

NFV驶入快车道： 核心网率先“漫步云端”

在运营商转型的众多维度中，网络转型成为一大主旋律。以NFV/SDN为代表的未来网络演进方向，成为运营商网络转型过程中的关键词，有望为运营商带来巨大价值。

文/刘皓



纵观当前整个 ICT 市场，变革无处不在。对于电信运营商而言，这是一个最坏的时代，也是一个最好的时代：一方面，移动互联网的全新游戏规则让其一时半会儿难以适应，尤其是互联网 OTT 的迅速崛起给运营商带来了巨大的冲击——原有价值链被打破、业务增量不增收、逐步沦为哑管道……运营商陷入了前所未有的窘境；另一方面，在即将到来的万物互联的全联接世界，新技术和新业务不断涌现，在给运营商带来新挑战的同时，也带来了新的发展机遇。

正所谓“逆水行舟，不进则退”。面对产业变革，转型成为运营商的必由之路。而转型就意味着改变，运营商将面临用户重构、业务重构和

网络重构等多重变革。当然，无论何时何地，网络体验都是第一生产力，因此，在运营商转型的众多维度中，网络转型成为一大主旋律。以 NFV（网络功能虚拟化）/SDN 为代表的未来网络演进方向，成为运营商网络转型过程中的关键词，有望为运营商带来巨大价值。

运营商转型基石：NFV使能全联接网络重构

面对自身转型的迫切需求，以及未来更美好的全联接世界对通信网络全面重构的需要，运营商网络转型刻不容缓。NFV 将成为运营商网络重构、架构重构、运营重构和业务重构的重要使能技术，旨在将传统电信设备的软件与硬件解耦，利用标准化 IT 硬件平台和虚拟化技术取代电信网络私有、专用的网元设备，提高网络运营的灵活性，提升管理和维护效率，并降低成本。

运营商已经充分认识到 NFV 对未来网络演进的重要性及其巨大的商业价值，纷纷将其列为未来网络战略发展和转型的基石。早在 2012 年 10 月，AT&T、英国电信、法国电信和德国电信等 13 家顶级运营商就在欧洲电信标准协会（ETSI）发起成立了行业规范组织 NFV-ISG，专门讨论 NFV 架构和技术，致力于推动 NFV 的发展，并且发布了 NFV 白皮书，提出了 NFV 的目标和行动计划。

目前，全球各大领先运营商基于 NFV 和 SDN 纷纷推出了自己的网络转型战略。其中，AT&T 启动了“Domain 2.0 计划”，旨在将其网络基础设施从以硬件为中心转变为以软件为中心，实现基于云架构的开放网络、业务重构和网络能力对外开放，目标是到 2020 年实现 75% 的网络虚拟化；Telefonica 则启动了“UNICA 项目”，基于 SDN 网络和电信业务云化部署满足其电信业务和通用云业务的敏捷部署、按需使用和简易管控诉求；而中国移动也在“2015 年上海世界移动大会”期间发布了“NovoNet 2020 愿景”，希望融合 NFV 和 SDN 等新技术，构建一张资源可全局调度、能力可全面开放、容量可弹性伸缩，以及架构可灵活调整的新一代网络。

目前，包括标准组织、开源社区、运营商和

NFV 的发展路线将从核心网开始，首先是控制面，然后是信令面和数据面，最后是媒体面，核心网将成为运营商率先引入 NFV 的重要场景。



设备商等在内正在倾力合作，共同推动NFV产业链的建设。可以说，经过3年多发展，NFV技术已经日趋成熟，进入了快速发展期。华为也在2016年全球分析师大会上发布了“全面云化”战略，明确提出全面云化转型必经的虚拟化、云化及原生云三个阶段，与全行业共同努力构建健康的云生态。

NFV发展路径：核心网率先云化

由此可见，NFV的时代正在全面到来。不过，运营商的网络规模庞大且场景复杂，究竟哪个场景会率先拥抱NFV？对此，包括主流运营商和设备商等在内的产业链主要参与方目前已初步达成共识：NFV的发展路线将从核心网开始，首先是控制面，然后是信令面和数据面，最后是媒体面，核心网将成为运营商率先引入NFV的重要场景。

对于运营商核心网引入NFV的需求，业内人士指出，核心网作为电信网络的交换和控制中心，云化之后需要继续保持高可靠、高性能、故障自愈和队列流控等电信级服务等级要求，同时又要具备开放的架构能力，这必然要求核心网具有真正云化的软件设计，对于运营商核心网提出了新的更高的要求。

首先，运营商需要使网络变得更加敏捷。与互联网OTT快速的业务创新和响应速度相比，运营商传统的网络架构在新业务的开发与创新能力和速度方面慢了不少。而NFV/SDN使运营商能够整合基础设施云化的资源弹性、SDN赋予的网络弹性，以及NFV带来的业务弹性，根据业务需求对网络、VNF以及云基础设施统一调度和协同工作，使其能够在业务增长时自动增加业务实例，而在业务下降时自动减少业务实例，实现整个系统资源端到端的自动部署和灵活调度，以加快业务的上线速度。这就需要运营商采用先进的云化软件架构，支持程序与数据分离，将业务状态存储在独立的分布式数据库中，使业务处理单元可以任意弹性伸缩，根据业务量的增减灵活增加或释放所占用的虚拟机资源，且伸缩过程中当前业务不会受到任何损失。

其次，运营商需要网络变得更加智能化和自动化。当前，基于数据中心的网络虚拟化、软硬件解耦、网络个性化、海量第三方业务的引入，以及业务和资源的自动编排与弹性伸缩均要求整个网络必须具备可维护、可服务和可运营的特征。此时，就需要通过统一的智能编排系统，按照不同的业务和策略对网络、资源和网元进行统一调度和统一变更，并自动集成和整合运营经验，达到业务自动编排和运维自动化，从而降低工作量并减少维护复杂度；同时，需要支持对业务KPI进行实时监控，在关键业务KPI下降到一定范围时，针对故障原因启动自动告警和自动切换等一系列措施，实现系统故障自愈；此外，还需要支持在网络软硬件解耦后进行端到端的故障定义与定位，对各个组件的安全信息，例如日志、告警和异常输出等进行智能分析和关联，快速定位或提前预测系统安全隐患。总之，无论网络如何转型，电信级可靠性都是通信网络必备的特性，通过多层级的可靠性策略以及多种技术创新，保证网络虚拟化后仍然可以保持99.999%以上的电信级可靠性。

此外，运营商需要基于云化网络创造更多的业务和价值。虽然现阶段运营商与OTT在创新业务应用方面短兵相接的胜算还很小，但运营商却拥有多年积累下来的宝贵数字资产，如何将传统的管道资源优势释放出更大的价值就显得至关重要。NFV/SDN技术的出现，使得运营商可以方便、灵活地整合自己的管道能力，将自身的网络能力直接开放给第三方提供服务（即VNF as a Service），打造全新的生态环境，增加运营商自身营收。这就需要帮助运营商向第三方合作伙伴提供一站式网络能力开放平台，包含开发、测试、上线和运维全业务生命周期在内的一体化运营模式，将运营商的语音、视频、会议、消息、位置、带宽和数据等通信资源封装成API或者SDK开放给合作伙伴，加快新业务的创新和上线，实现运营商与合作伙伴、甚至与OTT的双赢。

另外值得一提的是，现有的电信网络无法完全满足各行各业对于网络能力千差万别的需求，例如车联网需要的是超低时延、视频网站需要的是

高带宽能力，而银行业务则需要极高的网络可靠性。NFV/SDN技术的到来，使得为每个企业、每个行业建立虚拟化专网成为可能，可形象地将之称为网络分片（Network Slicing），即把传统的电信网络切割成为成千上万个网络分片，每个分片对应到一个企业或行业客户，运营商提供的服务则可以称之为网络分片服务（Network Slice as a Service），这样就可以更好地满足个人、家庭、企业以及各个细分行业的不同商用场景的用户需求。

国外实践部署：沃达丰战略转型迈出关键一步

对于运营商而言，NFV带来的不仅是运营成本的降低，基于NFV打造一张敏捷、智能和有价值的云化网络，进而带来更多的收入增长，才是NFV真正的商业价值体现。目前，运营商在引入NFV方面不再仅是纸上谈兵，而是已经进入到了真刀真枪的实践阶段，并且积累了一些宝贵的部署经验。

在国外，作为全球领先的电信运营商，沃达丰的语音、短信等传统电信业务同样面临来自OTT的强力冲击，而NFV为沃达丰应对OTT业务冲击以及网络变革提供了行之有效的转型路径。对于沃达丰而言，一方面NFV为其构建智能管道提供了技术途径，可以利用NFV实现网络的优化和高效管理，提高网络的智能性和管控能力，并降低运维成本；另一方面，NFV可以促进沃达丰真正开放其底层网络，大大推动互联网业务的创新和灵活部署。

早在2013年，沃达丰就提出“One Cloud战略”，要将“一切都搬到云上（Everything moves on Cloud）”。沃达丰此举除了为应对OTT的业务冲击之外，更是为了适应移动互联网时代网络数据流量爆炸式的增长，为用户提供更

好的体验，进而完成从管道提供商向服务提供商的角色转变。

率先在全球启用首个商用的云化VoLTE网络是沃达丰One Cloud战略转型的关键一步。2014年，沃达丰与华为携手，希望通过部署NFV在意大利打造云化VoLTE商用网络；2015年7月，沃达丰意大利子网正式商用了全球首个云化VoLTE网络，成为电信网络云化转型的里程碑事件，其成功经验吸引了业界的广泛关注。在该项目中，华为负责提供成熟的云化IMS，并作为首要集成商提供端到端的水平和垂直集成服务，保障了云化网络的电信级能力；双方还在华为NFV/SDN开放实验室进行了联合创新验证，并合作开发了健康检测工具，在完全镜像沃达丰意大利现网的环境下人工模拟注入故障，实验证明：系统按照预期实现了亚健康的自动检测和系统自愈，将原本需要耗时4小时以上的故障定位转变成了提前3小时预警，避免了故障的发生。

国内积极试点：中国移动试点工作稳步前行

在国内，OTT的走红同样给中国运营商带来了巨大冲击，NFV逐渐成为运营商网络转型的必修课。2015年9月，中国移动启动云化核心网试点项目，标志着NFV在中国进入现网试点阶段。在该试点项目中，陕西移动与安徽移动携手华为以不同侧重点进行全面验证，开展云化核心网的小范围外场试验，全方位验证网络云化后的组网方案、技术指标、业务能力、运维能力以及全生命周期管理，为后续核心网云化的大规模试验和商用提前做好技术准备。

2015年12月，中国移动携手华为、惠普和浪潮，完成了多厂商硬件环境下云化IMS的部署及现网的对接，打通了

NFV作为网络演进的关键使能技术，其难度大、复杂度高，运营商需要从匹配其网络转型战略和全方位发展战略的层面来整体考虑，因此，面向NFV的网络转型并非一蹴而就，未来大规模商用可谓任重道远。

本次试点的首个云化VoLTE高清视频通话，并实现陕西与安徽两省试点间首个跨省云化VoLTE高清视频通话。

2016年1月，双方共同完成了6个测试分册、100多个测试用例的首轮测试，并确定了后续需要深入研究的60多个子课题。测试结果显示，华为云化IMS系统承载下VoLTE业务质量及业务可靠性相对传统设备无下降，圆满达成云化核心网试点项目的第一阶段目标。

包括沃达丰、中国移动等全球领先运营商在NFV方面的积极实践，为其他运营商引入NFV提供了值得借鉴的宝贵经验。与此同时，NFV作为网络演进的关键使能技术，其难度大、复杂度高，运营商需要从匹配其网络转型战略和全方位发展战略的层面来整体考虑，因此，面向NFV的网络转型并非一蹴而就，未来大规模商用可谓任重道远。■