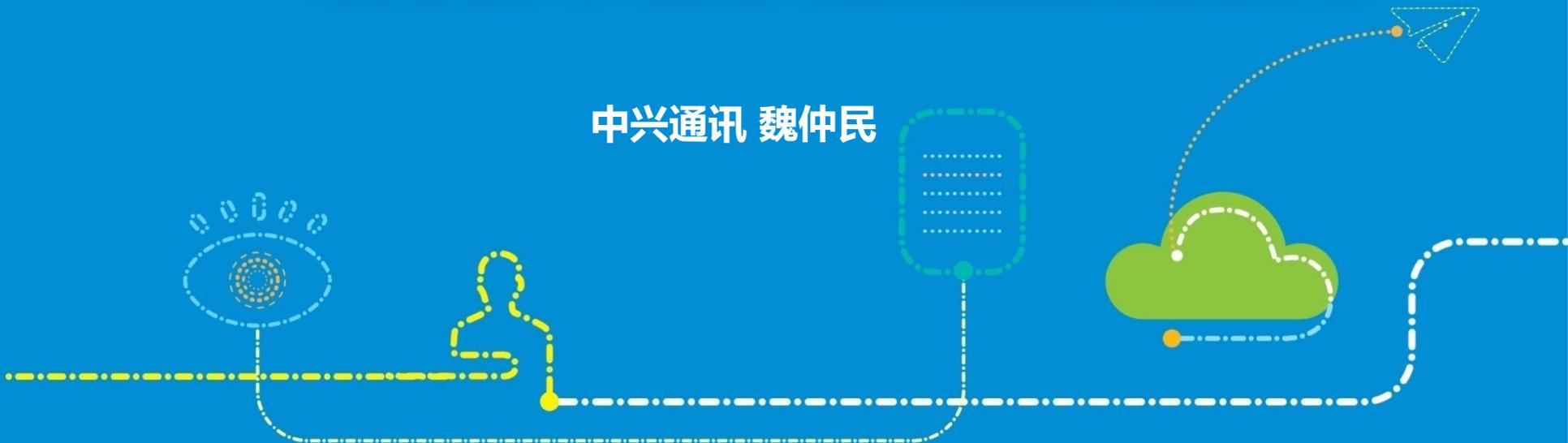


AI浪潮下的高速互连趋势

中兴通讯 魏仲民



提纲

1 AI对行业影响

2 高速互连趋势

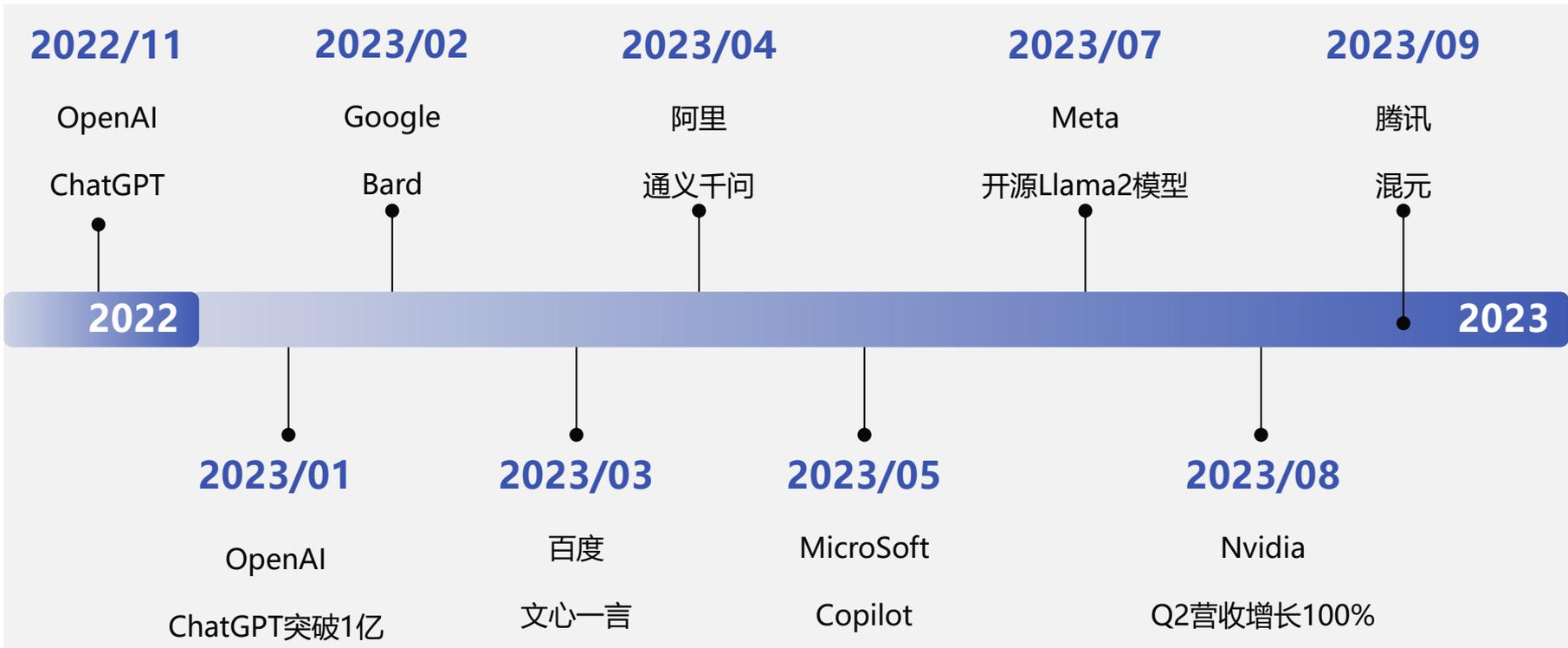
3 高速互连技术进展和挑战

4 生态共建共享



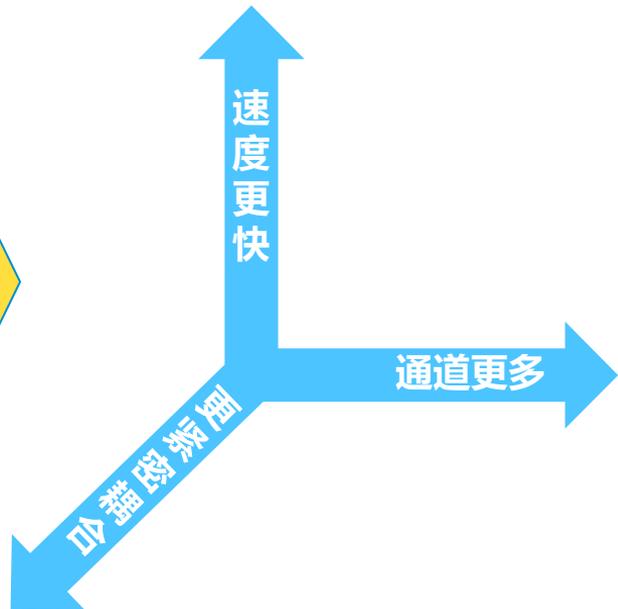
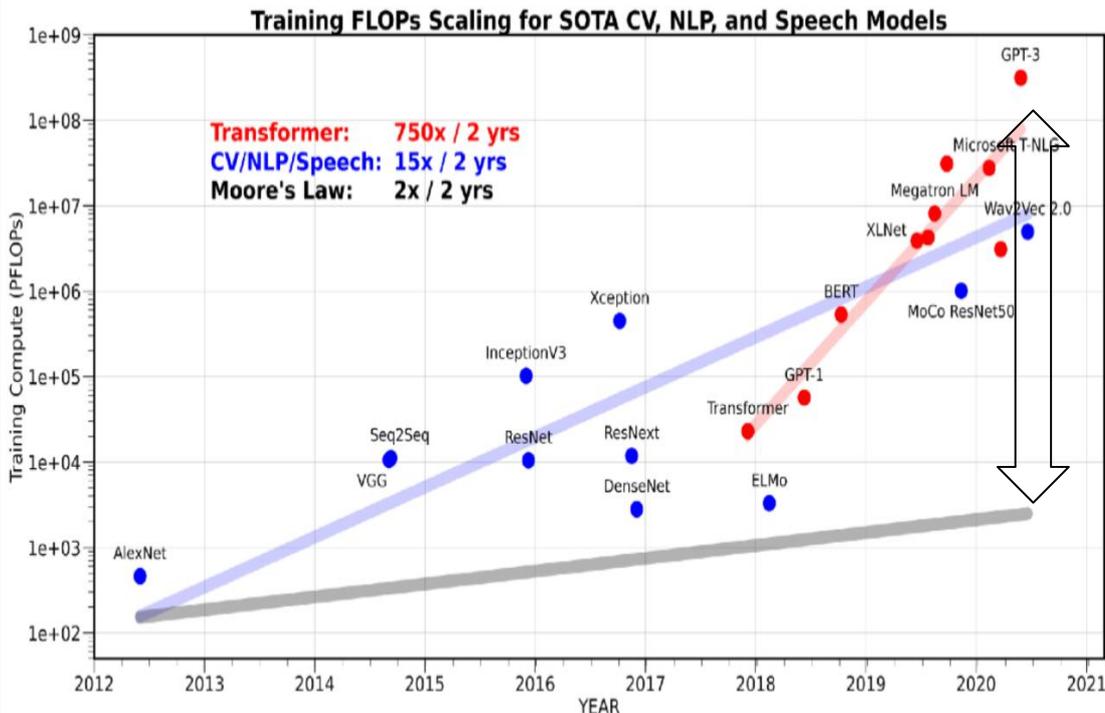
2023-AI的Iphone时刻

■ 2023年AI爆发元年，ChatGPT引领行业大模型井喷式爆发



互连带宽与算力需求鸿沟

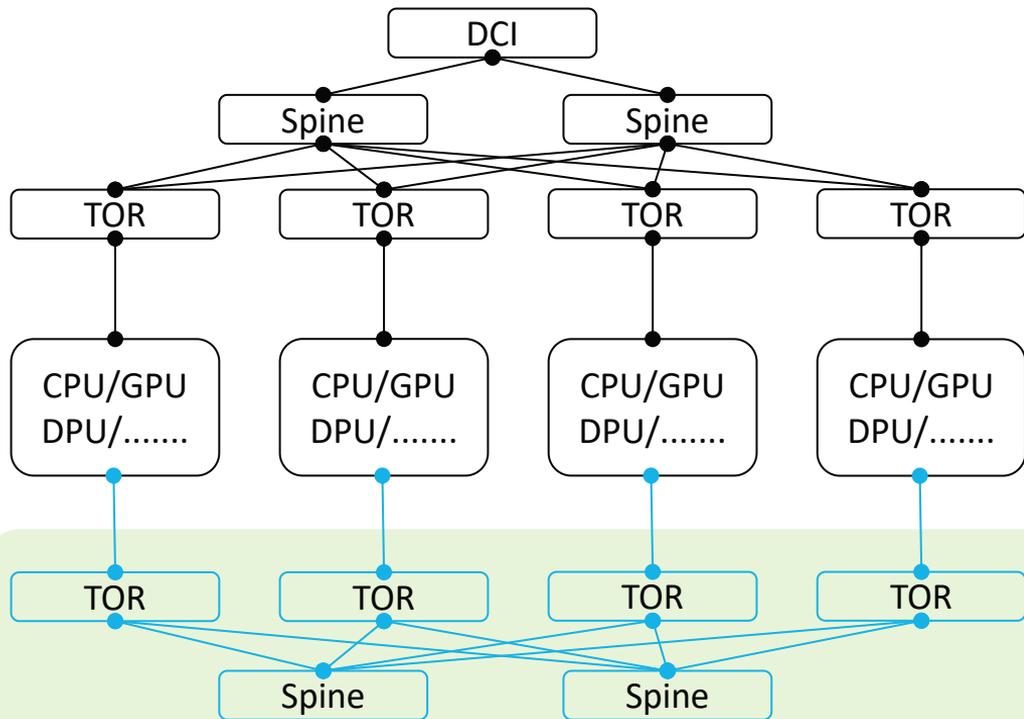
■ AI训练对算力的需求导致互连演进方向既需高带宽，又更加紧密耦合



*Gholami A, Yao Z, Kim S, Mahoney MW, Keutzer K. AI and Memory Wall. RiseLab Medium Blog Post, University of California Berkeley, 2021, March 29.

AI对互连网络的改变

- AI直接创造增量市场，CAGR增量可观，但互连要求更加严苛



FrontEnd: Ethernet(以太网)

- 无收敛组网，东西流量
- 连接服务器至因特网(internet)
- 异步计算，弱网络互连，更趋近于计算

XPU(服务器/机柜)

- 资源池化
- 各计算功能分离，板内/框内高速互连复杂

BackEnd: IB/UEC(GPU互连)

- 无收敛组网，东西流量，~20X 以太网密度
- 连接特定计算节点，如GPU等
- 类似同步计算，更趋近于网络互连，互连网络定义数据中心!

AI对功耗的需求及影响

- 未来高速互连需要大算力和高带宽，更需要极低功耗



*MicroSoft,VP of Cloud AI, Apr, 2023 “...we’ re now training models on **75MW**”

提纲

1 AI对行业的影响

2 高速互连趋势

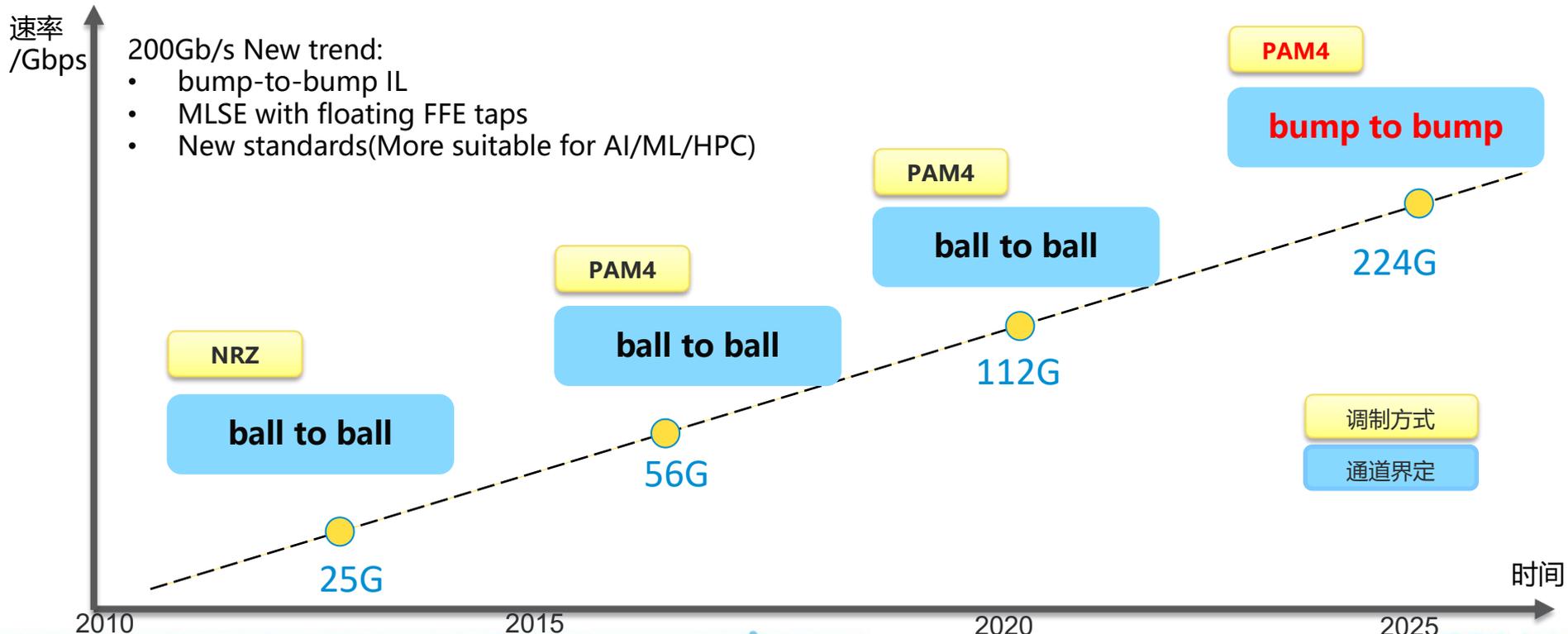
3 高速互连技术进展和挑战

4 生态共建共享



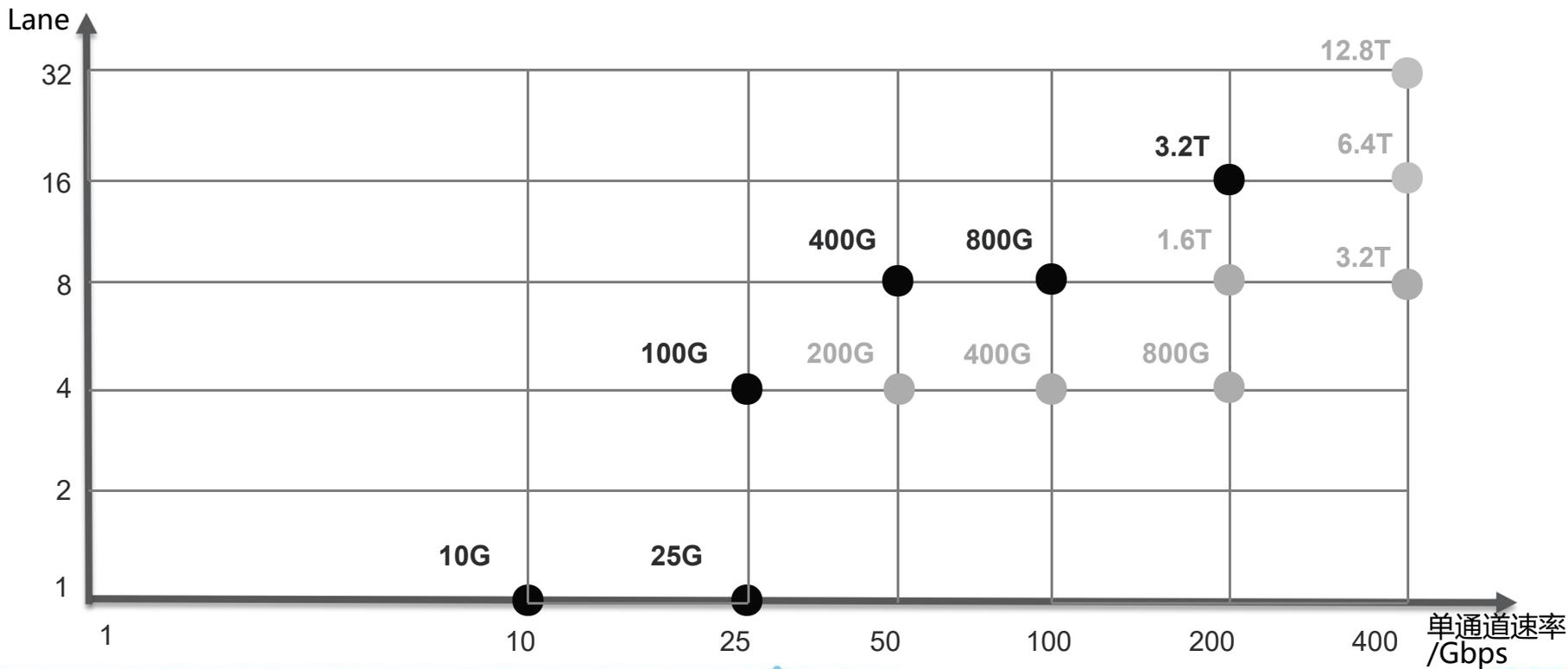
Scale-Up(通道速率更快)

■ 单通道速率持续 2X/4年左右演进



Scale-Out(端口带宽更宽)

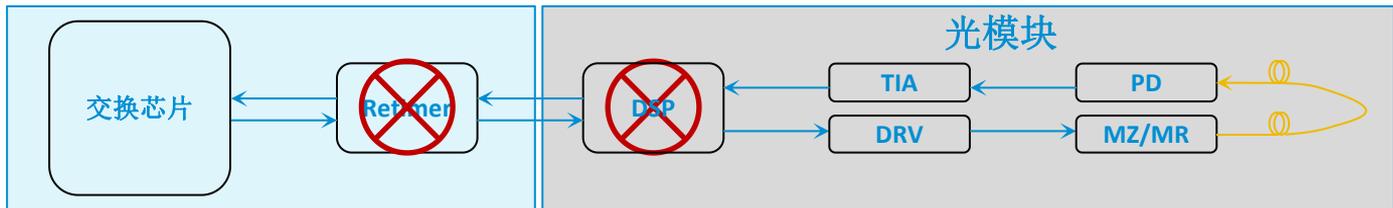
- 叠加通道数量翻倍，行业互连带宽维持2X/2年的趋势



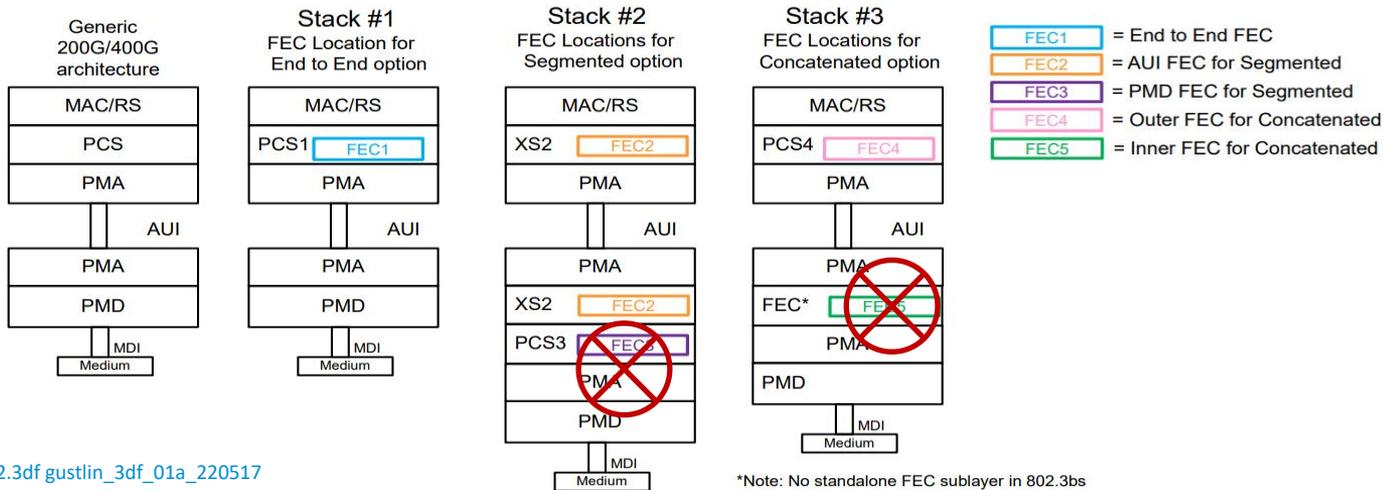
Scale-Out(更低的功耗, 更低的时延)

- 低功耗/低时延的紧耦合需求下, linear成为行业热点
- 224G去除部分FEC对互连提出更大的挑战

Linear方案



FEC组合



提纲

1 AI对行业的影响

2 高速互连趋势

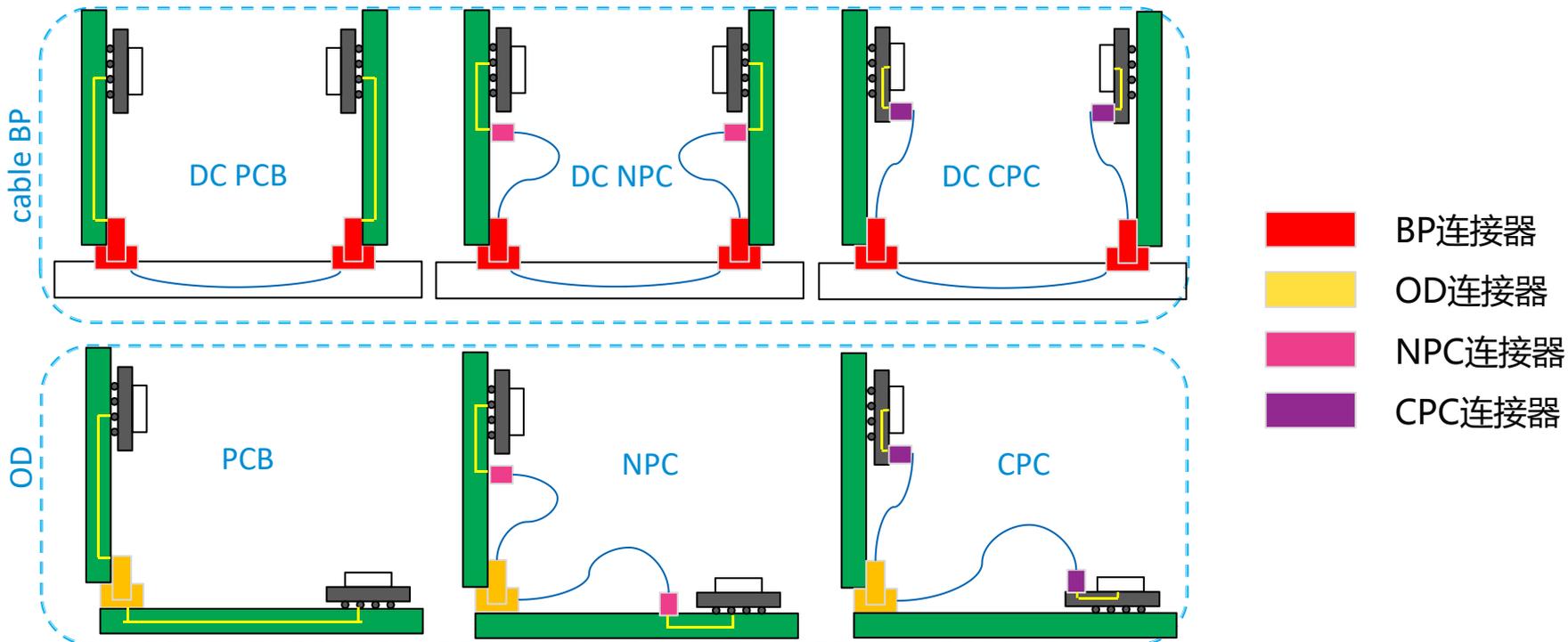
3 高速互连技术进展和挑战

4 生态共建共享



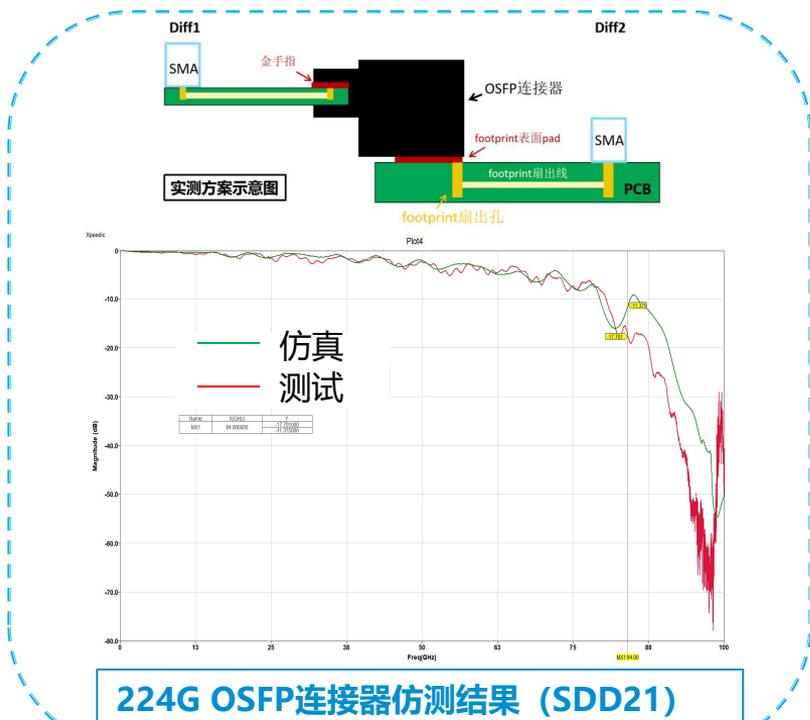
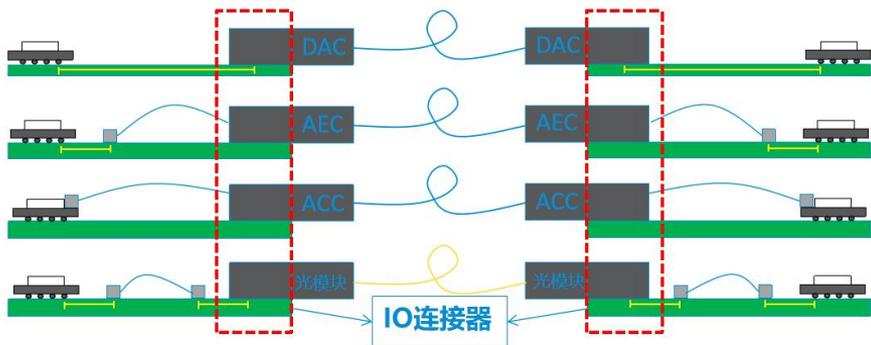
连接器 | 背板侧

- 224G产品存在BP/OD Cable连接器、芯片端存在NPC/CPC对应连接器形态，带宽和损耗/串扰等挑战大



连接器 | 面板侧

- 400G/800G IO连接器以QSFP、QSFP-DD和OSFP为主
- 1.6T IO连接器目前112G以OSFP-XD为主，224G以OSFP为主，带宽和损耗挑战大



224G OSFP连接器仿测结果 (SDD21)

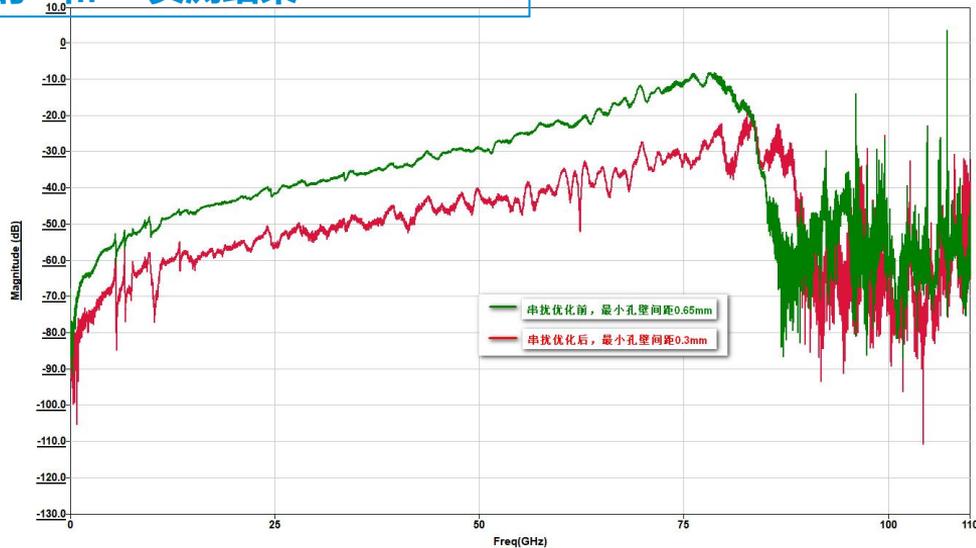
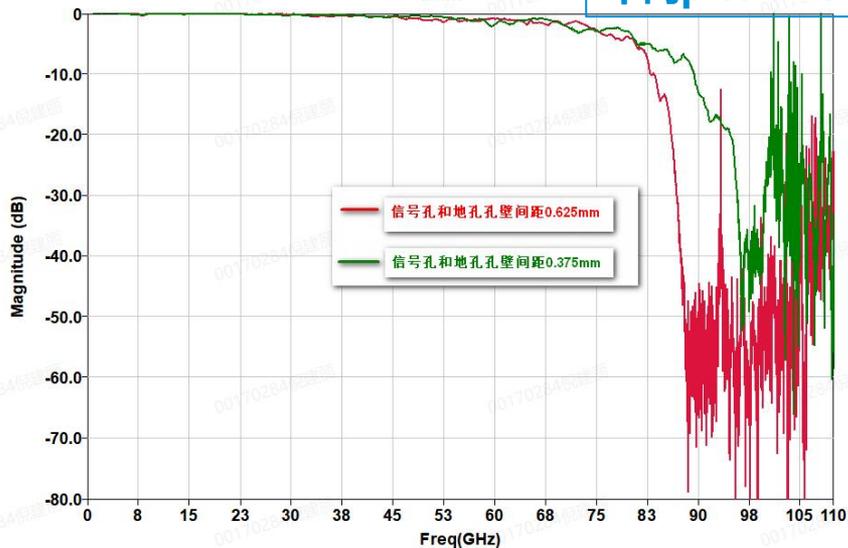
芯片ballmap扇出

- 224G芯片扇出带宽和串扰设计难度大
- 224G高带宽需求对可加工性以及加工能力提出全新挑战

插损

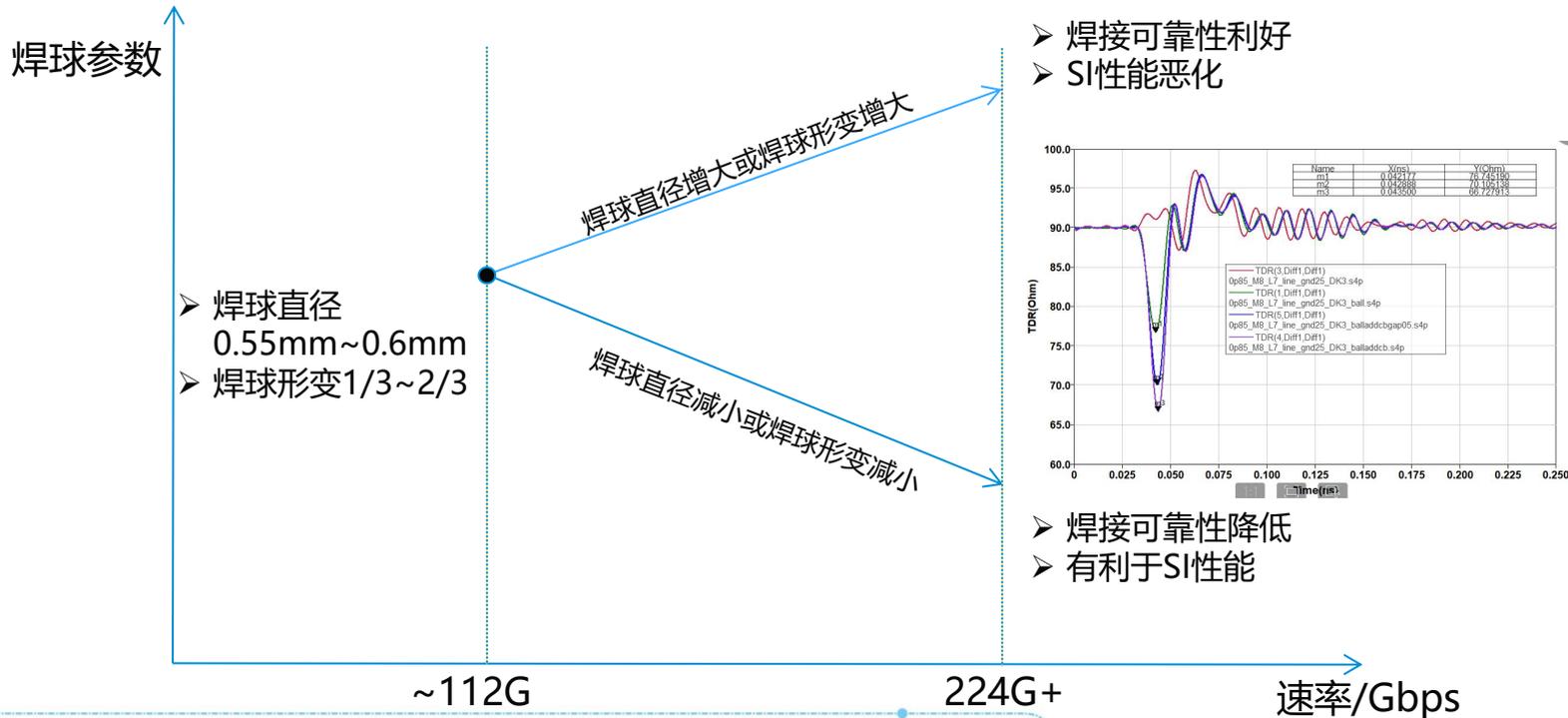
不同pitch BGA的IL和XT实测结果

串扰

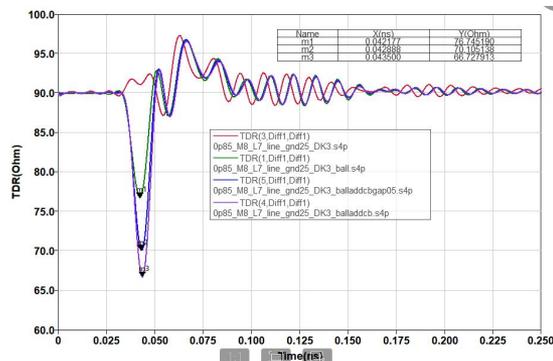


芯片焊接

- 信号速率的提升，焊球对信号质量的影响变得尤为突出
- 保障芯片焊接可靠性的同时，并行考虑SI性能影响



- 焊接可靠性利好
- SI性能恶化

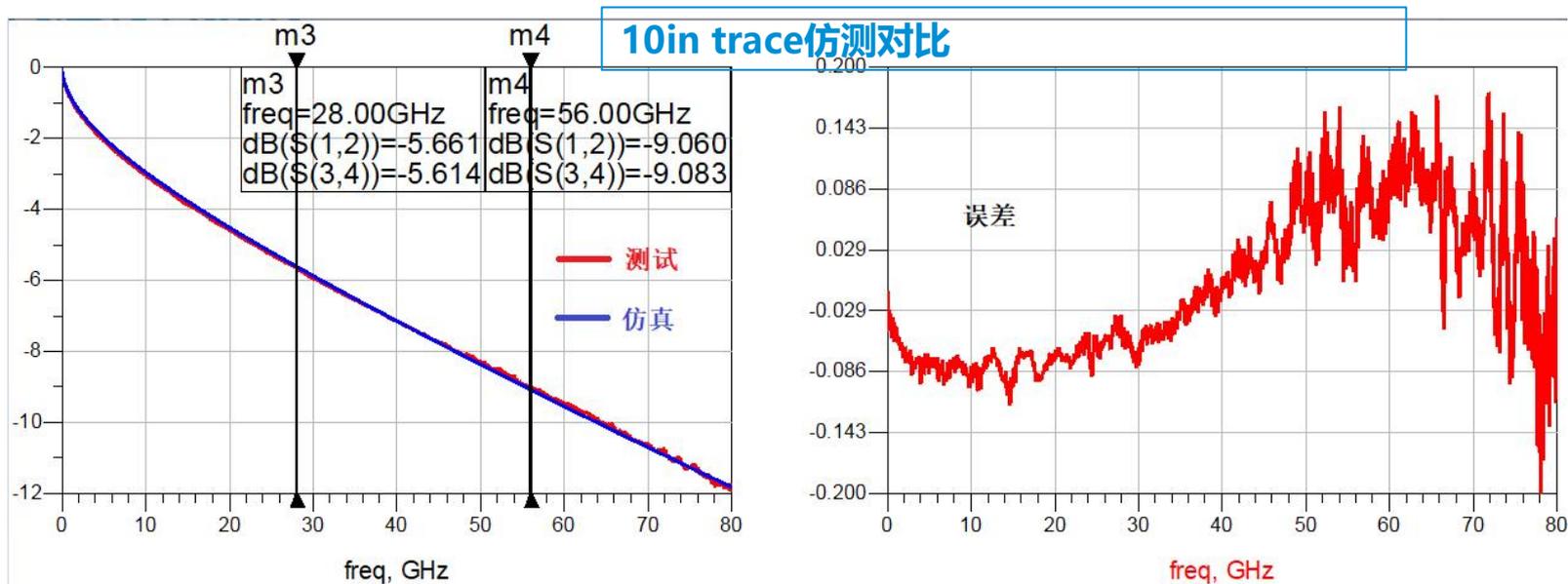


SI可控、可靠性高的焊接工艺

- 焊接可靠性降低
- 有利于SI性能

高速材料挑战

- 224G通道PCB仍将扮演重要角色，玻璃布、树脂、填料、铜箔、药水等需进一步提升以降低损耗

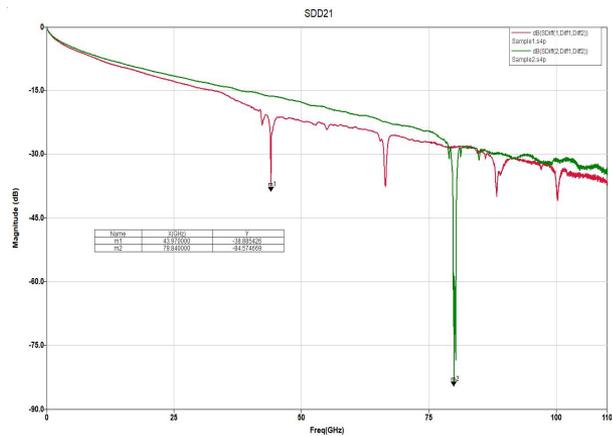


Cable技术挑战

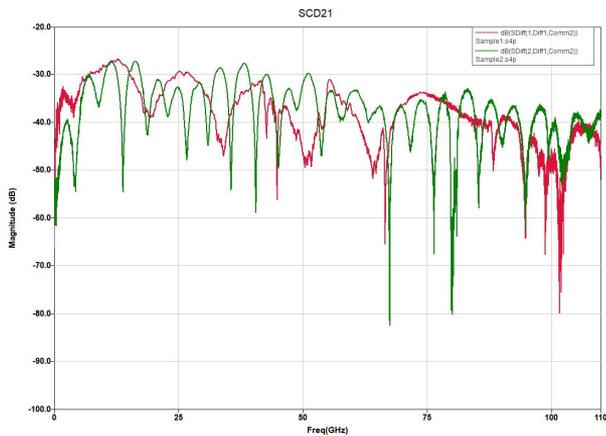
- 224G铜互连具备可行性，Cable逐渐成为重要传输媒介
- Cable关键技术挑战

- ✓ 高带宽
- ✓ 低损耗
- ✓ 低skew
- ✓ 小尺寸
- ✓ 可靠性

实测224G Raw Cable (2m 30AWG)



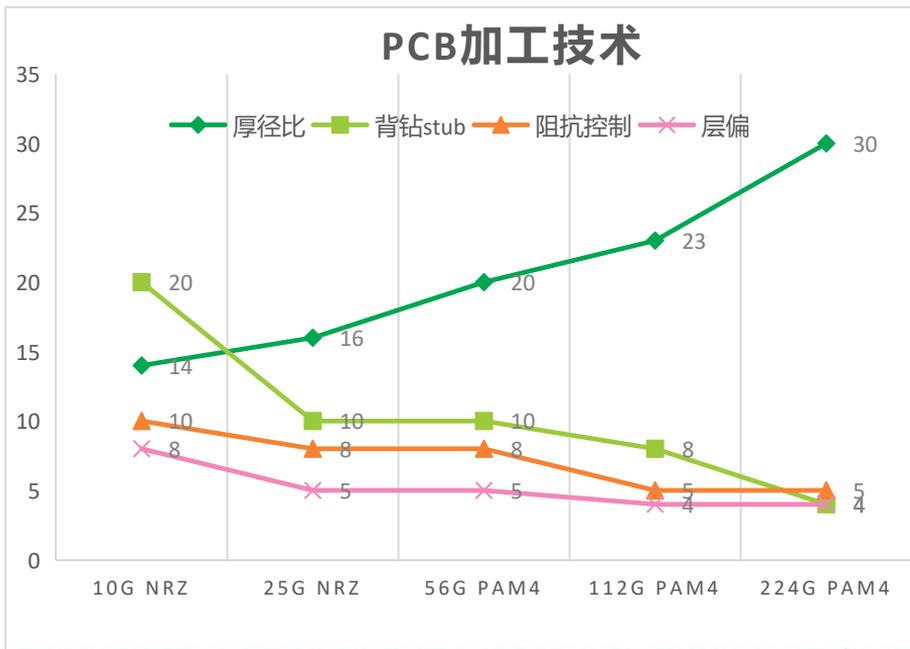
SDD21



SCD21

加工技术挑战

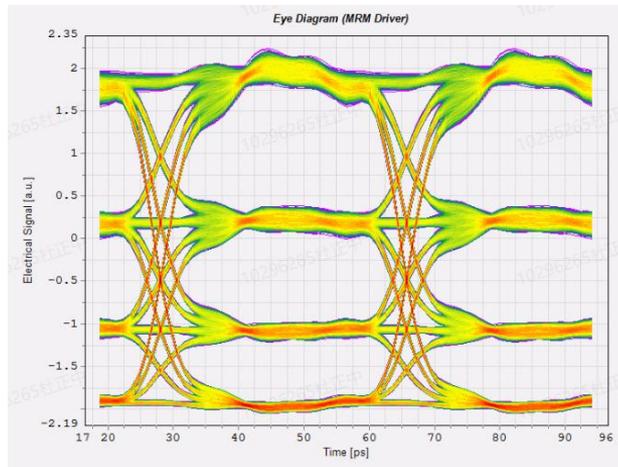
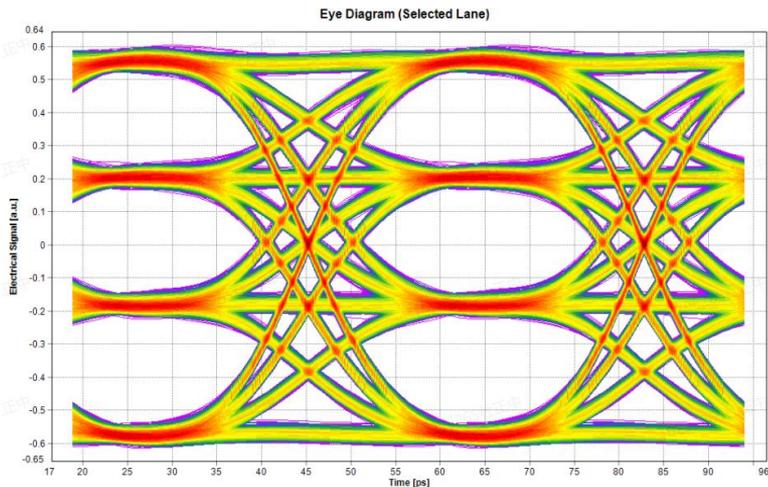
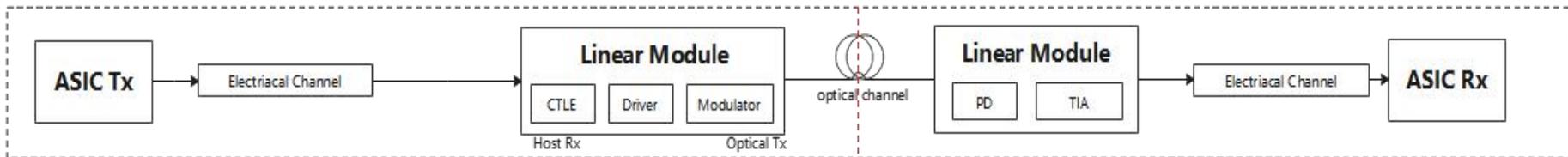
- 高速PCB对厚径比、背钻stub、阻抗和层偏等加工指标逐步加严
- Cable对应的物理结构和加工尺寸公差控制严格，SI等指标提升以及一致性管控需联合系统、组件端到端协同



Cable加工技术	
关键因子	加工管控
芯线导体直径	在线检验
导体镀银厚度	来料检验
芯线介质直径	同心度/冷电容控制
外层介质厚度	来料检验/工艺控制
绕包结构	横包/纵包

光电链路中的组件建模

- 准确的建立Driver/TIA、 Mod/PD的模型对系统评估至关重要，需要产业链密切协作攻关



提纲

- 1 AI对行业的影响
- 2 高速互连趋势
- 3 高速互连技术进展和挑战
- 4 生态共建共享**

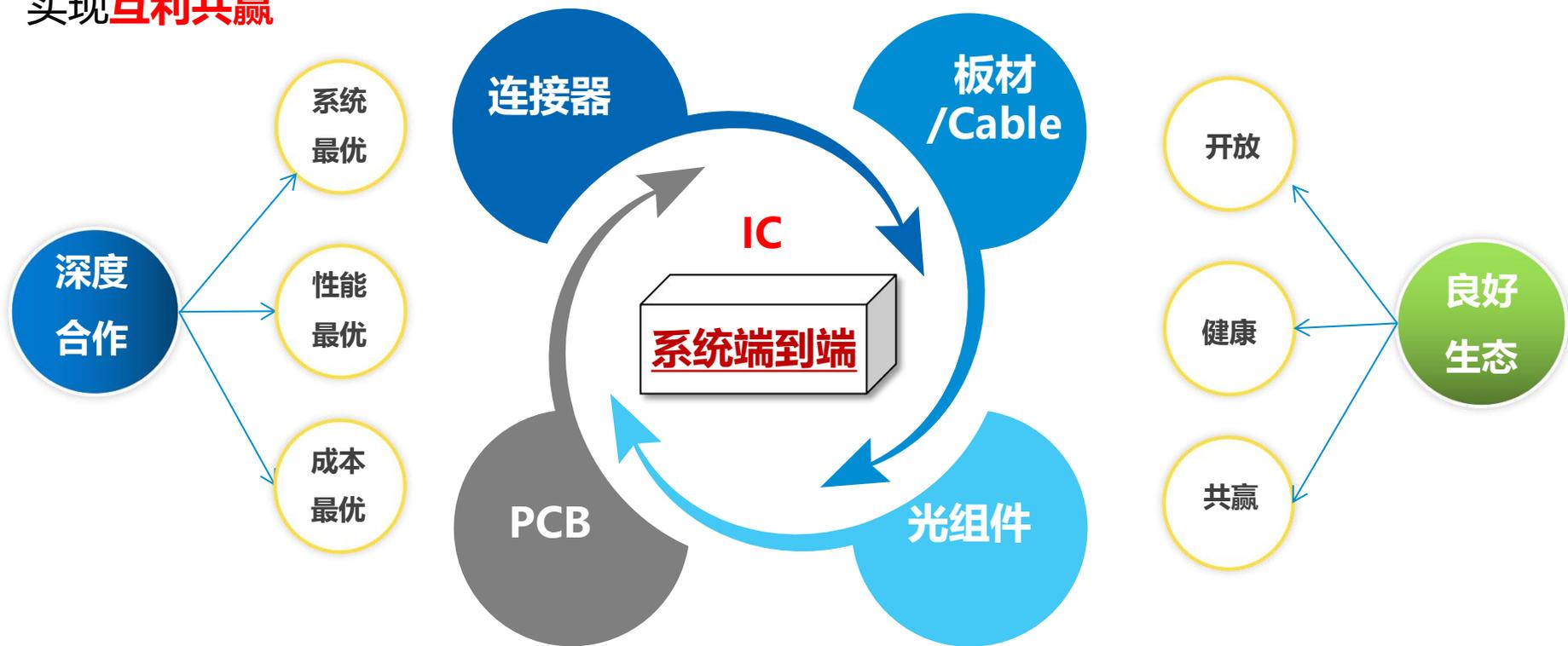


中兴通讯 绿色算力主力军

数据中心 / 服务器及存储 / 交换机 / 云电脑

中兴通讯高速技术生态策略

产品架构和高速互连端到端评估，通过协同合作开发，打造高速技术健康的**生态环境**，实现**互利共赢**



谢谢！

