Coherent 2026 年欧洲光通信大会（ECOC 2026）202609228

Coherent 发布 PhotonLink 平台：锁定 CPO 核心客户并加速 6 英寸 InP 产能扩张

摘要

- Coherent 推出 PhotonLink 集成平台，旨在将数据中心电连接转型为光子链路，预计 2030 年可触达 300 亿美元集成光学市场。
- CPO 方案已锁定超 10 家客户并与 NVIDIA 签长期协议，预计 2026Q4 量产爬坡，100T 带宽系统对应组件价值约 1.5 万美元。
- NPO 方案预计 2027H2 放量；芯片间光互连（Chip-to-Chip）已与 5 家以上客户密集合作，预计 2029-2030 年落地。
- 公司拥有全球首条 6 英寸 InP 产线，2025 年产能已翻倍，计划 2027 年再次翻倍以支撑高功率激光器及 CPO 需求。
- 技术端已实现单通道 200G 硅光技术量产出货，并公开演示 400G 链路方案，系全球唯一公开展示该能力的厂商。
- 垂直整合优势显著：覆盖激光源、隔离器（石榴石自研）、特种光纤及微透镜全产业链，提供端到端集成方案加速客户产品上市。

Q&A

请介绍一下 Coherent 发布 PhotonLink 平台的初衷、市场机遇以及其核心定位?

推出 PhotonLink 平台旨在尽可能简化客户在数据中心内从电连接向光连接的迁移过程，提供一个无缝衔接的完整解决方案。随着数据速率和传输带宽的提升，电连接在各种距离场景下（无论是板卡上相邻芯片间、数据中心内的特定链路，还是连接两个数据中心的长距离链路）都将达到性能极限，客户需要转向光子链路以实现其目标。PhotonLink 的核心使命就是让这一转型尽可能简单。 目前，数据中心大部分已采用光子光学技术，未来几年，网络中仅存的电连接部分，包括纵向扩展网络乃至芯片间的链路，都将转向光子化。这为 Coherent 带来了重大机遇。预计到 2030 年，公司现有产品组合的潜在市场规模约为 600 亿美元，而 PhotonLink 技术有望使公司进入一个届时规模可达 300 亿美元的集成光学市场。 PhotonLink 是一个单一的集成平台，其设计不受具体架构限制，可同时适用于 CPO、NPO 及芯片间连接等多种场景。它覆盖了从光子生成、信号整形、传输到信号检测的全流程，为客户提供全方位解决方案，以应对整合激光源、光纤电缆、复杂光学组件及无源光学器件等多种技术时面临的高度复杂性。

Coherent 在提供 PhotonLink 集成光学解决方案方面具备哪些核心优势?

Coherent 在帮助客户完成从电连接到光连接的转型中具备两大核心优势。首先是拥有全球范围内最完整的光子光学技术组合，覆盖从光子生成、信号整形、传输、检测到各类光连接和光学技术。这种全面的内部技术整合能力，使公司能够提供一体化解决方案，帮助客户加速创新和产品上市进程，而其他供应商可能仅能提供激光源或光纤电缆等部分组件。 其次是具备满足数据中心需求的大规模制造能力。公司在复杂光学组件和光学装配领域拥有丰富经验，过去几年已交付数亿件相关产品。因此，Coherent 不仅拥有全面的技术组合，还能为客户快速实现规模化量产。

PhotonLink 解决方案的具体构成是怎样的，其在不同架构下的价值和量产计划如何?

PhotonLink 提供的是一套完整的解决方案，以一个基于外部激光源的 CPO 或 NPO 方案为例，其构成包括：完整的外部激光源、连接外部激光源至交换芯片或处理器芯片的全套光学装配，以及从芯片返回面板以实现光子输入输出功能的全套光学装配。对于一个需要 100 太比特 I/O 容量且采用 200 吉比特光通道的交换或处理器芯片，如果客户采用全套 PhotonLink 光组件，每套系统或每颗芯片对应的组件价值可达约 1.5 万美元。 目前，公司已在 CPO 和 NPO 架构下锁定了核心客户，并与客户在多种架构上展开了深入合作。截至目前，在 CPO 领域有超过 10 个独特的客户合作项目，NPO 领域超过 10 个，芯片间连

接领域超过 5 个。 关于量产时间表： CPO 的首批量产将于 2026 年第四季度开始爬坡，首先面向横向扩展应用。大约一年后，即 2027 年下半年，将开始为纵向扩展应用推进 CPO 的放量。 NPO 的量产计划与 CPO 类似，预计将于 2027 年下半年开始，主要面向纵向扩展应用。 芯片间光子连接技术的落地时间稍晚，预计在 2029 至 2030 年期间，但目前已与客户就相关设计展开了大量密集的合作。

PhotonLink 平台在光子生成环节包含哪些核心技术平台，各自有何特点与应用?

在光子生成环节，PhotonLink 平台包含四大核心技术平台，分别是超高功率激光器、高功率连续波激光器、垂直腔面发射激光器阵列以及高密度 VCSEL 阵列。 超高功率连续波激光器阵列主要应用于外部激光源方案。在该方案中，激光器与传输系统分离，一个外部激光源最多可容纳八台超高功率连续波激光器，每台激光器通常可支持约四条链路，为与 XPU 或交换芯片共封装（或近封装）的硅光调制器提供光源。该激光器专为实现极低噪声、高输出功率和超高效率而设计，其高输出功率允许单台激光器驱动多条链路，从而降低成本并提升效率；高功率转换效率可降低系统整体功耗，这在电力受限的 AI 数据中心至关重要；极低的相位和振幅噪声则能提升链路的误码率表现。 高功率连续波激光器主要用于近封装光学应用。在某些 NPO 架构中，激光器会与硅光调制器共封装。这类激光器具有小尺寸、低功耗和高效率的特点，非常适合此类集成应用。该

产品已实现大规模量产，每月出货量达数百万台，并已在可插拔数据中心光模块解决方案中得到广泛应用，具备经过验证的现场可靠性。 VCSEL 阵列同样用于 NPO 应用，其优势在于能实现最低的每比特能耗、极高的通道数以及最佳的带宽密度，从而在大规模并行光互连中获得成本优势。VCSEL 阵列分为两种类型：1 型是传统的带状光纤组件设计，已供应超过 10 年；2 型是新型的高密度二维结构阵列，拥有更多的 VCSEL 通道数，并提供可直接安装在驱动 IC 顶部的倒装芯片版本。

请介绍公司在光电二极管和高密度 VCSEL 方面的最新产品进展、技术特点及量产时间表?

公司的光电二极管产品线包含倒装芯片版本，可直接安装在跨阻放大器上。通过在器件背面集成透镜，该设计实现了更宽松的耦合条件、更高的耦合效率及更优的整体链路性能，预计将于 2027 年上半年实现量产。 另一项关键产品是高密度二维 VCSEL，这是一种面向近封装光学的超紧凑型解决方案。其特点是 VCSEL 阵列密度极高，间距非常小，能够将所有 VCSEL 耦合到单根多芯光纤中。公司生产的光纤最多可包含 37 个独立纤芯，并配套提供 37 元件的 VCSEL 阵列和光电二极管阵列。这些元件均可采用倒装芯片工艺，并配备背侧透镜，从而通过单根光纤实现极高的传输容量。该方案是目前密度最高的解决方案，同时支持 PAM4 和 NRZ 应用，覆盖低速宽频、中频宽频及高速窄频等多种场景，计划于 2027 年下半年量产。

公司在光电探测器领域的市场地位、产品性能以及技术创新是怎样的?

公司在光电探测器市场拥有深厚积累，已累计向市场交付超过 10 亿个光电探测器，产品覆盖短波砷化镓和长波磷化铟两种类型。最新一代的光电二极管已支持 200G 速率，同时 400G 速率的器件正在研发中。这些器件可采用倒装芯片技术直接贴装至跨阻放大器，并通过背侧集成透镜等创新方案提升耦合效率，是共封装光学链路的重要组成部分。

请详细介绍公司全球晶圆厂的布局、各自的生产重点以及近期的产能扩张计划?

公司目前在全球运营四座内部晶圆厂。 第一座位于美国得克萨斯州谢尔曼，是全球规模最大、技术最先进的磷化铟和砷化镓晶圆厂之一，同时拥有 6 英寸 InP 和 6 英寸 GaAs 产线。 第二座位于瑞典耶尔费拉，同样运营 6 英寸 InP 产线，是公司部分最先进器件的研发和生产基地，已投产超过 20 年。 第三座位于瑞士苏黎世，历史上是公司高产量的 6 英寸 VCSEL 生产基地，主要用于数据通信应用。目前该工厂正在扩充 6 英寸 InP 产线，以满足 PhotonLink 和 CPO 应用对高功率激光器快速增长的需求。 第四座位于美国加州弗里蒙特，运营 3 英寸生产线，同时也是众多前沿器件的研发中心。 在产能扩张方面，公司正全面提升所有晶圆厂的产能。约六年前，公司将所有 GaAs 生产线转向 6 英寸平台，并于 2025 年完成了泵浦激光器平台的迁移，使得 GaAs 产线产能在过去数年间提升了约 4 倍，目前 VCSEL 阵列的年产能已超过 10 亿个。借鉴 GaAs 的成功经验，公司正将所有 InP 产线转向 6 英寸，是全球首家实现 6 英

寸 InP 量产的企业。高功率连续波激光器、EML 和光电二极管已大部分在 6 英寸平台完成认证并逐步量产。2025 年，公司全球 InP 产能已实现翻倍，比原计划提前一个季度完成。公司计划在 2027 年再次将 InP 产能提升一倍甚至更多。

PhotonLink 架构中，除了激光器，还包含哪些关键的光学组件，它们各自的功能、技术优势和量产情况如何?

PhotonLink 架构中负责光子整形、引导和接收的部分包含多种关键光学组件。首先，玻璃模制透镜用于实现激光与隔离器、光纤之间的高效耦合，该产品将于 2026 年年底前投产。公司在透镜领域已累计交付 2.5 亿片。 其次，隔离器用于保护激光器免受背向反射的损害。公司在该领域实现了从石榴石晶锭生长、衬底加工、外延生长到器件制造的垂直整合，目前为行业供应很大一部分的石榴石和隔离器，该组件已成为 CPO 和 NPO 产能提升的关键。 此外，公司拥有超过 25 年的特种光纤设计和制造能力，累计交付超 3 亿米，专注于保偏光纤、模匹配光纤和多芯光纤等高难度产品。其中，保偏光纤是硅光与远程激光器 CPO 架构的关键，已具备量产能力。 在接收端，公司生产用于硅光集成方案的微透镜阵列和用于固定光纤的精密 V 型槽光纤导向器。这些组件可集成到光纤连接单元中，为客户提供集成化方案。 最后，环行器、波分复用器和光纤调度器等组件用于优化光纤布线。环行器可将双向信号合并至单根光纤，使光纤用量减半；WDM 可将多路波长信号复用至单一波长。这些产品均已实现量产。

公司在硅光技术方面的进展如何，特别是在高速率应用和产品化方面取得了哪些成果?

公司拥有内部的硅光设计团队，并采用多家代工厂进行生产，后续的组装和测试环节由内部完成。在技术层面，公司已成功演示了每通道 200G 的硅光技术，并已将该技术应用于量产光模块并实现出货。在 2026 年 3 月的光纤通信会议上，公司现场演示了基于硅光技术的 400G 链路方案，并发表了相关论文，是全球唯一公开展示该能力的企业。在产品化方面，公司已展示了 6.4T 的硅光 NPO 模块，该模块集成了包含 32 路 200G 通道的硅光芯片、驱动芯片、TIA 及所有光耦合元件。

针对 CPO、NPO 和芯片间互连等不同应用场景，PhotonLink 平台如何提供端到端的集成解决方案？请结合客户合作、产品价值和部署时间线进行说明。

PhotonLink 平台为不同应用场景提供定制化的端到端集成解决方案。 在 CPO 领域，公司提供从外部激光源到远程激光器的完整方案。ELS 集成了自研的激光器、透镜、隔离器、TEC 和光纤组件，通过包含 PMLA、光纤导向器和保偏光纤的 FAU，连接至 6.4T 硅光芯片进行调制和检测。公司在该领域有超过 10 个活跃的客户合作项目，预估每 100T 带宽的产品价值为 1.5 万美元。已与 NVIDIA 签订长期协议，预计 2026 年第四季度开始规模化部署，2027 年下半年实现产能提升。 在 NPO 领域，公司提供基于 6.4T 硅光器件或 VCSEL 的模块化方案。硅光 NPO 方案的传输速率可达每毫米 15 吉比特/秒，而 VCSEL

NPO 方案则实现了每比特 1.2 皮焦耳的极低功耗。NPO 采用通用封装和插座，兼容不同技术路线，为客户提供架构灵活性。公司在此领域已与超过 10 家客户合作，并已确定核心客户及签订长期协议，预计 2027 年下半年开始放量。在芯片间互连领域，市场兴趣在过去 3-9 个月显著提升。随着计算与内存间带宽需求增长，光链路正从封装边缘向内部迁移。公司正与超过 5 家客户评估多种架构，包括采用超高功率激光器的 ELS 方案和高密度 VCSEL 方案。在此类场景中，环行器和 WDM 成为关键技术，预计相关部署将在本年代末（约 2029-2030 年）落地。 公司凭借全面的技术组合，能够为客户提供客观的架构评估，根据其具体需求从技术工具箱中选择最佳方案，提供集成的 PhotonLink 解决方案。