

AI 与 数据需求的增长：

次世代收发器
的冷却需求



////////// PG.

03

AI 和 ML 使
光学收发器需求激增

////////// PG.

04

冷却是
光纤通信的未来

////////// PG.

05

Phononic TEC 是实现高
性能和高效率的理想解决
方案



AI 使光学收发器需求激增



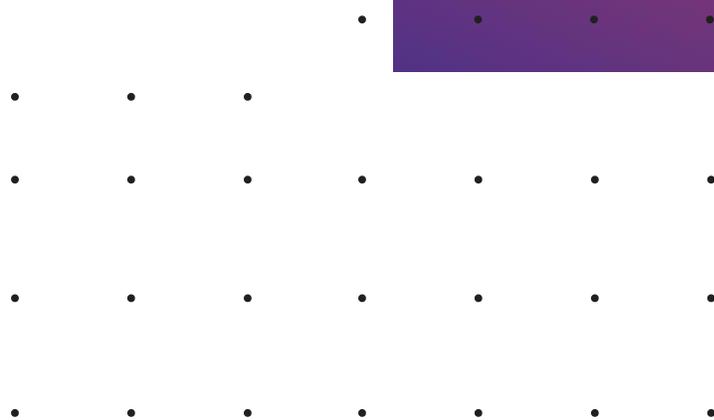
AI 时代

为跟上 AI 的发展步伐，数据中心运营商必须大力投资功能强大的高带宽光学收发器。这些下一代组件需要 TEC 主动冷却技术，以优化性能并尽可能降低成本。

随着云计算技术在流媒体电影、电视和视频游戏中的应用日益增多，对数据传输速率的需求也在急剧增加。此外，远程办公的兴起导致使用视频聊天平台召开会议的情况激增，给网络带宽提供商造成巨大的压力。幸运的是，明智规划和技术投资让我们渡过了难关，但最近的一项技术创新却有可能将数据中心网络推向崩溃边缘。我们正在进入人工智能（AI）时代，除非网络提供商开始主动转向光通信冷却技术，否则他们将无法满足高数据传输速率的需求，面临客户流失和收入损失问题。

AI 的总体目标是协助和改善人类与世界互动的方式。虽然 AI 有可能彻底改变我们的生活方式，但与普通计算相比，它对带宽的需

求也是前所未有的。随着 AI 的进一步发展，它将推动光学收发器的加速发展，缩短其升级周期。训练 AI 模型需要大量数据，这反过来又会推动数据传输速率需求的飞速增长。为了跟上 AI 发展的步伐，数据中心运营商必须投资功能强大的高带宽光学收发器，以取代传统电子连接器。此外，AI 的大量使用将使带宽需求上升并超越数据中心。



现今每个 AI 芯片和 GPU 只使用 2 个收发器，而下一代每个 GPU 将使用 10 个收发器。

预计未来五年，潜在市场总额将增长五倍。由于 AI 芯片/GPU 的升级通常需要两年时间（根据过去 GPU 的推出情况），因此加快收发器带宽的升级势在必行。

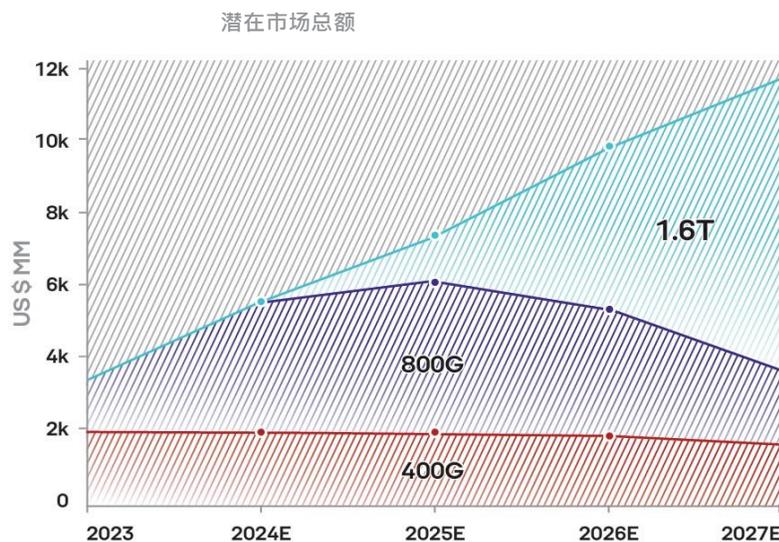
收发器市场已经开始出现针对 AI 应用的 800G 模块需求。2024 年，800G 收发器的需求将大幅增加，而 1.6T 收发器预计将在 2025 年与新一代 AI 芯片/GPU 一起面世。采用下一代收发器配置，即 16 条 100G 通道或 8 条 200G 通道，可以让数据中心购买更少的收发器，以更低的功耗获得更大的长距离带宽。

此外，升级光学收发器还能带来经济效益。当迁移到更大带宽时，每条通道的成本和功耗（按单位容量计算）都将下降。因而与 800G 收发器相比，数据中心运营商只需使用更少的 1.6T 收发器就能在相同距离上实现同样的效果。这将使网络能够处理 AI 训练等高强度计算应用。

在规划基础设施升级时，高性能收发器的投资回报将非常可观。

AI 需要高速收发器 1.6T

以及更高的冷却需求



来源: Goldman Sachs Global Investment Research

为满足 AI 的数据需求， 全球预计将花费： 2 万亿美元

采用高性能收发器和升级基础设施是必要的，也是不可避免的。到 2024 年，顶级超大规模数据中心运营商的可插拔收发器数量都将达到 300 万个左右。事实上，微软正计划自 2024 年起每年投入 500 亿美元以上，以加快实现 AGI 的步伐，并将生成式 AI 的智能应用于生活的方方面面（根据 SemiAnalysis 的数据）。英伟达 CEO 黄仁勋最近预测，为应对 AI 的数据需求，全球数据中心的支出将在未来四到五年内翻一番，达到两万亿美元。

Phononic 多年来一直走在这一变革性技术的前沿，我们一直在积极准备迎接全面转向高带宽光收发器的变革。我们一直在制造、分销和技术方面稳步进行重大投资，以应对这场将需要 TEC 技术进步的数据革命。我们目前正在设计和量产用于 400G 收发器的 TEC，而用于 800G 和 1.6T 收发器的 Phononic TEC 也已在研发中，以确保我们的客户能够应对即将到来的需求。我们定制设计的 TEC 将确保各个团队能够实现其应用所需的高性能和高效率。

来源：www.datacenterdynamics.com - 2024 年 2 月 14 日

要想在 AI 的数据需求方面保持领先，您必须满足当前的需求，并密切关注市场发展趋势。与 Phononic 合作，您将投资于一个既能满足当前市场需求，又能为未来成功奠定基础的解决方案。

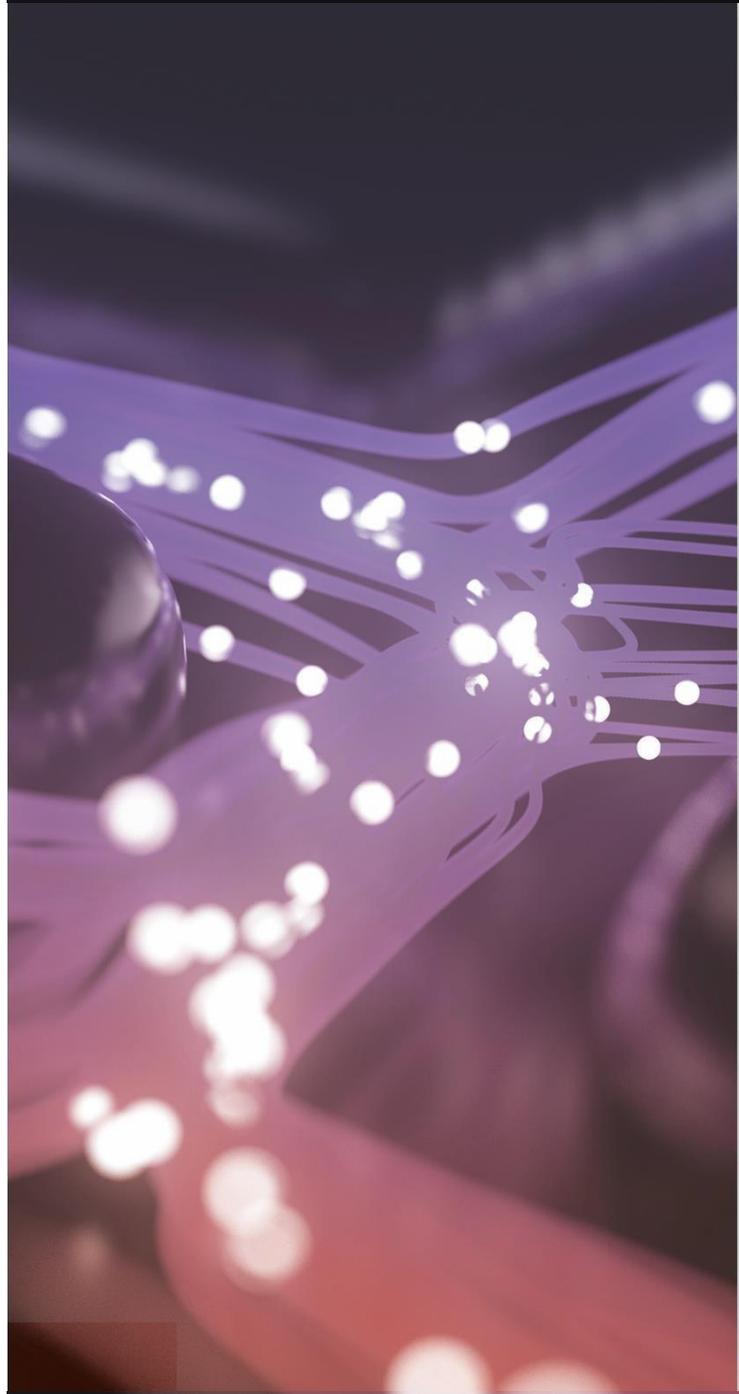
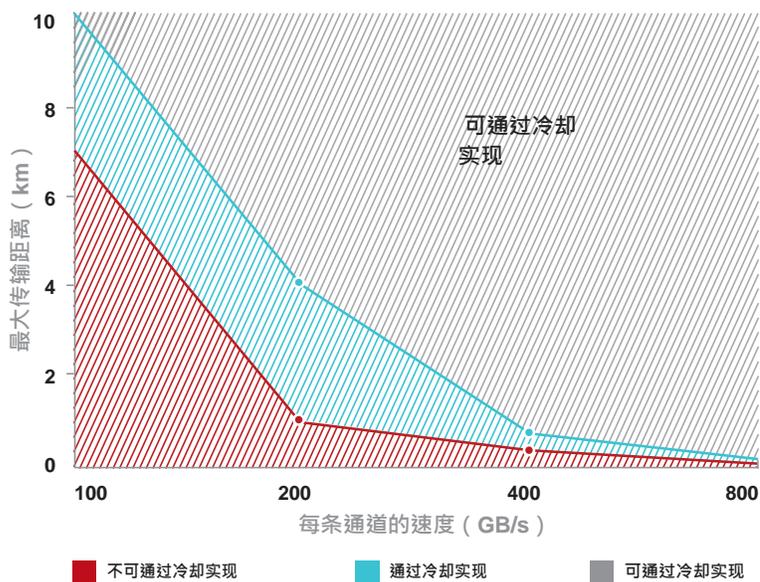
冷却是 光纤通信的未来

随着数据传输速率需求的不断提高，对极高性能的需求也在不断增加。曾几何时，收发器中的激光器可以在短距离内按照可接受的标准工作，但这一时期很快就会过去。现在显然需要更长的传输距离，这就需要更高的功率，从而产生更多的热量，并且每个时钟事件会传输更多的数据（其中压缩数据需要在 DWDM 和相干调制中实现非常精确的波长控制），而这些都会受到热量的严重影响。这就是廉价、高效的热电冷却器（TEC）发挥作用的地方。

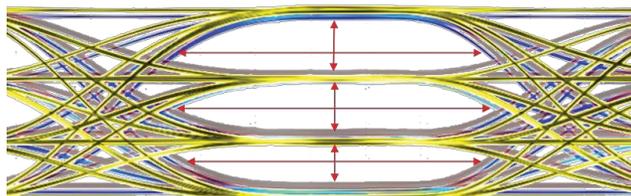
当前的尖端和下一代光学元件需要 TEC 的主动冷却能力，这一点已经得到广泛的确认——这种冷却是确保波长控制和保持调制频率规格的关键。此外，为了保持信号完整性，实现每通道 200G 以上的传输速率，冷却也是必不可少的。当调制速率超过每通道 100G 时，必须考虑更高阶的幅度调制方案，如脉冲幅度调制 4（PAM-4），甚至相干传输。

事实上，整个光纤电缆行业正在迅速接近临界点。数据中心内对更快、更远传输距离的需求与日俱增，但是每条通道的速度提高一次，无冷却传输的最大距离就会缩短。许多数据中心内的应用已经需要冷却光学器件——即使是在短距离内也是如此。任何新的通信设计都必须考虑到在需要时能够按需扩展，而无需重新设计或使用新产品。

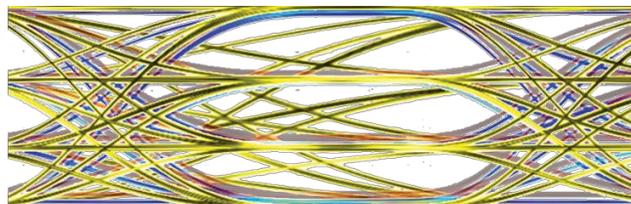
数据中心光学专家最近也在演讲中指出，由于色散的原因，除非对非冷却型电吸收调制激光器（EML）进行冷却，否则其无法在一公里以上的距离实现 200G/通道的传输速率。即使要在最短距离内发送高带宽激光，也需要对光学器件进行冷却。因此，能够通过主动冷却控制实现实时可扩展性和自适应带宽扩展的设备制造商将在市场上享有竞争优势。



理想的 PAM 4 信号



具有激光波长漂移的 PAM 4 信号



Phononic TEC 是实现高性能和高效率的理想解决方案

不可避免的情况已经发生，激光器封装需要一个 TEC 来控制并锁定波长温度和调制频率。理想的 PAM-4 信号具有一组调制波形。波形越精确，解调器就越容易清楚地识别需要解码的数据。如果没有 TEC，波长漂移和光干扰可能扭曲波形，使数据变得模糊不清，导致解调器无法再正确解码数据。

更为关键的是相干正交幅度调制 (QAM)。目前有些系统采用 256 种状态，即同时传输 16 个幅度状态和 16 个相位状态。当波长相距约 1nm 时，仅 0.1nm/°C 的漂移就无法支持，仅 10°C 就会发生完全的信道重叠。

Phononic 针对特定应用的 TEC 设计方法，以及我们在过去十年中开发的数百种参考设计，为高速光学元件中使用的激光器冷却提供了理想的解决方案。Phononic 通过功能强大的 TEC 为多通道激光器封装提供经济高效的解决方案，这些 TEC 具有同类产品最佳的功耗，可实现高产量和低成本。我们的客户合作伙伴已经在实践中见证了这一优势——Phononic TEC 目前已被应用于全球数以千万计的设备中。此外，我们与 Fabrinet 建立了强大的生产合作伙伴关系，再加上我们强大的全球分销合作伙伴网络，可确保您按照与自己生产计划相匹配的时间表获得所需的 TEC。使用 Phononic 针对特定应用的 TEC，

您将发现每条通道的成本更低，功耗显著下降，可在持续满足客户需求的同时提高投资回报率。

在设计激光器封装时，您需要最大限度地提高性能，同时最大限度地降低元件成本，以保持解决方案的竞争力。良好 TEC 设计的一个主要原则是最大限度地提高性能系数 (COP)，这是衡量 TEC 热泵效率的标准。它计算的是 TEC 所带走的热量与带走热量所需功量之间的比例。COP 越高，封装内的性能就越好。与冷却型 EML 相比，尖端、高带宽和非冷却型 EML 的成本高出很多，并且如果在整个工作温度范围内无法达到预期性能，还可能会增加封装的总体成本。

通过使用为满足您的特定需求而定制的冷却架构，您不必为了性能而牺牲成本效益，反之亦然。理想的 TEC 设计经过优化，甚至在封装层面上也能满足这两方面的需求。

因此，无论您是已经在为即将到来的大规模数据需求做准备，还是刚开始意识到数据需求激增时代即将到来，Phononic 都能帮助您在 AI 革命中保持领先。Phononic 拥有针对特定应用设计的高度创新的 TEC，可最大限度地提高收发器的性能，是帮助您应对 AI 给全球数据基础设施带来的数据压力的理想合作伙伴。

PHONONIC : 业内领先的性能和可靠性



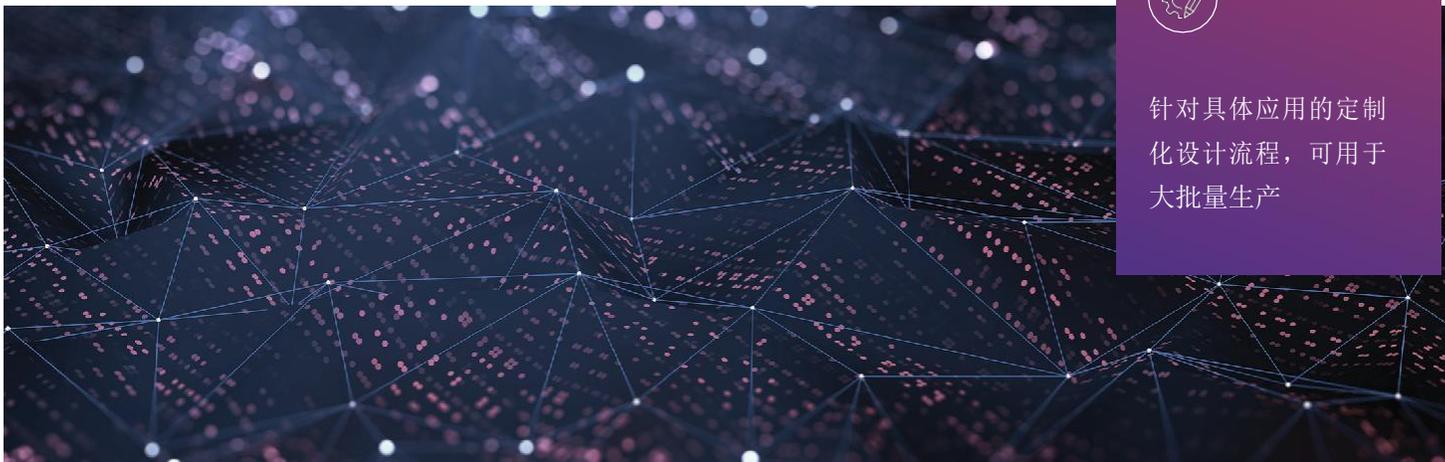
同类产品中最佳功耗



通过严格的标准，提供一流的质量和一致性



针对具体应用的定制化设计流程，可用于大批量生产



了解更多：



关于 **Phononic**：作为固态冷却技术的全球领导者，**Phononic** 正在推动全球采用更加可持续的冷却方式。我们的变革性技术可减少温室气体（**GhG**）排放，支持气候目标，同时满足市场对性能的苛刻要求。公司的热电设备和集成产品对于人们的工作和通信方式、汽车的“视觉”、救命疫苗和药物的保护和有效运送、支持电子商务的最后一英里解决方案以及创新的生活和工作空间冷却方法至关重要。

如需了解更多信息，请访问：www.phononic.com

版权所有 © 2024 Phononic, Inc. 保留所有权利。本文件中的信息如有更改，恕不另行通知。V2_0324

地址：800 Capitola Dr #7, Durham, NC 27713 网站：phononic.com 推特：[@phononic_inc](https://twitter.com/phononic_inc)