

# 数据中心传热路径及技术措施可行性分析

江森自控日立空调集团

中国区解决方案业务发展总监 任宇宙

2024年4月9日

# 目录

---

□ 集团介绍

□ 数据中心常见传热路径分析

□ 技术措施

# 目录

## □ 集团介绍

## □ 数据中心常见传热路径分析

## □ 技术措施

## 全球冷暖科技领先企业

江森自控日立空调集团是由美国江森自控集团与日本日立集团两家全球500强企业合力打造，已成为在非华国际品牌中位列前三的全能型冷热能量科技集团企业。

### 集团名称

Johnson Controls-Hitachi Air Conditioning  
江森自控-日立空调

### 控股情况

江森自控 - 60%  
日立环球生活方案株式会社 - 40%

### 员工数量

约 15,000 (2018年10月统计数据)

### 全球运营

业务遍及全球80多个国家，17个制造基地及4个主要研发中心



# 中国区建立了全面本地化的“研-产-销”一体化能力体系

深耕中国30年，建立了中国区总部、研发中心、采购中心、四大事业部、五大制造公司和销售服务组织。中国区通过推进全面本地化战略，以创新冷热科技为全球和中国客户提供制冷制热全品类设备，全系统方案和全周期服务。



**江森自控日立空调（芜湖）有限公司**  
产品: 家用机  
成立于: 2001年



**江森自控日立万宝空调（广州）有限公司**  
产品: 冷水机组  
成立于: 1998年



**江森自控日立万宝压缩机（广州）有限公司**  
产品: 涡旋压缩机  
成立于: 2003年



**青岛海信日立空调系统有限公司**  
产品: 多联机、轻型商用机组  
成立于: 2003年



**江森自控日立空调科技（无锡）有限公司**  
负责产品研发  
成立于: 2016年



★ **江森自控日立空调科技（上海）有限公司**  
中国业务管理和咨询  
成立于: 2017年



**上海海立电器有限公司**  
产品: 转子压缩机  
成立于: 1993年



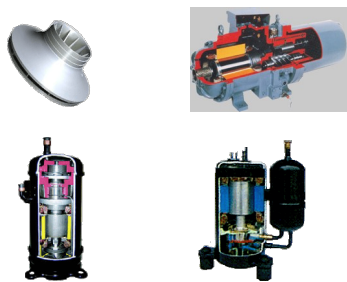
# 中国区为中国和全球客户提供技术领先的冷热科技全品类设备

Compressor 压缩机系列

RAC 家用系列

PAC 轻型商用系列

VRF 商用/家用多联系列



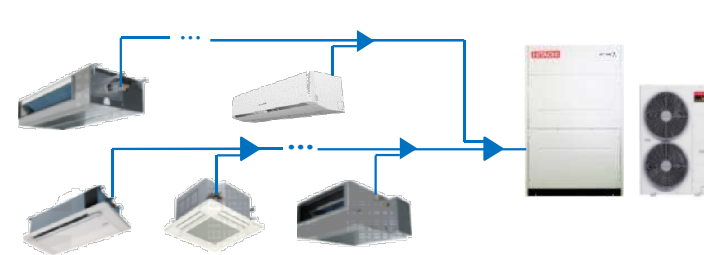
离心、螺杆、涡旋、转子压缩机



家用挂壁及柜机



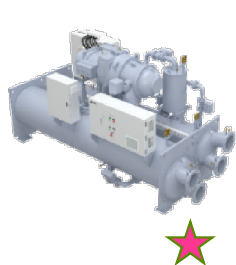
单元机



家用、商用多联机 .....

Chiller/Heat pump 冷水/热泵机组

Terminal 末端设备



风冷/水冷螺杆机



冷冻机



吸收机



风冷热泵



水柜



末端、风机盘管&空调箱



HITACHI  
Air conditioning solutions

# 引领从“全品类设备”向“全系统方案、全周期服务”转变的中国增长战略

	全品类设备	全系统方案	全周期服务
定义	<ul style="list-style-type: none"> <li>JCH为OEM、住宅、商用、工业、政府等客户提供包括压缩机、家空、商空、热泵、工商水机、末端等全品类设备产品，建立整合销售机制，推进大客户模式。</li> <li><b>全面本地化</b>: 本地化产品管理、产品开发，采购、制造，销售，服务本地客户</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>JCH 为核心设备客户提供包括系统设计、硬件设备、<b>算法控制软件</b>、安装调试和售后服务的一体化解决方案，顺应行业趋势，引领行业发展模式创新</li> <li>与服务商一同为客户提供基于全系统性能保证</li> </ul>	<p>JCH 为系统用户提供全周期</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>备件服务和维护服务</li> <li>能量审计和管理</li> <li>能量管理服务</li> <li>系统检测，诊断和预防性维护</li> <li><b>EMC改造和运行服务</b></li> </ul>
重点领域	<ul style="list-style-type: none"> <li>把握双碳红利，通过产品组合升级和市场开发，专注于利润型增长</li> <li>开发更高利润的新产品，主动自我替代</li> <li>进入更高利润率的细分市场，抢占份额</li> <li>加快新型热泵开发，大幅提升份额</li> <li>生态整合规模优势，实现单位成本下降</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>面向大客户的解决方案                             <ul style="list-style-type: none"> <li>电子、半导体制造</li> <li>数据中心</li> <li>新能源“光储充用”</li> <li>化工、制药、纺织</li> <li>高效机房和园区能源站</li> <li>食品和冷链</li> </ul> </li> <li>创新型冷源热源系统</li> <li>智能、健康家居/海信日立全屋感知</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重点领域的能效服务                             <ul style="list-style-type: none"> <li>先进制造</li> <li>工业园区</li> <li>商业建筑</li> <li>医疗健康</li> <li>合同能源管理（伙伴）</li> </ul> </li> </ul>
对集团战略的承接	可持续发展 智能楼宇 数字服务 中国市场 数据中心 住宅和轻商	可持续发展 智能楼宇 数字服务 中国市场 数据中心 住宅和轻商	可持续发展 智能楼宇 数字服务 中国市场 数据中心 住宅和轻商

# 目录

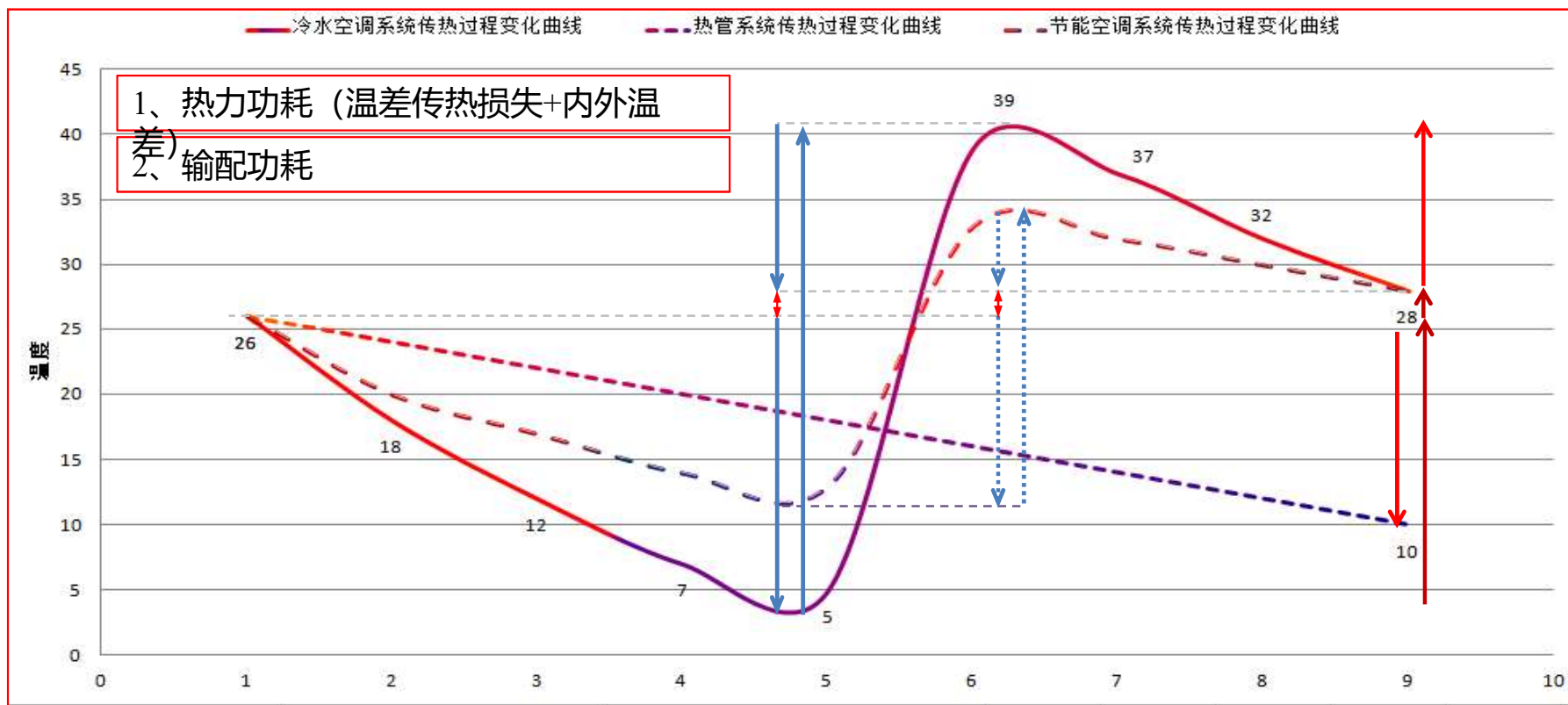
□ 集团介绍

□ 数据中心常见传热路径

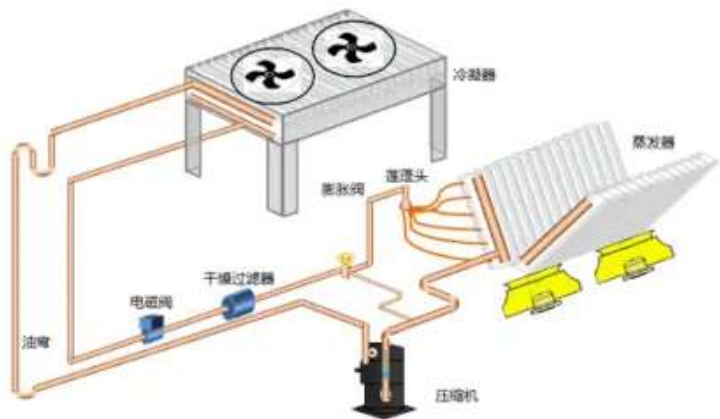
□ 技术措施



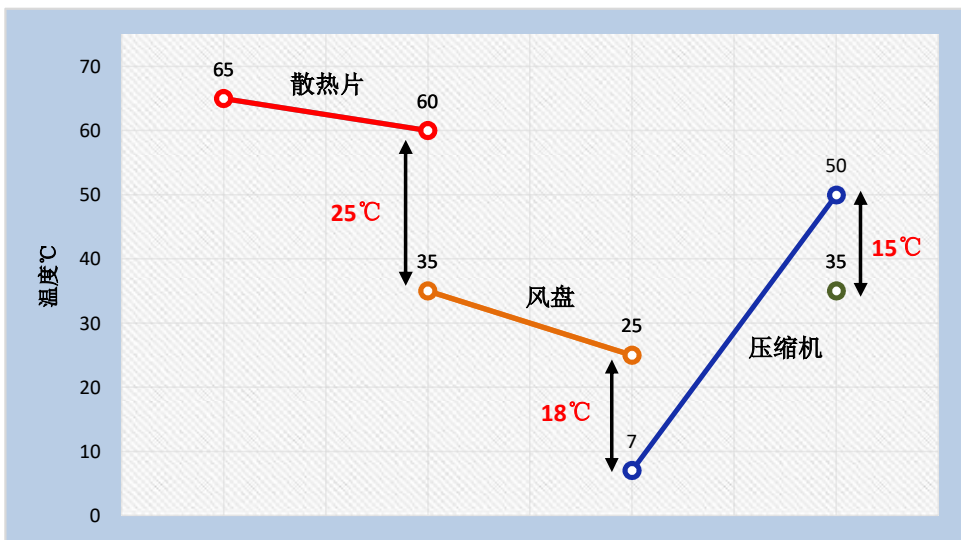
# 传热损失分析



# 风冷直膨式



传热过程

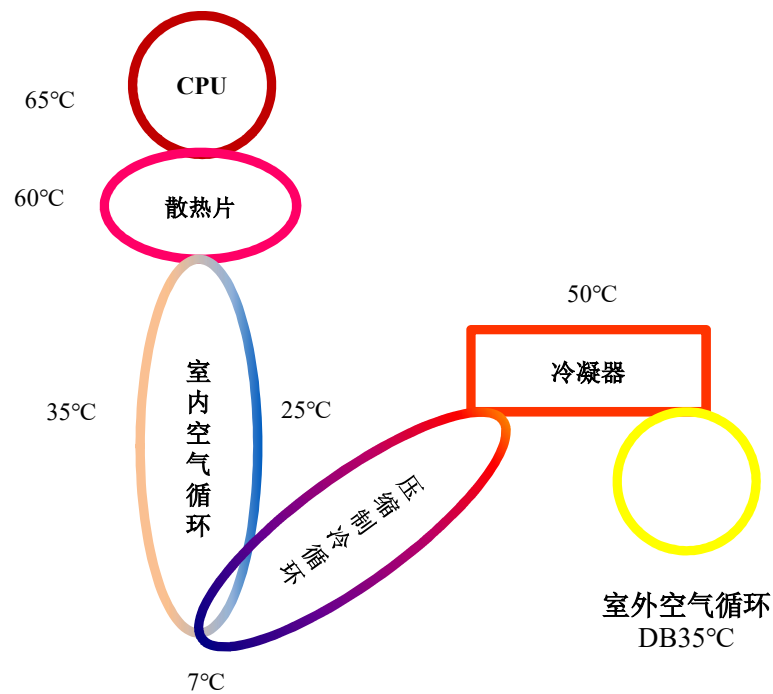


## 主要功耗及原因:

### 1、室内换热器风机功耗

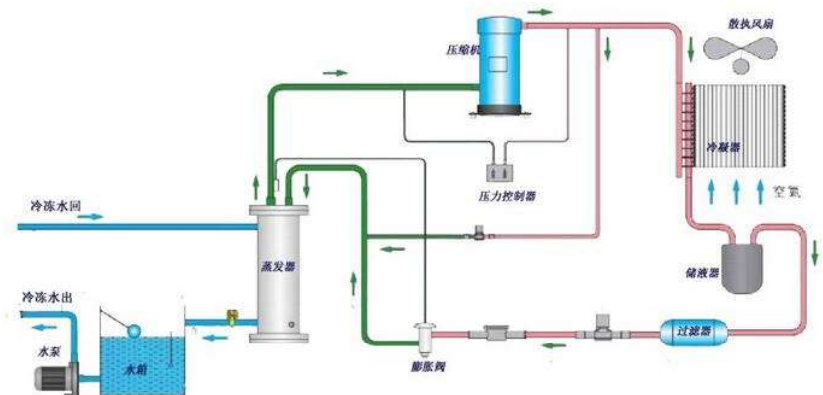
- ①空气传热系数较低，所需风量大。
- ②气流组织不合理（无冷热通道封闭、送风距离较远）。

### 2、压缩机功耗，风冷形式，传热温差大，压缩机效率低。

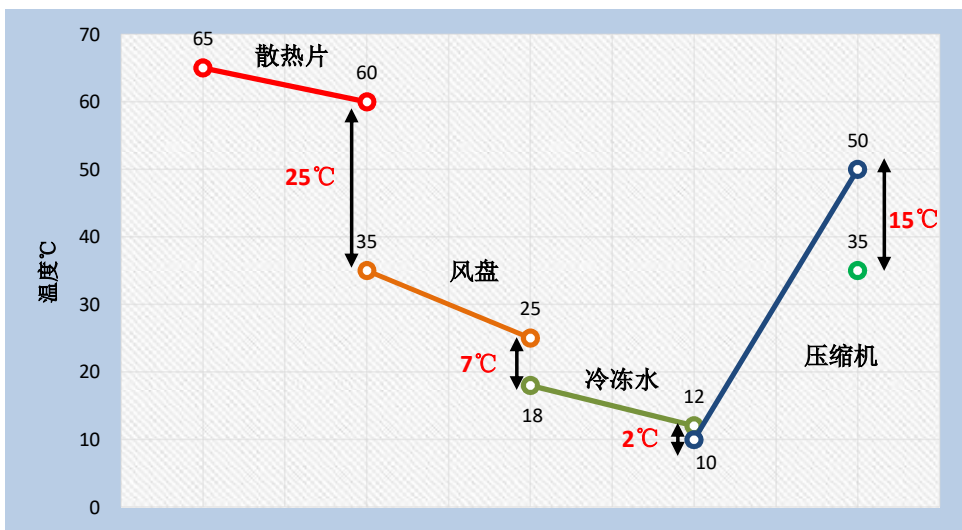


# 风冷冷水式

原理流程图



传热过程



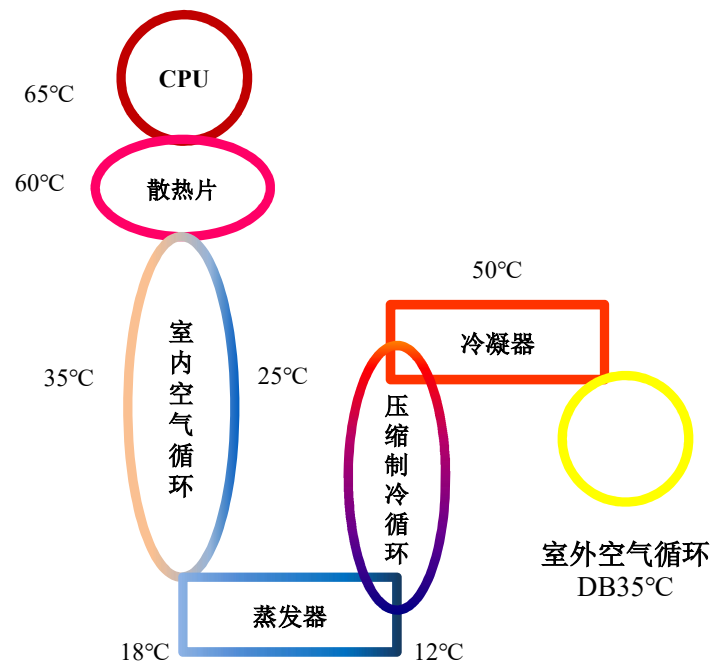
## 主要功耗及原因:

### 1、室内换热器风机功耗

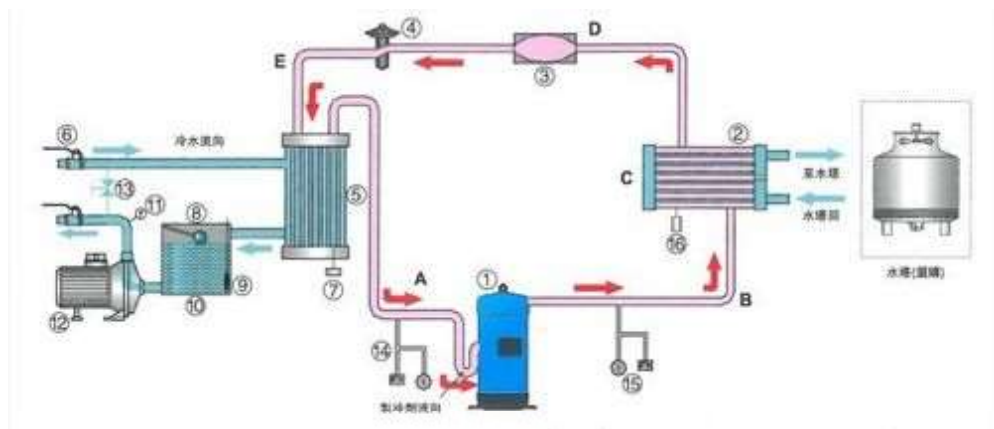
- ①空气传热系数较低，所需风量大。
- ②气流组织不合理（无冷热通道封闭、送风距离较远）。

### 2、压缩机功耗，风冷形式，传热温差大，压缩机效率低。

### 3、冷冻水泵功耗，冷冻水系统显热换热，冷冻水流量大、管道阻力大。



# 水冷冷水式



## 主要功耗及原因:

### 1、室内换热器风机功耗

①空气传热系数较低，所需风量大。

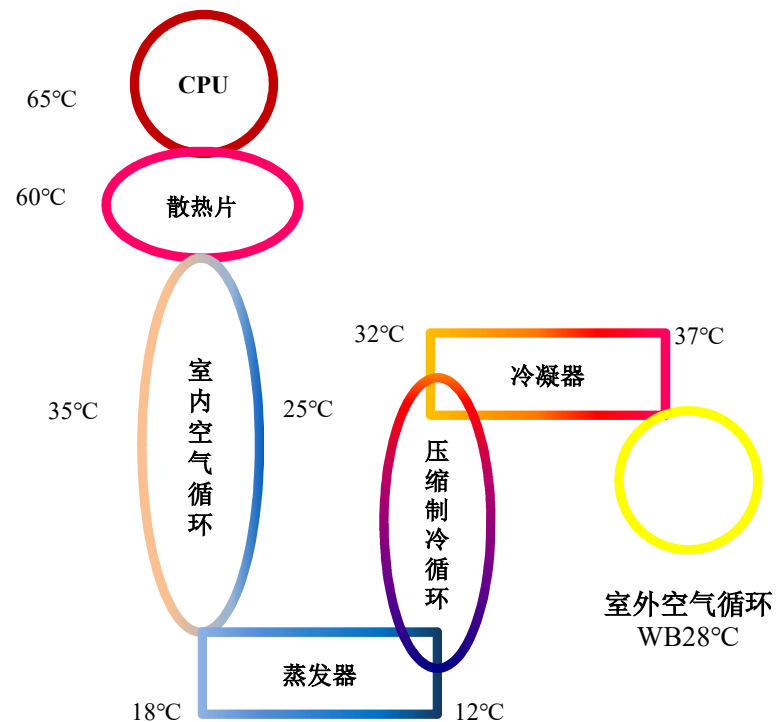
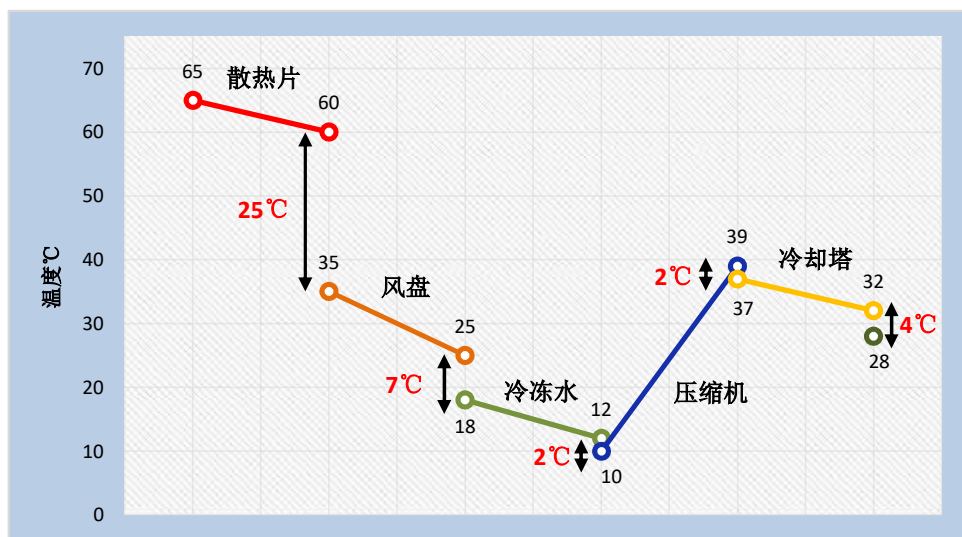
②气流组织不合理（无冷热通道封闭、送风距离较远）。

### 2、冷冻水泵功耗，冷冻水系统显热换热，冷冻水流量大、管道阻力大。

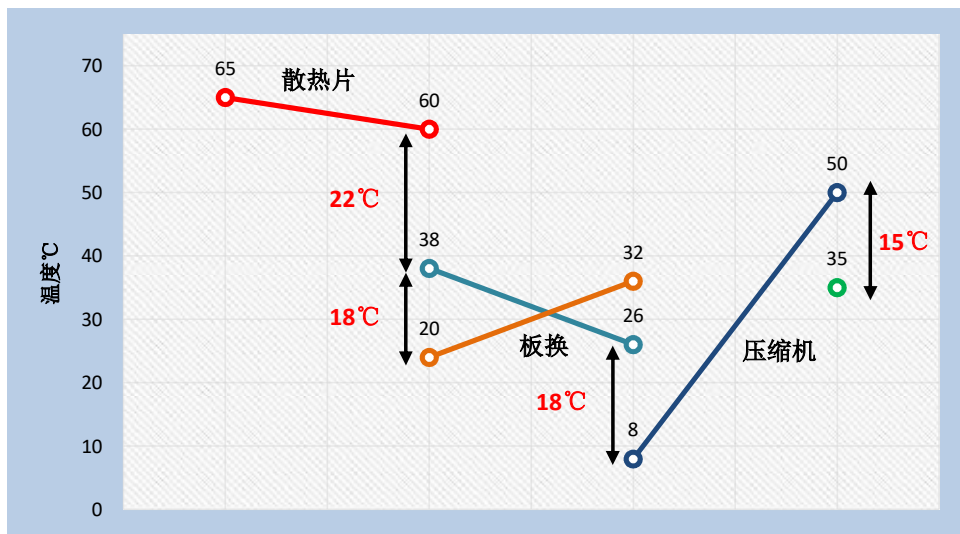
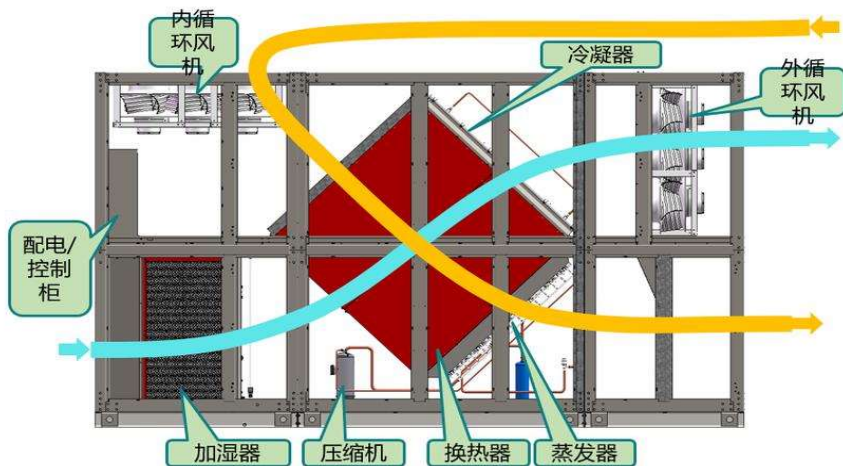
### 3、压缩机功耗，冷冻、冷却部分换热器温差损失大。

### 4、冷却水泵功耗，冷却水循环阻力大。

## 传热过程



# 间接蒸发冷形式

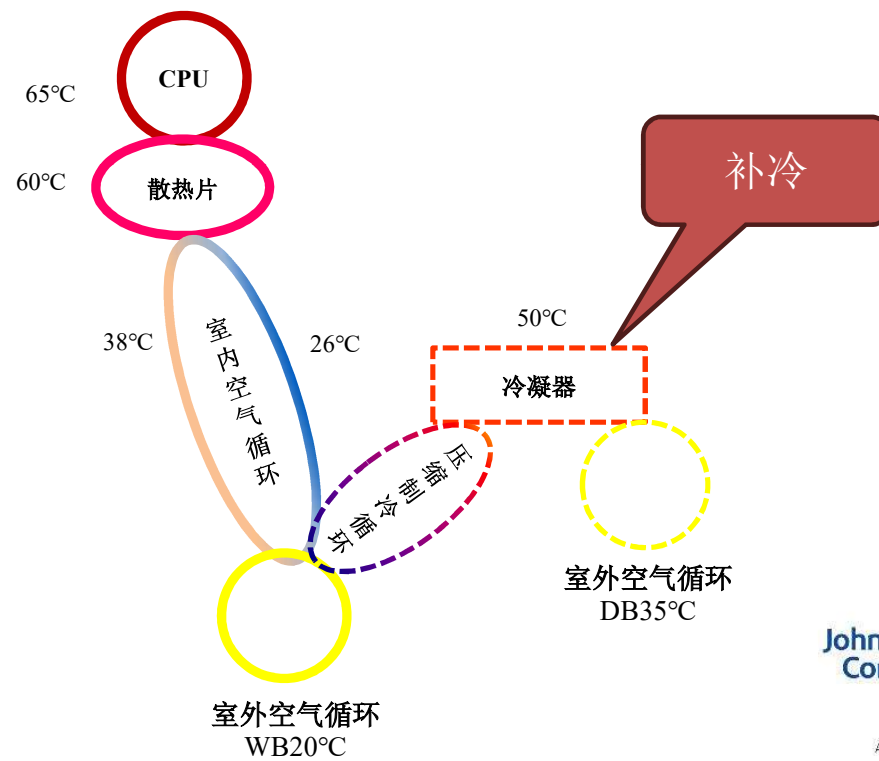


## 主要功耗及原因:

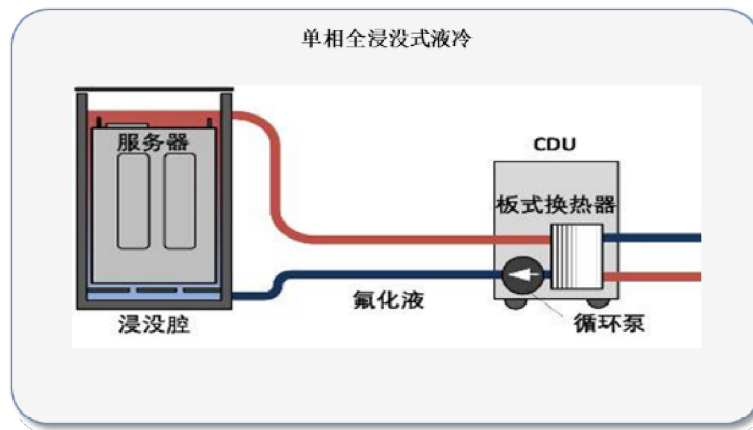
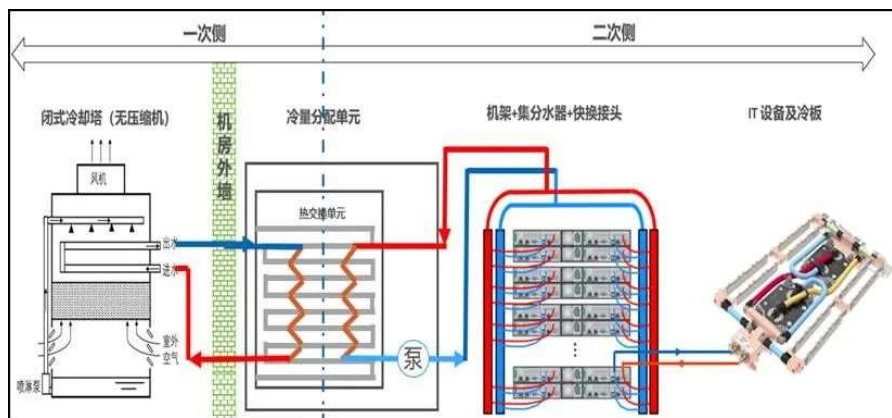
### 1、室内换热器风机功耗

- ①空气传热系数较低，所需风量大。
- ②空气循环阻力大。

### 2、夏季需风冷压缩机制冷循环补冷，压缩机功耗大。

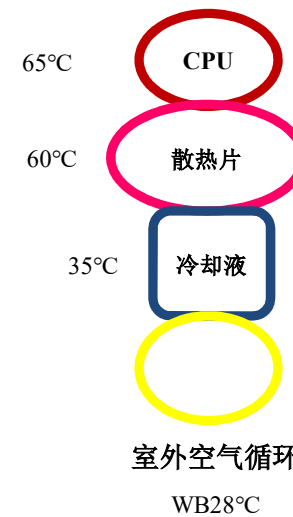
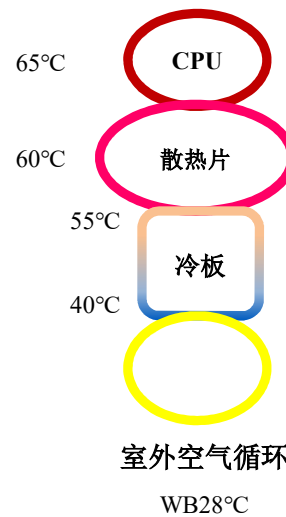
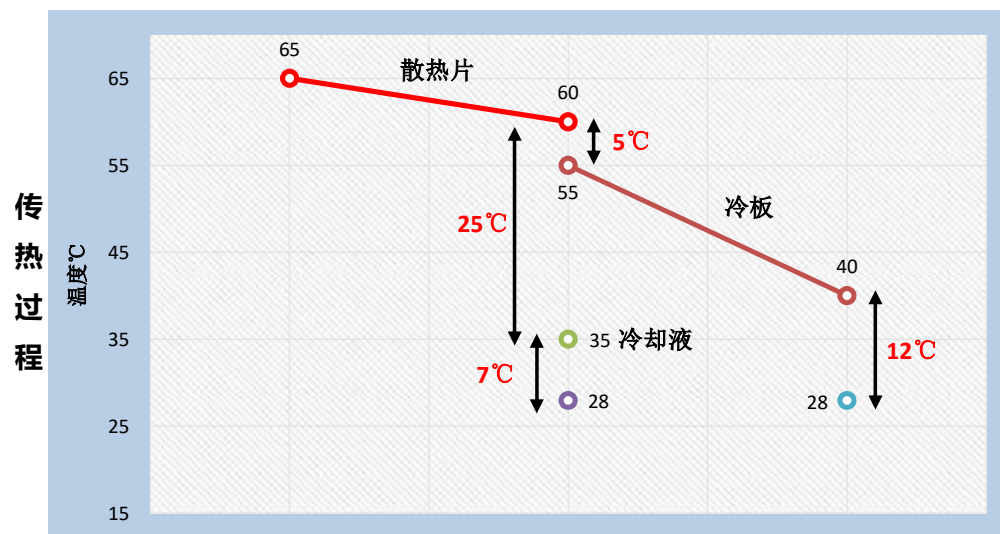


# 液冷形式



主要功耗及原因:

- 1、冷却液循环泵功耗
- 2、散热风机功耗



# 目录

□ 集团介绍

□ 数据中心常见传热路径

□ 技术措施

# 技术措施





# 解决方案

## 直接蒸发制冷

直接采用R134a作为制冷、载冷工质，无需冷冻水，无传热温差损失，蒸发温度18°C及以上，压缩机组效率提升**20%**以上。

## 采用气悬浮无油机组

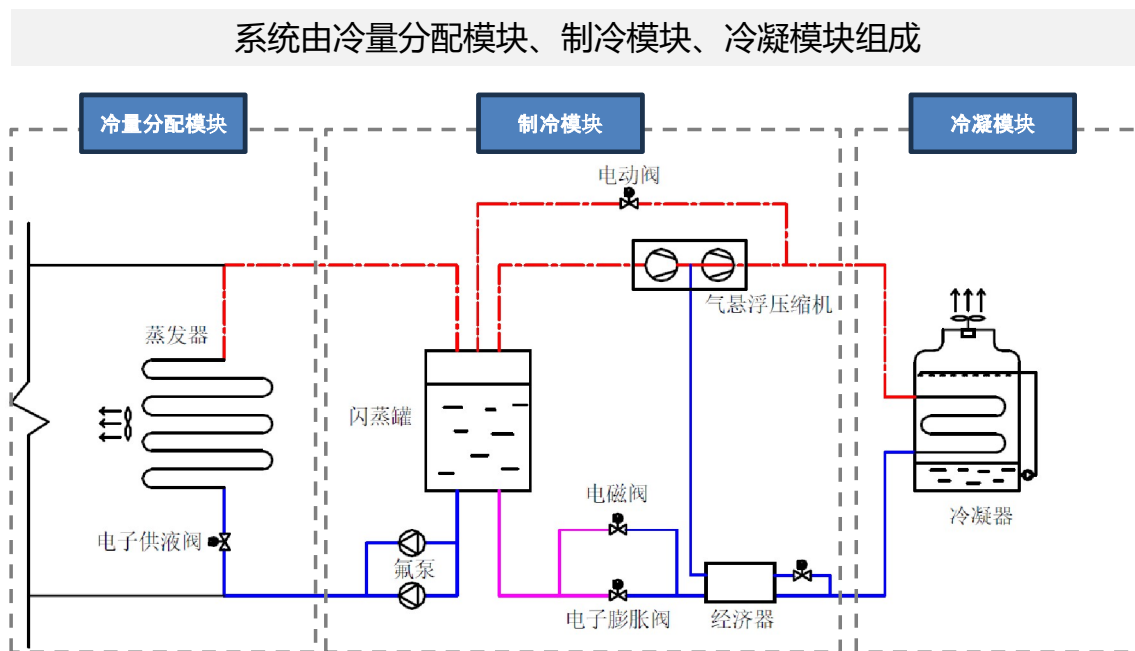
选用高效永磁同步变频电机，系统COP可比常规设备提高**6%~8%**，系统无油，换热系数高、同时不用考虑回油问题，系统简单，运行稳定。

## 提升输冷效率

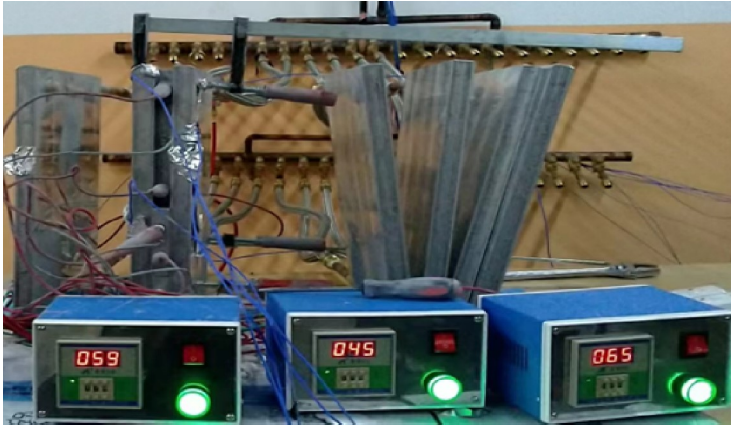
采用制冷剂泵替代冷冻水泵，利用相变潜热量远大于显热量的特性，制冷剂泵流量远小于冷冻水流量，泵的运行功率可降低**80%**以上。

## 采用高效冷凝器

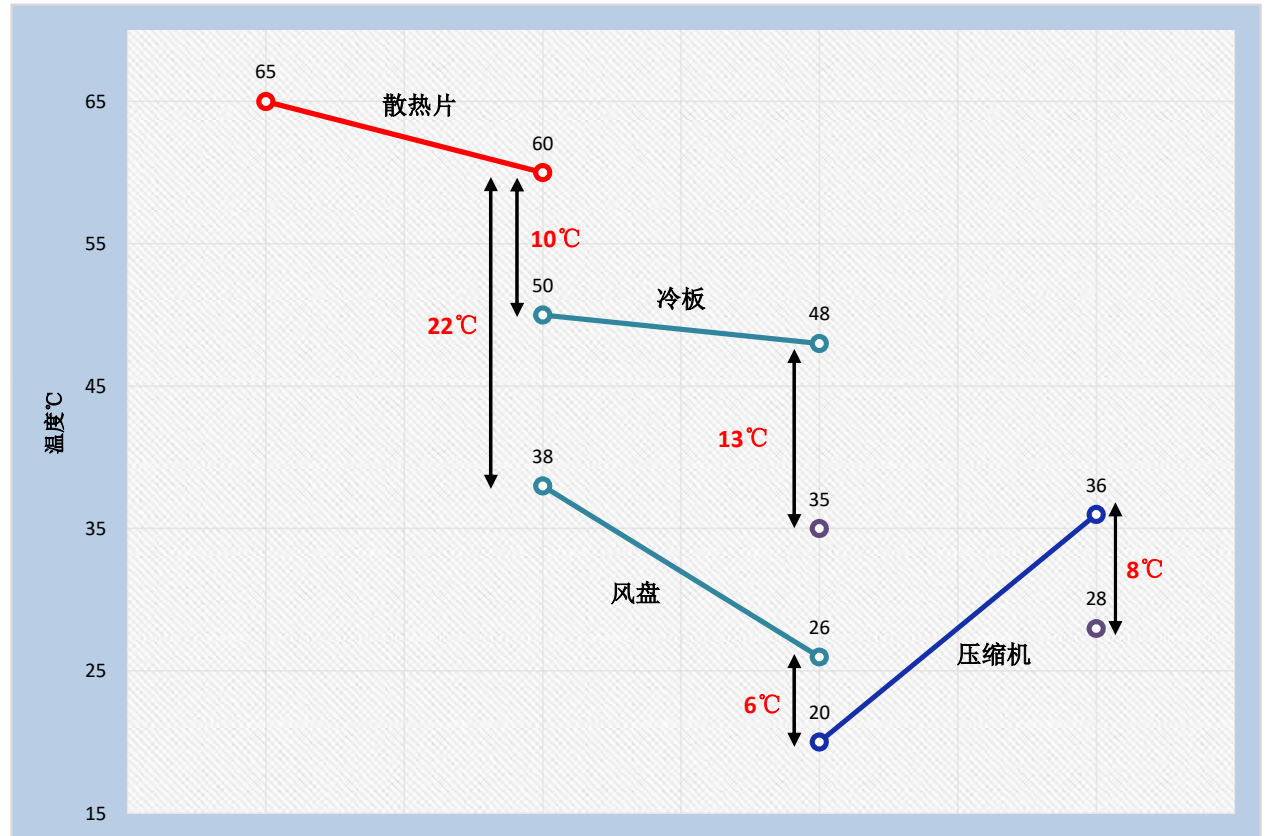
微通道干湿两用冷凝器，集成式结构，冷却水泵扬程、功率大幅降低，夏季按冷量需求精准喷淋，当室外干球温度满足需求时可自动切换至干模式运行，节约用水同时可达到冬季防冻目的，冷却水系统可节能**60%**左右。



# 传热过程

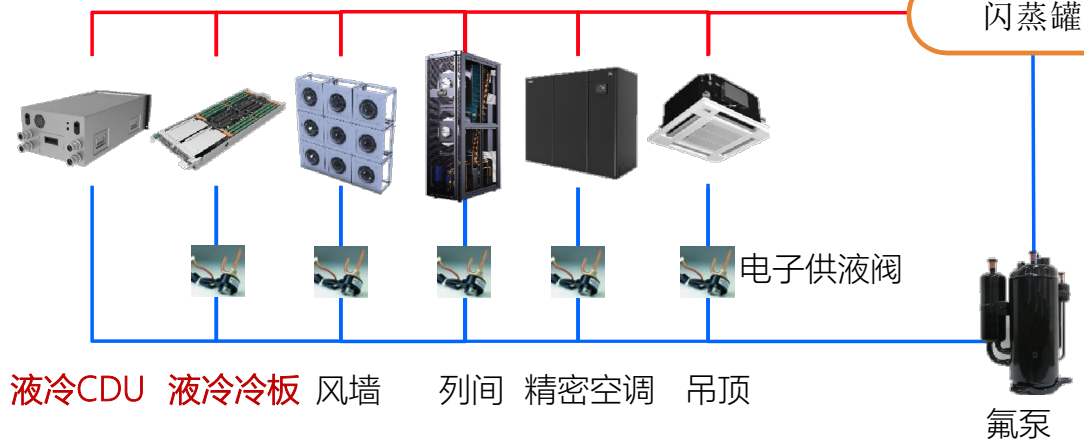


## 传热过程



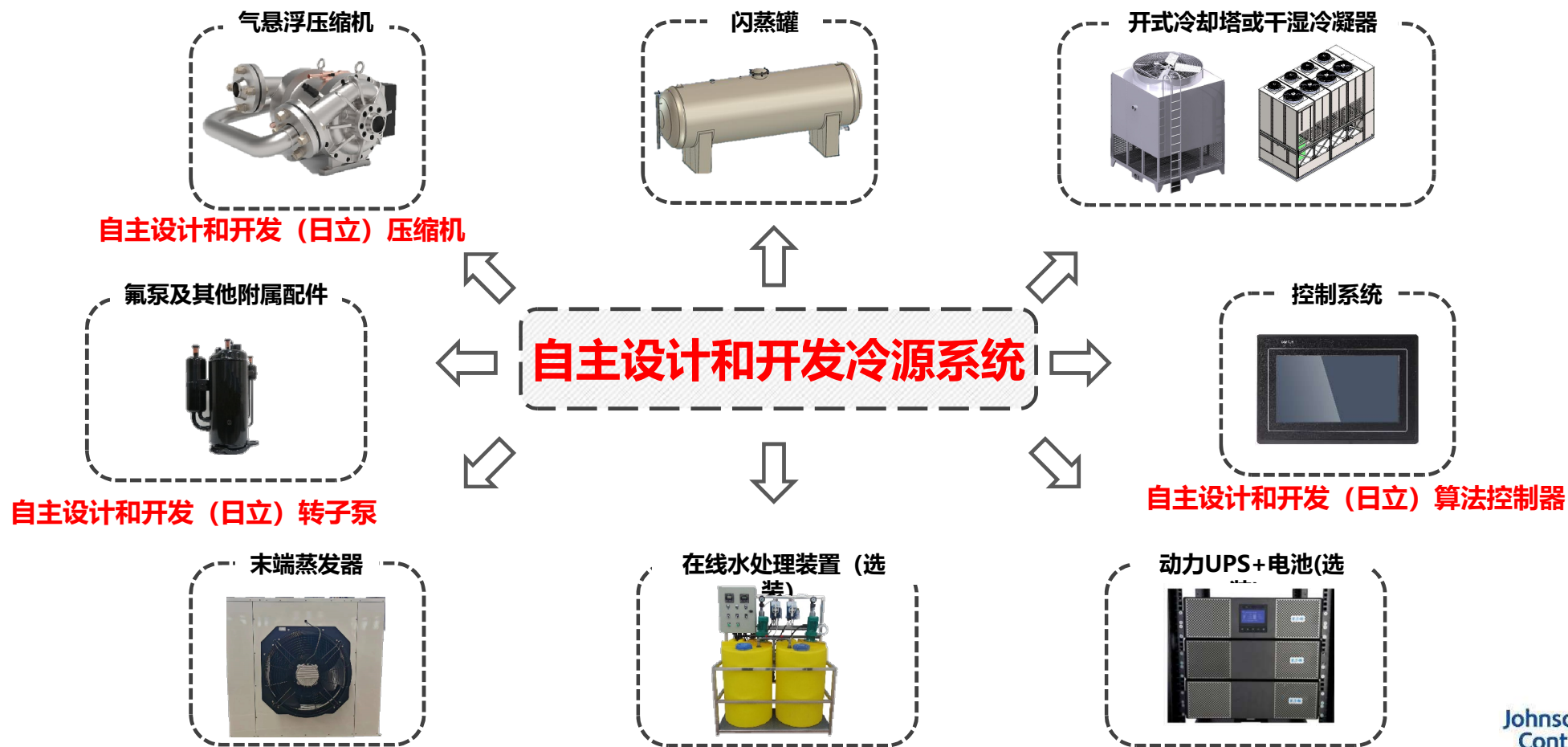
# 解决方案

采用风冷的数据中心通常可以解决 12kW 以内的机柜制冷。随着服务器单位功耗增大，原先尺寸的普通服务器机柜可容纳的服务器功率往往超过 15kW，相对于现有的风冷数据中心，这已经到了空气对流散热能力的天花板。而**液冷技术**作为一种散热能力更强的技术，可以支持更高的功率密度。



直冷技术着眼于提升制冷系统一次侧效率，可以根据实际需求适配各种末端，既可以服务液冷机柜，又能兼顾其他采用传统风冷的区域。

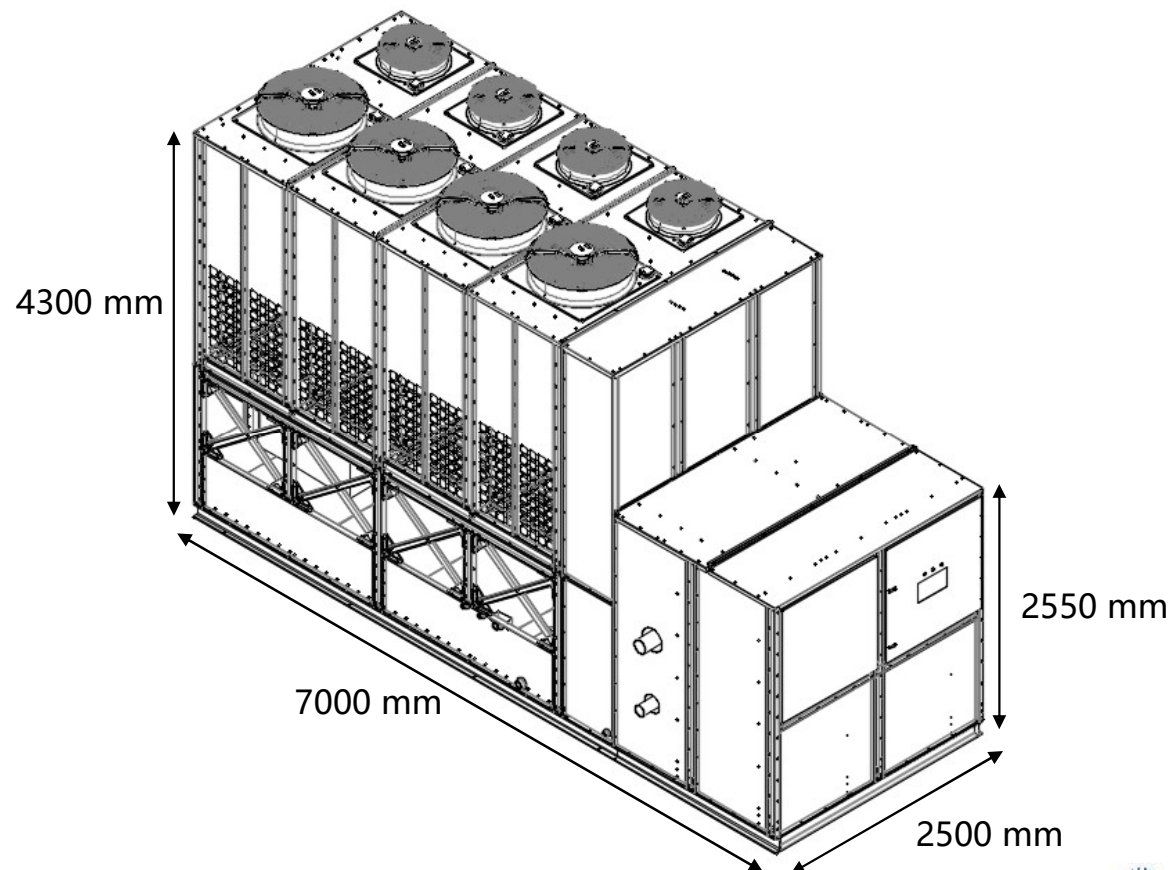
# 自主设计和开发（日立）冷源系统



## 模块化机组

型号	PLN-DLR-500	
压缩机	静压气悬浮压缩机	
制冷量(kW)	500	
压缩机组COP	8.5	
电源	3PH-380V/50Hz	
配电功率(kW)	58.8	
低压配电柜 (A)	200	
室外环境参数	干球温度35°C, 湿球温度28°C	
闪蒸罐	蒸发温度	15
	接管尺寸	DN65/DN125
外形尺寸	长度 (mm)	7000
	深度 (mm)	2500
	高度 (mm)	4300
运行重量 (kg)	8500	

额定工况, 蒸发温度15°C, 冷凝温度38°C



# Thank you