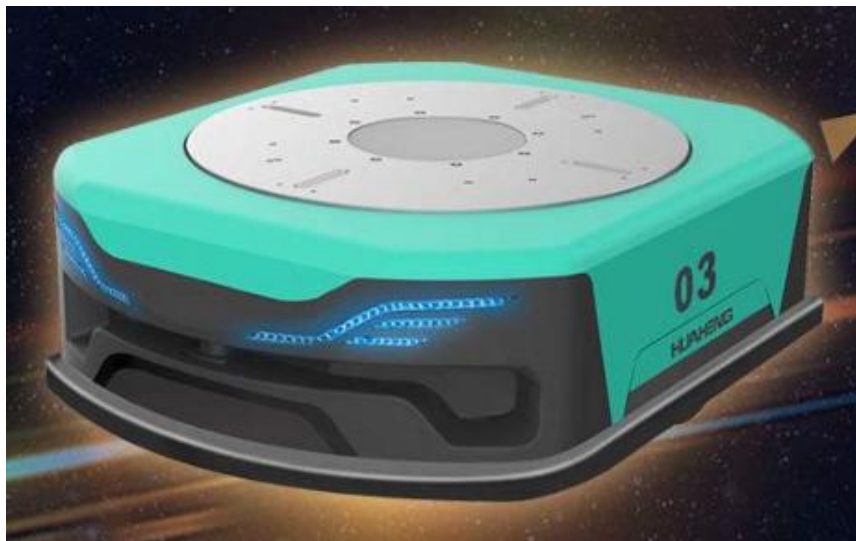


5G-AGV智能制造解决方案

中国移动通信集团宁夏有限公司

智能制造是制造业转型升级的关键。通过大数据、云计算、人工智能等先进技术，实现生产过程的自动化、数字化和智能化，提高生产效率和产品质量，降低成本。聚焦智能制造，勇攀产业高端价值链，是我国制造业转型升级的重要战略。近年来，我国政府高度重视智能制造发展，将其作为国家战略进行布局，推动制造业向智能化、绿色化、服务化方向转型。



解决方案涉及产品：AGV、堆垛机

物流仓多AGV: 5G更换WiFi



场景: 群车密集式作业, 密集存储
挑战: WiFi并发200台 (1600平方米仓库), 每天10次停机, 重传恢复2分钟。
当前AGV, PLC与云端服务器通讯, PLC回传二维码信息, 云端提供指令
网络: 大并发 (100-200AGV)、短延时 (50-100ms)、小包 (k字节)

大物品搬运, 多AGV协同



场景: 2-4小车 (10万每台) 协同, 完成大车工作 (100万每台)
挑战: WiFi干扰后, PLC协调命令传送不稳定
网络: 低延时 (20-50ms)、组内通讯、小包 (k字节)
进展: 5G定位米级+辅助手段 (二维码、标签), 实现协同

5G+视觉, 替换激光SLAM导航



激光雷达价格昂贵

深度相机价格在千元级, 且支持在黑暗环境应用。

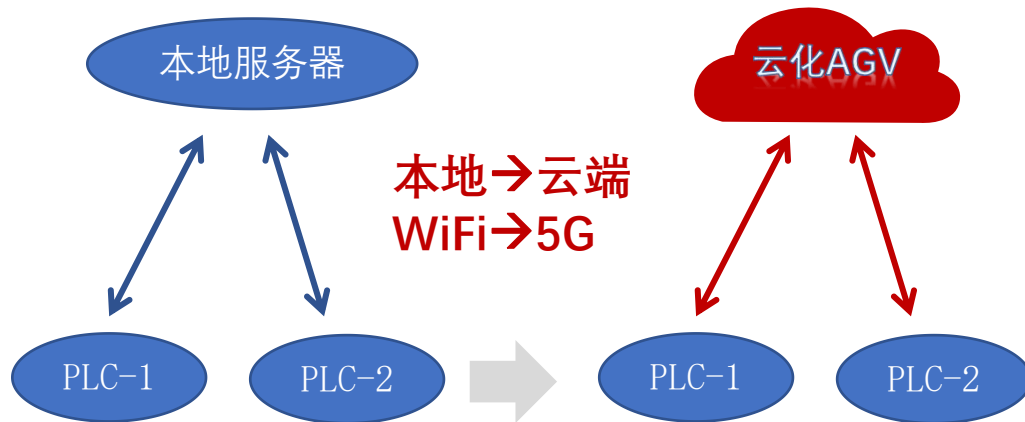
场景: 机器视觉或者低规格激光雷达改造AGV小车
挑战: 价格和成本、云端软件
网络: 低延时 (20-50ms)、单AGV10Mbps上行 (1080p相机)
进展: 完成单AGV测试, 进一步验证云端算法APP

解决方案1：物流仓多



- 应用场景：单车、多车密集作业
- 通讯特点要求：大并发、短延时、稳定可靠

- **WiFi网络现状**：多AP组成单SSID网络，客户端主动进行无缝漫游，漫游延时100ms；WiFi链路的通讯延时20~50ms；PLC与PC之间采用TCP/IP的Socket短连接，通讯延时50~100ms
- **痛点**：多车并发容易干扰，长距离运送，小区切换AGV停机，需要2分钟恢复



- **5G方案解决问题**：无漫游切换，漫游延时消除；5G平均延时20ms，PLC与PC之间无直接通讯，PLC直接与云端服务器通讯，通讯速率取决于运营商带宽和上下行延时

解决方案2：大物品搬运，多车协同

传统AGV搬运大型设备：采用定制AGV搬运重型设备，定制化的AGV利用率低，设备成本高；

改进后的AGV：采用多车协同作业的模式，将标准、稳定的AGV小车，通过无线通讯（5G）进行多AGV的动作控制协同，特别是底层运动控制的协同，可以实现多车组合协同作业，达到专车的特性，极大降低了该类型小车的成本，并且小车制造标准化程度提升，交货周期短，扩展能力强。多车协同需要网络端到端的控制时延在20mS以内；



大型设备AGV搬运



多AGV模拟搬运重物场景

超低时延：5G+MEC部署在厂区，可实现端到端平均时延20-50ms，满足AGV控制时延需求；

谢谢聆听

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION