



NFV技术研究 – NFV概念

2014.10



NFV产生的背景

网络发展趋势

- ◆ **移动性**，促进设备和网络流量爆发式发展
- ◆ **云计算服务**大量涌现对网络提出了更高要求
- ◆ **高性能通用服务器**大量交付
- ◆ 计算、存储、网络设备**融合发展**
- ◆ **网络虚拟化技术**使得硬件抽象化，网络具备弹性、可扩展性、自动化特征
- ◆ **软件定义网络**（SDN）技术涌现

运营商面临的挑战

- 需要**大量资本投资**来应对当前发展趋势
- 电信运营商在一段时间内需要面对网络**投资和收入的悬殊差距**
- **复杂性**: 运营商网络的专用、非标准化硬件设备大量增加，种类繁多
- 硬件设备使用**周期逐渐缩短**
- 缺乏灵活性和敏捷性: 不能实现随时**按需调度网络资源**
- 新业务系统**建设和上线复杂且周期时间长**，需要将集成已有网络设备，或者调用已有网络设备能力



网络功能虚拟化NFV

Classical Network Appliance Approach



- Fragmented non-commodity hardware.
- Physical install per appliance per site.
- Hardware development large barrier to entry for new vendors, constraining innovation & competition.



Network Virtualisation

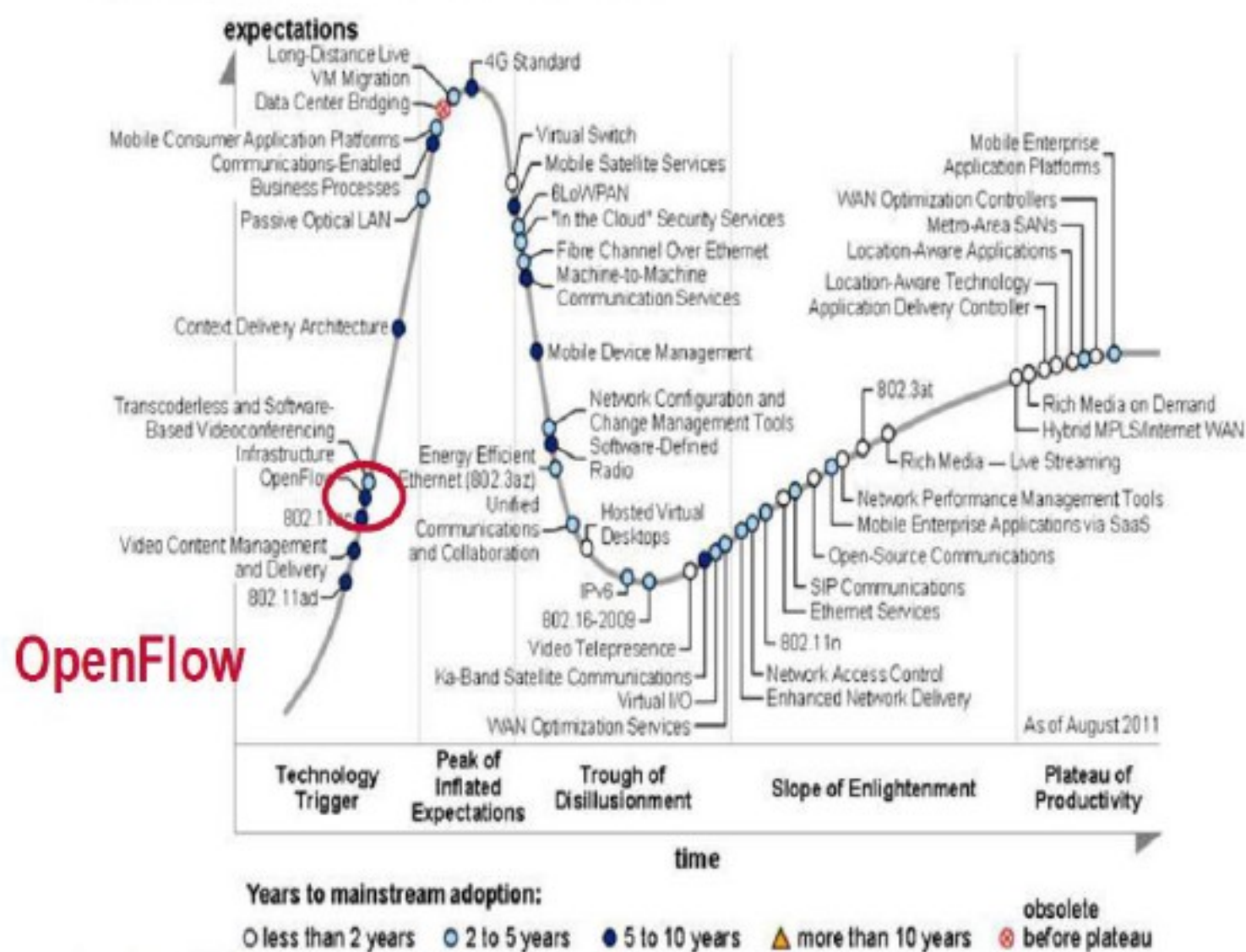
运营商非常关注NFV, 希望将专用硬件替代为“通用硬件+软件”, 大幅降低成本, 提高灵活度



Gartner对SDN/NFV技术趋势的看法在变化，NFV成为热点

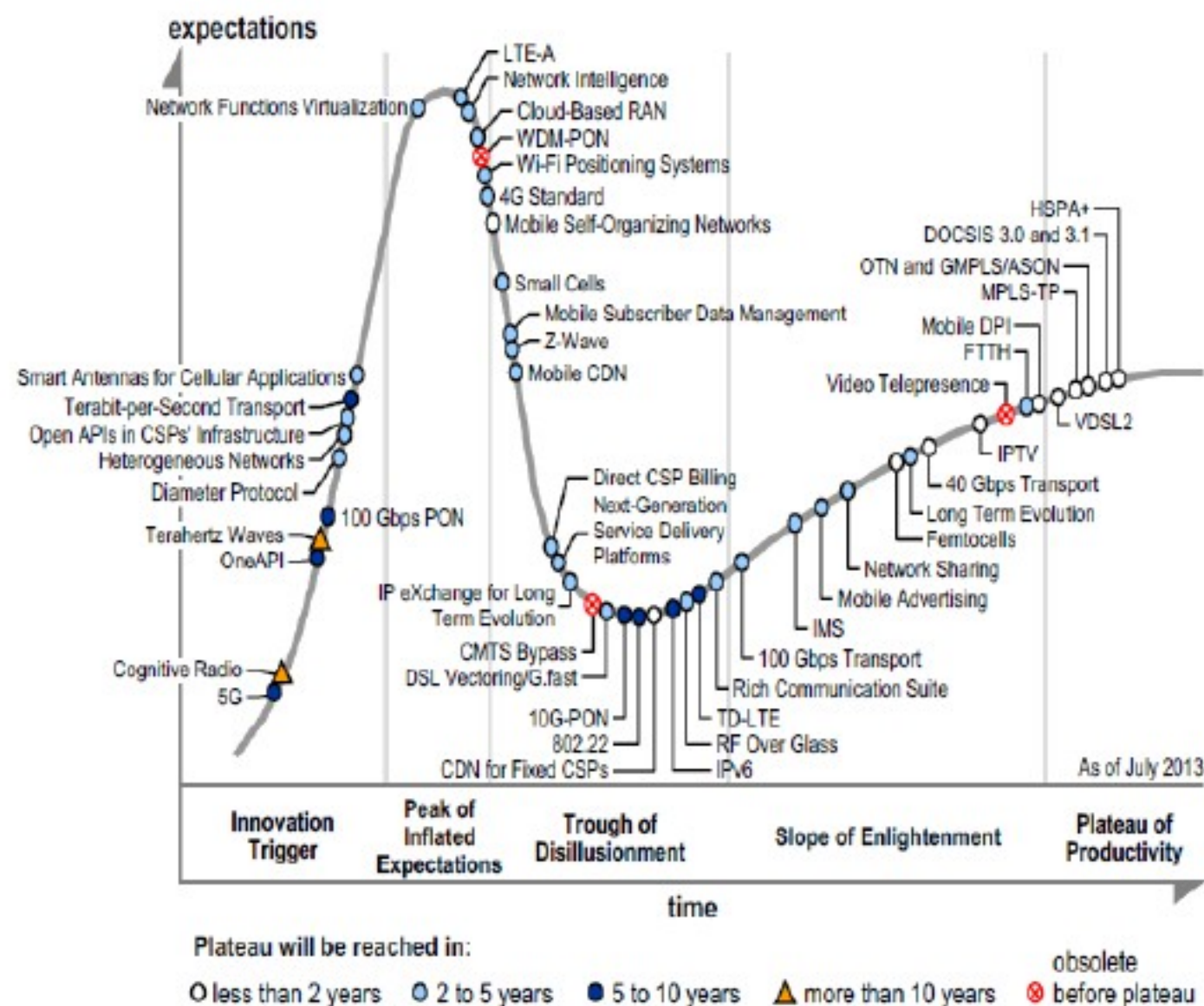
2012年Garter行业技术趋势曲线

Figure 1. Hype Cycle for Networking and Communications, 2011



2012年Openflow是上升期技术热点

2013年Garter行业技术趋势曲线



2013年NFV取代Openflow



NFV 的概念和理念

NFV = Network Function Virtualization 网络功能虚拟化

NFV目的是希望通过**IT虚拟化**技术，采用业界**标准的大容量服务器、存储和交换机**承载各种各样的网络软件功能，实现网络能力的灵活配置，提高网络设备的统一化、通用化以及适配性，加快网络部署和调整的速度，降低业务部署的复杂度。

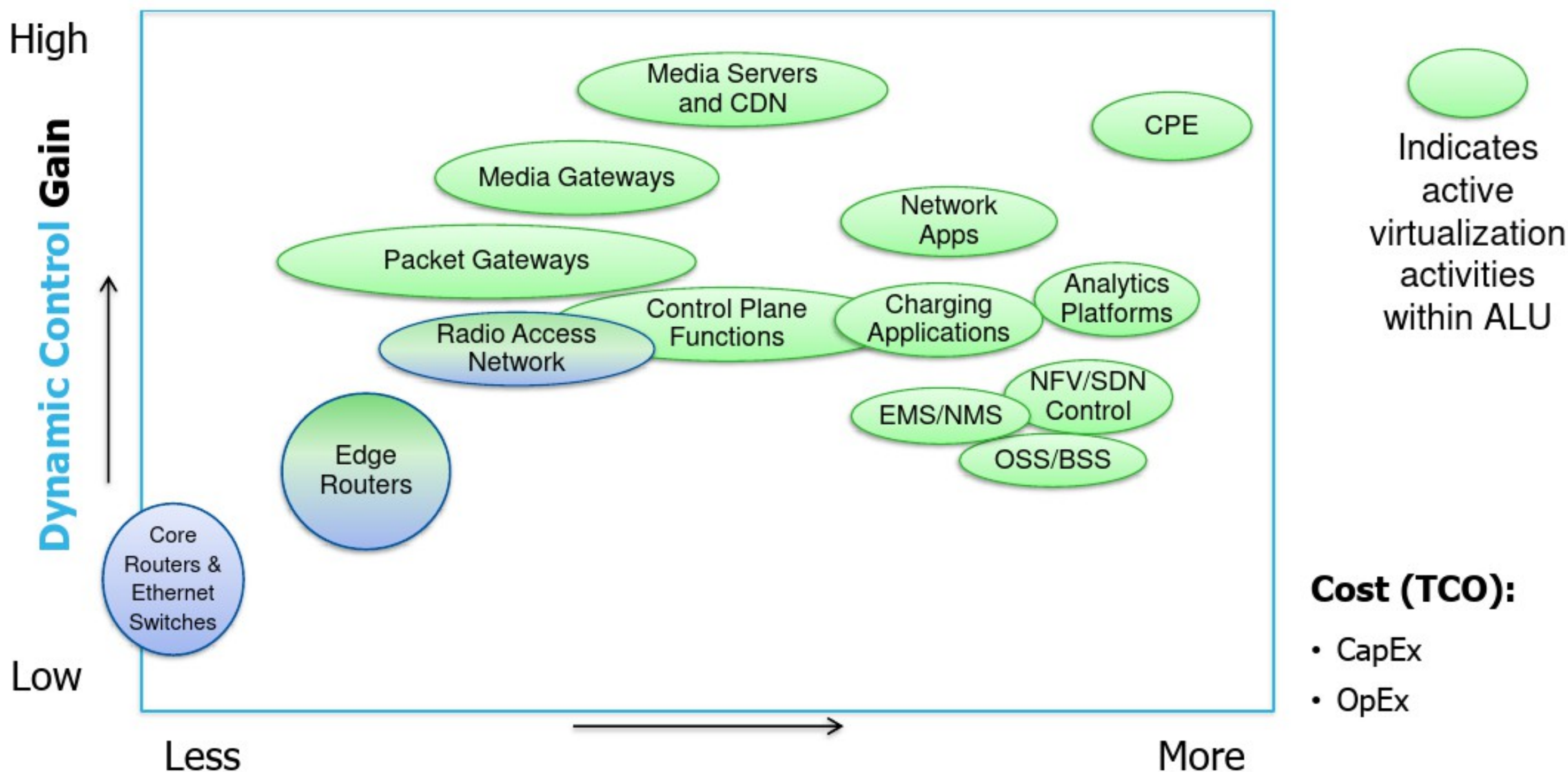




NFV优势分析

Dynamic Control:

- Elastic scale
- Resource pooling
- Rapid deployment
- Location optimization



Cost (TCO):

- CapEx
- OpEx

VIRTUALIZATION BENEFITS MOST (BUT NOT ALL) NETWORK DOMAINS



NFV的5个关键需求：全自动

1



CLOUD
节点自动化

- 即插即用
- 自治
- 网络规模架构
- 商业化硬件 + 开源
- 成本,成本,成本

2



分布式
CLOUD

- 容量管理
- 可靠的模型
- 智能部署
- 最优化
- 多栈

3



应用生命
周期管理

- 基于应用而非虚拟机
- 自治愈
- 自动伸缩
- 简化部署

4



网络管理

- 自动化
- 定义拓扑
- 引入SDN
- 支持老设备
- 如EC2般简单

5

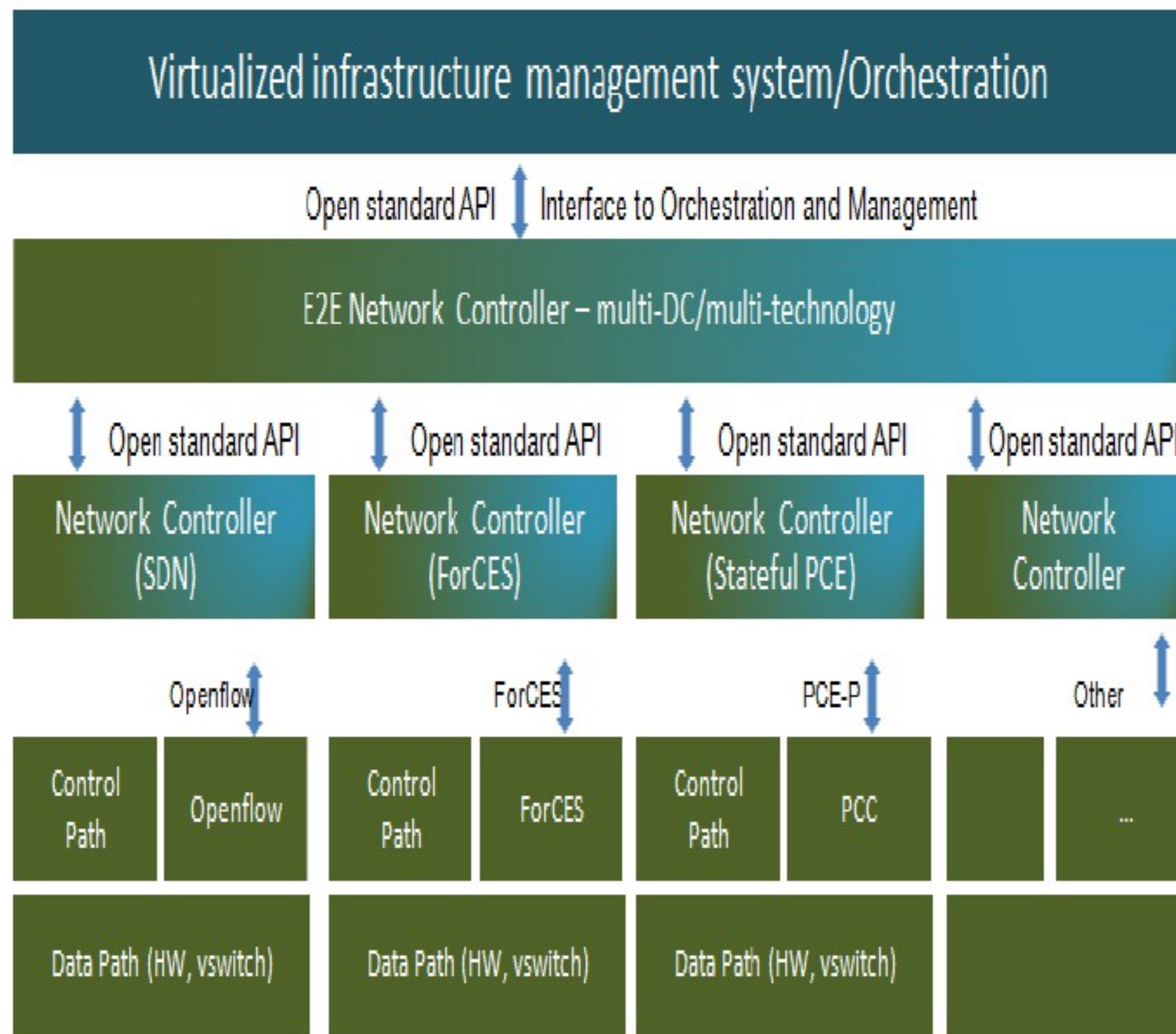


开放,
多供应商
开源

- 开放API
- 降低锁区
- 社区速度
- 开源减少成本



NFV的技术体系 – ETSI定义

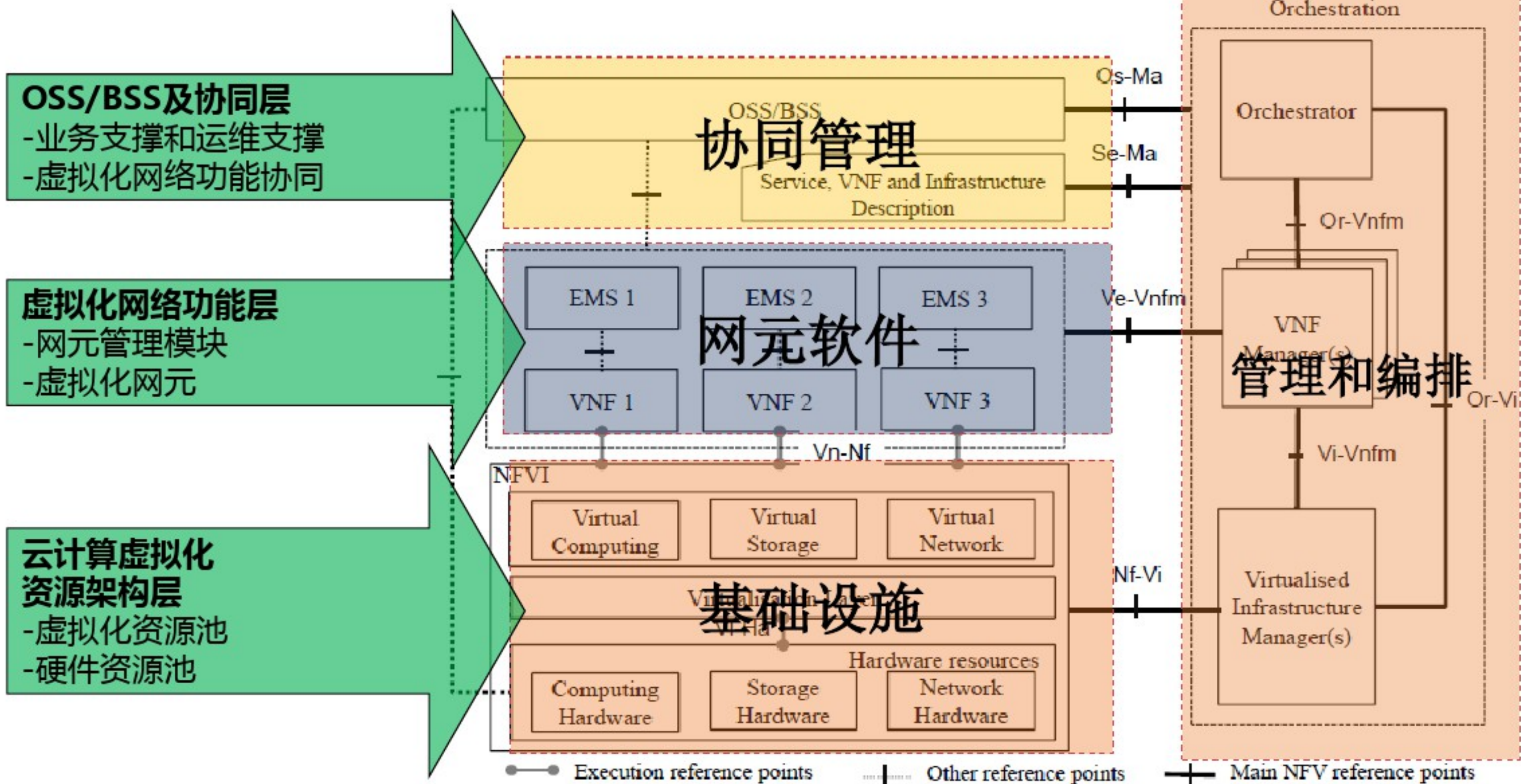


- 实现了转发层面与控制层面的分离，并在控制层面之上提出了类似SDN中应用层的虚拟化架构的**管理和编排层**；
- 在南向接口上，除了ONF倡导的**OpenFlow协议之外，还包含了ForCES、PCE-P等**之前已经在IETF等传统网络标准化组织中获得认可的接口；
- 对控制层面进行了更细致的划分，提出了**端到端（E2E）的网络控制器层**，能够对多个数据中心和不同技术制式提供支持；
- 在管理和编排层，从运营商角度研究了如何通过网络能力的高效管理和按需交付推动网络业务的创新，从而更着重考虑对网络资源的调配能力



NFV通用架构

ETSI提出的通用NFV网络架构：



OSS/BSS及协同层
-业务支撑和运维支撑
-虚拟化网络功能协同

虚拟化网络功能层
-网元管理模块
-虚拟化网元

云计算虚拟化资源架构层
-虚拟化资源池
-硬件资源池

协同管理

网元软件

基础设施

NFV Management and Orchestration

Orchestrator

VNF Manager(s)

管理和编排

Virtualised Infrastructure Manager(s)

Os-Ma

Se-Ma

Ve-Vnfm

Vn-Nf

Nf-Vi

Or-Vnfm

Vi-Vnfm

Or-Vi

Legend: ● Execution reference points, ⋯ Other reference points, ⊕ Main NFV reference points



NFV带给运营商的价值

■ 降低设备成本

设备数量减少，标准服务器因规模采购价格低

■ 鼓励更多创新

软件开发门槛低，容易创新，将带来新的服务和新的收入来源。

■ 多租户

单一平台即可为不同用户提供服务，使运营商能够实现资源共享

■ 降低新产品、新业务上线周期

软件开发的速度快于硬件产品，同时软件升级方式也比硬件替换方式对运营商影响小

■ 快速推出有针对性的服务

可以根据地理位置和客户需求快速推出有针对性的服务，同时快速实现性能的提升或者降低 (scaled up/down)



■ SDN理念运营商并不陌生

SDN控制与转发分离的理念和组网架构在电信网里很早就存在，比如程控交换网。后来的传输网管、软交换、IMS系统都包含了控制转发分离的思想。

■ SDN带来新的价值

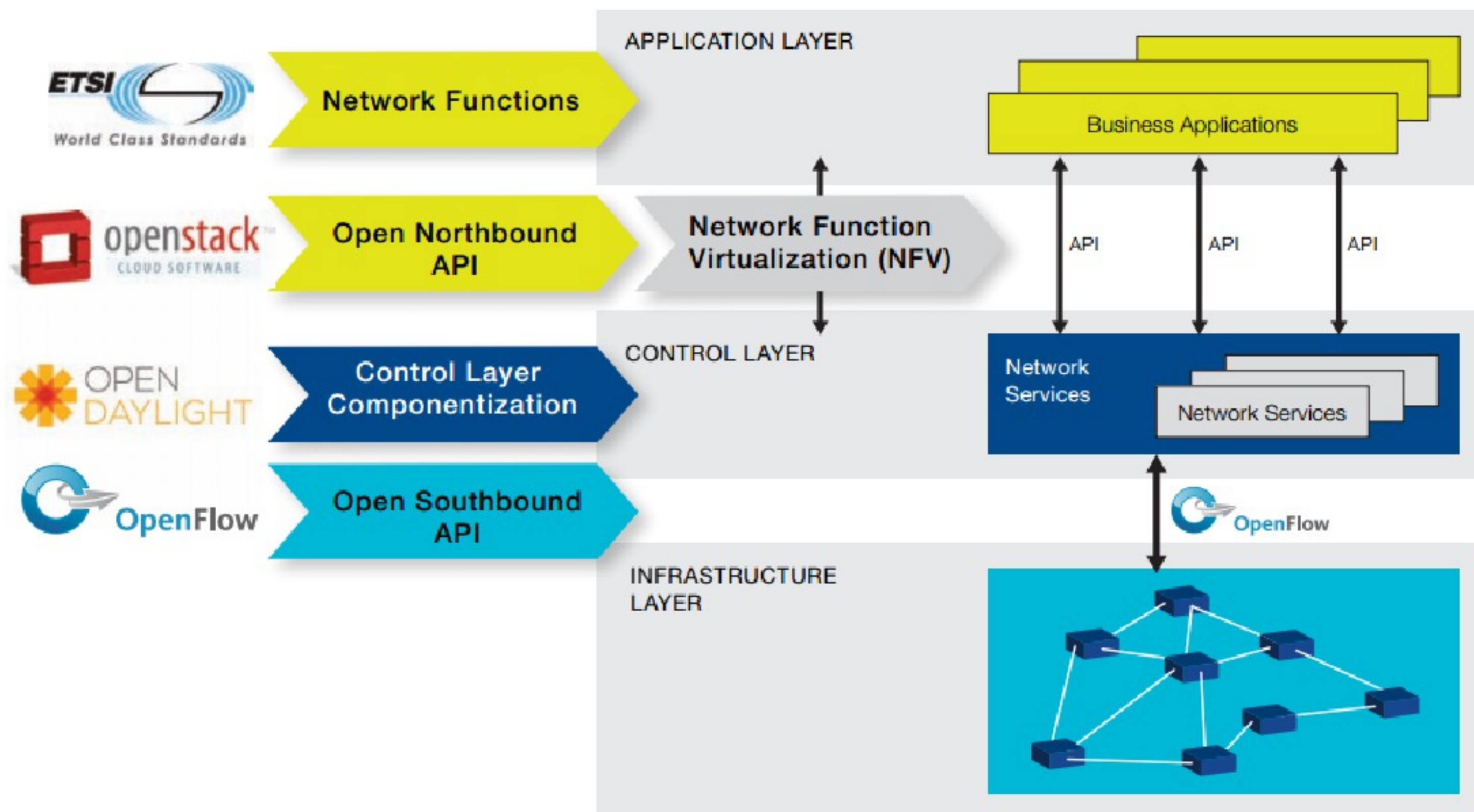
SDN带来两方面的价值。1、相比传统的网管，在“看”和“管”的基础上，增强了“灵活调整”的能力；2、软件化，“轻”网络，业务部署更加便捷

■ SDN+NFV成为重要趋势

NFV关注硬件设备X86化，SDN关注系统架构软件化，两者整合构建强大的竞争力

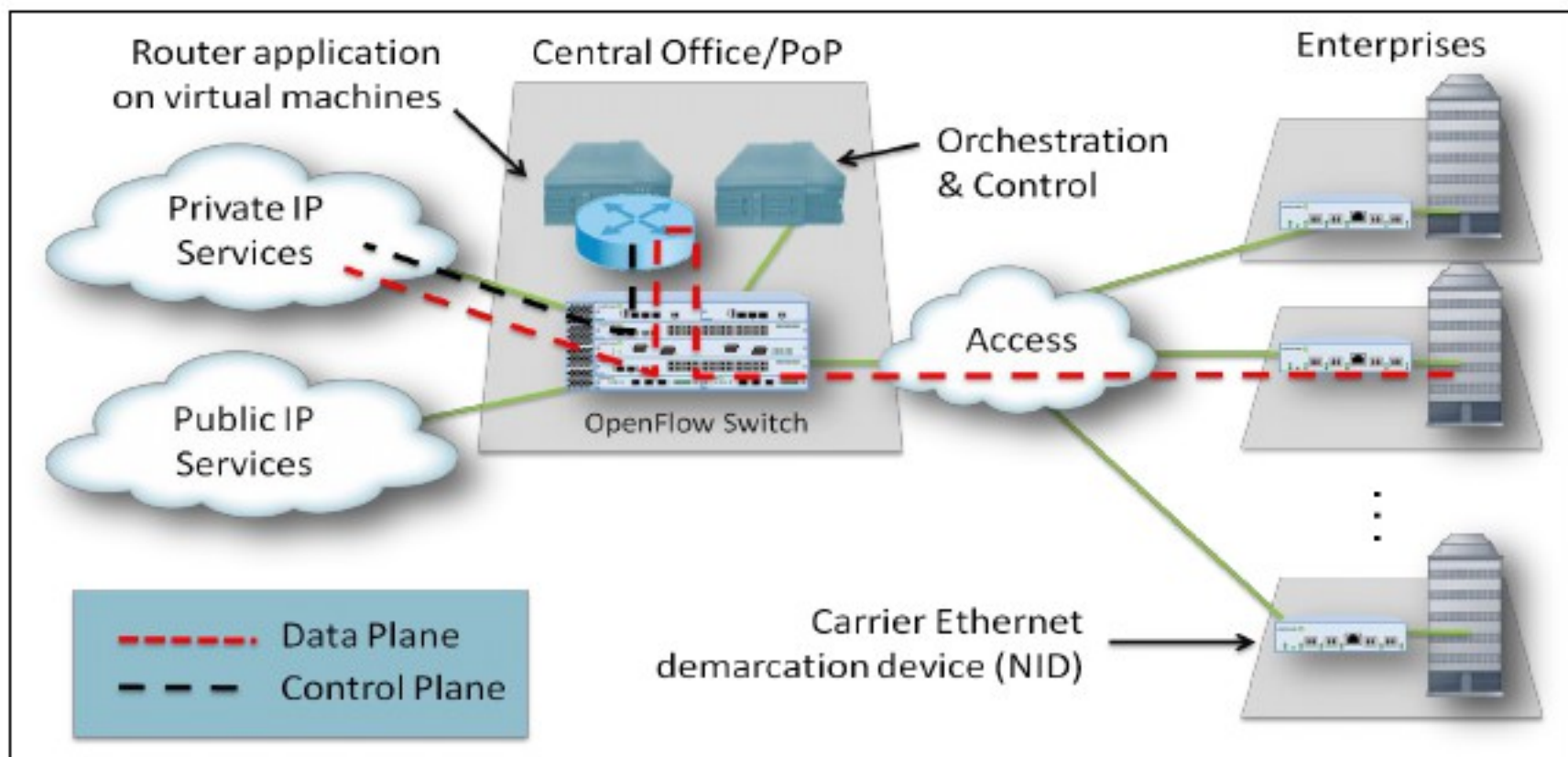
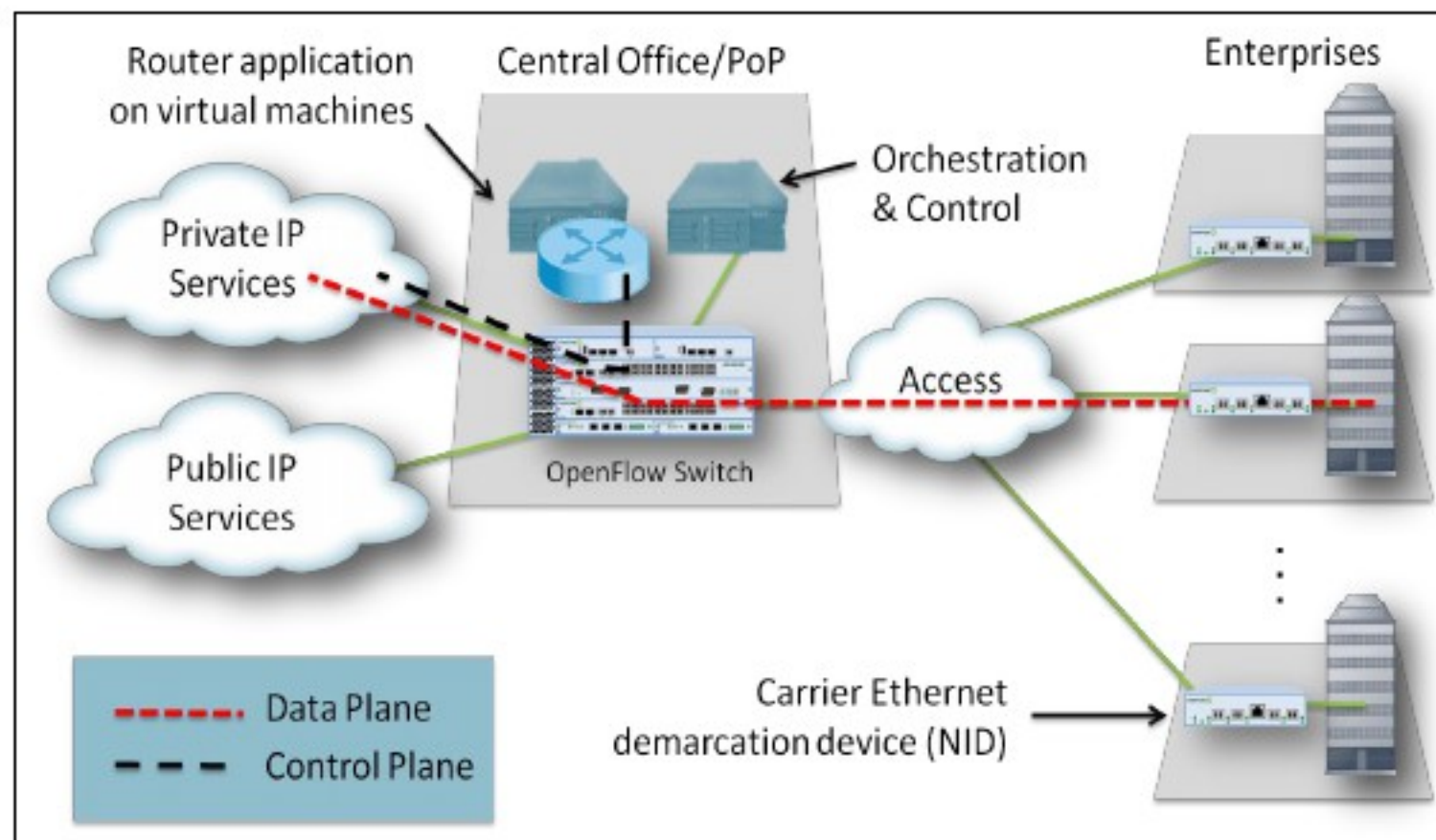
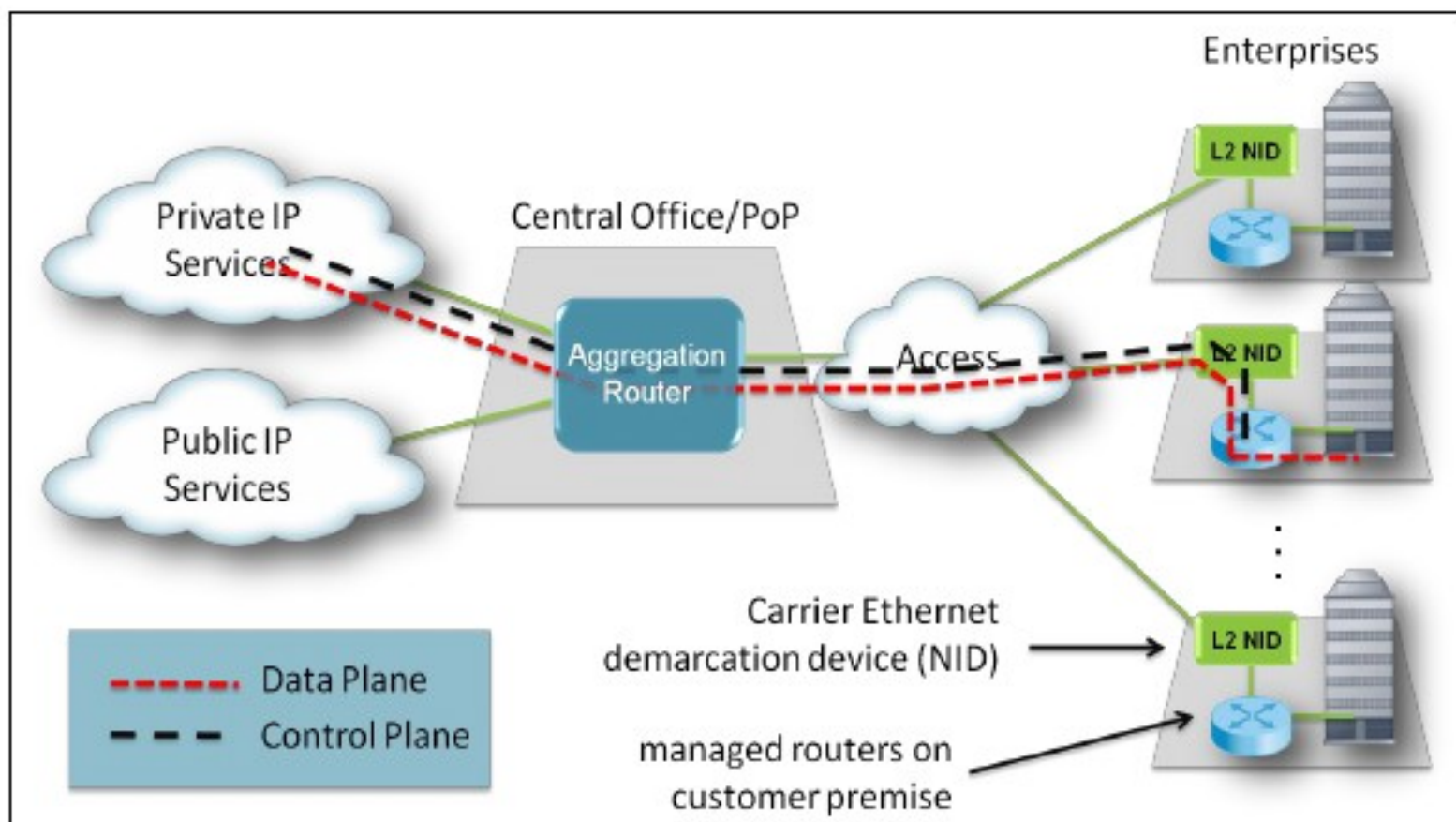


NFV和SDN产业链关系





NFV与SDN融合关系



- 传统网络：每个用户站点一台路由器（提供服务），有自己的控制平面和转发平面
- NFV：使用虚拟路由器的功能，所有用户站点的左侧不是一台路由器，而是一个网络接口设备（NID）----虚拟路由器，虚拟的控制和转发平面，更节省方便
- NFV+SDN：控制平面完全从设备上分离，集中到一起

谢谢!

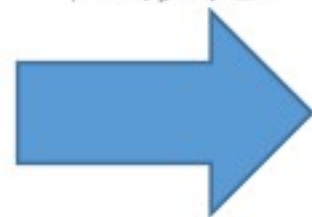




NFV挑战1：可靠性如何达到传统电信级5个9的标准？

传统核心网采用高可靠性的
专有电信设备，可靠性达到5
个9

基础设施
虚拟化



虚拟化核心网设备基于通用服务器。
而通用服务器的可靠性明显低于传
统专用的电信设备

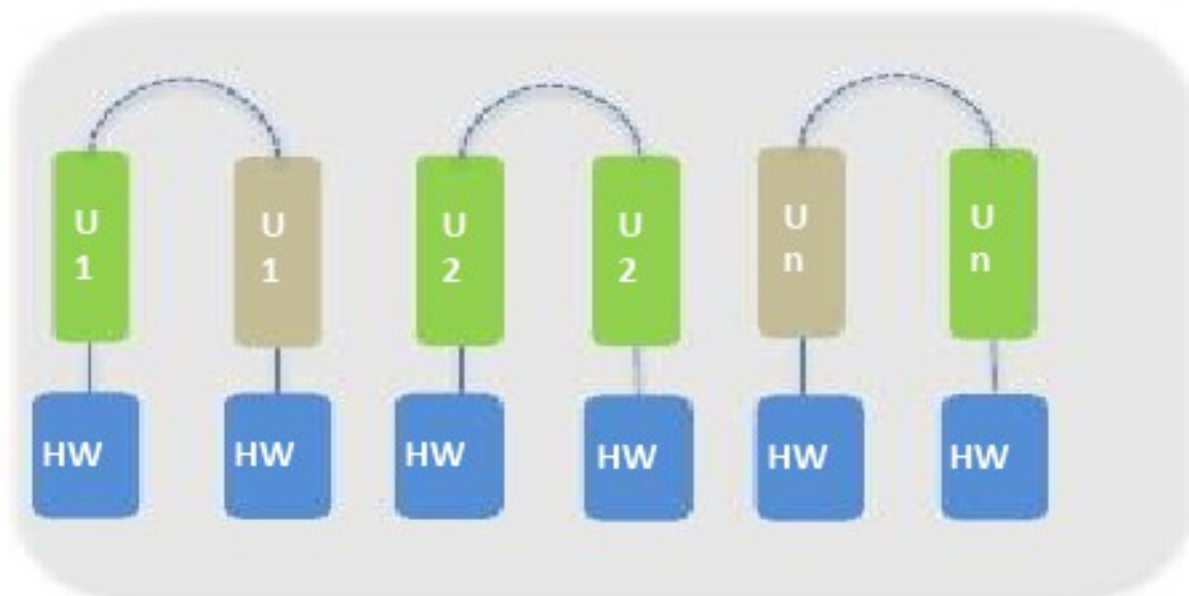
核心网虚拟化提高系统可靠性的关键技术，目前有以下几种方式：

- **实时的监控系统**：采用心跳消息等机制，及时发现故障并处理
- **虚拟机分散**：将同一个网元功能的多个虚拟机散布到异址物理设备上，降低单点故障对网络的影响
- **虚拟机备份**：通过对虚拟机进行热备份，专用设备备份及建立通用备份池对多个网元的虚拟机进行备份的方式，提高网元可靠性
- **管理系统备份**：对CMS，VNFM等管理系统同样采用备份、带外管理等机制，进一步提升系统可靠性

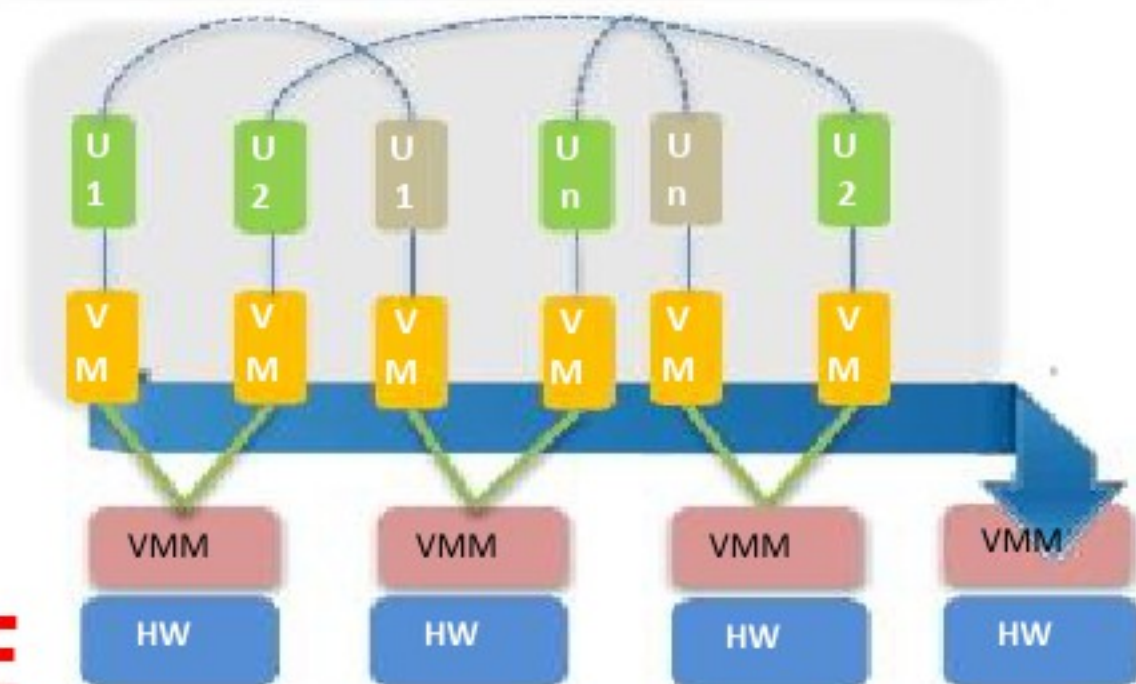


虚拟化设备的可靠性还有待验证

传统
网络



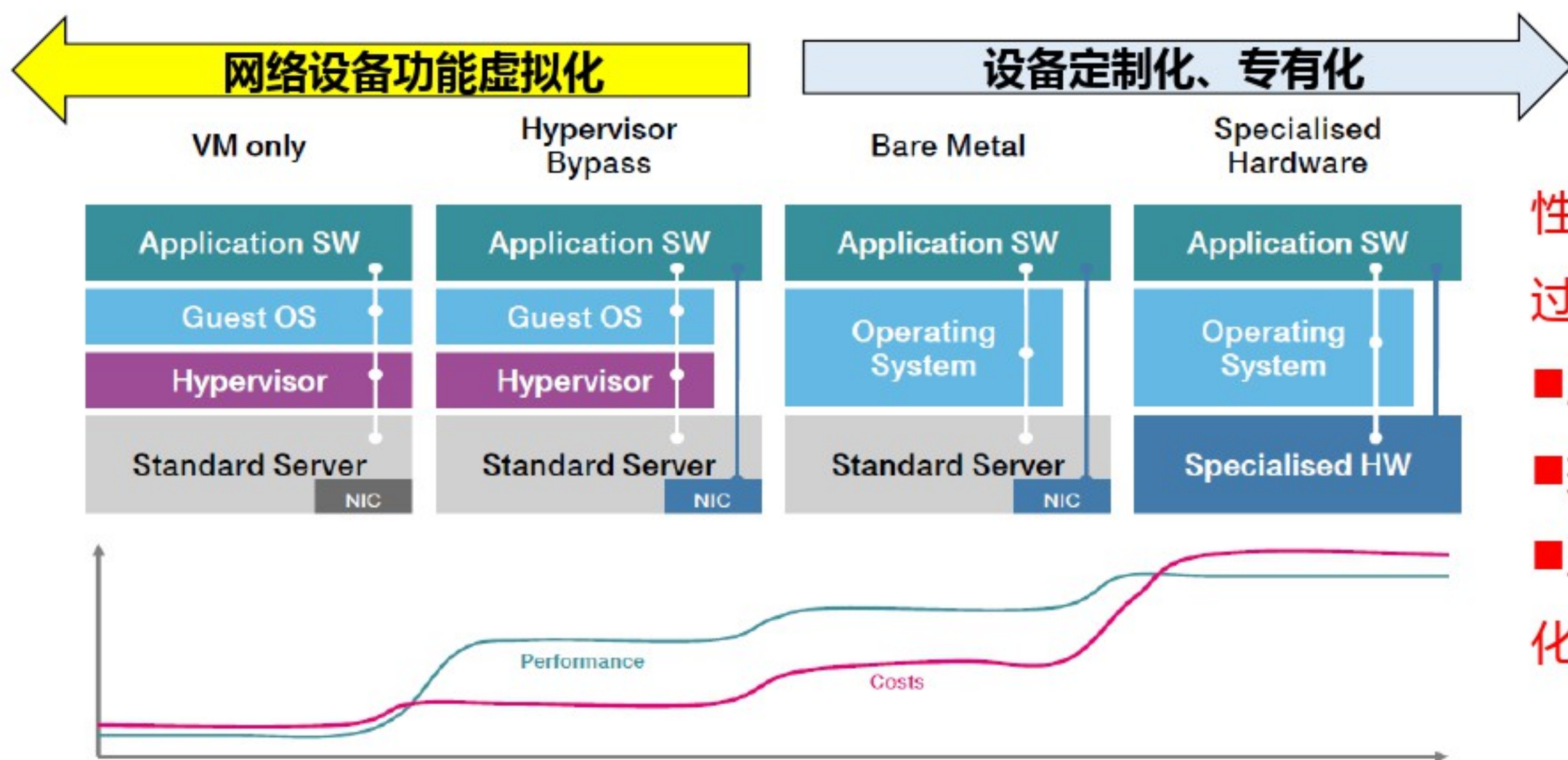
虚拟化网
络





NFV挑战2：虚拟化设备在数据存储转发方面性能低于传统设备？

- 设备的性能主要体现在设备的**计算能力、数据转发能力及存储能力**。
- 虚拟化核心网的性能瓶颈主要集中在**I/O接口数据转发**上。从目前测试的结果看，和传统设备相比大概有**30-40%的性能损失**，未来目标是减少到**10%之内**。





NFV挑战3：虚拟化核心网业务部署方式将发生革命性变化？

业务部署方式变化

传统网络：

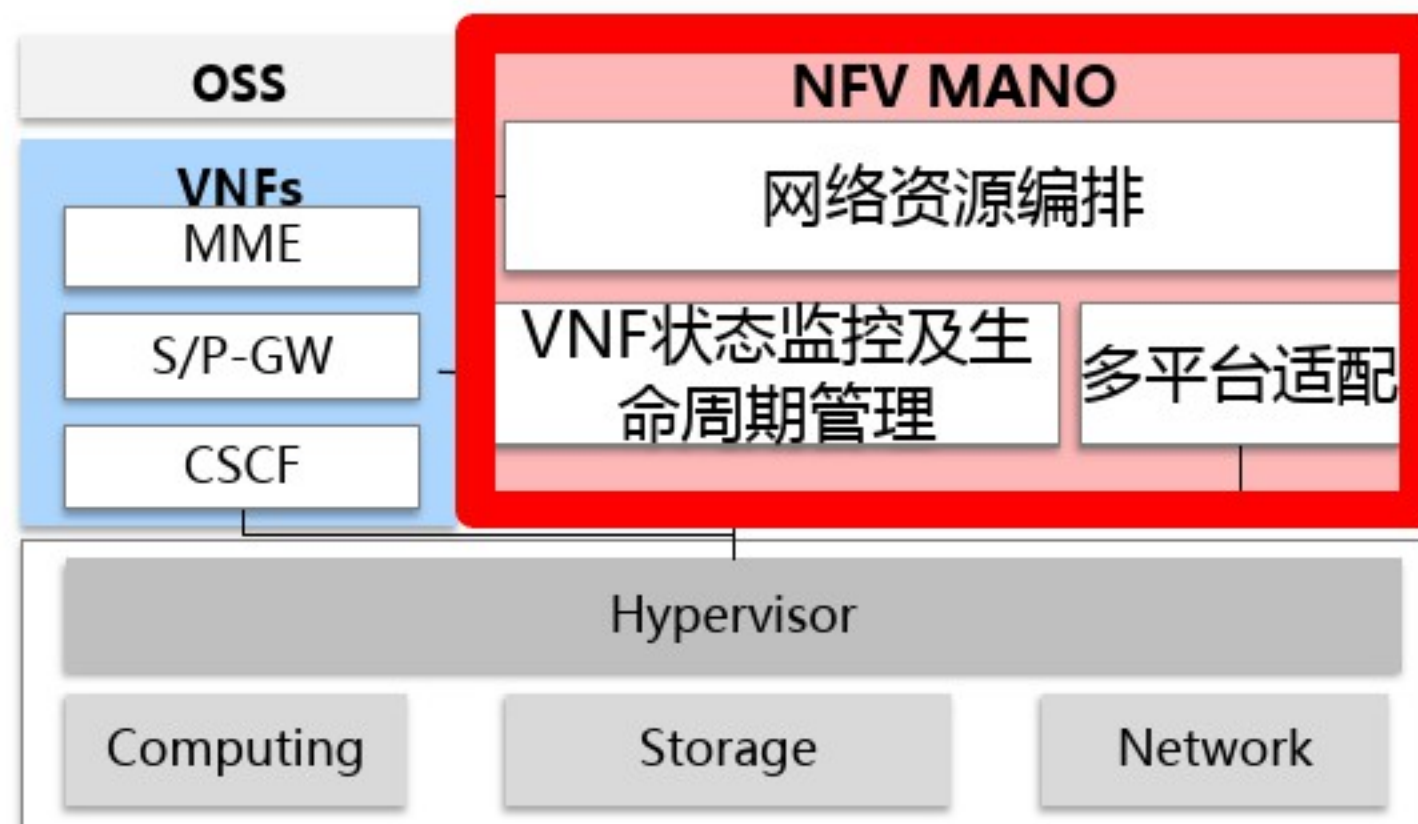
所部署业务网络容量测算 --》 硬件设备集采 --》 到货调试 --》 上线



虚拟化网络：

■ 硬件采用虚拟化的硬件池中的资源
■ 由MANO实现业务编排、虚拟资源需求计算及申请，完成网络能力部署

- MANO – 核心网虚拟化的关键使能部件



资源聚集



资源视图



- ✓ MANO编排和部署多虚拟化应用
- ✓ 实现虚拟化网元的生命周期管理的完全自动化
- ✓ 智能的VM分布算法，提供最大的效率、可靠性和用户QoE
- ✓ 自动化容量调整和容量管理，提供应用级别的灵活性

业务部署方式的变化对现行的设备采购模式，运行维护模式产生较大的冲击，虚拟化核心网如何集成、运维是一个巨大挑战



NFV挑战4：虚拟化核心网架构中标准化工作如何开展？

■与传统电信标准化工作差异大：

- ✓NFV虚拟化架构需要标准化的内容并非电信网络架构、功能，更多集中在管理接口；
- ✓虚拟化架构的接口及协议标准化涉及多个标准化组织及开源组织

■ 虚拟化架构中接口及协议标准化工作还未落地

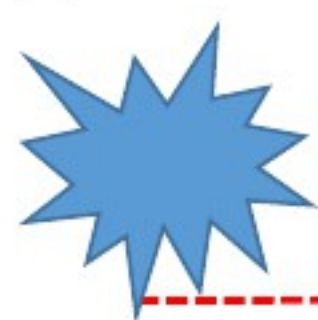
- ✓哪些接口需要标准化，由哪一标准化组织负责标准化工作的问题需要明确
- ✓接口采用协议需要明确

■虚拟化架构对当前电信标准的影响分析还未完成，其中MANO是Gap分析的核心

- ✓MANO的业务编排模式与现网差异较大，其模版、流程等标准化直接关系到网络、业务顺利部署

■NFV要求各接口必须是标准的、开放的，当前主要接口情况如下：

- 接口①涉及OSS和Orchestrator间的分工，预计3GPP SA5 或TMF 中进行标准化，通过开源OpenStack Heat实现Orchestrator 是NFV选项之一；
- 接口②③④ 涉及VNFM，相关接口预计3GPP SA5或者TMF进行标准化，基于开源的Cloudfoundry或OpenStack；
- 接口④⑤⑥ 则很可能基于开源（如OpenStack）完善。



虚拟化网络的标准化工作任重道远

