

硅光子：数据通信，没错，但还有更多...¹

内容概览：

- 硅光子市场：Yole Développement 指出持续增长态势。
- 硅光子技术不是由新型潜在应用传播的。
- 市场研究与战略咨询公司 Yole 宣称硅光子市场整体规模将在 2025 年达到 39 亿美元。
- 竞争态势：
硅光子产业正在吸引新厂商加入，尤其是那些拥有共同封装新兴技术的企业。
英特尔：短短几年内，其 100G 可插拔收发器出货量已超过 3 百万。
中国正着眼于欧洲光子生态系统。
- 现在就预留日期：2020 年光纤收发器与硅光子论坛将于 9 月 9 日下午 1 点在中国深圳与第 22 届光博会同期举行。

2019 年，用于数据中心的硅光子收发器出货量达到近 350 万，而这个成功的故事不会止步于此……

“的确，这样的增长颇为可观，因为大多数产品出现于 2016 年和 2017 年”，**Yole Développement (Yole) 技术与市场分析师 Alexis Debray 博士提醒说**。他解释道：“据报道，硅光子收发器比使用传统光学技术的收发器可靠性更优，而价格更低。我们观察到许多新公司正将业务活动聚焦于收发器开发，以打入电信/数据通信应用的硅光子领域。”Yole 在其 2020 年版的硅光子报告《2020 年硅光子市场与技术分析》中阐述，这一增长预期在未来几年中还将继续。那么到底是什么成就了这样一个如此成功的故事呢？主要的原因集中在全球网络流量上。因此，拜云端、视频流和 IoT² 中的应用所赐，这溢流量每三年就翻倍一次，于是也就直接影响了硅光子收发器市场。Yole 的分析师们预期该产业在 2025 年出货量将达到 2400 万，价值 36 亿美元。

¹ 摘自：

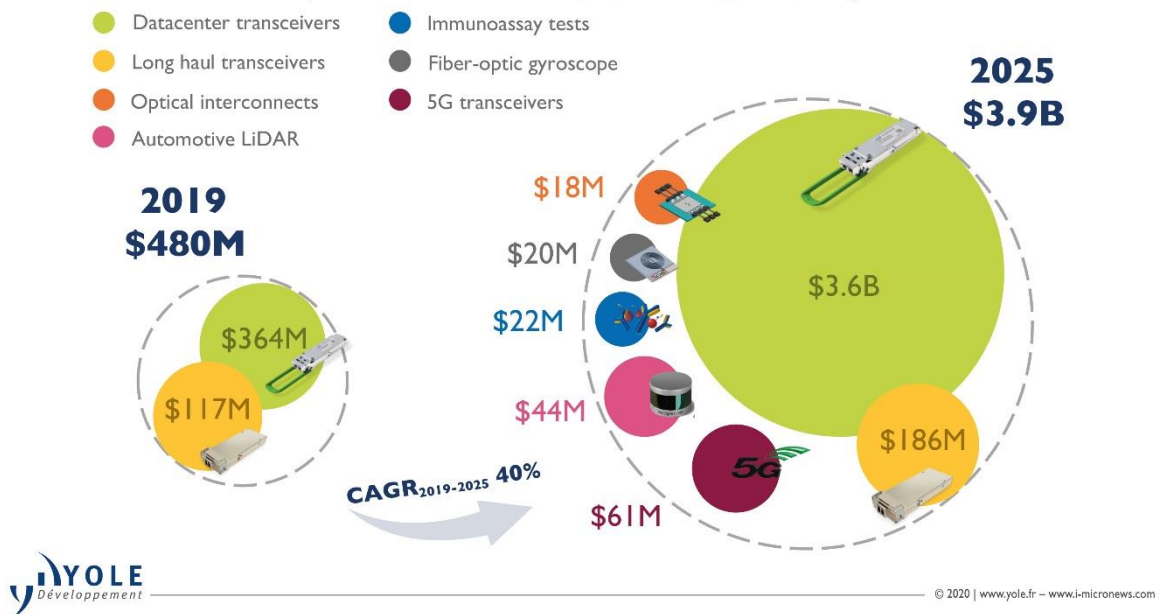
- 《英特尔硅光子 100G CWDM4 QFSP28 收发器报告》，System Plus Consulting, 2020 年
- 《2020 年硅光子市场与技术报告》，Yole Développement, 2020 年

² IoT：物联网

与此同时，作为一个拥有百万量级出货量的产业，硅光子收发器的发展已经带来了一个新兴的生态系统，它具有 PDK³、设计规则、仿真软件、测试设备和代工厂。这个生态系统让新企业可以轻松使用这项技术并引入新的应用。一家加州公司 Genalyte 今年发布了利用硅光子的免疫测定技术。上周首次公布：您可以访问 [i-Micronews](#) 阅读详情。KVH 此前宣称今年将研制出采用硅光子的光纤陀螺仪。依靠硅光子的电子鼻、激光雷达和 OCT⁴都在开发中，预计将在接下来的几年里问世。

Silicon photonic 2019-2025 market forecast by application

(Source: Silicon Photonics 2020 report, Yole Développement, 2020)



Yole 与合作伙伴 [System Plus Consulting](#) 今年发布了两项专门针对硅光子技术及其产业的重要分析。

[System Plus Consulting](#) 带来了一份专题案例分析，聚焦英特尔的硅光子收发器，以展现这家领先企业的最新的创新和技术选择：《[英特尔硅光子 100G CWDM4 QFSP28 收发器报告](#)》。

来自 Yole 的硅光子报告则展示了对包含所有技术问题在内的技术与市场态势的深入理解。这份年度硅光子报告中有市场趋势与数据、对每个细分市场的概览、对竞争态势的详细说明，以及一份相关技术发展路线图，该路线图囊括了涉及来自英特尔和 [Rockley](#) 的共同封装技术的新型开发项目，通过所有这些，这家市场研究与战略咨询公司为您带来了一份有价值的全面分析。

³ PDK : 工艺设计包

⁴ OCT : 光学计算断层扫描

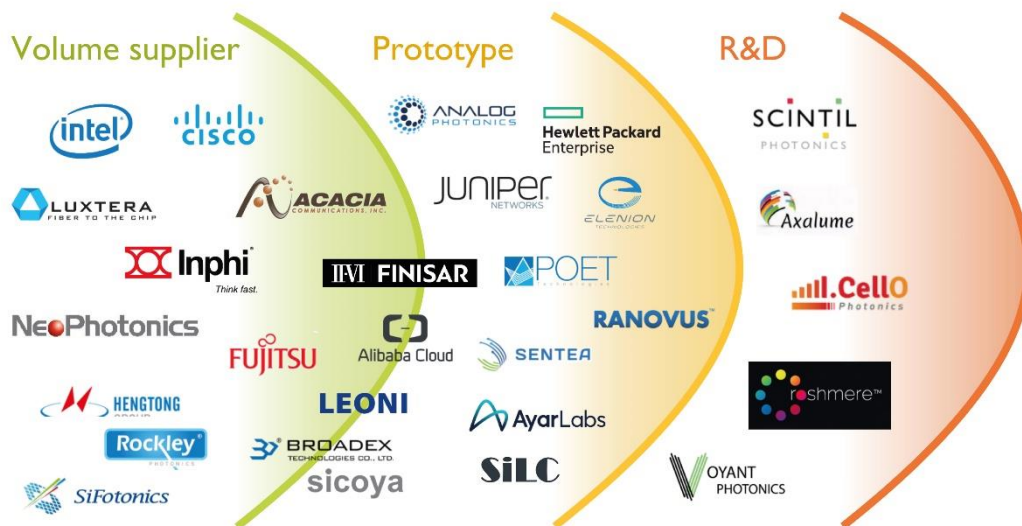
Yole 与 System Plus Consulting 联手，更兼与世界著名的电信与光子专家 Jean-Louis Malinge 合作，共同对硅光子进行了一段时间的研究，完成了这样高附加值的分析，让您即刻就能探究该产业的态势。

对光纤通信而言，硅光子是一项很棒的技术，能带来可靠性更强且价格更低的产品，并且实现五年后交换机所需的高数据率密度。它已经吸引了数据通信基础设施领域的重要厂商。

思科在 2012 年以 2.17 亿美元收购了 Lightwire 公司，在 2019 年以 6.6 亿美元收购了 Luxtera，以 26 亿美元收购了 Acacia。Luxtera 在用于数据通信的硅光子收发器市场中拥有 35% 的份额，而 Acacia 则是远距离硅光子收发器市场上的主要选手。

Readiness of silicon photonic players

(Source: Silicon Photonics 2020 report, Yole Développement, 2020)



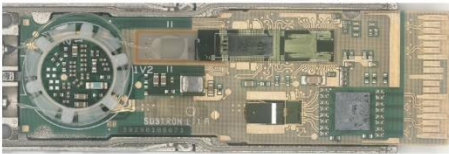
英特尔主推服务器，在用于数据通信的硅光子收发器市场中占据 60% 的份额。英特尔无疑是领先的硅光子企业之一。的确在短短几年中，英特尔的 100G 可插拔收发器出货量已经超过了 3 百万。“凭借其 CWDM4 100G 技术，英特尔成为了全球首家提供可实现长达 10 公里直接探测的硅光子解决方案的公司”，System Plus Consulting 的高级技术与成本分析师 Sylvain Hallereau 解释道：“100G PSM4 和 CWDM4 代表的是们第一步，而英特尔的 200G 和 400G 产品预期将在 2020 年下半年进入量产。”

英特尔的收发器再次利用了 PSM4 技术中的一部分，但许多其他方面依然代表了这家领先企业的新方法。

Intel silicon photonic 100G CWDM4 QFSP28 transceiver - Physical analysis

(Source: Intel Silicon Photonic 100G CWDM4 QFSP28 Transceiver report, System Plus Consulting, 2020)

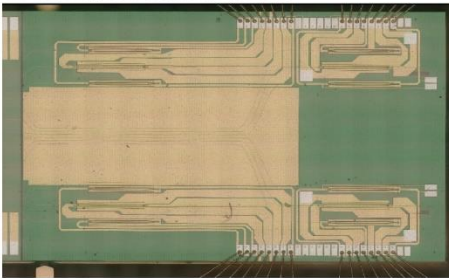
Optical connector PCB



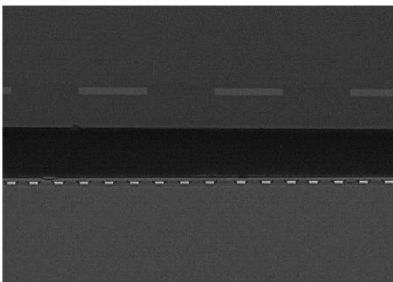
Silicon photonic die



InP laser integrated on silicon photonic die



Demultiplexer cross-section



© 2020 | www.systemplus.fr – www.micronews.com

这款收发器拥有多颗芯片，两条线路。发射器的硅光子芯片以一种不同于 PSM4 的配置集成了用于四种波长的 InP⁵激光器。在同一芯片上还增加了马赫-曾德尔（Mach-Zehnder）调制器对信号进行调制，但 CWDM 马赫-曾德尔干涉仪（MZI）更为复杂。通过芯片边缘而不是通过反射镜来完成光提取。此外还为了聚焦或隔离信号增加了其它组件。数据处理采用了一个来自 MACOM 的四通道 25G CDR⁶组件。

接收器的功能由四个锗光电二极管芯片和一个 TIA⁷ 电路实现。锗光电二极管芯片是在专用的 SOI⁸ 衬底上制造的，还在 SiGe⁹光电二极管和光纤之间组装了一个光解复用器。System Plus Consulting 的分析师们对英特尔在封装和光子学方面的潜力做了介绍了分析。英特尔在非常小的尺寸范围内成功地集成了四个激光器、一个光子驱动器、多个光学模块、CDR 功能、多个高性能光电二极管、两个高级基板和光学材料。该报告展示了芯片组配置的实施方式，并详细描述了发射器和接收器线路，由此清晰地指明了英特尔的所开发的惊人技术。

“垂直集成的趋势仍在继续，而硅光子似乎是系统公司进入收发器市场的一个契机”，Yole 的分析师 Eric Mounier 博士称：“Juniper Networks 的情况就是这样，该

⁵ InP：磷化铟

⁶ CDR：时钟数据恢复

⁷ TIA：跨阻放大器

⁸ SOI：绝缘衬底上的硅

⁹ SiGe：锗化硅

公司是路由器和交换机领域的领导者，2016 年以 1.65 亿美元收购了 Aurrion，并正在准备推出 400ZR 硅光子收发器。诺基亚则在 2020 年 4 月收购了 Elenion。”

然而，多样性是企业运营顺畅的关键。其他公司，如 Inphi 和 NeoPhotonics 凭借强有力的技术推出了硅光子收发器。HPE 正在与多家合作伙伴共同研发一个用于硅光子开发的平台。中国对 5G 和云端数据中心也雄心勃勃。多家中国公司正在进入硅光子市场，通常是通过与西方公司联手的方式。阿里云正与 Elenion 合作，亨通光电与 Rockley Photonics 合作，博创科技则与 Sicoya 合作。

硅光子行业已有数百万个光纤收发器出货。预期在接下来的五年里它将成为网络交换机的关键技术。对硅光子感兴趣的公司数量颇为可观。硅光子已成为一个稳固的产业，并将在未来几年中实现新的应用。



System Plus Consulting 与 Yole Développement 结合各自的专长和对市场与颠覆性技术的深入理解，全年不断发布大量报告。此外，我们的专家们还会带来各种关键讲演并组织重要会议。

现在就预留日期：2020 年光纤收发器与硅光子论坛将于 9 月 9 日下午 1 点在中国深圳与第 22 届光博会同期举行。

本论坛是首次专门聚焦光纤收发器和硅光子的会议。因此，Yole 很荣幸地与中国国际光电博览会（CIOE）合作，联合组织了一场关于光纤收发器与硅光子的全新高管论坛。本次活动将探索光纤收发器在光通信产业中的应用。

欢迎访问 [i-Micronews](http://i-micronews.com) 以获得活动内容安排，并了解 2020 年全年的活动日程。敬请期待！

媒体联络人

Sandrine Leroy, 公共关系主管, sandrine.leroy@yole.fr

Marion Barrier, 公共关系助理, marion.barrier@yole.fr

Le Quartz, 75 Cours Emile Zola – 69100 Villeurbanne – Lyon – France – +33472830189

www.yole.fr - www.i-micronews.com – [LinkedIn](#) – [Twitter](#)

About our Analysts

Alexis Debray, PhD is a Technology & Market Analyst, Optoelectronics at Yole Développement (Yole). As a member of the Photonics, Sensing & Display division, Alexis is today engaged in the development of technology & market reports as well as the production of custom consulting projects dedicated to the imaging industry. After spending 2 years at the University of Tokyo to develop an expertise focused on MEMS technologies, Alexis served as a research engineer at Canon Inc. During 15 years he contributed to numerous projects of development, focused on MEMS devices, lingual prehension, and terahertz imaging devices. Alexis is the author of various scientific publications and patents. He graduated from ENSICAEN and holds a PhD in applied acoustics.

Sylvain Hallereau has been Project Manager at System Plus Consulting since 2000. He is in charge of costing analyses for Integrated Circuits, Power semiconductors and LEDs. He has significant experience in the modeling of manufacturing costs for electronics components.

Jean-Louis Malinge is an accomplished business management executive with extensive experience as a General Manager and CEO in France and the United States. He also serves on numerous Boards of Directors. He has formulated successful strategies to position or reposition numerous businesses, has led numerous acquisition projects, and also managed the creation of a successful joint-venture in Asia.

Jean-Louis is currently a Venture Partner with Arch Venture Partners. Jean-Louis is currently Director with the board of EGIDE Group, POET Technologies and Cailabs. He is also Managing Director of YADAIS, a telecommunications and photonics consulting firm.

Jean-Louis was President and CEO of Kotura from 2004–2013, when Kotura was acquired by Mellanox. A global leader in silicon photonics, Kotura designs, manufactures, and markets CMOS optical components that are deployed throughout the communications network.

Formerly, Jean-Louis served as Vice President - Optical Networking Products for Corning, Inc. His other prior experience includes serving as Technology Director with Amphenol and Thompson CSF in France.

Jean-Louis' academic credentials include an Executive M.B.A. from MIT Sloan School in Boston, Massachusetts. He also holds an engineering degree from the Institut National des Sciences Appliquées in Rennes, France.

With more than 25+ years of experience within the semiconductor industry, **Eric Mounier**, PhD. is Fellow Analyst at Yole Développement (Yole). Eric is daily providing deep insights into current and future semiconductor markets and innovative technologies such as Silicon photonics, MEMS, quantum computing and new type of sensors.

Based on a relevant methodology expertise and strong technological background, he is closely working with the overall teams at Yole to point out disruptive technologies and analyze business opportunities.

Eric Mounier has a Semiconductor Engineering Degree and a Ph.-D in Optoelectronics from the National Polytechnic Institute of Grenoble (France).

Nicolas Radufe is in charge of physical analysis at System Plus Consulting. He has a deep knowledge in chemical and physical analyses. He previously worked in microelectronics R&D for CEA/LETI in Grenoble and for STMicroelectronics in Crolles.

About the reports

Intel Silicon Photonic 100G CWDM4 QFSP28 Transceiver

A deep analysis of the world's first 100G CWDM silicon photonic transceiver, covering new technologies and the main differences from the Intel 100G PSM4. - Performed by System Plus Consulting

Silicon Photonics Market & Technology 2020

Pluggable transceivers in high volume production. Co-packaged optics in line of sight. - Performed by Yole Développement

About System Plus Consulting

System Plus Consulting specializes in the cost analysis of electronics, from semiconductor devices to electronic systems. Created more than 20 years ago, System Plus Consulting has developed a complete range of services, costing tools and reports to deliver in-depth production cost studies and estimate the objective selling price of a product... [More](#)



Press Release

About Yole Développement

Founded in 1998, Yole Développement (Yole) has grown to become group of companies providing marketing, technology and strategy consulting, media and corporate finance services, reverse engineering and reverse costing services. With a strong focus on emerging applications using silicon and/or micro manufacturing, the Yole group of companies has expanded to include more than 80 collaborators worldwide... [More](#)

For more information and images, please visit [i-Micronews](#)

###