

数据中心全过程咨询模式下的 规划设计实践与思考

杨毅

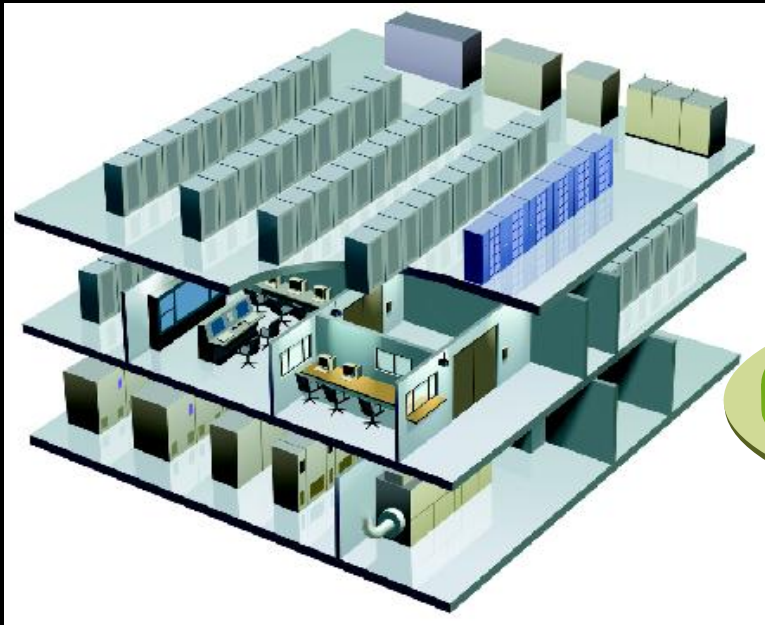
北京中科仙络咨询服务有限公司

数据中心全程咨询体系

- 建筑
- 装饰
- 结构
- 暖通
- 动力
- 强电
- 弱电
- 给排水
- 总图
- 造价



规划需求分析



确定数据中心设计目标



需求分析

评估客户的业务需求，IT规划和机房现状，形成机房容量需求，确定数据中心级别。

资源分析

电力、水资源的限制条件，理顺空间、电力与冷却SPC的关系。

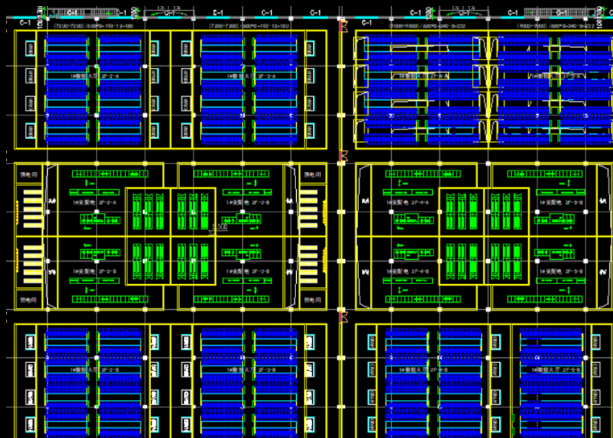
IT趋势

对于未来IT技术的发展趋势，结合客户发展战略、目标，作出预见性判断，可持续性发展。

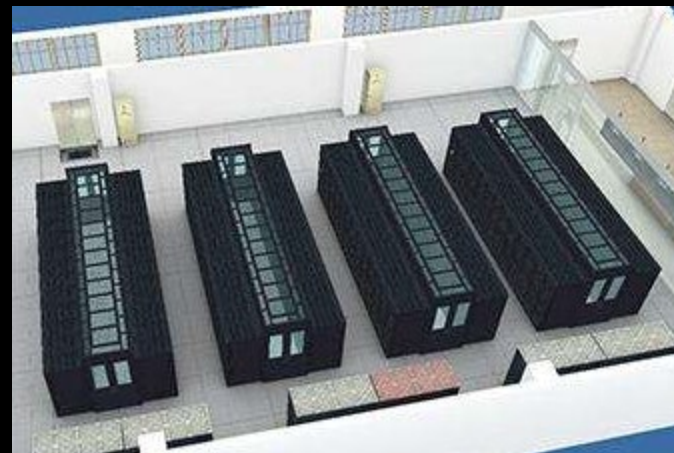
可扩展性 — 模块化与分期建设



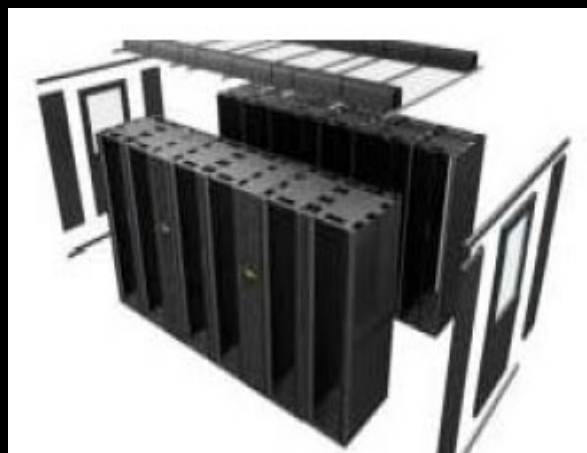
建筑模块化



机房模块化

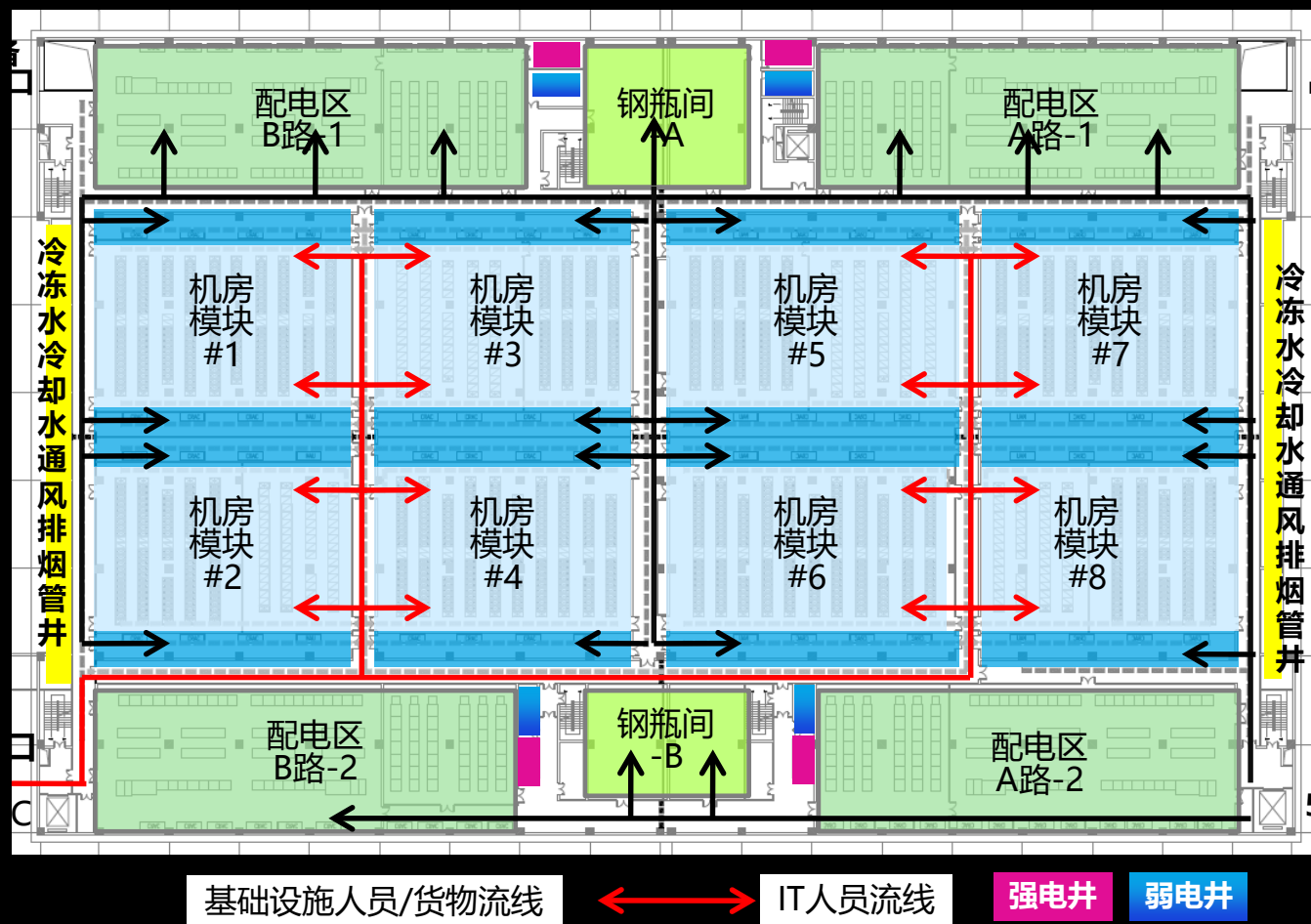


末端模块化



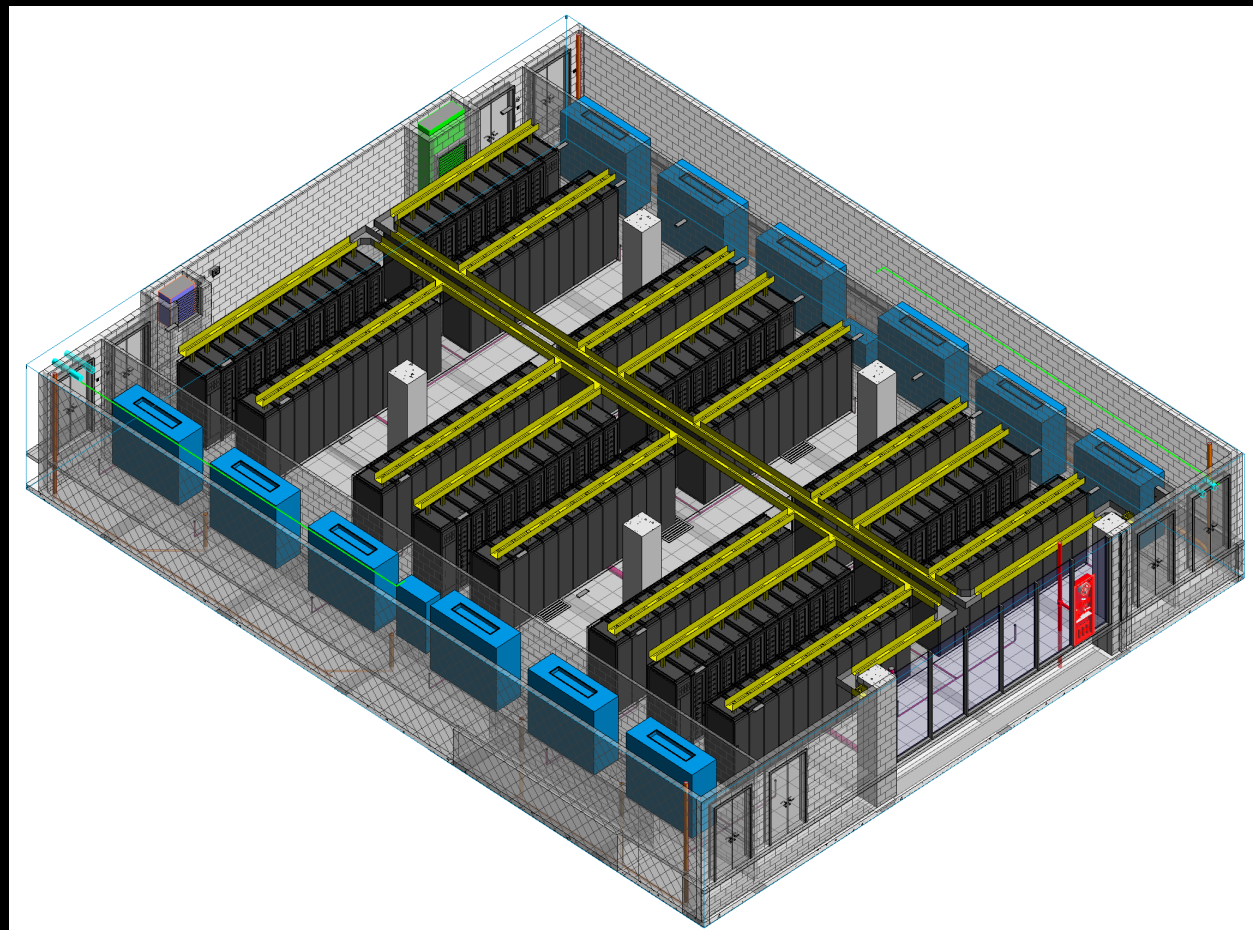
平面规划

- 标准层**：采用模块化设计，每个模块大约600 m²，机房模块两侧对称布置空调间，两侧设置高低压配电间、UPS室及电池间、钢瓶间等。
- 流线组织**：实现IT和运维人员的流线分离，便于管理。



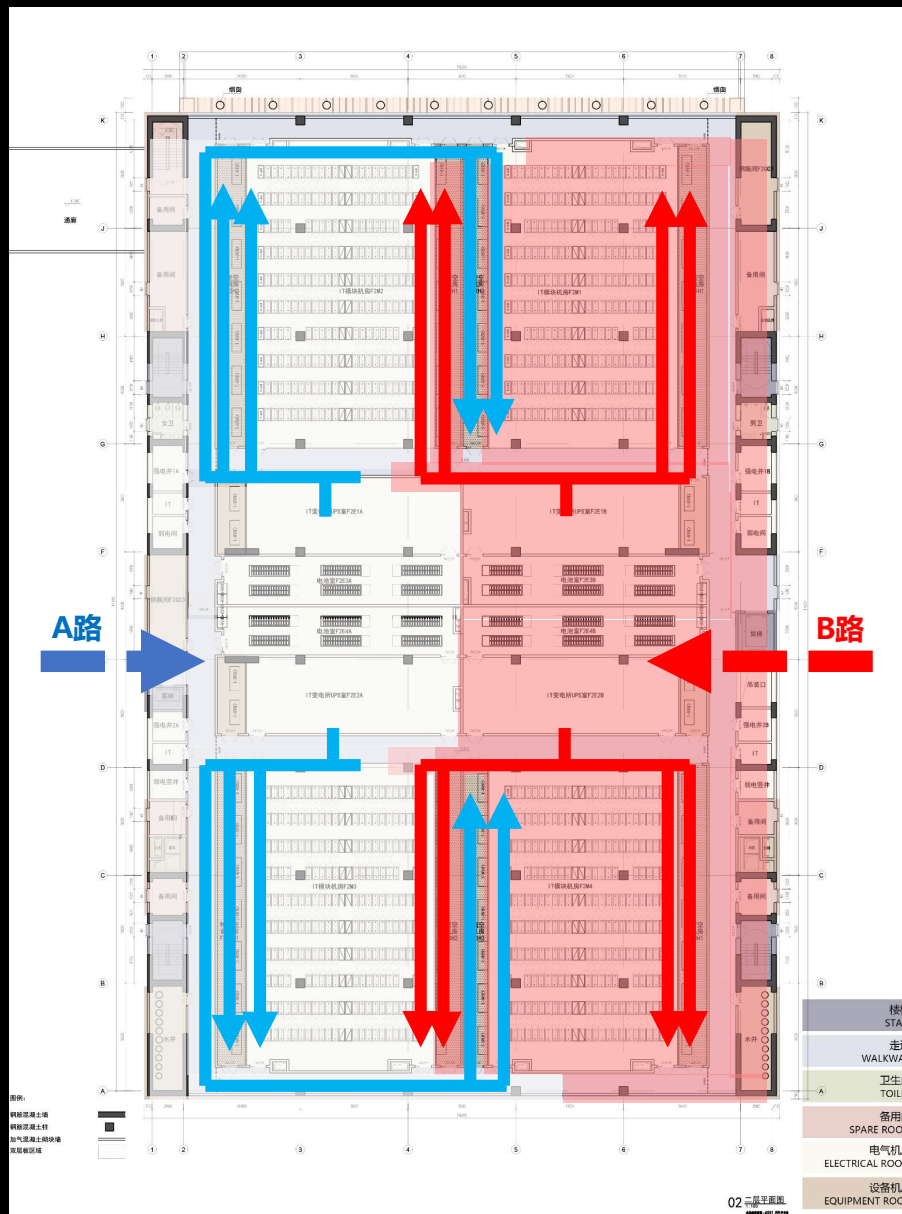
平面规划

1. 标准层机房走廊需要布置大量机电管线，层高一般需6.0米，考虑气体灭火防护区容积，机房模块最佳面积约600平米。
2. 主机房与建筑面积的比例与数据中心级别有关，约30%左右；辅助区和支持区面积之和是主机房面积的1.5~2.5倍。规划的目标就是增加出柜率！
3. 单个机柜所占面积（含冷热通道）2.5平方米左右，每个机房约含240个机柜。
4. 机柜数量与数据中心建筑面积关系1:8~10左右。



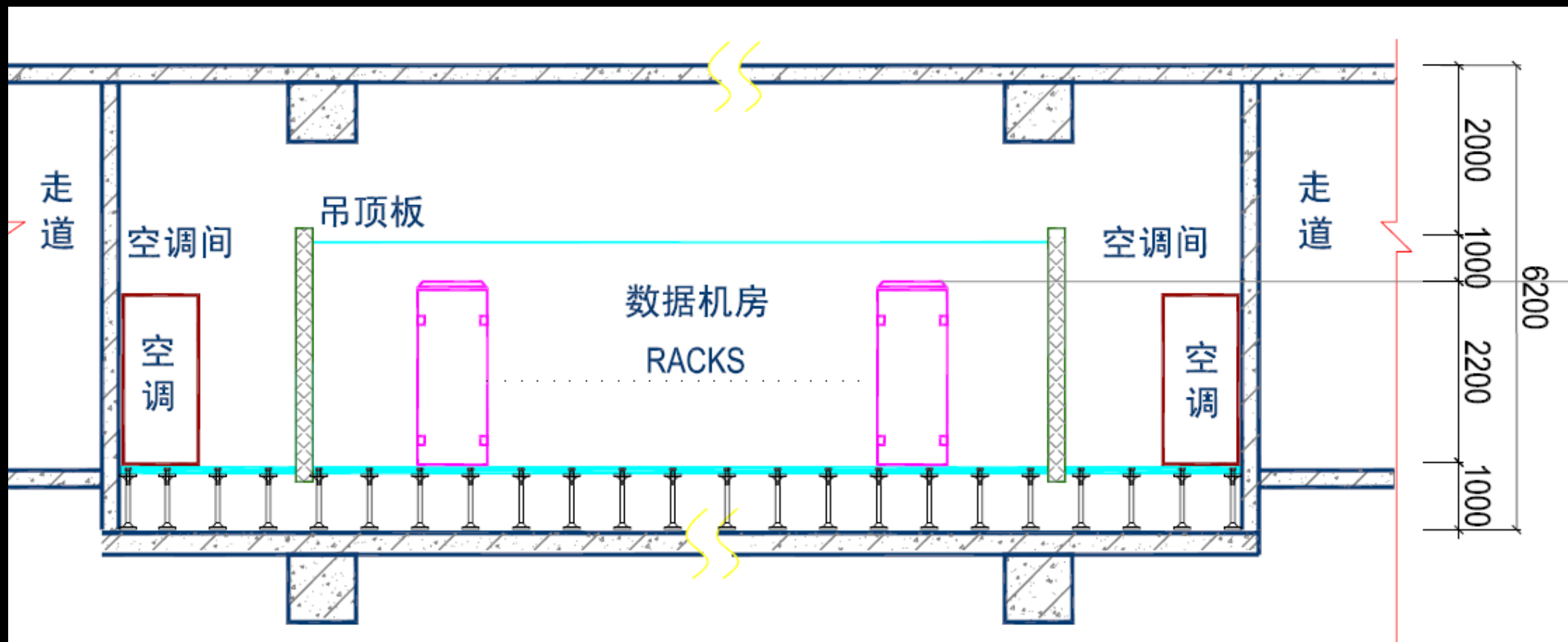
清晰的物理分割，是平面规划的重中之重

A、B路区域物理隔离，
是Uptime Tier IV 认证的
关键所在，在国标体系下，
也是满足在线维护的有利条件，
需在规划阶段将竖向路由与水平路由
做详细规划，避免施工图中的翻车。



层高分析

1. 层高是影响数据中心竖向的关键因素，高度决定这建筑物的定性。
2. 为满足防洪需要，室内外高差应能抵抗百年一遇的洪水。首层由于要冷冻水环路总管，层高一般要求至少7.0米；标准层6.0m左右。



北上深、工信部对PUE的要求

北
京

2018.9.26

全市层面禁止新建和扩建互联网数据服务、信息处理和存储支持服务中的数据中心(PUE值在1.4以下的云计算数据中心除外),中心城区全面禁止新建和扩建数据中心。

$PUE < 1.4$

上
海

2018.10.18

存量改造数据中心PUE不高于1.4,新建数据中心PUE限制在1.3以下。

$PUE < 1.3$

深
圳

2019.4.11

数据中心能耗在线监测平台。以高代低、以大代小、以新代旧的改造数据中心。对PUE小于1.4以下的数据中心,结合PUE数值给予不同力度的年能源消耗量的支持。

$PUE < 1.4$

工
信
部

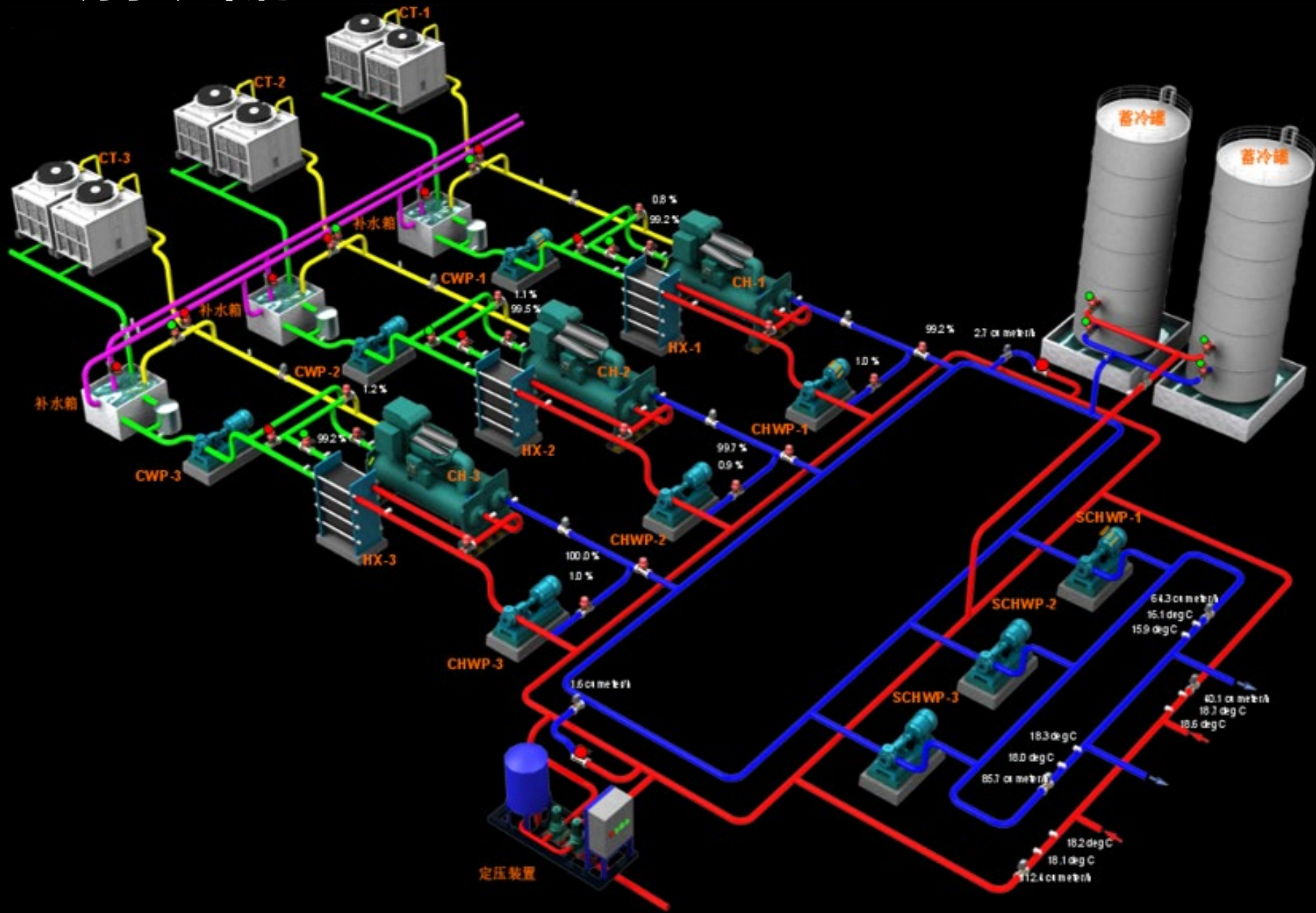
2019.2.12

到2022年,数据中心平均能耗基本达到国际先进水平,新建大型、超大型数据中心的电能使用效率值达到1.4以下。

$PUE < 1.4$

北上深、工信部要求的数据中心PUE值

规划设计—空调系统架构

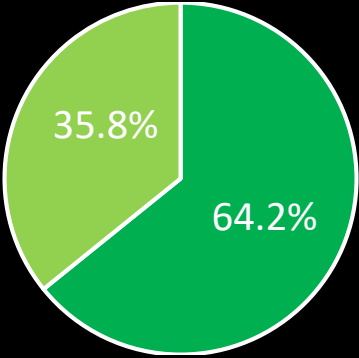
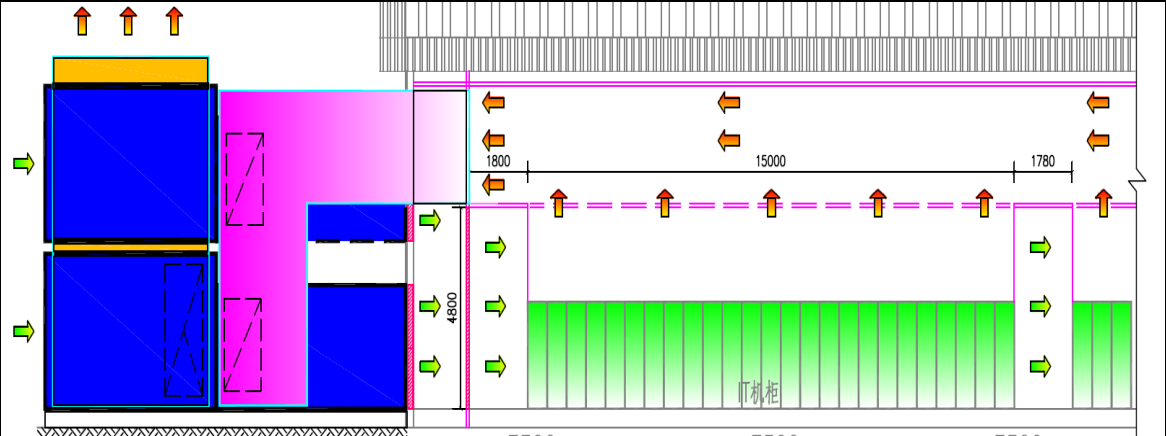


不同地区水侧自然冷却时数

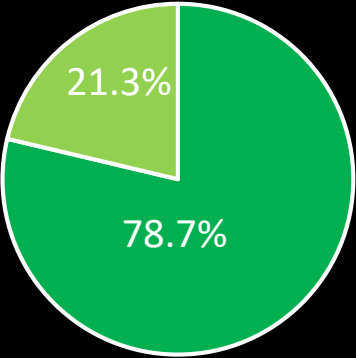
表1 冷却塔供冷（完全自然冷却时间表）									
室外湿球 温度（℃）	冷水供回水 温度（℃）	送风温度 （℃）	低于湿球温度的年供冷时数（百分比）						
			北京	上海	广州	长春	重庆	武汉	西安
≤1	12/18	20	2701	470	0	3959	0	472	1908
			30.8%	5.4%	0	45.2%	0	5.4%	21.8%
≤4.5	15/21	23	3524	1391	13	4462	49	1549	2737
			40.2%	15.9%	0.1%	50.9%	0.6%	17.7%	31.2%

表2 冷却塔供冷（部分自然冷却时间表）									
室外湿球 温度（℃）	冷水供回水 温度（℃）	送风温度 （℃）	在湿球温度区间内的年供冷时数（百分比）						
			北京	上海	广州	长春	重庆	武汉	西安
1～8	12/18	20	1527	2041	442	1337	1237	2249	1588
			17.4%	23.3%	5.0%	15.3%	14.1%	25.7%	18.1%
4.5～12	15/21	23	1627	2480	1672	1691	2925	2015	1622
			18.6%	28.3%	19.1%	19.3%	33.4%	23.0%	18.5%

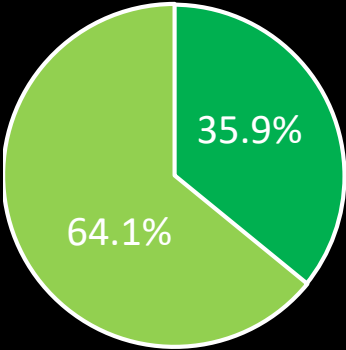
间接蒸发冷却分析



上海



北京

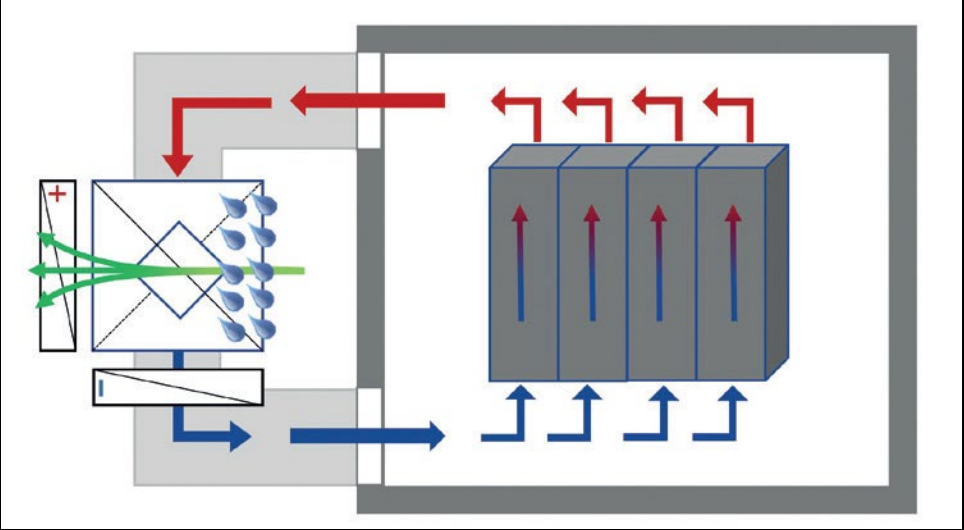


深圳

缺点： 间接蒸发冷却技术，初投资贵，机组占地面积大，对层高有一定的影响，且单机组制冷容量不太高。

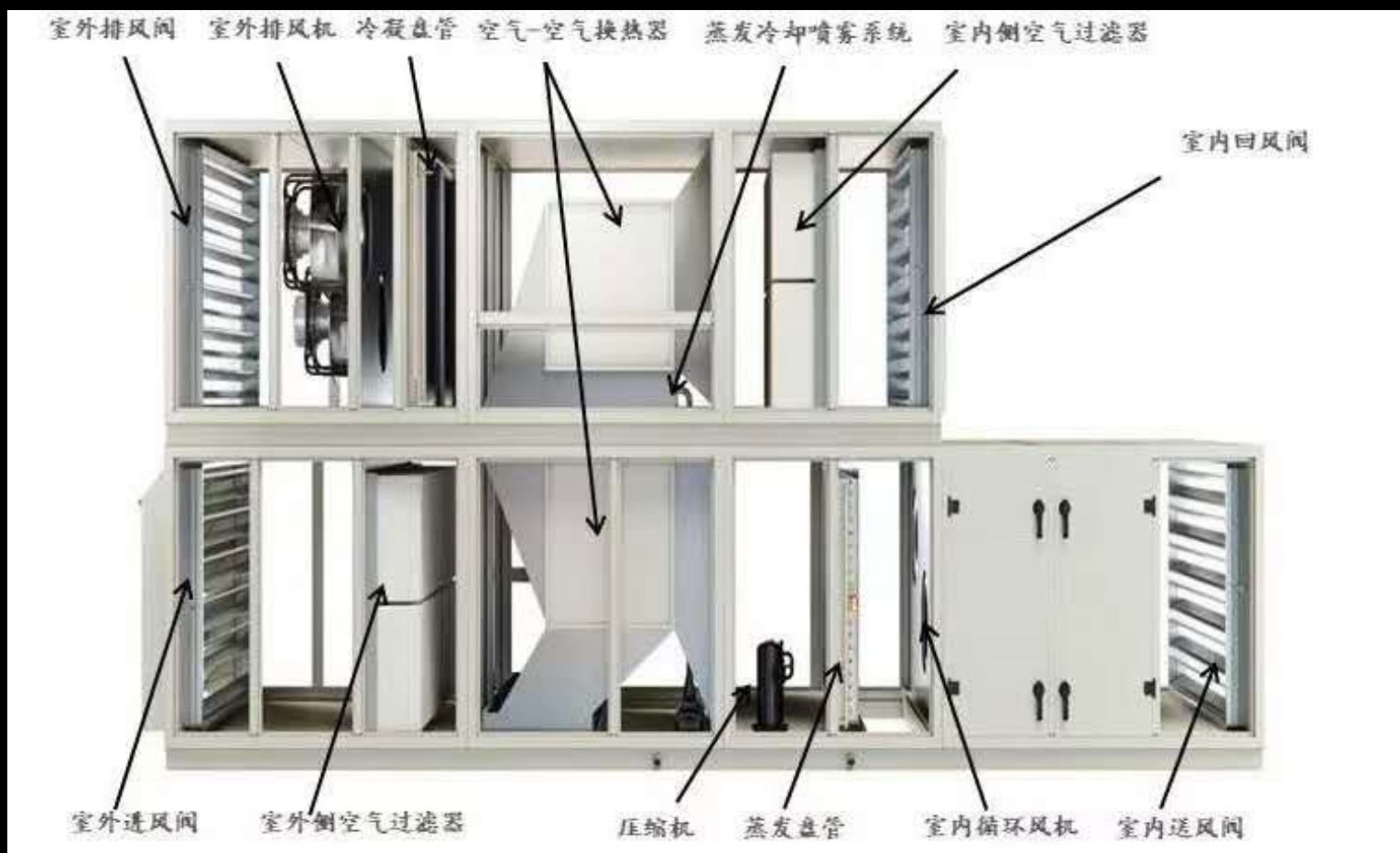
温度范围	上海	北京	深圳
T_w 小于19°C 小时数	5620 (64.2%)	6892 (78.7%)	3145 (35.9%)
T_w 大于19°C 小时数	3140 (35.8%)	1868 (21.3%)	5615 (64.1%)

城市	上海	北京	深圳
年均PUE	1.27	1.23	1.37

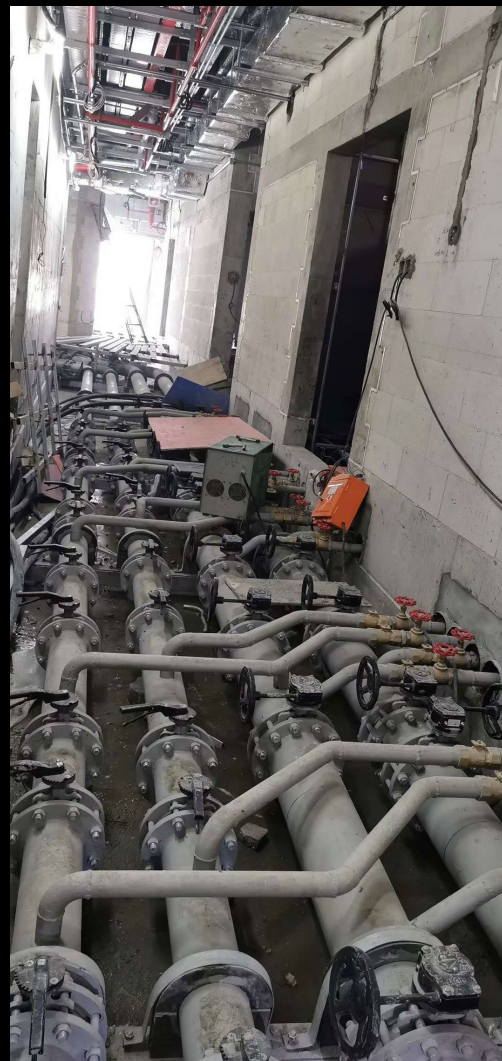
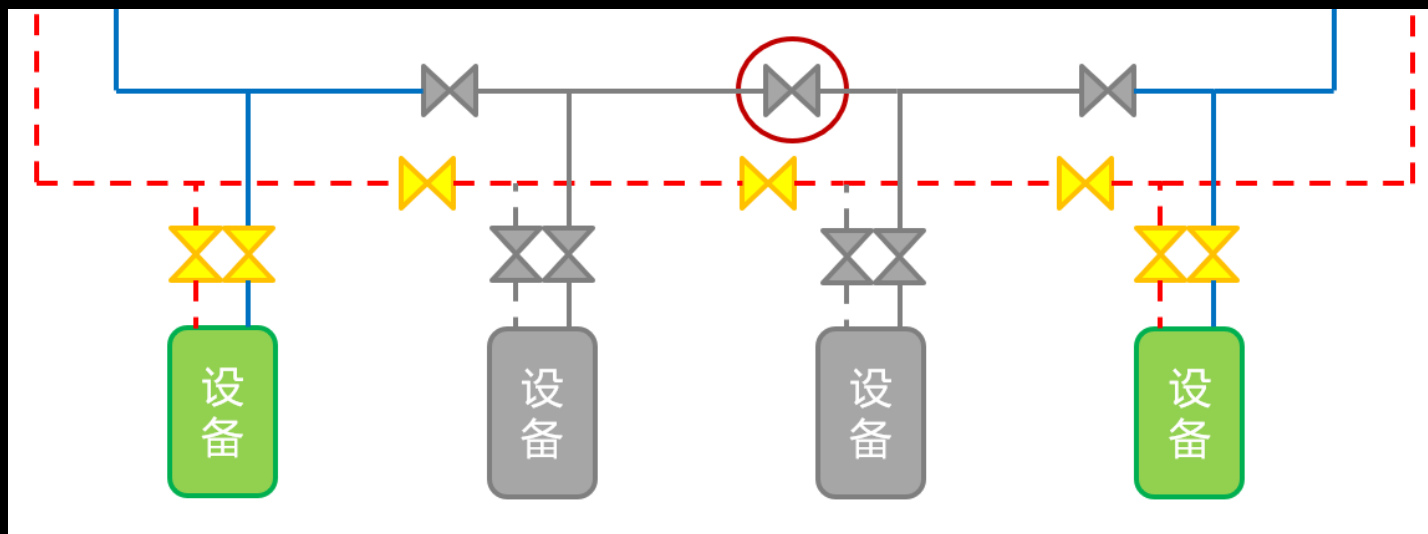
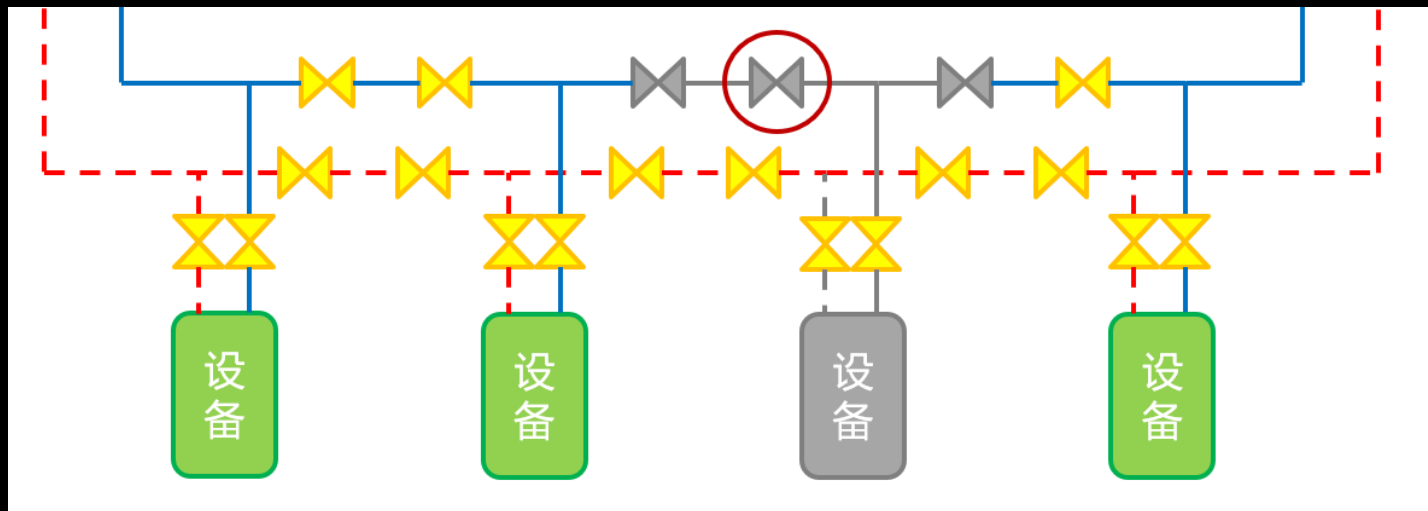


PUE应对策略

1. 未来空调系统仍然会以水冷系统为主，辅以自然冷却技术。
2. 间接蒸发冷却技术，在数据中心PUE趋严的形势下，焕发出勃勃生机，且节省大量水耗。



设计指导运维，运维反馈设计



我们的使命：
让客户更成功！



扫码关注
更多精彩