

IBM 商业价值研究院

最高管理层系列：2021 年 CTO 调研报告

CTO 启示

重新定义职责，加快探索步伐

中国洞察

IBM



在 2021 年第二季度和第三季度，IBM 商业价值研究院 (IBV) 对 5,000 位最高层技术领导开展了调研，包括首席技术官 (CTO) 和首席信息官 (CIO)，其中来自大中华区（包括大陆、台湾、港澳）的 CTO 有 216 位。同时，我们还选择了一部分高管进行深入的定性访谈，深入了解他们如何在前所未有的中断和颠覆形势下领导组织。

本次调研的受访者覆盖全球 29 个行业和 45 个国家/地区。这也是我们首次深入研究 CTO 与时俱进的影响力和职责。要了解更多信息，请参阅第 40 页的“研究和分析方法”。

扫码关注 IBM 商业价值研究院



官网



微博



微信公众号



微信小程序

目录

2 引言

将技术战略推向前沿

4 第1章

迅速崛起 — 担负铸就美好未来的重要职责

对于企业更具战略意义的技术愿景, CTO 提供更大的支持, 担负更大的责任, 因此影响力与日俱增

18 第2章

连接组织, 通力协作

CTO 积极推动实现业务成果, 携手 CIO 共创价值

33 第3章

职责聚焦 — 3类 CTO

可根据组织的期望及成功标准, 将 CTO 角色定义为多个不同类别

40 行动指南

规划未来之路

基于务实原则的 CTO 行动号召, 将技术战略转化为业务成果

43 研究和分析方法



引言

将技术战略推向前沿

“随着一切都在数字化，技术逐渐成为核心业务，CTO 变得与 CEO 一样重要。”

Moises Nascimento, Banco Itaú 的 CTO

目前，技术领导逐渐发现自己在最高管理层中的地位不断提升。尽管技术早已在现代社会中奠定了核心地位，但随着疫情期间创新步伐的加快，技术的影响力进一步提升。企业领导对技术战略专家、架构专家和运营专家的依赖达到空前的程度，首席技术官 (CTO) 的权责范围进一步扩大，而且未来几年仍将保持这种势头。

CTO 已成为企业中最具战略意义的职位之一，这或许可以给某些人带来启示，但这种定位其实也经过了多年的积淀。在全新的“后数字化”方法的推动下，CTO 不约而同地开始领导新兴的无边界企业 (Virtual Enterprise) 模式，帮助组织积极抓住机会。¹

无边界企业模式有赖于云技术的速度和规模，特别是混合云的灵活性与互操作性，以及将人工智能 (AI) 和自动化相结合而快速实现的成果，此外还取决于基于云的平台和服务所带来的位置无关性。这些技术共同创造的协同效应以及新的价值来源，要比任何单一技术高出数个数量级。²

为了在后疫情时期的市场中求生存谋发展，企业不断进行自我重新定位，焦点逐步转移到技术高管及其领导的组织上。印度电信集团 Airtel 的首席技术官 Randeep Sekhon 表示：“技术战略与业务战略交织在一起。”美国消费品制造商 Stanley Black & Decker 的首席技术官 Mark Maybury 博士评论道：“技术通过先进的传感器、量子计算和人工智能，帮助我们实现指数级的增长，即使纵观整个人类发展史，这也具有开天辟地的意义。”

在这第一份 IBM CTO 调研报告中，我们发现技术领导角色逐步分化为首席信息官 (CIO) 和首席技术官 (CTO)，CTO 是最高管理层中相对较新的职位。这样就在技术与业务决策方面形成完全不同的格局。“技术专家是组织在数字世界立足发展的决定性力量。”英国 NatWest Group 的创新总监 Kevin Hanley 表示，“CTO 在推动实现这种业务模式方面发挥核心作用，对上下游决策施加巨大影响。”巴西银行 Banco Itaú 的 CTO Moises Nascimento 指出：“随着一切都在数字化，技术逐渐成为核心业务，CTO 变得与 CEO 一样重要。”

本次调研旨在深入探讨 CTO 如何以惊人的速度推动转型以及实现业务价值。CTO 的崛起从根本上影响到组织在技术决策、创新速度及新解决方案发现方面的责任感。此外，在共同价值观和开放标准的推动下，CTO 还在不断倡导共同创造与协作的理念。在本报告中，我们将分 3 章探讨技术文化的演变过程，最后提供行动指南：

第 1 章 迅速崛起 — 担负铸就美好未来的重要职责

对于企业更具战略意义的技术愿景，CTO 提供更大的支持，担负更大的责任，因此影响力与日俱增

第 2 章 连接组织，通力协作

CTO 积极推动实现业务成果，携手 CIO 共创价值

第 3 章 职责聚焦 — 3 类 CTO

可根据组织的期望及成功标准，将 CTO 角色定义为多个不同类别

行动指南 规划未来之路

基于务实原则的 CTO 行动号召，将技术战略转化为业务成果

第 1 章

迅速崛起 — 担负铸就美好未来的重要职责

随着技术逐步渗透到当代组织中的几乎每个业务职能领域，技术领导职务的复杂性、地位和影响力都发生了显著的变化。一方面，他们着眼未来，引领组织的技术革命；另一方面，他们运用不断发展的方法，应对各种现实状况。“CTO 可以开启适当的对话，畅谈未来 5 年全球的技术发展趋势。” NatWest 的 Kevin Hanley 表示，“我们可以帮助组织调整焦点和视角。”

CEO 持同样的观点。在最近的一次调研中，我们请 3,000 位 CEO 选择对组织成功起到最关键作用的最高层主管，结果显示 CTO 与 CIO 合起来位列前三，仅次于 CFO 和 COO（见图 1）。在财务绩效排名前 20% 组织的 CEO 给出的排名中，技术领导的作用仅次于 CFO。³

另外，上下级结构也反映出高管战略影响的根本性变化。40% 的 CTO 表示，他们目前直接向 CEO 汇报工作，67% 的 CTO 表示直接向最高管理层（而不是业务部门或地区领导）汇报工作。将近 33% 的大中华区受访 CTO 将 CEO 作为未来职业的目标。

“就像 CFO 定义了业务的财务方面，CTO 则将技术概念融入业务。”英国 National Health Service (NHS) Digital 的 CTO Mark Reynolds 表示，“现在，CTO 可以与 CEO 共同商讨组织战略，从而成为组织最重要的决策者之一。”

运用技术推动未来发展，肩负使命和责任

目前，CTO 积极致力于将技术转化为战略资产，清晰阐述该职位的重点愿景，包括支持平台、推动创新或定义负责任、可持续的设计模式和架构原则。鉴于技术职能已融入每次互动和每个业务流程的核心，因此 CTO 积极调整自己的定位，指引业务计划的方向（请参阅案例研究“金融企业”）。

这些技术领导认识到，他们对于组织的未来成功发挥着核心作用。“CTO 推动创新和敏捷性，改变最高管理层对企业战略的认识。”美国德克萨斯州的 CTO John Hoffman 表示，“CTO 责任重大。”英国劳埃德银行的 CTO Juan Gómez-Reino 强调：“CTO 肩负着将业务战略和技术战略连接起来的重大职责。”

将近 33% 的大中华区受访 CTO 将 CEO 作为未来职业的目标。

图 1

技术领导的影响力日益提升

CEO 乃至 CTO 和 CIO 本身都认识到，技术领导在保证企业的近期成功方面发挥越来越重要的作用



问题（面向 CTO/CIO）：除 CEO 外，未来 3 年内，以下哪些高管对于推动企业发展发挥最关键的作用？（n=2,500）

问题（面向 CEO）：未来 2-3 年，在最高管理层团队中，哪些职务对于推动企业发展发挥最关键的作用？（n=3,000）

*“2021 年 CEO 调研：识别‘必需’——制胜后疫情时代。”IBM 商业价值研究院。2021 年 2 月。

数字平台和生态系统通过根据数据洞察调整运营定位、提供进军相邻市场的机遇或增强价值链的整合，将几乎所有企业转变为技术公司。无论是高级分析、基于混合云的微服务，还是 AI 驱动的自动化，这些新兴技术既促进供给又创造需求。如果通过共同的数据、整合与统筹层衔接各种运营，这样的技术组合就可以呈指数级地提高效率和财务绩效。⁴（请参阅案例研究“Yara”。）

对于 CTO 而言，技术组合的不断扩大意味着技术战略和架构愿景将朝着全新的方向发展。CTO 越来越注重研究技术服务的设计和方式使用，营造强调责任感和可持续发展的企业文化。这涵盖一系列任务，包括：

- 激励创新，造福社会
- 促进安全、透明、公平地使用数据
- 有效利用技术
- 采用包容性系统，克服偏见，促进平等
- 有意识地选择代码，减轻对环境和经济的影响
- 设计并运行数据中心，强调节能意识，降低对环境的影响。

这些任务显现出前所未有的紧迫性。例如，到 2030 年，信息技术能耗将占到预测的能源需求的 21%。⁵随着越来越多的组织在复杂的云环境中运营，CTO 将在决定计算的运行位置以及数据的管理方式方面，发挥至关重要的作用。

中国海银财富管理有限公司的 CTO 朱桦指出：“CTO 必须对行业和企业治理有着深刻的认识和理解。技术的作用在于提高人工的效率，实现增长曲线的指数型放大。”

“CTO 推动创新和敏捷性，改变最高管理层对企业战略的认识。”

John Hoffman, 美国德克萨斯州 CTO

案例研究

金融企业

企业级架构重塑业务模式，科技引领业务

面对着金融行业企业级、生态级的竞争，很多金融机构都开始站在全局的高度，思考企业级业务架构和技术架构的建设，构筑新一代信息化建设的基础，让科技真正赋能甚至引领业务。

IBM企业级业务建模驱动的企业架构转型方法已经在中国诸多国有大行、股份制商业银行得到实践，并取得成效：

- 某大型国有银行采用全行级全面铺开策略，先用 2 年时间把全行所有业务领域进行详细至步骤级的建模，再用 5 年时间，分三期完成全行应用的新一代系统建设。
- 某大型国有银行采用条线级的 T 型策略，采取迭代投入、逐层深入的策略。先建立轻量级全行业务领域视图，再设定试点领域，下探到活动级模型；之后圈定业务条线领域进行活动和任务级建模，并选择试点实践从业务模型到IT 的落地实现，逐步建设和完善企业级导向的整体架构管控能力。

案例研究

Yara

养活不断增长的人口

总部位于挪威的 Yara 致力于创建没有饥饿的可持续世界。为此，他们建立了数字化农业平台 Atfarm/FarmX，以支持全球农业的可持续发展，覆盖超过千万公顷的耕地面积。Yara 是全球最大的矿物肥料生产商之一，也是数字化农业解决方案的全球领军企业，它创建的平台能够连接全球各地的单独农户，并为他们赋能。

Yara 提供整体数字服务和即时农事建议，最终目标是避免毁林开荒以及增加现有农田的粮食产量。例如，该平台在精确到分钟的超本地天气数据的支持下，提供及时准确的农作物产量预测以及氮肥与灌溉管理建议。

云中立的平台采用按使用量付费的商业模式，提供最先进的数据服务。它运用物联网传感器和 AI 技术，为农民提供超本地天气预报、农作物灾害预测及实时施肥建议。

已有超过 300 万农民使用该平台，在它的帮助下，Yara 能够扩展业务模式并形成差异化竞争优势，同时还支持可持续运营。该平台还为利用其他先进技术为农民赋能奠定了基础，例如能够提高交易透明度和信任的区块链。



积极投资，扩大影响力

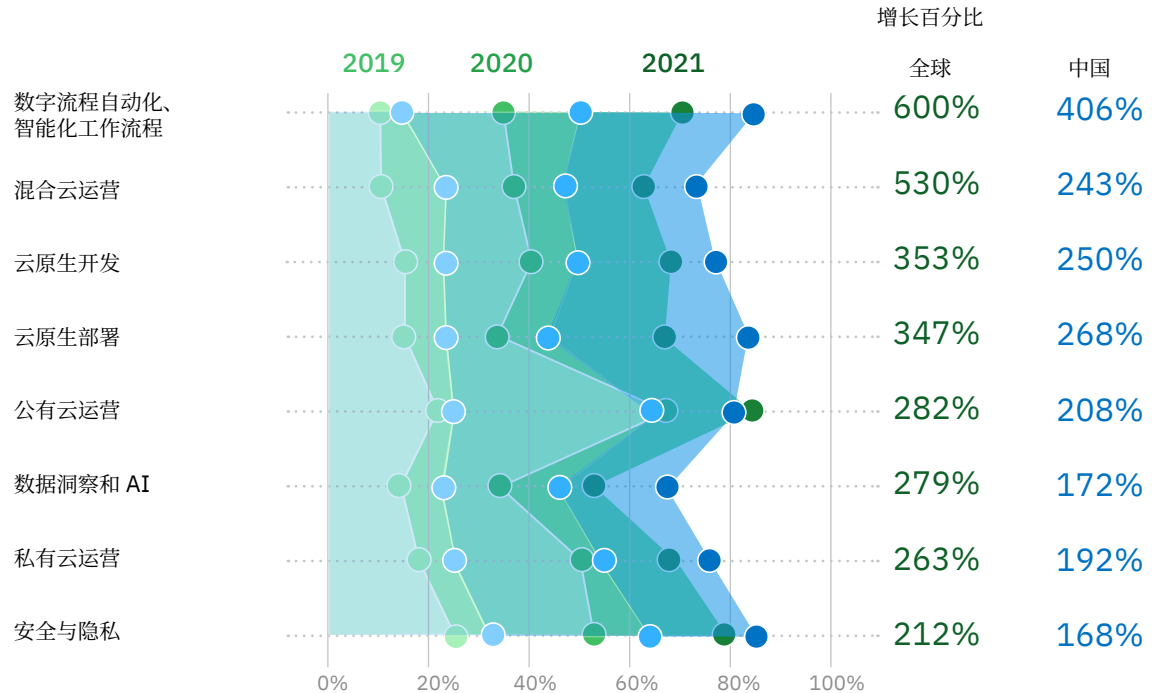
新冠病毒疫情期间，技术领导挺身而出，帮助组织解决最迫切的需求。事实上，根据 IBV 的研究，疫情促使 55% 的组织彻底改变了战略。⁶ 这包括加快数字化转型的步伐，调整变革管理方式，以及将更多的业务活动迁移到云端。

图 2
技术浪潮

疫情成为推动技术采用的强力催化剂

问题：请评估一下贵组织在以下领域的转型之旅（% 代表回答高级能力处于成熟阶段 4 和 5 的受访者的比例）。

■ 全球 ■ 中国



在我们的要求下，CTO 回顾了组织的转型成果，指出技术平台和服务的成熟度实现了巨大飞跃。自 2019 以来，越来越多的 CTO 表示能力成熟度有所提升：其中全球 CTO 和中国 CTO 增加最大的均为“数字流程自动化和智能化工作流程”，而排在第二的分别是“混合云运营”以及“云原生部署”，另外表示其他关键技术的成熟度提高的 CTO 人数也同样大幅激增（见图 2）。

CTO 预计，持续采用新兴技术有望推动企业的短期和长期发展。66% 的全球 CTO 和 58% 的中国 CTO 认为，云计算是未来 2-3 年最有可能帮助推动实现成果的技术之一（见图 3）。排在之后的全球是 IoT (54%) 和高级分析 (50%)，中国是人工智能 (55%) 和 IoT (52%)。

在展望 5-10 年的长期发展时，全球 57% 的受访 CTO 和中国 61% 的受访 CTO 分别预计 AI 和 IoT 将对业务成果产生重大影响（见图 3）。云计算 (全球 54%，中国 49%) 仍然跻身最具影响力的三大技术之列。

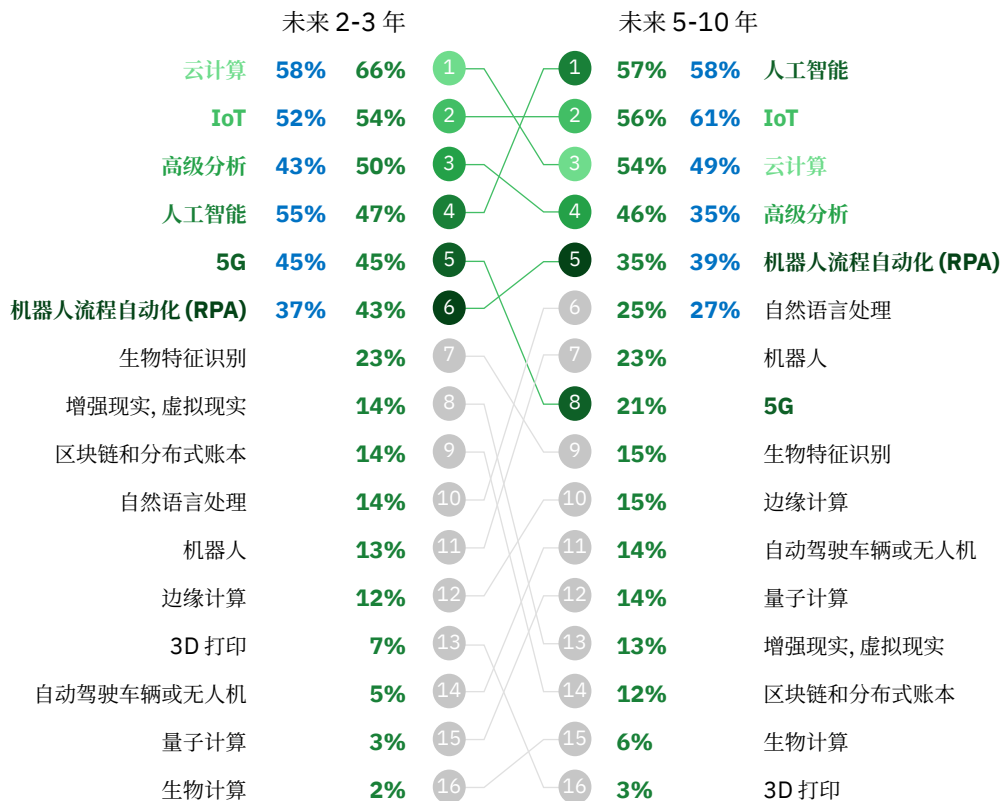
图 3

以云为基础

CTO 预计云和其他基于云的技术将影响业务成果

问题: 在未来 2-3 年(短期内)和 5-10 年(长期内), 以下哪些新兴技术对于实现成果的帮助最大?

■ 全球 ■ 中国



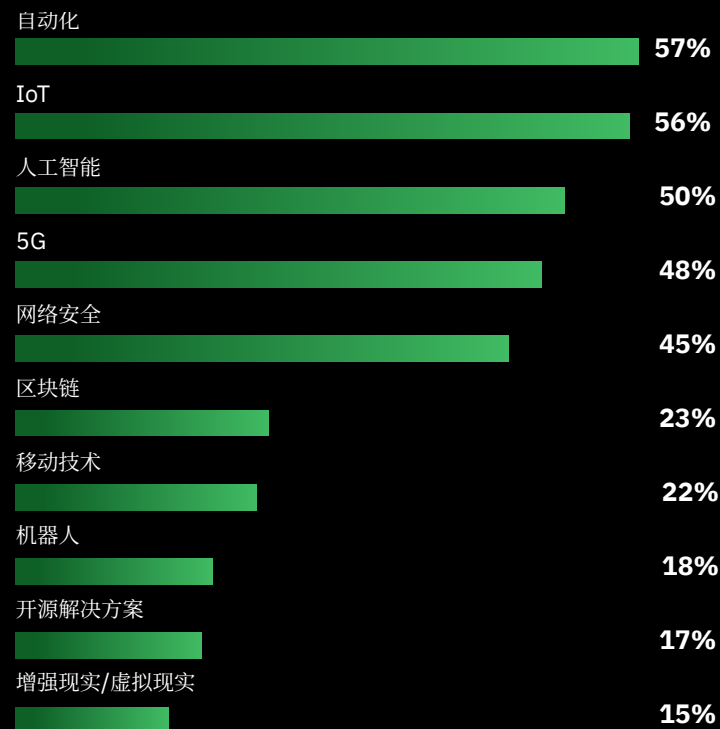
尽管 CTO 普遍预计未来 2-3 年 5G 将发挥重要作用，但对于 5-10 年的大周期而言，5G 对业务成果的影响将有所降低。另一方面，CTO 预计机器人流程自动化的影响力将逐步上升。自然语言处理、边缘计算、自动驾驶车辆、量子计算和生物计算也是如此。

规划中的财务决策与这些展望保持一致。技术领导纷纷表示计划投资新兴技术，其中云计算是预期的首选投资领域。除了云计算外，CTO 计划投资的主要领域包括自动化技术 (57%)、IoT (56%) 和 AI (50%) (见图 4)。这反映出越来越多的企业加速采用云原生平台，该平台的成效也越来越显著，特别是它们能够连接和激活数据以加强参与和协作。

图 4

云以外的投资

除了云之外，自动化、IoT、AI 和 5G 也在计划的技术投资中名列前茅



问题：您预计未来 3 年，贵组织将对以下哪种技术进行最大投资？

事实上，新兴技术可通过全新方式扩展数据驱动的价值主张，并促进成本节省。例如，自动化很有希望减少与日常业务流程相关的开销。CTO 当然没有忽视这一点。76% 的受访者表示，他们的组织在业务流程自动化方面行之有效。

那些最有效地整合了核心技术的组织可以获得巨大的收益。⁷ 近期开展的一项 IBV 研究表明，在战略层面整合云、开放组织、运营支持力量、呈指数级发展的技术以及高级数据能力的组织，其收入可增加 13 倍。⁸ 这种收益凸显出混合云战略的变革性力量。⁹

“但现在，技术领导必须采取完全不同的方式与业务部门开展讨论。而且，必须有充分的信心对业务领域提出质疑。”

Lotta Karlsson Boman,
爱立信的副总裁兼全球能力中心主管

CTO 平衡法则

CTO 的作用不断演变，涉及组织中影响最深远的一些能力 — 包含从制定技术战略到负责任地实施战略。鉴于职位的战略性质，因此 CTO 需要与高层领导保持频繁互动，在全球，55% 的受访 CTO 表示主要与 CEO 进行互动，另有同等比例的受访 CTO 表示主要与首席运营官 (COO) 互动。而在中国，58% 的受访 CTO 表示主要与 COO 进行互动，另有 51% 的受访 CTO 主要与首席信息安全官 (CISO) 互动 (见图 5)。

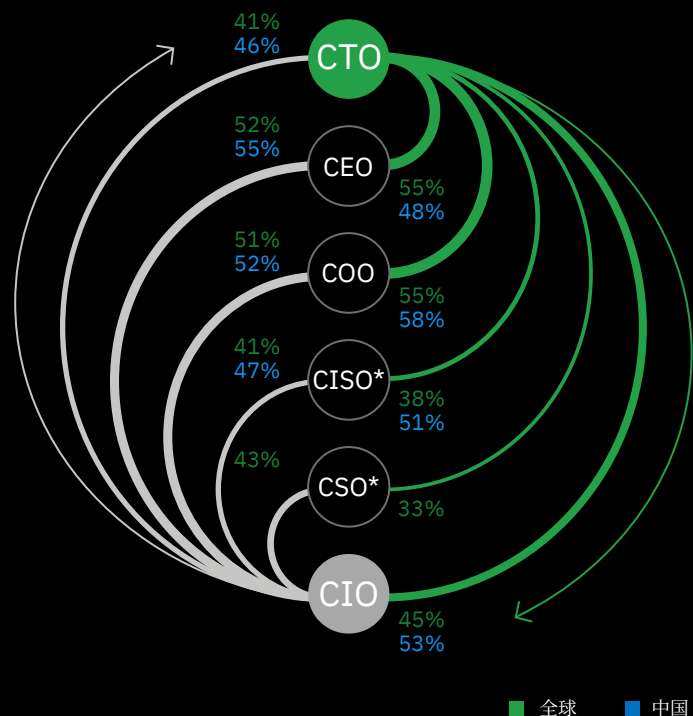
随着互动的层级不断提升，技术领导必须改进沟通技能。爱立信副总裁兼全球能力中心主管 Lotta Karlsson Boman 指出：“许多员工从基层技术岗位起步，逐步晋升到较高层的管理职位。深度的技术讨论很容易隐藏沟通技能的重要性。但现在，必须采取完全不同的方式与业务部门开展讨论。而且，必须有充分的信心对业务领域提出质疑。”

CTO 的职责范围是如此广泛，因此还必须确定平衡法则。一方面，CTO 必须了解如何运用技术帮助克服运营挑战；另一方面，还必须明白如何借助技术创新孕育新的机遇。

图 5

高管合作

CTO 表示与 CEO 和 COO 的互动要多于与任何其他高管领导的互动



问题：在贵组织中，您与哪些最高管理层角色的互动最多？

*首席战略官 (CSO)。首席信息安全官 (CISO)

“CTO 的作用是推动创新，但 CTO 不应纯粹为了技术而从事技术工作。” Banco Itaú 的 Moises Nascimento 表示，“我们必须向业务部门展示技术进步，将技术与客户体验联系起来。路线图的一些部分旨在展示技术基础，与业务成果并无直接关联。关键在于把握机遇，宣传如何运用技术基础改善客户体验。”

调研受访者就这些想法做出了回应：85% 的受访 CTO 表示为新技术制定了明确的价值主张，71% 的受访 CTO 表示改善客户体验有助于推动实现这些目标（请参阅案例研究“台湾大联大控股”）。

鉴于数据能够推动创新，因此 CTO 将数据列入核心职责列表也就不足为奇了。79% 的受访 CTO 表示自己在组织的数据战略方面发挥领导作用，70% 的受访 CTO 表示同事希望他们领导数据治理和管理工作。“为了充分发挥数据的强大威力，” KPMG 英国分公司的首席技术官 David Wood 表示，“我与首席信息官以及首席数据官通力合作，指导组织以统一的方式使用平台和数据模型。”

尽管如此，由于种种限制，往往仍然难免错失良机。当我们在调研中问及当前数字化转型过程中面临的^{最大挑战}时，44% 的全球受访 CTO 选择组织复杂度，甚至超过旧系统带来的负担。49% 的中国受访 CTO 选择法规限制，43% 的中国受访 CTO 选择网络安全。

台湾大联大控股

基于混合云的全新业务模式，为客户创造价值

大联大控股是全球最大的半导体分销商。在 2015 年开展集团数字化转型计划时，首先从客户角度思考，通过挖掘与创造客户需求，推出了全新的业务模式及服务。而为支持业务创新，他们发现既有的 IT 系统负担沉重，继而开展 IT 转型。

IBM 帮助其不仅积极采用云端应用，并以微服务的概念，将 IT 系统变成“乐高积木”。面对新的客户需求，用积木来组合，把所有组件变成微服务。

时任执行长、现任大联大控股副董事长 Frank Yeh 表示：“IT 不应仅是后勤，还应是虚拟的整合者。当大联大能够通过积木组合，实现客户的需求，就能够把流程变成服务，创造真正的价值。”

CTO 的作用有了新的定位，需要在技术权衡方面发挥影响力和做出决策。我们的研究表明，CTO 和 CIO 都认同 CTO 的核心使命是技术战略、技术架构和技术运营。目前，CTO 在以下一些工作中发挥出前所未有的独特作用：

- 向 CEO、最高管理层和董事会提出技术战略和架构建议
- 投资新兴技术和呈指数级发展的技术，确保组织完成核心使命
- 加快科学发现过程，推动创新
- 定义有关新技术的设计与实施以及负责任使用方面的原则
- 建立合作伙伴关系，帮助解决业务问题，激发有关新型业务模式的奇思妙想。

“我们所面临的挑战并非靠一己之力所能解决，而是需要 CIO 与 CTO 的通力合作。”

Johan Sporre Lennberg, 爱立信的云服务副总裁

CTO-CIO 联盟： 共同实现价值

对于负责完成这些任务的 CTO 来说，有一个好消息：他们并不是孤军奋战。随着 CTO 职位跻身组织最高管理层，CTO 将 CIO 视为技术职能的关键盟友。

“我们所面临的挑战并非靠一己之力所能解决，而是需要 CIO 与 CTO 的通力合作。”爱立信的云服务副总裁 Johan Sporre Lennberg 评论道，“谁会受到影响？影响程度如何？谁担负领导职责，推动实现解决方案？”

从较高层面而言，技术职能具有一系列共同的职责，通常由 CTO 和 CIO 分担（见图 6）。无论在哪个行业，也不论哪个组织，CTO 通常都专注于一系列核心职责，包括技术战略、运营和架构；相比之下，CIO 的职责却因行业和组织而有很大的不同。

CIO 的职责往往很广泛，连接着最高层主管和业务单位。超过 70% 的受访技术领导表示，CIO 负责后台应用，包括供应链、员工敬业度、最终用户体验和工作场所支持。

图 6

寻找共同点

如何在技术职能中
分配职责



“我与 CIO 相互扶持，”英国保险公司 Direct Line Group 的首席技术官 Sarah Greasley 表示，“在向更为敏捷的组织迈进的过程中，我将技术领导的作用比作衔接技术职能与业务职能的桥梁。”

人们一般认为，CIO 在整个组织范围开展工作，通常作为“对角线”连接企业的不同层级。他们的成功取决于连接各个层级的能力。而 CTO 则更倾向于关注一系列更明确的职责，旨在抓住最具战略意义的机遇，并在组织利用技术的过程中，克服那些最紧迫的挑战。

“我与 CIO 相互扶持。在向更为敏捷的组织迈进的过程中，我将技术领导的作用比作衔接技术职能与业务职能的桥梁。”

Sarah Greasley, Direct Line Group 的首席技术官

问题：在贵组织中，谁负责以下每项职责？

*职责的分担程度可能因行业和组织而异。

我们通过研究发现，CTO 职责分配可能因行业、组织架构和上下级关系而异。我们将在第 3 章中通过探讨 3 类不同的 CTO，进一步研究这些差异。尽管如此，接下来我们将探讨，在履行技术职责的过程中，CTO 与 CIO 如何既通力合作又保持独立，始终致力实现业务目标，为组织创造价值。我们将在第 2 章中指出，高效协作对于提升组织绩效至关重要。

第 1 章.

CTO 面临的 3 个基本问题

身为 CTO，您如何利用自身影响力加速业务增长？

您可以实施哪些技术驱动的创新计划，降低组织的复杂度？

如何加强对技术路线图中确立的关注的行动的关注和支持力度？

第 2 章

连接组织，通力协作

技术应用本身并不能带来最大的价值。¹⁰ 但是，如果站在战略层面，以协同方式有效部署混合云、AI、自动化等技术，则可以帮助现代企业将大规模变革转化为切实的收益。如何最有效地领导技术职能，推动企业取得成功？受访高管们众口一词地提到一个主题：协作。例如：

“CTO 必须与 CIO 密切合作。” Nippon Life India Asset Management Ltd 首席技术官 Abhijit Shah 表示，“整合能力是关键；谁能够无缝融合核心系统、数据以及合作伙伴的系统，谁就可以更快地实现业务价值。”

“CTO 与 CIO 以矩阵式合作的方式履行技术职能，是成功的关键。” 某加拿大银行的高级副总裁指出。

令人好奇的是，尽管高管们广泛认可协作有助于取得理想的成果，但我们在研究中发现，CTO 与 CIO 往往独立开展工作。全球仅有 45%、中国仅有 53% 的 CTO 表示经常与 CIO 同事互动。同样，全球仅有 41%、中国仅有 46% 的 CIO 强调经常与 CTO 同事互动。

那么，为什么 CTO 和 CIO 通常“各扫门前雪”呢？某加拿大银行的高级副总裁表示：“这可能是企业文化所决定的。”。正如 KPMG 首席技术官 David Wood 所说：“CIO 更关注技术基础架构与运营，而我却更重视制定技术战略。我们彼此欣赏，尽管我不确定要不要扮演他的角色。”

但究其根本，只有通力协作才能推动实现最有影响力的业务成果，我们将在下文中具体量化说明。“CTO 与 CIO 之间不断进行权衡。”西班牙桑坦德银行的全球首席技术官 Cristina Alvarez 表示，“但是，如果我们在战略上存在分歧，转型就无从谈起。”

“CTO 与 CIO 之间不断进行权衡。但是，如果我们在战略上存在分歧，转型就无从谈起。”

Cristina Alvarez, 桑坦德银行的全球首席技术官

通过提高技术成熟度、有效性和 ROI， 推动实现业务价值

绩效出色的衡量标准是技术投资能够持续提高运营能力，推动实现业务成果。“为成功实现创新，我们需要在业务和技术领域建立一些共同的目标和关键成果 (OKR)。” Direct Line 的 Sarah Greasley 指出，“步调一致至关重要。”

为了更深入地探讨技术领导如何实现业务价值，我们根据 3 个技术指标，对受访组织进行了评估：

技术成熟度 — 组织的云计算、AI、自动化和安全技术所处的阶段

技术有效性 — 组织的敏捷性、数据管理、治理与弹性水平

技术 ROI — 行业正常水平的技术投资回报

我们的分析表明，表示自身技术成熟度、技术有效性和技术 ROI 较高的组织，其业务绩效也更为出色。尤其是，我们发现疫情期间，具备较高技术指标的组织的财务收益加速增长，与同行相比建立了巨大的竞争优势（见图 7）。

图 7

绩效出色的企业拉开 差距

与技术指标水平较低的同行相比，具有较高技术指标的组织报告的财务绩效也更出色

技术成熟度

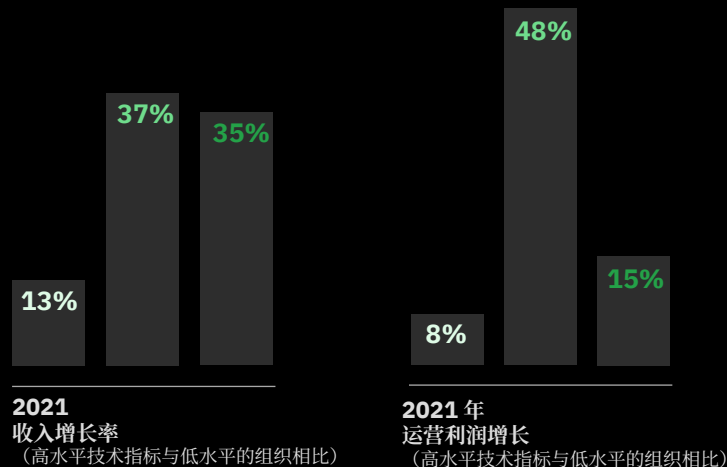
根据组织的云计算、AI、自动化和安全技术所处阶段进行评估

技术有效性

根据组织的敏捷性、数据管理、治理和弹性进行评估

技术 ROI

根据行业正常水平的技术投资回报率进行评估



我们还发现, CTO 与 CIO 开展密切协作的组织获得了额外的财务收益。我们的分析表明:

- 与仅具备较高技术指标的组织相比, 那些既实现了较高技术指标, CTO 与 CIO 之间又开展密切合作的组织的运营利润增长率要高得多 (见图 8)。

我们也发现, CTO 与 CIO 协作对收入增长的影响较小:

- 在 CTO-CIO 密切协作的组织中, 技术成熟度较高的组织平均实现收入增长 6%, 技术效率较高的组织平均实现收入增长 2%。

最后, 分析表明, 技术与协作相互促进, 相互放大对方的影响:

- 相较于协作水平和技术指标评分较低的组织, CTO 与 CIO 开展密切合作且技术指标评分较高的组织的运营利润增长率平均高出 39%。

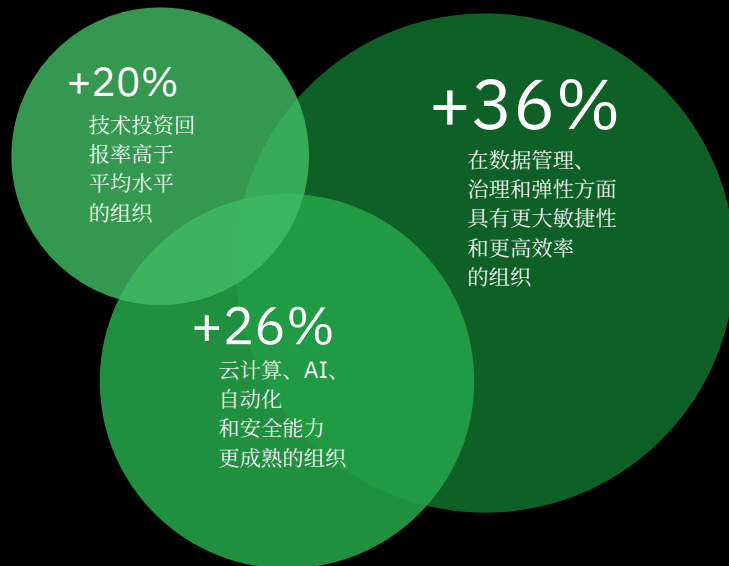
因此, 按照收入增长和运营利润衡量, 成熟的技术指标与 CTO-CIO 紧密协作相结合, 对财务绩效产生了真正的复合效应。

图 8

贵在协作

组织看到, CTO-CIO 的紧密协作可显著提高运营利润增长率

通过 CTO-CIO 的
紧密协作增加运营利润



共同推动成功： 6 个价值驱动因素为成功保驾护航

企业的成功取决于能否在整个组织范围实现业务价值和提升组织能力。随着业务和技术运营日益融合，技术领导必须采取与以往不同的思维模式，将业务、运营和技术战略统一起来。¹¹

为了最有效地理解这一方法，务必思考如何在企业中创造价值。为此，需要综合运用 6 大价值驱动因素：使命、人员、合作伙伴、流程、创新和技术（见图 9）。

这些价值驱动因素有何特别之处？每种因素单打独斗所能实现的价值有限。但如果结合使用这些因素，则可以创造新的价值主张，显著扩大技术的覆盖范围和影响力。¹²

图 9

核心融合

整合与协作增强 6 大价值驱动因素的力量



我们的分析表明,这种价值源于将资产、资源、洞察和机遇相结合的能力——动态实时地响应各种变化。这些能力的效率和有效性可对业务成果产生巨大影响。它们并不集中,而是采用分布模式。实现相关收益与资源优化并无太大关系,而是较大程度上取决于如何加强联系和加快获得洞察。

由于技术战略和业务日益复杂而且相互依存度越来越高,因此这些职责逐渐由多个技术领导共担。对于 CTO 而言,这通常意味着需要领导制定更全面、更整体的技术战略、技术架构和技术运营方法(请参阅案例研究“某大型国有商业银行”)。对于 CIO 而言,这可能意味着要将技术作为核心业务能力,并满足不同成员和利益相关方的日常技术需求。

在这一背景下,我们将深入探讨以下 3 种价值推动因素:创新、使命与合作关系;CTO 往往使用这三个因素领导战略工作。

价值驱动因素 1: 创新

CTO 在推动无边界企业创新工作方面发挥核心作用。超过 80% 的受访 CTO 表示,加快科学发现过程是促进企业未来发展的关键。

“创新领域的竞争日益激烈。” NatWest 的 Kevin Hanley 表示,“我们必须推动企业文化的发展,指明技术方向和整体趋势,思考将会对企业带来的影响。”

那么,组织该如何加快创新步伐呢?

面对突如其来的新冠疫情危机,科技界交出了一份令人满意的答卷。在科学家的支持下, AI 和混合云等技术加速推广科学方法,消除了长期存在的种种瓶颈。¹³ 疫情期间的实践证明,现代技术的运用为开创全新的加速发现时代奠定了坚实的基础。这种方法跨越了科学领域的边界,不但可以建立新的商机,而且有助于开创全新的资产类别、服务和市场。区别在于:有些组织愿意采用严谨而科学的发现与试验方法,基于证据做出业务决策。(请参阅案例研究“IBM 与克利夫兰医学中心”。)

材料科学领域取得重大进展，这表明科学方法有助于加快发现过程。¹⁴ 在因高度复杂的密集工作负载而闻名的领域中，深度搜索、AI 和量子强化的模拟、生成式模型以及基于云、AI 驱动的实验室环境有助于加快创新步伐。混合云架设了一座通往各种数据和计算资源的桥梁，促进与量子计算和智能模拟等其他技术的整合，加速推进大规模科学发现。

CTO 意识到这是一场创新竞赛，也明白自己可以发挥的影响力。“CTO 是技术和业务模式的首席创新者。” Stanley Black & Decker 的 Mark Maybury 博士解释道，“在数据、传感器、IoT、量子计算和 AI 的支持下，我们可以掌握过去难以触及的信息，对趋势进行建模和预测。突然之间，我们可以改变发现过程。我们可以在机器智能的帮助下开展发明创造活动。但是，必须全员参与。这既是技术挑战，也是社会挑战。”

身为技术战略的主要负责人，CTO 是加速发现和创新的關鍵掌舵人。在收集数据和洞察方面，85% 的 CTO 表示他们在整个价值链中依靠试验性方法。此外，75% 的 CTO 表示自己借助生态系统合作伙伴推动试验和发现，74% 的 CTO 表示使用专业创新团队。

“CTO 是首席创新者...我们可以改变发现过程。我们可以发明创造...但是，必须全员参与。”

Mark Maybury 博士，Stanley Black & Decker 的首席技术官

灵活选择及调整技术同样十分关键。“保持敏捷性比坚持技术路线图更重要。” Airtel 的 Randeep Shekhon 指出，“适应能力不足可能带来不利影响。只有加快创新步伐、勇于承担风险，才能享受胜利成果。”为此，Shekhon 展示了自己企业中 Airtel IQ 创新成果：“如果没有打造开放式平台，绝不可能推出 Airtel IQ。网络灵活性和延展性日益增强，技术选择多种多样，我们可以采取各种不同的方式打造产品和服务。”

案例研究

某大型国有商业银行

以专业铸核心，新一代架构开创零售银行新历程

某大型国有商业银行，采用企业级业务建模的方法，面向 3-5 年后的目标运营模式，实现从战略目标到业务需求，再到 IT 实施的一体化，将战略能力需求和管理需求转化为可执行的企业级、结构化、层次化的业务模型。

该项目建立了企业级业务架构和 IT 架构，建设了新一代分布式核心技术平台原型系统，并建设了存款、汇款组件，完善了新一代分布式核心技术平台。

企业级业务建模，使得该银行的方案设计既可落地又有前瞻性，既能解决现状问题，又满足了未来的创新要求。通过端到端的企业级架构转型，实现了技术和业务的统一。

案例研究

IBM 与克利夫兰医学中心

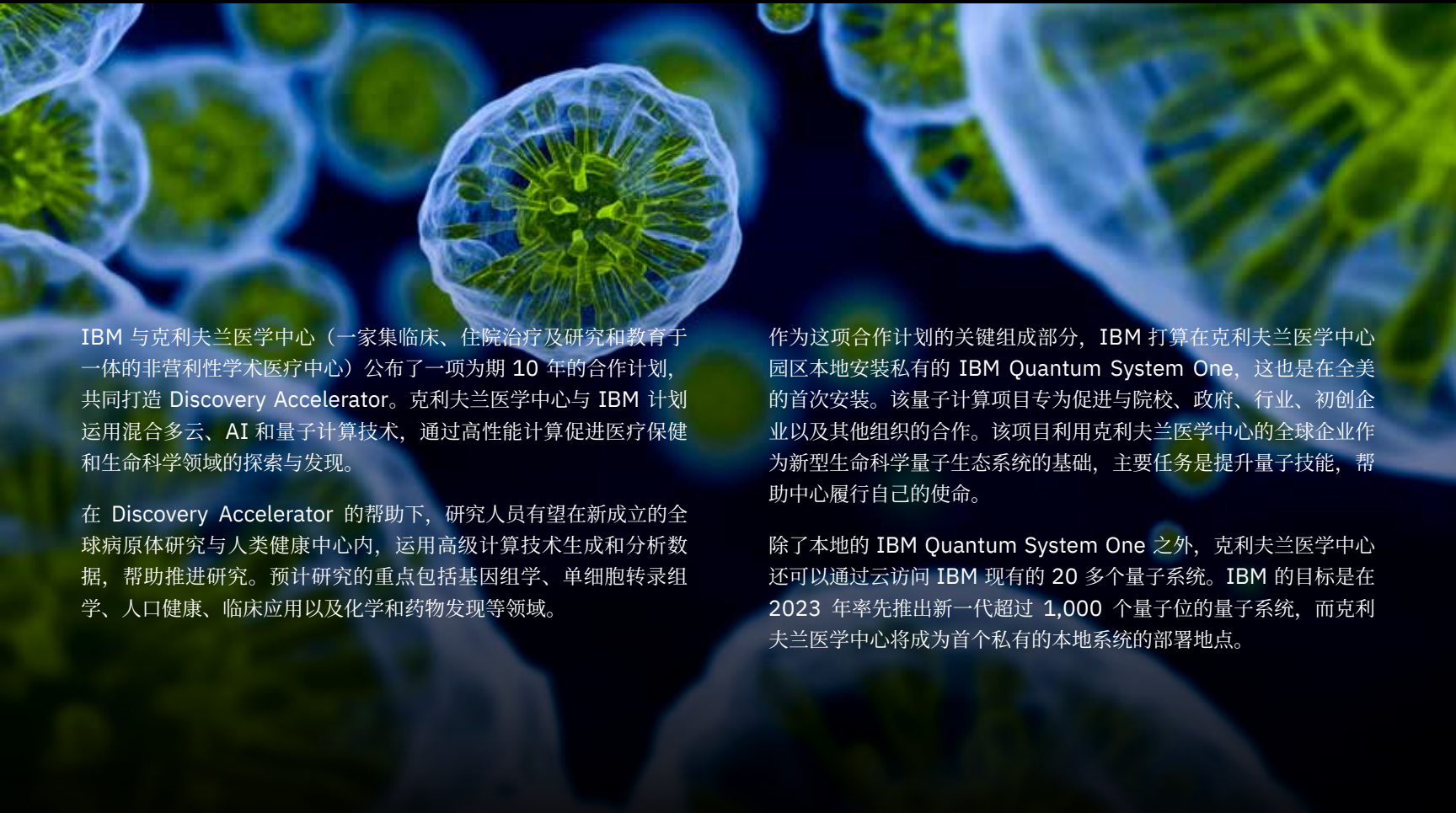
发挥量子技术的强大威力，克服重大医疗挑战¹⁵

IBM 与克利夫兰医学中心（一家集临床、住院治疗及研究和教育于一体的非营利性学术医疗中心）公布了一项为期 10 年的合作计划，共同打造 Discovery Accelerator。克利夫兰医学中心与 IBM 计划运用混合多云、AI 和量子计算技术，通过高性能计算促进医疗保健和生命科学领域的探索与发现。

在 Discovery Accelerator 的帮助下，研究人员有望在新成立的全球病原体研究与人类健康中心内，运用高级计算技术生成和分析数据，帮助推进研究。预计研究的重点包括基因组学、单细胞转录组学、人口健康、临床应用以及化学和药物发现等领域。

作为这项合作计划的关键组成部分，IBM 打算在克利夫兰医学中心园区本地安装私有的 IBM Quantum System One，这也是在全美的首次安装。该量子计算项目专为促进与院校、政府、行业、初创企业以及其他组织的合作。该项目利用克利夫兰医学中心的全球企业作为新型生命科学量子生态系统的基础，主要任务是提升量子技能，帮助中心履行自己的使命。

除了本地的 IBM Quantum System One 之外，克利夫兰医学中心还可以通过云访问 IBM 现有的 20 多个量子系统。IBM 的目标是在 2023 年率先推出新一代超过 1,000 个量子位的量子系统，而克利夫兰医学中心将成为首个私有的本地系统的部署地点。



价值驱动因素 2：使命

在与高管对话的过程中，他们反复提及一个主题：CTO 具有一种独特的主人翁意识，渴望将组织的价值观和使命感与更广泛的因素联系起来。另外，我们还探讨了技术对环境和社会的总体影响（请参阅第 25 页的“观点：专注于可持续发展”）。

“我们可以运用技术拯救生命。” NHS Digital 的 Mark Reynolds 指出，“CTO 能够在适当的位置应用适当的工具。过去从未听说过新冠病毒疫苗全国预订服务。现在，每天预订多达百万支疫苗。借助所掌握的大量数据，我们可以根据 30,000 种状况确定因感染新冠病毒而面临死亡风险的患者，从而提供指导和支持。”

“CTO 可以通过技术变革创造业务价值。如何减轻环境影响？如何降低流程自动化对工作职位的影响？如何重塑人才技能，为未来发展做好准备？”

Fezile Dali，南非标准银行的首席技术官

Direct Line 的 Sarah Greasley 补充道：“我们的使命是做到‘科技向善’。新冠病毒疫情提升了人们对于技术能力的认知。现在，这种认识更加清晰了。如何运用技术防患于未然，而不是做‘事后诸葛亮’？”

当今时代倡导负责任的计算，CTO 必须面对一些重要但难以回答的问题，例如：

- 是否最大程度地减轻了基础架构对环境的影响？
- 是否经过深思熟虑以创建高效代码？
- 是否采取合乎道德规范的方式使用公民数据？
- 系统是否具有包容性？
- 是否迎合服务群体的多样化特点？¹⁶

南非标准银行首席技术官 Fezile Dali 对这份问题列表进行了补充：“CTO 可以通过技术变革创造业务价值。如何减轻环境影响？如何降低流程自动化对工作职位的影响？如何重塑人才技能，为未来发展做好准备？”

正如 Dali 所说，技术领导需要由内而外和由外而内地审视自己的职责。50% 的中国受访 CTO 一致认为，招聘员工时，道德规范、多样化和包容性是他们最看重的品质。选择技术合作伙伴时也是如此；44% 的中国受访 CTO 表示，他们的最高优先级任务是寻找在价值观方面志同道合的组织。由此引出第三个价值驱动因素：合作伙伴。

观点

专注于可持续发展

最高管理层对于可持续性的重视程度迅速提高，他们使用基于生态系统的新型业务模式，帮助应对这个时代最严峻的一些挑战。¹⁷事实上，在近期开展的一项 IBV 调研中，87% 的中国受访企业表示，到 2021 年底之前将在企业中开展各项可持续发展计划。70% 的中国受访高管期望可持续发展目标能够提高运营效率和灵活性，并推动实现更出色的业务成果。¹⁸

消费者也越来越重视可持续性问题。与两年前相比，在选择品牌时非常或极其看重环境责任的中国消费者高出将近 50%。现在，94% 的中国消费者表示，环境可持续性至少具有一定的重要性。¹⁹

在本次调研中，全球 CTO 和 CIO 认识到运用技术促进可持续发展的潜力，认为这是未来 2-3 年技术发挥影响力的首要领域。新型数字业务模式契合使命感，有助于实现环境、社会和治理 (ESG) 目标。

在选择云合作伙伴时，可持续发展目标也是一项重要的考察标准。CTO 倡导负责任的新型云服务。“我们需要进行投资，成为可持续发展的企业。”劳埃德银行的 Juan Gómez-Reino 表示，“这不仅涉及改革的成本，还包括技术与云提供商的选择。”

由于认识到合作在克服全球挑战方面发挥的巨大威力，IBM 与 Whitespace 联手发起了“负责任计算技术创新挑战赛”。这项计划旨在支持小型企业开展合作，开发创新型清洁技术。²⁰

价值驱动因素 3: 合作伙伴

生态系统与合作伙伴是发挥无边界企业潜力的关键所在。为了建立超越传统边界的价值主张,组织需要建立:精密而强大的数据共享实践;支持不断变化的合规要求的策略;超越职能孤岛的智能化工作流程;应对网络安全威胁的通用方法;促进跨职能协作的开放式创新制度。²¹ 这些职责都要求技术领导采取行动。

CTO 身处数字化转型的一线,可以在基于新的“价值金线”实现扩展工作流程方面发挥关键作用。²² CTO 的一项重要职责是向最高管理层甚至董事会说明现代技术的前景。此外,CTO 还必须积极寻找新机遇,建立战略合作关系。通过在整个生态系统中共享洞察、服务和客户,合作关系有助于开启全新的业务模式。(请参阅案例研究“哈特里国家数字创新中心”。)

“我们正在从注重‘方法’的时代转变为注重‘人’的时代。” NatWest 的 Kevin Hanley 解释道,“生态系统合作伙伴自然而然地成为这种转变的解决方案。谁可以营造通力合作的环境,谁将成为赢家。能否利用生态系统成为致胜的关键。”

在谈到合作的目标时,本次调研中的受访 CTO 普遍表示,高效共享数据洞察是首要目标。另外一些频繁提到的目标包括:提高透明度和可视性;增进信任;促进协作。

如上所述,合作关系在帮助 CTO 进一步推进创新和发现方面同样发挥着关键作用 — 3/4 的受访 CTO 将生态系统合作伙伴视为重要的帮手。另外,他们还强调,选择在价值观和使命感方面志同道合的合作伙伴至关重要。

“CTO 是合作伙伴生态系统参与者的粘合剂。” Airtel 的 Randeep Shekhon 表示,“现在,并非所有解决方案都由大企业开发。十年前,90-95% 的行业挑战由大型企业解决。现在,我们看到大批小型企业推出针对专门领域的解决方案。CTO 可作为催化剂,激励初创企业和小型企业扩大规模。”

建立合作关系的细节也十分重要。“对外建立合作关系为 CTO 所在的组织带来了巨大的机遇，他们可以建立适当的关系，与不同团队合作以获得支持，以及营造适当的文化。而这又反过来帮助我们确保持续推进数字创新，为客户和企业带来价值。”加拿大 Sun Life Financial 的高级副总裁兼首席技术官 Allan Porter 评论道。

日本化学公司旭化成的代表董事兼副总裁执行官 Shigeki Takayama 指出：“合作伙伴只有具备我们所需的要素，这种合作关系才有意义。与并购流程一样，技术主管必须寻找潜在合作伙伴——而且不排除与竞争对手合作。”

Takayama 继续指出：“我们需要发掘市场上的热门主题，确定有助于实现这些主题的技术，然后与专业开发这些技术的企业开展合作。”

CTO 普遍认为，人员因素和技术因素决定了合作关系能否成功创造指数级的价值。“我们可以在生态系统中找到合理的切入点。”美国保险公司 Progressive 的首席架构师 Mark Thomas 指出，“我们需要找出有可能带来创新的整合点。某些合作伙伴的工作步调不一致。因此，我们的心得是，让整个生态系统像一副齿轮一样紧密啮合，建立互惠关系，而不是交易关系。”

“我们与合作伙伴的系统中存在多个客户流程。”Nippon Life India 的 Abhijit Shah 表示，“我们必须解决很多问题：哪些客户数据可以共享？嵌入式安全性的级别是否一致？如何履行法规合规与隐私法律方面的义务？”

“我们需要发掘市场上的热门主题，确定有助于实现这些主题的技术，然后与专业开发这些技术的企业开展合作。”

Shigeki Takayama,
旭化成的代表董事兼副总裁执行官

案例研究

哈特里国家数字创新中心

通过社区加速发现

英国科技设施委员会 (STFC) 正在致力于建立一个科学发现的社区。达斯伯里地区的哈特里国家数字创新中心 (HNCDI) 的使命是：通过降低采用创新数字技术的试验和探索风险，为英国企业和公共机构提供支持。

这项计划由哈特里中心与 IBM 合作发起，应用 AI、高性能计算和数据分析、量子计算以及云技术，加速发现和开发创新型解决方案，应对材料研发、生命科学、制造和环境可持续性等行业挑战。在此过程中，HNCDI 将帮助企业提高生产力，创造新的高技能工作岗位，以及促进地区和国家经济增长。

HNCDI 通过以下措施，帮助组织驾驭数字技术采用的 4 个主要阶段：提供触手可及的培训和以应用为中心的技能；帮助人员充分利用数字技术；探索和发现企业取得成功所需的技术；将奇思妙想转化为切实的数字化行业解决方案；发现为英国经济未来发展保驾护航的新兴技术，并为之做好准备。

除了 IBM 量子计算与混合云资源之外，参与该计划的科学家还可以利用大量专注于材料设计、扩展和自动化、资产管理、供应链以及可信 AI 的 IBM 商用和新兴 AI 技术的组合。

关于另外 3 个价值驱动因素的洞察： 技术、人员与流程

在本章中，我们重点介绍与 CTO 最相关的几种转型力量。然而，必须认识到，CTO 积极利用全部 6 个价值驱动因素。对于有兴趣更深入探讨这些话题的 CTO，我们在并行进行的 CIO 调研中进一步阐述了其他 3 个价值驱动因素——技术、人员与流程。²³

“对外建立合作关系为 CTO 所在的组织带来了巨大的机遇，他们可以建立适当的关系，与不同团队合作以获得支持，以及营造适当的文化。”

Allan Porter,
Sun Life Financial 的高级副总裁兼首席技术官

第 2 章

CTO 面临的 3 个基本问题

您将采取哪些措施，携手生态系统合作伙伴加速推动创新和共创？

如何通过设计原则倡导道德规范、社会责任和可持续发展？

采用哪些技术，加快从试验转化为交付与业务成果一致的新型解决方案？

第3章

职责聚焦 — 3类CTO

随着技术组合的不断扩大和多样化,技术领导的职责也在与时俱进。对CTO或CIO职位的定义往往与他们的个人特质没有太大关系,更大程度上与组织架构和职责分配有关。

为深入洞察CTO如何通过和CIO合作获得最大价值,在哪些领域获得最大价值,就必须了解具体组织中对CTO职位的定义。

一般而言,CTO角色的职责大同小异。在本报告的受访CTO中,超过90%的CTO将技术战略、技术运营和技术架构列为自己主要的职责领域,这些工作占用了他们的大部分时间和精力。有趣的是,CIO的回答五花八门,完全看不到如此的一致性。另外,CTO大多认为自己是富有远见的技术专家和变革性的业务领导。建立由技术支持的平台是衡量CTO工作是否成功的主要标准。

然而,尽管CTO职位表现出的差异比CIO职位小得多,但CTO仍需发挥多种作用。具体取决于组织对技术领导职能的定义、技术职能的规模和成熟度,以及技术职能在最高管理层中的知名度和影响力。

为了帮助 CTO 更好地结合自身背景与同行进行比较，我们的研究确定了 3 类不同的 CTO：技术管理者、运营专家与多面能手（见图 10）。为了明确每一个类别的 CTO，我们重点研究一系列职责和相关的成功标准，而不是个人特质或领导风格。

尽管在某种程度上，每个企业都根据自身的独特需求划分职位，但这些类别反映了当今企业定义 CTO 职位的典型方式。尽管定义了一组共有的职责，但特定 CTO 可能会根据个人特长、领导风格以及对企业的理解，采取不同的方式开展工作。

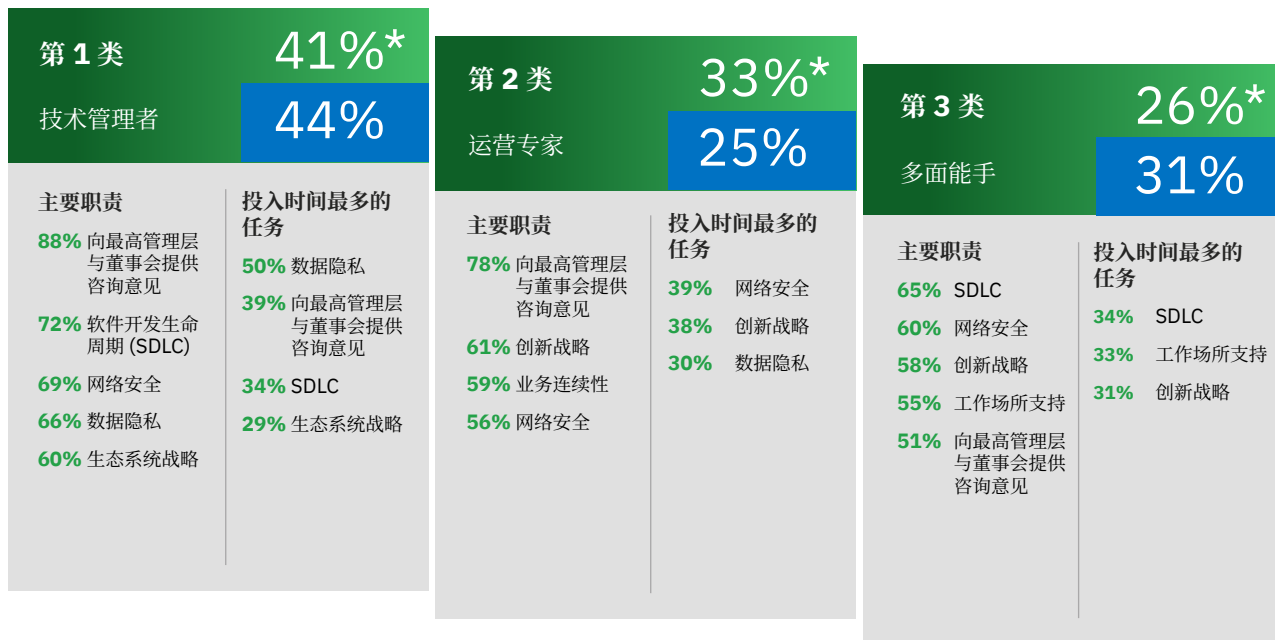
图 10
3 类 CTO

所有类别的主要职责和
时间投入：

- 技术战略
- 技术运营
- 技术架构

*受访者样本中的 CTO 百分比
基于 IBV 数据分析得出。

■ 全球 ■ 中国



组织对技术领导的期望在不断调整，也反映了 CTO 职位的演变过程。随着技术职能所发挥的作用不断扩大，CTO 和 CIO 职位变得越来越灵活，一些组织选择合并这两个职位。事实上，在我们的调研样本中，一组 CTO 所描述的职位结合了 CTO 与 CIO 的职责。并行进行的 CIO 调研也反映出类似的结果。²⁴

CTO 侧重于研究如何将自身职责融入企业更大范围的技术战略之中，从而更有效地与其他业务领导和技术领导开展协作与进行协调。在合作过程中，技术领导可以优化职责分配，以避免角色重叠，并消除职责空白区。正如我们所说，CTO 与 CIO 的密切合作有助于显著改进组织绩效。

90% 的受访 CTO 将技术战略、技术运营和技术架构列为自己的主要职责领域。

第 1 类 CTO：技术管理者

这个类型的 CTO 分别占全球受访 CTO 的 41% 和中国受访 CTO 的 44%，主要特征是外向型。在确立和制定战略方面，这组 CTO 会积极地发现并吸收来自企业外部的洞察与启示。此外，此类 CTO 最常将自身描述为组织和生态系统的整合者。

88% 的受访技术管理者认为向最高管理层和董事会提出建议是他们的首要职责。排名第二的职责领域是精心统筹协调软件开发生命周期 (SDLC)，有 72% 的受访技术管理者提到这项职责。

这些重点领域也反映在他们所投入的时间上，向最高管理层和董事会提出建议 (39%) 以及 SDLC (34%) 都排在投入时间选项的前列。数据隐私 (50%) 高居时间投入榜首，生态系统战略 (29%) 也跻身时间投入前 4 项。

然而，技术管理者并非单打独斗，更没有与组织脱节。事实上，他们表示，技术职能领域中的协作程度比较高。在收集外部建议的同时，他们也会优先考虑应用内部提出的新洞察。这组受访者所报告的技术有效性也最高。尽管这些 CTO 所在组织的技术成熟度仅处于中游水平，但他们通过新观念推动进步。

第 2 类 CTO：运营专家

这个类型的 CTO 分别占全球受访 CTO 的 33% 和中国受访 CTO 的 25%，主要特征是内向型。他们的任务是在业务单位需求的影响和启发下，由内而外地制定前瞻性战略。在确定技术优先任务时，这组 CTO 会利用现有的有效资源，设法运用新技术提高现有投资的价值。

与技术管理者一样，运营专家将向最高管理层和董事会提出建议列为最主要的职责，尽管比例有所降低，但仍达到 78%。他们列举的另一些主要职责领域也体现出工作的运营性质，包括：创新战略 (61%)、业务连续性 (59%) 和网络安全 (56%)。

在研究这组 CTO 的工作时间分配情况时发现，向最高管理层和董事会提供建议并没有出现在时间投入的前列，这着实有些令人惊讶。相反，运营专家投入时间最多的领域是网络安全和创新战略——这也是旨在保护和发展他们核心运营的优先任务。

有趣的是，根据对调研问题的回答，在 3 类 CTO 中，这组受访者与 CIO 的合作最少。而且，鉴于他们的内向型关注重点，他们在组织的技术成熟度在 3 个类别的 CTO 中也是最低的，这一点与预期相符。尽管如此，在技术 ROI 方面他们扳回一局，运营专家所报告的技术投资的 ROI 是最高的。

第 3 类 CTO：多面能手

这个类型的 CTO 分别占全球受访 CTO 的 26% 和中国受访 CTO 的 31%。或许可以将他们描述为“伪 CIO”，因为他们似乎兼顾 CTO 和 CIO 的职责。

此类 CTO 的重要特征是：仅有半数受访多面能手将向最高管理层和董事会提出建议列为最主要的职责，在优先任务排名中更是跌至第五位。值得注意的是，排名前 4 的优先任务范围广泛，包括：SDLC（65% 的受访多面能手提到）、网络安全（60%）、创新战略（58%）和工作场所支持（55%）。

多面能手的时间安排也更加分散和多样 — 这一点与 CIO 类似。他们的工作重点集中于推动业务收入，这表明此类 CTO 的工作以实用性为主。

这组 CTO 的技术有效性在 3 个类别中排名最低，这一点或许不足为奇。不过，多面能手在协作和技术成熟度方面表现优异。此类 CTO 的职责范围更广，合作机会更多，因而报告的协作水平较高，技术成熟度也最高。

第3章

CTO 面临的 3 个基本问题

您如何积极建立合作团队，取长补短？

您可以在哪些领域最有效地运用个人领导风格，提高影响力，推动组织迈向成功？

您将采取哪些措施，将技术议程完全融入组织的业务发展愿景之中？



行动指南

规划未来之路

目前 CTO 的世界已经与几年前截然不同。倘若 CTO 将挑战和变革视为战略机遇，那么组织势必能够基于强大的技术领导能力，在未来发展中建立决定性优势。成功的 CTO 理解他们所支持的业务，洞悉不断变化的技术和风险格局，懂得如何衔接各个环节。

“业务与技术不再泾渭分明，”巴西 Banco Itaú 的首席技术官 Fábio Napoli 表示，“CTO 直接与业务部门合作，共同决定最佳选择。”

虽然风险很高，但成功前景同样十分诱人。技术投资有助于加强协作、提高效率，以及开创超越组织边界的现代工作方式。现在，是时候以开放的精神，充满活力地迎接这一新现实了。

“业务与技术不再泾渭分明，CTO 直接与业务部门合作，共同决定最佳选择。”

Fábio Napoli, Banco Itaú 的首席技术官

面向所有 CTO 的行动建议

以身作则，倡导负责任的领导

- *超越 IT 职能，扩大思考范围。* 制定技术议程，激发整个企业和生态系统的使命感。
- *一丝不苟地开展计算工作。* 围绕基础架构实施和倡导负责任的实践，例如最大程度降低对环境的影响，促进以合乎道德的方式使用数据。
- *营造包容性文化。* 在开发和推进技术系统以及为使用者服务的过程中，倡导多样化和包容性。

大胆畅想并投资未来

- *预测机遇。* 以高屋建瓴的态度，制定并实施技术路线图，确保企业在短期和长期内都能够在竞争中脱颖而出。
- *认识技术的潜力。* 灵活适应新兴技术及其催生的新型业务模式。
- *破解科学方法。* 挑战传统创新和发现流程，发现有助于改善业务成果的更佳途径。

携手意想不到的合作伙伴，发现新的可能性

- *根据原则挑选合作伙伴。* 寻找具有相容的价值观和优先任务并且能够做出明智选择的组织。
- *培养能力。* 定义业务生态系统，弥补当前能力的不足，克服组织发展挑战。
- *发挥创造力。* 培养超越组织边界的共创文化。

对不同类型 CTO 的建议

面向技术管理者 CTO 的行动建议

- **超越边界，集中力量执行战略。** 发挥在最高管理层的影响力，建立技术和业务领导团体，共同努力履行使命。
- **分享自己的故事。** 认可自己在融合业务目标与技术资产方面取得的成就，激励组织内外的其他领导。
- **有的放矢地采取行动。** 发挥潜在技术能力，倡导包容性、责任担当以及其他文化和团体因素。

面向多面能手 CTO 的行动建议

- **将挑战转化为机遇。** 倡导富有吸引力的战略愿景，超越短期危机管理和专业化运营，推动实现综合技术与业务成果。
- **部署混合工作环境。** 使用新兴技术，重塑并进一步统筹有助于提升敬业度、加强协作、提高生产力及增强业务价值的 IT 服务。
- **聚焦时间范围。** 制定 1 年、3 年和 5 年等不同时间段的目标，防止短期决策妨碍实现长期目标。

面向运营专家 CTO 的行动建议

- **选择性地深入思考。** 优先考察成功标准，确保与技术团队发挥最大价值的领域保持一致。
- **切勿只见树木不见森林。** 请勿因关注核心业务运营而忽视更广泛的战略优先任务。运用混合云、高级分析、集成和自动化等底层技术，提升业务绩效。
- **发掘新的价值流。** 鼓励卓越的表现，综合运用基础架构、能力和高技能资源，建立优势。

研究和分析方法

在 2021 年第二季度和第三季度，IBM 商业价值研究院 (IBV) 与牛津经济研究院合作，采访了 45 个国家/地区、29 个行业的 2,500 位首席信息官 (CIO) 和 2,500 位首席技术官 (CTO)。这些访谈通过线上方式完成。

IBV 还与全球 20 多位 CTO 进行深度对话，以补充数据。这些定量和定性的访谈重点讨论 CTO 不断变化的角色、CTO 这种技术领导职务的出现、向以协作与伙伴关系为中心的运营模式的转变，以及 CTO 的主要实践和成功因素。访谈时间为 2021 年 5 月至 9 月。

我们按国家/地区、行业和组织规模收集数据。为了更好地了解疫情前后的影响，我们收集了 2018-2021 年间的运营与财务数据。在数据分析方面，我们尝试确定协作对技术领导职能（包括 CIO 与 CTO）的整体影响。CTO 与 CIO 协作的强度取决于互动的频率，以及他们认为对方在未来 3 年内对组织取得成功的重要程度。

为了更深入地探讨技术领导如何实现业务价值，我们按照 3 个技术指标对受访者进行评估：

技术成熟度 — 组织的云计算、AI、自动化和安全技术所处的阶段

技术有效性 — 组织的敏捷性、数据管理、治理与弹性

技术 ROI — 行业正常水平的技术投资回报

IBV 将这些指标转化为标准化的分数，用于对不同类别进行比较，并了解各种因素相互影响的程度。此外，我们进行了回归分析，用于确定 6 个价值驱动因素（使命、人员、合作伙伴、流程、创新和技术）对 3 个技术指标的影响。作为补充，我们还对企业收入增长和运营利润进行了财务分析。该分析围绕多个绩效场景展开，并调整模型以提高适配度。

我们还使用细分逻辑，定义 3 种核心 CTO 身份，根据他们对调研中特定问题的回答，确定不同 CTO 领导类型的特点。

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 (IBV) 站在技术与商业的交汇点，将行业智库、主要学者和主题专家的专业知识与全球研究和绩效数据相结合，提供可信的业务洞察。IBV 思想领导力组合包括深度研究、专家洞察、对标分析、绩效比较以及数据可视化，支持各地区、各行业以及采用各种技术的企业做出明智的业务决策。

访问 IBM 商业价值研究院中国网站，免费下载研究报告：

<https://www.ibm.com/ibv/cn>

关于研究洞察

研究洞察致力于为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。洞察根据对 IBV 所做的主要研究调查的分析结果得出。要了解更多信息，请联系 IBM 商业价值研究院：

iibv@us.ibm.com

备注和参考资料

- 1 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world.” IBM Institute for Business Value. May 2021. <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 2 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall, and Jacob Dencik, Ph.D. “Extending digital acceleration: Unleashing the business value of technology investments.” IBM Institute for Business Value. October 2021. <https://ibm.co/extending-digital-acceleration>
- 3 “The 2021 CEO Study. Find your essential—How to thrive in a post-pandemic reality.” IBM Institute for Business Value. February 2021. Unpublished analysis. <https://ibm.co/c-suite-study-ceo>
- 4 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world.” IBM Institute for Business Value. May 2021. <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 5 Jones, Nicola. “How to stop data centres from gobbling up the world’s electricity.” *Nature*. September 12, 2018. <https://www.nature.com/articles/d41586-018-06610-y>
- 6 “COVID-19 and the future of business: Executive epiphanies reveal post-pandemic opportunities.” IBM Institute for Business Value. September 2020. <https://ibm.co/covid-19-future-business>
- 7 Ibid.
- 8 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall, and Jacob Dencik, Ph.D. “Unlock the business value of hybrid cloud: How the Virtual Enterprise drives growth and innovation.” IBM Institute for Business Value. August 2021. <https://ibm.co/hybrid-cloud-business-value>
- 9 Ibid.

- 10 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall, and Jacob Dencik, Ph.D. “Extending digital acceleration: Unleashing the business value of technology investments.” IBM Institute for Business Value. October 2021. <https://ibm.co/extending-digital-acceleration>
- 11 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world.” IBM Institute for Business Value. May 2021. <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 12 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall, and Jacob Dencik, Ph.D. “Extending digital acceleration: Unleashing the business value of technology investments.” IBM Institute for Business Value. October 2021. <https://ibm.co/extending-digital-acceleration>
- 13 “Science & Technology Outlook 2021.” IBM Research. January 2021. https://research.ibm.com/downloads/ces_2021/IBMRResearch_STO_2021_Whitepaper.pdf
- 14 Ibid.
- 15 “Cleveland Clinic and IBM Unveil Landmark 10-Year Partnership to Accelerate Discovery in Healthcare and Life Sciences.” IBM News Room. March 30, 2021. <https://newsroom.ibm.com/2021-03-30-Cleveland-Clinic-and-IBM-Unveil-Landmark-10-Year-Partnership-to-Accelerate-Discovery-in-Healthcare-and-Life-Sciences>
- 16 “Our earth is our responsibility.” IBM Developer Blog. April 20, 2021. <https://developer.ibm.com/blogs/call-for-code-earth-day/>
- 17 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world.” IBM Institute for Business Value. May 2021. <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 18 Gupta, Sachin, Sashank Yaragudipati, Jane Cheung, and Chris Wong. “The last call for sustainability: An urgent growth agenda for consumer products and retail.” IBM Institute for Business Value. August 2021. <https://www.ibm.com/downloads/cas/XWEJMLEB>

- 19 Ibid.
- 20 “Whitespace and IBM Launch Responsible Computing Tech Innovation Challenge.” Whitespace. <https://whitespace/insights/whitespace-and-ibm-launch-responsible-computing-tech-innovation-challenge>
- 21 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world.” IBM Institute for Business Value. May 2021. <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 22 Ibid.
- 23 “The 2021 CIO Study. The CIO Revolution: Breaking barriers, creating value.” IBM Institute for Business Value. November 2021. <https://ibm.co/c-suite-study-cio>
- 24 Ibid.

© Copyright IBM Corporation 2021

IBM Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504

美国出品
2021 年 12 月

IBM、IBM 徽标、ibm.com、IBM Cloud 和 IBM Research 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 或其他公司的商标。以下 Web 站点上的“Copyright and trademark information”部分中包含了 IBM 商标的最新列表：ibm.com/legal/copytrade.shtml。

本档为自最初公布日期起的最新版本，IBM 可能会随时对其进行更改。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。

本档内的信息“按现状”提供，不附有任何种类（无论是明示的还是默示的）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企业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 并未对其进行独立核实、验证或审查。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
北京市朝阳区金和东路 20 号院 3 号楼
正大中心南塔 12 层
邮编:100020

5LOE4O9ECNZH-00

