

5G核心网云化部署基础框架浅析

马超 高天宇

天元瑞信通信技术有限公司, 陕西 西安 710075

[摘要] 随着5G标准冻结, 商用部署提上议程, 5G需求中所描绘的未来美好的全社会信息化生活正在从畅想变得触手可及。作为连接万物, 赋能业务的社会化信息基础设施的重要环节, 移动核心网在5G阶段实现架构、功能和平台的全面重构。相比于传统4G EPC核心网, 5G核心网采用原生适配云平台的设计思路、基于服务的架构和功能设计提供更泛在的接入, 更灵活的控制和转发以及更友好的能力开放。

[关键词] 核心网; 云化; 基础框架; 端到端; 融合

Analysis on the Basic Framework of Cloud Deployment in 5G Core Network

MA Chao, GAO Tianyu

Tianyuan Credit Suisse Communications Technology Co., Ltd., Shanxi, Xian, China 710075

Abstract: With the freezing of 5G standard, commercial deployment has been put on the agenda, and the future information-based life of the whole society described in 5G demand is changing from imagination to reach. As an important link of social information infrastructure connecting all things and enabling services, mobile core network realizes the overall reconstruction of architecture, function and platform in 5G stage. Compared with the traditional 4G EPC core network, 5G core network adopts the design idea of native adaptation cloud platform, service-based architecture and function design provides more ubiquitous access, more flexible control and forwarding, and more friendly capability open.

Keywords: Core network; Cloud; Basic framework; End-to-end; Convergence

引言

5G核心网部署以NFV技术成熟为基础, 然而现阶段NFV商用部署刚刚起步, 标准进展相对滞后, 与使能5G核心网全网部署这一目标存在距离。因此当前有必要明确5G核心网云化部署需求, 收敛框架, 本文主要针对5G核心网在云化组网、部署和演进的基础框架~进行研究和分析。

1 端到端组网框架

如图1所示, 5G核心网部署可采用“中心-边缘”两级数据中心的组网方案。在实际部署5G核心网云化部署基础框架中, 不同运营商可根据自身网络基础、数据中心规划等因素灵活分解为多层次分布式组网形态。

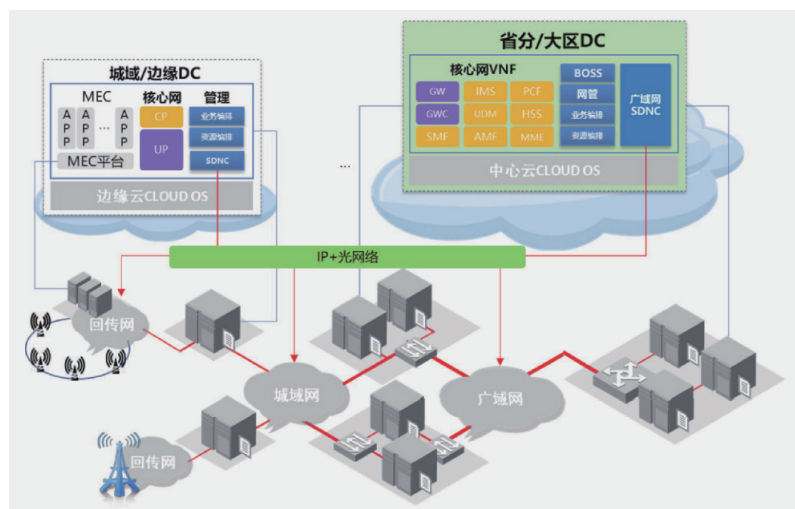


图1 端到端云化组网参考架构

中心级数据中心一般部署于大区或省会中心城市，主要用于承载全网集中部署的网络功能，如网管/运营系统、业务与资源编排、全局 SDN 控制器，以及核心网控制面网元和骨干出口网关等。控制面集中部署的好处在于可以将大量跨区域的信令交互变成数据中心内部流量，优化信令处理时延；虚拟化控制面网元集中统一控制，能够灵活调度和规划网络；根据业务的变化，按需快速扩缩网元和资源，提网络的业务响应速度。边缘级数据中心一般部署于地市级汇聚和接入局点，主要用于地市级业务数据流卸载的功能，如 UL-CL UPF、4G GW-U、边缘计算平台和特定业务切片的接入和移动性功能^[1]。

用户数据边缘卸载的好处在于可以大幅降低时延敏感类业务的传输时延，优化传输网络负

载。通过分布式网元的部署方式，将网络故障范围控制在最小范围。此外，通过本地业务数据分流，可以将数据分发控制在指定区域内，满足特定场景的安全性需求。虚拟化层方面，针对移动核心网业务，运营商可采用统一的 NFV 基础设施平台向下收敛通用硬件，支持硬件解耦或 NFV 系统三层解耦能力。电信运营商对云平台的核心价值关切在于高可用性、可靠、低时延、大带宽。数据中心组网方面，通过两级数据中心节点的 SDN 控制器联动提供跨 DC 组网功能，提高 5G 核心网切片端到端自动化部署和灵活的拓扑编排管理能力；数据中心内部组网可采用两层架构+交换机集群 (TOR/EOR) 模式，减少中间层次，提高组网效率和端口利用率；或选择 Leaf-Spine 水平扩展模式，实现 Leaf 和 Spine 全互联、多 Spine 水平扩展，处理东西向流量；在满足电信虚拟化网络功能 (VNF) 性能的前提下，通过 Overlay 网络虚拟化实现大二层，利用 SDN 技术，增强按需调度和分配网络资源的能力^[2]。

2 核心网云化部署重点任务

完成数据中心组网和云平台部署后，可根据运营商的运营策略和发展要求启动移动核心网云化部署工作，为 5G 整体商用就绪提供核心网业务能力。

5G 阶段，移动核心网云化部署的可能任务包

括以下几个方面：

1) 4G 核心网 (EPC) 功能升级：支持非独立部署 (NSA) EPC 功能和网关控制承载分离 (CUPS) 功能。

2) EPC 功能虚拟化：对 4G 核心网网元进行虚拟化改造。

3) 分布式云网建设：包括分布式数据中心组网、云化 NFV 平台建设、NFVO 建设与网管对接、以及容器部署等。

4) 5G 核心网 (5GC) 建设：完成 5G 核心网功能开发，支持服务化架构、网络切片、边缘计算、语音等业务能力。

5) 5GC 部署配套建设：基于 HTTP 的信令网建设优化，4G/5G 设备合设、混合组池和互操作，以及业管、网管和计费配套支持等。以 EPC 功能升级支持 5G 基站非独立组网 (option3) 和虚拟化改造为起点触发 5G 全网云化部署是一种基于演进思路的选项，这一方面是

出于保护现有投资和维持移动宽带业务延续性的考虑，同时也因为 vEPC 已有部署和商用经验，有利于促进云网一体化建设，快速达成云化运营的目标，同时为 5GC 新功能部署和配套建设奠定基础。运营商也可以选择直接部署支持 5G 基站独立组网 (option2) 的 5GC。直接部署 5GC 可以在一定规模上快速满足 5G 三大场景对网络的创新要求，第一时间把握 5G 新型业务的发展机遇。然而，5GC 部署涉及服务化架构、网络切片、容器等全新技术，而且 5G 核心网必须实现与传统网络的共存，满足网络平滑升级和业务连续性要求，因此建议运营商在规划时提前考虑，充分开展技术试验验证，推进关键技术和部署方案成熟。

3 4G/5G 云端共存与融合

5G 窗口期内的移动核心网云化部署需要综合考虑多业务场景和多系统共存演进的问题。利用云化 NFV 平台快速业务上线，灵活功能迭代的特性，分步骤、同步性地平滑实现核心网过渡、共存、互操作和融合 (如图 3)，达成 4/5G 核心网一体化、智能化运营的目标^[3]。

第一阶段，概念验证阶段：运营商可同步推进 EPC 升级和 5GC 部署概念验证。EPC 侧重验证 NSA 和 CUPS 升级功能，以及 NFV 平台解耦方案；5GC 重点验证新功能特性和接口协议等。同时，基于对 EPC 和 5GC 验证结果的评估，确定云平台选型方案。

第二阶段，组网验证阶段：重点完成试验网验证，并向规模组网平滑升级。EPC 可先期启动面向规模组网的 NSA 和 CUPS 功能升级，实现网络功能云化，承接 eMBB 业务。5GC 在试验网阶段，重点开展不同应用场景下架构、功能和性能验证，以及 MME 和 AMF 间 N26 接口互操作功能验证。同步启动 5G HTTP 信令网方案论证和组网建设。

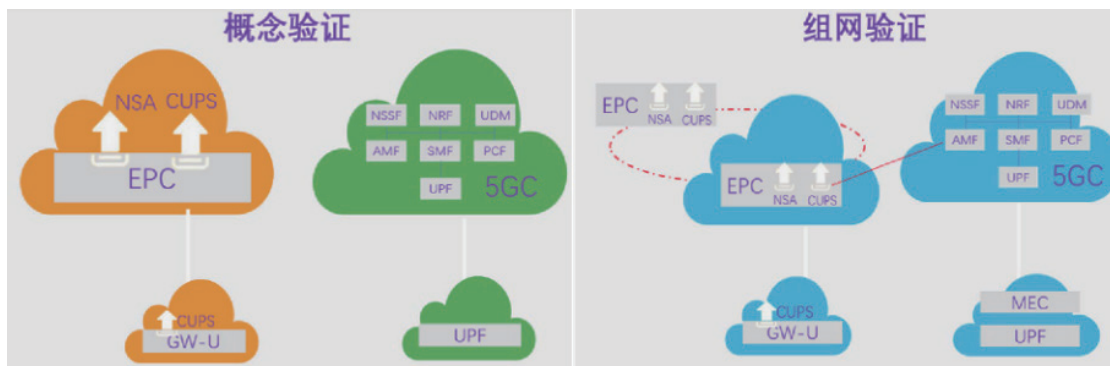


图24G/5G核心网云端共存与融合

第三阶段，4/5G 核心网融合阶段：随着 5G 应用的涌现和 5GC 的试验成熟，可以启动 5G 规模组网，引导 eMBB 业务向 5G 核心网分流，鼓励垂直行业切片部署尝试。支持 4/5G 互操作和语音业务，验证 EPC/5GC、物理 / 虚拟化设备的混合组池和功能合设方案，提供无缝的业务连续性和运营一致性。未来，智能化运营阶段：基于云端 4/5G 融合核心网构建全新运营生态。基础设施层面实现基于服务粒度灵活编排，以容器为单位的敏捷部署能力，构建 NFV 统一平台生态；网络业务层面围绕网络切片为不同行业需求定制功能增强的业务专网，实现大数据 / 人工智能驱动的智能运营，构建 5G 应用创新生态^[4]。

4 总结

本文分析了多系统合路室分系统产生干扰的种类及规避方式，重点对互调干扰的原因和解决方式进行分析，为以后在网络建设中规避和减少此类干扰作为参考。随着合路制式的增加，系统间的干扰种类越来越多，解决方式是多元化多维度的，只有平衡各方的需求，寻找大家最大的公约数，才能更好的规避干扰，让网络运行在可以接受的范围内。

[参考文献]

- [1] 余全洲. 1G-5G通信系统的演进及关键技术[J]. 通讯世界, 2016(22): 34-35.
- [2] 周毅, 韩芳. 浅析面向云化的核心网架构[J]. 通讯世界, 2018(08): 94-95.
- [3] 黄海峰. 对话华为刘康-面向5G的云化核心网已准备就绪[J]. 通信世界, 2018(18): 36.
- [4] 谢振文. 面向云化的核心网架构分析[J]. 电子测试, 2017(11): 73-74.

作者简介: 马超(1986年8月), 职称: 中级工程师。