

SPC SUPER POD CONFERENCE

2026 超节点大会

January 22 2026 China · Beijing

超节点高速互联整体解决方案



姓名：欧阳小松



单位：立讯技术

6 NCE

目录

CONTENT

01

超节点互联挑战

02

光和电的协同

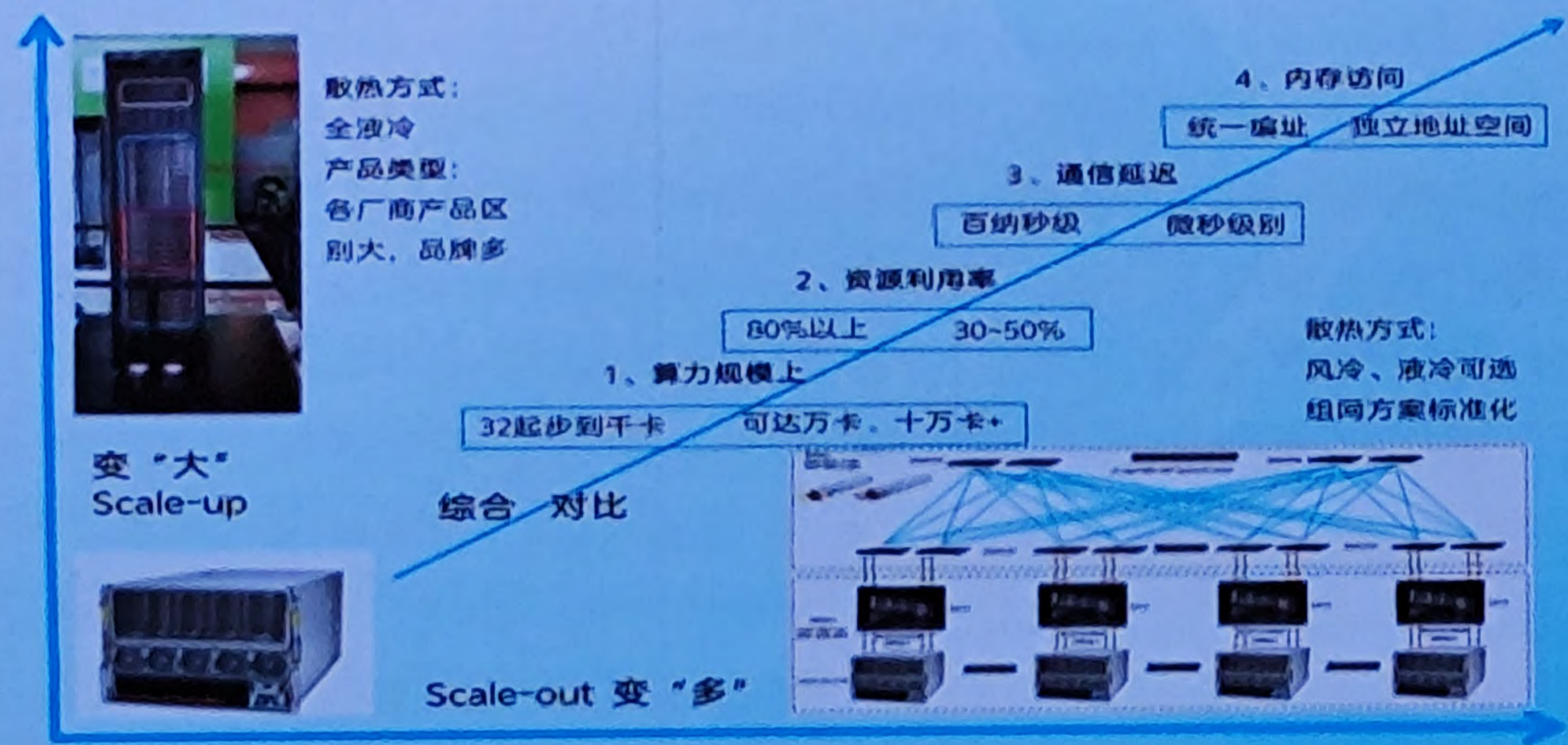
03

CPO/NPO应用

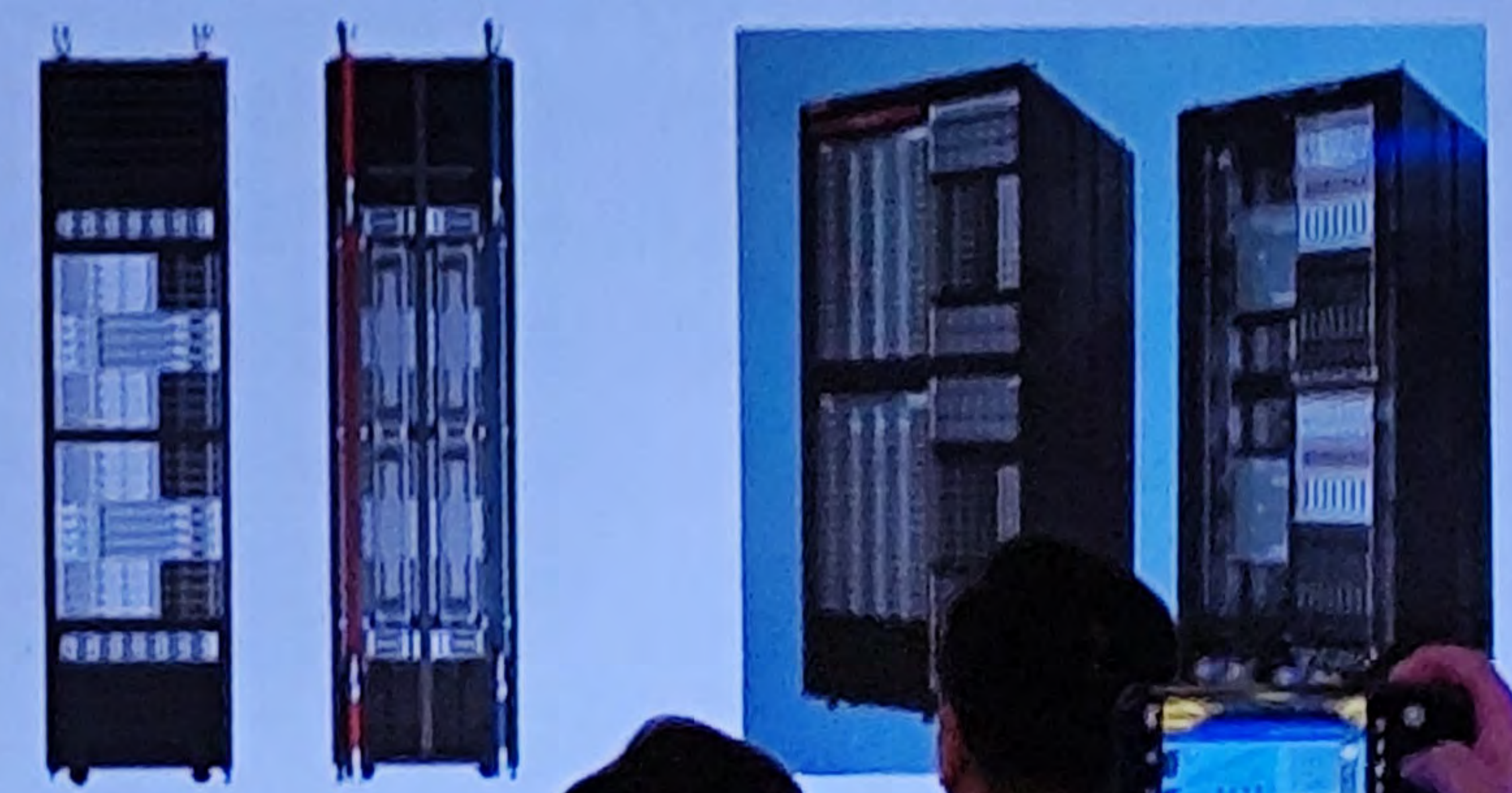
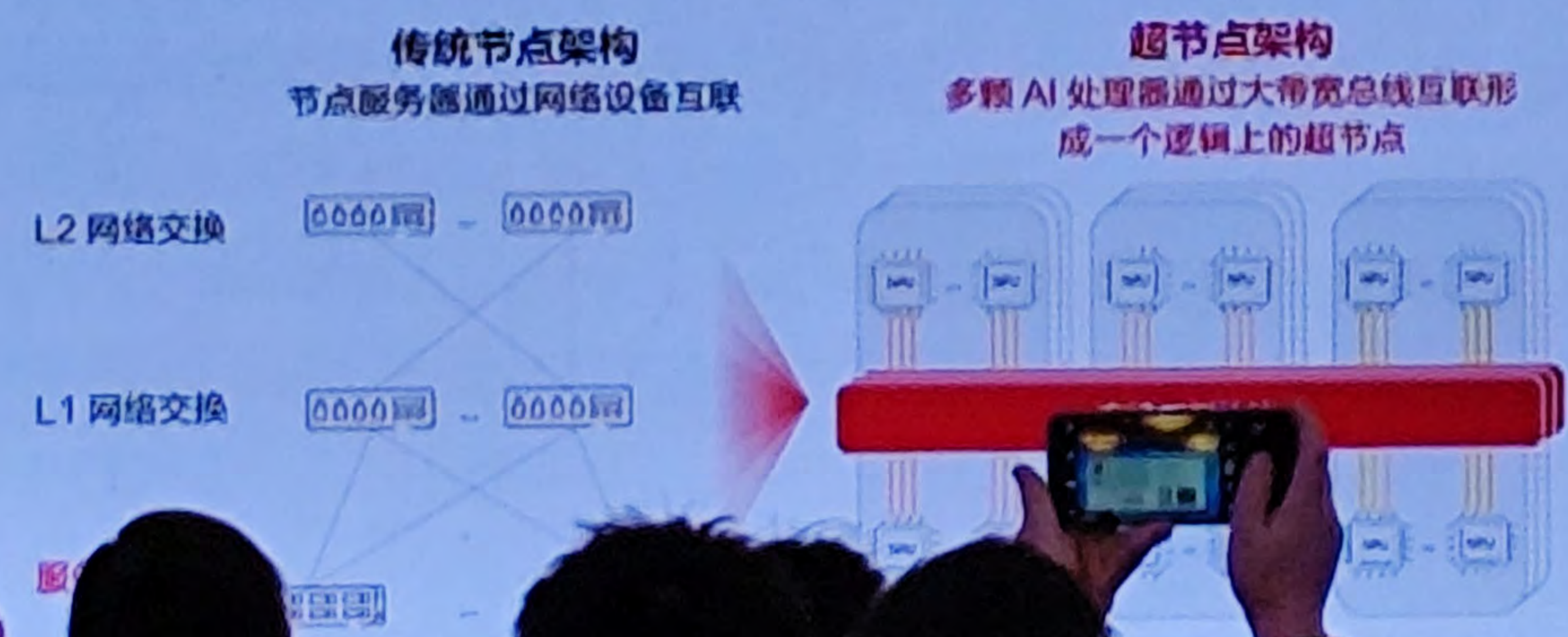
04

立讯NPO方案

超节点需求增长, 高速互联需求持续



- 2025.7月 新华三发布UniPoD超节点;
- 2025.8月 浪潮信息发布元脑SD200超节点;
- 2025.8月 百度发布昆仑芯超节点;
- 2025.9月 华为发布Atlas 950/960超节点;
- 2025.9月 阿里发布磐久128超节点;
- 2025.11月 中科曙光发布scaleX640超节点;
- 2025.11月 百度发布天池256/512超节点;



2026

NCE

·超节点互联正面临巨大

大节点数



高带宽



超节点



低成本



低延迟

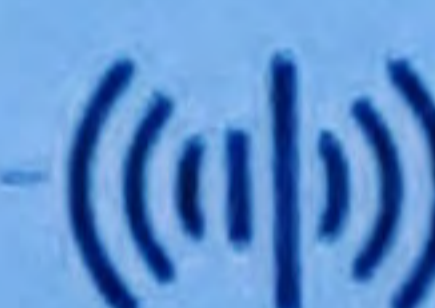
低功耗



高速率



互联挑战



低延迟



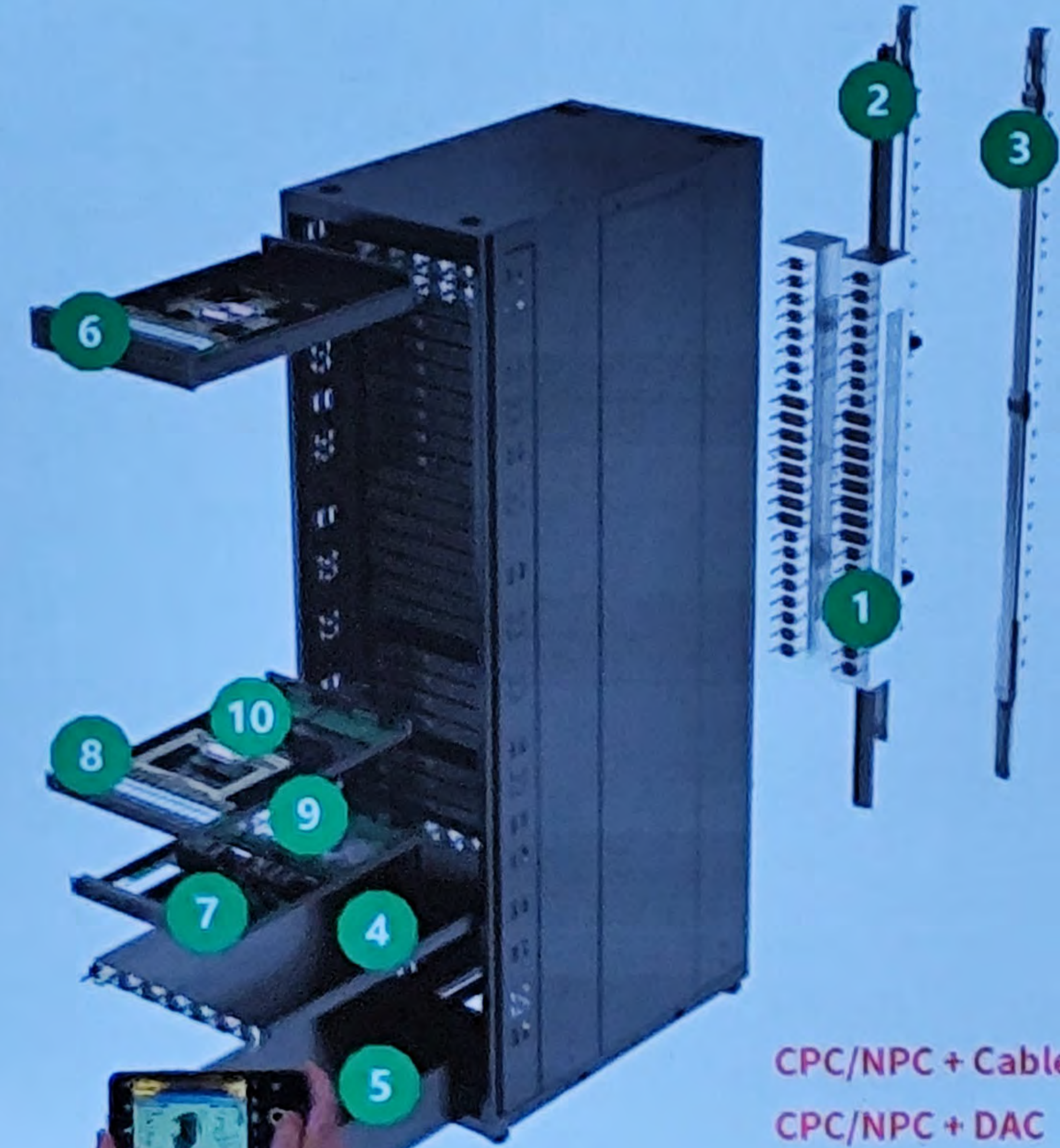
低成本

特性	电互联	光互联
核心优势	<ul style="list-style-type: none"> • 短距成本低: 技术成熟, 无光电转换, 在机柜内部等短距离 (通常≤ 3米) 内成本效益显著。 • 延迟极低: 电信号直连, 物理延迟极低。 • 可靠性高: 电互联因其简单直接而可靠。 	<ul style="list-style-type: none"> • 长距传输: 对电磁干扰完全免疫, 信号衰减小, 突破距离限制。 • 超高带宽与密度: 单根光纤可承载巨大带宽, 线缆体积小, 利于高密度部署。
劣势与挑战	<ul style="list-style-type: none"> • 距离限制: 高频信号在铜缆中衰减严重, 超过数米后性能急剧下降。 • 散热与密度: 高功率信号产生热量, 密集线缆给散热和物理布线带来挑战。 • 速率瓶颈: 向更高速率 (如448Gbps以上) 演进时, 信号完整性管理难度呈指数级增加。 	<ul style="list-style-type: none"> • 成本较高: 涉及激光器、调制器等复杂光电器件, 前期成本尤其是短距应用下高于铜缆。 • 光电转换延迟: 存在光电/电光转换, 会引入一定延迟, 在短距离内相比纯电互联不占优。 • 技术成熟度: CPO等先进封装技术仍在发展, 面临可靠性、标准统一等挑战。
典型应用场景	主要用于“机柜内”或“板间/芯片间”的互连。	主要用于“机柜间”及更远距离的互连。

铜尽其用, 光拓其极, 光电协同, 共助算力巅峰。

机柜级 解决方案

- 1 Cable Cartridge
- 2 ORV3 Bus-Bar
- 3 Manifold
- 4 Power Shelf
- 5 CDU
- 6 外部高速 铜互连 & 光互连
 - DAC/ACC/A
 - FRO/TRO/



板级 解决方案

- 计算节点 7
 - BP Connector
 - SSIO Conn & Cable
 - Riser Module
- 交换节点 8
 - BP Connector
 - CPC/NPO/NPC
 - CHIP2IO/CHIP2BP
 - HSIO Conn
- 电源解管理解决方案 9
 - Power Module
 - Bus-bar Clip & Cable
- 热管理解决方案 10
 - Fan Module
 - C
 - BMQC

CPC/NPC + Cable Tray
 CPC/NPC + DAC
 CPC/NPC + LPO

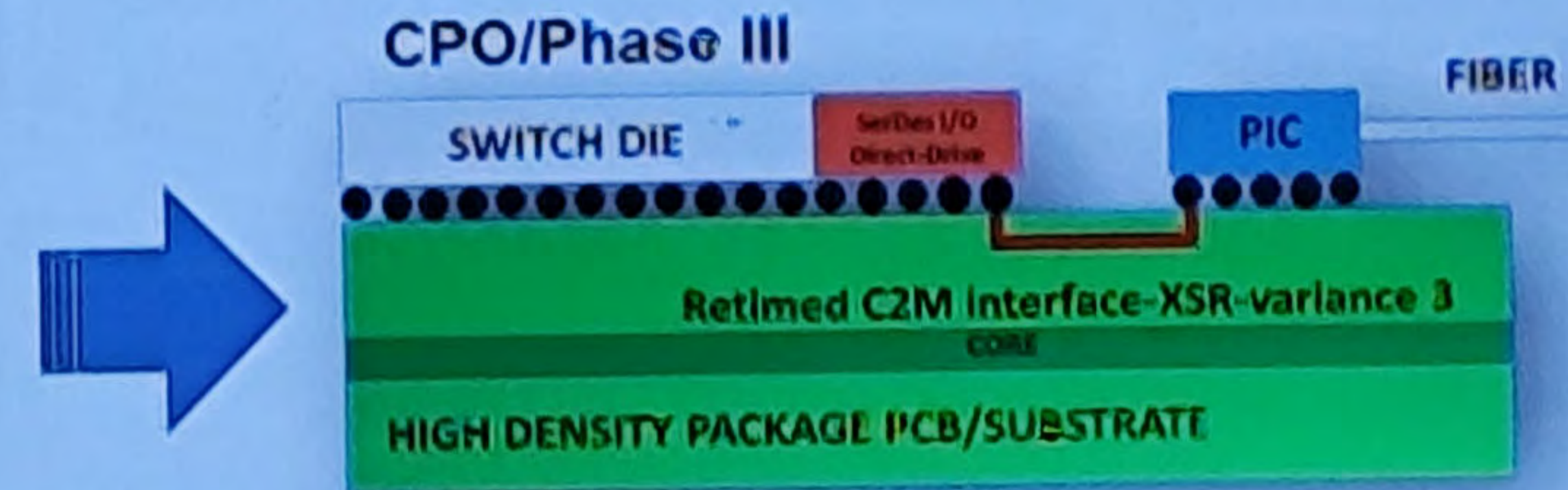
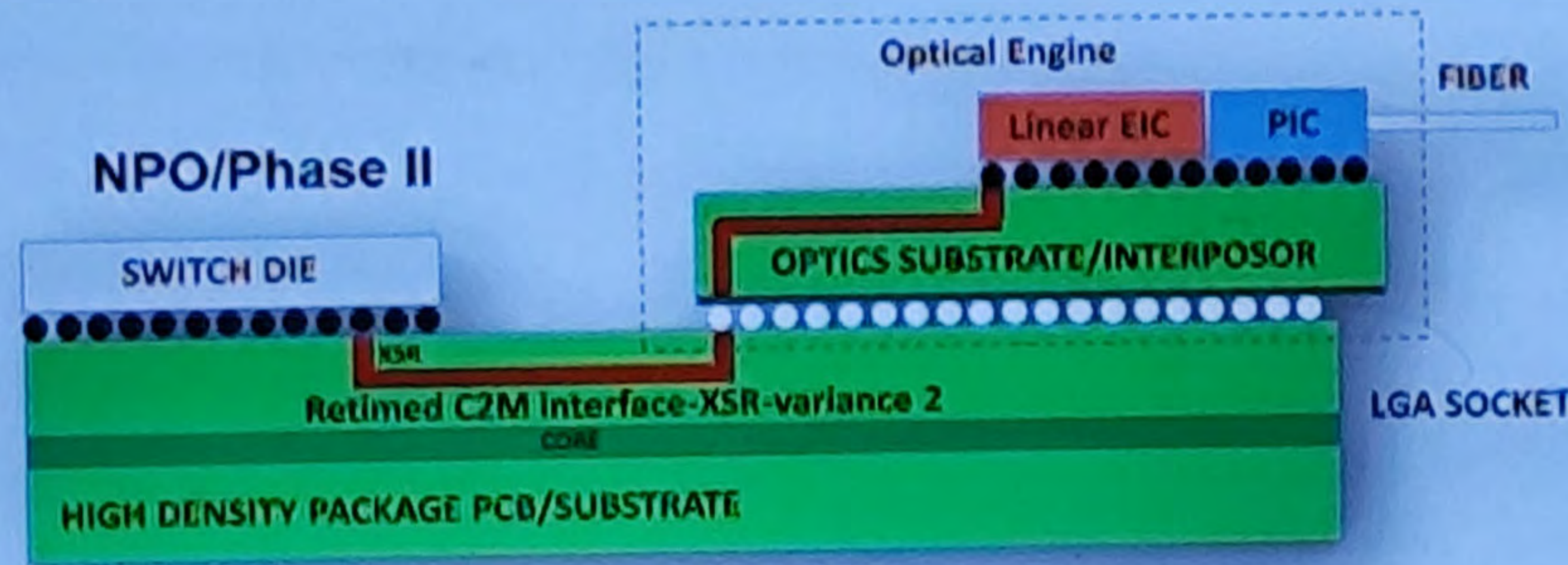
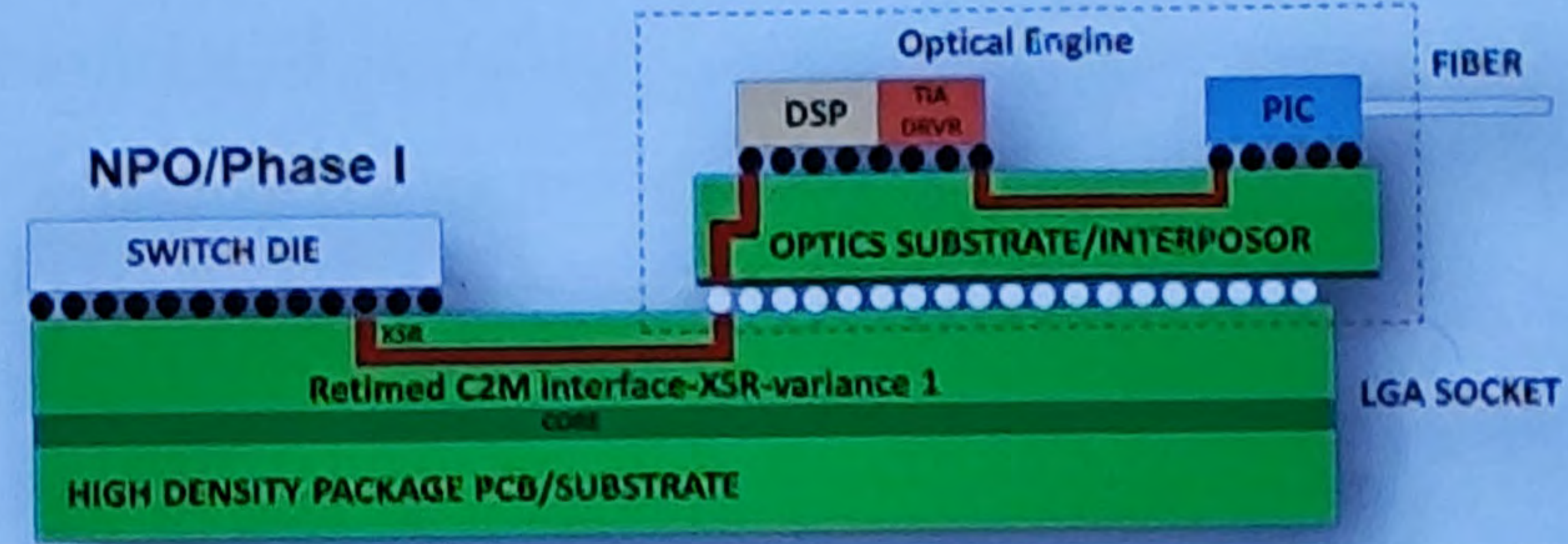
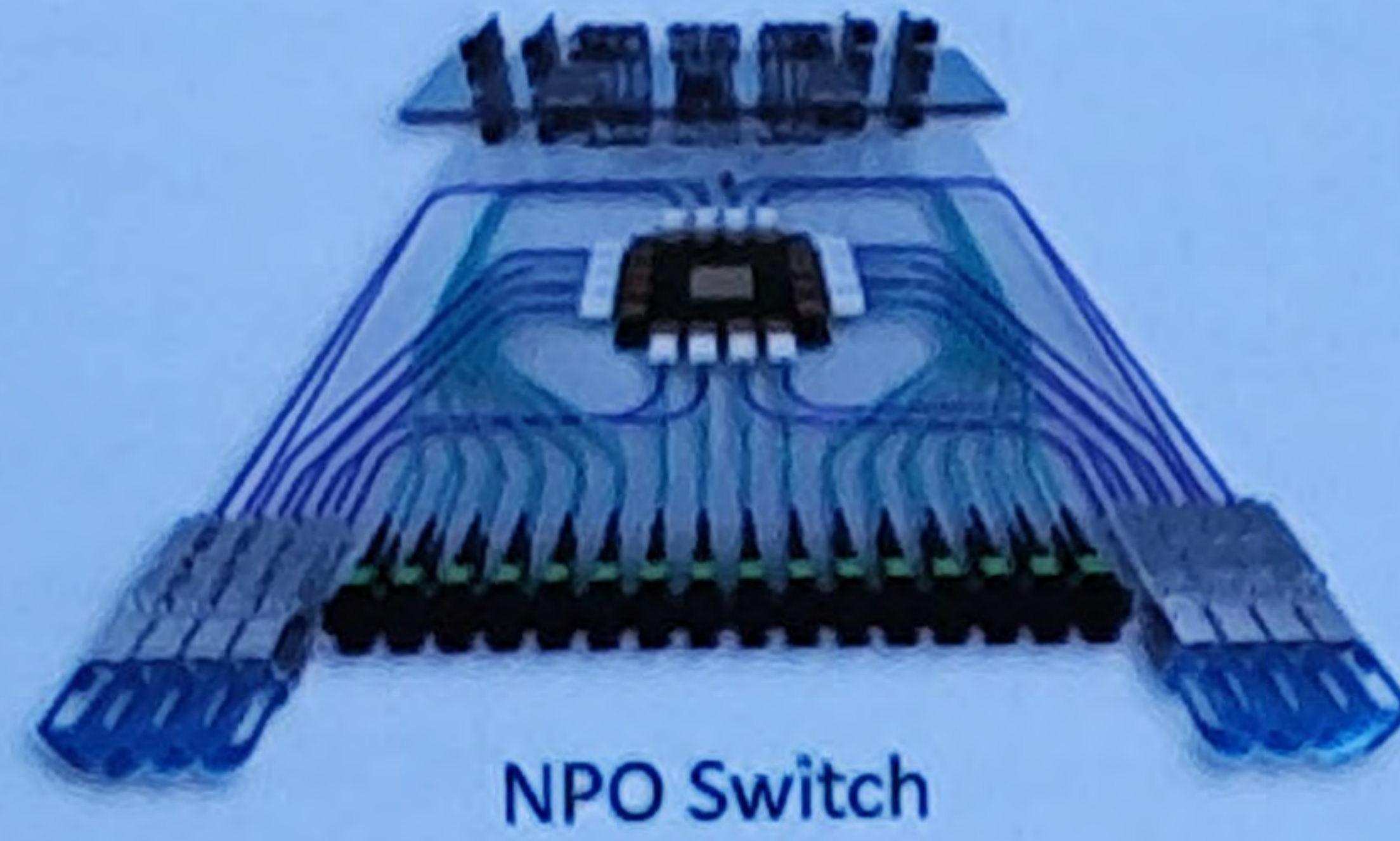
RENCE



2026

NCE

CPO技术演进三



CPO技术规模化商用核心挑战
(极致性能背后的复合壁垒)

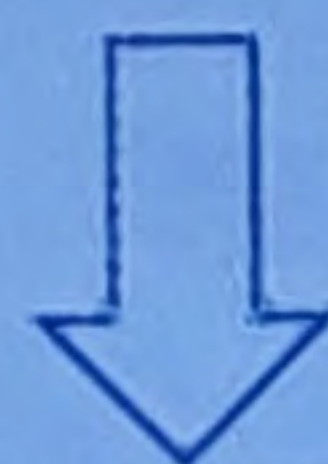
封装集成挑战
▶ 核心技术壁垒
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 多芯片异构集成难 ✓ 整体良率低 (<70%) ✓ 光电信号完整性设计复杂

运维模式挑战
▶ 高成本痛点
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 不可插拔, 整体更换成本高 ✓ 光电器件与电芯片生命周期不匹配

标准生态挑战
▶ 生态壁垒
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 头部厂商封闭生态 ✓ 接口/协议无统一标准 ✓ 专用测试设备缺失, 准入门槛高

成本控制挑战
▶ 性价比瓶颈
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 研发投入高昂 ✓ 先进封装/核心器件成本高 ✓ 良率低加剧报废损失 ✓ 规模效应难形成

供应链协同挑战
▶ 跨领域难题
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 跨芯片、光器件封装、测试多领域协同难度大 ✓ 高端核心器件依赖进口 ✓ 先进封装产能匹配难度大



挑战间相互关联 → 形成复合壁垒 → 制约CPO规模化商用进程

1

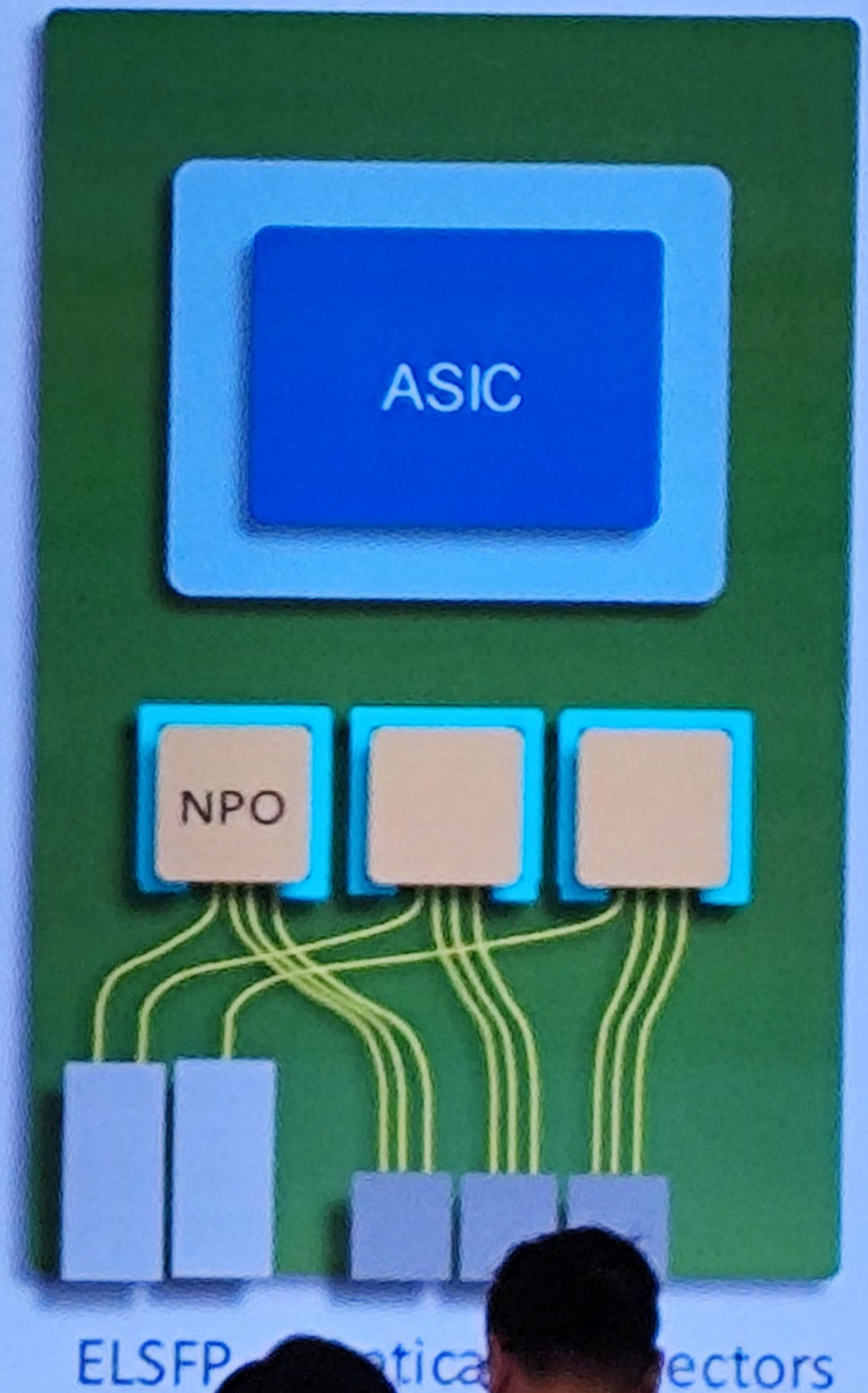
NPO更易部署,实现设备解耦

2

设备厂商和模块厂商可以明确分工

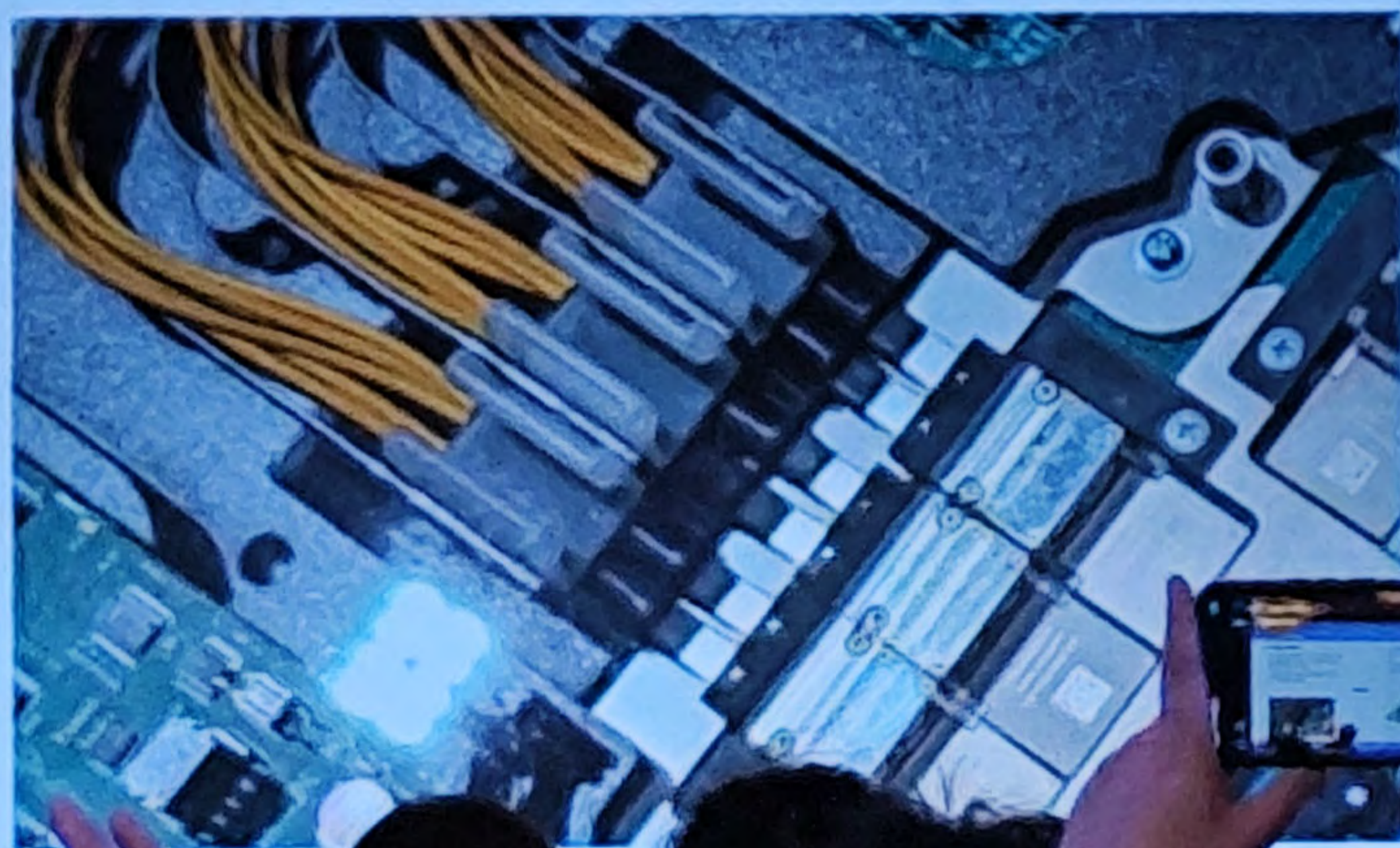
3

封装工艺难度低于 CPO,良率易控,无需主芯片与光引擎同步封装,降低报废风险

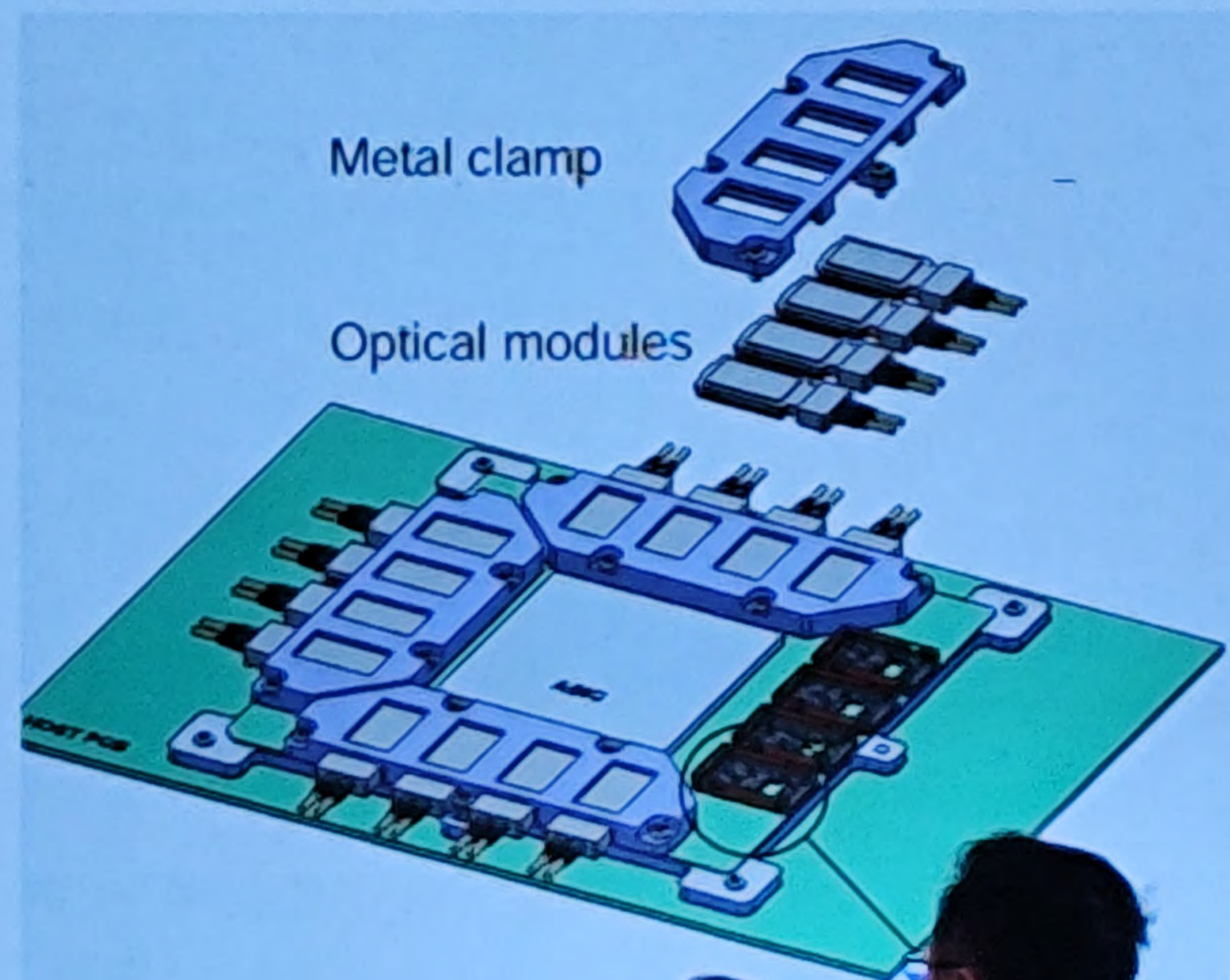


CPO方案维护成本高

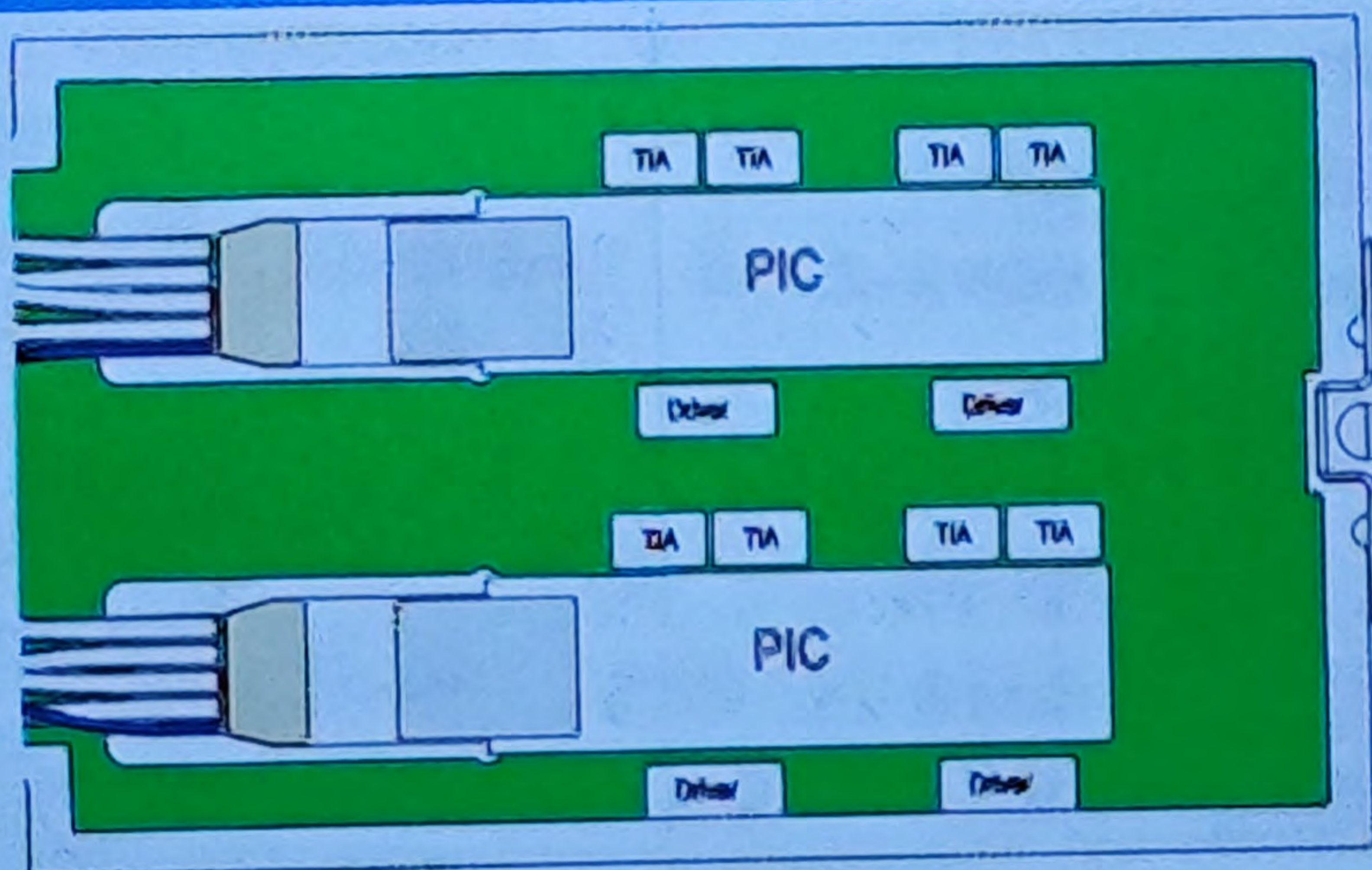
- CPO 因光引擎与交换机 / 芯片封装集成，故障后需拆解整机维修，存在成本高、耗时久、故障影响多端口的问题。
- 对比传统可插拔模块的热插拔更换模式，其对运维效率要求更高。



- NPO方案通过LGA压接到交换机主板，可以实现插拔，相对更容易更换，能缩短故障运维时间。
- 可独立更换光引擎，无需换主板 / 芯片，大规模部署时运维成本显著降低。



• NPO优势-供应链



- 关键器件硅光PIC/CW光源技术方案成熟；电芯片方案成熟，有兼容替代选择，不需要定制专用芯片；
- 基本可共用可插拔光模块供应链，能持续降低成本
- 光引擎与主芯片解耦，易标准化，多厂商供货，降低供应链风险。

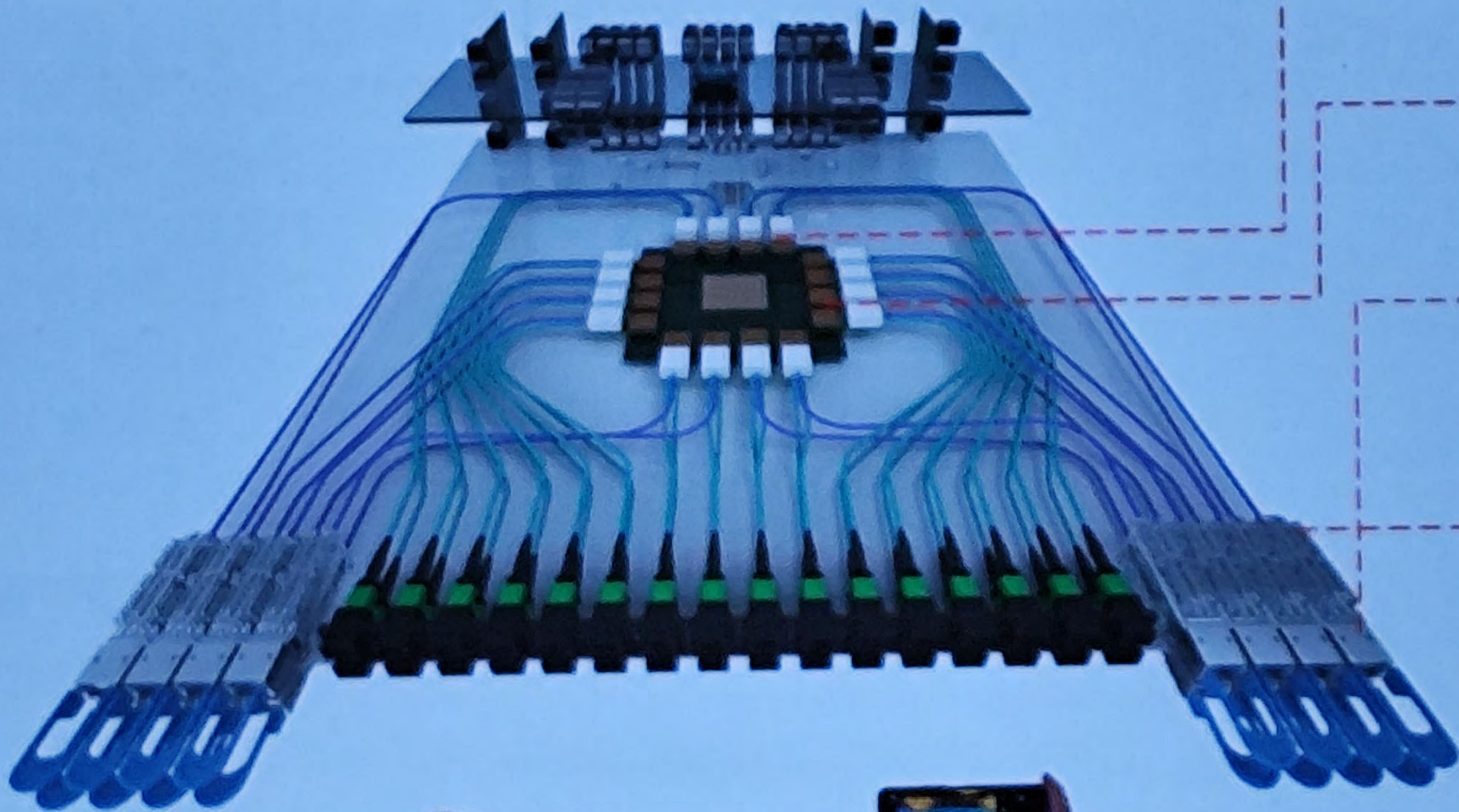
从技术成熟度、产业链支持、可维护性、升级灵活性等方面对比**CPO**与**NPO**。

在当前及可预见阶段，**NPO**在性能及风险控制和商业化落地之间取得了最佳平衡。

·立讯NPO解决

2026

NCE



产品 1: NPO Optical Engine

产品 2: NPO Socket

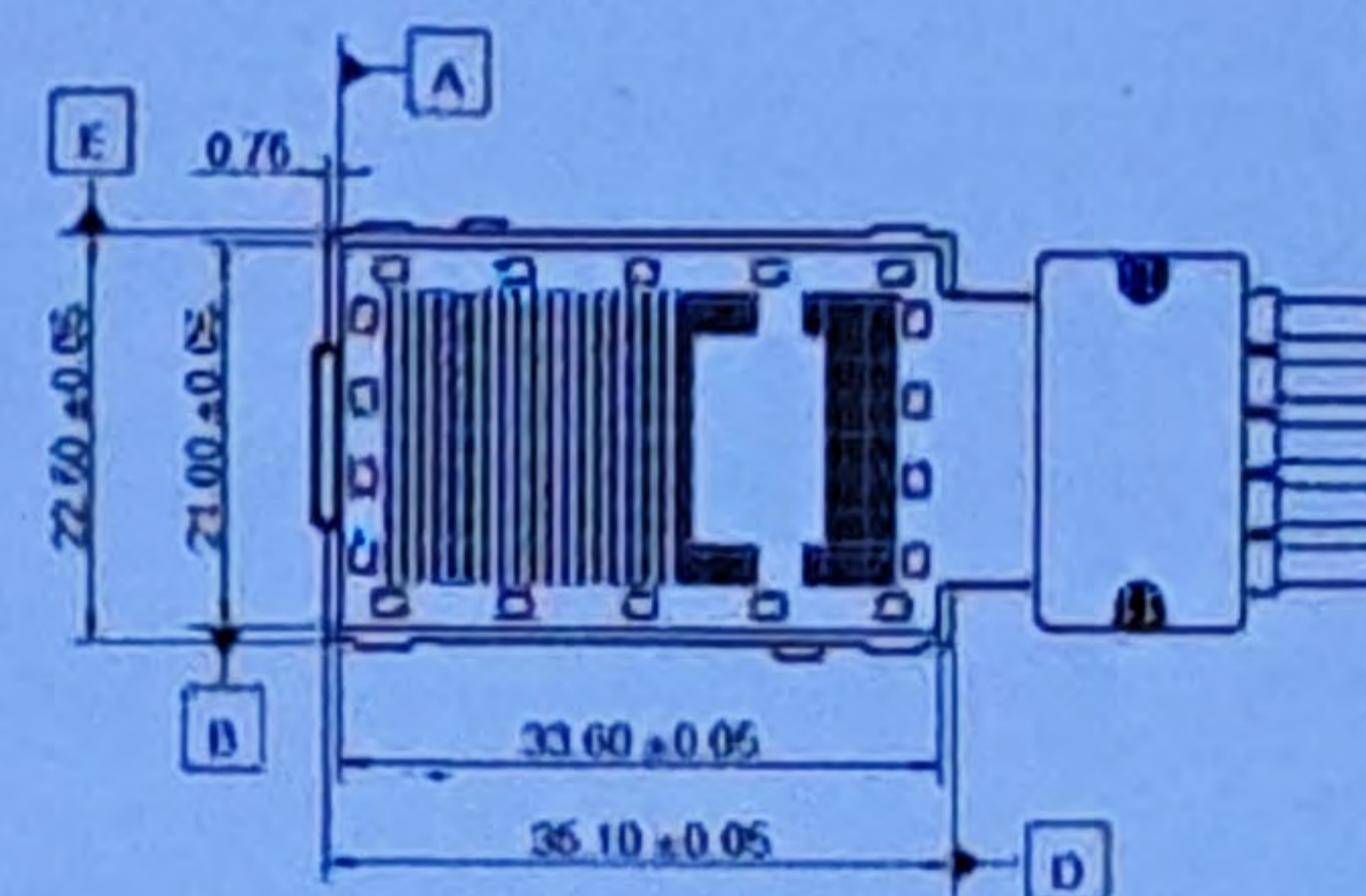
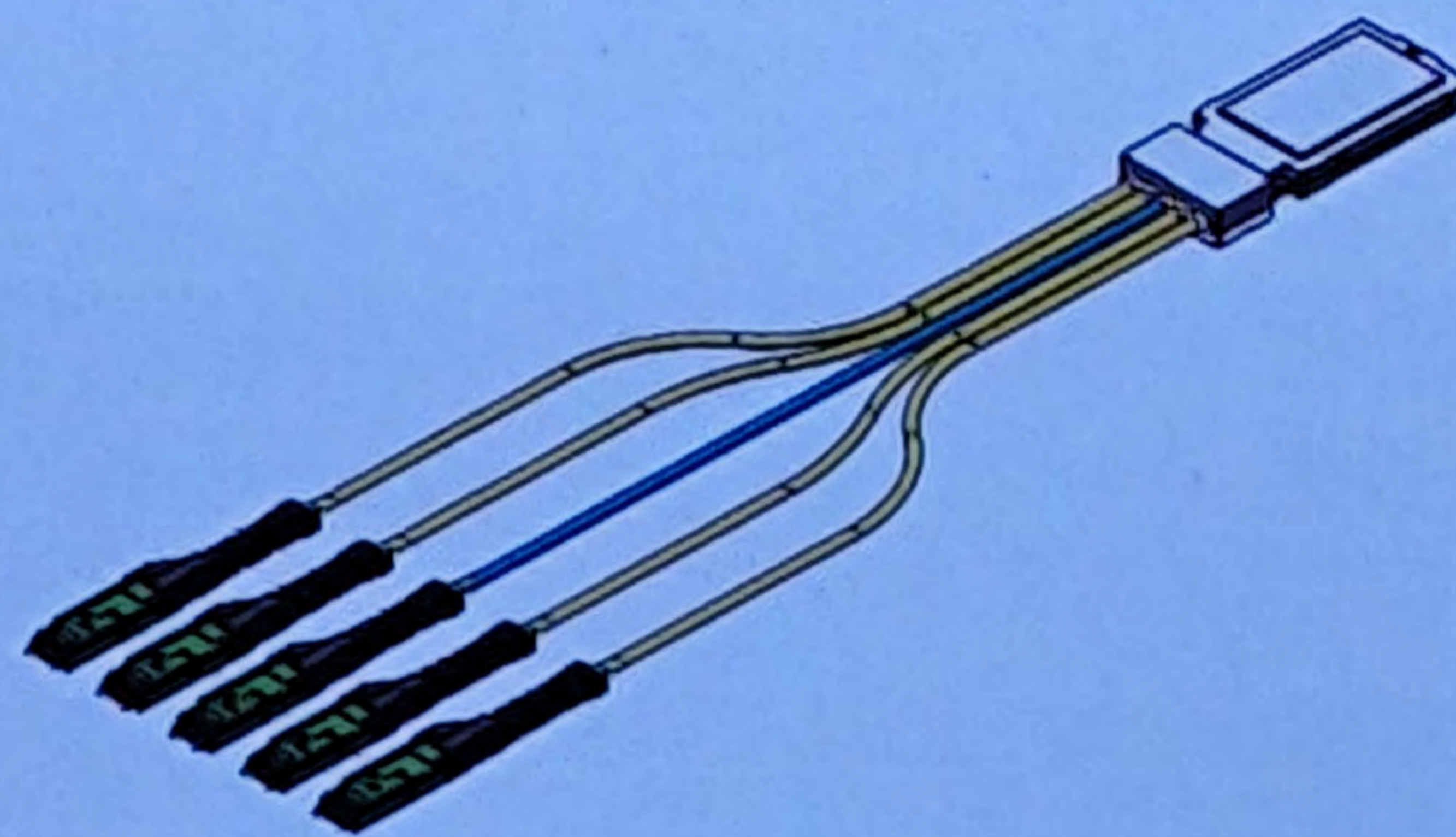
产品 3: ELSFP Module

产品 4: ELSFP Connector & Cage



Product Features

- OIF 3.2T CPO Formfactor
- 32-channels of 100G-PAM4 modulation
- Silicon Solution
- External Laser Source supported
- Maximum power consumption: 26W
- CMIS 5.3 Management Interface
- Electrical: Reference CEI-112G-LINEAR-PAM4
- Optical: Reference 100G-DR-LPO MSA



External dimensions

Applications

- GPU Scale-up
- NPO/CPO Data Center Interconnect

Product line	Part number	Product Description
Optical Engine	PM50AA0	Optical Module, 3.2Tbps NPO DR32, Single-mode Fiber 13

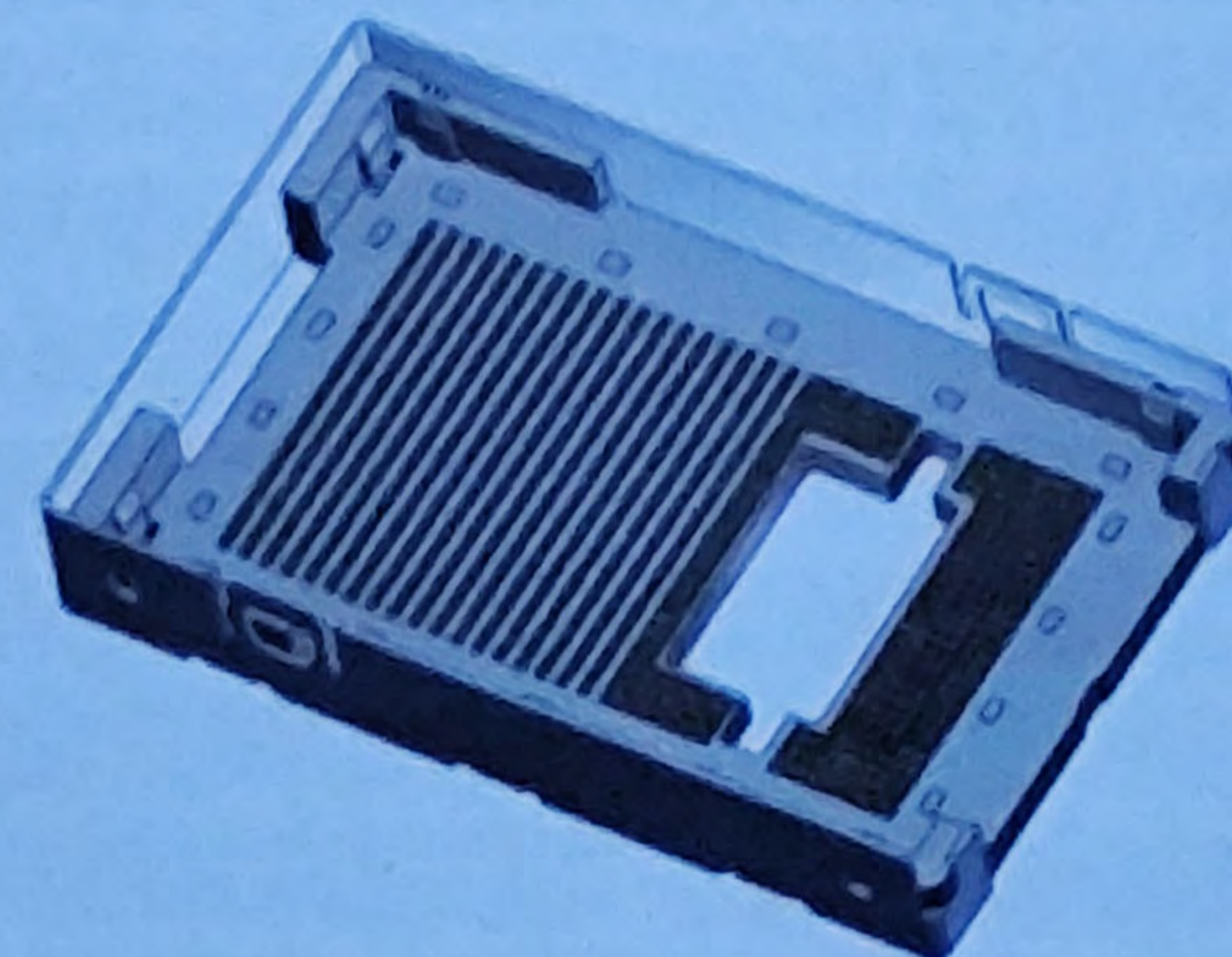
2026

NCE

• 3.2Tbps NPO S

Features and Benefits:

- Complies OIF-Co-Packaging-3.2T-Module-01.0 standard
- High density socket, row pitch of 0.6mm, column pitch of 0.9mm
- 3.2Tbps, 32channels with up to 112Gbps per lane now and support future 224Gbps per lane
- Mechanical design ensure stable performance after hundreds of compression cycle
- Self centering feature on the housing allows the contact float inside each slot, achieve dual sides compression function, and also avoid coplanarity risk
- Compression contact design with better SI performance than SMT termination
- Optional P&P cap for easier operation/SMT process
- Meet CEI-112G-XSR standard and future CIE-224G-XSR



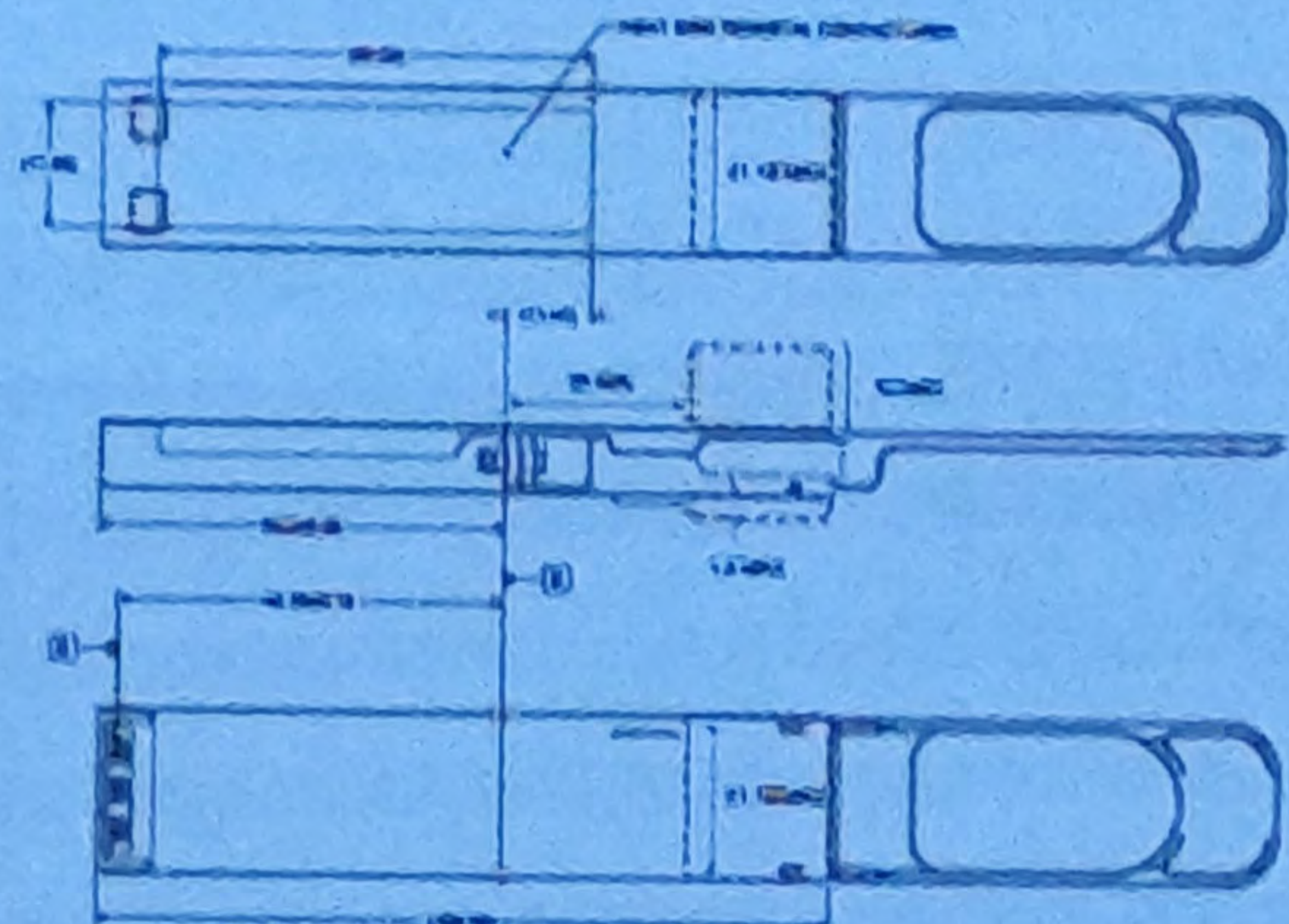
Product line	Part number	Product Description
NPO Socket	PCS793-P57...H	Dual Compression 3.2Tbps NPO Socket

• ELSFP Module for NP

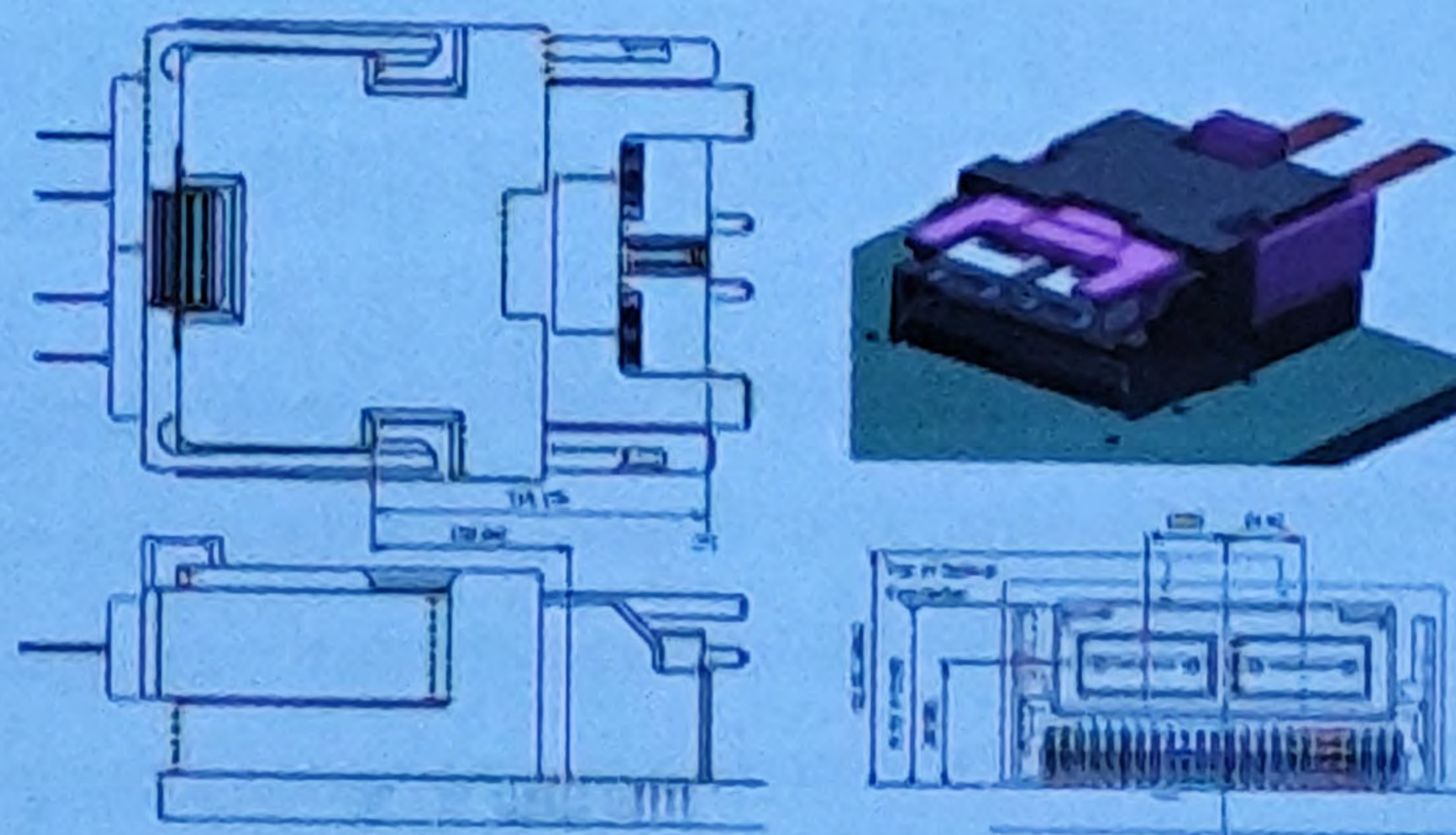
ELSFP (External Laser Small Form-Factor Pluggable)



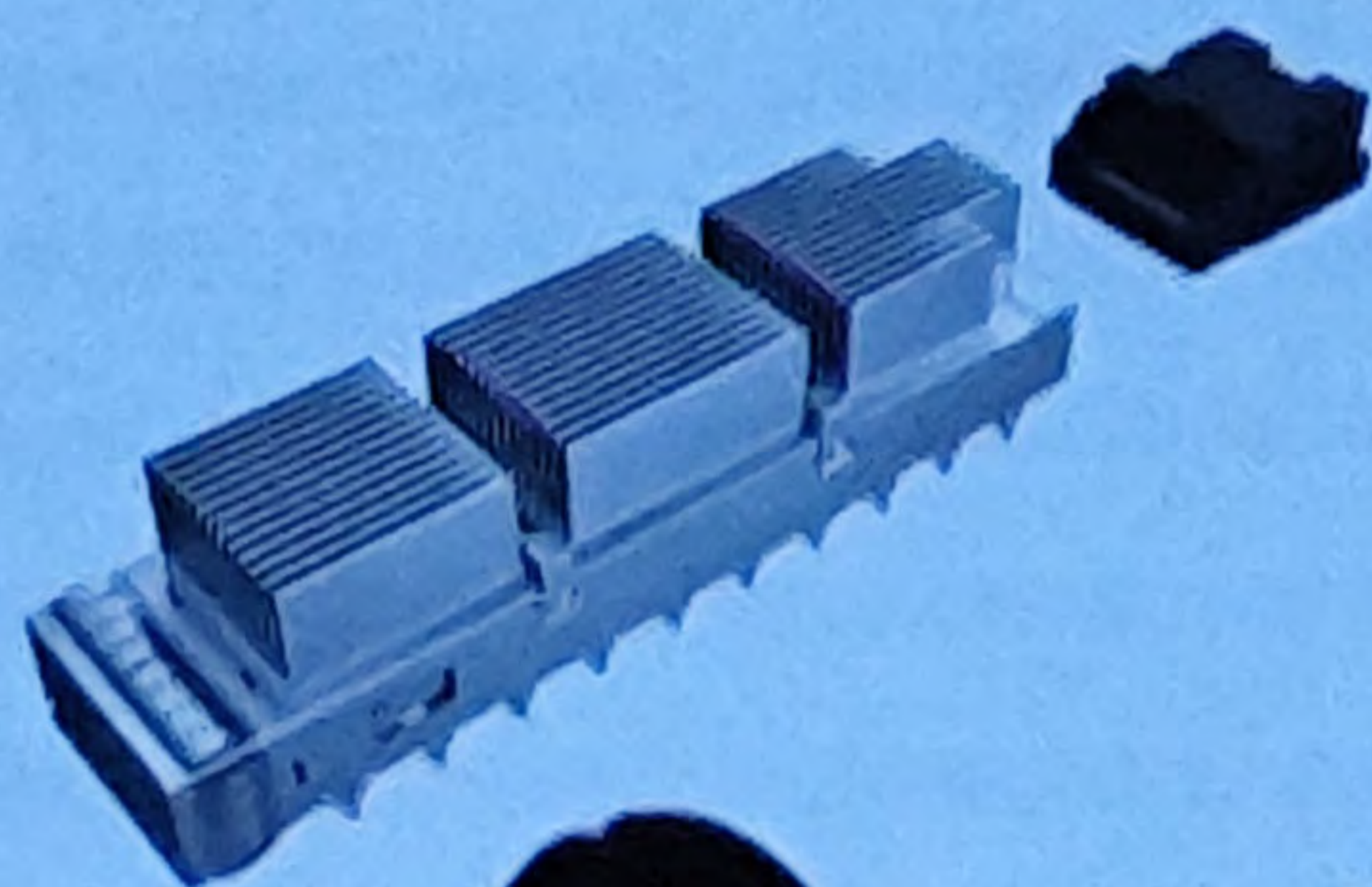
Product illustration



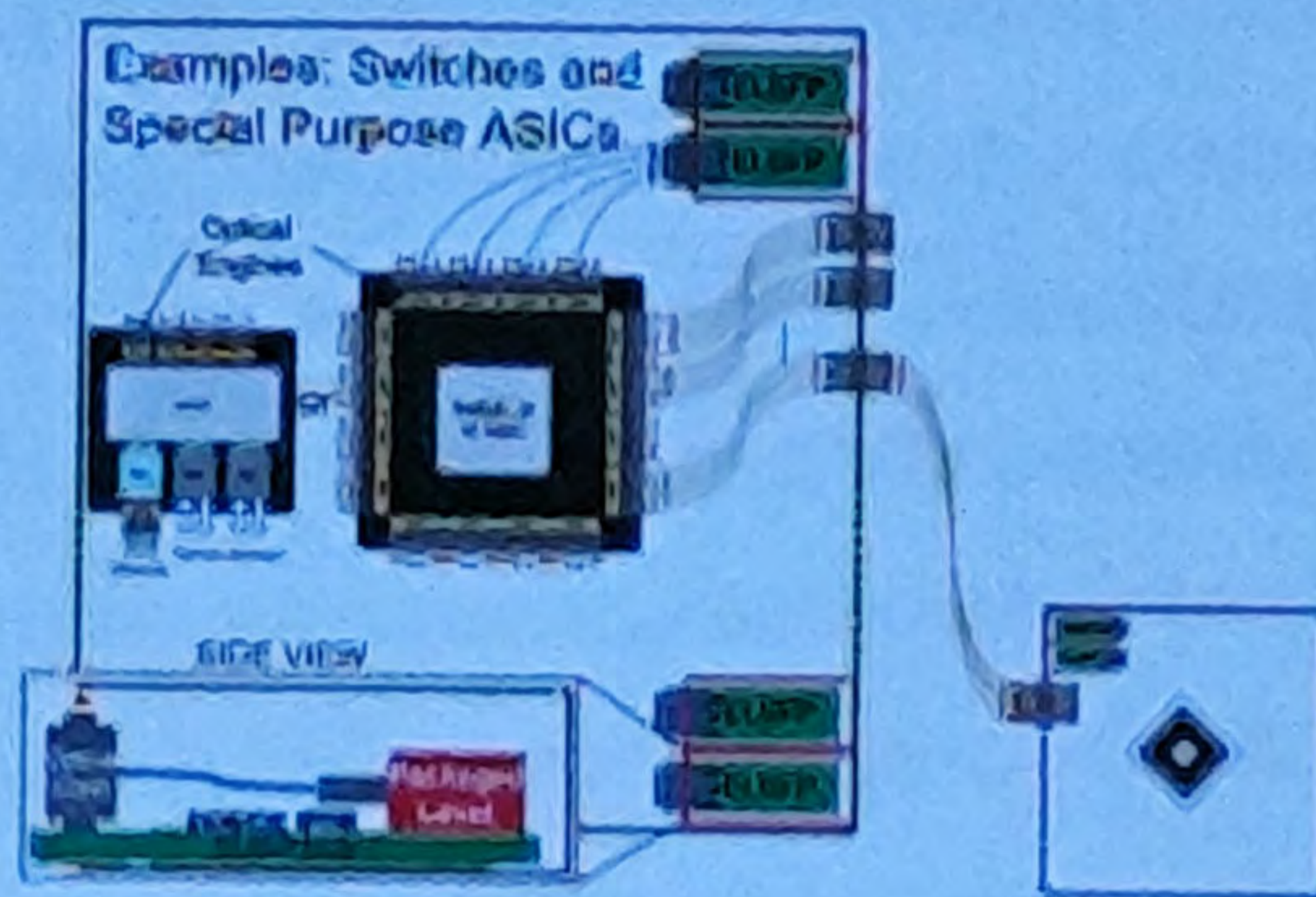
Overall dimensions



Photoelectric composite connector



ELSFP Cage connect



Application schematic diagram

- Product planning
- CW-LD: 8 channel 1310nm
- ELSFP Module, 20dBm