

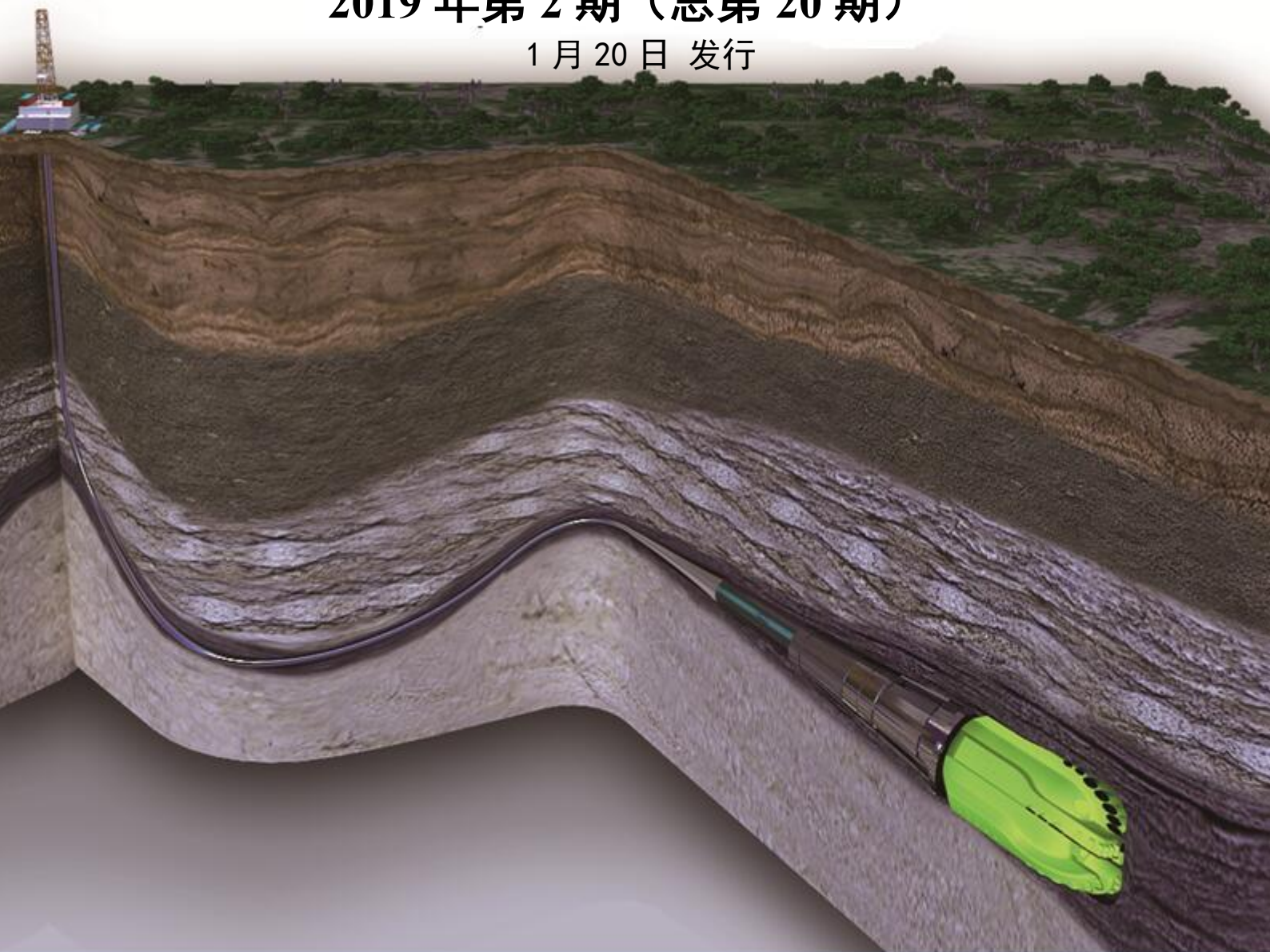
中国科学院A类战略性先导科技专项

智能身钻快报

INTELLIGENT DRILLING EXPRESS

2019年第2期（总第20期）

1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

专家评论

- 新年伊始美国钻机数量急剧下降引起业内关注..... 1
- IBM 专家认为人工智能将改进实时钻井数据分析..... 2

前沿研究

- 雪佛龙研究非常规油藏地质导向方位角 γ 射线工具模型.. 3
- 加州大学伯克利分校等评估中子发生器替代 Am-Be 源的可行原理..... 4
- Depth Solutions 公司研究钻机基准点深度校正方法实例.. 4
- 雷奥本矿业大学等开展射流辅助旋转钻井系统全尺寸钻探结晶岩的性能研究..... 5

装备研制

- 科学钻探国际公司新研制 DLS/HALO 旋转导向系统有助于节约成本..... 6
- SwRI 支持联合计划来验证钻井传感器及相关系统..... 6
- 国民油井华高公司的新工具能优化钻井程序..... 7
- BHGE 的 SeaLytics 提供实时监控，提高运营商绩效..... 7
- FracGeo 推出完井优化软件 DrillPredictor..... 8

专利信息

- 美国贝克休斯公司公开钻井钻具的四项相关技术..... 9

加拿大 PASON 公司公开一种钻井作业自动控制方法 . . .	10
美国哈里伯顿公司公开了一种井下应用光学分析装置分析 钻井参数的系统和方法	11
美国 AOI 公司公开了一项管道内数据传输的探针专利 . .	11
美国哈里伯顿公司公开了一种应用通讯的滤波器	11
美国 SEABOARD 公司公开液压扼流装置	12
美国斯伦贝谢公司公开具有流量控制阀的钻井系统	12
产业动态	
美洲	
BP 投资 500 万美元用于开发人工智能技术	13
两家国际知名设备公司开展传感器的战略合作	13
澳洲两工程技术公司推出油气工程设备 3D 打印解决方案	14
通用电气公司推动燃气轮机叶片的快速修复	14
威瑟福德推出 ForeSite 优化扩展平台	16
国民油井华高公司公布 2018 年重要事件和成果	16
CGG 通过铲斗/堆叠调查扩展阿纳达科盆数据库	17
美能源私募公司为井下工具商 Prime 公司提供高额股权承诺	18
DynaEnergetics 完成了新 DS Trinity™ 射孔系统的现场试验	18

欧洲

国际著名钻井公司在最新钻机上使用自动钻井技术..... 19

Pragma 的井下蒸汽喷射阀向北海部署挺进..... 20

中国

青海油田横波可控震源全球规模化应用..... 21

测井公司华北分公司盐穴储气库声呐测井首战告捷..... 21

大庆钻探提速利器再升级..... 21

华北油田“地面系统优化”为老油田提质增效..... 22

研究快讯

本期概要:

1 月美国钻机量骤降引起业内关注。人工智能应用于油气勘探已成趋势，业内专家评价人工智能改进钻井数据分析。

前沿研究方面，雪佛龙公司进行了地质导向方位角 γ 射线工具的建模研究；加州大学伯克利分校等对中子发生器代替 Am-Be 做了原理上的评估；Depth Solution 开展了钻机基准点深度校正的实例研究；同样，雷奥本矿业大学等机构也进行了一项实验性研究，使用射流辅助旋转钻井系统进行全尺寸结晶岩的钻探实验。

装备研制方面，科学钻探公司新研制的旋转导向系统 Halo 实现了商业化，该装备能节约钻井成本，降低风险；SwRI 正在进行一个合作项目，对传感器和系统进行认证，避免劣质产品带来严重后果；国民油井公司研发的 BlackBox HD 能采集井下数据优化钻井程序。

专利上，本月共有 9 项相关专利公开，包括贝克休斯的 4 项钻具钻头专利、哈里伯顿的一种井下光学分析装置和一种高通滤波器专利、AOI 的一种数据传输的探针专利、SEABOARD 的电动钻井扼流圈专利和斯伦贝谢的具有流量控制阀的钻井系统专利。

国际上，BP 投资 500 万美元开发应用于油气上游的 AI 技术；两家国际知名海下设备公司开展传感器技术分销的战略合作；澳洲两工程技术公司联合推出新的 3D 打印技术，为油气行业提供增材制造的解决方案；GE 积极推动燃气轮机叶片的快速修复工作。

专家评论

新年伊始美国钻机数量急剧下降引起业内关注¹

1 月 18 日，根据贝克休斯公布的每周数据显示：美国正在运行的钻机数量减少了 25 台，仅为 1050 台，比去年同期减少了 114 台。其中，美国油田的钻机数量下降了 21 台，仅为 852 台，其中一半以上位于德克萨斯州西部和新墨西哥州东南部的二叠纪盆地地区，天然气钻机数量减少了 4 台，钻机数量仅为 198 台。

德克萨斯大学奥斯汀分校的一位石油和天然气市场研究人员表示：这种情况

¹ 原文标题：Number of U.S. active drilling rigs decreases sharply this week
网址：http://www.xinhuanet.com/english/2019-01/19/c_137756090.htm

并非来自对油价下跌的恐慌，而是考虑到天气寒冷、钻井项目推迟等更多因素，行业对未来发展仍然持乐观态度。

总部位于休斯顿的贝克休斯公司的报告还显示：目前的钻机主要分布在陆地、内陆水域和近海，其中陆地钻机减少 23 台，达到 1029 台，内陆水域的钻机数量保持在 2 台，而近海钻机减少了 2 台，数量至 19 台。其中，定向钻机减少 7 台，数量达到 55 台；水平钻机减少 19 台，数量达到 929 台，垂直钻机增加了 1 台，数量达到 66 台。

从地区分布来说，德克萨斯州的钻机数量最多，减少也最多，钻机减少了 11 台，达到 521 台；俄克拉荷马州也减少 10 台，数量为 126 台；阿拉斯加州、新墨西哥州、北达科他州、俄亥俄州、西弗吉尼亚州和怀俄明州各增加了 1 台钻机。

目前，美国石油价格有所上涨，在纽约商品交易所以每桶 53.80 美元结算。

（魏凤 编译）

IBM 专家认为人工智能将改进实时钻井数据分析

1 月 1 日，离岸杂志（Offshore）发布 Ole Evensen 和 Øystein Haland 的评论文章，Ole Evensen 是 IBM 化学与石油公司上游战略负责人，Øystein Haland 则是该公司首席技术工程师。文中认为，随着从历史井和更多“传感器”钻井设备中获得的数据量不断增加，需要新的决策支持技术才能获得新的认知，其中人工智能（AI）将在利用大数据进行实时钻井数据分析、改善决策方面发挥关键作用²。

AI 是一个用于涵盖不同类型分析的术语，它包括与井输送相关的两种技术：自然语言理解（NLU）和机器学习（ML）。

使用 NLU 从已完成的井中读取数据，井输送团队可以在 GIS 地图界面上选择目标区域，并立即从其目标区域内的井中获取所有相关信息。系统允许用户使用井报告中的所有内容，获得即时、准确和全面的信息，以识别地质灾害。

在钻井作业期间，从钻机到井下传感器产生的连续流数据，机器设备会从这些数据中学习新方法，正如马士基石油公司（现为道达尔）最近的一个例子所示。该项目通过分析钻井作业的实时数据，利用其他行业预测性举措的良好实践，探索人工智能如何通过分析关键情况提高警报时间，为操作团队提供了足够的时间来采取行动以避免危险事件发生。未来，AI 将有望帮助组织改进流程并利用知识获得竞争优势。（丰米宁 编译）

2 原文标题：Artificial intelligence improves real-time drilling data analysis

网址：https://www.offshore-mag.com/articles/print/volume-79/issue-1/drilling-completion/artificial-intelligence-improves-real-time-drilling-data-analysis.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+offshore-latest-news+%28OS+-+Latest+News%29

前沿研究

雪佛龙研究非常规油藏地质导向方位角 γ 射线工具模型

2 月, 美国雪佛龙公司 (Chevron Corporation) 的研究人员在《石油物理学家和测井分析师协会》(Society of Petrophysicists and Well-Log Analysts) 上发表了题为《非常规油藏地质导向方位角 γ 射线工具的建模》(Modeling of Azimuthal Gamma-Ray Tools for Use in Geosteering in Unconventional Reservoirs) 的文章³。

近年来, 非常规油藏水平井目标设计越来越多地停留在狭窄的地层目标窗口内。这些狭窄的窗口可能只有 10 英尺那么薄, 需要主动的地质导向, 以保持井眼在目标范围内。单靠标准全方位伽马射线 (GR) 工具来实现目标具有很大挑战性。由于这些工具缺乏方位灵敏度, 在钻井过程中使用实时数据或在侧截面钻井后使用存储日志数据时, 都很难确定井筒是接近目标窗口的顶部还是底部。

为了解决这个问题, 业界开始转向方位角 GR 工具。GR 工具有助于确定钻井组件的相对地层位置, 它在接近或穿越地层边界时, 随着剖面向上或向下切割时完成操作。在实时情况下, 一些服务提供商只能提供向上和向下的方位 GR 曲线, 但若有实时多数据时, 可能提供实时的 GR 图像。实时数据的质量和数量受到遥测、钻井噪声和振动以及钻速的影响。

目前, 有多种商业方位角 GR 工具可供选择, 其设计和质量各不相同。方位角 GR 工具可以包含在几乎所有的井底钻具组合 (BHA) 部分。这包括钻井系统 (近钻头), 或基于探头的随钻测量 (MWD) 系统的一个组成部分, 或内置于随钻测井 (LWD) 系统的主体中。不同的刀具设计决定了 GR 检测器在刀具截面内的位置, 这可能导致不同的方位灵敏度和刀具性能。

研究人员基于蒙特卡罗核模型的三种不同方位角 GR 工具的预期性能与使用三口井的实际数据的实际性能进行比较。建模结果表明, 使用不同工具和使用同一工具的不同象限之间具有不同的垂直解析度, 井眼轨迹与地层之间的几何关系用测量深度和真实垂直厚度 (TVT) 参考空间表示, 这是处理和解释 GR 和其他测井图像的基础。该研究还演示了一种对三种工具中的每一种都进行逆向工程图像深度 (DI) 的方法。

使用正演模拟地质导向相关技术, 与实际现场数据紧密匹配。然后在 TVT 参考空间中对水平井段的上、下 GR 段数据进行垂直化处理, 记录下总的偏移量, 得到 DI。基于理论分析的建模结果与现场结果有较好的对比。(高国庆 编译)

3 原文标题: Modeling of Azimuthal Gamma-Ray Tools for Use in Geosteering in Unconventional Reservoirs
网址: <https://www.onepetro.org/journal-paper/SPWLA-2019-v60n1a8>

加州大学伯克利分校等评估中子发生器替代 Am-Be 源的可行原理

2 月，加州大学伯克利分校、劳伦斯利物莫国家实验室和桑迪亚国家实验室的研究人员联合在《石油物理学家和测井分析师协会》（Society of Petrophysicists and Well-Log Analysts）上发表了题为《中子发生器作为测井中 Am-Be 源的替代方案：基础原理评估》（Neutron Generators as Alternatives to Am-Be Sources in Well Logging: An Assessment of Fundamentals）的研究论文⁴。

该论文利用蒙特卡罗辐射输运模拟方法，研究了四种基于发生器的中子测井仪的孔隙度响应，其目的是从根本上考察这些源应用在裸眼井中取代铀钍（Am-Be）源的潜力，并简要介绍一些运营商感兴趣的穿透套管应用。基于加速器的源包括一个密度等离子体聚焦（DPF） α 粒子加速器和氘氘（DT），氘氘（D-D）和氘锂（D-7Li）中子发生器。DPF 利用（ α -Be）反应生成与 Am-Be 源几乎相同的中子谱。D-T 和 D-D 中子发生器使用紧凑的线性加速器，分别产生 14.1 和 2.45 MeV 的中子；D-7Li 的中子谱与能量较低的 Am-Be 谱相似，中子峰值为 13.3 MeV。

该文还从中子产率、靶特性、功率要求等方面论述了中子发生器技术的现状，这些是中子发生器应用在核测井仪器中的重要考量因素。（高国庆 编译）

Depth Solutions 公司研究钻机基准点深度校正方法实例

2 月，Depth Solutions 的研究人员在《石油物理学家和测井分析师协会》（Society of Petrophysicists and Well-Log Analysts）上发表了题为《钻机深度的校正：使用钻机的基准点深度校正方法的实例研究》（Correction of Driller's Depth: Field Example Using Driller's Way-Point Depth Correction Methodology）的文章⁵。

井下深度测量是井下测量中最基础的测量项，能将井下测量的所有数据服务联系在一起。钻机的方位点深度（DwpD）校正应用于标定的钻柱长度，以及相关的不确定性，提供真实的沿孔深度（TAH）。早期的一篇文章概述了 DwpD 理论。该文回顾了该方法，并描述了在现场试验中应用 DwpD 校正的结果。

随钻测井（LWD）测量通常是在钻井时使用未校正的钻井深度进行记录。当钻柱在简单滑动状态下被拉出井眼（POOH）时，可以采用类似于修正钢丝绳深

4 原文标题：Neutron Generators as Alternatives to Am-Be Sources in Well Logging: An Assessment of Fundamentals

网址：<https://www.onepetro.org/journal-paper/SPWLA-2019-v60n1a10>

5 原文标题：Correction of Driller's Depth: Field Example Using Driller's Way-Point Depth Correction Methodology

网址：<https://www.onepetro.org/journal-paper/SPWLA-2019-v60n1a7>

度的方位点校正方法对钻杆深度进行 DwpD 校正。计算校正所需的参数包括在井底钻具组合 (BHA) 上测量的井下温度和作为地面钩载 (SHL) 测量的管道轴向张力。这两种方法都是在钻柱从井中抽出时进行测量。这些是 DwpD 热校正和弹塑性校正的输入, 应用于构成钻柱的各个管道的标定长度。

在现场试验中, 采用复合材料 5 英寸和 5.875 英寸的锥形钻柱钻进了两口沿井深约 14000 英尺 (1 号井) 和 15000 英尺 (2 号井) 的深水离岸评价开发井。由于整个钻柱在被拉出井眼时处于张力作用下, 因此总深度 (TD) 修正值约为 100 英尺, 比使用传统方法所作的修正要大。现场测试结果表明, DwpD 校正深度与 WLL 测井深度相当。

结果表明, 修正后的沿井深测量对张力剖面、温度剖面、井筒几何形状和钻柱结构的灵敏度较高。结果突出了原始测井 LWD 深度、WLL 测井深度和 DwpD 校正深度之间的差异。然后, DwpD 校正的 TAH 深度的相关不确定性提供了一个可以解决这些差异的环境。(高国庆 编译)

雷奥本矿业大学等开展射流辅助旋转钻井系统全尺寸钻探 结晶岩的性能研究

2 月, 雷奥本矿业大学、Smith Bits 公司、巴黎高等矿业学院、法国 ES-Géothermie 公司、RAG 能源钻井有限公司和慕尼黑工业大学的研究人员联合在《国际岩石力学与采矿科学杂志》(International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences) 上发表了题为《结晶岩石中射流辅助旋转钻井系统性能的全尺寸钻探实验研究》(Full-scale experimental investigation of the performance of a jet-assisted rotary drilling system in crystalline rock) 的文章⁶, 该研究受到 European Union's Horizon 2020 研究和创新计划的资助。

全尺寸钻井实验 (8½ 英寸钻头尺寸) 采用高压流体喷射辅助旋转钻井系统在难钻的结晶岩中进行钻井实验。在研制新型钻头和高压部件的基础上, 对现有的钻井模拟试验台进行了改造, 使其能够满足现有试验的要求。共进行了 17 次测试, 以比较最先进的钻井技术和创新的喷射辅助系统之间的钻井性能。结果表明该系统可显著提高渗透率。另一个相关研究是不同钻井液和喷射液对钻井性能的影响。还详细研究了水力清岩与机械清岩的相互作用, 得出了岩石破坏过程的更深层次的结论。论文中还研究了钻井参数之间的各类关系, 从而为每种类型的钻头确定有利的操作参数。在这些试验中所得到的教训将指导后续改进系统进行现场

6 原文标题: Full-scale experimental investigation of the performance of a jet-assisted rotary drilling system in crystalline rock
网址: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136516091830697X>

试验的准备工作。（高国庆 编译）

装备研制

科学钻探国际公司新研制 DLS/HALO 旋转导向系统有助于节约成本⁷

1 月 3 日，美国知名杂志 Journal of Petroleum Technology 网站指出，科学钻探国际公司（Scientific Drilling International）在 2018 年国际石油工程师学会宣布其研制的 Halo 旋转导向系统（RSS）实现了商业化运行。Halo 系统是由一个集成转向机组和一个随钻测量包组成，该系统具有方位伽马射线地质导向和随钻测压能力。在交付现场使用前，Halo 系统就被全部组装、校准和验收，这将最大程度的缩短井底组装补给时间，帮助降低钻井平台的健康、安全和环境（HSE）风险。

科学钻探国际公司的首席执行官 Phil Longorio 表示：在非常规页岩气开发中，新的 Halo RSS 系统能帮助运营商加快施工建井和完井作业，提高效率、可靠性和经济性。

Halo 系统具有 6.5 英寸的套环尺寸、8.5 英寸和 8.75 英寸的标准钻头尺寸以及 9 7/8 的中间孔尺寸，能够在 7 7/8 英寸的孔径内工作，是一个具有高度弯曲的系统，可以比 8.5 英寸和 8.75 英寸的标准孔径节约 15%成本。

目前，科学钻探国际公司正在与美国二叠纪盆地运营商 Stack 和 Marcellus 页岩气开发公司合作，钻探 7 7/8 英寸的孔井，这些井具有复杂的横向结构，通过采用电机辅助，钻井系统能以 350 转/分的速度运行，最大限度提高 ROP 性能，减少钻机时间和起钻次数。（魏凤 编译）

SwRI 支持联合计划来验证钻井传感器及相关系统

2 月 4 日消息。圣安东尼奥西南研究院（SwRI）正在进行一个联合工业计划（JIP）的第一阶段，以验证石油和天然气钻井传感器系统。经国际钻井承包商协会（IADC）钻井工程委员会（DEC）批准，钻探传感器和系统的独立验证与确认（IV&V）JIP 将开发传感器能力分类技术，对影响钻井数据和影响运营、分析及自动化的传感器能力进行分类⁸。

7 原文标题：High-dogleg Severity RSS Provides Cost Savings

网址：<https://www.epmag.com/high-dogleg-severity-rss-provides-cost-savings-1727161>

8 原文标题：SwRI supports joint industry program to verify drilling sensors and systems

网址：<https://www.worldoil.com/news/2019/2/4/swri-supports-jip-to-verify-drilling-sensors-systems>

SwRI 智能系统部门的经理 Maria Araujo 表示, SwRI 在分析、控制和自动化传感器方面拥有数十年的 IV&V 专业知识, 可用于许多高科技行业, 包括石油和天然气。SwRI 将与钻井行业专家合作, 对关键传感器系统进行识别和排序。在第一阶段, 该计划将对整个钻井作业中使用的传感器和系统进行分类, 以确定 IV&V 标准设置的优先顺序, 并为试点研究确定关键系统。得到行业正式认可的传感器、设备和系统通过 IV&V 将会使供应商和客户都受益。供应商可以验证他们的产品, 客户可以访问经过验证的属性和功能。供应商可以使用标准化测试加快市场准备, 而不是对每个新安装进行最小或任意测试。同样, 客户可以更快地访问经过认证的传感器和系统, 重要的是, 不良的传感器和系统很难通过评估, 避免使用劣质系统带来的安全风险和代价高昂的后果。(丰米宁 编译)

国民油井华高公司的新工具能优化钻井程序

2 月 1 日消息。国民油井华高公司 (NOV) 研发的 BlackBox HD 工具能够在钻头上收集高质量的井下数据和钻井动力学信息, 实现优化钻井⁹。

BlackBox HD 工具是一种记忆式测井工具, 可记录长达 150 小时, 并以 800 Hz 的频率捕获高频突发数据。该工具可以放置在钻头中以测量切向加速度和角位置, 从而产生轴向、横向和扭转振动以及转速值。这些数据是 NOV 提供的钻井优化服务的核心组成部分, 钻井平台和 NOV 工程技术中心的主题专家分析数据并突出显示可以改变参数或设计的区域。让操作员优化其钻井程序, 从而在未来的油井中做出更好的决策, 以提高整体钻井性能并降低油井交付成本。

(丰米宁 编译)

BHGE 的 SeaLytics 提供实时监控, 提高运营商绩效

2019 年 1 月, 通用电气公司 (GE) 的油田设备业务部门, 通过设备维护来保持良好的性能。贝克休斯通用能源 (BHGE) 公司在年会上, 开放业务的两位领导讨论了实时监控和客户服务的进展¹⁰。

数字转型, 以满足和超越行业法规。美国安全和环境执法局 (BSEE) 发布了井控规则, 提高行业对实时监控的要求。BHGE 正在努力与 SeaLytics 达成 BSEE 规则。

9 原文标题: In-bit Logging Tool Helps Operators Optimize Drilling Programs

网址: <https://www.epmag.com/bit-logging-tool-helps-operators-optimize-drilling-programs-1729316>

10 原文标题: BHGE AM: SeaLytics offers real-time monitoring insights to enhance operator performance

网址:

<https://www.worldoil.com/news/2019/1/28/bhge-am-sealytics-offers-real-time-monitoring-insights-to-enhance-operator-performance>

BHGE 的钻井产品、海底钻井系统、油田设备主管 Bob Judge 说, BHGE 提供实时监控服务, 使用外部专家团队, 了解前沿行业趋势和最新分析。作为额外的激励措施, 该公司一直在与多家运营商合作, 收集和共享钻井平台数据, 以帮助整个行业。

通过实施 BHGE 的 SeaLytics(平台上的一种边缘设备), 数据以单向的方式流向设备, 并在那里由一组专家收集、显示和分析数据。然而, 仅这一点并不符合 BSEE 的要求。下一步, BHGE 已经实施了一个云组件, 以利用贝克休斯的老平台, 该平台用于实时监控测井和定向钻井服务。现在, 可以在 SeaLytics 上收集数据, 然后将其传输到 Well Link, Well Link 充当存储库, 从而满足 BSEE 的要求。

新的 BHGE SeaLytics 云服务进入 Well Link 正在为 Diamond CSA 钻机配置。此外, 该公司早在 2019 年第二季度就已经确定了墨西哥湾的许多其他钻井平台可能会从该服务中受益。(段力萌 编译)

FracGeo 推出完井优化软件 DrillPredictor

2 月 7 日, FracGeo 宣布推出其软件模块 DrillPredictor, 这是一种基于云和订阅的 Web 服务, 可将完井优化交给任何非常规油藏运营商。现场验证技术使用来自任何承包商的常用表面钻探数据, 以提供使任何压裂处理适应可变地下地质和地质力学条件所需的信息¹¹。

DrillPredictor 使用 FracGeo 专有的校正机械比能 (CMSE), 它可以解决任何类型钻井设备 (包括 RSS 和泥浆马达) 沿井筒的摩擦损失。FracGeo 的 CMSE 是能用于计算沿井筒的孔隙压力、应力、天然裂缝和地质力学测井等的独特产品。然后在钻井后立即使用这些测井记录, 提供多种完井优化策略, 使用估算的团簇效率进行量化。这些估计通过光纤、微震矩张量反演和生产日志进行验证。

市场营销和业务开发副总裁 Peter O'Conor 表示, 该技术的一大优势是可在任何油井上部署, 因为它只使用地面钻探数据, 因此不需要额外费用或使用有风险的井下设备, 该技术带来的额外好处包括其低成本和按需付费的网络服务。

(丰米宁 编译)

11 原文标题: FracGeo launches DrillPredictor software to optimize completions

网址: <https://www.worldoil.com/news/2019/2/7/fracgeo-launches-drillpredictor-software-to-optimize-completions>

专利信息

美国贝克休斯公司公开钻井钻具的四项相关技术

2019 年 1 月 31 日, 贝克休斯公司 (Baker Hughes) 公开了关于钻头的四项专利技术, 分别是: 用于地层钻进的钻头¹²; 钻头上的可旋转切削元件¹³; 固定刀、钻、旋挖钻头等工具的切削元件总成¹⁴以及可旋转钻具的密封技术¹⁵。

该钻头允许选择性地插入第二种形状的嵌件, 给工具提供更大的稳定性, 从而避免了自然不平衡力的问题, 同时降低金刚石复合片 (PDC) 切削元件在钻井作业中的破坏载荷。该钻头的刀刃从钻头从纵向和一般径向延伸。主要切割元件位于每个刀片上。一组相邻的刀片包括靠近刀片的前切削刃的主切削元件和位于主切削元件旋转后方的第一成形插入件。一种附加刀片, 包括靠近刀片的前切削刃的主切削元件和位于主切削元件后旋转的第二形状插入件。第二形状插入件相对于第一形状插入件表现出更大的接触面, 其中第二形状插入件在纵轴的分布相对于主体的纵轴 (L) 是不对称的。相邻叶片组完全没有第二个形状的嵌件。

用于钻具上的可旋转切割元件采用了一种超研磨材料, 其固定在基板端部。套筒包裹住了基板的一部分。设计的旋转元件用于在基板和套筒之间放置。旋转元件可相对基板和套筒旋转, 并且使得基板相对于套筒旋转。旋转元件能够承受作用于基板和套筒上的径向力。该工具的优点是密封元件减少了循环钻井液中的

12 原文标题:

Earth-boring tool i.e. earth-boring drill bit, for forming wellbores in subterranean formation, has first shaped insert for exhibiting greater exposure relative to second insert, and adjacent blades being entirely free of second insert

网址:

http://apps. webofknowledge.com/full_record.do?colName=DIIDW&recordID=201911645T&log_event=no&search_mode=GeneralSearch&qid=16&log_event=yes&product=UA&SID=8E35H7KYCmaj13TvJ5E&viewType=fullRecord&doc=1&page=1

13 原文标题:

Rotatable cutting element for earth-boring tool, has rollers that are configured to rotate relative to substrate and sleeve and to enable substrate to rotate relative to sleeve

网址:

http://apps. webofknowledge.com/full_record.do?colName=DIIDW&recordID=201911645U&log_event=no&search_mode=GeneralSearch&qid=8&log_event=yes&product=UA&SID=8E35H7KYCmaj13TvJ5E&viewType=fullRecord&doc=1&page=1

14 原文标题:

Cutting element assembly used in earth boring tool such as fixed-cutter earth-boring rotary drill bit, has retention element that is arranged partially with in two grooves

网址:

http://apps. webofknowledge.com/full_record.do?colName=DIIDW&recordID=201911645Y&log_event=no&search_mode=GeneralSearch&qid=7&log_event=yes&product=UA&SID=8E35H7KYCmaj13TvJ5E&viewType=fullRecord&doc=1&page=1

15 原文标题: Rotatable cutter for use on earth-boring tool in subterranean borehole, has seal adapted to maintain constant sealed volume between rotatable element and stationary element, where constant sealed volume is filled with fluid

网址:

https://apps. webofknowledge.com/full_record.do?colName=DIIDW&recordID=201911645X&log_event=no&search_mode=GeneralSearch&qid=41&log_event=yes&product=UA&SID=C1q1Y6f9LBfj82CskaL&viewType=fullRecord&doc=1&page=1

污染物进入套管内部的程度。

固定刀、钻、旋转钻头钻井工具的切削元件总成具有一个轴颈，该轴颈限定了上圆柱形外表面和第一个支承面，并且上圆柱形外表面与第一支承表面相交，轴颈限定了上圆柱形外表面中的第一外部环形槽。一种可旋转切削元件，包括具有端部切削面的多晶硬质材料工作台和支撑基板。基板限定第二承载表面、直径大于轴颈上圆柱形外表面直径的纵向延伸盲孔以及限定盲孔的基板表面表面中的第二凹槽。保留元件部分设置在第一凹槽中，部分设置在第二凹槽中。该工具的优点是，O 形环可以减压，这样在不再次压缩 O 形环的情况下，可旋转的切削元件就不能从轴颈上移除。在正常工作条件下，O 形环可以提供足够的力将可旋转的切削元件保持在轴颈上，但如有必要，可旋转的切削元件仍可以从轴颈上拆下进行维修。

密封技术应用于保持可旋转元件和固定元件之间的恒定密封体积，密封体积中填充有流体。恒定的密封体积避免了刀具的损坏从而延长钻具的使用寿命，节省了钻井操作的成本。切割器具有可旋转元件，可旋转元件包含由支撑结构形成的切削面。固定元件中有容纳部分可旋转元件的腔体。可旋转元件可沿着切割器的纵向轴线相对固定元件移动。密封件布置在可旋转元件和固定元件之间，保持其间有恒定的密封体积。密封件包括径向密封件和隔膜。（邓阿妹、郑启斌 编译）

加拿大 PASON 公司公开一种钻井作业自动控制方法

2019 年 1 月 31 日，加拿大 Pason Systems 公司公开了一种钻井作业自动控制方法¹⁶。该方法通过一次记录司钻指令，并在连续的回放阶段自动重放指令，使钻孔更高效、更简单。回放阶段有效地允许操作员让自动司钻使用记录阶段的记录数据来指导钻井过程。

该方法包括获取一个或多个受控钻井参数的记录，这些参数在第一次钻井操作期间根据一个或多个受控钻井参数进行调整。监测一个或多个控制钻井参数，并通过在第一次钻井操作之后的第二次钻井操作中记录一个或多个控制钻井参数，自动调整响应所监测的一个或多个控制钻井参数。（邓阿妹 编译）

16 原文标题：Method for automatically controlling drilling operation, involves automatically adjusting controlled drilling parameters in response to monitored controlling drilling parameters by using recording of controlled drilling parameters

网址：

http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?colName=DIIDW&recordID=2019116457&log_event=no&search_mode=GeneralSearch&qid=1&log_event=yes&product=UA&SID=8Ebx1D6abdGHqB71QGK&viewType=fullRecord&doc=1&page=1

美国哈里伯顿公司公开了一种井下应用光学分析装置分析 钻井参数的系统和方法

2019 年 1 月，哈里伯顿能源服务公司(Halliburton Energy Services Inc)公开了一种使用光学分析装置分析井下钻井参数的系统和方法¹⁷。在具体应用中，会在井下钻进装置的钻头短节上制造出一种单通道或多通道的结构，该结构用于引导电磁信号。井下钻井工具还包含光学分析设备，该设备集成在钻井工具上。光学分析设备是通过单/多通道结构接受定向电磁信号，并基于电磁信号描述钻井特征。

该方法还可应用在集成照明源于钻井工具上，并用于产生电磁信号。集成在钻井工具上的电源为照明源和光分析设备提供电力。电源包括电池或压电发电机。

(郑启斌 编译)

美国 AOI 公司公开了一项管道内数据传输的探针专利

2019 年 1 月 31 日，AOI 先进油井创新公司公开了一项关于管道内探针组件的专利¹⁸。

管道内的探针具有一组可寻址的转发器，转发器中包含了一组控制器。转发器通过一组在探针或管道组件内编码的数据元来传输和接收信息。转发器将数据元转化为探头和管道组件间传输的信号。然后接收回传的信号并再次转换为数据元。转发器由接收器和/或发射器代替。(郑启斌 编译)

美国哈里伯顿公司公开了一种应用通讯的滤波器

2019 年 1 月 3 日，哈里伯顿能源服务公司公开了应用于类似水平井的井底组件¹⁹。组件具有耦合在传统传感器和单线总成之间的高频阻塞滤波器，并阻止

17 原文标题: System and method for analyzing downhole drilling parameters using an opto-analytical device

网址: <https://patents.google.com/patent/US10167718B2/en>

18 原文标题: Probe for use in piping assemblies, has set of addressable transponders including set of controllers and for transmitting and receiving information by set of addressed datagrams encoded within probe or within piping assemblies

网址:

http://apps.whoofknowledge.com/full_record.do?colName=DIIDW&recordID=201911644Y&log_event=no&search_mode=GeneralSearch&qid=1&log_event=yes&product=UA&SID=8FeKNPHRUhhjZZw2BQI&viewType=fullRecord&doc=1&page=1

19 原文标题: Bottom hole assembly for use in e.g. horizontal wellbore, has high frequency blocking filter coupled between legacy sensor and single wire bus, and blocking communication signal from communication sensor from disturbing legacy signal

网址:

https://apps.whoofknowledge.com/full_record.do?colName=DIIDW&recordID=201902097J&log_event=no&search_mode=GeneralSearch&qid=38&log_event=yes&product=UA&SID=C1q1Y6f9LBfj82Cskal&viewType=fullRecord&doc=1&page=1

来源于通讯传感器的通讯信号干扰传统信号。该组件用于水平，垂直，偏斜或非线性井筒的钻井工具上。装配设备确保选择电感器的电感值和电容器的电容值来建立高频阻碍滤波的高 Q 因子，从而阻塞窄频信号。利用钻井液提供静水压力，防止地层流体进入井筒，保持钻头冷却和清洁，并在钻井过程中带出钻屑。

组件具有耦合在通信传感器和单线总线之间的高通滤波器。高通滤波器将通讯信号从通讯传感器发送到单线总线。第一高频阻挡滤波器耦合在传统传感器和单线总线之间，并阻止来自通讯传感器的通讯信号干扰传统传感器的传统信号。第二高频阻塞滤波器耦合在通讯传感器和地面之间，并将低频信号分流到地面。

（郑启斌 编译）

美国 SEABOARD 公司公开液压扼流装置

2019 年 1 月 31 日，美国 SEABOARD 公司公开了液压扼流装置，即电动钻井扼流圈，用于石油和天然气勘探作业以及石油和天然气生产作业²⁰。该装置可以在不受电动致动器干扰的情况下，对扼流体进行维护。

液压扼流装置的内部区域布置平移部件。平移部件连接闸门，并适于在管状壳体内和相对于管状壳体移动，以使闸门相对于座椅移动，并控制对经过扼流体的流体施加背压。绝对位置传感器连接平移部件，并布置在内部区域。绝对位置传感器适于检测壳体内的平移部件的位置，以间接检测门的位置。（周洪 编译）

美国斯伦贝谢公司公开具有流量控制阀的钻井系统

2019 年 2 月 14 日，美国斯伦贝谢公司公开具有流量控制阀的钻井系统²¹。该系统可用于直接或定向钻井，以改善对各种地下含烃储层的进入。

该导向系统具有多个伸缩板，伸缩板可以选择性地在侧向方向上被致动以施加侧向力。侧向力的施加用于对钻头导向。阀系统控制致动流体到各个垫的输送。阀系统允许通过控制在压力下致动流体到特定角位置处的特定转向垫的流动而沿着期望的曲线钻孔。阀系统还允许通过防止垫暴露于加压的致动流体而沿着期望的曲线钻孔。（周洪 编译）

20 原文标题: Hydraulic choke apparatus i.e. electric-actuated drilling choke, for use in e.g. oil and gas exploration operations, has position sensor adapted to detect location of translation component within housing for detecting position of gate

网址:

http://apps.who.int/whoops/record.do?colName=DIIDW&recordID=201911640X&log_event=no&search_mode=GeneralSearch&qid=1&log_event=yes&product=UA&SID=5A5dz3qrm7BsUf4e7Av&viewType=fullRecord&doc=1&page=1

21 原文标题: Drilling system with flow control valve

网址: <https://patents.google.com/patent/US10184296B2/en>

产业动态

美洲

BP 投资 500 万美元用于开发人工智能技术²²

1 月 28 日，英国石油公司（BP）风险投资公司表示：已投资 500 万美元给贝尔蒙特科技公司 A 类融资计划，以进一步增强上游石油业务的人工智能（AI）和数字化能力。这项投资将支持 BP 在其全球石油和天然气业务中不断探索应用机器学习和认知计算的机会。

目前，休斯顿技术初创公司利用人工智能技术，开发了一个基于云端的地球科学平台。该平台具有一系列独特的功能，包括专业设计的“知识图谱”。BP 专家为该平台提供了地质、地球物理、储层和历史项目信息，该平台将这些信息链接在一起。BP 专家可以访问这些数据并以自然语言询问一些特定问题，平台将利用人工智能神经网络来解释并快速模拟。该技术将缩短油气开发项目从勘探到储层建模的生命周期，将数据收集、解释和模拟时间缩短 90%。

这个人工智能平台被命名为“桑迪（Sandy）”，预计它将以更快的速度解释油气开发中产生的关键数据，提供比目前更多的解决方案，帮助工程师们做出更快、更准确的决策。

这项投资将之前用于深空探测的人工智能技术用于海上勘探，加速观测运营和整个运行过程的自动化。（魏凤 编译）

两家国际知名设备公司开展传感器的战略合作

1 月 23 日，独立海底设备租赁、销售和服务提供商 Ashtead Technology 与 4Subsea 建立全球战略合作伙伴关系，旨在向石油和天然气行业全球分销传感器技术。该合作伙伴关系通过结合传感器工程能力、领域专业知识和技术，有效确保海底资产的使用寿命，帮助运营商降低与船主降低风险和运营成本²³。

根据合作协议，4Subsea 将通过 Ashtead Technology 向全球石油和天然气行业提供自动、可改装传感器。此外，4Subsea 将探索利用 Ashtead 的声学传感器，进一步开发其向市场提供的服务。

Ashtead 通过在产品组合中添加 4Subsea 传感器，并获得 4Subsea 海底生产、井介入和钻井领域的专家，将进一步加强其检查、维护和维修服务。4Subsea 将

²² 原文标题：BP Invests \$5 Million In Artificial Intelligence Technology

网址：<https://www.epmag.com/bp-invests-5-million-artificial-intelligence-technology-1729581>

²³ 原文标题：4Subsea, Ashtead Technology Enter Strategic Partnership

网址：<https://www.epmag.com/4subsea-ashtead-technology-enter-strategic-partnership-1729021>

通过 Ashtead 广泛的销售和分销网络（该公司目前在阿伯丁、阿布扎比、哈利法克斯、休斯顿、伦敦和新加坡拥有 130 多名员工），加强其在全球传感器市场的地位。

4Subsea 首席执行官 Peter Jenkins 表示：这种合作关系将帮助运营商降低与海底油田运营相关的风险和成本。（周洪 编译）

澳洲两工程技术公司推出油气工程设备 3D 打印解决方案

2019 年 1 月，沃利帕森斯（WorleyParsons）集团负责数据科学、软件和技术业务的数据部门（Advisian Digital）和开展工业 3D 打印（3DP）技术公司 Aurora Labs 共同成立一个针对石油、天然气、资源和主要基础设施行业的增材制造（3DP）解决方案合作中心，名为 AdditiveNow²⁴。

该中心为 3DP 提供了改变零部件制造和优化方式的能力--大幅降低供应链风险、降低成本并提高效率，其特的 3DP 功能包括咨询、设计、资格打印和短期敏捷制造。

Advisian Digital 的专家顾问约翰·博尔托说：“3DP 专业知识和资源为资源企业提供了一个巨大的机会。3DP 能协助公司做出生产决策，提高零部件的生产效率、可制造性和可操作性；还能设计和认证新的部件，包括快速的短期金属印刷。与其他 3DP 服务不同，AdditiveNow 为公司提供端到端解决方案—根据需求定制从任务设计和优化（不仅仅是逆向工程）到生产和部署。

Bolto 补充道：“对于企业来说，利用 3DP 从未像现在这样容易。Aurora Labs 通过 AdditiveNow 提供的最新打印技术比传统技术快 10 倍。（段力萌 编译）

通用电气公司推动燃气轮机叶片的快速修复²⁵

1 月 25 日路透社消息。通用电气公司（General Electric, GE）正在为一些重型燃气轮机运营商提供建议，预计要比原定计划更早的更换故障叶片，并且披露了 2015 年涡轮叶片破裂的情况。

此前尚未报道这次叶片断裂情况，及早期的重型燃气轮机型号。这次故障类似于去年 9 月份发生在美国德克萨斯州重型燃机机组上的故障事件，该事件导致燃机机组严重损坏，并关闭了 2 个月进行维修。

叶片缺陷问题影响了 GE 最新的 H 级重型燃气轮机技术应用，该技术花费

24 原文标题：Advisian Digital and Aurora Labs unveil 3D printing solution

网址：<https://www.worldoil.com/news/2019/1/10/advisian-digital-and-aurora-labs-unveil-3d-printing-solution>

25 原文标题：GE Urges Speedy Fix For Power Turbine Blades

网址：<https://www.epmag.com/ge-urges-speedy-fix-power-turbine-blades-1729341>

了数十亿美元才研发出来，并且也是新首席执行官 Larry Culp 试图重振公司利润和股价所面临的挑战之一。

根据 GE 高管的演示和三位相关人士的说法，GE 公司于上个月在佛罗里达和伦敦的私人会议上表示，该公司正在考虑提供延长保修期和备件，以减轻对购买燃气轮机感兴趣的保险公司、资金方和电厂用户的担忧。一些参会人士对路透社表示他们签署了保密协议。

参加会议的两位人士透露，GE 告诉参会者，在机组停机更换叶片前，根据不同的工厂情况，带有高风险叶片的燃气轮机运行时间应少于 7,000 小时，而之前规程中叶片指导维修时间是 25,000 小时，GE 公司还向客户提供有关变更的建议。

2015 年在一家未公开的发电厂里，同样的事故发生在了一台 GE 9FB 燃气轮机上，该燃机所用的技术与德克萨斯州事故电厂 HA 燃气轮机非常相似。在第二份报告里显示，自 2015 年开始，GE 公司就开始研究新的保护层并改变零件的热处理工艺。

GE 公司告诉路透社，虽然叶片故障在 2015 年就发生了，但 GE 最初并不知道这个问题也会影响其 HA 级重型燃机。GE 公司在给路透社的一份声明中表示：在最初的 9FB 燃气轮机问题发生之前，HA 级燃机组件还在开发中。而在完成该叶片故障是否会影响 9FB 和 HA 级燃机组件的根本原因分析之前，HA 级重型燃机已经出货。但 GE 公司拒绝提供有关 2015 年叶片断裂或使用限制的更多详细信息。

路透社此前报道称，GE 公司在 2015 年发现了一个氧化问题而不是破裂，并在德克萨斯州电厂事故之前就制定了修复方案。不过缩减对最新 HA 级燃气轮机的使用将减少相关电厂的收入和利润。日本中部电力公司表示，去年 10 月，它有 6 台机组受到了涡轮叶片问题的影响。该公司的一位发言人表示，它已经限制了 HA 燃气轮机的使用时间，虽然带来了一定的财务影响，但预计仍拥有“足够的储备能力来产生足够的电力来满足今年冬季的需求”。

GE 继续在大型发电厂的低迷市场上销售着最新的 HA 级重型燃机，尽管在最近几个季度，它已经落到了竞争对手三菱日立动力系统和西门子公司后面，但 GE 已表示上个月又拿到了三台大型燃机的订单。

GE 公司还表示这种叶片故障的“磨合问题”在新技术应用中并不少见，只需要“小幅调整”就能解决，而 GE 将拨出 4.8 亿美元用于该叶片问题的维修和保修索赔。

据知情人士透露，通用电气公司正在为大约 50 台 9FB 和 52 台 HA 涡轮机安装新的叶片，而在德克萨斯州刀片断裂后提醒它警告其他涡轮机在刀片故障的

风险。

路透社此前报道称，通用电气在 2015 年发现了一个氧化问题而不是中断，并在德克萨斯州失败之前制定了修复方案。（周洪 编译）

威瑟福德推出 ForeSite 优化扩展平台

2019 年 1 月，威瑟福德国际有限公司（Weatherford）对生产优化平台进行了重大改进。新版本的主要特点之一是将预测故障分析扩展到电潜泵系统(ESPs)，并为柱塞举升井增加了完整的优化能力²⁶。

该平台通过增加 ESP 系统的故障预测分析，扩展了往复式升降机的行业独有功能。通过预测 ESP 故障发生之前进行预测，这种能力不仅可以减少故障频率，还可以通过启用主动的故障管理和计划来减少总停机时间和生产损失。

柱塞举升优化是在已有的抽油杆举升、气举、自然驱油和气举井优化能力的基础上进行的。使用反复试验方法来调整操作压力--ForeSite 可实现实时优化和监控，以及智能预警、井眼建模、柱塞循环设计等功能。

ForeSite 现在也可以进行边缘计算。结合先进的物联网硬件和 CygNet SCADA 软件，将平台的建模能力放在井场可以提高盈利能力、生产率和正常运行时间。世界首创功能为下一代自动化系统 ForeSite Edge 铺平了道路。

最后，平台的增强包括自动化测试和通过 ForeSite Mobile 在现场执行良好工作活动的的能力。

Weatherford 于 2017 年 5 月推出了 ForeSite 平台，该平台将基于物理的模型与先进的数据分析相结合，以提高单个安全平台上油井、水库和地面设施的性能。

（段力萌 编译）

国民油井华高公司公布 2018 年重要事件和成果

2 月 6 日，国民油井华高公司（NOV）公布了其 2018 年全年重要事件和成果²⁷。

产品上，NOV 将 QuickLatch™连接器引入其 Elmar™有线设备和技术组合；成功开发业内首个提供电机弯曲设置井下调整的电机——Vector Series 50 SelectShift™电机；首次在国际市场上使用其 TruVertical™工具。

26 原文标题：Weatherford has introduced expanded ForeSite optimization platform

网址：

<https://www.worldoil.com/news/2019/1/24/weatherford-has-introduced-expanded-foresite-optimization-platform>

27 原文标题：National Oilwell Varco Reports Full year 2018 Significant Events and Achievements

网址：<https://www.businesswire.com/news/home/20190206005746/en/National-Oilwell-Varco-Reports-Fourth-Quarter-Full>

全球市场内，NOV 继续扩大其随钻测量（MWD）和随钻测井产品线的全球足迹；NOV 成功地将带有轭（SSY™）系泊和装载系统的 APL 水下旋转装置交付给巴西的 Centrais Elétricas de Sergipe SA（CELSE）；通过几个关键的北美盆地的 Reed Hycalog 钻头取得了出色的性能；向加拿大建造的 NOV 扩展钻井平台钻机运送了先进的 MPowerD™ 管理压力钻井（MPD）节流歧管和 MPD 控制系统；NOV 还从中国的一家大型石油公司获得了第一份 MPD 采购订单，打开了中国陆上 MPD 市场的大门；在新墨西哥州的 16 井项目中，NOV 的 eVolve™ 优化和自动化服务成功钻探了带有线旋转 BHA 的中间部分，提供了卓越的钻井性能；获得了为在伊拉克工作的主要运营商提供 Tuboscope 专有内部涂层系统的重要合同。

此外，NOV 于 2018 年第四季度向几家客户介绍并完成了其新型 TRUE-TAPER™XR 连续油管的初期销售。NOV 的 XL Systems 业务部门在第四季度确保了创纪录的预订水平，并且连续六个季度实现了超过 100% 的订单出货比。Rig Technologies 部门第四季度的收入连续增长了 26%。NOV 的 Delta™ 钻杆连接在第四季度继续扩大其市场渗透率，Grant Prideco 超过 25% 的收入来自 Delta 产品。

（丰米宁 编译）

CGG 通过铲斗/堆叠调查扩展阿纳达科盆地数据库²⁸

1 月 15 日，CGG 公司表示已经开始在阿纳达科盆地进行一项新的高密度三维测量。

在 CGG 的俄克拉何马州数据库里，拥有最严格的采集参数，306 平方英里（792 平方公里）的 Chickasha Extension 是在 CGG 现有的超过 1200 平方英里（3,107 平方公里）的铲斗/堆叠覆盖的基础上进行的。高端成像将提供对该地区复杂地质情况的更好理解，包括增强对 Meramec、Osage 和 Woodford 场地的定义。

Chickasha Extension 位于美国俄克拉荷马州的 Canadian、Grady 和 Caddo 县，将弥合 CGG 的 Yukon、Chickasha Merge 和 Watonga Merge 3-D 调查与高质量宽带数据之间的差距。在与现有调查有重叠的领域，其较高的跟踪密度和折叠覆盖率将提供优于以前获得的数据的产品。

2019 年 5 月将提供快速通道 PostSTM 数据集。最终交付成果将包括 2019 年 7 月的正交偏移矢量块 PreSTM，2019 年 9 月的倾斜横向各向同性 predm，以及随后的油藏优化方案（Reservoir Optimization Package，ROP）。ROP 将包括确定

28 原文标题：CGG Expands Anadarko Basin Library With Scoop/Stack Survey

网址：<https://www.epmag.com/cgg-expands-anadarko-basin-library-scoopstack-survey-1728281>

性反演以及岩石物理和地球化学评价。这整套方案将使油气行业更好地了解该油藏的地质情况，帮助运营商优化开发和最大限度地提高采收率。

CGG 的首席执行官 Sophie Zurquiyah 表示: Chickasha Extension 在阿纳达科盆地最活跃的油气勘探地区占有重要地位。它预示着采集测量设计的下一步工作，即提供最优的地下结构成像。客户将有机会更好地覆盖整个地区，并受益于高分辨率图像的洞察力。(周洪 编译)

美能源私募公司为井下工具商 Prime 公司提供高额股权承诺

1 月 9 日消息。总部位于休斯顿的专注于能源的私募股权公司 Post Oak 在 1 月 8 日表示，它为 Prime 公司提供了 5000 万美元的股权承诺，并表示 Prime 管理团队将与 Post Oak 共同投资，作为合作伙伴关系的一部分。

Prime 是一家总部位于休斯顿的全球性的井下工具供应商。该公司还提供了一个平台，可以建立一个多元化的油田设备制造公司，Prime 的高级管理团队有这方面的成功经验。

在创立 Prime 之前，Syversen 及其团队成员参与了由 Riverstone Holdings 支持的 Abaco Energy Technologies LLC 以及现在是斯伦贝谢有限公司的子公司 Dyna-Drill 收购 BasinTek。

Syversen 打算通过有组织的收购来发展 Prime，重点关注国内外用于非常规盆地开发和生产的制造工具。Syversen 在一份声明中表示：团队擅长通过积极的有机增长和适合制造业的战略收购，来建立价值。在与 Post Oak 合作之前，Prime 寻找了六个月的战略合作伙伴。

Post Oak 董事总经理 Philip Davidson 在一份关于合作伙伴关系的声明中表示：凭借现有平台和管理层创建成功的油田制造公司的经验，Prime 有能力为所有利益相关者提供价值，而 Post Oak 期待着在这项工作中为管理层提供资金和支持。(周洪 编译)

DynaEnergetics 完成了新 DS Trinity™射孔系统的现场试验

2019 年 2 月，DMC Global 的业务部门 DynaEnergetics 宣布，其新型 DS Trinity™射孔系统的现场试验成功率达到 100%²⁹。

DS Trinity 在一个平面上具有三种电荷，是 DynaStage™系列 Factory-Assembled, Performance-Assured™射孔系统的成员。现场试验使用 4 英寸 OD (外

29 原文标题: Venezuela taps obscure driller to replace big-name oil firms

网址:

<https://www.oilfieldtechnology.com/drilling-and-production/01022019/dynaenergetics-completes-field-trials-of-new-ds-trinity-perforating-system/>

径) DS Trinity 系统在 6 英寸套管中进行。

正在申请专利的 DS Trinity 旨在提供经济高效、长度优化的解决方案，为运营商在设计油气完井时提供更大的灵活性。DS Trinity 的长度为 8 英寸，比传统的射孔枪短 3.5 倍，使得每级射孔枪的数量大大增加。减少的长度是通过在一个平面上排列电荷实现的，而不是传统的螺旋放置电荷沿枪的长度。该系统还消除了通常用于在串中连接相邻枪的子适配器。优化后的长度使客户能够在每个阶段运行更多的枪或减少所需的起重机和压力控制设备的高度。

DynaEnergetics 总裁 Ian Grieves 说：“我们与一家总部位于美国的大型运营商合作进行了现场试验，该运营商就该系统的关键特性和功能提供了重要的投入”。DS Trinity 解决方案充分利用了商业上成功的 DynaStage 系统的性能、功能和安全性。此外，试验中取得的 100% 成功率表明两种系统都具有同等的可靠性水平。

客户可以从 Dynaenergtics 的均匀入孔聚能剂中进行选择，确保最佳的压裂增产效果。根据不同的装药选择，一个 DS 三位一体系统的射孔性能相当于传统的四枪或五枪。与 DynaStage 一样，DS Trinity 本质上是安全的，工厂组装和性能保证，提供了行业领先的作业效率，加快了油井投产的速度。

DynaEnergetics 打算在第二季度将 DS Trinity 的 4 英寸 OD 版本商业化。设计用于 5 英寸外壳的 3 英寸外径版本计划在此后不久发布。(段力萌 编译)

欧洲

国际著名钻井公司在最新钻机上使用自动钻井技术³⁰

1 月 7 日，Wintershall（温特豪尔）和 Seadrill 宣布：计划 2019 年依靠自动钻井软件对挪威近海 6 口井开展钻井活动，这是海上钻井活动迈向自动化井筒建设的最新案例。

钻井运营承包商计划在新造的半潜式西米拉（WestMira）钻井平台上安装由挪威 Sekal 公司开发的自动化软件，该第六代钻机主要是针对恶劣气候条件下设计的，今年晚些时候可以在诺瓦油田（Nova）使用。德国化工制造商巴斯夫的子公司 Wintershall 估计：该油田位于挪威大陆架，预计有 8000 多万桶石油当量的储量。

Sekal 公司的报告指出：诺瓦油田项目将涉及两个软件程序：DrillScience 和 Drilltronics。其中，DrillScience 是一种监测钻井作业过程及趋势分析的先进软件工具，通过使用井下和地面传感器来对关键钻井参数（如滑动、扭矩和偏差）进

30 原文标题：Wintershall, Seadrill To Use Automated Drilling on Newest Rig
网址：<https://www.spe.org/en/jpt/jpt-article-detail/?art=4944>

行可视化, 操作员通过分析可以预测卡钻或井漏等钻井功能障碍, 系统中嵌入了电子学技术, 可以自动执行这些预测, 避免了停机和井筒不稳定情况, 该软件已经在 180 多口井中使用。

2018 年 12 月, Sekal 还获得了 Equinor 合同, 在今年晚些时候将安装在英国北海的平台上。(魏凤 编译)

Pragma 的井下蒸汽喷射阀向北海部署挺进

2019 年 1 月, 位于阿伯丁的油气生产技术公司 Pragma Well technology 获得了 Pharis Energy 和 OGTC 公司的许可, 在进行了成功的可行性研究之后, 该公司将继续进行其井下注汽阀(DSIV)的制造和原型测试³¹。

地面控制 DSIV 采用先进的材料、详细的流体设计和创新的工程特性, 最大限度地提高了极端井下条件下的可靠性, 将成为市场上第一款符合英国安全法规的注汽阀。该阀门的额定值可承受连续高压蒸汽喷射所需的极端井下条件, 并可在高达 343° 的温度下运行。

由于 Pragma 的表面控制设计, DSIV 技术还可以用于世界各地的其他极端高温开发。这些可能包括生产井或地热井, 为 DSIV 在更广泛的市场上提供了大量的应用和优势。生产安全阀的变体, 即极端温度安全阀(ETSV), 也包含 ESP 电缆旁路能力, 可以安装井下泵。

DSIV 是实施海上蒸汽驱的关键技术, Pharis 公司将使用 DSIV 阀门保护井的完整性, 该公司正在对位于 UKCS block 21/27a 的试验田进行蒸汽辅助、分阶段开发。该项目将从蒸汽驱试验开始, 向试验田南部注入 3.6 万桶相当于蒸汽的冷水。全规模蒸汽驱的目标是大约 50% 的采收率(超过 1.2 亿桶/秒), 大约是迄今为止在北海稠油项目中使用的标准冷水驱技术采收率的三倍。

Pragma 首席执行官加里·斯马特称: “可行性研究的成功结果与我们的预期非常一致, 我们现在期待着原型阶段的快速进展。” DSIV 技术能够承受极端的温度, 因为它使用了优质的耐腐蚀材料和全金属到金属的密封, 在井的使用寿命中具有可靠的功能。这使得它成为市场上唯一具有这些功能的同类阀门。

这一创新产品反映了 Pragma 的愿景, 即提供先进的技术, 降低成本, 提高产量。该技术在蒸汽驱、高温以及其他类型的生产井中的应用前景令人兴奋。

(段力萌 编译)

31 原文标题: Pragma's Downhole Steam Injection Valve takes next step towards North Sea reality

网址:

<https://www.worldoil.com/news/2019/1/17/pragmas-downhole-steam-injection-valve-takes-next-step-towards-north-sea-reality>

中国

青海油田横波可控震源全球规模化应用³²

截至 2018 年 12 月,青海油田在柴达木盆地首次规模化应用横波可控震源技术采集的二维地震勘探资料已经完成 800 公里叠前时间偏移解释处理工作。此举为青海油田攻克世界级勘探难题,发现更多优质储量注入了“催化剂”。

2018 年,青海油田将油气勘探由“撒网捕鱼”向“集中火力”的精细勘探转变。地震勘探创造了项目、炮数、山地、工作量 4 个“最多”。累计施工总炮数高达 72.3382 万炮,比上年增长了 25%,创历史之最。

国内外最先进的油气地震勘探技术频繁在柴达木盆地“首秀”,创新地震勘探成果就达 19 项;高精度低频可控震源、单只高灵敏检波器等新设备新技术在柴达木首次应用有 5 项之多;双频道差转台同步采集技术、动态滑动扫描技术规模化应用、移动塔式天线实地应用助推了青海油田油气勘探向精准、精细迈进了一大步,同时也实现了高原油田油气勘探提速提效的目标。

测井公司华北分公司盐穴储气库声呐测井首战告捷³³

1 月 21 日,记者从测井公司华北分公司获悉,该分公司 C4645 作业队在江苏金坛盐穴储气库 JK3-4 井实施声呐测井首战告捷,资料优质率 100%。

华北分公司是最早为储气库建设提供测井技术服务的单位之一,现已形成国内先进的测井系列和评价体系,为保障储气库建设和安全平稳运行,可检测解决不同阶段环空异常带压、盐穴储气库密闭性、套管承压能力等诸多技术难题,创下了国内第一次实施定型溶腔阶段监测、第一次实施定型气密封监测、第一次完成盐岩精细解释等纪录。

JK3-4 井是金坛盐穴储气库归属华北油田管理后所部署实施的第一口声呐测井任务。该井井深 1100 米,主要检测地下储气库腔体的形状、体积和稳定性。分公司予以高度重视,作业队精心生产准备,严格落实岗位职责和施工预案,经过 10 个小时紧张施工,安全优质完成该井施工任务。

大庆钻探提速利器再升级³⁴

1 月 10 日,记者从大庆钻探钻井工程技术研究院了解到,由其自主研发的 $\phi 176$ 型旋冲螺杆,刷新了平均机械钻速、单趟钻进尺和工具使用寿命三项纪录;

32 网址: <http://news.cnpc.com.cn/system/2019/01/23/001717981.shtml>

33 网址: <http://news.cnpc.com.cn/system/2019/01/28/001718426.shtml>

34 网址: <http://news.cnpc.com.cn/system/2019/01/30/001718652.shtml>

DQFC-178 型复合冲击钻井工机械钻速提高 115.9%；DQY-279 型液动旋冲工具，首次瞄准大尺寸井眼，平均机械钻速提高 1.04 倍，为保障大庆油田勘探开发提供支撑。

大庆钻探围绕提速提效，增强保障能力，不断加大自主研发新型提速工具力度，实现了提速利器再升级，钻井提速再获新突破。

通过强化技术攻关，巩固核心优势，大庆钻探规模化推广液动旋冲工具、随钻测井仪器、体积压裂等新技术，切实满足现场施工需求与市场环境变化。

大庆钻探钻井工程技术研究院摸索出旋冲螺杆的最优施工参数，形成了一套适用于现场服务的工艺技术。使用该工具后，平均机械钻速达到每小时 5.54 米，相比邻井提高 20.5%；单趟钻进尺相比邻井提高 153%；工具使用寿命比邻井提高 30%。

该院自主研发的新型破岩利器——DQFC-178 型复合冲击钻井工具，在芳深 6-2 井现场试验成功，与邻井相比单趟钻进尺提高 567%，机械钻速提高 115.9%，减少 6 趟起下钻，克服了传统提速工具扭力冲击器冲击方式单一的弊端，钻井成本大幅降低。

据悉，该院研制的液动旋冲工具自 2012 年 12 月首次成功应用以来，凭借其提速、降本、增效等出色成果一跃成为钻探工程公司“明星”科研产品，几年来不断刷新纪录。由该院自主研发的 DQY-279 型液动旋冲工具，首次瞄准大尺寸井眼，在达深 24 井 2438.11 米—2800 米井段进行现场试验，进尺 361.89 米，纯钻时间达 125 小时，平均机械钻速每小时 2.88 米，与邻井同井段相比，钻速提高 1.04 倍，同时取得了工具纯钻时间 100 小时以上的新突破，为大庆达深区块泉头组地层新添了一个提速利器。

华北油田“地面系统优化”为老油田提质增效³⁵

“冀中区域按一个功能单元配置地面系统，前端跨区域输送含水油，末端自动交接集中处理。”这一被集团公司上游板块领导称道的“华北油田地面系统优化模式”，使华北油田整个冀中油区优化用工 368 人，停用设备 232 台套，联合站负荷率由 43.6%提高到 80.2%，年节约运行费用 1.43 亿元以上。目前，东部油田企业相继学习推广这一模式。

一项最新数据显示工作成效：截至 1 月中旬，华北油田冀中区域 118 台燃油加热炉通过应用井筒地面一体化、污水余热利用、热泵、LNG 等技术，改造三管伴热集油井 1947 口，配套数字化改造，取消“三管伴热集油工艺”，彻底结束了 40 多年的“燃油历史”。年节约燃油超 7 万吨，减少二氧化碳排放 16.1 万吨，大

35 网址：<http://news.cnpc.com.cn/system/2019/01/31/001718784.shtml>

幅减少用工数，有效解决结构性缺员难题。

历经 40 余年勘探开发的华北油田，面临着潜山油藏产量大幅度降低、复杂小断块油田逐年增多、地面站场运行数量多、系统能力过剩、运行效率低等影响高质量发展的“痼疾顽症”。如何开出地面系统优化升级的“对症药方”，攻掣肘发展之坚，克阻滞发展之难，破模式传统之釜，沉工艺落后之舟，成为老油田提质增效运行的重要一环。

问题导向，19 次论证找到破题之道。为了有效破题解困，华北油田地面系统技术人员准确统计分析各站场运行数据，找出地面工程系统存在的主要问题，相关领导、专家和技术人员进行 19 次深入调研论证，编制完成“地面工程系统整体优化、区域功能整合”提质增效方案。随即，通过顶层设计，明确任务目标，有条不紊推进工作开展。

创新思维，三项工程再造发展优势。公司从实际出发，创新思维方式，改变以往“一站一优化、一块一调整”思路，提出“将冀中油区按照一个功能单元配置地面系统，以原油流向确定区域功能调整，跨区域前端输送低含水油、末端集中处理，实现油气田开发生产与计量功能分离”的新思路新部署，推进集油工艺升级、燃油替代和输油方式调整等三项工程高效开展。

功能整合，“四个转变”质推升级提效。按照地面系统整体优化、功能整合思路，公司扎实有效实施三项工程，实现“从三级布站到一级布站、从原油分散处理到集中处理、从燃烧原油到清洁能源、从人工值守到无人值守”四个转变，联合站从 32 座减少到 11 座，负荷率提高到 80%以上，集输处理能耗下降 10%以上，有效解决了油田开发后期工艺不适应及“大马拉小车”等问题，实现整体瘦身、升级、提效。

科技助力，关键技术支撑决策部署。研究油井粘壁温度和常温集输边界条件，扩大常温集油规模；通过相体积理论研究与现场试验，分析油气集输处理系统能耗，应用动态在线计量技术，确定含水油输送边界条件交接计量的新方式；开展地热、热泵、热电联供等新技术适应性研究，推广低成本套管气回收装置，实现加热炉清洁能源替代。

目前，地面系统整体优化、区域整合工程施工已经完成，进入试运行阶段。下一步，将有序开展停用装置设备设施清理利用工作，进行站场优化整合和标准化建设，强力助推绿色矿山建设，为公司高质量发展提供强力支撑。

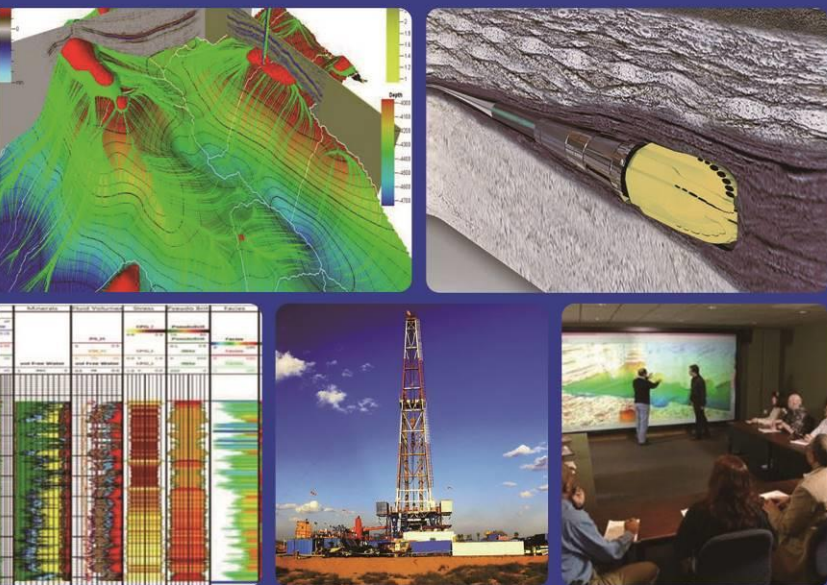
研究快讯

[1] 2 月，斯塔万格国际研究所、埃因霍芬理工大学、明尼苏达大学和代尔夫特理工大学的研究人员联合在《声音与振动杂志》(Journal of Sound and Vibration) 发表了题为《分散钻柱的轴向和扭转自激振动》(Axial and torsional self-excited vibrations of a distributed drill-string) 的文章。该研究受到挪威研究委员会、康菲石油公司、AkerBP 公司、挪威国家石油公司、温特沙尔公司 (203525/O30)、欧盟第七框架计划的 MSCA 奖金 (608695) 的资助。详情请见：

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022460X1830854X?via%3>

Dihub

(高国庆 编译)



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：郑启斌、周洪、邓阿妹、高国庆等

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

