



LEADING NEW ICT

华为5.8G无线专网解决方案介绍

同济建筑能源学术日

目录

1

华为5.8G无线专网方案&产品介绍

2

华为5.8G无线专网解决方案应用案例

5.8G专网解决方案兼备LTE的高性能高安全和Wi-Fi的易部署

LTE	优点 <ul style="list-style-type: none"> • 覆盖更广 • 良好的移动性 • 多用户连接 • 高可靠性，高安全 	缺点 <ul style="list-style-type: none"> • 需要申请专用频谱 • 巨大而复杂的网络
Wi-Fi	优点 <ul style="list-style-type: none"> • 免费频谱 • 容易部署 	缺点 <ul style="list-style-type: none"> • 安全性弱 • 覆盖距离短 • 移动能力弱 • 连接数有限 • 易受干扰

5.8G专网

LTE的性能和安全
一体化小站，易部署
基于3GPP，长期演进



2倍Wi-Fi覆盖，全向1公里，
定向10公里



端到端安全，同频干扰不断链

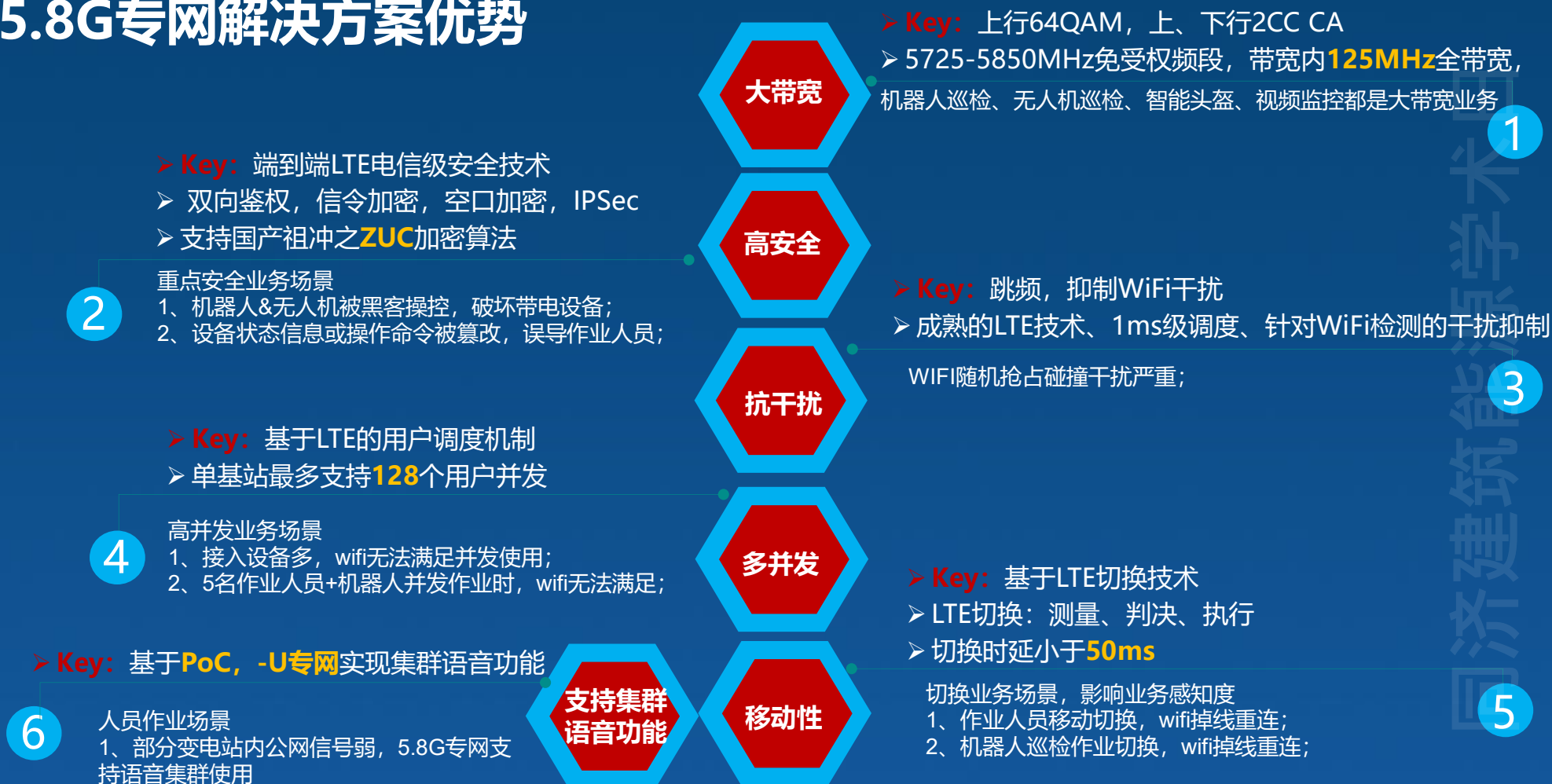


单站128路高性能并发用户

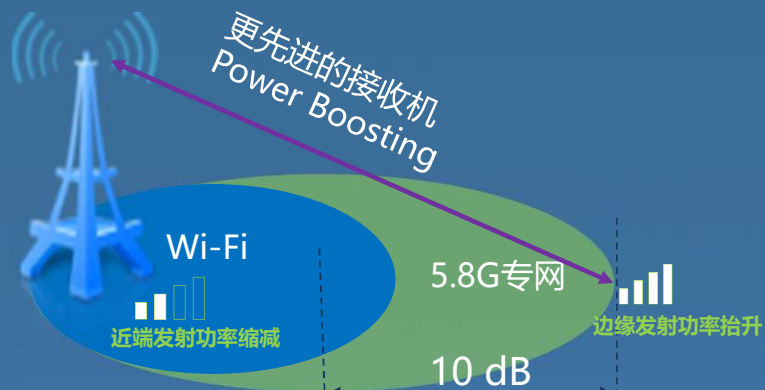


高达160公里/小时移动性

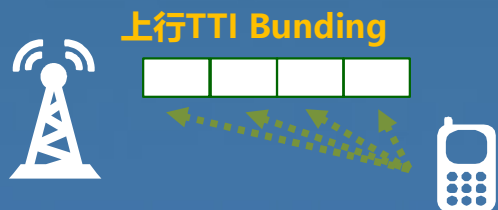
5.8G专网解决方案优势



5.8G专网解决方案传输性能好，大覆盖高速率大连接

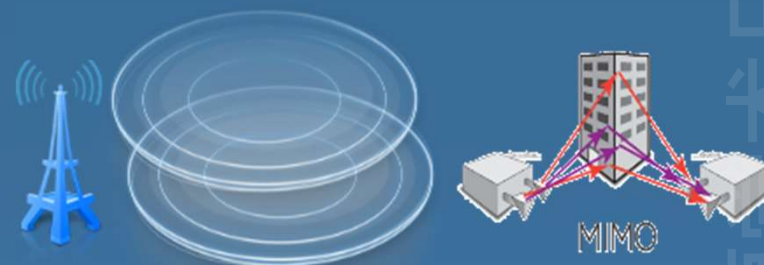


- 总功率恒定前提下增大小区边缘发射功率，提升边缘用户接收性能，增强下行覆盖



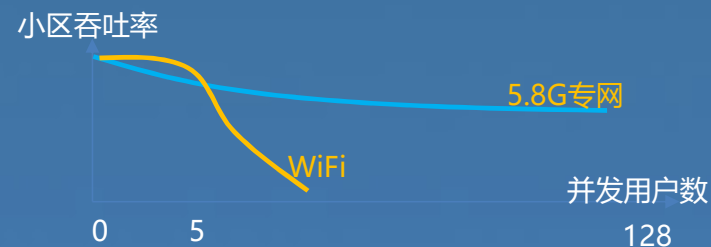
- 当信号质量较差时，通过TTI bundling捆绑，可以在空口时延预算内获得更多传输机会，从而提高上行覆盖。

5.8G专网的覆盖距离是Wi-Fi的2倍



40MHz频谱，2收2发，大带宽速率满足行业应用要求

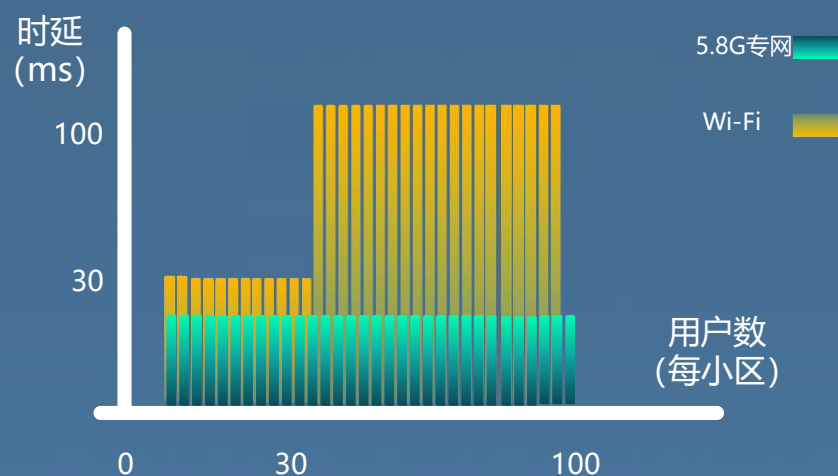
WiFi的碰撞检测多用户调度机制，先天不如LTE的集中式多用户调度



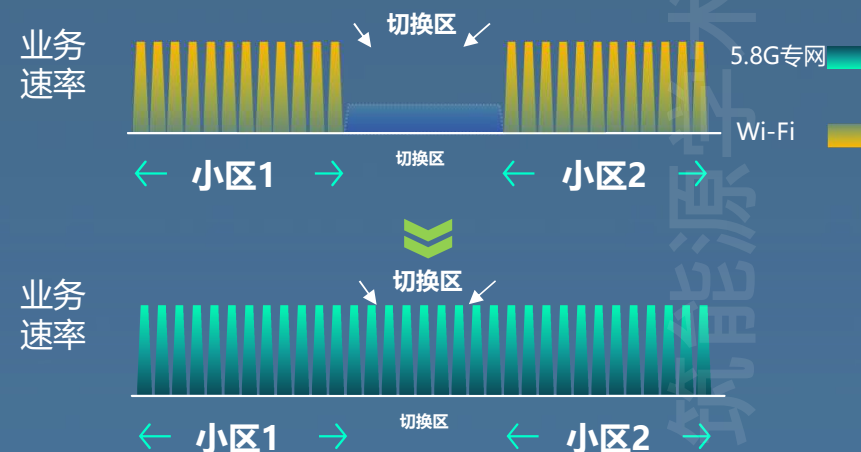
WiFi，在并发用户数多于5个时，小区吞吐率快速下降；
5.8G专网可以支持同时128用户并发，小区吞吐率不显著下降

多业务并发时延低不丢包，提供工业级稳定可靠连接

多用户下低时延



移动业务“0”中断

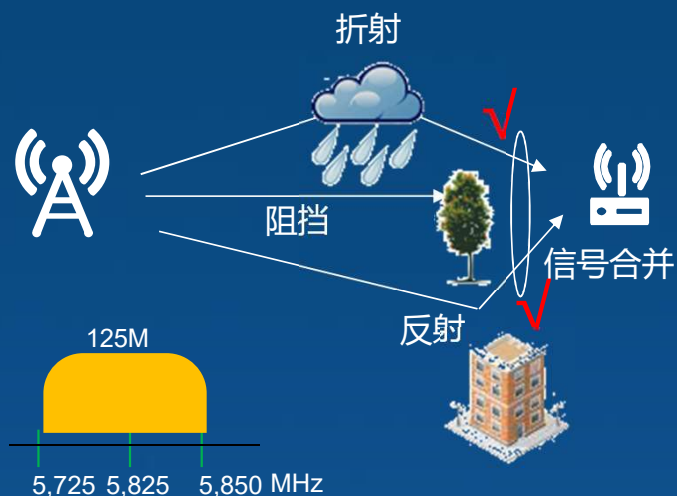


单基站支持2小区，实现整个变电站无缝覆盖



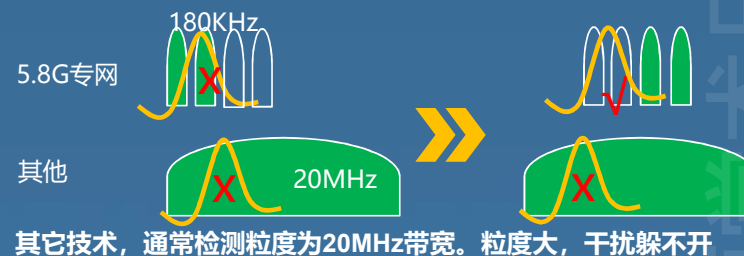
智能巡检机器人移动视频回传清晰流畅无卡顿

抗干扰能力强，适应各种部署环境



- 5.8G专网解决方案相比Wi-Fi处理多径信号的能力更强
- 5.8G专网解决方案：合并多路无线信号，相互增强
- Wi-Fi：只选择最强信号，其它为干扰信号
- 5.8G专网解决方案适应各种气候条件，适应密集城区场景

5.8G专网解决方案精细化调度，1ms级检测，可以灵活避开干扰



5.8G专网解决方案无惧内部和外部频谱干扰，速率影响小。

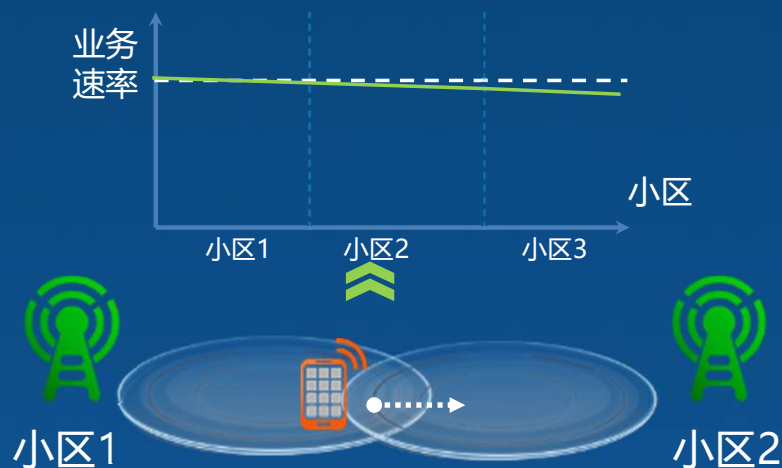


	上行吞吐量损失统计 (%)		
干扰信道	5.8G专网	Wi-Fi	微波 PMP
同频	17.60%	59.41%	70.16%
第1邻道	15.50%	41.02%	50.42%

- 相同中等干扰等级下，5.8G专网吞吐量下降20%，其它Unlicensed无线技术下降50-70%
- 强干扰时，其它Unlicensed无线技术无法建链，5.8G专网吞吐量下降30%

5.8G专网解决方案完善的移动切换性能，确保业务零中断

5.8G专网完善的移动切换性能



基于LTE的切换控制，确保无缝低时延切换。

5.8G专网解决方案切换时延**小于50ms**；
WIFI切换需要掉线重连，业务中断

变电站移动业务场景

视频&操控命令



视频&作业指令下发



视频无卡顿，命令控制流畅及时



移动作业



机器人巡检



无人机巡视

支持多层次的加密手段保障网络安全



变电站机器人巡检、无人机巡检、移动作业、五防系统、在线监测都是高安全业务

与WiFi安全对比，高安全，高可靠

比较项	5.8G专网	WiFi安全（WPA、WPA2）
认证方法	通过预置的Ki执行AKA流程；通过使用USIM卡鉴权，保证用户身份的合法性；UE和基站双向认证。	PSK或802.1x（网络服务区标识SSID+用户手动输入密码），口令易泄露和暴力攻击
可管可控性	从终端—基站—核心网有成熟的完整安全管控方案，方案实施简单。	从终端—AP—AC每个环节都要实施安全加固策略，无业界标准方案，不成熟，需要各环节设备配合，增加建设成本、风险和时间。
控制信令安全	-U控制信令支持NAS加密保证信令安全。	不支持对控制信令加密，攻击者容易通过控制信令找到AP位置。
加密算法	支持ZUC中国自主加密算法	不支持ZUC
用户体验	基于USIM卡的安全参数输入，避免用户手动参与	对于预共享密钥的方式需要用户手动输入密码，为了保证安全性，需要经常更改密码

- ✓ LTE对用户和基站提供了更安全，更好用户体验的安全保证；
- ✓ LTE对于UE和基站实现双向鉴权，保护UE和基站的双向安全；
- ✓ LTE对控制消息进行完整性保护，避免被非法篡改；

WiFi安全性漏洞案例

- 1 暴力破解WiFi口令：**网络上有多种工具aircrack-ng、airmon-ng等可实现WiFi密码暴力破解。
- 2 KRACK攻击获取通信内容：**2017年由比利时研究员Mathy Vanhoef和鲁汶大学Frank Piessens发现通过操纵重放加密握手消息而可能获得Wi-Fi的通信内容，从而对通信内容进行篡改。
- 3 钓鱼攻击套取登录凭证：**通过制造假冒的AP捕获用户登录的凭证。然后利用捕获的登录凭证连接到真正的WiFi网络。

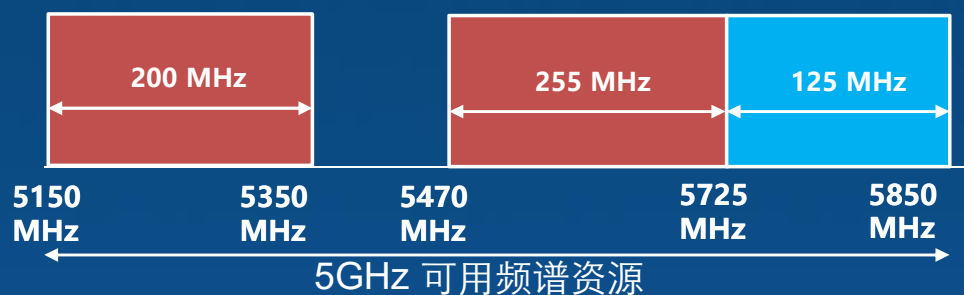
- LTE核心网有专门的实体维护安全相关参数；加密算法更安全
- LTE基于USIM卡的安全参数输入，避免用户手动参与，用户体验更好



- 德国研究人员在2008年11月发现：攻击者能够在**12-15分钟**后破解出ARP请求/响应等短小且大部分内容已知的报文，并向插入7个分组。
- 2017年10月，据通用漏洞披露（CVE）所述，**WPA2加密协议已经被“KRACK”（密钥重装攻击）技术攻陷**，意味着攻击者可以破解并发动入侵，监听网络活动、拦截篡改数据流。

5.8G频率的相关频谱法规和政策

5.8GHz 超过100MHz可用频谱



5.8GHz (5725MHz-5850MHz) 相比另外两个频段, 允许更大的发射功率, 作为目前室外宽带系统的首选



《信部无 2002 277号 发文》

- 5725-5850MHz频段作为点对点或点对多点扩频通信系统、高速无线局域网、宽带无线接入系统、蓝牙技术设备及车辆无线自动识别系统等无线电台站的共用频段。
- 符合技术要求的无线电通信设备在5725-5850MHz频段内与无线电定位业务及工业、科学和医疗等非无线通信设备共用频率, 均为主要业务。
- 设置使用5.8GHz频段无线电发射台站, 必须报所在省、自治区、直辖市无线电管理机构批准。

5.8G无线专网解决方案实现总览



安全

E2E加密

双向鉴权, 信令加密
空口加密, IPSec

可靠

工业级可靠

99.999%
20~50ms时延
多级QoS
工业级专用终端*

大带宽

无线, 无限

单用户最大上行吞吐率80Mbps
单用户最大下行吞吐率210Mbps
满足输配变大带宽业务需求

5.8G无线专网解决方案产品系列，简化网络结构，适配智能变电站

核心网

管理基站和用户，通过标准接口与行业管理和应用系统对接。



200,000用户

10,000用户

3,000基站

100基站

24Gbps

2.5Gbps

130.5×442.0×675.0mm

43.6×442.0×310.0mm

基站

基站负责无线信号的发送和接收。
eAN3810A高度集成，简化站点获取，易于部署。



eAN3810A



频段	5.725-5.850 GHz
小区带宽	20MHz
收发通道数	2T2R
每通道发射功率	TDD LTE: ≤ 21 dBm (125 mW)
尺寸	Φ165*230mm
电源	PoE供电: -48 V DC
传输端口	1个FE/GE电接口

天线



定向



全向

	定向	全向
频段	5150~5850MHz	
增益	11.5dBi	7dBi
波半角	60deg/30deg	360deg/15deg
尺寸	230×145×55mm	Φ24*275mm

5.8G无线专网解决方案终端设备规格

形态	室外CPE	室内CPE	合作MiFi
尺寸	285 x 250 x 85 mm	110 x 88 x 38 mm	163 x 104 x 40 mm
重量	3kg	<1kg	<1kg
通信频率	5725~5850Mhz	5725~5850Mhz	5725~5850Mhz
通信接口	1x GE网口	1x FE网口	WPAN无线个域网 (2.4G)
供电接口	220VAC	5V/12V/24VDC	38000mwh电池供电
天线接口	1T2R 内置天线+外置天线	1T2R 外置天线	1T2R外置天线
安装方式	抱杆、挂墙	挂壁、平放	随身携带
工作温度	-40 ~ 65°C	-30 ~ 65°C	-25 ~ 65°C
最大功耗	峰值8W	峰值5W	典型工作时间8h
峰值速率	UL 80Mbps DL 50Mbps	UL 80Mbps DL 50Mbps	UL 80Mbps DL 50Mbps
防护等级	IP65	IP41	IP66
产品图片			

目录

1 华为5.8G无线专网方案&产品介绍

2 华为5.8G无线专网方案应用案例

案例一：5.8G专网解决方案用于上海洋山港 AGV（自动导引运输车）

✖ 客户首试WiFi，性能太差 ✔ 引入5.8G专网替换WiFi，辉煌中国

- 时延 > 50 ms（多用户并发）
- 并发用户数限制（~27台AGVs集中在 200m x 90m 区域）
- 无切换，只能断链重连
- 质量差（~0.1% 丢包）
- 高安装和维护成本（1个AP只能管100m）
- 20~30毫秒稳定时延（LTE 调度）
- 所有 50 台AGVs 成功链接
- 零丢包，零中断
- DAU支持 IP67 and IEC61373，匹配车载安装
- 双网设计

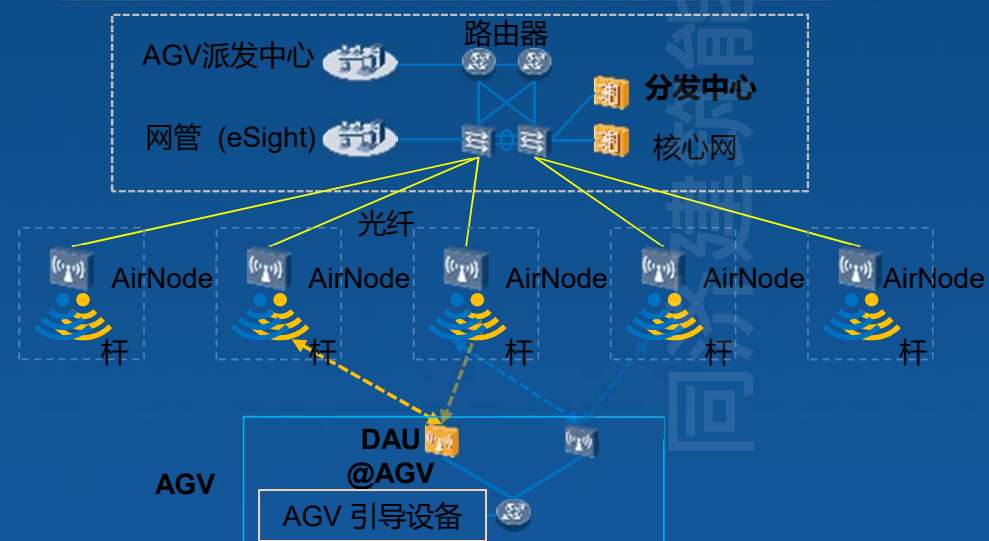


➤ 绿色智能——提升洋山港吞吐量、降低长期运行成本

- 四期引入无人自动导引运输车和管理系统，实现无人化码头
- 一阶段50台 AGV。最终130台
- 端到端低时延 < 50 ms（否则AGV会停车，并拉停整个车队）

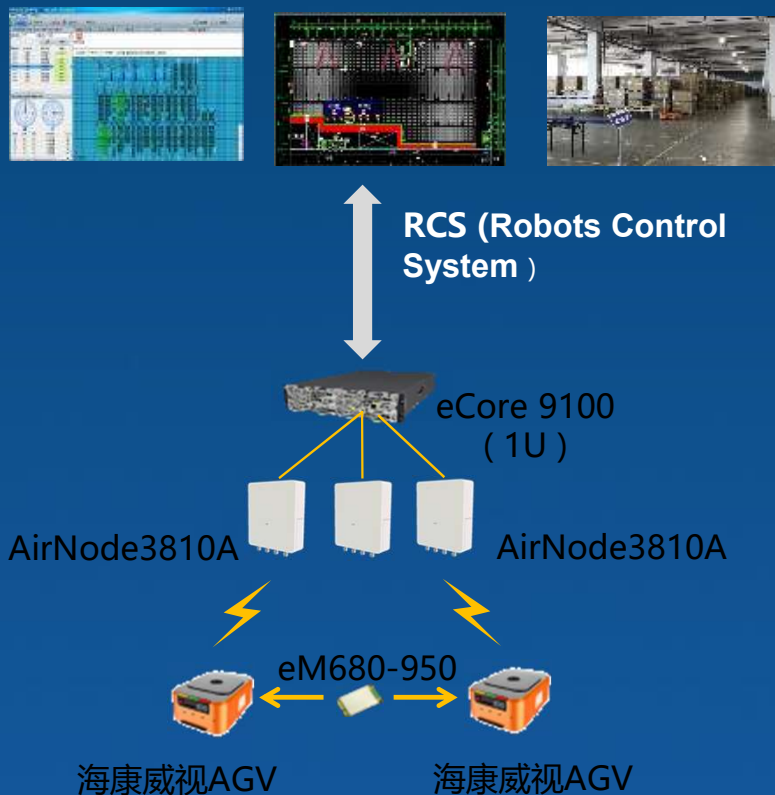
70% ↓ 人力节省

30% ↑ 效率提升



案例：AGV机器人内置 5.8G专网解决方案用于无人仓库

AGV 机器人内置 5.8G专网模块



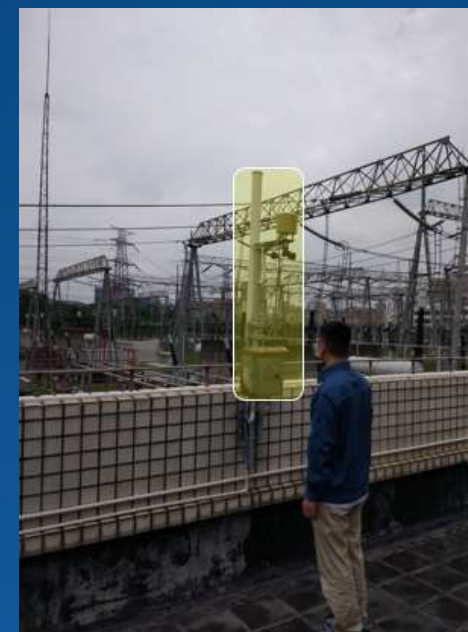
5.8G专网关键能力

- **零中断 = 零人工干预**
 - 低时延
 - 基于切换的移动性
WiFi不支持在线切换，断链重连，中断业务
- **10倍 覆盖能力**
 - 1个基站，2扇区双向覆盖
 - 3个 5.8G专网基站，覆盖32个 WiFi 站点区域
- **易部署**
 - AirNode 挂墙安装
 - 终端 Mini-PCle eM680-950，集成在AGV车身

案例二：南网深圳500kV鹏程变电站，室外覆盖方案



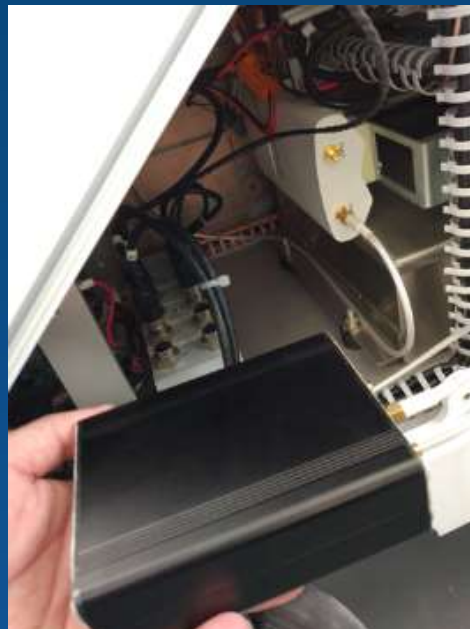
现场勘测500kV鹏程变，室外覆盖基站安装在主控楼顶，分为两个扇区分别覆盖500kV区域、220kV/35kV区域。提供室外机器人巡检和移动作业。



变电站应用情况：深圳局巡检机器人与5.8G专网完成对接



巡检机器人主要数据流是2视频1路图片。



使用5.8G专网CPE内置安装于机器人壳体，以太网电口方式连接机器人。



使用机器人自身提供的DC24V电源供电。



机器人提供两个天线接口，CPE天线可外置。

500kV鹏程变完成5.8G专网CPE与鲁能巡检机器人的安装对接

工业互联网产业联盟 (AII)



2016年2月1日成立

一、指导委员会

主任:

苗圩 工业和信息化部 部长

副主任:

陈肇雄 工业和信息化部 副部长

怀进鹏 工业和信息化部 副部长

辛国斌 工业和信息化部 副部长

张峰 工业和信息化部 总工程师

委员: 部15个司局

二、专家委员会

主任 (1位):

邬贺铨 中国工程院院士

副主任 (1位):

李伯虎 中国工程院院士

委员 (15位): 10位院士、5位专家

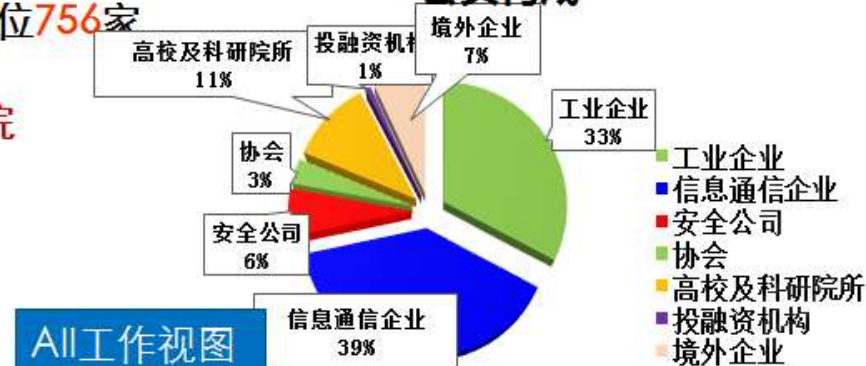
AII愿景: 经济社会数字化网络化智能化转型的使能平台和推动力量

AII使命: 推动工业互联网高质量创新发展, 构筑现代化经济体系新基石

联盟目前有正式会员单位**756家**

- 理事长单位:
中国信息通信研究院
- 副理事长单位10家
- 理事单位近50家
- 成员单位近700家

会员构成



AII工作视图



同济建筑能源学术日



THANK YOU

Copyright©2016 Huawei Technologies Co., Ltd. All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

同濟建築能源學日