



# 重新构建 CSP 网络

具有适应能力和思考能力的网络如何为 5G 铺平道路

IBM 商业价值研究院

## 执行报告

通信行业



## 本报告亮点

设计并构建虚拟化电信网络云

使用人工智能实现网络和服务运营自动化

使用 DevOps 添加、测试和运营网络服务

### IBM 通信行业解决方案

为了实现电信网络的数字化转型，在当今商业环境中蓬勃发展，通信服务提供商 (CSP) 比以往任何时候都更加依赖于云计算、认知计算和区块链等领域的最新解决方案。IBM 在全球具有众多电信解决方案实验室、研究实验室和创新中心，有足够的力量支持自己的行业产品。IBM 拥有 22,000 多名通信行业的专家，与全球 200 多家主要通信服务提供商进行合作。IBM 持续出重资进行收购，旨在不断积累专业知识和能力，以便为通信行业的客户提供支持。如欲了解有关 IBM 通信解决方案的更多信息，请访问 [/industries/ibm.com telecom-media-entertainment](https://industries.ibm.com/telecom-media-entertainment)。

---

## 您的网络是否为将来做好了准备？

通信服务提供商 (CSP) 正面临着极具颠覆性的挑战。面对数据和视频数量激增、移动工作负载持续变化、网络连接日益普及以及低延迟要求与日俱增的局面，CSP 必须制定转型战略。为了迎接 5G 时代的到来，他们打算通过基于云的虚拟化网络技术，对通信网络进行重塑。通过虚拟化和上云，可实现前所未有的认知自动化水平，使网络能够开展智能灵活、响应迅捷的网络和服务运营。开发和运营 (DevOps) 方法可帮助企业将自动化工厂方法扩展到整个生命周期中，而不仅仅是服务部署阶段。5G 时代可以给 CSP 带来更多的带宽，使他们能够重新思考业务的未来，发现未曾挖掘的潜力和新的探索方向。

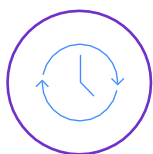
---

## 行动呼召

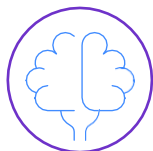
现在的消费者对于数字化服务的渴求无穷无尽。具体来说，移动视频的使用量如火箭般飙升，带来了网络流量拥堵问题。到 2023 年，移动视频流量预计每年将增长约 50%，占到移动数据总流量的 75%。<sup>1</sup> 这种增长主要归因于流媒体视频的普及，并将随着虚拟现实和增强现实应用等新技术的成熟而进一步加速。

但是，不仅仅是消费者在消耗大量带宽。随着企业持续实施数字化运营，他们对带宽的需求也显著增长。这种增长主要归因于云计算和物联网 (IoT) 等领域的创新，以及视频培训和视频监控等以视频为中心的应用的普及。从现在起到 2021 年，移动业务的互联网流量预计将保持 41% 的复合年增长率。<sup>2</sup>

鉴于这种形势，通过传统方式来扩展带宽，也就是添加新的硬件设备，根本就不现实。这种方法既需要大量资金，同时又无法跟上呈指数级增长的带宽需求的步伐；此外，广大用户需要带宽更高、延迟更低的连接以实现实时通信；于是，5G 技术应运而生。5G 技术、网络虚拟化和上云将为实现符合客户和服务提供商期望的网络服务奠定坚实基础。

**82%**

的受访 CSP 创新者认为，加快产品上市速度是网络虚拟化的关键推动因素

**80%**

的受访 CSP 创新者正在使用或计划使用人工智能开展预测性网络维护

**65%**

的受访 CSP 创新者认为，提高定制能力乃是开源的主要优势

采取行动刻不容缓。作为未来 5G 基础架构的主要支柱，网络功能虚拟化 (NFV) 是网络发展的下一个合理步骤。NFV 通过多个虚拟机中链接在一起的虚拟化网络功能 (VNF)，取代单一物理网络设备。VNF 有助于更有效地利用网络资源，支持在相同的物理基础架构上运行更多软件。如果有软件定义的网络 (SDN) 层加持，VNF 的灵活性及可扩展性将得到进一步提升，能够以硬件设计做不到的方式连接和重新连接网络。

NFV 兼备快速适应网络变化的能力和数据传输能力。尤其是，NFV 可利用网络动态共享（“切片”）技术，在单个物理基础架构上运行各类虚拟网络，从而为 5G 网络提供有力支撑。<sup>3</sup> 还可通过快速定制虚拟网络，以满足运营商、消费者及企业应用和服务的需求，如远程医疗和车联网需求。

大规模虚拟化需借助网络云基础架构，通过网络服务和应用的生命周期管理来实现快速缩放、资源共享、敏捷性和高可用性，从而优化网络。虽然现在可以在孤立的解决方案中部署 VNF，但是，要想实现更全面的优化，必须移除这些“孤岛”，唯有这样，VNF 才能在多个职能领域、地点和服务环境中运行。在这样的网络云环境中部署 VNF 有助于提高可扩展性和业务敏捷性，加快服务创新与交付步伐。此外，这种部署模式还能实现 IT 应用的规模经济，帮助 CSP 显著节省成本。

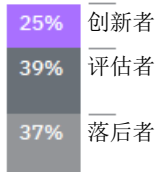
---

它对实现运营自动化同样至关重要。网络虚拟化和上云与基于人工智能 (AI) 的预测性、自动化运营密切相关。它们结合在一起，共同构成了“活生生的”网络，能够感知当前正在发生的事情、预测变化、进行学习并确定如何让这些变化发挥最大效力。它可将自动化提升到新的水平，实现基于 AI 的自动化或者由机器创造或支持的自动化，形成可根据特定情况采取行动的网络。

虚拟化和上云不仅能够实现电信网络的自动化和可编程性，而且还能推动快速创新。实际上，它们通过敏捷的网络 DevOps 方法来提高网络性能，以持续构建、调配、测试和运营新服务，并对现有服务进行持续更新。

纵观全球，各大 CSP 正按照自己的节奏逐步实现网络虚拟化。截至 2018 年 2 月，AT&T 已对其 55% 的网络完成了虚拟化处理。<sup>4</sup> Verizon 承诺到 2021 年底，将把通过虚拟化节省下来的 100 亿美元作为红利分给股东。<sup>5</sup> 在欧洲，Telefonica 的 Unica 计划专注于构建基于软件的全球网络，提高自动化水平。<sup>6</sup> 在东亚，日本在网络虚拟化方面处于领先地位，韩国和中国紧随其后。<sup>7</sup>

对调研数据的聚类分析揭示出三种原型，每种原型特征鲜明，反映不同群体的网络虚拟化方法。



用于分析的不同变量包括：

- NFV/SDN 的采用程度
- 网络转型路线图中规定的自动化程度
- 人工智能与自动化的集成度
- 网络供应链的自动化水平
- 在网络运营中使用 DevOps 的程度
- 对外部供应商的依赖程度

## CSP 高管对网络上云的看法

为了了解该行业在网络虚拟化方面的进展，发现领先者，了解他们的愿景并与同行分享经验，我们开展了广泛的研究，包括对全球 200 位 CSP 高管进行了访谈（请参阅第 17 页的侧边栏“调研方法”）。

我们的调研显示，网络虚拟化已帮助许多 CSP 提高了网络效率和敏捷性，创造出新的价值。我们采用聚类分析方法，基于受访者的网络虚拟化方法及其实现愿景的方式，对他们进行分类。最终，我们确定了三个 CSP 原型，分别命名为“创新者”、“评估者”和“落后者”（请参阅侧边栏）。

大多数 CSP 创新者已开始实施 NFV/SDN 技术，支持现有和/或新服务。他们明白，该技术对于网络的数字化重塑至关重要。创新者正在重新定义为用户提供服务和应用的方式。他们认识到将自动化纳入网络转型路线图的必要性，并表示人工智能是有效实现自动化网络运营的关键基础技术。

对许多创新者而言，当今的网络可能已在某种程度上实现了网络供应链自动化，但仍需借助数字化转型进一步加速实现 NFV 所需的敏捷性。他们已开始在网络环境中应用 DevOps。近一半的创新者已经开始与供应商或系统集成商合作，共同开发并实现网络虚拟化和自动化。

---

评估者要么正在对这项技术进行试点，要么正在实验室环境中开展测试。自动化是其网络转型计划的重点领域之一，但到目前为止，他们网络供应链的自动化水平只能说适中，为 NFV 开展数字化转型更是无从谈起。他们打算将人工智能纳入企业的自动化计划中，并在网络虚拟化之旅开始之际使用 DevOps。大多数评估者都求助于外部供应商提供网络虚拟化和自动化支持，但仅限于特定领域。

落后者落后于创新者和评估者。他们仍处在考虑/评估阶段，暂时没有实施网络运营自动化和 DevOps 的打算。大多数落后者计划在两到三年内与外部供应商和集成商建立合作关系。

创新者（占到受访对象总数的 25%）都是出类拔萃的企业。创新者表示，在过去的三年中，他们的收入增长和盈利能力均优于同行，而且在创新方面同样处于领先地位。大多数的创新者企业都拥有超过 1 万名员工，年收入超过 100 亿美元。评估者（占到受访对象总数的 39%）和落后者（37%）的员工人数和年收入通常都低于创新者。

创新者企业的意图、行动和实践都可作为范本，帮助评估者和落后者深入洞察如何成功地开发新功能和制定网络虚拟化计划。

### AT&T 押宝软件定义的网络<sup>8</sup>

2015 年初，AT&T 宣布，计划到 2020 年结束前，使 75% 的核心网络功能实现虚拟化和软件控制。从那时起，该公司一直在积极利用 SDN/NFV 改造核心网络。2017 年底，该公司实现了 55% 网络虚拟化的目标，并有望在 2018 年实现 65% 的网络虚拟化目标。

2016 年，AT&T 成为第一家推出虚拟化移动分包核心的全球主要运营商。该公司还进一步扩展了核心网络，构成了 AT&T Flexware 平台，为整个市场范围内的各种企业提供 VNF，既包括《财富》十强客户，也有单一运营地点的客户，如零售商店。

如果 5G 果真能如许多人所预测的那样，在 2020 年实现主流部署，那么，AT&T 的软件定义网络可谓正当其时——通过 SDN、5G 和网络切片的深度交织，充分发挥 5G 的作

## 设计面向云的网络

电信行业开始采用新的云和虚拟化技术，旨在充分发挥 SDN/NFV 的价值（请参阅侧边栏“AT&T 押宝软件定义的网络”）。通过转向基于云的网络，CSP 可以更轻松地管理和扩展网络能力，并加速创新、服务履行和运营。服务增强、创收活动以及客户计划或客户体验改善，原本在不敏捷的网络中往往需要数月时间才能完成部署和管理，而现在只需几天或者几周时间。

NFV 已开始走出实验阶段，进入有限规模的商业部署阶段。只有 23% 的受访者表示他们已经开始实施 NFV 以支持现有和/或新服务。在这方面，创新者显然处于领跑位置，92% 的创新者已将 NFV 应用于部分网络，但未来还有待进一步的扩展和部署。

创新者认为，NFV 的三大推动因素包括：加快新服务的上市速度 (TTM)，更好地适应不断变化的业务状况，以及加快服务创新速度（见图 1）。提高敏捷性有助于实现持续快速的创新、加速新服务的部署以及更好地适应新的市场情况。这些都是 CSP 在以 5G 和物联网为主要特征的超级互联世界中获得竞争优势所必须具备的关键能力。CSP 必须面对以其无法想象的速度无休止地推出创新型服务的数字原生企业，与其展开竞争。

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

[https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1\\_38347](https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_38347)

