



数据中心节能减碳改造思考及实践

尼米智

时间：2023.03.18

双碳背景

- 双碳：碳达峰 碳中和

2020年9月22日，中国在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话。习主席提出：中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

针对数据中心节能降耗的政策：

各地出台了以PUE为主要管理目标的管理政策

例：京发改（2022）635号文：

现存数据中心在线检测；节能减碳节水改造；数据中心余热利用；再生能源开发利用。

双碳背景

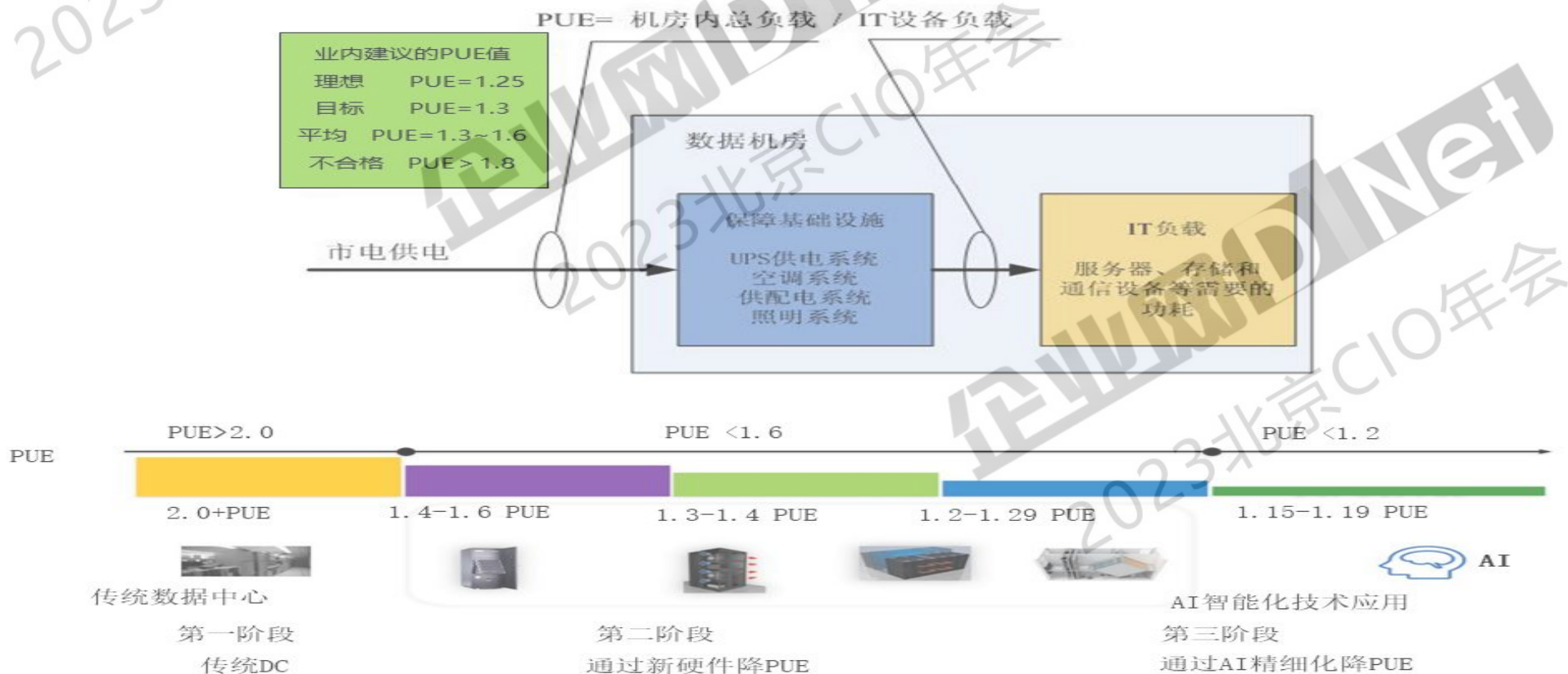
- 数据中心碳排放

数据中心碳排放（也就是能耗）主要由IT设备与制冷系统两大部分构成，当前总排放中IT占比50%--80%左右，空调（IT设备冷却）占比40%--70%，其他排放源还包括供电系统、照明设备、辅助系统等占比10%--15%。

注：暂没考虑柴发系统排放。

数据中心PUE

- PUE的计算方法



降低PUE的路径

- $PUE = P_{\text{total}} / P_{\text{IT}}$

减低 $P_{\text{total}} - P_{\text{IT}}$ 的差值

假定 IT 设备为常数

减少 IT 设备冷却、辅助设备能耗

准确的说是占比

节能降耗途径：冷却系统节能、智能化系统节能、供电系统节能

降低PUE的路径

- 智能化系统节能

(监控、门禁、消防系统必不可少，24小时运行)

主要潜力在照明系统和楼宇BA系统节能：

- ✓ LED低能耗灯具

- ✓ 照度设计

- ✓ 智能照明

- ✓ 科学管理

- ✓ BA系统后面单列

新技术应用及节能

- ✓ 微模块数据中心（集成化、产品化、预制化、智能化）
- ✓ 新型UPS及不间断电源（2N异构、模块化、HVDC、旁路-休眠模式）
- ✓ DCIM为中心的运维管理系统（运维工具化、自动化、智慧化）
- ✓ 母排及末端小母线应用（节省空间、安全可靠、灵活方便）
- ✓ 锂电应用（节省空间、减少重量、良好TCO、精准监控）
- ✓ 新能源及储能一体化应用（绿色节碳、符合潮流、有待发展）
- ✓ 各类制冷新技术（单列）

新技术应用及节能

高低压回路新产品及节能

- ✓ 高效、低空耗变压器
(一级能效变压器、低空耗变压器、非晶芯体)
- ✓ 简洁配电结构
(缩短配电回路、集成一体、母排链接、节能设备)
- ✓ 降低冗余
(有赖于IT需求的变化,降低等级和冗余度)
- ✓ 精细的运维管理

新型冷却技术应用及节能

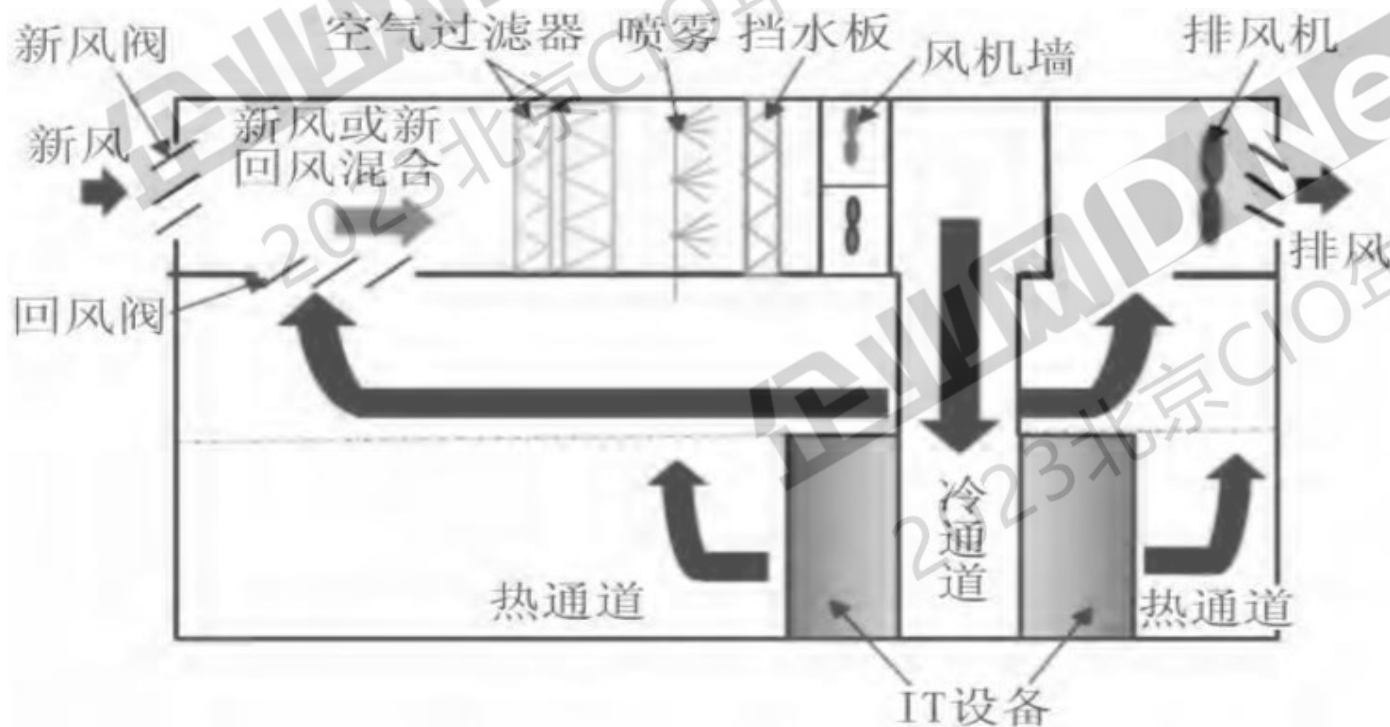
自然冷却技术及更高机械运行效率

- ✓ 室外新风直接自然冷却
 - ✓ 直接蒸发冷却
 - ✓ 间接蒸发冷
 - ✓ 带自然冷却的风冷冷水机组
 - ✓ 蒸发冷热管空调
 - ✓ 氟泵节能技术
 - ✓ 磁悬浮冷机
 - ✓ 变频水泵和风机

新型冷却技术应用及节能

自然冷却技术

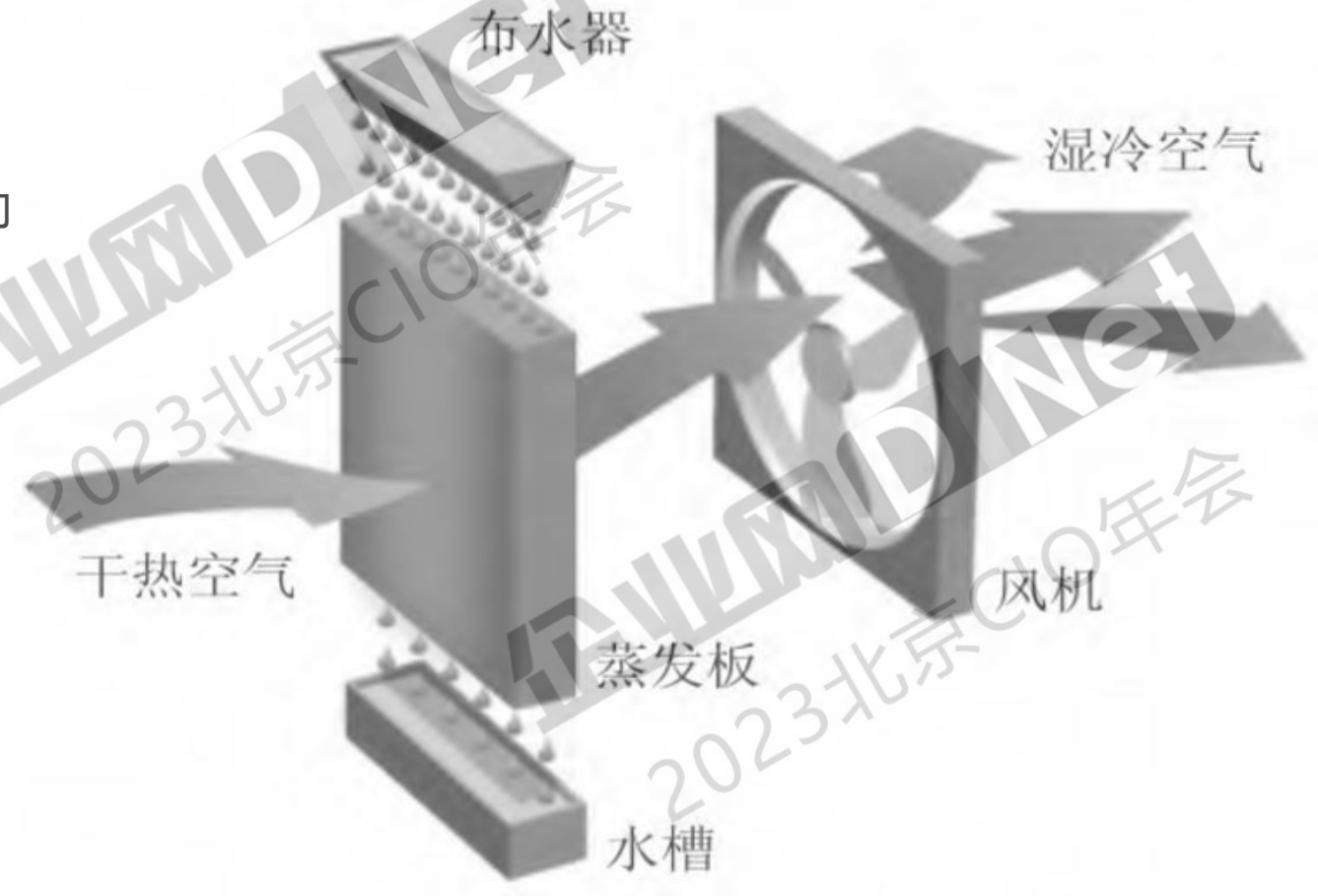
- ✓ 室外新风直接自然冷却



新型冷却技术应用及节能

自然冷却技术

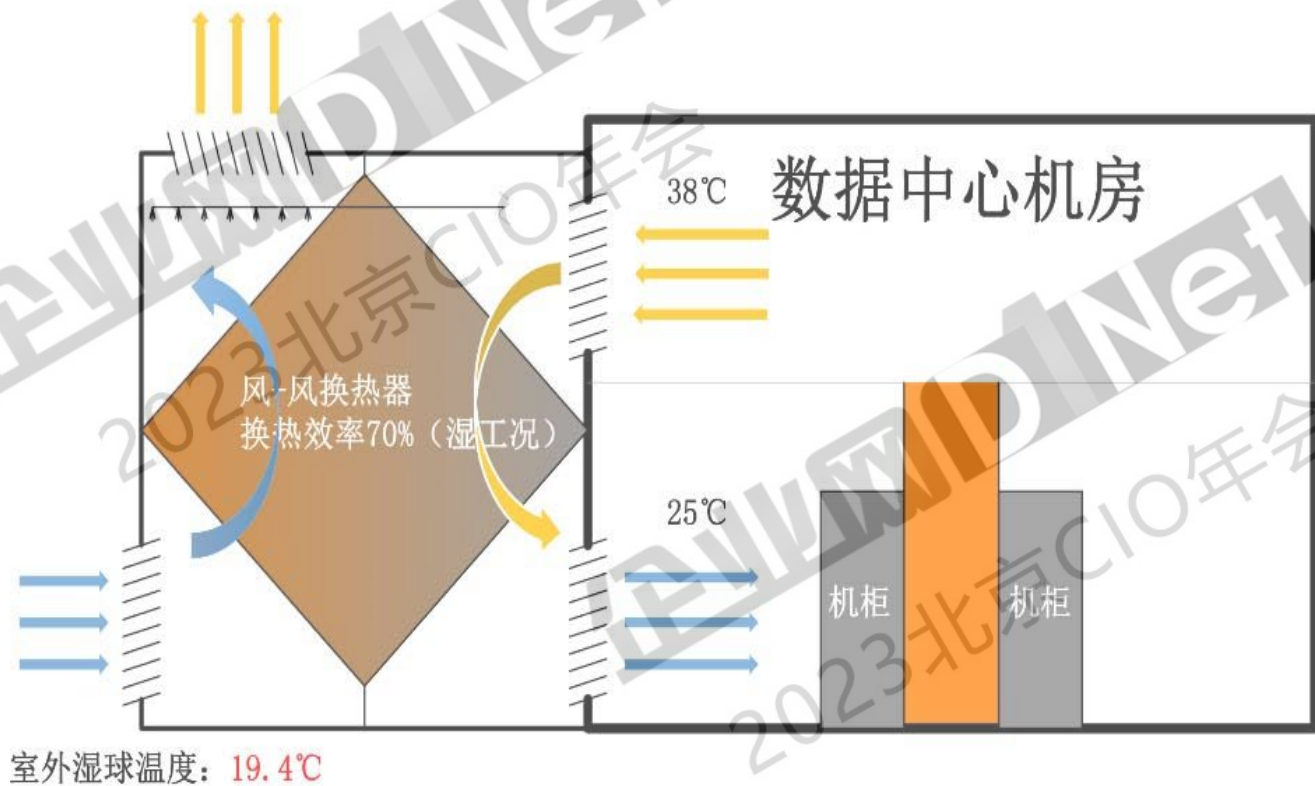
✓ 直接蒸发冷却



通过改造冷却系统降耗减碳

自然冷却技术

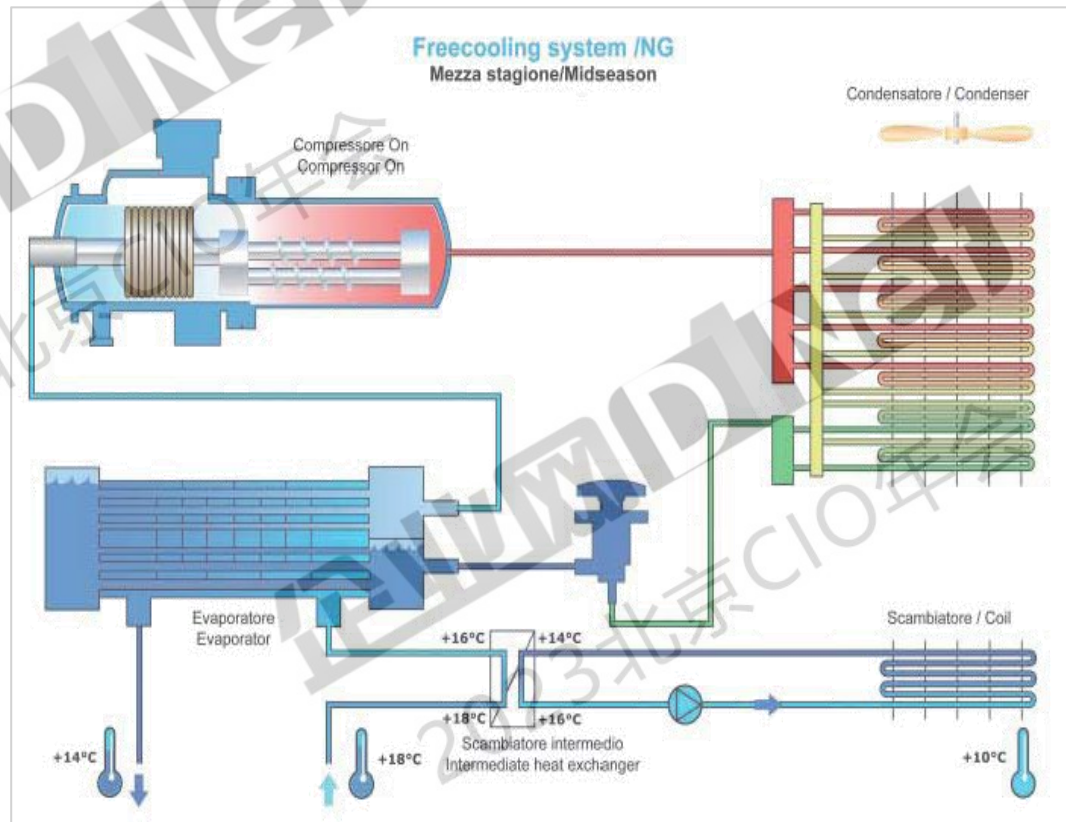
✓ 间接蒸发冷



新型冷却技术应用及节能

自然冷却技术

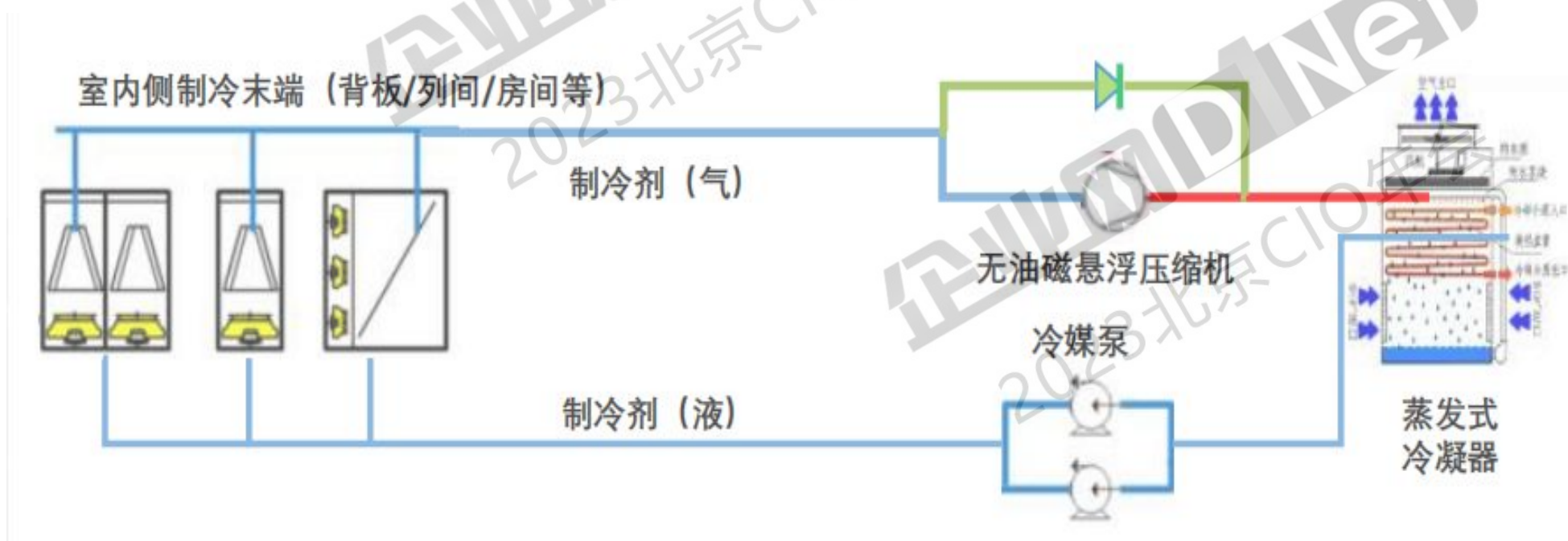
- ✓ 带自然冷却的风冷冷水机组



新型冷却技术应用及节能

自然冷却技术

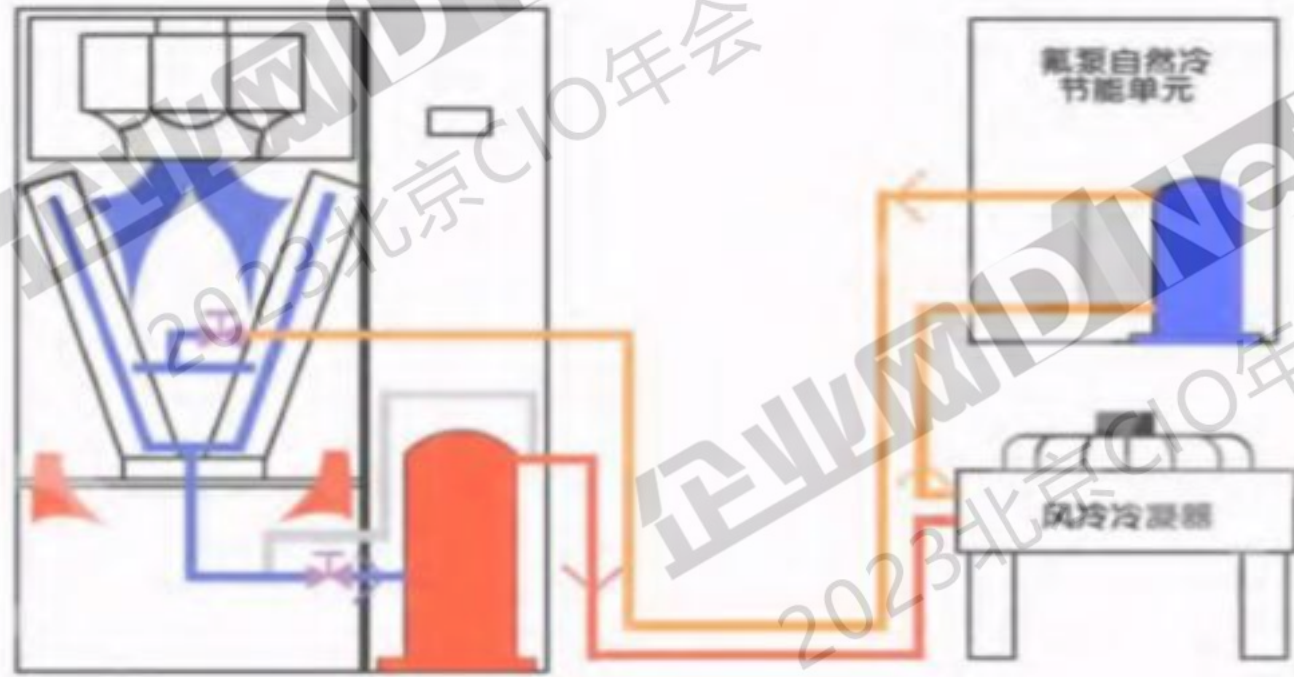
- ✓ 蒸发冷热管空调



新型冷却技术应用及节能

自然冷却技术

✓ 氟泵节能技术



新型冷却技术应用及节能

• 其他新技术

- ✓ 机柜/热通道气流自适应优化技术

- ✓ 空调运行控制系统

- ✓ 地表水自然冷却

- ✓ 服务器液冷技术

新型冷却技术应用及节能

服务器液冷技术简介

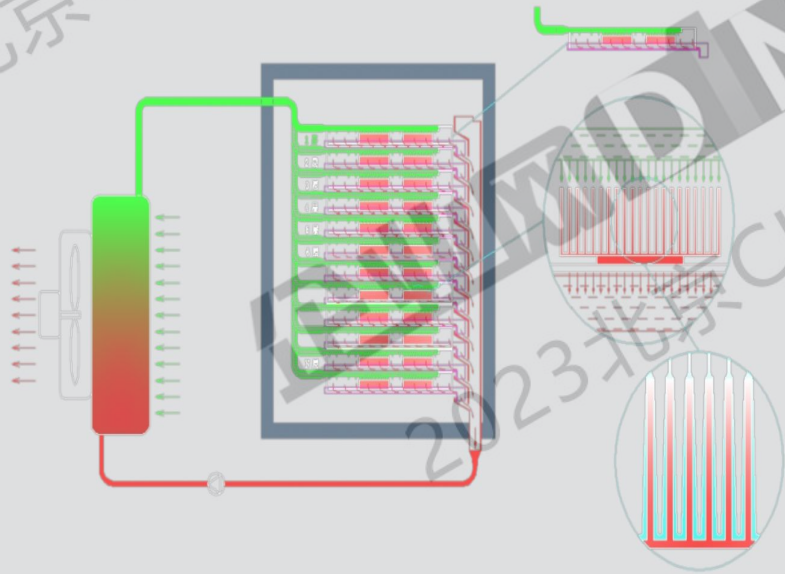
液冷主要分三大类：

1、浸没式

2、冷板式

3、淋浴（喷淋）式

新型冷却技术应用及节能——浸没式



低温冷却液进入服务器直接精准喷淋芯片及主板上的发热单元，吸收热量，吸热后的高温冷却液进入液冷冷却系统换热重新成为低温冷却液，再次进入服务器进行喷淋，冷却液全程无相变，如此单相循环。

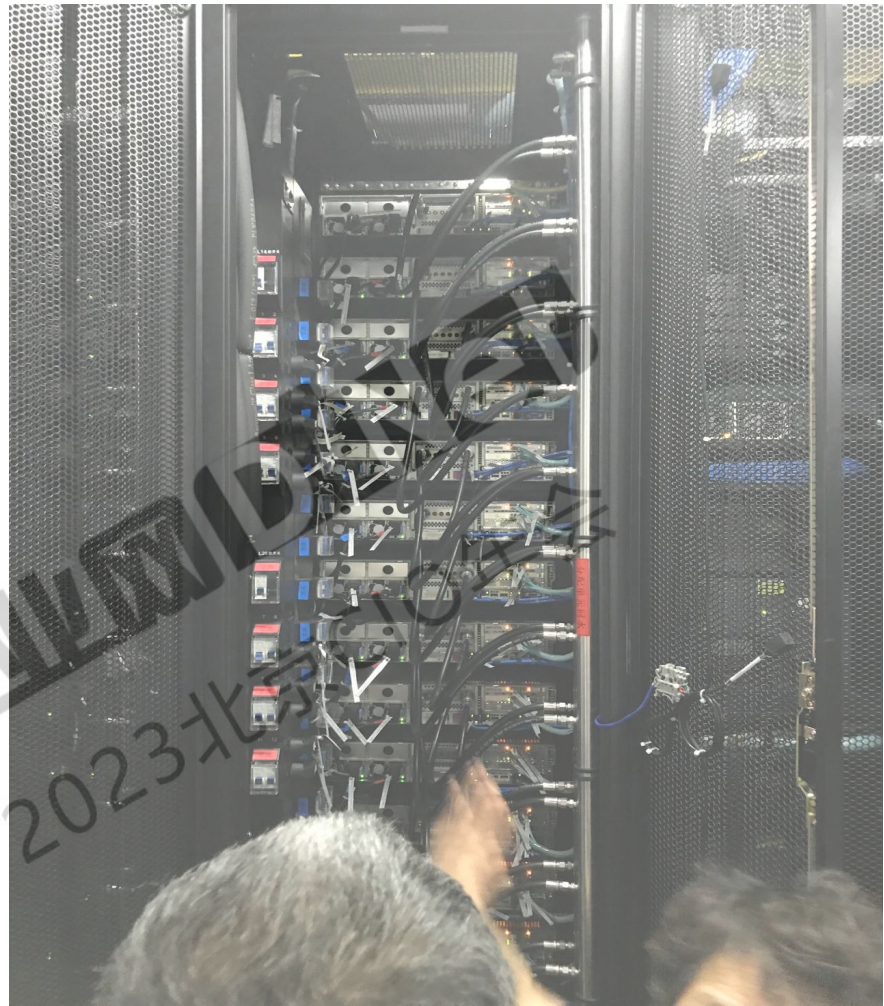
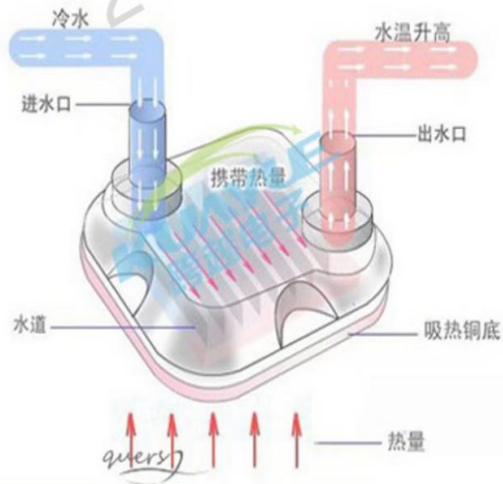


新型冷却技术应用及节能——冷板式

2、冷板式

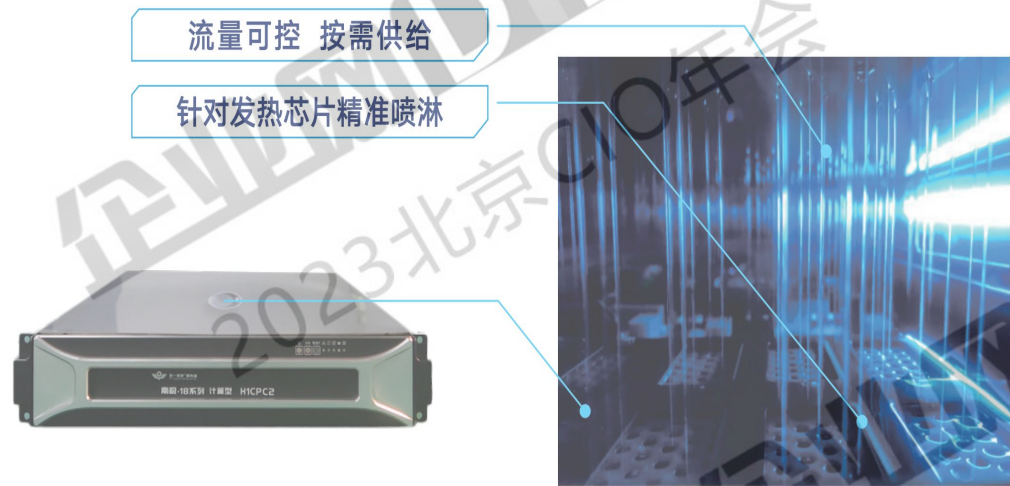
4、安装完成后的最终效果，如下图所示：

冷板式



新型冷却技术应用及节能--喷淋式

芯片级精准喷淋液冷技术



“芯片级精准喷淋液冷技术”采用绝缘导热液体材料面向芯片直接精准喷淋、高效散热，可将数据中心功率密度提升10倍、PUE降低至1.05。该液体材料经瑞士权威机构SGS检测认定绝缘性、导热性、安全性（无毒）、可靠性、消防安全均符合国际标准。



通过管理的节能减排

节能减排：运维工作的新目标

通过管理达到节能减排之目的

- 人机结合
- 管理工具
- 管理软件
- 管理制度体系
- 节能运维认证

节能考核变化趋势

- 有考核PUE到考核CUE，到综合用能考核
- 最终到算力能耗的考核
- 再生能源、绿色储能在数据中心应用的考核评估
- 政策方向



尼米智18601189830
Thank you !