

| 联人

| 联家

| 联物

| 联行业

| 联车

将5G-A带入现实

5G
- Advanced



HUAWEI



过去 30 年，2G、3G、4G 的发展历程证明，每一代的移动通信技术必须要经历不断的演进和增强，才能迸发出强大的生命力，实现产业的可持续发展。在 2020 年全球移动宽带论坛上，华为提出了 5.5G 产业愿景，从支撑万物互联到使能万物智联。2021 年 3GPP 正式将 5G 演进的名称确定为 5G-Advanced (5G-A)，5G 演进在业界成为共识。

2022 年 10 月，华为及产业伙伴共同提出 5G-A 四大关键特征：下行万兆（10Gbps）、上行千兆（1Gbps）、千亿联接、内生智能，适配多样化的业务需求。2023 年产业进一步识别了 5G 演进的驱动力：

- 一、5G 现有能力增强和扩展，推进 5G 产业发展；
- 二、XR 和全息等沉浸式 ToC 应用的普及，需要更高速、实时的确定性体验；

- 三、行业数字化需要十倍的上行速率和更低的时延；
- 四、扩展 5G 网络能力维度，拓展车联网等更多商业机会。

截至 2024 年第一季度，华为联合全球的 30 多家运营商和合作伙伴，共同推动 5G-A 关键技术的测试验证，积极开展创新实践。与 2019 年开始商用的 5G 相比，5G-A 将带宽速度提升 10 倍、时延降低 10 倍、连接密度提升 10 倍，定位精度也从 5G 的亚米级提升至厘米级，正在逐步满足联人、联家、联物、联行业、联车等业务场景的新需求。

本案例集收录了 5G-A 的前沿应用成果：华为携手全球客户及合作伙伴，正加速各行业的 5G-A 商业应用，将 5G-A 带入现实。5G-A 与大数据、物联网、人工智能等技术协同发展，加速传统行业的升级，同时改变我们工作和生活方式。让我们携手拥抱更繁荣的 5G-A 产业，以释放 5G 无限潜力，推动商业持续成功。

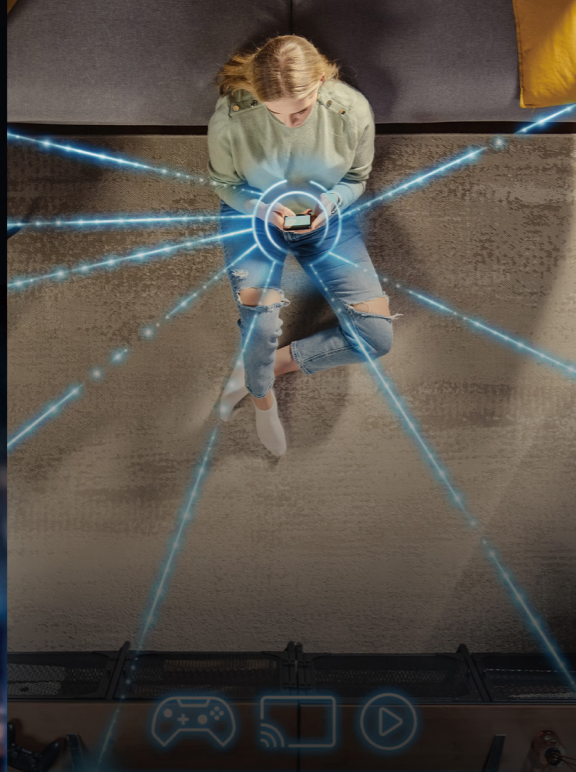
Digital now

5G-Advanced

联人

走向沉浸交互式体验

在显示技术和 AIGC 突破下，裸眼 3D 产业端到端成熟，3D 体验新纪元即将开启。XR 业务即将跨越体验和生态的拐点，主流 VR 设备将支持 8K 体验，应用快速繁荣，升级视频和游戏新体验。



联家

走向高清智慧家宽 FWA²

家庭业务在快速扩展，由填补联接空白市场、使能用户体验大屏视频，走向更高质量的智能家居、即开即玩的云游戏、深度沉浸的大屏 3D 等体验升级。全方位保障全屋体验，带来家庭用户极致体验。

联物

走向全场景应联尽联

RedCap 走向规模商用，在电力、制造等行业打造高价值联接，加速行业数智化升级；Passive-IoT 产业加速，使能生产物料全流程可视，大幅提高资源管理效率和配送效率，让千亿物联成为现实。



联行业

走向核心生产环节

柔性化生产提高产能已成为行业数字化关键，5G-A 低时延、大上行和高可靠能力使能全连接工厂全面实现无线连接，提升产线换新效率、质检效率，降低人工成本，提高生产产能，加速工业互联网数智转型。预计 2030 年，全球将有 100 万张 5G 专网，满足全连接工厂的网络需求。



联车

走向高可靠智慧交通

随着全球智能汽车普及以及车联网产业不断推进，预计到 2030 年全球 50% 的车实现联网，车路协同和车云协同变得尤为重要。5G-A 卓越的网络性能满足智能红绿灯、雨雾天行车、超视距交通信息显示等用户出行需求，全面提升交通通行效率，同时降低车辆事故率。



5G-Advanced

足球从屏幕飞出来 裸眼3D亚运观赛



万兆网速推动杭州
成为“最快城市”
打造智能观赛体验

10 Gbps
下行速率峰值

10倍
网络能力提升

20 ms@95%
低时延确定性体验

面 向3D互联网时代，所有网上事物的信息都会以更真实、全面的三维形式呈现，数据量、网络容量将成倍增长。大带宽、低时延、高可靠的网络是基础，5G-A网络能力的跃升正好匹配这些需求，可以及时传送三维数据流，实时响应每一个眼神和动作，更好地实现对物理环境和对象的三维重建。

2023年9月，作为杭州亚运会的官方合作伙伴，中国移动浙江公司（简称：浙江移动）面向亚运会构建了极速传输体验和丰富的3D内容能力，打造业界首个沉浸式3D智能观赛体验。浙江移动通过亚运村内的13个5G-A站点，在全球率先实现了万兆网络的部署，无线网络峰值速率超过10Gbps，移动状态下速率超过5Gbps，相比5G速率提升了十倍。5G-A的超大带宽、确定性

“

以前看一些3D影片，需要特定片源，还需要戴一个眼镜，看的时候会有些眩晕。通过裸眼3D的终端，不挑片源，也没有眩晕感，特别是它还能支持实时直播的3D效果转换。刚看了一个足球比赛，感觉足球要从屏幕里飞出来一样。

参与体验的李先生

”

“

未来将催生出裸眼3D视频通话应用，并带动裸眼3D短视频、裸眼3D直播、裸眼3D游戏、裸眼3D购物等大量应用兴起，推动3D互联网时代加速到来。

徐林忠

中国移动浙江公司网络规划技术部专家

”

体验使得裸眼3D、8K超高清、自由视角/多赛同看等新技术观赛体验成为可能。通过支持裸眼3D技术的手机/平板，或通过成本仅为20-40元的贴膜转化现有终端，并结合2D片源实时转换成3D视频，用户能直接观看3D版本的新闻视频、体育比赛和电影电视。在云AI自动转制技术加持下，观众可以通过裸眼3D的平板观看跳水比赛2D转3D的直播，水花溢出屏幕，效果逼真、观看感宛如在现场。

随着单人3D向多人3D、交互式3D形式的演进，及逐步发展的应用生态和内容，未来2年，5G-A新业务将会带来网络流量增长80%~250%，推动产业持续构建“万兆体验，泛在千兆建网”标准。



毫米波最大化频谱价值 促进XR新体验

香港电讯 5G-A 网络，万兆商圈新体验
释放商业新潜力

23%
万兆商圈流量提升

30万
AR 商圈用户

铜

铜锣湾是中国香港最热闹繁华的中心商圈之一，人流密度大、楼宇密集，要想保证每一个行人都能随时随地分享购物体验，使用导航不迷路，诸如这样的室内室外多样化场景对网络的连续覆盖是个考验。香港电讯（简称：HKT）的 5G 渗透率位于全球前五，5G 用户占比已超过 38%。HKT 积极探索 5G 网络演进的方向，希望在街道、商场升级更优质的网络体验，以及提供更稳定的网络服务。华为积极支持 HKT 做频率演进的规划，2023 年下半年起，全频段都演进至 5G-A，利用 Sub3G/C-Band/毫米波等频段的差异化优势，按需组合，最大化频谱价值。

HKT 使用 400MHz 连续毫米波大带宽，在室外热点区域构筑连续的移动网络用户体验，同时缓解了新业务提升带来的流量增长压力，网络体验可以匹配用户的期待。配合高速、低时延的光纤回传网络，将铜锣湾打造成为香港万兆商圈。

“

HKT 不仅致力于为消费者提供最优质的网络，也致力于为医疗应用提供大上行、低延迟的网络。通过利用毫米波技术、RedCap 和无源物联网终端，相信我们能够在未来几年内充分释放 5G 的商业潜力。

邱少麟
HKT 无线和核心网工程部部长

”

在尖沙咀购物中心，HKT 使用华为 LampSite 设备，采用 Sub-3G + C-Band + mmWave 频段优势，来满足室内数字化和场景极简部署的需求，在室内热点商圈构建千兆体验。同时，HKT 实现从提供网络能力到提供融合服务转型，从流量经营转为体验经营，提供 AR 购物、AR 导航、AR 游戏等沉浸式购物体验，帮助商家吸引新客、提升活跃度和促进营销转化。目前，已经有 30 万 AR 激活用户参与，近千个商圈加入该行列，商圈流量提升了 23%。

香港 5G-A 网络正蓄势待发，且已经在部分大型活动中展示其技术应用的巨大潜力。2023 年十月维多利亚港烟花秀期间，通过毫米波 SA 网络，配合 8 部航拍机轮流交替，利用 5G-A 超低时延的特性，把拍摄画面实时传送到电视直播，是 5G-A 科技的新突破。

未来，视频体验的高清化、2D 走向 3D 化，以及 5G-A 多个商业场景的复杂化，对网络能力提出了更高的要求。目前，毫米波应用在香港已初具商用规模，商用场景逐步丰富，通过其大带宽、低时延能力为体验升级和行业数字化开辟新的空间。



领先的固定无线连接 加速沙漠石油城转型为数字绿洲

沙特 Zain 首批商用 FWA²，步入数字经济最前沿

沙特阿拉伯正努力迈向 2030 年愿景，旨在提高居民生活质量，重视家庭安全、支持中小企业发展。由于常年酷热，加上 95% 的国土面积被沙漠覆盖，光纤的部署和维护较难。在 5G 初期，沙特 Zain 凭借华为的固定无线接入（FWA）方案部署快、通信稳定的优势，扩大了家庭宽带覆盖范围，并提供了下行 100Mbps 的普遍速率，大大改善了沙特城市的数字基础设施。

然而，沙特 5G FWA 用户数目前以每年 2 倍的速度增长，10% 的 FWA 用户一个 5G CPE 设备下挂着 10 个终端。随着 XR/ 游戏 / 物联等新业务需求涌现，预计 2025 年需要提速到 500Mbps。同时，政府要求视频监控分辨率至少达到 1080P，因此企业提出了上行 50Mbps 的视频保障专线需求。单纯下行 100Mbps 速率已然无法满足不同层面用户的需求。

2023 年 7 月，沙特 Zain 携手华为发布了 FWA² 解决方案，进一步定义了用户发展的三个方向。数据显示 91% 游戏用户愿意为体验付费，面向高需求用户时，Zain 率先发布可保障下行速率为 300Mbps + 的 Home Plus 套餐。基于用户体验视角，构建 1 + 1 + X 的创新组网方式（1 个无线 FWA CPE + FTTR 光纤入户 + 多个应用的组合），结合 ELAA（超大天线阵列）、载波聚合技术与高性能的 5G CPE 终端，FWA Pro 方案提供全屋多用户的稳定超高速，为 8K 视频、大型云游戏、家庭安全监控、VR 体育等业务提供全方位的体验保障，平均游戏时延小于 10 毫秒，缩短 15%。该套餐可以让用户在家里每个房间中，都可享受稳定可靠覆盖的高速体验。

针对已有的低速用户或还未连接家宽的人群，通过 FWA Lite 方案搭载轻量化的 RedCap CPE，实现



500Mbps

可保障的下行速率

50%

RedCap CPE
预计能耗节省

30%

5G FWA²
用户体验提升

150Mbps 的下行速率，用户体验相比 4G WTTx 提升 30%，能耗比之前的 5G CPE 节省 50%。沙特 Zain 计划于 2024 年启动 4G WTTx 用户至 5G FWA 体验的规模迁移，未来将带动整个 GCC 成员国未连接用户的家宽覆盖和 4G 用户的迁移加速。

面向企业专线和物联网的 ToB 场景，结合 5G-A 高带宽专线的绝对性保障，FWA Biz 方案支持拓展中小企业的超级上行业务市场，可保障上行速率达 50Mbps~1Gbps，时延低于 20ms，实现 99.99% 的稳定连接，缩短了视频监控业务的商用上线时间，从月度到如今的小时级。沙特 Zain 正在进一步帮助当地的银行网点、零售、仓库等中小企业的数字化转型加速。



我们承诺为用户提供卓越的端到端网络体验，使能超连接社区和数字社会。我们与华为的合作是我们持续努力开启 5G+ 技术变革性演进的核心部分。通过我们对 5G-A 特性的探索，我们已经能够超越原先的 300Mbps FWA 速度。我们对于为沙特用户提供智能生活方式的巨大潜力感到兴奋。这也能为实现沙特 2030 年愿景做出贡献，提高生活质量，推动数字化转型。

Eng. Abdulrahman bin Hamad Al-Mufadda
沙特 Zain 首席技术官



强势升级固定无线接入 打造“最快”的5G-A智慧家庭

阿联酋 du 构建未来之家 开启全屋多连接多业务体验

5000万

可迁移的 4G 用户

500Mbps ~ 1Gbps

家庭场景的下行超高速



在 MWC 2024 巴塞罗那期间，华为与阿联酋领先的电信运营商 du 正式签署“5G-A Country”战略合作谅解备忘录，双方将在迪拜核心 CBD 区域的 5G-A 商用网络基础上，致力于打造迪拜城市级全覆盖的 5.5G 极致体验网络，构筑阿联酋“5G-A Country”。

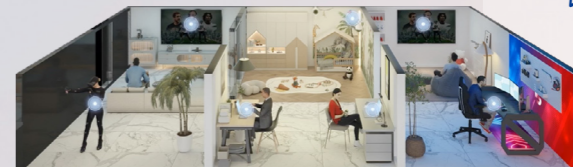
2023 年 10 月，du 联合华为推出了全球首个“5G-A 智慧家庭 / 未来之家”，展示万兆网络支持下智能家居生活的蓝图。通过 5G FWA 以其高体验、快部署和低成本，du 在过去一年半中实现家庭用户翻倍，固定宽带业务收入增长 22%，显著助力了 5G 商业成功和用户增长。近期 du 决定拥抱 5G-A 的演进，打造 10 倍提升的网络体验，走向高清智慧家庭的新体验。

“5G-A 智慧家庭”带来更多智能终端连接和更优的体验追求。阿联酋 du 积极采用华为的 FWA Pro 方案，5G-A 技术为家庭提供高速宽带接入，能满足家庭场景下多人沉浸式体验诉求，下行 500Mbps、高达 1Gbps 的网络速率将支撑家庭应用体验升级。同时，全屋用户体验的实时加速，可满足多路 8K 视频、Cloud VR、家庭监控和云游戏并行的优先保障，提升家庭用户满意度。另外，通过 FWA Lite 方案拉低 5G CPE 价格对齐 4G 终端，将进一步加大对未连接人群的覆盖、加速 5000 万 4G 用户的迁移。



由阿联酋 TDRA（电信与数字政府监管局）牵头，联合 du、GSMA 和华为等行业伙伴已联合发布了 5G-A OpenLab。该举措致力于在中东和中亚区域构建 5G-A 生态联盟，共同验证技术创新和探索商业路径，为消费者、家庭和行业用户挖掘更多应用实例。目前，du 已完成 5G-A 的测试验证，并基于 Sub6G 3CC（三载波聚合）技术打造 5G-A 基础体验网络，下行速率峰值可提升到 5Gbps，随着裸眼 3D 的终端和内容逐渐完善，沉浸式应用进入家庭，也会迎来产业拐点。2024 年 du 会搭配毫米波 4CC 载波聚合能力，启动小范围 5G-A 站点部署和改造，进一步扩大网络覆盖，打造室内外的网络极致体验，适配车联网、物联网等更多 5G-A 移动性、广连接等优势。

面向未来，du 与华为将持续拓展新业务在消费者、家庭和企业等全场景的规模商用，加速孵化 24K XR、FWA²、全息会议、增强型 5G 专网等商业应用，共同探索 5G-A 商用模式，丰富产业生态，实现商业成功正循环。



“

5G 时代以来，FWA 是一项重要而高效的业务，使我们能够为价值用户提供先进的服务。du 与华为长期稳固的合作取得了丰富的成果，现在我们共同努力，将 FWA² 带入现实，这一举措将推动我们发展更创新的业务，提升用户体验，毫无疑问，他们将在家庭环境中享受更高速率带来的更优体验。

Fahad Al Hassawi
du 首席执行官

“

5G-A 将增强运营商的连接能力，成为阿联酋数字转型的关键使能技术。

Saleem Alblooshi
du 首席技术官

”

”

5G+AI 垃圾分类全流程监管

RedCap 摄像头改善深圳城市建设和环境卫生

深圳作为中国特大城市，每年产生 826 万吨垃圾，“垃圾围城”逐渐威胁环境卫生。为了使垃圾分类能有效落地，除了提高居民的垃圾分类意识，深圳城管还需要对全市 2 万多个投放点、6000 辆作业车辆、870 座转运站、136 座处理厂进行合理、有效的垃圾分类监管。

目前，中国移动广东省深圳分公司（简称：深圳移动）联合华为、深传科技在深圳市垃圾分类项目中，首次批量商用 5G RedCap 摄像头，对垃圾分类全流程进行监控管理。原有摄像头存在破路施工难度高、成本高、清晰度低的痛点，5G RedCap 高清摄像头在网络性能和部署上存在明显优势，具有更大带宽容量、更优覆盖、更低时延等优势；通过降低基带、射频及天线复杂性，将摄像头复杂度和成本下降 50%~70%，适合大规模使用。

当前，垃圾分类管理中有着面向垃圾投放时严重依赖人工督导、垃圾品类多导致监管评测效率低的问题。5G RedCap 摄像头不仅完成智能监控，还能通过 5G-A 基站实时回传高清视频和环境感知数据，在云端的视频管理平台进行 AI 分析和反馈。实现从投放、收运、转运、处理全天候的 AI 智能督导、全流程的数据分析及全量的自动评估。例如在管理中心发现垃圾跑冒滴漏时，可随车预警提醒环卫人员及时处理。目前，深圳已完成 5000+ 5G RedCap 摄像头的部署，“5G RedCap+AI”显著提升了全市生活垃圾分类的智能化和精细化管理能力，可降低人工成本约 4.5 亿元/年，减少人工监管成本约 1000 万元。

深圳移动 5G-A 网络已升级具备 RedCap 规模部署能力，未来将与产业合作伙伴一起加速轻量化 5G 终端规模化应用的研发及产业链创新。

50%~70%

5G 摄像头复杂度和成本降低

4.5 亿元/年

垃圾分类成本降低

1000 万元

人工监管成本减少



三年来，深圳可回收物总量增长 50%，厨余垃圾总量增长 200%，我们实现了全市垃圾分类投放点、转运站、作业车的 5G 感知全覆盖，并在今年 7 月完成 5G RedCap 在垃圾分类全流程的商用部署。垃圾分类更经济、更智慧，相信经过不断推广和应用，能够有效助力打造人民幸福的未来城市。

林隆健

深圳市城管局生活垃圾处理监管中心





5G-A无源物联 赋能智慧物流

全场景物联应用数字化仓储管理
亚运圆通物流管理更高效

20分钟 **»» 1分钟**

物流远距离调配

20倍

提升车辆运营效率

20000元/月

节省物流巡检成本



2 023年亚运会期间，为了让全球的运动员、媒体记者等远道而来的朋友们在杭州的生活更加便利，亚运村的物流车辆都装载了5G-A无源物联（Passive IoT）的关键技术，大幅提升物流配送的运营效率，让每件包裹都快速直达、安全可靠送到每个人手上。

只需要一片小小的无源物联标签，在无电源连接的情况下，通过射频增强、高效接入等技术可以与室外200多米的基站完成通信，超远覆盖能力大幅度领先当前的RFID（无线射频识别）。运动过程中的多个设备信息也能被实时采集，标签识别准确率可达99%。标签可以结合各种环境传感（温度、湿度等），将环境信息实时上报，实现对环境温度和湿度的实时监控。

中国移动浙江公司联合亚运会官方物流赞助商圆通，基于5G-A蜂窝无源物联技术，对亚运村的物流车辆实现了远程数字化管理和调度跟踪。当移动小车经过无源物联的充电站资产盘点系统，就会对移动小车的标签进行自动识别，不用停车或降低通行速度。传统人工调度派车需花费10~20分钟，现在无感知的丝滑调度可实现分钟级的物流车辆远距离调配，车辆运营效率提升20倍，从而进一步降低物流成本。网络自动巡检替代了以往人工巡检，以20辆车的巡检规模为例如，每月可以减少人力成本近2万元。同时，支撑分钟级检测亚运村里每一辆物流车电池温度，便于工作人员在圆通数字化管理平台上实时看到每辆车的车载电池表面温度，如果出现温度超过预警温度，会高亮提醒人工去确认和排除风险。

“

基于5G-A无源物联技术，网络24小时自动巡检替代以往人工10小时巡检，物流管理系统可以分钟级自动检测区域里每一辆物流车的各项数值。

赵维巍

圆通速递亚运村物流服务保障组运营负责人

”

未来，全场景物联通过电子围栏、小区级位置识别触发报警，将实现全市至全国范围内车辆、电动自行车、仓储等贵重资产的管理和防盗，更好地服务千行百业。



月度»»每日

物料盘点周期缩短

90%»»99%

盘点准确率提升

藏不住了！无源物联 使能库存盘点全面透明化

Passive IoT 赋能海尔智能仓储动态管理和数字化物料流转

5 G-A 使能千亿物联的关键能力——Passive IoT（无源物联）产业正在加速发展，在物流、零售和制造业发挥重要作用。在海尔青岛工厂，海尔智家联合中国移动山东公司以及华为等伙伴，已完成了海量物料智能库存管理方案的端到端验证。

海尔智能工厂利用 5G-A 蜂窝网和 Passive IoT 的系统级优势，包括无源的超远覆盖能力、室外室内连续组网能力，使能物料从供应商到工厂再到用户三个环节的全域全生命周期管理。Passive IoT 标签无需电池，通过 5G 无线信号，借助在物料、容器和工装车上安装的 Passive IoT 标签，就完成了物品信息的采集、上报和传输，实时上传到智能调度管理平台。

过去原材料信息常有缺失，尤其是单个原料组件的数据状态难以查证，为此海

尔根据整机物料的重要程度分类分级，在关键物料及周转箱，贴上 Passive IoT 标签，实现每个组件的单独追踪，支持组装状态实时可查询。在成品数字化管理环节，Passive IoT 可打通仓储数据和物流数据，实现快速出入成品库、实时盘点等功能，使工厂的物料盘点周期从月度缩短到每日，盘点准确率从 90% 提升到 99%。

Passive IoT 利用外部环境供能为标签终端提供能量，包括无线电、光、热、振动等，实现免电池维护的低碳低功耗。除了持续赋能智能制造领域的数智化转型和升级，未来在大众居家洗护场景，通过在衣物上增加一个 Passive IoT 标签，将能实现衣物的数字化管理，结合洗衣机等智能家电监控洗涤过程，可减少衣服损坏并节约用水，实现自定义个性化的衣物护理方案，提升 ToC 场景的家庭增值体验。

5G-A 超低时延 使能工业制造核心生产



长城精工构建全球首个柔性生产线，助力产线设备高效协同

工业企业一直在努力通过各种方式提高效率 and 减少成本。然而，精益管理和自动化等传统方法面对新时代的数字化转型时仍具有一定局限性。尤其在工业生产线上，机械臂要想灵活操作，亟需极高的网络响应速度和稳定性。传统的生产线依赖有线网络串联和控制，在实际生产中，有线设备在机械臂上长时间运行容易磨损，常常导致硬线网络故障和生产中断，造成每年大约 60 个小时的停工。



2021 年起，长城精工联合中国联通河北公司和华为开展了“5G-A + 工业控制”的产业联创，基于 5G-A 网络特征中的 URLLC 毫秒级稳定时延，在河北保定精工自动化工厂内搭建了全球首条无线化柔性产线，这是 5G-A 在高端工业控制中的首次应用。改造后的汽车制造产线，所有的设备迭代为无线连接，支持灵活组合生产模块。设备发出指令到设备端仅需毫秒级，且高速运行稳定不掉线。对比传统产线，没有了工业线路的束缚，大大减少了由于线缆拖拽、插针磨损而导致的故障停

60 小时 \ggg 5.26 分钟

每年业务中断时间缩短

8 亿元/年

新增产能估值

90% 分钟

生产线工具切换时间节省

“

数字化是制造型企业转型升级的必由之路。我们将把握住企业转型升级的时机，用好数字化这个抓手，不断打造自身的智能制造建设能力，为制造业转型升级持续贡献力量。

袁占江

长城精工自动化工业智能事业部副总经理

”

机，省去每次工具切换的激活时间。从辅助生产走向核心生产，无线化连接的机械臂能即时接受生产指令变更的要求，从而显著减少网络维修次数、提高柔性生产效率和产能，使得一年里的业务中断时间缩短为 5.26 分钟，让年产能提升近万辆成为可能。

未来，长城精工将联合合作伙伴，携手产业各方打造“5G + 工业互联网”创新，孵化更多“5G + 高端制造业”的普适应用，进一步推进工业领域的数字化转型和规模化商用推广。

5G-A 和 AI 加持无人车 高效配送 安全驾驶

全国首个“5G+AI”的无人自动驾驶网络 构筑面向 V2X 的 建网标准和算力模型



100 辆
5G-A 支持无人车
同时传输数据

1周 \ggg **1天**
L4 自动驾驶模型的
数据传输和训练周期

2 023 年，中国移动北京公司和华为联合发布了首个网络品牌“京智 5.5G”，应用于新石器 L4 级自动驾驶无人车，这是一款支持自己回家取货、自己卖的快递配送小车。

该方案利用 2.6GHz + 4.9GHz 双频段 5G-A 网络，实现上行速率峰值 1Gbps、广域稳定 20ms 的低时延，可稳定高效地传输无人车高清实时视频。如果出现安全问题，例如，当小车被挡住视线看不见红绿灯、雨雪天气模糊远处视线时，可以被远程控制中心及时接管，可靠地执行远程脱困、红绿灯识别等实时性指令，让驾驶更加安全。

L4 自动驾驶对车端算力要求高，每辆车上 11 个摄像头、2 个激光雷达，一天的原始数据量可达 30TB；经过采集和过滤机制，传输的数据也达到了可观的 500GB。以前的数据传输和处理需要至少耗费一周，现在基于和北京昇腾创新中心的联合创新，在 5G-A 网络的加持下可以最大保证 100 辆车同时传输数据，上传的海量数据在边缘 AI 服务器做自动清洗、标注后，会传输到云端立即进行 AI 自动训练，根据训练结果快速迭代自动驾驶模型。在 5G-A 和昇腾 AI 的助力下，L4 级自动驾驶模型的训练开发周期被缩短为 1 天，支持在车端完成实时规控决策、提升运行时速并确保安全运营。

作为新一代的智慧城市基础服务设施，新石器希望通过人工智能和 5G-A 技术应用在智能制造及无人配送领域，加速无人车的大规模落地。预计未来 3-5 年将出现自动驾驶行业率先规模化落地的新机会，无人配送车需求将达到 10 万辆级规模，产业迈入千亿级产值，带动上下游万亿级产业发展进入无人配送自动驾驶生态链。

“

很开心能够得到北京移动和华为的青睐，共同搭建“云-边-端”全自动数据闭环体系，为我们的无人车即将到来的大规模部署提供可靠的技术支撑。

余思源
新石器无人车创始人兼 CEO

”



可靠的网、智慧的路、聪明的车

上海移动驶入快车道，打造首条 5G-A 车联网综合体验示范路线

2023 年以来，中国移动上海公司（简称：上海移动）携手中国移动上海产业研究院、华为等合作伙伴，依托上海金桥示范区，联合打造了全球首条 5G-A 车联网全要素示范线路。聚合“车、路、网、云、图”各领域的 10 余家车联网产业伙伴，共同孵化辅助驾驶、无人驾驶、智能座舱等领域的 10+ 应用场景，在建设城市级 5G-A 车联网过程中迈出了坚实的第一步。

在 2023 年 6 月的上海移动通信大会上，上海移动率先试点提供综合感知全路网的交通信息的平台，并通过 5G-A 的 Uu 空中接口将道路信息实时发送给网联车辆。测试结果显示，5G-A 车联网的平均时延小于 20ms（占比超过 99%），能够全



面满足网联辅助驾驶对网络性能的要求，有条件地满足网联自动驾驶对网络性能的要求。基于验证结果，上海市在同年 8 月发布中国首个 5G 车联网团体标准，当前已经用于指导车联网试点示范区域建设、支持高级别自动驾驶的 5G 车联网。

金桥 5G-A 车联网路线正在商用试运行中，利用 5G-A 提供车联网的城市级泛在覆盖和更高的车端渗透率，通过交通信号灯、潮汐车道等交通信息下发，为民众的出行提供更好的辅助驾驶体验。5G-A 的大带宽和确定性体验，

为无人配送、无人清扫等无人驾驶企业运营提供了更优的上行网络服务。同时，无处不在的下行大带宽网络，为逐渐走向大屏化和多屏化的新型车载座舱提供了坚实的网络底座，使能车载 XR、高清视频和视频会议等沉浸式的体验。

5G-A 充分利用现有 5G 网络的泛在连接来提供车联网通信能力，可降低车路协同投资建设门槛，助力车联网产业早日实现城市级的规模化和可持续运营。

 Digital now



Scan to download the brochure

