

元脉网络

# 元脉网络高可用万卡解决方案

元脉网络 副总经理 陈翔

传统范式：高性能

大消息高带宽

小消息低延时

范式迁移

高性能到高可用性

新范式：高可用

长训练无中断

短推理稳时延

算力规模扩张  
万卡至十万块

# AI网络发展——可用性挑战

## 物理层失稳

光模块故障，链路中断

连接器脏污，BER抖升

链路震荡，软件系统崩溃

## 网络层失稳

微突发流量下网络拥塞，性能抖降

流量分配不均，链路利用率低

协议失效，系统瘫痪

## 业务层失稳

单点扩散至全系统，故障难定位

训练作业崩溃，检查点回滚

KVCache传输慢，PD分离失去意义

**模型训推依赖分布式集合通信，任何单点问题，都会影响到整个系统的性能，严重至系统崩溃**

# 元脉网络高可用解决方案

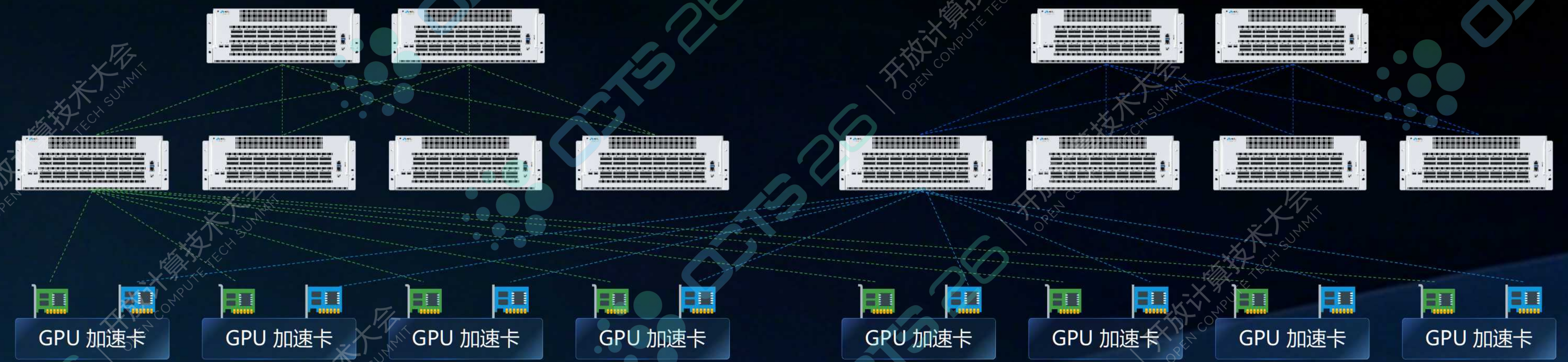
## ICE 智能运管平台

- 端网一键部署
- 多租户隔离配置
- AI通信零中断
- 光模块亚健康提前预警
- 网络故障一键快速定位

AI for Networks & Networks for AI

### 互联平面A

### 互联平面B



多智能体故障定位

光模块智能预警

高精度遥测

全局故障感知

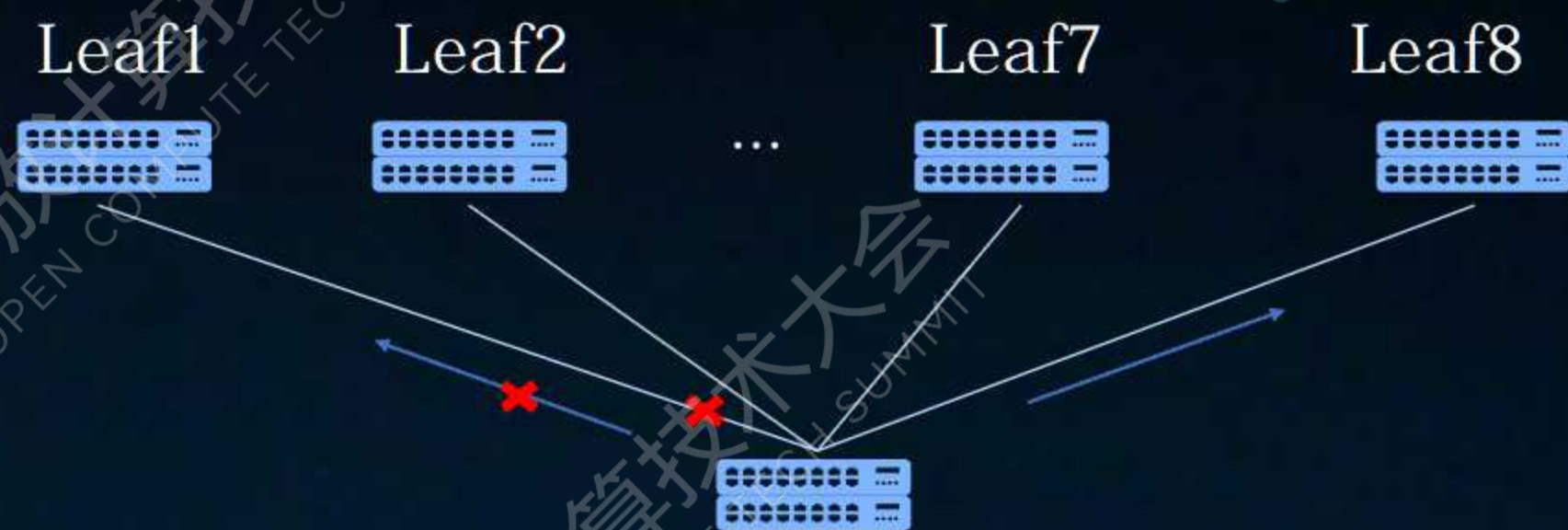
自适应路由

网卡包喷洒

# 故障发生前：智能预警，将故障消灭在萌芽

## 光链路健康度不易评判

光模块故障占比超5%



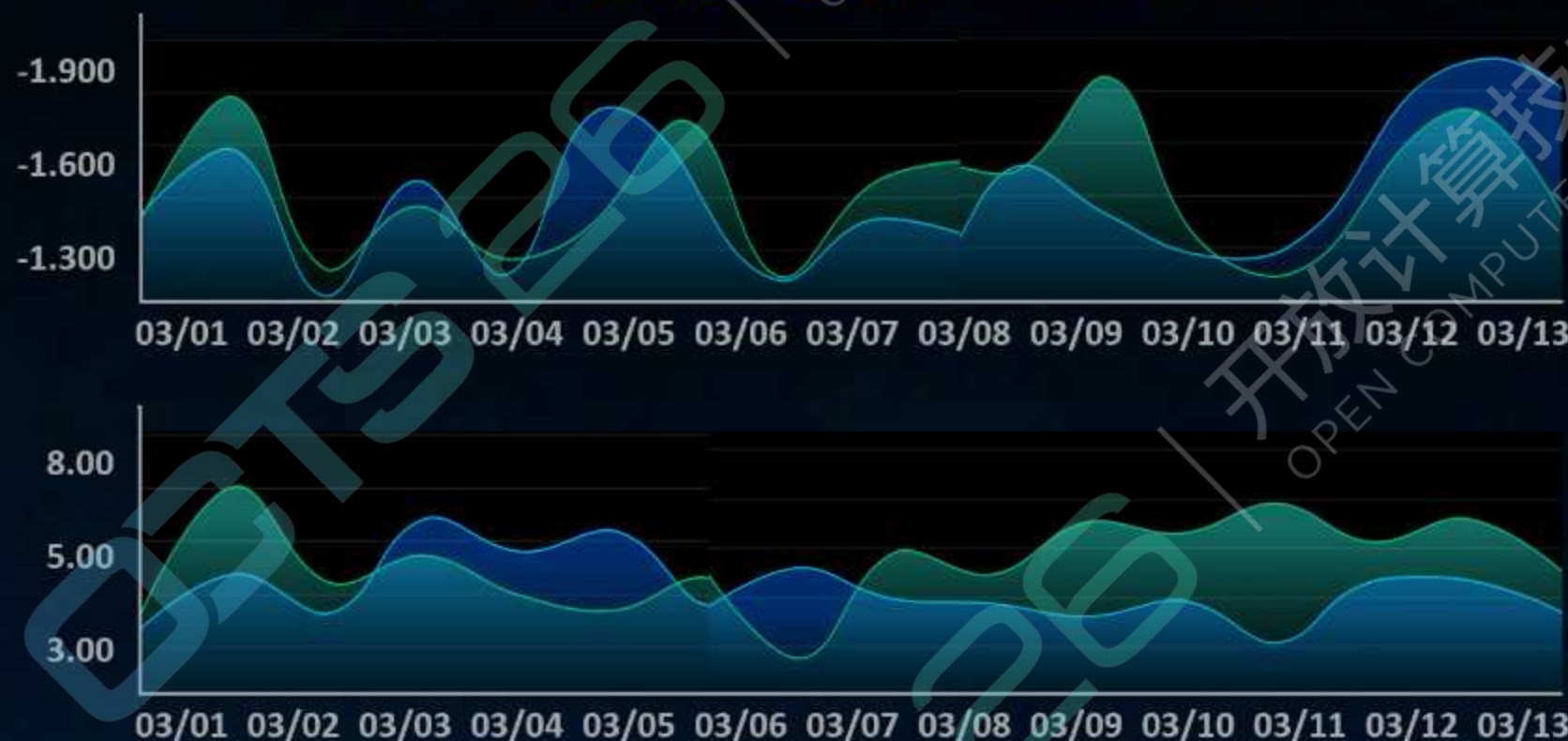
人工监控无法有效评判

被动监控发现不及时

光模块故障对大模型训练影响大

## 光链路指标精确监控

ICE平台分钟级光模块监控



端网光模块统一监控

光模块健康度多维监控

光模块异常状态主动收集

## 光链路健康智能预测

光模块亚健康提前预警

### 多维度健康度评估

发送光功率

温度

接收光功率

电压

BER

电流

FEC错误分布

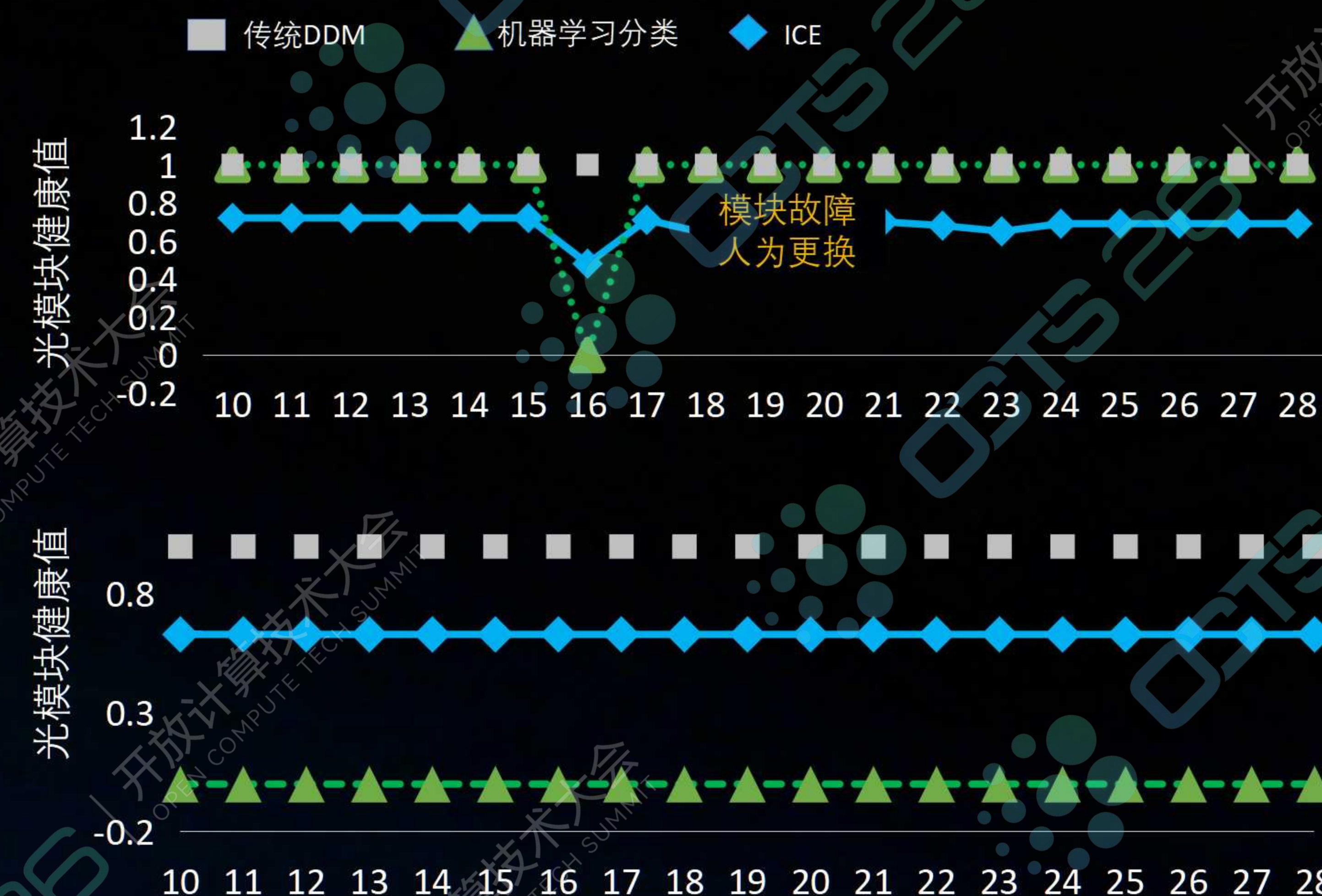
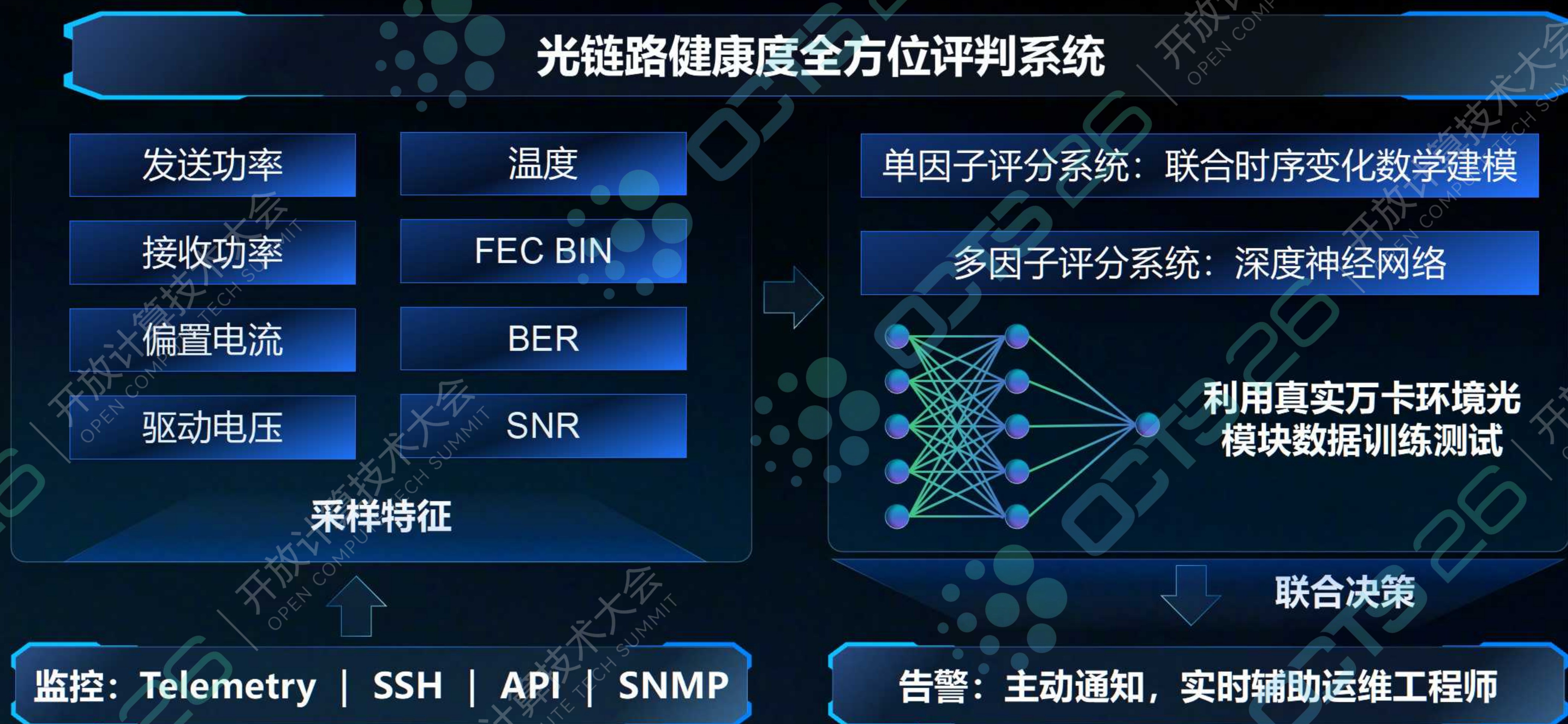
SNR

### 健康度预测

光模块健康度深度  
学习预测模型

主动预警，提前干预，减少中断

# 光链路主动预警系统



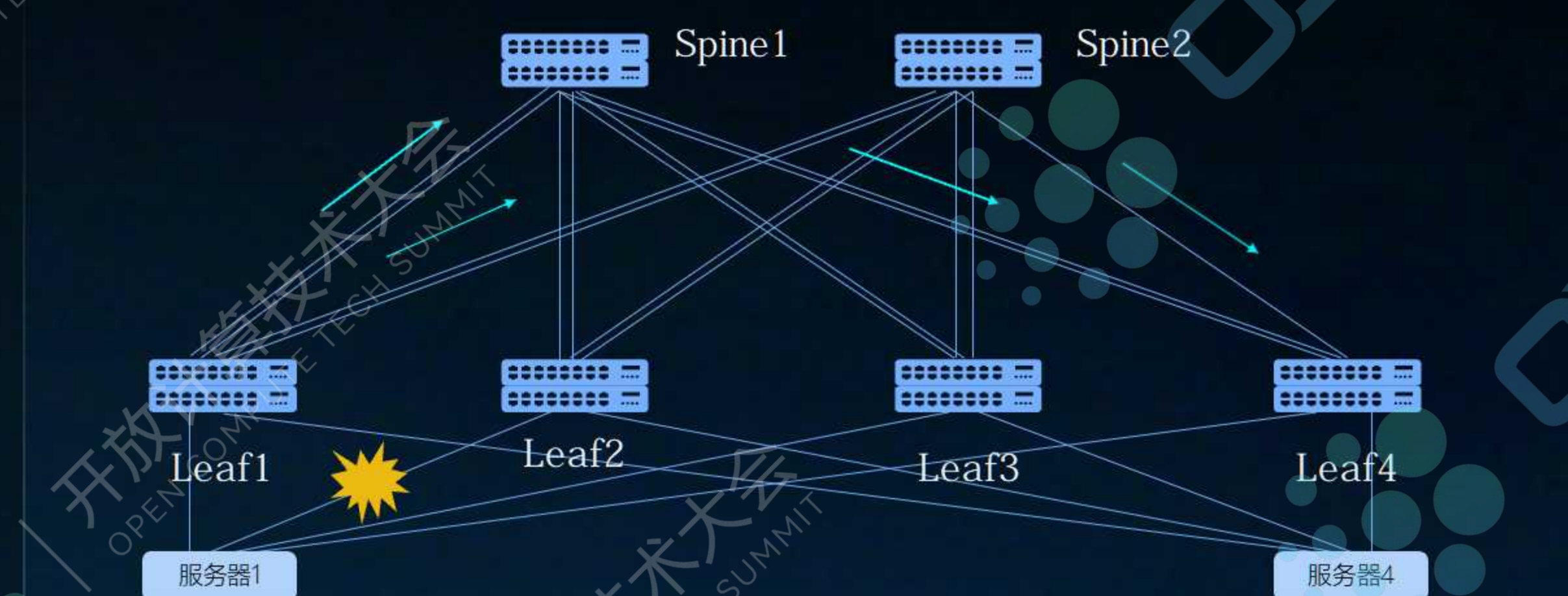
**多维度联合监控，化被动为主动，提前防护，提高网络可用性**  
**在真实万卡系统，光模块监测准确率达到95%**

相关成果已经被光子学顶刊IEEE Journal of Lightwave Technology录用:

Chao Li, Jinkun Jiang, Xiang Chen\*, Guolang Zhou and Pengchong Li, "Software-Only Active Defense System for Optical Connections in Data Center Networks," in Journal of Lightwave Technology, doi: 10.1109/JLT.2026.3703472.

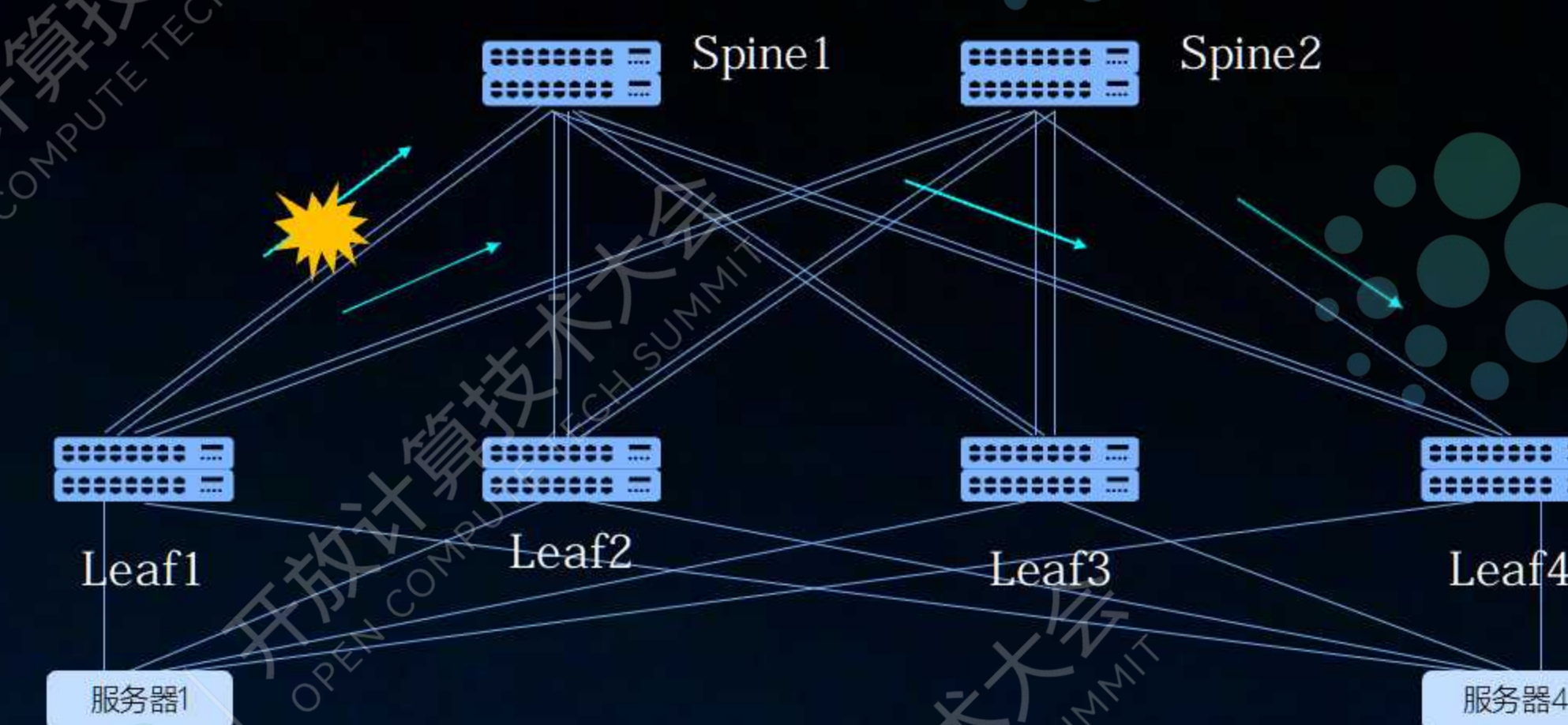
# 故障发生时：多平面保障训练平稳，全局感知保障带宽稳定

## Leaf 下联口故障



大模型训练和推理依赖集合通信，单卡断链导致整个GPU组无法工作

## Leaf 上联口故障



交换机上下行带宽不匹配，网络拥塞，导致性能严重下降

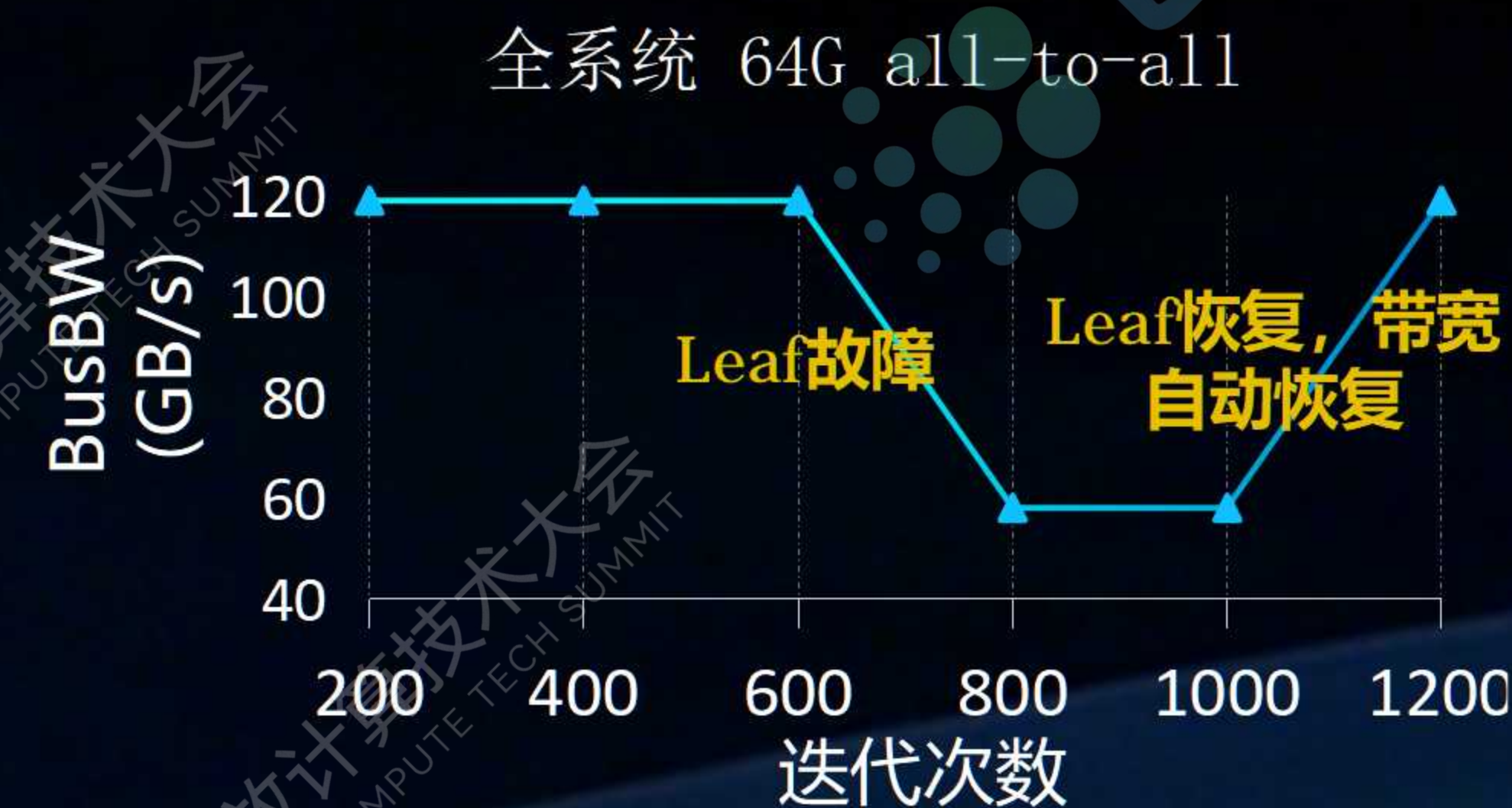
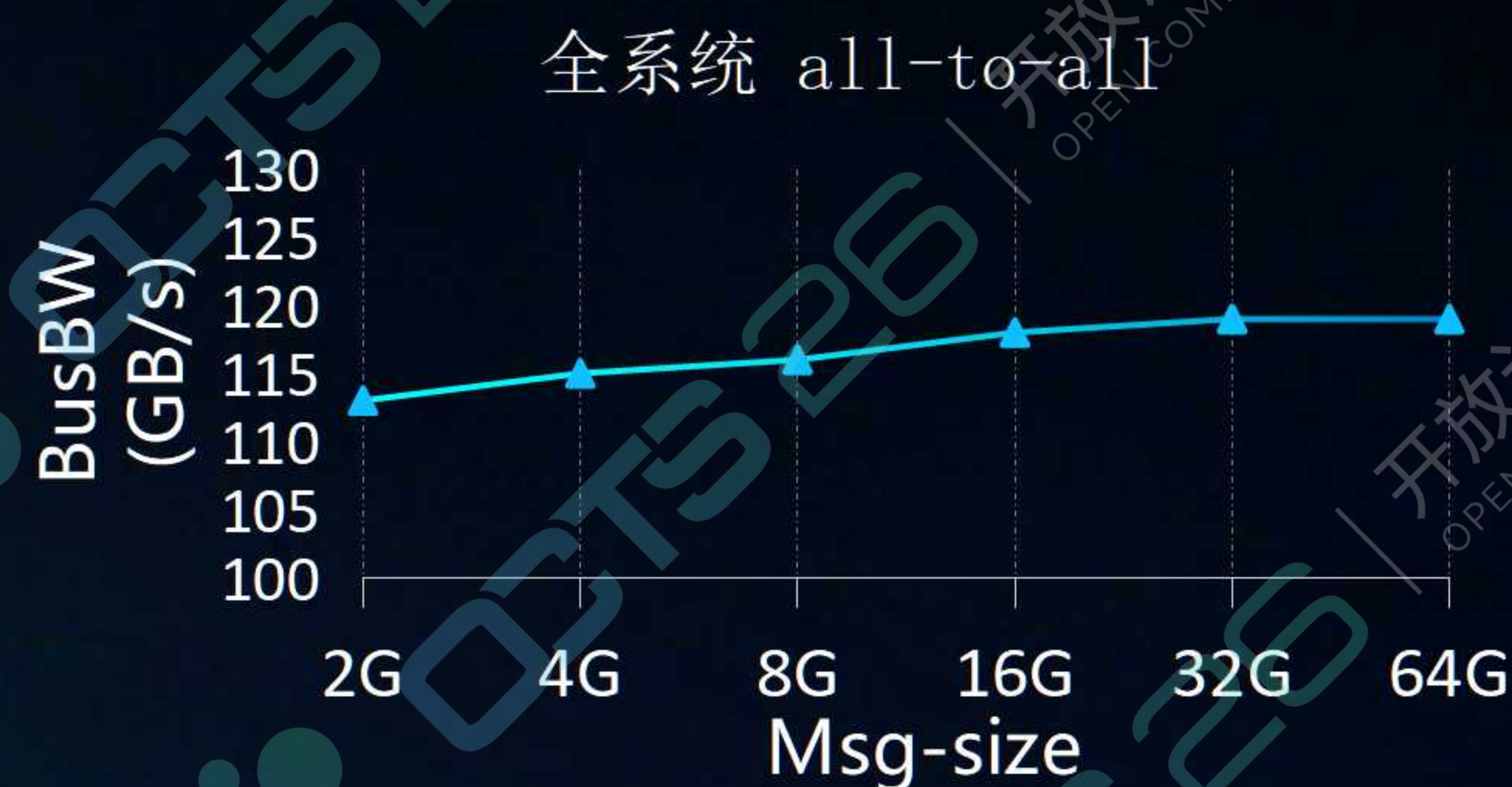
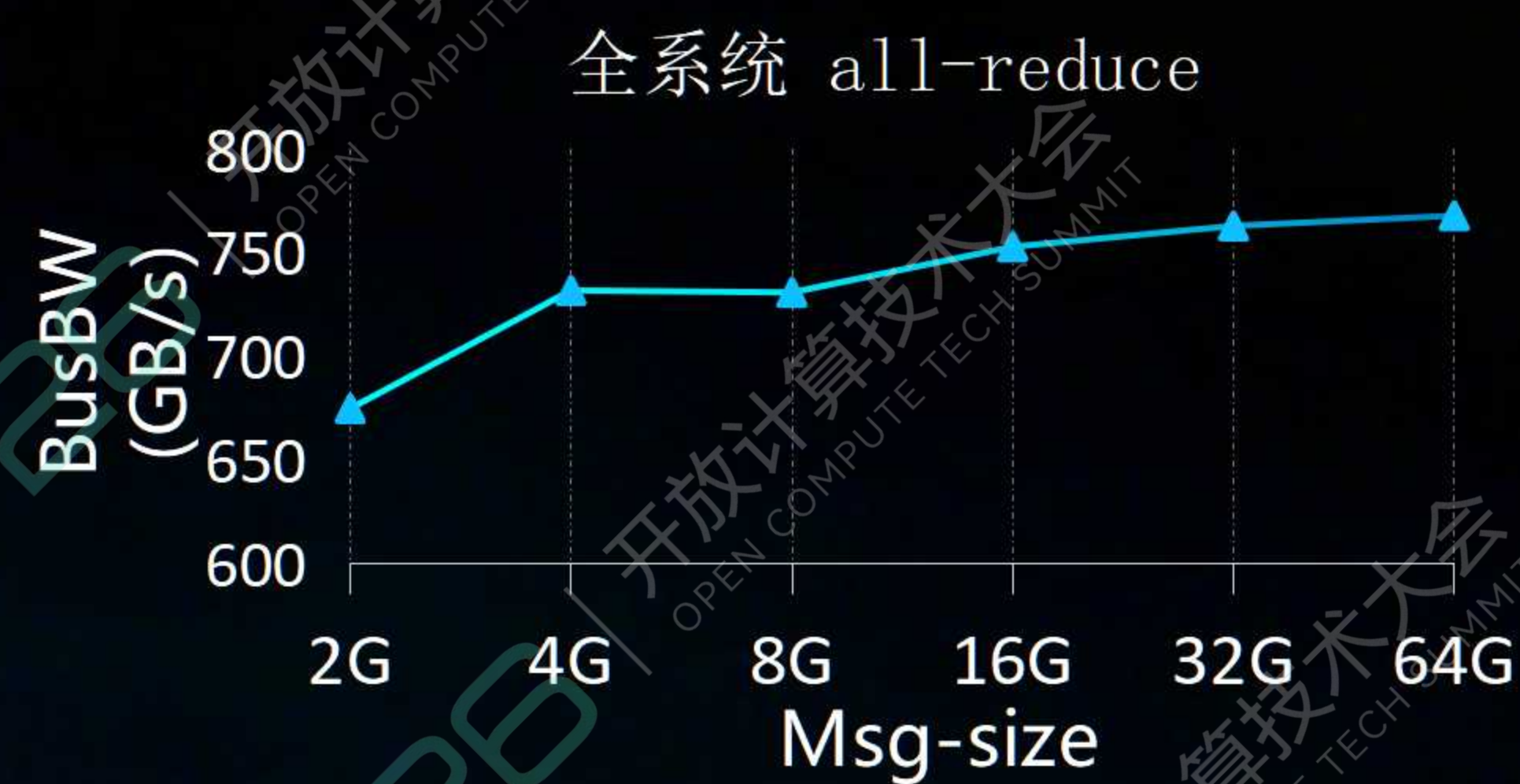
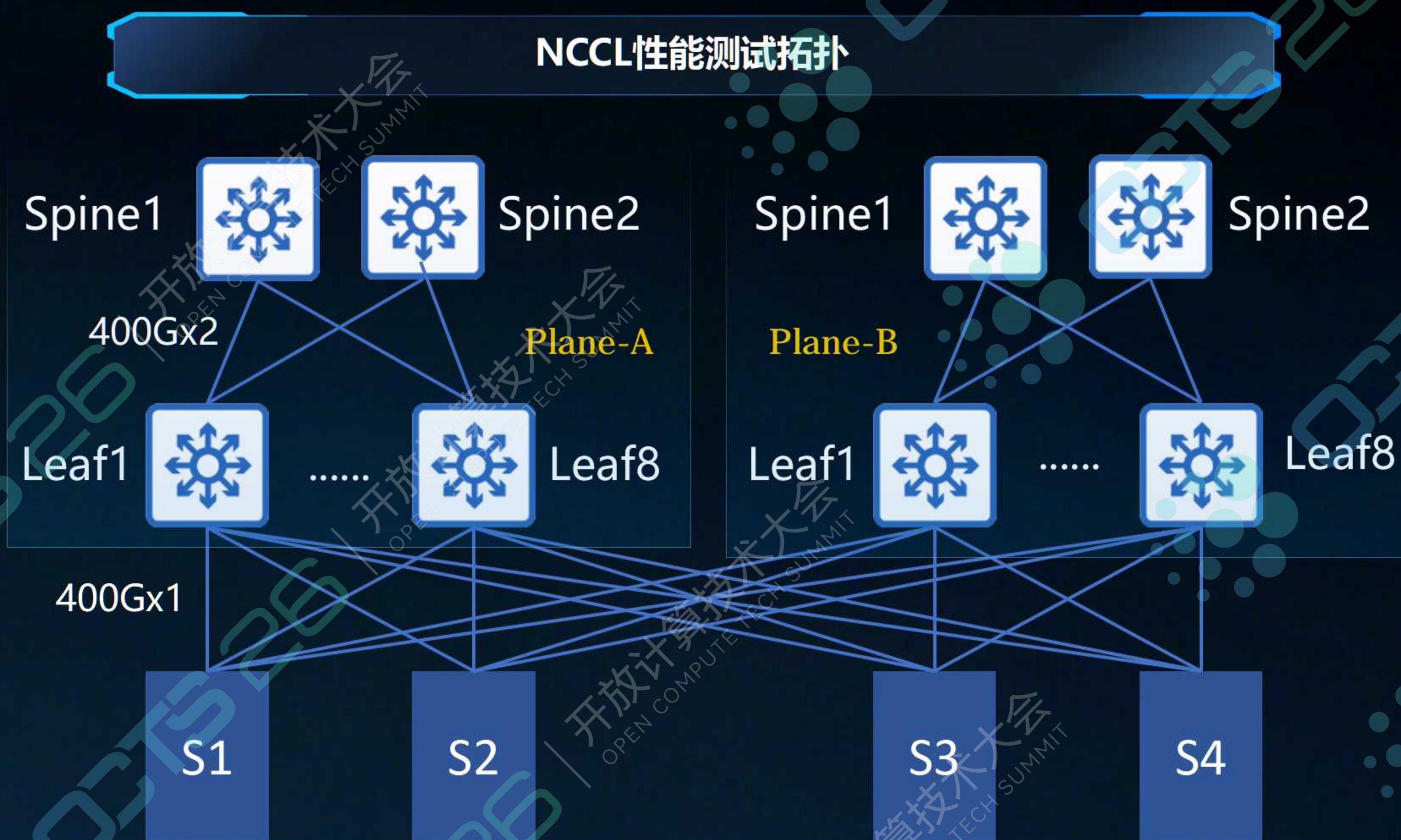
## Leaf 下联口故障



下联口故障，流量只能走单个平面，带宽降低为一半  
下联口恢复，流量自动恢复

# 元脉 AI Fabric 性能实测

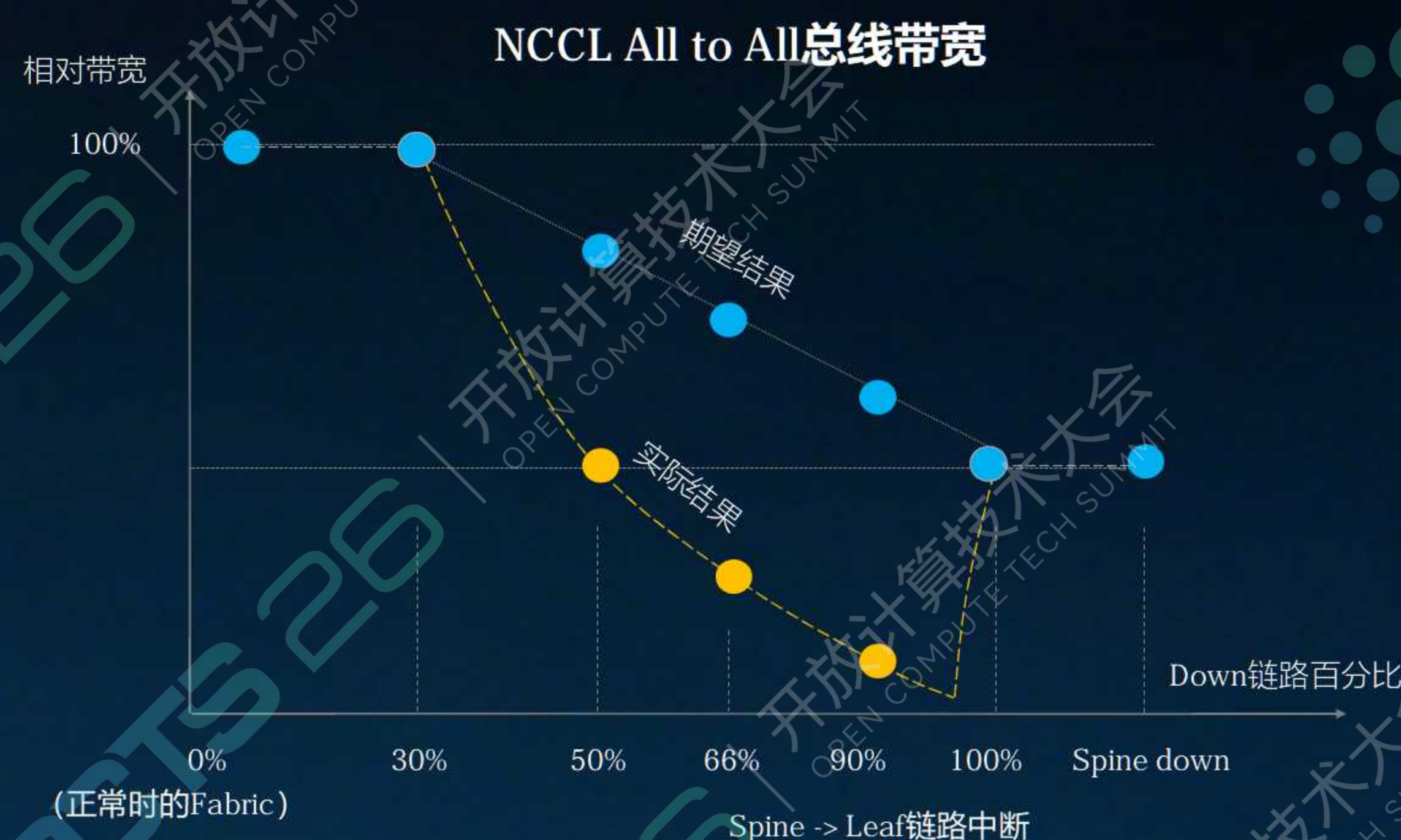
NCCL性能测试拓扑



# Leaf 上联口故障

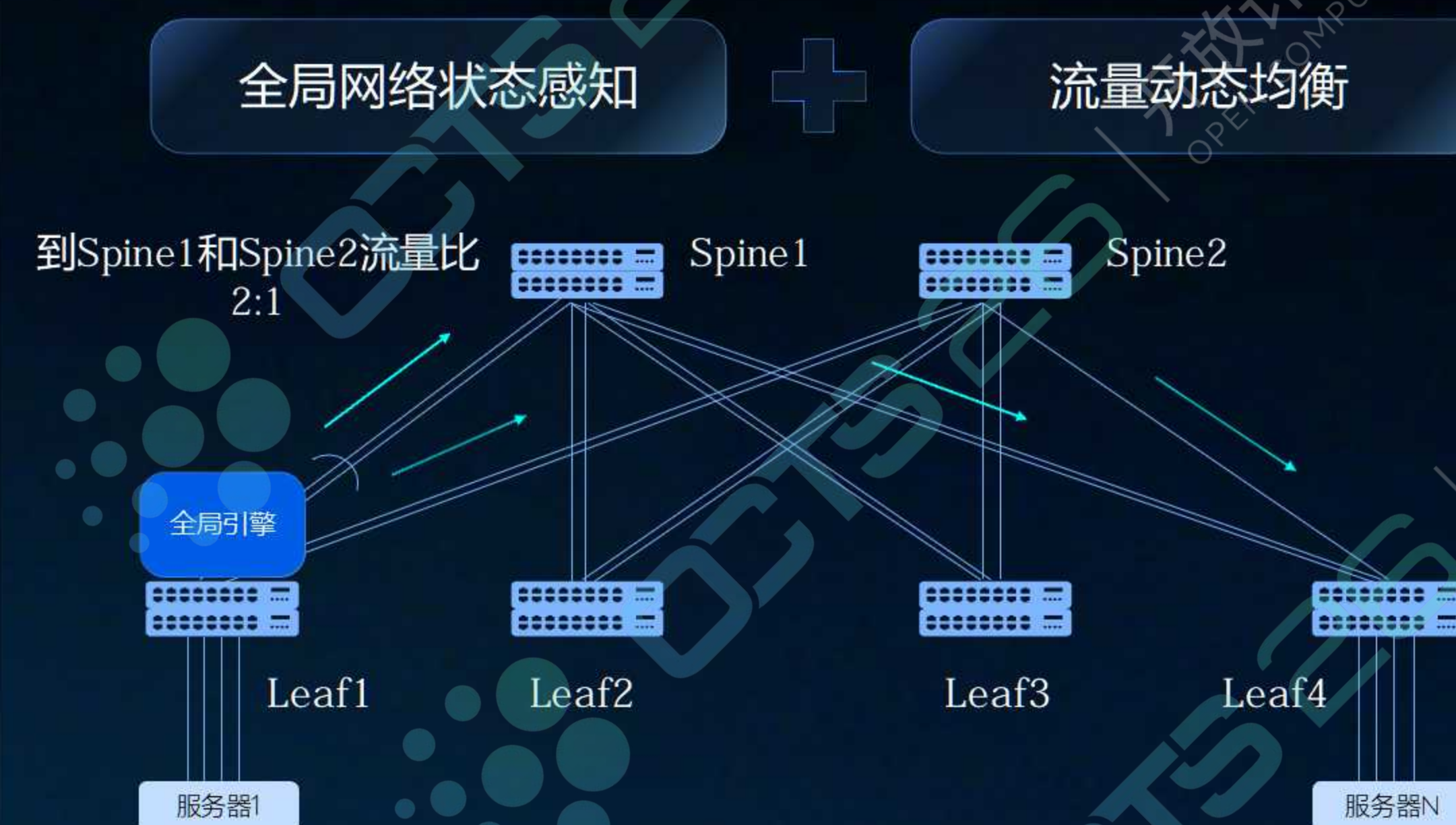
## 链路故障时性能急剧下降

Spine和Leaf之间链路中断，  
AI网络性能急剧下降，远低于期望结果



## 全局智能负载均衡

交换机链路故障时，全局智能负载均衡引擎  
根据全局链路状态重新均衡AI流量



## 链路故障时，性能大幅提升



## 故障发生后：双层双模，快速故障定位



# 多智能体协同定位：要智能，更要可靠

## 全环节支撑所有智能体工作

- 配置手册
- 交换机DeBUG经验
- 芯片DeBUG经验
- 光模块DeBUG经验
- 高性能网络测试调优经验
- 故障运维经验
- 经验库示例



## 支撑Agent-3 & 4 & 5

- 拓扑解析
- 服务器配置解析
- 服务器Log解析
- 交换机配置解析
- 交换机Log解析
- 性能测试解析
- 工具库示例

ICE 智能云引擎

真实万卡环境中部署1年  
故障根因定位耗时缩减30%，相比传统知识树，定位准确率提升10%

# UXOS赋能开放智能的AI网络

## 自研UXOS网络操作系统



## 开放智能可编程加速业务创新



## 拥抱开放回馈社区

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 稳定优化                           | 25 |
| 组件改善                           | 15 |
| 简化运维                           | 35 |
| 特性贡献                           | 1  |
| 202311分支发布说明中<br>专门感谢了浪潮信息团队贡献 |    |

# 元脉AI场景产品全家福

## 元脉ICE智能运管平台

交换机



128\*400G



64\*400G



24\*200G



32\*100G



48\*25G



48\*10G



48\*10G



64\*400G



32\*400G



128\*100G



32\*100G



48\*25G

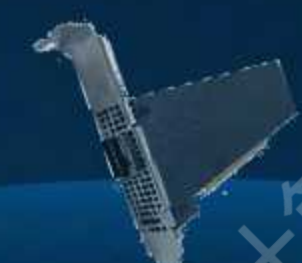


48\*10G

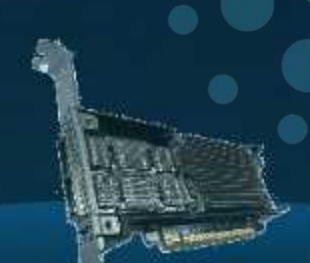


48\*10G

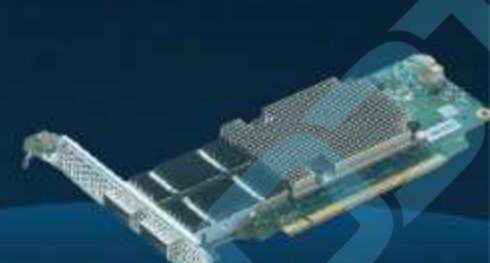
网卡



1\*400G



2\*200G



2\*100G

400G

100G

25G

10G



开放计算标准  
工作委员会  
OCTC | Open Compute  
Technology Committee

元脉网络

THANKS



开放计算标准  
工作委员会  
OCTC | Open Compute  
Technology Committee

元脉网络

THANKS