



# Wi-Fi 6 助力工业 4.0 进入“快车道”

虽然自动化是**工业 4.0**（**工业革命**的最新阶段）最突出的趋势之一，但工业 4.0 的另一个关键要素是**无线数据**，以及如何利用这些通过无线连接提供的实时信息增强工业运营。

从生产到仓储和交付，我们以无线方式收集、分析、交互和使用实时信息，这些新方法是构建各种各样工业 4.0 用例的基础。无论是在生产线的关键节点以无线方式传输状态信息的智能传感器、帮助维修人员分析和维修设备的无线增强现实（AR）头戴设备，还是无线指引仓库及时补充库存的自动导引车（AGV） – 可以看到工业 4.0 高度依赖最新的无线连接功能。

## 5G 不可或缺

当无线覆盖需要服务于较大的室外区域（例如航运港口或工业园区）时，5G 蜂窝网是部署工业 4.0 用例的合理选择。在某些情况下，特别是在大型生产基地，制造商甚至部署和运营自己的 5G 专用网，作为其工业 4.0 战略的一部分。

由于 5G 能够在较大范围内提供高密度、低延迟的宽带，因此是工业 4.0 用例的较优选项，这样的用例包括覆盖大面积户外区域的高清视频监控、管理送货车辆流动的自动交通控制系统，以及在户外服务的自动投递无人机。

## Wi-Fi 6 将工业 4.0 扩展到室内

如果在室内进行操作，无线信号不必传输如此长的距离，那么采用最新一代 Wi-Fi 6 来部署工业 4.0 用例成本会更低，因为 Wi-Fi 6 的部署和运营成本都低于蜂窝网络：

- **无许可费**

Wi-Fi 6 在未授权频段运行（2.4 GHz、5 GHz，现在还包括 Wi-Fi 6E 使用的 6 GHz），因此无需支付频谱费或接入费。

- **低成本基础设施**

Wi-Fi 6 接入点通常比蜂窝接入点价格更低，只使用接入点和管理控制器便可创建完整的 Wi-Fi 6 网络。5G 通常需要额外的硬件，除了接入点之外还需要多址边缘计算（MEC）服务器和小基站网关。

- **经济高效的扩展**

6 GHz 频谱（Wi-Fi 6E）的引入开辟了新的频谱空间，支持低成本扩展。6GHz 频段可用于大规模部署连接物联网（IoT）的智能传感器，以及增强现实和虚拟现实（AR/VR）等高带宽应用。

## Wi-Fi 6 提供了工业 4.0 所需的功能

简言之，5G 蜂窝网适用于广域接入，Wi-Fi 6 适用于本地接入。每个 Wi-Fi 6 接入点支持的距离更远、覆盖范围更广，并且可同时支持更多设备。与前几代 Wi-Fi 技术相比，Wi-Fi 6 在速度上有显著提升，电池寿命延长了 50%，网络容量增加了 4 倍，带宽增加了 2 倍。关于工业 4.0 用例，Wi-Fi 6 有四种功能至关重要：

### 1. 面向低功耗物联网传感器的目标唤醒时间，可延长电池寿命

被称为目标唤醒时间（TWT）的一种高效调度方案让 Wi-Fi 6 接入点可根据各个设备的需求和预期业务活动为每个客户端调度唤醒时间。这有助于延长各种物联网传感器的电池寿命，并提高状态监测设备的放置灵活性。这样可以得到更可靠的输入数据，能够连接以前未连接的设备，并优化功率敏感型应用的能源管理。

### 2. 低延迟，可改进 AR 效果

AR 应用、头戴设备和智能眼镜等提供了多种获取信息和利用数据的新方法。建设人员可以在实地建设前使用 3D 设计进行探索，维修人员可免手动获取更先进的诊断和维修说明，仓库工人可以更快地找到物品，培训课程可提供真实世界的体验，同时保证参训人员的安全。Wi-Fi 6 提供了必要的低延迟、稳健性和可靠性，为 AR 用例提供视频、语音和实时数据可视化。

### 3. OFDMA，可提高网络效率和确定性

Wi-Fi 6 使用正交频分多址（OFDMA）提供网络接入，允许不同带宽需求的多个用户同时使用信道。OFDMA 意味着 Wi-Fi 6 支持比以往更具确定性的工业网络性能，提供比以往 Wi-Fi 标准更高的服务质量（QoS）。资源管理更加高效，网络性能也更加稳定，尤其是在联网设备数量日益增加的情况下，更快、更高效的服务可惠及每台设备，无论是微型传感器还是全自动机器人。

### 4. 波束成形，可提高网络容量

Wi-Fi 6 使用名为波束成形的传输技术来创建更快、更可靠的连接。发射波束成形（Transmit beamforming）可在特定范围内实现更高的数据传输速率，能够在网络上同时容纳更多设备。发射波束成形早已是 Wi-Fi 的一部分，但 Wi-Fi 6 将波束成形流的数量从 4 个增加到了 8 个，大大扩展了网络范围、提高了吞吐量和容量。工业部署可进行扩展，容纳更多设备，同时保持可靠的连通性。



## 物有所值的升级

与家庭和企业一样，工业环境也需要扩展对传统 Wi-Fi 应用的支持，特别是移动设备和计算设备的联网。总体而言，越来越多的人使用更多设备来访问更多的数据，工业应用需要解决这个问题。因此，Wi-Fi 6 仅凭增加的容量和带宽这两点，就让这次升级换代显得价值非凡。

同时，Wi-Fi 6 还可以带来其他好处，赋能需要稳健、可靠、安全和灵活的 Wi-Fi 基础设施的工业 4.0 用例。用例包括自动化程度更高且灵活性更强的生产线、实时定位服务（RTLS）、状态监测、机器人、可穿戴设备、AR 和安全应用。

最后，Wi-Fi 6 以及 Wi-Fi 6E 的 6-GHz 频段的开放为 Wi-Fi 在密集工业环境中提供低延迟、高性能室内连接提供了巨大的机会。此外，Wi-Fi 6 的基础设施成本较低，覆盖范围普遍，因此是工业 4.0 用例更具吸引力的选择。另外，对 5G 服务而言，Wi-Fi 6 是一种经济高效的补充和支持技术，工业应用可通过添加 Wi-Fi 6 进行室内操作来扩展现有的 5G 服务。

## 携手恩智浦，探索无限可能

恩智浦提供广泛的无线产品组合，我们在 Wi-Fi 6 领域的早期成功突显了恩智浦如何努力打造可预测和自动化的互联世界。如需了解有关我们 Wi-Fi 6 解决方案的更多信息，请访问 [www.nxp.com.cn/wifi6](http://www.nxp.com.cn/wifi6)。



### Peter Raggam

Peter 是恩智浦半导体无线连接营销经理，拥有 25 年的半导体市场经验，负责推动公司在工业市场的物联网业务。

## 优化工业 4.0

恩智浦的工程团队正在对 Wi-Fi 6 进行优化，确保为各种关键任务应用提供稳健、高服务质量的工业级网络性能。除了物联网芯片组外，我们还提供高性能解决方案，在接入端和客户端提供网络连接。

我们还针对电池供电操作对 Wi-Fi 6 进行了优化，与前几代 Wi-Fi 相比，Wi-Fi 6 解决方案可将待机功耗降低 50% 以上。我们在 Wi-Fi 6 中添加了蓝牙 5.1 功能，从而提高了灵活性。精密集成也节省了电力，因为板载蓝牙射频通过超低功耗通信进行交互。