



美的数据中心高效系统 解决方案

演讲人：骆名文

目录

CONTENTS

- 一 数据中心制冷技术发展趋势
- 二 美的数据中心高效系统解决方案
- 三 应用案例

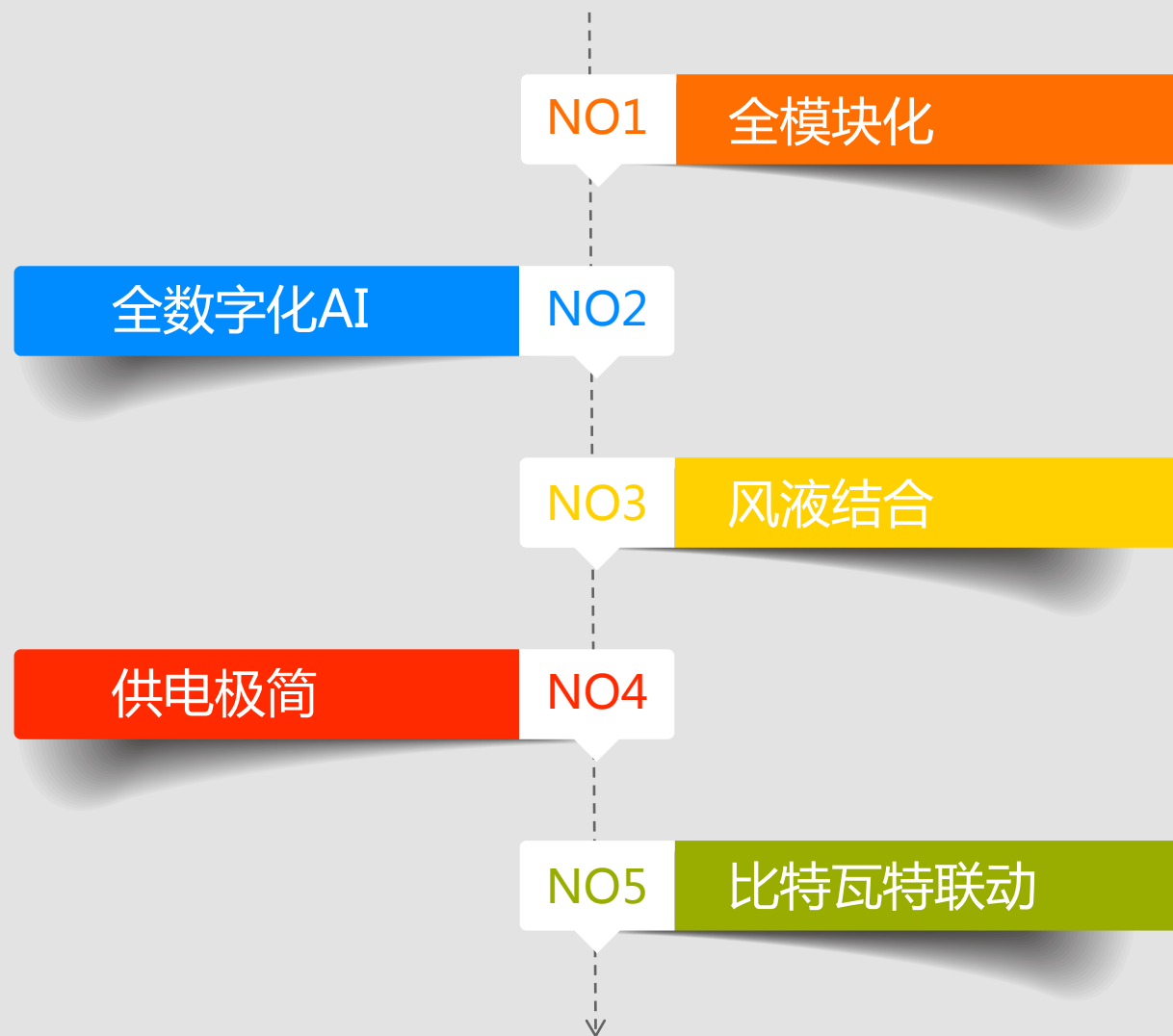
一、数据中心制冷技术发展趋势

1、数据中心技术发展趋势

数据中心十大趋势分为五大行业趋势和五大技术趋势：



五大技术趋势



一、数据中心制冷技术发展趋势

2、数据中心制冷技术发展趋势

数据中心制冷需求

可靠性

设备不间断运行；断电快速重启；考虑备用设备及应急冷源

节能性

采用高出水温度高效机组；合理利用自然冷源、峰谷电价等

智慧能源

通过智能化达到节能、快速运维



预制化

产品**模块化**，实现并行交付，快速部署，灵活建设、分期模块交付

气流组织

CFD模拟防止局部过冷或过热

目录

CONTENTS

- 一 数据中心制冷技术发展趋势
- 二 美的数据中心高效系统解决方案
- 三 应用案例

二、美的数据中心高效系统解决方案

高效数据中心方案的必要条件是什么？

1、高效主机



2、高效末端

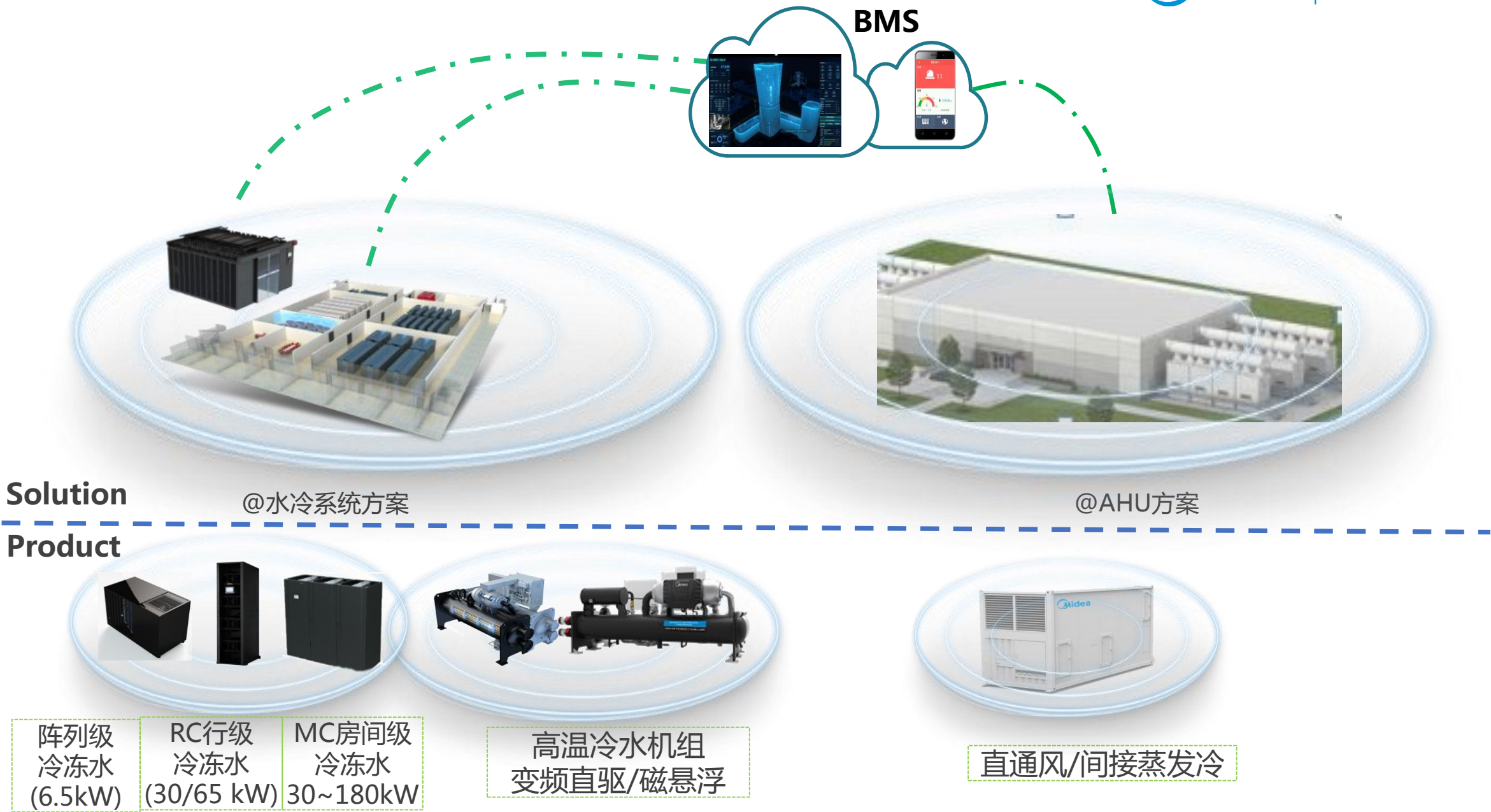


3、基于负荷预测的高效节能管理系统

4、尽可能利用自然冷源



二、美的数据中心高效系统解决方案



二、美的数据中心高效系统解决方案

1、全变频水冷系统解决方案

数据中心低PUE需要有超高效的空调系统， $PUE = 1 + PLF + ALF + CLF$

- ◆ PLF(供配电能效因子)+ALF(照明等辅助设备)通常为0.08
- ◆ 制冷系统能效因子=1/空调系统能效，通常：末端0.035以上+机房0.135以上

$PUE < 1.28 \rightarrow$ 空调系统能效 $> 1/0.20 = 5.0$

$PUE < 1.25 \rightarrow$ 空调系统能效 $> 1/0.17 = 5.88$

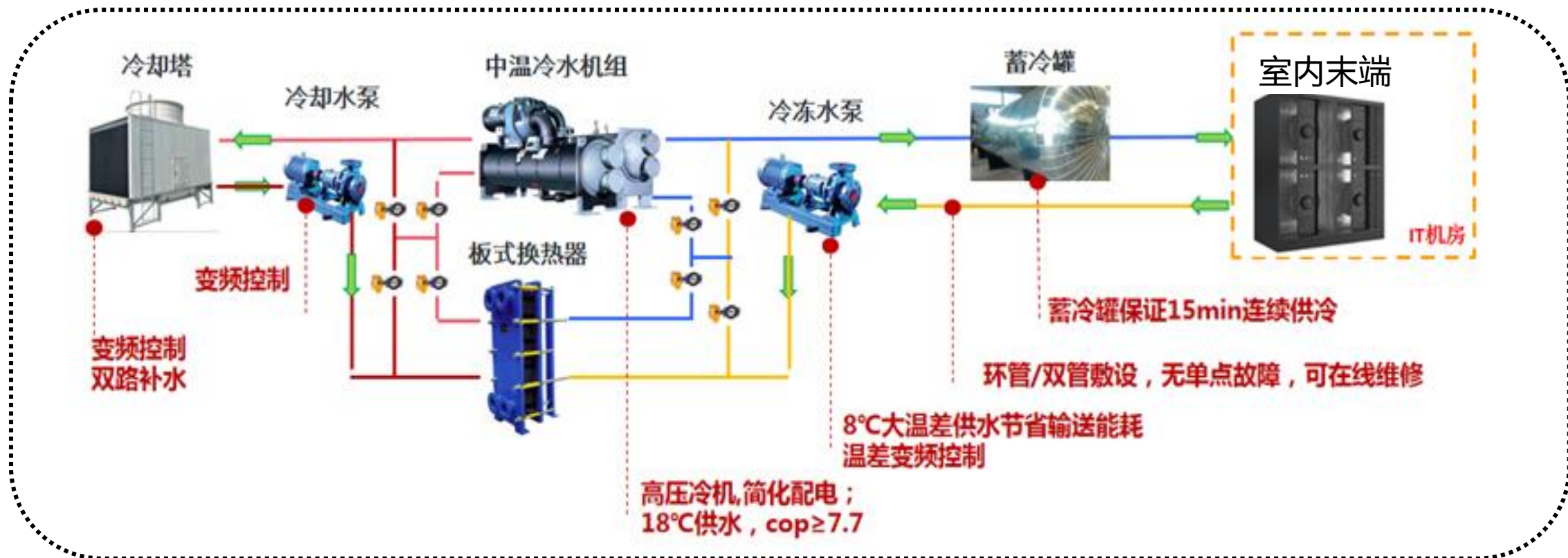
Midea | 暖通与楼宇

超高能效，助力PUE低至1.3

M-BMS



提供设备配
电同时实现
智能控制



二、美的数据中心高效系统解决方案

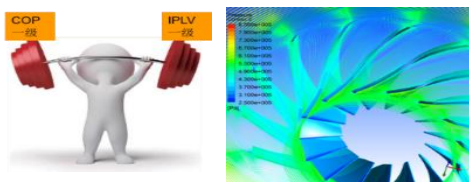
1、全变频水冷系统解决方案



变频直驱 双级离心机
(补充冷量范围)



1、高效节能



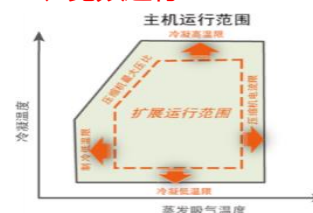
- COP和IPLV双一级能效
- 航天气动技术、高效传动技术
- 双级补气增焓技术

2、稳定可靠



- 水平对置压缩机，可靠性高
- 轴向力自平衡，轴承寿命长
- 高速电机直驱叶轮，传动效率高

3、宽频运行



- 60%-110%额定转速调速范围广
- 标准部分负荷运行，导叶全开
- 按AHRI550/590，最低负荷达15%

4、运行低噪



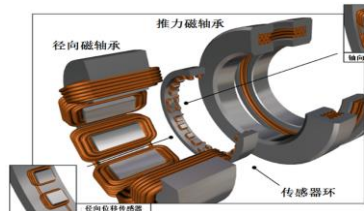
- 全转速工况下噪音低于78dB(A)
- 部分负荷工况下噪音低于70dB(A)

二、美的数据中心高效系统解决方案

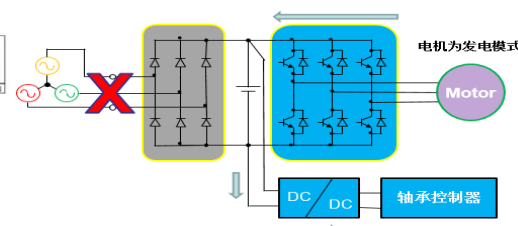
1、全变频水冷系统解决方案



- 冷量范围：170RT~1000RT
- COP&IPLV 双一级能效
- 永磁同步电机，效率高达98%
- 主动式磁轴承，无需润滑油，功耗低
- 备降轴承（全速备降大于10次），无限制备降
- 自主变频器，应用微流道冷媒散热技术
- 水平对置叶轮，减小轴向力
- 补气增焓双级压缩，效率提高6%
- 全降膜式蒸发器，冷媒用量减少



主动式磁浮轴承



自发电模式+长寿命备降轴承

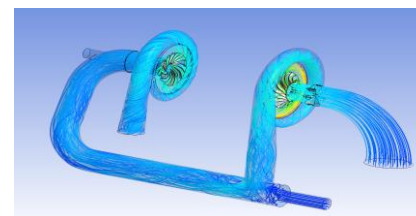
自研技术



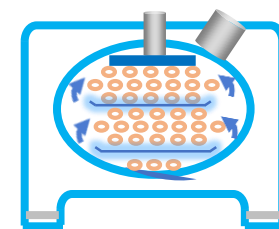
永磁同步电机



水平对置



航天气动

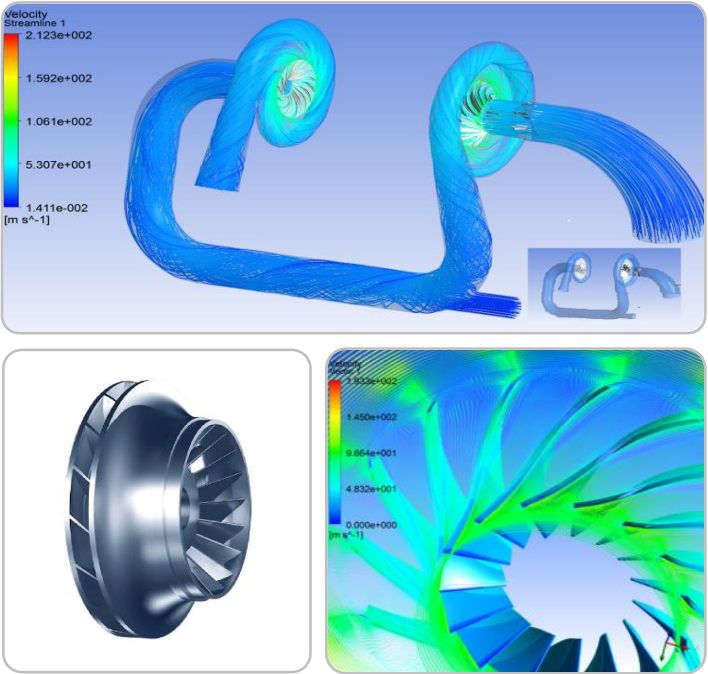


全降膜蒸发

二、美的数据中心高效系统解决方案

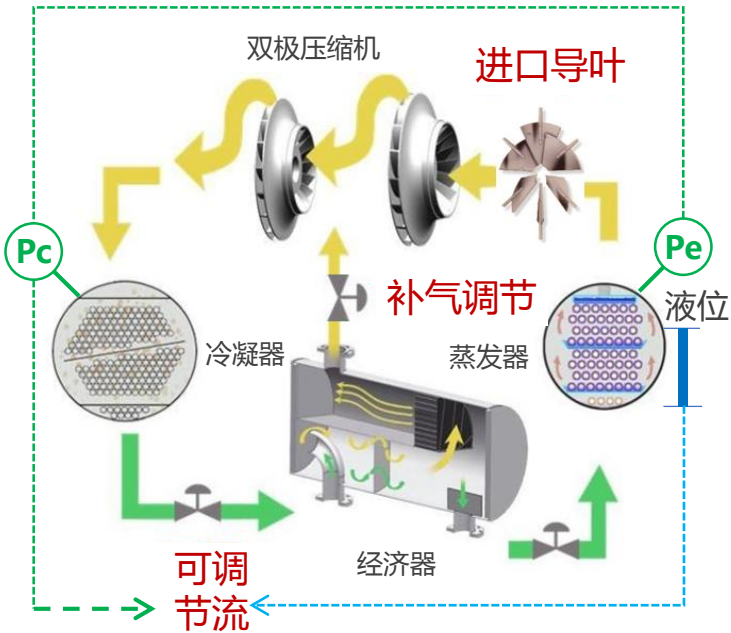
1、全变频水冷系统解决方案

高效主机针对数据中心场景的优化设计

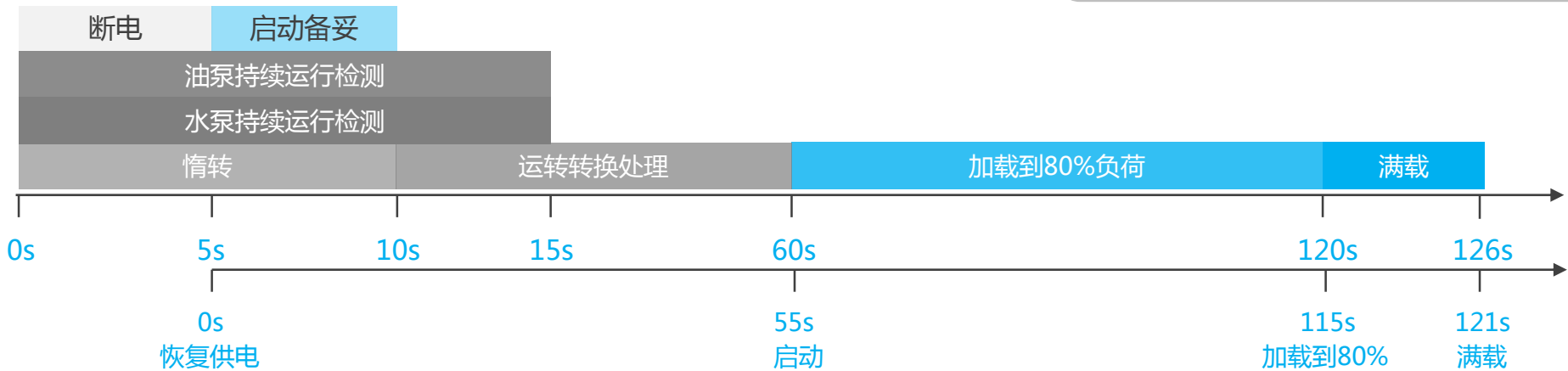


- 针对**高蒸发压力**，大密度吸气状态，对叶轮入口进行冲角优化降低冲击损失
- 断电后5s恢复供电时，“**加载至80%**”的时间缩短至**120s**
- 采用**高低压差+水路旁通+可调节流**等联合控制，实现动态调整，保证“0温差”运行

“0温差”超低温运行技术



极速启动（美的）

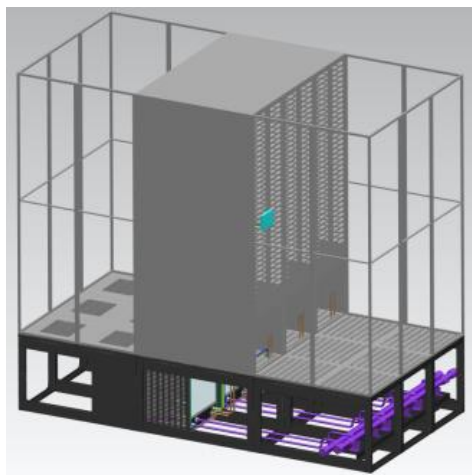


二、美的数据中心高效系统解决方案

1、全变频水冷系统解决方案

新型末端-冰潜系列阵列空调

行业首创，制冷因子PPUE低至1.008



节能

71.7%
pPUE=1.008

节地

18.3%
出柜率增加

节时

90%
模块化预制化

可靠

永无水患
N+N备份

额定制冷量6.5kW 冷量范围[30%~+150%]可调

二、美的数据中心高效系统解决方案

1、全变频水冷系统解决方案-新型末端

Midea | 暖通与楼宇

Midea | 美的中央空调

在“新基建”的浪潮下
As the brain to store and process Internet data

二、美的数据中心高效系统解决方案

1、全变频水冷系统解决方案

集成冷站：工厂预制、缩短50%TTM



二、美的数据中心高效系统解决方案

1、全变频水冷系统解决方案



冷源模块、冷冻水模块、冷却水模块三大模块

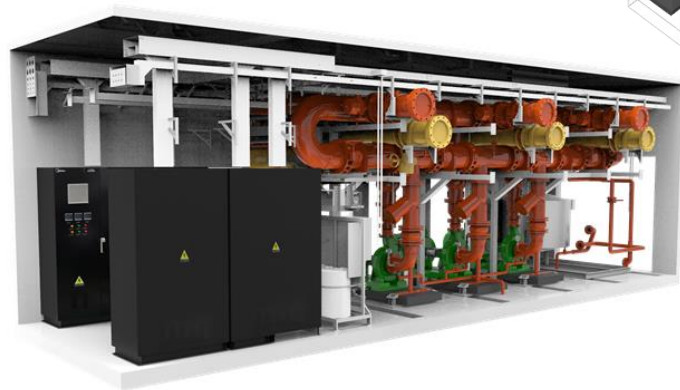
冷却水模块



冷源模块



冷冻水模块



典型配置

冷源模块：主机及板换、多台主机可并箱；

冷冻模块：冷冻水泵、定压补水、水处理；

冷却模块：冷却水泵、加药装置、水处理；

冷却塔：直接放室外

二、美的数据中心高效系统解决方案

1、全变频水冷系统解决方案

M-BMS水系统智能控制方案

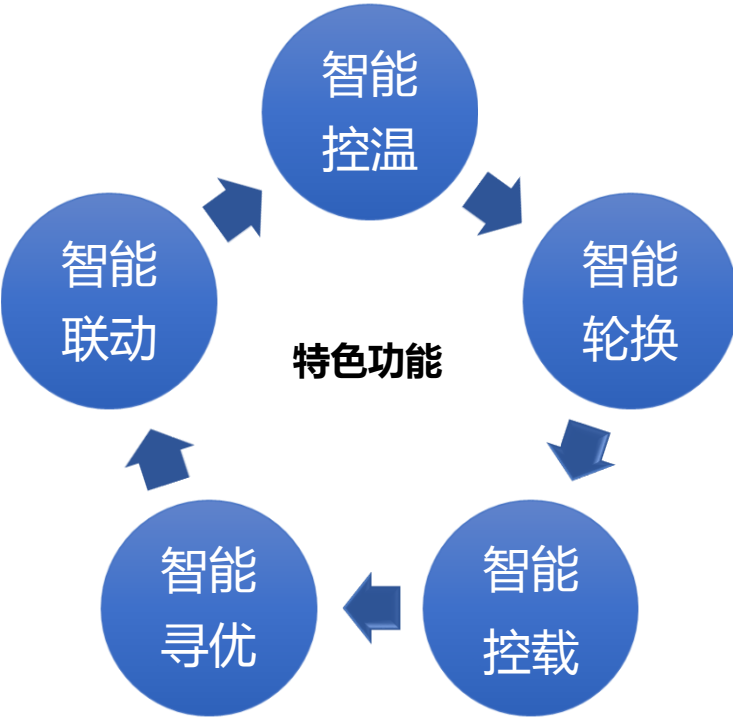
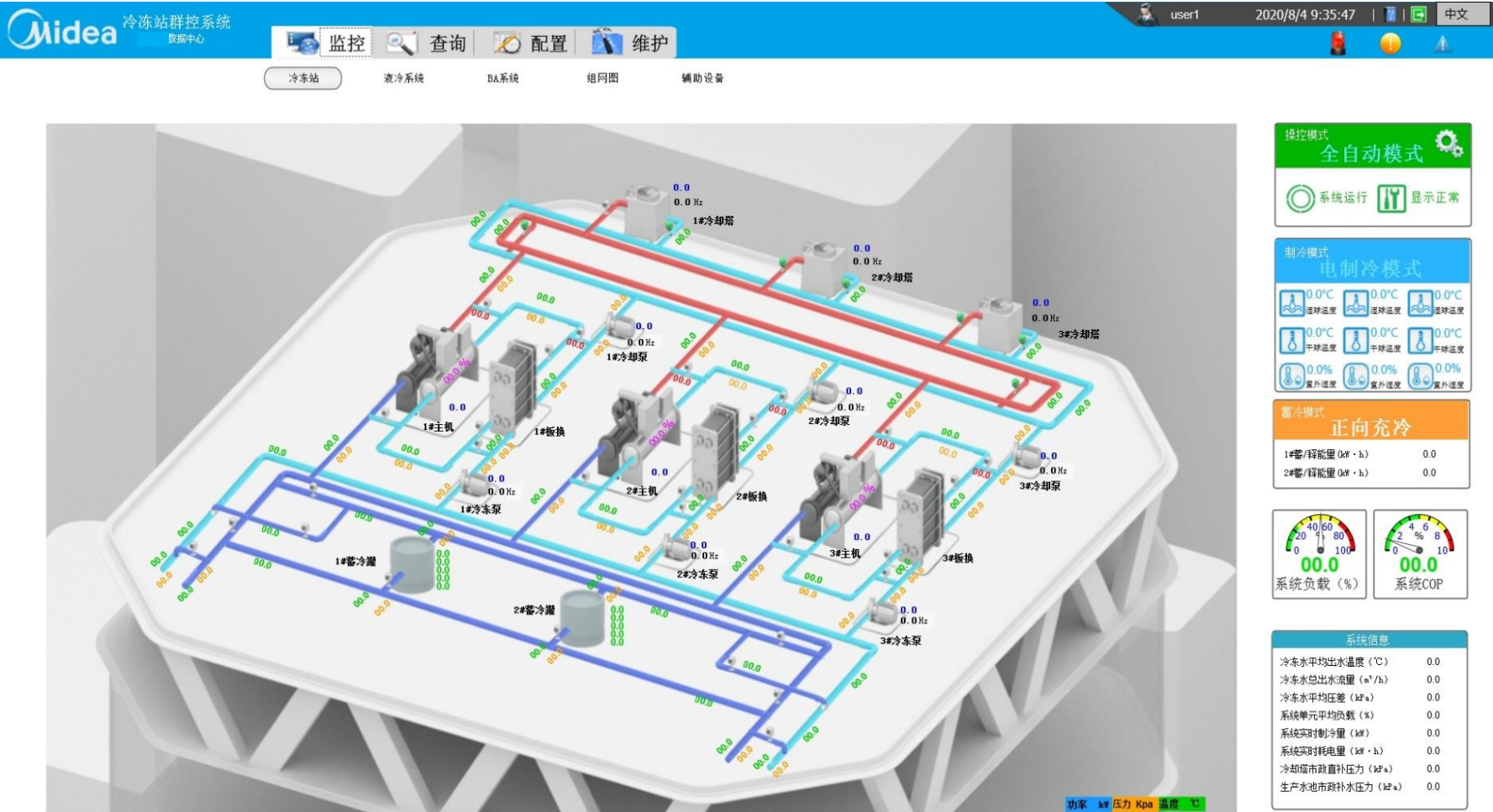


二、美的数据中心高效系统解决方案

1、全变频水冷系统解决方案



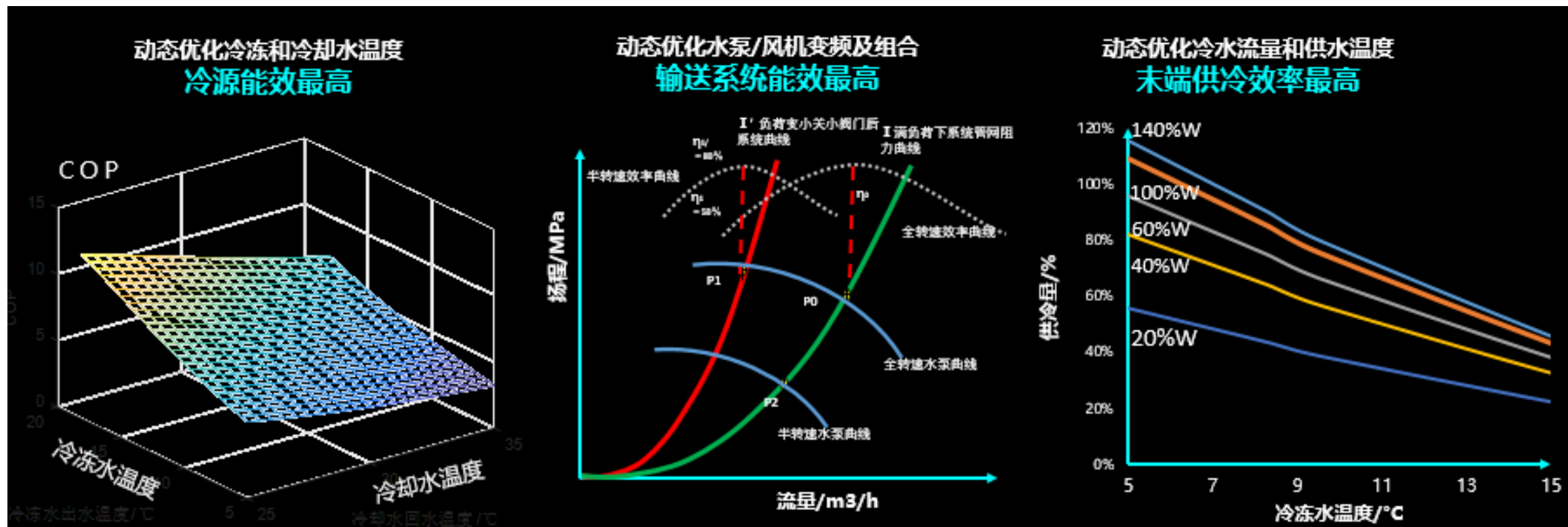
IDC超高效智能环控系统



二、美的数据中心高效系统解决方案

1、全变频水冷系统解决方案

全局动态优化、自适应控制，全年综合能效 > 5.0

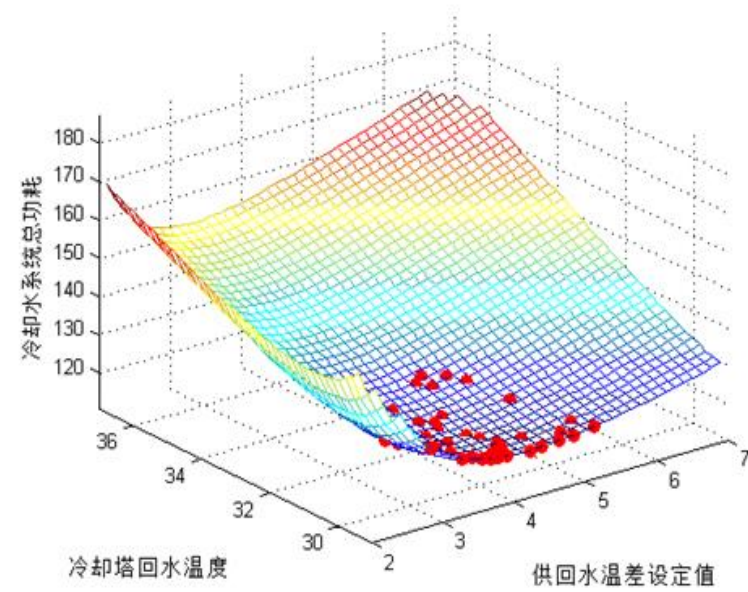
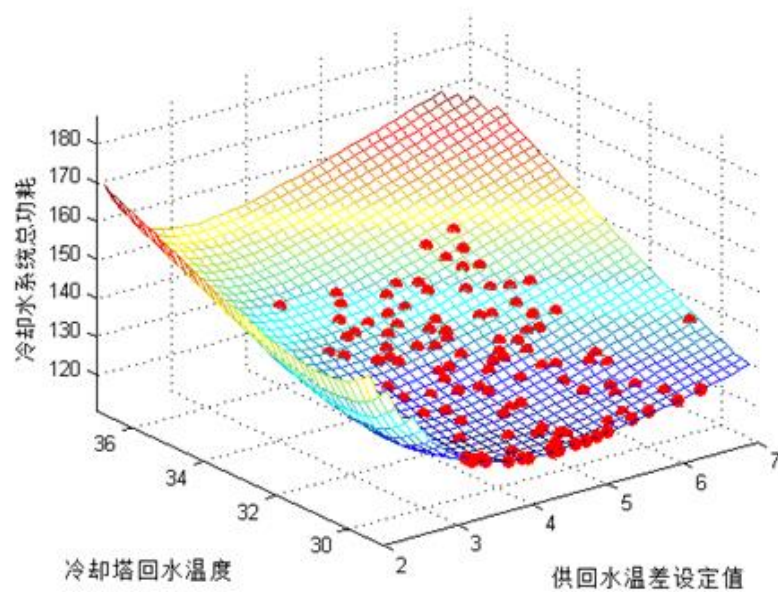
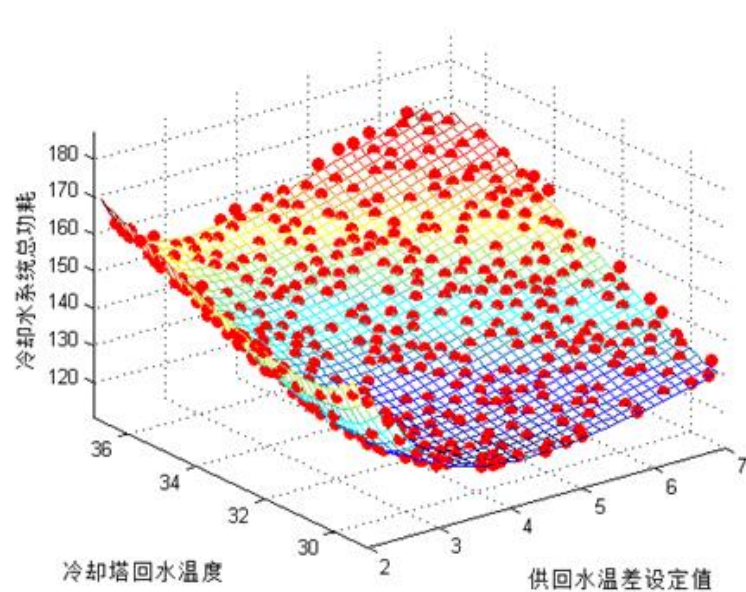


二、美的数据中心高效系统解决方案

1、全变频水冷系统解决方案



控制系统：冷却水系统效率寻优控制，建立冷却水系统自适应模糊优化模型，通过对冷却塔回水温度、供回水温差设定值进行多目标寻优，找出使得冷却水系统能耗最低的冷却塔回水温度、供回水温差设定值组合，可实现冷却水系统（主机、冷却塔、冷却水泵）的整体节能，即获取较高的机房COP。



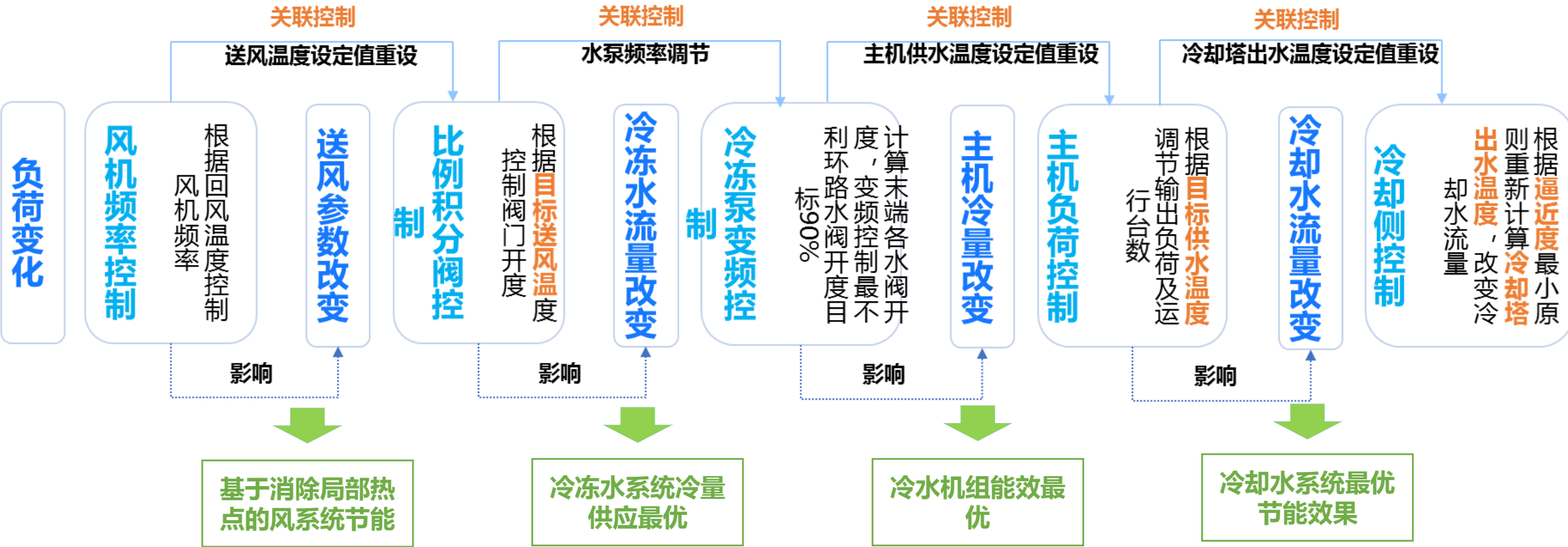
二、美的数据中心高效系统解决方案

1、全变频水冷系统解决方案



风水联动策略

风水联动节能控制技术消除了空调控制的孤岛，根据空调运行状况预测负荷变化趋势，并同步调节空调末端的风量、冷源系统的冷冻水流量及冷水机组的负荷，降低系统的综合能耗，减小系统的控制波动。



二、美的数据中心高效系统解决方案

2、AHU方案



PUE可低至1.15

三种工作模式

- ◆ 蒸发制冷——室外环境良好
- ◆ 蒸发制冷+机械制冷——间接冷不足，机械制冷补充
- ◆ 机械制冷——负荷大或环境湿度非常高

方案优势

- ◆ 节能环保，与传统相比节能75%。
- ◆ 蒸发冷却，保证机房洁净度和温湿度
- ◆ 快速部署、降低安装调试成本、易维护。适合集装箱运输，配置灵活。



二、美的数据中心高效系统解决方案

1、全变频水冷系统解决方案

高效换热芯

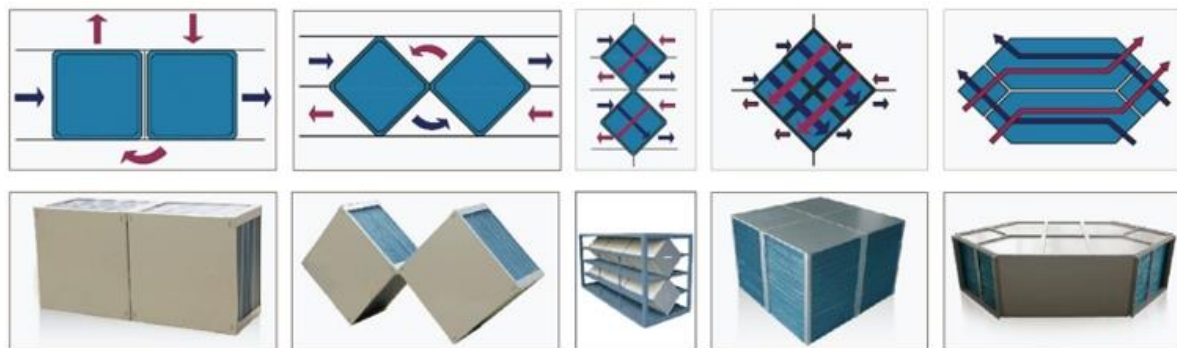
◆ 换热芯体换热效率提升的方案

1. **蝴蝶包设计**，改变翅片表面结构形式，增加扰流、强化换热；
2. **表面涂层材料优化**，提高水膜覆盖率及均匀性，强化湿工况换热。

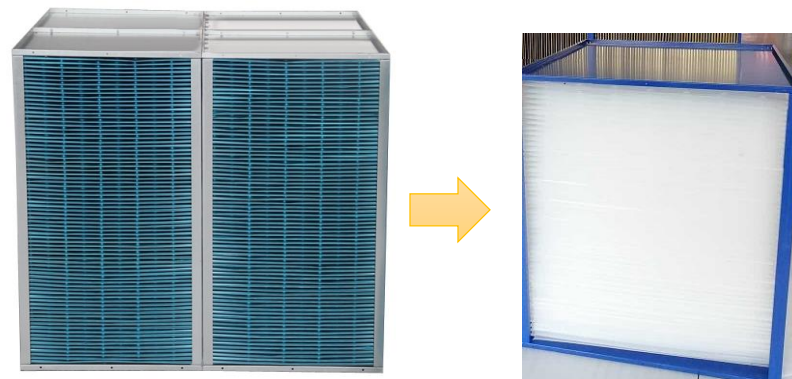


◆ 整体降低能耗的方案

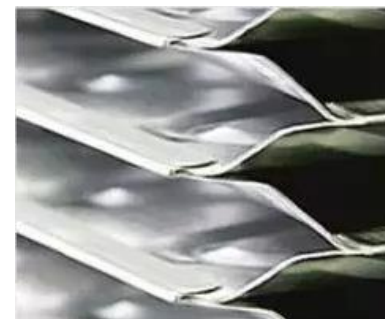
充分结合风场设计换热器流路结构**优化气流组织**



◆ 有效延长换热芯的寿命 全生命周期的维护



- 1) **铝箔表面涂层增加环氧树脂**，提高耐高温及耐腐蚀性；
- 2) **高分子**芯体材料，有效避免腐蚀，换热芯轻量化；

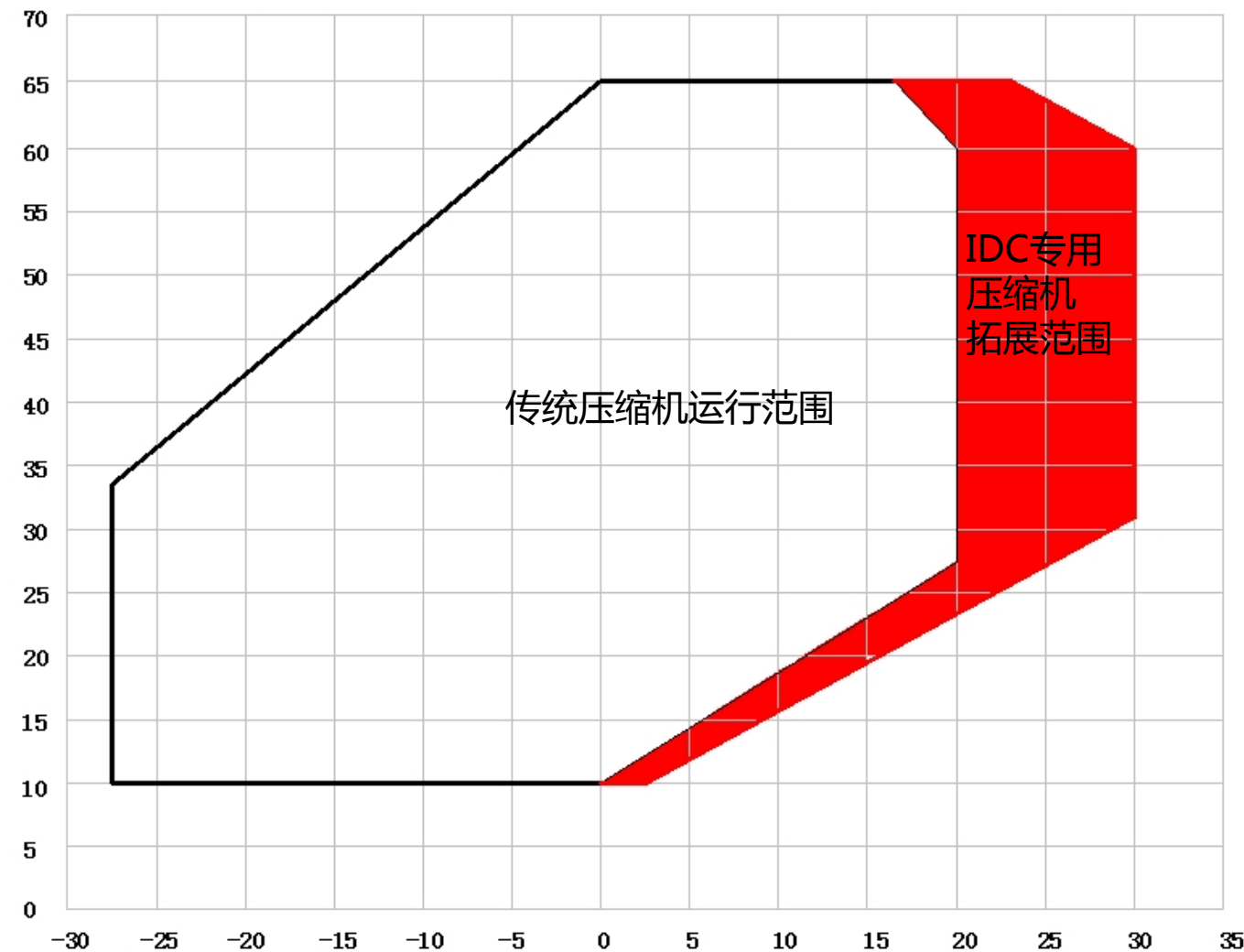


- 3) **双倍五层折叠卷边工艺**，保证密封性和承压能力。

二、美的数据中心高效系统解决方案

1、全变频水冷系统解决方案

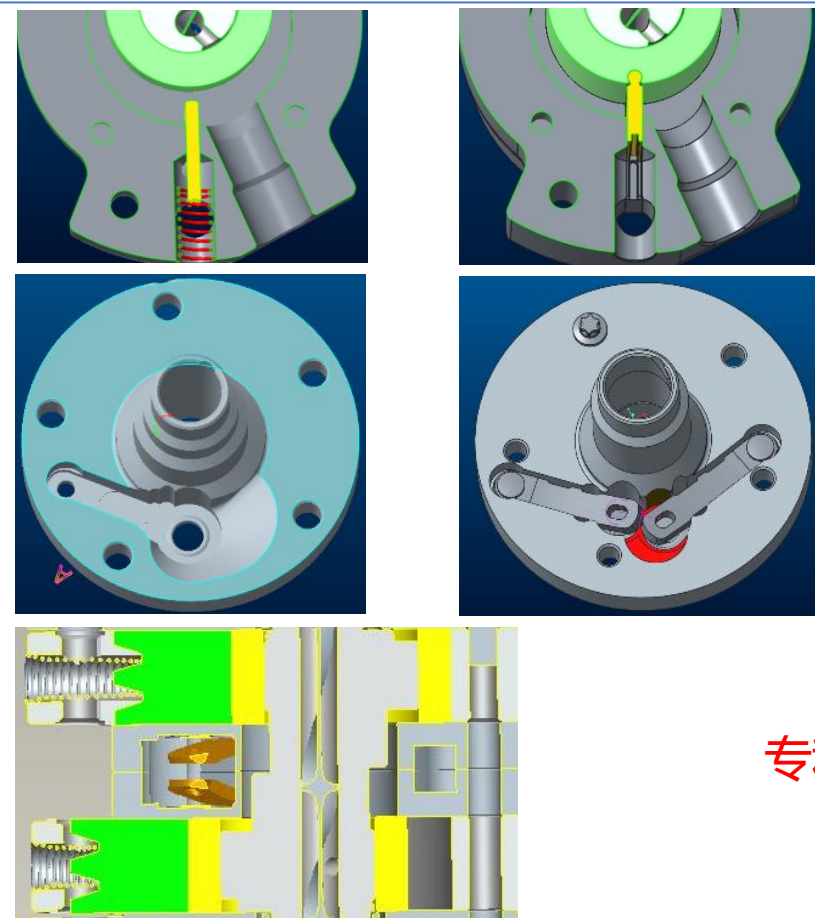
超高蒸发温度超低压比IDC专用压缩机，高效可靠



数据中心专用压缩机设计，高节能、高可靠：

◆ 30°C超高蒸发温度

◆ 1.05超低压比



专利设计

目录

CONTENTS

- 一 数据中心制冷技术发展趋势
- 二 美的数据中心高效系统解决方案
- 三 应用案例

三、应用案例-中国移动（江苏苏州）数据中心

高效离心机组



4台2000RT离心机组
2台1800RT离心机组

250~2000RT离心机约200台
10kV高压高温大冷量离心机组
冷冻水19/14℃，
冷却水：32/37℃

2台600RT低压变频离心机
4台1200RT高压变频离心机
70台大型高温冷冻水机房精密空调

三、应用案例-鹏城云脑II数据中心 集成冷站



➤ **项目简介：**鹏城云脑II数据中心项目机房楼共三层，一层主要为配变电所、蓄电池室、运营商机房等。二至三层主要为数据机房、监控室、测试机房、办公室等。设备钢平台一层设置冷源模块、冷冻冷却水力模块。

装机 方案

➤ 安装3台**高效集成冷站**，每台制冷量为2461kW（700RT），配置为2+1；包括3个冷源水力模块、1个冷冻水力模块和1个冷却水力模块；二层为液冷冷却系统，包括1个液冷模块；室外设置2个蓄冷罐。

系统 方案

➤ 冷冻水供回水温度为17/23℃，冷却水夏季供回水温度为33/39℃；液冷-冷板系统冷却水系统为闭式系统，CDU一次侧供回水温度35/43℃，CDU二次侧供回水温度45/55℃；液冷-风液换热器系统冷冻水供回水温度为25/29.6℃

三、应用案例-贵安七星湖数据中心

AHU方案



Midea | 暖通与楼宇



贵安七星湖数据中心首期建设为A1.1、C1.2两楼，采用54000风量直通风带蒸发冷却、水冷带热回收空调（回收热量给非数据中心区域供热）AHU机组各60台；85000风量直通风带蒸发冷却、水冷带热回收空调（回收热量给非数据中心区域供热）AHU机组各27台、目前174台已全部交付。

三、应用案例

电信、铁路、机场、金融、大客户

Midea | 暖通与楼宇



中国移动通信 (17-18年)



广东移动 (15-16年)



中国电信广东电信分公司



信维通信



烟台华为数据中心



沈阳铁路局数据机房



中移 (哈尔滨) 数据中心



广州白云机场数据中心



北京联通黄村数据中心



成都工商银行金融中心



中国电信北京科技园



上海地铁控制中心

SMART IN ONE

把复杂留给美的
让用户更简单