



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

瞄准全球科技前沿
洞悉最新研发进展

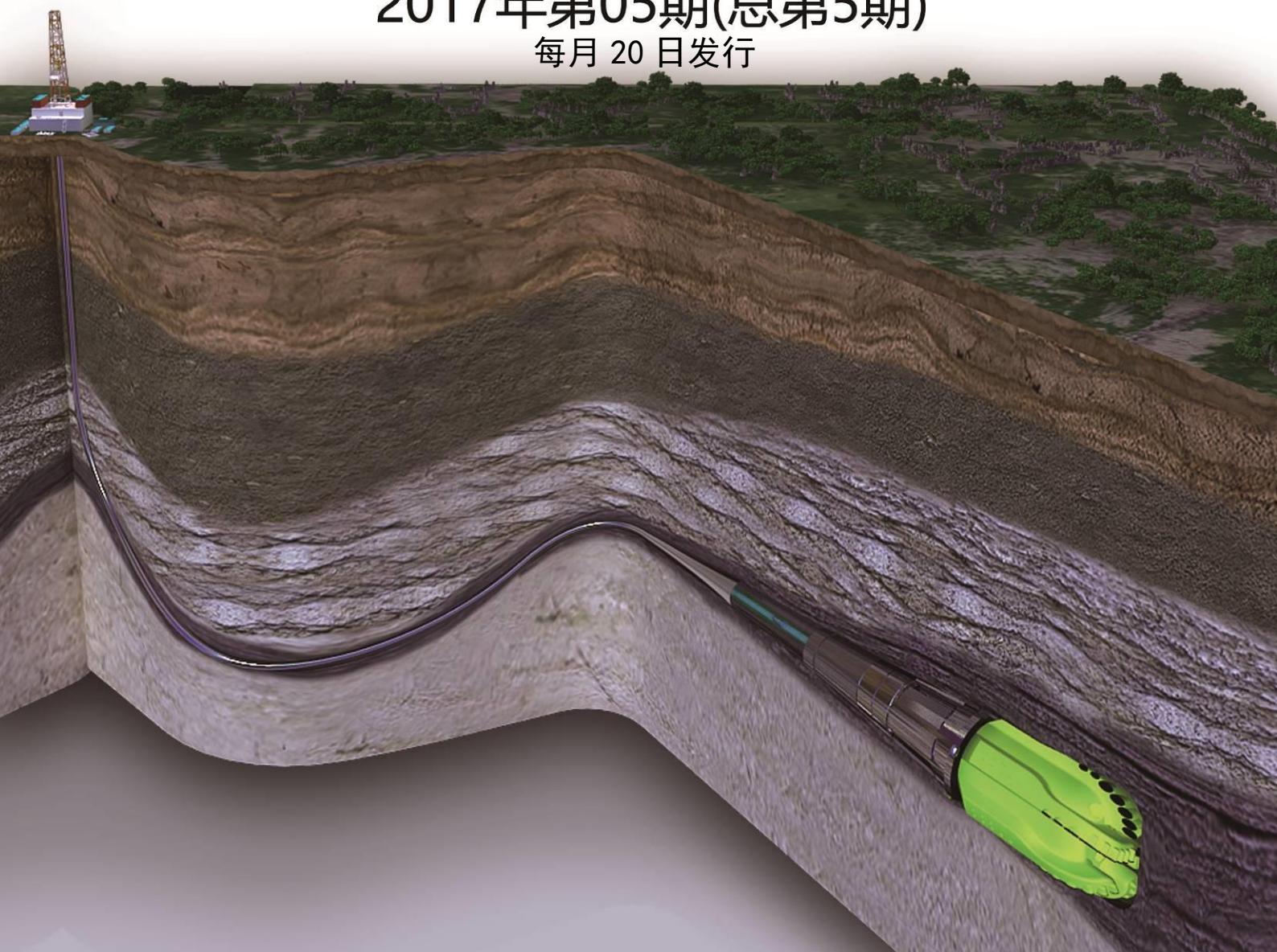
中国科学院A类战略性先导科技专项

智能导钻快报

INTELLIGENT DRILLING EXPRESS

2017年第05期(总第5期)

每月 20 日发行



主 办：中国科学院智能导钻先导专项项目组
承 办：中国科学院武汉文献情报中心

目 录

政策规划

国际能源署启动清洁能源转型计划支持清洁能源发展 3

中美签署阿拉斯加液化天然气项目联合开发协议 4

专家视点

美国科学家在给参议员的信中反对加大北极油气开发规模 5

国际能源署：能源部门正处在“数字时代的浪潮之巅” 5

前沿研究

科威特石油公司利用 BHGE 新工具提高生产率 8

科威特石油公司优化辫状河沉积体系的水平井油气生产 9

Varel 和科威特石油公司研究 PDC 钻头井下行为 9

斯伦贝谢推出先进的岩石和流体分析数字集成服务 10

斯伦贝谢提出油藏管理新解决方案 11

E&P 介绍利用自动矩张量反演得到更完整的压裂图像 12

赫斯基-中海油马都拉公司研究为克服高扭矩而进行的钻井优化 12

BHGE 与挪威国家石油公司研究巴西最长水平段的扩展井 13

中国石油大学（华东）研究推进式旋转导向孔底组件的造斜率 14

越俄油气联营企业介绍定向旋转导向系统的应用经验 14

装备研制

哈里伯顿发布 Marine Sentry™ 3000 旋转导向控制装置 15

哈里伯顿推出 Xaminer®V 电磁管检测工具 16

俄罗斯 Messoyakhaneftegaz 公司研究鱼骨状裸眼分支井侧向旋转导向

系统 16

韩国先进科技研究院研发新型混合式旋转导向系统 18

斯伦贝谢推出集成式座椅球阀技术 19

沙特勘探与石油工程中心研究磁性传感器的井下应用 19

产业动态

美 国

“数字油田”会议在美国休斯顿举行 20

美国海洋保护区石油勘探报告以不公开形式发送给特朗普 20

中 国

辽宁天意公司“旋转导向钻井系统”顺利通过专家组验收 21

中石化西南油气分公司永页 5-1HF 井定向施工创佳绩 21

中石油川庆钻探公司利用地质导向技术实现优质钻井 22

中石油长城钻探公司采用定导一体化技术提升钻遇率 22

中石油渤海钻探第一钻井公司采用新技术提升钻井效率 23

研究快讯

本期概要：

11月，国际能源署（IEA）宣布启动“清洁能源转型计划”，以支持全世界清洁能源的转型。11月8日，中美签署一份价值430亿美元的阿拉斯加液化天然气项目联合开发协议。

11月，美国37名野生动物科学家向美国参议员提议，反对开放国家北极野生动物保护区进行石油天然气勘探。国际能源署（IEA）数据分析显示，能源部门正处在“数字时代的浪潮之巅”。

前沿研究方面，科威特石油公司利用贝克休斯-通用电气（BHGE）研发的具有AutoTrak™ eXpress旋转导向系统的TerrAdapt™自适应钻头提高油气生产率。Varel公司和科威特石油公司联合预测与分析PDC钻头的井下行为。斯伦贝谢推出先进的岩石与流体分析数字集成服务，提出油藏管理新解决方案。赫斯基-中海油马都拉公司为克服高扭矩而对钻井进行优化。中国石油大学（华东）研究推进式旋转导向孔底组件的造斜率。

装备研制方面，哈里伯顿发布Marine Sentry™ 3000旋转导向控制装置，推出Xaminer®V (EPX™V)电磁管检测工具。俄罗斯某国有控股公司研究鱼骨状裸眼分支井侧向旋转导向系统。韩国先进科技研究院研发新型混合式旋转导向系统。

产业动态方面，“数字油田”会议将于本月在美国休斯顿举行，美国海洋保护区石油勘探报告以不公开形式发送给特朗普，讨论是否允许更多的石油和天然气勘探。辽宁天意石油装备公司的“D-Guider旋转导向钻井系统”顺利通过专家组验收。中石化西南油气分公司永页5-1HF井定向施工创佳绩。

政策规划

国际能源署启动清洁能源转型计划支持清洁能源发展

11月7日，国际能源署（IEA）宣布启动“清洁能源转型计划”，以支持全世界清洁能源的转型¹。该计划为多年期、投入3000万欧元的项目，由澳大利亚、

¹ 原文题目：IEA launches the Clean Energy Transitions Programme to support clean-energy development

来源：<https://www.iea.org/newsroom/news/2017/november/iea-launches-the-clean-energy-transitions-programme-to-support-clean-energy-devel.html>

加拿大、丹麦、芬兰、欧盟委员会、德国、意大利、日本、新西兰、荷兰、瑞典、瑞士和英国等 13 个国家和机构共同发起。

“清洁能源转型计划”将充分利用 IEA 在燃料和技术领域的能源专长，帮助加快全球、特别是主要新兴经济体的清洁能源转型。该计划将为一些国家的政府提供尖端技术支持，通过这些国家的能源政策将大大影响全球向更可持续的能源生产和使用过渡的速度，包括减少温室气体排放和更大程度的能源利用。

“清洁能源转型计划”将重点关注寻求与 IEA 开展更广泛合作的国家，包括巴西、中国、印度、印度尼西亚、墨西哥和南非，以及计划能够取得高影响力的国家和地区。IEA 的成员国将在经验教育分享、技术的迅速传播、提高 IEA 的分析能力以及加强全球的数据和分析等方面获益。该计划将涉及与各国政府建立深厚和持久的伙伴关系，包括协同分析工作、技术合作、培训和能力建设、战略对话、联合工作项目的借调和实施。该计划将重点涉及数据和统计、能源效率、可再生能源、政策指南和建模、技术发展和创新等五个主题领域。

该计划得到了来自加拿大（100 万加元）、丹麦（2500 万克朗）、欧盟（350 万欧元）、德国（600 万欧元）、瑞典（520 万欧元）、瑞士（100 万瑞士法郎）和英国（800 万英镑）的捐款支持。
（邓阿妹 编译）

中美签署阿拉斯加液化天然气项目联合开发协议

11月8日，在中美两国元首的见证下，中国银行、中国石油化工集团公司、中国投资海外直接投资有限责任公司、阿拉斯加天然气开发公司和阿拉斯加州政府等五方共同签署了一份价值 430 亿美元的《阿拉斯加液化天然气项目联合开发协议》²。

该协议在建设期间将在美国创造 1.2 万个就业岗位，使美国与亚洲之间的年度贸易逆差减少 100 亿美元，而中国方面将获得清洁能源。中国银行、中国石油化工集团公司、中国投资海外直接投资有限责任公司将与阿拉斯加天然气开发公司和阿拉斯加州政府在液化天然气的销售、融资、投资模式等方面开展合作，并希望到 2018 年取得阶段性的合作成果。

阿拉斯加州州长和美国资本结构委员会的高级官员均强调了此次合作对于阿拉斯加州的重要意义，认为液化天然气项目将极大地提振阿拉斯加日益衰退的经济。阿拉斯加天然气合作项目是此次特朗普访华期间中美双方签署的最重要项目之一，对促进中美能源、经贸合作具有积极意义。
（邓阿妹 编译）

² 原文题目：Chinese, Alaskan officials sign LNG project development agreement
来源：<http://www.ogj.com/articles/2017/11/chinese-alaskan-officials-sign-lng-project-development-agreement.html>

专家视点

美国科学家在给参议员的信中反对加大北极油气开发规模

11月9日，美国37名北极野生动物科学家向两位美国参议员提议：不要开放国家北极野生动物保护区进行石油天然气勘探³。

科学家们包括来自阿拉斯加鱼类与野生动物部门、美国地质调查局和美国鱼类与野生动物服务局的几位退休官员。在给阿拉斯加参议员Lisa Murkowski和华盛顿参议员Maria Cantwell的信中，科学家们表示保护区内的油气开采将有违建立保护区的初衷—保护鱼类和野生动植物及其栖息环境。

共和党人Murkowski于11月8日提出立法，在保护区沿海平原开展石油和天然气勘探项目，让探矿者在保护区内建设他们认为必要的道路和其他基础设施，以便开展油气勘探作业。

矿区土地使用费一半将归阿拉斯加州，一半归联邦政府所有。该项目的管理者将被要求在该法案成为法律后的10年内至少进行两次租赁销售。

科学家们表示：在沿海平原进行钻探会带来很大的危害，会严重压缩北极熊、灰熊、狼獾等动物的栖息地，而“北极圈内保护区的野生生物多样性正是靠这些动物来支撑的”。

在路透社的一次采访中，Cantwell表示她很高兴科学家们阐明了为什么开采活动对保护区有害。她认为，在野生动物保护区试图通过立法授权石油开采显然不是美国应该做的。她表示会努力反对该项立法。Murkowski的发言人拒绝发表评论，并请求参议院能源和自然资源委员会进行评论。

这次的事件事出有因。美国地质调查局估计，阿拉斯加北部普拉德霍湾(the Prudhoe Bay)地区可开采的原油量多达120亿桶。而现在当权的共和党人，早就想开放保护区内一块名为“1002地区”的地方。

参议院能源委员会主席Murkowski称这个“1002地区”是一个“非野生地区”，因为政府几十年前就在此进行过石油勘探。

10月份的时候，民主党人曾试图通过立法禁止在那里钻探，但没有成功。

(周洪编译)

国际能源署：能源部门正处在“数字时代的浪潮之巅”

11月6日，根据国际能源署(IEA, International Energy Agency)的数据显

³ 原文题目：Scientists Decry Arctic Oil Expansion In Letter To US Senators

来源：<https://www.epmag.com/scientists-decrys-arctic-oil-expansion-letter-us-senators-1668471>

示：人工智能（AI）可能仍然是一项新兴的数字技术，特别是在石油和天然气行业⁴。IEA 表示，人工智能可以用来分析油井性能、解决油田性能不佳的问题、提出纠正措施，甚至可以部署机器人执行任务。人工智能还可以改进对油藏的模拟，从而通过快速检测并纠正低于最优水平的生产行为来实现辅助作业。

专家们在 IEA 的《数字化与能源》(*Digitalization & Energy*) 报告中分享了这一想法。该报告是 IEA 首次就数字技术与能源的交汇点展开讨论。这份报告是在石油天然气行业对数字技术的应用日益增多，并且寻求进一步提高效率和成本效益的背景下应运而生。报告涵盖了能源部门的多个领域。

IEA 执行董事 Fatih Birol 在 11 月 6 日的网络直播中表示，与 IEA 密切合作的石油、天然气、电力和科技公司正在增加对数字技术的投资。IEA 能源需求展望处负责人 Laura Cozzi 表示，数据显示，在过去几年里，数字基础设施的投资每年增长了 20%。

IEA 发现，在整个石油和天然气行业中使用数字技术（例如与增强版油藏模拟、先进的地质数据处理和传感器相关的技术）可能使生产成本下降 10% 至 20%，而这其中非常规的石油和天然气可能受益最多。

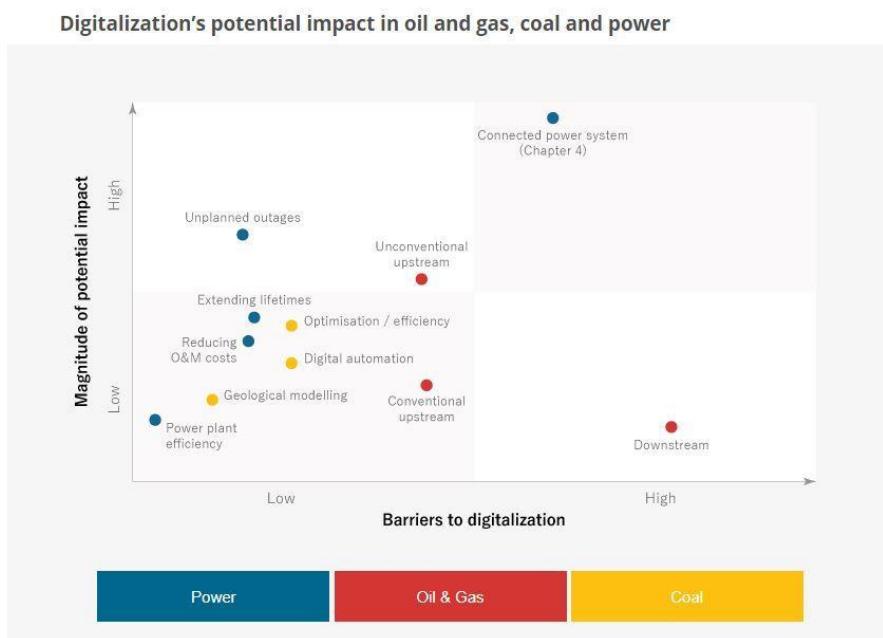


图 1 数字化对油、气、煤、电的潜在影响

利用现有和新兴的数字技术，全球范围内技术上可开采的油气资源的数量将进一步增加，增幅可能达 5%。当然，这需要技术改进作为前提，比如有着高分辨率图像的油藏模拟，它可以帮助技术人员更好地做出决策来决定井体位置，分支长度和支撑剂用量。

⁴ 原文题目：IEA: Energy Sector On ‘Cusp Of A New Digital Era’

来源：<https://www.epmag.com/iea-energy-sector-cusp-new-digital-era-1667526>

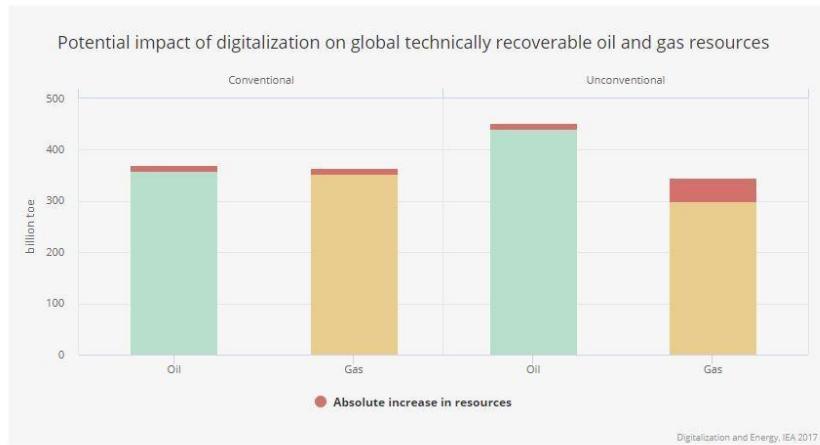


图2 数字化对全球技术上可开采油气资源的影响

国际能源机构指出，尽管石油和天然气行业采用新技术的速度较为缓慢，该行业仍然“一直以来推动着技术的发展”，这是因为该行业的商品价格下降促使其实更多地注重提高效率。

这些行业的技术手段包括向更深的海域进发以展开工作；冒险进入更加严酷而偏远的环境；使用实时监测和传感器来优化钻探；远程操纵钻头；处理大量的地震数据。所有这些都是在有数字技术的情况下才能实现的。

IEA 将数字化定义为在数据、分析和互联互通的基础上，现实世界与数字世界之间的互动与融合。就这一方面而言，上游行业仍有增长空间。IEA 表示，刚开始重点将放在对现有的数字技术应用进行优化上。例如，该机构扩大了价格呈下降趋势的传感器的使用。如今，传感器被用来收集丰富的数据，这些数据被用于各种目的，例如优化技术以提高产量。IEA 表示，这种传感器也可用于衡量环境绩效，如作业的效率或排放强度。除此之外，行业已经实现钻井平台自动化以及使用机器人进行检查、维修和监测。

IEA 还指出，随着这些技术在业界使用得越来越多，生产成本将会下降。同时还会带来更高的安全性，更低的人力成本和更高的设备可靠性（由于更频繁的检查和更有效的预防性维护）。

IEA 指出，在大型非结构化数据的分析和处理领域（比如地震勘探），还有进一步数字化的机会。

对数据进行快速分析可以加快决策速度，使得钻井平台、井和各种设施有更充足的作业时间，从而减少执行新项目时的延误。因此，这也应该带来更低的成本和更有效的资本利用。使用更复杂的处理算法还可以帮助找到新的油气田，协助制定开发计划以及帮助上游运营商优化勘探项目组合。

但数字化也面临着挑战。网络安全、隐私问题以及失业等潜在的经济扰动是整个能源行业的一个难题。特别是石油和天然气，IEA 进一步数字化的潜在障碍

包括：一些大型资本密集型项目的时间规划落后于快速发展的技术，老化的基础设施无法与新的数字技术和改造成本相匹配，行业内供应链过于零散，管理文化过于保守，以及对完善的 IT 基础设施和训练有素的劳动力的需求尚未得到满足。

随着行业向数字化进一步深入，IEA 也提出了政策建议。IEA 可持续发展、技术和展望首席代表 Dave Turk 在网络直播中强调了其中的一些内容：让员工具备数字专业知识；让政策更加灵活以适应技术的发展；试行试点方案；密切关注数字化对整体能源需求的影响以发现新趋势；将数字适应性融入到研发和产品制造过程中；从各种或积极或具有警示意义的故事中学习经验教训。

Turk 表示：能源系统正处于一个新的数字时代的浪潮之巅，IEA 希望这份报告能帮助决策者缓解与数字化相关的挑战。但是，鉴于技术、政策和行为方面的不确定性，这些影响很难预测。因此还需要做更多的工作，包括 IEA 本身。

IEA 计划将重点放在“高影响、高度不确定性的领域”。这些领域包括自动化、连通性和运输电气化、电力和智能能源系统、数字化和低碳化。（周洪 编译）

前沿研究

科威特石油公司利用 BHGE 新工具提高生产率

10月17日，贝克休斯-通用电气（BHGE）报道，科威特石油公司（Kuwait Oil Company, KOC）在科威特北部地区首次部署了具有 BHGE AutoTrak™ eXpress 旋转导向系统的 BHGE TerrAdapt™ 自适应钻头，从而实现了最高的机械钻速（rate of penetration, ROP）。科威特北部地区钻井具有挑战性，因为钻井过程中振动较强，可能导致钻柱损坏⁵。

KOC 第四开发钻井队负责人表示：我们一直在寻求创新技术，使我们能够在钻井作业中实现更高水平的作业效率和可靠性。作为长期合作伙伴，BHGE 了解我们的要求，我们共同部署了首个针对具有挑战性的油田作业的智能钻头。结果是非同寻常的，在各个层面都取得了突破性的成绩。这将有助于加速该领域的运营，并提前提供线上产品。具有 AutoTrak eXpress 旋转导向系统的 BHGE TerrAdapt 自适应钻头能够自动调整井下条件，以实现更快速的钻井和延长工具寿命。通过减少切割结构的过载，可确保经济高效的部署和准确一致的钻井表现，从而实现更高效的钻孔。与之前的系统相比，创新的组合减少了至少 33% 的钻井振动，同时使油田平均机械钻速提高 42%。此外，KOC 在一个部门中节省了

⁵ 原文题目：Kuwait Oil Company marks breakthrough performance with region's first deployment of smart drill bit by Baker Hughes, a GE company
来源：<https://www.bhge.com/newsroom/kuwait-oil-company-breakthrough-performance-with-terradapt-drill-bit>

19个小时的钻井时间，提前一天完成任务。

(蒋毅 编译)

科威特石油公司优化辫状河沉积体系的水平井油气生产

10月17-19日，科威特石油公司（Kuwait Oil Company, KOC）的研究人员在《SPE 科威特石油天然气展览与会议》（SPE Kuwait Oil & Gas Show and Conference）上发表了题为《在辫状河沉积体系的短分支水平井的生产优化：以科威特大布尔干油田为例》（Production Optimization from a Short Lateral Horizontal Well in a Braided Fluvial Deposition System: A Case Study from Greater Burgan Field, Kuwait）的会议论文⁶。

科威特大布尔干油田 60 多年来一直在生产，并带来许多挑战。大部分生产来自 Wara 和 Burgan 储层。白垩纪 Burgan 砂岩分为五个主要的储层，两个储层由堆积的大型河流河道组成，其余三个储层主要由三角洲支流河道和分布于浅海的三角洲海湾组成。BGSM 油藏是布尔干油藏的五个油藏之一，主要由辫状河流系统组成，是大布尔干油田的主要生产地之一。BGSM 油藏剩余油区部分地区已减少；优化生产一直是一个挑战。这是由于油柱较少所致；生产不久就会变得水湿，垂直井和斜井停止生产。

为了开发 BGSM 油藏，首次在低电位区钻了一个水平井，该井附近的油井水湿，并且自流生产时间短。为了评估这个地区的潜力，一口先导试验井确认了约 35 英尺的剩余油量。基于此，规划了短分支水平井，并采用了地质导向服务。钻井成功地在 650 英尺左右的短侧面钻进，并在 BGSM 油藏顶部完工。首次在 BGSM 油藏低位钻探水平井。钻井成功完成了先进的流入控制装置（inflow control devices, ICD），也是第一次先进的 ICD。这一过程将有助于未来惠及所有类型的水平生产井。

(蒋毅 编译)

Varel 和科威特石油公司研究 PDC 钻头井下行为

10月17日，Varel 公司和科威特石油公司（Kuwait Oil Company）的研究人员在《SPE/IATMI 亚太地区石油天然气会议与展览》（SPE/IATMI Asia Pacific Oil & Gas Conference and Exhibition）上发表了题为《PDC 钻头井下行为的预测与分析为定向钻井提供见解与效率》（Prediction and Analysis of PDC Bit Downhole

⁶ 参考文献: Naik V, Bahman H, Al-Haddad S, et al. Production Optimization from a Short Lateral Horizontal Well in a Braided Fluvial Deposition System: A Case Study from Greater Burgan Field, Kuwait[C]//SPE Kuwait Oil & Gas Show and Conference. Society of Petroleum Engineers, 2017. doi.org/10.2118/187570-MS

网址: <https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-187570-MS>

Behavior Provides Insights and Efficiencies for Directional Drilling⁷) 的会议论文⁷。该研究讨论了 PDC 钻头钻削行为的建模过程，对各种电动和非电动旋转导向系统(RSS)转向时的钻头效率进行了深入的研究，并介绍了钻头设计的现场经验。

PDC 钻头行为的预测和分析使用可桥接的软件平台来集成各种设计应用。这使得能够进行性能目标和标准的综合分析，包括切割结构、岩石类型、应用、井剖面、驱动器和 3D 接触。然后进行模拟以检查不同切割结构相对于各种钻井参数的性能，并匹配于特定的驱动系统。开发和制造优化的 PDC 钻头设计，并将其现场性能与模型和偏移井眼中的 PDC 钻头性能进行比较。

优化的设计采用 6 个 1/8 英寸的 PDC 钻头，可在电动和非电动的 RSS 上运行。与偏移井相比，机械钻速(ROP)显著增加且每英尺成本降低，同时保持了高水平的转向响应。在一口井中，ROP 增加到 48.43 英尺/小时，而基于偏移性能的目标是 35 英尺/小时。由此产生的每英尺成本从 \$ 11.40 KD 降至 \$ 8.59 KD。

该研究检查了钻头性能和运行的无效条件(dull condition)，并将它们与偏移运行进行比较。现场性能测试结果验证了钻头设计建模和仿真过程，强调集成各种性能分析的重要性，以提高钻头效率而不降低关键转向特性。“纸上钻孔”与全面的钻头实验室测试相结合的切割结构的广泛开发促进了设计过程的发展，该过程结合多个设计目标和标准来模拟钻井过程中的钻头行为。如现场结果所示，这种平衡设计的过程为许多不同的钻头应用优化整体性能和降低成本提供了手段。

(周招弟 编译)

斯伦贝谢推出先进的岩石和流体分析数字集成服务

11月9日，斯伦贝谢发布消息称，位于美国德克萨斯州休斯顿新扩建的储层岩石和流体分析实验室正式启用⁸。该实验室使石油技术专家能够更好地利用物理和数字岩石和流体分析进行综合油藏描述。扩建的斯伦贝谢油藏实验室提供全面的物理测量和数字技术支持。

休斯顿油藏实验室拥有领先的斯伦贝谢油藏描述技术产品组合，该技术涵盖井下岩石和流体数据以及通过井场进行样品采集和实验室分析。DELFI*感知与 E&P 环境(DELFI* cognitive E&P environment)系统使得来自现场和实验室测量

⁷ 参考文献：Cuillier B, Al-Enezi D, Goswami B, et al. Prediction and Analysis of PDC Bit Downhole Behavior Provides Insights and Efficiencies for Directional Drilling[C]//SPE/IATMI Asia Pacific Oil & Gas Conference and Exhibition. Society of Petroleum Engineers, 2017. doi.org/10.2118/186885-MS

网址：<https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-186885-MS>

⁸ 原文题目：Schlumberger Launches Advanced Digital Integration of Rock and Fluid Analysis Services

来源：http://www.slb.com/news/press_releases/2017/2017_1109_reservoir_laboratory_pr.aspx

的数据与见解增强了勘探和生产团队之间的协作，实现了所有可用数据和科学优化石油天然气资产的全部潜力。

斯伦贝谢油藏描述组负责人表示：数字技术正在从根本上改变勘探与生产行业的工作方式。休斯顿油藏实验室的扩建加速了客户获取我们的专有技术、数字模型和石油技术领域的专业知识，以克服整个油田领域的技术挑战。

这座占地面积达 12.3 万平方英尺的工厂具备从事储层岩石和流体分析工作的科学家、工程师和技术人员。他们采用创新技术来描述油藏以改善油气生产和采收率，其中包括 Maze *微流体 SARA 分析(Maze* microfluidic SARA analysis)、独特的流体包裹体技术 (FIT)、Malcom*交互式流体表征软件 (Malcom* interactive fluid characterization software) 和 CoreFlow*数字岩石和流体分析服务 (CoreFlow* digital rock and fluid analytics services)。

作为斯伦贝谢岩石和流体分析实验室全球网络的一部分，休斯顿实验室还设置了斯伦贝谢生产技术卓越中心，负责生产化学品的研究、配方和测试。

(周招弟 编译)

斯伦贝谢提出油藏管理新解决方案

10月31日，斯伦贝谢公司提出油藏管理的新解决方案⁹。40多年来，该行业一直使用脉冲中子测井来确定套管后方的碳氢化合物和水饱和度。随时间变化的多相饱和度测量对于跟踪油藏消耗状况、油井规划维修和增强采油策略以及诊断生产问题（如水体涌入和注入流体穿透）非常有用。当裸眼井测井无法开展或出于油藏特征原因而不予考虑时，套管井测井也可作为一种补救措施。

虽然套管井测量套件在经过若干代工具更迭后已经有了很大改进，但是内部的物理测量方法并未改变，这意味着操作人员无法获得套管后方的岩石和流体的完整图像。为了结合中子孔隙度，裸眼测井需要输入孔隙度或体积密度测量的数据。如果没有这个数据输入，套管井的主要地层评估结果可能会比较模糊。套管井测井的另一项挑战在于正确地补偿钻井液和完井硬件对测量结果造成的偏差。

《石油技术杂志》(Journal of Petroleum Technology) 的文章《新工具能够完成套管井地层评价与油藏饱和度模拟》(Tool Enables Complete Cased Hole Formation Evaluation, Reservoir Saturation Modeling) 介绍了一个新的工具，以满足套管井内精确监测的需要。Pulsar 多功能光谱服务建立在创新技术的基础上，首次提供完整的套管井地层评估和储层饱和度监测的能力。 (赵熠 编译)

⁹ 原文题目：Reservoir Management

来源：http://www.slb.com/news/inside_news/2017/2017-10-31-reservoir-management.aspx

E&P 介绍利用自动矩张量反演得到更完整的压裂图像

11月6日，E&P网站刊文介绍了自动矩张量反演技术¹⁰。使用自动矩张量反演（Auto-MTI）可以在检测到水力压裂的同时实时捕获岩石破裂的动态。矩张量能够提供大量关于裂缝的几何构造以及产生裂缝的压力的信息，从而将微震信息与泵的实时信息结合起来进行多种分析：

实时裂缝模拟有助于确定获取数据时裂缝的大小和方向，从而实现实时对裂缝进行可视化。

实时动态储层体积改造（Stimulated Reservoir Volume, SRV）估算模型可以对断裂强度和诱导渗透率进行模拟，以便对 SRV 和 Productive-SRV 进行实时分析。

实时-末期最终采收率（Estimated Ultimate Recovery, EUR）和排水估算能够生成渗透率模型和类型曲线，以用于快速评估诱导排水面积和总体生产力。

实时快速压力分析能提供更详细的矩张量数据来快速分析压力状况和各种措施的相互作用。

（赵熠 编译）

赫斯基-中海油马都拉公司研究为克服高扭矩而进行的钻井优化

10月17日，赫斯基-中海油马都拉股份有限公司（Husky-CNOOC Madura Limited, HCML）的研究人员在《SPE/IATMI 亚太地区石油天然气会议与展览》（SPE/IATMI Asia Pacific Oil & Gas Conference and Exhibition）上发表了题为《为了克服高扭矩问题的钻井优化：从 Kujung 第一个海上近高温高压水平临界酸性小井眼开发中吸取的教训》（Drilling Optimization to Overcome High Torque Problem: Lesson Learned on Kujung First Offshore-Near HPHT-Horizontal-Critical Sour-Slim Hole Development）的会议论文¹¹。

BD 油田是印度尼西亚马都拉海峡的第一个赫斯基-中海油马都拉公司（HCML）的开发项目，其压力为 8100 psi，温度为 300 °F。该储层含有 5.5% 的

¹⁰ 原文题目：IndustryVoice: Microseismic Nonstop: How To Get A More Comprehensive Picture Of The Frac

来源：<https://www.epmag.com/industryvoice/microseismic/industryvoice-microseismic-nonstop-how-get-more-comprehensive-picture>

¹¹ 参考文献：Rizkiani D, Yustendi K, Rusli B, et al. Drilling Optimization to Overcome High Torque Problem: Lesson Learned on Kujung First Offshore-Near HPHT-Horizontal-Critical Sour-Slim Hole Development[C]//SPE/IATMI Asia Pacific Oil & Gas Conference and Exhibition. Society of Petroleum Engineers, 2017. doi.org/10.2118/186954-MS

网址：<https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-186954-MS>

CO₂ 和 5000ppm 的 H₂S, 表明该油藏接近高压高温 (HPHT) 和严重的酸性环境。该研究详细介绍了小井眼、水平、近高压高温、高密度和酸性气体环境等钻井问题下的最佳实践、经验教训和策略, 以实现在高扭矩和循环当量密度 (Equivalent Circulating Density, ECD) 限制下的 TD 井, 并且不影响生产任务。

根据中海油高温高压和酸性井的要求, 对 Kujung 储层段进行了超平衡泥浆系统的钻探。选择用甲酸钾和四氧化锰作为加重剂处理的钻入液 (Drill-In fluid, DIF) 系统进行钻井。在钻井过程中, 与扭矩和阻力 (Torque and Drag, TD) 计算和液压模拟相比, 确定了更高的扭矩和 ECD 值。这可能导致较浅的 TD 决策, 有可能达不到初始目标深度/产量的结果。为了使模型与实际情况相匹配, 使用来自实际测量结果的拾取/旋转/松弛值来校准 TD 模型。对所有可能的原因进行分析和回顾, 包括固体控制设备的性能、井眼清洁不足、弯曲严重程度、井筒方向和/或地层岩性变化。还进行了 TD 和液压模拟, 以预见几种横向长度的可能操作限制, 以确保钻井操作的成功, 同时又不损害操作安全性和未来的钻井生产。

基于原始模型, 摩擦系数值为 0.25 (套管井) 和 0.35 (裸眼井), 可以达到 5-7/8 英寸的小井眼段和 1000~1500 英尺的横向长度。但是, 经过校准的 TD 模型, 摩擦系数值几乎是原始模型的两倍。为了实现钻井目标, 例如重新规划井眼轨迹以减少弯折的严重程度, 选择钻井液润滑油添加剂以确保其在 pH>11 的环境下按计划稳定控制酸性气体和其他产品的相容性, 最大限度地提高离心机的使用量, 以最大限度地减少连续和重复的泥浆系统重复使用批量钻井作业造成的低固相 (Low Gravity Solid, LGS) 积聚过多, 以及使用康复泥稀释系统。

(蒋毅 编译)

BHGE 与挪威国家石油公司研究巴西最长水平段的扩展井

10 与 24~26 日, BHGE 公司 (贝克休斯-通用公司) 和挪威国家石油公司的研究人员在《海洋技术会议》(Offshore Technology Conference) 上发表了题为《在巴西扩展井曾经钻的最长的水平段》(The Longest Horizontal Section Ever Drilled in an Extended-Reach Well in Brazil) 的会议论文¹²。该研究设计了一种井底钻具装置。

Peregrino 项目位于坎波斯盆地的盐田后地区, 给钻探扩展井带来巨大的挑战。该研究提供的信息包括所保证达到预定深度的解决方案, 提供有关井眼规划方法、井底装配 (BHA) 设计实践、钻头选择以及数据监测和程序的详细信息,

¹² 参考文献: Greenwood J A. Achieving Directional Control and Rathole Elimination While Under-Reaming Depleted Formations with a Rotary Steerable System[C]//SPE Annual Technical Conference and Exhibition. Society of Petroleum Engineers, 2017. doi.org/10.2118/187098-MS
网址: <https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-187098-MS>

以最大限度地实现井下电力传输和减少岩石切割能量。总体回顾了在枯竭油藏段内 2268 米的成功钻井背后的细节。旋转导向系统与模块化正排量马达结合，在高扭矩、低重量钻头和水基钻井液的钻井情况下，根据地质学家的指令进行地质导向，而不需要任何改变钻头的行程。运营商和服务公司之间的协同作用被转化为实际步骤，表明合作方式是相关的，可以进一步钻探。 （周招弟 编译）

中国石油大学（华东）研究推进式旋转导向孔底组件的造斜率

9月，中国石油大学（华东）的研究人员在《淡江理工學刊》上发表题为《关于推进式旋转导向孔底组件的造斜率研究》(Study on Build-up Rate of Push-the-bit Rotary Steerable Bottom Hole Assembly) 的研究成果¹³。该研究受到中国国家科技重大专项（2016ZX05022-002）和中央高校基本科研基金（16CX06035A）的资助。

旋转导向钻井是定向钻井的有效技术。鉴于目前对不同钻井条件下旋转导向的孔底钻具组合速率变化的认识不足，需要建立增速预测模型。针对推进式旋转导向孔底钻具组合，采用连续梁模型研究其力学性能。进一步考虑钻头切割各向异性，建立造斜率预测方法。分析了配置参数对造斜率的影响。结果表明，随着钻头与转向盘之间距离的增加，造斜率逐渐降低。钻头和近钻头稳定器之间有一个最佳的距离，以获得最大的钻速。随着弯曲刚度的降低和弯曲部分长度的增加，造斜率更高。近位稳定剂的较小直径减少了造斜率。但是，上部稳定器的较小直径改善了造斜率。当两个稳定器之间的距离扩大时，造斜率变大。该研究可以为推进式旋转导向孔底组件的优化配置设计提供理论依据，以获得较高的转向能力。

（蒋毅 编译）

越俄油气联营企业介绍定向旋转导向系统的应用经验

2017 年，越俄油气联营企业 (Vietsovpetro) 的研究人员在《石油工业杂志》(Oil Industry Journal) 上发表题为《在越俄油气联营企业合资油田的定向钻井旋转导向系统的应用经验》(The experience of the rotary steerable systems application in

¹³ 参考文献：Wang H, Guan Z C, Shi Y C, et al. Study on Build-up Rate of Push-the-bit Rotary Steerable Bottom Hole Assembly[J]. 淡江理工學刊, 2017, 20(3): 401-408. DOI: 10.6180/jase.2017.20.3.15

网址：<http://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?docid=15606686-201709-201710030004-201710030004-401-408>

the drilling of directional wells at fields of Vietsovpetro JV (Russian)) 的研究成果¹⁴。

该研究介绍了在 Vietsovpetro 油田实施旋转导向系统(RSS)钻斜井的经验。描述了应用这种钻井系统的主要优点，分析了裸眼井的质量并表明发生的问题。用井下钻井电机与 RSS 组合系统钻孔的几何形状比较研究表明，RSS 井孔倾角和方位角幅值以及偏差率要低得多。因此，RSS 的实施大大减少了井筒的迂曲度，提高了裸眼井的施工质量，降低了钻井、运行到空和套管过程中出现的并发症风险；提高总体施工质量。研究人员讨论了斯伦贝谢公司和贝克休斯公司的钻井范围，这些公司提供偏航钻井服务，实施旋转导向系统钻进六年，在一定时期内实现这种技术应用的成本效益，提高了钻井速度并因此减少了钻井时间。基于此，进行海上钻井的公司有兴趣应用最先进的钻井技术，从而缩短钻井的施工时间。

(丰米宁 编译)

装备研制

哈里伯顿发布 Marine Sentry™ 3000 旋转导向控制装置

10月25日，哈里伯顿发布 Marine Sentry™ 3000 旋转导向控制装置，该装置通过在钻柱和工具接头周围形成密封以在常规或受控的压力钻井作业中提供压力控制解决方案¹⁵。

Halliburton Testing&Subsea 公司副总裁表示，Marine Sentry™ 3000 的推出扩展了其管理的压力钻井工具组合，这些工具旨在提高海上作业的安全性和效率。通过与客户密切合作，设计一套系统，与现有钻机设备无缝集成，以帮助降低成本和缩短非生产时间。该设备安装在钻机的地面上防喷器上，监控关键功能，帮助降低成本和环境影响，同时提高压力关键位置的整体安全性。Marine Sentry 配备了远程锁定装置，以确保设备的安全功能，消除手动操作，并提供无线监测每分钟轴承转速、压力和温度控制数据。还包括一个可视工作站来显示所有关键信息，以防止意外解锁轴承系统。

运营商可以将该设备部署在大量的应用中，包括管理压力或欠平衡钻井，浅层天然气和异常压力地层的扩展水平井和超深的垂直井。它的额定静压力为 3000 psi，动压力为 2000 psi，有助于提高钻井液的可靠性和严格控制，以达到安

¹⁴ 参考文献：Kryukov O V, Phong N Q, Lapukhin G G. The experience of the rotary steerable systems application in the drilling of directional wells at fields of Vietsovpetro JV (Russian)[J]. Oil Industry Journal, 2017, 2017(01): 28-30.

网址：<https://www.onepetro.org/journal-paper/OIJ-2017-01-028-030-RU>

¹⁵ 原文题目：Halliburton Releases Advanced Rotating Control Device

来源：<http://www.halliburton.com/en-US/news/announcements/halliburton-releases-advanced-rotating-control-device.page?node-id=hgeyxtfs>

全标准。

Halliburton 测试和海底地层平衡应用战略业务经理表示，Marine Sentry™ 3000 提供了封闭式钻井循环，以降低风险，使操作人员无需非生产时间即可安全地执行程序。
（王胜兰 编译）

哈里伯顿推出 Xaminer®V 电磁管检测工具

2017 年，哈里伯顿宣布推出 Xaminer®V (EPX™V) 电磁管检测工具，这项新技术使操作人员能够良好地解决完整性问题，并在井下能更准确地确定管壳缺陷和金属腐蚀，帮助减少非生产时间¹⁶。

这是首个可以确定五个同心弦每个单独管道的金属损失和条件的服务。该工具使用高分辨率频率技术，将电磁波不断输入井筒。这些波以多个不同频率发送，以提高工具性能，专有算法确定每个管道的总厚度和金属损失。它可与其他诊断服务完全结合，如 Halliburton Acoustic Conformation Xaminer® (ACX™) 服务，可识别井筒渗漏情况，以及其他腐蚀检测工具。EPX V 服务可用作腐蚀率成熟领域的监测工具，或作为发现和定义完整性问题的诊断工具。运营商可以通过多个输送系统在斜井和水平井中运行 EPX V 服务。该技术可通过单芯线、Halliburton RELAY™数字钢丝绳或使用标准钢丝绳或连续油管的内存获得。

Halliburton Wireline & Perforating 副总裁 David Topping 说：我们设计了 EPX V 服务，以有效地诊断井筒的完整性，并提供更准确和可靠的管道状况评估，使运营商可以与我们合作设计和提供解决方案，专门解决他们的问题。

在最近的一个项目中，一名经历井下泄漏事故的运营商使用 ACX 服务确定了其位置和范围。使用 EPX V 服务来确定泄漏处存在多少金属损失。确定有局部腐蚀。在同一分析中，管道的另一个区域显示出类似的腐蚀量，表明在不久的将来可能发生泄漏。通过充分确定井的管道完整性，工程师有机会修复所有腐蚀问题，同时进行修井工作以解决泄漏问题。EPX V 服务可能通过一次修理来解决所有关键的腐蚀相关问题，为这个客户节省了数百万美元。
（王胜兰 编译）

俄罗斯 Messoyakhaneftgaz 公司研究鱼骨状裸眼分支井侧向 旋转导向系统

10月16日，俄罗斯 Messoyakhaneftgaz 公司的研究人员在《SPE 俄罗斯石

¹⁶ 原文题目：Halliburton Launches Electromagnetic Pipe Inspection Tool
来源：<http://www.halliburton.com/en-US/news/announcements/halliburton-launches-electromagnetic-pipe-inspection-tool.page?node-id=hgeyxtfs>

油技术会议》(SPE Russian Petroleum Technology Conference)上发表了题为《对 Vostochno-Messoyakhskoye 油田鱼骨状裸眼分支井侧向旋转导向系统的分析》(An Analysis of Rotary Steerable Systems for Sidetracking in Open Hole Fishbone Multilateral Wells in Vostochno-Messoyakhskoye Field) 的研究成果¹⁷。该研究对鱼骨状裸眼分支井侧向旋转导向系统进行了分析。

Vostochno-Messoyakhskoye 和 Zapadno-Messoyakhskoye 油田是俄罗斯最北边的陆上油田。在油田恶劣的气候和地质条件下，作业者最初计划利用鱼骨钻进建造带有侧钻的水平井。该研究介绍了四条鱼骨井的施工结果，对水平侧钻进行了对比分析，并讨论了不同井下条件及其性能的影响，还给出了关于施工效率的建议。

在钻这四口井的时候，技术人员对利用旋转导向系统（RSS）进行裸眼侧钻技术进行了测试。首先，钻进 14 个不同复杂程度的侧钻：从套管到造斜点的距离从 50 到 720 米不等；在这种情况下，侧钻间隔受到不同密度地层的影响。在随后的分析中考虑了每口井的显著特征：水平井眼的数量从 3 个到 5 个不等，分支的总长度从 1980 到 3544 米不等。过去积累的经验使技术人员能够比较侧钻条件和结果，并为今后的钻井制定实用指南。根据绩效结果，技术人员得出了在 Vostochno-Messoyakhskoye 油田的地质条件下，用 RSS 进行侧钻的最佳条件。经验表明，如果侧钻的间隔落在密集的岩石上，则施工时间会增加 3 到 4 倍。在此情况下，技术人员根据岩石密度确定了 3 个侧钻难度级别，并且根据不同难度级别编制的不同的钻井建议。

钻孔地质导向对于定位一个造斜点起着重要的作用。对随钻测井数据进行实时解译有助于识别即将遇到的侧钻的难度级别并为下一侧钻找到适当的造斜点。除此之外，该研究还制定了侧钻间隔的要求。必须在主孔内构建一个与底部钻具组合（BHA）长度相匹配的切线部分。在切线部分之后紧跟着构建侧钻间隔（向上的斜坡），在那里执行侧向追踪。只要满足推荐的条件，就可以在一次作业中钻几个水平方向的侧钻，从而减少井体的施工时间。

根据运营商估计，与传统水平井相比，鱼骨钻井的应用使平均初始采油率提高了 40%。由于在侧钻和水平钻孔过程中使用了 RSS，四口水平井段总长达到了 10 公里（常规井的水平段约 1000 米）。在 Vostochno-Messoyakhskoye 油田恶劣条件下进行测试后，鱼骨钻井也可以在其他地区应用。 （赵熠 编译）

¹⁷ 参考文献：Voronin A, Gilmanov Y, Eremeev D, et al. An Analysis of Rotary Steerable Systems for Sidetracking in Open Hole Fishbone Multilateral Wells in Vostochno-Messoyakhskoye Field[C]//SPE Russian Petroleum Technology Conference. Society of Petroleum Engineers, 2017. doi.org/10.2118/187702-MS

网址：<https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-187702-MS>

韩国先进科技研究院研发新型混合式旋转导向系统

10月31日，韩国先进科学技术研究院的研究人员在《IEEE Access》上发表了题为《新型混合式旋转导向系统的研制》(Development of a Novel Hybrid-type Rotary Steerable System for Directional Drilling) 的研究成果¹⁸。该研究受到韩国贸易、工业、能源部技术创新项目的资助 (#10076532: 嵌入式定向钻井机器人研发项目)。

与常规资源不同，页岩气、煤层气等非常规资源在地层中呈水平分布。为了开发这些资源，需要采用定向钻井和水力压裂技术。在定向钻井中，指示钻进100英尺时角度变化多少的弯曲严重程度(dog leg severity, DLS)是关于钻井的成本和时间的主要问题。该研究简要回顾了不同类型的定向钻井方法，并提出了一种新型的混合式旋转导向系统(RSS)。提出基于三点几何的DLS计算的建议。这种混合型RSS结合了两种传统类型的RSS(指向式和推进式系统)，以实现更好的转向性。混合动力机构是通过使用带有液压缸和球形接头的混合垫来实现的。所提出的系统的优点通过进行小型原型和水泥块钻进测试来证明。

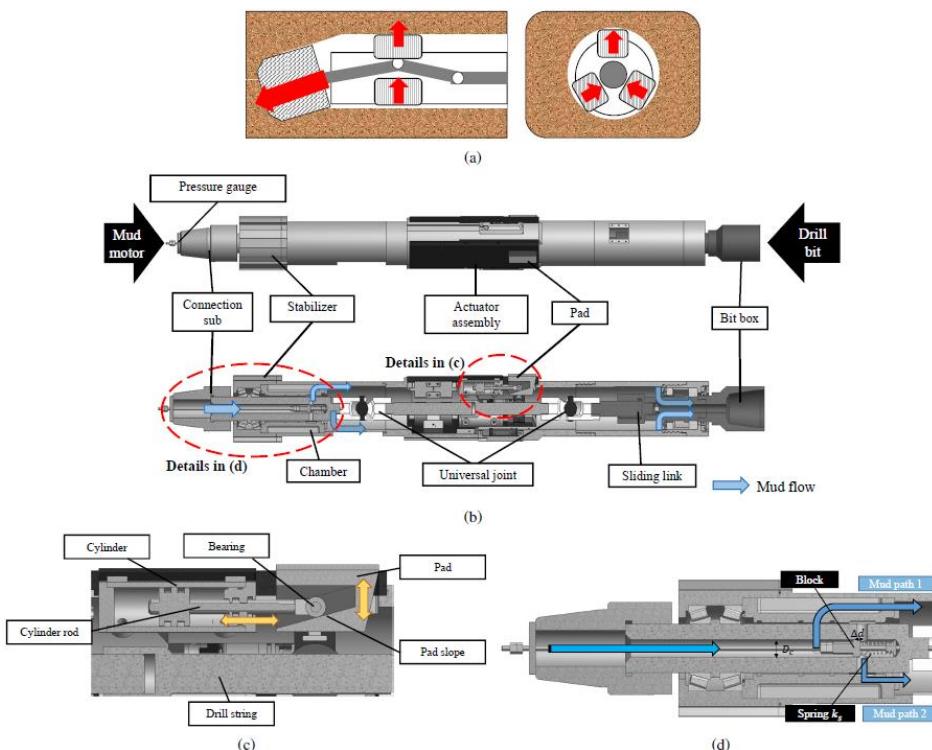


图3 a.新型 RSS 概念设计图; b.新型 RSS 导向组件的 CAD 模型图; c.新型 RSS 混合面板结构; d.压力发电机结构与泥浆流路径（泥浆流路径 1：泥浆流入组件，泥浆流路径 2：泥浆在泥浆压力驱动下流入钻进室）

(蒋毅 编译)

¹⁸ 参考文献: Kim J, Myung H. Development of a Novel Hybrid-type Rotary Steerable System for Directional Drilling[J]. IEEE Access, 2017. DOI: 10.1109/ACCESS.2017.2768389
网址: <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8090529/>

斯伦贝谢推出集成式座椅球阀技术

10月16日，斯伦贝谢公司宣布推出GROVE IST集成座椅球阀技术。新型球阀技术采用了创新的阀座式球阀设计，与传统的金属阀座球阀相比，其性能显著提高，并且具有相当大的尺寸和重量优势¹⁹。

斯伦贝谢阀门和测量部门总裁表示，随着行业需要处理更为苛刻的油藏条件，传统的耳轴安装式球阀仅在设计上稍作修改，以适应这些充满挑战性的环境。GROVE IST球阀引入了独创的突破性技术，旨在降低在更高压力和温度下泄漏的风险，并节省运营成本。

随着石油和天然气公司探索更为恶劣的环境，传统的球阀变得更大和更重。GROVE IST球阀凭借创造性的座椅设计克服了这些情况，在最小化尺寸和重量的同时，提供了优越的密封性能并延长了阀门使用寿命，降低了客户的总拥有成本。

GROVE IST球阀经过了广泛的资格认证测试，满足API 6A PR2的性能要求并通过了API 6AV1的泥浆测试和API 607/6FA的防火测试。此外，在独立的、经过认证的测试设备上进行在线流量测试验证，以进一步模拟真实的操作条件。

(丰米宁 编译)

沙特勘探与石油工程中心研究磁性传感器的井下应用

10月19日，沙特阿拉伯勘探与石油工程中心-高级研究中心(Expec Advanced Research Center)的钻井技术团队在期刊《传感器》(Sensor)上发表题为《磁性传感器的井下应用》(Downhole Applications of Magnetic Sensors)的研究成果，介绍了磁通门磁力计和核磁共振(NMR)传感器在石油和天然气行业中的应用情况²⁰。

研究介绍了石油/天然气工业中两种磁传感器——磁通门磁力计和核磁共振传感器的应用情况。这些磁性传感器通过提供井的定向数据并获取有关周围地质构造的信息，对安全钻井，准确、高效地钻进目标油藏区发挥着至关重要的作用。在油气钻探领域，对磁性传感器应用的研究还没有达到与其他领域相同的程度，如生物医学、磁存储、汽车、航空领域。因此，该研究旨在让研究人员真正了解磁传感器如何在井下环境中使用，并为该领域的研究和开发提供肥沃的土壤。研

¹⁹ 原文题目：Schlumberger Introduces Integrated Seat Technology Ball Valve

来源：http://www.slb.com/news/press_releases/2017/2017_1016_grove_ist_pr.aspx

²⁰ 参考文献：Gooneratne C P, Li B, Moellendick T E. Downhole Applications of Magnetic Sensors[J]. Sensors, 2017, 17(10): 2384. doi:10.3390/s17102384

网址：<http://www.mdpi.com/1424-8220/17/10/2384/htm>

究还对未来进行了展望，讨论可能在石油天然气行业中使用的其他磁传感器技术，并探讨了在油田应用这些技术仍然需要解决的问题。 (周洪 编译)

产业动态

美国

“数字油田”会议在美国休斯顿举行

11月13~14日，在美国得克萨斯州休斯顿的美汁源公园(Minute Maid Park)举办“数字油田”会议，重点讨论三个主题：部署数字技术；下一代颠覆性技术和新商业模式；关键的安全与风险因素。会议结束时的情景规划研讨会将为企业制定有关采用数字技术的长期战略提供一个框架²¹。

确认参加此次会议的发言人包括但不限于：Chevron的首席信息官Raymond Smelley; DCP Midstream首席技术官Bill Johnson; 挪威国家石油公司副总裁Jim Claunch; DCP首席技术官Bill Johnson; 以及Google Energy, C3IoT和Invatare AI等尖端石油技术企业的高管。

美国海军指挥官Kirk Lippold将就能源安全与国家安全的关系发表鼓舞人心的开幕致辞，Mark Mills将讨论“页岩2.0”及其全球影响。

美国能源协会主席Eric Vettel表示，石油和天然气部门迅速采用新的数字技术正在推动历史性的市场驱动革命。但是，正如大多数革命一样，变革是混乱的，并不是所有采取的解决方案都是合理的。那些领导这个行业走向下一代的人对于提高效率、生产力和提供安全性的颠覆性技术有着深刻的理解。其他人会发现他们的公司被甩在后面。为了响应我们的会员在这个领域的巨大需求，我们很荣幸举办一个会议，以强调先行者的见解和一些实用的、价值驱动的解决方案。

(丰米宁 编译)

美国海洋保护区石油勘探报告以不公开形式发送给特朗普

美国商务部部长Wilbur Ross于10月25日向白宫提交了一份报告，其中包括是否改变11个海洋保护区的边界以允许更多的石油和天然气勘探的建议，但报告尚未公开²²。

²¹ 原文题目：IndustryVoice: Digital Oilfield: A Whole New Ballgame

来源：<https://www.epmag.com/industryvoice/american-energy-society/industryvoice-digital-oilfield-whole-new-ballgame-1668046>

²² 原文题目：US Marine Sanctuary Oil Drilling Report Sent To Trump, Not Public

来源：<https://www.epmag.com/us-marine-sanctuary-oil-drilling-report-sent-trump-not-public-1665411>

作为管理战略的一部分，商务部审查了包含 4.25 亿英亩珊瑚礁，海洋哺乳动物栖息地和原始海滩的保护区，作为一部分开发石油和天然气勘探新领域的管理策略。根据特朗普在四月签署的命令，其目标是“把美国家庭和企业的能源需求放在首位”。前总统指定了 11 个海洋保护区。石油业高管表示，由于成本、公众反对和其他因素，对海洋保护区钻井的兴趣不大。环保组织曾经表示，商业报告应该公开。商务部发言人称，该报告目前正在机构间审查，关于何时公布调查结果将由白宫决定。白宫没有立即回应置评请求。商务部国家海洋和大气管理局收到近 10 万名公众有关接受审查的保护区和海洋遗迹的意见。绝大多数人赞成保留现有的保护措施。

8 月，内政部长 Ryan Zinke 向白宫提交了一份类似的报告，对利用“联邦古物法”指定的近 30 个国家古迹进行了审查，但没有向公众公布结果。9 月，华盛顿邮报公布了 Ryan 提出的建议，要求重新调整 27 个被审查古迹中的至少 6 个的大小。自然资源保护委员会海洋计划主任表示，美国人民拥有这些公共水域，有权知道商务部正在与他们做什么。

上个月，能源行业的代表告诉路透社，尽管特朗普政府专注于钻井，但开放海洋遗迹和保护区可能会给风电公司带来更多的机会，特朗普曾斥责过这些机会。

西方国家石油协会主席 Catherine Reheis-Boyd 表示，在她的贸易组织成员中，没有一个人有兴趣在加利福尼亚海岸四个正在受审的海洋保护区进行勘探。

路透社分析政府海上钻井租赁数据显示，石油行业在近岸面积较少的情况下投标的投资少于近岸面积多时。(丰米宁 编译)

中国

辽宁天意公司“旋转导向钻井系统”顺利通过专家组验收

5 月 24 日，辽宁省科技厅专家组对天意石油装备公司的“D-Guider 旋转导向钻井系统”项目进行验收。验收专家组一致同意通过验收。

2015 年，天意公司的旋转导向钻井系统成功申报“辽宁省科技创新重大项目”。两年多来，D-Guider 旋转导向钻井系统突破了一系列的技术瓶颈，解决了诸多技术难题。目前，旋转导向钻井系统已成功在辽河油田区块使用，单趟钻井最长下井时间为 191 小时，单趟钻井最长工作时间为 132 小时，单趟钻井最大进尺为 462m，运行状况良好。(来源:<http://www.lnty.com.cn/xwzx/2017-06-15/354.html>)

中石化西南油气分公司永页 5-1HF 井定向施工创佳绩

10 月 27 日，中石化西南油气分公司布置在四川盆地的开发水平井永页

5-1HF 井定向施工创佳绩。该井设计井深 5634 米，垂深 3956 米，最大井斜角 96.57 度，二开钻进结束后，因为地质原因该井由原来的普通水平井变为阶梯式水平井，定向钻进施工难度大幅增加。该井由四川钻井分公司 70837XN 钻井队承包，重庆钻井技术服务中心承担定向施工任务。面对全井最难、施工风险最大的三开 215.9 毫米井眼定向及阶梯水平段施工，该中心经过反复研讨，选择采用斯伦贝谢旋转导向仪器配合专用钻头进行定向作业，全队干部职工团结协作，攻坚克难，终于将科技含量较高的 SlimPulse 旋转导向系统工具下至井内，前后经四趟钻完成该井三开造斜段及水平段施工，用时 27.85 天，机械钻速达 5.49 米/小时，周期节约率 4%，打破永页区块多项定向施工纪录，为今后同区块的定向施工积累宝贵经验。

（来源：http://www.sinopecnews.com.cn/b2b/content/2017-10/27/content_1691947.shtml）

中石油川庆钻探公司利用地质导向技术实现优质钻井

11月6日，中石油川庆钻探井公司实施地质导向钻井任务的高石 110 井，测试获日产 65.77 万立方米高产工业气流。这验证了川庆测井公司在非均质碳酸盐岩缝洞型储层的地质导向技术实力，也为高磨区块水平井钻井积累了经验。

高石 110 井是部署在高石 19 井区的一口先导试验井。安岳震旦系地层高温、高含硫，是钻井复杂情况的高发地。为此，中石油川庆测井公司高度重视，成立了高石 110 井随钻测井地质导向项目组。追踪缝洞体是地质建模的关键。地质导向人员深入分析区域已钻井灯影组缝洞储层特征，充分利用多井测井资料，建立精细的地质模型。预测硅质层的分布是提高钻井效率的基础，地质导向人员利用多井测井资料开展岩相建模，及时预报致密层和硅质层的钻遇情况，合理调整井轨迹，提高机械钻速，延长钻头寿命。同时，积极探索自然造斜规律，减少定向钻井，提高效率。优化井身轨迹是降低工程复杂的基本保障。技术人员采取紧贴而不穿过大溶洞、精细定向、轨迹动态调整优化、提前预报、优化工程参数等措施避免恶性井漏，防止频繁卡钻等工程复杂发生，为顺利钻井和完井创造了优质井筒条件。这口井地质导向钻井进尺 1055 米，创造了高磨区块灯影组地质导向钻井进尺最长纪录。

（来源：http://www.stdaily.com/zhuanti01/yqkf/2017-11/09/content_594293.shtml）

中石油长城钻探公司采用定导一体化技术提升钻遇率

11月7日，中石油新闻中心报道，中石油长城钻探公司采用定导一体化技术，使得辽河油区洼 38 区块的 48 口油井生产正常。这些井分布密集，地下部分

都集中在较接近的油层，有的甚至是在同一个油层。

长城钻探为辽河油田洼 38 区块一口侧钻水平井提供定导一体化技术服务。该井水平段长 330.47 米，储层厚度 5.1 米，需要绕过 47 口井。其中防碰距离小于 5 米的油井有 9 口，最近的防碰距离仅 2.51 米，导向轨迹控制存在很大难度。长城钻探录井综合导向技术项目部通过制定分段造斜施工方案，研究每口防碰井位置，逐井开展防碰施工设计，井深轨迹保持在油层中上部 2 米至 3 米的有利位置穿行，实现油层钻遇率 100%。

随着勘探开发深入推进，油气藏地质情况更加复杂，要求优质油层钻遇更加精准。面对复杂的地下情况，长城钻探研发的定导一体化技术，为钻井准确达到目的层提供了重要指导。在传统水平井施工中，疑难地层的关键轨迹调整环节常会出现偏差，造成优质油层钻遇率远远低于预期。定导一体化技术通过在建模预测、入层判定、目的层追踪 3 个环节对设计轨迹和施工技术展开综合分析，制定钻遇优质油层的最佳方案，确保轨迹精准顺畅，提高井身施工安全系数，有效提高水平井优质油层钻遇率。目前长城钻探已完成 66 口复杂井的轨迹施工，均取得较好的钻探效果。（来源：<http://news.cnpc.com.cn/system/2017/11/08/001667607.shtml>）

中石油渤海钻探第一钻井公司采用新技术提升钻井效率

中石油新闻中心报道，截至 10 月 30 日，中石油渤海钻探第一钻井公司海南市场开钻 12 口井，交井 14 口，累计进尺 4.52 万米，同比提高 92%，井身质量、固井质量合格。其中，7 口井刷新区块指标。第一钻井公司坚持“一井一策、一段一法”，结合每口井的施工特点，制定有效提速措施，多井次使用水力振荡器、减振推力器、直螺杆等新工具，解决了深井段定向拖压的难题，钻井效率大幅提高。公司坚持推广使用集砂盒计量返砂量，掌握钻井液挟砂、返砂情况，调整深井复杂结构井的钻井液性能，解决了深井高温条件下泥浆黏度高等难点问题，提高了井壁稳定性，加快了施工进度。

（来源：<http://news.cnpc.com.cn/system/2017/11/01/001666748.shtml>）

研究快讯

[1] 11 月，通用电气公司的研究人员在《Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference》(2017 年第 20 届中东(阿布扎比)国际石油博览会)上发表了题为《整个底孔组件的高频扭振实验室测试》《High-Frequency Torsional Oscillation Laboratory Testing of an Entire Bottom Hole Assembly》的研究成果。具体详见：<https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-188370-MS>

[2] 11月，DrillScan的研究人员在《Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference》(2017年第20届中东(阿布扎比)国际石油博览会议)上发表了题为《井眼轨迹质量管理是复杂井安全套管完井配置的关键》《Wellbore Trajectory Quality Management: A Key Approach to Safe Casing & Completion Strings Deployment in Complex Wells》的研究成果。具体详见：

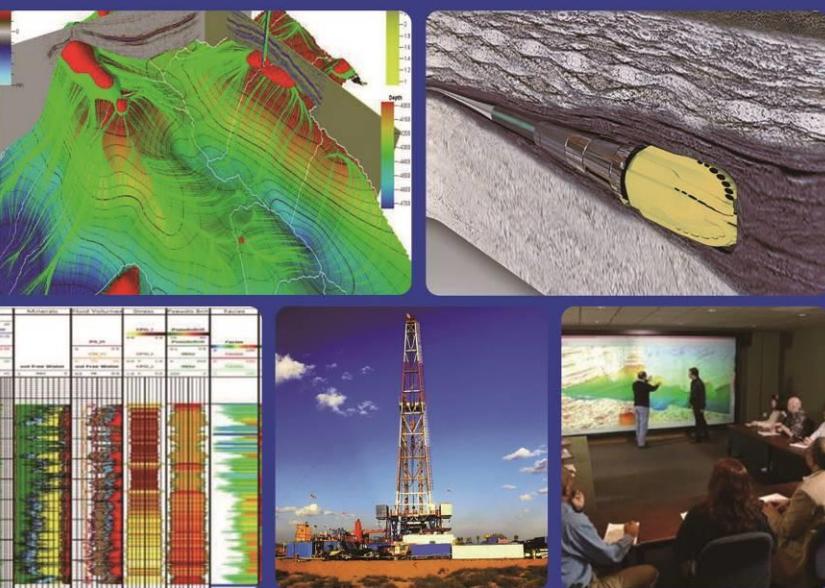
<https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-188861-MS> 7

[3] 11月，阿布扎比石油公司的研究人员在《Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference》(2017年第20届中东(阿布扎比)国际石油博览会议)上发表了题为《阿拉伯联合酋长国境内无形遗失时间缩短与钻孔风险管理优化》《Invisible Lost Time Reduction and Drilling Risk Management Optimization in United Arab Emirates Onshore Field》的研究成果。具体详见：

<https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-188640-MS>

[4] 11月，斯伦贝谢公司的研究人员在《Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference》(2017年第20届中东(阿布扎比)国际石油博览会议)上发表了题为《优化的造斜器和最先进的双铰刀组件在挪威北海提供高效的钻井作业》《Optimized Whipstock and State-of-the-Art Dual-Reamer Assembly Deliver Highly Efficient Drilling Operation in the Norwegian North Sea》的研究成果。具体详见：<https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-188402-MS>

[5] 11月，通用电气公司的研究人员在《Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference》(2017年第20届中东(阿布扎比)国际石油博览会议)上发表了题为《钻头与铰刀的最佳匹配来提高开孔BHA的可靠性》《Optimal Matching of Bit and Reamer for Increased Reliability of Hole-Opening BHAs》的研究成果。具体详见：<https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-188709-MS>



主 办：中国科学院智能导钻先导专项项目组
承 办：中国科学院武汉文献情报中心
专辑主编：底青云
执行主编：魏 凤
主要人员：蒋 蓝、周 洪、邓阿妹等
地 址：湖北省武汉市武昌区小洪山西 25 号
邮 编：430071 电 话：027-87199180
传 真：027-87199202
E-mail：weif@mail.whlib.ac.cn

