

超大规模AIDC的电力架构和产品演进

阿里云-林炎华

目录

PART 01

AIDC的技术趋势

PART 02

兼顾过去和未来的电力架构 和产品

PART 03

未来展望

AIDC的技术趋势

算力

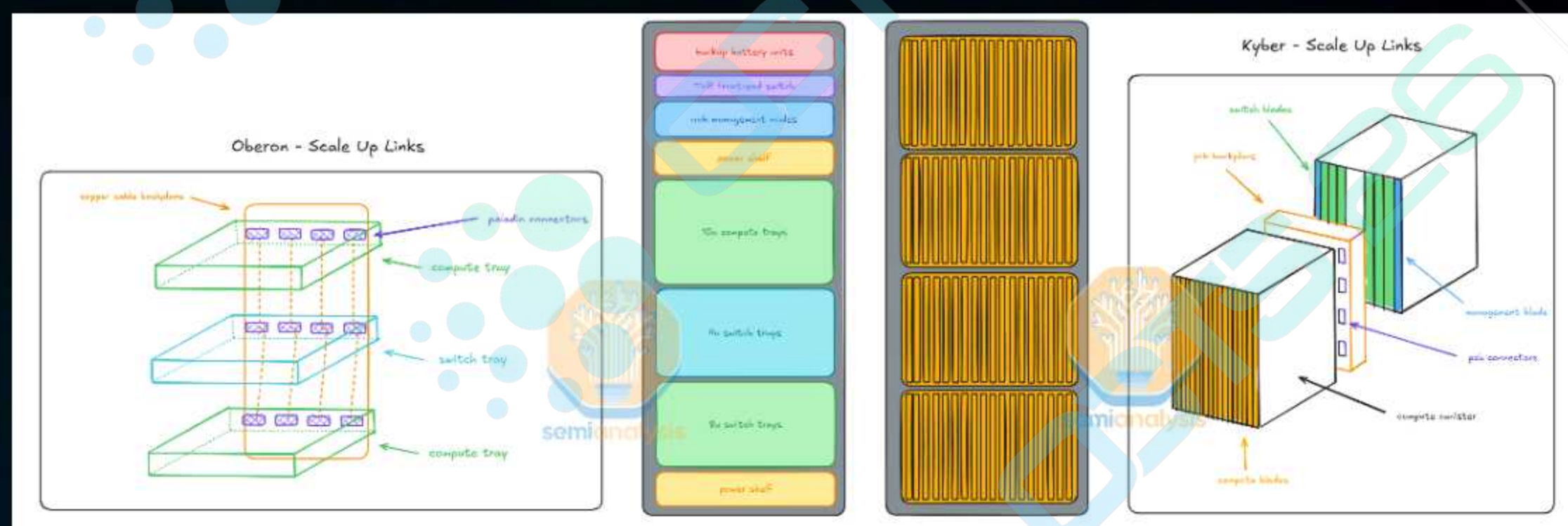
SCALE UP: 芯片级、机柜级的算力和功率密度快速提升

算力 (FP4 PFLOPs) : → 720 → 1080 → 3600 → ...

GPU TDP (W) : → 1200 → 1400 → 1800 → ...

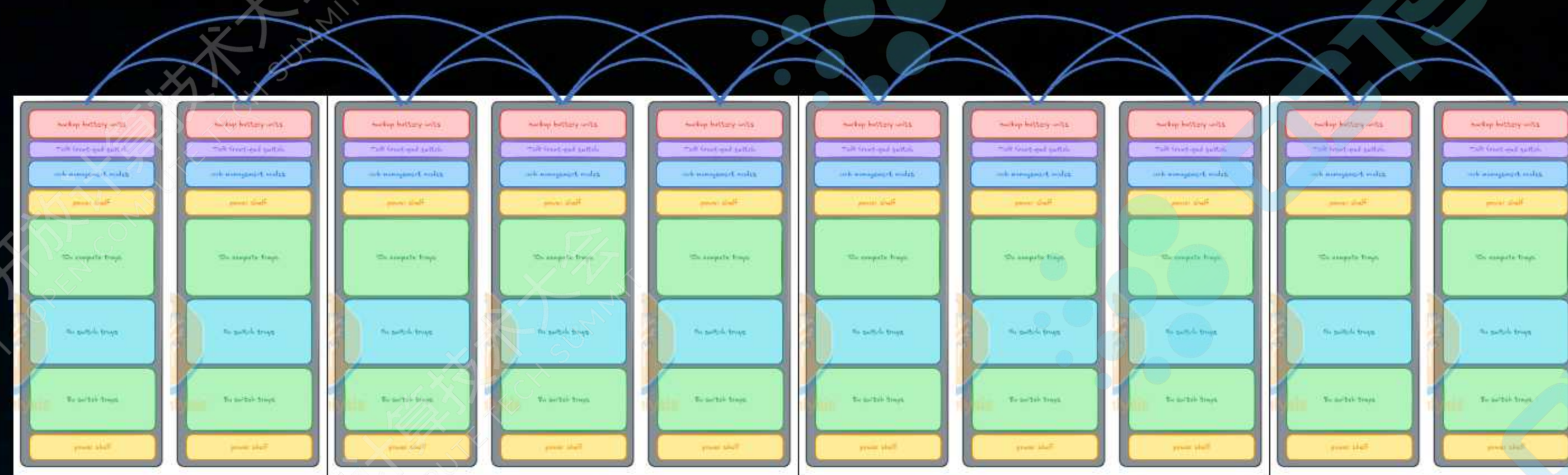
Rack 功率 (kW) : → 132 → 200 → ... → 1000 → ...

机柜形态变化



SCALE OUT: 集群规模扩大

千卡 (2015~2022) → 万卡 (2022~2023) → 十万卡 (2024~)



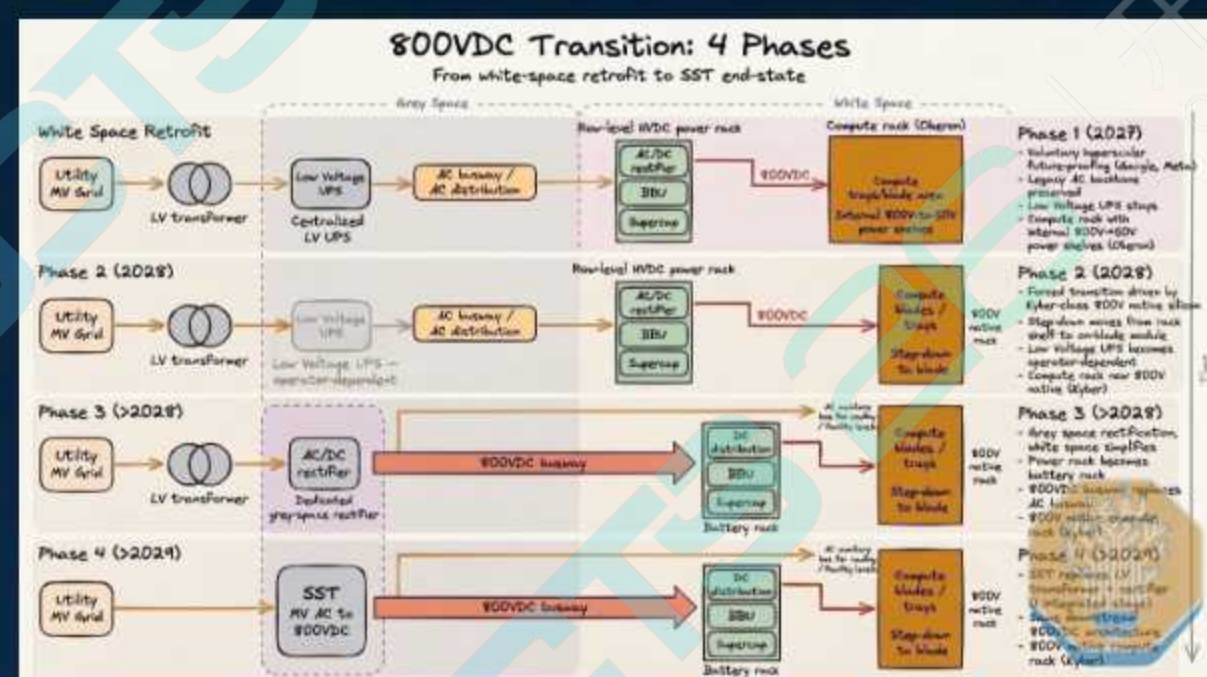
数据中心

SCALE UP: 全面提升电力、冷却能力，适配功率密度的快速增长

电力

应用直流并进一步提升电压等级

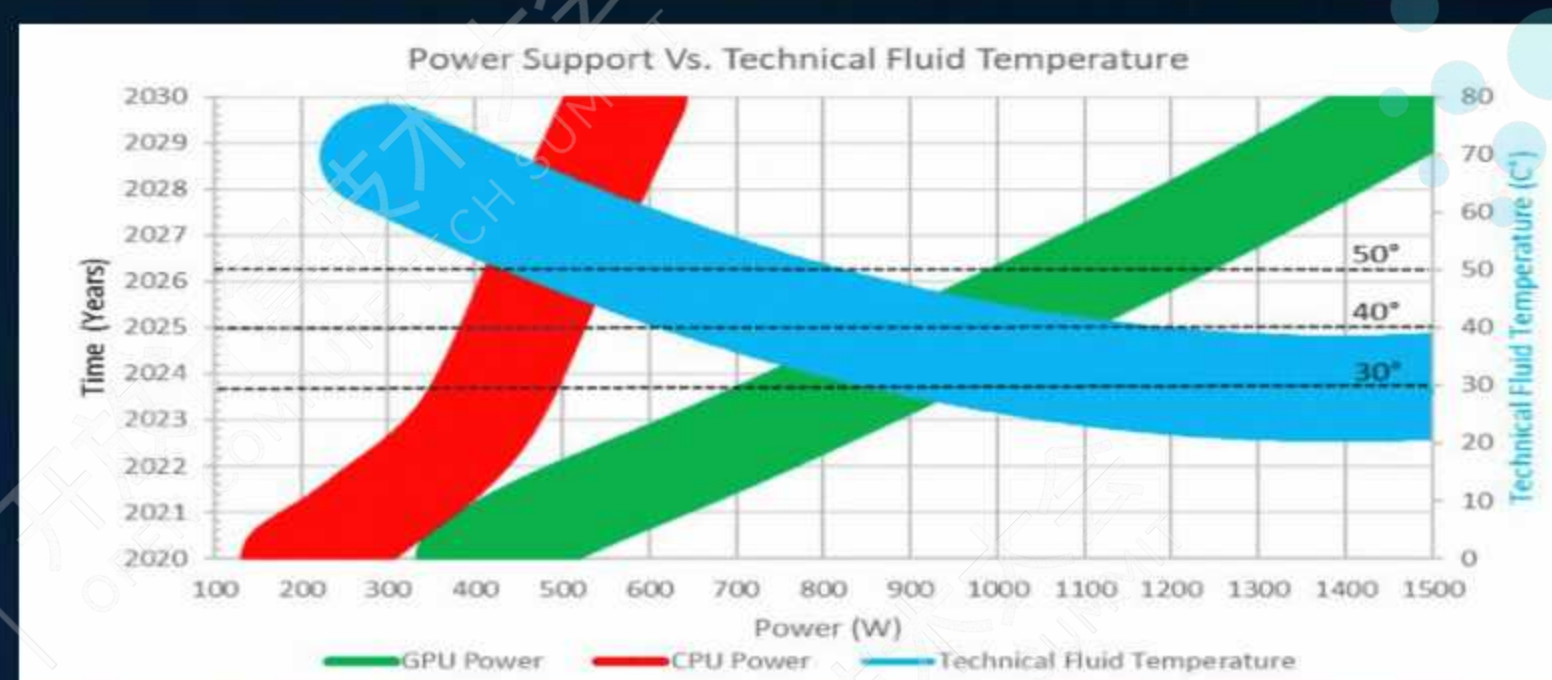
DC240→DC±400→DC800→...



冷却

液冷是最佳冷却方式

液冷冷却水温逐步降低



SCALE OUT: 合理控制数据中心设施占地、支持大集群经济部署

电力

架构: 2N→DR(-25%↑)→BR(-40%↑)

备电: 铅酸→锂电(-50%↑)

【2020(15%) → 2025(38.5%) → 2030(65%)】

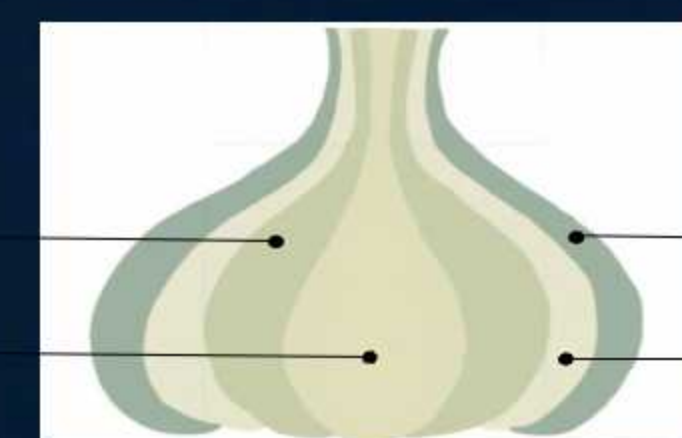
布局+产品化
洋葱模型+方舱

算力设备
核心网络

冷却

高效冷却

水资源合理配置&充分利用

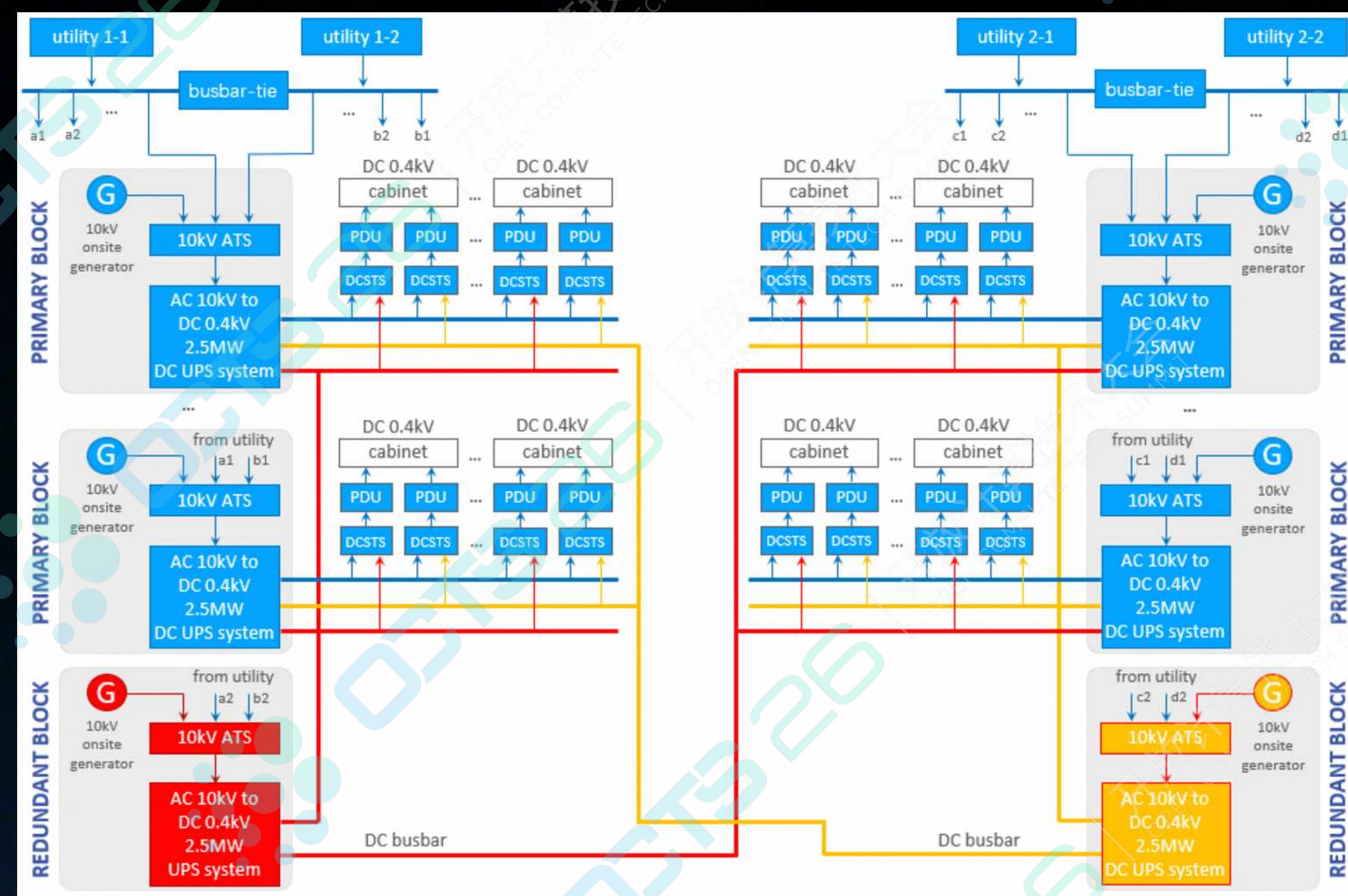


AIDC的技术趋势

类别	SCALE UP	SCALE OUT BR电力架构
电力	DC±400V or DC+800V	锂电池备电
冷却	冷板液冷 低水温冷板液冷	水资源合理配置和充分利用
布局	--	洋葱模型
产品化	--	方舱产品化

兼顾过去和未来的电力架构和产品

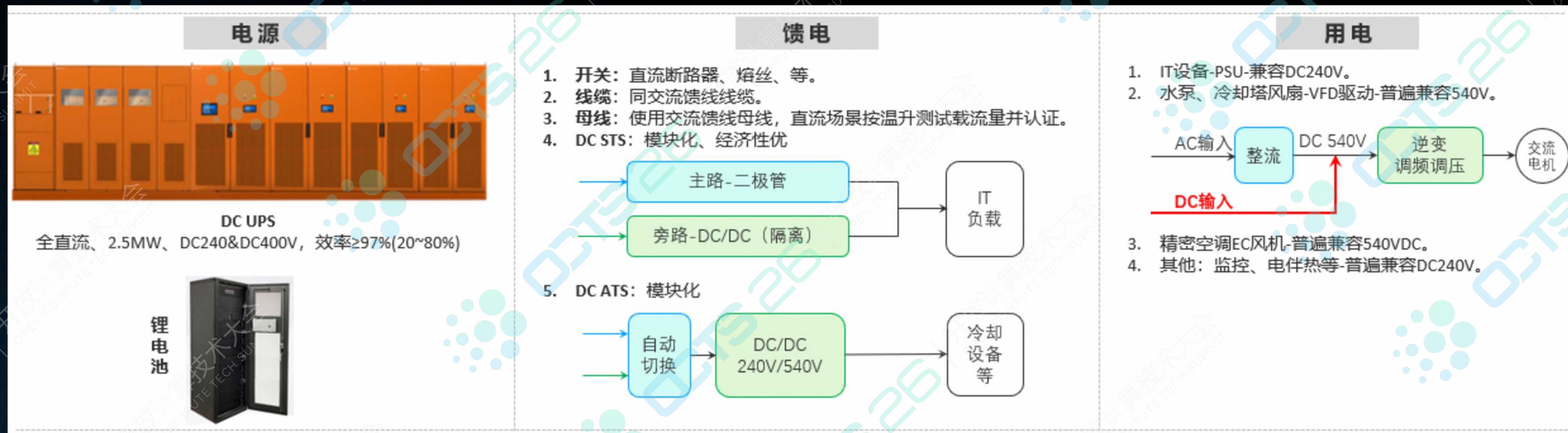
BR电力架构



- ✓ **标准化模块化**: 型号&规格归一, 广泛适用于各业务场景下、各服务器/交换机用电需求; 模块化低冗余: 电源模组按M (N+2C) 配置; $N \leq 16$ 。
- ✓ **兼容240V~800V供电**: 为未来通过提升电压做成本优化、支撑更高功率密度做准备。
- ✓ **合规**: 符合国家标准GB50174《数据中心设计规范》A级标准。
- ✓ **稳定**: 分布式系统 (设备&组件), N+2C配置; 具备容错能力, 系统计算可用度 ≥ 0.99995 。
- ✓ **经济**: 设施效率高 ($2N=50\%$; $BR > 85\%$), 经济性好。

兼顾过去和未来的电力架构和产品

全直流电力架构及产品

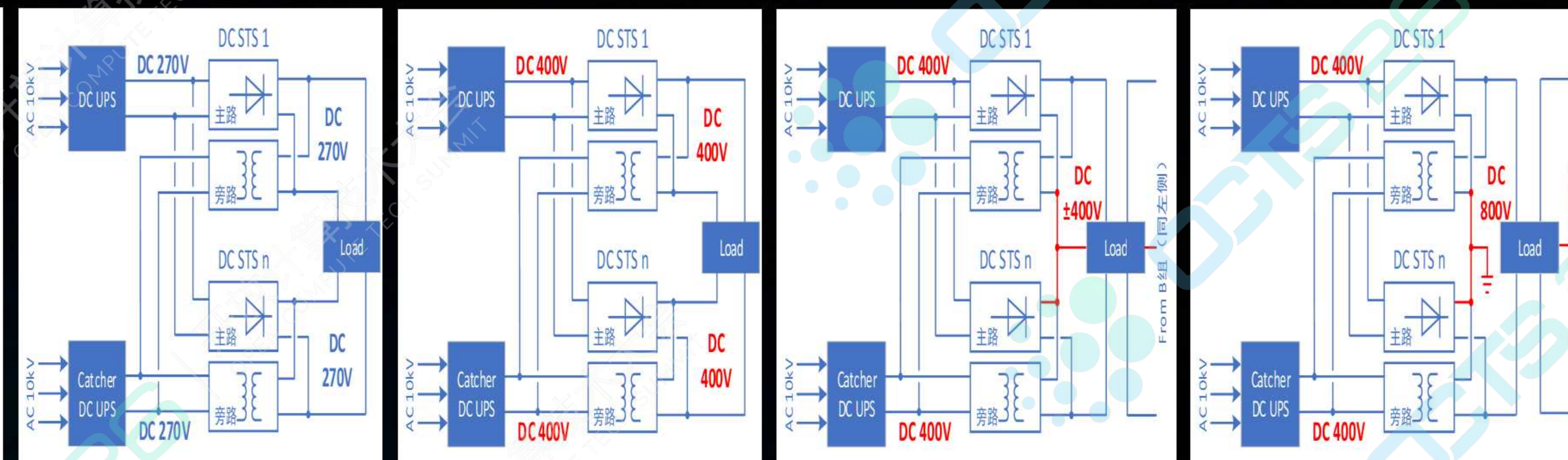


- ✓ 稳定：电源转换环节少，直流稳定性优；分布式架构、模块化产品。
- ✓ 经济：电源转换环节少，设备采购成本低、运行能耗小；锂电10年TCO优于铅酸电池。
- ✓ 敏捷：无交流、直流分池，设备型号归一，设备集成度高，实现敏捷交付和灵活改配。

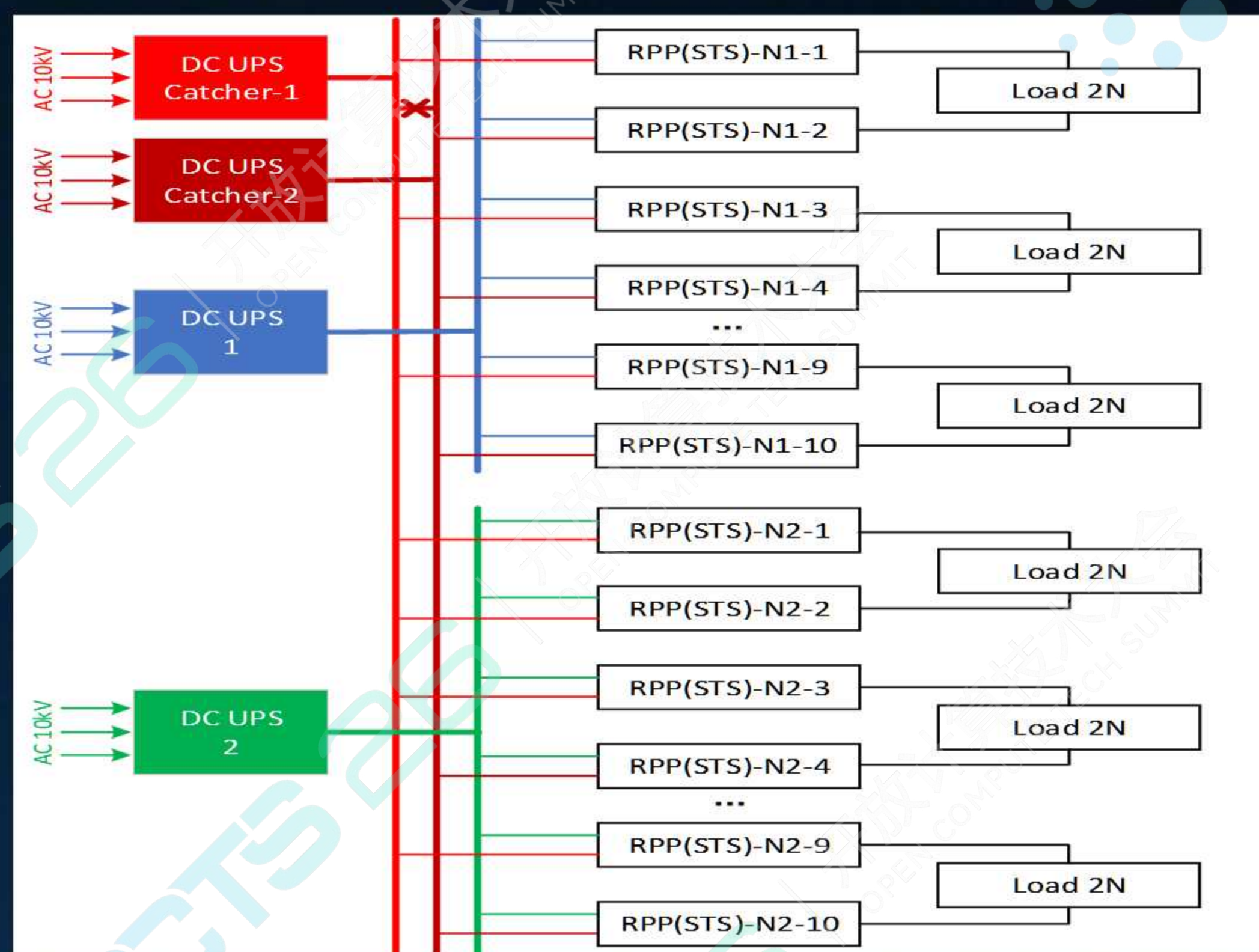
兼顾过去和未来的电力架构和产品

电压
灵活
可调

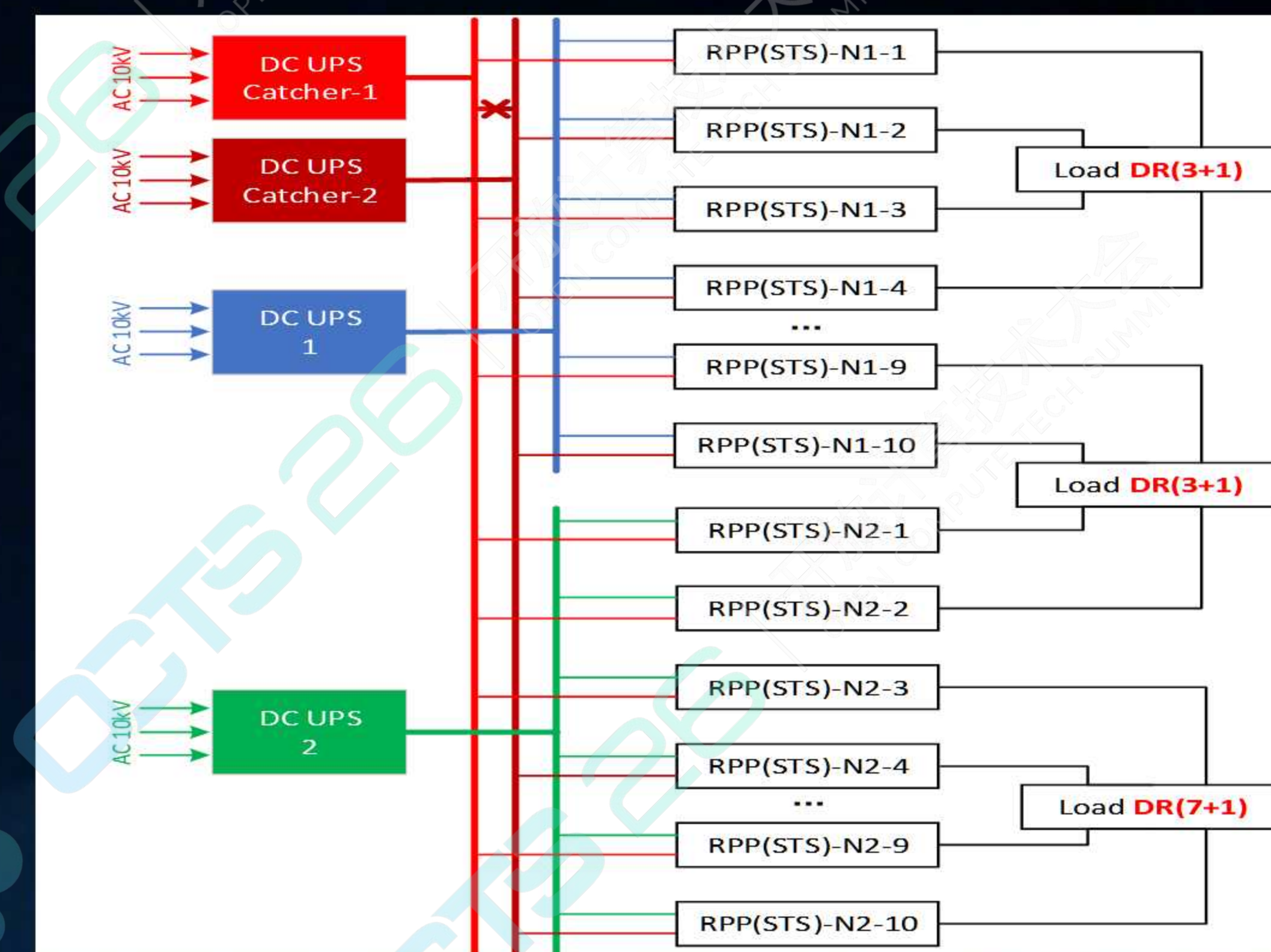
阶段	时间	安规	基于DC UPS的落地方案	备注
阶段1: DC270V	当前~2027 年	有	DC UPS	IDC5.0方案
阶段2: DC400V		有	DC UPS: 软件调整	
阶段3: DC±400C	2027年~	有	DC UPS: 软件调整+接 线调整	SCALE UP: 500kW/rack 1MW/rac
阶段4: DC800V		无 (可借鉴)	DC UPS: 软件调整+接 线调整	k ...



电源
灵活
可调



BR
2N → BR
N+x



未来展望

1

直流产品演进

第三代半导体技术
电压提升从400→800V
SST（固态变压器）

2

提升行业水平

极致能效
高密
高弹

3

生态推广

直流走向海外
海外直流标准趋于完善

THANKS

THANKS

THANKS

THANKS