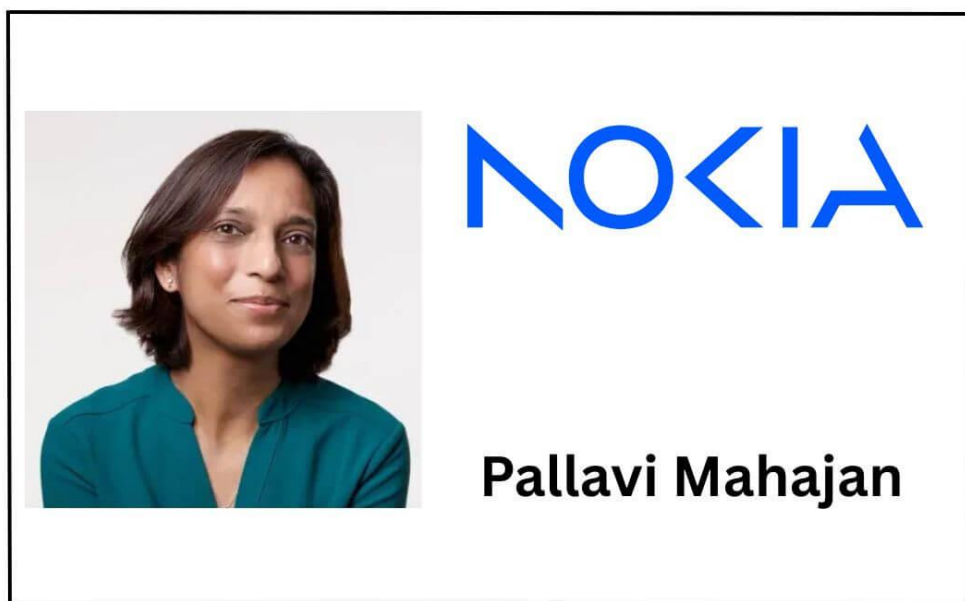


诺基亚 Pallavi Mahajan 谈人工智能 (AI)

诺基亚首席技术与人工智能官详解 AI 原生连接、自主网络与 6G 如何重塑性能、可靠性与实时智能

让我们回顾一下诺基亚 (Nokia) 首席技术与人工智能官 (Chief Technology and AI Officer) Pallavi Mahajan 对人工智能 (AI) 以及 AI 原生网络与 6G 所带来机遇的最新表态。

Pallavi Mahajan 目前负责领导诺基亚贝尔实验室 (Nokia Bell Labs)、技术与 AI 战略, 以及集团安全事务, 推动核心技术创新并强化 AI 与安全能力。加入诺基亚之前, 她曾任英特尔 (Intel) 数据中心与人工智能软件部门的公司副总裁 (CVP) 兼总经理 (GM), 主导并制定了英特尔的 AI 软件战略。



网络在 AI 中扮演什么角色？

诺基亚指出，通信网络是推动人工智能创新与成功的关键驱动力。网络通过在终端设备、云平台、数据中心以及边缘基础设施之间实现无缝的数据传输，释放 AI 应用的全部潜力。

随着制造、教育、金融、医疗、交通和政府等行业加速采用 AI 驱动的关键业务服务，这些应用对稳健、高性能连接的依赖日益加深，以确保其高效、可靠运行。这也为通信服务提供商创造了巨大的机遇。诺基亚表示，通过构建面向 AI 优化的网络基础设施，运营商可以开发新的创收型服务，例如针对不同行业需求量身定制的网络切片（network slicing）。同时，服务提供商正广泛利用 AI 来简化网络运维、优化性能、提升安全性、降低能耗，并预测和预防网络故障。

AI 也是 TM Forum 所定义的自智网络（Autonomous Networks）的关键使能技术。该类网络具备自配置、自优化和自愈能力，在高自智等级下，AI 能够让网络独立管理复杂操作、动态适应环境变化，并持续优化性能，几乎无需人工干预。

诺基亚还在 2025 年 11 月宣布，公司将于 2026 年 1 月 1 日起重组为两个主要业务运营板块。

他们说了什么：时间线——2025 年 11 月 | 诺基亚资本市场日（Capital Markets Day 2025）

在诺基亚 2025 年资本市场日的网络直播中，Pallavi Mahajan 分享了她对 AI 原生网络的深刻见解。她表示：

“作为一名技术人员，我一直非常敏锐地判断下一波颠覆性浪潮何时到来，并努力站在浪潮之上，成为颠覆者。我是从网络领域起家的。大约十年前，我转向构建 AI 基础设施的计算能力，从云计算，到边缘，再到数据中心。”

“如今，在持续构建 AI 基础设施的过程中，我已经清晰地看到下一次颠覆正在到来——这一次，它将彻底改变网络本身。从本质上看，AI 超级周期对网络提出了指数级增长的需求。无论是时延、容量、带宽还是可靠性，这些指标过去就很重要，而今天，它们在规模和紧迫性上都变得前所未有的关键。这要求一种全新的网络：不仅要连接智能，还要通过智能让网络本身变得更聪明。”

“诺基亚是唯一一家拥有从无线接入、核心网、接入网、传输、IP，到云端完整产品组合的西方公司，具备独特优势来塑造并交付当下及未来的网络。这也是我非常兴奋加入诺基亚、担任首席技术与人工智能官的原因。”

从云计算到 Agentic AI（智能体 AI）

在谈到网络向云化与 AI 演进的过程中，她指出：

“ChatGPT 最初大约只有 1.17 亿个参数，而如今已经接近 2 万亿个参数。现在，我们已经进入了 Agentic AI 的时代——多个智能体之间相互交互，产生了海量的机器对机器通信。”

“在如此短的时间内，我们经历了多次重大的技术颠覆。而推动这一切的关键因素，其实是开放的生态系统：开放的数据、开放的框架、开放的模型。正是这种开放性，促进了创新与协作。”

物理 AI：毫秒即安全

Mahajan 进一步指出，在整个 AI 超级周期中，网络始终是基础，同时也不断演进：

“无论是为机器学习扩展算力、为生成式 AI 横向扩展，还是为 Agentic AI 实现跨域协同，网络始终在不断变化。但现在，又一场新的颠覆正在酝酿——AI 正站在下一次转型的门槛上，那就是‘物理 AI’。”

“这是一个物理世界与数字世界边界逐渐模糊的时代，涵盖自动驾驶汽车、无人机、AR/VR 眼镜、智能工厂和医疗健康等场景。在这些关键服务中，网络必须始终在线，决策需要在亚秒级完成，每一毫秒都至关重要。”

“在物理 AI 场景下，机器人将与人类在重型设备旁并肩工作。它们的安全与运动控制回路，要求在微秒级做出决策。一次网络抖动，就可能导致机器人错过安全制动。因此，这关乎生命与安全。”

Mahajan 认为三年前的重点是生成式 AI，2025 年是 Agentic AI。而现在，物理 AI（Physical AI）已经敲响了大门。这一阶段的 AI 演进，将从根本上、指数级地改变网络的维度——包括带宽、容量、时延和可靠性等所有关键指标。

网络流量模式的根本性变化

在展示一项演示时，她指出：

“AI 流量是突发的、不可预测的，同时上行流量正在超过下行流量。如今，网络的下行与上行比例约为 12:1，但我们预计将演变为 4:1。”

“我们看到越来越多的 AI 原生流量来自移动设备——目前，ChatGPT 有 48% 的流量来自移动端，Gemini 的这一比例甚至达到 61%。”

进一步描绘未来场景：

“今天我们展示的只是单一设备的一次 AR 体验。但未来的连接环境将彻底不同。AR 眼镜将像智能手机一样普及，用于导航、购物和翻译；50% 的自动驾驶车辆将实现高度自动化；成千上万的机器人将用于物流配送；AI 智能体将存在于每一家商店，用于定价、陈列和客户互动；而城市边缘的 AI 工厂将实时协调交通、能源和物流系统。”

可靠性、带宽与时延的极限挑战

Mahajan 强调：

“今天的网络通常提供 99.999% 的可靠性，这意味着一年仍可能有数分钟的中断。但在人与机器人协作的工厂环境中，允许的中断必须缩短到秒级，因此我们正在迈向 99.9999% 的可靠性。一次漏掉的安全信号，就可能引发事故。”

“在带宽方面，由于 AI 推理和 AR/VR 应用的需求，端口带宽已提升至 400Gb，是过去的 7 倍。但未来的网络需要达到太比特级容量，以支撑巨型 AI 模型和实时视频流。”

“而在时延方面，今天 10-20 毫秒的水平适合视频通话，但对于工厂中的安全决策，我们需要亚毫秒级时延。这些看似微小的提升，背后却需要巨量的研发投入。”

走向 AI 原生的核心网

她表示，诺基亚正在将云原生、硬件无关的核心网进一步演进为 AI 原生：

“未来的 AI 应用、AR 设备和机器人不会‘说’传统的 3GPP 语言。因此，我们正在突破核心网的传统边界，使其具备可编程性、智能体能力和服务感知能力，支持实时翻译、欺诈检测等 AI 原生功能。”

构建自主、可预测的网络

在介绍 WaveSuite 软件（WaveSuite 是诺基亚用于光网络与 IP 承载网的 AI 原生软件，通过数字孪生、预测建模和自动化控制，实现网络的规划、设计、优化和运维自智演进）时，她提到：

“我们正在构建不仅能被动响应、而且能够主动预测的网络。在与阿联酋运营商 du 的现场试验中，基于 AI 的性能建模将网络规划时间缩短了一半，并将设计效率提升了 30%。”

“我们的目标很简单：利用我们拥有的一切智能资产——数据、洞察、领域知识以及与电信运营商和超大规模云服务商的深度合作，构建面向 AI 原生流量的下一代网络。这些网络不仅承载智能，还将持续学习、自我适应、自我防护并不断进化。”

2025 年 12 月 | 研究报告与行业共识

诺基亚于 2025 年 12 月 16 日发布的一项覆盖美国和欧洲 2000 多名技术与商业决策者的研究显示，AI 需求强劲，但行业普遍担忧网络基础设施难以跟上 AI 投资步伐。其中

88% 的美国受访者、86% 的欧洲受访者认为，现有网络尚不足以支撑大规模 AI 应用。

Mahajan 表示：

“AI 超级周期的第一波已经重塑了行业。未来的浪潮将要求更先进的 AI 原生网络，并进行大规模投资，以确保连接不成为瓶颈。”

AI-RAN、英伟达与通向 6G 之路

2025 年 10 月，诺基亚与英伟达 (Nvidia) 宣布建立战略合作伙伴关系，并获得英伟达 10 亿美元投资，加速 AI-RAN 创新及从 5G 向 6G 的演进。

Mahajan 表示：

“物理 AI 系统将需要超低时延和巨大的上行容量。网络必须在毫秒级，甚至亚毫秒级响应。诺基亚在构建 AI 原生 6G 架构方面，将发挥关键作用。”

一次世代级的连接机遇

最后，Mahajan 提出：“AI 超级周期是一次世代级的机会。要确保连接不会成为 AI 创新的瓶颈，整个产业生态必须开展紧密合作与联合创新。”