

# 5G智慧校园解决方案

联通数字科技有限公司

2022年4月

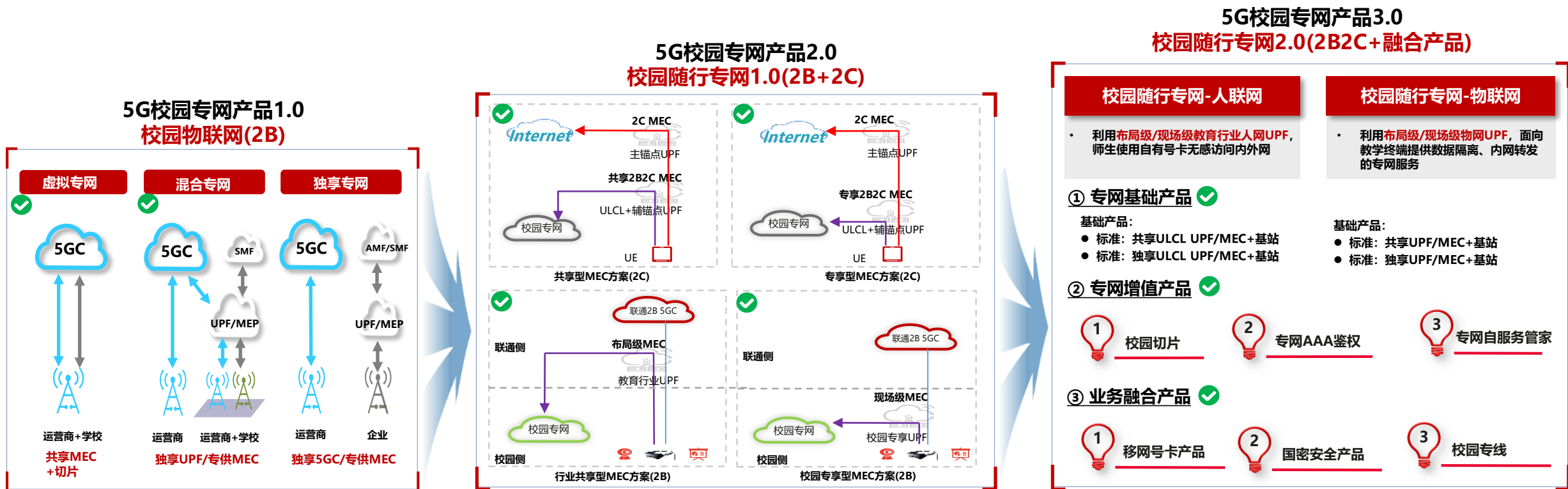
## Contents

# 目录

- 01 5G校园专网建设方案
- 02 5G校园专网支撑平台
- 03 5G智慧校园融合应用

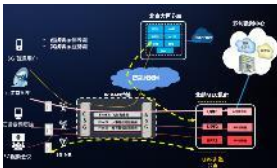
# 中国联通校园专网产品经历了1.0到3.0阶段

- 中国联通不断优化校园专网产品系列，推动教育市场数字化加速转型。2023年集团发起5G校园随行专网点亮“百城千校”专项行动
- 2023年，中国联通重点发力教育行业，推动5G校园随行专网覆盖院校达到**1000所**，覆盖城市超过**100个**



2020~2021

典型项目：北京邮电大学  
专网方案：5G切片专网



2021~2022

典型项目：华南理工大学  
专网方案：基于教科网的5G随行专网



2022~2023

典型项目：华中科技大学  
专网方案：5G+IPV6科研实验室等应用



# 中国联通5G校园随行专网产品介绍

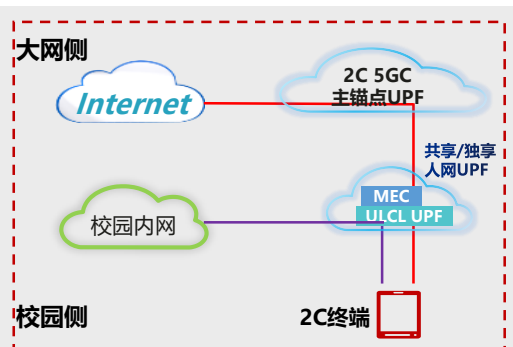
- 中国联通5G校园随行专网，指基于**5G专网技术+号卡套餐**，为校园师生、物联网设备提供满足业务及安全需求的定制化专用网络服务
- 依托中国联通一朵云一张网架构、B/O域端到端运营体系、端边网云业协同等优势，面向**toC、toB**场景提供**基础+增值**随行专网产品

## 5G随行专网基础产品

- 基于**面向设备和面向用户**的差异，基础产品可分为**物联网toB**和**人网toC**两大类

### 校园随行专网-人联网

- 利用布局级/现场级**人网UPF**，师生使用自有号卡无感访问内外网



基础产品:

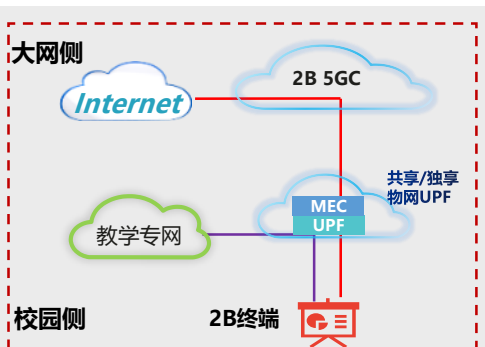
- 标准: 共享ULCL UPF/MEC+基站
- 标准: 独享ULCL UPF/MEC+基站

### 个人校园专网需求

- 签约的校园师生在一定范围内(最大可覆盖地市), 使用5G手机, **不换卡不换号**, 同时可以访问校园内网和互联网, 实现**无感分流**
- 其它未签约5G校园专网的用户通过现有**公网+VPN**方式访问校园内网

### 校园随行专网-物联网

- 利用布局级/现场级**物联网UPF**, 面向教学终端提供数据隔离、内网转发的专网服务



基础产品:

- 标准: 共享UPF/MEC+基站
- 标准: 独享UPF/MEC+基站

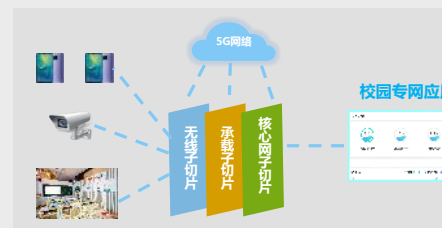
### 教学校园专网需求

- 统一发放13位物联网卡, 满足学校**教学类设备**(如VR终端、AR终端、全息课堂设备等)、**物联网设备**(如巡检机器人、传感器、摄像头等)的泛在接入、安全保障、全时可用的5G随行专网接入需求

## 5G随行专网增值产品

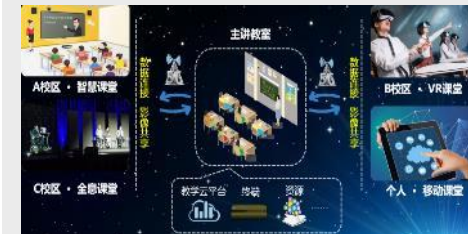
- 面向各行业的**业务差异性需求**, 增值产品可提供针对性的**专网定制能力**

### 教育切片/MEC云服务



- 端到端教育切片 (5QI、RB预留+FlexE)
- 教育AR/VR上行增强包 (>200Mbps)
- 互动教学时延优化包 (<20ms)
- 教育安全服务 (二次认证、分权分域、溯源审计等)

### 校园专网运营平台



- 5G校园随行专网管家 (3D教育专网大屏、数字孪生大屏)
- 学生/应用/切片等多级网络感知
- 教学终端/号卡管理、MEC与5G专网协同管理

- 根据校园实际业务应用对专网的差异化需求, 搭配业务专属增值产品包

### 支撑平台

产品组合 = 校园随行专网 + 号卡套餐 + 支撑平台



# 5G校园随行专网产品优势及价值

## 随行专网体验优势

### 公/专网无感切换 (业务体验舒心)

- **操作简单:** 无感认证, 根据签约信息自动识别专网用户, 无需人工输入用户名、密码认证
- **业务简单:** 校园内/外随时随地接入, 自动分流同时访问公/专网, 时延短、速率快

### 端到端安全保障 (数据安全放心)

- **接入安全:** 空口安全+身份管理
- **网络安全:** RAN+传输网+5GC端到端加密
- **数据安全:** 专用UPF, 数据不出专网
- **业务安全:** 企业二次、三次鉴权, 安全过滤

### 2B/2C终端管理统一 (网络管理省心)

- **网络简单:** 2B/2C网络运营商统一建设, 统一网络架构, 统一管理;
- **维护简单:** 运营商集中运维, 故障及时响应, 24h内现场维护, 无需企业配备专业网络运维团队

## 随行专网技术价值

### 5G专网 v.s. 5G公网+VPN: 随行专网体验更优

广东联通 XX项目	普通5G公网+VPN	5G随行专网	对比结果
PC操作体验	6步: 开热点→连热点→开VPN软件→输账号密码→短信认证→打开内网APP登录页面	3步: 开热点→连热点→打开内网APP登录页面	优化50%
下载速度	14.4Mbps	180.8Mbps	提升13倍
平均时延	51.0ms	30.3ms	下降40%

### 5G v.s. Wi-Fi 6: Wi-Fi 6除了吞吐量高(9.6Gbps), 其它指标均差于5G

网络性能	对比项	5G	Wi-Fi 6	备注
安全性	公网数据分离	√	×	5G+MEC实现
	国产化	√	×	Wi-Fi标准/芯片/设备/联盟等产业均被美国控制
	端到端安全保障	√	×	Wi-Fi易被攻击, 专网方案具备完整安全方案
稳定可靠性	电信级可靠性保障	√	×	Wi-Fi经常丢包、抖动, 跨AP漫游时易丢包
	网络安全容灾备份	√	×	5G多种容灾措施保障网络安全
	无线频率干扰	√	×	Wi-Fi使用非授权频段, 易出现频率干扰
覆盖	校园连续覆盖	√	×	Wi-Fi覆盖室内, 切换业务断, 专网室内外全覆盖

## Contents

# 目录

01 5G校园专网建设方案

02 5G校园专网支撑平台

03 5G智慧校园融合应用

# 5G校园专网支撑平台1：校园5G接入管控系统（1/3）

## ■ 校园5G接入管控系统定义

- 与普通公众用户相比，教育、政务等垂直行业用户的业务具有更高的**安全保密**、**自主可控**需求，因此其5G终端通过5G专网接入校园内网时通常需要进行二次身份认证。同时，5G专网与校园内网之间的数据传输通道，需具备可管、可控、可追溯的能力
- 校园5G接入管控系统将**随行专网无感分流**优势与**精细化业务管控**封装在一起，对师生5G终端、物联网终端实现自主认证、固定IP地址管理、CPE后路由管理、热点管理等。同时，与校园统一身份认证平台对接，实现基于5G用户群组的分权分域准控访问及行为溯源审计

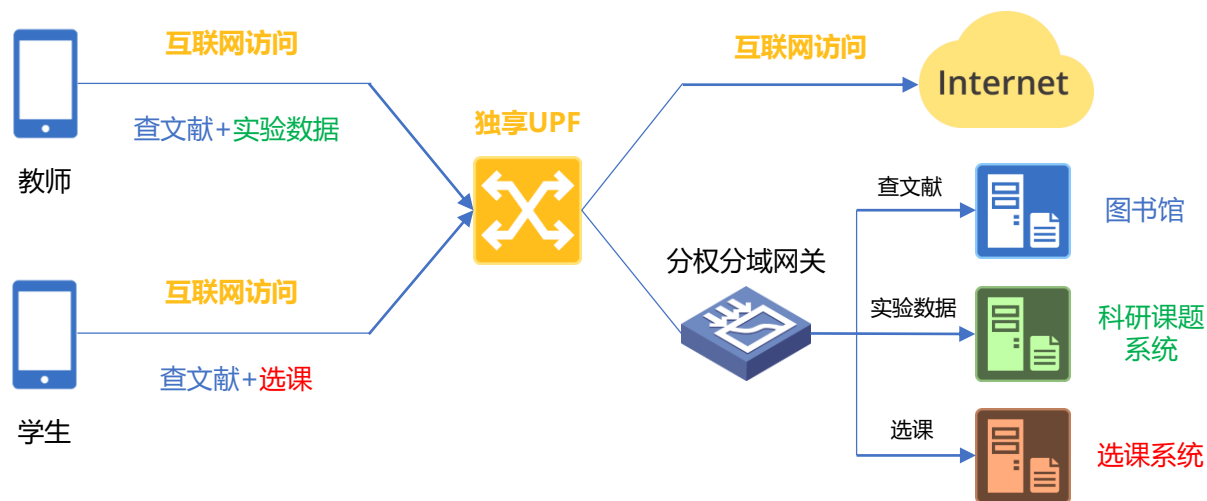
## ■ 校园5G接入管控系统功能

- ① 首先通过随行专网实现**内外网业务分流**，基于UL CL、DNN等技术，实现校园内网与Internet的分流隔离，以及内网流量本地卸载
- ② 校园内网流量导入5G接入管控系统后，对接入校园内网的5G终端进行**安全准入管理**
  - 5G终端准入身份校验：校园5G接入管控系统与5G核心网、校园统一身份认证平台进行交互，将手机号与师生工号、学号、设备编号等ID绑定，对师生5G终端、物联网终端进行无感的Radius二次认证，满足教育行业对5G专网用户安全管控的需求
  - 5G终端访问地址管理：根据校方对5G终端IP地址管理的要求，校园5G接入管控系统可以对5G终端分配指定的静态IP地址
  - 5G CPE后路由管理：校园5G接入管控系统可以对CPE下挂终端的IP地址段进行统一规划、分配，并配合5G核心网后路由功能，实现业务服务器主动反向访问CPE下挂终端
- ③ 5G终端具备访问校园内网的权限后，进一步实现内网不同业务系统的**权限管理**和5G通道**策略配置**
  - 分权分域管理：校园5G接入管控系统将师生域账号代表的业务系统权限，映射为转发路由、黑白名单等ACL策略，满足校方对5G专网用户群组的管理
  - 溯源审计管理：校园5G接入管控系统可追溯到5G专网用户的真实身份，记录并识别每个用户的访问行为，满足《**网络安全法**》和公安部“**151号令**”相关要求
- ④ 附加功能（可选）
  - 附加功能1：主要针对校园场景，通过**H5营销平台**，师生自助申请业务开通、订购定向流量包，无需客户经理线下同步名单、分批代办
  - 附加功能2：针对多校区场景，提供**运营管理平台**，对上述5G终端与业务管理运行情况向客户开放，具备大屏显示、报表分析、自服务等功能
  - 附加功能3：支持**热点防代理私接**功能，识别并控制手机热点接入的终端类型、数量、黑名单等

# 5G校园专网支撑平台1：校园5G接入管控系统（2/3）

## ■ 分权分域的需求

- 不同系统对不同5G专网用户组分配不同访问权限
- 可对接企业内网现有认证系统，同步5G专网用户生命周期权限



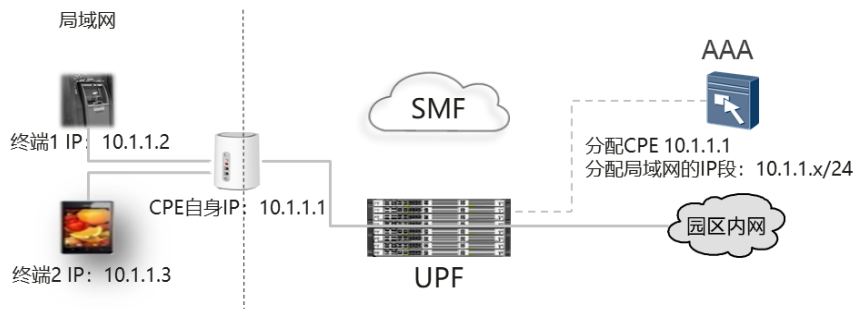
## ■ 溯源审计的需求

- 5G专网访问企业内网资源日志1:1留存，显示源IP地址、目标IP地址、NAT后地址、使用的协议名称，用户名、访问资源的域名等信息，便于监管部门进行查询和溯源

序号	设备	协议名称	类型	端口	访问时间	连接时间	源地址:端口	MAC	目标地址:端口	NAT后地址	用户序号	域名
1	1	DNS	UDP	em0	2021/12/02 12:55:36	0	10.27.144.146:25267	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.20.2:53	10.63.154.140:25267		oa.edu.cn
2	1	DNS	UDP	em0	2021/12/02 12:55:37	0	10.27.144.146:64685	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.20.2:53	10.63.154.140:64685		oa.edu.cn
3	1	DNS	UDP	em0	2021/12/02 12:55:54	0	10.27.144.146:24075	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.20.2:53	10.63.133.119:24075	061350	ss.edu.cn
4	1	DNS	UDP	em0	2021/12/02 12:55:54	0	10.27.144.146:64340	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.20.2:53	10.63.133.119:64340	061350	ss.edu.cn
5	1	DNS	UDP	em0	2021/12/02 12:55:54	0	10.27.144.146:4396	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.20.2:53	10.63.133.119:4396	061350	m.edu.cn
6	1	DNS	UDP	em0	2021/12/02 12:55:54	0	10.27.144.146:16161	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.20.2:53	10.63.133.119:16161	061350	n.edu.cn
7	1	其它HTTPS	TCP	em0	2021/12/02 12:55:54	37	10.27.144.146:48972	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.11.11:443	10.63.133.119:48972	061350	s.edu.cn
8	1	其它HTTPS	TCP	em0	2021/12/02 12:55:54	37	10.27.144.146:36288	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.11.65:443	10.63.133.119:36288	061350	f.edu.cn
9	1	其它HTTPS	TCP	em0	2021/12/02 12:55:54	37	10.27.144.146:36290	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.11.65:443	10.63.133.119:36290	061350	f.edu.cn
10	1	其它HTTPS	TCP	em0	2021/12/02 12:55:54	51	10.27.144.146:48974	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.11.11:443	10.63.133.119:48974	061350	ss.edu.cn
11	1	其它HTTPS	TCP	em0	2021/12/02 12:56:31	14	10.27.144.146:36298	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.11.65:443	10.63.154.140:36298	061350	ny.edu.cn
12	1	其它HTTPS	TCP	em0	2021/12/02 12:56:31	14	10.27.144.146:36300	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.11.65:443	10.63.154.140:36300	061350	ny.edu.cn
13	1	其它HTTPS	TCP	em0	2021/12/02 12:56:31	68	10.27.144.146:48984	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.11.11:443	10.63.154.140:48984	061350	ss.edu.cn
14	1	Android	TCP	em0	2021/12/02 12:55:37	131	10.27.144.146:44180	F4-A4-D6-7A-85-F9	192.168.49.33:80	10.63.154.140:44180	061350	oa.edu.cn

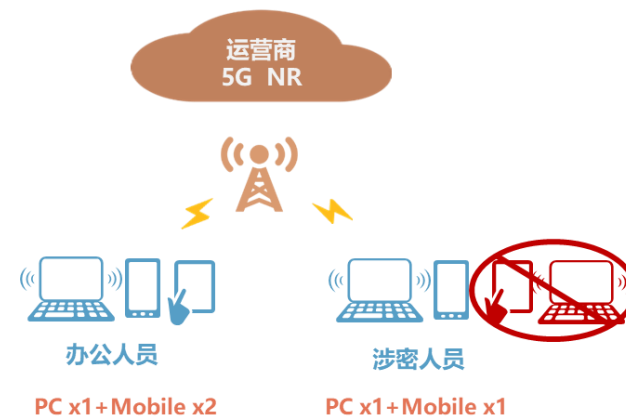
## ■ CPE后路由管理的需求

- CPE的NAT地址阻碍对下挂终端的识别和管控
- 通过后路由技术，对接入CPE的终端实名认证和集中用户管控



## ■ 热点管理的需求

- 识别并控制手机热点接入的终端类型、数量、黑名单等



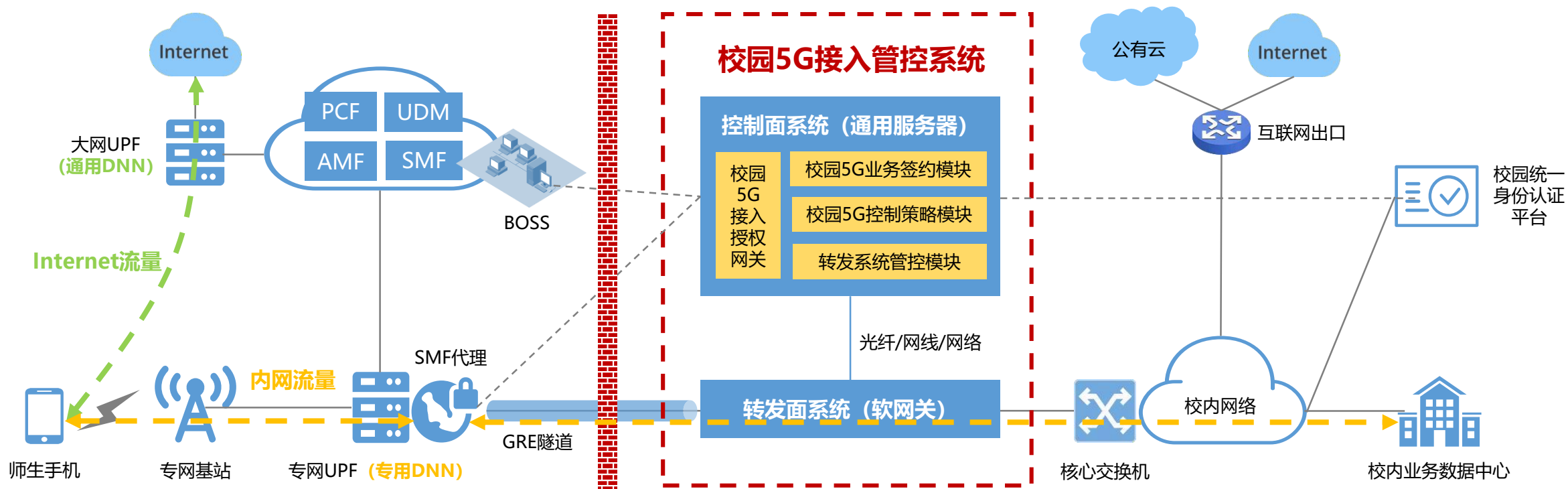
# 5G校园专网支撑平台1：校园5G接入管控系统（3/3）

## ■ 校园5G接入管控系统产品形态

- 硬件产品形态：MEC、X86通用服务器、云化部署皆可
- 软件产品形态：控制面系统 + 转发面系统（包括5G业务签约、5G接入授权、5G控制策略、转发管控等模块）

## ■ 校园5G接入管控系统网络架构

- 校园5G接入管控系统位于**UPF与校园内网之间**，串接在主链路中，对所有经过5G专网的流量进行管控



# 5G校园专网支撑平台2：校园5G融合网管系统（1/3）

## ■ 校园5G融合网管系统定义

- 校园网络包括以太网、光网等有线网络，以及4G/5G、Wi-Fi等无线网络，各自都有一套单独的网管且不互通，增加校方的采购成本和管理成本
- 校园5G融合网管系统作为**三方网管**，可涵盖大部分校园网络，支持业界**80%**以上通信设备**直采**，兼容客户存量ICT设备，提供统一视图、统一纳管和统一配置，实现对校园网络的端到端、可视化、集约化、融合化管理

## ■ 校园5G接入管控系统功能

- 校园5G融合网管系统支持纳管的网络类型包括：**5G专网**、**5G终端**、**光网络**、**无线网络**、**数通设备**等，校方可按需选配



# 5G校园专网支撑平台2：校园5G融合网管系统（2/3）

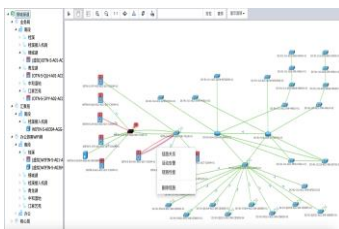
## ■ 可视：多制式、跨专业、异厂商、端到端统一视图

### 大屏监控



- 业务运营指标
- 详情可跳转
- 页面可定制

### 动态拓扑



- 拓扑自动生成
- 层级钻取
- 关联告警、检索定位

### 性能监控



- 设备性能数据
- 端口性能数据
- 认证业务数据

## ■ 可维：软硬探针配合，深入信令，快速定位排障

### 故障告警



- 活动告警
- 历史告警
- 预警阈值管理

### 网络巡检



- 巡检模板
- 巡检结果矩阵
- 巡检白名单

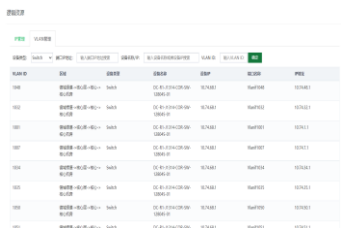
### 硬探针诊断



- 端侧拨测能力
- 信令分析能力
- 分场景诊断

## ■ 可管：资产精细化管理，客制化业务监管分析

### 核查管理



- 设备增删改查
- 物理资源（端口、光模块）检索
- 逻辑资源（IP, VLAN, Radio, SSID）检索

### 接入认证



- 多种认证方式（账号、短信、二次无感）
- 上网参数设置
- 客户上下线、访问记录

### 智能分析



- 资源报表
- 性能报表
- 告警报表

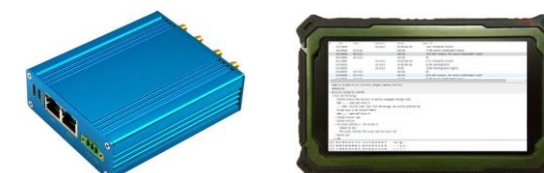
## ■ 可配：既支持北向数采上传，也支持南向指令下发

### 一键配置



- CPE自动配置（远程重启、修改参数、断网等）
- OLT/ONU自动配置（设备入网、板卡扩容、远程重启）
- AC/AP自动配置（设备入网、远程重启等）
- 设备脚本定制配置、指令编排

### 硬探针加持



5G CPE型

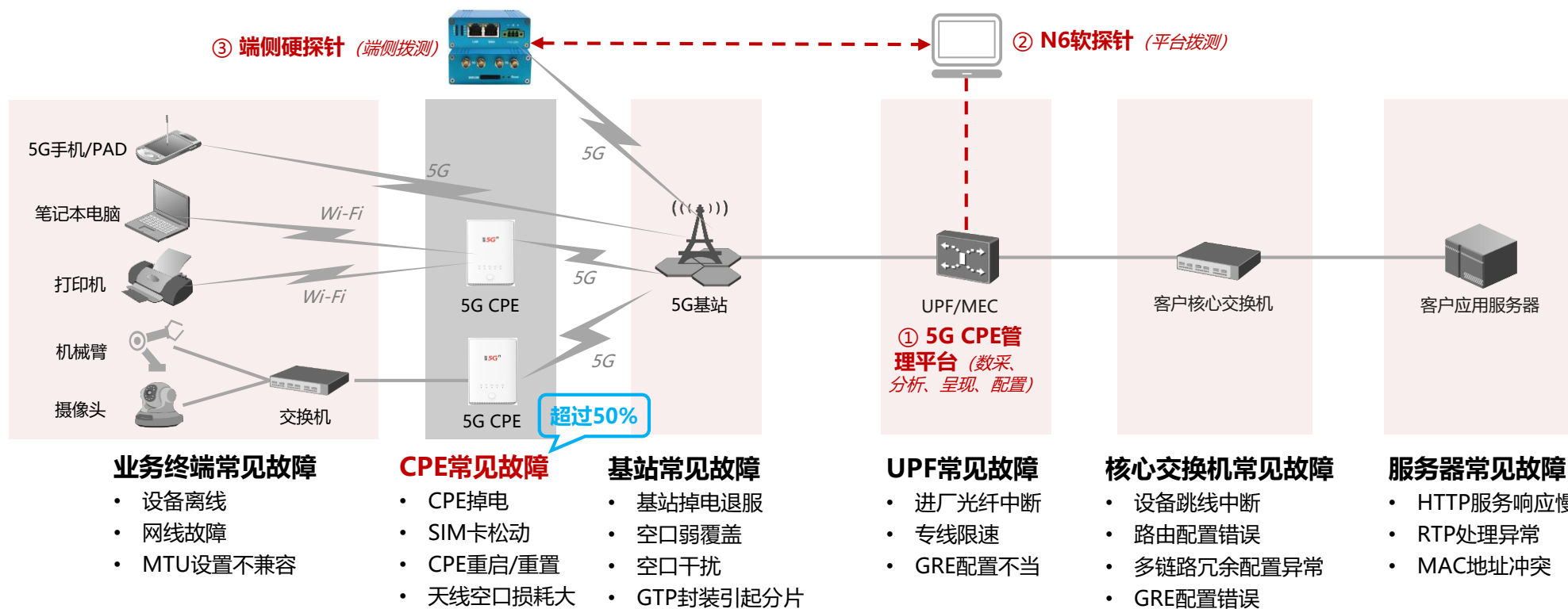
5G PAD型

- 可采集空口信令、用户面DPI
- 多专业会诊、复杂问题定位
- 具备带业务诊断的能力
- 便携、简单、直观

# 5G校园专网支撑平台2：校园5G融合网管系统（3/3）

## ■ 校园5G接入管控系统常见应用：5G CPE管理子系统

- 据统计，常见的5G专网故障根因中，5G CPE的问题占比>50%。5G融合网络管理系统（5G CPE管理子系统）可以针对业界主流的、80%以上的CPE设备（如华为、鼎桥、雁飞、宏电、厦门四信、通则康威、拓普泰尔等）进行统一纳管和配置
- 5G CPE管理子系统可作为校园5G融合网管系统的一部分单独部署在客户本地，具体包含：
  - **5G CPE管理平台**：包括前端应用层页面和后端采控适配，主要对CPE的数据进行接收、清洗、存储、展示等
  - **N6软探针**：平台侧的拨测能力，类似于微型DPI，获取时延、抖动、丢包率等信息，吐给5G CPE管理平台
  - **端侧硬探针**：终端侧的拨测能力，类似于路测终端，获取链路质量、空口质量、5G信令、业务拨测等信息，吐给5G CPE管理平台



# 5G校园专网支撑平台3：校园雁飞DMP平台（1/3）

## 雁飞DMP平台支持校园物联网设备和数据快速上云，灵活打造教育行业应用



# 5G校园专网支撑平台3：校园雁飞DMP平台（2/3）

## 雁飞DMP平台的八大关键能力体系，构建从终端海量接入、物模型到云物网协同的完整物联网管理体系



### 应用敏捷开发

开放的API能力和灵活的消息转发能力助力应用开发更敏捷



### 安全防护/隐私保护更可靠

国密安全算法、证书、权限、加密与脱敏等



### 高效运营部署维护

日志服务、运维大盘、告警中心、三种部署方式



### 集成流媒体服务

国标及主流厂家私有协议接入，融合AI智能分析



### 云物网协同

云网协同节电，物网协同管理，高效精准故障定位



### 高性能的规则引擎

灵活的数据转发和M2M，应用更便捷



### 基于物模型的数字孪生

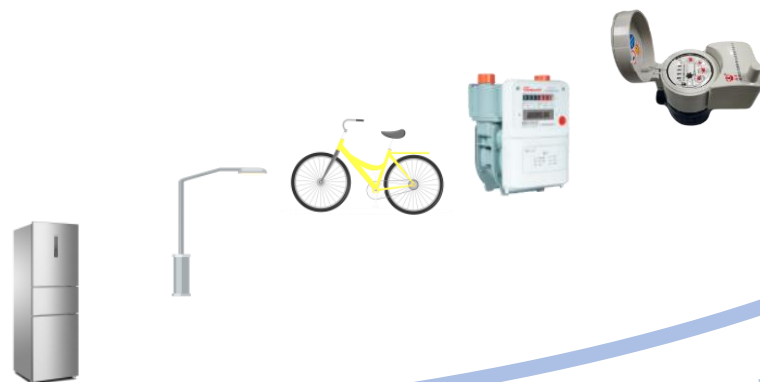
基于物模型的虚拟数字孪生体，以及基于物模型数据的实时流处理、数据分析和可视化



### 终端海量零配置接入及管理

终端海量接入零配置，设备即插即用，简化生产部署；设备全生命周期管理

## 雁飞格物平台（DMP）



# 5G校园专网支撑平台3：校园雁飞DMP平台 (3/3)

- 雁飞DMP平台可提供**校园用户自服务**：用户在平台自行注册后，可管理产品与设备，并对其进行分组。支持用户自定义权限、多租户多用户管理，通过平台实现对校园物联网设备的自定义处理



## 运维大盘

通过图形化的界面，向客户展示设备地图、设备种类分布、设备使用情况、应用接入情况等重要信息，同时支持客户自定义展示内容

## 日志服务

平台提供平台日志、设备日志、应用日志，实时全方位记录客户操作，可帮助客户快速查询、定位问题

## 告警中心

平台提供监报告警功能，处理规则引擎中场景联动规则触发的告警信息，并将告警信息推送给用户

## 统计报表

平台提供报表分析功能，支持生成不同统计项、统计粒度和统计周期自由组合的报表，全方面分析设备行为

Contents

目录

01 5G校园专网建设方案

02 5G校园专网支撑平台

03 5G智慧校园融合应用

# 5G智慧校园融合应用1：远程办公/教学

## 5G移动办公



- 教师出差：教师通过5G手机或笔记本电脑同时访问校园内网和互联网

## 5G远程教学



- 学生在家：因为疫情或病休等原因，学生在家通过笔记本电脑访问校内教学系统

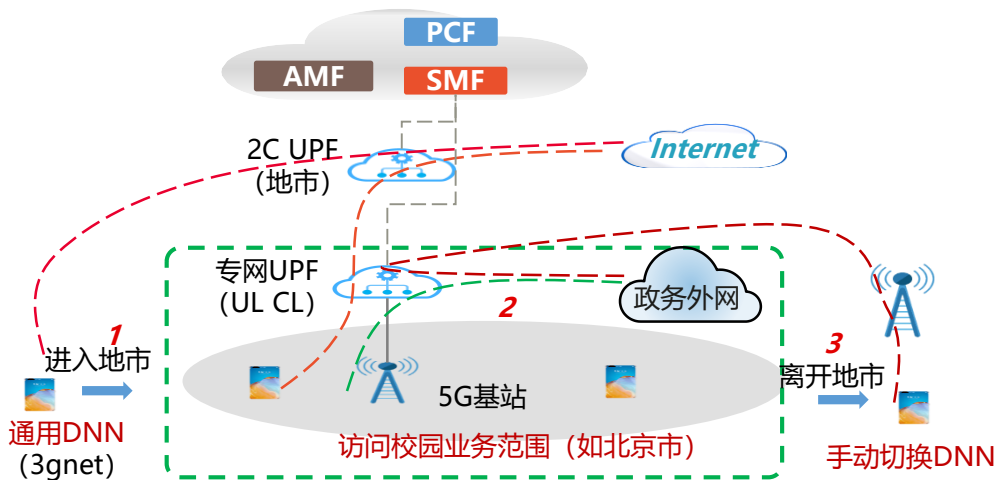
## 5G线上科研



- 教师在家：因为疫情或调任等原因，教师通过笔记本电脑访问校内科研系统

### 校园办公全场景：toC终端/toB设备，校园内/外，公/专网灵活访问

### 价值：5G随行专网提供更便捷、更安全、更优质的网络服务



**更便捷**  
专网流量自动识别



**更安全**  
专用UPF，数据不经过公网

5G政务专网		VPN	IPRED TEST
Host: 172.16.69.29	1.	Host: 172.16.69.29	1.
Stop	Stop	Stop	Stop
time=32.4 ms	64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=20-30ms	64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125
64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=30.4 ms	64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=60-70ms
64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=25.1 ms	64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=20.2 ms
64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=23.7 ms	64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=23.7 ms
64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=21.4 ms	64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=21.4 ms
64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=24.1 ms	64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=24.1 ms
64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=27.2 ms	64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=27.2 ms
64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=26.4 ms	64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=26.4 ms
64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=26.8 ms	64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=26.8 ms
64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=26.8 ms	64 bytes from 172.16.69.29: icmp_seq=1 ttl=125	time=26.8 ms

**更优质**  
时延仅为VPN方案的1/3

# 5G智慧校园融合应用2：平安校园-5G融合通信（1/2）

## ■ 校园安防需求

- 校园安防智能化、高效化大势所趋，4G时代，校园安防需求从以语音和短消息为主的集群拓展到广泛的数据集群，5G时代校园安防智能化需求持续提升

- 将5G通信技术与校园安全风险管控深度融合，可实现大带宽视频回传，融合的多集群通信，海量安防终端接入，数据实时分析，预警及时推送等能力。推进信息共享、上下贯通，实现不同集群、不同部门、不同层级之间的协同联动，助力校园平安

### 1 校园安全可视化



在线监测器械伤人，楼道踩踏，校园霸凌等事件

### 2 校园危险监测预警



在线监测器械伤人，楼道踩踏，校园霸凌等事件

### 3 校园封闭化管控



校园人员分布管理  
门禁安防管理实时通信

### 4 校园巡检管理



巡检记录实时存储，执法作业全生命周期管理

### 5 校园视频监控



安全隐患预警化、人员行为识别、监测及管控

### 6 安全校园移动应用



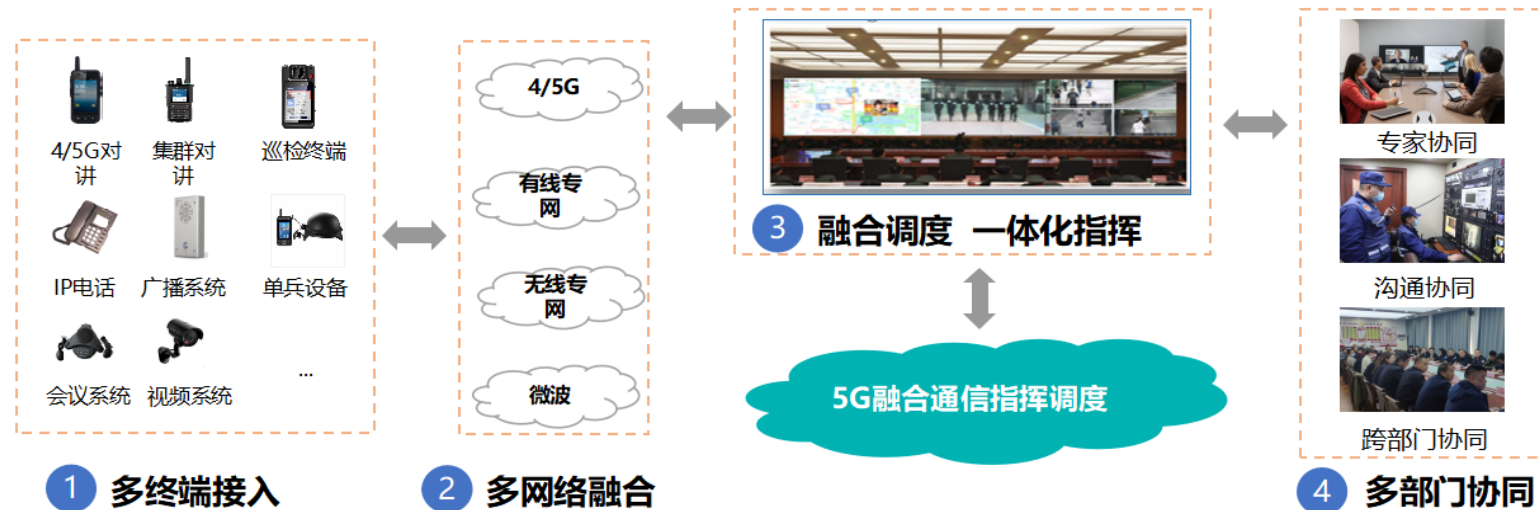
移动巡检、隐患随手拍、事件快报

# 5G智慧校园融合应用2：平安校园-5G融合通信 (2/2)

## 融合多类通信方式，实现各不同通信手段、各级人员之间的无缝通信

■ 集语音调度、视频调度、数据消息、位置轨迹、视频监控、录音录像等多功能于一体

■ 标准化API接口供各个业务系统能力调用



### 应用能力

- **应用描述**：面向校园安防、应急救援、日常巡检等校园安全领域，实现传统**有线&无线**、**窄带&宽带集群**等多类系统间多媒体业务的互联互通和统一调度，实现**敏捷、高效移动作业**
- **应用形态**：1) **校园融合通信平台** (必选)；2) **智能汇聚网关** (必选)；3) **智能校园终端** (可选)；4) **校园管理APP** (可选)

### 整体架构





# 5G智慧校园融合应用2：平安校园-5G机器人巡检 (2/2)

融合多类型巡检机器人底座，并搭载多类型巡检监测设备，实现校园园区，楼宇，室内的全面巡检作业

- 根据校园场景，巡检路况要求，可选用轮式、履带式 and 四足式等各类型巡检机器人
- 巡检机器人可搭载摄像头，云台，机械臂，各类监测仪器等，丰富校园巡检能力



轮式巡检机器人



履带式巡检机器人



四足式巡检机器人

## 应用能力

- **应用描述**：面向校园安防、应急救援、日常巡检等校园安全领域，以巡检机器人替代人工巡检，实现**高效率，高准确，智能化**校园巡检。巡检设备与巡检管理后台联动，实现数据的实时回传，备份，异常事件及时告警和处置。
- **应用形态**：1) **巡检管理平台** (必选)；2) **机器人底座** (必选)；3) **搭载设备**：如**摄像头，云台，机械臂，温湿度监测仪，有害物质监测仪等** (可选)

## 整体架构



# 5G智慧校园融合应用3：交通服务 (1/2)

## ■ 校园交通服务需求

- 当前校园内交通手段较为单一，存在校园师生学习生活通勤距离长时间久，快递外卖不能进校园取货不便，缺乏流动服务点购物不便等问题，影响校园内师生学习、生活的便利和效率



学习生活通勤距离长时间久



快递外卖取货不便



缺乏流动服务点

- 采用各类型校园无人驾驶车辆，实现校园内师生上课通勤接驳，快递外卖取货分发，商品流动售卖等功能，无人车辆由交通管理平台统一排班，智能规划路线，并可根据路况智能避障，并与管理平台实时信息分享和互动，丰富校园交通选择，提高校园师生学习、生活的便利的效率，助力校园交通智能化

# 5G智慧校园融合应用3：交通服务 (2/2)

## 使用多类型无人驾驶车辆，实现校园内师生上下课接驳，快递外卖智能取货分发，无人零售车智能售卖

- 通过摄像头，激光雷达，路侧设施等辅助，实现无人驾驶，远程驾驶，遥控驾驶，自动避障
- 通过前后台对接互动，实现路线自动规划，路线自主优化，路况及时上报，异常告警等功能



无人接驳车



无人快递车



无人售卖车

### 应用能力

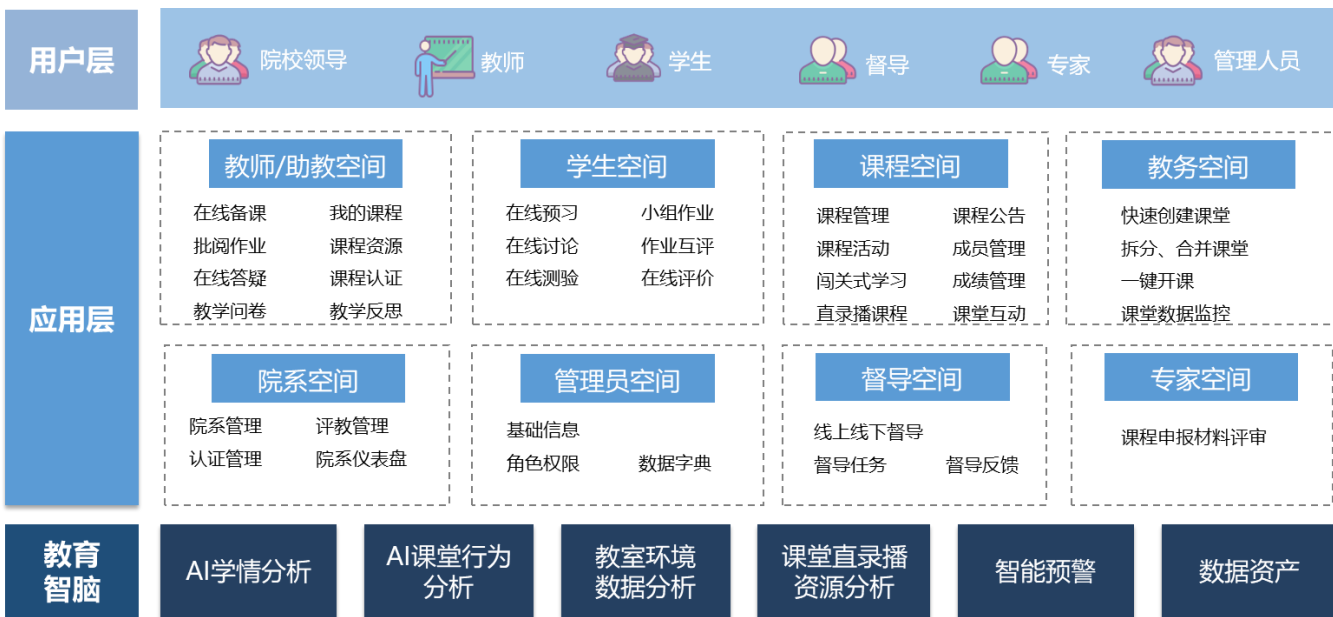
- **应用描述**：面向校园交通接驳、快递外卖取货分发，校园流动售卖等校园交通服务领域，以智能无人驾驶车辆实现校园内师生上下课接驳，快递外卖智能取货分发，无人零售车智能售卖。无人车辆与校园交通管理后台联动，实现数据的实时回传，备份，异常事件及时告警和处置。
- **应用形态**：1) **校园交通管理平台**（必选）；2) **无人驾驶车辆**（必选）；3) **车辆功能**：如承载能力，智能驾驶能力等（可选）

### 整体架构



# 5G智慧校园融合应用4：智慧教室

- **云课堂**是面向高（职）校的云端一体化智慧教学云平台，贯穿课前、课中、课后全过程，通过数据支撑教学，对教学过程和课堂效果进行全方位诊断、综合评价，创新后疫情时代的智慧教学、线上线下教学融合新模式，助推智慧教育高质量发展
- 云课堂通过八大空间，从**教、学、管、评、测**五个维度，将师生教学活动、学习过程、课堂行为、教室环境等数据通过云+端进行采集、存储



云课堂产品架构



## 云课堂产品价值



### 统一教学平台，提供教学管理基座

打通学校各类教学服务、教务应用、智慧教室、课堂直播资源等，为高校提供教学管理基座



### 云端一体化设计，覆盖线上线下教学全过程

云端一体化设计，教师可以随时从云平台获取备课所需的教学资源，课堂产生的各种数据也可以随时上传到云平台，云和端数据一键同步；同时对接企业微信，打造人人皆学、处处能学、时时可学的泛在化学习生态



### 贯穿教、学、管、评、测，实现教学质量闭环管理

通过云平台实现教学-评估-反馈-改进的教学闭环，贯穿课前、课中、课后教学全过程，对全教学场景实行教学质量监控，实现精细化教学管理，促进教学质量的提升



### 沉淀数字化校本资产，以数据驱动决策

通过教育智脑助力学情分析、教学评价、决策辅助，最终帮助学校推动改进教学、优化管理、提升绩效

# 5G智慧校园融合应用5：智慧体育

智慧体育建设目标：打造软硬一体，5G+物联网+AI为基础的智慧全民训练服务能力



智能健身设施



灯光陪跑



趣味体测



骑行竞速

## 2. 智慧锻炼设施



## 1. 智慧健身步道



数据采集



数据展现



## 3. 大众AI训练



AI室内训练屏



AI室外训练屏



AI动作识别

# 5G智慧校园融合应用6：智慧校园IOC平台

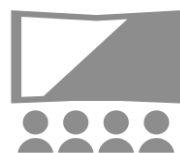
■ 校园智能运营中心 (IOC)：提供校园经营管理的服务/运维/管理/决策，优化服务体验，提升业务效率，实现跨部门跨业务融合运营

决策  
监管

全域运营统计分析



全域监测服务



监测管理控制引擎



纵向智慧专题服务



全域态势展现



专题业务管理



安防



消防



能源



横向智慧场景服务



全域态势展现



场景运控管理



公寓



教室



实验室

丰富的场景化应用服务

保卫处

安防管理场景

(全景监控、测速违停、巡更管理.....)

消防管理场景

(烟感、水压液位、火灾电气.....)

公共区域场景

(智能井盖、智慧路灯.....)

变电所运维场景

(远程监控、电容器监控、变压器温控.....)

公寓管理场景

(楼道巡检、门锁管理、大功率电器预警.....)

教室管控场景

(设备管理、教室环控、能耗统计、无感考勤.....)

团委

研讨活动室场景

(客流统计、多屏交互、活动室环控.....)

实验室与设备处

实验室管理场景

(人脸门禁、感烟探测、火灾预警、温湿度监测.....)

管理  
执行  
(业务部门分管主管)

服务  
运维

# 做政企客户数字化转型使能者

## 支撑人员

李雯雯: 18500688264

liww132@chinaunicom.cn

包宸曦: 18601102391

baocx11@chinaunicom.cn