

基于 5G+SRV6 赋能国家级经开区 智慧升级

罗东宏¹, 林少泽², 龙柯³

(1. 中国联通广东省分公司, 广东广州 510627; 2. 中国联通广东省分公司, 广东广州 510627; 3. 中国联通广东省分公司, 广东广州 510627)

摘要: 中国国家级开发区数量目前已达到 387 个, 产值达到 21.3 万亿, 工信部《5G 应用“扬帆”行动计划(2021-2023 年)》明确提出, 传统产业实现数字化、网络化、智能化转型是重要的发展趋势, 推动 5G 应用是促进转型的重要引擎。通过分析传统园区管理存在的问题, 深入研究智慧园区与 5G 技术融合下的应用场景, 提出了基于 5G 边缘云技术+SRV6 的智慧园区组网方案, 并借助 5G 边缘云技术+人工智能赋能园区高清视频监控等主要应用场景, 提升园区整体管理效率及智能化水平, 同时为后续园区整体数字化转型打下良好基础。

关键词: 5G 边缘云; 智慧园区; 大带宽; 低时延; 高清视频监控

分类号: TN929.5

Based on 5G+SRV6 to empower the smart upgrade of national economic development zones

LUO Dong-hong¹, LIN Shao-ze², LONG Ke³

(1. China United Communications Co., Ltd. Guangdong Branch, Guangdong Guangzhou, 510627; 2. China United Communications Co., Ltd. Guangdong Branch, Guangdong Guangzhou, 510627; 3. China United Communications Co., Ltd. Guangdong Branch, Guangdong Guangzhou, 510627)

Abstract: At present, the number of State-level Economic and Technology Development Zone has reached 387, and the output value was 21.3 trillion yuan in China. The MIIT proposed that The digital, networked and intelligent transformation of traditional industries is an important development trend, and the promotion of 5G applications is an important engine for the transformation (5G Application "Set Sail" Action Plan (2021-2023)). By analyzing the problems existing in traditional park management mode, the application scenarios under the integration of smart park and 5G technology are deeply studied, and proposed smart park networking scheme based on 5G Edge-Cloud + SRV6. The HD video surveillance of the park uses 5G Edge-Cloud + AI to improve the management efficiency and level of intelligence, while laying a good foundation for subsequent digital transformation.

Keywords: 5G Edge-Cloud; smart park; high bandwidth; low latency; HD video surveillance

1 引言

国务院在《“十四五”数字经济发展规划》提出：大力推进产业数字化转型。加快企业数字化转型升级，全面深化重点行业、产业园区和集群数字化转型，培育转型支撑服务生态。园区数字化管理是提升一个地方和产业园区数字经济发展水平的重要手段，而智慧管理是园区数字化的重要体现，如何围绕园区管理需求，结合 5G 等新技术，构建智慧园区体系，是非常迫切需要的。

目前，随着国家的发展以及对智慧园区领域的大力支持，园区数字化转型取得了较大的发展，但仍存在较大问题。一方面，我国部分园区信息系统独立运行，缺乏统一管控，“烟囱式”信息部署方式单一，导致“孤岛效应”，运维效率低下；另一方面，园区管理经验不足，缺乏有效的信息沟通平台，管理手段落后，智慧化配套设施及服务不够完善。

2 5G+SRV6 助力智慧园区发展

2.1 政策驱动

随着城市化加速发展，许多国家将智慧城市建设作为刺激经济发展的重要战略。2015 年全国两会，“新型智慧城市”首次写入政府工作报告，强调以人为本、协调融合等理念。中共十九大上，“智慧社会”正式写入报告，是智慧城市等各种系统的总和，是信息社会发展新阶段。园区是城市的重要组成部分，是中国经济建设的重要经济支柱。智慧园区建设，可以看作是智慧城市的一个缩影，是智慧城市的重要组成部分。根本原因正是在于它虽然体量小，但却体系健全，是智慧城市的缩小版本。

2019 年国务院印发了《国务院关于推进国家级经济技术开发区创新提升打造改革开放新高地的意见》，继续强调科技创新在推动智慧园区现代化过程中的地位和作用。

2.2 园区及企业需求

园区传统管理中，运营效率低、成本高，安全管理难度大，管理对象多，环境、资产管理困难，园区诉求实现数字化运营，大安全，安全级别和效率双提升，管理模式优化，资产管理数字化，智能化服务、打造智慧化新配套服务。

对于园区企业而言，需要快速了解园区信息、动态资讯，便捷高效获取园区内外部服务，使企业聚焦核心业务发展，增加企业曝光率，提升企业品牌影响力，同时园区提供智能化技术基础，实现企业管理、生产应用智慧升级。

3 基于 5G 边缘云技术+SRV6 赋能智慧园区创新管理

3.1 网络诉求

- 1、超高带宽完美的实现多个高清摄像头实时回传需求，以及未来工业视觉检测的需求。
- 2、更低时延，更高速率。保证了视频监控中稳定回传，在叠加人工智能时，远端服务器可以实时分析并对异常情况预警。
- 3、利用 5G 边缘云、SRV6 等关键技术，可以实现网络资源保障，满足园区在高清视频监控、机器视觉等应用的高质量服务。

3.2 整体方案



图表 1 基于 5G 边缘云+SRV6 的智慧园区组网方案

Fig.1. The smart park networking scheme based on 5G Edge-Cloud + SRV6

1、总体架构

在本地园区部署 5G 网络及 MEC 边缘云平台，园区的物联网设备、产业教学终端（如 VR\AR 眼镜、远程互动教学设备等）、视频监控设备及其他设备都通过 5G 网络接入对应园区的边缘云平台，分别通过分流网关直接到达本地，再通过本地边缘云连接工业平台，实现云边协同。

2、网络拓扑



图表 2 基于 5G MEC 边缘云技术的网络拓扑图

Fig.2. The network topology based on 5G MEC Edge-Cloud technology.

终端设备通过 5G 基站连接，数据经过边缘云分流模块，如果是园区终端访问或企业应用使用者访问，则由边缘云分流模块，分流至边缘云平台，若涉及到有中心云与边缘云的交互，则由

边缘云直接出互联网到达中心云服务器；如果是普通上网用户，则直接通过 5G 核心网访问 Internet。

3、方案特点

通过已经实现的 SRv6 专线方案优点：

- (1) 业务隔离：园区业务与公众业务使用不同切片实现隔离；
- (2) 数据保护：应用本地闭环，确保数据安全；
- (3) 带宽保障：公众业务与园区业务产生带宽抢占时，园区业务带宽被保障，公网用户无法抢占；
- (4) 降低时延：园区业务时延降低至 2ms，公众业务时延在 10ms；

3.3 创新应用

通过在边缘云平台上部署渲染、视频加速模块、AI 加速模块、通用计算模块及存储模块，所有数据都在本地进行计算，存储，中心云平台按用户需求进行调用，减少中心云存储压力及传输带宽压力。

1、在虚拟/增强现实教育方面，将产业相关 AR/VR 教学内容上边缘云，利用边缘云的计算能力实现 AR/VR 应用的运行、渲染、展现和控制，并将 AR/VR 画面和声音高效的编码为音视频流，通过 5G 网络实时传输至终端。将对时延要求高的渲染功能部署在靠近用户侧，业务数据不用传输到核心网，而是直接在边缘渲染平台进行处理后传输到用户侧，降低网络时延。

2、在 AI 智能分析方面，高清摄像头等终端通过 5G 网络可实时将园区高清视频或图片推流到 MEC 边缘云平台，由边缘云平台上部署的 AI 加速模块进行计算，实现数据分析，对异常情况进行智能分析并预警。

3、智慧园区管理平台方面，园区的智能设备如监控摄像、水电能源监控、停车检测、门禁系统、考勤系统、医疗系统、资产管理系统通过边缘云通用计算模块及存储模块存储在本地，实现整个园区的智慧管理。

3.4 应用价值



图表 3 VR/AR 沉浸式教育

Fig.3. VR/AR Immersive Education

基于 5G 边缘云部署的 VR、AR 应用通过与产业结合，能够给一线员工带来全新的教学体验，强化学习成果记忆，加快知识吸收速度，提升培训效率。如提供的沉浸式教学场景使教育更加丰富生动，在虚拟情况下提供的亲临现场感“实操”体验，通过 100% 三维立体形象还原，提供更直观的操作体验等。对于高成本、高风险及现实难以实践的操作培训，提供“实操”体验如通过 VR/AR 实现产线模拟、机械操作培训，降低执行风险和成本。模拟地震、火灾场景，提供实战演练培训体验。



图表 4 高清视频监控&AI 识别

Fig.4. HD video surveillance & AI recognition

基于 5G 边缘云技术部署的高清视频监控，通过以人工智能替代传统人力监控分析，能够有效提升管理效率，降低人为判断失误，提升异常、突发情况预警成功率。



图表 5 机器视觉检测

Fig.5. Machine vision inspection

基于 5G 边缘云部署的机器视觉检测，能降低产线硬件部署成本，同时借助 5G 技术特效，

实现柔性化调整及高清检测要求。



图表 6 机械臂控制

Fig.6. Robotic arm control

通过 5G+机械臂，实现产线的精准控制及精细作业计划，利用 5G 网络高速实时回传，因地制宜，有针对性地提供个性化的生产工艺智能化改造，提高整体生产效能。

4 结束语

VR/AR 沉浸式教育、高清视频监控、机器视觉等智慧园区管理、生产创新应用对大带宽、低时延网络的诉求，目前的 3/4G 网络无法满足。本地化的图像实施渲染导致终端价格昂贵且笨重，无法规模化普及；同时传统的管理模式大量依赖人力，以上均制约了智慧园区/工业互联网的进一步发展。

通过将 5G+边缘云及 SRV6 技术应用于园区/工业领域，与园区管理/生产应用相结合，借助于 5G 边缘云的大带宽、低时延，打造“瘦终端+宽网络+强应用”的智慧园区解决方案，赋能智慧园区管理/生产实现智能化、感知化、泛在化。

参考文献：

- [1] 基于 5G 边缘云的新媒体解决方案[J].成静静,潘桂新.数据通信.2020.(02):1-4.
- [2] 电信运营商 5G 技术发展及应用研究[J].成静静.数据通信.2019.(02):1-4.
- [3] 边缘云平台架构与应用案例分析[J].吕华章,陈丹,王友祥.邮电设计技术.2019(3):35-39.

作者简介：

1、罗东宏，男，汉族，中国联通广东省分公司，通信专业高级工程师，硕士，主要从事 5G、移动通信网络相关技术、应用的研究以及网络规划建设维护优化等工作。

2、林少泽，男，汉族，中国联通广东省分公司，本科，主要从事 5G、移动通信相关技术、

应用的研究与设计。

3、龙柯，男，汉族，中国联通广东省分公司，中级工程师，硕士，主要从事 IP 网络相关技术、应用的研究与设计。

2、洪继宇，男，汉族，中国联通揭阳市分公司，硕士，主要从事 5G、移动通信相关技术、应用的研究与设计。

投稿作者：林少泽

联系地址：广州市黄埔大道西 666 号联通新时空广场

电话：18620010323

邮箱：linsz10@chinaunicom.cn