

# 新型空调末端 解决方案



海悟集团成立于 1995 年，是一家专业场景数字能源解决方案及其全生命周期管理提供商，业务涵盖咨询设计、研发制造、市场销售、机电总包、测试认证、综合代维、优化升级，是业界领先的国家高新技术企业。

公司致力于引领数字能源新技术、创造绿色智能新环境。产品涵盖基站空调、机房空调、电气产品、监控产品、清洁能源产品、基站解决方案、机房解决方案等，并为通信、政府、能源、金融、教育、医疗、交通等行业客户量身定制数字能源解决方案。

公司总部位于北京，研发制造基地落地东莞，旗下 1 家咨询研究院、8 个子公司、29 个分支机构，500 家以上的售后服务网点覆盖全国，拥有 5000 多位认证技术服务工程师，为客户提供零距离优质售后无忧服务。



30+  
各类资质



150+  
行业荣誉



450+  
知识产权

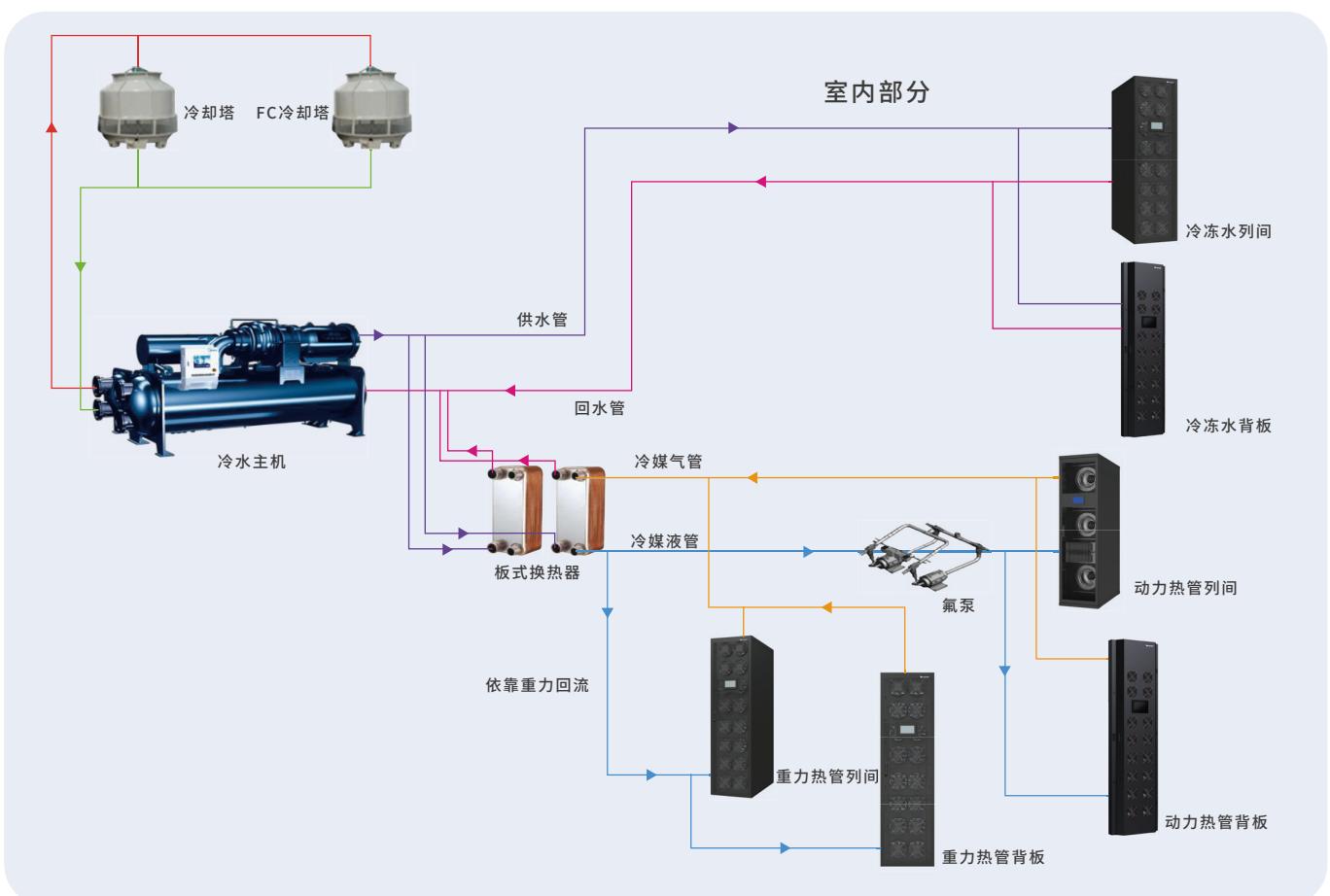
海悟秉承“一切以客户为中心，为客户创造价值”的理念

# 产品介绍

海悟新型空调末端系统是专为中、高热密度型数据中心设计的系列温控产品。该系列产品贴近热源安装，缩短冷风流动路径，使冷量损失达到最低，具有超高能效比、高可靠等特点。新型空调末端系统分为：冷冻水列间空调、冷冻水背板空调、重力热管列间空调、动力热管列间新增空调等系列，是绿色节能数据中心与各类电子设备机房的理想选择。



## 新型空调末端产品总览



# 冷冻水列间空调产品

## 产品介绍

冷冻水型列间空调与机柜并排布置，采用前部出风，后部回风，封闭冷 / 热通道，外接冷冻水作为冷媒。冷冻水型列间空调主要由外壳、风机、换热盘管、控制器、电动二通调节阀、集水盘等部件组成。

## 产品展示



## 核心优势

- ◆ 关键零部件，均选用国际一流品牌，低能耗，高可靠性；
- ◆ 可调速风机，自动调节制冷量与风量输出，风机有独立开关，支持热插拔；
- ◆ 无功耗湿膜加湿组件，加湿节能 99%；
- ◆ 蒸发器采用“满柜式 V 字型”布局，大面积，小风阻；
- ◆ 高回风温度设计，超高能效，远超行业平均水平；
- ◆ 整机背面维护，灵活部署，快速安装；
- ◆ 群控组网，灵活配置。

## 产品参数

冷冻水型列间空调						
空调设备型号	CRC0020			CRC0040		
工况	额定工况	高速工况	低速工况	额定工况	高速工况	低速工况
总冷量 (kW)	22.65	25.87	10.79	43.70	48.70	20.59
风量 (m³/h)	4891	5691	2368	9183	10269	4318
冷风比 (W/(m³/h))	4.63	4.55	4.56	4.76	4.74	4.77
水量 (m³/h)	2.91	3.27	/	6.39	6.99	/
机组水压降 (kPa)	45.37	54.73	/	51.30	60.76	/
机外静压调节方式	风机无级调速			风机无级调速		
尺寸 (宽*深*高mm)	600*1200*2200			600*1200*2200		

空调工况：冷冻水供/回水温度为15/21°C，空调回风温度35°C，回风湿球温度21°C，空调送风干球温度≤25°C。

# 冷冻水背板空调

## 产品介绍

冷冻水型背板空调安装在机柜后门，直接冷却机柜排风，冷门与机柜间的封闭空间为热环境，机柜外部为冷环境，外接冷冻水作为冷媒。冷冻水型背板空调主要由外壳、风机、换热盘管、控制器及群控系统等部件组成，应能实现机组最优性能，保证工艺设备安全运行。

## 产品展示



## 核心优势

- ◆ 贴近发热源，热空气封闭在机柜内，无冷热混风，空调回风温度高，换热温差大，换热效率高，适合高热密度机柜，杜绝热点；
- ◆ 机组采用风量备份设计，即使风机出现故障，风量仍能满足主设备散热要求；
- ◆ 热插拔设计，全正面设计，维护方便；
- ◆ 高效直流无刷轴流风机，风量大，送风距离远，维护方便；
- ◆ 根据实际负荷无级调速，节能、可靠、安静；
- ◆ 高效翅片管式换热器，CFD 流体仿真，换热效率高；
- ◆ 掉电自恢复、故障告警提醒、故障自动诊断，运维简单高效；
- ◆ 控制面板操作简洁、多级密码保护，防止非法操作。

## 产品参数

冷冻水背板空调													
空调设备型号		CPC0005			CPC0007			CPC0010			CPC0015		
工况	额定工况	高速工况	低速工况										
总冷量 (kW)	6.90	7.60	3.40	8.45	9.26	4.23	11.60	13.30	5.79	16.87	18.21	9.03	
风量 (m³/h)	1512	1734	756	1932	2169	966	2680	3029	1355	3886	4213	2065	
冷风比 (W/(m³/h))	4.56	4.38	4.50	4.37	4.27	4.38	4.33	4.39	4.27	4.34	4.32	4.37	
水量 (m³/h)	1.10	1.22	/	1.18	1.37	/	1.76	1.97	/	1.82	2.10	/	
机组水压降 (kPa)	52.46	61.87	/	56.92	64.57	/	41.33	50.98	/	46.33	56.91	/	
机外静压调节方式	风机无级调速			风机无级调速			风机无级调速			风机无级调速			
尺寸 (宽*厚*高mm)	600*160*2200			600*160*2200			600*160*2200			600*160*2200			

空调工况：冷冻水供/回水温度为15/21°C，空调回风温度35°C，回风湿球温度21°C，空调送风干球温度≤25°C。

# 重力热管列间空调产品

## 产品介绍

重力热管型列间空调与机柜并排布置，采用前部出风，后部回风，封闭冷 / 热通道。通过冷媒在热管换热器中蒸发，流动到水冷冷凝器内冷凝，再依靠重力回流进行制冷，无须其他动力。重力热管型列间空调设备主要由外壳、风机、换热盘管、集水盘、控制器、电动二通调节阀、水冷冷凝器 (DCU) 等部件组成。

## 产品展示



## 核心优势

- ◆ 超高能效比，最高可达 91；
- ◆ 高可靠性、高显热、大风量；
- ◆ 精密的温度控制、高能效设计、安全可靠；
- ◆ 支持双电源供电模式；
- ◆ 风机支持热插拔，转速可实时监控，故障精确上报；
- ◆ 整机气流布置合理，冷量冗余备份设计。

## 产品参数

重力热管列间空调						
空调设备型号	CRH0012			CRH0024		
工况	额定工况	高速工况	低速工况	额定工况	高速工况	低速工况
总冷量 (kW)	14.500	16.600	7.395	28.270	34.410	15.110
风量(m <sup>3</sup> /h)	3305	4231	1718	6685	8317	3553
冷风比 (W/ (m <sup>3</sup> /h))	4.39	3.92	4.30	4.23	4.14	4.25
水量(m <sup>3</sup> /h)	6.6	6.6	/	8.6	8.6	/
机组水压降 (kPa)	32.6	32.6	/	37.6	37.6	/
机外静压调节方式	风机无级调速			风机无级调速		
尺寸 (宽*深*高mm)	300*1200*2200			600*1200*2200		

空调工况：冷冻水供/回水温度为15/21°C，空调回风温度35°C，回风湿球温度21°C，空调送风干球温度≤25°C。

# 动力热管型列间空调

## 产品介绍

动力热管型列间空调与机柜并排布置，采用前部出风，后部回风，封闭冷 / 热通道。通过冷媒在热管换热器中蒸发，流动到水冷冷媒分配单元内冷凝，再依靠制冷剂泵驱动回流进行制冷。动力热管型列间空调设备主要由外壳、风机、换热盘管、电子膨胀阀、集水盘、控制器、电动二通调节阀、水冷冷媒分配单元（RDU）等部件组成。

## 产品展示



## 核心优势

- ◆ 具有高可靠性、高显热比、大风量及高效节能的特点；
- ◆ 精密的温度控制、高能效设计、安全可靠；
- ◆ 支持双电源供电模式；
- ◆ 风机支持热插拔，转速可实时监控，故障精确上报；
- ◆ 整机气流布置合理，冷量冗余备份设计；
- ◆ 防凝露设计，凝水可应急排放，提升可靠性。

## 产品参数

动力热管列间空调						
空调设备型号	CRF0012			CRF0024		
工况	额定工况	高速工况	低速工况	额定工况	高速工况	低速工况
总冷量 (kW)	14.650	16.710	7.472	27.690	33.192	14.120
风量(m <sup>3</sup> /h)	3318	4239	1725	6670	8363	3333
冷风比 (W/(m <sup>3</sup> /h))	4.42	3.94	4.33	4.15	3.97	4.23
水量(m <sup>3</sup> /h)	6.6	6.6	/	8.6	8.6	/
机组水压降 (kPa)	32.6	32.6	/	37.6	37.6	/
机外静压调节方式	风机无级调速			风机无级调速		
尺寸 (宽*深*高mm)	300*1200*2200			600*1200*2200		

空调工况：冷冻水供/回水温度为15/21°C，空调回风温度35°C，回风湿球温度21°C，空调送风干球温度≤25°C。

# 网络服务器机柜

## 产品介绍

网络服务器机柜采用冷热气流隔离设计，有效遏制冷热气流混合，提高制冷效率，解决高功率设备散热需求。机柜整体结构由机架、前后门、侧板、顶盖、底板、方孔条、绑线板组成。

网络服务器机柜系列产品技术标准遵循 ANSI/EIA RS-310-D、IEC297-2、DIN41491、PART1、DIN41494、PART7、GB/T3047.2-92 标准、EC297-1-1986《Dimensions of mechanical-structures of the 482.6mm(19in) series》标准；兼容 19 国际标准、公制标准和 ETSI 及《数据设备用网络机柜技术要求和检验方法》(YD/T 2319-2011) 标准。

## 产品展示



## 核心优势

- ◆ 柜体框采用高强度优质冷轧钢板焊接而成，保证长期承重情况下各部件不弯曲，机柜静载高达 1600kg；
- ◆ 满足 8、9 级烈度抗震等级要求；
- ◆ 前后门采用六角蜂窝式网孔门设计，通风率≥75%；
- ◆ 根据客户要求机柜顶部可增加散热装置；
- ◆ 机柜前后门开启角度≥120°；
- ◆ 方孔条具有清晰的 U 位标识，方便设备安装维护；
- ◆ 两侧采用两段速拆式侧板，便于侧门快速拆装。

## 产品参数

网络服务器机柜		
尺寸(宽*深*高mm)	600*1000*2000	600*1200*2000
风道	前后双风道隔离设计	
安装方孔条	方孔条可前后调节	
开门方式	前单开网络门、后双开网络门	
防护等级	IP20	
备注	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 模块化设计，含前后门、侧板、顶板、底板、U位立柱；</li><li>2. 柜体框采用高强度优质冷轧钢板焊接；</li><li>3. 外观颜色黑色；</li><li>4. 含安装附件及并柜附件各一套。</li></ol>	

# 密闭通道气流遏制系统 + 机房专用恒湿机

## 产品介绍

密闭通道气流遏制系统主要包含密闭通道列头列尾两侧端门、固定天窗、控制天窗、翻转天窗、密闭通道框架组件、通道照明、三色氛围灯（可选）、温湿度传感器、烟雾传感器以及消防联动控制器等部件组成。该系统将冷热气流完全隔离，避免出现局部热点问题。单 / 双排通道密闭方案可选，可弹性适配各种物理环境。

## 产品结构图



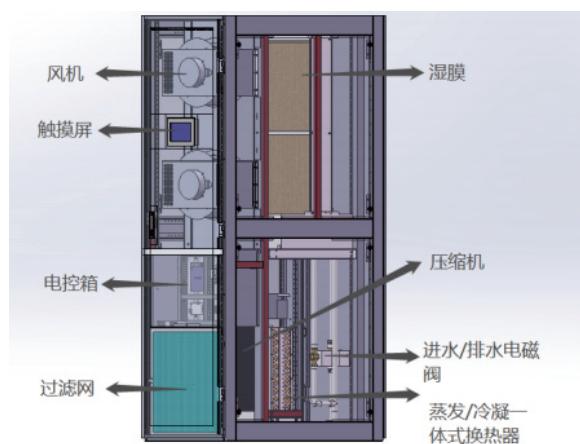
## 产品参数

密闭通道气流遏制系统	
项目	规格描述
设计尺寸	适配机房可用高度，适配机柜尺寸，适配通道宽度
通道框架组件材质	高强度A级优质碳素冷轧钢板1.0~2.0mm
天窗材质	亚克力板，厚度≥5mm
天窗联动	传感器触发（烟感、温感）；主机联动（消防、监控）；手动触发
天窗玻璃参数	面积占比≥50%，透光率≥90%，天窗开启角度≥88°
通道端门形式	平移门、旋转门、自动平移门（可选配）
通道端门材质	高强度A级优质碳素冷轧钢板1.0~2.0mm
道门玻璃参数	覆膜钢化玻璃，厚度≥5mm，透光率≥98%
通道照明	智能照明功能，人来灯亮，人走灯延时灭
通道三色灯（可选配）	采用RGB三色LED灯带背景设计，可与告警状态联动，根据不同的告警等级显示不同的颜色（红、黄、绿）
端门密封	端门柔性磁吸胶条密封

## 产品介绍

机房专用恒湿机以先进的温湿度控制理论作为设计依据，具有显著的节能效果。在保证机房温湿度及洁净度的前提下，实时监控机房室内湿度，使机房内保持恒湿，具有安全可靠、适应性高、维护方便、节能高效等特点，全面满足新一代绿色数据中心的湿度要求。

## 产品结构图



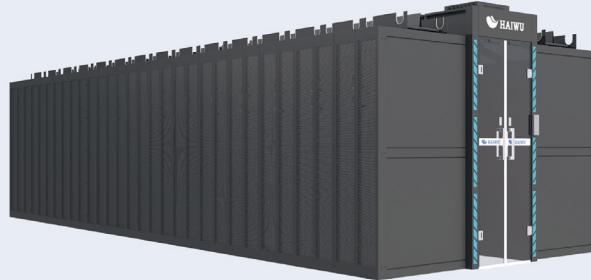
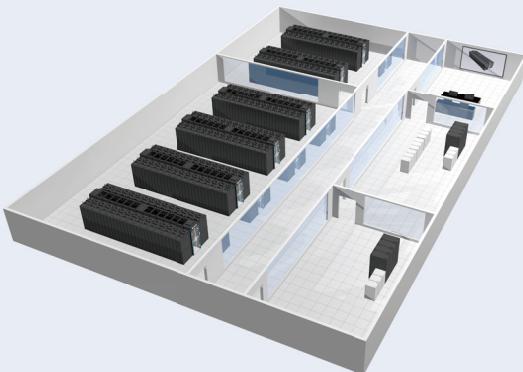
## 产品参数

机房专用恒湿机	
项目	性能参数
产品尺寸（宽*深*高）	600mm*1200mm*2200mm
除湿量	80L/24h
加湿量	10kg/h
除湿功率	2080 W
加湿功率	848 W
循环风量（除湿）	1000m³/h
循环风量（加湿）	4800 m³/h
机外静压	50 Pa
风机	2个EC 离心风机
机组净重	200kg
测试工况：	
除湿测试工况：	回风温度 27°C，回风相对湿度 60%RH
加湿测试工况：	回风温度 35°C，回风相对湿度 30%RH

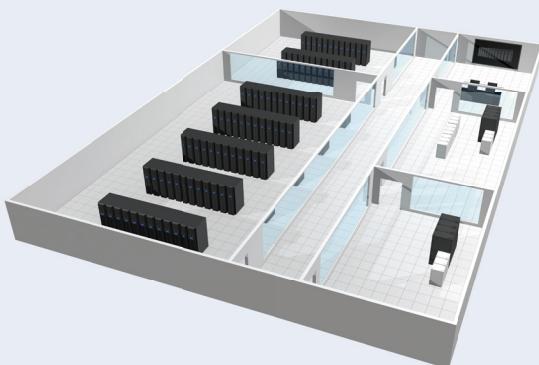
# 解决方案

新型空调末端系统解决方案由网络机柜、密闭通道气流遏制系统、列间空调、电源列柜、消防联动接口、本地安防（门禁、视频）及本地监控装置等模块化基础设施组成的封闭冷（热）通道 IT 设备舱。新型空调末端系统适用于高热密度数据中心（单柜功率密度 5kW-15kW）、各类模块化数据中心、低 PUE 值要求的数据中心、机房局部热点改造、中、大型机房的高热密区域等场景。

## 场景图



列间空调应用场景

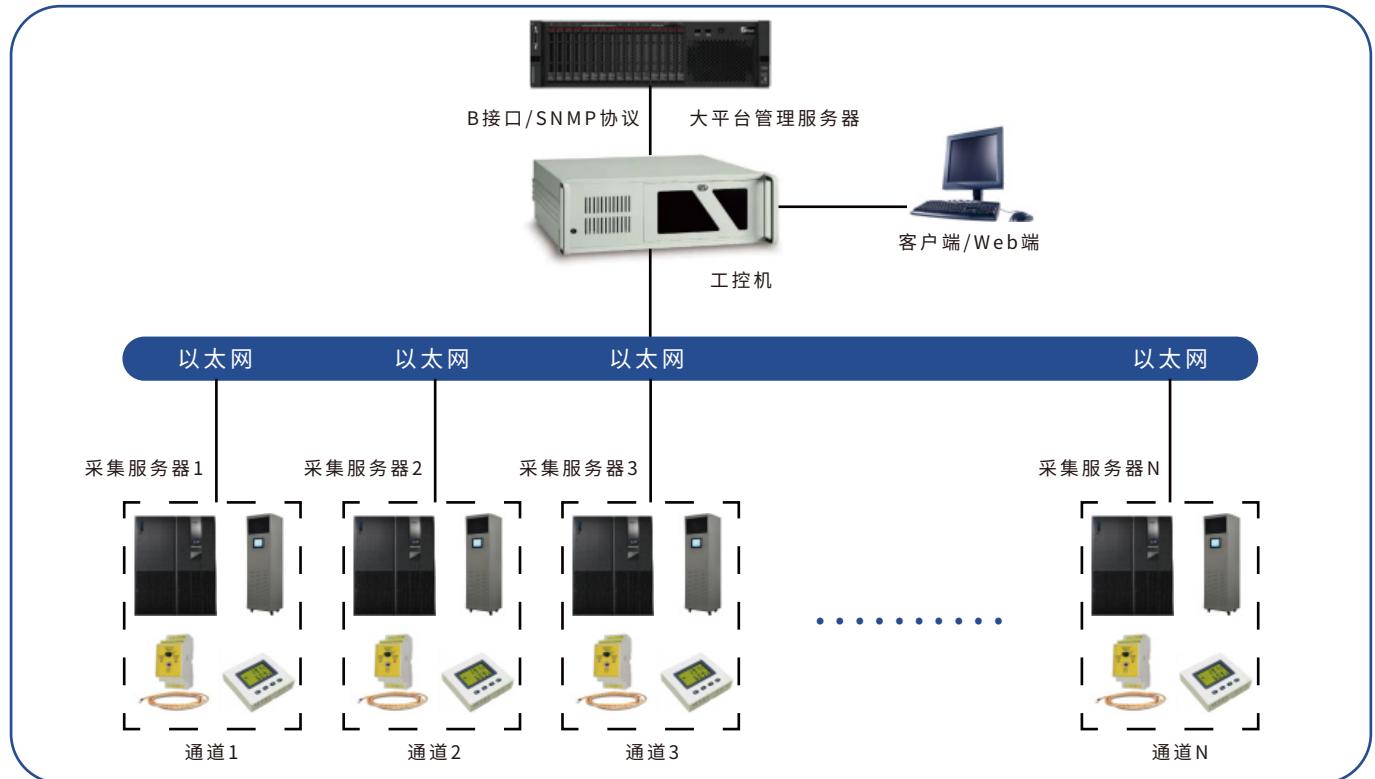


背板空调应用场景

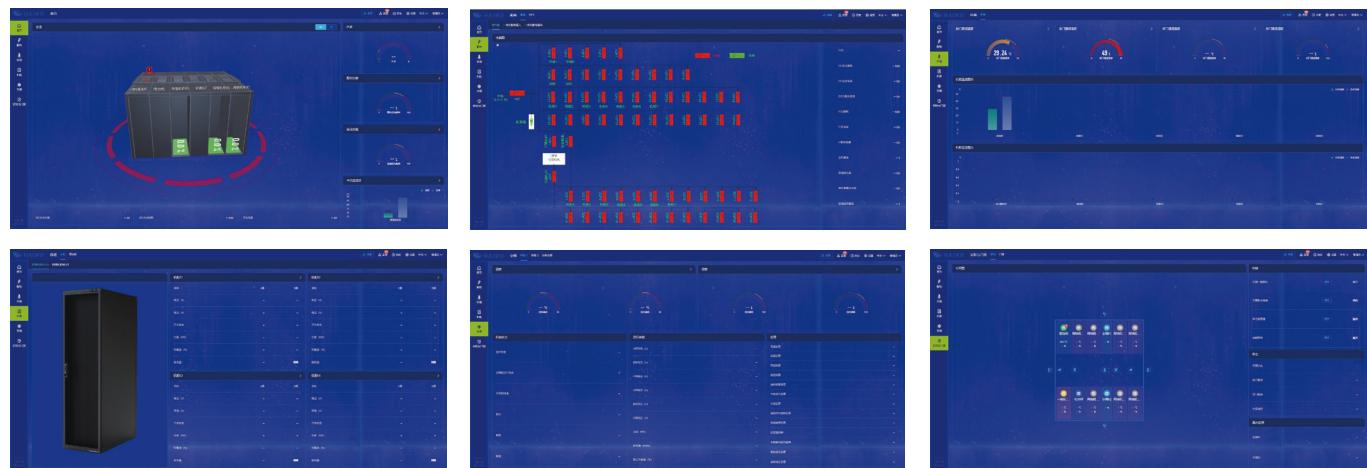
# 动环监控系统

数据中心的动环监控系统集动力、环境、安防设备、监控、门禁、视频、设备状态、告警信息等通过标准平台实现数据中心以机柜、微模块为单位的分层管理，可通过 Web 界面远程访问镜框模块，就可以对单个模块动环进行远程实时监控，实现无人值守。

## 拓扑架构图



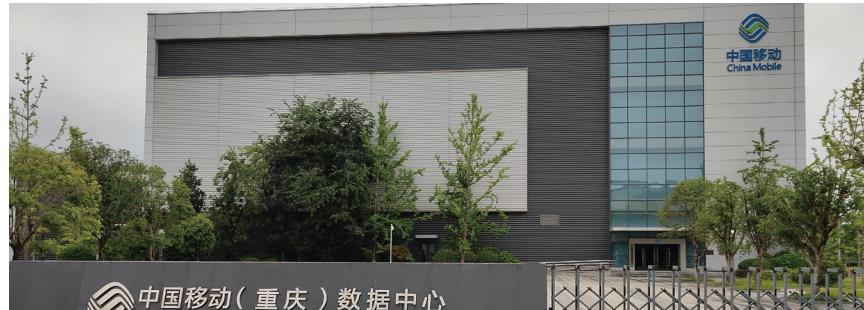
## 监控界面



# 应用案例

## 项目概况：

中国移动重庆互联网数据中心是中国移动通信集团公司所属的，依照国际一流标准设计建设的专业互联网数据中心，一期工程机房面积为 2000 平方米，可放置 1500 多台服务器，并提供 23 个 VIP 机房以供有特殊需要的用户使用。二期工程，机房将扩展至 5000 平方米，是目前西部规模最大、设施最优良、服务品质最高的互联网数据中心。



## 项目规模：

承建 1 个机房，12 条热通道，268 架机架，64 台冷冻水列间空调及其配套动环监控系统。

## 项目亮点：

- ◆ 监控系统采用标准化协议开发，开放南北向接口，可方便的接入新增设备或连接到上层管理系统；
- ◆ 采用“就近冷却”方式实现精确制冷，并可以随机房热量变化自动调节制冷量大小，能以较低的能耗达到预期制冷效果；
- ◆ 空调群控组网，灵活配置；
- ◆ 适配客户现场甲供物料，定制化设计和交付，匹配客户建设场景。

## 项目概况：

中国移动（广西）数据中心项目是中国移动通信集团在全国统筹布局的超大型数据中心之一。该数据中心是按照中国移动“钻石五星”标准建设的超大型 A 级数据中心。建成后，预计可容纳 1.5 万个机架，22.5 万台服务器。在广西目前开工的同类项目中，中国移动（广西）数据中心机架等级靠前。



## 项目规模：

承建 6 个机房，45 条热通道，1616 架机架，336 台冷冻水列间空调及其配套动环监控系统。

## 项目亮点：

- ◆ 通道运行模式告警，门禁告警，声光告警灯多维度告警方式并行；
- ◆ 监控系统采用标准化协议开发，开放南北向接口，可方便的接入新增设备或连接到上层管理系统；
- ◆ 三色氛围灯，运营状态灯光氛围灯提示运行状态，可与告警状态联动，根据不同的告警等级显示不同的颜色，方便运维人员及时处理异常；
- ◆ 采用“就近冷却”方式实现精确制冷，并可以随机房热量变化自动调节制冷量大小，能以较低的能耗达到预期制冷效果。

声明

- 1 本刊物属自有版权企业内刊，不得从事商业行为，否则将追究相应法律责任。
- 2 本刊物中出现的宣传数据，本公司保留有关数据的最终解释权。
- 3 因产品技术或工艺升级，若所载内容与实际不符，请以实际为准。
- 4 印刷如有更新，过期资料一律作废，请以新版本为准。

选海悟 您省心



海悟集团

[www.haiwu.com](http://www.haiwu.com)

集团总部：北京市海淀区学院路30号科大天工大厦A座8层

产业园区：广东省东莞市樟木头镇海悟路1号

服务热线：400-900-0909