



VERTIV™
维谛技术

Vertiv™ 数据中心节能改造
解决方案



双碳战略与数据中心

低碳技术 成为政策刚需

向存量要效益成为必然
某存量数据中心节能空间巨大
未来新增需求将受到资源限制

高碳排放 带来改造需求

低碳数据中心碳积分盈利
低碳数据中心可获更高碳积分
碳积分交易或可成为新盈利点

政府政策要求不断强化
加强数据中心能效要求
加强落地能效监测监管

碳排放 促进跨产业联动

从国家层面宏观考虑
某些技术可能单行业并不经济
从宏观角度看却符合低碳战略

碳金融 成全全新盈利模式

政策之下，行业变革

各地政策进一步强化：加强数据中心能效评估要求，加强数据中心能效监测监管落地

严碳排放指标，促进技术革新

国家宏观战略影响：部分新技术在传统评估体系下不经济，但从宏观角度高度符合低碳战略

高碳排放现状带来改造需求

国家及地方政府重点挖掘存量市场效益：存量数据中心具有巨大的节能空间，在未来新建需求严格受限的背景下，存量扩容改造需求巨大

碳排放交易，开启新格局

数据中心碳交易：低碳数据中心可获得高额碳积分，碳排放指标证券化，碳积分交易即可成为新的经济模式



全国数据中心政策趋势：提高准入门槛，节能要求趋严

2022年
 发改委等《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》
 -- 加强能耗管理监测

2021年
 工信部《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023年）》
 -- 大型以上数据中心PUE目标：<1.35@2021, <1.3@2023
 -- 分类分批推动存量“老旧小散”数据中心改造升级

发改委《推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》
 -- @2025, 大型以上数据中心PUE<1.3, 其中枢纽节点的<1.25
 -- PUE>1.5以上的做节能改造

2020年
 发改委等《关于加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系的指导意见》
 -- @2025全国大型以上数据中心PUE<1.3（不分是否新建）

2019年
 工信部等《关于加强绿色数据中心建设的指导意见》
 -- @2022, 新建大型以上PUE<1.4, 改造大型以上至PUE <1.8

北京

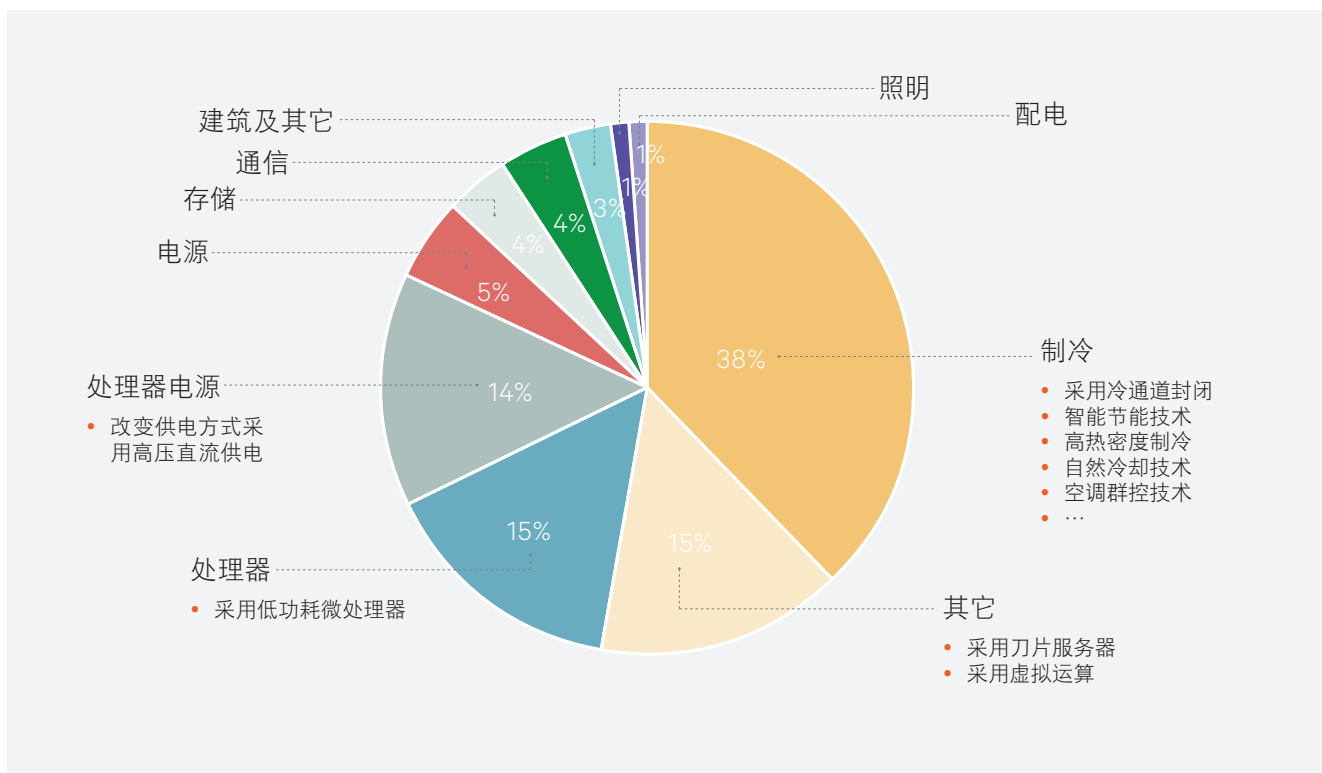
- PUE>2需关闭, PUE>1.8需改造
- 新建/改造后计算型DC PUE≤1.3, 边缘DC PUE≤1.6
- 分级电价: 每度电加价0.2-0.5元

上海

- 新建大型DC综合PUE≤1.3, 边缘DC PUE≤1.5
- 限制数据中心机柜规模及单柜功>6kW, 存量数据中心需改造到PUE<1.4

广东

- 目标: 2022年PUE≤1.3, 2025年 PUE≤1.25
- PUE>1.3, 严控改建, 不支持扩建
- PUE>1.5, 禁止扩建, 改建



节能改造三大要点

节能减排



降低PUE

采用变频/自然冷/动态在线等新型节能技术降低系统能耗

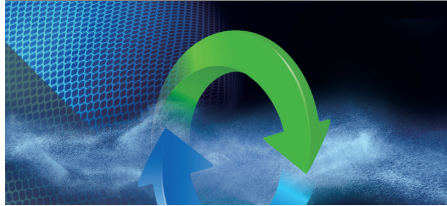
降低WUE

采用风冷/间接蒸发/雨水回收/中水处理等方法降低数据中心耗水量

降低CUE

采用水利发电/太阳能/风能等清洁能源改善能源利用结构实现降碳

平稳升级



在线升级

采用可保障业务不停机的方案来实现业务在线时升级/保障收入持续稳定

匹配负载

采用可匹配业务需求的变频/动态调节等实现按需输出减少浪费

弹性扩容

采用局部制冷/室外机改造等合理利用现有物理空间解决现有问题

投资经济



分批改造

采用分布式系统/创新颗粒型进行模块化建设实现按需少量投入

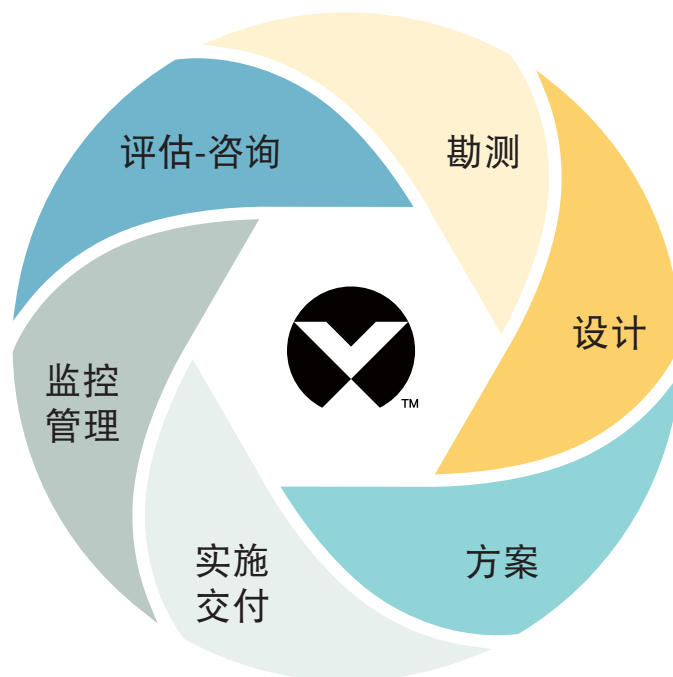
更优TCO

适当增加初投资选用更高性价比方案大幅降低运行成本实现总收益优

适当超前

适当前瞻性判断政策要求确保五年之内可满足要求避免被迫二次改造

轻松在线改造 全面节能效果



节能改造核心能力：产品 + 服务 + 全流程数字化保障

连续供电



机房制冷



机架监控



高热密度

房间/列间/顶置 空间

温湿度和高海拔环境

温湿度和高海拔环境



Automation
自动化运维

Digitization
数字化设计、
建造、运维

服务 4.0

Virtualization
虚拟化建造

Visualization
可视化运维

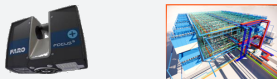
25年+工程经验

500+职业备案团队

9+交付工种

3+机电工程资质

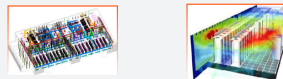
机架监控



V-Meter 数字化量化评估



BIM+CFD 数字化方案仿真



激光放样定位 &模型化交付



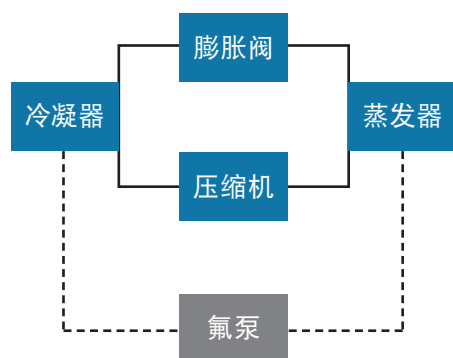
节能改造方案

随着计算机网络业务量的迅速增长、服务器数量的增加，机房的面积及规模也在不断扩大，数据中心的能耗成本也迅速增加，并有赶超硬件成本的趋势。同时“双碳”背景的推动，数据中心的节能降耗需求，成为构建绿色数据中心亟待解决的难题。数据中心节能改造方案有空调节能改造方案、供配电节能改造方案、UPS节能改造方案、AI群控改造方案。

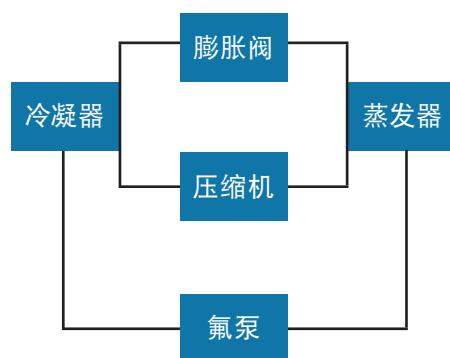
◆ 空调节能改造方案

风冷系统原理简图

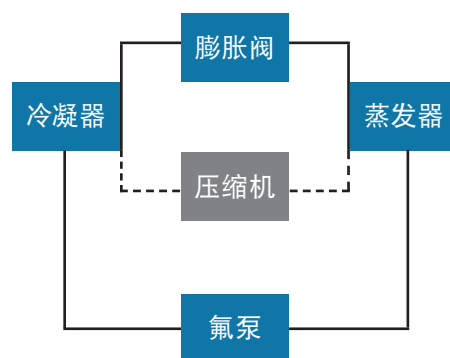
压缩机运行模式:



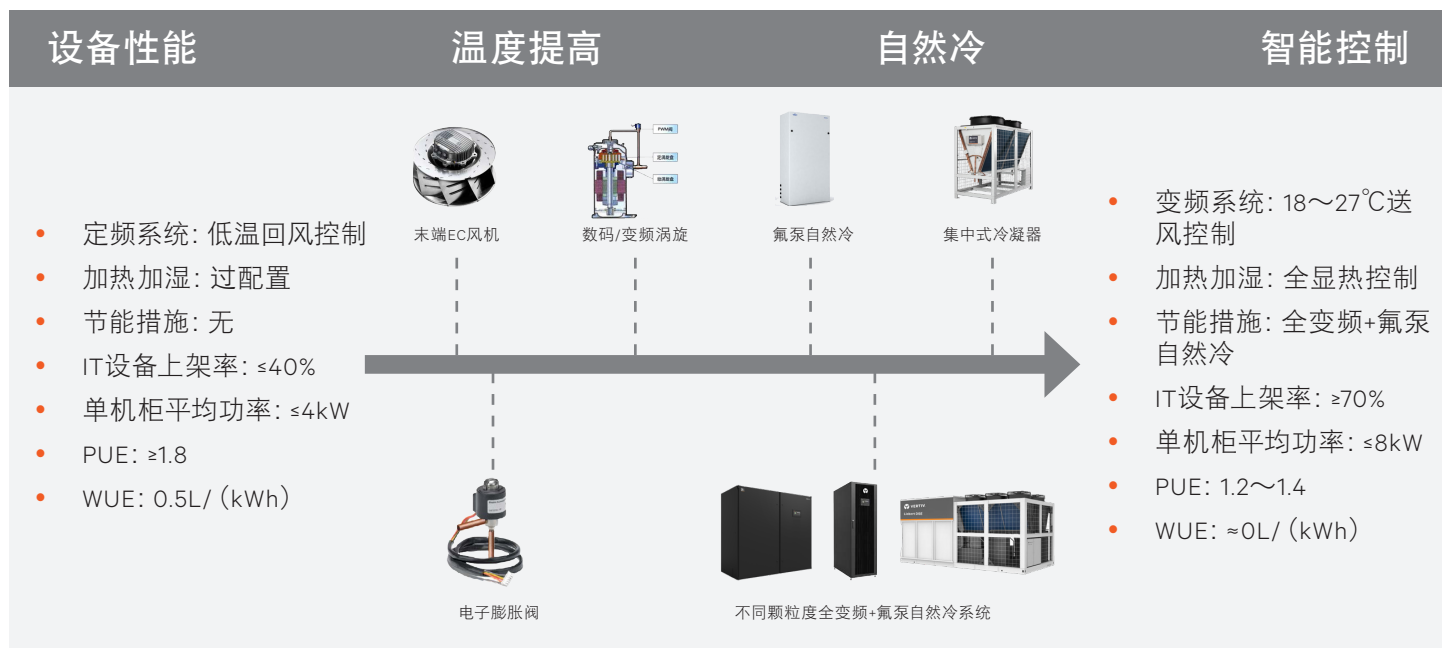
压泵混合运行模式:



氟泵自然冷模式:

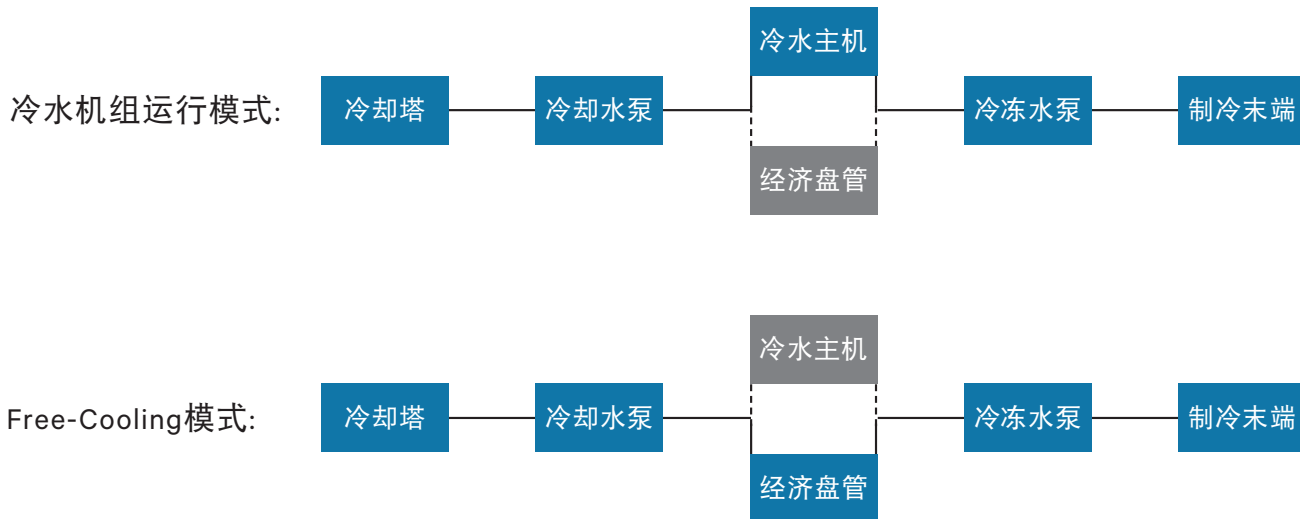


风冷系统节能技术发展

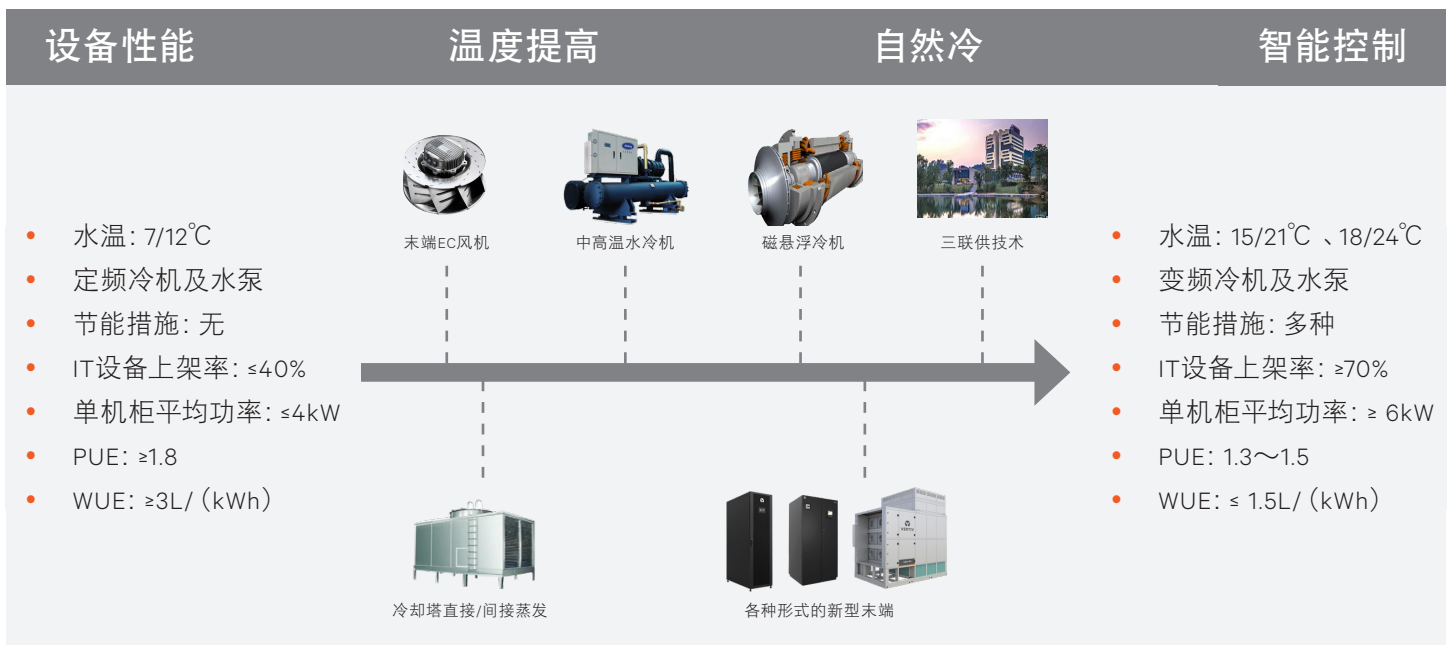


◆ 冷冻水系统常规节能方案

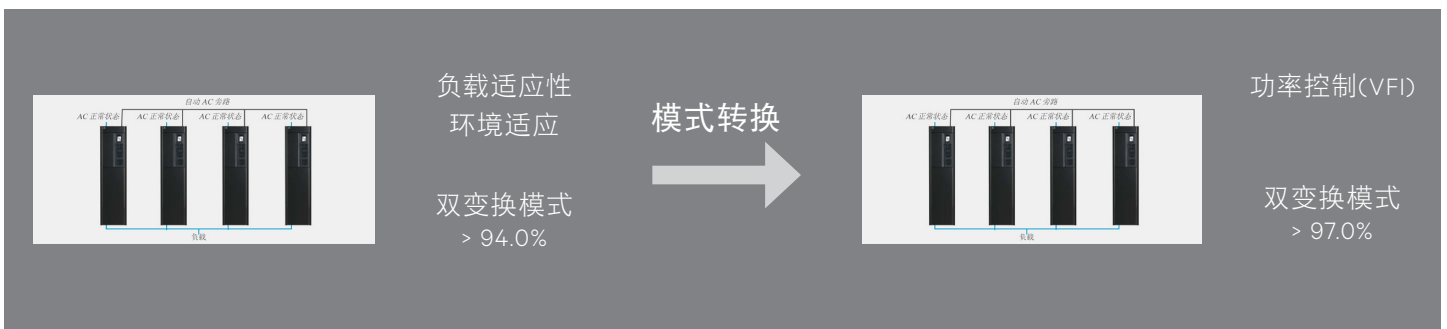
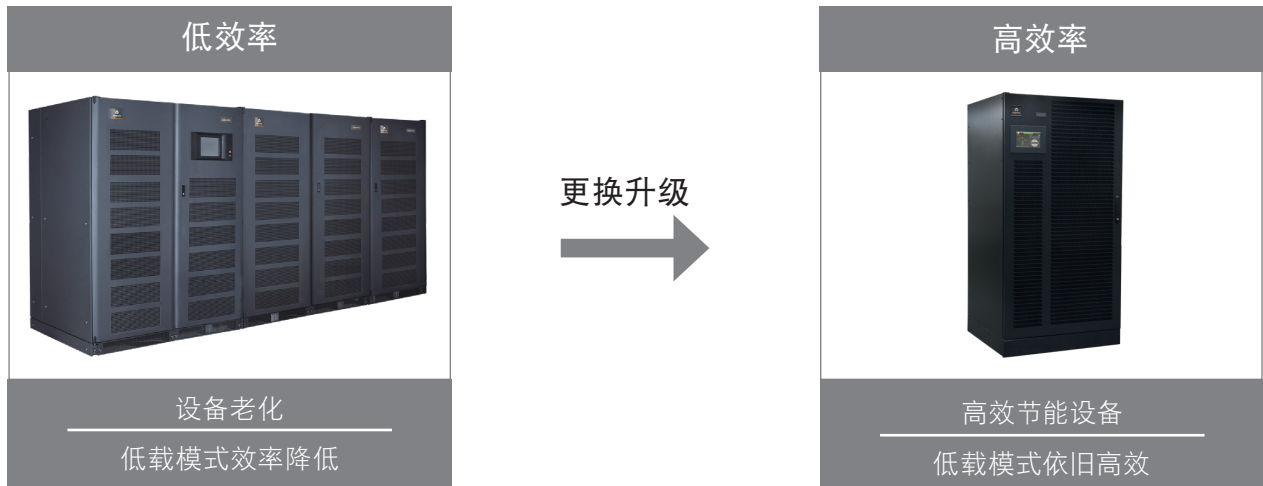
冷冻水系统原理简图



◆ 冷冻水系统节能技术发展



◆ UPS改造技术: 更换升级实现可靠性及运行效率提升



负载率	老设备		新设备		节能改造后效率提升值	
	逆变模式	双变换模式	动态在线模式	双变换模式	动态在线模式	
50%	92.6%	96.0%	98.5%	34%	5.9%	
70%	92.6%	95.8%	98.7%	3.3%	6.1%	
90%	92.1%	95.5%	98.8%	3.5%	6.7%	
100%	91.8%	95.3%	98.8%	3.6%	7.1%	

◆ 供配电改造技术：预制化电力模组节地高效



传统分级建设模式
 预制式一体化供配电模组建设模式



节能

内部集成高效的设备（变压器，电源，配电柜等），提升用电效率，同时集中的建设模式能够降低线路损耗，大大降低供配电系统能耗

快速

工厂预制的铜排并柜连接，简化工程，整体工期可缩短2/3，实现快速部署

节地

从系统层面进行方案设计，优化器件，与传统的方案相比能够实现30%节地

极简

将传统的多级供配电系统建设模式简化到中低压一体式模式。大大简化供配电系统架构，提升用电效率

可靠

PTMS配电智能电力监控管理系统，对系统进行统一集中式管理，实时掌握系统的运行状况，可靠性远高于传统的方案

美观

传统方式采用不同风格设备拼装而成，预制式一体化配电采用统一的外观造型设计

典型技术方案：全变频+氟泵自然冷+蒸发冷凝技术应用

高温架构

- 送风温度18~27°C
- 额定能效显著提升
- 中高温送风温度控制关键技术



动态运行

- 系统运行负载根据机房实际负荷动态调节
- 采用智能热备运行模式，系统在部分负荷下具备更能效比



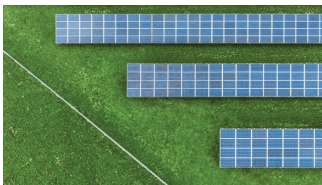
自适应调节

- 整机能效比随着室外环境温度降低而显著提高
- 全自动调节，减少人工干预度，减小温度死区

典型技术方案：空调光伏储能直流供电方案

终端设备非直流供电，构建完整的光伏储能直流供电链条。

案例：某运营商数据中心通信机房，全高压直流供电（包括基础设施），冷冻水空调均采用直流供电（便于改造光伏储能系统）



- 效率高达95%
- 直流供电
- 热插拔

建筑光伏储能

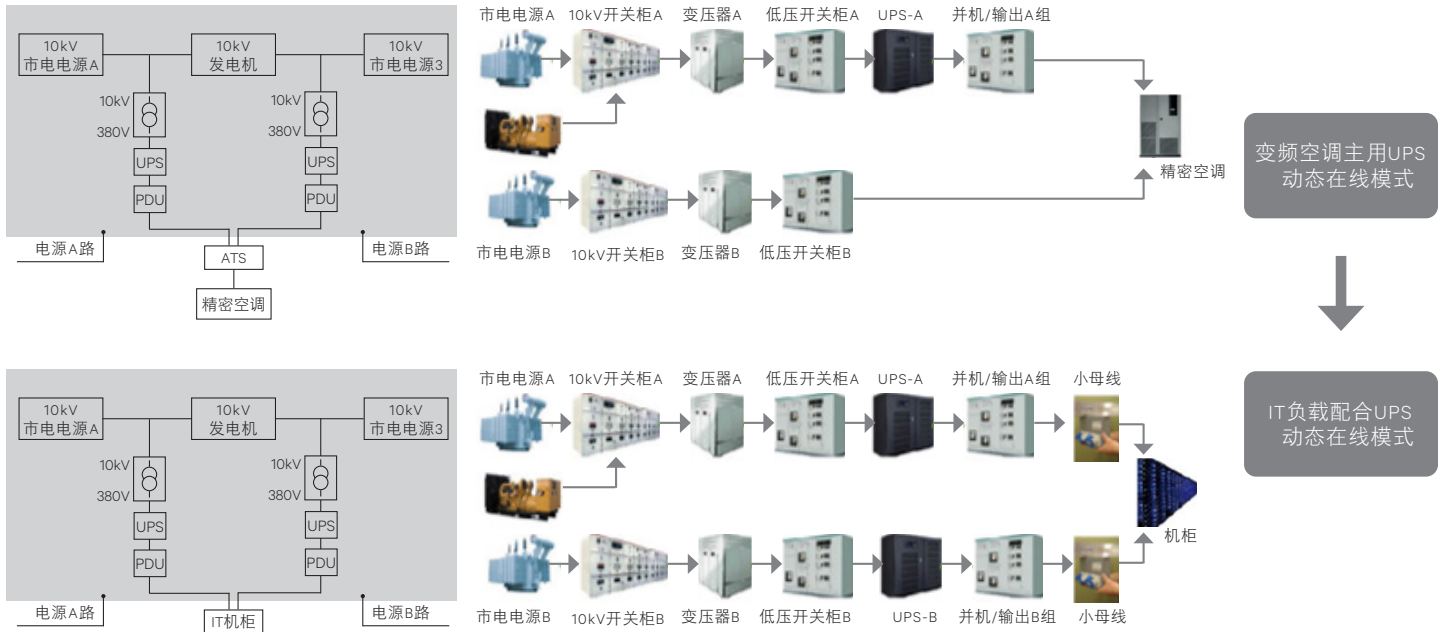
高压直流供电

基础设施直流供电

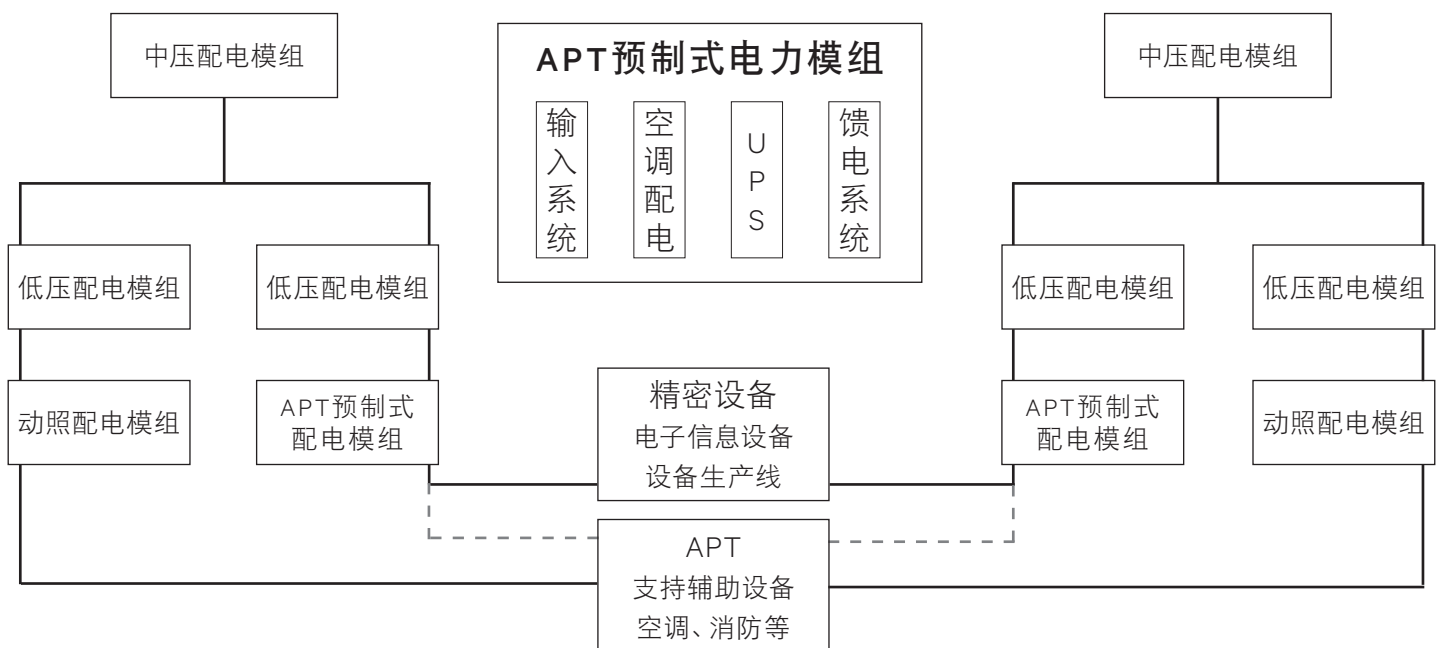
高效直流电源模块

精密空调EC风机

典型技术方案: UPS未来拓展方向



典型技术方案: 配电发展方向



典型技术方案：维谛AI群控技术挖掘数据中心节能潜力

随着AI技术的迅速发展，AI+机房群控的智慧节能应用方案逐渐开始普及。国际上来看，包括Google、Facebook等多家互联网公司，都已在自家数据中心应用人工智能算法进行温度控制，其中作为深度强化学习提出者的Google甚至达到了40%以上的节能效果。国内的智慧节能方案也开始逐步落地，然而由于历史数据积累，数据格式标准化及数据标签准确度等问题，大部分群控系统的适应性和可用性存在问题。考虑到场景的复杂性和应用的落地性等问题，核心DC及汇聚机房目前更适于进行AI群控，维谛技术的相应节能方案已能够实现平均15%左右的节能效果。



核心DC群控方案

在核心DC场景中，原有的AI空调群控系统多是基于对谷歌对于冷冻水空调的研究和应用，而对于风冷空调结合供配电负载的联动群控一直存在空白。而在间接蒸发冷和大型氟泵空调在核心DC广泛应用的今天，缺乏相应的AI精准控制方案无疑影响了数据中心整体的控制节能效果。

维谛技术针对这一技术瓶颈，创新研发完善了基于风冷系统的AI群控方案。为了保证系统的自适应和高可用性，方案以单个微模块为最小控制单元，减少了对于历史数据和标签的依赖，加快了收敛速度，能够自动适应各种相对标准的模块化机房场景。方案内置于维谛的微模块控制单元中，可以通模块一同建设部署。

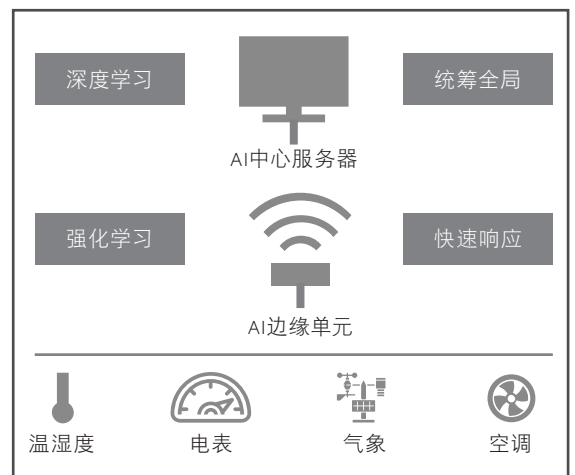


边缘机房群控方案

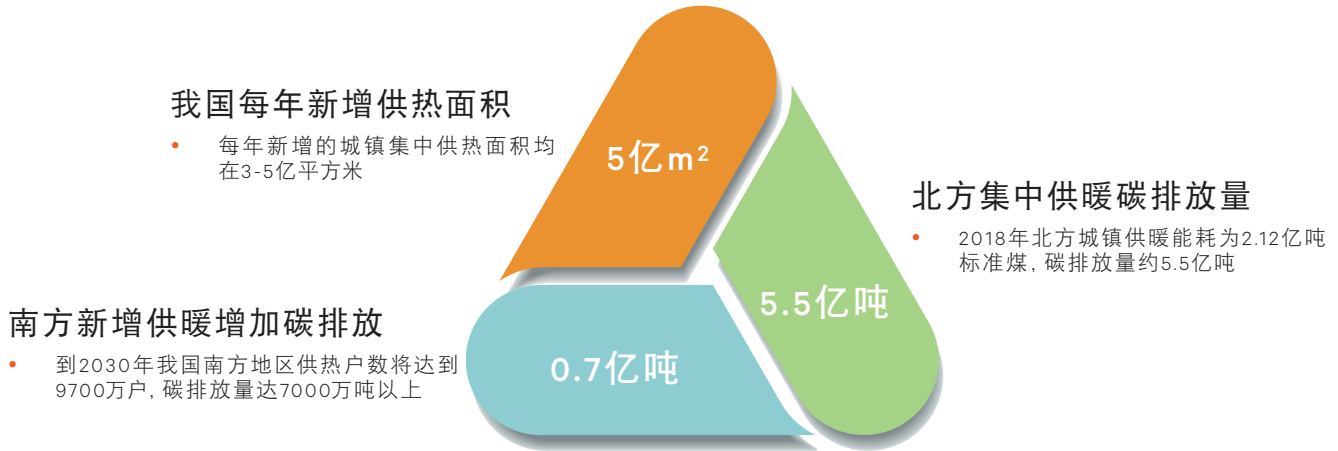
经过实际反复的实验和测量，AI群控对于负载不均匀或者呈周期性变化的机房具有显著的节能效果，而汇聚机房不规则的空间布局和昼夜交替的业务变化正符合此种场景特点。

为了进一步加速收敛速度汇聚机房的节能，精准跟随负载变化，汇聚机房群控方案以底端边缘计算控制单元的强化学习为主，通过高效率的算法组合，实现环境、负载和制冷的结合。

通过直接新建部署含AI控制模块的智能电源或者对原有基站监控系统进行在线软件升级，就能够方便快捷地实现方案部署。



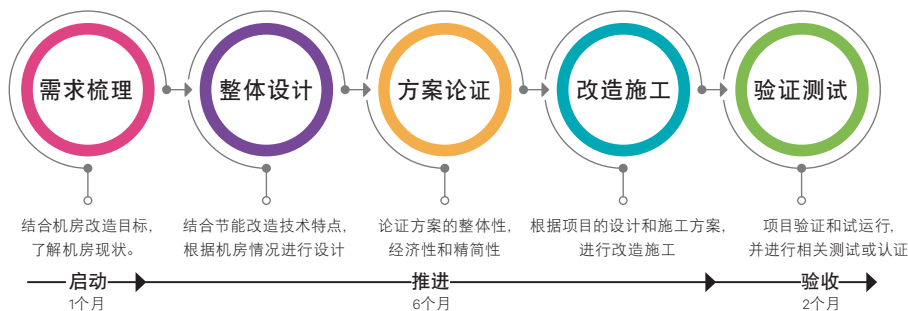
典型技术方案：数据中心余热回收技术，实现跨领域减少碳排放



节能改造服务

确保您的重要应用程序持续运行的服务。我们通过强大的工程、维护和专业服务能力，帮助您做出更好的决策，以便高效运营并降低复杂性。

PUE实现=80%来自技术和产品性能+20%来自可靠的施工组织保障



Vertiv™ 数据中心节能改造解决方案

利润优先 更优TCO PUE新政 技术创新 灵活扩展 快速交付

经济可行性

单千瓦造价+ IRR + TCO + 资源利用率

技术可行性

系统可用性+ PUE + WUE + 交付周期+ 出柜率

架构组成	全生命周期	业界最全面丰富的产品选型
供配电系统	<p>供配电系统全生命周期流程图，展示了从市电输入到IT负载输出的各个环节，包括10kV开关柜、变压器、UPS、PDU、机柜等。</p>	
热管理系统	<p>热管理系统全生命周期流程图，展示了冷却液循环、空调系统、精密空调、冷却塔等组件的集成。</p>	
部署和管理形态		

可信节碳 全程陪伴



关于维谛技术 (Vertiv)

维谛技术 (Vertiv, NYSE: VRT) 致力于保障客户关键应用的持续运行、发挥最优性能、业务需求扩展, 并为此提供硬件、软件、分析和延展服务技术的整体解决方案。维谛技术 (Vertiv) 帮助现代数据中心、边缘数据中心、通信网络、商业和工业设施客户所面临的艰巨挑战, 提供全面覆盖云到网络边缘的电力、制冷和IT基础设施解决方案和技术服务组合。Architects of Continuity™ 恒久在线, 共筑未来! 如需了解更多的信息, 欢迎访问Vertiv.com

维谛技术有限公司

深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 B2 栋

电话: (0755)86010808

邮编: 518055

售前热线: 400-887-6526

售后热线: 400-887-6510

