

运营商5G MEC发展思考与实践

中国联通研究院 毋涛
2020年10月

MEC边缘云是撬动5G时代2B行业变革的核心抓手

5G时代

高清视频、游戏、AR/VR、工业制造、企业园区、V2X.....



MEC是实现5G差异化，确定性SLA的关键载体

- **高差异化**: 带宽、时延、丢包抖动、移动性、可靠性
- **高安全性**: 多租户网络隔离、数据不出园区
- **高自动化**: 自动业务发放, 网络自主管理, 智能运维

终端计算由边缘云处理



API

UPF/DP/MEP/ME-VAS

边缘ME_ICT-IaaS基础设施

5G边缘云

中心云计算向下延伸



降成本
算力向云端移动

降时延
业务向终端侧移动

2020年MEC由探索走向商用，2B园区是第一波落地场景

MEC园区场景



港口码头



企业园区

MEC泛媒体场景



XR/云游戏



高清直播

MEC企业生产场景



机器视觉



AGV导航



电网

MEC广域万物智联场景



车联网

4G

5G

(2020~商用)

(2020~试点)

(2020~创新)

(2020~探索)

业务场景

- 5G移动专线/专网
- 企业数据不出安全区

- 内容下沉省带宽
- 终端算力上移扩大使用范围

- 工业以太网组网
- 室内定位
- 多业务隔离

- 自动驾驶
- 下一代网联服务

核心诉求

- 网络灵活分流
- 多租隔离及企业管理

- 业务带宽保障
- 端边协同时延低
- 低成本渲染算力

- 确定性网络连接
- 亚米级室内定位精度
- 多业务差异化连接保障

- 高速切换数据不中断
- 边缘多点协同

周边配套

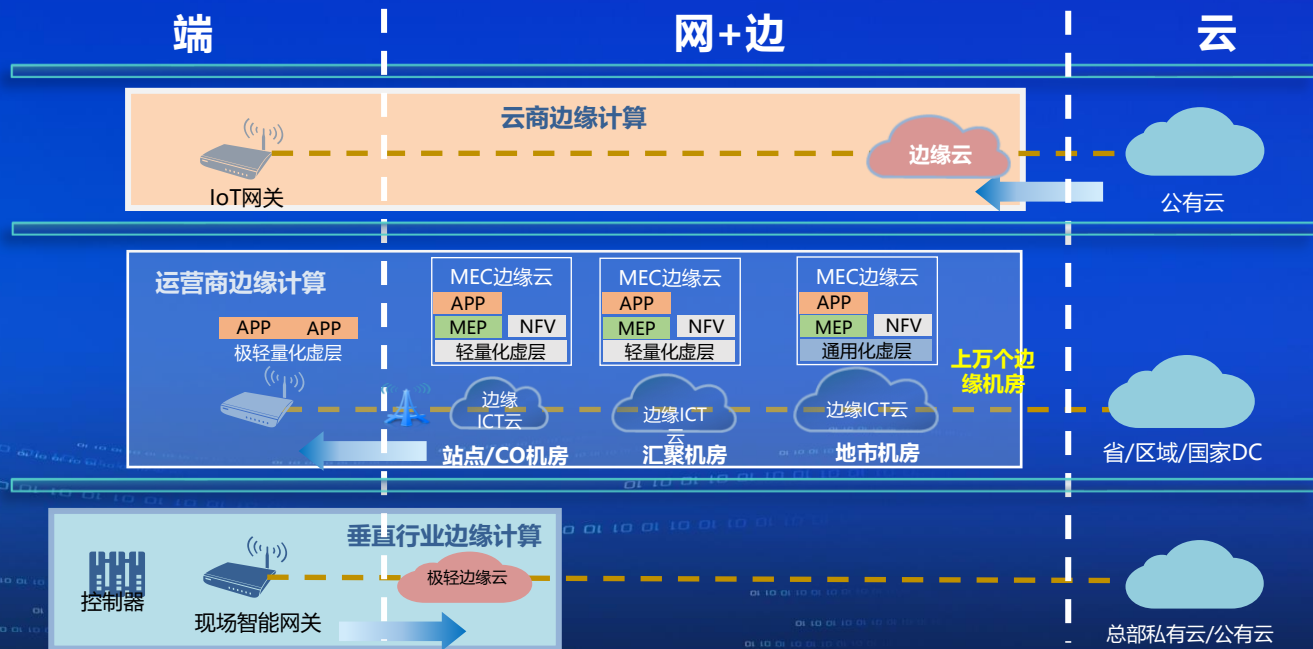
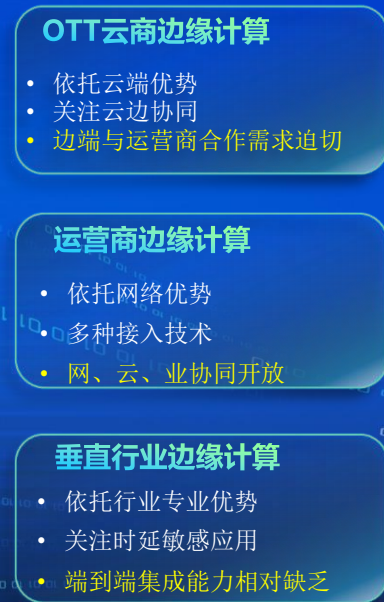
- 企业CPE已上市
- 商业模式相对简单

- VR/AR内容逐步丰富
- 游戏内容逐步丰富

- 工业模组价格贵
- 工业CPE价格贵

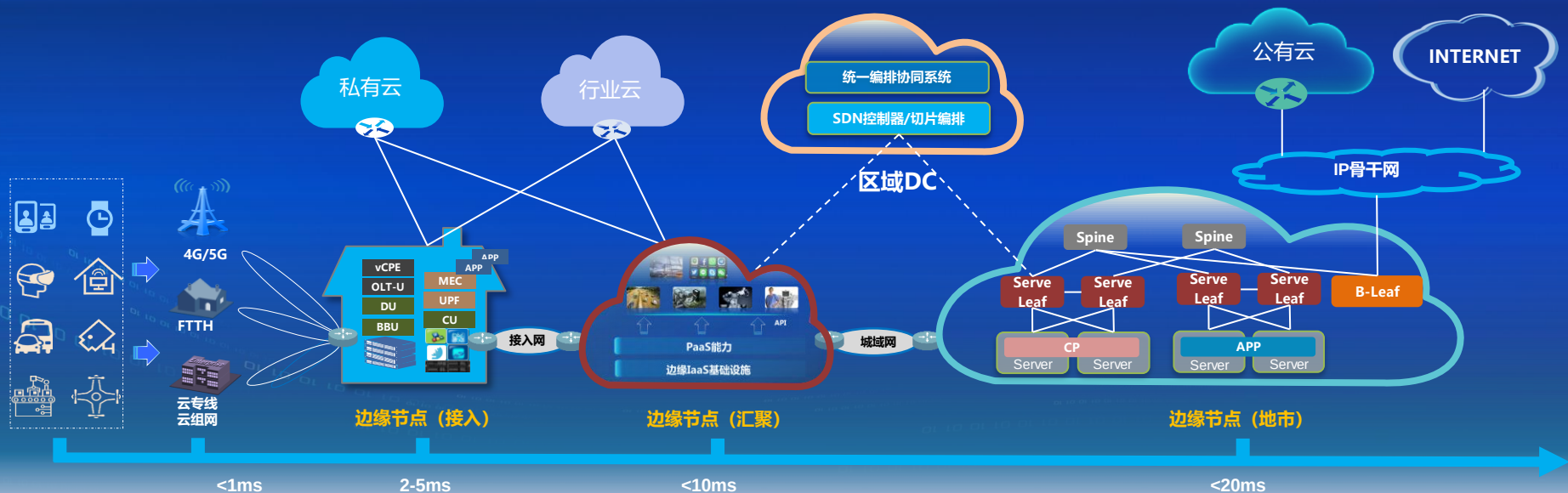
- 法律法规不健全
- 运营模式不清晰

各生态玩家视角不同，运营商立足5G云网一体，拓展边缘市场



运营商视角： MEC边缘云不等同于公有云、行业云的下沉，而是增强网络联接的控制与管理，实现分流能力/RNIS/LBS等CT能力同云IT能力的融合，云网一体，是发展5G 2B/2C高价值业务的核心竞争力

中国联通MEC边缘云，赋能5G新基建“云网边端业”五位协同



集中运维智能部署

- 海量边缘节点及应用集中运维管理，节省Opex
- 新业务上线TTM缩短到小时级
- 自动化一键式建站

ICT能力开放

- 开放用户位置信息、无线网络信息、流量管理等CT能力
- 开放VCDN、转码、渲染、AI、数据分析等IT能力

边缘APP安全运行

- 防资源恶意占用
- 防外部攻击
- 防开放API滥用

高性能基础设施

- 低成本高性能硬件
- 硬件加速GPU/FPGA/NP等
- 极简I/P层平台节省CAPEX

中国联通MEC边缘云平台，使能应用一点创新、全网复制

开放生态，合作共赢：①强化CT能力；②与BAT/ISV深度合作，聚合IT/OT能力；③云边协同，无缝对接公有云/行业云生态应用



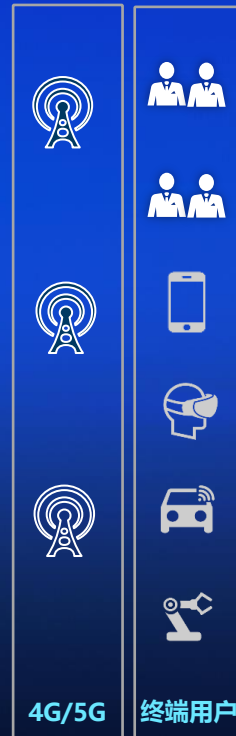
全局中心



区域中心

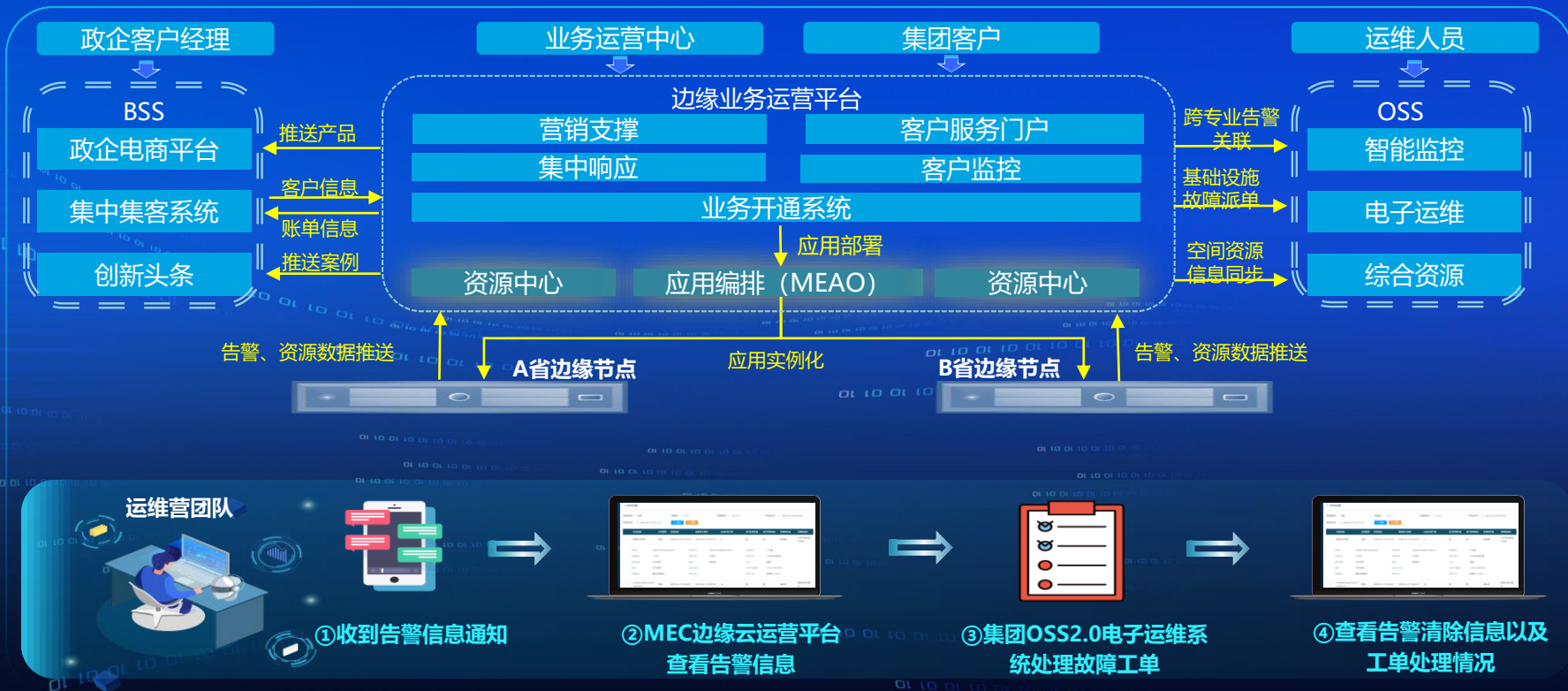


边缘节点（共享 / 专供）



中国联通MEC边缘云一体化B/O贯通运营体系

- 构建集约化、智能化的MEC运维/运营平台。前端连接BSS域，实现开户信息实时同步，业务统一受理，计费统一清算；后端连接OSS域，实现与大网资源精细关联，业务监控，故障处理等协同运维。打通“售前、售中、售后”的商业闭环



5G MEC乘势起航，8个重点行业取得突破

1 个业务运营中心 + 10 个业务孵化基地 + 100 个行业应用 + 1000 个边缘节点



创新产品孵化



网络平台建维



边缘业务运营



资本合作搭建



行业生态建设



商业模式构筑

01 新媒体



🕒 腾讯、网易等

02 智能制造



🕒 商飞、宝钢、三一重工等

03 智慧交通



🕒 文远知行、中汽研等

04 智慧医疗



🕒 华山医院、大田三明医院等

05 智慧港口



🕒 天津港、福建港、宁波港等

06 智感安防



🕒 广州公安局、新疆公安局等

07 电力能源



🕒 国家电网、霍州煤矿等

08 智慧教育



🕒 中山大学、北京邮电大学等

MEC商用案例：智能制造（格力）

聚焦智能制造核心诉求，中国联通与格力强强联合，实现5G+MEC专网下的工业智能场景商用落地

智能制造核心诉求

业务需求：

- 提升生产效率
- 提升产品质量
- 柔性制造
- 生产安全与人文关怀

技术需求：

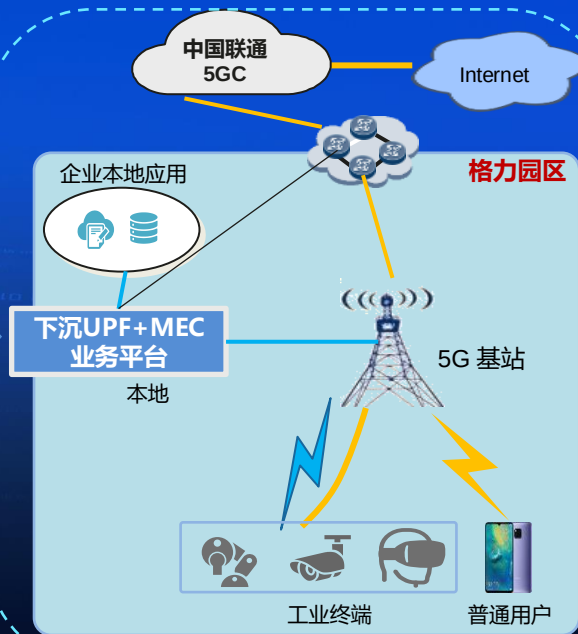
- 高速率、低时延
- 信息与数据安全
- 灵活部署、资源保障

实施效果：

- 恶劣复杂场景下5G部署
- CT、IT、OT融合
- 专网方案与终端优化

解决方案

5G+MEC专网（独享）



基于MEC平台的应用部署

无纸化首检



工艺行为分析



AGV调度



电器安全



视觉检测



工业平台



MEC商用案例：智感安防（碧桂园）

中国联通联合碧桂园，成功打造了业界领先的基于5G MEC边缘云的云、边、端协同一体化智慧社区服务体系，实现物业管理智能化和安防体系解耦生态化

端

- 终端设备利用无线基站信号实现网络接入；
- 部署方式灵活、施工周期短，维护简便

边

- 物业管理系统等部署在联通MEC边缘云平台上，以租代建，节省运营成本；
- 调用MEC平台客户自助管理服务能力，轻松实现物业智能管理

云

- 多个园区业务系统综合管理；
- AI云边协同服务：云侧进行AI识别算法模型训练，MEC边侧进行调用和识别

智慧物业



MEC商用案例：智慧医疗（中日友好医院）

基于5G+MEC边缘云，中国联通助力中日友好医院实现高速率、低时延的云端分析、诊疗，打造5G+智慧医疗商用标杆



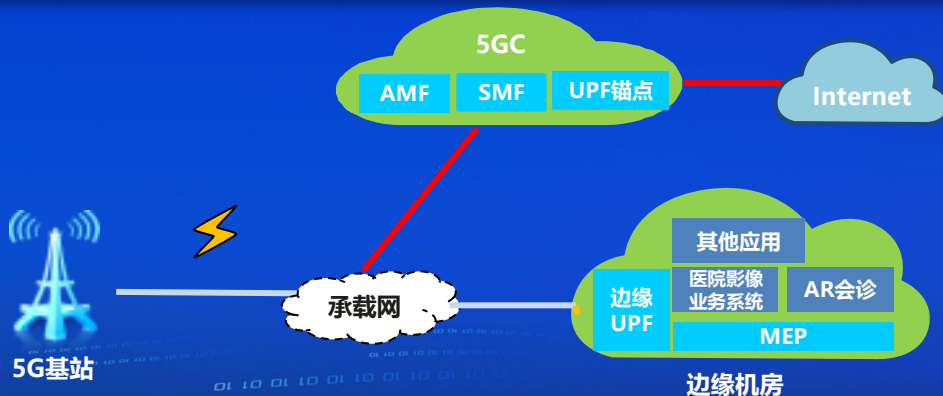
基于3D影像在诊室诊断



基于3D影像床旁会诊



基于3D影像专家会诊



挑战（以3D影像为例）

2D黑白医疗影像（CT）不易阅读，新医生易误诊

本地服务器算力弱，3D彩色影像重建速度慢（30-60分钟）

桌面固定终端移动不变，医生无法随时随地获取影像数据，影响在诊室、病房床前、会议室、教室等不同场地进行诊断交流。

患者医疗数据不能出医院园区阿



解决办法

采用3D彩色影像

云端渲染3D影像

采用5G从云端下载3D影像

5G MEC下沉到医院边缘，对医院数据在本地分流

3D彩色影像对5G网络的需求

上行速率：>50Mbps；
下行速率：>80Mbps；
网络时延：<80ms；
可靠性要求：99.999%；
网络抖动要求：<20ms；
安全性：医院医疗数据与公众业务隔离，不出医院。

MEC商用案例：云游戏（腾讯）

以创新技术驱动商业共赢，中国联通联合腾讯，以应用加速、能力开放、新型商业模式合作为主要抓手，探索5G 边缘云共赢新生态，目前在广东大湾区完成规模商用部署



多场景应用加速

中国联通联合腾讯，结合云游戏、高清视频、CDN等应用加速需求，部署5G+MEC网络/平台，使能应用加速。



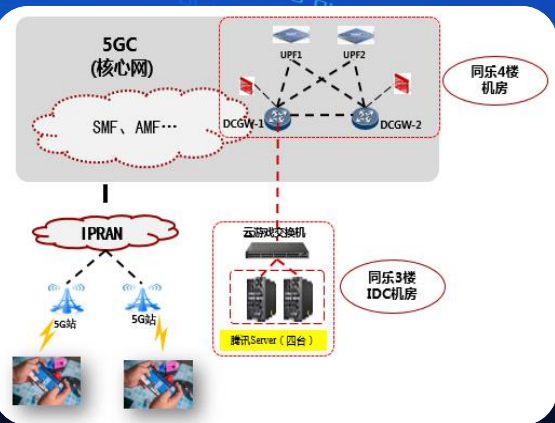
平台能力开放探索

中国联通基于MEC平台，与腾讯探索PAAS、SAAS层能力集成开放和网络层智能能力开放。



2B2C商业模式开拓

围绕加速场景和能力开放，开拓5G OTT合作场景下的2B2C商业模式探索。



应用加速权益包

中间件能力调用

智能网络能力调用

MEC商用案例：智慧交通（首钢园区）

- 通过5G MEC、C-V2X通信网络实时采集城市路况信息，实现道路环境监控、流量分析、基础设施故障监控、智慧执法等业务

信息采集



高清摄像头

✓ 实时路况抓拍



微波雷达

✓ 交通状态感知



路侧单元感知

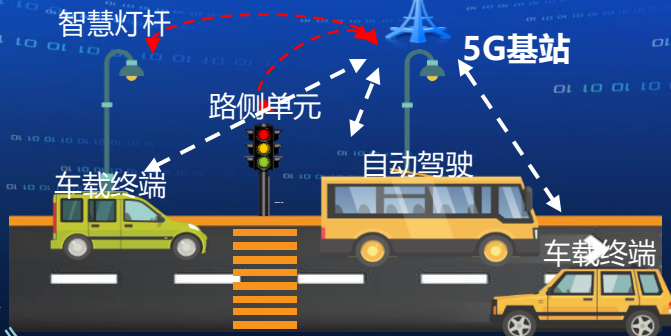
✓ 车辆信息
✓ 电子路牌
✓ 红绿灯
✓ 路面状态

5G MEC车路协同支持智慧感知和决策

边缘信息处理



MEC边缘云平台



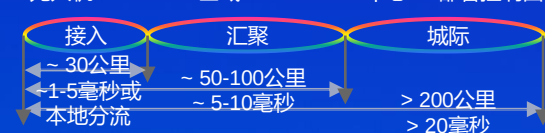
MEC商用部署的关键问题思考

部署位置

- 基于业务对时延/本地分流不同需求确定MEC部署策略



- uRLLC: V2X
- 无人机UVA
- AR/VR业务
- 区域mCDN
- 中心云: V2X, CDN
- 中心DC部署控制面



- 光纤时延占比85%，设备时延占比8%。网关随业务下沉降低光纤距离时延

基础设施

- 机房环境条件差异大，如采用通用硬件，部分边缘机房风水水电和承重改造成本高



接入边缘
(600mm)

区域边缘(800mm)



不同尺寸服务器



NP加速



GPU加速



AI芯片

- 多样化硬件选型适配机房条件，避免机房改造
- 多元化硬件能力，应对2B2C多种场景

交付运维

- 边缘站点需要大量的边缘维护人力和服务
- 应用快速集成上线



- 设备一次上站，即插即用
- 集中式管理维护，加站不加人

安全可靠

- 部署位置下沉，安全边界多
- MEC和第三方APP互不可信
- 企业数据安全高于普通业务



数字签名校验



- 通过防火墙和HA划分实现分层隔离防护
- 自研APP与第三方APP部署在不同位置，设置不同安全策略

中国联通MEC生态合作伙伴开放平台及招募计划

2020年4月29日，中国联通发布**全球首张MEC规模商用网络**。

- ❑ 广东成立MEC全国运营中心；
- ❑ 北京、上海、重庆、天津、浙江、福建、吉林等多地成立MEC创新业务孵化基地；
- ❑ MEC边缘云平台商用部署，实现边缘业务的售前、售中、售后商业闭环。



中国联通MEC生态合作伙伴开放平台及招募计划



1.合作对接洽谈

2.实验室测试

3.产品入库

4.产品标准化

5.产品推广落地



4大类边缘产品
正式商用



50多家生态合作伙伴
已进入实验室测试阶段



30多家生态合作伙伴
产品已入库上线



10多家合作伙伴
产品商用落地

依托MEC生态实验室，为合作伙伴提供产品孵化到推广落地的商业闭环，共赢MEC生态合作

MEC边缘云，让5Gⁿ触手可及