



白皮书

云化进行时

撰稿人

Jim Hodges  
Heavy Reading 高级分析师  
[www.heavyreading.com](http://www.heavyreading.com)

谨代表



[www.intel.com/network](http://www.intel.com/network)

2016 年 1 月

电信云的出现以及其采用的“云化”过程，无疑代表着这十年电信的全新换代。毋庸置疑，依照任何如此重大转型的经验看，云化是一项复杂的工作，不能一蹴而就，需要针对所有执行中大家关心的重要问题，进行周全的战略规划和稳健的实施。

在本白皮书中，我们就成功实现云化过程需面临的模棱两可的问题，探讨其中执行的挑战和解决方法。本文将首先探讨电信云化所需技术、架构和竞争市场的驱动力，包括服务影响。第二部分主要介绍在执行电信网络云化过程中的潜在缺陷和挑战，以及探讨能减轻复杂实施方案影响的定位策略。此外，白皮书还将介绍英特尔的综合电信云策略，专为帮助电信运营商充分实现未来云化的愿景。

## 定义电信云架构

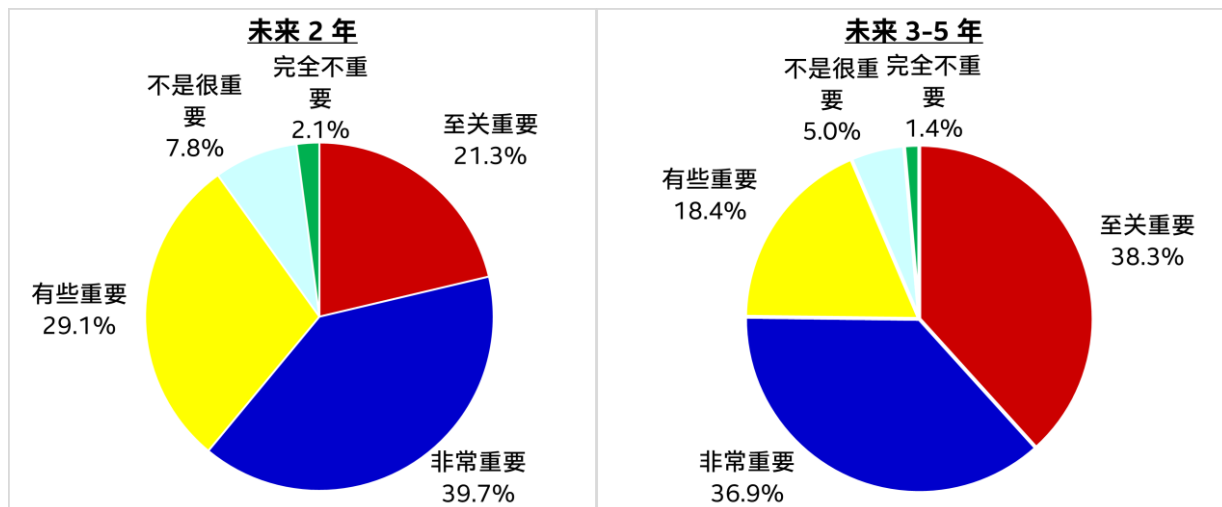
仅在三年前，电信云还只不过是一个理论上对未来的推断，然而今天它有望成为商业现实。这在很大程度上是由于网络功能虚拟化（NFV）的出现，在短短三年时间内已经迅速达到成熟水平，使得 2016 年迎来商业部署第一波浪潮。NFV 对电信运营商来说，无疑是一个改变游戏规则的高手，因为它引入了更加灵活、敏捷和可扩展的软件模型，使得传统的电信功能能够在云中运行。

因此在许多方面，NFV 为电信运营商克服架构局限铺垫基础，这正是他们与 OTT 网络规模云服务提供商，如 Google 和 Facebook 竞争中已面临的架构局限问题。而且通过克服这些架构限制，我们相信电信运营商能在最佳位置充分利用客户、已建的计费以及服务交付模式，来最有效地应对 OTT 业务的拉动。

根据电信业对 NFV 的支持来看，部署电信云势在必行。举例说明，我们就未来 2 年和 3-5 年时间内 NFV 的战略重要性对运营商进行了调查。正如图 1 中显示，61% 的运营商认为在未来两年 NFV 要么至关重要（占 21%），要么非常重要（占 40%）；而 75% 的人认为在未来 3-5 年时间内 NFV 至关重要（占 38%）或者非常重要（占 37%）。

图 1 NFV 重要性排序

NFV 对你的公司网络战略在未来 2 年和 3-5 年时间内有多重要？

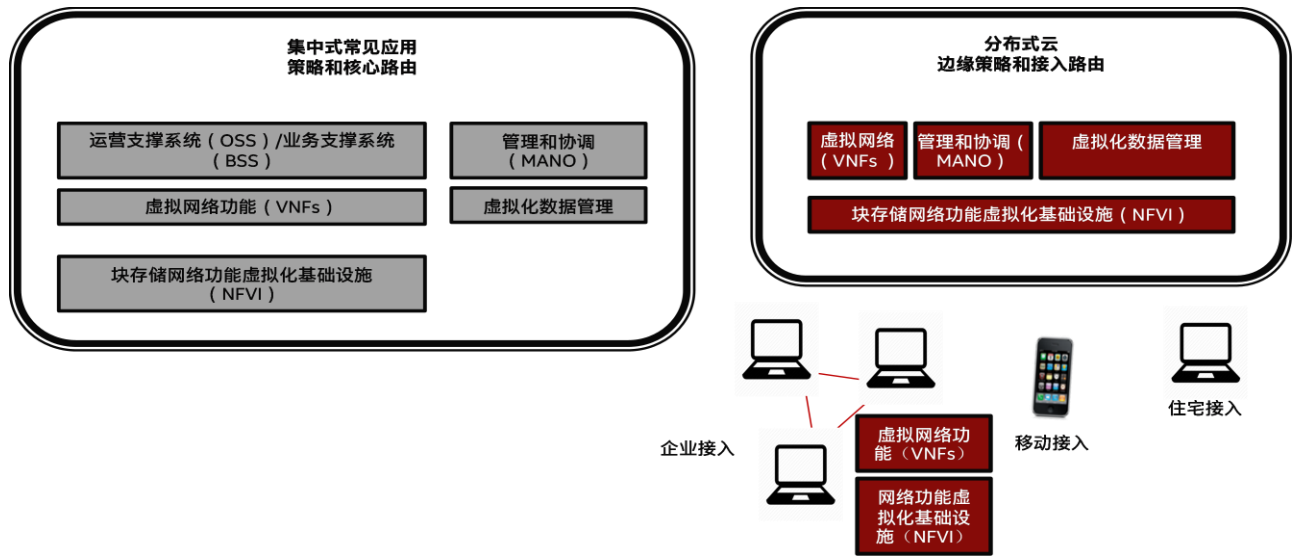


来源：Heavy Reading NFV 跟踪数据, 2016 年 1 月; n=141

使用 NFV 的电信云的灵活性不能被夸大了，因为在这个 3 年窗口期中，电信云已经拓展到利用 NFV 提供的软件灵活性，也能创建一个分布式云架构。

如图 2 中所示，参考架构支持集中式和分布式云。支撑这个方法的理念是，虚拟化的网络功能（VNFs）可以在商用服务器上运行，没有必要将所有功能放在集中云里运行。

图 2：电信云参考架构



来源： Heavy Reading

因此，通过在分布式云中部署 VNFs，能够更大程度让智能软件和服务调用更靠近终端用户，包括客户端。这种方法表明了，通过使用像虚拟 CPE ( vCPE ) 来实现真正行业转型的巨大契机。

从架构最基础角度看，电信云的灵活性不仅能够满足当前业务需求，而且还能够使电信运营商整合新基于 IP 的固有物联网 ( IoT ) 和“联网 X” ( 房屋、汽车 ) 模型。推出这些新服务相对比较简单直接，因为电信云的分布式特性使得电信运营商能够支持任何一个在他们网络中基于 IP 的服务，这可以提供最佳的用户体验。

## 电信云的发展

虽然电信网络云化代表一个关键架构的演进，正如我们在过去所看到的其他技术的进步，始终不变的核心驱动力是对服务交付模型的修订。云化也是一样，毫无疑问，电信服务交付模型一直在应对具有竞争力和技术性的市场力量而变化。

电信云的发展多年前就开始，如今在许多方面对服务模型的影响已经到达一个重要的转折点，若运营商期望自身业务能在未来十年内蓬勃发展，这无疑是不容忽视的。

### 技术力量

即使不考虑 NFV 技术的影响力，很明显技术进步的节奏仍旧在持续增加。就比如现在我们还在进行的 4G 大规模商业化，而在未来四年内我们将目睹 5G 诞生。虽然 5G 架构尚未正式确定，清楚的是它一定具备超低延迟性，甚至更多软件支持，并且在一定程度上支持分布式云，甚至很有可能在接入网中实现。

因此，与电信云耦合的这些 5G 特性，充分运用集中式和分布式云来支持 RAN 和边缘网络功能，未来网络显然只需大概 48 个月就能实现（见图 1）。在这一时期，值得指出的是，像 WiFi 这样的稳固技术将继续在电信云架构推动下，增强且普及。这将为创新运营商和移动虚拟网络运营商（MVNOs）的新业务提供机会。

### 竞争性的服务力量

正如我们指出的，OTT 提供商已经成为电信运营商的主要威胁，而且愈演愈烈，这是因为他们继续在扩展服务和市场范围来摄取更多红利。一些 OTT，比如 Google 很明显专注于物联网以推动市场增长，而且肯定将扩大其现有的云能力来控制新的市场细分。电信运营商还需要从战略上开拓出一个超越单纯连接模式的角色。

所以在此背景下，电信云不仅是为了提高电信业务规模和敏捷性，而且它还还为电信运营商提供了蓝图，去扩展到超出电信领域利用 IP 技术的任何市场（如交通、医疗和公用事业）。

我们还认为，OTT 实施的重要途径是去拓展他们 XaaS 模式，以带动 IaaS，PaaS 和 SaaS 多租户服务。这也是我们认为电信运营商通过 NFV 和云化，必将成功长期推动他们收益的领域。一种可行的运营方法将是通过集中式和分布式云架构来利用网络运营商能访问的服务数据。基于 NFV 的云让电信运营商通过分布式云，直接提供面向客户的服务，而 OTTs 缺乏一整套服务来交付。

此外，利用这一架构方法，电信运营商能够应用 NFV 引入的编排功能，为终端用户消费的所有应用程序提供最高水准的客户体验管理（CEM）。同样，这也是 OTTs 所不具备的能力。电信运营商最终需要利用分布式数据中心，PoPs，COs，接入网，以及客户端到最终服务交付平台，从而实现一个真正区别于 OTTs 的独特云。

不过我们认为，电信运营商想要实现显著差异，他们必须立即快速行动起来，因为 OTT 和电信之间已经朦胧的界限变得越来越模糊了。像如 Google 这样的玩家，它们利用 WiFi 以及战略性的小规模收购电信公司，排名在 MVNO 移动虚拟运营商行列之中。最近一个例子是收购“多功能通信服务”（Rich Communication Services, RCS）技术开发商 Jibe Mobile 公司。这是一个有趣的转变，因为 Google 是 WebRTC 技术发展的主要贡献者——一个颠覆性基于浏览器 RCS 的竞争对手。

鼓舞人心的是，我们也能看到创新运营商接受这些相同的 MVNO 模式，有效应用 OTT 基于云服务交付模式，在新市场竞争中发起进攻。一个具体例子就是 Orange 公司的 Libon

短消息和 VoIP 网络电话应用程序，允许用户在使用当前号码（不是用户 ID）的情况下运用 WiFi 拨打电话，这个独立于 SIM 卡承运商。

因此，从服务交付和有竞争力的市场聚焦的角度看，电信运营商需要知道的重点是，竞争性电信服务交付的未来完全在于电信云。实施宜早不宜迟，这对他们长期生存来讲至关重要。

## 实施电信云

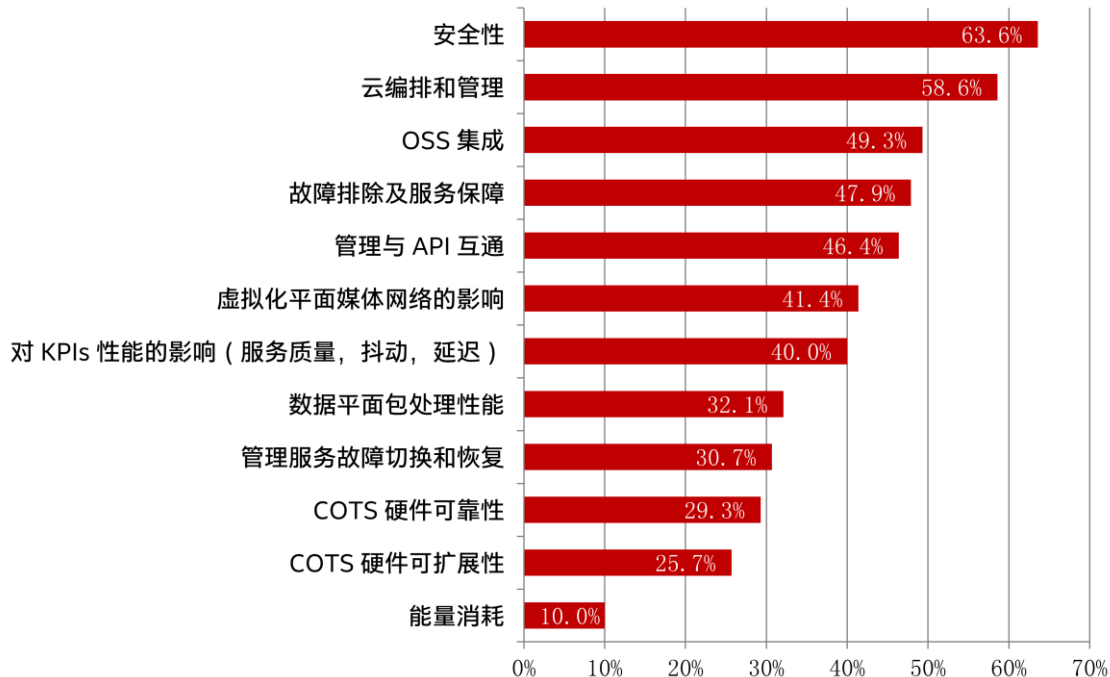
尽管电信云有着强大的价值主张，实施起来还是会比较复杂。所以想要成功实施并且收获云化的优势，还有许多特别的挑战和开放性的问题等待电信运营商去解决。

为了了解这些技术挑战，Heavy Reading 积极地调查了电信运营商，以获得他们对执行中的热点问题的看法和观点。

在过去 12-18 个月的一些项目中，我们注意到电信运营商们对于执行挑战的排名趋于相似性。从本质上讲，如图 3 所示，运营商认为排名前四位的分别是安全问题、云编排和管理、OSS 集成，以及故障排除和服务保证。

图 3 NFV 执行中所面临的挑战排序

什么是仍待解决且与 NFV 相关的最大的技术挑战？（选择所有适用项）



来源：Heavy Reading NFV 跟踪数据，2016 年 1 月；n=136

### 安全性

如图 2 所示，电信云支持集中式和分布式云部署。这种方法有许多优点，包括启用了更灵活的服务交付模式，但它同时带来了安全隐患。从根本上说，这是因为分发软件情报和潜在的用户数据再加上增加的设备智能，让恶意终端用户进行入侵更加有可能。

因此，电信运营商们在安全操作与程序，甚至网络功能需要扩展方面，几乎没有任何争论。我们看到，帮助电信运营商减少这些问题的功能规模在变大（这是云的强项）而且有更加先进的策略控制。

通过利用这个规模，或在这种情况下运用提升的计算能力，将有可能部署更高级的安全策略来自动提前检测到安全威胁。制服入侵者最好的办法就是击垮他们的计算以及破坏性的策略规则。这个至关重要，因为增长最快的电信云用例之一就是 vCRE。

对于一些潜在的企业客户，他们对安全性有这样的担忧，宁愿让一些网络安全功能（如 F/W, ADC, DDOS, IPS）通过运营商提供并管理的设备部署保留在自己办公地点。将电信云架构拓展到客户办公地点边缘网是一个很好的机会，因为电信运营商的工程师了解客户特定网络和服务的需求，并且能够定期访问这些客户地点来监视性能水平。

## 云编排和管理

在过去的 18 个月里，随着 PoCs 的规模和复杂性增加，云编排和管理技术已然成为了人们关注和实施的瓶颈。我们认为问题的核心是，厂商更加倾向支持商业 VNF 部署使用自己的编排器和 VNF 管理。公平地说，厂商之所以采取这个策略的原因之一是，云编排和管理技术仍然缺乏详细的标准规范、开放性。

尽管如此，我们认为云编排和管理必须最终采取公开标准方法，从而打破 VNFs 和编排之间的联系。这一步至关重要，这样电信运营商能够在集中式和分布式云中利用一个开放式“即插即用”战略，从而使新创收服务开通使用到同样的编排工具，而不需要访问站点进行配置安装。

## OSS 集成

电信运营商被 OSS 系统复杂性困扰好多年，这使得附加的厂商应用和基础设施的结合有些问题。我们调查报告中显示，虽然在短期内这是一个关键问题，但是随着出现多厂商 VNFs 加上编排所面临的难点，我们认为这个行业正在采取积极措施来应对这个挑战。

也就是说，这个行业现在正致力于扩展 OSS 智能化，通过利用通用计算平台和增加的计算功能来简化虚拟服务器的 OSS 集成。虚拟服务器在这里能够提供一个显著的优势，它让 OSS 栈更加开放，更加推进了自动化的程度。Heavy Reading 认为自动化是一个关键成果，只能通过虚拟服务器的引入来支持。



比如说，如果没有服务器虚拟化，OSS 和 BSS 配置系统将仍旧依赖于人工操作的 OSS 流程，这也进一步加剧了现有 OSS 的挑战。相比之下，采用虚拟服务器架构能够引入一个更加软件智能的 OSS 流程，它能够利用并动态分配 OSS 服务器资源，从而将计算资源有效地最大化，同时创建一个单一的服务、计费以及网络监控点。

## 故障排除及服务保障

在许多方面，NFV 给电信运营商带来的故障排除及服务保障方面的难题，和他们所面临的 OSS 的挑战非常相似。就像 OSS 转型一样，虚拟化需要新方法管理服务，因为服务创新有可能在集中式或者分布式云中发生。

此外，云迁移并不是一蹴而就的，它需要电信运营商在未来几年一直支持他们现有网络的服务，从而引入更加复杂的混合式服务保障方案。

鉴于所面临的这些挑战的相似性，我们还认为自动化是帮助缓解这些困难的一个重要功能。然而，在此情况下重点是令终端用户实现自动化，允许他们访问工具，并通过专门的门户网站评估服务保证的性能水平。

加上分析部署，电信运营商有机会获得工具和软件智能，从静态模式转向更加能掌控用户的动态云模式。此外，这种方法还能在用户类别（如，付费用户）和实时网络性能水平基础上，利用更加复杂的策略来提供客户体验。由于策略和计费规则功能（PCRF）管理策略执行，其本身就可以进行虚拟化和分布式，随时随地捕捉计费事件，从而 OSS/BSS 系统比传统的“围墙花园”情景更加可视化且更易管理基础网络。

所以，提升的可视性和分布式策略控制很重要，因为它让电信运营商开始提供并实行更加严格的 XaaS 服务水平协议（SLAs）。实施 XaaS 的 SLAs 并不仅是依靠控制计算、储存和网络资源，而且还需要硬件、中间件、应用程序及网络/DC 控制器/编排器能够提供进入所有层的可视性和控制。

## 英特尔的电信云战略

在这一部分，我们主要介绍英特尔的全面战略来帮助电信运营商实现他们全功能电信云的愿景。本节信息由英特尔和 STL 合作伙伴提供。

总体而言，英特尔的电信云战略专注于帮助电信运营商，提供增强的用户体验和创新性高性能、低延迟性服务模式框架，这些是云电信网络出现之前所缺乏的。达到这个目标需要利用四大支柱战略模型，来帮助电信运营商实现与竞争对手 OTT 的服务差异化。如图 4，这些支柱是分布式基础设施，端到端控制，定位以及敏捷性。

图 4：英特尔电信云策略支柱

		Telco 1.0 (资源云服务)	OTT 云	电信云
分布式基础设施	从现有服务里的更佳用户体验中获益	☐	n/a	●
	通过电信云获得创新服务 (低延时服务、边缘计算等)	☐	n/a	●
端到端控制	SLA 保障网络和服务	☐	☐	☐
	即时定制和精细的客户控制	☐	☐	☐
	"电信级"规范更加有安全性、保密性、主权性	☐	☐	●
	数据主权	☐	☐	●
定位	服务和计费 (包括自助服务) 的单元	☐	☐	☐
	只需在需要的时候支付您所需要的东西 (灵活性)	☐	●	●
敏捷性	通过产品创新和交付来频繁改进服务	☐	●	●
	按照客户需求有更多的灵活商业条款 (如试用, 免费增值)	☐	☐	●
	"更易"合作的模式使得更多选择第三方服务	☐	☐	☐

来源：英特尔/STL 合作伙伴

如图 5 所示，这个策略正好和我们之前所讨论的执行 NFV 所面临的四大挑战相呼应，能帮助电信运营商来解决他们的难题。

图 5：英特尔的支柱方案与运营商执行 NFV 中面临的首要挑战相一致

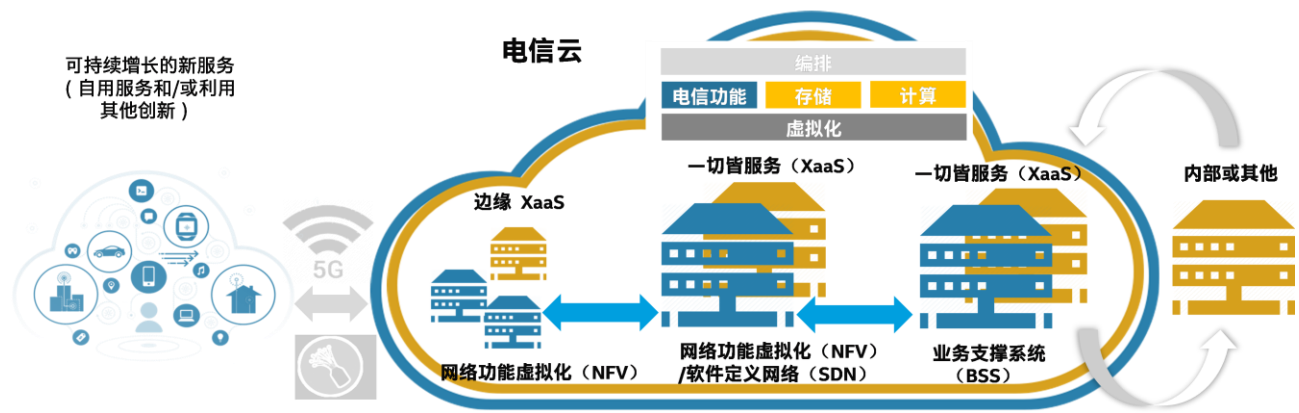
NFV 执行中的挑战	降低风险策略	英特尔支柱定位
安全性	先进的计算和策略	端到端控制
云编排和管理	聚焦开放标准	分布式架构、敏捷性
OSS 集成	服务器虚拟化和自动化	定位
故障排除及服务保障	自动化、策略与分析	端到端控制

英特尔也一直积极地让电信运营商能够利用云模式来获取更多的 OTT 颠覆性模型。从本质上讲，这个战略就是利用电信云来创建一个新的 MVNO 运营商类型。英特尔称这是 "xVNOs"，以体现出他们可以根据一些特定市场细分和服务来定制，如企业 (例如，统一通信和 vCPE)，M2M 和 IoT，甚至 WiFi 破坏式消息的方法。

后者尤其重要，因为 Google 已经推出了一个 WiFi MVNO 并获得了 RCS 技术，我们认为它一旦被融合到安卓应用生态系统中就会用来支持非传统的短消息服务。因此，英特尔一直非常积极与一系列 xVNOs 合作，包括 Orange，发布了 Libon 免费短信息功能来应对 OTT 的威胁。Libon 具有高度灵活性，它可以为固定和移动电话同时支持呼入和呼出的语音通话和短信息，但是这要基于一个电话号码，而不是一个 OTT 用户 ID。

如图 6 所示，这个方法带来了一些显著的优势，其中就包括能够有效地在非常短时间内创造低资本支出的 MVNOs，专针对关键垂直行业，如公用事业、交通运输、联网家庭/汽车。在许多方面，xVNO 可以看作是英特尔敏捷性和分布式基础设施支柱应用到电信云上的必然结果。

图 6: xVNO 架构



主要挑战和障碍	主要电信优势	收入提升
合作伙伴和开放观念 NFV/虚拟化的采用 比传统电信更复杂 管理产品替换 点播频率分配的监管方面	网络/连接 网络边缘计算 低延迟 需求预测 服务	\$\$\$\$

来源: 英特尔/STL 合作伙伴

综上所述，鉴于以上多支柱方法以及近 10 年的云扩建经验，英特尔完全能在多层次帮助任何类型的电信运营商来执行云部署战略。协助包括开发建立硬件和软件供应商的生态系统，利用能够基于策略控制和编排配置的高容量服务器，借助于降低运营成本和驱动服务速度的强大的云编排工具的发展。

## 结语

在 NFV 的指引下，电信云化正在迅速成为一个现实，对于电信运营商来说只是一个时间问题。尽管仍然存在一些执行方面的挑战，但好消息是，像如英特尔这样的供应商在将电信运营商转变为电信云运营商方面有着实质性进展，帮助实现他们在云中可持续发展所要依靠的灵活规模经营和内容递交模式。