

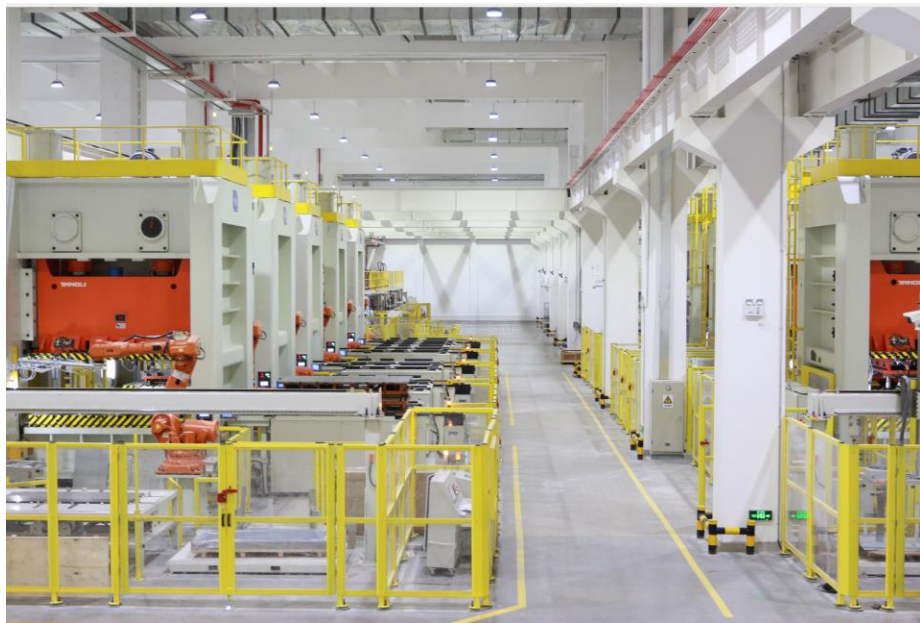
天津海尔洗衣机5G

智慧园区

天津海尔总经理 周明立

2020.3.18

海尔衣联网天津洗衣机工厂是我们在5G 时代践行中国智能制造的一个实践，未来在家庭端，5G 实践应用的场景也将会有快速的爆发，为用户智慧家庭的场景体验作出巨大的贡献！



目 录

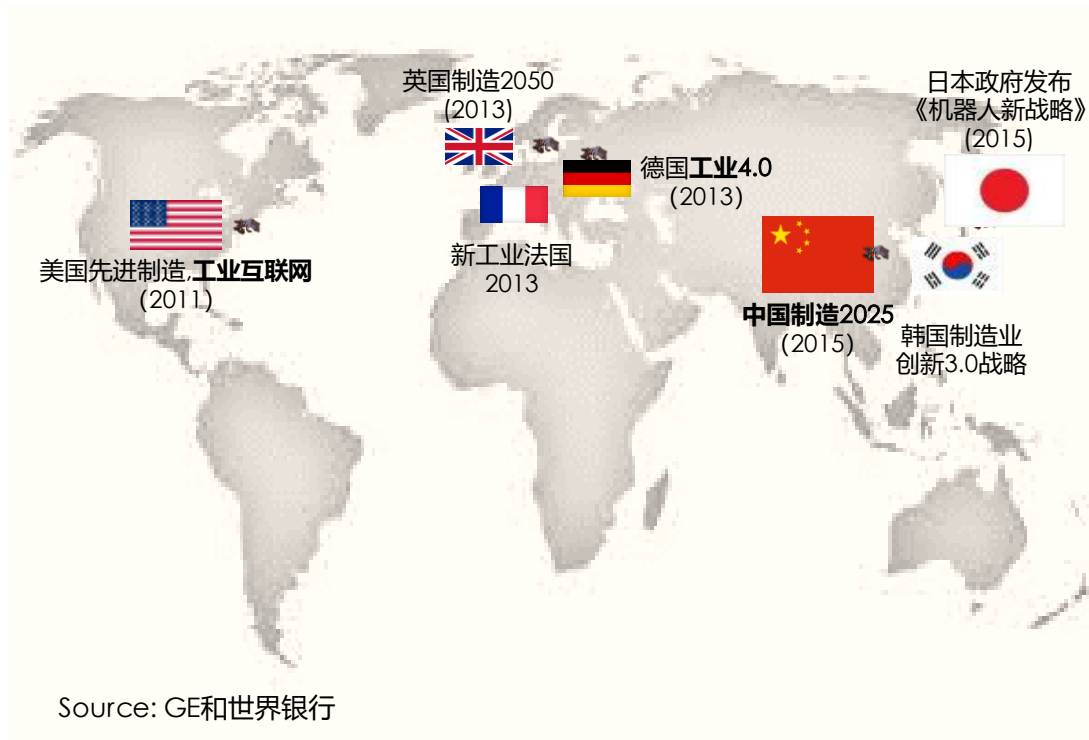
1 **5G智慧园区愿景规划**

2 **颠覆自我，场景落地**

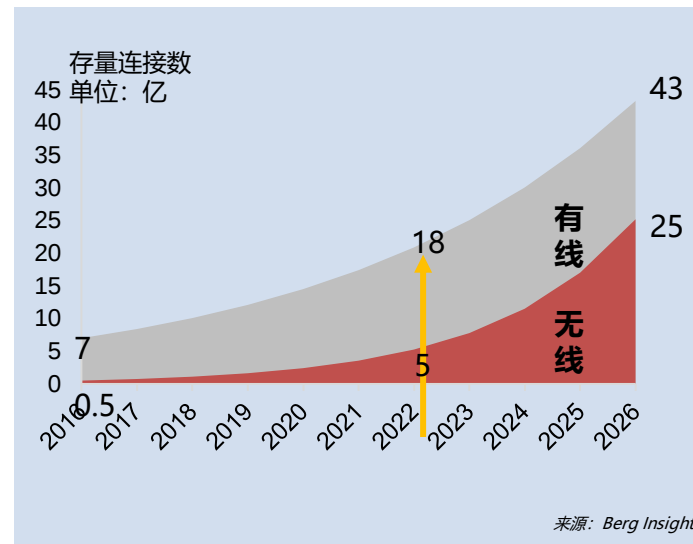
3 **展望未来，长远布局**

1.1 5G成为推动智能制造转型的新动力

制造业大国纷纷发布计划推进智能制造



制造行业通信连接快速增长，无线成为关键技术



- 制造业无线连接快速增长，2022年突破27%，开始爆发。
- 2026年制造行业无线连接渗透率预计达到58%

1.2 智慧工厂的目标和愿景



设备互联



工业软件广泛
应用



柔性生产



精益生产



绿色制造



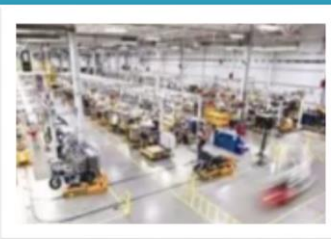
实时洞察

制造业巨头依托智能制造全面提升OEE



BOSCH布莱夏工业4.0示范工厂

- 5174台设备全部联网
- 液晶屏幕一按键，可知每一件产品的单位成本
- 生产数据以毫秒为单位回馈到中央系统
- 4年总体设备使用效率OEE 84% -> 90%+
- 每年的生产效率提升两成
- BOSCH的目标：OEE达到100%!

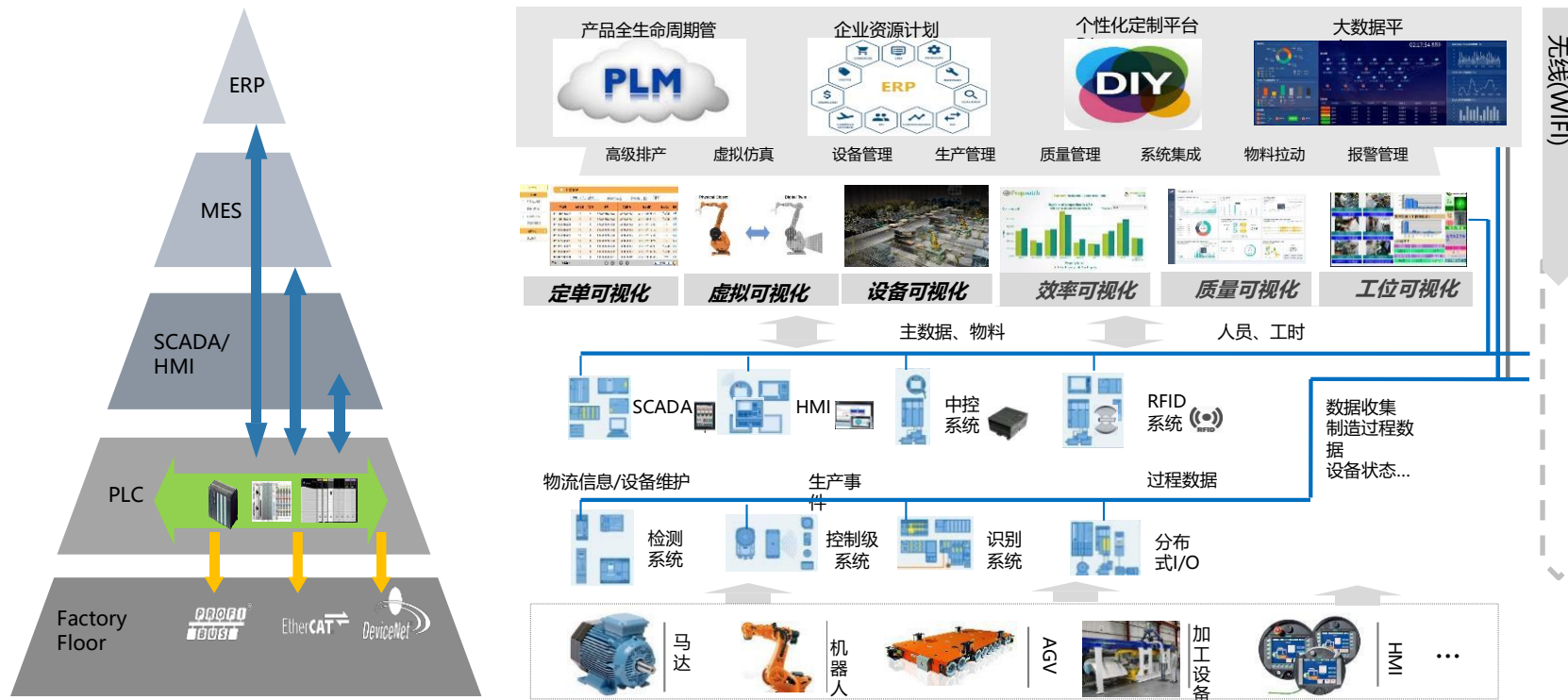


SAP哈雷·戴维森个性化制造

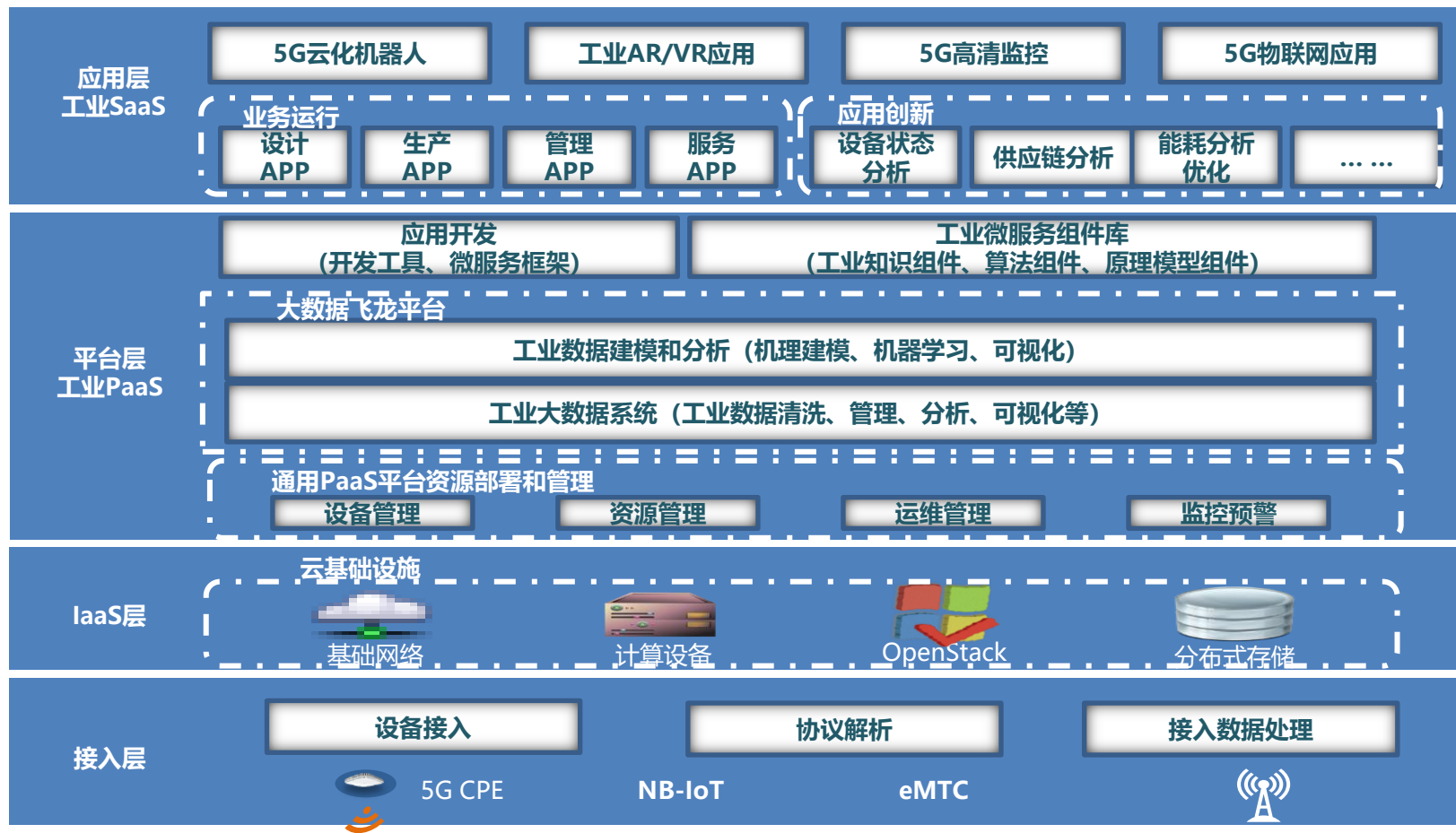
- 所有部件和生产线配有传感器和位置侦测仪
- 每辆摩托车单独订制，基于物联网的生产计划和执行
- 成本降低7%
- 交付时间从21天缩短至6小时

1.3 5G+延伸到智能终端

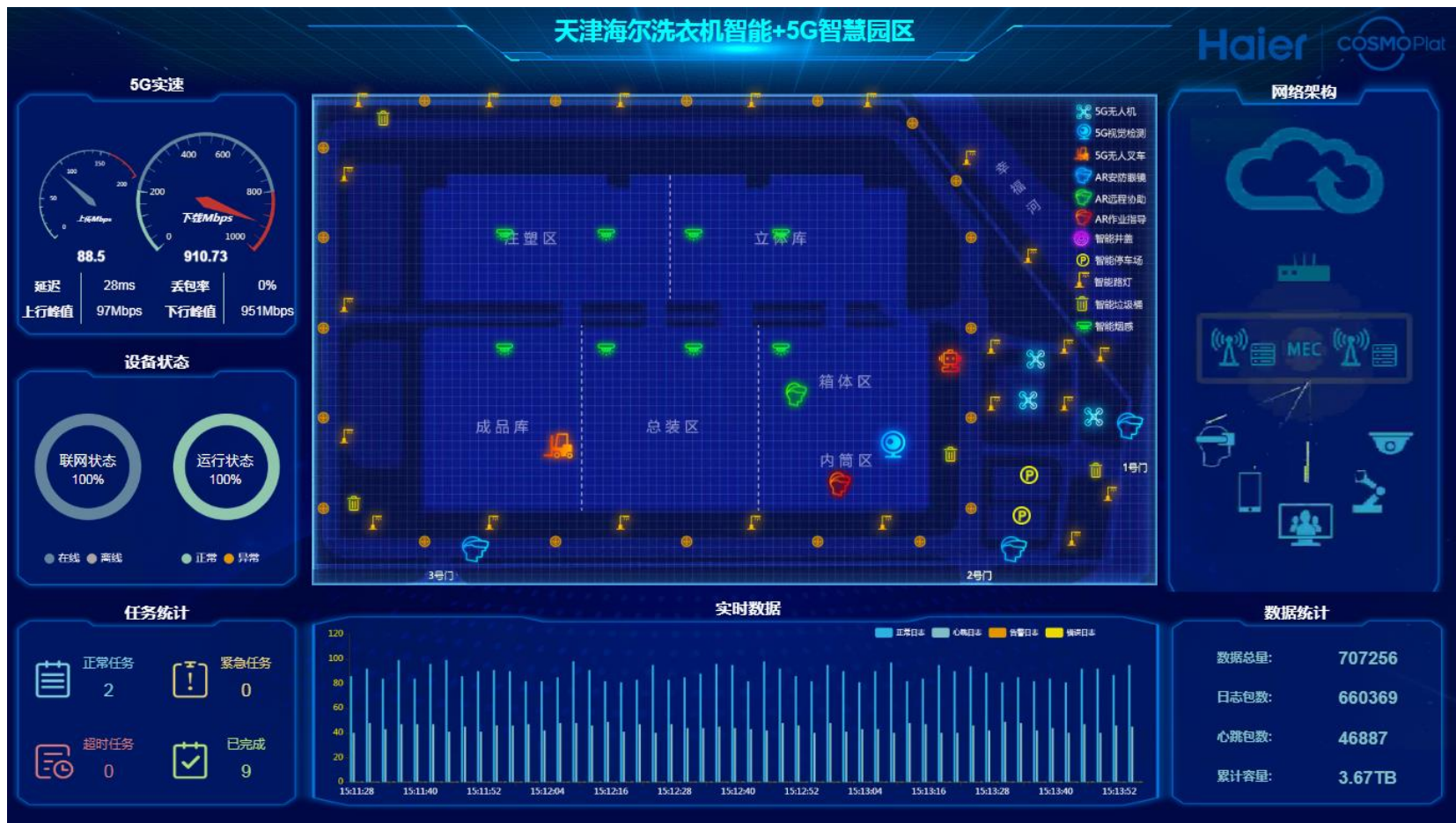
大带宽，低时延，广连接的5G网络将赋能智能制造数字化全领域，工厂模块化生产和柔性制造成为可能。



1.4 基于5G+云平台智慧工厂



1.5 5G智慧园区中控系统



目 录

1 **5G智慧园区愿景规划**

2 **颠覆自我，场景落地**

3 **展望未来，长远布局**

2.1 打造可靠的工业园区虚拟专网

基于MEC为工业园区提供定制化路由、FWA等连接类服务，打造安全、高可靠的园区虚拟专网

■ 业务需求

- ✓ 企业数据内部传输
- ✓ 园区内外网访问限制

■ 实现方案

- ✓ 全园区覆盖**4G/5G网络/FWA**；
- ✓ 分流服务**基于IP识别**园区用户，将本园区用户可通过**4G/5G网络/FWA**访问本地业务的数据分流到本地服务，支持由园区策略决定访问限制
- ✓ 基于MEC可对园区内网络访问进行**控制**

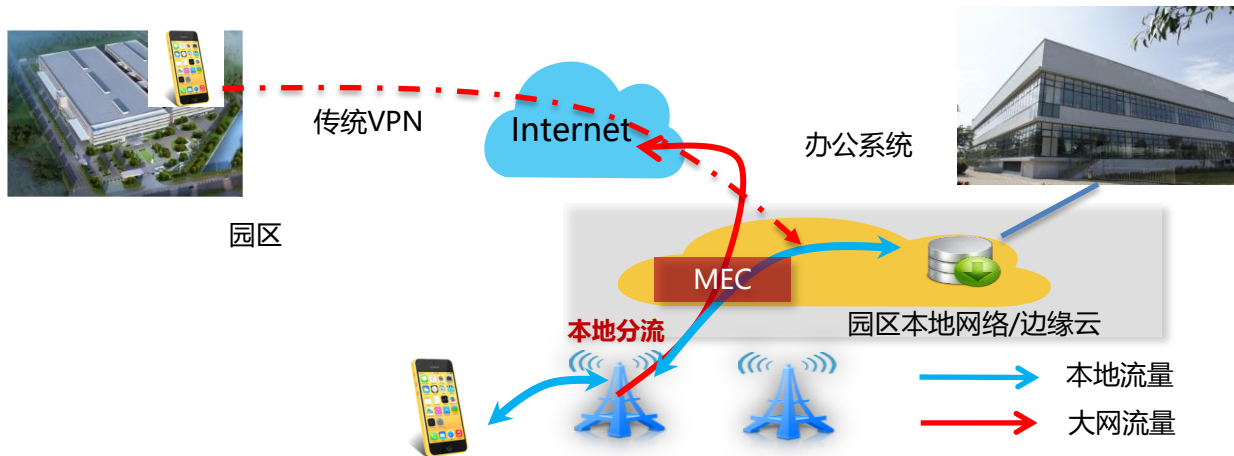
与分析

- ✓ 企业**私网访问和流量不入核心网**，保障办公安全稳定

传统方式 下通过终端SIM设置专用VPN，在园区通过Internet访问企业内网



构建虚拟专网 后终端通过园区基站直接本地分流连接园区内部网，无需vpn绕经Internet

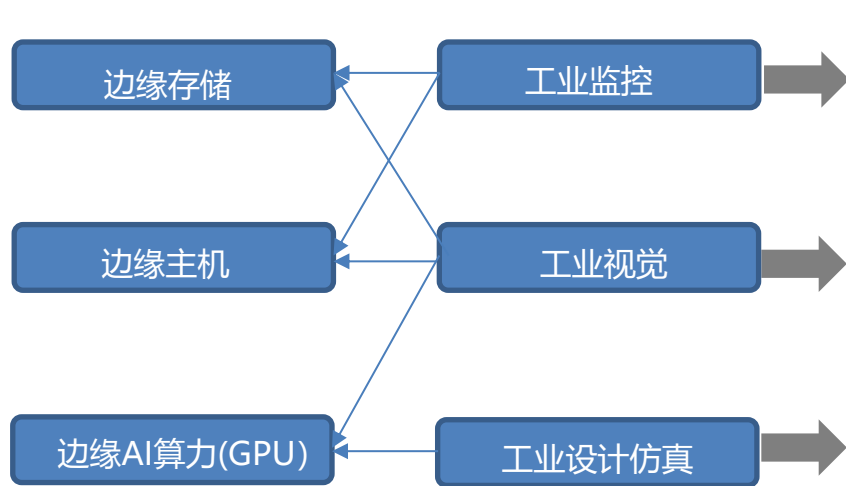


2.2 工业园区专网：5G+MEC边缘计算能力，打造工业智慧园区

边缘IaaS

园区应用

场景示例



租用MEC的存储基础能力，将视频存储在MEC上，园区企业可灵活调用视频数据

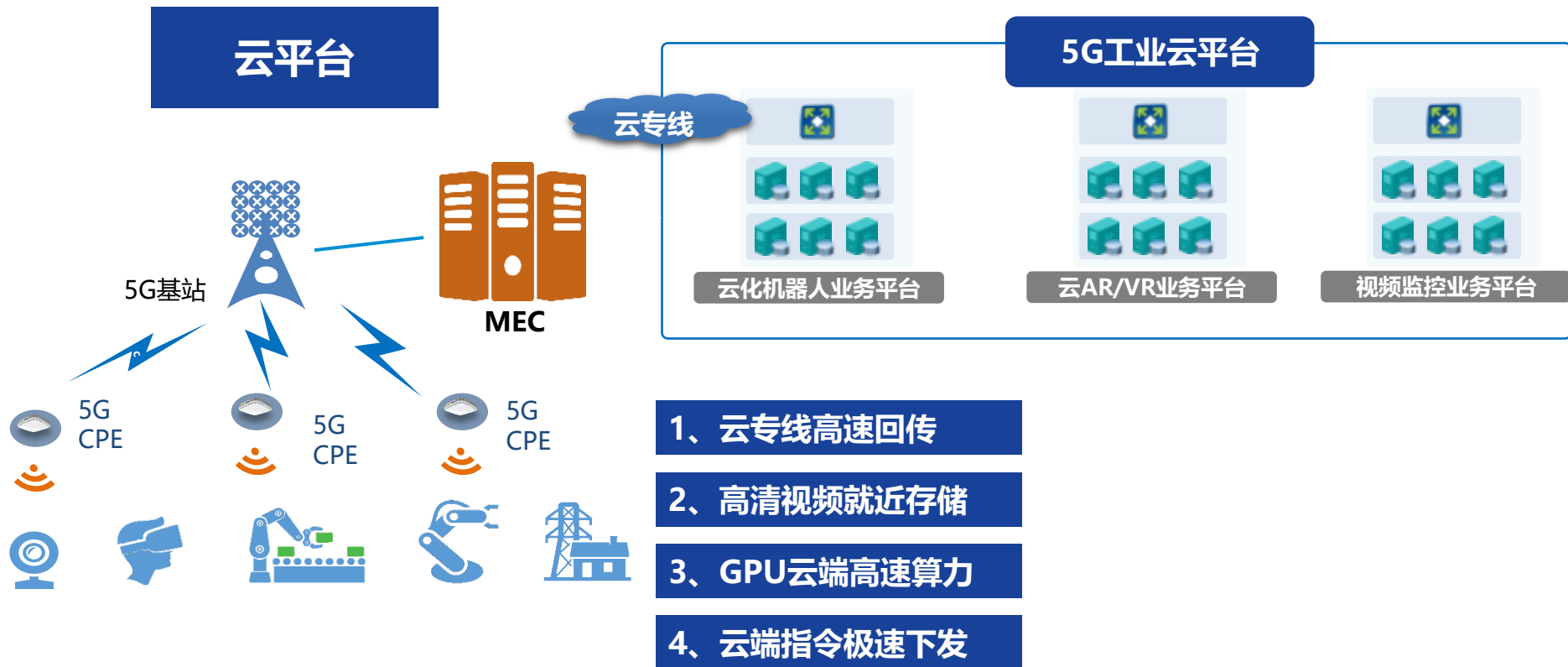


视频数据上传至MEC进行视频分析，视频采集设备的成本



园区仿真设计，渲染，租用GPU资源

2.3 工业园区专网：基础技术架构



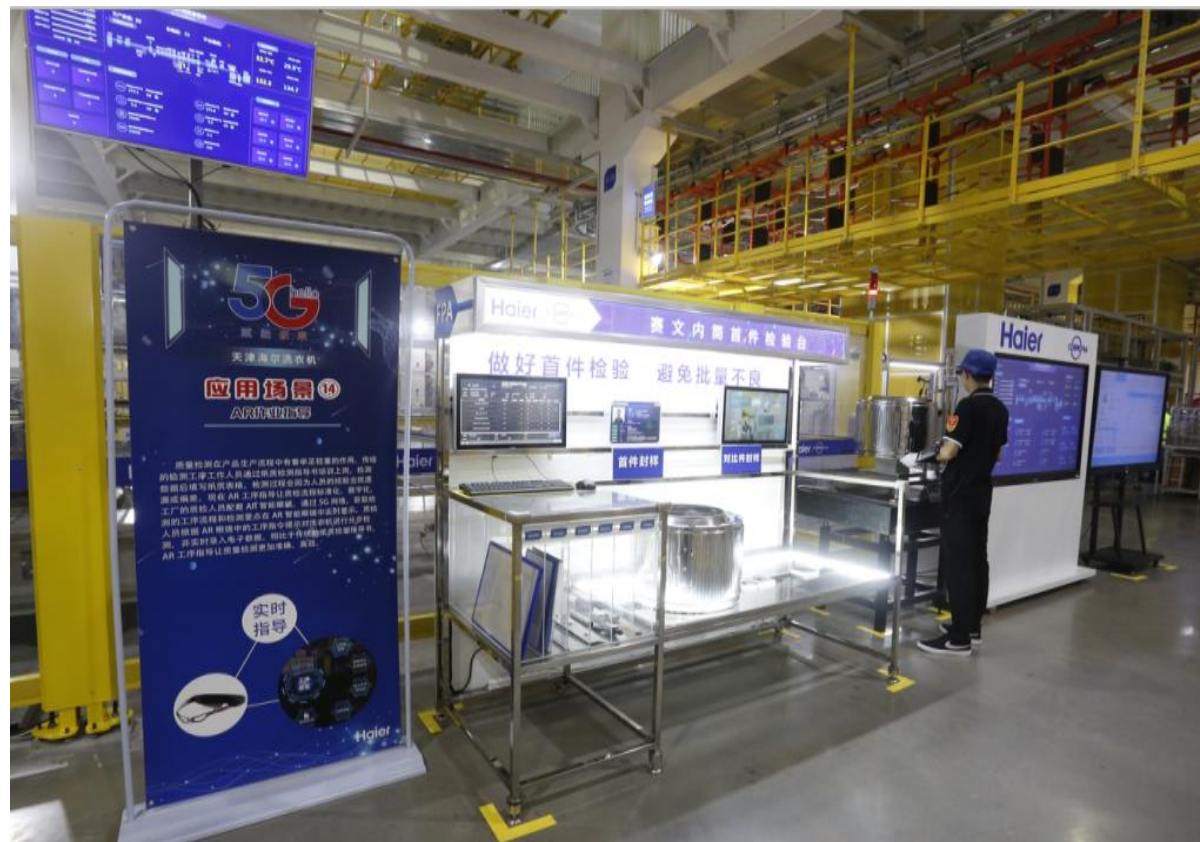
2.4 智慧工厂5G+分类场景

天津海尔工厂5G+应用场景，支撑园区智能化升级迭代。

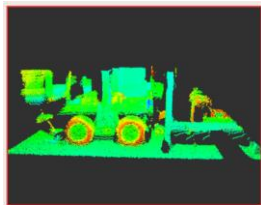


2.5.1 AR首件封样作业指导

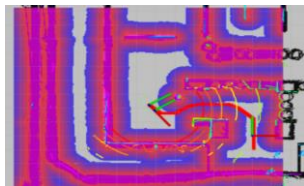
效果：1无纸化作业 2. 关键参数的自运算、自判断



2.5.2 智慧物流：无人夹包车



可视化
物体识别

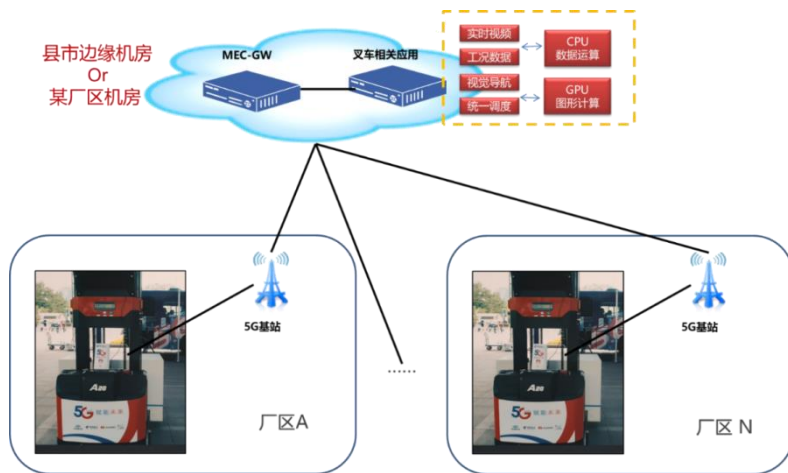


路径
规划

实现功能1： 基于5G的实时路径规划

实现功能2： 基于5G网络的自动装卸货物

组网方案和要求



- 借助5G大带宽和边缘计算MEC，结合AI视觉识别和实时回传技术，实时路径规划，不需任何提前设置，真正实现叉车自由穿梭。
- 借助5G大带宽，低时延和边缘计算MEC，结合AI视觉识别，精准定位和实时精准操控技术，完成不同高度，突发货物偏移和不规则摆放的自动装卸货物。

2.5.3 智能人脸识别安全门



进门步骤:

- 1、请求进入按钮2、待闪烁时允许开锁3、戴好安全帽进行人脸识别
- 4、通过后，门锁自动打开

核心功能:

- 1、人脸识别+安全帽识别准入
- 2、后台系统集中管理人员身份

介绍:

生产车间的注塑机、铆接机、冲压机机等大型设备由专业人员佩戴安全帽、防护镜、口罩等护具定时进入进行设备检查和清理等工作。采用人脸识别和安全帽佩戴识别系统，实现佩戴护具的特定工作人员准入监控，大幅提升工作效率、降低管理风险。

场景:

- ✓ 工厂重点设备区域由专人负责，未授权人不得进入
- ✓ 员工进入危险工作区必须佩戴劳保用品，以免发生意外

价值:

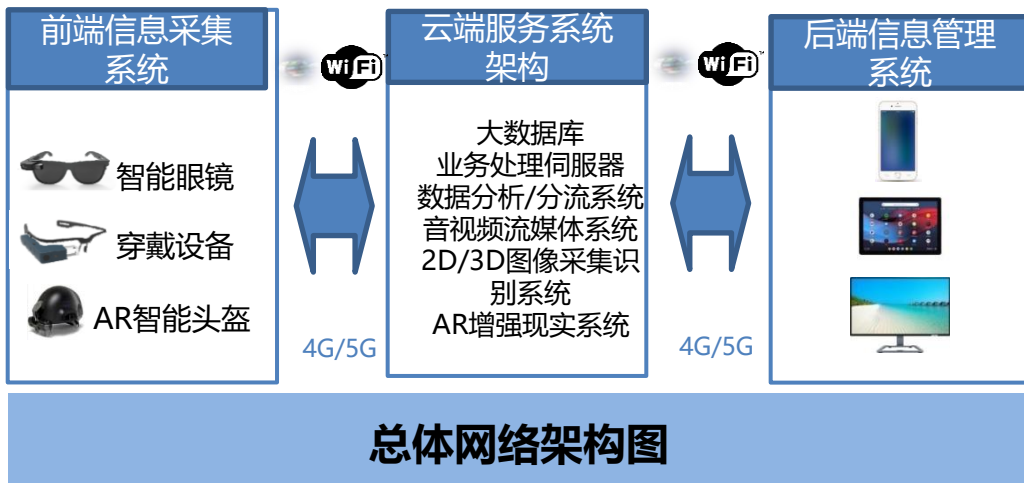
- ✓ 提供6S管理标准，支撑数字化安防
- ✓ 减少员工受伤几率，降低人工成本
- ✓ 人员进出场所有迹可循，避免财产损失
- ✓ 人员身份集中管理，提高效率

2.5.4 生产质量管理：AR远程协助

效果：1. 运维人员成本降低80% 2. 故障排查效率提升数倍

工业可视化远程指导需求

- 生产现场技术困难高发，无法实时得到解决是生产效率、良品率提升的瓶颈，
- 工业现场设备繁多、环境复杂，设备日常运维维护的问题日益严峻

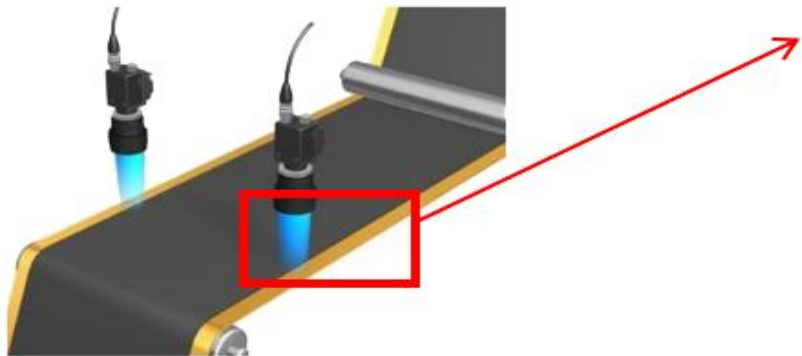


整体方案

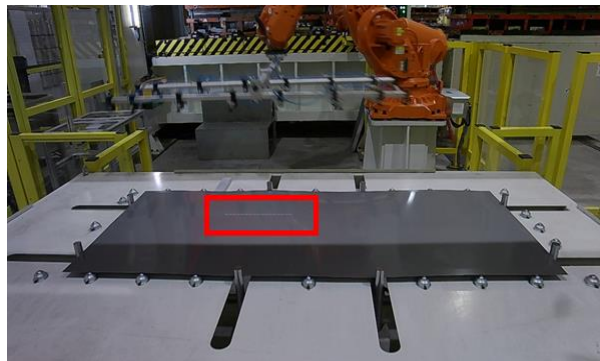
- **网络部分**：利用5G通讯技术低时延高可靠（uRLLC）特性，保证实时高清视频信号稳定传输
- **软件部分**：1.专家系统远程协助软件Facepro XpertSystem,FPX:
2.网络数据存储管理系统 NAS Management Platform, NMP:
- **硬件部分**：1.专家端：一台24英寸的液晶显示器，一台24英寸的触摸式显示器
2.现场端：HMT-1智能眼镜及手机等移动终端

2.5.5 生产质量管理：冲压板材快速视觉检测

出口位置钢板表面缺陷检测技术



码垛机钢板表面缺陷检测技术



- 在码垛机上方架设高清相机和光源。
- 使用智能算法进行检测。

检测项目



褶皱

折痕

干裂

尺寸



粘料

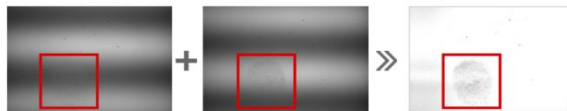
颗粒

凹坑

气泡

运算不同条纹图案的图像

生成抽取了缺陷部分的图像



实施不同的运算方法，
生成多张图像

1 次拍摄中生成的主要图像的种类



标准图像

镜面反射图像

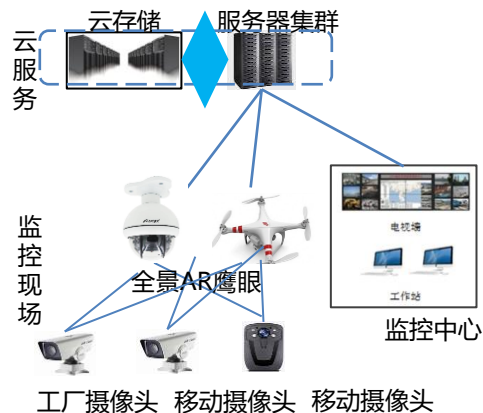
漫反射图像

光泽比图像

形状图像

2.5.6 安全应用：天地一体安全监控

视频监控体系



PC客户端



移动客户端



全景AR鹰眼



- 一个全景AR摄像头连接所有视频监控
- 大范围、超视距、全天候的精确监控，兼顾整体与局部，充分开发视频的联动使用以及综合应用
- 既关注整体又兼顾局部的大范围立体监控
- 具备方位感知、视频联动等功能

无人机

- 解决园区管理面积大、监控管理难、监控布线难、全面覆盖难等难点
- 针对工厂或者园区整体进行全局巡检检查，通过平面模型展示重点线路



单兵巡查

安全员日常巡视检查，实现隐蔽区域如地下室、设备间、机房、水电房、线缆隧道等现场可视化



2.5.7 智慧园区 – 智能井盖监测

01 方案效果

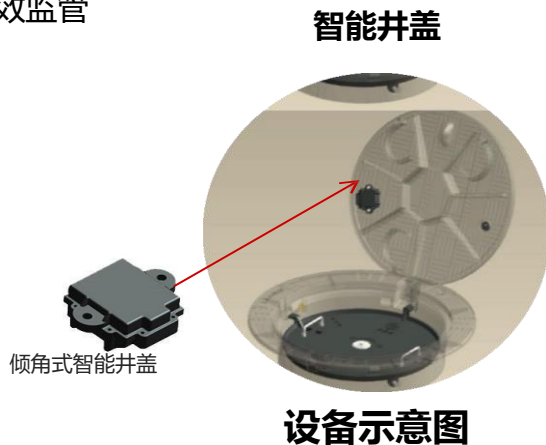
- 工厂园区里面井盖分布较广，数量也较多
- 一旦出现被盗、缺失、损坏，误开启等情况靠现有手段难以及时发现，对行人和车辆的安全造成影响
- 通过**智能井盖终端**，实现园区井盖智能化管理



海尔工业园智能井盖监测

02 方案原理及优势

- 基于NB-IoT的无线远程智能井盖检测设备，通过姿态传感器对井盖状态进行监控
- 通过压力/倾角实时监控井盖状态
- 一旦发生开启/位移/损坏/被盗窃的行为会远程实时告警
- 减少窰井井盖丢失造成的直接，间接风险，对资产进行有效监管



2.5.8 智慧园区 – 智能垃圾桶监测

效果：1. 拉动式垃圾清理 2. 提高垃圾清运效率

01 方案效果

- 工业园工人众多，垃圾点位分布广泛，清运工作复杂
- 垃圾箱满溢后，管理人员往往后知后觉
- 通过智能垃圾桶监测终端，让管理者掌握垃圾动态，及时对垃圾进行处理



海尔工业园智能垃圾桶监测

02 方案原理及优势

- 基于NB-IoT的智能垃圾检测设备，通过超声波对垃圾箱满溢程度进行监控
- 一旦垃圾超过限制高度，触发告警信息，将垃圾箱所在位置、编号告知管理后台，实现对垃圾箱状态实时远程监控。
- 实时掌控园区卫生情况，提高收集效率，减少人力部署



功能解析

太阳能供电：采用太阳能供电，节能环保；
垃圾消毒：负离子除臭，杀菌消毒；
垃圾投放：感应投放口，避免直接接触；
箱体广告：箱体周边可做广告；
语音播报：报时、播报宣传语；
管理系统：云管理系统和手机客户端；

设备示意图

2.5.9 智慧园区 – 智能路灯照明

01 方案效果

- 传统路灯控制落后、亮灯率低、能耗高、运维效率低、成本大
- 工厂园区采用智能路灯照明，远程调整路灯开关和亮度



海尔工业园智能路灯照明

02 方案原理及优势

- 通过NB-IoT 通讯技术的无线路灯控制器，远程实时监控路灯开关和亮度
- 历史数据查询统计，降低能耗
- 通过路灯智能管理平台，所有路灯的运行状态一目了然，方便管理人员及时、快捷地维护路灯，降本增效



设备示意图

01 方案效果

- 工厂园区内停车难，找车难，管理难
- 通过智能停车管理，实现园区停车智能化管理



02 方案原理及优势

- 基于NB-IoT通讯技术的地磁，实时远程监控车位占用情况，配合引导设备，宏观调度停车引导，避免拥堵，缩短停车入位时间
- 设备管理，告警管理，车位搜索，地图导航
- 防水，抗干扰，稳定可靠

停车地磁



停车引导



设备示意图

目 录

1 **5G智慧园区愿景规划**

2 **颠覆自我，场景落地**

3 **展望未来，长远布局**

3.1 业务架构和中长期发展规划

三阶段 5G网络广覆盖、uRLLC成熟，5G+云+AI智能工厂

- uRLLC技术完善并规模部署，支持1ms时延，支撑大部分工业实时控制场景（<10ms）需求
- 通过云+5G+AI能力，构建可灵活部署、泛在接入、智能分析的全云化、数字化工厂

二阶段 远程控制类、精准定位类 规模业务部署

1.高阶自动/远程驾控

- 基于5G-V2X技术成熟，以及MEC部署，在复杂场景，实时性要求较高场景（<20ms）应用

2.精准定位

- 基于5G标准和产品成熟，在厂区部署5G精准定位协同（亚米级），进行人、车、物管控、保障安全生产

一阶段 eMBB典型应用场景试点 视频、网络备份类业务部署

1.视觉类应用

- 园区不方便布线、移动场景的视频监控
- 无人机巡检视频回传
- AR/VR远程指导维修

2.云平台应用

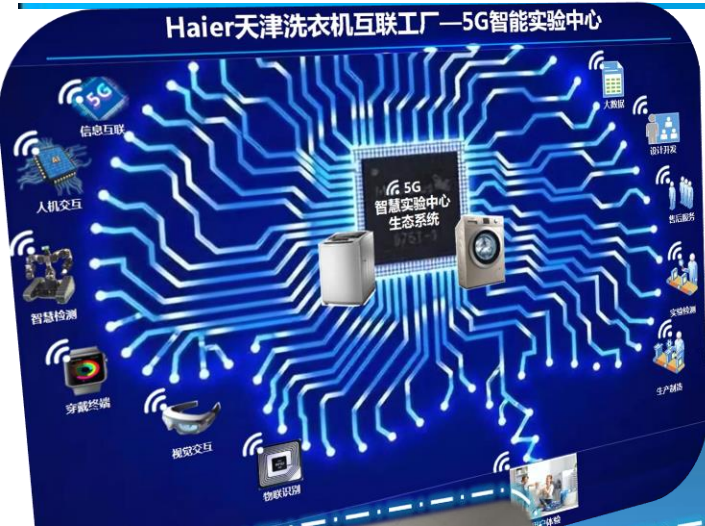
- 基于5G+MEC打造企业专网
- MEC部署桌面云、云通信、云协作等应用
- 工厂大带宽上行传输 数据

3.智慧物流应用

- 研发无人夹包车
- 智能AGV物料搬运车

3.1 5G实验室规划

Haier天津洗衣机互联工厂—5G智能实验中心



5G实验室 = 标准+体系+5G+AI

5G实验室 = 标准+体系+5G+AI

天津海尔洗衣机实验中心-云互联场景



无人整机实验室



"实验空间" 互联平台



Robot' 实验管家



实验人才孵化器

3.2 5G自动打餐系统

现在



排队时间长 $\approx$ 5-10分钟

结算时间长 $\approx$ 5S



升级后



图像识别+人脸识别, 提高就餐效率50%

3.3 无人夹抱车自动装货上车



人力成本下降: 外包司机人数从4->0

- 节省外包司机人力费用。
- 节省外包管理人员费用。



安全性提升: 零安全事故

- 自动驾驶避障技术, 事故率理论值降为0。
- 杜绝人的伤害发生, 保证员工安全。



效率提升: 车辆利用率100%

- 配合充电区作业, 实现车辆无间断行驶。
- 与WMS系统联动, 自动调度货车进出厂时间。



5G+与工业结合点: 无人驾驶在工业场景落地

- 采集货车信息, 客户信息, 搬运型号与数量, 月台信息等。
- 多车辆协作, 物联交互, 利用5G视觉进行行驶管理。



物联网时代

没有完美的产品，只有向完美迭代的场景

