



毕马威全球技术报告： 能源行业洞察

打造数据与决策能力，推进下一阶段
数智化转型

毕马威创·见不同

毕马威国际 | kpmg.com



摘要

相较于其他行业，能源行业韧性更强，风险容忍度更高，但需加大对数据能力和人工智能的投资力度，以推进下一阶段数智化转型。

当前，能源行业正处于重要的抉择时刻，面临着前所未有的机遇与挑战。为积极应对能源转型挑战并抓住相关机遇，能源企业需采取一种统一的方法，即在内部进行全面技术、数据和策略整合。因此，能源行业必须采取创新的解决方案并保持战略远见。这就要求业内的领军企业充分利用先进技术和数据洞察，来推进下一阶段数智化转型。

我们的调研发现，相较于其他行业，能源行业韧性更强，风险容忍度更高，但需加大对数据能力和人工智能的投资力度，才能推进下一阶段数智化转型。基于对全球2,450家各行业技术领军企业的全面调研，以及对分布于19个国家的122家能源行业技术领军企业相关经验的审视，我们编制了本报告，为您提供针对能源行业数智化转型的洞见。

本报告认为，能源行业的引领型企业必须利用数据和决策能力，推动内部数智化转型迈入全新阶段。能源企业可通过有序探索人工智能用例并充分利用各种网络安全框架，抵御可能妨碍数字创新的各种潜在威胁。然而，尽管能源行业在诸多IT技术领域的表现均比肩甚至超越其他行业，但其成就往往仅限特定职能领域，未能形成跨企业或生态系统的整体进步。

随着技术创新不断为能源行业带来新的机遇，能源企业面临着在加速技术采用和最大化商业价值之间找到平衡的挑战。为了应对这一挑战，企业需要在技术炒作中保持冷静，并寻找持久有效的解决方案。为此，能源企业应当基于数据分析做出明智决策，并以安全、负责任的态度推进对人工智能等新兴工具的应用。

“

能源行业正在经历一场由人工智能驱动的深刻变革。人工智能在能源行业的几乎所有领域——从勘探到生产，从运营到客户服务——都展现出了巨大的价值潜力。然而，成功实现与人工智能的融合并非易事，它依赖于有效的变革管理。只有在明确制定清晰的指导原则和责任框架的基础上，才能从引领企业在这场数智化浪潮中脱颖而出，实现可持续发展和长期竞争力的提升。”



蔡忠铨

毕马威中国董事
能源及天然资源行业主管合伙人
毕马威亚太区及中国

主要发现

能源行业在技术应用方面更为进取



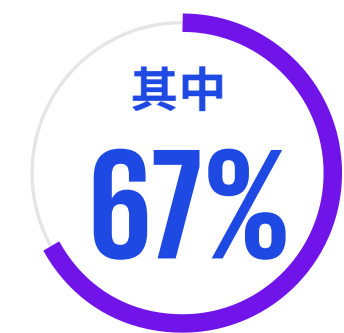
相较于跨行业平均水平，较少能源行业受访者表示，经济不确定性和市场竞争等市场因素会影响他们对新兴技术的投资信心。

25%

的受访者表示，他们的高级管理层很少因规避风险而在行动上落后于竞争对手，而这一指标的跨行业平均水平为**17%**。

能源企业正有序探索人工智能用例

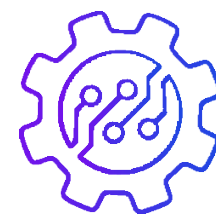
就人工智能应用的成熟度而言，大多数能源企业均位于最高两个级别。



的能源企业已经通过积极引入人工智能用例实现业务价值回报。但相当一部分企业持谨慎态度，他们仍处于人工智能的概念验证阶段。

能源企业迈入人工智能应用首两个阶段的可能性，较跨行业平均水平高出**8个百分点**。

数据成熟度不足有碍能源行业实现技术价值



本次调研涉及的各项数据管理类别表明，能源行业的数据成熟度低于跨行业平均水平。其中，数据互通、数据安全和获取真知灼见等方面的差距尤为显著。所幸的是，能源行业的许多引领型企业已经意识到了他们在数据质量方面的不足，并正针对这一问题积极规划应对之策。

能源行业善于挖掘网络安全领域的财务价值

能源行业从网络安全投资中显著获益的可能性最大。本次调研显示，网络安全是投资回报水平最高的领域。



“

当前，能源转型和科技革命两大时代浪潮相互交织，我们欣喜地看到能源行业在应用AI技术方面整体展现出乐观进取的姿态，同时又谨慎客观地采取着渐进式的推进策略。为进一步提升AI投资价值，能源企业可以适当加快IT基础设施的现代化改造，包括升级ERP系统、实施云迁移等。而这极其考验企业的数据处理能力，优质且规范化的数据输入是保障AI高水平、高可靠输出的必要前提。我们致力于携手中国能源企业共推数智化转型，期待AI为代表的新兴技术能在电网预测性维护、网络安全等诸多方面迸发价值。”



张庆杰
数字化赋能及人工智能
主管合伙人
毕马威中国

能源行业在技术应用方面 更为进取

能源行业投资新技术的信心，并未受到经济不确定性、监管环境复杂和市场竞争等因素的打击。例如，与能源行业相比，其他行业的投资信心在更大程度上会因市场竞争加剧而产生动摇。此外，在面临调研提及的所有影响因素时，能源行业企业意志的坚定程度也都高于跨行业平均水平。

25%

的能源企业在成本管理和控制预算方面表现出色，这一比例高于其他所有行业。

毕马威印度合伙人Sushant Rabra表示：“能源行业将长期规划视作其赖以生存的基础，因此具有一种内在的韧性。”这种务实的态度在能源企业的技术投资决策方式上得以充分体现。该行业的高管均致力实现清晰的既定目标，因此能够及时摒弃表现不如预期的项目。当数智化转型项目产出的价值显然低于预期时，能源行业最有可能终止该项目。

Rabra强调：“能源企业的策略方向必须首先瞄准特定技术或平台。”为此，企业需要不断重估各项新兴技术的表现，了解竞争环境，并积极对新兴技术加以利用，从而降低固步自封的风险。

他认为：“能源行业是推动人工智能和可持续发展等多领域转型的先驱，因此当前市场充满机遇。”调研表明，这种领先地位使得能源企业愿意积极寻求创新并承担风险。他们中的25%表示，其高级管理层

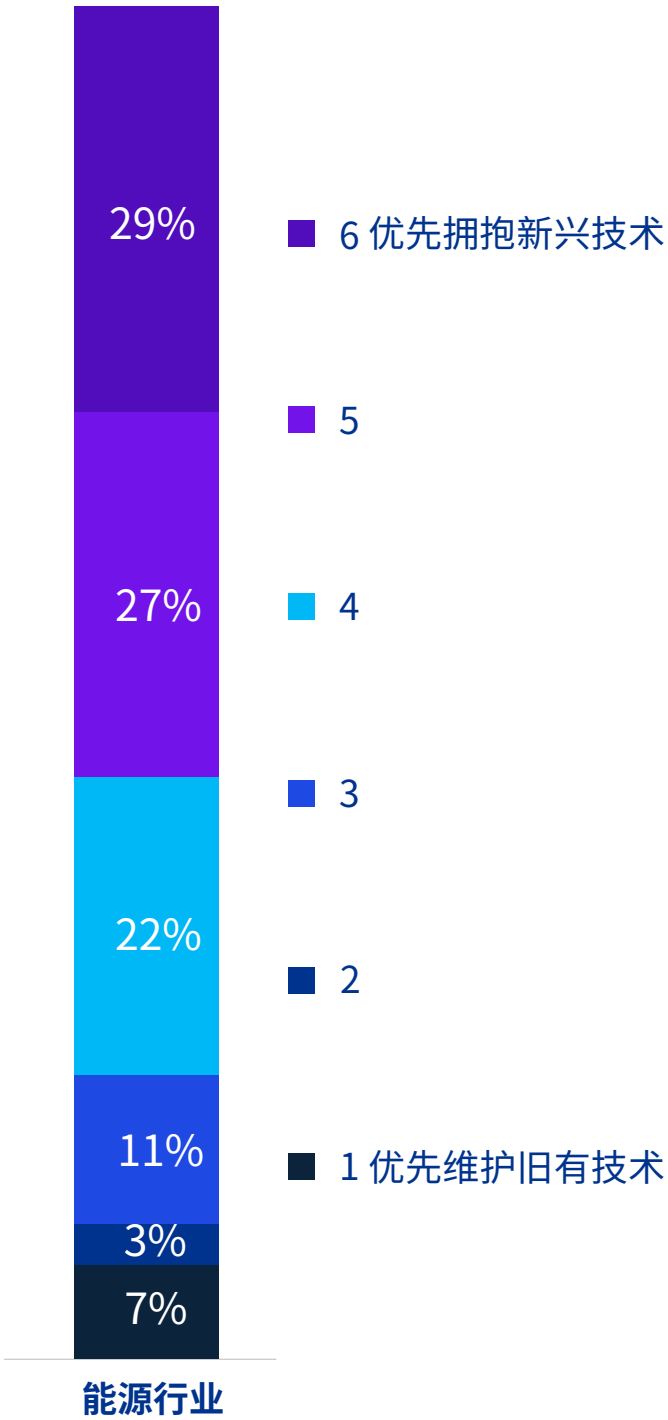
从未或很少因规避风险而在拥抱新技术方面落后于竞争对手，而跨行业平均水平仅为17%。

与去年的调研结果类似，能源行业对现代化交付系统的潜力深信不疑：70%的能源企业计划明年投资低代码/无代码平台，比跨行业平均水平高出7个百分点。80%的能源企业在未来6个月内最可能对XaaS系统进行投资，这一比例趋近跨行业平均水平。

Rabra表示：“XaaS的不断发展，使能源企业能够以较低的成本开展相关技术验证。但能源企业在进行新技术部署时，必须考虑其整体技术栈的架构一致性。无论XaaS各组件的成熟度有多高，企业在将其纳入使用时均可能产生风险。为此，能源企业应当注意避免过于频繁地在技术方案之间进行切换。”

能源企业更可能通过投资现代化交付手段来实现长远目标

能源企业优先考虑投资新兴技术



能源企业优先考虑投资XaaS、人工智能、现代化交付和网络安全等领域。其中，70%的能源企业优先选择投资现代交付技术，而跨行业平均水平则为63%。

跨行业平均水平		能源行业	
01	XaaS技术	86%	01 XaaS技术 90%
02	网络安全	68%	02 人工智能与自动化 = 现代化交付 70%
03	人工智能与自动化	65%	03 网络安全 64%

问题：贵公司计划明年优先对以下哪些技术进行投资以实现长远目标？
资料来源：《毕马威全球技术报告》

70% 的能源企业计划于明年投资低代码/无代码平台，比跨行业平均水平高出7个百分点。

能源企业正有序探索人工智能用例

幸运的是，能源行业虽然前景看好，但并未因此贸然行动。相较于其他行业，能源企业应用人工智能的方法似乎在渐进性和条理性方面略胜一筹。就人工智能应用成熟度而言，大多数能源企业处于前两个成熟阶段，已经能够从人工智能用例中获得商业价值。

但也有相当一部分（33%）能源企业持谨慎态度，他们仍处于人工智能的概念验证阶段。相比之下，能源企业迈入人工智能应用前两个阶段的可能性，较跨行业平均水平高出8个百分点。

尽管在人工智能应用成熟度方面，大多数能源企业已经达到最高两个级别，但仍有相当大一部分企业仍处于概念验证阶段。

毕马威美国智慧之光（Digital Lighthouse）咨询主管合伙人Dan Fisher表示：“能源高管对人工智能的兴趣有所增加，他们渴望深入挖掘人工智能的潜力，但他们受到了三大因素的阻碍，未能完全拥抱人工智能。”

首先，能源行业应采用条理清晰的方法，在投资生命周期内实现价值最大化。此前，能源行业在对企业资源规划（ERP）系统进行大量投资方面领先于其他行业。Fisher认为：“因此，能源行业当前面临着—项更为艰巨的任务，即如何推动传统ERP系统的现代化转型，使其能够利用云能力，为进一步实施人工智能提供支持”。

其次，由于未充分对所涉及的角色和流程进行重新设计，许多已经开始实施人工智能的能源企业在全面推广时，仍面临诸多挑战。Fisher也认为：“许多能源企业缺乏完善、统一的数据基础，因而无法充分挖掘人工智能的潜力。”

尽管如此，能源行业深知人工智能的潜力：67%的能源高管表示，他们已经能够利用人工智能获取商业价值。预测性维护是能源行业应用人工智能的一大方式，即将其用于持续监测电网性能，确保提前识别潜在故障。此举显著提升了资源可靠性，使能源企业及其客户颇为受益。

67%

的能源企业已经能够利用人工智能获取商业价值。



能源行业的首席执行官将生成式人工智能视作一把双刃剑。虽然生成式人工智能在隐私、道德或诚信方面存在不足，甚至可能存在致命问题，但这些风险均能加以管理。与此同时，人工智能在几乎所有业务领域都能够带来价值。企业能否顺利实现与人工智能的融合，取决于变革管理。只有设定好相关基础边界，首席执行官才能对融合充满信心。

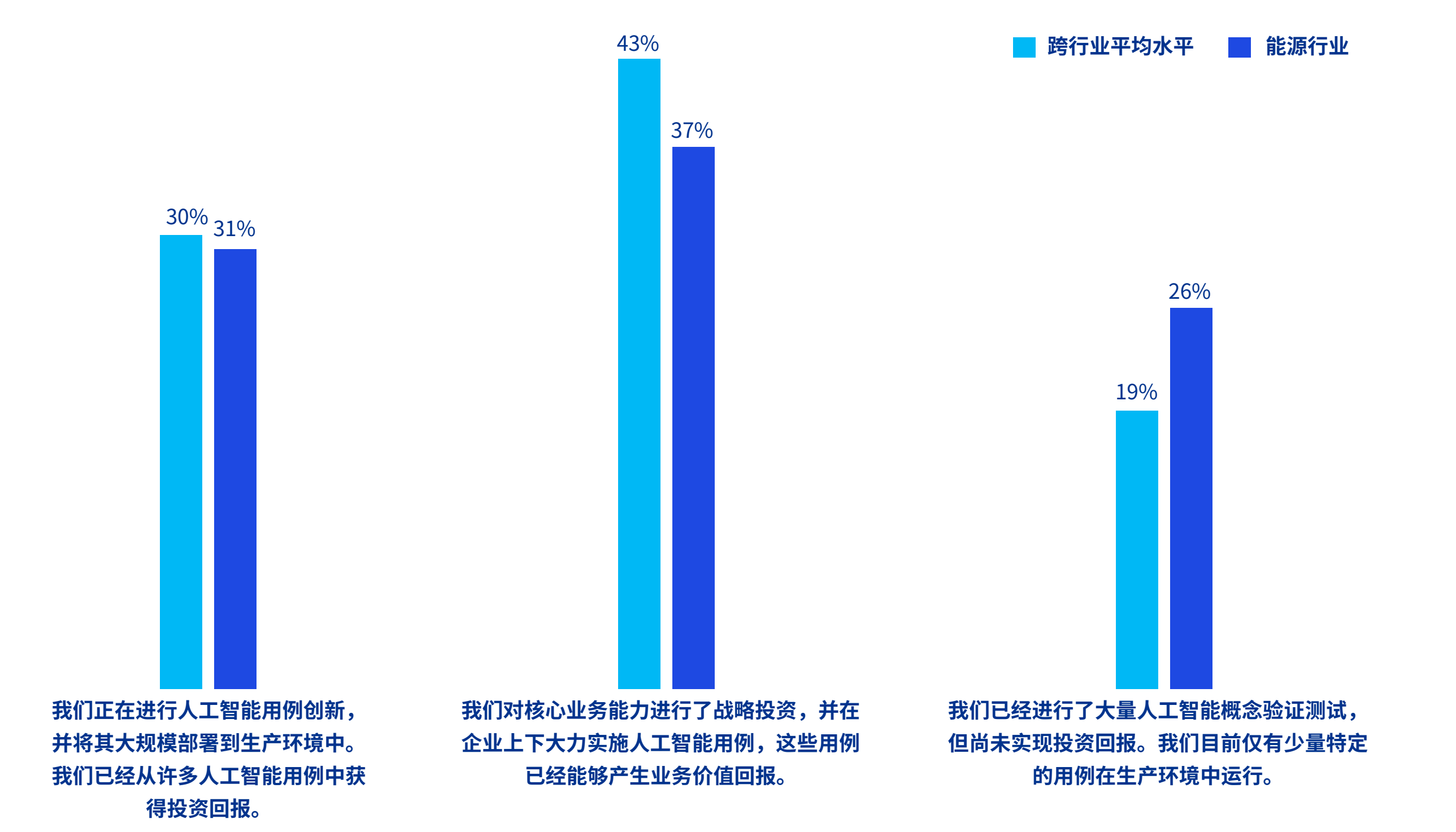


Anish De

能源、天然资源和化工行业全球主管合伙人
毕马威国际

能源行业人工智能应用成熟度及跨行业平均水平

以下哪一项最符合贵公司目前人工智能的应用水平？



为了加速推进人工智能的应用，能源企业在部署新技术时必须通过以下方式积极主动对业务流程进行重构：



推进ERP现代化和上云措施。我们的调研表明，此类措施已经在进行之中。相较于其他行业，能源行业在过去12个月内已经使用公共云对包括人工智能在内的先进技术进行应用提速的企业占比最高。



制定适当的角色和流程。例如，通过从高管中任命首席人工智能官来开展治理，以负责任且有效的方式推动人工智能解决方案的实施。¹



建立坚实的数据基础和相关措施，为人工智能解决方案提供可靠且适当的数据。这对于在保护数据隐私的前提下实现高质量输出。²

¹ 《Trust in artificial intelligence》——毕马威国际，2023

² 《Privacy in the new world of AI》——毕马威国际，2023

数据成熟度不足有碍能源行业实现技术价值

大多数受访能源高管表示，他们的企业对技术投资回报感到满意，但仍落后于其他行业。

对于能源行业而言，清晰度可能是一个主要限制因素。调研结果显示，在九个指标领域中，能源高管对自身企业能够定量衡量技术价值回报的信心比例，比跨行业平均水平低11个百分点。其中，他们对客户、员工和环境指标领域的信心最低。

Rabra表示：“清晰度不足会造成决策和资本配置困难。”

潜在诱因之一，是该行业在数据成熟度的所有衡量类别都较为落后。只有36%的高管认为他们通过数据“获取真知灼见”的能力已经对业务具有影响力或已经融合进业务之中（即达到两个最高的数据成熟度级别），跨行业平均水平则为52%。此外，只有35%的能源高管表示其“数据科学”能力达到了最高的两个级别，跨行业平均水平则为50%。



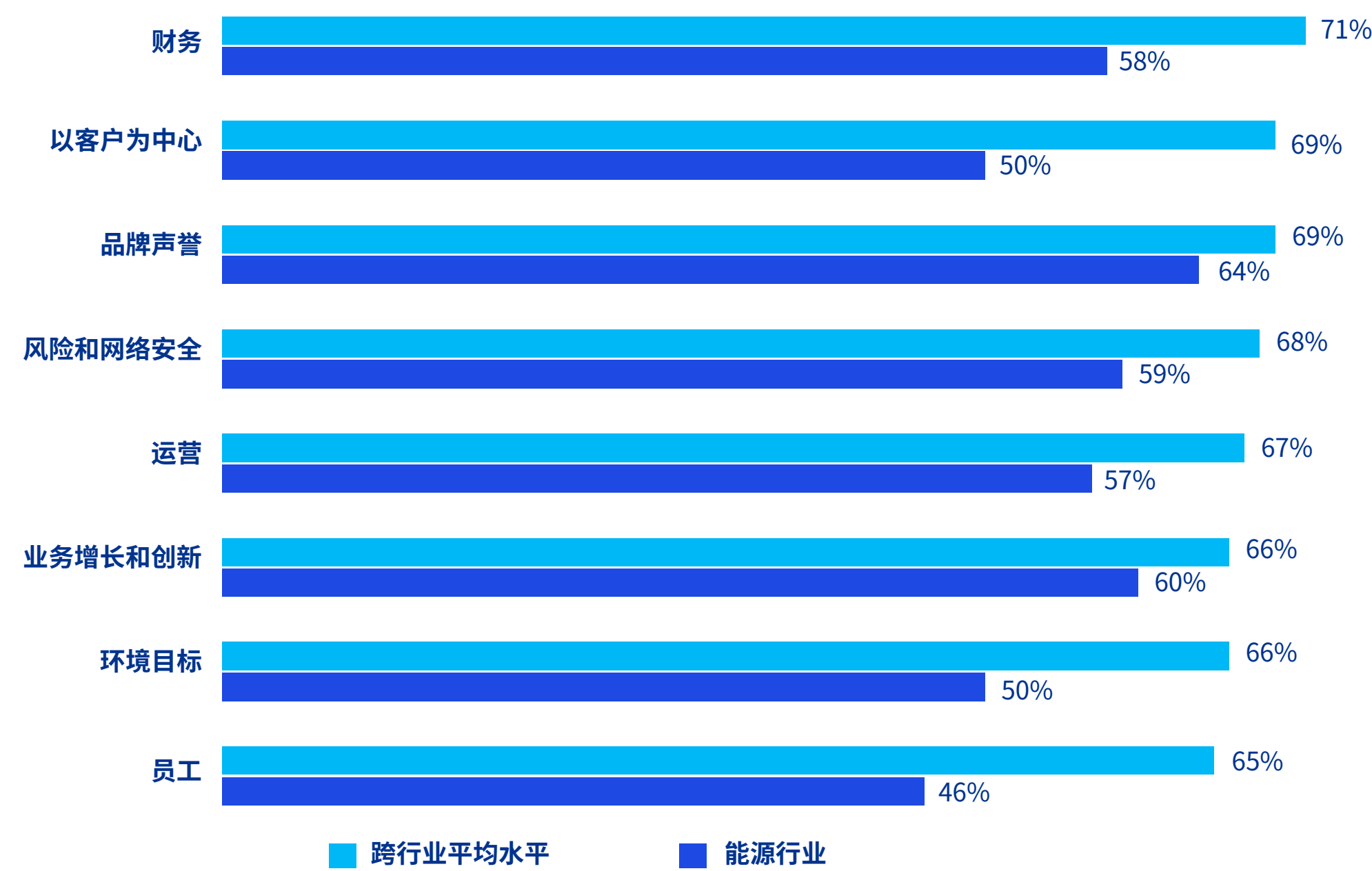
企业必须采取有别于传统技术系统的方法进行数据处理。应在从收集到存储和分析的整个数据生命周期中采取措施增强问责制和透明度。围绕公平性、可解释性和宗旨建立指导原则，对于促进企业以合乎道德的方式使用人工智能资产至关重要。通过有效的监测体系进行定期评估，以确保合规并保持必要制衡，也同样不可或缺。此外，投资培养员工运用人工智能的能力，也将有助于在职场打造合乎道德的人工智能文化。能源企业向来善于审视自我，因此实施上述措施应该会更加简单顺利。



Sushant Rabra
转型服务合伙人
毕马威印度

能源高管在是否能够定量衡量所用技术的价值回报方面信心较低

对于下列各指标，请说明您是否对公司能够定量衡量所用技术的价值回报充满信心（下图为回答“是”的比例）。



资料来源：《毕马威全球技术报告》

³ 《Transforming the enterprise of the future》——毕马威国际，2024

能源行业必须投资增强其价值链整体的数据质量、清晰度、透明度和集成度。³ 应对自身能够使用的含有从运营数据到财务数据的诸多数据池进行整合。Rabra认为：“这将使能源企业能够更好地了解构成影响的环节以及需要纠正的环节。缺乏此类信息可能会影响业务表现，例如电网维护和投资分配。”

幸运的是，各企业已经在数据投资和数据治理方面进行了相关投资。与2023年相比，如今有更高比例的能源企业认为，他们的数据投资和治理工作已经具有影响力，并且融入了企业的核心业务。

Rabra指出：“许多客户正在通过内部质量评估积累与数据相关的专业知识。我们还观察到，许多企业正在拆分技术、数字和数据团队，并分别任命主管。针对数据质量单独指定责任人，可以大大提高工作的一致性和效率。”

毕马威的价值实现框架能有效帮助企业达成上述目标。

仅 36%

的高管认为他们通过数据提取行业信息的能力已经对业务产生了实质性影响，或已深度融合到业务中（即达到了数据成熟度的最高两个级别）。相比之下，跨行业的平均水平为52%。

该框架通过使用平衡计分卡和与战略目标对齐的关键绩效指标（KPIs），帮助企业将技术投资与业务目标相对应。它所提供的深层次洞察，对于避免“为了技术而技术”（即技术的实施没有考虑真正的商业价值）至关重要。

XaaS在创造业务价值方面也发挥着举足轻重的作用。相比其他行业，XaaS对能源行业的数据成熟度的影响较大：43%的能源高管表示，过去12个月中XaaS的使用，已经帮助他们企业改善了数据管理和集成，比跨行业平均水平高出6个百分点。

生成式人工智能也将通过预测分析，为以数据为主导的决策和资本配置带来翻天覆地的变化。虽然资产的预测性维护早已存在，但如今模型的发展成熟，使得在数字生产流程中更广泛地进行预测洞察成为可能。企业因此能够更有效地优化现金流和预测利润，并最终改善投资决策。



能源行业在数据成熟度和技术应用方面需要持续努力，在数据驱动决策和自动化方面仍未释放潜力。人工智能的引入将进一步推动以数据为主导的决策，尤其是在预测性维护和现金流优化方面，以实现更高效、更智能的业务运营和投资管理。



贲晓光
数字化咨询合伙人
毕马威中国

案例分享

数据现代化转型如何帮助Encino Energy 将报告周期缩短至数周

油气生产商Encino Energy从切萨皮克能源公司（Chesapeake Energy）收购900口油井后，很快发现自身惯常使用的工作方式难以满足其运营要求。他们的工作主要依赖一些应用程序、电子表格、电子邮件和离线通信。

随着切萨皮克的数据大量涌入，Encino的员工需要花费数小时利用相互隔离的数据源编制报告，并解决数据格式冲突和数据完整性问题。Encino缺乏对油井经济性的实时了解，难以优化现场作业，并需要反复手动将产量与预测进行比较。

为了迅速实现数据和分析功能的现代化，Encino请求毕马威美国帮其打造可灵活扩展的数据基础设施。此举使得Encino如今拥有一个伸缩自如的基于云的架构，当中配备了主数据集，可以生成涵盖不同系统的洞察信息。这一数据基础设施改善了Encino的决策，使其报告周期从数月缩短到了数周。

[点击此处阅读完整案例4](#)

⁴ 《Encino Energy taps the awesome power of modern analytics》——毕马威美国，2024

能源行业善于挖掘网络安全领域的财务价值

能源高管认为，只有基于网络安全和隐私考虑⁵ 开展技术实施，企业才能在数字经济中蓬勃发展。这就是能源企业越来越关注从设计入手确保其数字解决方案安全性的原因。

Rabra解释称：“数字解决方案旨在创造价值，在构建时就必须加以保护，在能源行业尤为如此。该行业巨大的运营规模和对经济的直接影响，会导致许多数据暴露风险。”

这或许可以解释为什么能源行业在网络安全培训方面通常属于可选员工培训，并且没有广泛地将其融入业务当中，在数据上比其他行业平均水平要少9个百分点。

毕马威国际能源及天然资源行业全球网络安全主管合伙人Ronald Heil指出：“能源企业深知网络安全不仅仅是一个屏障，也是价值创造的催化剂。将网络安全视为一个可创造价值、增强运营完整性和提高盈利能力的因素，有助于企业打造韧性并最大限度增加数字投资回报。”

秉持这种网络安全观念，不仅仅是为了减少事故，[还能通过提供安全保障促进增长和提升敏捷性](#)。⁶ 行业内的协作和跨行业的合作，有助于企业共同防御新兴威胁，增强各行业的韧性，避免企业因单打独斗而易受网络攻击。Heil表示：“大型企业应尽量不将网络安全作为竞争优势，同时分享他们掌握的信息，这有助于确保整个供应链和生态系统的安全。”



⁵ 《Cybersecurity considerations 2024: Energy and natural resources sector》，毕马威国际，2024

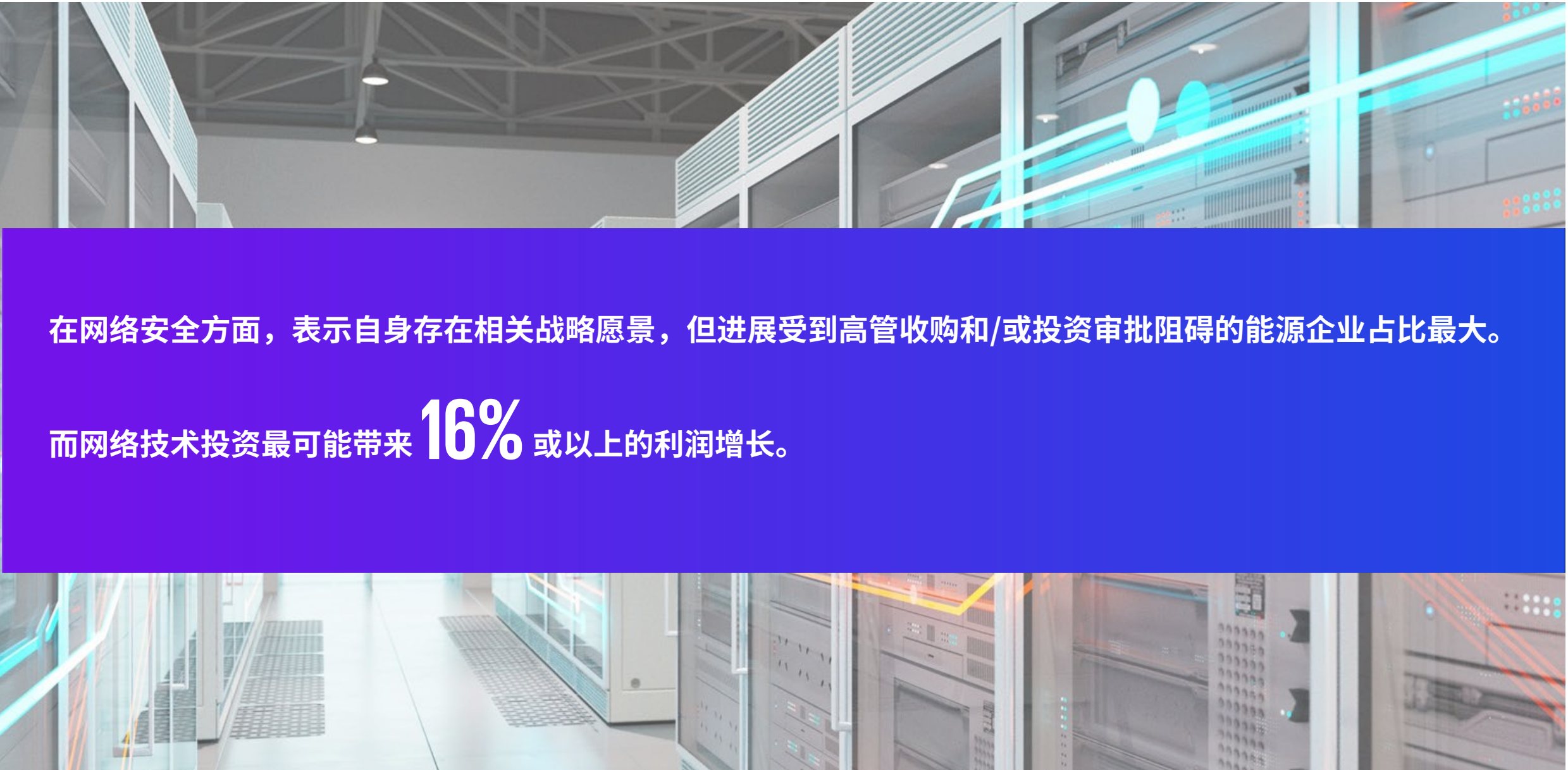
⁶ 《Investing in cybersecurity to safeguard innovation》，毕马威国际，2024

与2023年一样，能源企业认真对待网络安全的方式正在取得积极的成果。在调研涵盖的所有八个行业中，能源行业高管表示他们已经通过网络安全投资实现了至少16%的盈利增长（这是调研中的最高利润类别）。

Rabra表示：“能源企业深知，网络安全投资的回报在于避免或限制那些可能严重干扰业务并造成长期损害的事件。因此，必须以前瞻性的视角，将安全性提前融入在数智化转型流程之中，而非等到最后阶

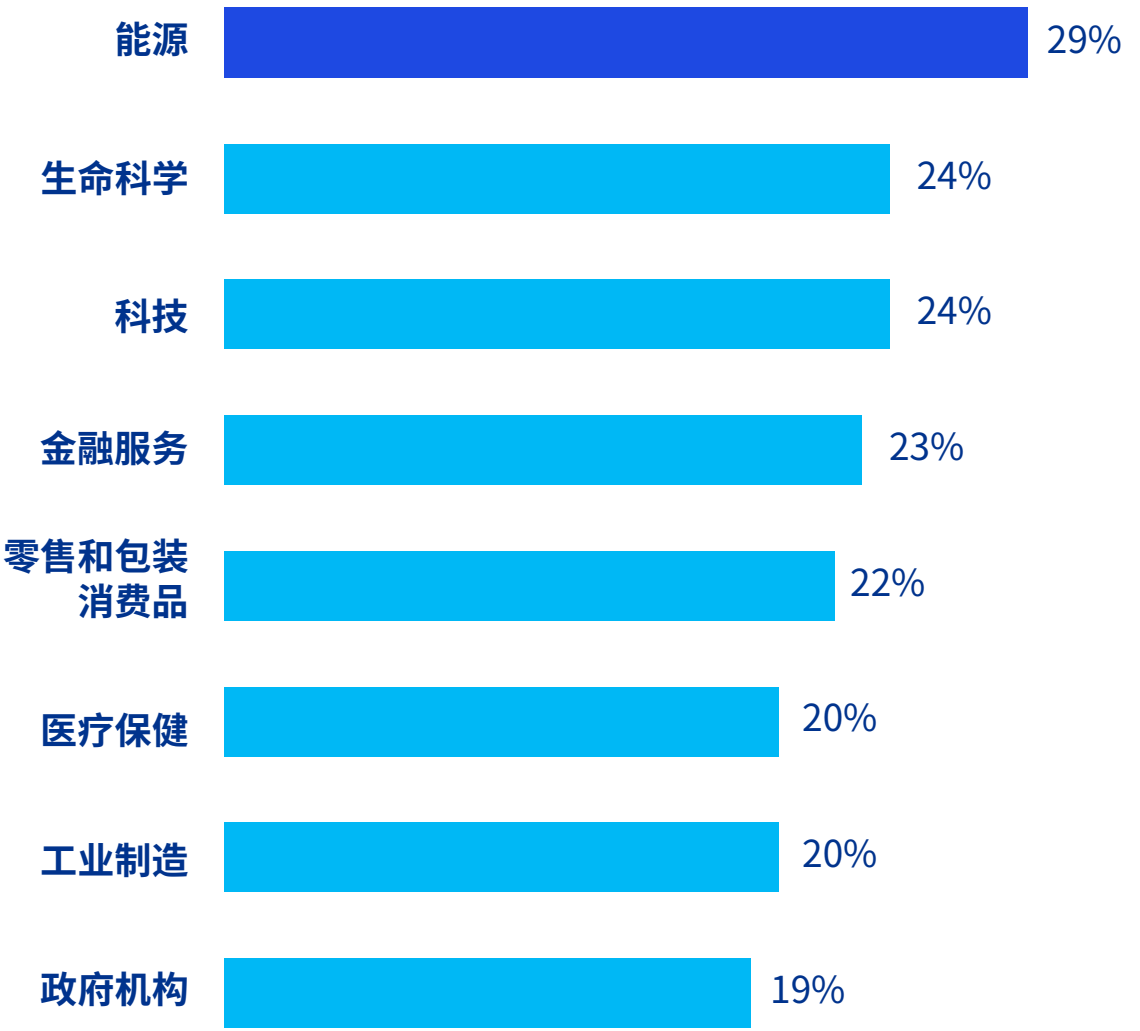
段才予以考虑。”

毕马威加拿大电力及公用事业和可再生能源主管合伙人 Janet Rieksets Alderman 指出：“要想真正实现网络安全韧性，就不应仅仅关注技术和规划。而是应该通过推行有效的治理和完善的变革管理，使员工能够迅速自信地采取应对行动。将此纳入优先考虑的能源企业，就能更好地保护数字资产，把握新兴机遇，并从网络安全投资中实现价值回报。”



能源企业正从网络安全投资中获得价值回报

在过去的24个月里，贵公司在网络安全方面的数智化转型努力是否对盈利能力产生了积极的影响？



资料来源：《毕马威全球技术报告》

能源行业未来展望

为了能够明智、自信地应对多变的形势，能源高管应：

01.

通过有针对性的技术投资
和创新打造韧性

这就要求不仅应采用新的解决方案，还应努力确保数字网络具备完整架构，并使技术能够为重新塑造的业务流程提供有效支持。

细致改善数字系统基础和互联网络安全性，可有助企业提高运营效率和运营安全，从而加快实现技术投资的长期回报。
02.

建立坚实的数据基础

随着行业的发展，数据基础设施是否稳健将成为评估新技术影响的关键指标。对数据系统的投资，不仅能提高达成业绩指标的信心，还能通过整合数据池，增进部门之间的协同效应。

建立一个集中的数据领导团队，有助于进一步增强数据质量和问责制，使高管能够获得准确的洞察，为战略决策提供支持。
03.

减轻技术债务

摆脱旧有系统和过时技术是重要的一步。制定结构化的计划来管理并减少技术债务，有助于确保技术能够灵活扩展和互联互通，从而避免数智化转型中的瓶颈。
04.

利用人工智能的变革能力
推进运营和气候计划

从助力预测分析到气候行动，人工智能在能源领域的应用潜力巨大。毕马威印度关于利用人工智能加速清洁能源交付的报告（ACED through AI）⁷指出，人工智能可以显著提高能源系统的效率，并推动可再生能源的迅速发展。

围绕可持续发展这一战略重点充分拥抱人工智能，可有助企业成为清洁能源转型的先驱。
05.

加强合作伙伴关系，
构建生态系统协作。

与技术提供商、研究机构和初创企业合作，共同开发创新解决方案并获取前沿技术方面的专业知识。

这将有助于推动人工智能在可再生能源、电网管理和预测性维护领域的快速发展。
06.

重点加强员工的人工智能技能

通过培养人工智能素养并促进跨职能合作，为团队赋能。持续开展知识共享可有助缩小技能差距，增强在利用人工智能改善运营和推进清洁能源计划方面的信心。
07.

以负责任的方式开展
小规模试验

在对新兴技术进行大范围实施之前，先开展小规模试点，以验证其有效性。例如，在选定地区测试人工智能模型在可再生能源预测或电网优化方面的效果，然后根据验证结果进行扩展应用。

与毕马威最近发布的[《2024年毕马威全球能源及天然资源行业首席执行官展望》](#)报告的结论相似⁸，此次调研发现能源行业正处于行业发展的转折点。为积极应对能源转型挑战并抓住相关机遇，能源企业需采取一种统一的方法，即在内部进行全面技术、数据和策略整合。随着上述领域投资的增加，企业将能够驾驭当前的变革时代，增强自身韧性，并为可持续发展指明方向。

⁷ [《ACED through AI》](#)——毕马威印度，2024
⁸ [《2024年毕马威全球能源及天然资源行业首席执行官展望》](#)——毕马威国际，2024

毕马威可提供 的专业服务

我们的调研表明，能源行业引领型企业在努力挖掘创新技术的潜力时，面临着一系列复杂的挑战，包括在不断发展的能源行业中逐渐显现的网络安全风险、日积月累的技术债务以及复杂的价值计算方式。

毕马威的能源行业专业服务人士可以与您展开合作，清晰制定与企业目标相一致的未来愿景，执行针对能源行业的转型战略，并提供管理服务，以推动可持续发展。我们能够提供专门为能源行业量身定制的技术咨询服务，综合利用自身深厚的行业专业知识以及全球交付网络，为企业的数智化转型之旅保驾护航。

我们能够提供各种创新产品、独特技术解决方案和加速器，以帮助您更加充分地利用能源行业先进技术的潜力，快速推进转型工作。在从战略到执行等关键领域，我们能够提供一整套细致的服务，涵盖平台、网络安全、数据和人工智能、新兴技术、云和风险管理等。

我们还与战略合作伙伴携手增强服务和能力，助您应对一些最紧迫的能源和技术挑战。通过双方的密切合作，我们可以共同打造能够有效提升效率、提高韧性并助力能源转型的数字解决方案。

方法论

我们的调查对象为年收入超过10亿美元的企业，包括各类技术高管，如首席数字官、首席信息官、首席技术官、首席信息安全官、首席人工智能官等。受访者中有很大部分来自管理层：



本报告借鉴了来自19个国家和地区能源行业（包括电力和公用事业、石油天然气、天然资源和化学品领域）的122位技术高管的观点。

联系我们



蔡忠铨

毕马威中国董事
能源及天然资源行业主管合伙人
毕马威亚太区及中国
alex.choi@kpmg.com



张庆杰

数字化赋能及人工智能主管合伙人
毕马威中国
qingjie.zhang@kpmg.com



贲晓光

数字化咨询合伙人
毕马威中国
kevin.ben@kpmg.com

kpmg.com/cn/socialmedia



本刊物经毕马威国际授权翻译，已获得原作者授权。

本刊物为毕马威国际发布的英文原文“KPMG global tech report: Energy insights”的中文译本。如本中文译本的字词含义与其原文刊物不一致，应以原文刊物为准。

所载资料仅供一般参考用，并非针对任何个人或团体的个别情况而提供。虽然本所已致力提供准确和及时的资料，但本所不能保证这些资料在阁下收取时或日后仍然准确。任何人士不应在没有详细考虑相关的情况及获取适当的专业意见下依据所载资料行事。

© 2025 毕马威华振会计师事务所(特殊普通合伙) — 中国合伙制会计师事务所，毕马威企业咨询(中国)有限公司 — 中国有限责任公司，毕马威会计师事务所 — 澳门特别行政区合伙制事务所，及毕马威会计师事务所 — 香港特别行政区合伙制事务所，均是与毕马威国际有限公司(英国私营担保有限公司)相关联的独立成员所全球组织中的成员。版权所有，不得转载。

毕马威的名称和标识均为毕马威全球组织中的独立成员所经许可后使用的商标。

在本文中，“我们”、“毕马威”和“我们的”指全球组织毕马威国际有限公司（“毕马威国际”）或其一家或多家成员所。毕马威国际及各成员所均为各自独立的法律实体。

由Evalueserve设计。

刊物名称：毕马威全球技术报告：能源行业洞察

刊物编号：139797-G

刊发日期：2025年2月