



尽享数字红利

石油行业的数字化重塑

IBM 商业价值研究院

执行报告

数字化战略

IBM 数字化战略和互动体验服务如何提供帮助

我们既是离经叛道者，也是现实主义者，我们融合战略、技术和创造力，帮助每个客户应对挑战。我们畅想企业如何塑造未来世界，帮助客户梦想成真。我们能够从数据中发现他人未曾察觉的洞察，通过“IBM 设计思维”方法提供变革性的构想。我们的每一个战略都专注于为客户、员工和利益相关方营造终极体验。我们的所有努力都旨在带来规模化可衡量的影响。如欲了解更多信息，请访问 ibm.com/ibmix。

重新思考企业

数字技术正在改变石油企业的运营模式，涵盖从勘探、开采、运输、提炼到零售的整个过程。与此同时，这些技术不断对各行各业造成前所未有的颠覆性冲击，市场新竞争者更是从根本上改变了企业经济模式。为实现蓬勃发展，广大石油企业必须酝酿和营造富有吸引力的新型客户体验以及最终消费者体验，促进提升运营效率、推出新型数字化产品，并全力打造创新生态系统。我们将这一过程称为数字化重塑 (Digital Reinvention™)。通过调研，我们从全球 300 位石油行业高管那里获得了宝贵意见，得以深入研究最成功或最高效的企业独特之处，总结出其他企业可以学习借鉴的经验。

“人人对人人”经济模式

石油行业面临的压力不断攀升。由于市场油价长期低迷，资本过剩、预算超支以及生产过剩问题日益加剧，导致整个行业经济陷入紧张状态。勘探开发项目往往位于偏远地区以及环境敏感地区，进一步增加了基本工程项目的成本和复杂性。可再生能源持续强劲增长，石油需求遭到侵蚀。更严格的减排和低碳排放相关法规不断出台，行业约束进一步加紧。与此同时，专注于价值链某些特定环节的专营公司日益涌现，推动市场格局快速变化。

总而言之，石油市场经历了深刻的转变：由原来的以企业为中心，即企业和服务供应商主导生产和市场；转变为以个人为中心的阶段，即精通技术的消费者要求获得个性化交互和体验。

2017 年，IBM 商业价值研究院 (IBV) 联合牛津经济研究院对 600 名石油化工行业的高管进行了调研，其中有 300 名高管来自石油行业。（更多信息，请参阅“调研方法”部分。）绝大部分受访高管表示，在这种全新的经济环境下，很多数字技术对于制定企业战略至关重要。

为了尽可能深入地理解当今全球石油行业动态，我们从被称为“人人对人人”(E2E) 的经济模式角度进行了探讨。E2E 经济模式拥有四大与众不同的特征。该模式根据业务生态系统进行统筹协调，可以立即实现无缝协作；该模式与环境相关，客户及合作伙伴的体验与自身的特定行动和需求息息相关；该模式具有共生性，在这种经济模式中，所有人和事物（包括客户与企业）都相互依存；该模式具备认知性，其特点是依靠数据实现自我学习和预测能力（见图 1）。



88% 的受访石油企业高管表示，在未来的两到三年，云计算是对企业业务战略影响最大的一项技术



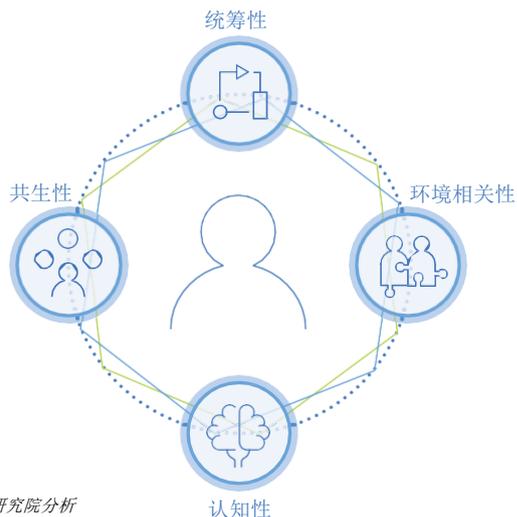
78% 表现出众石油企业的受访高管表示，数字技术拥有颠覆性的威力



95% 表现出众石油企业的受访高管表示，他们已在供应链中实施了数字技术

图 1

E2E 经济基于四个不同元素之间的相互作用



来源：IBM 商业价值研究院分析

以最终客户为中心的行业（如零售业、汽车业和消费电子产品行业）首当其冲，最先受到 E2E 经济模式的影响。如今，E2E 经济模式逐渐渗透到了企业对企业 (B2B) 行业，石油行业也不例外。移动、物联网 (IoT) 和自适应型机器人等数字技术正在改变客户与石油企业的交互方式，并从根本上改变企业经济模式。石油行业亟需对企业进行数字化重塑，密切关注有关技术变革及其推动形成的颠覆局面。

技术颠覆与石油行业

石油行业的技术颠覆趋势显著增强。分析和物联网技术日渐成熟，不断引领石油企业实现互联互通的产品、价值链和业务模式。例如，总部位于美国的跨国集团通用电气 (GE) 推出了一种名为 **SeaLytics Blowout Preventer (BOP) Advisor** 的工具，使工作人员能够监控 BOP 组件的运行情况，并确定需要修复的部分和修复日期。¹

此外，无人机技术应用范围不断扩大，逐渐取代传统的监控和检查方法。英国的石油和天然气跨国公司英国石油 (BP) 成为首个获准在阿拉斯加使用商业无人机的公司。无人机装有先进的光电和红外传感器，可对地面进行监控。英国石油利用这些无人机，绘制了油田油井、管道和道路的 3D 地图，从而实现了效率提升和成本节约。²

一些新加入石油行业的企业采用数字技术酝酿并落实全新的想法和概念，这严重威胁到传统企业的生存。许多企业已然成功颠覆既有流程，而且这种趋势必将愈演愈烈。

例如，美国数据分析公司 **Quantico Energy Solutions** 致力于为石油天然气行业提供数据驱动型解决方案，用于解决油气资源发现开发等主要方面的挑战。³ **MicroSeismic, Inc.** 是一家总部位于美国的油田服务公司，致力于在非常规油气开采领域提供水力压裂作业完成情况评估服务，以及实时

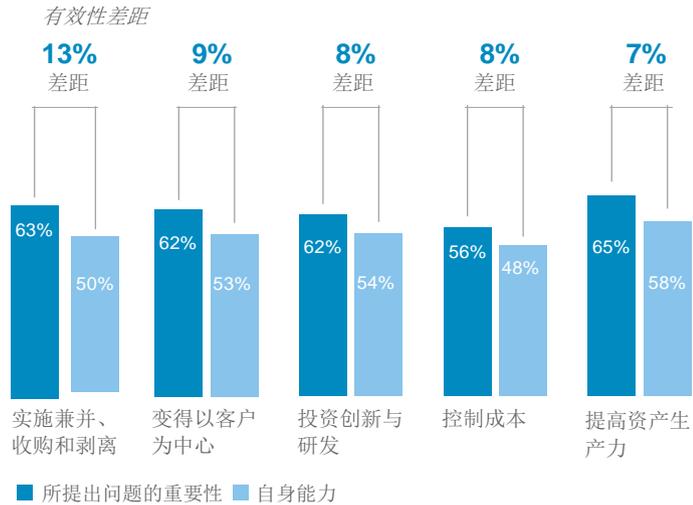
监控和地图绘制服务。MicroSeismic 帮助许多油气公司理解了油藏增产措施的效果及其对客户经济效益的影响。⁴

由于新兴数字技术不断融合，在 2,000 多名受访的全球企业领导者中（他们参与 2016 年 IBM 商业价值研究院联合经济学人智库开展的全球生态系统调研），有一半表示传统的价值链土崩瓦解，不断被取代。⁵ 55% 的石油化工企业高称其所在行业与其他行业的界限模糊不清。⁶ 42% 的受访高管表示，新兴的、意料之外的竞争已经开始影响他们的业务发展。⁷

这种颠覆性变化对石油行业带来了巨大威胁（见图 2）。在 300 名石油行业受访者中，近三分之二的人表示，他们亟需实施兼并、收购和剥离举措。但是，只有半数的受访者表示他们的员工能够胜任这项工作。行业高管还发现，虽然石油公司普遍表示“变得以客户为中心、投资创新与研发以及控制成本”这些问题十分重要，但自身能力与思想认知之间存在巨大差距。

图 2

石油企业担心自身经不起颠覆大潮的冲击



来源：2017年IBV石油化工行业数字化转型调研。

E2E 时代的数字化重塑

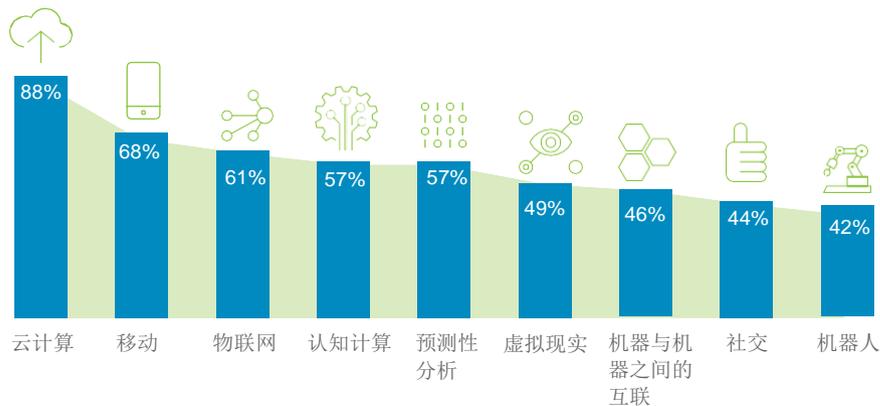
我们发现，最成功的石油企业会大力拥抱新兴技术，积极营造富有吸引力的客户体验，同时提高效率、发掘机遇并促进创新。但是，要实现成功，领先的石油企业亟需形成新的战略重点，培养新的专业技能，设计新的工作方式。简而言之，他们迫切需要以数字方式重塑企业。

定义数字化重塑

数字化重塑是多种数字技术共同作用的结果，包括云计算、认知计算、移动以及物联网，推动企业重新审视与消费者及合作伙伴的关系和运营模式。石油企业认为一些数字技术对于其自身战略至关重要（见图 3）。云计算可用于随时随地运行应用和存储数据。移动技术使信息访问无处不在。物联网则将传感器和设备无缝地连接至网络。

图 3

石油企业认为许多技术对其业务战略至关重要



来源：2017 年 IBV 石油化工行业数字化转型调研。

数字化重塑包括通过业务生态系统，为客户和其他利益相关者营造和安排极具吸引力的独特体验。数字化重塑最成功的企业会建立互动平台，并充当推动者、沟通者与合伙人。⁸

从概念上看，数字化重塑与个别能力或职能的数字化，以及数字化转型有所不同（见图 4）。对于石油企业而言，数字化包括实现维护、交易风险管理等特定流程的数字自动化。例如，通过部署分析和预测模型来预测设备故障，石油天然气公司可以减少意外中断时间，并优化资产维护。

图 4

数字化重塑之路从数字化开始，并通过数字转型向前推进



来源：IBM 商业价值研究院分析

数字化转型涉及多个数字化流程间的整合，例如开发与供应链和分销网络无缝衔接的在线市场。以总部位于加拿大的 **BizVibe** 为例，这是一个面向全球 **B2B** 采购商和供应商的 **B2B** 网络平台，现已宣布在阿联酋 (UAE) 推出面向石油天然气行业的网络平台。⁹ 这个平台有助于企业在阿联酋寻找顶级的油气生产商、可靠可信的油气行业专家以及领先的石油产品出口商。

数字化重塑则走得更远。它从根本上重新定义了企业的经营方式，以及企业与其利益相关者之间的互动方式。它依赖于一系列数字应用和技术支持，通过全面整合的生态系统建立深层次的合作关系，消费者及合作伙伴可以随意参与其中。在这种环境中，数字化重塑需要重新思考石油企业的运营模式，及其与合作伙伴、客户乃至整个环境的互动模式。

例如，区块链是一项颠覆性技术，能够在提高生态系统中操作透明度的同时，帮助解决多个低效率问题以及相关的生产力下降问题。英国石油 (BP)、壳牌 (Shell) 和挪威国家石油公司 (Statoil) 已经达成战略合作，共同开发基于区块链的交易平台。¹⁰

具有数字化优势的石油企业领先者

石油企业如何最有效地应对数字化重塑所掀起的颠覆大潮？为帮助解答这个问题，我们挑选了一组表现出众的石油企业（占样本总数的 24%）。平均而言，这个群体在以下十项活动方面比同行效率更高：

- 提高资产生产力
- 招聘、留住和培训人才
- 投资创新与研发
- 捕获实时、准确的性能和维护数据（例如，平台、钻井或油田）
- 控制成本
- 监控和纠正运行、安全和环境风险
- 探寻新型能源
- 变得以客户为中心
- 实施兼并、收购和剥离
- 应对新技术带来的竞争挑战。

另外，表现出众的石油企业表示，相较于同行，他们的收入增长率要高 150%、利润要高出 121%，效率也要高出 131%。相较于同行，这些表现出众的企业制定数字战略和执行计划的比例要多出 30%，为实施数字技术所做的准备也更加充分。举例来说：

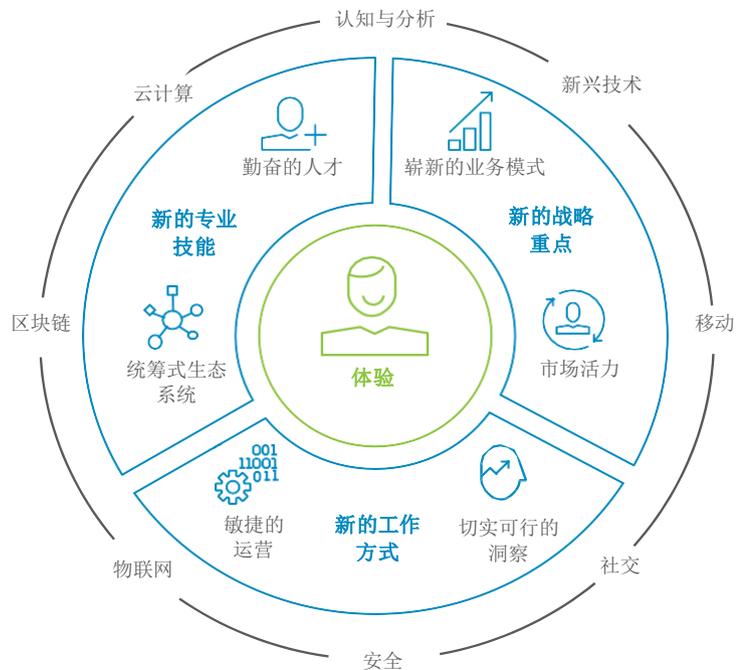
- 78% 具有采用数字技术的改革愿景
- 74% 支持通过变革管理，转而采用数字技术
- 84% 认为在数字技术的辅助下，业务流程能够得到丰富和扩充
- 88% 跟踪数字技术对于自身企业造成的影响。

为重塑做好准备

为成功实现数字化重塑，企业需要形成新的战略重点，建立新的工作方式，并培养新的专业技能（见图 5）。

图 5

数字化重塑框架



资料来源：IBM 商业价值研究院分析

形成新的战略重点

石油企业需要开发新的价值实现和获益方式。相关举措可能包括培育新的业务模式，加速创新和新品开发，建立更全面有效的风险评估方式。领导者还将需要制定战略和执行计划，为 B2B 客户和最终用户营造符合情境的深入体验。

表现出色的群体认为，云计算、物联网和认知计算对于推行全新业务模式及促进创新至关重要（见图 6）。此外，在实现前端与后端的整合统一方面，表现出色者比同行高出 94%。

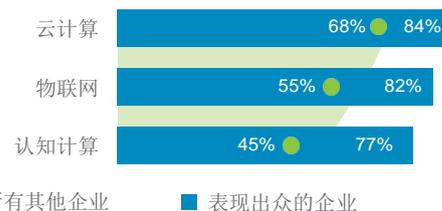
建立新的工作方式

石油企业需要对产品、服务和流程进行数字化改造，重新定义客户体验。他们应该运用数字技术扩充和丰富这些环节，打造全面整合、灵活而又敏捷的运营环境。表现出色的企业利用以下数字技术的比例要高于同行，包括：

- 云计算（高出 18%）
- 物联网（高出 105%）
- 移动技术（高出 80%）
- 预测性分析（高出 78%）。

图 6

表现出色的企业希望利用多种技术帮助他们打造全新的业务模式

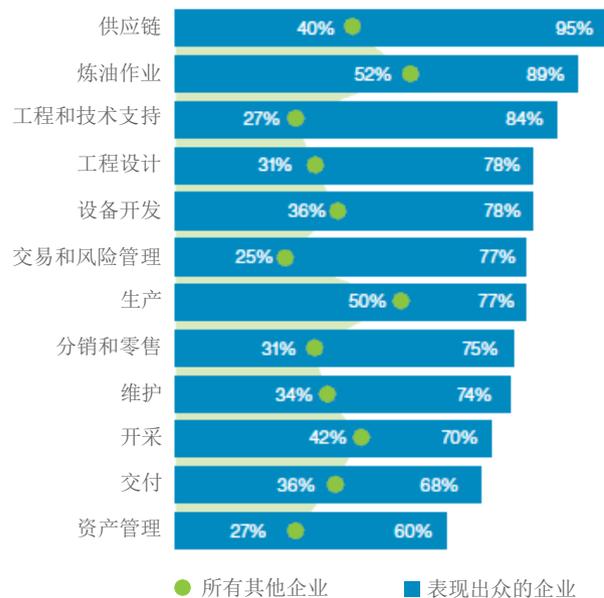


来源：2017 年 IBV 石油化工行业数字化转型调研

表现出众的企业在整个供应链中全面应用数字技术（见图 7）。例如，认知系统可通过识别故障资产，并使用增强现实设备向工程师建议“下一步最佳行动”，从而提升维护工作效率。

图 7

表现出众的企业在整个价值链中全面应用数字技术



来源：2017 年 IBV 石油化工行业数字化转型调研

石油企业运用预测性分析辨别数据流异常，避免其达到阈值。认知计算更进一步，它们会学习新行为并掌握新趋势，进而实时开发更有效的缓解措施。

从优先级的角度而言，表现出众的企业认为，面向以下几个领域应用云计算、认知计算和物联网技术组合最为关键：生产、供应链和炼油作业。这些技术可以帮助企业探索运营数据、报告和教训，从而查明产量下降的根本原因，并提出最佳的修补措施。自动化的认知供应链可加强透明度，缓和风险和颠覆性影响，并利用实时高级分析加快决策制定。数字技术不仅有助于确保“好钢用在刀刃上”，确保在正确的时间和地点恰当地使用成本高昂的资产，还能帮助交付合适的产品组合，从而帮助改善炼油工作。

表现出众的企业还通过聘请首席数据官 (CDO) 或类似人员，建立数据管理和监管机制，进而支持企业的数字化重塑。CDO 负责定义、制定和实施企业获取、管理、分析和支配数据的战略和方法。

设立 CDO 职位的表现出众企业的比例达到同行的 2 倍以上（比例分别为 37% 和 16%）。64% 的表现出众企业通过成立业务驱动型信息监管委员会，辅助 CDO 开展工作，而同行企业的这一比例仅为 44%。此外，48% 的表现出众企业还实施企业数据仓库，用于管理海量数据，而同行企业的这一比例仅为 34%。

另外，表现出众的企业还对运营模式做出了调整。在通过建立分析和认知计算卓越中心来实现服务可扩展性方面，表现出众的企业较同行高出42%。

培养新的专业技能

石油企业需要发现、留住和培养所需人才，为创建和维持数字型企业积蓄力量。最成功的企业将保持创新文化，融合设计思维、敏捷工作和不怕失败等要素，领导者还应该在业务生态系统中根据环境划分业务的优先级，并在新型互动系统中寻求新的合作方式和新的创收渠道。

表现出众的企业意识到员工角色和技能需要不断更新升级，并且采取了具体措施来提高人才素质，包括：

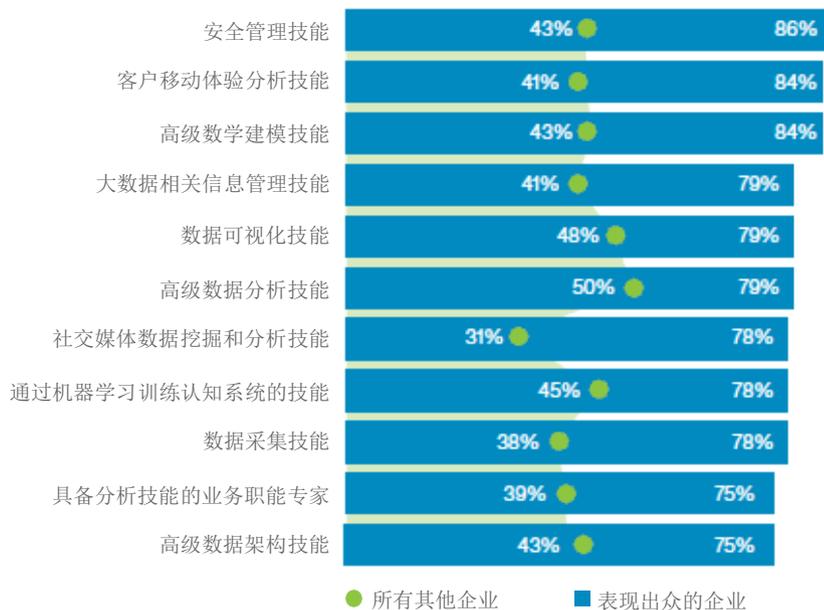
- 抓紧建设数字文化 (88%)
- 培训员工，广泛采用数字技术 (85%)
- 孵化创业公司，获取外部数字人才 (79%)
- 有针对性地获取数字技能 (78%)
- 实施发展计划，如通过千禧一代员工提供反向辅导 (78%)。

在向数字技术过渡的过程中，表现出众的企业还意识到，亟需招募有能力推行计划的人才，包括“新领”技能，这些技能可能不需要大学文凭来证明。因此，在实现招聘流程数字化方面，表现出众的企业比同行高出103%。在成立新的人才中心方面，表现出众企业也要多出37%。

此外，表现出众的企业还认识到了专业技术的必要性（见图 8）。

图 8

表现出众的企业通过新技能推动数字化重塑



来源：2017 年 IBV 石油化工行业数字化转型调研

斯伦贝谢 (Schlumberger) 成功创建认知型勘探开发环境

斯伦贝谢是一家为油气行业提供油藏描述、钻探、开采和加工技术服务的供应商，在巴黎、休斯顿、伦敦和海牙均设有办公点，目前已成功建成认知型勘探开发 (E&P) 环境 - DELFI。该环境可支持团队协作，并能利用所有可用数据和科学的潜力来优化 E&P 资产。DELFI 环境包含安全、分析和机器学习、高性能计算和物联网等数字化技术，能够改善运营效率，并按照最低的每桶成本对生产进行优化。此外，该环境可通过提升地球物理、地质、油藏工程、钻井和生产领域之间的五位一体化程度，为资产团队提供全新的工作方式。¹¹

最后，表现出众的企业在利用数字技术方面的协作度更高。生态系统合作伙伴是输送技术、数据和技能的重要途径。为提高运营效率，表现出众的企业往往联合技术公司（表现出众的企业与同行的比例分别为 85% 与 33%）并建立其他新型合作关系（表现出众的企业与同行的比例分别为 59% 与 37%）。相较于同行，在与合作伙伴进行人才和物理资产（钻机及配件）共享方面，表现出众的企业分别较同行高出 89% 和 107%。

举例而言，挪威国家石油公司与通用电气公司于 2016 年宣布签署“强强合作”计划，旨在加速开发更加绿色环保、更加经济高效的能源解决方案。这项合作计划汇集了两家公司的专业知识和资源，致力于开发全新的行业解决方案。此外，双方在减少油气开采过程中的二氧化碳和甲烷排放以及改善水资源管理方面的合作项目已经取得了重大进展。¹²

采用自筹资金方法

领先者会部署相关技术，推动优化流程，支持业务增长，维持市场份额。他们通常会根据以往的成功经验，寻找数字技术投资机会，为未来的创新奠定坚实资金基础，从而形成创新、收益和投资的良性循环。

掀起数字化重塑的浪潮

要推进数字化重塑之旅，石油企业可以先采取以下四个步骤。

第一步：展望未来

开展展望对话，在设计思想的基础上，绘制明确的变革蓝图。例如，通过深层对话和深入营销分析，更好地了解客户需求、愿望和期望；开展头脑风暴，集思广益，提出新想法以增强互动；描绘出奇制胜的客户方案。可以邀请外部利益相关者（包括客户）参与这些对话，鼓励各种非常规的奇思妙想。

第二步：建立试点

通过敏捷开发流程，建立原型，交由客户进行检验，快速投放市场，获得反馈，不断完善。建立兴趣社区，创建可以测试创新的安全环境，将其作为设计和开发流程的核心。例如，石油公司可以对以个性化客户体验、改善资产管理或可穿戴设备为重心的试点项目进行评估，从而改善油田安全生产环境。

第三步：深化能力

通过战略规划扩充数字能力。持续构建和部署必要的应用，以符合数字化重塑运营模式和生态系统战略。随着试点项目的推进，采取连续的迭代策略，培养新的能力或扩充现有能力，解决这些难题。

第四步：统筹生态系统

采取整体重塑方法，而非一系列的关注特定领域的解决方案，明确关注消费者、合作伙伴和其他相关方（例如服务供应商）的深层需求、愿望或期望。利用生态系统，扩充和整合更广泛的能力，帮助兑现客户承诺。

伍德赛德能源公司利用分析显著改善设施建设

澳大利亚伍德赛德能源公司采用高级的数据分析和认知计算技术，基于自身 30 多年来积累的专业知识和数据，设计、制造和建造大型石油和天然气设施。员工无需梳理技术评估、报告和决策日志，而是使用认知系统根据需要寻求答案和重要信息。伍德赛德能够通过符合情景的方式，利用数字技术综合处理来自数百万份报告的数据和数千名工程师的最佳建议，支持员工在任何情况下都能快速获得正确的建议。¹³

相关报告

Spencer Lin、Santosh Mulayath、David M. Womack 和 Ash Zaheer 合著，“将数据转变为石油化工洞察：如何提升整个行业的认知水平”，IBM 商业价值研究院，2017 年 5 月。
<https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/chempetrocog/>

Womack David、Richard Cave、Mike Foden 和 Matthew Stent 合著。“利用认知 IoT 的力量：推动石油天然气行业及时采取行动”，IBM 石油化工行业团队，2016 年 10 月。
https://www-935.ibm.com/industries/chemicalspetroleum/assets/IBM_Whitepaper_Exploring_the_power_of_cognitiveIoT.pdf

Anthony Marshall、Cor van der Struijf 和 David M. Womack 合著，“推动石油化工行业创新：在动荡不定的时代提高收入和效率”，IBM 商业价值研究院，2016 年 5 月。
<https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/innovatingchemicals/>

Berman, Saul J.、Peter J. Korsten 和 Anthony Marshall 合著。“数字化变革进行时：重塑内容与重塑方式揭秘”，IBM 商业价值研究院，2016 年 5 月。
<https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/draction/>

重要问题

- 您应如何制定足以应对颠覆趋势的宏伟数字战略？
- 您的企业如何才能变得更加敏捷，以便能够从容应对意料之外的挑战和机遇？
- 您的员工怎样才能更好地采纳新的工作方式和新的战略重点？
- 哪些行动可以帮助您的企业形成更具远见的领导力，以先于客户一步了解他们真正的需求？
- 您将如何利用自动化、可穿戴设备、物联网和机器人等技术来提升运营效率？

作者

Ole Evensen 是 IBM 石油化工行业上游业务的负责人。他拥有超过 25 年的国际行业经验，目前致力于探索如何利用全新的认知和高级分析技术从结构化和非结构化“大数据”中获取洞察，帮助改善勘探和生产价值链中的规划、预测、优化和战略决策支持。Ole 的联系方式为 ole.evensen@no.ibm.com，可访问他的 LinkedIn 主页：<https://www.linkedin.com/in/evensen/>

Spencer Lin 是 IBM 商业价值研究院的全球石油化工行业解决方案领导者，负责市场洞察力、思想领导力开发、竞争情报以及行业议程和趋势主要研究方面的工作。Spencer 在财务管理和战略咨询领域具有超过 20 年的从业经验。Spencer 的联系方式为 spencer.lin@us.ibm.com，可访问他的 LinkedIn 主页：<https://www.linkedin.com/in/spencer-lin-35896317/>

Anthony Marshall 是 IBM 商业价值研究院的研究总监。Anthony 为美国和全球的多个客户提供过咨询服务，并在创新管理、数字化战略、转型和企业文化方面与众多顶级企业进行合作。Anthony 的联系方式为 anthony2@us.ibm.com，可访问他的 LinkedIn 主页：<https://www.linkedin.com/in/anthonyejmarshall/>

调研方法

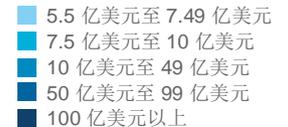
在 IBM 石油化工行业数字化转型调研中，IBM 商业价值研究院联合牛津经济研究院 (Oxford Economics) 对全球 600 位石油化工行业高管进行了调查。受访管理角色包括 COO、CIO 以及他们的直属下级。总计 300 名石油行业的高管参与了此次调研，其中 26% 来自北美、5% 来自南美、33% 来自欧洲、11% 来自中东和非洲，另外 25% 来亚太地区。



角色



企业规模



了解更多信息

欲获取 IBM 研究报告的完整目录，或者订阅我们的每月新闻稿，请访问：ibm.com/iibv。

从应用商店下载免费“IBM IBV”应用，即可在手机或平板电脑上访问 IBM 商业价值研究院执行报告。

访问 IBM 商业价值研究院中国网站，免费下载研究报告：<http://www-935.ibm.com/services/cn/gbs/ibv/>

选对合作伙伴，驾驭多变的世界

在 IBM，我们积极与客户协作，运用业务洞察和先进的研究方法与技术，帮助他们在瞬息万变的商业环境中保持独特的竞争优势。

IBM 商业价值研究院

IBM 商业价值研究院隶属于 IBM 全球企业咨询服务部，致力于为全球高级业务主管就公共和私营领域的关键问题提供基于事实的战略洞察。

John Matson 是一名石油工程师，目前还是 IBM 石油化工能力中心的油气上游领域专家。他拥有 40 年的行业经验，广泛涉猎运营、策略、技术、工程设计和投资者关系等领域，同时还在全球很多公司担任过管理、运营和咨询角色。John 是一名卓有成就的作者，曾在 Digital Oilfield 中发表过很多作品。他的联系方式为 jrmatson@us.ibm.com，也可以访问他的 LinkedIn 主页：<https://www.linkedin.com/in/john-matson-36b2316/>。

David M. Womack 是 IBM 石油化工行业的战略与业务拓展全球总监。David 负责开拓新的市场和解决方案商机，管理特定于行业的解决方案组合的开发工作，实施市场计划以推动业务发展，并领导与这些战略相关的关键业务合作伙伴联盟。David 是 IBM 行业学会的成员。David 的联系方式为 dmwomack@us.ibm.com，可访问他的 LinkedIn 主页：<https://www.linkedin.com/in/david-womack-4b81454/>。

备注和参考资料

- 1 Kellner, Tomas. "This Software Can Read the Minds of Giant Subsea Machines." General Electric website. May 2014. <http://www.gereports.com/post/85022863645/this-software-can-read-the-minds-of-giant-subsea>
- 2 Ungerleider, Neal. "Oil Giant BP Is First Company Approved to Use Commercial Drones." Fast Company. June 10, 2014. <http://www.fastcompany.com/3031725/fast-feed/oil-giant-bp-is-first-company-approved-to-use-commercial-drones>
- 3 "Quantico Energy Solutions." Quantico Energy website. October 2017. <http://www.quanticoenergy.com/>
- 4 "About Us." MicroSeismic website. October 2017. <http://www.microseismic.com/about/>
- 5 "Global Ecosystem Survey." IBM Institute for Business Value in collaboration with the Economist Intelligence Unit. 2016. Unpublished data.
- 6 Ibid.
- 7 Ibid.
- 8 Berman, Saul J., Peter J. Korsten and Anthony Marshall. "Digital Reinvention in action: What to do and how to make it happen." IBM Institute for Business Value. December 2016. <https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/draction/>; Berman, Saul J., Nadia Leonelli and Anthony Marshall. "Digital Reinvention: Preparing for a very different tomorrow." IBM Institute for Business Value. December 2013. <https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/digitalreinvention/>
- 9 "BizVibe's Latest B2B Networking Platform Creates a Global Community for Petroleum Suppliers in the UAE." BusinessWire website. October 2017. <http://www.businesswire.com/news/home/20171011006331/en/>
- 10 Edwardes-Evans, Henry. "BP, Shell, Statoil join forces to develop blockchain-based trading platform." S&P Global Platts. November 6, 2017. <https://www.platts.com/latest-news/oil/london/bp-shell-statoil-join-forces-to-develop-blockchain-27885836>
- 11 "Schlumberger Announces DELFI Cognitive E&P Environment." Schlumberger website. September 2017. http://www.slb.com/news/press_releases/2017/2017_0913_delfi_pr.aspx
- 12 Sundararajan, Kishore. "When the going gets tough, the tough collaborate." GE website. May 2016. <https://www.geoilandgas.com/our-voice/when-going-gets-tough-tough-collaborate;> "Powering collaboration with GE." Statoil website. October 2017. <https://www.statoil.com/en/how-and-why/powering-collaboration-with-ge.html>
- 13 "Tap into tribal knowledge: How Woodside Energy outthinks uncertainty with Watson." Medium website. August 2016. <https://medium.com/cognitivebusiness/tap-into-your-tribal-knowledge-48a3786df081>; Crozier, Ry. "Inside Woodside's business case for Watson." IT News. October 2016. <https://www.itnews.com.au/feature/inside-woodsides-business-case-for-watson-440186>

© Copyright IBM Corporation 2018

IBM Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504

美国出品
2018年1月

IBM、IBM 徽标及 ibm.com 是 International Business Machines Corporation 在世界各地司法辖区的注册商标。其他产品和服务名称可能是 IBM 或其他公司的注册商标。Web 站点 www.ibm.com/legal/copytrade.shtml 上的“Copyright and trademark information”部分中包含了 IBM 商标的最新列表。

本文档是首次发布日期之版本，IBM 可能会随时对其进行修改。IBM 并不一定在开展业务的所有国家或地区提供所有产品或服务。

本文档内的信息“按现状”提供，不附有任何种类的（无论是明示的还是默示的）保证，包括不附有关于适销性、适用于某种特定用途的任何保证以及非侵权的任何保证或条件。IBM 产品根据其提供时所依据的协议的条款和条件获得保证。

本报告的目的仅为提供通用指南。它并不旨在代替详尽的研究或专业判断依据。由于使用本出版物对任何组织或个人所造成的损失，IBM 概不负责。

本报告中使用的数据可能源自第三方。IBM 并不独立核实、验证或审计此类数据。此类数据使用的结果均为“按现状”提供，IBM 不作出任何明示或默示的声明或保证。

国际商业机器中国有限公司
北京市朝阳区北四环中路 27 号
盘古大观写字楼 25 层
邮编：100101

GBE03905CNZH-00

