



中国移动
China Mobile



中国移动5G物联网城市轨交行业解决方案

目录

CONTE
NTS

01 城市轨交行业发展分析

02 行业客户场景需求

03 5G物联网产品方案

- 十四五以来，在加快建设交通强国的总目标牵引下，各部门频发政策，推动加快交通基础设施建设；其中，城市轨道交通基础设施建设成效显著，预计在十四五期末，城轨交通运营线路总长度达 13000+公里

“十四五”规划和2035年远景目标纲要：加快建设交通强国

- 推进城市群都市圈交通一体化，加快城际铁路、市域（郊）铁路建设，构建高速公路环线系统，**有序推进城市轨道交通发展**。
- 加快交通等传统基础设施数字化改造是重要趋势，加强**泛在感知、终端联网、智能调度**体系建设；发展自动驾驶和车路协同的出行服务

深入实施以人为本的新型城镇化战略五年行动计划：探索中心城市轨道交通延伸

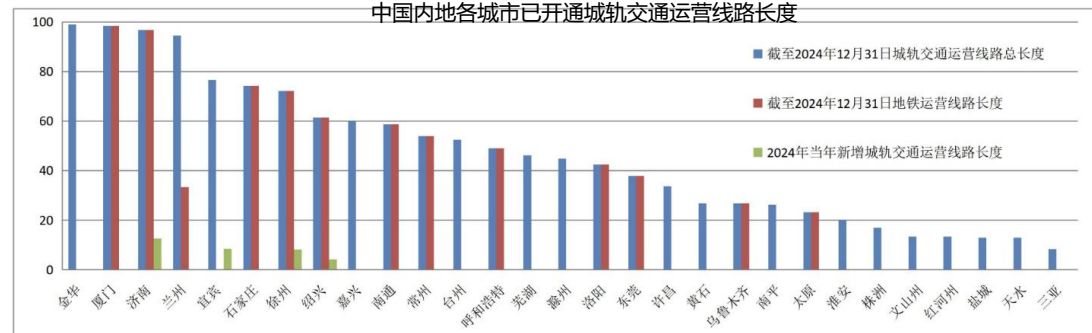
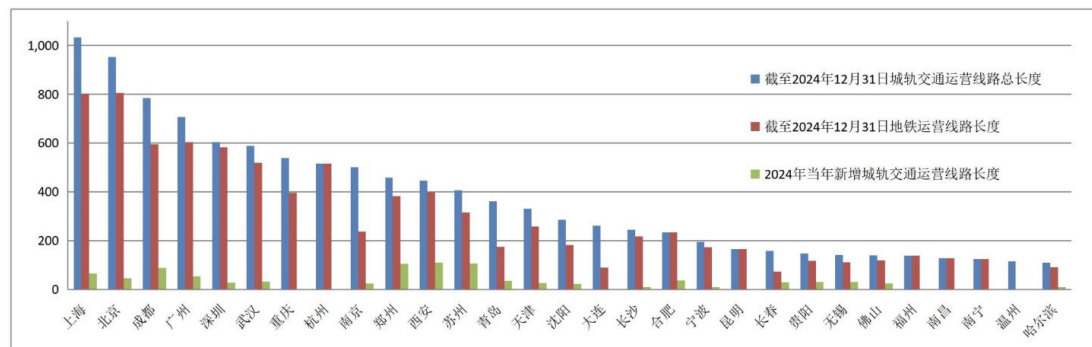
- 探索中心城市轨道交通向周边城镇延伸，鼓励采用大站直达等停靠方式。推动干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、**城市轨道交通“四网融合”**发展，实现“零距离”换乘和一体化服务。加快建设都市圈公路环线通道，全面畅通都市圈内各类未贯通公路和瓶颈路段

中央财经委员会第十一次会议：发展市域（郊）铁路和城市轨道交通

- 要加强交通、能源、水利等网络型基础设施建设，把**联网、补网、强链**作为建设的重点，着力提升网络效益
- 要加强信息、科技、物流等产业升级基础设施建设，布局建设**新一代超算、云计算、人工智能平台、宽带基础网络**等设施，推进重大科技基础设施布局建设
- 要加强城市基础设施建设，打造高品质生活空间，推进城市群交通一体化，建设便捷高效的城际铁路网，**发展市域（郊）铁路和城市轨道交通**，推动建设城市综合道路交通体系

城市轨道交通蓬勃发展：年度投运千余公里

- 截至 2024 年底，中国内地累计有**58个城市**投运城轨交通线路 362条,线路长度累计**12168.77 公里**。规划中线路43条。
- 2025年中国内地新开通城轨交通运营线路长度将有望再超1000 公里，至“十四五”期末，城轨交通运营线路总长度将达到**一万三千两百公里**左右，“十四五”五年间，年均新投运运营线路长度将超一千公里



数据来源：已投运数据：中国城市轨道交通协会；规划中数据：网上获取，具体数据以各城市实际规划为准

- 城市轨道交通建设遵循“推进城轨信息化、发展智能系统、建设智慧城轨为主线”，在智能城轨技术体系中，5G技术和物联网是智慧城轨系统的重要落地方向。
-- 《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》

智慧城轨总体目标：建成全球领先的智慧城轨技术体系和产业链

第一步 2025 年

中国式智慧城轨特色基本形成，**跻身世界先进智慧城轨国家行列**

- 总体目标是：中国城轨行业的**信息化、智能化、智慧化水平进入世界先进行列**，重点智能化关键核心技术得到应用，智能化产业初具规模

第二步 2035 年

进入世界先进智慧城轨国家前列，中国式智慧城轨乘势领跑发展潮流

- 总体目标是：中国城轨行业的智能化水平世界领先，自主创新能力全面形成，**建成全球领先的智慧城轨技术体系和产业链**

智慧城轨大事件：5G 助力城轨行业快速发展



2022 年 11 月

- 全球5G发展大会在深圳召开，举办5G智慧城轨分论坛，行业对**5G在城轨的应用达成共识**

- 中城协标准化技术委员会发布了《关于对《城市轨道交通 5G公网总体规范》（共2部分）团体标准（征求意见稿）公开征求意见的通知》，将**5G建网（集群/CCTV/PIS等）纳入到标准中**

2023 年 4 月



2024 年 5 月

- 中城协正式批准发布《城市轨道交通 5G 公网》系列团标（共7项），系统定义**基于运营商5G公网**，利用**资源隔离、网络切片**等技术，提供专属网络能力

- 5G 网络与应用拓展、城市轨道交通**基础设施建设作为 2025 年**地方专项债券项目重点支持领域**，可采用“专项债券+银行贷款+社会资本合作”的多元融资组合方式推动项目落地

2025 年 1 月



目录

CONTE
NTS

01 城市轨交行业发展分析

02 行业客户场景需求

03 5G物联网产品方案

- 聚焦城市轨道交通集群调度通信、车载CCTV回传、行车数据采集等场景需求，提升行业调度效率与准确性，加强安全监控与应急处置能力，优化运营管理与服务质量，为轨交的高效、安全、智能运行提供有力支持

城市轨道交通行业典型场景

集群调度通信



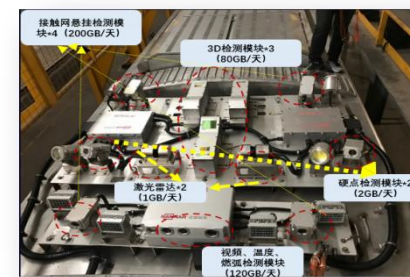
- **场景描述：** 集群调度通信主要为列车调度、运营管理、应急响应等日常工作提供调度通信保障；
- **场景痛点：** 传统集群通信网络仅支持语音，无法支持紧急场景下视频调度需求；
- **场景需求：** 需要提供大带宽、高可靠、有性能保障的无线网络，解决地铁列车集群对讲、视频调度、人员组呼等业务需求

车载CCTV回传



- **场景描述：** 车载CCTV是主要实现列车安全监控、客流管理、事故调查和取证等功能，保障地铁安全、高效运营；
- **场景痛点：** 传统无线网络带宽不足导致大量数据无法实时回传，需人工硬盘拷贝；
- **客户需求：** 需要提供的超大带宽能力解决传统车地通信带宽受限、无法实时调看列车视频的问题，实现高清视频的实时回传

行车数据采集



- **场景描述：** 地铁日常运行时，产生大量行车数据，需要回传至控制中心用于运营监测和分析；
- **场景痛点：** 各种行车数据分散在多张网络，难以统一管理；
- **客户需求：** 亟需一张高可靠、高安全的专用网络，有效解决行车数据回传问题，实现高效、实时数采

- 聚焦城市轨道交通行业**机器人巡检**、**人员定位**、**车载 PIS 系统**等场景需求，提升行业设备运维智能化水平、人员管理安全性与精准度，以及信息服务的实时性和乘客体验，助力构建更安全、高效、智能的轨交运营体系

城市轨道交通行业典型场景

机器人巡检



- **场景描述：**地铁运营日常巡检中，包括轨道和基础设施、车辆、信号、供电、通信等系统的巡检，巡检内容多、工作量大、周期长；
- **场景痛点：**网络质量难保障，易造成巡检机器人因网络中断误入轨道禁区；
- **场景需求：**巡检机器人集成了轨行、机械臂、AI图像识别等技术，需要无线网络回传现场检修信息，自动完成巡检工作，实现巡检智能化

人员定位



- **场景描述：**在地铁列车检修作业过程中，作业人员的安全是检修工作顺利开展的前提，而检修人员进入危险区域存在安全隐患；
- **场景痛点：**传统定位手段中，需要单独的网络及终端，使用方式繁杂，建维成本高昂；
- **场景需求：**需要实时监测轨行区工作人员、关键设备的位置信息，形成主动动态防护，加强工作人员安全防护

车载 PIS 系统



- **场景描述：**地铁列车PIS系统即乘客信息系统，用于提示乘客列车进站、到站、播放商业广告、紧急情况下的信息发布等；
- **场景痛点：**Wi-Fi 信号易受干扰，画面卡顿率打，影响业务运行；
- **场景需求：**亟需突破传统内容流量的限制，使PIS地面、车内显示器的内容更灵活，满足乘客个性化乘行、指引、娱乐需求

- 结合实际业务需求，5G网络大带宽、广连接、低时延、高可靠的网络特性促使其在城市轨交领域承载更多的综合业务，车地通信方式也将逐步从多网并存走向一网多用，5G将助力城市轨交专网业务高质量发展



目录

CONTE
NTS

01 城市轨交行业发展分析

02 行业客户场景需求

03 5G物联网产品方案

- 针对城市轨交行业多个场景，打造**应用场景+行业平台+轨交专网+终端**的整体解决方案，通过行业平台提升服务水平，依托**定制化入驻专网**，辅以各类行业终端设备，赋能城市轨交客户数智化升级



➤ N个应用场景

聚焦集群调度通信、车载 CCTV 回传、等核心运营相关业务应用，助力城市轨交业务数智化升级

➤ 1个行业平台

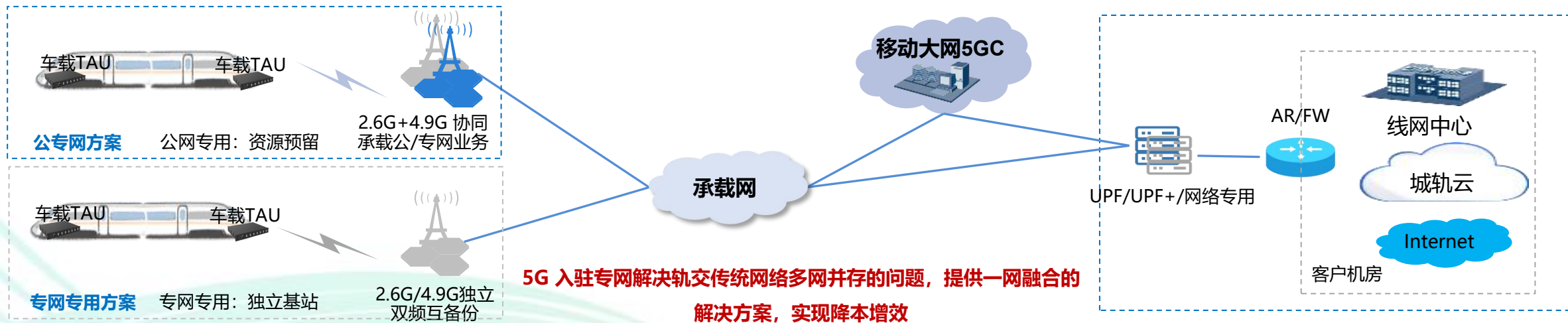
聚焦5G设备管理、网络管理、终端接入安全等管理需求，基于OneCyber为行业客户提供安全管控及自主运维能力，满足对5G专网的可视、可管、可控需求

➤ 1张5G专网

以入驻专网、园区专网为基础，打造安全、可靠、高质量的轨交行业专用网络，为各类轨交5G终端接入提供网络基础，综合承载 5G 各应用

结合线路状态、现网资源情况及多场景业务需求，精准匹配5G入驻专网产品方案，提供不同程度的网络专属服务

- **公网方案**：本方案适用于**综合业务承载且预算有限**的场景，尤其适用于轨交旧线改造线路。方案采用“**公网专用增强版 - 资源预留、UPF/UPF + 下沉**”的5G公网融合方案，2.6G与4.9G频段实现融合组网，toC业务与toB业务分流隔离。在业务高发区间，通过载波聚合等技术，为客户提供高可靠的入驻专网服务保障
 - **无线网**：结合现网及新建无线资源，按业务需求及公网业务占比配置一定比例的RB资源预留，保障网络质量，提供灵活的频谱资源配置
 - **传输网**：专用SPN承载网，支持MTN传输小颗粒切片切分，实现端到端的安全隔离能力
 - **核心网**：在用户/移动机房，根据业务需求选择部署UPF/UPF+，配置专用DNN，实现本地业务数据不出场，降低业务时延，保障数据安全；UPF/UPF+异地热备，保证网络可靠，为应急情况下的业务安全稳定接入提供网络保障；
- **专网专用方案**：本方案适用于**网络高隔离度要求且预算充足**的场景，**主要应用于轨交新建线路**，方案采用“**专网专用、UPF/UPF+下沉**”的组网架构，2.6G与4.9G频段独立建网、互为备份，为客户提供基站与核心网网元专建专享的入驻专网，实现高可靠、高安全、高隔离度的定制化建网服务；
- **无线网**：新建网络独立承载轨交各项业务，独立基站，独享带宽资源，频谱资源由客户专属；**传输网/核心网**侧同公网方案



注：各省可根据项目需求情况，结合现网覆盖情况，按需灵活选择2.6G/4.9G/2.6+4.9G等不同组网方案

- 针对项目合作初期的客户，考虑项目预算及5G能力信任度有限，可利用5G园区专网**就近分流、网络隔离、低成本用网**等优势，为轨交提供性能优越的网络服务，快速上线业务应用，以技术验证建立合作互信

传统痛点

网络性能低，质量难保障

- 传统 Wi-Fi 类网络，易受攻击且可靠性不足，业务中断频发

窄带通信难以承载多元化业务

- 传统窄带集群通信无法回传事故现场视频，只能依赖语音信息，导致指挥中心决策滞后

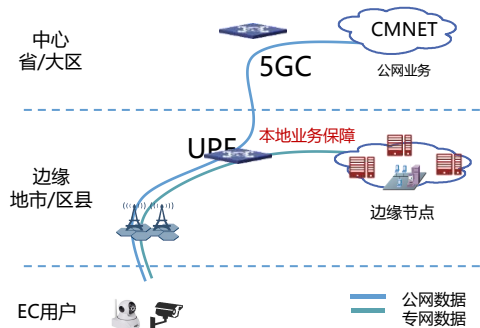
运维巡检效率低下

- 日常巡检成本高居不下，巡检工作量大，效率低下，且存在安全隐患

方案介绍

园区专网

就近分流、低成本用网



- 针对轨交行业初期合作客户，推出高性价比 5G 入门级网络服务，无需高额投入即体验大带宽、低时延通信能力，助力快速构建轻量化智慧轨交网络

集群调度通信

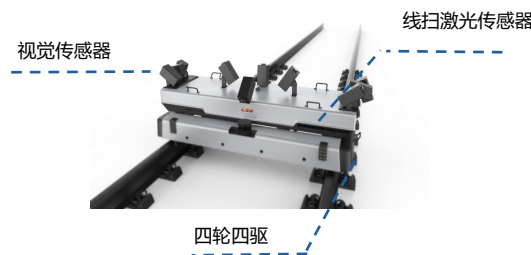
5G集群通信实现可视化调度



- 利用 5G 大带宽能力实时回传 1080P 高清视频画面，集成多终端实现视频会议与画面标注，更精准获取现场全貌，提高沟通调度效率

机器人巡检

助力轨交高效巡检



- 5G机器人巡检助力轨交运维成本下降，安全效率跃升
- 替代传统人工巡检量，高危场景零接触，故障处理时效从“天级”提升至“小时级”

- 联合生态合作伙伴，共同打造5G城市轨交端侧产品，深入城市轨交各业务应用场景

5G模组



5G模组



RedCap模组



- 用于各类**5G终端及行业网关**

数传物联



数传网关



数传终端



行业网关

- 用于各类设备数据采集、**机器人巡检**等

车载终端



车载TAU/1U机箱



车载TAU/插卡



车顶天线

- 用于车地通信，**车载 CCTV 回传/行车数据采集、智慧乘行**等

视频集群



5G集群终端



车载台



记录仪

- 用于**集群调度通信**

智能运维



巡检机器人



弓网监测



巡更手机

- 用于**日常运营、检修及运维**等

视频物联



摄像头



移动布控球

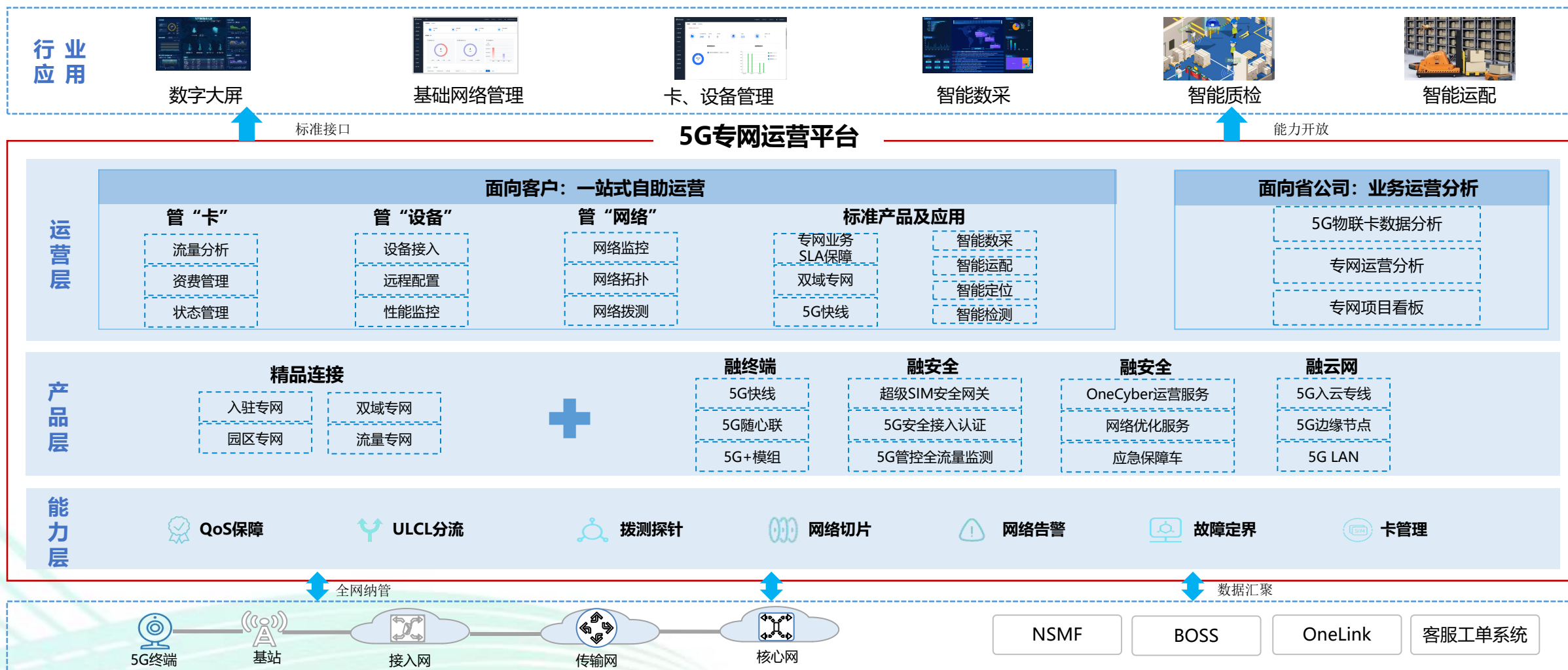


视频会议

- 站台站厅，道岔口等**固定及临时监控**

行业平台: OneCyber提供运营管理能力

- 面向轨交行业客户提供专网运营管理平台, 提供集约化的管卡、管设备、管网络能力、差异化的专网业务SLA保障能力、专网标准产品运营管理能力和专网大数据存量运营分析能力, 同时针对智能数采/质检/运配等场景提供接入及管理能力和能力开放



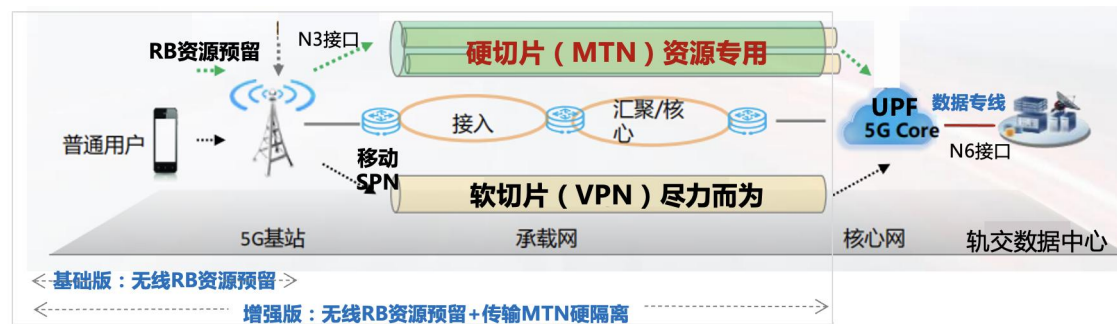
丰富频谱资源优势，5G 优质网络覆盖

- 全球最大规模5G SA网络，**2.6G、4.9G多频融合组网**，具备载波聚合能力，满足轨交行业多场景业务需求
- 4.9G频段天然适用于高封闭、高隔离度的地铁业务场景，提供更大的网络上下行容量



MTN切片助力实现端到端网络隔离

- **独有支持10Mbps MTN切片功能**，可以精准的为轨交行业业务规划 TDM 硬隔离的时隙切片，实现**端到端隔离拉通**



打造高安全、高可靠多级保障网络



- 本地UPF+设备**双DC保障**，**多级容灾**，保证业务 7*24 小时高可靠



- 5G 专网安全服务能力获得泰尔实验室权威安全认证



- 一网融合解决方案实现降本增效

规、建、维、优一体化保障

精准规划

- 业务咨询画像建模
- 定制化地铁切片方案
- 高可靠性系统设计
- 可承诺SLA的网络

系统集成

- 责任界面单一
- 设备管理平台统一
- 整合上下游资源，提供端到端系统集成服务能力

运营运维保障

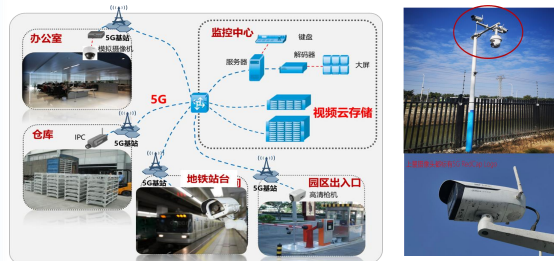
- 即时的远程/现场服务，确保网络高可靠性运行
- 最急要求、最大体量、最多场景化重大保障经验

1、RedCap全场景安全视联

应用场景：视频监控、可穿戴设备（安全头盔等）

解决方案：RedCap实现5G终端智简轻量，打造城市轨交多场景安全方案，推动业务规模应用，加速5G赋能行业

部署场景：站台、站厅、车厢、车辆段等



RedCap多场景安全方案

2、无源物联数字化资产管理

应用场景：远程资产盘点实现数字化管理；物流载具跟踪、寻人找物

解决方案：实现组网式无源物联的部署和覆盖，支持全空间、远距离、海量标签的高效识别和定位，通过网络化升级实现全要素数字化

部署场景：车站、车辆基地、仓储部署无源物联网方案



无源物联网

3、确定性网络远程控制

应用场景：列车控制类数据传输，列车无人驾驶

解决方案：通过在传统基站上新增智能板，支持业务智能感知和本地分流功能，保障网络确定性；利用5G确定性多路冗余传输、确定时延特性，实现车载TAU经由双路5G链路进行冗余传输

部署场景：站台/隧道等主要行车轨旁区域



列控数据回传

列车无人驾驶

4、通感一体障碍物检测

应用场景：列车运行轨道、轨旁等区域的障碍物检测

解决方案：利用5G通感基站等，将部分雷达感知能力叠加到通信网，实现对监测区域障碍物的自主感知和监测定位，实现提前预警

部署场景：列车运行轨道、轨旁等主要行车区域



障碍物检测

5G-A不断演进，将聚焦RedCap、无源物联、确定性网络、通感一体化等方向，加强与行业应用场景融合探索，推进轨交行业智能化水平不断提升