

# 构建云网操作系统 赋能云网智慧运营

中国电信云网运营部  
毛东峰

# 目录

---

- 1 战新发展驱动云网融合自智**
- 2 打造云网操作系统核心能力**
- 3 赋能产数发展与智慧运营应用**

# 1.1 国家政策和产业趋势

在国家政策指引下，中国电信深化“云网融合”战略，加快推动数字信息基础设施建设，持续推进通信行业技术进步和产业数字化发展

## 国家政策

习近平总书记在党的二十大报告中，对信息通信行业工作作出重大部署：**推动战略性新兴产业融合集群发展，构建新一代信息技术、人工智能、生物技术、新能源、新材料、高端装备、绿色环保等一批新的增长引擎。**

习近平总书记强调要加快新型基础设施建设，加快建设**高速泛在、天地一体、云网融合、智能敏捷、绿色低碳、安全可控**的智能化综合性数字信息基础设施。

## 产业趋势

- 通用人工智能引发第四次科技革命，将重塑产业格局
- 人工智能、数字化转型、科技创新、战新业务发展成为产业热点

数字中国 ▶ “2522” 布局

乡村振兴 ▶ 农业、农村、农民

新型工业化 ▶ 高端化、智能化、绿色化

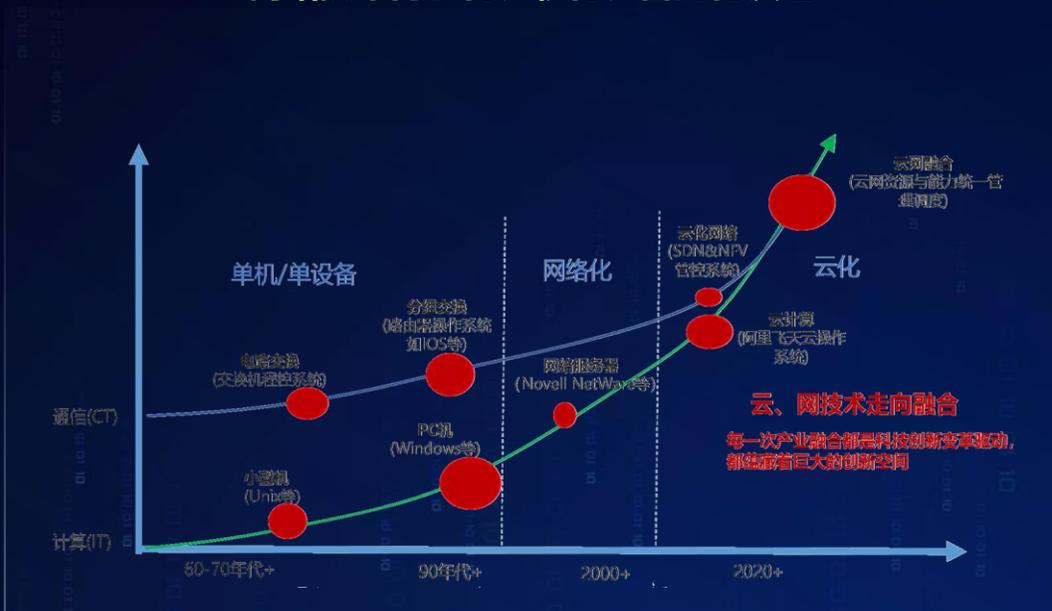
国家治理现代化 ▶ 社会治安防控/基层治理

科技创新 ▶ 科研院所/科技型企业

# 1.2 战新产业发展驱动云网走向深度融合自智

随着网络设备软化云化演进、战略新兴产业加速发展，客户对云网的需求不断升级，驱动云网走向深度融合自智

## 网络技术向云化、软化、智能化演进



## 战新业务发展对云网提出新要求



# 1.3 中国电信云网运营自智愿景及演进规划

面向“客户极优体验、产品极速服务、云网极智运营”云网运营自智三极愿景，打造世界一流、智能敏捷的云网运营能力，支撑云网融合3.0战略，赋能产业数字化

中国电信云网运营自智愿景



中国电信云网运营自智演进目标



# 1.4 云网操作系统是打造云网运营自智能能力基石

**昆仑云网操作系统是云网自智的智慧引擎，实现各类异构云网硬件、软件资源的统一管理与调度，为全社会战新业务全场景应用提供通用的系统级服务，通过NaaS能力开放，赋能千行百业数字化转型**



# 目录

---

- 1 战新发展驱动云网融合自智**
- 2 打造云网操作系统核心能力**
- 3 赋能产数发展与智慧运营应用**

# 2.1 云网操作系统FSCCA全栈多核超融合架构

云网操作系统面向全栈异构云网信息基础设施，打造**灵犀**、**元枢**、**天工**、**启明**四大内核能力，创新**异质融汇**、**云网融智**、**网业融通**三大系统性技术超融合理念，面向内外部客户全面开放可定制化的云网能力，实现敏捷云网服务、云网运营自智

## 云网全栈多核超融合架构FSCCA (Full-stack multi-Core hyper-Converged Architecture)



## 2.3 云网操作系统推动业务四大重塑

### 重塑云网资源供给 实现全局资源提供



单域  
拼接式

→

全局  
多云多网  
一点供给

- 百T级网络与超大规模云资源深度融合
- 云网数智安多要素一点供给
- 服务重点行业客户云网融合多云多点接入需求

### 重塑云网运营模式 推动智慧运营升级



黑盒  
分段  
人工

→

运维主动化  
运维预先化  
运维研发化

- 实现IP、传输等故障自动发现定位
- KPI异常预测，提前发现影响业务的隐患
- 通过与控制器联动，实现故障一键式恢复或隔离，业务SLA的自动恢复

### 重塑云网服务能力 提供透明定制服务



一事  
一议

→

服务化  
定制化

- 为云专网等客户提供业务分钟级按需随选开通能力，产品积木式灵活定制
- 实现云法庭东数西算、博物馆东数西算网资源统一调度试商用

### 重塑云网合作生态 全面开放云网能力



云网  
封闭

→

云网能力  
开放

- 开放260个服务级能力，云网能力统一目录、统一加工、统一运营
- 多渠道拓展合作伙伴与开发者

# 目录

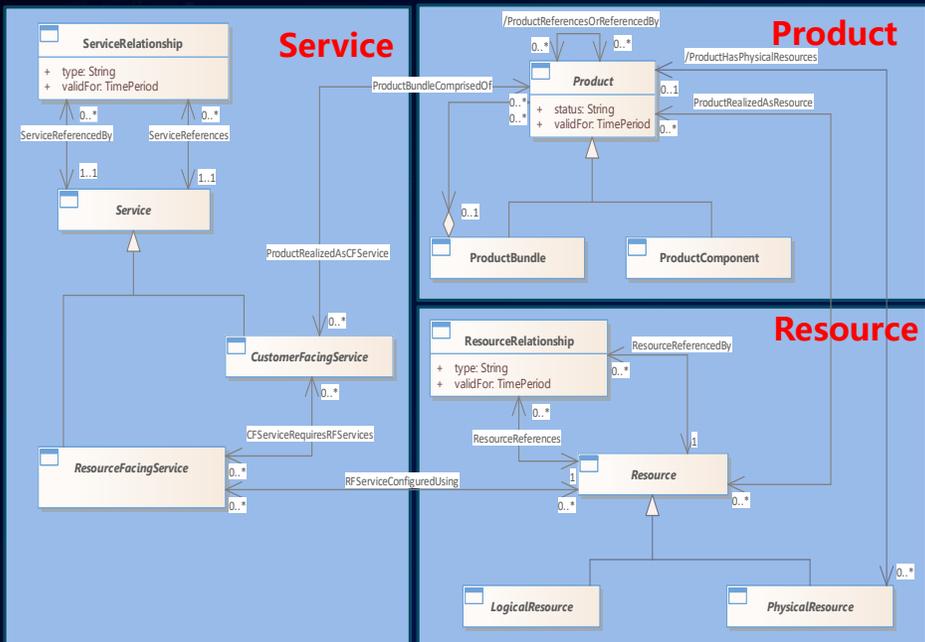
---

- 1 战新发展驱动云网融合自智**
- 2 打造云网操作系统核心能力**
- 3 赋能产数发展与智慧运营应用**

# 3.1 业务敏捷服务支撑应用——产品快速加载供给 (1/2)

以网络组网拓扑为核心，以PSR模型和方法为牵引，**创新提出“设计态-运行态”闭环体系，动态关联多种组网模式，支持产品服务的积木式组装设计和编排流程的敏捷加载，实现资源能力快速就绪、云网能力快速封装、装维施工敏捷加载。**

TMF PSR模型和方法



中国电信产品快速加载实践



- 创新全在线的“设计/调测”闭环体系，打通设计系统和编排系统，以“设计快迭代”实现“产品早上线”。
- 设计和引入“场景拓扑”与PSR对象动态关联，在复用整体设计的基础上动态纳入新资源、新网络和新流程。

# 3.1 业务敏捷服务支撑应用——产品快速加载供给 (2/2)

## 某省基于PSR模式进行带宽型产品加载实践成效

### 能力复用

云专网3.0业务共设计并实现了122个集团和省内的API，80%的API可被互联网专线、IP虚拟专网复用。

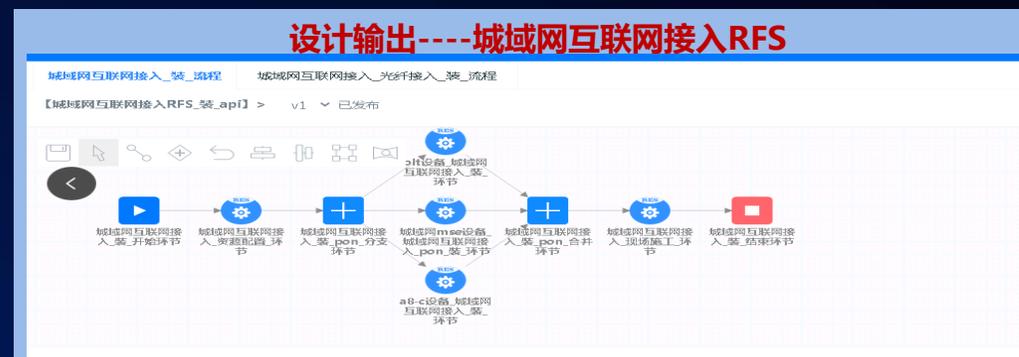
### 快速加载

通过服务解耦产品和网络，业务灵活组装，互联网专线产品2周测通、IP虚拟专网1周测通，一个月完生产上线、商用就绪（原3个月）。

省内实现54个API，50个可复用，复用率92%

| PSR对象             | 省编排 | 省资源 | 省采控 | 省调度 | 共计 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|----|
| 互联网专线产品 API       | 3   | 1   |     | 3   | 7  |
| 固定接入互联网CFS API    | 3   | 1   |     | 3   | 7  |
| PON链路RFS API      | 3   | 1   |     | 3   | 7  |
| 城域网互联网接入RFS API   | 3   | 1   |     | 3   | 7  |
| PON设备ONU配置RES API |     |     | 3   |     | 3  |
| OLT设备RES API      |     |     | 3   |     | 3  |
| A8-C设备RES API     |     |     | 3   |     | 3  |
| 城域网MSE设备RES API   |     |     | 3   |     | 3  |
| IP虚拟专网产品 API      | 3   | 1   |     |     | 4  |
| 云到网专线CFS API      | 3   | 5   | 2   |     | 10 |
| 共计                | 18  | 10  | 14  | 12  | 54 |

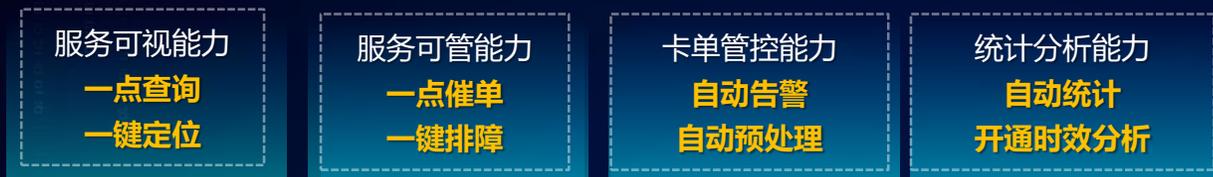
### 设计PSR标准化对象及API



# 3.1 业务敏捷服务支撑应用——业务端到端透明可视 (1/2)

基于云网操作系统开放售中端到端开通过程透明化能力和售后高可用的资源树服务能力，实现售中过程可视、卡单场景自动监控、跟踪管控能力和售后云网业务端到端监控、故障一键诊断等两级资源共享能力，提升客户体验，实现客户自服务

## 售中业务开通过程透明化



## 售中端到端全流程透明化



云网操作系统

## 售后业务运行拓扑透明化

TOP20客户成树率>90%，资源拓扑与告警、流量、工单关联，推进金融和要客等应用

- 客户产品全视图**: 展示客户产品的网络拓扑和运行状态。
- 客户产品路由拓扑**: 展示客户产品的网络路由结构。
- 客户产品运行状态**: 展示客户产品的运行状态和性能指标。
- 客户产品故障工单**: 展示客户产品的故障工单处理流程。

统一采集控制平台

资源及数据共享平台

云网编排中心

综合调度中心

# 3.1 业务敏捷服务支撑应用——业务端到端透明可视 (2/2)

面向5G定制网客户服务案例：基于自服务平台提供专网端到端可视、业务主动监控、故障定界定段、业务自主运营的一站式运营保障，提供“1+N+X”服务部署模式，满足客户自运营和运营商运维的诉求

## 5G定制网客户自服务平台



# 3.2 云网智能运营提效应用—跨域故障智能管理 (1/3)

进一步强化故障识别、定界定位、一键抢通的端到端运维能力，构建基于AI的故障识别、故障诊断、智能容灾辅助相关能力，助力实现智能运维。

故障自动发现与维护

故障自动隔离

云网事件自动处置

感知

诊断

修复

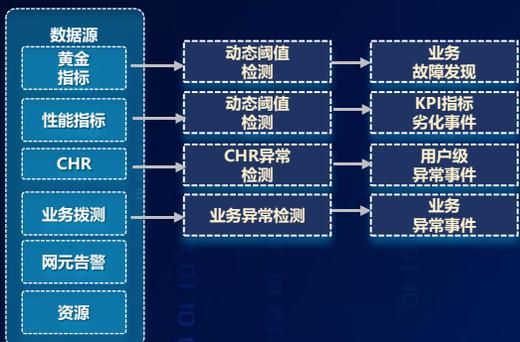
KPI异常检测

故障识别

故障诊断

一键容灾

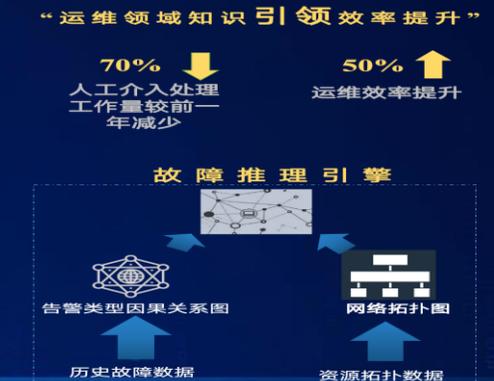
通过KPI异常检测，快速发现业务故障、呈现业务变化、确定故障影响区域、范围，判断故障状态



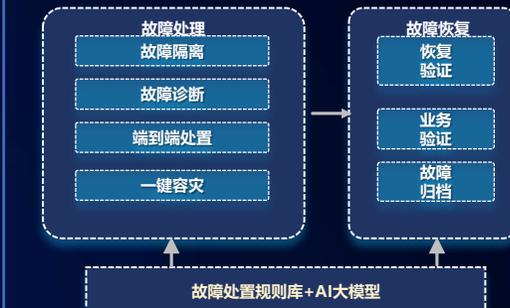
基于多维数据聚合分析，快速识别故障事件，定位故障根因，并关联用户级业务影响，动态升级



基于知识图谱技术，充分发挥全专业多域知识资产价值，辅助故障诊断



建立故障处置知识库，自动形成故障处置、容灾方案，由专家团队确认后，进行故障处置、容灾切换。提升业务恢复效率

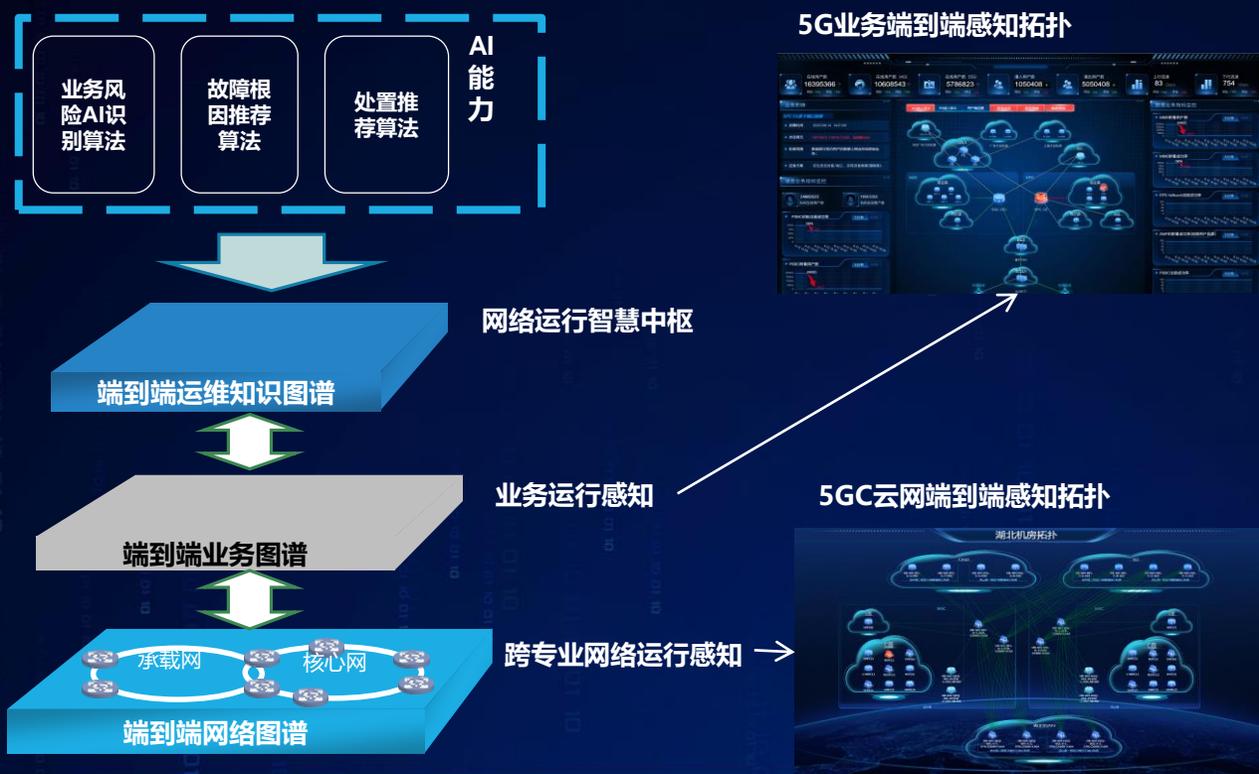


场景化方案

## 3.2 云网智能运营提效应用—跨域故障智能管理 (2/3)

### 5GC端到端三维感知建模，实现分钟级隐患发现和根因定位

首创网络、业务、知识三维图谱，构建5GC为核心、承载、传输、动环等多专业联动的端到端风险感知监控

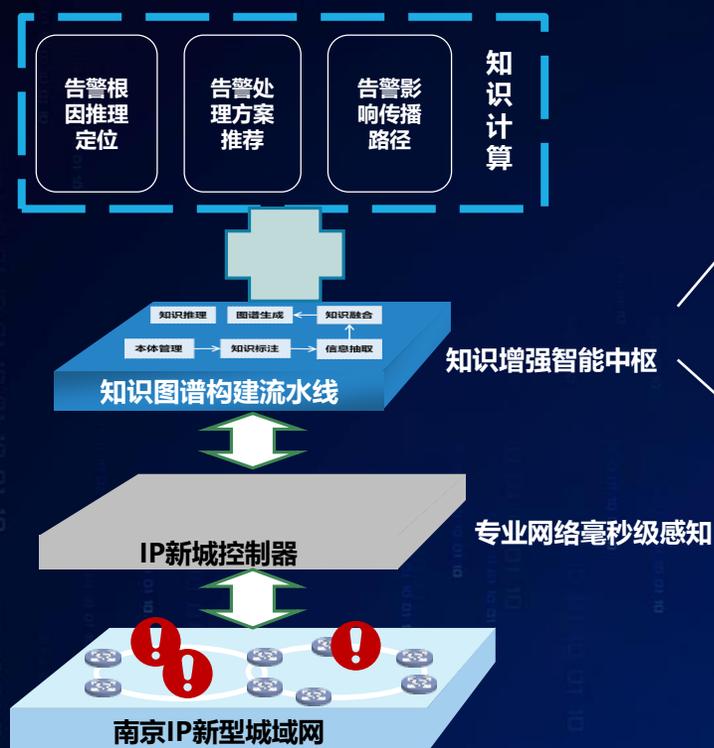


- **网络运行智慧中枢：**基于云网孪生的跨5GC/云/传输/承载/动环等跨专业网络资源精准关联，及时发现端到端隐患
- **业务运行感知：**利用业务风险AI识别算法，将5G数据和语音两大业务叠加网络拓扑，精准评估业务情况及故障影响
- **场景化的故障知识图谱：**10类故障场景应急预案知识图谱化，并利用AI推荐处置方案，提高根因定位准确性

## 3.2 云网智能运营提效应用—跨域故障智能管理 (3/3)

### 云网控制器与知识图谱有机联动,实现IP新城网络故障根因秒级定位

打造IP新城专业网络动态感知、告警知识自动关联、知识计算增强故障处理的智能内生能力,提升运营自智水平



#### 基于知识图谱秒级根因定位

| 告警ID | 告警名称       | 告警时间                | 告警级别 | 根因         | 处理方案       | 影响范围     |
|------|------------|---------------------|------|------------|------------|----------|
| 1001 | 南京IP新城网络告警 | 2023-10-27 10:00:00 | 严重   | 南京IP新城网络告警 | 南京IP新城网络告警 | 南京IP新城网络 |
| 1002 | 南京IP新城网络告警 | 2023-10-27 10:00:00 | 严重   | 南京IP新城网络告警 | 南京IP新城网络告警 | 南京IP新城网络 |
| 1003 | 南京IP新城网络告警 | 2023-10-27 10:00:00 | 严重   | 南京IP新城网络告警 | 南京IP新城网络告警 | 南京IP新城网络 |
| 1004 | 南京IP新城网络告警 | 2023-10-27 10:00:00 | 严重   | 南京IP新城网络告警 | 南京IP新城网络告警 | 南京IP新城网络 |
| 1005 | 南京IP新城网络告警 | 2023-10-27 10:00:00 | 严重   | 南京IP新城网络告警 | 南京IP新城网络告警 | 南京IP新城网络 |

#### 基于算法自动构建告警知识图谱



- **IP新城控制器**: 秒级IP新城网络动态感知, 精细化监控
- **云网知识图谱构建流水线**: 基于网络数据自动构建IP告警知识图谱, 知识快速应用于生产
- **知识增强智能中枢**: 知识计算增强智能中枢, 秒级告警根因定位, 精准处理方案推荐, 可追溯影响传播路径, 提高故障处理效率, 告警压降60%

### 3.3 网络能力开放赋能案例—云网NaaS能力(1/2)

网络和资源的解耦部署升级传统组网模式，形成简洁、敏捷、开放、集约特征的云网融合架构  
昆仑能力工厂提供弹性、便利网络产品体验、创新网络服务机制、差异化服务，开放NaaS能力，共筑生态赋能千行百业

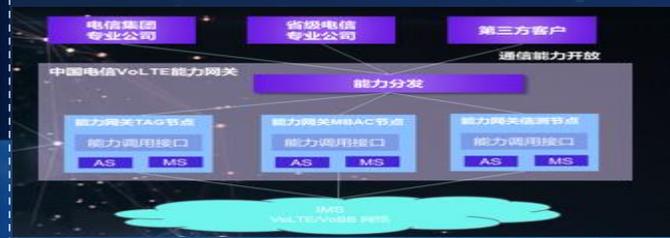


# 3.3 网络能力开放赋能案例—云网NaaS能力(2/2)

## “畅听” 通话能力

基于VoLTE通话能力，拓展通信服务，创建5G通话的新型应用解决方案

- **市场痛点：** 通话过程中无法保障进行高质量、更快捷、更自由的数据通信服务。
- **解决方案：** 开放VoLTE云网通信能力，开发个性化增值业务，实现通话通道的价值填充、内容经营。
- **产品优势：** 嵌入生产、通话即协作；音频变视频、通话即呈现。



## “迅连” QoS能力

基于5G网络开放的无线接入侧差异化保障能力，定制各行业5G特性场景应用方案

- **市场痛点：** 低时延、稳定带宽的网络保障需求日益凸显。
- **解决方案：** 基于5G网络质量保障服务，提供QoS服务，用户在时延，上下行网速，丢包率等方面获得更高的保障等级。
- **产品优势：** 带宽随选，秒级生效，一点接入 全网开通，广泛适配 稳定高效，集约运营 安全可靠。



## “晴朗” 网络能力

5G网络会话策略控制，灵活构建上网活动管理解决方案

- **市场痛点：** 用户上网常受弹窗广告、诈骗网站困扰，家长管理青少年网络活动需求。
- **解决方案：** 开放5G网络控制策略能力，客户按需定制上网访问策略。
- **产品优势：** API调用、轻交付，全网覆盖、体验一致，秒级生效、精准可靠。





**中国电信将以云网操作系统为云网基础设施智能引擎，联合业界各方，促进云网服务升级、应用创新与生态融合，赋能通信产业高速发展！**

# 合作开放 共创未来

