的灵活性,

可将天然气出口到其他目的地。

韩国表示其有意在重新谈判到期 的LNG合同时,确保更加灵活的条款, 并删除目的地相关条款。此外,为了提 高LNG贸易流通性和透明度,美国计



其实, 亚洲买家不是这些灵活性 条款的唯一受益者。随着今年亚洲和 欧洲的LNG现货价格下跌到4-5美元/ mmBtu, 美国主导的LNG目的地灵活 性条款,加速了Sabine Pass终端LNG销 往世界各地市场的速度,这些市场在 2014年油价崩盘之前基本不被众人注 意。事实上, 到目前为止, 从Sabine Pass 终端输出的LNG, 有大约一半被运往 南美洲,部分被运往欧洲和中东。例 如,2月本土48州首批LNG被运往了巴 西, 巧合的是, 承担该次运输任务的船 为容量16万方的 "Asia Vision (亚洲远 景)"号LNG运输船。没有了传统LNG 合同中常见的目的地限制,美国LNG便 可以被运往任何价格合理的市场。

随着未来亚洲市场的需求增加,以 及未来天然气价格的上涨,美国-欧盟 的能源关系变得愈加重要。亚洲天然 气的需求,将影响美国LNG进入欧洲

市场的步伐和数量,进而将影响牵涉 到欧洲能源安全的国营和私营领头企 业的政策制定和优先级设置。然而,决 定天然气角色的政策环境和国内市场 条件, 在一些主要的亚洲市场还处于 不断变化之中。在已建立的亚洲LNG市 场,不仅存在不同燃料间的竞争,而且 由于制造业增长疲软和人口数量变化, 导致电力消费增长下降,最终使关于 天然气需求前景的不同观点间存在巨 大分歧。

# 日本,全球最大的LNG进口国

日本是世界上最大的LNG进口国, 由干核电重启进展缓慢(尽管日本政府 下决心恢复本国的核电计划),该国面 临严重的LNG需求不确定性。福岛核 事故改变了日本作为成熟、饱和的LNG 市场的状况,转而成为了一个有巨大需 求的市场, 因此日本增加了24%的LNG 进口量,以满足核电中断造成的电力不 足的状况。2012-2014年, 日本LNG需 求占全球市场的份额从2010年的31%( 近40年最低水平)增加到了平均37%。 如果一切工作都按照政府《2014年度 战略能源计划》的想法开展,那么到 2030年,核能所占国家电力的份额将回 到20-22% (略低干福岛核事故前10年 的平均水平),而LNG的份额将从福岛 核事故后的略高于43-44%下降到福岛





oilsns vol.17 25 24 www.oilsns.com 2017.03/04



核事故前10年的平均水平27%,或者到 2030年下降到一次能源供应量的18%( 讲口量约6200万吨/年)。

然而, 鉴于公众对核安全的关注, 实现这些目标相当具有挑战性。截至 11月初,日本福岛核事故前的54座核反 应堆,数量已经大幅缩水,其中15座将 永久关闭,约20座反应堆重启时需要 通过安全监管审查; 虽然其余的大多 数反应堆均已通过安全审查,但在恢 复运行前需要等待最后的技术审批环 节。如果日本不稳步新建核发电设施, 或者主动延长已有核设施的运营许可 至超过40年,该国的核电将在2030年之 前减少到只占总电力供应的约15%,这 一数字到2040年可能几乎为零。此外, 煤炭使用量的反弹使未来日本对LNG 的依赖程度充满不确定性。2010-2014 年间,日本的煤炭消费量增长了19%, 填补了核电供应中断所留下的空白。随 着政府努力放松对电力和天然气行业 的管制, 电力公司、天然气公司和新进 参与者之间的竞争加剧,这些寻求低成 本发电能源的公司对煤炭似乎越来越 感兴趣。因此,对于进口无目的地限制 的美国LNG,对面临这种需求不确定 性的日本买家可能特别有吸引力。

# 韩国和中国市场

韩国是目前全球第二大LNG进口 国,不同发电燃料间的竞争,也使韩 LNG进口需求充满不确定性。根据国 际天然气联盟的数据,韩国的净LNG 进口量近年来一直稳步下降,从2013年 的4086万吨到2014年的3798万吨, 2015 年跌至3336万吨。与此同时,韩国计划 到2020年新建20座燃煤发电厂,到2029 年核电装机容量将增加70%。在未来几 年中, 随着政府倾向于燃煤发电和核发 电, 韩国的LNG长期合同可能会越来 越少。

相比而言, 亚洲新兴经济体的未来 需求增长更为强劲。尽管自2014年以来 需求增长放缓,但天然气在中国仍具 有强劲的增长潜力, 因为天然气在中国 被视为切实可行的能源之一,有助于减 少本国对煤炭的严重依赖,以及减轻 煤炭带来的环境和气候灾难。例如,中

国力争到2020年将天然气在一次能源 消费中的比重提高到10%("十三五" 规划)。当前,LNG只占中国进口需求 量的一半,仅能满足国内天然气需求的 三分之一。

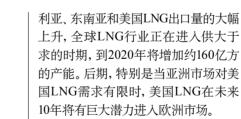
然而, 根据国际天然气联盟的数 据, 自2006年中国开始进口LNG以来, 其净讲口量迅速增长,从2010年的947 万吨增长到2013年的1860万吨,到2015 年这一数字为1983万吨。短期来看,现 有的长期合同将是LNG进口强劲增长 的主要来源。

然而, LNG需求未来的长期前景以 及美国LNG对中国市场的作用,均取 决于许多因素,包括中国国内非常规天 然气资源的商业化潜力,对管道进口天 然气的依赖程度(包括未来从俄罗斯 进口),以及许多的宏观层面问题,如 经济增长放缓的程度,从重能源密集

化,以及减排程度。由于美国LNG无目 的地限制,可以被运往任何条件成熟的 市场, 在这种情况下, 我们将看到美国 LNG在未来源源不断稳定流向中国。例 如,8月下旬,美国LNG从本十48州运输 到了中国,成为首批通过加宽后的巴拿 马运河运输的LNG。

## 运往欧洲的美国LNG

从今年年初以来,运往欧洲的美 国LNG数量开始受到限制。然而,随 着全球发展中国家的经济增长乏力, 以及LNG的低价格, LNG成为了输向 欧洲大陆的管道天然气的替代品。例 如,2014年12月,根据欧盟议会的数 据, 意大利管道天然气的均价为9.61美 元/百万英热, 同等LNG的均价为9.01 美元/百万英热, 而西班牙管道天然气 的均价为10.02美元/百万英热,均价为 型到轻能源密集型经济增长的结构变 8.97美元/百万英热。事实上, 随着澳大



在供过于求的市场上, LNG供应 国,如澳大利亚、马来西亚和印尼将近 水楼台先得月, 在亚洲市场比美国LNG 更具地位优势,从而促使更多的美国 LNG流入欧洲市场。如此带来的结果 将很可能是美国LNG与俄罗斯天然气 之间的竞争, 俄罗斯的天然气计划在未 来20年保持欧洲天然气市场份额的约 30%。然而,两者之间的竞争结果很难 预测, 因为很大程度上受全球油价和 美国国内天然气价格的影响。不过,俄 罗斯可能有更疯狂的计划, 例如俄罗 斯天然气公司 (Gazprom) 可以选择将 输往欧洲的天然气价格降低至3.50美





元/百万英热,以阻止美国LNG的大量 涌入,或扩展与欧洲的管道连接,以吸 引更多的长期买家。

尽管存在诸如油价还将保持相对 低位多久,以及美国LNG项目在可变 成本的基础上可以运行多长时间等问 题,美国和欧盟能源关系的未来仍然 存在发展机遇。美国LNG进口量的减 少和美国LNG供应强劲的现状,将有 助于提高天然气在美国与欧洲在能源 安全对话时的地位。只要有足够的基 础设施来促进LNG进口以及满足天然 气在区域内分配,美国LNG可以成为 欧洲努力实现天然气供应来源多样化, 和加强区域能源安全的有利资源, 无 论是直接通过数量优势, 还是间接通 过增加全球流动性以及合同灵活性的 方式。美国页岩气革命的历史仍未完待 续,2016年可能仅是这段历史早期阶段 的里程碑之一。◎

oilsns vol.17 27 26 www.oilsns.com 2017.03/04





# 油气行业曾"裁员滚滚"如今求贤若渴怎么破?

低油价新常态下,人才流失、劳动力不足将阻碍行业反弹,人才资源将成为石油行业重要的战略性资源。石油行业到底需要什么样的 人才?又该如何留住人才呢?

作者 | 吕姣

油价下跌,除了对盈利能力产生负面影响外,还将造成员工数量的减少和潜在行业人才外流,给油气行业带来更大的损失。

目前,各国都已经意识到,油气行业人才外流,将会造成不可估量的影响。如

何应对眼前人才流失、劳动力短缺的现状,将会是油气行业的重中之重。

在油价低迷期,实现油气行业的能源 独立,并创造更多的就业机会,这是特朗 普政府工作计划的重要目标。

特朗普就任后没几天就签署了一项

行政命令,推进Keystone XL输油管线建设,开创了美国油气行业发展的新纪元。 通过简化法规流程、降低准人门槛等,支持能源行业发展,创造更多的就业机会。

在中国,在刚开幕的十二届全国人大 五次会议上,李克强总理向大会作政府 工作报告时指出:今年将抓好电力和石油 天然气体制改革,开放竞争性业务。推进 国有企业瘦身健体、提质增效,人才战略 将是改革中非常重要的方面。

# 人才流失的原因

目前石油行业最急需的人才便是技术工人和高层次复合型人才。造成人才外流的主要因素是什么呢?

## 1. 行业不稳定 损坏了行业形象

目前低油价已成为石油寒冬期的新常态,OPEC减产使得油价略有回升。但特朗普政府坚持打开能源行业格局,允许产量增长,取消页岩开采限制,美国页岩气产量增长,对油价也产生了一定影响。油价下一站,到底何去何从,目前众说纷纭。

油价的变化是人们尤其是还未步人 石油行业的人,对石油行业最直观的认 知,油价起伏不定,行业不稳定因素增加,这在一定程度上损害了企业形象,也许会导致许多人在决定是否进入该行业上举棋不定。同时,对于石油行业业内人士而言,油价下跌,导致对该行业失去信心,造成人才外流。

# 2. 石油行业壁垒限制人才流入

石油行业是一个相对专业的领域,该 行业的文化绝缘性在某种程度上阻碍了 其传播行业文化,进而吸引更多非油气行 业人才的机会。

非油气行业的人才对石油行业知之 甚少,并不认为自己在石油行业能够发挥 所长,因而油气行业招聘的主体是行业内的人才。

石油行业的发展也需要各种各样的 人才, 行业壁垒限制了人才流入, 这是人 才资源的浪费。

3、裁员风波四起"回头率"较低 行业不景气时,很多企业为了节约成 本、大量裁员。

企业在雇佣期间,应该为员工提供帮助,包括离职之后,这样能够提升自身形象,保证当行业好转时,该企业仍能保持吸引力。

但大多被解雇的员工在寻找新的工作时,没有得到任何来自原企业的帮助, 他们对于该行业失去了信心。这种现象会 导致人才的永久性流失,及时行业好转, 很多人也不愿意再回头。

# 4. 离岸外包 就业机会减少

在自由市场中,一切以效益为先。尤 其在低油价时期,为节约成本,很多大的 石油公司,利用自身的技术优势,离岸外 包,与劳动力低廉的国家进行合作,以期 获得利润最大化。

对于全球性公司而言,把辅助性的工作转移到海外非常有利,但这样就减少了 国内的就业岗位,人才外流,造成行业失业率升高。

特朗普曾多次呼吁美国公司提供更多的本土工作岗位,他还威胁说,如果美国企业将生产线搬至国外再将产品卖回美国,将征收35%关税。同时,他也对将生产线搬回的美国的公司提供一系列的优惠政策。一部分国会议员提出,为在本土生产或将生产线搬回本土的公司减免税费。

# 5、年轻人首选"办公室工作"

缺少技术工人,是石油行业面临的重要问题。

从高中开始, 职业教育就大幅减少了, 人们的观念发生了变化, 认为上大学获得知识, 远比从事体力劳动重要的多。

年轻人更愿意从事所谓的"办公室 工作",而不愿去生产一线从事苦、脏、累 且危险系数相对较高的工作。

# 人才流失 我们应该做点什么?

人才流失、劳动力严重不足或将阻碍 行业反弹。创造更多的就业机会,吸引更 多高层次复合型人才和技术工人,重现行 业繁荣。

# 1. 创造良好的发展环境和氛围

很多国家都意识到人才对于行业发展的重要性,都在不同场合强调了人才资源在油气领域的战略地位和重要性。

中国国家中长期科学和技术发展规划纲要将《复杂地质油气资源勘探开发利用》列为国家优先发展课题,同时也加大了油气资源的开发力度和奖励制度。许多国家级的科技攻关项目等都把油气资源开发作为重要的攻关内容,这为石油高层次人才的成长提供了很好的平台

政策和待遇上,向一线工人倾斜,形成去一线工作既光荣又实惠的择业新机制,解决劳动力择业的结构性失衡问题。

# 2. 打破行业壁垒拓宽人才流人通道

能源行业壁垒限制了人才流入,这阻碍了能源行业的发展,但同时也给人力资源专业人士发展和推动新的人才优势战略提供了绝好的机会。

人力资源管理的思想和管理模式, 尚未真正实现从传统的人事管理向人力 资源管理方向转变,从战术性管理向战略 性管理转变。

很多专业人才都可以在石油领域发挥所长,应该大力宣传油气行业,创新方法,分享更多的行业信息,让更多的人了解并有兴趣加入。即使没有石油行业背景,也可能是企业需要的人才。

# 培养高层次复合型人才和国际 化经营人才

石油行业缺乏高层次人才, 尤其是复

合型人才,有些工程技术人员缺乏经营管理知识,管理人员不熟悉石油石化生产技术和国际化经营,而管理人员和专业人员的跨文化沟通能力不强。

目前,很多石油公司大力拓展海外业务,也急需国际化经营人才加入。

人才队伍建设是石油企业核心竞争力的关键。以壳牌为例,公司对每一个刚进人公司的职员都要做完整的个人发展规划,还建立了专门的机构,帮助和监督这些人才的发展。这种制度化的人才实际和安排是值得推广的。

# 4、重视技术工人的力量

由于技术人才短缺,现在需要大力推行职业教育,油气行业应该带头支持这种教育和培训。

目前美国的油气行业已竭力与贸易 学校和职业学校建立伙伴关系,尤其是路 易斯安那州和德克萨斯州这些地方。

目前的专业培训过于单一,致使培养的新增劳动力过于集中于几个专业,给劳动力市场两个主体的"双向选择"带来不利,造成一部分专业的新增劳动力短缺,一部分专业的新增劳动力过剩的结构性失衡,同时也不利于人才的多向发展。

对于技术工人,应该进行系统性、连续性的培训。

# 5、加强内部人才市场建设

在部分企业内部,出现了一些不公平 因素,如择亲不择优,重男轻女现象等, 这加剧了人才流失。

同时,因为部分石油企业行政级别的 存在,致使人才流动困难,不能做到人尽 其才.

因此,石油企业应该加强内部人才市场建设,盘活现有人才资源,处理好内部挖潜和外部引进的关系,逐步实现油田人才劳动力资源的合理配置。

同时结合人才市场规律不断完善人才引进、配置和流出的管理机制和制度,掌握人员流动的主动权,建立相对符合国家法律的完善的任用、激励、约束的制度系统来影响人才流动去向。

石油企业普遍面临人才流失,如何开发人才、引进人才、留住人才和用好人才已经成为石油企业在市场竞争中生存和发展的关键因素。 •



# 曾经的尴尬领域 现却是油企提质增效 的利剑

近期,油价虽已回暖,但市场供应难达平衡使得油气业仍面临巨大挑战。油气专家们认为市场不景气至少会持续至明年。那么,油企要如何应对当前油气现状?答案当然是提质增效!

作者 | Stephen Ashle 编译 | 王洋

若想改善企业财务状况和提升运营业绩,运用先进技术绝对是条捷径。随着信息技术的发展,数字技术似乎是助推油气发展的基本手段,其不仅能提升企业运营效率,还能简化现有操作,实现油气行业的重大变革。

## 行业转型潜力

全球许多企业已加大对数字化进程的关注力度,如斯伦贝谢、美国通用电气公司等。这些公司都在挖掘信息技术同传统运营技术相结合的发展潜力。曾经,IT一直被视为油气业的非核心技术,但随着数据分析、云服务及物联网(IoT)等技术在油气业中被广泛应用,IT的尴尬现状才得以逐渐缓解。IT技术不仅在推动资本密集型运营转型方面起着重要作用,其也将为远程操作技术发展提供驱动力。那么。运用到油气领域的新型数字技术都有哪些呢?

# 连接——数字化转型的基石

安全连接是数字技术的一部分,其不仅是油企数字化转型的基石,也是决



# 建筑信息模型

石油业资本项目往往成本巨大,但企业高管们无法保证工程信息与实际操作能有效对接。而建筑信息模型 (BIM) 能有效提升项目中数字信息建立与管理的效率,其在资本项目运行中存在巨大潜力。建筑信息模型采用先进的3D/4D模型技术,其中,高分辨率的3D "fly-through"动画技术可极为真实的呈现项目报告,并且模型中的信息可以集成到所有项目阶段的工作流程中,包括设计初期、详细设计和施工阶段,其能有效避免项目延迟现象,进而避免高额经济损失。模型可以用于设备维护、更新,也可作为企业日常运营的数字技术支持。

# 数字技术 优化供应流程

优化供应链可以很大程度的提升 运营效率,尤其是在材料管理、资产管 理、物流管理及增强供应商协同合作 方面。同时,在管理库存工具和物流工具方面,实时数据监测及调度信息等技术,将对供应链的决策制定、调度冲突的发现与解决等问题发挥巨大作用。员工也能通过这类技术来掌握设备的工作状态,了解设备是否已得到合理利用。而且数字技术能使供应链过程数字化,使企业能高效完成备件的预定及支付。此外,与供应商共享云计算系统也将对改善行业内复杂的合作现状起到重要作用。

**1**1

CHILITING

## 远程操作中心

随着"协作型工作空间"的引入,一些油企启动了数字化油田项目。这个项目不仅是一个技术应用,它还改变了现场员工与总部员工协同工作的方式。若将这类技术发展的更完善,其不仅能保证员工的日常互动,也能监控操作,如跟踪钻井作业、供应链、物流,支持船舶、车辆调度和运转等,甚至能追踪危险环境中工作人员的状态。中央操作中心也可通过上述方式,持续洞察项目状态是否正常,以便协调资产运营系统的各个部分,

使整个操作更加高效、快捷。

(%)

# 行业物联网及通信

结合改进后的连接与传感技术,油企可消除工作中的视觉及距离障碍问题。而随着连接传感技术越来越普遍,设计中也会加入视频流元素。因此只要成功创建底层数据系统,上述方式(如"改进供应链")便能预测基础设施上关键零件的维护需求,同时自动供应平台零配件,减少延迟和意外关闭情况的发生频率。

# 物联网及其在HSE上的影响

安全及环境可持续发展操作是所有经营者应关注的领域,也是所有石油人关注的焦点。对此,"智能服装"传感器不仅能监控工人的身体状态,也能监测其工作环境,进而辅助工人工作。近年来,油气行业对可穿戴的设备或"智能服装"需求不断提升,对其安全性的要求也越来越高,在这方面,物联网的发展对提高智能服装安全性大有裨益。此外,机器人和无人机除了能代替人力

完成危险操作,如密闭空间操作,也能 提供尚未实现的定期监测功能,且远程 监控和遥控技术也正在转变油气业处 理安全风险过程的方式。

# 数据分析——企业决策的关键

数据分析对企业运营、战略决策等 方面来说至关重要。数据分析第一步是 捕捉正确的原始数据,它是数字化转型 的关键推动力。第二步是存储数据,以 及确定数据受众群和公布时间,并对数 据进行分析。最后,将分析结果传达给 决策者,使企业能够做出更好的决策。

认知计算是模拟人类思维过程的计算机模型,其包括自主学习系统,这个系统会使用各种技术来模拟人类大脑的运作方式。认知计算在油气业有着巨大应用潜力,在知识管理领域及大量非结构化数据领域,一些油企已启动了研究项目。

互联网时代,若油企掌握了数字技术,其就相当于掌握了未来发展的王牌。油气回稳阶段,提质增效是企业必备技能,而数字技术则是练就这一技能的关键因素。



# 大型油气项目的终结时代来临? 谁能笑到最后

近来,油价一直徘徊在50美元/桶左右,迫于财政压力的石油巨头们也开始重新审视大型油气田开发项目的前景,如BP墨西哥湾Mad Dog二期开发项目延期招标。那么,油气行业大型开发项目的发展前景到底如何?

作者 | Karen Boman 编译 | 徐文凤

# 大型油气开发项目时代即将终结?

去年,因开发成本飙升,BP墨西哥湾Mad Dog二期深水项目延期招标,投资规模也从最初的220亿美元降至90亿美元。BP发言人Jason Ryan透露,BP将改变项目发展理念,今后可能将采用标准化设计流程。伍德麦肯兹研究负责人Caitlin Shaw也表示,从标准化设计角度看,Mad Dog二期的设计理念与过去辉煌期油田开发项目设计异曲同工,对于处于非常时期的油企来说,这会增加企业财政负担。

BP设计理念的变更是否标志着大型 油气开发项目时代的终结? 行业内部专家 表示, 这个答案多半是肯定的。

在未来5-10年,大型项目,尤其是深水项目,可能只会偶尔出现。伍德麦肯兹预计,与油气辉煌时期相比,未来大型油气开发项目将大幅缩减。

# 降低项目成本一大型开发项目的 救命稻草

其实,早在油价崩溃前,深水油田开 发项目的成本开销就已经失控了。Shaw 称,为了控制成本,油气开发商们将放弃 某些项目中的独立生产设施,转而选择使 用现有设施或采用深水水下回接系统。企业也可能会推迟项目开发进程,其将不再要求员工需在一年内完成某项目,而是将项目期限延伸至4-6年。

Shaw表示,油价低迷也许不会促使 运营商们考虑重新设计生产设施,但项目 策略、工程关系、项目竞标成败及采购与 施工承包商等因素则会影响运营商们的 决定。油气公司可通过优化作业系统、与 其他运营商合作、简化工业设计方案及 通过竞标获得紧缩定价权等方式降低项 目成本。

对于油气开发项目来说,油企也不大可能指望新兴深水技术,因为测试、实施陆上油气技术相对来说风险较小,而掌握新兴深水技术则不那么容易。

但20K技术在墨西哥湾深水项目中却起着至关重要的作用,许多油企已在这一技术领域取得了进展,而低油价却使得该技术的研发预算大幅缩水。Khan称,只有市场需求提升才能真正促使该技术的发展与应用。

必和必拓深水咨询顾问Gautum Chaudhury表示,2001年时油价为18-20美元/桶,2012年油价升至100美元/桶,虽然在两阶段内,油企利润率相差悬殊,但他们依然有利可图。所以,即使油价目前油价徘徊在45美元/桶左右,只要成本可控,他们仍可以赚取利润。

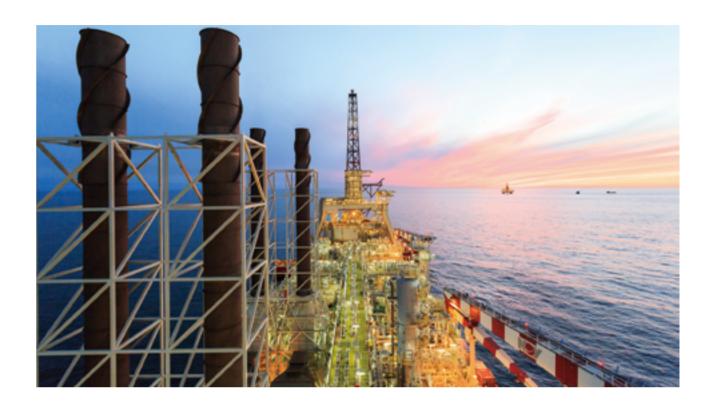
# 如何降低项目成本?

Chaudhury称,目前的主要问题是企业 大部分成本预算都用在了设备和供应方 面,而不是用在工程方面。虽然油价下滑 了,但设备与供应方面的成本却没下降。

油气业未来两年也许不会出现太多大型深水项目,而那些即将开展的大型开发项目也将面对更加庞大的油气田,如产油量在10亿桶以上的油田。若企业在未来几年仍无法召回生产方面的工程师或技术员,那么目前运转的一些大型深水项目也将出现麻烦。工程项目设计人才的短缺将是企业不得不面对的一个严重问题。

## 创建油企自身工程数据

AspenTech去年对161家企业组织进行 了调查,发现50%的资本规划评估团队对



公司目前的运营状况不满意。

该公司市场营销总监Ron Beck称,在 当今互联网技术高速发展的时代,接受调 研的绝大部分公司竞仍在使用Excel,且在 大型复杂的项目作业及部门对部门的项 目交接中,人工数据的使用频率也是令人 吃惊。

AVEVA美洲区执行副总裁Amish Sabharwal透露,油企应拥有自身的项目工程数据,且能实时访问该数据库。

Sabharwal表示,工程数据库能够使企业在成本和项目进度方面拥有更好的可预见性。目前,运营商与承包商之间的合约流程仍依赖人工模式,这种模式不利于推广工程数据的使用,企业也将无法及时预测项目进度推迟情况及成本超预算情况。基于这一理论,若油企拥有自身工程业务,其项目成本将进一步缩减。

# 创新业务流程

如何提升竞标的组织性能和前端项目的执行力度,将会是许多油企及承包商在2017年的战略主题。若企业应用性能更佳的评估软件,并加大业务流程协作力度,企业资本项目将获得极大改善机会,

其项目成本将降低25%。因此,对于企业 资本规划和评估项目来说,其应采用新式 业务流程。

Beck称,承包商的诸多高管以及他们的客户都十分清楚,此时正是驱动业务流程创新的关键时刻,但其却遭遇着领导层的阻力。

因此,创新的问题是高管们是否有勇 气和能力去强迫筹备领导、评估领导和 FEED工程领导横向思考,并运用新型解决 方案。新型解决方案能够使企业减少使 用,甚至消除对电子表格的依赖性,加强 工程数据在项目中的使用度,并能规范企 业评估团队及个人评估者间的评估方式。

# 运用注重模型的评估系统

此外,2017年油企与承包商间互动的透明性及通过软件捕获信息的能力也愈发重要,而基于模型的评估系统则可解决这一问题,为油企增添竞争优势。另一方面,承包商需为运营商提供精确的资本设施评估,但业内大批资深评估师即将退休,这使得承包商面临巨大的人才短缺压力,因此,基于模型的评估系统将为行业带来更多便捷。

新型评估系统还能为企业核算基础 成本及保存项目成本历史数据,其能保证 工作人员评估的效率性、敏捷性及准确性 等,提升企业综合竞争优势。

# 应用快速概念设计

2017年, AspenTech也希望油气业能够应用快速概念设计, 其能使各项目案例高效运转、匹配, 缩短企业生产时间, 全面降低风险及资本预算。

Beck表示,目前越来越多的企业开始 从仅讨论模块和模板式设计转化为将这 些概念落于实践。若企业能够事先抓住 这一创新机遇,其将在油气业内获得成本 和利润方面的优势。另外,在企业提升优 势、争取业内主导地位时,注重集成和模 块化设计的软件系统也将发挥至关重要 的地位。

目前,休斯顿承包商们依然忙碌,因为并不会有大量项目会立即撤销,但该行业也许再也不会出现鼎盛时期的繁荣。

近来,油价徘徊不前,迫于宏观经济压力,油企需对市场变化的反应更加迅捷,谁在这场油气动荡中能够掌握创新先机,谁就是未来油气业最后的赢家!





# Exxon Mobil是如何 与美国政府"穿一条裤子"的?

尽管已身为世界上最大IOC之一,但埃克森美孚的崛起之路仍与美国 国家利益息息相关。直至今天,其一系列布局都无法摆脱美国最高 国家战略的影子。

作者 | 冯跃威 编辑 | 徐文凤 美国总统唐纳德·特朗普在美国当地时间2016年12月13日正式提名埃克森美孚董事长兼首席执行官雷克斯·蒂勒森出任其国务卿一职。如此重要一职为何选中了雷克斯·蒂勒森?又偏偏是埃克森美孚CEO?

埃克森美孚是世界上第一家市值超过4000亿美元的私营企业,也是最大的上下游一体化石油公司。它在全球六大洲30多个国家进行油气勘探与生产,并拥有相应的油气储量,以至于其油气年产量能与科威特整个国家的生产规模相比肩;其石油产品销往75个国家,每年销售超过2.65亿吨;其石油化工产品在100多个国家销售,每年销售超过1700万吨。在如此辉煌的经营业绩背后,与美国全球治理有何因果关系?又给美国带来了什么?

回看历史不难发现,埃克森美孚在不同历史时期确有惊人的举动和一脉传承的"基因"关系,即在追求公司利益最大化的同时,追求美国国家利益的最大化。

#### 窃取原油定价权

1927年,随着伊拉克基尔库克 (Kirkuk)等中东大型油气田陆续被发现,其资源丰富、储量大、埋藏浅、单井产量高、生产成本低的特征逐渐表现出了其在全球的竞争优势。随着投资增加、油气产量快速增长,全球性原油供大于求的问题随即浮出水面,这不仅让壳牌等欧洲公司为谋求全球原油定价权有了几分底气,也让美国的石油公司面临着国内外全方位的挤压。

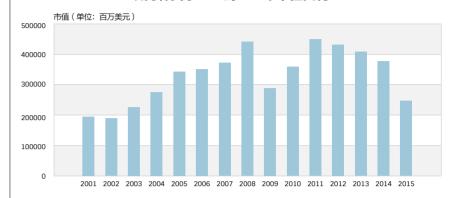
由于美国和墨西哥当时的原油产量 占世界总产量的90%左右,尽管中东等 其他地区的原油生产成本都比美国低, 但谁都承受不起美国石油公司的恶意杀 价。壳牌为能在定价上达成一致,并避 免美国石油公司在价格战中再做出进 一步的报复行动,集团董事长亨利•迪 特丁邀请英波石油公司董事长卡德曼、 新泽西标准石油公司(埃克森前身)总 裁沃尔特•蒂格尔以及海湾石油公司的 安德鲁•梅隆、印第安纳标准石油公司的 罗伯特•斯图尔特等在他的苏格兰阿奇 纳卡里城堡开会,并在1928年9月17日达 成了"阿奇纳卡里协定",又称为"维持 现状协定"。实际上,这份协定使各大石油公司得以瓜分世界石油市场与油气资源,从而避免进一步的价格战。直到1952年美国联邦贸易委员会的一份报告公开,才使这份协定被世人所知。实际上,它是有史以来世界上最大的垄断性卡特尔协定。

在谈判中,协定首先确立了各石油公司的市场份额,其次,确定垄断价格, 其将世界各地原油价格一律以墨西哥湾的原油价格加上从墨西哥湾运往世界各地的运费来计算。该协议规定,无论是从南美、中东还是世界任何地方的原油销往消费国,都视同是从美国墨西哥湾销往该国。因此,原油价格是墨西哥湾离岸价加上运费之和,运营商只要将实际发生的运费和油价之和控制在海湾基价与运费总和以下就可获得盈利。

该协定对大西洋两岸的石油公司越 来越有利,保护了昂贵的美国原油生产, 保证了在别处经营廉价石油的壳牌、英 国石油公司和新泽西标准石油公司等国 际石油财团的高额利润,同时,其也构 成了对产油国资源资产盘剥的一个重 要手段; 其次, 该协议还将美国国内市 场排除在外, 以避免触犯美国的反托拉 斯法。随后,又有包括美国雪佛龙、德士 古、加州标准石油和飞马等15家著名国 际石油公司加入。因此,"阿奇纳卡里协 定""窃取"了世界原油的定价权,并成 为随后长达近半个世纪的原油定价模式 和洗劫产油国资源财富最重要的协议, 甚至其定价模式的遗传基因一直延续至 今,即标定WTI原油期货价格为贸易的 合同价,只是少了运费和保费。

1934年4月, 埃克森、壳牌和英国石油公司又再次在伦敦秘密开会, 重新修订了"阿奇纳卡里协定", 起草了一个在全球推行的"原则草案备忘录", 规定了限制彼此之间进行竞争和与局外人分享所获利益的规章, 并制定了包括惩罚制度、监管和执行机构, 同时, 继续将美国市场排除在外。该协定将国际原油价格稳定在了美国国内的水平上, 限制了其他国家的竞争, 实现了洛克菲勒所开创的石油垄断模式, 并将被美国政府禁止的垄断行为模式机制化, 完好地移植并推广到了全球, 形成了全球性的石油卡特尔。

# 埃克森美孚2001到2015年市值变化



## 支持德国纳粹牟取暴利

1929年股灾后,至20世纪整个30年代,美国经济有一半时间是负增长,且众多产业产能过剩。而一战后的德国需重整军备并治愈战争留下的创伤,埃克森石油公司、摩根银行等美国财团在此看到了商机。这些财团不仅为其提供大量贷款、输出大量过剩产能和产品,而且还借机获得德国先进技术,并将这些技术渗透到欧洲市场与事务层面,消弱着英国的影响力。

早在1902年德国化学家Sabatier和Senderens就开始对煤炭液化进行研究,他们不久披露成果称,在常压和200℃~300℃条件下,把一氧化碳和氢气注入分散有镍或钴的反应器后就可生成甲烷。这一开创性研究成果激发了众多德国化学家纷纷进行更深入的研究。

在1910年代,在鲁尔河畔米尔海姆市的马克思•普朗克煤炭研究所,两位德国化学家弗朗兹•费歇尔和汉斯•托罗普施在1925年研究出以一氧化碳和氢气的混合气体为原料,在催化剂和适当条件下合成液态烃或碳氢化合物的工艺流程。该工艺是用煤、天然气或生物质原料生产合成润滑油与合成燃料的关键技术,被称为费托合成(FT合成),用以解决基于石油烃类供应安全或成本等问题。FT合成又使该项技术能够实现工业化规模生产,使德国内燃机液体燃料供给的问题迎刃而解。

随着烃产品增加及工艺技术流程不断完善,其已不仅是只能解决欧洲内燃机燃料能否自给的问题,而是有可能打击到正在全球崛起的美国石油石化产业,特别是会损害美国标准石油公司

在欧洲的市场。于是,当标准石油公司研究主管弗兰克·霍华德在1926年看到这类产品后,立即给其董事长沃尔特·蒂格尔发电报,请他过来考察。

沃尔特•蒂格尔在会见德国法本化学公司高管后,精确地制定了利用、限制、控制法本公司的一整套方案。首先,其转让美国标准石油公司2%股份,使法本公司成为继洛克菲勒家族之后美国标准石油公司最大股东,并以让出美国部分市场作为诱饵条件,换取允许美国标准石油公司在路易斯安那州建造一个氢化工厂,分享氢化专利技术所带来的收益,以及获得在德国以外使用氢化专利的授权。

在已签署交换专利和科研成果的协议中,埃克森公司对法本公司用煤加工成石油和人造橡胶等化学合成技术极感兴趣,而法本公司则对埃克森公司在炼油方面的技术有兴趣。在希特勒上台后,这个协议使埃克森公司把四乙基铅(汽油添加剂,用以提高辛烷值)的专利技术提供给了纳粹德国,埃克森公司依赖法本公司研究开发人造橡胶,阻碍了美国国内的人造橡胶研制进程,而此时也正值日本占领了盛产天然橡胶的马来西亚,该协议的签署也缓解了美国和盟军面临着的橡胶短缺的巨大危机。

其次,两家公司还达成彼此不涉足对方主要业务活动领域的协议。即法本公司不参与石油业务,而美国标准石油公司不插手化工业务。进而封杀限制了德国法本公司进军石油上游市场的机会和空间。1930年,这两家公司又成立了合资公司,使标准石油公司变成法本公司的最大股东。





## 功能收入和净收入



由于煤炭氢化成本是炼制原油成本 的10倍以上,合资公司为求生存,积极与 纳粹分子谋求合作,资助纳粹分子。作 为回报,希特勒上台后,不仅给法本公 司提供了政府津贴,而且法本公司管理 层几乎完全"纳粹化",积极参加纳粹, 成为第二次世界大战战争机器中的一 部分。

这一丑行被曝光后,美国舆论界对 埃克森公司大举谴责。在议会辩论中, 杜鲁门参议员甚至认为这种协议是通敌 的行为。最后,经过埃克森公司董事会 其他成员们的活动, 埃克森与美国司法 部达成协议,放弃自己的专利,接受5万 美元罚款,这才获得了司法部的从轻处 理。人造橡胶专利产品在保障了战争需 要后,也惠及了全社会。而美国政府也可 从战争的双方同时获得巨大收益。

# 协助政府走上债务型经济发展

模式

二战后在构建《关税及贸易总协 定》时,美国的埃克森等主要石油公 司和银行家们就试图借助促进国际

贸易自由化的时机推动用美元给石油 定价, 但因当时签字国仅有23个国家 而未能成行;但在1971年废除黄金无 功时, 尼克松总统采纳了包括总统首 席预算顾问财政部长乔治•舒尔茨、财 政部政策小组成员保罗•沃克尔和杰 克•贝内特意见。而杰克•贝内特是从埃 克森石油公司借聘到财政部工作的高 管,其任务包括帮助保罗•沃克尔准备 应对即将到来的"石油美元"中可能产 生的金融问题。

通过保罗•沃克尔、杰克•贝内特数年 策划,由大卫•马尔福德实际操盘,最终 欧佩克接受以美元定价、交易和结算的 贸易规则, 以及完成了"美国一沙特联 合协定"等秘密的制度性安排,华盛顿 的政客和纽约华尔街的银行家们成功 地将债务融资机制嫁接到了极度不稳 定的石油市场上,并构建了以实物资源 资产为对象的新型债务融资工具——' 石油美元",因此,使石油价格的波动不 再只取决于石油本身的供需关系, 而受 控于美国货币政策,特别是美元纸币的 币值、流速、流向等货币关系。



# 渗透俄罗斯 获取调控石油市场

法、新路径和新机制等核心问题。

值、产油国扩产或与欧洲邻国发生政治 摩擦,油气出口量及出口收益就将受到 冲击, 因此, 俄罗斯太需要有实力的美 国石油公司拉上一把。

由于埃克森美孚的业务遍布全球, 蒂勒森从上世纪90年代起,就多次参与 公司的重大海外项目。因此凭借其丰富 的谈判经验,广交天下"英雄",卡塔尔 王室、沙特石油部长、俄罗斯总统普京 都成为了他的"老熟人"。

蒂勒森曾负责与俄罗斯政府就开发 萨哈林岛外海的石油和天然气田进行 谈判,其不俗的表现让俄方人员高度赞 赏。在他积极推动下,埃克森在俄罗斯 的控股超过了其在美国的控股。特别 是当俄罗斯以强硬态度要求外国投资 者放弃俄国国有公司控制下的石油利益 时,埃克森成功保住了自己的份额。不 仅如此, 2013年, 普京向蒂勒森颁发了 友谊勋章,该奖项是俄罗斯授予外国人 的最高荣誉之一。蒂勒森力排艰难崎岖 的政治环境,成功引导埃克森美孚进入 俄罗斯石油市场,这也成为他晋升为首 席执行官的原因之一。

由于俄罗斯干预乌克兰政局导致 人员伤亡,美国在2014年对俄罗斯石油 业实施制裁,此举导致美国的外交政 策和埃克森投资目标出现分歧。但此时 1 利,所以美国应当拥抱自由贸易。

埃克森美孚与俄罗斯之间已有数十亿 美元的交易,保持与俄罗斯的关系不仅 只是投资安全和能否盈利的问题, 更重 要的是为两国政府间楔了一根钉子,可 以直接了解到俄罗斯的战略意图,并为 美国政府提供咨询。而俄罗斯方面,普 京的外交政策顾问尤里•乌沙科夫(Yuri Ushakov)却极力赞扬蒂勒森,表示俄罗 斯准备找出摆脱两个大国之间"可笑状 况"的办法,并强调"我们希望摆脱这 种危机局势"。

在今天看来, 蒂勒森的策略具有极 高的战略意义,参与和影响俄罗斯石油 市场,不仅构建了两国政府间的联系,且 其外溢效应也增加了对欧佩克产油国的 影响力,间接调控着国际石油市场的份 额,并对油价产生影响。特别是,在特朗 普竞选时曾承诺要实现美国的"能源独 立"。在特郎普当选后,沙特能源部长法 利赫立即在16日警告称, 若特朗普上任后 停止从沙特进口石油,将损害美国经济 的健康发展。尽管美国进口数百万桶原 油,但该国也从自由出口的巨量产品中获

# 在混水中牟利

2011年,美国外交推动了一项新的 法律,以确定伊拉克各派别如何共享伊 拉克的石油财富。但埃克森美孚迅速绕 开巴格达, 直接与该国北部库尔德政权 签署了丰厚的石油分成协议, 削弱了伊 拉克中央政府的权威,促使库尔德人寻 求更大的独立。在选择与伊拉克库尔德 当局进行石油交易中, 蒂勒森的态度很 明确,称该协议的财务前景令其他政治 考虑显得无足轻重。正因埃克森美孚这 种逐利投机的影响力, 改变了其邻国的 价值判断, 今十耳其相信直接与库尔德 当局做石油交易是值得的。由此, 讲一 步削弱和改变了欧佩克对石油市场份额 分配的掌控力和权威性。

不仅如此,早在2009年埃克森美孚 公司就悄悄与越南签订了一份沿海油气 田产品分享合同,该区块位于越南和中 国有主权争议的水域。尽管中国声称是 拥有主权的水域,但经蒂勒森来华周旋 使埃克森美孚如愿以偿地继续勘探,但 巨大可期的投资收益, 更坚定了奥巴马 政府围堵中国的决心,并加快了美军重 返亚太的步伐。

从埃克森美孚CEO及其前任"遗传 基因"与"战绩"看,为了获得暴利,他 们不仅规划并垄断着国际石油市场,而 且全力参与和服务了美国国家的最高战 略, 协助构建了美国全新的债务型经济 发展模式。同时,也使埃克森美孚从一 个纯商业型企业变成了美国治理全球 最有价值和最有效率的工具。

蒂勒森作为石油商人出任国务卿, 他自然也会根据特郎普总统和对全球治 理的需要走上政治舞台。以往的商业经 历,会使其对国际政治和区域动态有更 深刻、细致的理解与判断, 不论是中东、 俄罗斯或是南中国海,都将助力其对全 球油气市场的"治理",进而影响国际 油气市场的份额分配、贸易流向、价格 摆动, 甚至是产油国的局部战争。

的筹码 自从1991年前苏联解体和俄罗斯继 承了其主要政治和经济遗产后, 俄几乎 就成为以美国为首西方大国围堵的对 象。即使俄罗斯全方位接受了西方治国 理念,即使忍受了痛苦的休克疗法,俄 罗斯也没能融入西方社会, 反而将自己 打造成了以出口油气资源支撑政府财政 的资源依赖型国家。但是,每逢美元贬

oilsns vol.17 37 36 www.oilsns.com 2017.03/04



# 石油巨头CEO们在2017 剑桥能源周说了啥

第36届剑桥能源周(CERAWeek 2017)于近期在美国休斯敦圆满落下帷幕,本届的主题是"变革的步伐:共建能源新未来",共有来自全球50个国家和地区的能源领袖参会,「石油圈」汇总了几大石油巨头的CEO们在能源周上发表的演讲和访谈,先来一睹为快吧~

来自 | World Oil 编译 | 王月 徐文凤 李倩



埃克森美孚新CEO Darren Woods在 会上表示,美国上游页岩革命技术的突破 反过来对下游炼化业的复兴起到了促进作用。在今年早些时候,公司将其在二叠 纪盆地的投资扩大至27.5万英亩。Woods 在会上宣布,公司计划利用页岩资源,以 200亿美元重新布局墨西哥湾,主要是德克萨斯州和路易斯安那州,重点发展下游炼化产业。这将创造4.5万个新的工作机会,预计大部分技术性工作的年薪在10万美元以上。

Woods表示,美国页岩气生产将为世界提供充足的能源,未来将在减少全球碳排放方面发挥重要作用。天然气,特别是页岩气,比煤炭更干净,近年来美国温室气体排放量的大大减少主要得益于天然气的普及使用。另外,Woods强调了新技术和全球化运营对公司发展的重大影响。

壳牌CEO: 石油需求峰值可能在



# 2020年底出现

壳牌CEO Ben van Beurden在会上表示,他不同意很多同行所认为的石油需求还会增长几十年的说法,他认为随着全球对天然气和可再生能源需求的快速增长,原油需求峰值可能在2020年底就到来了。

壳牌在近日以85亿美元出售了其在加拿大的大部分油砂项目。另外,壳牌向马拉松石油公司购买了12.5亿美元的油砂股份;未来,其公司高管们10%的奖金将与上游作业和炼化厂温室气体的排放管理挂钩。

Beurden表示,全球必须大幅度减少二氧化碳排放量,以满足《巴黎气候协定》的目标。壳牌会继续发挥天然气清洁能源的作用,为全球减排尽自己最大的力量。

如今,天然气占壳牌业务的很大一部分,壳牌也将继续投资风能、生物燃料、水电和碳捕集项目。Beurden坚信,本世纪的能源结构将以可再生能源与化石燃料相结合的方式存在。下一步,各国政府应该制定合理的政策,在供应和需求方面采

取必要行动,比如碳定价机制,包括加速对低碳技术投资法规的建立,改变人们高碳消费的习惯。

Beurden强调,未来十年,壳牌建立的 七大战略发展主题为:常规油和天然气、 上中下游一体化天然气、深水、化学品、页 岩和新能源。最后,他呼吁,其他行业也必 须减少碳排放,不能仅仅依赖能源行业。

# BP CEO: 多元化投资 重视数字化 技术

BP CEO Bob Dudley在会上表示,全球能源格局正在改变,石油消费一直在下降,可再生能源正日趋成熟,预计2035年可再生能源、核能和水电将占能源增量的一半,这对环境有利,但对油气行业将产生巨大的威胁。

BP正积极布局天然气,并加大对那些长期和高利润石油项目的投资,如俄罗斯、美国、北海、印度、澳大利亚和伊拉克等地区的油气项目,BP正努力提高资本利用效率和运营效率,加强数字化管理。

另外, BP也将继续加大对深水作业的 投入, 尽管在2010年发生了深水地平线, 但BP仍将继续在墨西哥湾进行超深水开 发, Dudley对深水项目的未来充满信心。

# 雪佛龙CEO: 2020年前提高二叠盆 地25-35%的产量

雪佛龙CEO John Watson在会上发表讲话时表示,到2020年末,雪佛龙计划将其200万英亩的二叠纪盆地的产油量提高25-35%

他表示, 雪佛龙在二叠纪所有区块内 约有150万英亩的页岩资源, 未来还可能 将该地区的产油量提高至70万桶/天。虽 然在过去几年中, 雪佛龙在该地区进行了 几次小规模的收购, 但仍需谨慎, "我们 必须全面了解二叠纪盆地整体的信息, 特 别是地质结构, 才能进行交易"。

目前雪佛龙在二叠纪盆地运营了11 台钻机,并计划到2018年将钻机数量增加到20台,以便获得最佳的投资回报。不过,Watson认为,页岩油的产量不足以满



# Darren Woods 埃克森美孚CEO

"Woods在会上宣布,公司 计划利用页岩资源,以200亿美 元重新布局墨西哥湾,主要是 德克萨斯州和路易斯安那州, 重点发展下游炼化产业。"

# Ben van Beurder

壳牌CEO



"未来十年, 壳牌建立的七 大战略发展主题为: 常规油和 天然气、上中下游一体化天然 气、深水、化学品、页岩和新 能源。"



# **Bob Dudley**BP CEO

"BP正积极布局天然气,并加大对那些长期和高利润石油项目的投资,BP正努力提高资本利用效率和运营效率,加强数字化管理。"

# John Watson

雪佛龙CEO



"到2020年末,雪佛龙计划 将其200万英亩的二叠纪盆地的 产油量提高25-35%。"

**>>>** 





足未来几年石油需求的增长, 雪佛龙也正 在考虑其他更多的投资。

# 康菲CEO: 要重视油气下行期的企 ル管理

康菲CEO Ryan Lance在会议上表示,石油从业者是幸运的,油气行业能为全球油气工人提供优渥薪水,使得各大油气公司能轻而易举的招揽人才,但随着现代技术不断发展,油气业更多的是需要高精尖人才,钻井已不需要大批操作工人,油田运营所需的员工也越来越少。虽然与前几年相比,整个行业已有了极大改善,但如何在行业低谷期有效管理企业仍需要认真思考。

Lance还表示,虽然最近二叠纪盆地成为大家收购的热点地区,但除二叠纪盆地之外,还有其他机会,康菲目前正在关注Eagle Ford区块的资产。

以Eagle Ford为例,两三年前,油气公司会迅速开发一口油井,但现在来看,当初的做法并不妥当,现在油气公司掌握了更多的手段提高完井效率,更好的开发利用此类油气资源。

Lance表示,油气业的每个人仍需要不断学习,目前大数据和数字分析技术在油气行业应用非常广泛,康菲也在努力积累与Eagle Ford未来发展趋势相关的信息,积极研发新技术以提高效率。

# Petronas CEO: 要更多关注天然气

Petronas的CEO Datuk Wan Zulkiflee Wan Ariffin表示,目前煤炭是天然气最大的威胁,特别是在远东和东南亚地区。从表面上看,煤炭更有价格优势,但以煤为主要能源的地区政府应尽可能找到煤炭与天然气之间的最佳平衡点。一旦政府决定大力支持燃煤发电,那么天然气便会失去很多机会。马来西亚国油与其他诸多国油公司一起,致力于让政府更多了解天然气的长期价值。

Souki称,他也非常希望天然气天然气能够更加低廉,但生产天然气需要成本,液化天然气需要成本、运输也需要成本。

Statoil CEO: 增加可再生能源的 投资 Statoil CEO Eldar Sætre在会上表示, 虽然全球经济下滑令人痛苦,但它为企业 创新和提高竞争力提供了机会。"永远不 要浪费一场好的危机",现在正是油气业 改变经营方式的时候。

他强调,加强全球合作和行业内整合对于保持与可再生能源的成本竞争力来说非常重要,油气仍将是未来能源结构中的重要组成部分,但我们更需要积极追求碳利用效率。技术和创新正帮助可再生能源变得越来越具有成本优势,预计到2030年Statoil对可再生能源的投资增加15-20%。

同时,Statoil也在积极寻求其他上游 投资和技术支持、天然气开发,所有这些 均可以拓展业务范围,并寻找突破的机 会,近期可能会将重点放在现有的开发勘 探上。

不难发现,天然气是本届CER-AWeek的热点话题,几乎所有的CEO都在演讲中提到将布局天然气,预计未来全球天然气需求会大幅增长。各大公司将更注重在石油、天然气、可再生能源之间的投资平衡,为能源变革做好充分的准备。





# 高效钻井助力低油价 逆行者

近两年来,石油行业发生了前所未有的变革, 高效钻井成为降本增效的关键点之一。而正是旋转导向、控压钻井 等技术的产生,进一步加速了石油工业的新陈代谢。

编译|张领宇

随着工业的飞速发展,各行业对能源的需求量越来越多。石油是重要的工业原料和能源,其生产规模对各领域的发展具有重要的促进作用。随着社会经济的迅速发展以及工业化进程的不断深入,我国对石油能源的需求量日趋增多、应用范围也在不断扩大。

在这样的背景下,石油开采范围、石油开采难度也在不断加大,从而给钻井技术提出了更高的要求,目前,现代钻井技术的创新与改革是社会各界普遍关注与高度重视的一个问题。

## 旋转导向技术

旋转导向钻井技术近年来发展迅速,受到各大商业公司的极大关注。由于其摩阻与扭矩小、井眼净化效果好、

位移延伸能力强、井眼轨迹平滑易调控以及适用于高难度井和特殊油藏等诸多优点,所以被誉为定向钻井技术的一场革命。20世纪90年代初期,世界上多家公司分别形成了各自的旋转导向系统,并进行了现场试验和应用。

到目前为止,旋转导向技术的研究 进展包括:系统的可靠性、耐高温耐高 压性能不断增强,旋转导向钻井效率 不断提高,近钻头数据的无线传输,技 术间的复合式应用;复合式结构旋转 导向系统。

旋转导向钻井技术经过多年飞速 发展,无论在地面控制、信号传输、信 号测量、井下控制还是旋转导向工具 方面都取得了显著成就。然而,随着深 井、超深井、特殊工艺井、高温高压井 的数量和比例逐渐增多, 旋转导向系统须在技术上不断突破, 以适应日益复杂的钻井环境。目前, 旋转导向系统在耐高温高压性能、无线信息传输方式、与马达结合以及与套管/尾管钻井相结合方面取得了进步。

通过不断的技术改进,RSS系统在 未来钻井应用中将大放异彩,先进的 数据采集和传输技术将使井下数据传 输量更大、速度更快;改进的设计将使 RSS的耐用性和可靠性增强;应用的增 加和批量化生产将使RSS系统价格更 便宜、结构更简单。

# 扩眼技术

扩眼器又称扩大器划眼钻头,是在 石油钻井的钻进同时用来进行扩眼的 工具,安装于钻柱中部,直径略大于钻头直径。当下面钻头钻进时,上面扩眼器同时扩眼、修整井壁。扩眼器一般用于钻井易斜、易缩径的地层。在用金刚石钻头钻进时,为了防止钻头磨损造成的井径缩小,保证新钻头能顺利下入井底,也必须在钻柱中间隔地安装二至三个金刚石扩眼器。

随着对油气成藏机制认识的深化和油气田开发的深入,钻井遇到的问题越来越复杂,这些复杂问题的解决也越来越依赖于工具的发展和手段的完善,随钻扩眼技术正是基于这种背景提出和发展的。该技术减少了起下钻次数,效率高,在深井、超深井、小间隙井、侧钻井和复杂井况中得到了广泛应用。随钻扩眼工具作为扩眼工具的一

种,具有常规固定翼式扩眼工具无法比 拟的优势,随钻扩眼工具带动了随钻扩 眼技术的迅速发展。

#### 控压钻井

钻井现场作业中,最为常见的手段就是控制和调整钻井液体的密度,但是其缺点就是不能够及时有效的进行调整,而且其封闭性较差。虽然钻井井底压力还是能够通过不断循环而达到要求,但是不能从根本上确保压力能够连贯、持续。控压钻井技术弥补了这一缺陷,它的工作原理主要是利用低密度进行不断的循环,不仅让整个钻井液都处于安全的范围之内,还能确保其安全性、密封性,一旦当循环出现了滞后,控压钻井技术就可以利用井口获得相应的

背压,从而继续对钻井液进行控制,这样不仅能够有效提高施工的效率和水平,同时还能确保钻井施工的安全。

石油工程牵一发而动全身,石油安全问题是石油开采中的首要问题,而利用控压钻井技术可及时的对井底流体进行监控,对比钻井压力以及劈裂压力之间的关系,并对油井中漏井、井踏等技术实施预防,从预防着手,防患于未然。

新常态社会发展大背景下,对于石油等资源的需求不断增多,此种社会发展大背景对油田技术升级与研发工作提出了众多要求。加强油田企业控压钻井关键技术的研发与应用,需针对油田控压钻井技术工作各方面进行掌控,由于控压钻井技术是一项系统的应用基础,以此必须严苛的把握其关键技术,更好地认识控压钻井的相关关键技术,更好地认识控压钻井的相关关键技术,结合地层压力随钻技术,井底环空压力检测以及钻井液装置、数据传输技术等关键技术的改进,以此不断实现科学钻井,不断提升机械钻井技术,增加钻井工作安全系数,保证油田开采工作的科学有效开展。

从世界近年来钻井技术发展趋势看,每一项钻井技术的重大进展都对应着某项高技术的引入。钻井主导技术的发展实质上是把钻井、录井、测井和信息技术集成于一体,最大限度地实现提高油气层的发现及单井产量、缩短钻井周期、降低"吨油成本"这个目标。可以预见,在钻井技术朝着经济性、高质量、高效率、自动化方向发展的道路上,最终必将走到这几个方面的结合和统一。





# [附文1]

# 高效钻井助力低油价逆行者: 旋转导向篇

旋转导向技术是当今世界上最高阶段的钻井技术,其独有的技术优势使 其成为海上和陆上各类复杂结构井的重要钻井方法。目前,国外各大油 服公司纷纷投入RSS技术的研发与应用,并均取得了一定成果。

来自 | Baker Hughes等 编译 | 张领宇

随着能源需求的逐年增加,大多数处于开发后期的油田通过实施长距离水平井、大位移井、多分支井等复杂结构井来达到节约开发成本和提高石油产量的目的。为了提高钻井效率,减少钻井井下作业风险,国内外加强了对旋转导向钻井技术的研究力度。旋转导向钻井技术能够有效解决大位移井、水平分支井、薄层水平井等复杂结构井钻井过程中的技术难题,在降低了钻井成本的同时,实现了提高了石油产量的目的。

RSS可以将几何导向和地质导向功能集为一体,使定向钻井既可依据工程参数进行几何导向,又可依据地质参数进行地质导向,根据实时监测到的井下情况,引导钻头在储层中的最佳位置钻进。RSS技术是现代定向钻井技术的核心技术,是现代导向钻井技术的发展方向。

## AutoTrak eXact系统

贝克休斯推出的AutoTrak eXact高 造斜旋转导向系统,提供的定向控制 技术更为先进,钻出的井眼质量更好, 能够帮助作业者钻出更复杂的3D定向 井。将高造斜能力与先进的随钻测量



(LWD) 服务结合后, AutoTrak eXact 能够优化完井质量、提高钻井效率, 并将生产潜能最大化。AutoTrak eXact

并将生产潜能最大化。AutoTrak eXact 系统的造斜率最高可达12°/100英尺,而常规的旋转导向系统只能达到5-6°/100ft。

最新研发的4-3/4in AutoTrak eXact 系统减少了定向部件的数量,增加了定 向部件的强度,且采用了能够承受更 高压力和作业温度 (165℃) 混合电力系 统。同时, 定向能力的增强也可以帮助 作业者在作业效果不理想的情况下及 时修正作业参数。AutoTrak eXact旋转 导向系统能够提高井眼质量和定向钻 进能力,能够胜任最复杂的3D钻井条 件,并且可以减少建井时间、提高完井 作业效率。AutoTrak eXact系统采用了 闭路循环导向控制专利技术, 自动旋转 导向控制技术在任何状况下都能保证 井眼质量。贝克休斯也相应地设计了 Kymera复合钻头、Talon高效钻头等钻 头, 同AutoTrak eXact旋转导向系统一 起作业,能够优化定向控制、提高造斜 效果、井眼质量以及井眼稳定性。

# SureSteer-RSS475系统

APS Technology公司推出了SureSteer-RSS475旋转导向系统,可用于5.875英寸至6.75英寸 (149mm至171mm) 井眼,补充工具主要有钻井动态监控系统 (DDM) 和振动存储短节 (VMS)等部分等。这一新型旋转导向工具是对SureSteer-RSS675的补充,扩大了APS Technology公司的旋转导向产品系列。旋转导向马达 (RSM) 中包含一个集成式动力部分,依据具体情况,RSS可位于钻井马达下方或直接由顶驱驱动。SureSteer-RSM475中的全部工具均采用了成熟的"推靠式"导向技术。

SureSteer旋转导向工具可在世界范围内用于定向钻井作业,为大型服务企业提供旋转导向功能。与定向马达所用的常规程序相同,SureSteer的定向控制程序简单易操作。使用APS公司独有的控制系统,这些工具可以运用自动化闭环反馈系统实现垂直角或切线角控制,也可依据下行指令有效完成定向井的钻进。

SureSteer-RSS475旋转导向系统可 轻松改变井下运行模式:利用一系列定 时泵速的变化,在不同模式之间切换或者关掉工具,从而进行通井、扩孔或者倒划眼。与导向马达类似,该系统动过地面定向设定预期工具面,从而实现导向,最大程度地缩短了下行指令所需时间。同时,SureSteer-RSS475与APS随钻测量工具连接,可进一步优化定向控制效果,并将近钻头信息反馈至地面。

SureSteer-RSS475旋转导向系统的转向头内包括导向块 (steering pads)、方向测量和控制电子装置、电力和液压动力系统,由一体化涡轮交流发电机系统驱动。控制电子装置可向液压系统分路阀箱提供定时信号,控制导向方向和转向力,实现预期定向目标。旋转导向系统能够最大化造斜速率,而且能够在高转速下稳定运行。

旋转导向系统以RSM技术为基础,两者操作原理和组件设计相似。主要不同之处在于,RSM结合了旋转导向装置和泥浆马达动力部分,由泥浆马达传动轴提供动力,实现旋转导向控制,同时为连续旋转钻柱提供最佳功率和钻进速度





# Revolution RSS系统

威德福RRS系统与传统定向钻进技术相比具有明显优势,其带有的随钻测量装置可以快速纠正钻井过程中的偏差,并且在造斜过程中不需要停钻,节省了钻井时间,避免了卡钻的发生,可以实现在复杂环境下快速、准确的钻进,最终获得高质量的圆滑井眼轨迹。

威德福RSS系统配有机动化的底部钻具组合、近钻头测量系统、井下双向通信系统,可确保做出明智、实时的决策,此外,钻进的同时能够保证井眼得到有效的清洁。

钻柱旋转时,非旋转套可保持偏心组件位置不动,从而提高导向控制能力和井眼清洁程度,心轴稳定器可以控制偏转并最大限度地减少振动。Revolution RRS系统通过保持钻头与井眼尺寸的一致性,不仅获得了光滑的井眼,而且延长了钻头的使用寿命,近钻头传感器可以对地层早期探测参

数和井眼动态变化参数如倾斜度、方位角、转角度、粘滑、振动以及其他的钻井参数进行测量。

在钻井服务团队(钻井作业前,帮助作业者确定最优钻井参数)的指导下,Revolution RRS系统的功能可以得到进一步提升。这些钻井参数需要输入到系统,从而可以实现半自动化的钻井作业。当Revolution Core位于井下时,其所带传感器可将倾斜角和方位角等数据实时传回至地面。Revolution RSS系统配备了HyperLine钻井马达或其他马达来提高钻进速度,起到了降低扭矩,从而减少了粘滑现象的发生。

DownLink Commander地面控制系统中的双向通讯系统可以利用泥浆脉冲进行发射和接受信号,这一传输方式不会干扰钻井过程。当钻遇漏失层或者采用空气、泡沫等可压缩钻井流体进行钻井时,可通过EMPulse电磁随钻测量系统与Revolution RSS进行实时通信。

当 钻 遇 高 温 高 压 地 层 时, Revolution Heat系统利用高粘度油和高耐温Kalsi型密封装置来保持液压系统的完整性。Revolution V系统能够在充满挑战的地层中始终保持井眼轨迹垂直, 并保证在较高的机械钻速下直接钻达目的层。Revolution Slide Reduction Tool采用创新技术, 通过调整泥浆流速来调节钻头转速。

经过多年的飞速发展,旋转导向钻井技术无论在地面控制、信号传输与测量、井下控制和旋转导向工具方面均取得了显著的成就。随着深井、超深井、特殊工艺井、高温高压井等复杂结构井数量和比例的逐渐增多,旋转导向钻井技术必须在技术上不断创新,便于更好的适应日益复杂的钻井环境。对于石油行业的更迭,「石油圈」也将以各类最新动态为"导向",瞄准行业码头,化身油气行业的摆渡人,愿能载更多人找到彼岸。







# 「附文2]

# 高效钻井助力低油价逆 行者: 扩眼技术篇

目前, 井下复杂问题越来越需要靠先进的工具和技术来解决, 扩眼以及 随钻扩眼技术应运而生。好的技术绝不是一纸空谈, 因此本文陈列多项 扩眼先进技术, 供业内同行细做分辨。

来自 | Weatherford等 编译 | 张领宇

> 随着对油气成藏机制认识的深化 和油气田开发的深入,钻井遇到的问题 越来越复杂, 这些复杂问题的解决也 越来越依赖于工具的发展和手段的完 善,随钻扩眼技术正是基于这种背景 提出和发展的。所谓随钻扩眼技术就 是采用随钻扩眼工具和常规钻头程序, 在全面钻进的同时扩大并眼的一种钻 井技术。

# RipTide随钻扩眼工具

近些年, RFID无线射频识别技术 开始应用于石油天然气工业,有源和无 源射频识别 (RFID) 技术的创新应用 为井控和地面管理系统提供了一个更 为广泛的作业空间。有源RFID技术能 够辅助进行扩眼作业、实现并眼清洁、 降低缩径概率。无源RFID则为精准送 钻提供了强有力的保障,提高了作业的 安全性和作业效率。

威德福公司利用了无线射频识别 技术, 使得扩眼工具在下入后能够进 行远程自动开关,钻井作业人员在扩 眼的同时,还能够保证单趟作业中井 眼的清洁度,进一步降低了缩径的概 率。RFID工具能够保证并眼的清洁 度, 在时间、成本和效率等方面有着 显著的优势。钻井过程中,如果发生缩 径,则可通过RFID技术和压力循环来 激活随钻扩眼器进行扩眼。

RipTide随钻扩眼工具能够在不对 套管产生损害的情况下,进行同心轴扩 眼作业,还能够与旋转导向系统(RSS) (或旋转BHA) 配合使用。

另外, 作业者还能够在下入井下的 同一个管柱上安装两个RipTide扩眼 器,主扩眼器安装在MWD或LWD工具 的上方,第二个扩眼器安装在MWD或 LWD的下方、钻头和RSS的上方。

## 应用案例

2016年2月下旬, 威德福公司在俄 罗斯的萨哈林岛海岸完成了随钻扩眼 作业,不仅达到了运营商的要求,即将 海上开发井长3641英尺 (1110米) 的井 段的并眼尺寸从8-1/2in扩大到9-1/2in, 并且与常规作业相比,节约52小时的钻 井周期。

## TDReam随钻扩眼工具

TDReam™随钻扩眼工具配合常 规扩眼工具同步作业,可大幅度缩短领 眼段长度,并且,一耥起下钻操作便可 达到总井深。

TDReam随钻扩眼工具的直径和长 度确保了其导向能力优化的可能性。哈 里伯顿的MaxBHA软件可模拟井底钻 具组合的工作状态与导向性, 从而改善 了布井方案、钻进性能以及随钻扩眼 工具的可靠性。

SelectCutterTM PDC技术的耐磨性 技术可使切削齿保持持久的锋利性,并 且其磨损也比常规切削齿要慢, 进而可 以达到更长的进尺,拥有更高的机械 钻速.

TDReam随钻扩眼工具是哈里伯顿 的革命性获奖技术产品,该设备能够在 不改变整体作业程序、设备和常规钻 井作业相关设施的前提下, 优化扩眼技 术。TDReam随钻扩眼工具可与XR扩 眼工具配合使用,放置在钻头与旋转 导向系统之间,可将领眼长度缩短不 少于3英尺,实现一趟钻即可到达总井



深。整个作业避免了二次扩眼的需要, 因此由于减少了起下管柱作业,显著降 低了作业成本,提升了作业安全性。

# 应用案例

作业地点, 挪威 作业目的

成功地将井眼尺寸由12-1/4in扩大 至13-1/2in。

## 作业结果

哈里伯顿TDR1200工具配合XR扩 眼工具使用,通过一趟作业扩眼至总 井深; 将领眼实施扩孔后, 成功下放10-3/4in套管至总井深; 单就节省钻进时 间,预计为开发商节约成本30万美元。

# GarugePro Echo即时命令数字式

GaugePro Echo扩眼器是业内首款 即时命令数字式扩孔工具,可以安放在 底部钻具组合 (BHA) 的任意位置, 具 有高效进行口袋扩眼的特点。当安放在 离钻头较近的位置时, 无需常规的第二 趟钻进行口袋扩眼, 井眼条件可得到极

大的改善, 套管可以更快下到位。

GaugePro Echo数字式扩眼器, 刀 翼可以根据需要多次伸出收回,并可以 实时确认刀翼的状态及位置,增加了作 业的安全性。它也可以实时返回油压、 油温、工具振动信息。

GaugePro Echo扩眼器采用有线电 缆,操作者可以即时不受限制地发送伸 出收回刀翼的指令,并可收到刀翼状态 及位置、油压、油温和振动信息。通过 确认工具的功能状态,提供井下作业 工况的详细信息,这种快速反应机制 可以节约一趟钻,且通过快速调整钻 井参数可使单耥钻获得更多讲尺。

GaugePro Echo数字式扩眼器作业 更智能, 无需额外的施工步骤, 无需使 用其他常规的扩眼器。其操作方式与 钻井参数和泵排量无关,可以安放在 BHA的任何位置,一趟钻完成钻进并 扩眼,最多只留4.6米长的口袋。

## 应用案例

一家油公司在Brage油田钻进 Draupne地层的12-1/2in井眼时, 遇到了

井壁稳定性和当量循环密度 (ECD) 相 关的问题,要求口袋应该足够短以利于 成功下入10-3/4in套管, 而且揭开新地 层的裸眼段也应该足够短以减小井眼 坍塌的可能性。

使用GaugePro Echo扩眼器,此次 作业一趟钻进至TD并同时完成了扩眼 工作,将井眼扩大至13-1/2in,口袋长度 缩短至10米,节省了3天的钻机时间,并 顺利下入10-3/4in尾管至预定井深。

## Drill-N-Ream系统

Drill-n-Ream(DNR)工具是一个双 级偏心扩眼器,是首款并眼修整系统。 在水平和垂直钻井作业中, DNR可以根 据客户需要,将井眼通径在钻头直径的 基础上扩大1/16in或1/8in。两个DNR扩 眼器之间大约间隔五英尺,同时切削进 入地层,可以有效降低井眼的台阶、狗 腿度和井筒弯曲度。

每个扩眼器上有四个刀片,上面镶 着无数的PDC切削齿。刀片采用渐进的 设计模式,可以将钻进中的扭矩降到最 >>>

48 www.oilsns.com 2017.03/04 oilsns vol.17 49



低。金刚石采用拱形结构设计,能够消除钻进过程中扩眼器对管壁的损伤,同时也能对PDC切削齿起到保护作用。优化(修整)并眼过程中,独特的刀翼设计能够帮助PDC切削结构更加容易地进入井壁,增大与地层接触面积。井眼和钻井作业经过DNR修整优化后,可在后续作业中节省时间和金钱。

## 技术特性

- 1.带PDC切削齿的扩眼器为相对偏 心结构,能够促进彼此进入地层,
- **2.**偏心设计可将井筒直径在钻头直 径的基础上扩大1/16in或1/8in;
  - 3.渐进式的刀翼逐步剪切地层;
- 4.金刚石采用拱形结构设计,旋转钻进时可有效保护套管和PDC切削 齿:
- **5.**凹凸刨面 (齿廓修形) 可使PDC刀 片更有效地与地层咬合。

# 技术优势

- 1.避免单独进行专门的扩眼作业,
- 2.减少扭矩和阻力;
- 3.减轻大钩载荷:
- ①缩短起下钻的时间;
- ②减少润滑用小球和钻井液减阻 剂的使用。
  - 4.减少井下振动;
  - 5.增加钻压到钻头的传递效率:
  - ①抬高机械钻速;
  - ②提高压差;
  - ③避免泥浆马达发生故障:
  - 4降低机械比能:
  - ⑤提高钻头寿命。

实践表明,随钻扩眼技术在处理 井下复杂情况、降低钻井综合成本、提 高钻井速度、提高建井质量和安全性 等方面具有显著的优势,随钻扩眼工具 也正逐渐成为一种重要的石油钻井配 套工具。随钻扩眼工具将逐渐淘汰固 定翼式和机械扩张式结构,液压滑移 扩张式扩眼工具由于易实现、可靠性高 和钻井效率高,将是随钻扩眼工具的 主流发展方向。



# 高效钻井助力低油价逆 行者: 控压钻井篇

控压钻井关键技术是当前最为先进的技术之一,科学运用该技术可保证安全,提升油田钻井工作效率。近年来,国际上的控压钻井技术已经得到较好发展,并取得了多项成果。

来自 | M-I SWACO等 编译 | 张领宇

近年来,油气勘探开发的重点逐 渐向深部地层、复杂地层发展。窄窗口 安全钻井问题逐渐被提上日程,控压 钻井技术因此而得到了良好发展。前些 年,控压钻井技术曾被评为国外石油科 技的关键进展技术,它是经过很多改 进的一种钻井程序,能够精确控制井

筒环空的压力剖面,其最终目标是保证 井底压力和环空水力的压力剖面保持 一致。

控压钻井技术在解决窄密度窗口、 地层压力衰减及高温高压等钻井工程 问题中具有很大优越性。控压钻井技 术的出现对促使钻井技术进步与提升

# @balance可定制控压钻井方案

@balance可定制控压钻井方案着 眼于钻井程序的每一个方面,以评估 预期的条件和风险,然后与满足所有钻 井、HSE目标、经济目标并且配置得当 的控压钻井方案共同协作。

无论是作业者无法利用常规方法进行钻井,还是作业者面临着非生产时间(NPT)持续增加的难题,@balance都可以制定出具有可靠性的控压钻井(MPD)程序,帮助作业者将井眼轨迹按照预期设计完成,同时将钻井成本控制在预算之内。@balance结合业界领先的资源、工程技术知识来提供全面的工程解决方案—MPD方案。

@balance的特别之处在于它是一种工程设计及自动化控制的系统,能够提供恒定的井底压力,通过时刻控制井底压力来消除异常压力的产生。@balance的恒定井底压力方法有助于确保这些压力异常事件从一开始就永远不会出现,而不是仅仅关注控制异常压力。事实上,不管井下压力窗口如何,@balance MPD提供的恒定井底压

力方法已经将墨西哥湾很多难钻井的非生产时间降低了53%。

@balance是解决压力相关问题的 理想解决方案,可解决的问题包括:

- 1.井漏;
- 2.井壁失稳:
- 3.卡钻:
- 4.抽汲压力引发的问题:
- 5.井喷:
- 6.井漏时进行的封堵作业:
- 1.以及更多其他情况。

@balanceMPD工程技术可以优化整体钻井效率并降低成本。MPD可以将套管下放位置设定在更深的位置,并且在某些情况下甚至可以削减套管柱的数量。通过闭合的MPD技术的特性和恒定BHP的传递,@balance可以通过阻止可能导致井控事件发生的问题和提高早期井喷检测效率这两方面来提供额外的安全保障。

MPD操作有助于消除消耗成本巨大的危险因素,比如井筒疲劳等。这一切都归功于它独特的保持平稳恒定的井底压力的能力。

# 应用案例

作业者需要@balance设计出一种MPD操作,从而可以利用恒定的ECD参数进行钻井,当泵关闭后,井口压力将替代压力损失,因此井底压力将保持恒定而不会改变。

MPD方案使得难钻井区域可进行钻井作业,并且可以成功到达钻井深度,同时保持接近恒定的过平衡井底压力。MPD技术产生了零NPT情况,缩短了近11天的计划钻井时间,节省约280万美元的成本。

## RES公司控压钻井技术

RES是一个专注于欠平衡压力钻井、控压钻井、试采/返排等技术的服务公司,控压钻井(MPD)是在整个井眼内精确控制环空压力剖面的自适应钻井过程,目的是为了确定井下压力窗口,以控制环空液压剖面。

MPD技术能够对环空压力进行动态控制,这一技术可在常规钻井技术无法钻进或经济效益差的区块进行钻井作业。





RES公司在其设备设计上煞费苦心,因此它具有许多创新性特点,同时还能够节约时间和成本,提高钻井作业的安全性。

# MPD半自动管汇综合控制系统

MPD管汇能够在钻井作业中自动控制环空回压:通过使用含两个密封、可关断阀门的满眼钻井节流阀,将环空压力控制在预先设定的压力窗口内。这些都由可编程控制器系统来进行控制,并维持设定压力参数,操作员通过在集线管理接口面板输入设定的数据,显示器系统就能输出相应参数。

# 高压分离器

大多数MPD分离器的工作压力低于250psi,但是RES公司分离器的工作压力可以达到500psi,因此,对设备的腐蚀性大大降低,同时能够节约因设备故障停工而产生的费用。

# 多个输入通道

RES公司MPD总成有多条通道,流体可以从多个人口流入。安装多个通道的目的是为节约时间和成本(套筒都是相对容易替换的便宜的零件),并且不需要加热系统或放射系统。

# 旋转分流控制器 (RFCD)

RES公司的RFCD是现在行业上最新的被动式旋转控制头,其设计复合API行业标准(RCD-16),并且,RFCD有几个组件正在申请专利,这些组件能够使RFCD更加安全、高效的使用。

# EC-DRILL技术

来自AGR公司的EC-Drill控压钻井 技术可谓是一项革命性的技术,能够 帮助作业者更好的进行难钻井作业, 广泛适用于半潜式钻井平台、钻井船和 自升式钻井平台。

EC-Drill技术可以对压力进行更好的控制,同时具有更高的安全性,进而帮助作业者经济有效地在窄压力窗口内进行作业,从而完成传统钻井技术无法钻达的目标深度。通过EC-Drill将返排流体泵入立管中,改变立管中的钻井液高度,就可以实现对井底压力的精确控制。

在钻井中, EC-Drill系统可大大减少钻井液密度调整作业,它可以对立管中钻井液高度进行精确调控,同时将井底压力刚好控制在地层孔隙压力之上,或者刚好在地层破裂压力之下。EC-Drill可以使用重密度钻井液进

行钻进,即使在极端情况下拆除立管后,也有足够的静液压力来补充立管压力余量,保持井的完整性。

EC-Drill除了具备静态过平衡的功能,还可以实现早期井涌、井漏的检测,操作者能够得到及时的警示,尽快地采取必要措施,快速处理任何潜在的问题。

如果泵速降低,则意味着井下发生了漏失,对此EC-Drill可以从容应对。增加EC-Drill的泵速,降低立管内钻井液的高度,减小井底压力,随后维持井下压力的稳定。采用EC-Drill可以实现在较窄的压力窗口内进行更长时间的无间断钻井作业,并优化套管结构,减少套管柱的使用量。

随着油气开发效率的要求越来越高,研究广泛运用的控压钻井技术具有重要意义。控压钻井技术和传统钻井技术相比,具有其明显优势,在未来一段期间内,它将是主流的油气钻井技术。钻井提速、提质增效救低油价于水火,却不以低油价为束缚。2017年,亦或是更久的未来,无论油价走向如何,技术血液更新都将是石油行业健康走下去的动力。





# 石油石化行业"新常态"带来的连锁反应,

# SGS 如何接招?

面对"国家经济新常态"及"低油价"的双重挑战,石油石化行业"产业转型"不再是空洞的口号,倒逼下的企业改革应运而生。"结构升级"将涉及整个产业链的方方面面,作为石油石化监测认证领域的"排头兵": SGS通标标准技术服务有限公司稳中求变,不断优化自身服务流程、将经验转化成市场竞争力并积极寻求合作新模式、努力开创新的增长极。SGS乐意利用自己成熟的全球服务网络及资源优势,把发达国家市场中的众多成功的国际项目实践经验带到中国,帮助石化上、中、下游相关企业规避其寻求可持续发展时可能遇到的风险、提高企业综合竞争力。

# SGS 石油石化全方位服务及解决方案

供应链服务	在役检验服务	培训服务
检验和催交、项目协调、 供应商的资质审定、 大尺寸测量、材料测试	储罐检验、钻井设备检验、 安全阀的校验、 内窥镜检验等	欧标和美标无损检测人员 培训、焊接培训等
强制性和自愿性认证	无损检测服务	其他服务
ASME,CE,IBR,DOSH, MOM等	RT,UT,MT,PT,ET,AE,TOFD, PAUT等	国际工业高空绳索技术 服务、TSS服务等

SGS 是全球领先的检验、鉴定、测试和认证机构

# 详情请咨询

4006 301 878 industrial.china@sgs.com 0532-68999254 fiona.sun@sgs.com





扫描微信二维码

WHEN YOU NEED TO BE SURE





# **HCS AdvantageOne**

# 一哈里伯顿新一代深 水固井系统

深水、超深水固井一直是业界难题,近日,哈里伯顿推出了新一代的固井系统—HCS AdvantageOne,该系统集成性高,水泥浆混合更加精确,可选动力源,工作模式更多,适用范围更广,本期将简单介绍该技术。

来自 | Halliburton 编译 | 张德凯

54 www.oilsns.com 2017.03/04

HCS AdvantageOne是哈里伯顿推出的新一代固井-井控系统,该系统专为井况复杂、作业难度高的深水、超深水的固井作业设计,同时,也可在浅水区域作业。

HCS AdvantageOne的作业压力可达20000psi, 远远超过了常规固井设备作业的极限水深。同时, 作业压力提高至20000psi也增加了HCS AdvantageOne的井控能力,可以用于深水BOP设备的压力测试。

# 水泥浆混合&搅拌

HCS系统的核心是体积为25bbl、三腔室结构的RCMIIIr水泥浆混合模块和配备了6个输送泵的液体添加剂控制模块。对于超深水井等海上油气井的开发,液体添加剂自动测量计和泵入单元能够根据具体作业情况合理配置添加剂加量。

实际作业中, HCS放弃了传统、低效的 船运和储存模式, 转而根据添加顺序和加 量确定添加剂的储存、运输方式, 这能很 大程度提高添加剂的运输效率。HCS系统 的泵均使用新型不锈钢, 流率调整后可快 速做出反应, 材料混合的也更为均匀。

最为独特的一点是, HCS系统利用相

同的PLC系统控制混合模块、添加剂模块和体积为80ft3的水泥浆分离模块,大幅提高了固体原料、水和添加剂混合的准确性,使水泥浆的性能更加符合实际固井工作的需求。

# HCS系统特性

1.稳定性: 在线诊断软件持续评估关键设备的状态, 及时提醒作业人员, 预防出现设备问题, 造成非生产时间。

2安全性: HCS的远程控制能力非常可靠,能同时监测300多个参数,减少了作业人员在现场工作的时间;混合桶中先进、高效粉尘控制器能够防止混合过程中固体颗粒进入空气。

**3**.准确性:集成PLC控制系统提高了 液体添加剂、混合水注人速率和混合器 进样速率的控制准确性。

4认证: HCS经过了哈里伯顿俄克拉荷马州Duncan测试中心的认证和性能测试,所有过程均在DNV和ABS认证人员的监测下进行,每个模块 (包括Zone II级危险区域工作模块) 都顺利通过了DNV和ABS的认证体系。所有的电子元件都满足ATEX应用要求,所有的泵都符合ISO9001标准,所有的原件、设备数据包以及认证标准都符合哈里伯顿的生产、工作质量标准。

# 远程控制中心

深水作业中经常会钻遇窄压力窗口 地层,开发商通常会选择低密度水泥浆来 控制ECD。而HCS系统拥有先进的混合搅 拌系统,水泥浆混合效率更高,密度更均 匀,作业效果更佳,HCS这项功能对于混 合含有中空玻璃微球的低密度水泥浆尤 为重要,因为这些微球趋于浮在液体表 面,往往混合效果不佳。

HCS的混合系统有四种独特的混合模式:

1ADC (自动密度控制设备):使用哈里伯顿自动密度控制系统;

**2**高级密度控制:利用逻辑模块响应 控制水泥/水的添加比例;

**3**高级高度控制:工作原理与高级密度控制模式类似,但控制源信号由井下注人速率提供;

4.Tuned低密度精准控制系统



(TLMS):可以全程、精确控制中空玻璃 微球低密度泥浆的混合过程。

# 系统稳定性

相对常规固井系统,HCS配备了冗余的水泥浆泵、全自动泵保护模块,为了保证准确的添加剂注入速率,HCS能够实时显示添加剂加量,所以系统整体的稳定性更高。为了进一步提高系统稳定性,HCS带有系统校验功能的健康诊断、维护预测数据模块,警报系统能够预测导致非生产时间的设备问题。PLC软件模块可以持续追踪、评价HCS系统关键设备的使用状况,采集数据与诊断系统的结合可以在发现问题后及时提醒作业人员进行维修、保护。

## 健康 安全 环保

这是非常重要的一点: HCS AdvantageOne是一款远程操作系统,作业人员在独立的控制室中操作,远离作业现场,有效地提高了作业安全性。该系统非常耐用,能够同时监测,控制约300个参数,还

有闭路电视监控系统,作业数据可以送达世界各地,供固井专家评价参考。

HCS的远程控制功能可以与固井设备的PLC进行数据和命令交换,在作业前、中、后都可以改变固井作业参数。此外,HCS的远程管理功能增强了钻井承包商、开发商代表、钻井服务商、药剂工程师以及其它服务公司的合作,根据实时数据,多方专家通过远程合作可以得出更加准确的结论,作业会变得更加高效、安全。

HCS具有故障防护特性,这对于离海岸650km远的作业船来说十分重要,故障防护特性如下:

**1**.现场设备手动操作, 远程操作具有 冗余性:

2通讯讯号丢失,变速器自动变空挡; 3发动机/变速器为触发式,反应迅速。

通过使用非放射性密度计, HCS环保性能得到了很大的提高, 液压油用量也大幅降低。设备的降噪外壳降低了发动机运行噪音和震动的影响, 为了缓解颗粒混合过程中的粉尘影响, HCS还配备了高级粉尘控制系统。

# HCS系统安装情况

HCS AdvantageOne系统采用模块化设计,极大地简化了设备的安装过程,大幅降低了安装时间,同时还能减小占地面积,可谓一举多得。

此外,可根据实际状况配置HCS AdvantageOne的动力系统,这样就可以更有效地满足作业人员的需要。

# 更多的作业选择

根据不同的现场状况, HCS AdvantageOne固井系统可以选择使用电动或柴油驱动进行多种固井作业, 作业深度覆盖浅海和超深水区域, 作业场合包括自升式钻机和钻井船。

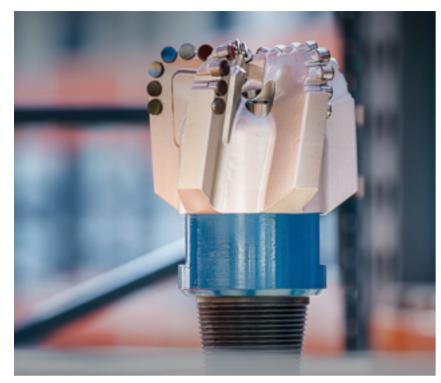
1双Caterpillar C15柴油发动机配置, 每个发动机马力达536bhp;

**2.**C15发动机配备Allison4700OFS变速器。

- 3配备23个1150bhp的GEB-22交流电机;
- 4.联合使用HQ2000/HT-400泵;
- 5.作业压力高达20000psi,可解决深

oilsns vol.17 55

水、超深水作业难题。



# **NOV Tektonic**

# 钻头平台 量身定制 为你而来

NOV推出的Tektonic系列钻头平台融合了一系列创新的钻头设计技术成果,能够从钻头设计开始为运营商定制钻头,能够有效克服特定环境的困难,满足特定需求,提高钻井效率。

来自 | NOV 编译 | 张玉亭

NOV于2016年1月发布了该公司研发的Tektonic钻头平台,该平台能够尽可能地提高钻进速度(ROP)、钻头稳定性以及切削结构的耐用性,进而有效提高钻头/岩石界面的钻进效率。

用于Tektonic钻头平台开发的Reed-

Hycalog平台融合了齿端钻头的几何轮廓结构设计、加强型切削齿分布布局设计(采用优异的水力学设计)以及新一代的PDC镜面切削齿技术等一系列创新技术成果,利用该平台开发的钻头产品能够有效提升严苛钻井环境下的钻井

效率。在提供优异的区域工程支持服务的同时,NOV的区域设计工程师团队还能够利用该平台提高钻头设计服务的效率,并可根据实际情况量身定制满足特定应用需求的钻头产品。

#### 核心技术

1.新一代镜面加工切削齿—Reflektor切削齿具有圆滑的表面,能够有效降低钻头泥包风险,提高钻进速度。

2.增加了沿钻头冠部分布的切削结构剖面长度,能够有效提高钻屑的清除效率,降低了破碎岩石的能量需求。

3.优化了螺旋布齿带,能够有效降低切削齿与岩石之间相互作用产生的局部围压。螺旋角保持在最低水平以最大限度地缓解螺旋结构设计中常见的水力损失问题。

4.NOV的动态旋转钻头模拟专利 软件能够精确模拟偏心钻头在井底的 运动特征,从而对切削齿载荷、工作效 率以及磨损特征进行分析优化。

5.NOV在流体流动模拟方面取得了显著进展,能够实现对切削齿面的流体剪切应力、横向流动状态以及岩屑量的模拟检测,进而能够对新钻头设计方案的岩屑清除效率和冷却性能进行量化评估和优化。

ReedHycalog平台可以提供量身定制的Tektonic钻头产品服务,以满足特定的应用需求。工程师可根据现场实际情况调整钻头金刚石和基质的化学成分,对钻头的耐温性、抗磨性以及抗冲击性进行优化提升。与常规未经过抛光处理的PDC切削齿相比,Reflektor切削齿前缘经过抛光处理,能够有效降低钻头与地层岩石之间产生的摩阻,从而能够有效提高钻进速度并降低机械比能。这一效果已在现场应用中得到了证实,并在不同岩石类型的实际地层中进行了量化分析。

目前, Tektonic标准钻头设计流程已经引入了经过改进后的数值分析工具和程序, 从而进一步提高了针对特定产品需求进行设计的能力, 能够针对多种非对称旋转的工况(包括使用弯曲壳体定向钻井马达以及旋转导向钻井工具系统进行钻进的工况) 开展切削齿与岩石的相互作用的力学模拟分析, 可根据不同的驱动系统和井下工具几何形状, 对切削齿上的应力分布、钻头磨损情况以及钻头与复杂几何形状, 种皮管,从而为用户提供不同的切削结构设计方案。

此外,改进后的数值分析软件采用 了新的计算流体动力学理论,并通过了 加压钻井试验的验证,在不过度磨损 钻头体的情况下,即可优化调整切削结 构的清洗和冷却效果。

研发团队经过多年努力终于在初期的钻头实验中取得了令人鼓舞的研究结果,取得初步成功之后,研发团队又针对现场情况对多种钻头设计方案进行了最终的现场测试。测试钻头在不同国家和地区(包括美国、阿曼、伊拉克和中国)的多种不同地层中(包括页岩地层、灰岩地层以及多岩性交互地层)进行了应用并取得了成功,所有测试钻头的性能都超过了竞争对手的同类产品,钻进速度比常规钻头的平均钻进速度提高了24%~108%。

总结认为,对计算机辅助模拟分析 技术、PDC切削齿选择技术、室内测试 以及现场测试等多种技术手段的综合 协调应用是取得上述成功的关键因素。 上述高性能钻头在未来的应用中具备为 作业者进一步降低钻井成本的潜力。

## 案例分析 |: 中东

自NOV推出Tektonic系列钻头产品服务之后,中东地区的作业者使用Tek-

tonic平台取得了一系列ROP记录。

2016年第一季度,中东地区某运营商使用了配备16mm直径Reflektor切削齿的六刀翼TK66 Tektonic刚体钻头,进行了12-1/4"井段的钻进作业。该钻头一趟成功钻过了2480m厚的复杂地层(包含了极具挑战性的灰岩、白云岩、泥页岩以及高研磨性的砂岩层段),性能远远超过了之前已成为该层段钻进作业标配的胎体钻头。同时,该钻头还创造了该层段23.4m/h的现场作业记录,比平均钻速提高了63%。

2015年第四季度,中东地区某运营



加长切削结构剖面



Reflektor切削齿技术

商使用12-1/4"的TK59 Tektonic钻头钻进某个极其敏感的地层,成功完成了垂直井段的钻进作业,到达靶点深度,与竞争对手在类似岩性地层中的作业效果相比,Tektonic钻头的单趟钻井进尺提高了13%,钻进速度提高了53%。

2015年第四季度,中东地区某运营商使用配备16mm直径Reflektor切削齿的六刀翼TK66 Tektonic胎体钻头钻进了8-3/8" 井段,利用单个钻头以11.5m/h的钻进速度钻过了1397m的地层,成功钻达完钻井深,钻进速度与之前的最高纪录相比提高了11%,作业效果评级为1-1-WT-A-X-I-NO-TD。

Tektonic钻头在中东地区一些极具 挑战性的地层钻进过程中取得了不错 的应用效果,能够帮助作业者在提高钻 井效率的同时降低钻井成本。

# 案例分析||: 美国Delaware盆地

Tektonic TK76钻头最近在新墨西哥州莱亚郡协助创造了两项作业记录,帮助作业者在Delaware盆地创造了7000ft长、9.875"井段地层的最快钻进记录。

2016年第二季度,该地区某运营商使用一个配备Permian系列切削齿的TK76钻头完成了莱亚郡一口井直井段的钻进作业,该钻头用时43.5h,钻过了长度为7731ft的地层,平均钻进速度达到了177.7ft/h(54.2m/h),比该地区平均钻进速度提高了97%。

2016年第三季度,该地区某作业者使用相同钻头用时37.5h钻过了长度为7032ft的地层,平均钻速达到了187.5ft/h(57.2m/h),创造了Delaware盆地7000ft进尺以上的单趟最快钻速记录,比该地区平均钻进速度提高了104%,与前十名作业服务公司相比,钻进速度提高了32%。



# Dash大孔径系统 哈里伯顿深水井控利器

由于独特的作业环境,深水作业对安全性要求极高,因此井控对深水 油气田开发十分重要。为此,哈里伯顿研发了Dash大孔径系统,其 中, Dash集装箱可在地面采集完整的井下数据, Dash控制模块可在 修井作业中保证井筒的安全。

来自 | Haliburton 编译 | 张毅

> 深水地层因其特殊的环境使得深 水作业面临着海床不稳定、地层破裂 压力低,以及存在浅层气、浅层水流、 气体水合物和海底低温等诸多问题。在 深水作业中, 防喷器组一般都坐于海底 井口, 压井/节流管线较长, 循环压耗较 大,深水地层比较脆弱,并控操作的难 度较大。

井控是深水作业安全的关键,深 水井控与常规水深井控相比, 在设 备与工艺上有特殊要求,在深水作业 中水下防喷器组的控制系统采用电 液控制模式,而浅水采用液液控制模 式。因此,为了确保安全,研究深水 井控工艺技术十分重要。为此,哈里 伯顿研发了Dash大孔径系统, 井控 效果优良。

# Dash大孔径地面控制集装箱

Dash大孔径地面控制集装箱作为 Dash大孔径电液联动海底系统的主要 组成部分, 通过与井下装置建立连接, 能获取井控数据、井下数据以及全部 的地面管线数据。

Dash集装箱的核心是25组集成



液压动力单元, 其中, 专门设计了一套 含双电缆的液压脐带管,能够控制海 底安全系统的全部直接液压功能。同 时, Dash集装箱为Dash井下蓄能器进 行液压供应(蓄能器在紧急情况下可 提供动力)。

利用双电缆设计, Dash集装箱内的 电气接口能够快速控制海底阀门。海 底安全系统的紧急停机 (ESD) 及紧急 快速断开 (EOD) 功能能够通过地面 集装箱或任意一个远程紧急停堆盘激 活。ESD以及EQD逻辑可按需设置,通 常依据作业人员和钻机安全标准和要 求,在设计阶段确定。

## Dash集装箱特征

1.在哈里伯顿InSite®数据检索服 务以及Kernel操作系统的配合下, 可远 程或就地显示含气油井的数据;

2.配有两台远程HMI (Human Machine Interface, 人机界面) 显示仪和三 台紧急关停/紧急快速断开站;

3.一区防爆标准集装箱;

4.每根液压管线都装有压力传感器 和在线脉冲流量计:

5.含有专用液压泵的背压系统,可

在深水环境或隔水管高压的情况下保 护液压脐带管;

6.含有吸入和返回腔的300升不锈 钢储罐,能够最大程度供应充足的洁 净液体;

7.3台压力等级为10,000psi的20升蓄 能器组合,可在紧急情况下提供动力;

8. 氮气吹扫系统, 可在无空气的情 况下使用。

# Dash集装箱特征优势

1.数据采集服务,可获取实时或历 史数据,可用于任何海底安全系统;

2.Dash集装箱能够配合完善任何 系统,包括电液,直接液压,海底安全 采油树, 防喷器旋转接头系统等;

3.每种功能均独立控制,提高系统 灵活性;

4.回流管和背压管线上装有两台污 染传感器;

5.过滤系统能够提供符合AS4059 6标准的清洁液体;

6.集装箱备用供电系统可应对停电 状况。

Dash大孔径电液控制模块

Dash大孔径电液联动控制模块是 在业内成熟产品的基础上研发出来的, 能根据具体需求定制。油气田开发过程 中, Dash系统能够将作业人员与海底 安全系统、油管挂以及完井系统联系 在一起,保证返排作业或生产井洗井

作业过程中的井控安全。Dash系统采 用了冗余的智能电气控制技术,发生紧 急情况时,能够在下10秒内关井并切断 井下管柱。

Dash系统出现是对其它同类产品 的巨大挑战。它将电液联动技术应用到 了最需要的地方: ①实现核心的安全功 能;②直接液压控制全部的安全和干 预功能。这样一来,不仅增加了系统可

靠性,还简化了设计、提高了工效和成

本效益,方便了现场维修。 通过连接井下和地面控制系 统, Dash系统能够优化井下作业, 进而

帮助作业人员减少停产时间, 提高深水

油气田的开发效率。 深水海底完井和油气田开发中 最为关键的两点就是安全性和可 靠性, Dash系统恰好能够满足这

两点。◎

# ● Dash控制模块特征

1.可连接内径为6-3/8-15K及7-3/8-

2.10秒内紧急断开

3.6秒内紧急关井;

4.直接液压控制安全功能和干预功能;

6.电气控制采用100%冗余设计;

**7.**实时监测;

8.设计紧凑且能够重新设置;

9.设计符合ISO13628-4、ISO13628-6 ISO13628-7的规范。

#### Dash控制模块优势

1 液压系统100%平田宣全设计 提高 可靠性:

2.结构简单,提高工效、成本效益,且 方便现场维修

4.孔径可互换(6-3/8和7-3/8),操 作灵活性更高:

5.长度更短、安装耗时短、操作方便;

6.采用哈里伯顿独有、成熟的Kernel软 **性**空时平集数据:

8.最高外部工作压力为8.000psi;

9.一体化的地上、地下流量计,故障诊 断能力更强,安全性更高;

10.根据工况实时进行电子验证测试。



58 www.oilsns.com 2017.03/04 oilsns vol.17 59



# 地层取样&油藏评价 双剑合璧 油气藏性质了如指掌

近期,威德福推出了MFTD和RES两种地层评价工具。创新的设计技术保障了两种工具每次作业都能取得最具代表性的流体样品和地层压力数据。此外,两种工具也各有特点,在现场配合使用取得了不错的效果。

来自 | Weatherford 编译 | 张玉亭

地层压力测试和流体取样数据对于了解油气藏的性质至关重要,然而,实际上获取这些数据存在一定的难度。为了满足油气藏评价服务的要求,威德福利用现代科技开发了多种先进的地层压力测量和流体取样工具,其中包括油气藏评价系统(RES)和Compact地层取样器(MFTD)。

在有线电缆技术的帮助下, 威德福的上述工具可以开展高效的地层测试及PVT流体取样作业, 同时还能最大限度地降低地层测试过程中的工具卡阻风险。在强大的技术装备的支持下, 威德福几乎可以在任何条件下进行地层测试,包括复杂条件下的基础地层压力测量作业、高完整性要求的PVT取样作业(勘探井)以及复杂油气藏的高级地层测试作业等。

在无法开展常规电缆作业的极端 井眼中,也可使用威德福的MFTD工具 系统开展存储式的地层压力测试,在 井下存储测试数据,取出工具后再进行 数据分析,该工具系统采用了威德福的 专利技术一紧凑型存储式地层压力数 据传输技术。

# 应用市场广阔

威德福的多用途通用工具系统能够在各种类型的井眼中(包括小斜度井、大斜度井、水平井以及一些常规技术受限的井眼)进行测试作业,获取地层压力数据。同时,威德福是目前全球唯一一家能够提供3-7/8"(98mm)到22.5"(571.5mm)井眼范围内测井服务的公司。

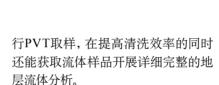
# 作业效率高

威德福的MFTD工具系统在作业时能够自动居中,采用纯电力驱动,与标准液压工具相比,收放效率更高。另外,MFTD工具的最大预压力测试容量达到了行业最低水平,因此具备稳定时间更短以及作业效率更高的优点。MFTD工具系统能够节省大量钻机时间,是开展地层压力测试作业一个极好的备选方案。

威德福的RES系统(油气藏评价系统)具备行业先进的最大预压力测试容量,同MFTD系统一样,具有极好的提效效果。RES系统能够在不提出并眼的条件下多次取样,采用了双流通管结构,可有效提高取样效率和清洗效率,同时能够提供定制化的取样技术服务,如聚焦取样。另外,RES系统还可灵活地布置系统模块,同时还配有备用抽汲泵。

# 技术互补

为提高作业效率,威德福的 MFTD工具和RES工具能够在复杂环境下同时使用。例如,作业人员可先使 用MFTD工具进行基础地层压力测试 (与竞争对手相比,MFTD工具创造了 最好的无卡阻压力测试服务记录), 然后作业人员再使用高级RES工具进



这样的作业程序也就限制了更大 尺寸以及更高级RES工具在取样或者 高级地层测试等方面(如小型钻杆测 试DST、小型压裂、微压裂以及垂向干 扰试验VIT等)的应用。

# 设计灵活

威德福的MFTD和RES工具采用模块化设计,作业人员可灵活选用需要入井的功能模块,可根据数据采集程序下入全部或者部分工具模块。

威德福具有较强的地层测试能力, 能够提供一系列的地层测试作业服务 包,包括电缆技术服务以及随钻测井 (LWD)技术服务。同时还可利用威德 福实验室为用户提供场外岩心和流体 样品实验室分析服务。

# Compact地层取样器: MFTD

MFTD工具尺寸较小,非常轻便, 易于操作,能够在小井眼内通过管柱 获得保真的PVT流体样品。MFTD的 创新设计技术能够保证工具在管柱内 自动居中,保证工具接触壁面的密封效 果,获得可靠的地压力测试结果,同时 还能降低压差造成的卡阻风险。



# **● MFTD工具特点**

1.自动居中设计,降低了工具接触面积

2.非液压设计方案,提高了作业效率和

3. 丁且设计十分独特,提高了丁且收

)------

4.外形流畅,小尺寸(2.4"),可取 得裸眼井中钻杆无法获取的数据;

5.强大的数据存储能力,在复杂井眼中可选择多种部署方式来获取地层压

6.设计有3个取样腔,都具有基本的取 样能力。

# MFTD工具适用范围

**1.**生产井:

2.大狗腿度的油气井;

3.小井眼

**4.**复杂结构井;

5.PVT取样。

MFTD工具尺寸较小,因此可以顺利通过较为狭窄(小于3",约76mm)的空间,另外也可在高达14"的井眼中正常使用。MFTD工具有多种传输方式,可以通过单芯电缆、七芯电缆以及无电缆数据存储等方式进行数据传输,海上作业环境中的优势尤为突出。

Weatherford

作业人员可以根据存储器中的压力测量数据或者实时压力测量数据,计算地层压力梯度,确定油水/油气界面、流体流度以及地层渗透率。该技术最近进行了新一轮的升级改造,改造后可进行三次PVT取样,并可进行基本的流体评价。

与常规地层测试工具相比, MFTD工具能够在更小的井眼中进行测试作业。

## 应用案例I: 俄罗斯

世界范围内首次通过3.5"管柱取得PVT样品。威德福推荐某井使用MFTD工具分别在4个4-7/8"侧钻斜井中进行3次PVT取样。通过管柱下入的外径为2.4"MFTD工具最大程度地降低了工具卡阻和井壁失稳风险,平均每口井的作业时间为27小时,取得的PVT样品和地层压力测试数据帮助运营商优化了生产效率。





# 油气藏评价系统: RES

作为目前市场上尺寸最小的高级地层测试工具,RES工具在没有牺牲测试数据质量的前提下,降低了压差卡阻风险。4.5"的RES工具,在不需要其它硬件工具辅助的情况下,就能在5-1/2"到14-1/2"的井眼中作业。此外,该工具还采用了双石英压力仪和双流动管设计,以提高地层测试作业的可靠性、效率以及可预测性。

RES工具同时还具备先进的最大预压力测试容量和大容量取样能力。作业人员可在同一工具组合中配置两个抽汲泵,提高了清洗和聚焦取样作业效率。RES工具的高级地层测试服务包括垂向干扰试验(VII)、小型压裂测试、微压裂测试、瞬态压裂分析以及小型钻杆测试(mini-DSI)。

威德福开发的的多用途氮气补偿 PVT样品瓶,目前已通过了DOT的认证,可与RES和MFTD系统兼容,对地 层流体的最大容量可达700cc。

# 应用案例Ⅱ: 伊拉克

零卡阻情况下获取关键地层水样。 伊拉克某运营商在某地区有一口陆上低渗井,其它服务公司都无法取到这口井的地层水样,威德福使用MFTD工具成功获取地层压力数据并对井眼状态进行评估后,利用MFTD工具获取的数据,帮助作业者将RES工具下入最佳深度处成功取得了两个地层水样品,并进行了室内PVT分析。

# RES

# ■ RES工具特点

1.外径4.5",业内最小尺寸,降低了 卡阴风险:

2. 具备行业内最小的最大预压力测试容量, 工具稳定时间更短:

3.双流通管设计,清洁效率更高;

4.采用双石英压力计,提高了地层压力

5.灵活的双密封垫设计(间距为 1.6-16.4ft),增加了地层测试封隔

6.大容量样品瓶通过了DOT认证,具备 一定抗H<sub>2</sub>S能力,能够有效保护样品的 完整性:

1.流体测量工具可提供准确的流体密度、 粘度、电阻率和介电系数测量结果。

# RES工具适用范围

**1**.PVT清洁取样;

**2.**聚焦取样;

**3.**井下流体分析;

4.致密油气藏:

5.高级地层测试。





# 分步解析RSS系统! 威德福创新型技术揭开 面纱

威德福推出的RSS系统相较于传统型定向钻进技术具有显著优势,可与全系列的随钻测井地层评估设备兼容,在复杂环境下也能够实现快速、准确钻进,最终"斩获"光滑井眼,便于后期完井!

来自 | WeatherFord 编译 | 姚园 从井眼轨迹示意图来看,它就如同设计好轨迹的跑道,殊不知在实际钻井过程中需要精确把握多个靶点,难度不容小觑!在钻井作业过程中,不可避免地会遭遇多重困难,诸如粘土膨胀、疏松地层及其他各类未预测到的地质条件变化。能否采取有效措施妥善应对这些挑战,将在很大程度上决定作业者能否在计划工期内完成钻井任务。

威德福公司推出创新型旋转导向系统,"指向式"钻井技术系统设计能够让你找到驾驶的feel,提高井筒质量和钻头寿命。RSS系统搭配有自动化的底部钻具组合、近钻头连续性测量系统、井下双向通信系统,可保障作业者做出明智、实时的决策。创新型RSS系

统可在各种复杂井下环境中有效保障 钻井作业的可靠性及可控性。

## 非旋转RSS外筒

当钻具旋转钻进时,该组件可保持 偏心组件位置不动,从而提高导向控制 能力和并眼清洁度。

# 枢轴稳定器

处于支点位置的枢轴稳定器可有效控制偏转并最大限度地减少振动。RSS系统"指向式"钻井技术将钻头方向轴以设计的井眼轨迹轴为方向,优化了定向钻井过程并使作业效率最大化,既可提高井筒质量,又可延长钻头寿命。

# 近钻头传感器

先进的近钻头传感器可实时测 量地层早期参数和井眼动态变化系

列参数,比如倾斜度、伽马射线方位 角、转角度、粘滑、振动及其他钻井 参数。

## **Revolution Core**

依托Revolution Core的速度及控制技术,可顺利钻达目的层位。RSS系统的"指向式"钻井技术优化了定向钻井过程,可实现钻井速率的最大化,同时所钻光滑井眼便于开展后续的完井作业。

在钻井作业开始前,钻井服务团队帮助作业者确定最优化钻井参数。基于团队的指导性意见,RSS系统功能得到进一步提升。将最优化钻井参数通过程序化语言输入到系统中,可实现钻井作业的半自动化。当Revolu-

tion Core位于井下时,其所带传感器可将倾斜角与方位角等数据实时反馈至地面。如果测量数据显示井眼轨迹偏离了预定轨道,Revolution Core会立即作出调整进行纠正,避免造成井眼轨迹出现较大偏差或产生过大的狗腿度。同时,作业者也可在地面利用系统的下行传输方式进行井眼轨迹的实时调整。

RSS系统配合应用SpectralWave®方位伽马射线传感器和CrossWave®方位角声波仪器,水平井测井则不再需要电缆作业,可节省7天工期,作业成本可节约35万美元。

无论是常规井、非常规井,还是海上生产井,威德福公司RSS系统均可保 障高钻速与实时控制!





# 高钻速

RSS系统的"指向式"钻井技术设 计充分利用了PDC钻头的强劲切削力, 既保障了高钻速,又能钻打出光滑井 眼。受地面钻井设备能力限制,钻进速 度可能达不到作业要求,这种情况下 可将RSS系统搭配HyperLine钻井马达 或其他类型马达来提高钻进速度,降 低扭矩并减少粘滑现象的发生。

# 动力转向

时间就是金钱, 在钻井作业期间 必须争分夺秒! 在调整钻进轨迹时避 免停机作业无疑是一种有效降低钻井 周期的方法。

DownLink Commander®地面 双向通信系统利用泥浆脉冲发射 与接收信号,不会干扰正常钻井作 业。DownLink Commander®系统信号 传输速率极快,可在数秒内将信号传 输到RSS系统,并在一分钟时间内完成 指令验证, 调整操作立即生效。当钻遇 循环漏失层或应用空气、泡沫等可压缩 流体进行钻井作业时,可利用EMPulseTM电磁随钻测量系统与RSS系统进 行实时通信。由于电磁遥测技术不依 赖钻井液进行数据传输,对正常钻井 作业的影响很小。

# Revolution Heat系统

随着石油工业的发展,开发商 面临的钻井环境越发复杂化,能够 适应高温高压环境的钻井设备越来 越受到青睐。当钻遇高温、高压储 层时, Revolution Heat系统会利用高 粘度油和Kalsi Seals®高耐温密封 装置来保障液压系统的完整性。同 Revolution Core和Revolution V系统类 似, Revolution Heat系统具备垂向控 制、实时测量、密闭操作及其他拓展 能力,可在高温储层段(高于149℃)平 稳、高效地钻打垂向井段、造斜井段或 水平井段。



针对极具挑战性的非常规储 层, Revolution Heat系统可使钻井周期 缩短7天,节约成本70万美元。

# Revolution V系统

当垂向钻进钻遇倾斜地层时,钻头 倾向于沿最小构造应力方向钻进, 这往 往会导致井眼方向偏离设计轨迹,影响 钻井时效。Revolution V系统"亮剑",即 便是在极具挑战性的地层中也能始终 保持井眼轨迹垂直, 目能保证在较高的 机械钻速下钻至目的井深。Revolution V 系统中近钻头端的井斜角与方位角传感 器可快速对井眼垂向偏差进行识别, 进 而自动调整至垂向。

由于Revolution V系统可稳定保持 所钻井眼的垂向性,因而在钻头上可 施加更大钻压, 机械钻速得以提高; 系 统持续旋转钻进, 所钻井眼光滑、稳 定,从而减小了卡钻的风险;多分支水 平井钻讲时, Revolution V系统可将井 眼碰撞的风险降至最低。如有必要的 话, Revolution V系统能够以小力度缓 慢推进,最终将井眼慢慢分开。

# Revolution 16系统

众所周知, 在钻井过程中准确把 控井眼轨迹上各点的井斜角至关重 要。Revolution 16系统在钻井过程中 可实现狗腿度的精确控制,最高可达 16°/30m, 可在更深的地层进行精确造 斜, 更快钻达目的井深, 同时可使油藏 泄油面积达到最大。Revolution 16系统 只需单趟起下钻作业,就可使垂向井眼 转变到水平方向,节省了钻井时间,节约 了钻井成本。Revolution 16系统适用于 老井侧钻或井眼轨迹调整。由于地层 倾向导致实际并眼轨迹偏离设定轨迹 时,该系统能够做出即时调整,使井眼 轨迹快速回归设定轨迹。

钻进,节约钻井成本达100万美元。

# **Revolution SRT**

半个多世纪以来, 定向钻井作业 均是应用带有弯接头的传统型泥浆马 达来开展作业。然而,这种作业方式 需要首先停转钻柱,利用钻头的滑移 转动来完成定向钻进,钻进效率和机 械转速显著降低。因此,复杂井眼轨 迹钻井作业则需要更加精确的设备 来支撑。Revolution Slide Reduction Tool (简称SRT) 填补了常规泥浆马 达和旋转导向系统间的空白。SRT采 用创新性技术,通过控制泥浆流速来 调节钻头转速。高效钻速与专业化的 MWD组件, 使得SRT较于常规型旋转 导向系统能够以更低成本完成更加高 效的定向钻进。 ①

应用Revolution 16系统, 井眼轨迹 可从近垂向变化到93.46° 且保持高速

# 贝克休斯研发出了一种采用由偶 极子声源产生的纵体波来进行声波采 集、处理和3D可视化的技术--深纵波 成像技术 (DCWI)。运用该技术, 作

尺甚至更深。

来自 | Offshore //// 编译 | 郑斯赫

业者识别出了三个相当大的断层,并 确定了它们的位置,提高了对盐丘上 部构造的认识,加深了对墨西哥湾的 一块成熟油田的了解。同时,通过整合 声波和感应测井资料, DCWI还在另 外一块目标区域识别出了厚度为30英

# 寻找隐藏目标

尺的产层。

在整个墨西哥湾的钻探过程中,对 类似于盐丘的构造形态附近的地震数 据解释已经十分详实。盐丘由盐岩运 动或盐构造运动产生, 盐构造运动会 导致盐构造附近的岩层中断,增加沉 积物的复杂性。

由于地表地震数据垂向分辨率

较差,较小的目标体也有可能是具有 经济效益的储量,但具体情况却无法 轻易地就从地震数据中成像出来。进 而,一些构造复杂体,比如说断层和 下伏在盐体之下的目标体就可能完全 被遗漏了。类似地,常规井眼成像服 务只能探测到与工具相交的裂缝,因 此无法识别偏离并眼中心的断层和裂

通过对远离井眼的声波反射进行 测绘, 深反射横波成像 (DSWI) 打破了 这一局限性。DSWI能提供具有反射特 征的成像、距离并眼的距离、反射幅度 和走向方向。识别出的特征可以与油藏 模型相结合, 助力油田开发。

缝,而且一些重要的地层细节也有可

虽然可以采用传统的DSWI方法, 但由于墨西哥湾盐丘附近的沉积物 横波速度很低, DSWI的探测范围严

重受限。

能被漏掉。

打破局限、看透地层:

深纵波成像更远更清晰

深纵波成像(DCWI)与地震数据处理技术结合,能使恢复地下构造

形态效果更佳,尤其是识别盐丘附近的构造,探测深度能达到100英

64 www.oilsns.com 2017.03/04 oilsns vol.17 65



# 推动性的创新

传统的DSWI工具有两种源:单极 子源和偶极子源。最初的井眼成像依 赖于单极子源并侧重于分析反射回井 眼的辐射纵体波。这种成像技术可以 对构造倾角成像,但却无法提供方位角 信息。

近年来,研究人员的努力主要集中 在利用偶极子源方位接收器来提高定 向敏感度,但因尺寸限制,只能使用高 频率工具。高频率和随之而来的地层衰 减严重制约了测量范围。

DCWI是一种创新型手段,它利用了DSWI的算法,同时专注于由偶极子源产生的低频率的纵体波,从而提供一种高效的方案来处理盐丘附近未胶结的地层。采用地震处理中常用的技术,远离并眼达100英尺的地层特征反射信息都可以从正交偶极子横波波形数据中提取出来。

从偶极子源产生的纵体波频率比 从单极子源产生的要低,降低衰减 效应的同时,也可以提供更深处的成 像。偶极子的定向辐射模式同四个交 叉分量偶极子信息耦合,实现方位敏 感度方向的最优化。虽然偶极子存 在180°相位模糊性的著名难题,但 这个问题可以应用其它信息加以解 决,比如地质知识、井眼轨迹,或者 利用其它信息来确定返回反射波的 方向。

# 塞例研究

在墨西哥湾的一个勘探项目中, 由于盐丘被未胶结的沉积物包围,地 面地震数据存在着很大的不确定性。 在地震数据的上部区段中识别出了一



个大断层,就在研究井的西部。但是 地震在东面的地震数据中无法识别出这个 的地质,经过重新处理地震数据后依然 近以不行。 难确

利用DCWI技术对声波数据进行处理,再进行纵波成像,作业者即可在东面看到断层,西北-东南走向,倾角约为45°。将声波数据和地震数据结合,就有可能在地震剖面上判断断层的位置,帮助理解盐丘上部的构造。同时这也有助于识别未来的油藏目标。从地震剖面上识别出断层后,估计断层断距约为50英尺,这同在纵波深成像上看到的一致。

面地震数据存在着很大的不确定性。 对声波振幅数据的进一步处理还 在地震数据的上部区段中识别出了一 有助于地层划分,提高未胶结地层的 地震数据细节,尤其是因为盐丘附近 的地震数据非常模糊,而且在盐丘附 近以及盐丘之上的深度和偏移量也很 难确定。另外,声波数据还能与其它 测井数据相整合,并接受其它测井数 据的验证。

下人一套3D感应测井仪来评价位于该口井主要产层上部的一套薄产层。 探测到了三套砂层。根据常规的测井测量参数,很容易就能判别出最上部砂层含气,但下部的两套砂层就不是那么容易查明,看上去像页岩而且渗透率很低。虽然井眼扩径厉害,但结果仍然显示,在下面的两套砂层中有另外30英尺厚的产层段。

除了发现薄产层之外, 在井眼冲刷严





在DCWI上识别出来,因为纵波对烃类非常敏感。

# 未来发展

DCWI服务未来的发展会延伸到3D 体积成像,实现对盐丘和相关构造的可 视化。在水平井中,3D可视化能探测到 井眼上部和下部的层位。另外,无论是 否与井眼相交,3D可视化都能探测到跟 自然裂缝和断层有关的反射层。

未来,将这项技术同垂直地震剖面和井眼成像测井相整合还能进一步提高作业者对井眼构造复杂性的认识水平,并进入到更深的地层中去。因此,地震图像的精细雕刻也会成为可能,从而更轻松高效地对目标进行勘探和开发。

识别出小于10°的构造倾角。这与之前观察的结果以及现场预期相一致。但是,倾角处理还显示出由于复杂生长断层和与之相关的不连续所形成的间隔,这也同DCWI观察到的反射层相一致。

3D感应测井只能在井眼附近观察

重的情况下, 3D感应测井能在高盐度的

泥浆中进行处理, 判断构造倾角, 通常能

3D感应测井只能在井眼附近观察 到断层。利用处理过的纵波成像,除确 定远离井眼89英尺反射层的倾角和走 向,还能观察到断层附近的一些其它 复杂情况。

总之,DCWI方法能识别出三条相当大的断层,一条亚地震断层,以及个别的不连续小断层。低渗透率产层上方含有气体或者轻烃组分的砂岩,也可以



# 见微知著、批量测试 FASTrak LWD拿捏井 下液体小情绪

常规的井下样品采集技术不能进行及时的性质分析,工作效率较低。FASTrak井下液体取样、分析技术能够实时的分析样品数据,同时得到样品纯度更高,数据更准确。

来自 | Baker Hughes 编译 | 张德凯

压力/体积/温度 (PVT) 数据能够帮助开发商估测油藏储量,这对油藏开发潜能和经济效益预测具有非常重要的意义。常规的PVT分析非常繁琐,需要将井底采集样品送至实验室分析,效率很低,会导致相关决策延迟长达数周、

数月的时间。显而易见,若能更迅速的获得分析数据,开发商就能更及时的改变开采计划。

利用LWD测量井下压力是一种非常安全的方法,同时还能优化钻井作业、控制压力失衡和ECD(当量循环密度)。

若能选取具有代表性的液体进行测量, 其数据对于油藏产能预测、生产设施设 计&开发、控制完井&开采成本都具有 重大作用。在将井下样品采集至地面前, 测试人员必须要及时的分辨出采样器取 样种类。贝克休斯推出的FASTrak服务配 备有灵敏的传感器,能够实时测量液体 样品密度、粘度、折光率、声波传速等数 据,为样品种类鉴定、洗井监测提供实时 有效的数据支持。

## 值得信赖的LWD测量技术

FASTrak取样精确度高,液体样品杂质浓度低于2%,目前该技术已在世界各地的油田中投入应用,在多种井况、油藏(砂岩、碳酸盐岩等)中都取得了良好的效果,取样作业包括油基和水基泥浆中油、气、水样品的获取,作业油藏渗透率覆盖范围0.2mD~5D。

相比于传统技术, FASTrak服务在 压力测量和取样作业中都创造了新记录。在越南的压力测试作业中,一次下 钻就完成了150次以上的压力测试,在 澳大利亚的一次气样采集作业中,一次 下钻获得14个气体样品,两次下钻获得 了26个气体样品,这些都是同类工具无 法完成的。

#### FASTrak服条描述

FASTrak服务主要由四部分组成。动力模块为取样工具密封原件的下放&回收、工具内部阀门开关、液体鉴别传感器、泵工作提供动力。

泵和分析模块是FASTrak的核心,由 样品密封储存单元、石英压力表、液体分 析器、抽吸泵和样品压力表组成。

液体样品储存罐模块最多能够同时操作四个储存罐,根据工作要求,四个储存罐可采取串联方式使用,FASTrak就能在一次取样过程中采集16个样品。储存罐还有一个排出口设计,在FASTrak净化油藏水样的同时将杂质排出。

# 先进的FASTrak机电系统

FASTrak配置了先进的机电驱动泵, 所有操作几乎全自动完成,保证了液体 采样操作的完整性。自动化能够提供实 时、最为完整的液体性质数据,操作人 员可以及时做出相关决策,FASTrak的这 项功能使得液体性质的实时监测成为可 能,通过数据网络的应用,即使不在现场 也能实现监测。

# 钻井综合解决方案

FASTrak并不只是一个单独的工作单元,它还能与贝克休斯的其他钻井、油藏评价工具配合使用,包括用于定量测量油藏渗透率、液体粘度的MagTrak LWD磁共振服务,也可以通过贝克休斯的WellLink RT数据传输网络远程完成,远程服务范围覆盖全球。

所有的数据,包括液体密度、粘度、 声速、连续折射率,都在井下油藏温度 和压力条件下测得。通过监测FASTrak数 据的变化,就能得到杂质含量最低的油 藏液体样品,同时还能获得井下液体的 PVT信息。

FASTrak服务的技术核心是4个液体 实时分析传感器:压电音差模块、声换能器、温度传感器和折射计,其中折射计对于水样含盐量变化非常敏感。

由于井下液体的折射率变化很大, 我们就可以根据其数值来鉴别不同液 体的种类。在特定的温度和压力条件 下,将FASTrak的传感器浸入井下液体 中,通过测量液体的共振频率就能得 到密度和粘度数值。将声能转换器与 FASTrak的液体流量管连接,通过测量 声波通过液体的时间得到声波传播速 度数据。

采用高频传感器还具有额外的技术优势,那就是高分辨率的数据,这意味着即使污染物浓度有非常小的变化,FASTrak也能检测到。

同样,在水基油藏进行水样采集时,即使微小的盐度变化FASTrak也能察觉,所以过滤后的水样与地层水有很大的性质差别。在特定的温度、压力和油密度情况下,声波的传播速度与气/油比有着直接的关系。此外,样品的可压缩性也能由液体密度和声波传播速度计算。

# 应用案例

墨西哥湾的一位开发商需要采集高纯度的井下液体样品,用于油藏精确性质分析。但是由于该井斜度达45°,存在压差卡钻风险,而且每次取样要在2h时间内完成,作业难度较大。

最终,开发商决定使用FASTrak服务,同时结合LithoTrak LWD孔隙测量服务,OnTrak集成随钻测井服务和AutoTrak G3旋转导向钻井,共同解决作业难题。通过这套取样组合,作业者成功在五个目标井段取得了液体样品。

利用这套工具还进行了17次压力测试,油藏渗透率范围为2.0~770.0mD/cP,成功的鉴别出了部分井段的油、水分布梯度。通过与压力测试结合,FASTrak服务成功采集到了5个单相—纯净的液体样品。即使该井的井眼不规则且油藏为非胶结油藏,贝克休斯的SmartPad智能控制系统也都非常高效地完成了包括压力测试、设备泵入/出、取样过程在内的密封工作。

根据FASTrak获得的实时液体分析数据,作业团队在不同的目标并段获得了高纯度的水样1个和油样5个,平均作业时间仅为90min。PVT数据显示,OBM样品杂质浓度非常低,仅为2%。随后测试人员将FASTrak采集的样品与采用聚流技术的电缆服务采集样品进行了对比,实验室测试的PVT数据显示,FASTrak的样品将密度值准确度提高了5%,气/油比准确度增加了10%。



### 钻井技术界的新鲜事

本期技术专题,「石油圈」聚焦热点问题,着眼于钻井趋势和钻井安全两大方向,分别带来了远程定向钻井服务和WellLink预警管理服务两项钻井新技术。

来自 | Schlumberger等 编译 | 张领字

> 当前世界油气工业正面临结构转型 时期,新兴市场不断涌现,页岩气、致密 油气、深水油气等成为工业的焦点和热 点。在这样的背景下,钻井技术紧随油气 工业发展步伐,尽管面临着前所未有的困 难和挑战,但也迎来了创新和发展的难得 机遇。

#### 井控技术

纵观近年来世界钻井技术发展动向,钻井正发生着深刻变化。极端环境下的资源勘探开发正成为热点和焦点,材料、通讯、计算机技术的飞速发展、钻井的远程控制和自动化操作使得作业区域不断扩大。重大安全事故带给钻井行业的不是胆怯和放弃,而是不断提高的更加严格的技术标准和操作管理规程,更加充足的探索未知领域的勇气。

### WellLink预警管理器(Alarm Manager)服务

大部分的井控事故或未遂事故都发 生在建井阶段。为了解决这一问题,油气 行业非常注重井身设计、套管规格、防喷 器设备、安全钻井操作,以及进行多层的工作流程和控制。贝克休斯推出了Well-Link预警管理器(Alarm Manager)服务,这是一项基于贝克休斯WellLink软件平台的异常实时远程监控解决方案。

该服务可以对井控事件的早期征兆 进行监控和监测,防止严重、甚至是灾难 性的事故发生。预警管理器服务可以进 行实时钻井监督和预警管理服务,帮助远 程作业队监测和注意可能的问题苗头,以 便作业队及时地采取正确的反应措施。

#### 定向钻井技术发展

随着勘探开发的不断深入,定向钻井技术得到了快速发展,同时要求水平井水平段延伸更长、钻进速度更快和井筒更加光滑,以降低作业成本,实现油气资源的经济高效开发。

目前,国外油田服务公司和油公司正 在通过改进工具设计、提高工具性能和可 靠性以及优化钻井作业模式等来提高定 向钻井的质量和效率,在井下数据获取与 传输、井眼轨迹控制技术、定向钻井配套



技术和钻井作业管理等方面取得了诸多进展。及时、全面地了解和掌握国外定向钻井技术的现状和进展,把握其发展趋势,对调整和优化我国定向钻井技术的发展规划和科研方向、加快定向钻井技术的发展具有重要意义。

为提高定向钻井效率,降低成本, 催生了一系列定向钻井新技术,使得定向 井、水平井、大位移水平井、多分支井以及 在一个井场钻多口水平井进行工厂开发 作业模式广泛应用于油气田开发。

目前,普通定向井已经成为一种常规技术,水平井的应用比例逐年增加。美国由于水平井和分段压裂技术的进步引发的页岩气革命风潮继续在全球范围内产生影响,非常规资源开发和老油田挖潜继续推动水平井和定向井钻井工作量的增加。

随着勘探开发转向深水、更复杂地 层和非常规油气藏,需要创新的解决方 案,更大的垂深、更长的位移及更多的分 支,促使定向钻井技术朝着全新的方向 发展。

#### 远程定向钻井服务

2014年, Precision钻井公司与斯伦 贝谢及Pason公司合作, 通过将Precision 的钻机与斯伦贝谢的abbl钻井作业咨 询服务相结合,形成了远程定向钻井服 务,共同推动北美地区非常规钻井行业 标准化进程。利用斯伦贝谢的钻井咨询 服务, Precision井队的司钻在进行定向 钻井作业时, 可获得实时的定向操作指 令。到目前为止, Precision钻井公司已经 使用该服务钻了两口井,每口井现场只 需一名定向人员。对于Precision的大包 井, 现场无需定向人员, 司钻只需按照 来自远程支持中心定向工程师通过软件 发出的指令执行即可。本次合作使用了 Pason公司的数字设备, Pason提供了现 场和DataHub运行abbl软件的主机,并为 Precision提供了现场访问及远程交互的 显示设备。

今天,那些走在世界前列的开拓者已 经学会了如何处理短期目标与长远发展、 局部效益与整体利益的矛盾关系,学会灵 活地通过合作与共享实现高效发展,他们 在实现自身飞速发展的同时也给后来者提供了丰富的可供借鉴的经验。

经过百年的发展,钻井行业虽然经历了反复的跌爬滚打,无数的失败和打击,但从未后退过,相反是在加速前进。加拿大油砂、巴西的盐下层石油和美国的"致密页岩油气"正改变着世界的能源版图。跟踪世界钻井技术发展动向,把握世界钻井技术发展脉搏,对于掌握未来发展领域,调整和优化当前的技术研发方向,提前做好技术储备,实现国际化发展目标具有至关重要的意义。

当前油气生产的挑战已与过去大大不同,作业区域延伸到了更加复杂和严酷的环境:深水、极地、老油田及非常规领域。面对新的挑战,简单技术已经走到了尽头,世界各国越来越把油气工业的发展寄希望于技术革命,需要发展多学科综合一体化技术才能解决日益复杂的油气开发需求,只有那些拥有前沿技术、掌握先进"利器"的国家或公司才能始终占据竞争的制高点。





### [附文1]

# 打破传统禁锢:远程定向钻井引领工业化之路

常规的定向钻井作业,现场至少需要两名定向井工程师,司钻也是按部就班机械地执行指令。Precision、斯伦贝谢及Pason公司合作推出的远程定向服务,有效解决了上述问题。

来自 | Schlumberger 编译 | 白小明

随着技术的进步,水平井在各类油 气藏的开发中得到推广应用,地位愈加 重要,国外在定向钻井技术方面,不断改 进创新,推动水平井钻井轨迹更优、钻井 效率更高。

而在实际作业中,定向工程师的操作水平参差不齐,有的经验丰富,有的经

验较少,即使是最优秀的定向工程师也 会有犯错误的时候。Torre称,对于定向钻 井而言,长久以来一直存在的一个问题 是,不同的定向工程师有不同的个人定 向习惯和操作方法。

目前,定向操作的可见性较低,他们通常只能收到静态测量数据和定向

人员手写的报告。现场操作人员不知 道定向人员的意图,也不知道指令执 行的结果。

2014年,Precision钻井公司与斯伦贝谢及Pason公司合作,共同推动了北美地区非常规钻井行业标准化进程。总体来说,三家公司欲在提供高质量服务的同

时,也在尝试减少服务所需的人力和时间,改变定向钻井服务模式。他们通过将 Precision的钻机与斯伦贝谢的abbl钻井作业咨询服务相结合,形成了远程定向钻井服务。

利用斯伦贝谢的钻井咨询服务,Precision并队的司钻在进行定向钻井作业时,可获得实时的定向操作指令。到目前为止,Precision钻井公司已经使用该服务钻了两口井,每口井现场只需一名定向人员。对于Precision的大包井,现场无需定向人员,司钻只需按照来自远程支持中心定向工程师通过软件发出的指令执行即可。

远程定向钻井系统将有利于保持定向作业的一致性。斯伦贝谢北美陆地钻井运营提效经理Ginger Hildebrand表示,通过自动轨迹计算和预测,该服务将使定向工程师更快做出一致性的导向决策,帮助定向工程师识别BHA趋势、地层和靶点相关问题,评估滑动钻进的效果,优化整个钻井过程。

她补充说,"对于现场操作人员来说,该服务将使他们更加清楚地了解定向钻井过程,清楚地描绘出每一步的操作步骤及原因。然后在钻井的同时,实时提供实际的结果。由于一体化系统采用实时数据来指导定向钻井过程,因此可以立即查看操作步骤以及确定操作是否在按设计进行。"

例如,常见的定向问题是轨迹达不 到预期的造斜率 (BUR)。该服务实时反 馈滑动钻进效果,并调整滑动进尺以满 足轨迹要求。如果通过软件计算显示根 据当前的BUR,无法钻达着陆点,系统 会向井队人员发出警告,并向定向工程 师建议能够钻达的离设计着陆点最近 的点。然后,定向工程师便可以与司钻协 商,并确定是采纳abbl服务提供的备选 轨迹,或者更好能够钻达设计目标的造 斜率更大的BHA。

斯伦贝谢称,目前该服务中,一名工程师最多可以管理5部钻机的定向作业,

且随着技术的成熟和作业人员系统操作经验的积累,这一数字很可能将增加。

#### 迈向成功之路

#### 远程定向钻井之——Schlumberger

斯伦贝谢2014年通过分析在北美钻井时采集的典型数据,开始为abbl服务开发算法。然后,通过对比预测数据和实际数据,对算法进行了测试和修正。到目前为止,abbl已经分析了来自不同钻井现场的超过250口井的数据。斯伦贝谢强调,他们将根据来自现场的建议和对每口已服务井的分析,不断改善和优化算法。当采用该服务钻井时,咨询软件将结合实际的井下和地面数据,得出特定井底钻具组合(BHA)的定向趋势,并使用该数据为定向钻井提供实时反馈及建议。

Hildebrand称,软件不断预测当前井底的位置,并将该位置与设计进行比较,进而生成从当前位置钻至下一定向目标的一组指令。在钻井的过程中,系统将根据BHA趋势变化给出建议,BHA的趋势可能受到诸如司钻操作技能、钻头磨损、钻井参数和地层等因素的影响。

"详细的分步指令将发送到钻台上的显示器供司钻查看。这些指令来自于软件生成的'操作路线图',指导司钻如何完成满足预定定向目标的轨迹。同时,定向工程师(通常在远程操作中心工作)和操作人员可以实时看到完整的'操作路线图'和司钻将要实施的指令。"

#### 远程定向钻井服务之——Pason

本次合作使用了Pason公司的数字设备,负责现场和DataHub运行abbl软件的主机,并为Precision提供现场访问及远程交互的显示设备。Pason产品线管理总监Lars Olesen称,Pason可以在恶劣的钻井环境下部署可靠网络,助力数据聚合、通信和显示。Pason提供的平台通过网络,使信息能够以数字或可视化的方式,在钻井现场和远程关键用户之间实现实时共享。公司估计,北美50%以上的现有钻机安装了该数字平台。

#### 远程定向钻井之——Precision

Precision钻井公司的Rig 580钻机,是一款服务于俄克拉荷马州的Super Triple 1500系列钻机。针对路易斯安那州的大包井,公司采用了类似的钻机,并使用全新的远程定向钻井服务,大包井成了测试该项服务的试验场。

不管从操作上还是从习惯上来说, 定向作业现场没有了定向工程师确实是 一大改变,因此,Precision公司正针对每 个井队、每家油公司,分阶段逐步部署应 用该系统。

第一阶段是在后台运行系统,或称为"模拟模式",而常规定向作业也照常进行;在第二阶段,定向工程师在现场服务时,要求执行算法生成的指令;从第三阶段开始,现场定向人员配置发生变化,没有一个标准的人员配置模式;第四阶段,根据具体需求配置人员。Precision在大包井作业期间,最终所有定向人员都撤离了现场,司钻只需执行软件生成的指令,并由远程支持中心的定向人员提供支持。

4月, Precision公司在路易斯安那州一口大包井上对该系统进行了测试,现场只配备了一名定向人员。S-型井的轨迹为自2011米井深开始造斜,井斜达到10°后,12-3/4in井眼稳斜钻进1524米。Torre称,使用abbl服务后,该井较同一区块的邻井钻井周期缩短了6天。

鉴于在当前低油价背景下,油公司往往不愿尝试新技术,于是钻井公司在大包井中试验了该服务。Torre称, Precision认识到,从长远来看,技术革新可以为油气公司节约成本。他希望该系统在大包井的成功应用,能够有助于系统今后在非大包井的推广。另外, Precision计划今年使用该系统完成10口井的施工。

Precision钻井公司的Ariel Torre曾说过:"我们相信,使用这一服务将有利于提高效率,降低潜在成本。我们正在改变传统的定向作业流程,这将是一个降本的好方法。"



#### [附文2]

### 高效钻井还不够? WellLink为你上份保险!

贝克休斯推出了一项智能预警服务,通过先进的实时数据管理方法和成熟的算法,不仅能够实现对早期并控事件的及时探测,还可避免人为失误可能导致的严重后果。

来自 | Baker Hughes 编译 | 周诗雨

> 井控一直是钻井作业中的重要安全 问题。如果能够对井涌征兆进行及时的 探测和预警,那么井控事故发生的几率 将会大大减小。

> 油气行业的数据显示,大部分的井控事故或未遂事故都发生在建井阶段。为了解决这一问题,油气行业非常注重井身设计、套管规格、防喷器设备、安全钻井操作,以及进行多层的工作流程和控制。然而数据还显示,大多数的井控事故都是由于人为因素造成的,如对数据的错误解读、对异常井况反应不及时、钻井人员经验不足或身体疲劳等。而这些又都是水力和机械井控方法无法解决的。

贝克休斯最近推出了WellLink预警管理器 (Alarm Manager) 服务,这是一项基于贝克休斯WellLink软件平台的异常实时远程监控解决方案。该服务可以对井控事件的早期征兆进行监控和监测,防止严重、甚至是灾难性的事故发生。预警管理器服务可以进行实时钻井监督和预

警管理服务,帮助远程作业队监测和注意可能的问题苗头,以便作业队及时地采取正确的反应措施。

预警管理器服务是按照ANSI/ISA-18.2警报管理标准构建的,具有最先进的信号处理性能、成熟的算法和通报机制,可以在早期监测出潜在的钻井风险,如井涌等。同时还能过滤掉虚假警报,将正确的警报及时通知到正确的人员,达到控制风险的目的。

#### 实时钻井数据

长期以来,实时数据主要被油公司用于钻井优化和井位部属,用于井控的时候并不多。油气行业的一家安全机构确定了29种可导致井控事故的原因,并将其归类为人员、组织和技术三种因素。通过提高钻井人员的操作意识,实时数字数据有潜力解决所有的这三类问题。钻井人员可以基于数据采取精确、主动的措施,尽可能地降低井控风险。

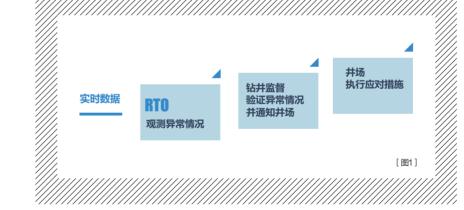
井涌的速度和流量、钻井队的警戒 程度和事故处理能力、安全设备的可用 性和状况、实时数字数据的可用性和可 靠性,以及决策支持机制,这些因素共同 决定着井控事故的严重性和后果。地面 录井服务利用从井下传感器获取的钻井 数据,提供有价值的井况和钻井信息,帮 助作业者实现更有效地钻进。流量、泵 压、钻压以及机械钻速等常用钻井参数还 可用于监测井涌和泥浆漏失。通过实时监 测,地面录井人员可以识别出地层流体井 涌发作的趋势,并采取适当的行动。

但是,当前实时钻井数据技术的应用却被一些实际因素限制着。例如,单井的实时数据流包括50至500个数据通道/标签,因此难以实现同步、连续的监控。目前的技术需要通过单一曲线图和普通的警报来确定井况。但这种方法非常耗时,且可能导致钻井队在解释、分析和决策上出现错误。而WellLink实时预警服务则克服了许多的类似于这样的难题。

#### 克服组织和人力因素缺陷

想要在井场以更少的人管理更多井,





则无论是从组织上,还是从人的因素上都提出了许多的挑战。例如,地面录井员能否有效解释井况,取决于人员的能力水平、实时数据的质量和可靠性、以及人机界面(HMI)的互动。在许多情况下,由于缺乏现场经验、采用有质量问题的日志与数据,以及由于连续监测和消化实时数据流造成的身体疲劳,录井员可能会错过一些预示着早期井涌的重要趋势。

WellLink实时预警服务采用了复杂的 报警算法,可以模拟经验丰富的钻井工程 师的定性思维,并将这种知识应用到正在 钻进的井中,以改善整个团队的决策。对 于在井场和指挥中心的人们来说,通过这 种方式,该软件解决方案创建了一种可以 增强人员能力的初级智能形式,提升了对 井况、潜在井下问题阈值以及队伍是否应

WellLink实时预警服务还可以根据 井位和井况的特点和性质进行定制设 计。这样,相同的基本算法可以应用到不 同情况下的预警,识别异常事件。技术专

该采取应对等方面的认识。

家可以定义新的规则和算法,或定制软件内预存的规则和算法,以适应不同配置的 井、钻机和钻井作业。

如左图所示,当井中出现了异常情况后,实时操作员(RTO)会收到警报,并通过不同的录井数据对井况进行证实。如果警报得到证实,则对相关情况进行通报,并通知井场人员,最终由公司代表或井场监督做出决策。

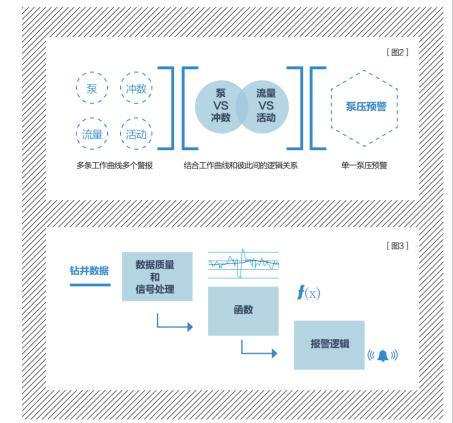
#### 异常检测、提升管理

识别异常井况的一大难题是如何保持实时数据解释的一致性。即使是经验丰富的实时操作员,有时也难以完全消除人为的主观性。现在井队越来越多地采用基于异常的方法对井场和油田进行监测,以改善运营效率、安全和决策质量。

然而,基于异常情况的监控系统,其 有效性取决于假情报的数量。假情报会对 系统造成干扰,导致漏掉真正重要的警 报。通过将智能系统纳入到基于异常的 方法中,可以部分解决该问题。

WellLink预警管理器服务含有多个数据集,可根据预设的逻辑关系对事件进行监测。下图给出了一个例子。将泵压、泵





冲数、流入量及钻机活动等参数,与逻辑 关系相结合,可以向实时操作员预警不是 由操作变化引起的泵压的异常变化。

整个过程都采用了相同的逻辑,这样可以减少各个实时操作员之间认知的不一致。警报管理器会在适当的时间向正确的人员发出正确的警报,并同时向他们提供相关的记录资料,帮助解决或缓解潜在的问题。在应用过程中,警报会出现在人机交互界面上,并发出警报声,提醒实时操作员查阅录井曲线,证实警报是否属实。

#### 预警管理和人机界面

根据油气行业的经验,在进行井场或远程监控早期井涌时,传统的高低预警管理 (high-low alarm management) 的用户界面不太理想。原始数据的噪音通常较多,会产生很多误报,并会使系统负担过重,导致实时监测效率降低。而预警管理器服务通过对信号进行多阶段处理,可以解决这个问题。整个预警管理器处理过程包含三个阶段。

**1**利用死区移除和异常值剔除技术, 对原始井数据进行处理和过滤; **2**基于预设的报警情景设置,对数据 进行数学函数处理;

**3**处理程序模拟钻井工程师的工作方式,利用逻辑关系来确定变化趋势。

在第一阶段,为了保证数据的质量和 实时操作员解释结果的可靠性,会对原始 数据进行一阶滤波、死区和异常值移除, 生成可用数据,并不会牺牲掉数据的精 度。采用数据调整技术,以确保各种来源 的数据可以准确地用于公式计算中。这确 保了数据索引,包括时间和深度,之间的 一致性。采用数据间隙处理技术,以确保 最新数据的同步,保证精确的实时输出。 如果数据流发生中断,则涉及到历史计算 的函数将被重置。实时操作员可以对每口 井的数据处理程度进行调整。

在第二阶段,采用了根据预设报警条件定义的一组数学函数和定制函数。同时,使用简单的脚本也可以在较短的时间内创建自定义函数。模拟数据可以转化为数字输出,或者可以标示正、负、无变化的值变化标签。该方法可以更容易地进行多参数变化对比,然后用于逻辑计算阶段。

该应用采用的预警逻辑,模拟了钻井 工程师的思考过程。例如,由于立管压力 是与泵冲数相关的,因此泵或立管压力警 报会对泵压力的变化情况进行监控。如 果立管压力的变化规律与泵冲数的变化 规律不一致,预警解决方案就可以识别出 来。该预警系统中采用的逻辑关系还考虑 了钻机的活动,避免由于管道连接或其 他非钻井活动造成的,与立管压力无关的 虚假报警。

该解决方案利用了先进的非关系型数据库,可实现高速、高容量的数据处理。该数据库属于分布式数据库,可通过多个服务器对大量结构化数据进行管理,具有高可用性、高性能和高扩展性,同时还可以兼容多种数据结构,包括WITSML(井场信息传递标准标记语言)数据标准。

#### 应用案例

某一大型油公司的实时作业中心,采用了WellLink预警管理器服务对立管压力、机械钻速、流出量和泥浆池液面等大量钻井参数进行监控。期间会对预警的准确性和一致性进行定期的检测,确保潜在井控事故指示器工作正常。所有的警报都具有可追踪性,可分成四类——报警、漏警、可报警、无需报警。

在一口样井中,当钻柱被起出井眼后,对井进行了溢流检查,发现井处于静止状态,即无井涌现象发生。一个泥浆补给罐连接到了井眼,确保能及时填满环空,防止发生溢流。当预警系统记录到泥浆罐中增加了两桶泥浆量后,"泥浆补给罐增量"预警被触发,及时通报了实时操作员。操作员获悉该情况后,通过实时数据证实,泥浆管内确实发生了流体增多的情况,然后立即联系了井场。

随后井场关闭了该井,并成功实施了压井作业,关井前的井涌总量不超过三桶的量。预警系统成功地实现了早期的风险监测,使得钻井队可以更好控制井涌,防止事件升级。

这类事故的应用结果证实,WellLink 预警管理器服务可以有效地利用实时钻 井数据,通过质量保证、247的专业人员监 控、高效的人机界面、可靠的技术结构,以 及井场和远程中心之间稳健的沟通流程, 起到了改善油公司井控管理的作用。 ●





深度剖析产业格局 全面洞察连续油管技术关键点

量连续油管产业/技术报告



## 油气技术极速狂飙! 钥匙在这, 上车走你

石油行业的技术一直走在高速路上, 近期更是踩满了油门极速狂 飙。11项新技术纷至沓来,每个都有意想不到的惊喜。

来自 | World oil 编译 | 周诗雨

石油行业虽然路途坎坷, 但技术迭 代更新却从未停止。近期又出现了一批 吸睛的新技术,数数共有11项,下面就逐 一介绍这些热气腾腾的技术。

#### 净水剂、反乳化剂帮助改善流体 分离技术

贝克休斯推出了TRETOLITE SNAP 流体分离技术,该技术可以帮助油公司 获得无水石油和优质水,同时还能保持 作业的稳定,降低开支,并且不会影响 生产。下一代的化学剂包括净水剂、反 乳化剂,可用于多种包括蒸汽辅助重力 驱 (SAGD) 设备在内的生产设备, 也适 用于陆上和海上的常规和非常规油气 田。TRETOLITE SNAP技术可以尽可能 地降低水包油的水平, 提高再利用水的 质量,减少热交换器的积垢现象,以及 降低相关设备的清洗费用。该新产品还 可以降低油中碱性沉淀物和水的含量, 减少循环次数和废油量。通过更好地控 制油水界面, TRETOLITE SNAP技术可 以增加产量和产能,帮助SAGD厂商提高

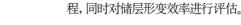
#### 建模、监测、控制集成模型

斯伦贝谢推出了AvantGuard高级返 排服务。该服务可以保护人工裂缝与井 筒之间的流动通道,实现常规井和非常 规井的产能优化。AvantGuard服务包 含返排设计和主动裂缝保护两部分, 完善了压裂施工作业。通过可预测的 返排设计方案, AvantGuard可设计出 一个确定的安全作业区,对井和地层 的损坏进行主动预防。通过在生产前 的过渡期采用返排设计,可保护和稳定 人工裂缝,有效保护每个层位的所有 裂缝簇和井产能。

微地震分析服务, 最优化非常规 油气藏采收率 ESG发布了一项新的针对水力压裂

的高级油藏描述服务(ERC)。其中流体 动力学服务包采用了数据分析的方法认 识地震和油藏,实现了提高压裂效率,更 好预测压裂产能的目的。ESG最新的微 地震分析服务创新性地改变了微地震数 据的评估方式。首席技术官Ted Urbancic 表示: "如果说一个微地震事件是与一 个独立界面上的滑动相关联的,那么一 组事件的变形则会形成一种集体表征。 现在我们正在基于现场流体的力学数 据, 探讨新的统计学方法。这些数据是 那些真正携带了地下形变最有效信息的 地震事件的集体表征。"

流体动力学技术包可通过对动力学 参数的筛选, 识别出水力压裂过程中在 裂缝网络动态扩张时具有重要意义的过



油气行业第一套数字化学剂管 理系统

Clariant推出了VERITRAX智能化学 剂管理系统,可为油气生产商提供全透 明的自动化化学剂控制、监控和命令系 统,可优化化学品管理任务和劳动力集 中的工序。支撑平台利用自动化和云技 术,对化学剂的供应链进行优化,确保长 时间的正常生产时间,帮助生产商认识 和控制化学剂的消耗速度。该服务可以 完全整合到现有的生产程序如SCADA 和分布式控制系统中去,能够实现连续 的实时数据流,数据可直接传送至笔记 本和智能手机。用户可以监控多线数据 流,如井产量和化学剂注入量,从而优化 库存管理,新化学剂的补充也能自动进 行调整。

#### 传统弹性密封器的性能拓展

Peak Well System公司推出的IRIS-3D技术, 是一款高膨胀性的机械支撑 系统,可应用于广泛的施工作业中。特 别是对于井下施工,该系统可对传统弹 性密封器的功能进行扩展,形成一套全 新的井筒密封系统。IRIS-3D已经经过 了大量的测试, 在系统性能、可靠性和 残渣容限的实际测试中都表现出色。只 需要简单地将IRIS-3D组件安装到Peak 公司现有的井下SIM桥塞系统中去, 作 业团队就能够将SIM密封器的作业范 围从150℃(302°F)和5,000psi提高到最 多至200℃(392°F)和10,000psi。在这些 早期测试之后, 研发将主要分成两个方 向:一个主要研究IRIS-3D拓展新型高 性能的中度膨胀桥塞的能力,一个主要 研究IRIS-3D在高膨胀密封系统中的应 用潜力。

#### 更经济的树脂涂膜支撑剂

Hexion公司的油田技术集团推出了 kRT树脂涂膜支撑剂。Hexion的kRT支撑 剂是一款树脂覆膜的支撑砂, 可选尺寸 有20/40、30/50、40/70和100目。由公司的 Stress Bond技术做支撑,这款可调整树脂 涂膜支撑剂在很多方面都优于非涂膜的 压裂砂。这其中包括能减少支撑剂返排、 降低支撑剂粉粹率、最小化支撑剂的嵌 人和提高井产量,同时还能减少在气动 传输和运输过程中硅尘的产生, 改善现 场的健康和安全环境。对于那些想要泵 入100目的支撑剂但又担心支撑剂返排或 产生大量硅尘的问题,同为100目的kRT 100支撑剂是一款经济的选择。

Task Fronterra, 一家地球科学咨询公



78 www.oilsns.com 2017.03/04 oilsns vol.17 79





司,基于Paradigm公司的Geolog岩石物性分析和储层评价,形成了标准化的Paradigm高级井眼数据分析服务。该服务包括地质和地应力分析、井眼数据处理和质量控制。

### 海洋地震勘探技术取得突破,能消除波形扭曲和剖面不确定性

2016年10月Geology Without Limits利用其FloatSeis新型海洋地震技术对巴伦支海大陆架进行了勘探。此次勘探的完成使用了SeaBird Exploration研究船Harrier Explorer,是FLoatSeis在浅水盆地的第一次实战。所勘探的海床区域是经过仔细挑选了的,覆盖了复杂的局部地质结构如多条断层,以及传统CDP反射法采集数据质量差的岩性非均质性严重的地区。FLoatSeis技术能够捕捉到来自上部沉积层和基底顶层面的折射波,对标准共深度点反射数据进行修正,消除变形波以及相似的海床地质构造在声波建模中存在的不确定性,提高地震剖面的连续性。

#### 数字生态系统,安全实现物联网

Emerson公司推出了升级的Plantweb 数字生态系统,通过组合标准化的硬件、 软件、智能设备和服务,实现物联网的安 全应用,显著提高业务表现。

除了高度安全的过程控制、安全和资产管理系统,Plantweb还提供可扩展的产品组合,包括Pervasive Sensing现场设备、Secure First Mile系列软件、闸流器、安全设备和服务、Plantweb Insight和Plant Advisor可扩展软件套装、AMS ARES平台和微软云远程专家Connected Services,适用于企业的各种作业施工。

#### 综合测井软件,测井数据生动成像

RockWare公司推出了LogPlot8软件, 能够帮助地球科学家们用测井图像的方 式展示地质、环境、地球物理、泥/气和 矿物数据。根据RockWare公司,该新版 本升级了数据编辑,同时连接到了Rock-Worksl7数据库,能够更轻松、更灵活地 创建详细专业的井眼和测井报告,公司

还新增了包括新本文格式化工具、分界 线风格定义、改进的图像编辑器和许多 地下和井身结构信息新的显示方式等 功能。Log Designer界面也有了较大的改 进,新增了小窗口和更为人性化的设计目 录菜单等。

#### 弹性橡胶实现长期密封

DuPont Performance Material推出的最新全氟弹性橡胶Kalrez Spectrum 7275,能够在严苛的、难以密封的化学加工和制造环境中,包括环氧乙烷、丙烯酸单体、硅烷、氯硅烷,以及强氧化剂如硝酸和二氧化氯,保持良好的密封性能。与其他竞争产品相比,Kalrez Spectrum 7275表现出了更优秀的抗化学剂和抗压缩能力,机械性质稳定度高。Kalrez Spectrum 7275是基于一款具有专利权的交联体系,其浅棕的颜色非常具有辨识度。Kalrez Spectrum 7275适用的地方包括油气行业作业过程中关键的机械密封、泵、阀门、压缩器、过滤塔和分析设备等。



E: weiyameng@fonchan.com T: +86 18622922332 www.oilsns.com



## CoilTOOLS系统:一站 式连续油管工具&方案 有求必应

CoilTOOLS系列产品包含CoilFLATE连续油管过油管膨胀式封隔器、Vantage模块化CT测井头系统、回收和打捞工具、Discovery MLT分支井重人系统等四大产品类别,该系统提供了一种一站式的连续油管方案,可以满足所有井下设备的作业需求。

来自 | Schlumberger 编译 | 白小明

实施连续油管技术必须使用先进的连续油管工具。斯伦贝谢的Coil-TOOLS系列连续油管干预工具和方案适用于各种标准的井底钻具组合。该系统包括螺杆头、连接检查工具、阀式断开总成、铰接短节、刚性及液压扶正器、固定及旋转冲洗工具、定位短节、仪表载体以及全套的井下阀。

#### CoilFLATE连续油管过油管膨胀 式封隔器

#### 化学敏感性&高温环境层间隔离

CoilFLATE过油管膨胀式封隔器针对极端条件设计,增强了工具的层间隔离能力,可以用到之前不可行的、具有化学敏感性的高温作业环境中。CoilFLATE封隔器可以使用连续油管或普通油管下入,这就避免了修井机的使用,还可以在不压井的情况下实施补救措施,可用于直井、斜井或水平井。

#### 永久或临时性隔离井眼不同区域

通过部署CoilFLATE封隔器,作业人员可以永久或临时性地隔离工具下入的区域,然后进行油管完整性测试、井口测试以及裸眼井和套管井的笼统压力测试。该封隔器具有耐化学品腐蚀的能力,可以选择性地泵入处理液体进行



酸化、控水和化学处理。

#### 设计健全 封隔器稳定坐封

CoilFLATE封隔器设计独特, 坐封后能够稳稳地固定在原位, 膨胀元件的膨胀率较大(在34.5MPa压力下为2:1,在13.8MPa压力下为3:1),可形成可靠的高压密封。封隔器的这种设计可以延长设备在高温(高达190.6℃)和各种化学环境下的作业时间。

#### HPHT系统精确控制深度

通过关联套管节箍的测井数据,CoilFLATE封隔器的高温高压(HPHT)系统可以精确控制封隔器的下人深度,优化封隔器定位系统。

#### Vantage模块化CT测井头系统

#### 节约安装&作业时间

Vantage模块化CT测井头系统,有 1-11/16和2-1/2in两种尺寸,主要用于实 现电缆连续油管标准化的连接。其可靠 性的增强、模块化设计带来的可互换性 以及独特的卡口式CT连接器设计都可 以减少安装时间。其过流能力可达3bbl/ min,加快了作业速度,相应地也就减少 了作业时间。

#### 即插即用式连接组件

Vantage系统采用模块化即插即用

式连接,保证了工具的物理连接和通电性。这种连接可以快速更换,能够减少非生产时间。CT在插入到注入头链条之前,CT的卡口连接器和电缆封端工具可以将电缆连接预先封端。Vantage系统无需维护便可多次入井进行作业。

#### 延长CT头寿命

Vantage系统的额定工作压力为93.1MPa,最高温度为190.6℃,最大抗拉强度为177.9kN。Vantage系统采用高强度、耐腐蚀的合金材料,避免了过度冲蚀和磨损等情况的出现,使其成为海上、陆地、沙漠和北极等环境下油井、气井和注入井的理想选择。

#### 回收和打捞工具

回收和打捞工具连接到落井或有意下人的工具上,然后使用管柱将其起起出。CoilTOOLS系统采用了两种主要的打捞颈:内GS形捞矛和外JDC形捞矛。

这些打捞工具主要用于捞取设计时 未曾考虑到需要打捞的井下工具,如没 有啮合剖面的工具。多数情况下,井下 工具主要为落物、断裂的工具串,或断 裂的连续油管,必须从这些工具内部或 外部将其抓住。竖立在井底的杆类或柱 类工具可以使用打捞筒;管柱或其它大 内径工具可以使用捞矛打捞。打捞筒和 捞矛都是通过吃人落鱼的金属材质来 将其抓住的。

所有的回收工具、多数的捞矛和打捞筒都是可以脱手的,在无法捞起落鱼的情况下,可以选择放弃捞起落鱼。常见的脱手方式有机械式和液压式两种,大多数作业人员更喜欢液压式。但是,在没有液体的气井,或需要控制进入地层的水量时,机械式工具也有其优点所在。没有脱手功能的工具,必须在其上部连接一个安全接头,确保将工具留在井内的风险控制在可接受的范围内。

#### Discovery MLT分支井重入系统

#### 选择性重人分支并眼

Discovery MLT分支井重人系统可以最大化分支井产能,具有成本效益高、操作简单的优点。当工具进入正确的分支井眼后,系统会向地面发送确认压力信号。

通过调整定向接头或弯头, 井下工 具可以实时向地面反馈窗口方向, 这就 节省了大量的时间, 可以明显提高重人 的首次成功率。

#### 采集井下实时信息

使用Discovery MLT系统, 用户可以

获得几个基本参数,如工具相对于分支窗口的方向。Discovery MLT系统还可以记录工具之前的指向,通过旋转工具可以获取准确、实时的井下信息。

确认窗口信息后, Discovery MLT系统可以记录窗口方向并监视BHA方向, 便于定位其它窗口。

用户可以使用CoilCADE连续油管设计和评估软件确定工作的可行性,并采用CoilCAT连续油管电脑协助处理程序监测和记录实时数据。

#### 应用案例分析 |: 二次弃井

该次连续油管服务采用了2-7/8in连 续油管清除了井口塞和桥塞,释放了持 续套管压力,打新水泥塞完成了弃井作 业,所有的工作在72小时内完成。

#### 挑战

该井位于墨西哥湾,需要进行二次弃井作业,存在套管内憋压和井控等问题。

#### 解决方案

部署CoilTOOLS CT干预工具和方案,使用大外径连续油管,配合带有扶正器的高效磨铣系统,有效地清除井口塞,为二次弃井做好准备。

#### 结果

成功清除了水泥塞并磨穿桥塞,全 部作业在72小时内完成,比钻机作业节 约了数天时间。

#### 应用案例分析||: 回收止回阀

成功打捞双向止回阀,在46小时内成功回收不易操作的止回阀,比原计划快3天,避免了大规模的修井作业,节省了72000美元。

#### 挑战

磨铣失败后,成功回收被卡的双向 止回阀。

#### 解决方案

研究一种使用CoilTOOLS CT干预 工具和方案的工程方法,最大限度地提 高打捞作业的效率,同时最大限度地降 低成本。

#### 结果

1.在46小时内完成整个打捞作业。

**2.**避免了高成本、耗时的固井和磨 铣作业 ●



## 井筒碎屑无处不在? 斯伦贝谢SOLIDrill系统 一扫而光

碎屑在井口聚集会严重影响钻井和生产进度,导致作业成本大幅上升,严重了甚至会造成井控事故。为此,斯伦贝谢研发出了SOLI-Drill系统,该系统独特的设计可以阻止碎屑在井口聚集,避免井控问题的发生。

来自 | Cameron 编译 | 于晓林

清除井眼碎屑是油气行业一直以来的目标,碎屑不仅会造成生产和HSE风险,还会导致作业成本上升,因而在油气行业目前的形势下,清除堆积或堵塞在井口的碎屑越来越受到重视。碎屑会严重影响钻井作业进度、延误生产,大幅增加作业成本。

钻井经理们一直在竭力保持井口清洁,并寻找可以阻止钻井液和金属屑/水泥塞等碎屑残留在井口的方法。尾管悬挂器下入的同时,碎屑开始沉积,问题就出现了。当水泥通过立管返回时,碎屑或碎片沉积在井口及其下入台肩上。此外,碎屑还有可能刮伤经过的弹性体密封元件,导致井控出现问题。密封装置、抗磨衬套和防喷器测试仪都会受到碎屑影响。

定期清除井内碎屑是十分必要的,但有时为了加快钻井进度并不能定期清理。碎屑循环到地面的过程中,从套管内部移动到井口,井径增大,碎屑返速减小,碎屑就在井口沉积下来,这是井口碎屑沉积的主要原因之一。

#### 风险与成本同步上升

无论是在陆地还是海上钻复杂结构 井,井口系统的安装过程及其作业性能 都会受到钻井液或其它碎屑残留物的影响,严重了甚至需要进行修井作业。事实 上,根据运营商的反馈,井内碎屑引发的 安装问题时有发生,这会导致非生产时间 (NPT)增加,成本急剧上升。对于那些 新作业人员作业或使用新钻机的新井来 说,NPT成本可能会增加一倍。

例如,钻井操作人员接到呼叫,得知采油树不能完全下人到油管悬挂器/紧凑外壳上。测量过后,作业团队确定油管悬挂器已经锁定在壳体上但有一定的倾斜。之后48小时内,对连接器进行改进、重安装和测试。虽然运营商对油服公司的快速响应及有利支持赞誉有加,但初次安装失败还是花费了运营商两天的时间。如果不是密封组件顶部的碎屑作怪,上述情况完全可以避免。

#### 碎屑,对不准问题的元凶

套管悬挂器没有准确下入会导致井口安装故障,进而导致密封装置失效或密封装置泄漏。悬挂器不居中,井筒装卸台上碎屑沉积引发的着陆不稳都有可能导致密封装置和油管悬挂器泄漏。对于小斜度井眼来说,悬挂器对准和居中出现问题,风险更大。

虽然为了降低安装、修井和生产风险,油田上也使用清洗工具来清除碎屑,但往往要耗费大量的时间和成本。现场有这些工具的清单,但并不能保证这些工具能够随用随到。使用油管悬挂器外偏置锁环后,碎屑就会常年在环后积聚和固化。

#### 碎屑中微碎屑, 重中之重

观察岩屑影响与装置无法对准之间的关系,如果油井的每个套管段需要1小时清除岩屑并将井口冲洗干净,需要30分钟在井口上将井口对准,那么10口井就要花费25小时来避免悬挂器安装问题的出现。考虑到很可能其中一口井



并没有安装好,那么再增加5小时的作业时间,NPT增至30小时,这样每口井的费用就会高达625,000美元。

#### 新型井口,减少故障

新型井口设计适用于来自一个系统的各种井身结构,可以保证悬挂器准确下人,并能显著降低碎屑在井口聚集的风险,进而最大限度地减少停机时间。而且采用这种设计后,不再需要冲洗工具。

Cameron的SOLIDrill模块化紧凑型 井口系统能够较好地容忍碎屑和对不准 情况的出现,该系统并不是将油管悬挂 器安装在套管悬挂器密封装置的顶部, 而是安装在其专用的下入台肩上。该系 统的肩部有一定的角度,能够阻止碎屑 聚集;系统中也没有可能积聚污物或金 属碎片的平肩或平凹槽的存在。因此, 下放密封装置和油管悬挂器前无需清 除岩屑、冲洗井口。井口也采用了类似 的倾斜凹槽和下入台肩设计,这样碎屑 就无法在井口聚集。

新的井口系统可以简化工作。该井口系统使用外偏置锁环,因此,环后几

乎没有空间可以堆积、固化碎屑。一旦 释放上紧弹簧,锁环向内收缩,在其特 有护颈的作用下,将来的修井作业会很 容易

井口配有自对准悬挂器、位置指示器,且具有易居中的特点,因而井口安装更加方便可靠。套管悬挂器有一个可选式临时锁定机构,该机构能够帮助固井作业顺利进行。该系统中还有一个锁环可以避免固井期间悬挂器发生移动。

#### 多功能设计, 延长运行时间, 降 低成本

SOLIDrill系统增加了作业人员精确下人套管和油管悬挂器的可能性,并能够防止碎屑进入井口。悬挂器和密封装置的肩部都有一定的角度,可以阻止污物、金属屑和水泥塞等碎屑的沉积。这有助于减少钻井和生产过程中的停机时间。该系统的设计标准、灵活,能够减少筹备时间和库存成本,在陆地或海上油田均可使用。

极端工作条件下,提高安全性和

#### **沙**

SOLIDrill系统适用于严苛的工作条件,工作压力可达10,000psi (68.9MPa)。通过减少BOP连接、井口穿越装置 (无止动螺钉) 以及过BOP或BOP分流器作业的数量, SOLIDrill系统可有效减少钻时。

#### 创新设计, 防止悬挂器倾斜

SOLIDrill系统增加了井口套筒(将套管固定在指定位置)的数量,因而减轻了施加压力时的楔入问题,进而降低了悬挂器倾斜的可能性。并且由于井口安装在其专用下入台肩上,因此不用从上部的穿越装置观察其是否安装好。

#### 操作灵活

SOLIDrill系统功能多样,因而限制了昂贵定制设备的使用。它可以以最少的工具适应不同并身结构和各种完并结构(包括具有ESP电缆穿越器的单层和双层完并)。油管悬挂器和下入工具总成可以离线组装和测试,能够在不中断连接的情况下安装和测试所有控制管线,从而节省钻时。



### 深水装备趋于电气化 电动ROV将迎风而起?

水下环境恶劣危险,人的潜水深度有限,所以水下机器人已成为开发海洋的重要工具。目前,深水油气行业正趋向于使用全电气化的系统,因此,电动ROV也越来越受到青睐。本期将为大家介绍一种电气产品线。

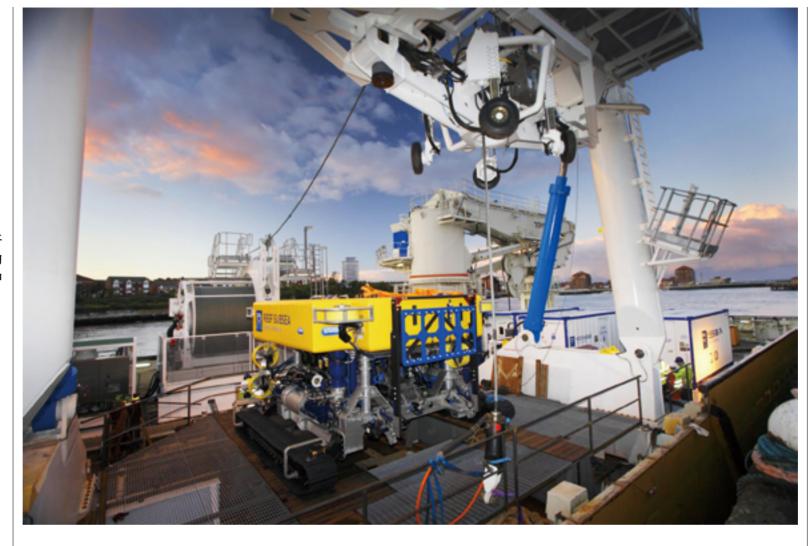
作者 | Jennifer Pallanich 编译 | 白小明

ROV可在高度危险环境、被污染环境以及零可见度的水域代替人工在水下长时间作业,一般配备声呐系统、摄像机、照明灯和机械臂等装置,能提供实时视频、声呐图像,机械臂能抓起重物。因其优良的性能,ROV在深水石油开发领域得到了广泛应用。

#### ROV趋于电动化

由于海上平台和船舶的空间很小, 很多人都提倡使用电力驱动的远程操 作机器人(ROV):与液压ROV相比,电 动ROV占用的物理空间更小,所需的操 作人员也更少。不过在执行大多数任务 时,电动和传统ROV可以一起使用。

Saab Seaeye北美区销售经理Chris Roper称,就能力和性能来说,两种ROV 在同一水平。目前执行同类任务,可以使用电力驱动ROV系统,也可以使用液压



ROV。但在某些应用中,电动ROV比体积更大的液压ROV功能更强大。

例如,电动ROV的横截面更小,可以在更强的洋流环境下工作。Seaeye电动ROV产品系列的新成员Leopard可以在流速为4节 (7.4km/h) 的洋流环境下作业。

Seaeye公司已成立30多年,Roper表示,这些年来,Seaeye公司完善了水下电动推进器以及应用于推进器的ROV技术,Roper曾经是一名商业饱和潜水员。

一些作业公司表示,鉴于环保原因,而且电动ROV自身不需要携带油, 所以他们更愿意使用电动ROV。

#### 油气行业趋于电气化

油气行业也正趋于在水下环境中 使用全电气化产品,如全电气化的驱动 器。Roper称,把电动ROV与电气硬件相 连,将大有作为。从环保的角度来说,电气系统更具优势,从整体效率和降低总成本的角度来说,电气系统的回报更高。此外,电气噪声过大可能干扰传感器系统,而电动ROV运转产生的噪声很小。

Seaeye目前正在力推两款最新的水下电气设备: Leopard作业级ROV和Sabertooth检测&便携式混合动力维护设备。公司将Sabertooth称之为"智能化混合动力设备",该设备通过无线通信,将自主式水下机器人(AUV)和ROV技术融入到单个机器人中,可漫游、盘旋,执行无系缆的便携式干预作业。

Sabertooth自身的电池容量为30千瓦时,可在3~4节的流速环境下,连续工作18个小时左右。Roper表示这一电量已经算是非常大的了。如果连接到主平台或者水下电源,Sabertooth可以在深达3000m的海底停留长达1年的时间。

Roper称,工作人员可以在岸上基地或海上操作这些设备执行IMR(检测、维护和维修)任务,作业人员数量也会有所减少,而且由于减少了下水和取回ROV的频率,也就减少了对船舶的需求。该设备使用自由空间光纤技术进行通信,能够使用水下电源站进行感应充电,可充电锂电池完成一次充电仅需6~8小叶

Roper相信这种设备应用于海底作业,可采集更多的数据,目前他们进行的大部分工作主要是提高探测环境变化的能力。

虽然Sabertooth已经在全球范围执行日常检查工作,但现在还无法留在海底工作,不过这种应用迟早会实现,因为Seaeye仍需进行长时间的浸泡试验。不过目前95%需要部署在海底的设备已经通过验证,仅需最后一步,即组装所

有设备然后进行长时间的浸泡测试,该 试验将于17年在Saab位于瑞典的Motala 工厂附近的Vattern湖进行。

近日, Seaeye还在休斯敦约翰逊航 天中心的NASA中性悬浮实验室进行了 功能测试, 各项指标均符合要求。

Roper将Leopard ROV称为Seaeye迄今为止制造的"最强大"的机器 人。Leopard和Sabertooth有许多"共通 点"。例如,两者都使用了同样的电力推 进器和iCON系统(智能控制)。Leopard 配有8个水平推进器和3个垂直推进器, 通过系缆获得电能。8个水平推进器产 生超过半吨的系缆拖力,推动机器人以 4.2节航速前进。

目前, Leopards主要作业地点在澳大利亚、中东和远东深水地区。总部位于英国的ROVOP公司很快将在墨西哥湾使用首个Leopard, 并将于17年年初在加拿大东海岸使用一整套设备。

Leopard的最大作业水深为3000m, 在一些作业中,ROV可以在水下停留20 天以上。据公司介绍,它可以在湍急的 水流环境下执行任务。

Roper称,该设备的机械性能很好, 出现问题的几率也很小,作业过程中, 停机时间很短。即使在多数设备受损的 情况下, Leopard也可以通过iCON自动 执行冗余功能,独立管理设备上每个零 部件。

#### 未来发展方向

Roper认为在不久的将来,电动ROV 还可以实现两个目标。一是延长在海底 的停留时间,二是利用电气工具和电气 操纵器技术,替换现有的液压工具。

Saab Seaeye在研发电气工具和电动操纵器方面可谓取得了切实的进步,实际应用中,也没有必要在电动机器人上使用液压工具。

Seacye计划今年研制出几款电气工具, 然后在2018年研制出电气控制操纵器。 ○



### 磨铣&扩孔合二为一 P&A作业事半功倍

斯伦贝谢公司的ProMILL高效磨铣&扩孔系统在一套方案中集成了磨 铣和扩孔两种工具,并下作业过程中,可在一趟作业中同时实现磨铣 管柱和扩孔两种作业,既能节约作业时间,又能降低作业成本。

来自 | Schlumberger 编译 | 王萌

ProMILL高效磨铣&扩孔系统在一趟作业中集成了扩孔器和分段磨铣工具,能够实现地层间的分段隔离,可为封井打下基础。一趟同时实施两个作业不仅可节约时间、提高机械钻速,还可以保证封井作业的密封完整性。ProMILL系统根除了包括窜槽、微环空以及泥饼在内所有潜在的渗漏通路,从封固屏障处开始增强了环空的可修复性。

#### 有效带状磨铣

ProMILL体系的铣鞋是一种液压 井下工具,特别适合于磨铣套管以地层 间封井水泥塞。所有的刀臂上都带有碳 化钨硬质合金刀片(TCI),而且还采用 了多叶片设计,在这些特性的共同作用 下,大幅提高了工具的机械钻速和最大 进尺。在作业前的计划阶段,还可以通 过优化机械钻速实现钻屑的产生速度与 地面钻屑处理能力的完美匹配。

加载泵压后,3个刀臂张开并开始进行剪切作业。刀臂完全打开时,3个附加刀臂借助凸轮和坡道界面自动张开至磨铣部位。较短的导向刀臂略早于较长的随刀臂(follow arm)打开,为切削提供最大的动力。当所有刀臂完全张开后,凸轮到达平界面(flat interface),工具周围压降维持在最小值时,刀片一直锁定在开启状态。然后,6个切削面在套管顶部形成直角密封,以实现最佳的磨

授球激活阀,震击工具ProMILL系统

**WELL COMMANDER** 

铣效果。

由于断屑槽设计能够产生大小形 状适宜的钻屑,不会发生钻屑积聚或阻 流现象,因此每个切刀都采用了断屑槽 式脊和连续的断屑槽设计。这样就能轻 易将钻屑带出井眼,无需限制泥浆的使 用条件。

采用IDEAS技术设计刀片能够在最佳液压条件下最大程度地减小套管磨铣碎片的尺寸,且无磨铣速度不会受到影响。IDEAS平台中有一个套管材料数据库,记录了刀片性能和套管材料的性质,可以帮助作业人员优化磨铣性能和参数。

#### 扩孔完全受地面控制

ProMILL系统的扩孔器采用特殊设计,能够满足不断升级的封井管理规定。扩孔器还特别适用于软质储层的扩眼作业,而且还能在特定储层中进行短孔眼扩孔作业。

为了保证在整个磨铣过程中扩孔器不会开启,扩孔器采用了落球激活法,这也是ProMILL系统的一大特色。一旦磨开窗口,改变底部钻具组合的位置,将扩孔器安置在窗口上部。然后,从地面投入一个1.5英寸的小球来激活扩孔器,压力降低,表明在小球作用下扩孔器开启。这时该段就可进行扩孔作业,持续作业,至目标深度,完成施工。

#### 循环和泥浆处理

WELL COMMANDER投球激活阀的使用进一步增强了作业能力,促进了泥浆循环,能够在钻柱的最佳位置清除钻屑。使用这种阀还可以实现井内流体的高速调节或高速置换。

#### ProMILL系统适用范围

**1**需要进行层间隔离的水泥塞封井 作业:

2.修复水泥环,消除微环隙,窜槽以 及其它他潜在的通路;

3.软质储层中的大尺寸扩孔。

#### ProMILL系统优点

- 1.在一趟完成磨铣和扩孔两种作业,减少BHA对地面控制的需求,节省时间;
- 2.在磨铣施工中增加机械钻速,改善并眼净化效果;
  - 3.通过消除失效屏障,提高施工效



率和安全性:

4.通过BHA动态分析和模拟,提高 作业效率。

#### ProMILL系统特点

1三个可扩展刀臂在激活前保持关 闭状态,在通过非切削套管段时保持收 缩状态;

**2.**落球激活系统保证扩孔器在磨铣 作业的任何阶段都处于失效状态;

3.经实验室优化和开发设计的刀片;

4.针对铬合金管柱进行分段磨铣而设计的钛基刀翼处理技术。

#### 案例分析 |: 北海

北海油田的某口井进行封井作业时, ProMILL出色的性能表现为运营商节约了3.5天的时间和60万美元的开支。

#### 高效磨铣&扩孔作业

某运营商计划对北海油田的某口井进行封井作业。施工目标是一趟作业中在9-5/8英寸的套管上磨开一个长150英尺的窗口,然后扩孔,在原有储层附近放置一个封井水泥塞。

#### 单次作业, 实现作业目标

斯伦贝谢与运营商共同提出了综

合性解决方案,该方案能在实现封井目标的同时,降低成本以及封井带来的管制风险。BHA方案包含ProMILL系统。高性能磨铣刀片与传统刀片的联合使用增强了刀具的耐用性,并提高了切削质量。另外,WELL COMMANDER阀能够以高流速排出钻屑,增强泥浆循环,这些都避免了在磨铣作业中专门进行一趟井筒流体处理作业。ProMILL体系根除了所有潜在渗漏通路。

#### 节省3.5天&60万美元

在磨铣阶段, 机械钻速达到了4.5英尺/小时, 之前该地区的平均钻速为3英尺/小时, 相比而言, 提高了50%。ProM-ILL系统中刀片磨损率为30~35%, 低于类似作业的磨损率。

50个小时内完成了窗口磨铣作业, 节约了3.5天和60万美元。这次作业创下 了斯伦贝谢最长单次窗口磨铣、分段扩 孔和坐封桥塞的记录。

#### 案例分析||: 北海

ProMILL高效磨铣&扩孔系统作为 正在进行的封井作业的一部分,已为运 营商节约了7.5天和1百万美元的费用。

#### 高效磨铣&扩孔作业

某运营商计划在北海某井中进行封井作业。施工目标是在13-3/8英尺套管上分段磨铣出两个约100英尺的窗口,第一和第二个窗口分别跨越Frigg储层和Utsira储层。为在原有储层附近放置水泥塞,需要一趟完成两个开孔段的扩孔作业。

#### 单次作业,实现作业目标

斯伦贝谢与运营商共同决定使用 ProMILL高效磨铣&扩孔系统。

#### 节约7.5天&1百万美元

在跨越Frigg储层的第一个窗口时,运营商使用高性能刀片在一趟作业中对13-3/8英尺套管实施了磨铣和扩孔作业,创造了109英尺的作业纪录。在跨越Utsira储层的第二个窗口时,使用常规刀片在27.25小时内对13-3/8英尺套管进行磨铣和扩孔作业,长度达100英尺。这是运营商在该储层达到的最快磨铣速度。

在磨铣施工中, 机械钻速达到了4.2 英尺/小时, 之前该地区的平均钻速为3 英尺/小时, 相比而言, 提高了40%。该井创纪录地节省了7.5天和1百万美元。



### 取之于蓝而胜于蓝 潜水装备新进展

随着海洋石油工业的发展,潜水作业越来越多地被用于这一领域。潜水作业船,特别是深水潜水作业船, 作为潜水作业支持平台,因可较好地应对大深度、大吨位应急打捞、大面积溢油及其它应急突发事件得到 了广泛应用。

作者 | Steve Sasanow 编译 | 周诗雨 潜水领域的技术主要涉及潜水员直接使用的设备以及船只甲板上的设备, 主要用于提供水中支持和回收支持。

最近潜水领域有许多的技术进步和 升级,其中很多都涉及到了液压驱动设 备到电动机的升级,例如具有升沉补偿 功能的收放系统 (LARS) 和气体再生& 洗涤系统。

同时触屏和其它电脑类设备的使用 也有所增多,其中包括远程医疗(提高 对病人的监控能力、加强潜水员与减压 组之间的沟通)。

#### 深海探索者号

但就大件物体来说,Technip即将进入北海地区的最新潜水支持船(DSV)一深海探索者(Deep Explorer)一做出了最大的改进和升级,该船拷贝了Deep Arctic号(即之前的Skandi Arctic号,由挪威海工船东DOF出租,2009年第一次投入使用)的基本设计框架。

Technip公司在2016年年初收购了该船。深海探索者是挪威船厂VARD设计的OSCV06型船,船体修建于罗马尼亚,舾装完成于挪威。

根据Technip公司海洋作业服务分公司项目主任Pascal Grosjean的说法,这是世界上最先进的DP3 DSV船,并通过了最高等级的挪威石油工业技术标准。深海探索者号能够搭载24人,具有350米深的双舱饱和潜水系统。

Technip把深海探索者称为一艘 DSV,但是对于这个长157米的巨型设施 来说,称它为深水施工船可能更准确。毕 竟深海探索者的主起重机负载可达400 吨,其上还有一个加强甲板,可承载软管 安装所用的模块化垂直铺设系统。

尽管深海探索者的基本设计来源于 Deep Arctic号,但Grosjean表示他们根 据曾在Deep Arctic号上工作过的潜水员 和技师等大量人员的经验和意见,对深 海探索者号上250多处进行了调整和改 进。包括舱室综合设施在内的所有潜水 支撑系统都在安装上部甲板之前安装到 甲板下面.

2017年初深海探索者号投入使用后,Technip的船队中将会有四艘DSV。尽管有两艘 (Orelia和Wellservicer) 已经服役30多年,可能会退役,但Grosjean表示在现在的市场情况下,弃置DSV从经济上来说并不合适,尽管Technip正在推进船队的现代化进程。

同样将于2017年投入使用的是Subsea 7公司的Seven Kestrel。与深海探索者号相比,这艘的规模要小得多,是一款传统规模大小的抗恶劣气候的DP3 DSV船,测长125米,拥有可搭载18人的300米深饱和潜水系统,还配备有一个用于观测的ROV。

#### 潜水领域高精尖技术

人们会如何看待一家公司把自己的DSV命名为梵高、安迪•沃霍尔和亨利•马蒂斯?可能会让人觉得有点奇怪,但这正是四艘将要投入使用的DSV中三艘船的名字。第四艘的名字就正常许多一深海安装号,这是一艘工程船,是新加坡Ultra Deep Solution公司(UDS)订购的。

UDS公司算是一名新的市场参与者,目前的掌舵人是行业资深人士Sheldon Hutton (CEO) 和Scott Hutton (副董事长)。可能UDS是想利用目前船坞急需订单的市场现状,所有的四艘船都定于2017至2018年交付。

设备方面,几处显著的改进都出自 英国JFD公司之手。该公司成立于2015 年,由隶属于James Fisher & Co公司的潜 水设备生产专家Divex和JF Defence两家 公司重组而成。目前的领导人是Giovanni Corbetta (曾就职于Saipem和DOF)。

National Hyperbaric Centre公司也被JFD纳入旗下,现在潜水系统制造商Lexmar也加入了这个中心,这样就显著增大了JFD的市场覆盖率。

JFD技术可应用于行业的方方面

面。大的方面,JFD与上海打捞局合作,修建模块化的500米饱和潜水系统。Divex至少在十年前就开始与中国企业合作,目前已经供应了几套饱和潜水系统

这些新型12人潜水钟系统利用了许多为大型承包商服务的尖端技术,其中包括用于气体监控的触摸屏、利用特殊钢材制造小重量超压救生艇,以及更大的潜水钟部署绞车。

小的方面,JFD最新产品是一款被称为COBRA的换气设备,这是一款结构紧凑、可紧急求助的换气设备。这是由Scott Waddell研发的。Scott Waddell作为一名专业的机械工程师,是JFD研发中心的首席专家,已经在Divex公司工作了14多年,职业生涯之初便在Divex测试换气器,随后晋升为产品开发部以及合并后工程开发部的领导。

Waddell表示,在JFD开始接订单和进行使用培训之前,COBRA是对现有备用正式的CE认证。COBRA是对现有备用生命支持(SLS)系统的一大改进。它是一个几乎完全封闭的系统,几乎所有的气体都能参与到循环中,在清除二氧化碳的过程中只有极少量的氧气会泄漏到空气中。

SLS系统只能使用一次,因此如果想使用就必须终止潜水作业。而对于COBRA系统而言,潜水员在潜水钟中就可以对其进行测试,大大增加了人们对备用呼吸系统的信任度。

潜水领域中还会涌现更多的发明吗? Waddell认为一些军用技术将整合到商业潜水设备上。这一点将在潜水头盔上逐渐体现。

当然这是有些超前的。其它一些进 步可能包括改善潜水员在减压舱内的住 宿环境,提高舒适性和归属感。

还有一项并不算新的技术,就是在作业和紧急训练中越来越多地使用模拟器,Technip公司在亚伯丁Westhill的训练场就曾使用过。



# 卡钻风险和损失降至最 低 这到底是什么智能 工具?

卡钻是钻井过程中经常发生的事故,如何将卡钻风险和损失降至最低 一直是困扰钻井作业者的难题。本期介绍了一种智能工具、可轻松解 决这一难题,这究竟是什么神秘工具呢?

来自|IDT 编译|魏亚蒙

> 卡钻可谓是钻机的噩梦、闲扰着大多 数的钻井活动。在钻具受卡严重的情况下, 还需要丢掉BHA工具、废弃并眼,这也是作 业者最不期望发生的、代价最高的钻井事 故。可以说,它与诸如井控事故、井漏、钻机 设备故障等事件的严重性不相上下, 平均每 年约耗费几十亿美元的钻井费用。

> 在过去30年中,钻井作业量大幅度增 加, 随之而来的卡钻问题也变得越来越普 遍。大多数卡钻事故发牛的根本原因是井 眼清洁度差,它也是全世界一半以上钻井 事故的根本原因。

> 2008年, Gordon Hunter (一位经验丰富 的钻井经理,曾在Shell、BP、Total等一些油 公司担任技术顾问) 决定为这一长期普遍 性问题寻求解决方案, 他与著名工程公司 Cutting&Wear合作,共同成立了一家公司:智 能钻井工具 (Intelligent drilling tools, IDT)。专门 研发智能井下工具,解决井眼清洁和卡钻 的难题,其中,iDisc智能循环和丢手工具便 是IDT公司最经典的代表作。

> iDisc智能循环和丢手工具不仅能提供 井眼清洗管理方案, 还能在没有繁琐、费 时的地面干预的帮助下,解决卡钻问题。 如果钻柱始终具备这些能力, 就可以通过 高效的井眼清洁和减少对传统钻井支持手 段的依赖 (电缆/炸药/化学药剂) 来节约钻 井成本,可同时为直井、大斜度井和水平



井提供及时目可控的卡钻解决方案。

#### iDisc是如何工作的?

iDisc工具有独特的断开机制,它通过机 械震动仪、压力传感器和近位传感器等感 知井下环境,判断工具是否遇卡。如果井下 入"倒计时"模式,持续读取信号2h(可根据 不同需求讲行设定)之后,讲人"断开"模 式,等待接收最终确认以进行丢手操作。

1循环阀安装的位置具有多样性;

2无需通过投球作业进行地面干预;

设计、性能稳定:

4.具备联锁的机械、电子和软件安全 系统以控制丢手:

5具有双重触发机制,100%冗余机制( 有备用触发机制):

6.具有传感器冗余的模块电子组件:

8工具可靠耐用;

9为全井眼工具;

11自载智能判断系统, 无需地面激发;

11耗电低,电池寿命长;

12维保简单方便:

13.地面操纵器可提供工具的状态信 息, 在丢手过程中指导司钻操作。

#### iDisc工具优势

1循环短节在钻进过程中提高了井眼 清洗能力, 完钻后可快速洗井, 还能在不 通过井底钻具组合 (BHA) 的情况下大量 排出堵漏材料(LCM);

2可以在多个位置打开循环阀,进行 并眼清洁, 无需投球作业;

3在所有井中,不论钻井设计如何,都 可以进行控制式的丢手作业;

4操作人员可以根据现场实际情况来 选择丢手时机;

5无需配备专门的操作人员, 井队员工 就可以自行进行丢手作业:

6. 无地面设备:

7.在全过程的任何时候都可以中止美

8如果后期需要进行打捞,丢手工具会 留下特殊的用于打捞的剖面;

**9**管柱上可以接入带有不同程序的iDisc 工具,可在不同位置进行选择性丢手;

10.可将卡钻风险和损失降至最低,增 加了钻井设计方案的可行性。

#### 为什么要使用iDisc工具?

1连同BHA—起下入iDisc工具有助干控 制有可能会出现的卡钻现象, 及时进行井 眼清洗和解卡作业。iDisc工具可以连接在 BHA和/或者加重钻杆 (HWDP) 上下入井 内, 通过设置不同的参数来明确DiscT具的 特性。它们具有自载智能功能,能对BHA卡 钻进行识别。只需按照流程操作,向需要触 发的iDisc工具发送最终信号即可。

2大斜度井和水平井在没有爬行器牵 引的情况下是不能使用电缆作业的。通过 下入iDisc工具, 作业者可以在任何深度、任 何角度进行丢手作业。

3节约成本。下入iDisc工具后,就不必再花 时间等待电缆作业人员或者受到后勤服务 的限制,丢手的决定权随时掌握现场操作人 员手中。目iDisc的打捞部面非常干净,以便下 人沉重的带震击器的BHA讲行打捞作业。

4安全。下入iDisc工具后,作业者不必再 进行有风险的操作,比如通过向下活动钻 具倒扣来帮助爆炸松扣起出钻具等,也避 免了危险物品(如化学切割弹等)的运输。

#### 提问&回答

0. 是否适用于所有的井型?

A: 是的, 垂直井、斜井、水平井、大位 移延伸井(ERD)和高温高压井(HTHP), 都没问题。

#### ● 工作原理是什么呢?

▲ 传感器不断向自载处理器发送信 号, 处理器通过逻辑序列判定工具是否被 卡。但是工具在进入丢手模式/断开模式之 前还需要满足几个条件。之后操作人员就 可以向工具发送丢手的确认指令。

随后工具开始进行丢手倒计时, 在这 个过程中,操作手随时可以中止丢手指令。 倒计时长度可以由操作手自行设定。一旦倒 计时完成,工具会等待最终的丢手指令。当 它接收到信号后,便可触发启动机制。

0. 如何确定工具不会提前丢手?

A. iDisc有几重安全保障以避免无意 的丢手操作。

首先, iDisc工具备有设计简单的机械 安全联锁,在操作夹紧装置(进行丢手) 并给电机供电之前必须解开这个联锁。只 有在自载传感器和系统认定工具已被卡之 后才能进行供电。另外, iDisc具有"失效保 护"安全模式,如果它检测到任何传感器 有异常,它都不会进入丢手模式,且所有 的传感器和电子元件都有备用件。

此外, 在工具进入丢手模式之前还必 须符合一个逻辑序列,逻辑序列将所有的 工况都考虑在内,包括起下钻、钻进、循环 和一些静止的工况,比如在进入套管鞋后 滑割大绳等等。最终的丢手指令是通过操 作者手动下达的,如果工具不处于丢手模 式,它不会讲行物理上的丢手操作。

0. 如何判断工具是否正常工作?

▲ 在工具入井之前可以很容易的通过 Healthcheck判断工具是否正常。

0. 工具是否耐用?

A. iDisc工具可以将扭矩和张力/压力分 离, 跟钻杆的钻具接头一样耐用。

0. 工具是否可靠?

▲ 所有的电子元件都满足标准,接受 了高温测试,能满足苛刻的井下条件。所有 iDisc工具都接受了行业标准化的冲击和振 动测试。

₹ 是否需要一名专门的地面操作人员?

A: 不需要, 一般来讲, 定向井工程师 或者油公司钻井监督就可以参考完整的操 作指南进行操作。另外, 还可选择使用地 面操纵器,它可以根据井下工具的特殊情 况讲行编程, 在丢手过程中指导操作人员 进行操作。

① iDisc工具有哪些尺寸呢?

A: 这个工具现有标准8"和6"两种 尺寸。

传感器发出异常信号, iDisc会做出判断, 认 为钻具卡住, 进入"聆听"模式, 同时, 继续 寻找信号。如果信号恢复正常,则iDisc也回 复正常工作模式, 否则, 15分钟以后, iDisc进

#### iDisc工具的特点

3.传动轴和分段式夹紧装置进行科学

7.可对触发机制和电子元件讲行系统 检查:

92 www.oilsns.com 2017.03/04 oilsns vol.17 93



## 井眼清洁神器压缩包 Welltec等你来拆

随着开采的不断进行,井筒结垢、化学物质沉积会造成产量下降。Welltec公司推出的WELL CLEANER井筒清洁方案具有多种配置,在任何作业中都能达到最佳井筒清洗效果。

来自|Welltec 编译|张德凯

在油气开采过程中,油气井会出现一些影响生产的杂质,如砂子、结垢、泥等,为了优化生产、提高产能,开发不得不采用井筒干预作业来清除这些物质。Welltec公司的井筒清洁方案在维持新井产能、清洁&恢复老井产量非常有效、快速。Welltec的清洁作业由电缆完成,通过下放高效、耐用的模块化工具,就能快速恢复井筒生产,该工具在多种井况中都可以使用,包括水平井。

服务范围:

1清砂和碎屑:

2清理井下安全阀坐封装置;

3清理井筒内障碍物;

4防止结垢:

5可通过隔离阀工作。

#### WELL CLEANER吸力清洁工具(PST)

PST是清除井筒松散岁碎屑的理想选择,通过使用高速循环液体冲击,PST使松散碎屑进入液流中,随后捕获这些碎屑,达到清除的目的。目前已经有多种Well Cleaner PST工具投入应用,是最有效的清除碎屑方式之一,同时不会对环境造成污染。

#### 高流速PST工具(HFPST)

HFPST通过最大化循环液体流速,使碎屑回收桶作用距离最大化,碎屑清除效率也进而达到最高。

#### 真空PSTT具(HVPST)

HVPST最大化液流冲击力,能够清除 体积、重量较大的碎屑。

#### 高冲击力PST(LDPST)

LDPST同时结合了HV和HFPST两种工具的特点,对于不同尺寸的碎屑都能有效清除。Well Cleaner LDPST可以在垂直井中独立工作,在水平井和大位移井中与井下爬行器共用同样可以达到理想的井筒清洁效果。

#### 旋转头式WELL CLEANER

随着生产的进行, 井壁沉积物, 井筒内 残留完井部件等障碍物会导致产量下降、 生产设备损坏, 最终不得不进行修井作业。 配备有旋转头的WELL CLEANER专为清除 此类障碍物而设计, 钻头种类有多种, 可根 据实际情况进行灵活配置, 达到恢复井筒 完整性, 提高产量的目的。

#### Well CleanerY型珀磨机(WBH)

由于管件连接部位(如结箍)内径会发生变化,因此碎屑清理的难度也较大,而WBH则专为清除此类碎屑而设计。

#### Well Cleaner安全阀刷(SVB)

安全阀结构复杂,结垢、碎屑的清理难度较大,这会影响其工作性能,Well Cleaner SVB是一款专门清理安全阀的工具,能够有效移除安全阀结构、碎屑,恢复其控制压力完整性的能力。

#### Well Cleaner于式清理器(DE)

Well Cleaner DE是一款专门用于干燥环境中井筒清洁的工具,其顶端的螺旋头将碎、结垢剥离井壁,之后由工具尾部的筒状结构收集。

带有旋转部件的Well Cleaner与爬行器 共用。在作业过程中,爬行器会对旋转头施 加作用力,以抵消旋转头作业时产生的反向 扭矩。

#### WELL CLEANER反循环钻头(RCB)

Well Cleaner RCB采用了旋转系统和吸 人系统,这一设计使得碎屑剥离、回收在一次作业中即可完成,不仅能够达到最佳井筒 清洁效率,还可大大节约作业时间。

Well Cleaner RCB能够非常有效地粉碎 大块矿物合水泥的沉积、结垢,并且在粉碎完成后立即将碎屑吸入工具尾部的吸收 桶。显而易见,该工具是清除临时水泥封堵 和高密度沉积物的理想方案。



#### 喷嘴刷设计

喷嘴刷设计可以应用在RCB上,在旋转头粉碎井筒和油管壁高硬度沉积物后立即将碎屑捕获。

Well Cleaner RCB需要与爬行器共用,爬行器会对旋转头施加一定作用力,以抵消旋转头作业时产生的反向扭矩。

#### WELL MILLER磨铣工具,强力去除 井筒结垢

在井筒清洁作业中,有一些结垢不能 通过洗刷过程完全除去,Well Mille就是专 门针对此类高强度结垢设计的,清洁效率 非常高.

#### WELLMILLER全径旋转头

全径旋转头WELL MILLER是清除结垢 严重、井筒直径严重下降井筒段的理想清洁 工具、全径旋转头可以通过磨铣粉碎结垢、 矿物沉积层、最终达到恢复生产的目的。

WELLMILLER内壁结垢清除设计

Scale Core Bi的旋转头有金刚石镶嵌设计,硬度极高,专门为清除井筒内壁结垢层而设计。该工具的精准度极高,可根据井筒内径调整工具尺寸,最大程度的清除结垢。

#### WELLMILLER精准结垢清除设计

阀门等结构复杂的部件的沉积物、结构清理难度极大,WELL MILLER Wire Bin就是专门清理此类物质而设计。Wire Bin能够粉碎不规则孔洞、结构中的沉积物、结垢,达到清理的目的。

在清除结垢作业中, Well Miller与爬行器 共用, 爬行器会对旋转头施加一定作用力, 以抵消旋转头作业时产生的反向扭矩。

#### WELLCLEANER并下喷射工具(DJT)

WELL CLEANER DIT是一款非常有效的井下液体喷射清洗工具,作业工具由电缆收、放,作业由地面控制,DIT采用创新性的方法在沉积水合物、石蜡上打开一个大直径孔道,为清理作业提供极大的便利,之

后DJT 将输送至井下的液体注入孔道,通过有机酸有效清除沉积物。此外,DJT还可以作为井下液体取样器,配合爬行器的应用,DJT还能应用在水平井和大斜度井中。

WELL CLEANER DJT采用模块化设计,可配备喷嘴,在多种井下定点、喷射清除作业中都可以应用。DJT采用符合NACE标准的材料制成,可以喷射有机酸性液体清除结垢,也可用于清除设备碎屑等。DJT可在多种典型的井液环境中工作,因此它还是一种通用的清洁工具。

Well Cleaner DJT通过电缆收、放,当需要清理的井筒只是某一段井筒时,无需注入大量清洗液体,DJT的这一优点避免了作业后的大规模清洗作业,而且作业设备的占地面积很小、作业更安全,成本更低。DJT一次作业最多可携带1/2bbl液体,不需要注入大量化学液体既可以完成井筒清洁,同时少量的化学药剂注入也避免了井筒和油藏受损。
●



# 独创卡瓦技术 Peak Completion力推全新复 合桥塞

桥塞是钻完井及增产施工中一项至关重要的技术"要塞"。使用桥塞,作业者可实现套管完井水平井不限级数压裂。Peak Completion公司利用其独有的卡瓦专利,推出了数款复合压裂桥塞。

来自 | Peak Completion 编译 | 张玉亭

近年来,桥塞逐渐受到业内人士的关注,各油服公司均投入了大量精力,Peak Completion公司就是其中之一。该公司拥有多种完井用工具,下面将就其中的两项技术进行简要介绍。

#### Warden投球坐封压裂桥塞

Peak Completion公司生产的Warden投球 坐封压裂桥塞是一种全复合压裂桥塞,可 用于直井和水平井的临时层位封隔。Warden 压裂桥塞使用了Peak Completion公司的MPS 卡瓦专利技术,可以通过电缆或者油管采用常规的泵注方式进行安装使用。

Warden压裂桥塞采用中空结构,电缆安装的同时允许在桥塞上部进行泵注作业。坐 封时,将投球从地面投入管柱,然后开泵循环,驱替投球直至投球坐入球座。然后,继续加压即间完成桥塞坐封拼实现层位封隔。

Warden压裂桥塞最大的特点在于采用了独特的设计方案 (申请专利中) 以及Peak Completion公司的MPS卡瓦专利技术。MPS 指的是颗粒尺寸控制技术,是一种全新的卡瓦设计创新技术,省去了大尺寸的卡瓦部件,能够降低桥塞磨铣过程中的卡阻风险。使用包含MPS技术的Warden压裂桥塞,结合Peak Completion公司丰富的作业经验以及专家技术支持,无论是采用常规油管还是连续油管进行作业,都能够对桥塞进行快速顺利的磨铣。

作为一种球笼式压裂堵塞器/桥塞,Warden压裂桥塞的另一特点是使用了现场可调的旋入式剪切球座配合接头。作业过程中如需采用较高的泵排量,可以增加泵送环的数量。

walling环主到压袋价益权不多效表!								
套管外径	总长度	套管重量	最小内径	最大套管内径	工具外径	投球尺寸	作业范围	坐封工具
4-1/2in	20.06in	9.5-13.5#	3.826in	4.090in	3.660in	2.000in	10k psi/350°F	Baker#10/Owen Compact
4-1/2in	20.06in	15.1-17.1#	3.650in	3.826in	3.440in	2.000in	10k psi/350°F	Baker#10/Owen Compact
5in	20.06in	18-23.2#	3.875in	4.276in	3.670in	2.000in	10k psi/350°F	Baker#10/Owen Compact
5-1/2in	20.06in	15.5-23#	4.580in	5.044in	4.370in	2.000in	10k psi/350°F	Baker#10/Owen Compact
5-1/2in	20.06in	23-26#	4.500in	4.500in	4.250in	2.000in	10k psi/350°F	Baker#10/Owen Compact

lowlon投球从封压列场安性子会粉 主《

	FracDart压裂桥塞技术参数 表2						
套管外径	总长度	套管重量	工具内径	工具外径	投球尺寸	作业范围	坐封工具
4-1/2in	18.38in	10.5-11.6#	1.375in	3.781in	1.625in	7.5k psi/350°F	Baker #10/3-1/2GO
4-1/2in	18.38in	11.6-13.5#	1.375in	3.656in	1.625in	7.5k psi/350°F	Baker #10/3-1/2GO
4-1/2in	18.38in	13.5-15.1#	1.375in	3.531in	1.625in	7.5k psi/350°F	Baker #10/3-1/2GO
5in	18.38in	15.0-18.0#	1.750in	4.000in	1.750in	7.5k psi/350°F	Baker #10/3-1/2GO
5in	18.38in	18.0-21.4#	1.750in	3.875in	1.750in	7.5k psi/350°F	Baker #10/3-1/2GO
5-1/2in	18.38in	15.5-17.0#	2.000in	4.625in	2.250in	7.5k psi/350°F	Baker #10/3-1/2GO
5-1/2in	18.38in	17.0-20.0#	2.000in	4.500in	2.250in	7.5k psi/350°F	Baker #10/3-1/2GO
5-1/2in	18.38in	20.0-23.0#	2.000in	4.375in	2.250in	7.5k psi/350°F	Baker #10/3-1/2G0

#### 技术亮点

- 1全复合材料结构,采用MPS卡瓦技术;
- 2结构尺寸紧凑,便于安装;
- 3采用防提前坐封装置,能够有效防止 压裂桥塞在下入过程中提前坐封;
- 4采用剪切球座配合接头,能够确保投球从地面投放或送入到位;
  - 5压裂桥塞下部可进行返排;
  - 6磨铣过程耗时10-15分钟或者更短;
- 设计方案经济可行,并有严格的室内加工制造控制保障措施。

#### 华封配件

Warden压裂桥塞的坐封过程需要使用坐封套和剪切球座配合接头,坐封配件可以采用Baker#10、Baker#20或者3-1/2 GO接头,并与钢丝坐封工具或者油管液压坐封工具一起下入。坐封配件采用防提前坐封设计,能够预防桥塞在下入过程中提前坐封。

#### FRACDART压裂桥塞

Peak Completion公司生产的TracDart压裂桥塞是一种全复合压裂桥塞,可用于直井和水平井的临时层位封隔。该压裂桥塞使

用了Peak Completion公司的分体式复合卡瓦 专利技术,可以利用电缆或者油管通过常 规的泵注方式进行安装使用。

下人到位之后,由于该压裂桥塞采用的中空结构内径较大,因此可以在桥塞上部继续进行电缆作业。坐封的时候,从地面进行投球,然后,开泵驱替循环,直至投球坐人球座。投球坐人球座之后,加压坐封桥塞,即可实现层位封隔。采用Peak公司的创新技术(专利申请中),工程可能的拥最少的材料实现桥塞内径的最大化。与所有竞争对手的复合桥塞相比,制造FracDart压裂桥塞仅需相当于制造同类产品70%的复合材料。

FracDart压裂桥塞最大的特点在于采用了独特的设计方案(申请专利中)以及分体式复合卡瓦技术,该卡瓦包含了创新的卡瓦分布技术,省去了大尺寸的卡瓦部件,能降低桥塞磨铣过程中的卡阻风险。使用创新的卡瓦技术,结合Peak Completion公司丰富的作业经验以及专家技术支持,无论是采用常规油管还是连续油管进行作业,都能够保障对桥塞进行快速顺利的磨铣。

技术亮点

**1**全复合材料结构,采用分体式复合卡 瓦技术;

**2**结构尺寸紧凑,便于安装,最大化降低了复合材料的总体用量;

**3**采用了防提前坐封装置,能够有效防止在下入过程中提前坐封;

4与标准压裂桥塞相比,内径较大,可 在压裂桥塞下部进行返排,

- 5磨铣过程耗时5-10分钟或者更短;
- 6. 华封位置的总长度小于15m;
- 7.与同类复合压裂桥塞相比,内径较大,过流面积增幅超过500%;
  - 8内径较大,有利于脱砂的清除;
- \$P\$郑区替过程中管内压降相对较低,使 得压裂作业过程中对投资的操作更加方便。

#### 华基哲记生

FracDart压裂桥塞坐封过程需要使用坐封套和剪切球座配合接头,坐封配件可以采用Baker #10、Baker #20或者3-1/2 GO接头,并与钢丝坐封工具或者油管液压坐封工具一起下入。坐封配件采用防提前坐封设计,能够预防桥塞在下入过程中提前坐封。



### OTC大奖扩眼担当: TDReam众望所归

基于NBR扩眼技术和SelectCutter PDC技术,Halliburton推出了TDReam随钻扩眼工具。结合MaxBHA软件,该工具可有效解决领眼过长的问题,可提高钻速、节约成本,目前已在挪威实现成功应用。

来自 | Halliburton 编译 | 张领宇

常规随钻扩眼井底钻具组合中,扩眼工具一般位于旋转导向系统和随钻测井工具上部,需要在较长的底部领眼段再次进行起下钻作业扩大井眼半径,从而到达总井深。为提高工具的作业效率,哈里伯顿采用全新设计优化了工具导向能力与液体流动能力,同时基于NBR稳定的扩眼工具技术缩短了工具的长度。此外,哈里伯顿的全新设计TDReam随钻扩眼工具配合常规扩眼工具同步作业,可大幅度缩短领眼段长度,并且一趟起下钻操作便可达到总井深。

#### 0&A

#### 问题1: 节省钻进时间

1配有传统旋转导向系统的井底钻具组合在扩眼作业后会留下一个较长的领眼段,需再次起下钻扩大该领眼段;

2钻井时并不使用TDReam随钻扩眼 工具,当需要扩大领眼段时则被启用;

**3**无需起下钻作业,领眼段长度就可减少到3英尺。

#### 问题2: 领眼段长度过长

在常规随钻扩眼的井底钻具组合中, 扩眼工具一般放置在旋转导向系统与随 钻测井仪上部,导致其领眼段过长,因此 需要额外进行起下钻作业扩大该井段,以 此达到总井深。

解决方案: 优化导向能力, 缩短领眼段长度

优化后的TDReam随钻扩眼工具位于钻头和旋转导向系统之间,无需再进行起下钻作业就可将领眼段长度缩短至3英尺以下。在钻井的过程中,并不使用TDReam随钻扩眼工具,也不会影响旋转导向系统的精确度。当达到目标井深时其将被启用,用于扩大遗留下的领眼段。

#### 问题3: 提高作业效率

根据不同的并眼深度, 当作业人员在 起出工具串后, 再次下入进行专门的扩眼 或洗井作业时, 都会由于作业时间和成本 的投入而影响到油井的整体开发价值。

解决方案: 节省钻进时间

哈里伯顿的创新技术满足了所有作业人员的目标,不仅能够节省钻井时间,而且缩短了领眼段长度,并可保证尾管下入井眼的最后50英尺。该情况下,作业人员借助TDReam随钻扩眼工具并配合XR系列工具节约的工期相当于为客户节省了大约30万美金的费用。

#### 基于NBR扩眼工具技术

水力安全销用于保证TDReam随钻扩 眼工具在钻进井眼过程中处于关闭状态, 内部压力稍微增大便会打开安全销,使活 塞进行径向移动,随后钻头处的压力降使 扩眼工具处于打开状态,当流速下降时弹 簧将活塞收回至原处。

#### MaxBHA提供最先进的导向能力

TDReam随钻扩眼工具的直径和长度确保了其导向能力优化的可能性。哈里伯顿的MaxBHA软件可模拟井底钻具组合的工作状态与导向性,从而改善了布井方案、钻进性能以及随钻扩眼工具的可靠性。

优化水力参数, 改善清洗效率



通过大量的流体力学软件计算,对钻 头和扩眼工具的水力参数进行优化,借以 提高工具的清洗效率。工具的水力参数并 不受其内部工作运转的影响。

#### SelectCutter PDC技术

SelectCutter PDC技术的耐磨性技术可使切削齿保持持久的锋利性,并且其磨损也比常规切削齿要慢,进而可以达到更长的进尺,拥有更高的机械钻速。合理的切削结构与工具尺寸可节约大量的钻井时间和起下钻次数。通过与哈里伯顿相关代表进行咨询后发现,他们与应用设计评价人员需考虑应用中所存在的一些特定因素,比如结构、刀具布置、密度和尺寸、水力参数和规格配置等。

哈里伯顿的TDReam随钻扩眼工具选用了优质的切削齿,其先进的切削齿性能主要表现在三个方面:

1耐磨性使切削齿在保证金刚石低损

耗的情况下保持其锋利;

**2**耐冲击性可防止切削齿在正常钻进时,因动力作用和振动而失效;

3.热力机械性能的完整性可消除运转 中因摩擦而产生的热量,确保不会破坏金 刚石的结构。

TDReam随出扩眼工具是哈里伯顿的革命性获奖技术产品,该设备能够在不改变整体作业程序、设备和常规钻井作业相关设施的前提下,优化扩眼技术。TDReam随钻扩眼工具可与XRIM扩眼工具配合使用,放置在钻头与旋转导向系统之间,可将领眼长度缩短不少于3英尺,实现一趟钻即可到达总井深。整个作业避免了二次扩眼的需要,因此由于减少了起下管柱作业,显著降低了作业成本,提升了作业安全性。

#### 应用案例

挪威: 成功地将井眼尺寸由12-1/4in扩 大至13-1/2in。 哈里伯顿TDR1200工具配合XR扩眼工 具使用,可通过一趟作业扩眼至总井深。

将领眼实施扩孔后,成功下放10-3/4in 管套至总井深。单就节省钻进时间预计为开发商节约成本30万美元。

TDReam随钻扩眼工具在到达总井深位置处被启用,对扩眼器位置下方领眼进行扩眼作业。该技术省去了下套管和固井作业前的洗井作业。以每分钟900美元作业成本来算,采用常规扩眼工具所需的额外起下钻作业会多出近200万美元的成本。TDReam随钻扩眼工具节约了成本和时间,同时也降低了因多趟起下钻作业和管柱拆装作业带来的风险。

哈里伯顿钻头和服务业务副总裁Francisco Tarazona介绍说: "TDReam随钻扩眼工具是解决领眼长度问题的独一无二的技术,它完全省去了单独进行领眼段扩眼与洗井的需要,降低了当量循环密度,并可降低固井水泥污染的风险。" ●



## ACTive Q CT实时井下 流量测量 储层改造动 态尽在掌握

通过结合ACTive DFLO工具和其它ACTive服务的测量数据,斯伦 贝谢的ACTive Q CT实时井下流量测量服务的井下监测能力更强, 流体测量数据的质量更高,能够更加有效地监测储层改造情况、改善 作业效果。

来自 | Schlumberger 编译 | 白小明

ACTive O CT实时井下流量测量服务 结合了实时光纤遥测技术和传热流量测量 技术,一次入井即可评价现场的储层改造 效果,并实时诊断改造措施。在该服务的 帮助下,作业人员可以评估各个井段的流 量贡献率,评价储层改造过程中各层段的 波及情况,从而决定是否需要进一步调整 增产方案以优化最终的增产效果。

#### 提高油井干预作业成功率

多功能的ACTive Q服务能够采集高质量 的井下流量临测数据,并配有强大的ACTive DFLO CT实时流量测量工具。这些测量数据 可以帮助作业人员制定方案,提供高度精确 的信息,进而提高改造措施的效果。

#### ACTive DFLO CT实时流量测量工具

作为ACTive Q CT实时流量测量服务 的重要组成部分, ACTive DFLO CT实时 流量测量工具可以在保证流体正常流动 的同时,实时测量流速数据并进行方向探 测。ACTiveDFLOCT工具中包含2个传感器 阵列, 当流体流经工具时可监测流速。

测量数据以CT为介质,采用实施光纤 遥测技术传输到地面。ACTiveDFLO工具可 用到大多数的井下作业环境, 可为油井干

预作业提供有效的反馈信息。该工具可以 记录改造后储层内流体的流向。作业人员 可以更准确地调整油井干预参数,如泵排 量、注入层位深度、流体总量, 因为这些参 数可由ACTive DFLO工具获取的实时并下 信息输入到Techlog井筒软件平台后得到。

通过结合ACTive DFLO工具和其它 ACTive服务的测量数据,如压力、温度、伽 马、套管节箍位置、拉伸-压缩,或者DTS数 据等,可以提高实时CT服务的效率。随着 改造措施的开展,同时监测这些关键的井 下分布参数,可以强化理解,反过来能够 也提高ACTive服务的作业效果。

ACTive DFLO工具作为一些复杂油井 干预作业(包含用于简单的作业效果评价 或特定改造措施前后剖面描述的生产测 井工具)的替代选择方案,也可以描绘生产 或注入井段的流动剖面,以便更好地制定 改造措施。

#### 案例分析|

创新的实时CT流量测量技术,在水平 裸眼注入井作业中,帮助作业者有效地控 制和优化了两级增注措施。

#### 强注无效后, 优化增产改造措施

在美国中部地区有两口长水平裸眼注

人井, 强注处理液后显示大部分储层并没 有被波及到。由于关于渗透率、孔隙度以 及地层裂缝分布情况的可用数据较少, 因 此无法进行全面的设计分析, 加之井场较 远,作业复杂性进一步升高。为了以最优 的方式酸化白云质碳酸盐岩储层, 作业者 需要获取高质量、实时的流量数据,以便 评价水平段真实的液体注入量,并在改造 作业过程中调整作业参数。

#### 实时CT流量测量,实现增注目标

斯伦贝谢建议采用ACTive实时井下连 续油管服务采集实时井下数据, 然后优化 酸化处理措施。首先,在以额定地面泵排量 和注入压力强注水的同时, 采用ACTive Profiling CT实时分布式温度传感和生产测井服 务和ACTive Q CT实时井下流量测试服务评 价沿裸眼并段初始的各层波及面积。

增注后的DTS和流量监测数据表明采

位, 避免简单CT泵入作业可能引起的增产 液向较浅漏失层倒流的现象。作为ACTive Q服务的一部分, ACTive DFLO工具在增产 作业期间测量流速,并探测液体流向。在 整个过程中,通过InterACT全球连接、协作 及信息服务, 现场作业人员与专家进行通 信并远程制定决策。

#### 注人指数提高近300%

改造后, 再次使用ACTive Profiling和 ACTive Q服务进行效果评价, 重复进行压 降测试。结果显示, 注入水的层间波及率 大幅提高, 注入水到达了水平段更深处。同 时,表皮系数减小,表明有效降低了对地 层的伤害。最重要的是,处理措施后,两口 井的注入指数均提高了近300%。

#### 案例分析||

ACTive DFLO工具和Discovery MLT系统 结合使用,有效确认了分支重入作业,精确 控制处理液分布,取得了出色的改造结果。

#### 需提高双分支注水井注人率

中东一家油公司钻了一口双分支注水 井(已完井)来补充地层压力,进而提高储 层的驱油效率。该井含两个分支,每个分支 均超过1219m。井口压力为19MPa时,初始 注水率为5000桶/天,但是随后逐渐减少到

2000桶/天(与初始注入压力相同)。油公司 希望通过酸化将两个分支的注入速率恢 复到最初的5000桶/天。

#### 实施高效改造措施

斯伦贝谢推荐采用Discovery MLT系统 以确定每个分支的人口。进入分支后,可以 通过对比实时数据和公司的参考测井数 据,采用ACTive GR工具快速识别分支。为 了优化处理液的分布,公司需要每个分支 注入贡献率的精确数据以及每个裸眼井 段注入层位和致密层位的分布情况。为了 完成这一目的,决定采用ACTive DFLO CT 实时流量测量工具来确定整个目的层段的 流动剖面。

确定了大部分注入水注入主并眼后, 斯伦贝谢工程师与油公司协作,调整了每 个分支的泵入顺序,最大化波及面积,以 便获得更加均质的注入剖面。

#### 结果远超目标注人速率

通过对对比剖面可以确认两个分支注 入水的波及面积大幅提高, 注入量大幅上 升,且两个分支的注入水分布比较均衡(其 中, 井深结构图中蓝色矩形图代表分支窗 口位置)。最终,该井的注入速率提高到了 14000桶/天,与处理前相比,提高了600%,这 ─结果远超目标注人速率(5000桶/天)。

#### ● 技术适用范围

1.确定流体注入剖面

2.流体分布控制;

3 涂温控测

4.改造效果监测;

5.转向确认。

技术优势

1.实时提供井下流量监测数据,精确高

2.快速评估改造措施的效果,并及时做

3.单趟完成多项CT服务,节约操作时间。

#### 技术特点

1.实时流向探测和流速测量

2.强大的设计,包括

高抗压载荷;

2.无扶正器或支撑臂

没有旋转和突出的零件 具有抗H。S、溶剂和酸腐蚀的能力;

且有讨流能力

3.模块化设计,可采用不同配置。

▲ 完全兼容ACTive 实时井下连续油管

5.采用整体式套管节箍定位器,精确控 制深度。

1.含有温度和压力传感器,可监测改造

8.高速遥测技术。

9.兼容分布式温度传感(DTS)。

用相同的额定地面注入压力,提高了注入 水的波及面积。 基于初始剖面数据和压降试井数据,

修正了增注措施的目的层段,调整了泵排 量和总注入量,并引入了两级注入措施以 将处理液沿井筒注入到更深的井段。在两 级注水作业期间,采用了ACTive Q服务,确 保将通过CT注入的增产液泵入到正确层

100 www.oilsns.com 2017.03/04 oilsns vol.17 101



### 光纤—井下数据测量最佳伴侣

在互联网中,光纤可以实现网络的快速连接,而当把光纤应用于井下时,则可以成为人们深入认识油藏动态的手段。从温度传感到地震成像以及其它的各种应用,光纤的功能十分多样化。

作者 | Jennifer Pallanich 编译 | 周诗雨

> 与传统传感技术依赖分布在预定 点离散传感器进行测量不同,分布式传 感并不需要这种传感器,它将光纤用作 感应原件,无需在光路上布设传统的传 感器.

> 分布式传感可用于采集温度和声波数据,也就是常说的分布式光纤测温(DTS)和分布式声波传感(DAS)

地面解调仪内含激光器,激光器工作原理与雷达相似,向光纤中输送一系列的光脉冲,然后记录返回来的随时间变化的散射信号。分布式传感器可以沿光纤测量所有点。

Silixa公司的CEO和创始人 Mahmoud Farhadiroushan表示,光纤的 一大优势在于:当光纤用作传感器后,即使是在最严苛和最复杂的环境中也 可以测量,而且十分经济有效。

因为光纤传感不需要特殊的组件, 所以整个系统可以整合到井中现有的永 久性光纤中。

Farhadiroushan说:"没有其它任何 技术能够像分布式传感器这样,能够在 如此多的点上轻松采集出如此多的精 确信息。"

这些信息能够帮助人们更好地理解 生产动态,寻找出问题所在。

#### 可应用领域

使用DTS可以精确测量流入井筒的

气量, 进而识别生产层和衰竭层。

Silixa公司iDAS就是这样的传感系统,该系统可以获取实时的产量监控数据和油井完整性数据,使"倾听井的声音"成为可能。

Farhadiroushan说"你可以看到产出水从何而来。也可以获得大量地下高质量的信息。没有别的技术能够给你带来如此丰富的地下信息。"

iDAS还可用于地震剖面测量中获取地震成像结果。如果将该系统整合到现有的电缆中则可以进行高精度的重复地震测量,而不会因为引入新设备而导致生产中断或基础设施出现问题。Farhadiroushan表示iDAS相当于一个地震检波器。

他认为将iDAS应用到地震测量方面可以帮助作业人员更好地认识井况,是一种十分经济有效的手段,相当于4D或时移地震。Farhadiroushan补充道:"这完全取决于你如何使用它。"

光纤可用于获取生产信息。一旦引入震源,一部分DAS单元与之同步,进行数据分析研究声波在储层中的传播模式。例如,微地震事件的波形更宽,这样就能够与流入信号区别开来。

Farhadiroushan指出,光纤应用于井下不是现在才开始的。类似的电缆已经持续使用了20多年,并且现在还在使用。该技术还可以应用到其它环境中,比如



目前,油公司对在井中安装光纤十 分感兴趣,他说,内嵌到电缆中的光纤 可以投入到重新使用的老井中。

Silixa研发了一种可用于有线电缆的 工程光纤电缆。当某段井上下层的完井 方式都比较复杂时,可使用一种可选式 湿式连接将上部和下部完井井段的光 纤连接起来,从而使光纤布满整个生产 层位

Farhadiroushan承认连接头是比较 昂贵的,但对于新钻井来说却是一项经 济有效的方案,因为该技术可以在全井 生命周期内监控井筒完整性。

#### 工程应用

Silixa目前已将一款Constellation工程光纤电缆商业化,公司表示该光纤电缆可以形成更亮的散射中心,能够向地

面的解调仪传送更多的光能。

"我们在设计电缆时考虑了传感时电缆所需要以及需要加强的特性," Farhadiroushan说:"通讯过程中,作业人员总是希望能够获得从A到B尽可能多的光。因此,他们会尝试减少散射过程。而我们需要在不影响光传播的同时,形成更多散射。

设计的目标是通过提高光纤性能, 丰富电缆的功能,回收更好的信号,获 得更好的测量结果。

Farhadiroushan说:"我们已经将信噪比提高了100倍。这样我们就可以记录对之前技术而言"安静"的井筒活动,比如低产层的活动。"

Constellation光纤需要配合Silixa 公司的Carina专利传感系统使用。公 司表示,与未使用工程电缆的系统相 比, Carina系统的噪音减少,性能更佳。

他说,比如在一口海上井中使用

Constellation光纤,激发震源所用的强度 会降低100倍,这样就算震源强度很小 也能获得高质量的地震成像结果。

所以如果使用Constellation光纤,那么地震测量时就可以使用更小的地震船和气枪。Farhadiroushan表示Constellation已经应用到了加拿大的一些海上地震实验中,具有极好的幅相一致性,噪音也降低了20分贝。

Farhadiroushan认为光纤技术的下一步发展将着重落在纳米结构纤维和 多孔纤维的应用上。

他说:"具有更佳光学和机械性能的新型纤维已经在研发中,例如纳米结构的纤维。"

"纳米结构纤维的光学性能十分吸引人,它能够扩展光学测量的能力。而它机械性又有一定的保护作用。而对于多孔纤维来说,一根新型光纤相当于目前的10根光纤整合在一起。" ①





### 管柱渗漏微不可见? ACX火眼金睛大显神通

现阶段,渗漏检测面临很多挑战。哈里伯顿ACX工具的引入,降低了渗漏检测的不确定性。它可以在整个油井生命周期内帮助作业人员定位漏点并解决井完整性问题。

作者 | Freeman Hill 编译 | 于晓林

随着油井开发年限和油井复杂性的增加,油井完整性和流动保障逐渐成为许多运营商越来越关注的问题,这两者一旦出现问题就要花费大价钱来进行修井作业,甚至会导致油井产量降低或井漏等情况的发生,最终影响整体成本、创收和投资回报。

在许多情况下,由于油井投产前一些问题没有弄清楚,后期可能会需要进行修井作业,这时花费的时间可能比钻井作业更多,工序也更加复杂。管柱、多层套管或完井部件外部发生渗漏是很难检测到并了解实际情况的。

过油管技术可以有效地检测套管外的渗漏源并且精确地识别漏点的深度和径向位置。但是用这种方法进行油井完整性诊断目前还不成熟。有效地描述油井完整性有利于运营商规划油井的干预方案,制定生产检测计划,迎合政府法规,并为决策制定提供有

效信息。

#### 渗漏检测面临挑战

渗漏检测作业中应用了许多技术,但却很少有令人满意的结果。生产测井主要侧重于管柱的内部流动,会受井筒外部温度或者压力的一些影响。脉冲中子测井工具能够检测到管柱外的渗漏,然而,这种技术只能通过检测水流来进行检测,导致其应用受到了限制。用于检测渗漏的最小阈值对于微型渗漏来说并不合适,在一些情况下并不能较好地检测渗漏情况。

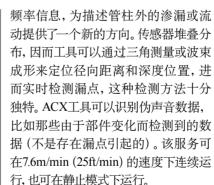
噪声测井工具也已被用来进行渗漏检测,利用其噪声和频率属性的大小来估计渗漏的大小。过去这些工具仅有一个水听器或接收器,只能记录频率和数据。而且这种工具大多数是静止测量的,这就导致最佳渗漏截距变小。研究人员曾期望通过新的计算方法来优化

测量结果,然而,一些物理性质的变化 从根本上断绝了优化测量结果的可能,这些物理性质主要为声音通过油井和水泥环传播的性质。

#### 新型声学工具

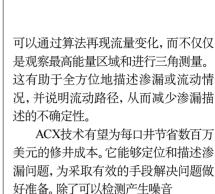
现有技术难以准确地定位和分析管柱外或井筒周围的渗漏或流动情况。哈里伯顿Acoustic Conformance Xaminer (ACX)工具的出现有效地解决了这一难题。这款工具能够降低作业不确定性,工程师可以根据检测结果制定相应地计划来解决问题并降低作业风险。它还可以在整个油井生命周期内为世界上各种生产井服务,以帮助定位渗漏点以及解决油井完整性问题。

ACX工具在心轴部分1.8米 (6英尺)长的线上有一系列水听器。水听器以一定的间距隔开来收集声学/声音数据。ACX工具从每个水听器收集大量



该工具测量的是水听器间信号的相移。有了这些数据,就可以精确定位距离和位置,进而确定其径向和垂直位置。它还能测量声音大小,或者测量声能的大小。把ACX工具排成一行,就可以通过堆叠的水听器灵敏、有力地测量声能。

利用收集到的数据,该ACX可以生成一个2D流程图,以此来指出发生流动或渗漏的位置。根据油井结构,该工具



#### 案例分析: 阿拉斯加

阿拉斯加一家公司的气举井出现了以下情况: 内环空 (套管与生产管柱之间环空, IA)与外环空 (套管与井壁之间环空, OA)的压力是连通的, 内环空加压时外环空的压力以95psi/天的速度上升。由于这种情况的存在, 油井无法进行气举作业, 生产受到严重影响。该地区多口油井都出现这种情况,但是之前的渗漏检测技术并不能很好地定位漏点。因此运营商考虑使用新型ACX工具。

使用ACX工具测量整个井筒,并静止在一些疑渗漏点进行测量,其中一处漏点在套管悬挂器附近,这也是通过高清波形和流图处理工具识别出的渗漏区域。利用径向定位,重复上述步骤就能排除其它疑渗漏点,这也是其它超声技术所不能做到的。另一个漏点(IA到油管)在气举阀工作筒上,在哈里伯顿Slickline团队更换气举阀后,经ACX确认井筒完整性已修复。

"ACX技术对于我们公司来说是非常宝贵的,它帮助我们找到了以前无法发现的微型油管或套管渗漏,"该油田的一位完井工程师说。"明确漏点位置能够为我们修井做好充分的准备工作。由于油田位于阿拉斯加,我们的开发成本非常高,因此减少诊断和修复渗漏的时间对我们有很大的帮助。

由于在地表附近发现渗漏,这家公司计划使用密封剂堵漏,最终节省了3百万美元的修井费用。

○





### 一招多用: 百变SIM 能干啥? 答案全凭心情

Peak Well Systems公司推出的SIM系列产品,为钢丝绳作业的油 井干预作业提供了一系列的相关工具。通过模块化的设计, SIM能够 满足各种多样化的封隔修井作业。

来自 | PEAK WELL SYSTEMS 编译 | 周诗雨

Peak Well Systems公司推出的SIM 系统系列产品, 为各类井干预作业提供 了一系列的钢丝绳传送可回收设备,可 针对油管任何部位实施增产作业。

SIM系统可为井干预作业、修复作 业和井完整性施工提供非常大的灵活, 同时帮助用户实现单管完井的油气井中 多层位增产。

SIM系统设计独特, 具有自主知识 产权,可以帮助用户减少作业开支,降 低其他市面上各种系统自身带来的潜在 安全风险。

SIM系列中包括多种可交换式的模 块化组件,安装在SIM下放工具旁,都可 作为施工的首要选择。这些组件包括:

- 1桥塞系统——永久式或可回收式;
- 2.机械泄露检测工具;
- 3.气举跨隔封隔器;
- 4.跨隔封隔器:
- 5.可交换式油嘴:
- 6. Gauge Hangers:
- 7.仪表悬挂器;
- 8.FloWell——清除储层伤害。

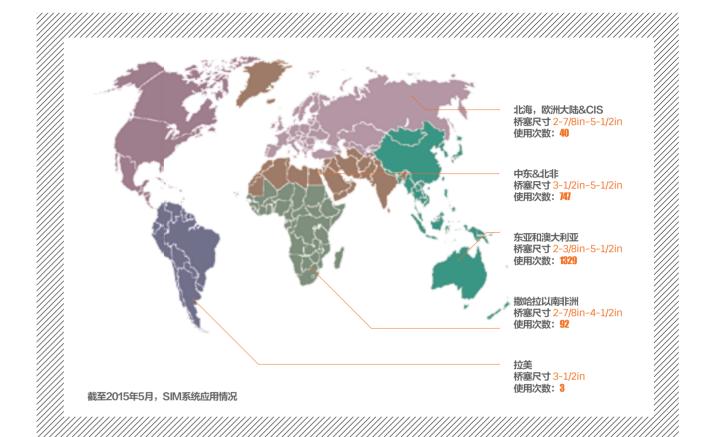
#### 技术特点

1.SIM桥塞系统的设计可满足油管 管柱中任意位置的安装使用,不需要额 外安装短节;

- 2.先进的机械安装机理避免了安装 工具或炸药:
- 3.采用了标准的钢丝绳安装手续, 更方便偏远地区的后勤运输;
- 4小到2-3/8in、大到7in的井均可适用。

SIM系统的成功应用意味着利用钢 丝绳可以方便地完成无短节完井的封隔 工作,帮助用户安全、经济地管理产层。

SIM桥塞系统由桥塞和膨胀密封器



组成,不需要坐封设备,通过机械方法 即可进行安装。配合采用钢丝绳传送的 SIM下放工具,作业者可以将SIM桥塞 系统部署在油管内任一设计深度上。

采用环形标引机制激活滑套可将 SIM下放工具固定在套管壁上。通过下冲 震动即可实现设备的安装,同时激活和膨 胀密封装置。然后进行超载提升测试,确 认安装部件完全安装好。当设备安装到 既定位置后, 再对SIM下放工具施加上冲 震动,即可将其从设备上分离。

SIM系统这种用户友好型的下放和安 装方式, 非常易于钢丝绳操作人员掌握, 成为日常操作中极为可靠的专业工具。

利用类似的作业流程, SIM下放工 具还可以用于安装Peak仪表悬挂器。悬 挂器上携带有数据搜集设备,也可作为 锚进行安装, 为需要悬挂在井筒中的设 备提供安放平台。

#### 技术应用

通过钢丝绳井干预作业, SIM系 统在产层管理和监控中具有广泛的运 用。SIM系统甚至可作为井报废中的一 个永久封隔器。所有这些应用的实现都 基于最基础的SIM桥塞体。

1.最简单最基础的应用就是在无需 密封的时候,作为悬挂器使用;

2.当把SIM桥塞与弹性元件组合起 来时,可作为屏障承受两端不同的压 力。为了保证采油的安装可靠,还提供了 一系列的压力平衡装置;

- 3.如果作为桥塞或流经设备,则可 兼做其他流量控制设备如防砂筛管和 关井工具的悬挂器;
- 4.SIM桥塞可作为流经设备,与可 交换式油嘴一起使用时还可控制井下不 需要或过量产出的气体;
- 5.通过叠放跨越式系统的连 接, SIM系统可以与上部、下部桥塞体一 起下放,在需要进行跨越式封隔的地方 讲行封隔:
- 6.跨越式工具组合可以与集成气举 设备结合使用, 封隔井下孤立的产气层 或油管穿孔的位置:

密封层位,然后对其施加一个快速压 降,诱发射孔通道中出现涌流。这种射 孔通道内的涌流可以减缓破碎带伤害 造成的限流效应,或减轻钻井和完井造 成的表皮效应。

#### SIM桥塞的神奇之处

#### 炸药悬挂器

如果采用最简单的结构, SIM桥塞 可以作为井下工具的运载设备。它可以 作为运输井下仪表的炸药悬挂器。其优 势在于下放的精度高,可以非常靠近数 据采集的设计位置。

#### 桥塞运载设备

把SIM桥塞安上转接器, SIM桥塞 则可以作为运输工具使用:

1安装上固定阀后,可以防止新射孔 砂层与下部衰竭砂层产生窜流, 悬挂井

- 2.悬挂井下控制油嘴/速度阀;
- 3安装关井工具, 监控压力上升情况;
- 4.在无短节或短节受损的油管位置

7.FloWell采用了SIM桥塞形成一个 │ 安装任何需要进行悬挂的设备。可将油 >>>







管内工具精确安装在既定位置处。

SIM桥塞系统可以与独立可回收井 下油嘴进行配合使用,这样就可以利用 SIM桥塞对所需要节流的井内流体进行 节流。SIM桥塞系统的设计非常独特, 可以在不回收桥塞体的情况下将井下油 嘴回收至地面。这就意味着不需要进行 额外的起下桥塞,就可以对油嘴进行回 收、重调大小,以满足流量需求。这也 就降低了下放时间,同样节省了桥塞校 正的费用。

#### 跨隔系统

在跨隔式油管中,将SIM桥塞系统 安装在上下两个封隔器之间, 对层位进 行跨式封隔。这里不需要不同的SIM设 备,所有的SIM系统都可以使用相同的 基础款SIM桥塞组件。

在每个跨隔接头处, SIM桥塞系统 都设有独特的锁紧机构,进行回收时可 一次性回收所有的封隔器。从安全的角 度来说,这在将跨式部件回收至润滑器 的过程中是非常关键的。如果跨式管道 回收长度超过预期,则不能通过采油树 上的阀门,造成安全风险。

#### 应用案例

应用地区: 西北大陆架, 澳大利亚 井型: 4-1/2inOilProducer (位移57° ,温度220°F)

使用工具: 4-1/2in SIM可回收桥塞 和SIM下放工具

在进行修井作业之前的桥封和关 井作业中, 几次尝试坐封一桥塞失败, 需要采用应急方案。运营商认为, 封井 需要采用钢丝绳安装、无短节类型的桥 塞。作业者怀疑,由于出砂和多次起下 钢丝绳,短节已经受到磨损。

作业者主要关注的问题:

- 1关闭井和循环后,会有残渣出现;
- 2起钻时钻具重量大;
- 3.坐封窗口小——深度控制要求较

4顷向于使用现场的钢丝绳作业队;

5.需要将电缆坐封作为备选方案, 以防遇到过大的起钻重量。

#### 作业总结

1进行了SIM可回收桥塞滑动模拟 研究;

2SIM可回收桥塞成功地通过了测 试,并在井下停留了近7天的时间;

3.进行了打捞作业——打捞起了大 量的残渣;

4.使用SIM提升工具,一次就完成了 SIM可回收桥塞的回收。

#### 应用结果

- 1成功发挥了应急方案的作用;
- 2所有的施工都安全高效地完成;
- 3.成功从高残渣含量环境中回收了 SIM桥塞;

4.采用100%机械化解决方案,降低 了潜在的风险和作业的开支;

5.提供短期租用方案,避免了未来 不必要的开支;

6.加快了修井作业进程,并成功实 施修井。



The 7th Conference and Exhibition - China Sourcing Summit On Petroleum & Chemical Equipment

CSSOPE 第七届中国石油化工装备采购国际峰会暨展览会 2017/5/24-25 Shanghai, China 中国·上海



Organizer 主办机构

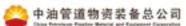






Strategic Partners 战略支持



































## 等离子脉冲技术 助低油价下水力压裂 绝处逢生

对油气行业来说,当前的整体采收率还是较低的,目前常用的水力压 裂技术还存在较多弊端。而等离子脉冲技术,通过打破碳氢化合物分 子链,提高烃类(原油)的流动能力,从而采出更多的原油,是一种 更清洁、更具经济性的方法。

作者 | R.Kress 编译 | 白小明

持续的低油价已经将水力压裂行业 逼人了绝境,高昂的钻井成本已使大量钻机闲置,导致2015年下半年后原油产量逐月减少。除此之外,根据美国能源部的消息,目前各类油气井的采收率都非常有限,通过一次和二次采油以及水力压裂技术,最多仅能采出约10%~40%的储层原油。因此,行业对于那些能有效提高采收率的技术需求是非常强烈的。

等离子脉冲技术 (Plasma Pulse Technology) 目前正在逐步进入北美地区的提采市场,其开发商声称该技术能够开采出以前无法触及的石油储量,比当前的水力压裂方法更清洁、经济性更高。该技术能够使等离子波在油藏内产生共振,从而使原油的流动性更强,能够在更细小的裂缝中流动。支持者称,等离子脉冲技术能在不使用有争议的化学品或大量水的前提下,开采之前无法触及的原油。

Novas能源北美公司 (Novas Energy North America) 是在北美地区唯一持有该技术许可证的公司。自2010年以

来,Novas能源公司将该技术推广到了中国、哈萨克斯坦、俄罗斯和中东地区,且近期在美国俄克拉何马州、路易斯安那州、堪萨斯州和科罗拉多州的应用也逐渐增多。接下来公司将进入重要的德克萨斯州市场,目前正在签订合同。

Novas能源北美公司总裁兼首席执行官Ken Stankievech认为,等离子脉冲技术不会替代水力压裂技术,两者是互补的。但在行业成本和环境影响的压力下,油气生产公司正在努力逐渐远离压裂技术,而等离子脉冲技术将在EOR(提高采收率)市场占据更重要的地位。

#### 非侵入式提采措施

Stankievech表示, 歌剧演员演唱时不接触玻璃却能将玻璃震碎, 破坏玻璃分子结构的正是声波的独特共振作用。等离子脉冲技术选取基本的碳氢化合物分子, 打破分子链, 使自身变得更小从而通过小孔隙, 而不是试图扩大孔隙, 这也是渗透性得以提高的秘诀。Stankievech称, 等离子脉冲技术与传统的压裂技术的不同之处在于前者不是破碎岩石本身, 而是改变粘附在岩石上的烃类(原油)的流动能力。

相比水力压裂等其它方法,等离子脉冲作业是一种规模更小、侵入性更小的原油开采方法。现场仅需使用一套重125kg的工具,两个工人即可手动移动,使用标准的电缆车进行部署。

此外, Stankievech表示, 形成对岩石中的原油产生冲击的地下脉冲, 看似需要巨大的工作量, 但等离子脉冲技术对能量的需求其实相当小, 这主要是由于脉冲本身持续时间只有1纳秒。产生脉冲无需巨大的能量来源, 能量存储在工具的高能电容器中。设备只需连接到110V电源即可运行, 仅需使用一台3500W的发电机, 占地面积很小。工作现场无需大钻机、沙地车、泵车等, 只需少量的操作人员和设备。

因此,Stankievech指出,等离子脉冲 技术与水力压裂的成本相差极大。对于



一口直井,预计等离子冲技术的成本比水力压裂作业低75%。在水平井作业中,根据水平段的长度不同,等离子脉冲技术的费用最多可比传统工艺低90%。当行业需要采用更加环保的采油方式时,这种成本上的区别是该技术最大的卖点,尤其是当前还处在低油价时期。

Stankievech称,油价即使低至37 美元/桶,等离子脉冲技术仍然具有成本优势,公司在保证客户获得利润的同时,还注重保护环境,更加高效地开采油气资源。

#### 非水力压裂替代技术

在谈到未来发展时, Tulane能源研究所副主任Eric Smith表示, 相比于传统的水力压裂, 等离子脉冲技术更具可比性。事实上, Smith并不认为该技术可作为独立有效开采油田的方案, 相反, 他认为实施该技术还要借助于水力压裂

现场现有的基础设施。

Smith表示,等离子脉冲技术不是提高采收率的终极方案,但如果该技术可以重复实施,那么它确实是一种能在污染较小的情况下,采出更多原油的好方法。

Smith博士对比了离子脉冲技术与水驱采油技术(使用的水可以在其它项目循环利用)的净效益,他指出,有许多其它公司使用了不同的技术来试图获得同样的效益:如Denbury资源公司使用了液体CO,来提高采收率。

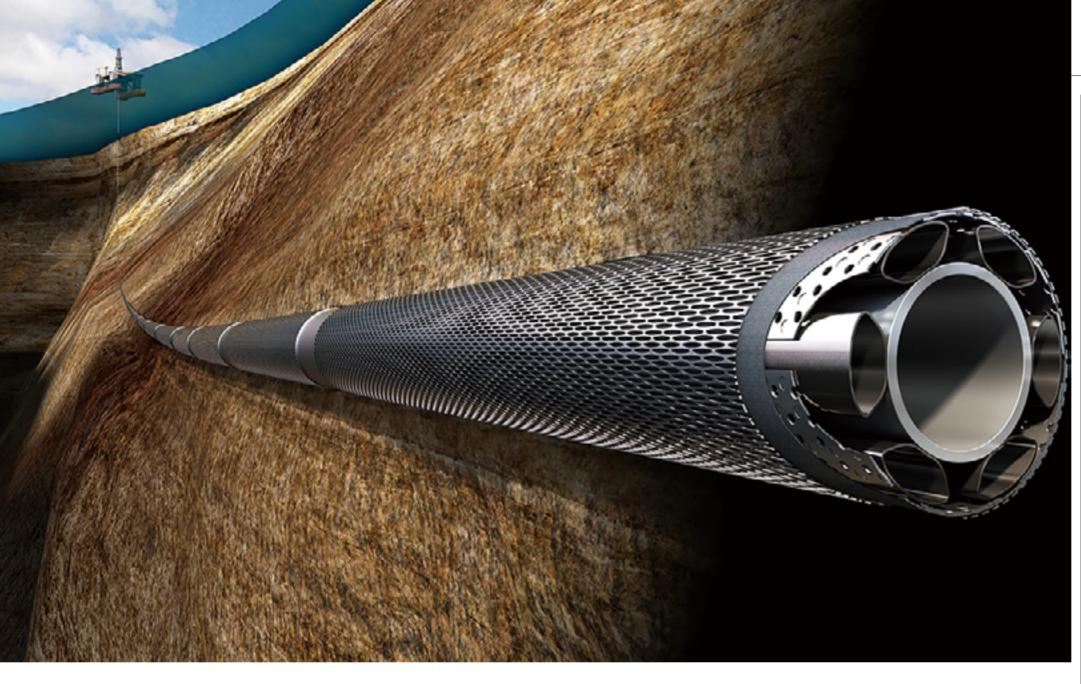
Smith博士表示,使用等离子脉冲技术可以再次激活现有的裂缝。因此,油气生产公司无需每隔三年就钻一批新井,而是可以在现有水平井使用该技术,恢复那些已经达到过产量峰值的老井的产量,增加15~20%的采收率。该技术可谓给行业带来了福音,可以减少钻井数量。实施等离子脉冲技术本身没有问题,但需要认真选择应用目标井,最好从常规

已压裂油气井开始。可以选择一口已经 生产了2年半到3年的老井,使用该技术 后有望将生产周期延长至5年。

采用等离子脉冲技术,意味着减少了新钻井数量,Smith主要看到了该技术在环保方面的优势,但Stankievech的想法更开放,他认为该技术还有很大的创新空间,可以适应市场。

Stankievech承认,该技术目前只在全世界范围完成了400口井,这还不足以使他们成为世界级的专家。不过公司已经积累了很多经验,尤其在最近的100口井,该公司知道了如何最大化地利用现有技术,知道了等离子脉冲技术对何种地层的产量改进效果最好。该公司在适应市场的过程中有很多地方还需要学习,不过他们相信,该技术必将对行业产生巨大的冲击。当前油气行业的困难时期,对等离子脉冲技术来说是一个很好的发展机会。

0ilsns vol.17 1110 www.oilsns.com 2017.03/04



# 油井出砂老大难 众筛管齐聚擂台

油井出砂是影响安全生产的重要因素。多年来,防砂技术得到了迅猛发展,各类防砂筛管层出不穷,Darcy、Interwell等公司均具有此类优质技术。

来自 | Darcy等 编译 | 张领宇 疏松地层出砂是采油、采气过 程中经常遇到的问题,其危害为治 严重:油气井油层出砂可能导致储 层砂埋、油管砂堵、管汇砂堵及储油 罐砂积等,造成油气井停产作业;自 喷井出砂时,流体携带的砂磨地 场油管、油嘴和采油树阀门等塞、 阀、工作筒等部件的磨损,或砂严重战 导致储层出现洞穴及坍塌,造成重套 管损坏,甚至油气井报废。因此快速生 产十分重要。

#### 耐久性液压筛管

Darcy公司近期推出的新型耐久性 液压筛管工艺突破了传统防砂工艺的部 分局限性,形成了新的技术优势,改善了 系统的兼容性,有效提高了操作效率和 防砂效果,能更好的应对油井出砂。此 技术在挪威国家石油公司的应用取得了 良好效果,新工艺与传统的防砂工艺相 比,适用范围更加广泛,能够有效简化 操作流程,节省作业时间和人工成本。

耐久性液压筛管系统的安装不再需要泵送顺应性材料和相关的流体, 简化 了完井程序, 减少了安装时间和现场人 员需求, 并将操作风险和非牛产时间降 到最低。

液压筛管系统消除了筛管和裸眼间 的环形空间。独特的激活装置使系统径 向延伸直到符合井眼几何形状,最终在 压力作用下保证有效的井筒支撑。

该系统有选择性的固定在坚硬的或 欲下入的中心管上,与整体的阀门排列共 同作用,从而为特定的项目提供其所需要 的功能。结果显示,该装置在井的生产周 期内明显提高了支撑地应力的能力。

#### 应用案例

液压筛管在挪威国家石油公司的 Statfjord油田成功应用后,引起了业界的 广泛关注。

该系统的无泵防砂大大提高了操作效率并简化了流程并精减后勤部门, 从而节约了作业时间和成本。在业界首次采用的液压技术,能够极容易地在地面完成激活操作,从而为需要花费大量时间和集中作业的砾石充填方式提供了另一种选择。

该技术的作业实施不像砾石充填作业需要专业的泵注作业队和其他的井下工具。同常规完井工具配合使用,节省运输效率和空间。在Statfjord油田的作业案例中,仅需要两名Darcy公司的工程师到场安装并实施液压筛管的激活作业,且整体工具下放时间不到10小时。

#### 3M陶瓷防砂筛管

Interwell公司的3M陶瓷防砂筛管采用更加耐磨的陶瓷材料,以两倍于金属筛管的刚性和十倍于金属筛管的硬度,延长了设备使用周期,减少油藏压力损失,增加产量。同时,3M陶瓷防砂筛管易于安装、易于下入,可用于新井或老井,是特殊环境下防砂筛管的不二选择。

与金属材料相比,3M陶瓷防砂筛管 具有更高的耐磨级别,极大减弱了地下 油藏恶劣条件下筛管的磨损程度。

在砂粒胶结不好、出砂风险较高的疏松地层中,3M陶瓷防砂筛管非常有效。对于大多数现有的井来说,将该筛管进行改装后都可以适用。该筛管可以有以下几种用途:过油管陶瓷防砂筛管、独立陶瓷防砂筛管和滑套保护器。3M陶瓷防砂筛管可以顺利通过具有狗腿度的井段,甚至起出后都不会损

坏陶瓷环。

Interwell公司做了大量陶瓷环和间距设计的模拟,并进行了一系列的流动测试。实验结果与理论分析结果完全一致:即使液体流速变化幅度较大,3M陶瓷防砂筛管的压力损失始终保持在较低范围。

#### Alternate Path締管

Alternate Path筛管是一种能够提高 大位移井或水平井砾石充填率 (可确保 100%砾石充填) 的特殊筛管。Alternate Path防砂采用分流管和喷嘴作为旁通, 当进行砾石充填或压裂充填时如果遇 到砂桥可从分流管通过,并对环空进行 充填。

OptiPac Alternate Path裸眼砾石充填技术能够满足油藏的特点,适用于各类砾石充填井。UltiPac Alternate Path大位移砾石充填筛管具有独特的分流管,能够降低摩阻,将砾石充填的长度增加至1829m,每个筛管都有6个传输管,3个充填管,筛管有绕丝保护,以便在筛管下入的时候能够充分旋转。

UltiPac筛管设计为圆形,可以减少摩擦损失,增加砾石充填段的长度,这一设计可将额定压力为6500psi的砾石充填段延长至6,000ft。

UltiPac筛管配合封隔器可以实现单趟多层砾石充填作业,使用该封隔器进行层间隔离能够从以下几方面优化井身设计:封隔器在最初就可以借助盲嘴跨过水层和气层;在生产周期内,它们可以关闭水侵或气侵超过允许范围的层位;可以通过圆滑孔眼、密封件和滑套配合使用,实现对油层的选择性开采。

#### 适用范围

1.陆地或海上的大位移裸眼井: (1)砾石充填;

(2)油层封隔;

(3)下放封隔器, 进行砾石充填作业。

**2.**含有高渗透率的漏失层、容易出现砂桥的井。

油气生产中出砂属于常见的一种现象,有效避免出砂对于提升出油率有着重要的影响意义。因此,识别出砂危害、把握技术动向、分析技术趋势显得尤为重要。 •

oilsns vol.17 113





#### 新兴经济体的NOC转型迫在眉睫

目前,持续增加的油气供应与疲软的全球石油需求冲突连连,造成全球油市供应过剩,油价已跌去了2014年峰值的近55%。近期OPEC与非OPEC产油国达成冻产协议,通过设定"地板价",给原油市场打了一剂强心针,然而,当前我们依然看不到这一措施能够给油价的长期格局带来什么影响。

由于许多新兴经济体非常依赖石油收入,骤跌的油价造成了连锁反应,对政府预算、主权债务投资、经济发展刺激措施等产生了深远影响,更重要的是,对补贴支持和社会福利计划也将产生巨大影响。这将增加国家石油公司(NOC)的压力,也将逐渐改变NOC与国家(其主要股东)之间的本质关系。

那么改变这种"与国家签订合同"的方式将如何影响国家石油公司(NOC),以及随后将对整个油气行业产生什么样的影响呢?

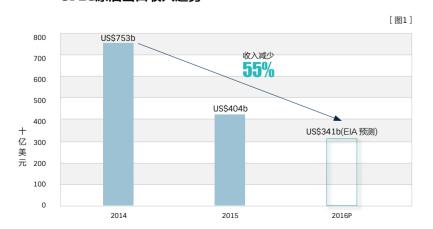
其次,在当今这个被称为石油经济 没落的时代,随着合同的改变,政府想 要从NOC那里获得什么,以实现可持续 的收入来平衡国家财政?对于严重依赖 石油收入的大多数新兴经济体,疲软的 油价已使其财政收入大幅下降,大大减 缓了其投资经济建设的能力。

由于采取了紧缩政策,与前些年相比,大多数中东和北非国家的支出水平总体下降了一些,但其财务损益平衡价格仍然普遍高于油价,这就导致许多国家预算仍出现赤字。虽然一些国家已经使用了在油价高涨时期存下的政府储蓄,但如果在接下来的几年里,油价持续低迷,这种做法面临的困难将越来越多。

由图1可知, EIA曾预测, OPEC成员 国年度石油出口收入连续减少3年,到 2016年为3410亿美元(未按通货膨胀调 整)。这一数据比2015年减少16%,处于 过去10年的最低位。2015年的经常账户 赤字达到近20年来的新高1000亿美元, 而2014年则盈余2380亿美元。

从全球范围看, 尤其是那些高度依

#### OPEC原油出口收入趋势



赖油气资源经济体的NOC,急需制定长期计划,以履行其对国家的义务,计划的内容要远远超越短期的战略对策。同时,这些NOC的经营方式、组织架构,以及其对国家的贡献也在发生变化,这一转变如此深远,几乎与过去数十年国有化过程差不多,目前正处在其历史的决定性时期。

图2展示了某些国家在弥补赤字方面的弱点,这其中的一些国家正积极试图从IMF和世界银行获得贷款。这也引起大家对其他一些国家可能出现弥补赤

字困难的关注,因为油价可能需要更长的时间方能重上70美元/桶的水平。

因此,需要采取更优的战略,引入国家预算本身,大幅改变高成本的补贴计划,可能还要改变NOC的核心功能。

沙特的《愿景2030》,便是这些改变如何影响NOC以及高度依赖石油国家的典型案例。沙特的财政储备预计可以弥补6年的赤字,而持续出现的收入差额,已迫使沙特积极涉足国际债券市场以增加债务来弥补部分赤字,并取得了一定成效。

#### 积累的财富盈余弥补财政赤字







国家基础设施发展和社会福利计划。例如,哈萨克斯坦国家石油公司(KMG), 已经在努力使国家融入到全球经济,确 保公司的扩张和发展能够转化为国家总 体经济的增长。

NOC没有标准的角色和功能,它们作为主要的创收者、雇主、投资者,其政治、社会和经济重要性已经随着时间,与最初和政府签订的合同内容相比,其业务领域有所拓展延伸,功能超越了单纯的油气生产,其政治、社会和经济重要性已大大提高。

在对石油收入依赖性较低的国家,NOC将着眼于优化多元化的经济体。但对于高度依赖石油收入国家的NOC,情况大不相同。

这些国家面临着更多的威胁,首先是油价的持续下跌,导致其石油收入减少了2014年的一半还多;其次是替代能源需求增长比较缓慢,将把到达石油峰值时代的时间延长至25年以内。在这种情况下,有必要采取更加开放的政策,重新定义NOC的角色和功能。

另外,不管对石油的依赖程度高低,我们有必要将NOC更多地定义为"国家公司",而非"国家石油公司"。

从这个角度来说,国家石油公司的 投资策略需要更多地考虑经济的多元 生产素 而不

化,同时考虑维持和增加油气产量。

例如,一些NOC积极投资太阳能来 生产蒸汽,然后注人到油井,提高产量, 而不是采用高价的天然气来火烧油层 提高产量,天然气则可以用于制造附加 值更高的产品。

也可以通过进口天然气(甚至是太阳能)和出口原油,来满足国内长期的能源需求。额外的收入可以重新投资到非石油的商业机构,这些企业一旦成立后即脱离母公司,以提高国内生产总值(GDP)。

"国家公司"的目标是最大化其国内投资和合同战略的协同效应。如此,通过积极发展多种经济,增加税收收人,可以帮助NOC以不同的方式履行与国家间的合同。从这个角度来说,在这个石油经济可能没落的时代,通过举债或股本融资不大可能实现可持续的新的预算平衡。

图4展示了一个考虑了NOC义务和一些关键要素的框架,随着"与国家签订的新合同"的敲定,这些内容需要讨论和重新协商。在新油价环境下,为了维持稳定和发展,当前的工作重点在于NOC面临的期望。我们把对NOC的期望视作新的"财务责任"制度,其中清晰地强调了NOC的盈利性和收入的质量。

### NOC扮演的角色—"与国家签订合同"

NOC是全球油气市场的主要参与者,拥有全球58%的油气储量和56%的产量。他们通常在新兴市场经济体扮演主角,管理着国家的资源开发和能源安全。从NOC定义可以看出,油气驱动经济的繁荣,得益于国家的油气资产货币化的效率,其油气收入占其国家的总收入贡献比率较高。

然而, NOC的角色远不止这些, 根据 国家不同, 他们可以是政策制定者、监管 者、贸易实体或者同时兼有这些角色。

另外,在许多新兴油气驱动市场,NOC也作为经济和社会发展的引擎,承担着一些显性和隐性的责任,如

NOC角色的转变 [图3]						
	NOC	油气收入占财政预算百分比	与国家签订合同的NOC的主要原因以及带来的变化			
沙特阿拉伯	Aramco	80%	最大化公司市值实施本地发展计划, 以驱动供应商实现在国内的制造本地化 天然气产量翻倍提高下游溢价回收			
科威特	KPC	94%	到2020年,提高产量至 400万桶 天 提高天然气在工业增长和能源结构中的比重 提高下游溢价回收雇佣和造福本国居民			
UAE	ADNOC	<b>63.5</b> %	增加产量至350万桶天以更加商业化的方式维持竞争力优化集团企业的生产力提高下游溢价回收			
尼日利亚	NNPC	N/A	增加产量减少进口炼制品 通过将NNPC分成7个独部门,提高效率、减少冗余机构 《尼日利亚本地化法案》的成功实施			
安哥拉	Sonangol	70%	重组Sonangol以提高效率 两个实体一代理和最高委员会一将负责监管和行政职能			

	NOC与相关国家签订的合同内容	[图4]
长期目标	战略	与国家重新谈判的一些重要环节
最大化国家收入	管理和增加产出提高收益,关注盈利性 金融体制改革(IPO、开发资本、债务)	最改革监管环境
支持国家工业化&经济多元化	本地化发展 培育新的业务领域和生态系统 <b>94</b> %	
扩大价值链,以获得更大的利润	国外投资 国内建立合资公司 <b>63.5</b> %	管理税收和关税减少补贴以刺激投资
雇佣和培训职工,增加其技能	培训实现员工的本地化发展 与教育部门合作N/A	增加私企和外企数量
鼓励创新、研发,以帮助国家发展	研发投入 与创新中心合作 <b>70</b> %	减少进口提高本地化需求的价值

**>>>** 



#### NOC及未来的财务责任

低油价导致许多新兴市场国家采取 了财务紧缩措施。尽管采取了措施,但 持续的低油价将使这些国家的财政平 衡变得脆弱。许多国家艰难地采取了一 些应对措施, 当然这也是其应尽的财务 责任,例如:

1.减少甚至取消对燃料和能源价格 的补贴

- 2.降低各级别政府雇员的工资
- 3.削减投资开支

4.短期实现油气产量的最大化,以 部分抵消低油价带来的损失

全球范围的油价大跌, 使高度依赖 石油的新兴经济体的收入和税收大幅 缩水,并带来了巨大的预算压力,尤其 是仅靠NOC收入、多元化发展较弱的国 家受油价下跌影响更大。

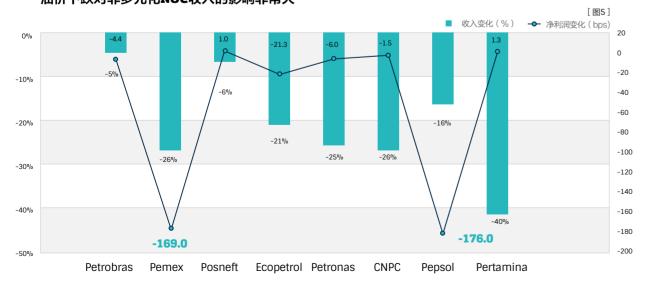


我们看到许多政府前所未有地考 虑部分私有化或将NOC上市, 以增加资 本,寻求提高资本充足率和项目融资的 方式。

资本充足率是一个银行的资本总额 对其风险加权资产的比率。国家调控者 跟踪一个银行的CAR来保证银行可以 化解吸收一定量的风险。资本充足率是 保证银行等金融机构正常运营和发展 所必需的资本比率。各国金融管理当局 一般都有对商业银行资本充足率的管 制,目的是监测银行抵御风险的能力。 资本充足率有不同的口径, 主要比率有 资本对存款的比率、资本对负债的比 率、资本对总资产的比率、资本对风险 资产的比率等。

经济的多元化水平,以及油气行业 对国家GDP的相对贡献率,是所要采取 紧急行动的关键。

#### 油价下跌对非多元化NOC收入的影响非常大



#### 政府和NOC采取的降低赤字、筹集资本或吸引新投资的举措



120 www.oilsns.com 2017.03/04 oilsns vol.17 **121** 



### 重新定义NOC的战略: "从体量到价值"的转型

当桶油成本降至低于2014年峰值 时,NOC很快意识到,他们需要转变发 展模式,从一味扩张转型为提高公司核 心竞争力上。

NOC通常专注于公司规模和项目预算,而将资本动用程度及已动用资本的使用效果,作为次要考虑因素。在当前融资困难的大环境下,NOC需要将工作重点放在最大化资产的可持续价值上,换句话说,就是花小钱办大事。虽然从扩大规模到提高价值的转变对国际石油公司(IOC)来说并不是一个新概念,但对于国家石油公司(NOC)来说,却是最近才提的比较多的概念。

虽然可以从不同的角度来衡量NOC的企业价值,但从常见的财务角度来说,它是指一个企业产生的现金流的质量,以及能够获得的资本收益。

企业价值仅仅是资金平衡等式的一部分,包括NOC能够为自己的国家增加的价值,以及这些价值如何再投资到国家的财富再分配、创造就业、基础设施等。

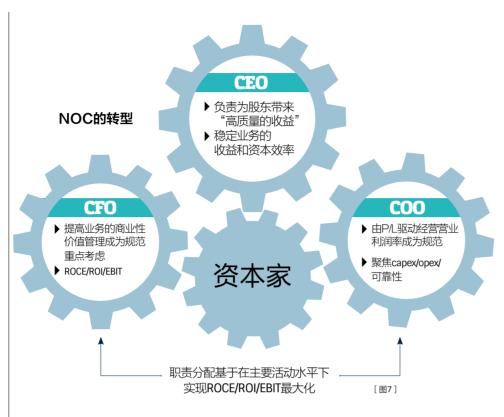
例如,如果沙特阿美石油公司顺利 通过IPO,那么他就可以实现价值收益 的最大化,这也会让它成为近年来采纳 这种理念的最大受益者。

虽然每家NOC有自己特定的问题,但大多数NOC普遍遇到的问题是资金限制的现实性,以及NOC"商业化"其业务的紧迫性。在这种情况下,NOC不得不探索新的运营模式:

- 1.聚焦于提高商业灵活性,涵盖企业运营涉及到的整个产业链的部门
- **2**确保做出的决定,能够最大限度、可持续地从整个生态体系中获得收益

由CFO领导的财务部门,由COO或者固定资产负责人领导的运营部门,也将经历巨大变动。如图7所示,对CFO的预期包括提高业务的商业性。CFO,以及大部分财务部门需要积极与业务部门合作,确保资金的分配是最优的,以提高关键业绩指标如ROCE和ROI。另外,越来越有必要在整个业务范围考虑核心业务对EBIT的影响。

同时, COO以及核心资产运营部



门,需要在整个资产团队范围,在考虑运营可靠性的同时考虑利润/损失(P/L)理念,以完善运营价值方程。

NOC只有全面协调发展,如通过建立 卓越投资和卓越运营的文化,以及通过打 破整个价值链上的传统束缚,才有能力以 最佳的效率,实现最大化收益的目标。

为了解决这些问题,NOC,特别是中东和北非的NOC,成立了新的投资委员会,其主要任务在于以极高的效率,在整个商业活动中分配资金。这一举措带来的最具影响力的结果之一,是通过如下方式,专注于CAPEX组合:

- 1.发现并取消没有经济效益的项目
- 2.重新定位,重新分类项目,以寻求 如何利用协同效应开展业务
- 3.在整个投资组合中,减少重复投资 随着投资预算的减少,不同项目类 型间以及同一类型不同项目间的选择机 会更少了,需要一个完善的、一致的价值 评价基础。

简单来说,虽然对于NOC,其最普遍 的价值标准通常是其能产生的净现金流, 然而,收益质量将重新定义其真正价值。

NOC只有成功实现企业价值最大化, 以及对国家贡献的最大化,才能将卓越 投资和卓越运营成功融入到其文化中。





#### 探索NOC转型之路

总的来说,NOC转型之路已经显而易见。随着向"商业型NOC"的方向发展,未来数年将是NOC转型的关键时期,他们需要全面着手公司的资本改革。

然而,行业改革并非易事。对于有能力最大化其收益质量和对国家贡献的NOC来说,如果未来想取得成功,需要深度理解和践行图8的内容。

NOC必须改变其与政府的关系,以 求在全球油气市场和其政府内保持关键 角色。通过改变来最大化利润和提高资 金效率,NOC方可保全自身,并在这个原 油供应过剩的时代取得发展,但要摆脱 石油,想必还有非常远的路要走。
◎

#### 自治权

NOC与国家、油气监管者之间有着 结构合理的合同,这将有利于公司 实体分配资本,提高其长期价值, 并提高收益质量

#### 多元化的现金流

NOC可从多元化的核 心业务 投资组合中获得多种收 入现金流

#### 垂直整合

全面整合NOC, 以期在整个油气价值链 获得并最大化收入

#### 促成科技

NOC采用高尖端技术和数字解决方案 以提高效率和生产率,帮助其保持低成本 油气生产商的地位

#### 平衡国家目标和商业性目标

NOC在为国家GDP贡献的同时, 实现了国家目标, 并完成了公司主要股东的盈利期望

NOC

改革

#### 国际化

NOC通过在主要的高增长潜力市场投资,逐步走向国际化

#### 资金支持

结合外部商业金融、 实体公司投资者和 从运营中获得现金流

#### 人能力和技能的提高

改革后的NOC,其员工 可以参与市场主导的培训

[图8]



### 提质增效 不是你想的那么简单……

降本增效升级为提质增效,你的方法也升级了吗?除了数字化,你是否忽视了这些有效手段?

作者|李倩

在油价由盛转衰初期,全球油气行业便掀起了一股提质增效的浪潮。现在,油价虽稍有恢复,但是由于沙特意外增产,油价能否达到60美元/桶又成了一个未知数,提质增效是一场长期战役。

在初期,供应链管理相关部门和设备供应商及技术服务商就价格事宜展开谈判,虽然最终降低了成本,却恶化了双方伙伴关系。后来,高管们开始纷纷使用数字技术,充分挖掘其潜能来转变作业模式,以期从现有设施中创造更多的附加利润。新技术的应用确实大大地实现提质增效。

但是除了数字化技术的应用,行业内提质增效的方法还有很多有待挖掘,比如供应链的优化提升、人才的培养和管理,以及品牌的建立和塑造。

行业未来的发展一定是建立在 以上方面整合的基础上的发展,一 定是以"价值驱动"为追求的时代, 一定会出现更多与时代相结合的" 互联网+"新趋势。

#### 供应链的优化升级

油公司和油服公司为了维持正常生产运营,每年需要投入大量的资金进行配件、耗材的采购备货。但是

当前却会存在许多不良因素,比如交 货周期长,因此如果生产急需物资, 交货期要求非常紧张,库存压力大、 占用企业资金多,库存周期较慢且长 时间挤压造成产品质量下降甚至报 废,成本相应增加;物资种类多,单 类产品采购量少,质量难以保证;零 星采购、单次量少,采购环节多,导 致价格居高不下、采购成本高。

因此,油气公司需要重新评估一 下自己的供应链、采购策略和采购 成本,加强供应链市场信息管理。

加强供应链市场信息管理包括 以下几个过程:一是通过获取和分析市场信息来判断市场当前的状态 以及未来的发展趋势;二是加强采购支持,提高市场部门执行力;三是 提高公司对外部市场变化的预测能力和反应速度。

高效的供应链市场信息管理能够帮助油企更从容地应对供应链带来的各种挑战,其中包括产能和设备不足以及市场波动。同时,通过加强供应链市场信息管理能力,公司也能够提高自身的决策能力:如何选择供应市场、如何确定合理的价格、如何判断产品的竞争力。

#### 人才的培养和管理

技能型和复合型人才是油气行

业的宝贵财富,是产业链不可或缺的一部分。拥有经验丰富的员工和由钻井承包商、测井公司和其他专业服务公司组成的生态系统对产量的稳定及扩大至关重要。

截至2016年末,全球石油业共裁员44万余人,其中油田服务供应商、钻井承包商和设备制造商的裁员占到四分之三以上。

犹记得2002年到2008年期间, 油价飙升,油企却难以有效提高产量,这就是九十年代大规模裁减员 工的后果。如今历史可能重演,大幅 度裁员危及人才储备和企业的生态 系统平衡,这将导致在不久的将来 无法满足行业发展的需求。

人才流失、劳动力严重不足或将 阻碍行业反弹。创造更多的就业机 会,吸引更多高层次复合型人才和 技术工人,才能使行业重现繁荣。

人才队伍建设是油企核心竞争力的关键,油企要建立科学的人才培养计划。以壳牌为例,公司对每一个刚进入公司的职员都要做完整的个人发展规划,还建立了专门的机构,帮助和监督这些人才的发展。这种制度化的人才培养和管理才是值得推广的。

品牌的塑造和建立



当前国际石油资源的竞争越来越激烈,谁能够在激烈的竞争中把握主动权,成为各大油企首要解决的重大问题。油企要想获得长足发展,就必须建立自己的石油品牌,走品牌战略。只有这样,油企才能在国际竞争中站立脚跟,立于不败之地。

对我国的油企来说,制约油企品 牌建立的因素主要有两个。一是缺 乏核心技术。核心技术的缺乏,限制 了油企的进一步发展,大量资金被 运用到购买技术和设备上,挤压了 利润空间,限制了规模的扩大再生 产。二是我国油企品牌建设起步晚。 大多数油企安于现状不思进取,没 有把眼光放长远,只满足于当前的 利益,并没有以独立的市场主体姿态进行企业并购和资金筹措,进一步限制了企业发展。

因此,我国的企业要想获得长远 发展,占据一定的市场份额,就必须 有品牌战略意识,以技术为出发点 和突破口,建立自己的品牌。一个技 术品牌的确立往往是在突破重大技 术难题后获得的,所以要打响自己 技术服务的品牌,就要在突发难题 上做准备。

总之,油气行业的提质增效,需要技术创新、供应链、人才培养、品牌塑造等方面的共同推进,也需要采购商、供应商、行业人才、物流服务商、金融机构的共同推进。

目前国内出现了这样一家新兴 企业——易瑞国际,提供以上所有 价值服务,给行业带来了一股清流。

易瑞国际作为科瑞石油的全资子公司,依托科瑞石油全球营销渠道和5000余家客户需求资源池,联合国内外优质供应商,优化全球石油装备工业品产业生态系统,打造全球领先的工业跨境电商平台,形成了以易瑞为核心,以采购商、服务商、专家资源、金融机构、物流服务商为依托的循环、共赢生态圈。

我国油气业的发展正是需要这种整合资源和信息的新兴企业加人,这对推动整个行业的大转型是有利的。
●



# 全都是泡沫? 美国十大破产企业六成是油企

油气公司目前的大环境已经不是全行业"一损俱损",而是风险向 最弱的企业转移

作者 | Charles M.Oellermann Mark G.Douglas 编译 | 白小明

油价萎靡期,申请破产似乎成了不少油企无法逃脱的命运。2016年可谓美国油企的"破产高峰期",美国"2016年十大破产上市公司"名单中,9家来自能源领域,其中就包括6家油气生产商。

#### SunEdison公司

#### 排名:1

破产保护申请日期: 2016年4月21日 资产规模: 115亿美元

总部位于密苏里州圣路易斯市的 太阳能公司SunEdison Inc.于2016年4 月提交了破产保护申请, 其规模位居 十大破产公司首位,公司资产115亿 美元,负债超过80亿美元。近年来, 公司大量举债收购风能、太阳能开 发商,但其子公司TerraForm Global Inc、TerraForm Power Inc.的收益却令 人失望,并且几次交易失败,包括22 亿美元接管Vivint Solar Inc., 以及7 亿美元购买Latin America Power, 同 时, 其还面临着财报虚假的指控, 受 到美国证券交易委员会和司法部的调 查。SunEdison作为美国曾经最大的、 发展最快的可再生能源工厂开发商, 破产几乎是板上钉钉的事。

#### Peabody公司

#### 排名: 2

破产保护申请日期: 2016年4月13日 资产规模: 110亿美元

"2016年十大破产公司"第二名的 是美国最大的煤炭采掘公司,总部位于 密苏里州圣路易斯市的Peabody Energy Corporation,其资产110亿美元,负债101 亿美元。美国的煤炭采掘类公司确实面 对着各种挑战,包括高杠杆率、低能源 价格、更加严格的监管措施、钢产量的 减少,以及电厂使用天然气(页岩气钻 井带来大量廉价的天然气)替代煤炭。 中国正在减少的需求量也加剧了行业的 困难。

#### Linn Energy公司

排名: 3

破产保护申请日期: 2016年5月11日 资产规模: 100亿美元

油气生产商LINN Energy LLC总部位于德克萨斯州休斯敦市,在董事会与大多数出借方达成重组83亿美元债务、并获得22亿新融资的协议后,其于2016年5月向德克萨斯州南区提交了破产保护申请。Linn Energy的主要勘

探和生产作业在科罗拉多州Rockies、加利福尼亚州、Hugoton盆地、Mid-Continent、Permian盆地、德克萨斯州、路易斯安那州、密歇根州和伊利诺斯州。提交破产保护申请时,公司的资产为100亿美元。Linn Energy是一家受商品价格暴跌影响的公司,其曾经是最大的能源生产合伙企业。这些合伙企业在美国页岩气繁荣时获得了资金,但许多公司大量举债进行并购。

#### Arch Coal公司

#### 排名: 4

破产保护申请日期: 2016年1月11日 资产规模: 84亿美元

总部位于密苏里州圣路易斯市的Arch Coal Inc.位列2016年十大破产公司第四位,作为美国第二大煤炭采掘公司,其计划实施重组,以清除公司资产负债表上超过45亿美元的负债。Arch Coal在美国16个露天和地下煤矿开采和销售热煤和冶金煤,它同时将煤炭销售给发电厂、钢厂和工业设施。在2011年煤炭价格达到峰值时,Arch Coal以34亿美元收购International Coal Group Inc.后,陷入了债务危机。在提交破产保护申请时,公司的资产为84亿美元,债务为65亿美元。

#### Breitburn公司

#### 排名: 5

破产保护申请日期: 2016年5月15日 资产规模: 48亿美元

总部位于加利福尼亚州洛杉矶市的Breitburn Energy Partners LP位列2016年十大破产公司第五位,公司资产48亿美元,负债34亿美元。Breitburn作为美国曾经最大的业主有限责任合伙企业石油生产商,在美国中西部、Ark-La-Tex、Permian盆地、Mid-Continent和Rockies、美国东南部和加利福尼亚州等地进行收购、开发和利用石油、天然气凝析液(NGL)。这又是一家被低油价和无法维持的债务压倒的公司,未能幸免地加入了大批破产油气公司的行列。

#### Energy XXI公司

排名: 6



破产保护申请日期: 2016年4月14日 资产规模: 47亿美元

总部位于百慕大哈密尔顿市的油气生产商Energy XXI Ltd位于2016年十大破产公司的第六位,其于2016年4月向德克萨斯州南区提交了破产保护申请,公司资产47亿美元,负债36亿美元。Energy XXI在路易斯安那州和德克萨斯州陆地、墨西哥湾海上,从事收购、勘探、开发和运营油气资产。

#### Republic公司

#### 排名: 7

破产保护申请日期: 2016年2月25日 资产规模: 35亿美元

总部位于印第安纳州印第安纳波利 斯市的短途运输公司Republic Airways Holdings Inc.位居2016年十大破产公司的 第七位,公司资产35亿美元,负债36亿 美元。这是唯一一家进前十的非能源行 业破产企业。

#### Halcón公司

#### 排名: 🖁

破产保护申请日期: 2016年7月27日

资产规模:35亿美元

油气勘探公司Halcón Resources Corporation位居2016年十大破产公司的第八位,其总部位于德克萨斯州休斯敦市,于2016年7月提交了破产保护申请,以实施一项预协商重组协议,通过债权转股权的方式,消除18亿美元的债务和2.22亿美元的优先股。Halcón由传奇的投资人Floyd C. Wilson于2011年建立,公司是页岩油气领域的先驱,业务主要分布在北达科他州的Bakken页岩和德克萨斯州中部的El Halcón。提交破产保护申请时公司的资产为35亿美元,负债为31亿美元。

#### Paragon公司

排名: 9

破产保护申请日期: 2016年2月14日 资产规模: 33亿美元

海洋钻机作业公司Paragon Offshore PLC位列2016年十大破产公司第九位,总部位于德克萨斯州休斯敦市。下跌的油价阻碍了公司的钻井和生产作业活动,Paragon的大客户,包括Petróleos Mexicanos和Petrobras也大幅削减了合同。

其提交了破产保护申请,以实施一项预协商重组计划,减少公司11亿美元的债务。提交破产保护申请时公司的资产为33亿美元,负债为26亿美元。Paragon提交的破产保护计划,内容包括给债券持有人现金,以及重组后公司的股票,并且允许现有的股票持有人保留公司65%的股份。但破产法院于2016年10月28日,拒绝了公司的计划,认为该计划不具可行性,公司现金大量流失,可能无法度过这一轮油气行业大萧条。

#### SandRidge公司

排名: 10

破产保护申请日期: 2016年5月16日 资产规模: 37亿美元

油气生产商SandRidge Energy Inc. 是2016年十大破产公司最后一位。其于 2016年5月16日,向德克萨斯州南区提交 了破产保护申请,以实施一项37亿美元 的预协商债权转股权计划。SandRidge 提交破产保护申请时的资产为37亿美元,负债为30亿美元;公司主要在俄克 拉荷马州和堪萨斯州从事勘探、开发和 生产原油、天然气及NGL的业务。 ●

0ilsns.com 2017.03/04



## 墨西哥的噩梦来了! 美国恐成第二个俄罗斯

像俄罗斯对待欧洲那样,美国要切断墨西哥的能源供应?怪不得有人说:我们终将成为自己最讨厌的样子。

作者 | Jason Bordoff & Tim Boersma 编译 | 李倩

2009年,俄罗斯切断了对乌克兰的 天然气供应,而欧盟国家四分之一的天 然气由俄罗斯提供,且输往欧盟国家的 天然气80%途经乌克兰。缘由于此,美 国一直对俄罗斯嗤之以鼻, 指责其利用 作为天然气供应商的垄断地位发挥地 缘政治影响力, 尤其是向极度依赖俄罗 斯天然气的东欧国家。 美国还因此敦促欧洲各国通过增强 管道能力、整合市场、增加供应源以及 增加存储的方式加强能源安全,减少这 种依赖性带来的政治风险。

但现如今,这些担忧正降临墨西哥 身上。墨西哥越来越担心在特朗普"第 一能源政策"下,美国或许会成为第二 个俄罗斯。

#### 美墨之间的能源依赖关系

近几年,由于页岩气生产的繁荣,美国一直努力向天然气净出口转变,美国和墨西哥之间的天然气贸易也突飞猛进。 美国天然气的价廉质优,对推出了一系列能源改革措施但天然气生产依然日益枯竭的墨西哥来说,是非常有利的。

因而,墨西哥越来越依赖廉价的美国进口天然气。过去五年里,两国之间 管道运送的天然气容量翻了一倍,据美 国能源信息署 (EIA) 数据, 到2018年底可能再次翻番。

2005年至2015年,天然气占据墨西哥发电来源的份额从34%增加到54%,可以说,墨西哥的工业增长依赖着持续的廉价进口。

但其实,墨西哥也并非这种贸易局面的唯一受益者。由于基础设施方面的局限,限制了美国能源运营商以便利、廉价的方式向世界其他地方运输天然气,与墨的大额交易也会使运营商获益。尽管美国已经开始出口液化天然气(LNG),但要想达到足够的产能水平以容纳类似于出口到墨西哥的天然气的容量还需要几年的时间。

#### 变数出现,墨西哥天然气供应能 5444

但是现在,变数出现了,特朗普上台之后,开始拿墨西哥开刀,其指责墨西哥利用已有22年历史的北美自由贸易协定倾销廉价商品,并威胁征收边境调节税、要求墨西哥为边境墙买单、重新谈判北美自由贸易协定。

按照特朗普的逻辑,对墨西哥进口商品征收20%的营业税得到的费用将足以用于修建边境墙。2016年前11个月,美国进口墨西哥商品价值达到2760亿美元。

如果两国之间的供应中断,那么这 种能源之间的依赖关系也将终结。

与石油或煤炭可以船运到各港口不同的是,天然气的运输灵活性小得多。相比之下,大多数天然气供应都是通过固定点之间的管道运输的方式,这就为高度依赖邻国供应的国家带来了独特的能源安全风险。

而且,墨西哥对于美国的进口天然 气几乎没有替代品。墨西哥未被利用的 液化天然气产能还不到当前从美国进口 的天然气的一半。尽管可以选择回到从 前在老旧电厂燃烧燃料油的模式,但这 种模式会造成环境污染,成本较高,且 产能有限。

再加上,重新谈判北美自贸协定 (NAFTA)或终止该协定尤其会对天

然气造成威胁。美国法律允许出口天然 气,并且要求在出口天然气到自由贸易 协定(FTA)合作伙伴国家时,授权行动 不能被修改或者延迟。然而,出口到非 FTA国家,授权行动必须在审查符合公 共利益之后才能通过。

如果墨西哥成为非FTA国家,或者谈判后的新协定不允许参与国自身处理 天然气贸易事宜,那么所有出口到墨西 哥的天然气必将遭遇到繁琐的审批程 序。非FTA审批不仅耗费更多时间,还 存在着政治风险。

此外,从当前特朗普的言论来看, 特朗普似乎并不会停止威胁切断基本的 能源供应,以此作为墨西哥为边境墙买 单或重新谈判北美自贸协定的筹码。尽 管目前这些风险似乎不太会到来,但墨 西哥仍要未雨绸缪。

#### 不只是天然气

天然气并非墨西哥面临的唯一威胁。原油贸易也存在着风险。墨西哥出口到美国的原油大约为60万桶/天,美国炼油厂将墨西哥石油冶炼成汽油和柴油,再出口回墨西哥。

据统计,墨西哥大约一半的汽油和柴油是进口的,而且几乎都来自美国。新的贸易壁垒如果形成,比如关税提高会导致美国炼油商获得原油的成本提升,从而迫使墨西哥折价出售原油到其他地方,进而扰乱墨西哥的成品油供应。

近日,墨西哥经济部官方网站报道,2017年世界论坛期间,普华永道(PwC)公布报告,调查对象为79个国家的300位跨国公司总裁,调查问题是各自企业在未来一年里希望在哪些国家拓展业务或增加投资。前十名分别是美国、中国、德国、英国、日本、印度、巴西、墨西哥、法国和澳大利亚。

按照此报告,我们期望未来对墨西哥的各项投资可以缓解它的能源危机,而墨西哥当前最明智的做法或许是吸取欧洲的教训,在静观美国"第一能源政策"的同时,早做打算防患未然。



# 川普扬言退出协定 美能否逆转低碳 发展趋势?

贫弱国家尚且贡献绵薄,强国怎好出尔反尔,隔岸观火?

作者 | 中海油研究总院周佩庆 编辑 | 李倩

> 2016年底,特朗普赢得美国总统大 选,成为最后黑马。因其竞选时期的一系 列极端言论、违反常规的行事风格,以及 毫无从政经验的商人履历, 被媒体称为 全球年度最大的"黑天鹅"。持续的民众 抗议和质疑声浪显然无力阻挡特朗普入 主白宫。于是,国际社会转而期待特朗普 能够遵循近40年间,美国总统上任后对 竞选承诺的平均兑现率仅约为67%这一 历史规律, 在走马上任后转变态度, 收敛 锋芒。然而其延续的强悍风格再度让世 界"大跌眼镜"。自1月20日上任伊始,特 朗普便以雷厉风行之势逐一兑现其竞选 诺言, 拉开了"百日新政"大幕: 宣布美 国退出TPP,解禁石油管线建设,要求建 造隔离美国与墨西哥的"边境墙";对所 有难民关闭国门并暂停7个穆斯林国家公 民入境……

> 特朗普兑现诺言的速度和力度加剧了世界对《巴黎协定》(以下简称《协定》) 命运的担忧——其竞选期间曾放言当选百日内让美国退出《协定》。特朗普称,全球变暖是"骗局",《协定》对美国的能源使用造成限制,并给其商业发展造成不利影响,是"中国的阴谋"。他主张停止向联合国气候变化项目交费,将省下的资金用于国内基础设施建设和更新。而且,特朗普作为"能源独立"政策的坚决拥护者,致力于重振美国页岩油产业,这与《协定》气

候保护、发展低碳能源的精神内核背道而驰。一时间,特朗普政府将会为低碳发展" 开倒车"的观点引发了舆论的一片哗然。

但,低碳经济是人类社会发展的客观要求,是新常态下的必然趋势。美国当前对《协定》的不明朗态度,以及个别国家的狭隘发展观念确实可能对低碳化进程产生一定阻碍,但低碳发展的大方向不会改变。主要原因有如下几点;

#### 1气候保护,刻不容缓

工业化如同一把"双刃剑",在为人类社会带来巨大财富的同时,也使气候环境急剧恶化。政府间气候变化专门委员会预计,从1990年到2100年,全球气温估计将上升大约1.4~5.8°C。

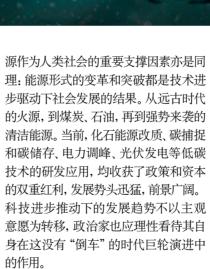
气候恶化所带来的灾难,绝不仅局限在遥远的北极和海岛,停留在抽象的文字和数字,而是已切实危害到百姓的健康和生活:在过去几年中,全球多地都经受了超强风暴和洪水的袭击,造成大量人员伤亡和财产损失;近年来,中国大部北方城市均深受雾霾之扰,呼吸系统患病率直线上升,口罩成为人们出行的必备品。

由此可见,气候保护、低碳发展具有 关乎人类生死存亡的重要意义,不能成 为任何国家、组织谈判的筹码。没有借 口,不容动摇。

2《巴黎协定》提前生效,创造历史

正是由于国际社会充分意识到由气 候恶化所带来的挑战已迫在眉睫,没有 一个国家可以独善其身, 在谈判桌上艰 苦努力了二十余年的谈判各方终于取得 阶段性成果: 2015年12月12日, 人类历史 上应对气候变化"里程碑"式的国际法 律文本——《巴黎协定》宣告达成,成为 史上第一份覆盖了近200个国家和地区 的全球减排协定。它不仅标志着人类应 对气候变化思想和行动上的重大进步, 更将形成2020年后全球气候治理的新格 局。仅用了11个月便提前生效的《协定》 也成为历史上最快被批准的国际条约, 不仅体现了"能源新常态"下人类共同应 对低碳转型的决心, 更彰显了全球各方 在权衡经济利益和生态环境之间价值观 念的转变。

3.科技进步是不可逆的强势推动力 历史上每次生产力革命的发生,都 以颠覆性技术的出现和成熟为标志,能



4.退出机制复杂漫长,美国需考虑政治代价

根据《协定》第28条规定,《协定》 生效三年后,缔约方才可以申请退出,最 早可在保存人收到退出申请一年后正式 退出。也就是说,即使美国真的决定退出 《协定》也需要至少四年。国家应对气候 变化战略研究和国际合作中心的副主任 邹骥称,气候变化已成为美国主流科学 家公认的科学事实,若特朗普做出退出 《协定》的决定将承担巨大的战略风险。 可以预见二三十年后,世界各国能源纷纷转型成功,而美国却走回了"高碳"老路,必将会对美国的国际竞争力造成很大影响,这对于世界霸主来说无疑意味着沉重的代价。

另一方面,美国退出《协定》将会受到国际社会的一致谴责。从2007年的"巴厘岛路线图"到2016年《协定》生效,过程漫长而艰难,凝聚了全球各界的努力和心血,而美国的退出倾向将对多边进程造成巨大伤害。法国前任总统萨科齐表示,若美国退出,将呼吁欧洲对其采取制裁措施,德媒表示,特朗普的上任使得气候问题上的中美联盟面临破裂危机,作为"影子人物"的欧盟有望走到聚光灯下,填补美国留下的空缺,中欧联手有望成为国际气候保护的新引擎。

大部分的科学家和政府已达成基本 共识:特朗普的决策和态度必须要考虑 美国在能源、环境、经济、政治、外交、民 意等诸多方面的成本,即便美国执意退出 气候协定,也并不意味着《协定》就此瘫 痪,而仍将由其他各国合力继续推动。当前,美国的消极态度使得各国将希望转移到中国身上,中国政府和领导人已明确表态:不论美国采取何种态度,中国在应对气候变化方面的原则和立场都不会有任何改变,将会继续担负大国责任,美国的消极反而会凸显中国的合作共赢态度。

但也必须明确,国际社会不应纵容消极的缔约方。美国作为世界第二的排放大国,应有"强国重任"的觉悟,不能重蹈《京都议定书》的覆辙,一次次视国际公约为儿戏。虽然美国的消极态度为我国提供了提升全球影响力的良机,但显然承担美国留下的后果,进一步分担减排份额、追加资金,不仅超出了中国的能力,也是不公平不现实的。

综上所述,目前不能把美国退出作为一个既定的背景,而是应该施加更大的国际压力促使美国改变退出的想法。 气候治理工作意义深远,低碳发展趋势不可逆,世界各国应秉承责任共担,利益共享的理念。贫弱国家尚且贡献绵薄,强国怎好出尔反尔,隔岸观火? ◎





## 财政赤字将达530亿美 元 沙特怎么了?

"高塔林立、豪车遍地"的中东最大产油国——沙特一直蒙着一层神秘的面纱,其经济状况一直备受外界瞩目。近期,沙特财政部公布了该国2017年财政预算报告,该报告将为我们呈现一个怎样的沙特?这个全球最大产油国能否在这场油气动荡中全身而退?

作者 | Tyler Durden 编译 | 王洋

2014至2016年油价暴跌, 史无前例的预算缩水令沙特阿拉伯的经济几乎停滞, 更遑论拖欠的数十亿劳工工资。这状况一直持续到沙特首次大规模向国际投资者发行国债, 获得融资, 以缓解国家迫在眉睫的现金需求。近期, 沙特阿拉伯公布了明年的预算前景。

#### 沙特财政前景如何?

沙特认为,即使明年支出增加,国家 预算赤字仍将小幅下降,但其仍占GDP 比重的7.7%。这间接表明,即使有一些乐 观的油价假设,沙特的"烧钱"行为仍将 持续。

近期,沙特财政部在其网站上发 表声明称,该国2015-2016年预算赤字分 别为3620亿里亚尔和2970亿里亚尔(占GDP的11.5%),而2017年有望下滑33%至1980亿里亚尔,即530亿美元,占GDP比重7.7%。

财政部表示,沙特2016年财政支出为8250亿里亚尔,低于预算8400亿里亚尔,而2017年预算支出为8900亿里亚尔,较2016年多8%,其中最大支出仍是教育业,达2000亿里亚尔,其次是军事,预算达1910亿里亚尔。2017年,沙特预算收入6920亿里亚尔,其中石油收入占总收入的2/3,达4800亿里亚尔,其余2120亿来源于非石油行业收入。以上预算支出与收入差值即为2017年预算赤字——1980亿里亚尔。

#### 2019年油价将达65美元/桶?

2012-2016年沙特财政总收入断崖式缩减,人们心如死灰的同时,逐年递减的沙特石油收入更是差强人意,如下表所示。

沙特财政部在声明中称,沙特期望2016年石油收入能上涨3.37%,其中炼油收入能增长14.78%。沙特政府称其会评估补贴措施,并对水电、石油产品等补贴系统进行调整,旨在于未来五年实现能

源高效利用、保护自然资源、保障中产或 低收入公民权益、创办有竞争力商业部门 的计划。

沙特政府预计在2020年实现预算平衡。虽然2016年的预算赤字比政府最初估计的低9%,但是IMF(国际货币基金组织)预测,2017年沙特预算赤字将达到该国GDP比重的9.25%。

沙特预测2017年全球GDP总值有望增速3.4%,推动原油需求增长1.1%,至9530万桶/天,带动油价均价升至50.6美元/桶.

据沙特电视台Arabiya报道,尽管未体现在实际预算中,但沙特对2017-2019年油价分别进行了"基本"预测和保守预测。保守预测,2017-2019年油价主要在49-55美元/桶间浮动,而"基本"预测表示,2017年油价有望达55美元/桶,在2019年预计达65美元/桶。

#### 债务飙升 沙特怎么办?

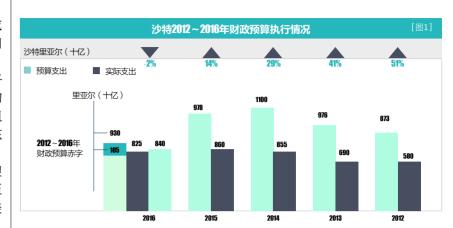
如果沙特估计有误,那么沙特债务 危机将全面爆发,同时会推动沙特累计 债务水平继续飙升。

正如彭博社指出,全球最大石油出口 国即将面临自油价暴跌以来的首次财政 危机。对此,今年该国实施了一系列紧缩 措施,包括降低能源和水补贴、提高签证 费及削减公职人员实得工资等。

沙特阿拉伯副王储Mohammed bin Salman曾公布过名为"沙特愿景2030"的改革计划,旨在减少沙特对原油的依赖。该经济改革涉及教育和卫生医疗等领域,十分贴近百姓生活。

若该计划得以实施,预计2030年沙特将实现GDP翻一番,家庭收入提高60%,新增就业岗位600万个。麦肯锡表示,实施沙特转型计划需4万亿美元的投资,采矿、石化、制造业、批发零售业、旅游、建筑、金融和医疗卫生这8个领域极具发展潜力,其对未来国家经济增长的贡献率有望超过60%。

这也解释了为何沙特要把更多注意力集中在收入方面。据了解,除了向本国公民征税外,沙特政府还考虑实行绿卡制度以及允许国外劳工付费来沙特工作等举措。Salman预计,这两项政策将可以每年增加收入100亿美元,合计可以带来



2016年财政预支出情况及2017年度财政预算							
部门	2016年度财政预算支出 (分配预算配置后)	2016年度财政实际支出	2017年度财政预算支出				
1 出版管理	28,463,916	26,770,107	26,716,039				
2 军事	179,098,762	205,096,320	190,854,490				
3 安全区域管理	102,395,439	100,626,987	96,687,000				
4 城市服务	34,686,603	24,960,543	47,942,215				
5 教育	207,144,501	205,826,142	200,329,066				
6 医疗卫生和社会建设	124,835,481	101,435,223	120,419,691				
7 经济资源	36,797,919	38,248,009	47,260,814				
8 基础设施和运输	30,827,314	37,584,060	52,164,000				
9 公共设施	95,750,065	84,452,609	107,626,685				
总计	840,000,000	825,000,000	890,000,000				



每年200亿美元的收入。

此外, Salman估计, 政府引入的增值 税将增加100亿美元/年的收入, 补贴改革 也将带来300亿美元/年的收入。除上述 政策外, 沙特政府计划通过其他措施再 增加400亿美元每年的收入。沙特政府 也将在2017年财政年度,对香烟、软性饮料等实施"选择性税收"政策。

Salman在接受美国彭博新闻社采访时表示,沙特政府将在2020年前增加非石油收入1000亿美元(6500亿人民币),相当于目前非石油收入的三倍! ●



# 哈里伯顿重要技术区 安哥拉依然是油气业" 肥肉"

近日,哈里伯顿安哥拉地区副总裁Graeme Taylor接受采访,就当前油服市场是否能持续平稳走势、陆上钻井市场潜力如何及油服企业打入安哥拉油服市场需要具备哪些条件等问题进行了回答。

来自 | The Oil and Gas Year 编译 | 王洋

自1959年哈里伯顿进入安哥拉市场以来,该公司为当地石油公司提供钻井、测井、固井、修井、完井、油田油藏数值模拟及地层评价等服务,并在当地招揽了超过1000名优秀人才。近期,哈里伯顿又在Malembo新建了一座综合业务基地,其对该地区油气发展有怎样看法?

### 问:若油价能稳定在50美元/桶,油服市场后续将如何发展?

G:地区不同,市场反应也不尽相同。我们可以看出,随着油价稳定,美国地区的钻井数已开始小幅增长。但东、西半球市场复苏步调并不一致,一般来说,两者之间有18个月到2年左右的时间差。若政局稳定,哈里伯顿将继续在安哥拉地区投资。

目前,哈里伯顿在安哥拉地区有8座海上钻井平台。预计至2017年第二季度,平台数量将下降至7座。在市场全面复苏前,合同签订将基本处于停滞状态。

尽管安哥拉国家石油公司及其重组后的领导层均对未来市场走势持乐观态度,但不可忽视的是,若油价一直徘徊在50美元/桶左右,陆上钻井活动成本将更加低廉,陆上钻井市场可能更加有利可图。

另一方面,虽然目前深水钻井成本

增加,开发更具挑战,但深水钻井项目始于多年前,当时油价仅为25~30美元/桶。那么,若那时深水钻井市场尚可运作,现在又有何不可呢?

### 问: 您能描述一下, 过去几年哈里伯顿在安哥拉的市场活动吗?

G:由于过去几年油气行业不景气, 几乎每家公司都进入了发展低迷期。2015 年,哈里伯顿在安哥拉的海上钻井数低于 20座,而今年其将徘徊在7~9座。这刚好 体现了钻井活动疲软的现状。

随着钻井活动停滞、新钻井平台无 法投入使用,旧合同大部分过期的同时, 我们也无法签订新合同。

而安哥拉的运营商们,包括安哥拉 国家石油公司,正在逼迫油服公司给予 更多折扣以期降低成本。因此,对于驻 扎在安哥拉的油服公司来说,2016年真 是举步维艰的一年。

### 问:那么目前,贵公司能够提供哪些服务?

G:目前,我们有90个活跃订单。根据产品或服务性质的不同,合同有效期长短也不同。通过与运营商协同合作、积极参与项目竞标,哈里伯顿大大扩大了在安哥拉的服务范围。目前,我们致力于维持现有合同,并尝试在新市场细分领域占据优势。通过更新技术及节约成本等方式,公司目前已实现了新市场板块的增值。

我们也提供可满足特定钻井平台设计需求的设备,合理使用这些设备能帮助石油公司节省大笔开销。

此外,我们为深水钻井运营商提供" 热机钻屑清洁"技术,同时,我们也为其他 运营商提供膨胀式尾管悬挂器技术,即 Versaflex®,这大大节省了下套管时间。

#### 问: 哈里伯顿在安哥拉设立技术 中心了吗?

G:在安哥拉,我们拥有实验技术员、技术顾问及专业技术管理人员。虽然安哥拉拥有先进技术,但我们的全球制造中心设在新加坡、美国和苏格兰。在安哥拉,我们主要进行成品的建造及组装,同时,我们也为安哥拉Cabinda、Soyo和Luanda石油公司提供检测、维修及维护



服务。

#### 问: 为什么安哥拉是哈里伯顿的 重要技术区?

G: 在安哥拉, 国际石油公司数目众多。尽管目前安哥拉钻井数维持在低位, 但与其他西非国家相比, 该国钻井规模 尚可, 市场前景依然乐观。因此, 对于目 前致力于降低成本, 以适应低油价环境 的运营商们来说, 安哥拉油气市场依然 是一块肥肉。

而对于哈里伯顿来说,安哥拉市场前景广阔,公司需要维持在该国的市场份额。并且,哈里伯顿致力于优化解决方案,将深水钻井市场客户的资本价值最大化,因此,当前市场环境也推动了公司技术创新。

#### 问: Malembo新基地对哈里伯顿 业务有怎样的影响?

G:新基地对哈里伯顿来说十分重要。首先,它的建立为当地提供了就业机会,这为我们打入当地市场提供了便利; 其次,Malembo新基地工作区具备最先进的技术,而我们是第一批进驻该基地的员工,这也鼓舞了员工士气;并且,新基地设备更加高效,对于海上平台来说也更实用。

#### 问: 各大油服公司将在安哥拉面 临怎样挑战?

G: 若油服公司打算入驻安哥拉,他 们必须做好签订长期合同的准备。而长 合同周期会给公司财务带来较大压力, 新油服公司往往很难承受,这就是合同 周期所带来的问题。

考虑到当前的市场环境,油服公司并不能提供足够的就业机会,任何试图人驻这个国家的油服企业都将举步维艰。

此外,企业规模也十分重要。油企需 拥有大量投资,才能有机会抢占安哥拉 油服市场份额。

最重要的是,由于运营钻井平台的 日费可能高达100万美元以上,因此,运 营商们并不想冒险尝试新的油服公司, 他们更倾向于经验丰富、可靠的老牌油服 公司.

而且,油服公司还面临着后勤方面 的挑战。由于钻井平台远离供应基地, 运营多个平台无疑需要巨大财力。

#### 问: 安哥拉陆上石油区块潜力如何?

G: 当前, 陆上石油区块的发展前景 可弥补海上钻井活动的不足。新建陆上 钻井区将为当地提供更多就业机会, 尤 其是在海上钻井活动缩减、失业率飙升 的情况下。

因此,发展陆上钻井活动很可能会产生溢出效应,即获得陆上钻井活动的额外收益。陆上钻井活动也一直被视为海上钻井活动的第一步,其可能为安哥拉新一代工程师提供良好的实战平台。

关于可开采的油藏方面, 陆上油田 似乎已经相当成熟, 目前, 部分陆上油田 已处于开采阶段。

#### 问: 市场低迷对劳动力结构会产 生怎样影响?

G: 市场低迷期, 我们培养出了多位 本国高级管理人员。我们也外派总部员工 去海外工作, 在国外不断积累实战经验。

哈里伯顿有自己的员工培训项目,通过这类项目,公司将培养特定设备或技术的专门人才,保证设备组装及投入使用时,公司拥有专业的人才储备。就安哥拉地区而言,项目75%的员工都是安哥拉人。

#### 问: 哈里伯顿未来有怎样的战略 部署?

G:哈里伯顿致力于与各大油公司合作,开发创新解决方案,降低营运成本,保证公司竞争优势。同时,哈里伯顿也要因地制宜,以便实现增产、增效,为客户提供更好的服务。 ●



# 苦研技术、押宝落基山··· BP在下一盘很大的棋

近期,石油巨头BP宣布,公司计划将美国Lower 48陆上业务总部 搬迁至丹佛,紧邻BP主要营运资产所在地——落基山脉地区。该地 区不仅拥有BP三分之二探明储量及油气生产资源,

更有分析师表示,其可能成为日后重要的能源中心!这是真的吗?

作者 | Karen Boman 编译 | 徐文凤

#### 天然气"沉睡的雲求"

近年来,油价已然成为各大新闻头条,在油价回升趋稳之际,分析师却看好天然气长期发展前景,这不仅是因为电力和工业对天然气的需求大幅增加,也因为美国对墨西哥LNG出口量及运输管道出口需求的增加。对此,石油巨头BP深表赞同。

虽然墨西哥想极力解决对外的能源依赖问题,但该国注重开发深水油气资源的战略,意味着其仍需一段时日以开发利用本土天然气资源。因此,目前墨西哥天然气供应最好的选择便是如Texas西部及南部的Eagle Ford等区域的页岩资源。

分析师表示,近来关于全球气候变化的讨论也使生产商们更加关注天然气领域。此外,巴拿马运河因LNG船扩建及LNG现货市场的发展也都将促进LNG

市场大幅增长。

据EIA报道,到2040年,非经济合作与发展组织国家将占据天然气消费总量的76%。届时,在页岩气、致密气和煤层气领域,美国、中国及加拿大的影响力将日益加强。

BP CEO Bob Dudley称,当前全球能源需求量依然庞大,这意味着油气市场仍需各类能源的支持,但能源结构需要改变。油气业近来对天然气的关注,使得大家的目光再次落在了油气资源丰富的落基山区域,那么,BP搬迁美国Lower 48陆上业务总部的决定是否意味着该区域的投资和勘探生产活动即将恢复?

#### 落基山脉油气产业崛起有望?

在2005-2008年间, 落基山脉地区钻井活动激增, 但自那之后, 受Marcellus页

岩气竞争影响,该地区的投资及生产活动便开始呈下滑趋势。然而,近几年天然气资源以其自身优势再次博得业界关注,美总统特朗普也宣称,他将大力扶持能源业,尤其是天然气产业。在全球天然气长期前景乐观的形势下,美国境内,包括落基山地区,天然气勘探开发活动可能即将复苏。

#### 崛起压力频现

但伍德麦肯兹的美国Lower 48 Upstram Group高级研究分析师Ryan Duman表示,从地区角度看,伍德麦肯兹展望看好落基山脉以外的天然气发展趋势,从历史角度分析,当气价高于4美元/千立方英尺时,落基山区域的天然气开发活动才能趋于活跃,但自2005年以来,天然气价就没有达到过这一价格水平,从供需角度看,落基山天然气投资不仅受Marcells页岩气开发影响,还会受Eagle Ford、Permian及Oklahoma石油伴生气的影响,此类开采会增加天然气供应量,从而降低气价,进而影响落基山区域的投资活动。

McNulty表示,该地区页岩生产成本高昂,以目前价格来看,运营商很难获得利润。并且,随着特朗普上任,美国联邦和州政府也将开始争论油气监管的问题,这一变化也将影响油气生产决策的制定。

同时,相较于天然气,油企可通过投资致密油及液态能源等获得更丰厚的回报。因此,目前许多油气公司剥离了其落基山脉的天然气资产,或撤销了该区域的投资。

#### 运营商看重落基山区域长期发展前景

Duman表示,虽然落基山区域仍面临种种压力,但这并不代表BP的决定是错误的,也不代表该地区天然气资产已被完全遗忘,因为某些股权投资公司正逐渐取代大型上市公司,开始在落基山脉区域投资天然气资产。此外,持续延期的美国东北部管道项目不仅会为Haynesville页岩创造机会,也可能会为落基山脉天然气资产带来生机。

德勤能源解决方案中心执行主任 Andrew Slaughter表示, 落基山区域天然气



资源丰富,随着天然气需求增长,该地区 天然气终将在油气市场占据一席之地。

BTU Analytics LLS合伙人兼分析经理Anthony Scott也表示,相较于短期前景,BP可能更看好天然气的长远发展。随着天然气需求看涨,BTU Analytics认为落基山区域天然气资产的发展前景一片大好。

Scott表示,股权投资公司对落基山 地区的天然气资产表现出浓厚兴趣,且 从长期角度看,天然气代替煤的可能性 越来越大,这也将刺激落基山区域天然 气的发展。

但他也表示,除非BP等油企所研究 的水平井技术能够真正降低落基山区域 的生产成本,否则未来2-3年,油气业很难看到落基山区域的天然气投资前景。

#### 苦研技术 BP押宝落基山

对此,Scott表示,BP正尝试将全球油气开发技术,甚至是深水开发技术应用于陆上水平井,以期降低成本、促进落基山区域的油气生产,并减少此类操作所带来的环境影响。

2015年, BP在其北部Green River资产运营区开钻了其八年来的第一口水平井, 2016年, 其又在该区域开钻第一口多边井。

目前,BP所钻水平段数量及长度均 呈增长态势,且其已成功钻得一口三维 水平井,能接触到14600英尺的煤层。

通过创新技术和改善油井设计, BP

希望能从Green River和San Juan盆地等美国的5个业务部门中探索出新价值。BP估计,北部Green River盆地拥有14亿桶油当量的潜在资源,包括干气气藏、湿气气藏、凝析油和石油。该公司也关注Fruitland煤层的煤层气和Mesaverde区域、Dakota区域湿气等。

此外,BP是最早在San Juan盆地进行钻探活动的公司,其在San Juan盆地的资产预计拥有21亿桶油当量的潜在资源,截至目前,BP在该区域已确定了约1600个水平井位置。

BP发言人Brett Clanton表示,油、气价平缓回升期,BP不仅注重提高生产效率、改善成本结构,更致力于应用新兴技术(如多边钻井技术和数据分析技术)以提升企业竞争力、维持业务安全,保证企业能够实施可持续发展战略。

同时,公司也积极参与低碳经济转型。Dudley在演讲中称,随着BP在阿曼、埃及等国的天然气项目投产,到2020年末,BP的投资组合中,天然气领域的投资占比将从50%升至60%。

#### 未来油气发展的主旋律

McNulty表示,若无重大生产浪潮,落基山区域于2005-2009年扩建的管道足以满足现有需求。但若产量大幅提高,美国原油及天然气供应都需进一步扩建中游管道设施。

未来,天然气的发展空间将更大,其 也将激发油气业的并购活动,Navigant Research认为,2017年油气业并购交易将 较2016年翻一番。

Duman表示,天然气被普遍认为是 化石能源转向可再生能源的过渡资源。 目前,随着天然气供应成本日益下降,竞 争力日益凸显,其已然成为人们日常生活 的必备能源。

天然气已然成为未来油气发展的主旋律,而能否提升勘探开发技术、降低生产成本则是BP掌握未来落基山天然气开发主动权的关键。一场与天然气博弈的赛事即将临近,BP已然蓄势待发!



### 中游产业新风向 "连横"策略或将掌舵2017

过去几年内,油气业犹如坐上了过山车,历经了巅峰与低谷,进入2017年以来,从期盼美国LNG出口量增 加,到希望年初油气市场能达到供需平衡状态,石油人一直对2017年的油气业抱有积极心态。

作者 | Valerie Jones 编译 | 徐文凤

#### 中游行业展望

德勤副总裁John England在其2017 油气展望报告中称, "2017年中游领域 发展也许会有些突破, 尤其是在二叠纪 和马赛勒斯地区。但在业务增长方面, 中游板块会在很大程度上遵循上游板 块的发展趋势,而2017年上游领域投资 前景可能并不乐观, 因此, 中游方面的投 资情况也会如此。实际上,中游领域的 投资可能还会滞后于上游领域,该领域 也许还有很长的路要走。"

虽然他对2017年中游行业发展情况 并不看好,但他注意到了中游领域潜在 的发展空间——若上游业务大幅增长, 那么油气业将拥有适当的定价环境。

同时,中游企业也会承受一定程度 上的商品风险,如NGL,因为NGL价格 会随油价波动而变化,即若原油价格走 高, NGL价格可能也会走高, 这就是中 游行业在2017年的潜在发展空间。

除此之外, John还表示, 在一些重要 地区,为了提升成本效率,行业内将有更 多重量级企业选择合并,企业家们似乎 是想以"连横"策略抵御行业低迷。



John England

#### 十大顶级油企 拥有顶级中游业务

Rigzone于2016年推出的最佳雇主 调查系列,获得了来自全球8500名石油 人的支持。通过这项调查, Rigzone能 够了解全球油气中游产业员工们对中 游业务的看法,其中,"健康与安全"问 题位列第一,是为全行业人员所关注的 焦点:"诚信经营"位列第二,拥有89% 的员工关注度,"薪酬竞争力"和"企业 文化"并列第三,关注度为88%。基于 此, Rigzone统计出了全球中游业务最受 欢迎的十大顶尖油企排行榜。

在此次最佳雇主调查中, 壳牌再次 斩获十大顶尖中游业务最佳雇主称号, 这已是壳牌在此系列排行榜中第三次荣 获榜首之位,除此之外,壳牌还获得了最 佳行业雇主和最佳创新油企的称号。埃 克森美孚、雪佛龙分别荣获第二、第三 名, BP位列第四, 哈里伯顿位列第五。

#### "薪酬竞争力"和"企业文 化"并列第三,关注度为

#### 顶级油企有哪些特质?

壳牌不仅运营顶尖, 其在人员管理 方面也有独特之处。在人员培养方面, 壳牌会从员工未来职业发展角度考虑,



2 3 ExonMobil

注重制定长远的人才战略。同时,该公司 启动的360项目能够激发员工在同一时 间解决两个问题的能力,该项目也能对 员工表现进行全面评估,以确定员工擅 长领域及领导重心。

在壳牌,员工会获得固定的框架资 源,他们会对自身未来职业发展负责, 进而拥有职业责任感。壳牌也十分注重 健康与安全问题,人力资源主管Jona-

作业安全、个人安全以及工作效率等问

题, 其终极目标就是确保雪佛龙员工的 中游业务十大顶级企业 人身安全。 除却安全因素, 石油巨头埃克森美

ExxonMobil

Chevron

孚还强调,企业竞争优势不仅在于对石 油资源的垄断, 还在于对人才的掌控, 因此如何吸引、保留员工也是企业需要 仔细考虑的问题。埃克森对人才的重 视、培养与选拔体现在实际工作的方方 面面。埃克森会选拔各类管理人才,并 根据他们各自不同的才能进行个性化 培训。同时,公司部分员工会被派往其 他国家进行短期工作, 以培养员工对跨 国文化的思考以及处理相关问题的实际 能力,从而不断丰富员工跨国管理经验 和视野。

人才是企业成功的砝码, 是企业发 展的灵魂。在行业发展前景不甚不明朗 的当下, 提质创新, 降本增效是油企必 备技能, 而人才则是能否实现这些技能 的关键。因此,如何吸引年轻人来油企 工作以及如何保持员工工作热情,成为 各大油企需仔细思考的大问题。 0

than Kohn表示, 至少在25或30年前, 壳 牌就已经致力于为健康及安全问题提 5 HALLIBURTON Halliburton 供解决方案,健康及安全是壳牌最优先 考虑的问题。 雪佛龙也极其重视安全问题,该公 司拥有独特的安全文化背景,公司HSE Saudi Aramco 主管也指出,即使是最聪明、称职、勤 勉的员工都会在他们的工作中犯错,因 8 12 Concordillos conocophillips 此,如何避免人为错误引发的灾难成 为雪佛龙需最先解决的问题。对此,雪 9 6 Schlumberger Schlumberger 佛龙开发了一套卓越的运营管理系统 (OEMS), OEMS能够解决整个公司 **Wood Group** 

138 www.oilsns.com 2017.03/04 oilsns vol.17 139



# 油服业复苏在即 看威德福如何打胜扭 亏翻身仗

油服业复苏在即,为满足美国本土的低价高效钻井的业务要求,威德福计划与Nabors合作,开始向全自动化钻井方向迈进,改善其连年亏损局面。

作者 | Carolyn Davis 编译 | 白小明

#### 威德福与Nabors合作

北美最大的两家油田作业公司Nabors 和威德福正在加强合作,为美国本土48州的 客户提供综合性的油气钻井解决方案。

威德福是继斯伦贝谢、哈里伯顿、 贝克休斯之后的全球第四大油田服务 (OFS) 供应商, Nabors拥有并经营着一 支全球最大的陆地钻机队伍,同时也提 供海上钻机服务。

根据最近公布的一份无约束谅解备忘录 (MOU) (也就是所谓的"君子协定"),威德福将提供其建井专业知识,控压钻井 (MPD)解决方案,定向钻井能力和钻井硬件设备,以及相关的应用软件和工程人员。Ndous将提供其已经配置了MPD的"SmartRiss"钻机队伍和经过优化的陆地随钻测量系统,及其高性能钻井应用软件、自动化钻机设备和专有的控制系统。

威德福首席执行官Krishna Shivram 表示,及早进人这一新兴市场将有助于 公司开拓一条新的更加宽广的销售渠 道,同时也能够确保威德福对这一全 新服务模式有足够的市场参与度。这 种日益受客户青睐的创新性合作模式, 使威德福能够将业界领先的控压钻井 (MPD)系统、先进的随钻测井(LWD) 和旋转导向系统(RSS)等,作为钻井一 体化产品的一部分,应用到美国市场上

通过利用各自的技术专长和工程能力,"谅解备忘录"有望加速钻井技术工具和解决方案的商业化。Shivram称,他们全心致力于强化和整合钻井过程,为未来提供一种全新的钻井概念,这是威德福与Nabors的共同愿景。同时,威德福相信他们掌握着未来自动化钻井的核心技术,

最大的陆地钻机队伍上。

将在这场市场变革中扮演重要角色。

#### 联姻缘由

当Shivram被问及为何要与Nabors联姻时,他表示,威德福正准备放弃在美国的压裂业务,并开始专注于油气井相关的技术。通常,美国客户最感兴趣的,是使用了多级压裂和大位移钻井技术的非常规油气井领域。

Shivram指出,比如,一些客户想要一个可以钻30口井的超级钻机,这在之前是绝对不敢想象的,因为它需要一种全新的业务模式。在如今的中等油价环境下,仅有少数一些美国公司能够以低价高效的方式钻井,而他们的客户正在推动这种方式的发展,他们需要更自动化的钻井、更低的成本、更高的效率、更少的现场人员以及更低的桶油成本。

Nabor可以提供功能强大的钻机,这让他们可以在充满竞争的美国本土市场占有优势地位,通过结合威德福的技术服务,特别是MPD和钻井服务,他们将从一家高效的钻井公司,转变为一家全自动化钻井服务提供商,并为客户一次性提供整套服务,这恰好满足了当今客户的需求。

Shivram称,"当前, Nabors在美国本土48州有70-80部钻机正在作业,而我们只在少数钻机上采用了新的钻井模式。因此,这一业务在美国陆地钻机市场上仍是一片巨大的空白。未来,威德福将通过采用更具盈利性,更多的核心产品线,来弥补已放弃的压力泵业务所造成的损失。而且,我们将挖掘新的销售渠道,增加我们的销售量"。

现阶段,谅解备忘录还无法律约束力,不过双方对合作内容意见一致,双方的工程团队和商业团队正在协同工作,在接下来的几周内,双方将敲定细节。据Shivram透露,威德福也在与其他公司讨论类似的合作模式。

这种合作的一个基本前提,是在当前整个行业都在降低生产成本的大背景下,提高业务效率。没有一家服务公司、一家设备提供商或一家钻井承包商拥有整个钻井过程自动化所需的所有技术。因此,如果一家公司想要实现这一战略目标,需要多年的投资和工程实践。要迅速占据这个市场,解决客户的需求,公司之间必须进行合作。Shivram很高兴与

Nabors建立战略联盟, 他期望全自动钻 机能够很快应用起来。

#### 油服业复苏在即

Nabor公司首席执行官Tony Petrello表示,在Nabor最近推出的Rig Telligent操作系统中集成MPD、LWD和RSS产品,将有助于"加速市场渗透,提高双方公司的收益,推动公司在关键市场的进一步发展。"在经历了两年的油价暴跌后,油服业可能已经触底,合作交易逐步开始反弹。

另外,通用电气(GE)在I月表示,其公司合并计划仍在进行中,预计将于年中完成约320亿美元的交易,从而成为其油气业务与贝克休斯合并后的新公司的大股东。去年12月,North American公司与美国钻井服务商Patterson-UTI能源公司签署合同,双方同意以17.6亿美元全股票交易的方式,收购当时财政困难的Seventy Seven能源公司,以扩大其压裂业务。

根据普华永道的调查,油服领域的交易活动在去年第四季度开始复苏,共有10笔总额为296亿美元的交易,是自2014年第四季度以来交易最活跃的季度。Douglas-Westwood去年秋季也预测,2016-2020年间,油服行业资本支出年均增长10%,而北美地区增长最快,达19%。

另外,在安永(EY)最近发布的一份报告中可知,2016年,油服行业有复苏迹象,交易量仅下降了2%,而交易额增长了106%,达到530亿美元。持续的财政压力和产能过剩问题,预计将推动2017年公司间进一步加强合作。

安永美国油气事务咨询服务部门领导人Vance Scott表示,即使大家对2017年非常乐观,但供需结构变化将影响交易活动水平,并倒逼行业改革,美国的油服行业仍然面临巨大压力。最终结果是,行业内较大体量的公司将继续巩固自身的优势。2016年后半年大公司间发布的合作公告,必将引来另一些较大竞争对手的反制,因为大家都在通过提供更全面的产品和服务组合来互相竞争。

随着油服公司开始重新评估其业务模式,那些拥有专利技术、知识产权和服务能力的公司将可能成为下一个重点被收购的对象,中小型公司将寻求建立创造性的合资企业和联盟,以弥补公司规模的不足,并降低成本。



# 2017年油企并购市 场将继续上演"王 的盛宴"

油气业通过资产重组进行自我救赎的行为从未停止,2016年GE并购贝克休斯就很有代表性,2017年将会怎样呢?

来自 | EY 编译 | 张强

安永在近期发布的《2016年全球油气交易回顾》中指出,2016年对于石油行业可谓劫后余生,在这一年里油价跌到了近年来的历史最低点。虽然目前油价逐渐趋稳,但是2016年年初低于30美元/桶的价格已经对整个行业造成了严重打击,特别是油气上游勘探开发领域,其并购交易已大幅萎缩。

此后,油价持续缓慢回升,也带动了 并购交易的逐步升温,OPEC在第四季 度决定采取必要措施使油价突破50美 元/桶,而且就长期的油价前景达成共 识,从而推动了油企并购交易一直持续 到2017年。

安永报告指出,2016年全球油气并购交易额从2015年的3400亿美元增加到3950亿美元,同比增加16%,但并购交易量同比下降了27%,维持市场稳定就成了2016年第四季度到2017年的主要任务。

EY全球油气交易业务负责人Andy Brogan表示,"去年,为了适应国际经济 新常态,增加石油业的并购已迫在眉睫。 许多交易已开始启动,但尚未完成,油市仍处在一个持续波动阶段。现在,随着整个行业慢慢意识到危机的到来,很多公司决定要去除不良资产,避免不必要的投资,我们预计,这种整合资源、逆境求生的势头将一直持续到2017年。"

2016年全球油气并购活动逐渐复苏,这主要得益于中下游产业和油服业的并购交易。

未来,油气业将继续优化其业务模式,以求在低油价下继续发展。受制于规模化发展和削减成本的双重压力,油企越来越多地采用大数据、精简行政机构和提高服务效率等手段来增加其行业核心竞争力。

#### 各板块交易活动及2017年展望

上游

上游领域2016年并购金额1300亿美元,比2015年下降14%。其中美国的交易占比近一半,德克萨斯州的Permian盆地的交易尤为突出。

石油巨头中,BP最为积极,收购了约4l亿美元的资产,Statoil和Total次之,购买资产的规模分别是3l亿美元和26亿美元。

资产卖得最多的是Eni和Shell,分别 剥离了21亿和15亿美元的资产。国家石油 公司中,俄罗斯和印度在收购上较为活 跃,中国的"三桶油"再次"缺席"。

低油价危机将对原油开采成本较高的地区产生持久影响,预计在2017年,像南美洲、非洲、中东和亚洲的部分公司,将会继续优化上游业务。同时,这些地区的国家石油公司(NOC)面临裁员的压力。北美地区将会出现更多的投资组合,同时,油企通过创建合资企业,寻求项目共享。

#### 中游

2016年初,在勘探和生产领域日益 增长的金融危机带来很多风险,导致交 易疲软,对中游企业的交易造成了巨大 的负面影响。

再次,美国和加拿大主导了2016年的 中游产业交易,占交易量的89%和交易



额的93%。2016年交易活动分为两部分,下半年占总交易量的57%,占总交易额的84%,市场于今年年初开始动荡加剧。

北美主导油气行业中游交易,虽然目前油价不景气对页岩气的大规模开发产生了负面影响,并购交易量从2015年的105宗降到了2016年的93宗,下跌幅度达28%,但交易额同比增加了29%,增至1460亿美元。页岩油气领域仍在加大投资,北美石化产业、液化天然气基础设施项目预计在2017年中旬成为中流砥柱。

预计在2017年,中游运营商将积极寻求交易机会,加大投资组合多元化,以期获得多重回报。同时,部分公司会将勘探和开发业务从中游资产中剥离,调整投资重点,以缓解过重的财务压力。另外,财务紧张的国家石油公司会继续抛售中游业务。

#### 下游

2016年下游并购交易额达659亿美元,比2015年增长了30%,比过去5年288亿美元的平均交易额增长了两倍多。

与过去五年类似,美国和欧洲继续处

在下游产业的领先水平,尽管与往年相比 有所下降,但仍然保持其绝对领导地位。

2016年管道投资仍然处于领先地位,占交易总额的38.3%。在炼油和加油站的投资也分别增加了16.2%和7.5%。

由俄罗斯石油公司和Macquarie牵头的财团促成了两笔并购额超过100亿美元,占总交易额的36%。与此同时,并购量从2015年的142宗下降到了2016年的131宗,降幅达17%。这两次并购交易由美国和欧洲主导,分别占下游并购交易总额的66%和65%。

展望未来,预计2017年下游并购交易将呈破竹之势,上游和下游勘探开发一体化将成为发展重点,预期创造更高价值。

预计大型石化公司之间的大规模交易活动,以及独立炼油厂综合石油公司石化业务的潜在资源整合将会加大。大型石油公司、知名独立石油公司和全球重点国家石油公司继续集中精力与液化天然气和炼化企业合作,捕捉潜在的市场价值。北美地区较低的石油和天然气

价格,将会创造更多投资机会。

#### 油服业交易活动及展望

从2014年6月油价下跌开始,油服业面临生存危机,导致产能过剩,迫于生存压力,他们不得不降低服务价格。油服业在2016年显示出复苏的迹象,并购量仅下降2%,但是交易额增加106%至530亿美元。

持续的财政压力和产能过剩问题将是石油业在2017年继续进行产业整合的最大推动力。油服业必须改革创新以应对不断变化的商业环境。油服业正在积极寻求突破点,以适应油价低迷,通过并购等措施进行资源整合、改革创新来达到这一目的。

总之,不管是上游、中游、下游还是油服业,未来大型油企必将会把重点放在技术改革和大数据上,通过新交易和再融资活动改善2016年的不良状况,进行战略性收购或合并,以推动市场整合,相信通过这一轮的考验,石油行业将会愈发坚挺。



# 油气改革遇危机 墨西哥能源业将何去 何从

墨西哥能源业的未来,很大程度上将受2018年总统大选和新任总统的监管政策影响。

作者 | Karen Boman 编译 | 白小明

近期,墨西哥深水项目招标,可谓是墨西哥国内能源业转型阶段的主要里程碑事件。然而,为了在国际石油市场上具有竞争力,墨西哥政府和其国有石油公司——墨西哥国家石油公司(PEMEX)还有许多准备工作要做。

#### 墨西哥深水项目竞拍

墨西哥政府办公室合作法律事务所 Juan Francisco Torres Landa R.向Rigzone透露,与第1轮其他招标相比,第1.4轮深水 招标可谓大获成功,表明国际石油巨头 正在等待优良的资产和油田标的出售。 就在几年前,在深水项目招标中,墨西哥 政府是不会把优质油田拿出来给主要国 际石油公司进行招标的,而且PEMEX也 不可能与必和必拓公司 (BHP Billiton) 达 成分包合同协议。

PEMEX和墨西哥政府官员均认为深水项目竞拍取得了巨大成功。然而,在2013-2015年间,对于产量和储量更替,以及短期和中期上游改革所产生的影响,政府官员还不屑一顾,认为"过于天真乐观"。哥伦比亚大学全球能源政策SIPA中心学者Adrian Lajous,在1月9日举行的墨西哥深水项目竞卖会上也曾表示,去年以前,政府官员还认为在最近十年,上游竞



卖活动对产量和财政收入影响甚微。

Lajous称,低油价和产量的减少共同 影响公共财政,特别是PEMEX的财务状况,迫使石油行业限制债务,并大幅削减 开支……这些限制带来的中期影响不容 低估。

#### 墨西哥与美国 修墙也难断

墨西哥政府办公室法律顾问Garza表示,尽管特朗普就沿美-墨边境建立"移民墙"发表了争议性评论,并对移民问题也持强硬态度,但墨西哥仍然希望美国投资其石油业。美国的能源行业相当活跃,不过有太多的专业知识和技术经验,不希望墨西哥参与。但墨西哥领导人、私企以及墨西哥人民都认为美国的能源行业是世界最发达的,并欢迎美国参与到墨西哥能源行业中来。

然而,有意投资墨西哥的公司正面临着一些艰难的经济挑战。准备做长远打算的公司仍然在储备现金;从能源的角度来说,至少到2018年初才能看到能源业和经济具体的发展态势。

大多数油气公司目前仍然对大额资本支出非常谨慎,他们希望用现有的资本支出做更多的事,Garza认为美国的油气公司会聚焦国内的区块,或那些已经

获得授权,以及之前比较活跃的区块。不过,由于紧邻墨西哥,美国的能源公司有地理位置的最佳优势。

#### 墨西哥能源业的下一步怎么走

墨西哥能源业的未来,很大程度上 将受2018年总统大选和新任总统的监管 政策影响。

目前,还很难预测2018年墨西哥总统大选的结果。Woodrow Wilson国际学者中心主任Duncan Wood透露,由于现任总统Enrique Pena Nieto的腐败丑闻,当前墨西哥国内更支持左翼总统。另外,能源改革在墨西哥也不成气候,尤其是2017年汽油价格自由化(可能导致天然气价格上涨)以后,能源改革将更不受待见。

Wood表示,针对能源行业,左翼 政党候选人Andres Manuel Lopez Obrador更相信国家化的手段,他将持续抵 制能源改革。此外,作为一个实用主义 者,Manuel切实知道国家经济的基础和 吸引外资的需要。

无论谁接任Pena Nieto,都不愿意在 国会投票放弃宪法改革。但新任总统可 能将通过简单地取消未来的招标轮次而 放缓能源改革的步伐,并形成不太利于 投资的商业环境。对墨西哥政府来说,

的区块。不 经源公司有

#### ● 墨西哥油气资源

据美国能源信息署2015年的数据约计,墨西哥的油气资源的产量如下:

1.2015年平均产量230万桶/天,处于自 1981年以来最低位;

2.2015年末,探明储量为**97**亿桶;

2.2015年末,採明傾重月9月2/開; 3. 墨 两 哥 2/3 的 产 量 来 自 %

------

Campeche湾:

5.2015年末,探明天然气储量为**4332** 

6.技术可采页岩气资源量预计为15.4万亿方。

撕毁现有的合同非常难以实施,且成本较高,因为投资者受国际和双边条约保护,而且这么做也将摧毁投资者的信心,Wood认为没人愿意冒这个风险。

当前,墨西哥油气行业和政府都试图保证2017年第2轮勘探开发招标能够获得更大的成功,向前再迈一大步。鉴于第1轮竞卖的时间选择和排序受国际石油行业大环境的影响较大,Lajous表示,从

当前来看,通过提供更加具有竞争力的 资产、放慢时间表,墨西哥政府有望取得 更好的竞卖结果。

但墨西哥需要解决的一个问题是监管,墨政府不应只考虑增加国家能源监管机构的工作人员数量,而且还应该改进监管流程。这将利于缩短许可的审批时间,缩短油气田投产的时间,而且也确保了工作的灵活性,有助于投资者对其合同执行充满信心。否则,投资环境不好的消息会口口相传,最终使得墨西哥投资环境失去竞争力。

#### PEMEX如何提升竞争力

长期来看,虽然墨西哥国有石油公司PEMEX走在正确的轨道上,但2017年将持续面临挑战,其中最大的挑战是企业文化,因其做事风格更趋于一个政府机构,而非石油公司。

政府在改革初期,就应该向大众展示出PEMEX是一个健康且强大的公司,而实际上,直到现在政府也没能做到这一点。

PEMEX之前与国际石油公司有过交锋,但在当前的监管环境下,与国际石油公司相比,其确实不太有竞争力。如果PEMEX想获得社会公司那样的利润率,以及在石油行业有个崭新的面貌,需要大量裁员瘦身。而且,务必要确保PEMEX不是一个政治驱动的公司,而是一个主要受经济效率驱动的公司。

PEMEX要完成改革需要多长时间取决于诸多因素。Wood称,现任CEO确实对公司做了许多利好的改变;但接任Pena Nieto的新总统可能希望换一个CEO。如果现任CEO继续掌管公司,在未来5年里,PEMEX内部利好的改革将继续,从而对其最终效益产生影响;但如果更换一个有不同规划想法的CEO,一切可能都将改变。

预计,随着墨西哥油气田进入生产后期阶段,PEMEX的产量在未来12-18个月里,将下降到200万桶/天。乐观预计,墨西哥在2020年产量将超过200万桶/天。如果说产量增加200万桶/天的预测过于激进的话,250-300万桶/天的产量应该是比较中肯的预测。◎



# 五大信号高能预警 中东石油 还能扛多久?

在当今变幻莫测、转型动荡的国际社会,位于"三洲五海之地"的中东地区尽管没有超级大国,却是涉及大国利益、具有全球形势的关键区域,因而备受关注。从中东的战略部署上我们可以看出全球未来油气业的发展动态。

作者 | Erin Pedigo 编译 | 白小明

2017年乃至未来数年,中东地区的发展将继续由地区内外部因素所决定,并以内部因素为主。

就外部因素而言,美国、俄罗斯、欧盟,以及包括中国在内的新兴国家等四股力量将对中东战略调整产生重要影响。其中最值得关注的当然是特朗普政府的中东政策走向,其次美国与俄罗斯在中东地区的博弈互动也是关键的变量,而欧盟因债务危机、一体化危机、乌克兰危机、难民危机和恐袭危机等多重危机缠身,对中东的干预明显"心有余而力不足",看来难有作为。

就内部因素而言,中东一些地区的内 部形势和发展议题也会对全球形势产生 影响。

#### 沙特: 天下大增唯我独减 凭啥

沙特和伊朗向来不和,颇有种"一山不容二虎"的意思。当今中东地区地缘战略博弈显示出分别以沙特为主的逊尼派和以伊朗为主的什叶派两大阵营的对抗,

其不仅表现于叙利亚危机,还突出反映在2014年以来被称为两大阵营"代理人战争"的也门危机。近期出现缓和迹象的也门冲突在新的一年会否再趋激化?

OPEC在3月14日公布的月报显示, 当前沙特的日产量提高26.33万桶/天至 1001.1万桶/天。当前市场猜测沙特对减产 拖后腿的产油国表现得相当不满和不耐 烦,油价应声下跌。

但沙特方面提供的数据显示,当前沙特的减产规模远远超出11月30日达成的减产协议。沙特石油部长法利赫表示沙特仍下决心稳定全球石油市场,然后,近期他也警告称沙特不会无限期允许非OPEC产油国在OPEC国家减产时"搭便车"。

看来,沙特对"天下大增,唯我独减"的形势感到不满,接下来沙特将有何行动我们不得而知,减产前景变得扑朔 迷离。

#### 伊朗: 美国又成"拦路虎"

今年2月,伊朗石油部部长称,在过去4个月中,伊朗原油出口比上年同期增长了160万桶/天,达到280万桶/天,并将于2018年3月恢复至制裁前水平,2017年伊朗的原油销售收入将达到400亿美元,这些都意味着伊朗将变得更强。

事实上,自2016年初伊核协议得以正式执行以来,伊朗就开启了与外部世界关系的新篇章。在过去一年中,国际社会对伊朗油气领域的投资兴趣日益浓厚,伊朗领导人也对本国油气产业复苏和经济增长前景踌躇满志。

过去一年,道达尔、壳牌、卢克石油、OMV、Aker等大型油气公司都表示了对伊朗油气开发的关注和合作意向。 作为世界油气资源的高度富集地和全球地缘竞争的必争地,伊朗油气产业的发展前景不仅会改变中东地区既有的能源地缘政治格局,还会深刻影响全球能源政治版图的嬗变。

但也应看到,特朗普政府上台后,美 伊关系的发展前景仍存在一定变数。今 年年初,美国总统特朗普表示要"销毁与



伊朗达成的灾难性协议"。随后,在伊朗试射洲际弹道导弹之后,美国又宣布对伊朗相关武器研发人员实施制裁。美伊关系的恶化无疑为未来伊朗的原油出口带来风险。

#### 伊拉克: 实力坑沙特不含糊

伊拉克是OPEC的创始成员国,在 OPEC国家中,伊拉克石油出口量位居第 二,仅次于沙特阿拉伯。

伊拉克一直处于内乱中。据估计,在 伊拉克北部有占全国总储量17%的原油 储量,这些地区靠近基尔库克、摩苏尔 和哈奈根,对于这些资源量的控制权一 直是库尔德与其他地区争端不断的源头 问题。

此前,伊拉克油长Luaibi在剑桥能源周上表示,伊拉克将在2017年下半年增产至500万桶/天。这进一步动摇了各大产油国减产的信心,因为伊拉克已经承诺在2017年上半年减产至435万桶/天。OPEC减产战线危在旦夕。

#### 以色列: 发展天然气是认真的

以色列虽是小国,却是新兴强国。特朗普上台后,美以关系和巴以纷争会如何变化,以色列对持续中的中东变局以及叙利亚、伊朗和土耳其会持怎样的立场政策,是全球关注的焦点。

目前,包括Leviathan天然气项目在内的 所有以色列海上项目正在向前推进,但估 计这些项目将受到黎巴嫩真主党的威胁。

#### 阿尔及利亚: 多样化发展才是王道

阿尔及利亚是另一个OPEC成员 国,2015年拥有已证实原油储量122亿 桶,天然气储量约45亿方。

阿尔及利亚石油天然气公司2月底宣布,该公司将于2017年至2021年在油气行业投资700亿美元,这估计可以保证阿国相对稳定的原油生产。

此外,阿尔及利亚正在通过发展 可再生能源来实现能源的多样化,该 国已经意识到全世界都在朝这个方向 (可再生能源)转变,同时增加国内能 源资源消费,以及可以通过出口获得 更多利润。

#### 中国与中东的"互需"关系

我国与中东在能源领域的合作是互有需要的,一方面,中国的公司需要走出去,中国需要能源,需要进口。另一方面,中东的动乱是一个长期的事情,但是在动乱中也有安静的地方,在某些方面,合作也有利于推动中东地区走向稳定。

此外,美国页岩气的开采使其成为 世界上最大的燃料出口国,使得全球对 中东地区的能源需求越来越少,这促使 中东国家转而重视中国,他们对中国能 源市场的需求并不少于我们对进口能源 的需求。

对中东老大沙特来说,随着伊朗伊拉克暗地增产,其减产的推进似乎有些一厢情愿的无奈。而以色列天然气的发展和阿尔及利亚多样化能源的追求,也似乎代表着其他中东国家的未来选择。中东地区的能源格局正在发生巨变……



# 壳牌首次发布LNG 前景报告 看好中国市场

全球能源面临转型,LNG脱颖而出,是否昙花一现,该行业市场前景究竟如何?

来自 | Shell 编译 | 任伟伟

国际能源署IEA称,在2016年至2040年间,由于全球人口增长和生活水平的不断提高,预计全球能源需求将增长30%左右。在目前的能源结构中,石油、天然气和煤炭仍是主力,约占80%。

能源消耗越多,导致二氧化碳排放量增多,将会引发全球气候变暖。2015年12月,在巴黎举行联合国气候大会,各国领导人就全球气候变暖达成一致意见,由前工业时代到现在,气温涨幅应控制在2°C以内。

全球能源面临转型,如何在减缓气 候变暖和减少环境污染的同时,提供更 多的能源,在技术和经济层面上,都是前 所未有的挑战。

#### 天然气应用前景向好

液化天然气 (LNG) 经过液化、运输和再气化后被使用, 其排放出的温室气体比煤炭少40%左右, 在全球能源转型中起到重要的作用。



除天然气、煤炭外,可再生资源也用 于发电或其它生产过程,但其具有不稳 定性。

相较于燃煤发电厂、天然气发电厂从启动到完全运行起来仅需不到三分之一的时间,灵活性较高。因此,天然气可与可再生能源搭配使用,例如太阳能和风能,但需要充足的后备能源确保发电稳定性。

#### 政策驱动天然气需求增长

各国政府越来越认识到天然气的重要性,它在保证经济安全的能源供应、减缓温室效应和改善空气质量方面意义重大。例如,2016年3月,在中国的十三五规划中,增加了450亿立方米的额外天然气需求,将用于改善空气质量,这比荷兰总的天然气需求还多。

2017年,中国国家能源局宣布,取消或暂停正在建设或已纳入规划的100多家燃油发电厂。

2016年,欧洲的燃煤发电减少了94太瓦时(TWH),而燃气发电增加了101TWH。这在某种程度上是由于政策影响,比如英国每排放一吨二氧化碳征收18英镑。

Sandbag和Agora Energiewende分析,由于天然气越来越多地代替煤炭,与2015年相比,欧洲电力行业的二氧化碳排放量下降了4.5%。

#### 近期LNG贸易大幅增长

天然气是过去十年中增长速度最快的化石燃料,自2000年以来,天然气需求量大约以每年2%的速度增长。2016年时增至2.65亿吨,这能够保证5亿个家庭一年的用电。

#### 1、澳大利亚和美国引领LNG供给 增长

2016年LNG出口增长主要来源于澳 大利亚,出口额增加了1500万吨,共4430 万吨。美国仅路易斯安纳州的Sabine码 进口国家在内。到现在共有21个FSRU在 运行,还有6个在建。它们为满足能源需 求提供了一个既快速而又经济灵活的解

头就交付了2900万吨LNG。

由于澳大利亚和美国LNG出口贸易增长,预计到2020年,全球LNG贸易规模比2014年增长50%。

产能增长主要由于新设备涌现,例如 浮式储存再气化装置FSRU的广泛应用, 为一些新兴国家提供了进口LNG的通道。 其中三分之一已经投入商业运营,其余的 三分之二预计将于2020年投入运营。

#### 2、新兴需求抵消供应增长

目前LNG需求增加抵消了供应的增长。自2015年以来,哥伦比亚、埃及、牙买加、约旦、巴基斯坦和波兰都开始进口LNG,进口国数从本世纪初的10个增加到了35个。

自2015年以来,8艘浮式储存再气化装置FSRU已经在进口国家的沿海地区部署完毕,包括巴基斯坦和约旦这些新进口国家在内。到现在共有21个FSRU在运行,还有6个在建。它们为满足能源需求提供了一个既快速而又经济灵活的解

决方案。

2016年,埃及、巴基斯坦、约旦、中国和印度是全世界增长最快的五大LNG进口国。他们利用LNG供应相对灵活的优势进口LNG,进口总额达6090万吨。

由于日本电力部门采取节能措施, 再加上核电重启、煤和可再生能源的 激烈竞争影响,2014年,日本进口LNG 达到峰值8850万吨,2015年降至8500万吨,2016年降至8330万吨。

尽管日本LNG进口量略有下降,但仍是世界上最大的LNG进口国之一。

#### 3、贸易流向异于往年

在欧洲,尽管天然气需求总体增长,但传统的LNG供需平衡的国家却出现了下滑,比如英国和比利时,天然气则主要流向了亚洲和中东市场。

许多行业和市场评论人士预测,尤 其是在亚洲市场,2016年LNG变得"供过 于求",LNG供应增长速度超过需求增 长速度。因此,他们预测越来越多的LNG 将会被运往北欧,进而维持全球LNG的 供需平衡。

#### 4、LNG价格走向基本稳定

LNG价格仍将受多个因素影响,包括原油价格、全球LNG供需动态以及新的LNG设备价格。

2016年的LNG现货价格(商品在现货交易中的成交价格)占石油价格的百分比与2015年的接近,这表明LNG保持了其在能源结构和产业方面较强的竞争地位,能够很快地适应新的供应和需求增长。

#### 行业亟需投资 贸易形式改变

在过去几年中, LNG买家的类型发生了变化, 从小公司或刚成立的电力公司到中介机构, 再到国家能源公司。

由于全球经济、国内天然气勘探以及电力和天然气市场自由化等原因,许多新买家在天然气市场中面临许多不确定性因素,对LNG的资金投入有所缩减。而且,他们越来越倾向于5年左右的短期合同,而不再是传统的运行20年左右的长期合同。

LNG贸易在发生变化,为满足买家的需求,出现了更多灵活度较高的短期合同。

0ilsns vol.17 14.9





许多LNG销售公司越来越需要足够 的投资和灵活性,来满足包括发展中国 家在内的更多国家的需求。

#### LNG行业发展前景展望

#### 1、供需或大幅增长

由于澳大利亚和美国LNG出口贸易 增长,预计到2020年,全球LNG贸易规模 比2014年增长50%。

2015年至2030年期间, 预计全球天然 气需求将每年增加2%。LNG将以两倍于 天然气需求的速度(4%-5%)增长。

#### 2、需求存在地区差异性

相比其他国家, 预计美国将继续消 耗更多的天然气。俄罗斯排第二,其2016 年天然气需求约为4400亿立方米。

中国的天然气需求预计将大幅增 长,从2016年的2000亿立方米左右增加 到2030年的4500亿立方米。通过国内常 规和非常规天然气产量加上进口的LNG 才能满足这一需求。

中国政府计划到2030年, 天然气在国 家能源构成中由2015年的5%升至15%。中 国每年额外增加1亿吨LNG的需求,要比 2030年全球LNG总需求的20%还要多。

由于环境政策、国内天然气生产和

地面管道运输的影响, 欧洲LNG需求的 未来前景仍不明朗。

2016年欧洲的天然气需求增长了大 约5%, 主要是由电力部门引起的。电力 部门煤改气、法国核电站事故,以及北欧 国家冬天异常寒冷,这些原因造成欧洲 天然气需求的增加。

东南亚、马来西亚和印度尼西亚是世 界上主要的LNG出口国。但到2035年,将 成为净进口国。天然气需求增加是由该地 区的经济增长带动的, 再加上泰国等国家 国内天然气供应下降导致需求增加。

#### 3、小规模项目前景乐观

许多LNG销售公司越来越需要足够 的投资和灵活性,来满足包括发展中国 家在内的更多国家的需求。为满足买家 需求,会有更多的灵活性更强的短期(5 年左右)或小型合同。

#### 4、LNG基础设施建设规模扩大

在接下来的二十年里, 越来越多的 国家需要进口LNG终端或FSRU等基础 设施,以便国内能源供应短缺时,进口更 多的LNG满足需求。

#### 5、LNG应用范围变广

除发电以外,预计LNG的应用将继 续增加。在2016年,中国有20万辆LNG作 为动力的车辆。在未来十年中, LNG在中 东、欧洲、东南亚和美国的重载和海运 运输方面的应用将增多。

正如陆上运输一样, LNG作为一种 能替代柴油和重油燃料的能源,而且排 量较低,在海洋运输方面的应用大大拓 展。国际海事组织规定,船用燃料的含 硫量不能大于0.5%, 这一标准将从2020 年起生效。如今LNG几乎不含硫, 远低于 全球船用燃料含硫规格。

全球能源面临转型,在未来几 年, LNG的供求仍有大幅增长, 贸易规模 将不断扩大,该行业仍需要大量投资,尤 其是灵活性较高的短期或小型合同。同 时, LNG进出口量的增加, 势必会使得基 础设施建设规模扩大。因此,对于LNG行 业, 由上游的勘探开发到生产运输, 以及 配套基础设施建设,都仍在持续发展中。

报告中反复强调了中国市场的重要 性,中国是全球增长最快的两大LNG买 家之一,还将继续推动需求的增长,是最 具发展潜力的市场之一。 壳牌在中国的 战略是, 在暂退页岩气的同时, 加进LNG

LNG已成为全球能源转型中冉冉升 起的新星。



### 第十四届中国(深圳)国际海洋油气 大会暨展览会2017

14th Offshore China (Shenzhen) Convention 2017

2017年5月25-26日 中国·深圳 May 25-26, 2017, Shenzhen China

#### 首席知识合作伙伴



#### 特别感谢

















#### 发言嘉宾



SAMMOTHE



Thom Payne



李维克 \*R08#190#







東大区の島 SHE MARKIN'T RESIDENCE 成本与社談性学院



I Made Sukrajaya Temorement DESCRIPTION LINES



李学松 PHICS FURNIS GE OIL and Gas



**Dulal Halder** 印象団体であり下型の後 CHANGETON

黄恒估



AKROH FUR



要単独的与古平中国区 **為上級代別秘密中任限** 

Mateus da Costa

SHOOMETANG



単位立事士を区が行権

飲得林 原因於外技术公司 всои в при

会议日程

#### 第一天 · 5月24日

09:00-12:00 媒体日及现场考察

09:30-12:00 道格拉斯海洋油气巅峰培训会

13:00-17:00 CEO閉门论坛 18:00-20:00 VTP認信機業

#### 第二天 · 5月25日

09:00-12:30 主论坛:抓住行业整合机遇, 实现中国海洋油气产业升级

14:00-18:00 主论坛:国际趋势+本土聚焦 探索海洋油气制胜之道

14:00-17:00 海洋工程装备外包与采购对接 18:00-20:00 颁奖典礼及人脉绕窜

#### 第三天 · 5月26日

09:00-17:30 分论坛1: FPSO / FLNG行业解 液与战略前瘫

09:00-17:00 分论坛2:水下生产系统技术应 用与迈目开发前着

09:00-17:00 分论坛3:钻井技术更新和展望

特约合作媒体









扫描大会官方微信号



# OILS IS



不只是一本杂志



