



研究洞察

# 为何边缘计算 成为企业的重 投领域

从边缘获得洞察

IBM 商业价值研究院



## IBM 如何提供帮助

客户亟需制定战略和运营计划，发挥切实可行的实时洞察的潜在变革性影响，对业务流程和资产应用预测性分析和学习分析，推动实现数字化转型。边缘计算和人工智能具有创造新市场和新收入流的巨大潜力。我们看到这种迅速发展的能力推动人机合作不断实现突破，形成全新的业务流程合作关系。IBM Intelligent Connected Operations 提供综合的服务、软件和边缘计算解决方案。欢迎与我们联系，帮您驾驭快速多变的环境，应用人工智能的计算能力整合端到端流程。要了解更多信息，请访问：[ibm.com/services/process/iot-consulting](http://ibm.com/services/process/iot-consulting)

扫码关注 IBM 商业价值研究院



官网



微博



微信



微信小程序

## 要点

### 边缘计算的力量

边缘计算使计算、数据存储和处理能力更接近于操作点或事件点，从而缩短响应时间，节省带宽。这种变革性的能力与人工智能 (AI) 结合，就能够实时解读数据模式、开展学习和做出决策。

### 随时准备响应

通过在边缘位置实时处理数据，就能够从互连设备和系统中更为迅速地获得洞察。绝大多数受访高管指出，边缘计算应用可以帮助组织提高运营响应能力，所产生的最主要影响就是降低运营成本。

### 物有所值的投资

将近四分之三的组织表示，他们将在未来三年内投资发展 AI，创造适用于边缘计算的新型业务模式，结合智能化业务流程和自动化，实现边缘设备互连互通。他们还预计，对边缘计算的投资能够在三年内产生积极的投资回报。

## 生活在边缘

尽管边缘计算出现在 IT 和运营领域已有时日，但直到现在它才开始成为企业主流。*Network World* 指出，边缘计算将融入到几乎所有行业中。<sup>1</sup> 5G 的推广只是增加了对边缘计算的需求。在新冠病毒疫情的影响下，整个世界都在适应与以往截然不同的新常态，在此背景下，边缘计算的重要性和潜力显得比以往任何时候都更加重要。

边缘计算和工业物联网 (IoT) 设备相结合，可以形成智慧供应链，帮助企业更从容地应对各种中断情况。边缘计算还可以增强和扩展各种用途的无人机的性能（例如消毒和诊断、人群管理以及送货）。<sup>2</sup> 此外，边缘计算与 5G 结合使用可以帮助遇到突发且持续的流量激增情况的网络解决带宽、速度和安全问题。事实上，5G 技术的采用开启了全新的格局，使得边缘计算不再是一种可有可无的选择，而是变得不可或缺。<sup>3</sup> 边缘计算已拥有大量应用，而且显现出改变流程乃至整个行业的潜力。

边缘计算有助于解决当今不断增长的数据量所带来的问题。客户对于富有吸引力的沉浸式实时互动的期望值不断提高，现实世界与数字世界之间的界线日益模糊。物联网设备的数量和计算能力呈爆炸性增长，产生了前所未有的海量数据。

随着 5G 网络带来闪电般的速度，支持更多的互连设备，数据量还将以更快的速度增长。IDC 预测，到 2025 年，全球每个互连用户每 18 秒将进行至少一次数字化数据互动——这种互动可能来自数十亿个物联网设备；到 2025 年，这些设备预计将生成超过 90 ZB 的数据。<sup>4</sup> 如果将物联网设备生成的所有数据都发送到集中式的数据中心或云平台，肯定会导致严重的带宽、能耗和延迟问题。



# 84%

参与所在组织的边缘计算战略的高管预计，边缘应用将对运营响应能力产生积极影响



# 91%

的受访者指出，自己的组织将实施边缘计算



领先的组织预计，自投资边缘计算起三年内，可实现

# 24%

的平均投资回报率

---

## 到底什么是边缘计算？

边缘是一种分布式计算模型，使计算、数据存储和处理能力更接近于操作点或事件发生地。在产生数据的位置（也就是边缘）处理数据，更直接地应用分析和 AI 能力。

---

边缘计算是一种更有效的选择。由于大量数据不需要通过网络传输到云或数据中心去进行处理，因此延迟情况（传输指令与数据传输之间的间隔）大大减少。边缘计算可以提高数据分析速度，减少相关限制，从而为获得更深入的洞察、实现更快的响应速度和打造更卓越的客户体验创造了机会。在边缘计算和 AI 技术的支持下，设备和机器可以即时解读数据、开展学习和做出决策。

尽管目前已开始应用某些边缘计算技术，但未来，这种技术将实现爆炸性增长。随着物联网的持续发展，Gartner 预测，到 2025 年，企业生成的数据中将有 75% 在传统数据中心或云平台之外产生和进行处理。<sup>5</sup> 2019 年，全球边缘计算的市场价值为 35 亿美元，到 2027 年，有望达到 434 亿美元。<sup>6</sup>

为了解组织当前和未来的边缘计算战略，IBM 商业价值研究院联合牛津经济研究院对 1,500 位高管进行了调研，广泛覆盖 22 个行业和 21 个国家或地区。高管们透露了他们针对这项技术的计划，并介绍了这将如何提高响应速度和能源效率以及推动业务模式创新。此外，我们还探讨了投资回报率期望值，并确定了一小组对边缘计算投入更多、期望值更高的领先者。（有关本次调研和数据分析的更多详细信息，请参阅本报告末尾的“研究方法”部分。）

“最充分利用互连互通的物联网和 5G 技术的企业，将能够在多个层面取得重大成就。这样的企业能够实现网络现代化，并且极大提升决策响应能力。”

加拿大某电信行业首席运营官

## 更前沿的体验

边缘计算几乎可以让分布式系统中的任何应用受益。由于能够在源头分析数据，因此企业随时都可以根据最新数据做出决策并采取行动。如果再将 5G 的极致速度和低延迟特性融入基于边缘计算的应用，就等于为全新水平的创新打开了大门（请参阅“[洞察：将 5G 技术与边缘计算整合起来，推动行业创新](#)”）。

在边缘实时处理数据有助于减少发送到云端的数据量。尽管边缘计算可能会与集中式云进行交互，但它并不需要与云通信，能够实现离线可靠性。例如，即使支持边缘计算的物联网设备未连接到互联网，它也可以创建、处理和存储数据，并根据数据采取行动。当设备连接到互联网后，就可以在持续运行的环境中共享相关数据。

众多组织已开始利用边缘计算的能力，从互连的设备和系统中实时获得洞察，实时监控设备以及实时进行库存管理。例如，可持续发展的农业企业为植物配备基于物联网的传感器，使用边缘计算监测每种植物的生长需求和理想收割时间。<sup>7</sup>

汽车企业基本上将汽车变成了边缘设备，为其配备可以生成数据的内部和外部传感器。边缘计算可以针对每辆汽车实时做出决策并采取行动，包括制动、转向和变道。<sup>8</sup> 边缘计算减少延迟的能力在手机游戏领域中也很有用。在实时在线游戏中，几毫秒就能决定胜负 — 边缘计算可以满足用户对高速低延迟连接的需求，改善多人游戏体验。<sup>9</sup>

## 洞察：将 5G 技术与边缘计算整合起来，推动行业创新

5G 网络和边缘分布式计算结合在一起，可以增强彼此的功能，为所有行业的新产品、新平台和新体验创造难以置信的机遇。通过 5G 网络提供的闪电般速度和低延迟，再加上在边缘处理数据时获得的实时洞察，有望推动各行各业实现重大创新：

- 制造业：借助“工业 4.0”，让工厂车间实现互连互通，扩大生态系统中的交流沟通，从而使智能自动化达到全新水平。
- 供应链：通过实时洞察，实现即时供应链，帮助供应商快速应对需求波动。
- 医疗保健行业：移动应用和监控设备提供自动化的 AI 服务和实时数据处理，直接将患者与医护团队联系起来。
- 现场工作人员：销售或现场服务人员可以使用基于边缘计算的设备安全地访问企业数据（甚至是在没有网络连接的环境中）。
- 交通运输业：基于边缘计算管理车队（卡车和无人机），优化装载、模式和路线，实现工作量平衡，完成最后一公里的物流。
- 自动驾驶汽车：AI 处理能力支持在本地即时采集数据和自主做出响应，不仅适合汽车行业，还可用于采矿、石油和天然气勘探以及其他工业品应用领域。

受访高管表示，边缘计算有助于提高运营响应能力和能源效率，并推动业务模式创新。

## 突破性的能力

我们的研究重点放在了解并参与组织边缘计算战略的高管身上。<sup>10</sup> 这些组织大多数都处于边缘计算的早期阶段，正在实施概念验证用例。只有四分之一的组织走得更远，已经实施了符合业务目标的边缘计算解决方案。

然而，五年之内形势便会发生重大变化，因为 91% 的高管表示，到那时，他们的组织应该已经实施边缘计算。43% 的高管预计将实施特定功能的用例；而 36% 的高管表示，他们将根据自己的业务目标广泛实施边缘解决方案。少数组织 (12%) 将以完全符合业务目标并与现有企业系统和流程有效整合的方式利用边缘计算。

这些组织希望通过边缘计算解决方案实现哪些成果呢？尽管高管们指出了边缘计算能力的诸多好处，但有三个关键领域最为突出：响应能力、能源效率和业务模式创新。

### 响应能力

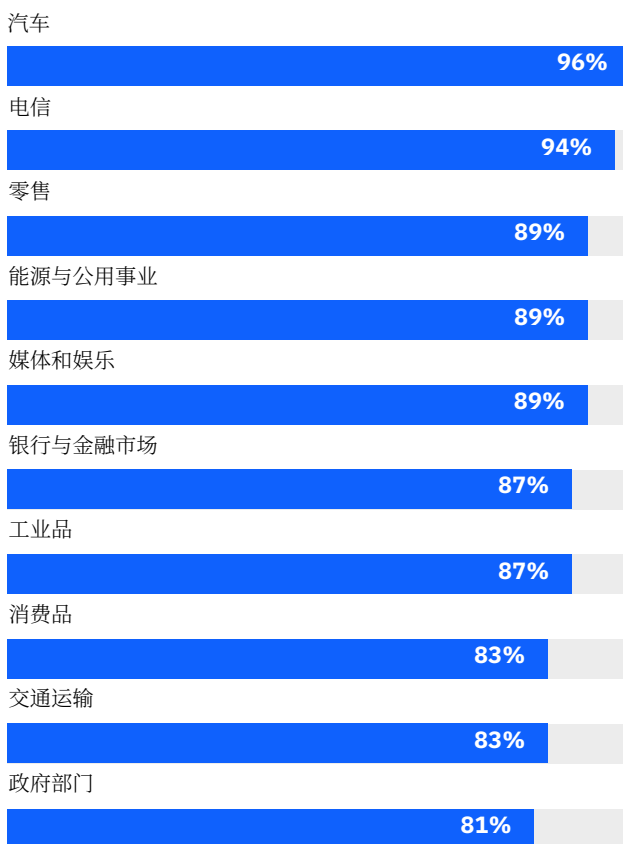
组织依靠边缘计算，帮助更迅速地响应不断变化的市场状况和客户互动。84% 的高管表示，边缘计算应用将在五年内对组织的运营响应能力产生积极影响。汽车和电信行业的高管对边缘计算在这一领域的的能力特别有信心（见图 1）。

—

图 1

高管预计边缘计算能够增强组织对变化的响应能力

预计边缘计算将在五年内帮助其提高运营响应能力的最主要行业



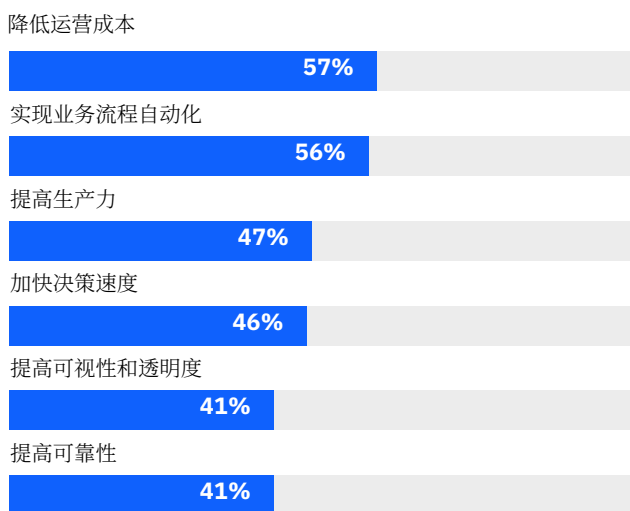
来源：IBM 商业价值研究院 2019 年边缘计算调研。

边缘计算所产生的响应能力可以带来巨大的业务收益。大多数受访者表示，未来五年内边缘计算将帮助他们降低运营成本 (57%)，实现业务流程自动化 (56%) (见图 2)。接近一半的受访者预计，边缘计算的响应能力有助于提高生产力 (47%)，加快决策速度 (46%)。

**图 2**

增强的响应能力可以带来巨大的业务收益

**边缘计算响应能力五年内所带来的最大影响**



来源：IBM 商业价值研究院 2019 年边缘计算调研。

## GreenCom Networks: 赋能未来能源市场<sup>11</sup>

领先的能源物联网公司 GreenCom 帮助能源企业设计创新服务，旨在优化分散式生产和使用模式。该公司开发了一个物联网平台，用于帮助客户管理能源需求、供应和存储容量。这个高度可扩展的能源物联网平台可以实时处理来自数百万个互连设备的数据流。

GreenCom 开发了可在小型低成本网关设备上运行的边缘软件集。网关软件不仅可以监控每个设备的生产和使用情况，还能够直接对设备进行控制。电力公司不再是单纯地出售电能，而是可以使用这些分析模型，创建全新类型的能源管理服务，预计可帮助客户节省多达 30% 的电能。

“为了保持竞争优势，我们行业中的组织需要从集中式云方法发展为包含边缘计算的方法。”

德国某工业品行业首席运营官

### 提高能源效率

边缘计算可以帮助组织管理能源效率，降低用电量。随着在边缘处理的数据越来越多，往返于云端的数据逐渐减少，因此降低了数据延迟和能耗。

超过一半 (54%) 的组织将在未来三年内应用边缘计算进行能源效率管理。各行各业的组织都预计，五年之内，边缘计算将使其年用电量降低最多 11.5%，其中电信和电子行业组织预计的用电量下降幅度最高 (见图 3)。

### 业务模式创新

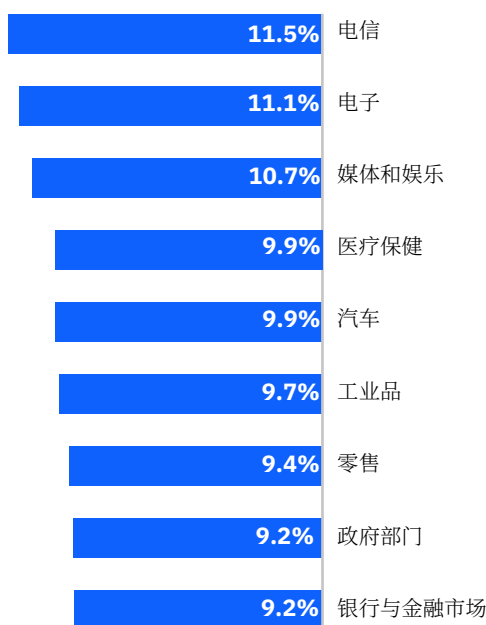
受访高管指出，边缘计算可以推动产生新的数据驱动型业务模式。接近四分之三的高管计划在未来三年内对 AI 投资，以进一步支持由边缘计算激发的业务模式。

受访组织还打算改变业务流程 (本质上说就是他们的工作方式)，以便适应智能机器和互连设备的要求。大多数组织计划创新业务模式和实施自动化业务流程 (64%)，以及优化运营以获得情境感知能力 (52%)。高管们指出，他们的组织还打算对员工进行有关智能机器 (48%) 和如何与智能机器协作 (50%) 方面的培训。

图 3

受访高管计划使用边缘计算，提高能源管理效率

预计五年内边缘计算将实现的年用电量平均降低幅度



来源: IBM 商业价值研究院 2019 年边缘计算调研。



## 边缘计算的投资回报

受访高管预计，仅需三年，边缘投资的平均回报率就可达到6%（见图4）。能源和公用事业的高管对于边缘计算的投资回报尤其乐观，他们预计平均投资回报率将接近10%；汽车行业高管紧随其后，他们的预计为8%。

—

图4

受访高管预测，边缘计算投资将在三年内产生积极的回报

### 不同行业预测的三年内边缘计算投资的平均回报率

能源与公用事业



汽车



电信



工业品



消费品



政府部门



交通运输



媒体和娱乐



零售



银行与金融市场



总体平均为 5.7%

来源：IBM 商业价值研究院 2019 年边缘计算调研。

## 洞察：变革资产管理

采矿和其他与建筑相关的企业致力于优化生产，这就需要强大的设备。保持设备正常运行的关键，就是通过优化计划内维护，避免计划外维护。

许多企业开始部署基于物联网和智能传感器分析的预测性维护解决方案。这些解决方案使用 AI 机器学习算法，在组件层面分析设备传感器数据，使组织能够更好地预测和预防设备故障。

掌握组件预测能力后，这些企业就具备了在整个运营过程中为所有设备优化计划内维护工作所需的关键要素。这些解决方案可将某些领域的生产力最多提高 30%。

## ProMare: 利用 AI 和边缘计算揭开海洋秘密<sup>12</sup>

ProMare 是一家非营利性企业，旨在促进全球范围的海洋研究和勘探工作。他们正在制造第一艘全尺寸的无人驾驶太阳能船，拥有卓越的耐用性和可靠性，可在全球任何角落远程运行。

船上装载了用于雷达、声呐、视频、无线电、全球定位系统 (GPS)、深度和自动识别的传感器，可以不断从环境中收集数据。该组织使用具有深度学习工具集和框架的加速服务器，创建可以识别航行险情的模型。该组织还在创建机器学习模型，用于控制船舶，执行路线规划和优化，分析自动识别系统中的结果，以及避免恶劣天气。

## 了解边缘计算颠覆者

为了确定在边缘计算方面制定了远大计划并抱有很高期望的组织能否从竞争中脱颖而出，我们从受访者中挑选出一小组企业：边缘计算颠覆者。我们根据他们对以下两项的预期来确定这组受访者：1) 边缘计算将对组织的响应能力产生积极影响；2) 边缘计算投资将在未来三年内产生 15% 至 70% 的回报率。

这些边缘计算颠覆者占受访者总数的 9%，他们了解边缘计算能力如何帮助发现新的机遇、提高运营效率以及增强客户体验。此外，他们也是所在行业的领先者，在过去三年中，其收入增长和盈利能力均高于同行平均水平。

### 与众不同的颠覆者

颠覆者在生产力、敏捷性和创新能力方面也优于同行。与其他受访者相比，颠覆者表示，他们在生产力指标方面比竞争对手高出 8%，而在敏捷性方面比竞争对手高出 14%。我们发现在创新领域的差距最大：与其他受访者相比，颠覆者在创新方面比竞争对手高出 58%。

边缘计算颠覆者同时也是部署智能机器用于做出决策方面的领先者。目前，10% 的颠覆者能够使用智能机器和互连设备做出复杂的任务关键型决策，这一比例是其他受访者的两倍多。在未来五年内，60% 的颠覆者预计将使用机器做出此类决策，相比之下，其他受访者作出如此表述的比例只有 33%。

边缘计算颠覆者还预计，边缘计算将在诸多其他方面带来好处，比如活动监控 / 自动化、智能电表监测 / 控制以及基于状况的预测性资产管理。在能源管理方面，现在使用边缘计算的颠覆者比例为 62%，未来三年这一比例将超过 75%。

“边缘计算带来了新型业务模式，可以帮助我们从小数据中获取尚未开发的价值。”

美国某制药行业首席战略官

### 颠覆者：行业视角

各行各业的高管都在制定战略，旨在实现客户体验个性化，加快生成洞察和采取行动的速度，并确保企业持续运营。边缘计算可以在这些战略中发挥关键作用，尽管不同行业的方式各有不同。

我们希望了解各个行业的边缘计算颠覆者打算在哪些领域以及如何实现所预期的 15% 到 70% 的边缘计算投资回报率。我们分析了颠覆者调研数据，研究了三个时间段（现在、未来三年和未来五年）和四个行业分组（工业制造、基础设施、消费以及服务）。（有关分析和行业细分的更多信息，请参阅本报告末尾的“研究方法”部分。）

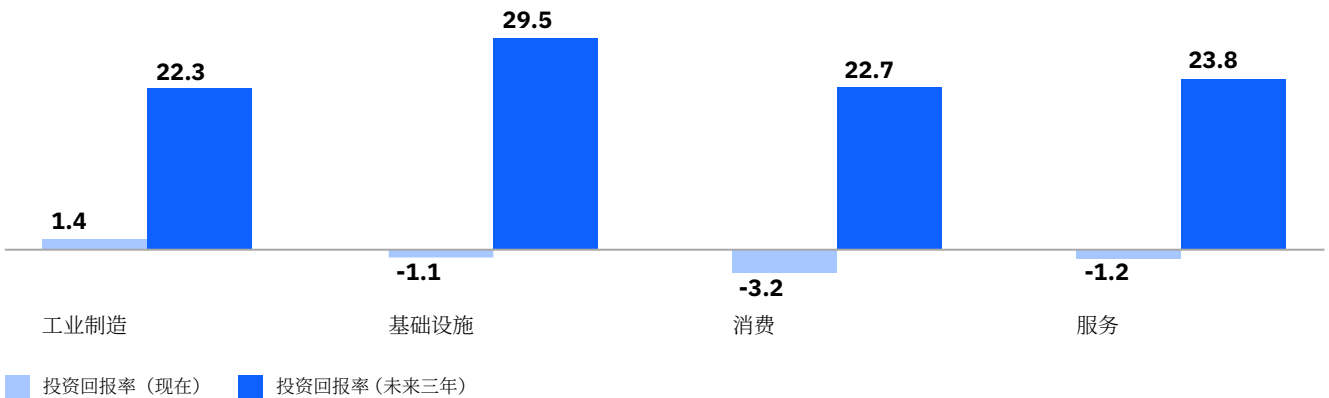
目前，大多数边缘计算颠覆者还处于初始投资阶段，除了工业制造企业已经开始获得收益（最有可能的原因是，他们先于其他企业开始了边缘计算之旅）。更重要的是，我们发现，各行业分组的颠覆者都预计，在未来三年内将获得非常积极的投资回报率（超过 20%）。基础设施行业的预计更为乐观，他们预测在未来三年内投资回报率将达到30%。

我们还根据用例 / 应用领域（即每个行业颠覆者分组使用或计划使用边缘计算的方式），研究了行业分组的投资回报率预期。从行业分组的投资回报率影响来看，在全球和所有行业中所看到的大趋势是成立的（请参阅“洞察：从行业角度了解颠覆者对于边缘计算投资回报率的预期”。早期的投资实践对能源效率管理的投资回报率影响非常高。预测性维护将在未来三年中获得高回报，并有望持续实现高回报。资产利用率有望获得中等到较高的投资回报率。

总体而言，边缘计算在各个行业中的影响将逐步发生变化，从现在的提高能源效率转变成未来的加快响应速度和促进创新。受访高管希望早期投资带来持续的影响（例如，对运营响应能力、能源效率和业务流程优化产生持续影响）。随着企业及生态系统开发和部署新的边缘计算应用和功能，他们预计将获得更多的收益。

图 5

各行各业的边缘计算颠覆者都在为将来而投资边缘计算  
每个行业分组中的边缘计算颠覆者的预期投资回报率



来源：IBM 商业价值研究院 2019 年边缘计算调研。

## 洞察：从行业角度了解颠覆者对于边缘计算投资回报率的预期

### 工业制造

该行业分组中的企业在能源管理方面进行边缘计算投资，目前收获了非常高的投资回报率。他们预计，在未来三年内，边缘计算将在自动驾驶汽车以及新创或改进产品 / 服务领域产生高影响的投资回报率。在未来五年内，边缘计算将渗透到生产流程和车队中，显著提高生产力和敏捷性，实现基于传感器的生产制造和车队管理流程。该分组还预计，可通过基于状况的预测性资产和设备维护系统，对资产利用率产生积极影响。

### 基础设施

在这个领域，目前企业通过在预测性维护和新产品 / 服务（主要是资产 / 设备跟踪、活动监控以及自动化）领域的边缘计算投资，实现了较高的回报率。他们预计，在未来三年内，制造领域的边缘计算投资将产生非常高的回报，因为这有助于提高运营水平，从而在新产品 / 服务方面实现预期的高回报。在未来五年内，旅游与交通运输企业预计，通过持续的交通运输优化，将对车队管理产生巨大影响。许多企业还预计，销售点的预测性销售领域将获得较高的回报，尤其对于电信企业而言。

### 消费品行业

目前，接触消费者的企业通过在能源效率方面应用边缘计算，获得了较高的投资回报率。此外，不难理解，消费品行业在实时库存跟踪和管理方面应用边缘计算也可以产生较高回报。预测性维护是他们使用边缘计算的最主要领域，尽管现在这个领域的投资回报影响还处在中等程度，但未来三年乃至未来五年将变得非常高。该分组中的许多企业还预计，可通过活动监控和自动化对生产力产生积极影响。

### 服务业

服务领域目前通过在能源效率管理方面的投资获得了非常高的回报率。现在，资产利用率方面的投资产生了中等程度的影响，预计未来三年内将产生重大影响。对于这一分组，最突出的用例是活动监控和自动化，尤其是对于银行 / 金融市场以及保险业而言。随着这些行业提高运营水平，预计预测性维护将在未来三到五年内产生很高的持续投资回报率影响。

# 边缘计算能力将推动行业创新，达到全新水平。

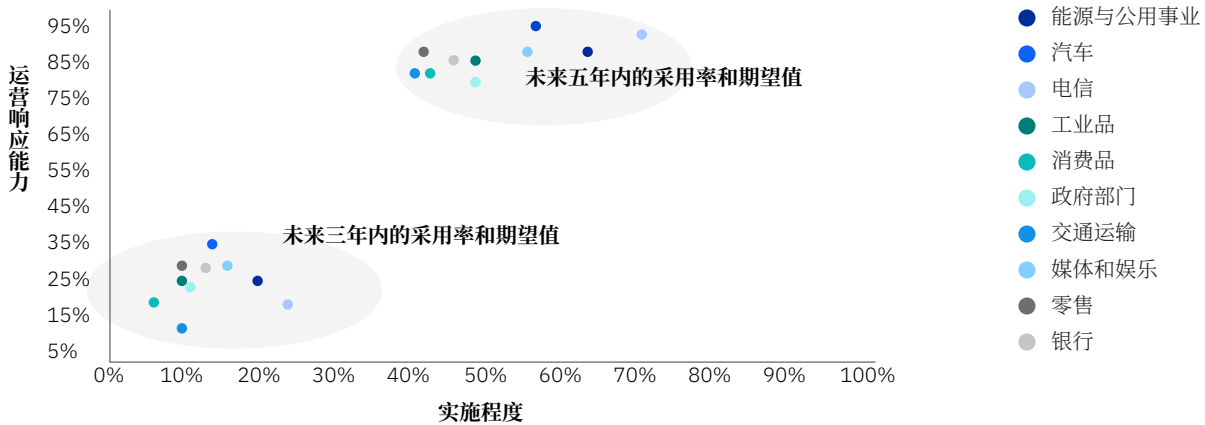
## 在未来的边缘

随着智能设备不断融入到企业和日常生活中，通过在靠近来源的位置处理数据，我们获得实时洞察的可能性只会越来越大。事实上，IDC 预测，到 2024 年，边缘位置的应用数量将增加 800%。<sup>13</sup>

最终，边缘计算将触及几乎所有行业。在按行业划分的总体调研受访群体中，我们发现，那些对边缘计算投入最多的行业（即使用率和期望值最高的行业），都在计划显著提高边缘计算的应用水平，从单独用例转向与业务战略配合并整合（见图 6）。

图 6

未来五年内规模和影响将急剧上升



**实施程度** — 正在实施符合业务目标的边缘计算用例的组织。（按 5 分制，达到 3、4 或 5 分的组织）

**运营响应能力** — 期望对运营响应能力产生积极显著影响的组织（按 5 分制，达到 4 或 5 分的组织）

来源：IBM 商业价值研究院 2019 年边缘计算调研。

积极采用边缘计算的行业中的大多数组织还期望，在早期阶段能够对运营响应能力产生适度的影响。当边缘计算在整个组织中的采用率达到顶峰时，他们期望运营响应能力也能水涨船高。虽然在不同行业中，边缘计算对运营响应能力的影响程度和预期投资回报率都有所不同，但总体趋势都一样。

电信企业非常热衷于边缘计算，超过 70% 的受访者预计边缘计算规划与业务目标保持一致，而 94% 的受访者预计，未来五年内边缘计算将对响应能力产生重大影响。能源和公用事业受访者在实施方面紧随其后，有 64% 的受访者期望采用与业务目标一致的用例，而 89% 的受访者预计，在未来五年内响应能力将会提高。汽车行业高管对于响应能力的期望值最高，比例达到 96%，其中 57% 的高管预计，在未来五年内边缘计算实施将与业务目标保持一致。

## 为明天做好准备

边缘计算正在改变组织管理、处理和利用数据的方式。一些组织已从边缘计算中实现收益，在业务增长、生产力、敏捷性和创新等方面脱颖而出。其他组织仍在探索如何利用边缘计算能力来提高响应速度和能源效率以及推动业务模式创新。我们的行动指南可以帮助组织（无论他们处于边缘计算之旅的哪个阶段）找准当前定位，以便未来实现边缘计算承诺。

# 行动指南

## 如何通过边缘计算获得优势

### 1. 支持和增强数据传输

- 探索和扩展新技术，为边缘位置的设备提供支持。
- 监控不断发展的用例，包括实施机对机安全验证，采用区块链增强边缘设备之间基于账本的通信，以及使用 5G 技术增强先进的边缘计算能力以适应组织的需求。
- 构建平台，为边缘提供强大基础。将分析技术和机器学习整合到本地边缘环境，实现机器性能优化、主动维护和智能运营。

### 2. 整理数据以加大影响

- 从每次互动收集数据（来自人员、IoT、机器或集成环境的数据），转变为使用数据生成洞察。评估洞察可在哪些领域以及可以为谁带来最大价值，确定其优先顺序。
- 发现未得到充分服务的用户，评估如何通过数据和服务（而非特性和功能）满足客户需求。
- 谨慎挑选平台，确保其具备可衡量、可扩展的自动化组件。应当做到：衡量业务影响，提高可视性，并将监管措施应用于端到端的业务流程（包括混合云和边缘）。

### 3. 将应用部署到边缘

- 探索将智能应用于运营职能和活动的方法，帮助获得决定性、可操作的实时洞察。边缘软件应用的新市场已经出现。
- 对高级资产进行实时优化。基于核心云的分析技术现在正在缩小规模，以便能够在边缘高效运行 — 包括采集和处理边缘数据，协助数据流，使用数字孪生解决方案侦听和创建资产的数字副本，以及实现实时预测性维护和机器学习。

### 4. 实时采取行动

- 利用边缘计算能力即时做出响应和采取行动。
- 提供新型智能产品和流程，能够在 AI 的支持下实时进行推理和学习。
- 使用 AI 技术揭示人们通过其他方法可能无法看到或预测的模式，以便快速行动。

### 5. 领先竞争对手

- 凭借敏捷业务流程和即时处理创造差异化竞争优势。通过为客户、员工以及合作伙伴提供洞察，以与众不同的方式采取响应行动。
- 借助混合云和边缘战略，平衡需要独特配置的业务流程和计算需求：
  - 使用混合与集中式云网络，通过分布式实时设备处理功能完成“繁重的”数据处理任务
  - 在边缘设备、节点、本地服务器以及混合云平台上部署特定应用。

### 6. 大获全胜：凭借速度获得差异化竞争优势

- 研究可通过结合使用 5G 技术和边缘计算推动行业创新的潜在用例，例如需要超低延迟和大规模的机对机数据交换的那些用例。
- 检查需要进行复杂数据处理的业务流程。采用边缘计算架构，就能够在设备上或靠近设备的系统中进行复杂的事件处理，从而消除云端往返问题，并有利于实时采取行动。

## 关于作者



### **Skip Snyder**

skips@us.ibm.com  
linkedin.com/in/skip-snyder

Skip Snyder 是 IBM 全球企业咨询服务部的副总裁、合伙人兼发展主管，目前担任全球 Watson IoT 和工业 4.0 实践主管。Skip 是结果导向型高技能专业管理人士，拥有超过 20 年的全球技术市场经验，与众多《财富》500 强企业的高管层有过合作经历。他在帮助客户取得卓越成就方面有着良好的业绩记录。



### **Anthony Marshall**

anthony2@us.ibm.com  
linkedin.com/in/anthonyejmarshall  
@aejmarshall

Anthony Marshall 是 IBM 商业价值研究院的高级研究主任。他拥有超过 20 年的战略咨询、研究和分析经验。Anthony 面向美国乃至全球的多家主要银行和保险公司提供创新管理、数字战略、转型和文化等领域的广泛咨询服务。另外，他还广泛涉猎微观经济政策、放松管制和私有化等领域。



### **Rob High**

highr@us.ibm.com  
linkedin.com/in/highrobert  
@rhigh

Rob High 是 IBM 院士，也是 IBM 边缘计算、云计算和认知软件的副总裁兼首席技术官。Rob 拥有 32 年的编程经验，过去 18 年以来，一直致力于研究分布式、面向对象和基于组件的事务监控器。在担任当前职务之前，Rob 是 WebSphere Foundation 的首席架构师，负责 WebSphere Application Server 以及在此核心运行时上集成的相关产品的架构工作。



### **Karen Butner**

kbutner@us.ibm.com  
linkedin.com/in/karenvbutner  
@kbutner578

Karen Butner 是 IBM 商业价值研究院的全球运营和供应链主管。她主要负责市场洞察、行业趋势以及思想领导力开发方面的工作。她在战略制定和转型方面拥有超过 25 年的经验，专注于高科技、零售和消费品、电子产品、生命科学、物流以及电信等行业。



## 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) 隶属于 IBM Services，致力于为全球高级商业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。

## 了解更多信息

欲知更多本报告详情，请邮件联系我们：iibv@us.ibm.com。欲获取 IBV 研究报告的完整目录，或者订阅我们的每月新闻通讯，请访问：[ibm.com/iibv](https://www.ibm.com/iibv)

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>

## 相关报告

新冠病毒疫情与断裂的供应链：通过智慧供应链减少漏洞。  
<https://www.ibm.com/downloads/cas/WGZN9PDL>

智能运营，优势尽显：全球最高管理层调研（第 20 期）之首席运营官洞察。  
<https://www.ibm.com/cn-zh/services/insights/c-suite-coo>

成就数字赢家的六大关键战略：AI 驱动型运营模式的威力。  
<https://www.ibm.com/downloads/cas/KZ1A4BNB>

## 调研方法

IBM 商业价值研究院联合牛津经济研究院，对 1,500 位高管进行了调研，了解他们所在组织有关边缘计算的战略、投资和运营情况。该受访群体广泛覆盖 22 个行业，企业总部遍布全球 21 个国家或地区。

受访者的职务包括首席执行官 / 战略主管、首席财务官 / 财务主管、首席营销官 / 营销主管、首席运营官 / 首席供应链官 / 运营主管、首席信息官 / IT 主管 / 技术主管、首席技术官以及负责战略联盟或合作伙伴关系的高管。我们探讨了受访组织计划中的投资、预期的收益和影响，以及边缘计算在企业生态系统中的适用性。此外，我们还请受访者介绍他们对各种新兴技术的采用和投资情况及其对员工队伍的影响。

我们使用分类分析对调研受访人群进行了细分，确定了一个代表成功采用并加速实施边缘计算的独特群体。我们根据以下期望值选出一组边缘计算颠覆者（占受访群体的 9%）：边缘计算将对组织的响应能力产生积极影响；边缘计算投资将产生 15% 至 70% 的回报率。

我们还采用经济计量模型，进行了回归分析，根据应用的独立变量仔细研究了这组颠覆者，了解他们所在组织正在使用和 / 或计划的边缘计算对投资回报率因变量的影响。我们对现在、未来三年和未来五年这三个时间段进行了回归分析。此外，我们按不同行业对这些结果进行了分析，这些行业包括：工业制造（汽车行业、石油化工行业、消费品行业、电子行业和工业品行业）、基础设施（能源和公用事业、电信行业以及旅游与交通运输业）、消费（零售业、媒体和娱乐业、生命科学行业和医疗保健行业）和服务（银行 / 金融管理以及保险业、政府部门、教育行业和 IT 行业）。

## 备注和参考资料

- 1 Taylor, Anne. "Edge computing is in most industries' future." Network World. April 23, 2019. <https://www.networkworld.com/article/3391016/edge-computing-is-in-most-industries-future.html>
- 2 "Ten technologies to fight coronavirus." European Parliament. April 2020. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2020/641543/EPRS\\_IDA\(2020\)641543\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2020/641543/EPRS_IDA(2020)641543_EN.pdf)
- 3 Matthews, Kayla. "How edge computing will benefit from 5G technology." Information Age. October 17, 2019. <https://www.information-age.com/how-edge-computing-will-benefit-from-5g-technology-123485756>
- 4 Coughlin, Tom. "175 Zettabytes By 2025." Forbes. November 27, 2018. <https://www.forbes.com/sites/tomcoughlin/2018/11/27/175-zettabytes-by-2025/#24857565459>
- 5 Van der Meulen, Rob. "What Edge Computing Means for Infrastructure and Operations Leaders." Smarter with Gartner. October 13, 2018. Gartner website, accessed April 2020. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/what-edge-computing-means-for-infrastructure-and-operations-leaders>
- 6 "Edge Computing Market Size, Share & Trends Analysis Report By Component." Grand View Research. March 2020. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/edge-computing-market>; "Edge Computing Market Worth \$43.4 Billion By 2027." Grand View Research. March 2020. <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-edge-computing-market>
- 7 "IoT Applications in Agriculture." IoT For All. January 3, 2020. <https://www.iotforall.com/iot-applications-in-agriculture>; Rosencrance, Linda. "3 real-world IoT edge computing examples." IoT Agenda. June 17, 2019. <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/feature/3-real-world-IoT-edge-computing-examples>
- 8 "Smart Vehicle Market: Autonomous, Connected, and Smart City Infrastructure Integrated 2019 – 2024." PR Newswire. February 10, 2020. <https://www.prnewswire.com/news-releases/smart-vehicle-market-autonomous-connected-and-smart-city-infrastructure-integrated-2019--2024-301001760.html>; Marr, Bernard. "The Amazing Ways Tesla Is Using Artificial Intelligence And Big Data." Forbes. January 8, 2018. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/01/08/the-amazing-ways-tesla-is-using-artificial-intelligence-and-big-data/#623ebe364270>
- 9 Shein, Esther. "Edge computing a game changer in the mobile gaming space." TechRepublic. January 16, 2020. <https://www.techrepublic.com/article/edge-computing-a-game-changer-in-the-mobile-gaming-space>; Takahashi, Dean. "Network Next raises \$4.4 million to create an internet fast lane for online games." VentureBeat. January 23, 2019. <https://venturebeat.com/2019/01/23/network-next-raises-4-4-million-to-create-an-internet-fast-lane-for-online-games>; Rosencrance, Linda. "3 real-world IoT edge computing examples." IoT Agenda. June 17, 2019. <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/feature/3-real-world-IoT-edge-computing-examples>
- 10 For this study, we filtered out executives who were not aware of or had limited familiarity with their organizations' plans for edge computing. Therefore, this report focuses on data gathered from respondent executives who were both aware of and involved in their organizations' edge strategies.
- 11 "GreenCom Networks: Empowering the energy market of the future with Hybrid Intelligence via the Internet of Things." IBM case studies. IBM website, accessed April 2020. <https://www.ibm.com/case-studies/greencom-networks>
- 12 "ProMare: Unlocking the secrets of the ocean with an autonomous ship operated by AI and edge technology." IBM case studies. IBM website, accessed April 2020. <https://www.ibm.com/case-studies/promare-systems-hardware-power-ai-edge>
- 13 "IDC FutureScape Outlines the Impact 'Digital Supremacy' Will Have on Enterprise Transformation and the IT Industry." IDC press release. October 29, 2019. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS45613519>

## 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。洞察根据对自身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

© Copyright IBM Corporation 2020

IBM Corporation  
New Orchard Road  
Armonk, NY 10504

美国出品  
2020 年 5 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。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](http://ibm.com/legal/copytrade.shtml)。

本档为自最初公布日期起的最新版本，IBM 可能随时对其进行更改。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。此类数据的使用结果均“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  
北京朝阳区北四环中路 27 号  
盘古大观写字楼 25 层  
邮编：100101

