



提前规划、适度超前，打造绿色多样化算力中心

华为IDC集成架构师 郑维





01

AI对数据中心机电的影响

02

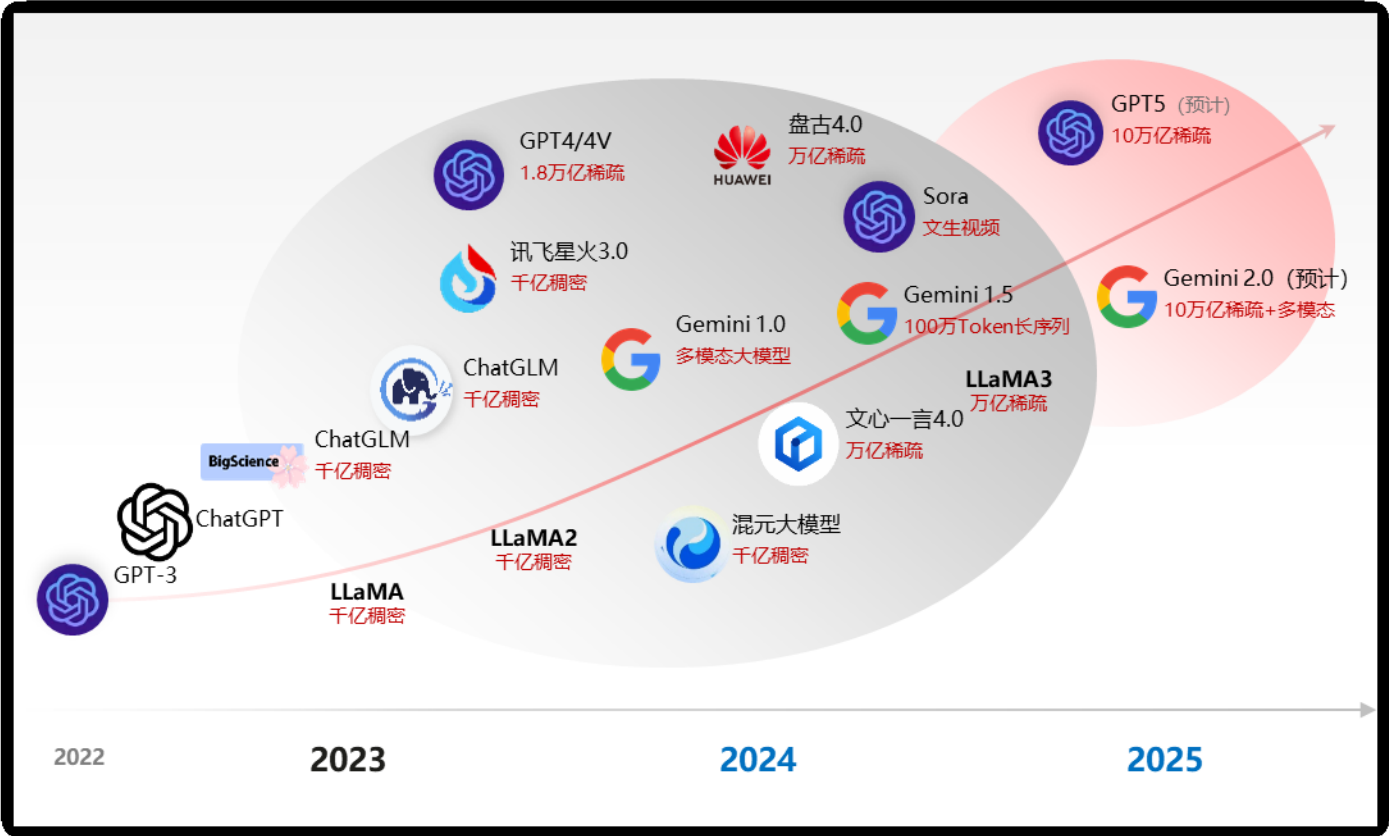
数据中心弹性建设关键点

03

典型案例

1. AI大模型快速迭代：万卡成标配，10万卡已成现实，算力的尽头是电力

- ✓ 主流模型从千亿稠密到**万亿稀疏**，走向百万级超长序列和**多模态**
- ✓ **万亿参数需要万卡训练池**：
$$\text{训练时间} \approx \frac{8 \times \text{tokens数} \times \text{模型参数量}}{\text{GPU数} \times \text{GPU峰值flops} \times \text{GPU利用率}}$$



GPT大模型指标 & 训练集群电力需求

AIDC用电量巨幅变化，电网调度困难

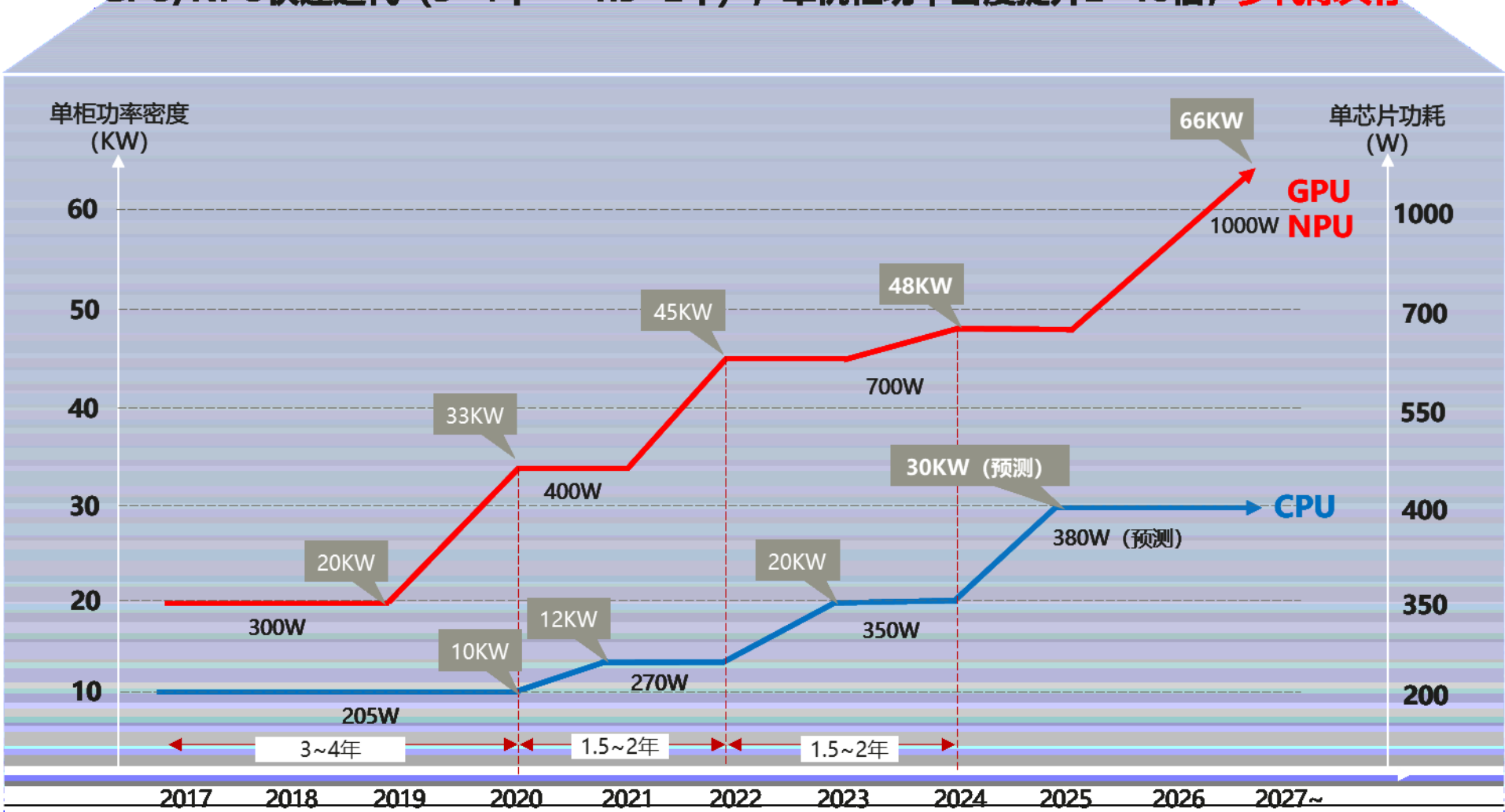
模型	发布时间	参数量 (亿)	GPU型号 &数量	耗时 (天)	电力需求
GPT-3	22.11	1750	V100 1万张	15	5MW 10KV专线
GPT-4	23.03	1.8万	A100 2.5万张	95	25MW 10KV专线
GPT-5	24.X	8.8万	H100 5万张	120	75MW 110KV变电站
GPT-6	25.X	20万	H100 10万张	200	150MW 220KV变电站

Source: 根据咨询报告/公司年报信息整理

xAI 算力超级工厂：100亿美元，?30万卡、300WM
openAI 星际之门：1150亿美元，?200万卡 ...

2. 芯片快速迭代，机柜功耗急速跃升，风冷 or 液冷

GPU/NPU快速迭代 (3~4年 → 1.5~2年)，单机柜功率密度提升2~10倍，**多代际共存**



机柜功耗

(标称, KW)

120
液冷
66
40
智算



20~25
风冷
12~14
6~8
智算
通算

AI服务器风冷 or 液冷：单机房满足业务部署时可选风冷，液冷性价比、稳定性更高

对比维度	风冷	液冷	备注
规模	<2000卡	无限制	单个机房可部署：可选风冷 大规模部署：优选液冷 (风冷是液冷的5倍，故障半径增5倍)
功率密度	12 或 20KW/R	40KW/R	12KW机柜：2台910B/2台A800/1台H800 20KW机柜：4台910B/3台A800/2台H800 40KW机柜：8台910B/4台H800
机房改造量	末端空调及配电	新增液冷冷源&管理， 架空地板 $\geq 600\text{mm}$ ， 供配电容量提升	
组网成本	高	低	
TTM	≤ 2 个月	≤ 3 个月	仅机电部分
运行PUE	优	更优	同等负载率下
后续演进	扩展性有限	可扩展	

3. 冷板式液冷：满足20~66KW机柜散热，兼容常规机房，产业成熟





01

AI对数据中心机电的影响

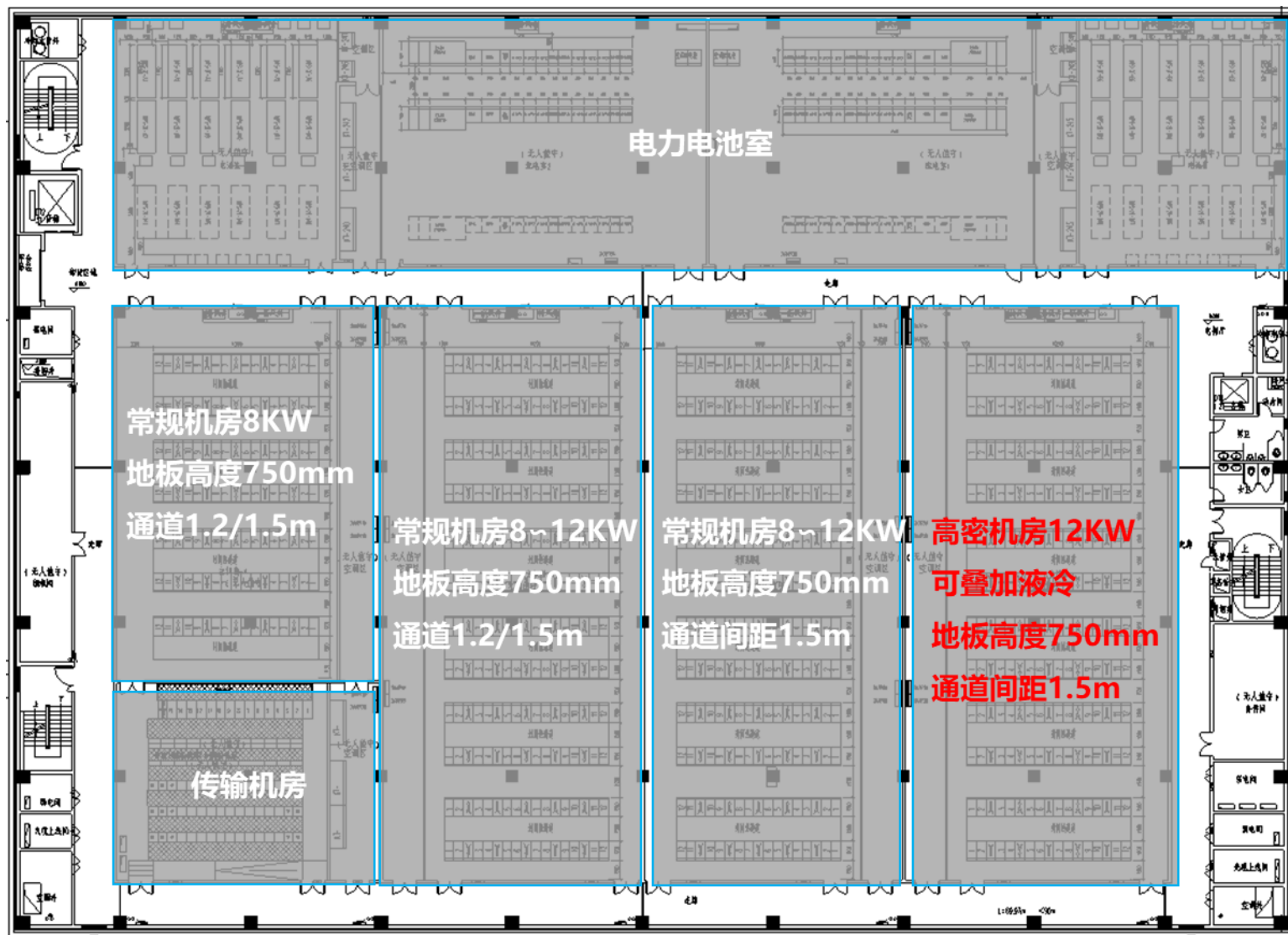
02

数据中心弹性建设探讨

03

典型案例

1. 提前规划、适度超前预留液冷机房、冷塔&管井位置，按需部署多样化算力



机房规划关键点

楼层&机房选择

承重: $\geq 10\text{KN/m}^2$

梁下高度: $\geq 3.9 / 4.7\text{m}$

地板高度: 750mm

上、下机房功能对应

室外空间

闭式塔 & 配套设施: ? 万卡

冷却水管路由

搬运通道斜坡

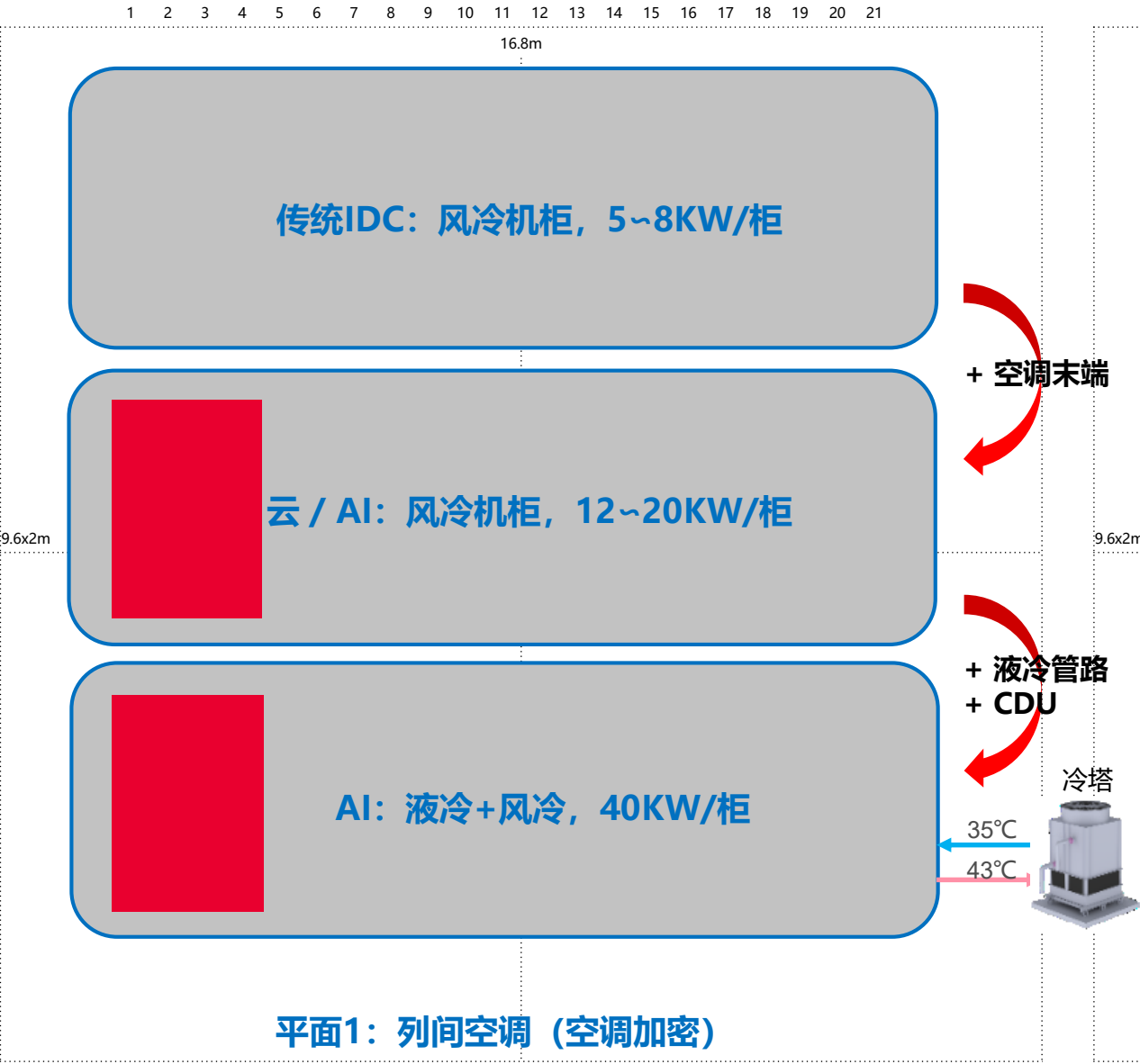
可搬运液冷柜, $\leq 10^\circ$ 且无门槛

楼层IT负荷估算

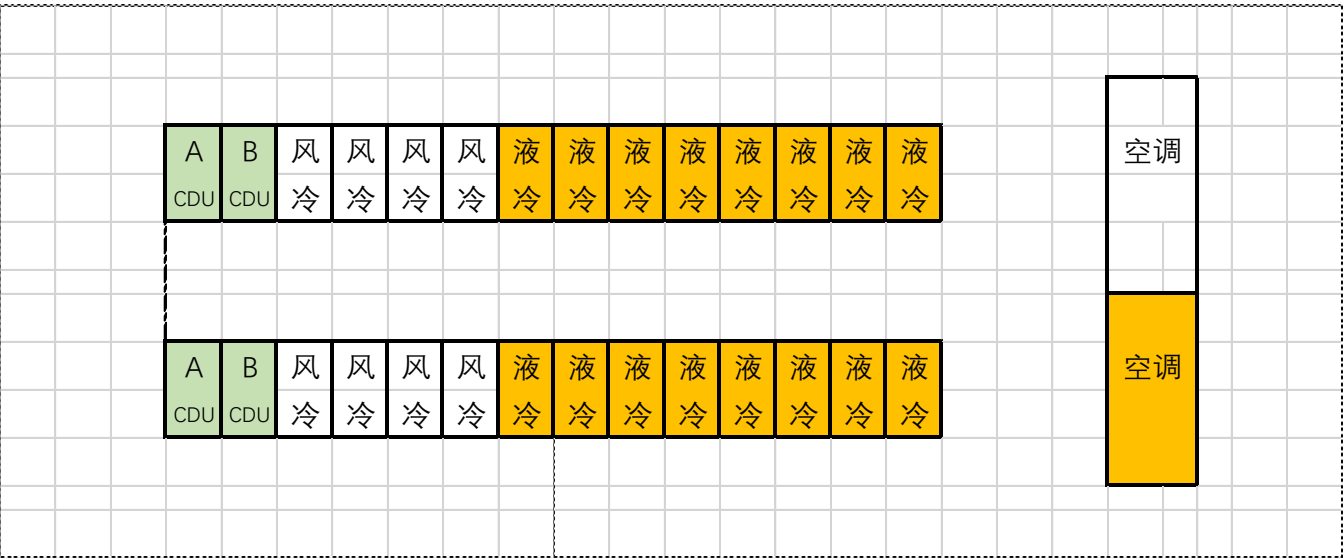
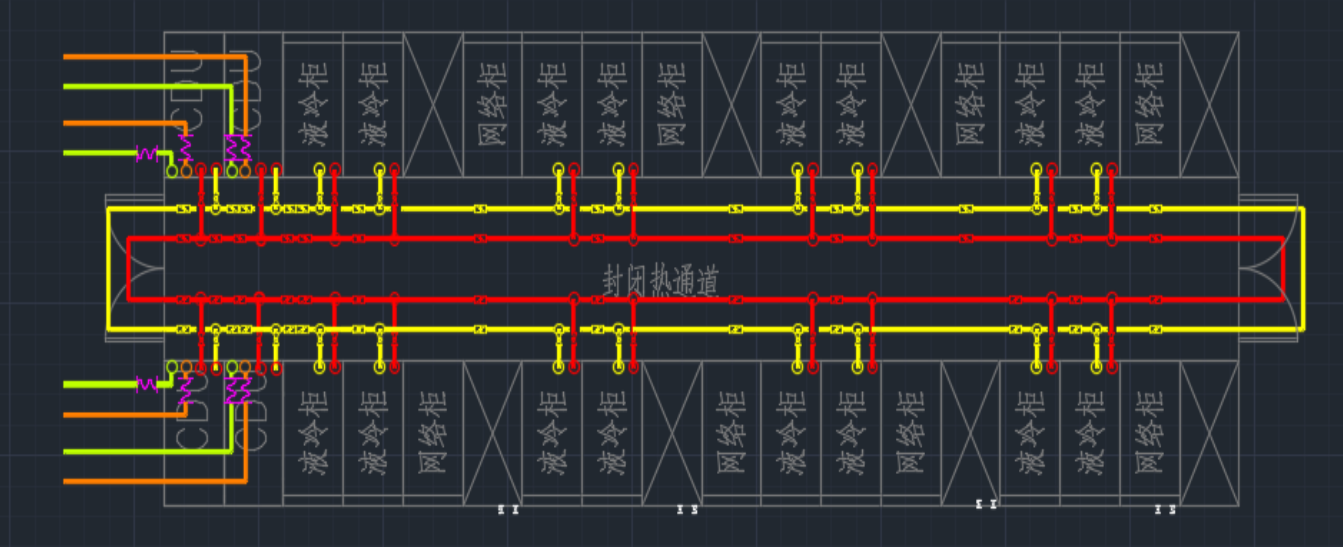
- 3360KW @ 风冷柜8KW
- 5040KW @ 风机柜12KW
- 6260KW @ 风冷柜8KW+5千卡

注: 8~12KW机柜实际负荷按70%估算

2. 机房弹性布局：机柜功耗平滑提升，部分机房风液兼容，“微模块”按需部署



3. 智算液冷模块：16个液冷柜+8个风冷柜，空调入列 or 外置



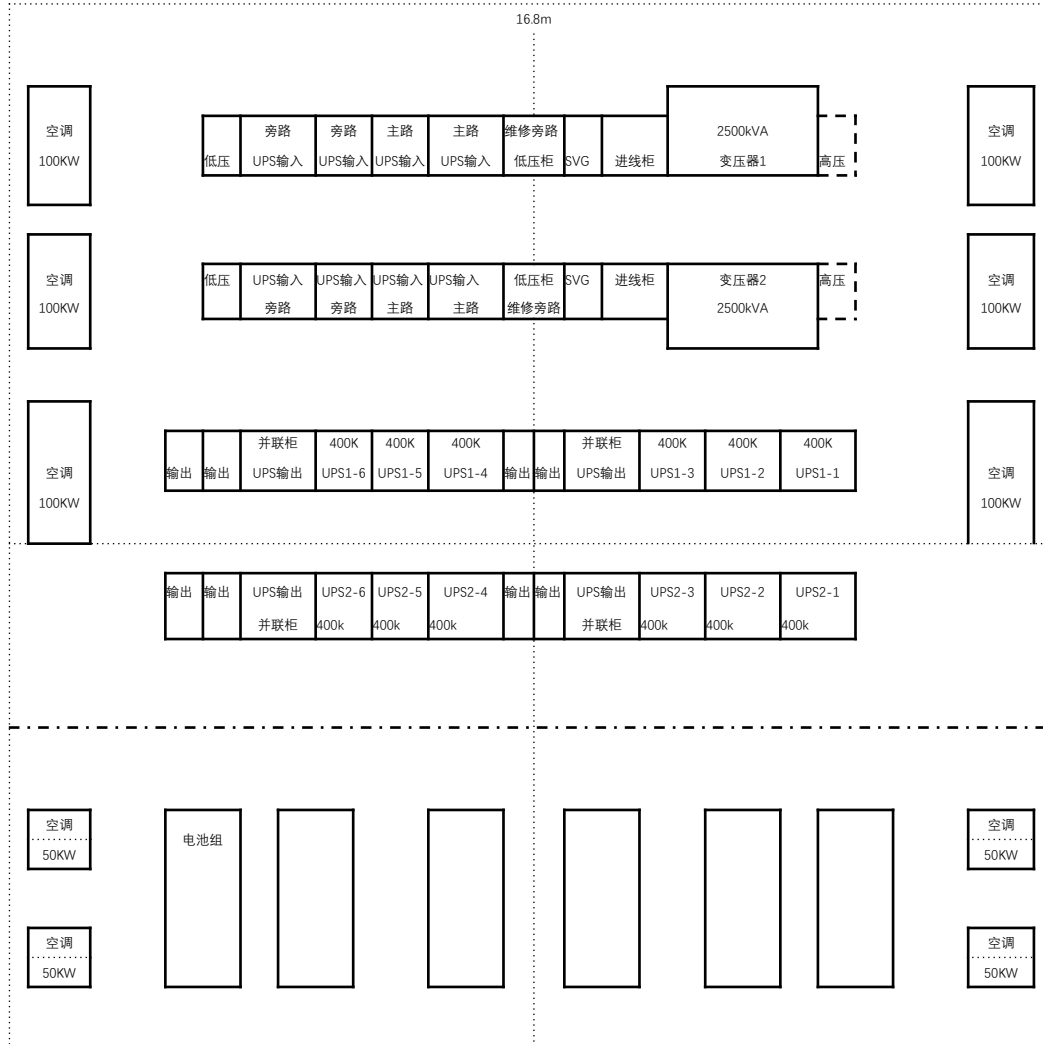
智算液冷模块说明

- 网络、电、冷、场地4大约束条件的平衡
- 机柜配置：16个液冷柜+8个风机柜
 - 16个液冷柜：承载128台AI服务器，**1024卡**
 - 8个风冷柜：4个参数面leaf交换机柜，
2个参数面Spine交换机柜（可选），
2个备用机柜
 - 机房空调：内置（8/10台列间空调） or 外置
- 功耗：约**720KW**（风冷272KW+液冷448KW）
- 机架供电：建议**630A小母线**
- CDU：列头 or 外置
- 通道尺寸：**热通道≥1.5m，冷通道≥1.5**

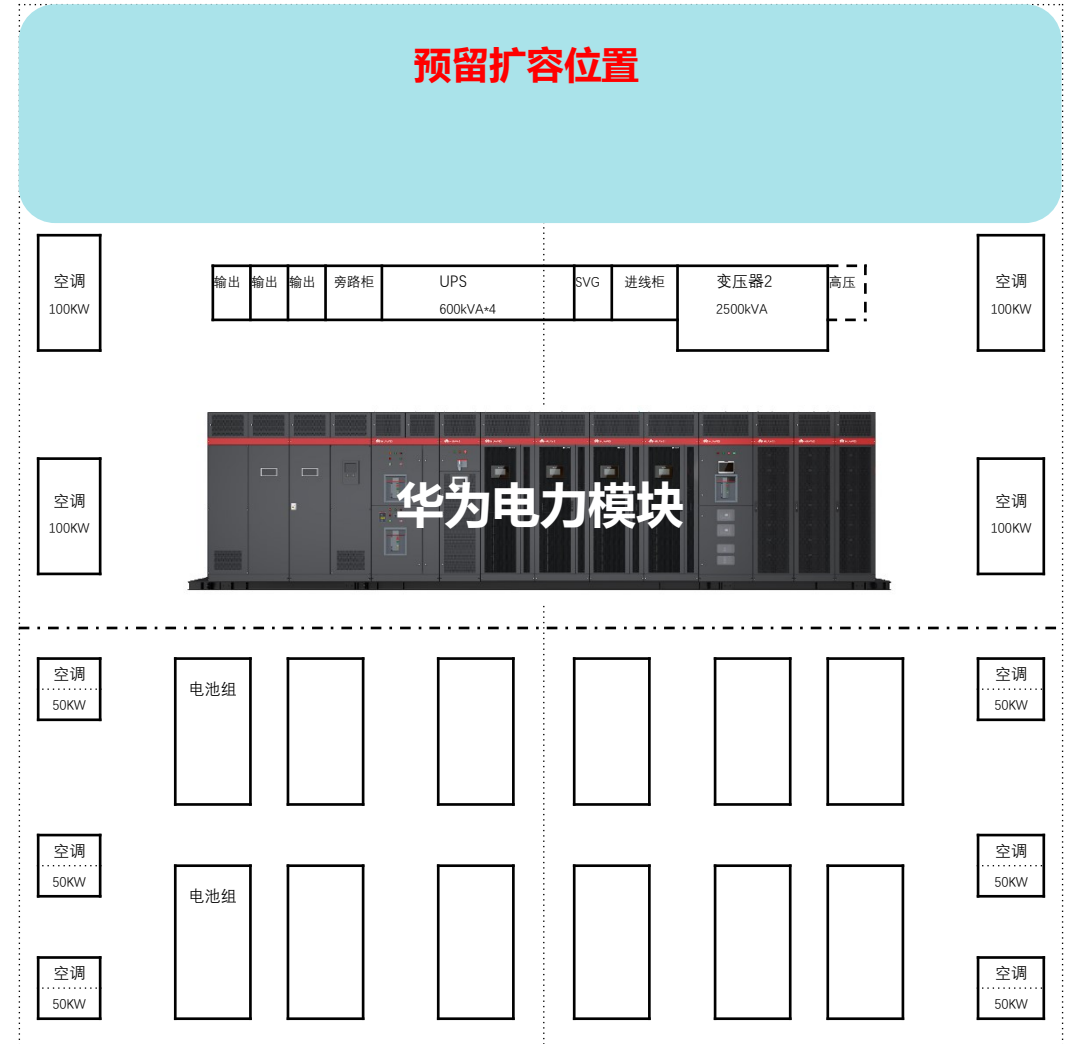
算卡模数：8、64、256、1024、1152

4. 弹性供电：电力室散装→整装（电力模块），同等占地下供电容量提升50%

传统电力室（散装）

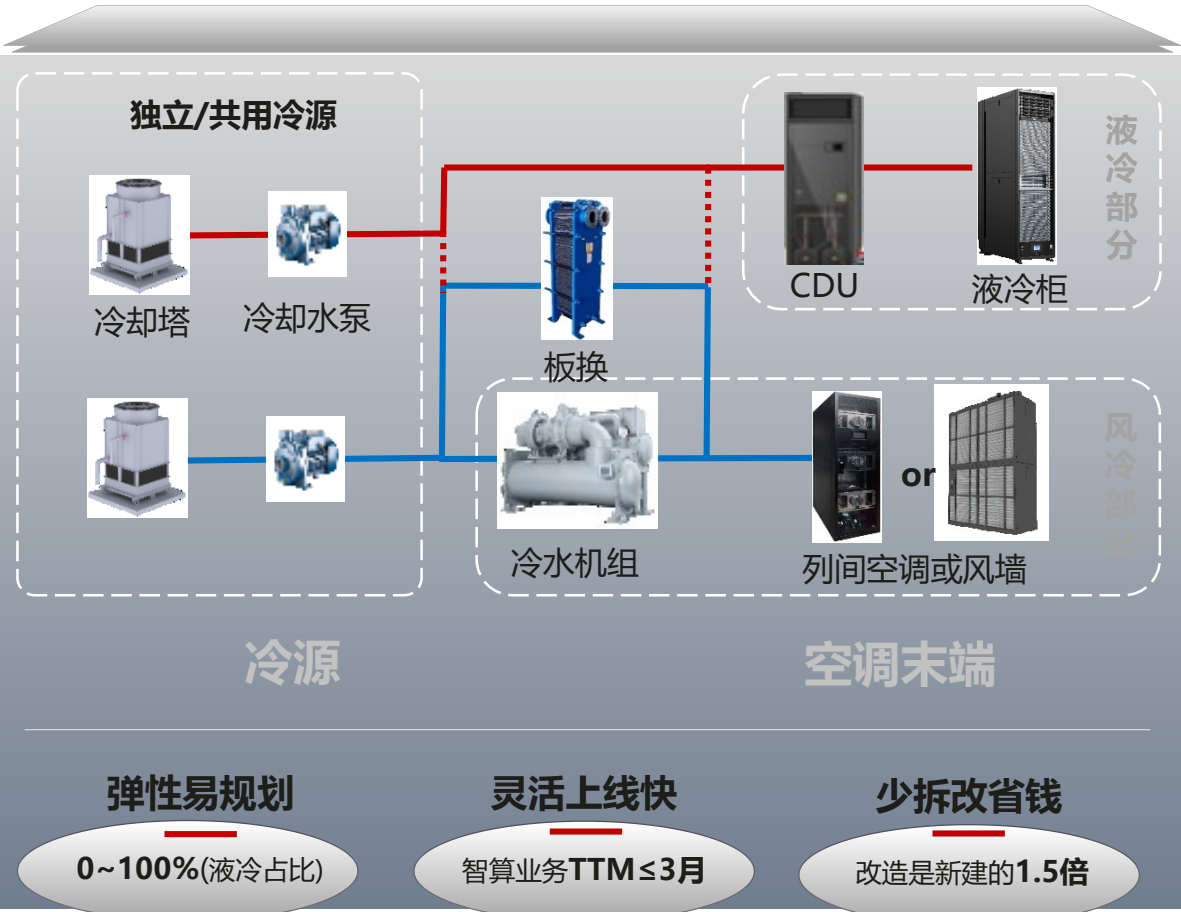


电力室整装（电力模块）

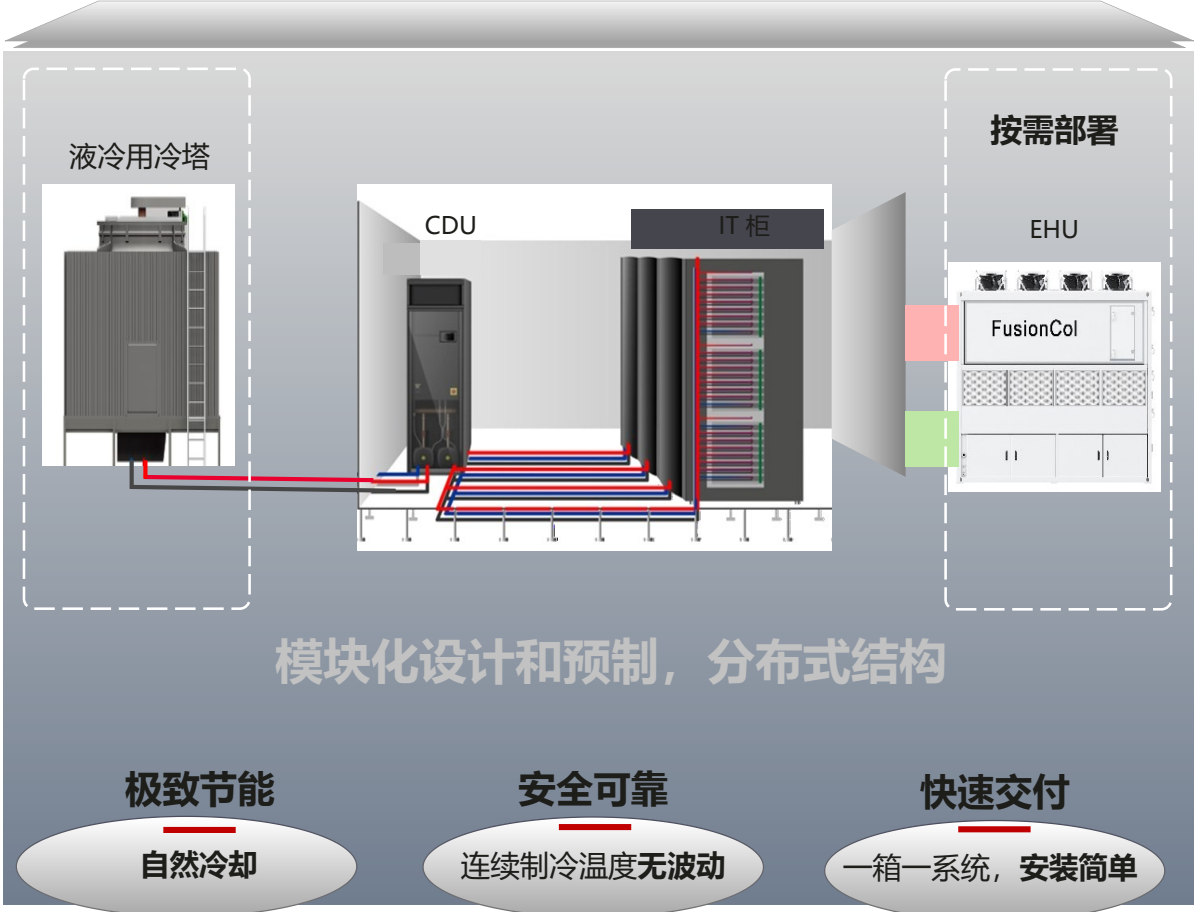


5. 弹性供冷：以风冷冷量为锚点，液冷按需部署

方案1：冷冻水空调末端+液冷，液冷随起随用



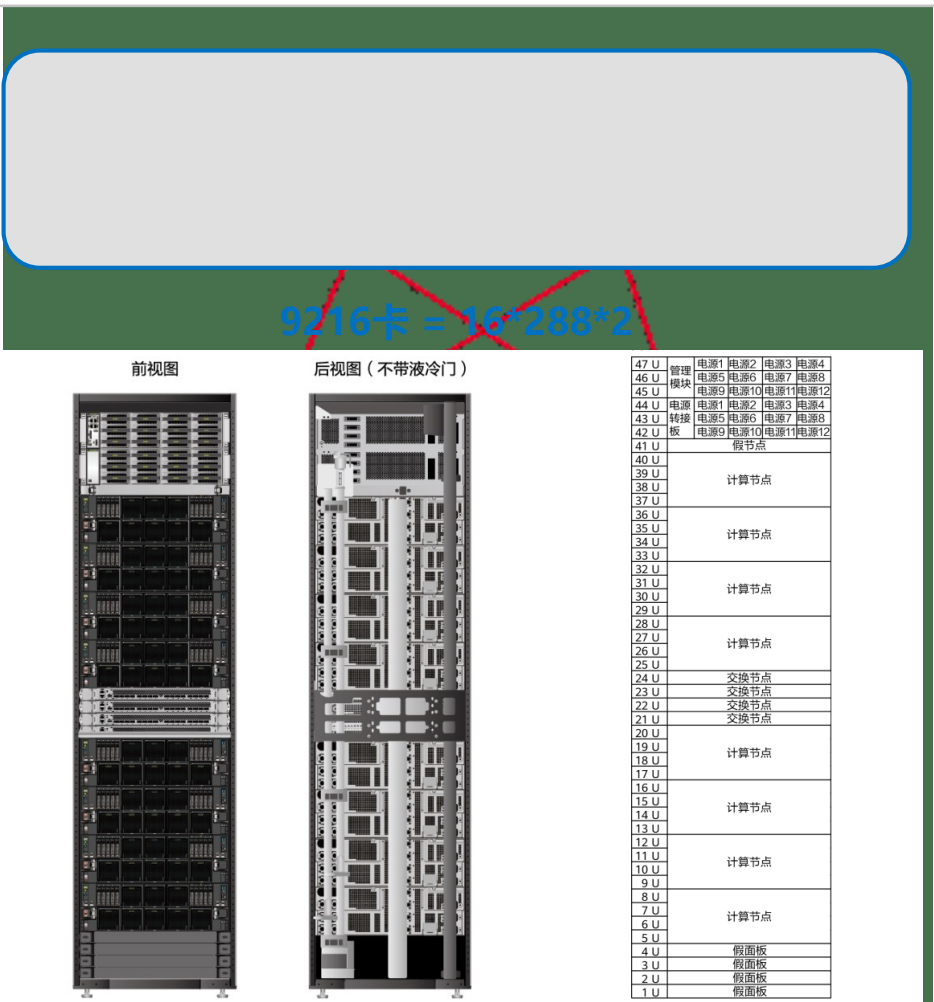
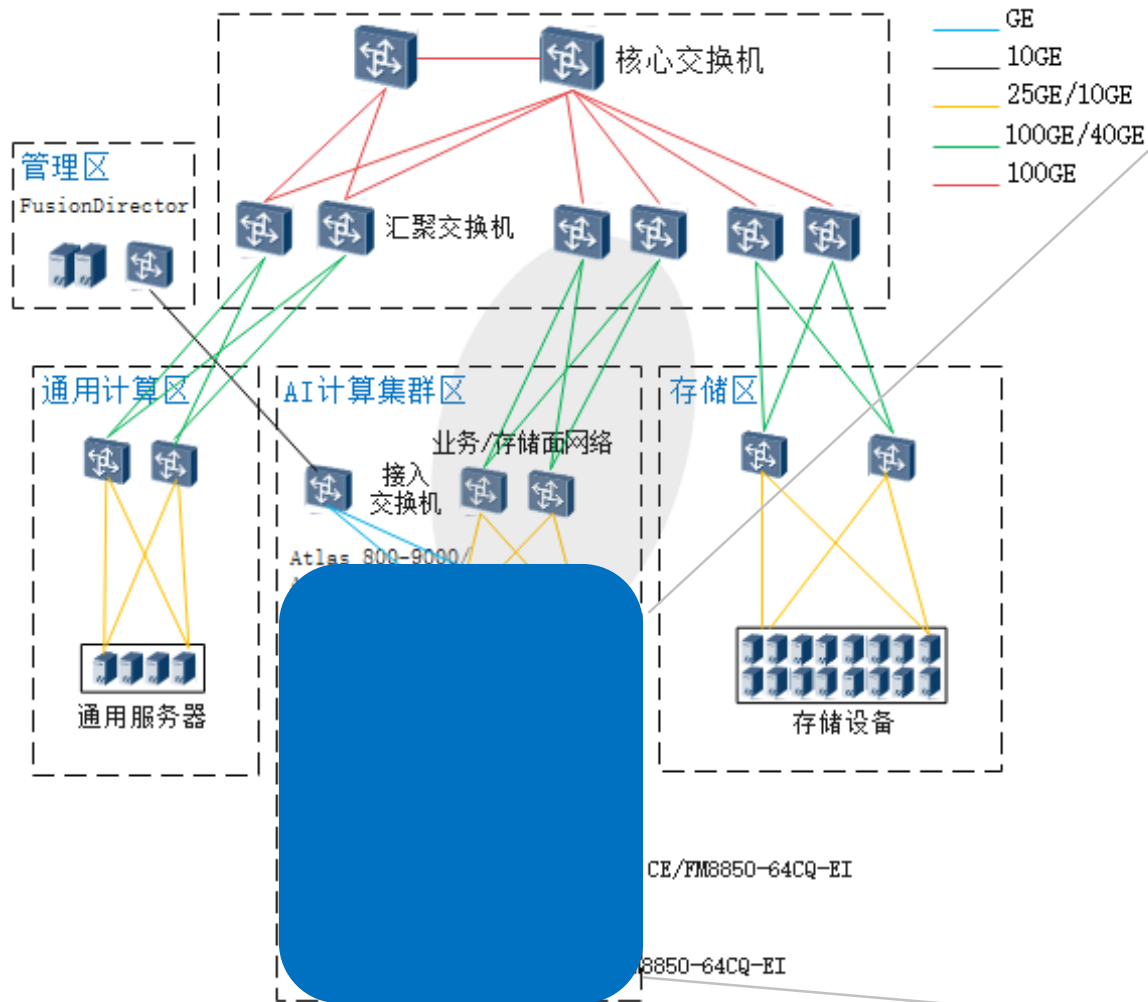
方案2：AHU+液冷，按需部署



6. AI训练集群部署：液冷模块、风冷微模块成对部署，液冷模块内含风冷柜

AI训练集群硬件组网：AI服务器（风冷/液冷柜）+ 存储等（风冷柜）

AI训练集群参数面网络：与AI服务器柜成组、就近部署





01

AI对数据中心机电的影响

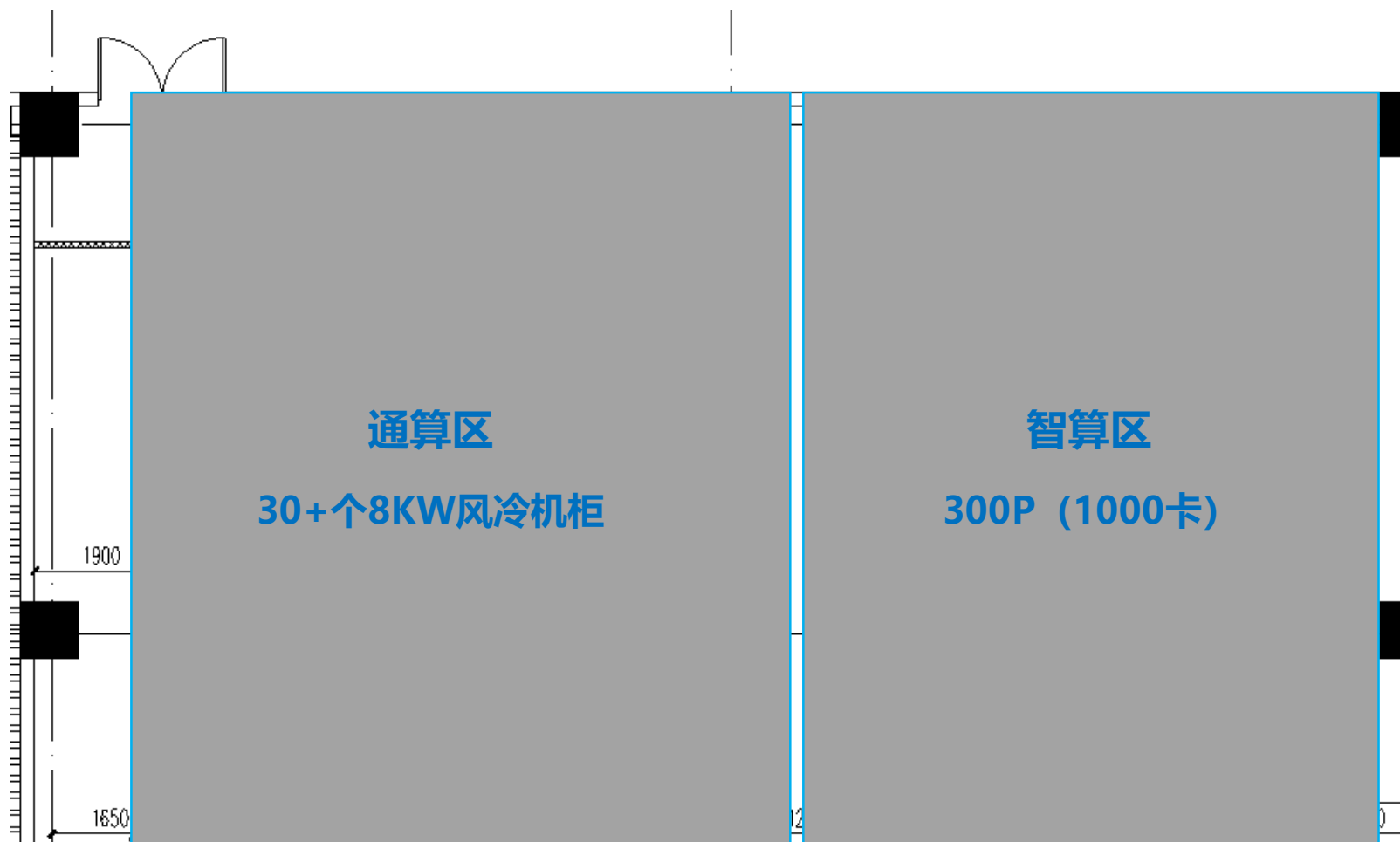
02

数据中心弹性建设探讨

03

典型案例

1. 某城市智算中心：300P（1000卡），风冷、液冷混合部署



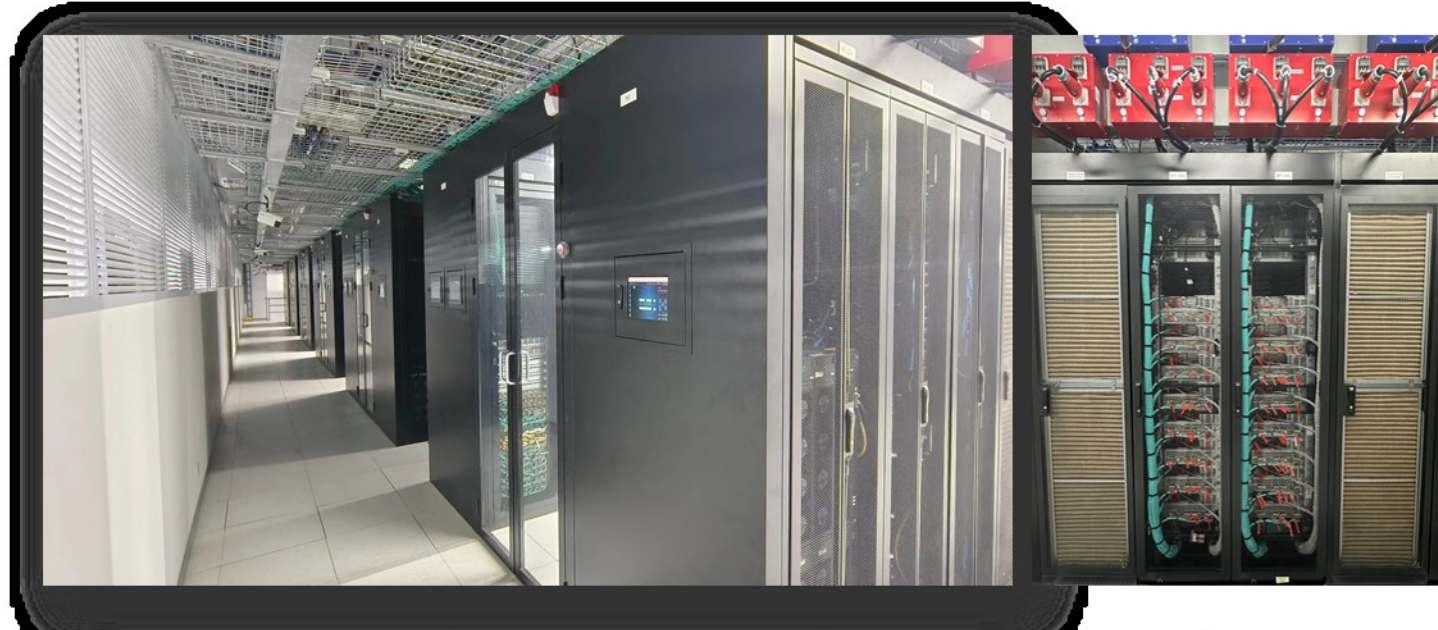
部署说明

- 1) 业务驱动，按需部署
- 2) 液冷机柜：普通机柜 $\approx 1:1.5$
- 3) 地板高度：650mm
- 4) 管路预留，室外闭式冷却塔

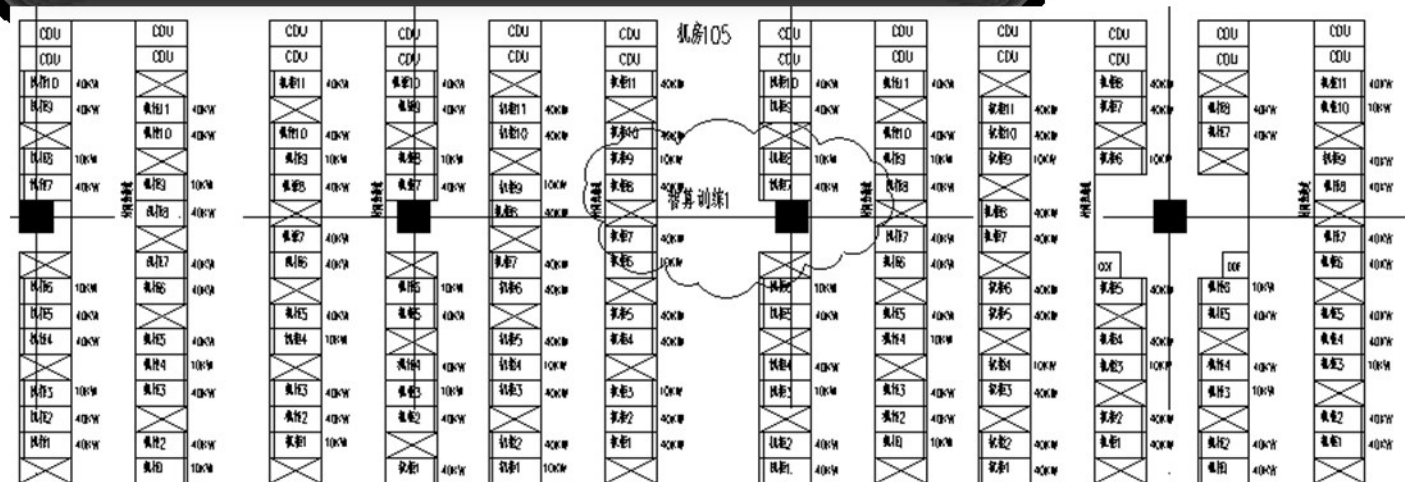
2. 某运营商智算中心：亚洲最大单体智算中心，国家绿色示范工程，十大超级工程

运营商首个智算超大集群

总规模：800机架，其中液冷400+柜，27000+卡



- ✓ 全国八大枢纽节点之一
- ✓ 国家“绿色示范工程”
- ✓ 亚洲最大单体智算中心
- ✓ 2023央企“十大超级工程”



3. 某数据中心标准层平面：风冷、液冷机房分开，AHU、电力模块、铁锂电池

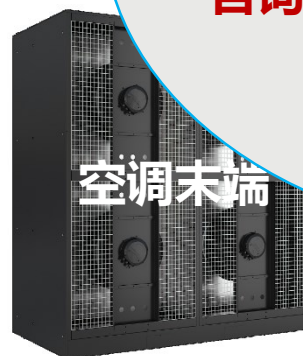


华为数据中心集成业务



DC机电总集成

咨询 · EPC · PC · AIDC · 改造





感谢聆听!

