

# 以MEC为契机，全力构建Edge-Cloud产业生态

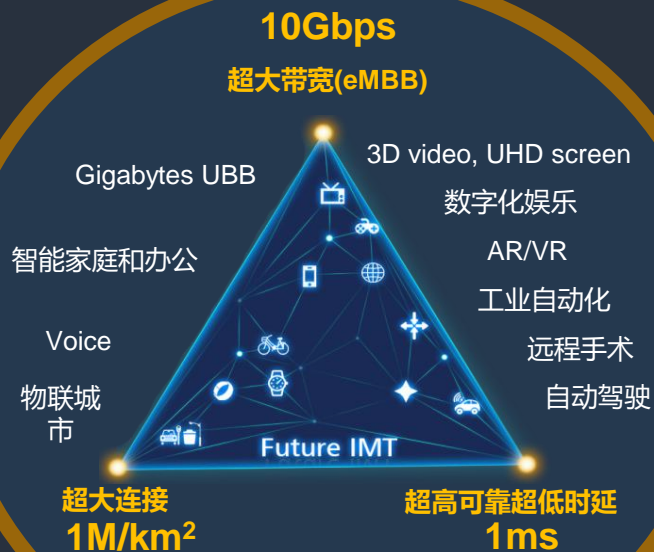
中国联通网络技术研究院 5G创新中心

陈丹 ( [Chendan49@chinaunicom.cn](mailto:Chendan49@chinaunicom.cn) )

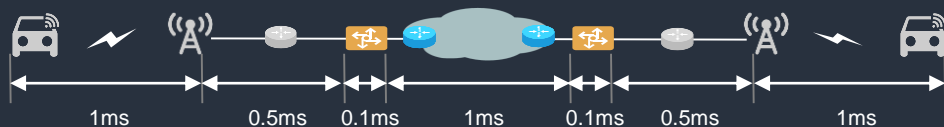


# ICT融合，新业务需求驱动5G网络重构

移动互联网业务驱动ICT融合，现有的竖井式网络架构不能满足**低时延、高带宽、本地化**等需求



**V2X：超低时延：E2E 时延 < 5ms，网络时延 < 2ms**

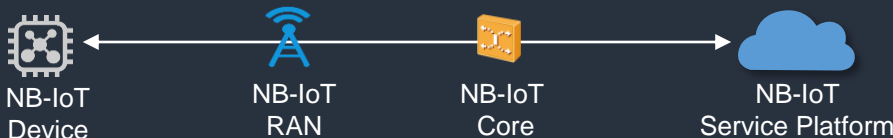


**VR：网络带宽: 4.93Gbps；网络时延 < 7ms**



- 分辨率: 23040\*11520
- 视角: 360°
- 帧率: 120 Fps

**IoT：低功耗；传送码率 < 200 kbps；时延 < 10s**



# 5G网络以DC为中心，支撑运营商数字化转型

中国联通未来通信云化网络按照**区域、本地、边缘**三层布局。特殊场景下，个别功能网元下沉到综合接入/站点机房



□ **区域集中**：服务全国、大区或全省的业务、控制面网元

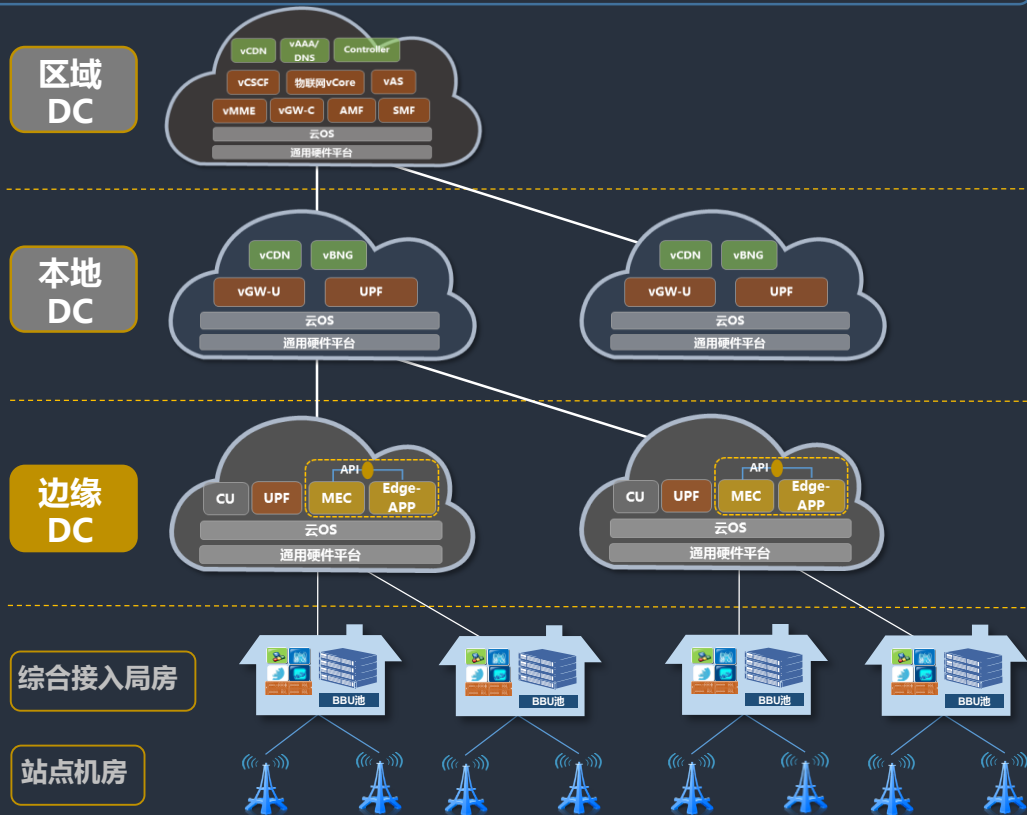


□ **本地布局**：服务本地网的业务、控制面及部分用户面网元



□ **区域集中**：无线接入层、边缘计算类网元，及第三方应用

□ 对时延、带宽要求特别高的业务场景，或者是企业/工厂等政企客户，5G CU、MEC、Edge-APP部署至综合接入机房或者站点机房



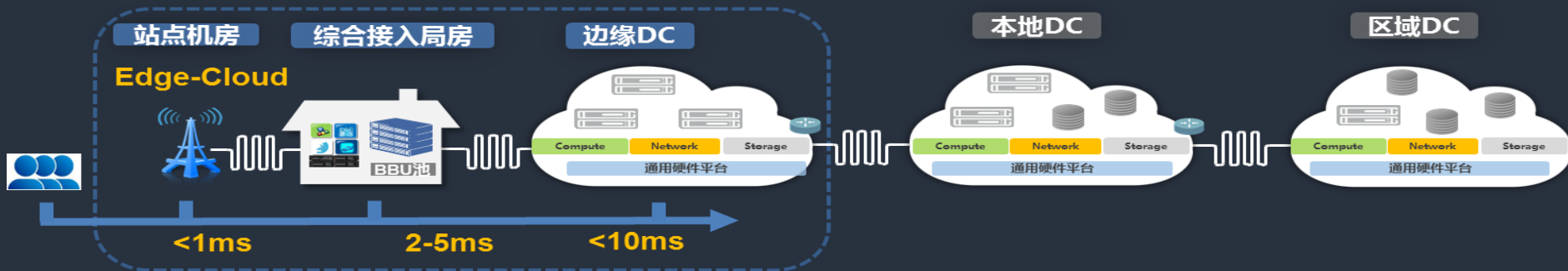
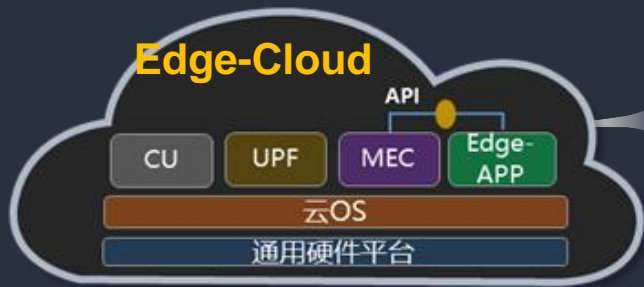


China  
unicom 中国联通

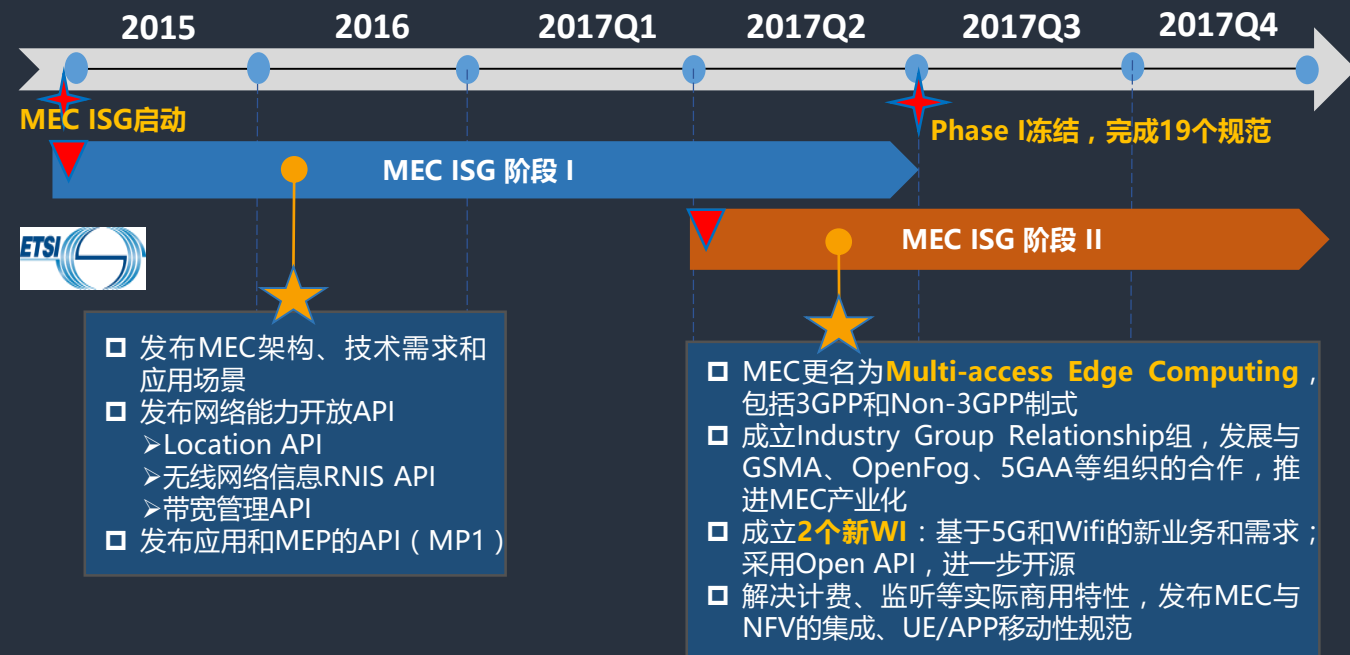
创新·改变世界

# Edge-Cloud构建无处不在的5G边缘网络

- 采用NFV虚拟化架构实现资源编排
- 开放平台能力，统一第三方API
- MEC ( 承载Edge-APP ) 与CU、UPF共平台部署



# Edge-Cloud标准化进展——ETSI



## ETSI定义的MEC场景

### □ 视频优化

- 在边缘部署无线分析应用, 给中心云的视频服务器提供动态无线链路信息, 辅助TCP拥塞控制和码率适配

### □ 增强现实

- 边缘应用快速处理用户位置和摄像头图像, 给用户实时提供辅助信息

### □ 物联网

- MEC应用聚合、分析设备产生的消息并及时产生决策

### □ 企业分流

- 将用户面流量分流到企业网络

### □ 视频流分析

- 在边缘进行监控视频的分析, 降低视频采集设备的成本、减少发给核心网的流量

### □ 车联网

- MEC应用分析车及路侧传感器的数据, 将危险警告及其他时延敏感信息发送给周边车辆

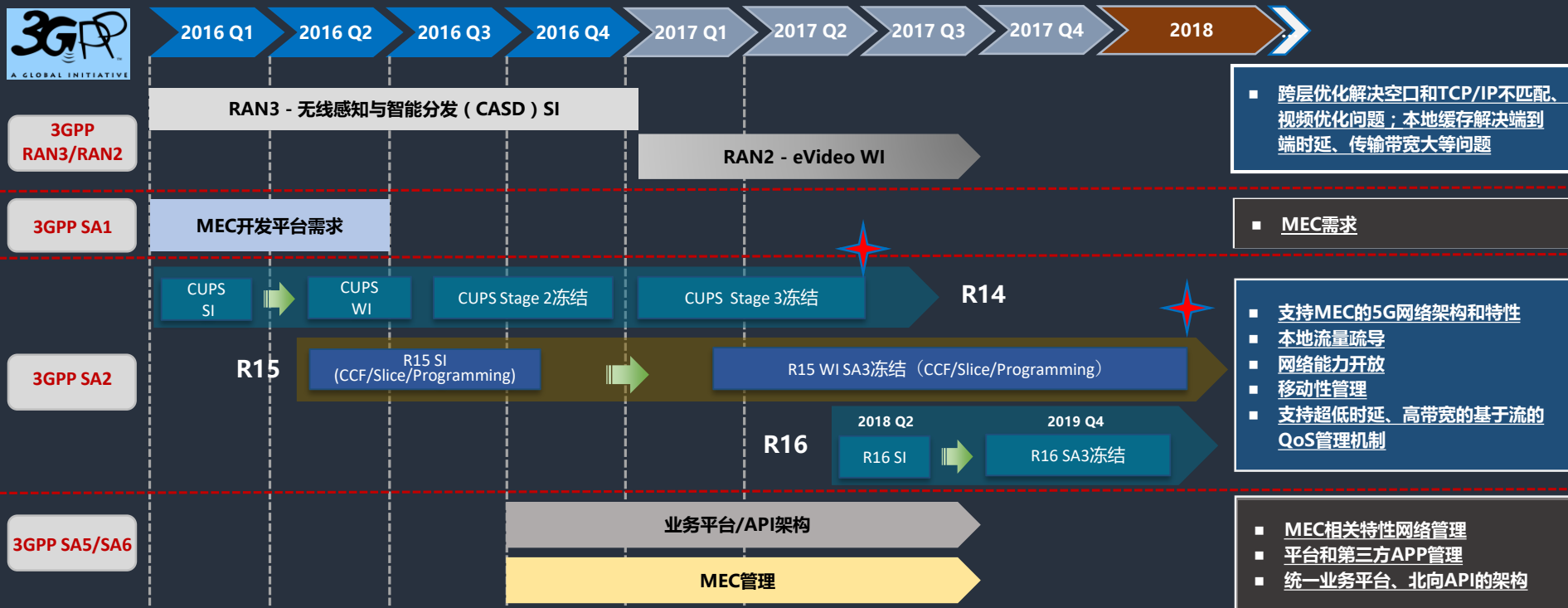
### □ 辅助敏感计算

- 边缘应用提供高性能计算能力, 执行时间敏感的数据处理, 并将结果反馈给端设备。如智能机器人

□ ETSI首个发布MEC白皮书, 明确MEC框架结构, 确定虚拟化NFV技术规范, 定义了面向Edge-APP的Lifecycle管理和ME Services

□ ETSI MEC ISG在数据面实现定义上的缺失是各厂家MEC方案各异的一个关键因素

# Edge-Cloud标准化进展——3GPP



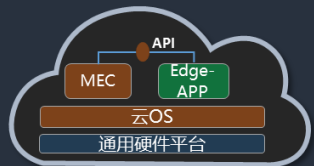
作为ETSI MEC的有效补充，3GPP正在进行MEC数据面实现相关标准化工作。在**架构**上，MEC与5G网络相契合；在**功能**上，5G网络支持业务智能感知、跨层优化等MEC应用，并解决4G网络中计费、安全、移动性等问题

# 中国联通Edge-Cloud演进路标

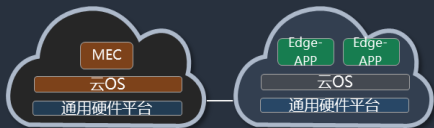
## 启动试点

2017年

- **软硬解耦**：通用硬件服务器以X86为主，Hypevisor以KVM为主
- **虚拟层与MEC VNF同厂家部署**
- **Edge-APP与MEC两种部署方案**
  - **共平台**：Edge-APP需遵从MEC平台规则（各厂家MEC-Enabled API存在差异性）
  - **异平台**：Edge-APP与MEC平台完全解耦



方式一：Edge-APP与MEC共平台部署

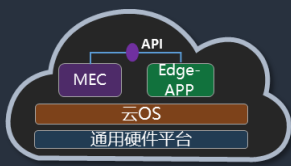


方式二：Edge-APP与MEC异平台部署

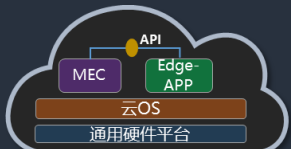
## 按需商用部署

2018年

- **三层解耦**：通用硬件服务器以X86为主，Hypevisor以KVM为主，虚拟层与MEC VNF可异厂家部署
- **全面推动Edge-APP与MEC平台解耦，制定联通统一MEC-Enabled API规范**
  - MEC-Enabled API由最初的厂家私有方案逐步过渡到联通统一的MEC-Enabled API



初期：三层解耦，Edge-APP与MEC平台不解耦

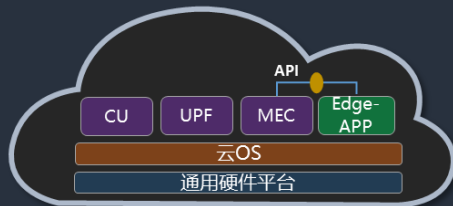


后期：四层解耦，Edge-APP与MEC平台解耦

## 全国边缘DC建设

2019年

- **5G试商用**：CU VNF、UPF VNF与MEC VNF共平台且同厂家部署
- **UPF VNF**承担分流、计费、移动性、QoS等功能
- **MEC平台**承担Edge-APP注册鉴权，Service发现、订阅、更新，及网络能力开放等功能
- **构建联通边缘DC统一云资源池**，按需在站点/接入机房部署轻量级DC

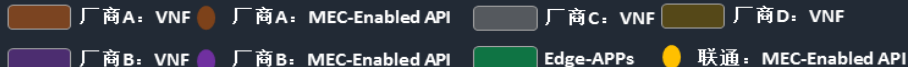
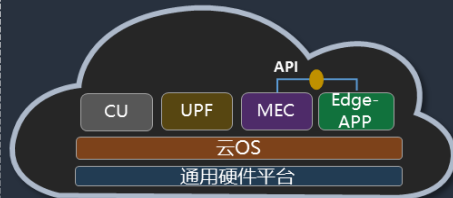


## 4G/5G规模商用

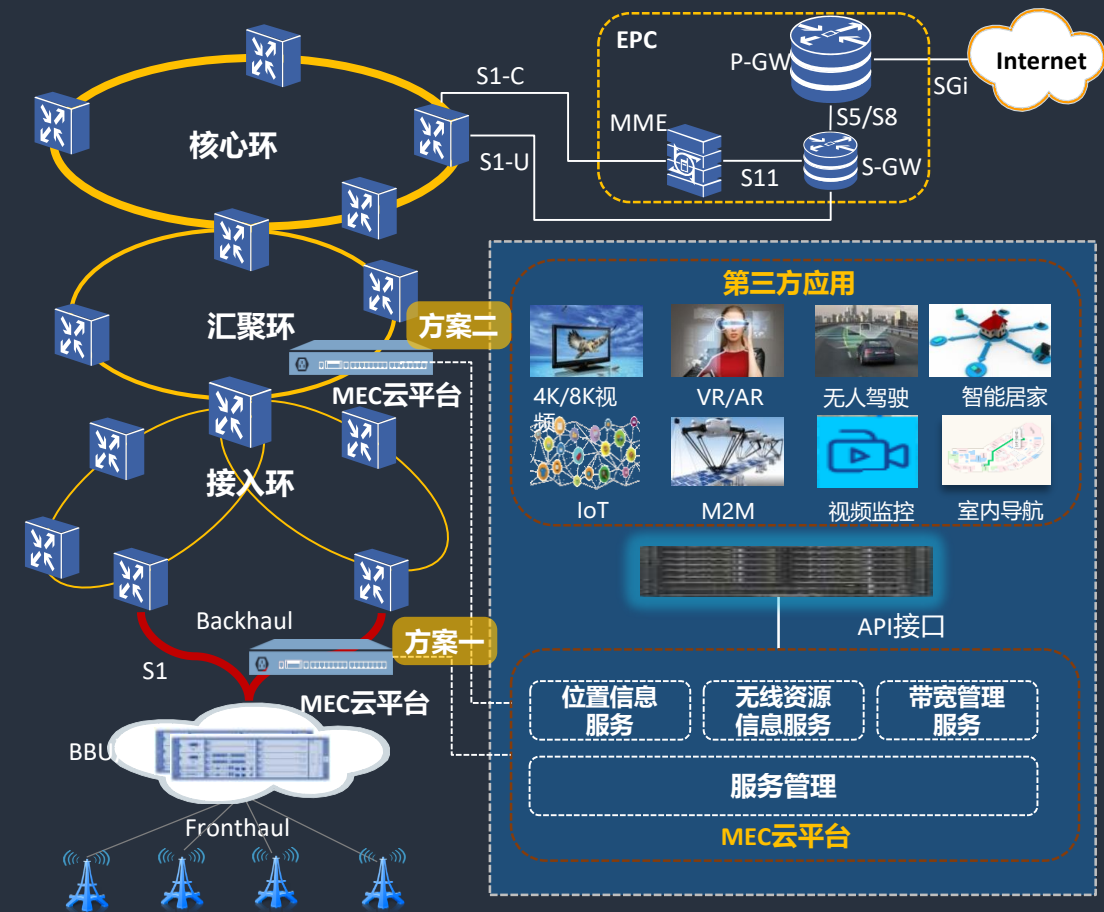
2020年

### 目标架构

- **5G正式商用**：CU VNF、UPF VNF、MEC VNF共平台且可实现异厂家部署
- **通信网络云化架构基本成型**（边缘DC与本地DC、区域DC）



# 5G不等待，业务先行——积极探索LTE网络MEC部署方案



部署位置	方案一：接入机房	方案二：汇聚机房
组网方式	层二/层三组网	层三组网
对传输网影响	无	需要配置PBR路由
对无线网影响	无	无
对核心网影响	无	无
机房机柜	需要新增服务器机柜	现有机柜如果有空余空间，可以直接利用
传输接口	光口，电口，GE	光口，10GE或100GE
机房环境	大部分机房条件都较好	机房条件好，空调
传输时延	靠近基站BBU，无传输时延	典型场景下，从BBU到MEC有300us传输时延
覆盖范围	小	大
应用部署类型	提供小范围，本地化，低时延应用	提供大范围，近距离，较低时延的应用；为边缘应用提供云端业务支持

- **L2组网方式**：MEC SERVER需要具备bypass能力保证系统异常时不中断业务，保证高可靠性；
- **L3组网方式**：需要修改对接网元的传输配置，确保消息能够发送到MEC SERVER，当MEC SERVER不可达时改选其他传输路径

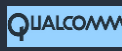


# 布局重点业务场景，携手产业界开启全方位合作

中国联通基于MEC的Edge-Cloud  
合作伙伴已超过**30**余家（包括腾讯、  
阿里巴巴、百度、INTEL等）

## 智慧校园

ZTE



- M-CDN下沉：腾讯视频（联通大小网卡用户）；腾讯游戏（本地场景渲染）；沃视频
- 网络能力开放：基于LBS，提供位置类应用（导航、信息推送等）；基于RNIS，视频优化

## 智能场馆

NOKIA



- 多角度EVO视频观看；腾讯云网红&观众互动直播
- 基于位置的座位引导、精准信息推送

## 企业园区



- 无人超市等新零售业务（数据实时采集分析、安防监控）；VR购物
- 优酷土豆视频下沉；企业网分流

## 车联网V2X



- 无人超市等新零售业务（数据实时采集分析、安防监控）；VR购物

## 工业互联网



- 基于边缘云业务平台，结合人工智能（AI）对终端采集的数据实时分析处理

M-CDN

视频直播

智能导览

安防监控

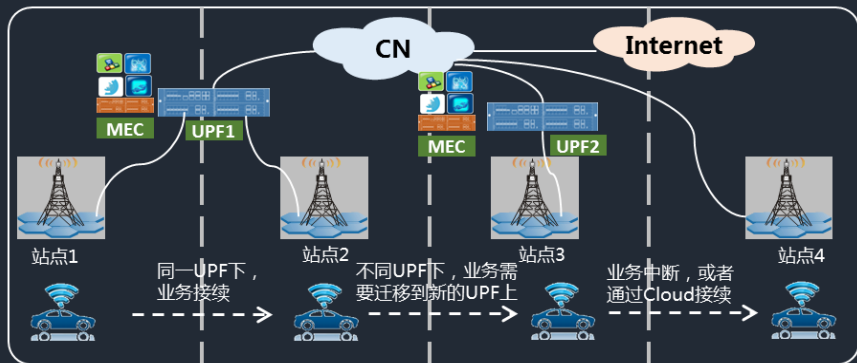
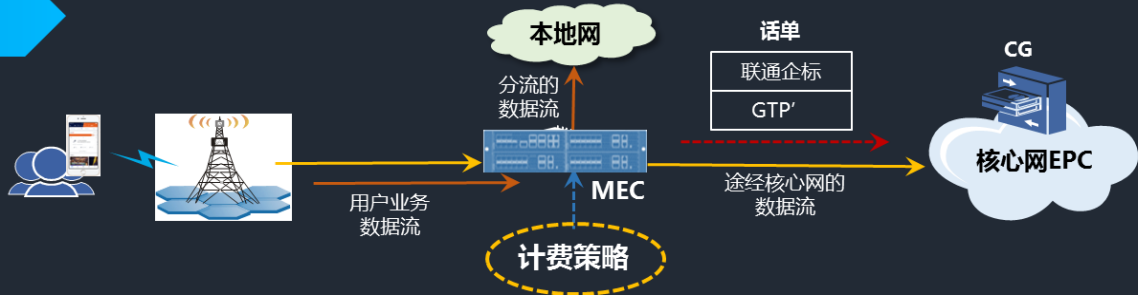
# 基于5G MEC的“智能场馆”样板网络——上海梅赛德斯-奔驰文化中心



# 挑战与机遇共存——计费监听&移动性管理

## 挑战一：无法对MEC本地流量进行有效计费

- MEC Server对本地流量进行统计，生成本地话单，涉及S/P-GW、CG、BOSS等
- MEC计费涉及的网元较多，现网改造困难
  - CG对本地话单&传统话单合并难度大
  - 核心网添加新的网元MEC-GW，难度也很大



## 挑战二：现有的4G架构无法保证移动环境下业务连续性

- 4G网络由于集中式管理，尚未有经过充分验证的切换场景下（MEC服务器之间）业务连续性方案
- 3GPP SA2正在讨论5G网络中基于UPF的业务连续性方案，从根本上解决4G现有问题，需尽快推动标准化进程

# 挑战与机遇共存——统一平台&商业模式

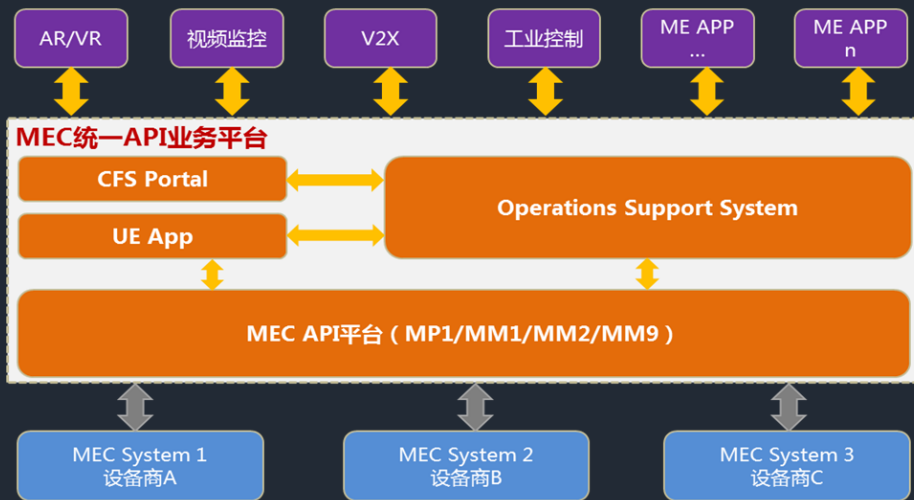
## 挑战三：尚未有完全统一的MEC北向&南向API定义

### □ 南向API（对接运营商网络）

- ETSI定义的无线网络信息服务（RNIS）或流量卸载服务（TOF）等网络能力开放信息有限

### □ 北向API（对接第三方应用）

- 第三方应用与MEC平台尚未实现完全解耦，阻碍了应用的灵活部署
- ETSI定义的MP1等API过于粗放，且缺乏对OTT等需求的考虑



## 挑战四：如何有效应对ICT融合带来的新业务&合作模式

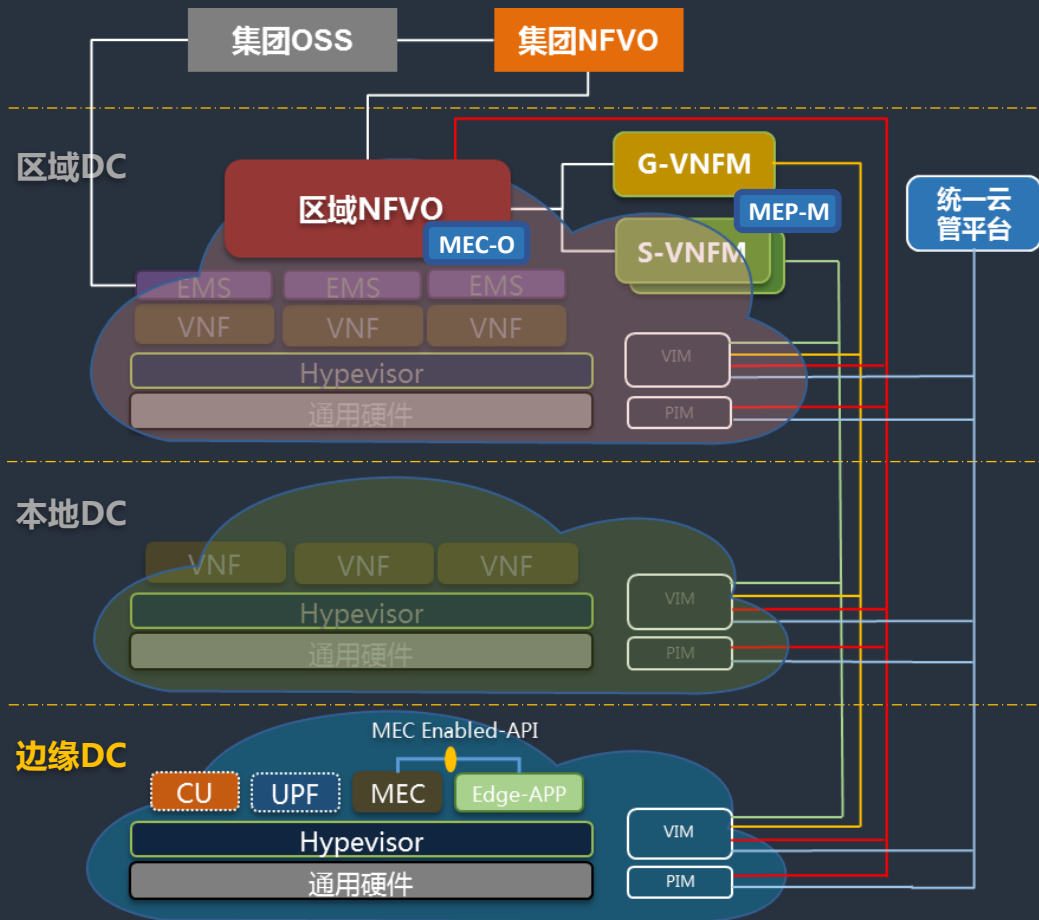
### □ 运营商从管道连接向数字化全面转型

- 以MEC为契机，为第三方应用提供安全可靠的网络&业务开放平台
- 新的商业合作模式需要充分探讨

## ICT融合促进5G业务的发展



# 挑战与机遇共存——Edge-Cloud云管与MANO



## ■ 统一云管平台

- 按区域集中部署统一云管平台，统一管理区域内全部DC的NFVI资源（硬件资源、虚拟资源）信息和状态，并提供相应报表

## ■ 网元&Edge-APP管理

- 按区域部署VNFM管理区域内VNF（包含边缘DC的APP）的生命周期
- **初期**：对Edge-APP和网元分别管理，其中S-VNFM对Edge-APP进行管理；G-VNFM对网元进行管理（可分厂家）
- **后期**：对网元和Edge-APP进行统一管理

## ■ 网络管理NFVO

- 按区域部署NFVO，负责本区域内端到端网络业务编排（包括Edge-APP），使能业务快速上线。对于跨区域的业务由集团NFVO负责编排

中国联通愿**开放网络能力**，携手各合作伙伴，科研机构，垂直行业，共同探索MEC商业模式，合作共赢，**共建5G网络边缘生态**



VR/AR



智慧城市



自动驾驶



工业控制



远程医疗



无人机



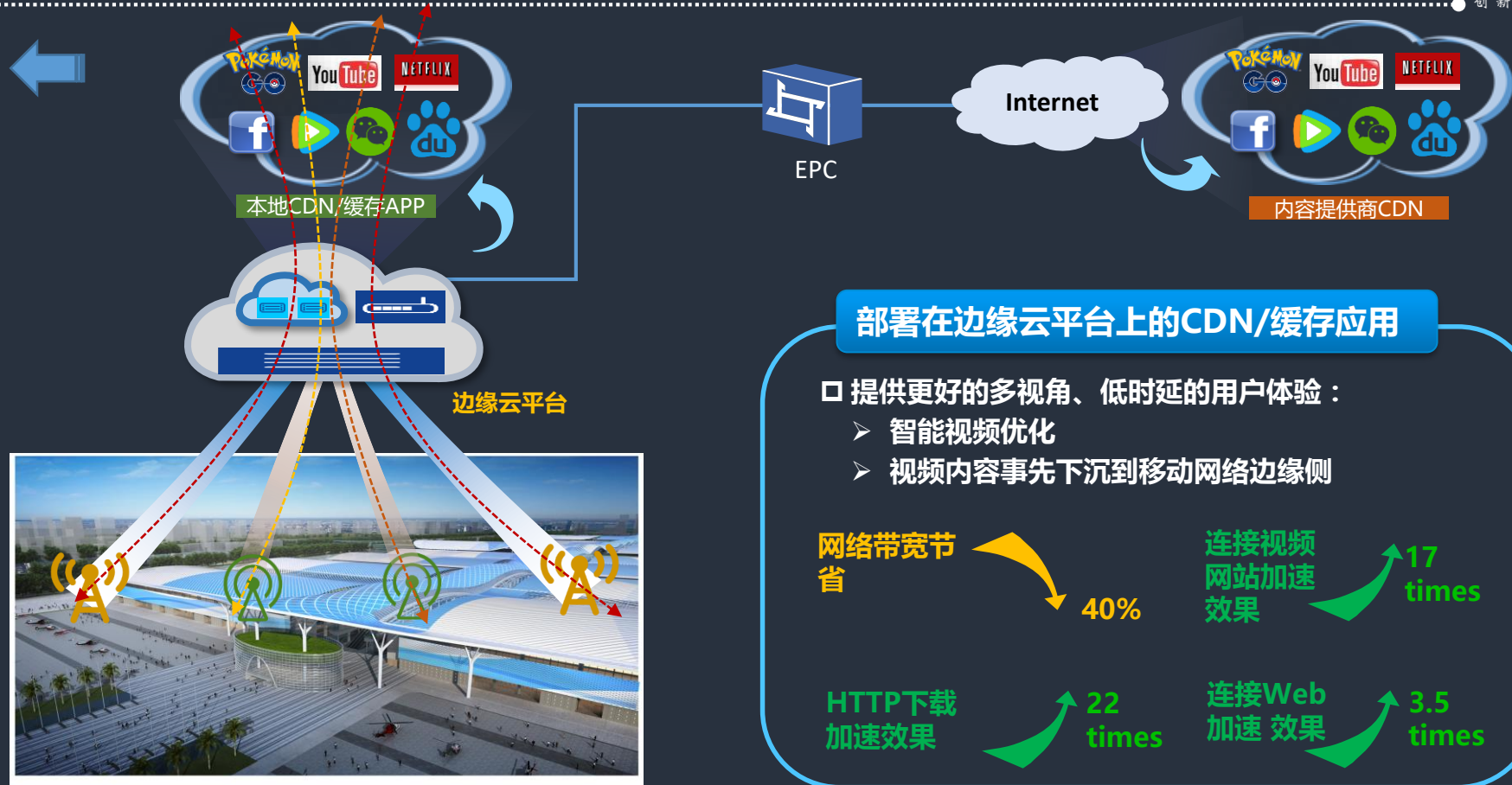
安全保障

Email : [Chendan49@chinaunicom.cn](mailto:Chendan49@chinaunicom.cn)





# 本地CDN/缓存——提供低时延的热播视频



# 实时视频直播



## 业务拓展

- 演唱会、球赛, 电竞等 多角度 视频VR直播
- 多个展厅之间视频互动





# 智能导览——基于LBS的导航&信息推送



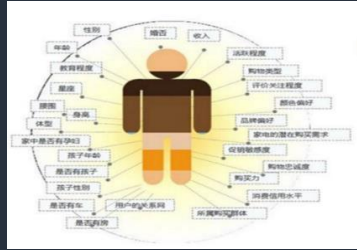
展位导航



精准信息推送



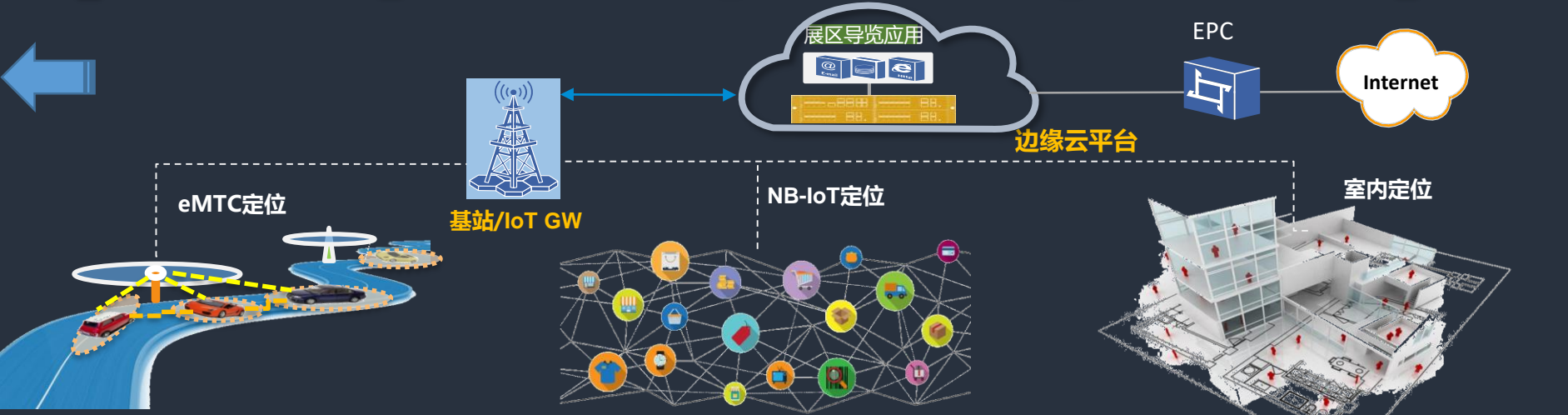
热力图分析



人群画像



电子围栏



# 安防监控

