



数据中心**泵驱两相**散热系统

航源光热（北京）科技有限公司
襄阳光热环保科技有限公司

公司简介



- 航源光热（北京）科技有限公司是北京航空航天大学航空科学与工程学院的科技成果转化企业。企业拥有袁卫星教授领导的，人机与环境工程专业科研团队所研发的“数据中心泵驱两相液冷技术”核心知识产权。“泵驱两相液冷技术”在上世纪九十年代首先在航天领域获得应用，发展至今，实践证明安全、稳定、高效。本公司在国际上首先提出了面向大规模高功率芯片和机柜的泵驱两相液冷散热解决方案，相应产品已在多机柜、多服务器的实际应用场景实现了长期可靠运行。目前，本技术已获得国家相关发明专利授权 10 项，PCT 美国发明专利 1 项。其产品“泵驱两相液冷”设备，散热性能处于国际领先水平。襄阳光热环保科技有限公司是航源光热的全资子公司，主要负责产品的研发和生产。
- 核心研发成员均出自北京航空航天大学及北航国防重点学科实验室。公司拥有专业的研发和市场团队，具备航空航天高技术科研背景，高功率高热流散热技术研究经验丰富。团队研发实力强、技术市场潜力大，能够为绿色低碳数据中心提供全方位的技术支持和解决方案。

公司专利



泵驱两相液冷系统

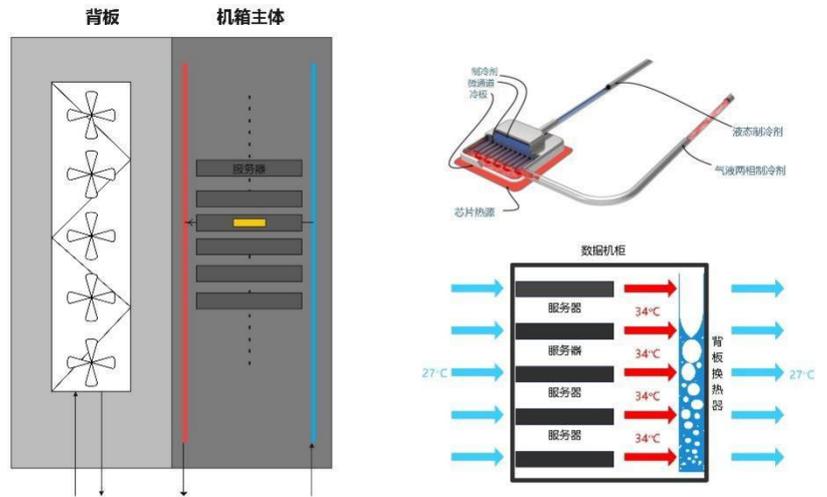
国内外首次实现泵驱两相冷板系统同时冷却数百个高功率芯片

产品概述

- 国内首个产品化的泵驱两相冷板式液冷产品
- 源于航空液冷技术，已成功应用于多个项目
- 有效解决发热量大芯片高效散热难题，降低能耗
- 综合性价比高，投资回收期短

产品优势

- 芯片级和背板级灵活组合
- 一体化与机柜式按需部署
- 相变温度精确可调
- 免维护液冷工质，无需补液
- 专利设计的微通道冷板，散热效率极高
- 快速接头插拔便捷，安全可靠
- 总控平台软件，全面监测，自动报警



安全高效综合性能最佳的液冷技术

高效散热

- 利用服务器芯片与环境间的温差实现自发散热。
- 缩短传热路径，减小传热热阻，冷量精确输送，定点散热。
- 两相换热降低换热温差，延长自然冷源使用时间
- 微通道两相对流换热系数高。

安全可靠

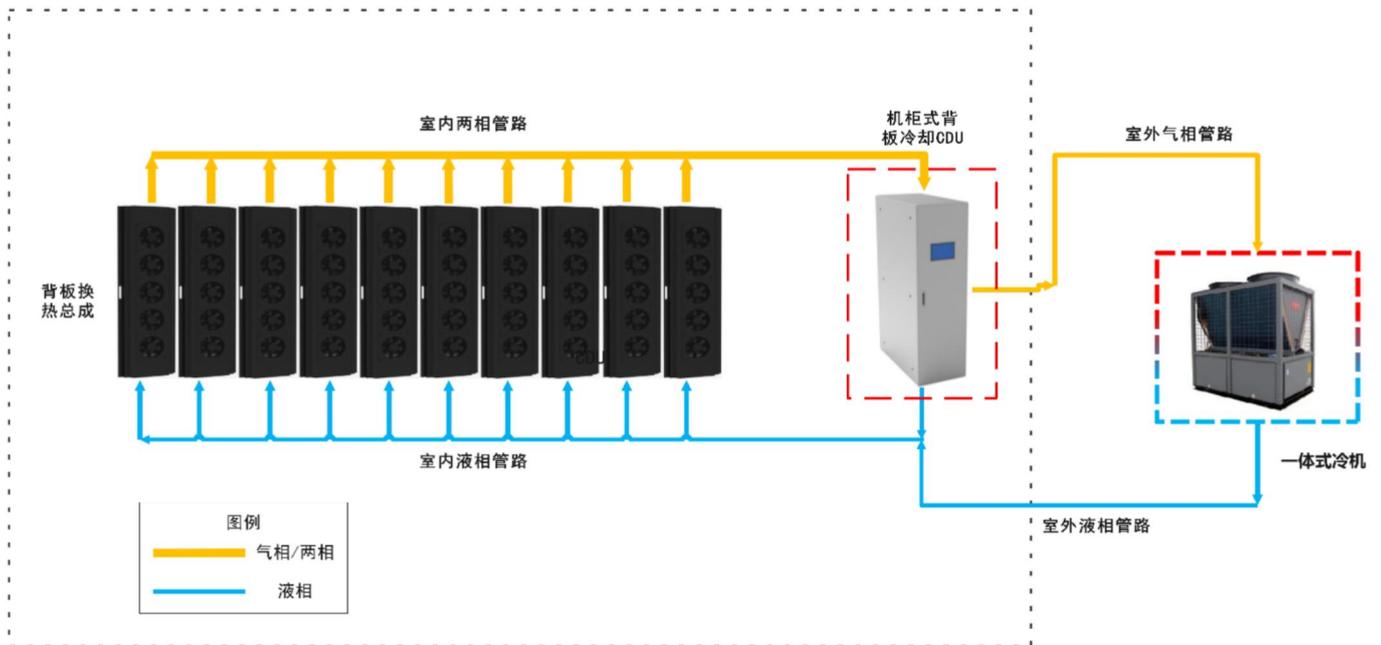
- 两相工质，安全可靠，无泄漏风险。
- 利用液-气蒸发相变潜热散热，所需流量小。
- 整个系统采用无水设计，WUE=0。
- 对服务器芯片功率大幅波动适应性强。

多样化配置

- 可解决高热密度或局部热点。
- 满足市面上各类高热功耗的芯片服务器。
- 可应对功率 1500W 芯片，温度均匀性 3°C 以内。
- 提供背板级、芯片级、芯片背板双环路等多种形式。
- 可适用于新建智算中心、超算中心和数据中心改造等多种场景。

背板级散热解决方案

背板系统架构图



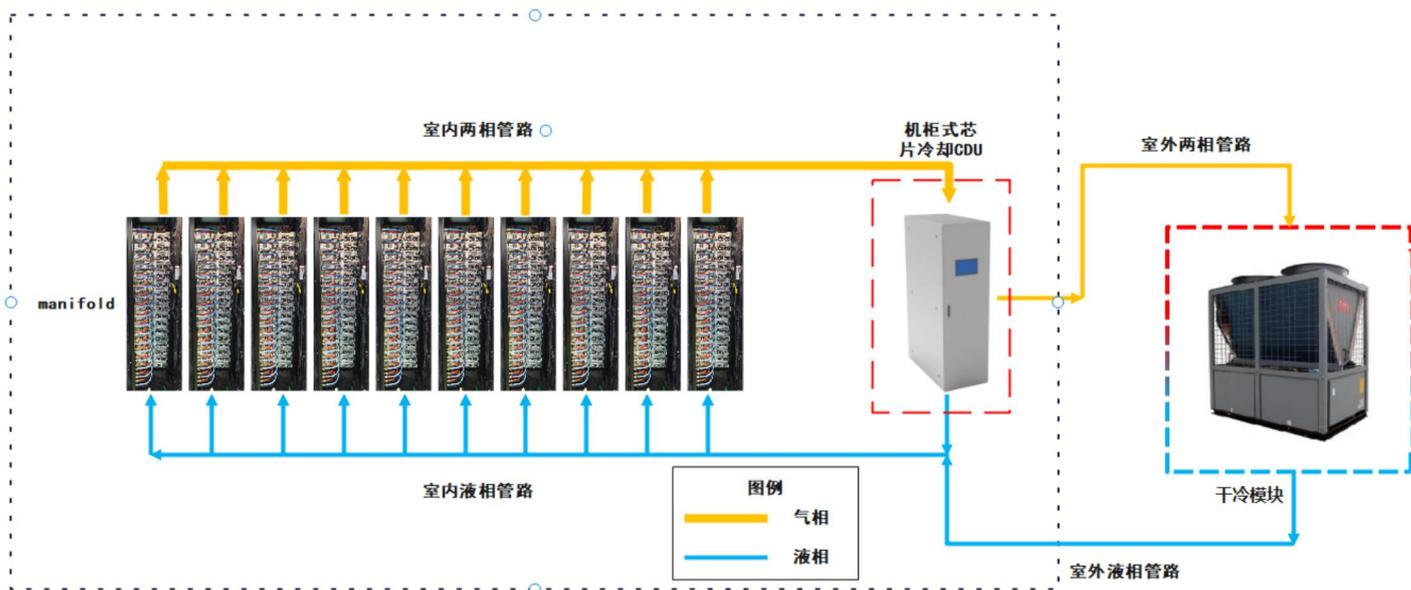
- 气液两相状态的制冷剂流出背板换热总成，并汇合进入 CDU，在 CDU 内部液态制冷剂被氟泵抽走，气态制冷剂流向室外，在室外散热端向大气释放热量，气相制冷剂冷凝为液相制冷剂，由驱动单元氟泵送进机房，进入下一次循环。

方案优势

- 现场施工少：模块化产品，现场方便安装，机房内可实现无火施工。
- 散热能力强：泵驱动环路热管技术，单柜 30kW+ 散热能力。
- 运行功耗低：室外散热末端机械制冷+自然冷，系统年均 CLF~0.2。
- 维护工作少：系统运行安全、稳定，无需补液，无需排气，后期维护工作量少。

芯片级散热解决方案

芯片系统架构图



- 泵驱两相液冷技术利用制冷工质在微通道冷板内部发生剧烈的流动沸腾，从而吸收大功率热源芯片产生的热量。
- 室外设备使用干冷器，可利用与室外环境的温差自然冷却。

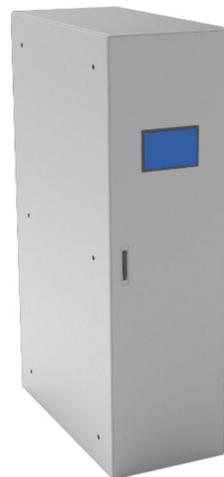
方案优势

- 安全性：制冷工质无毒、不导电、不可燃、不滋生微生物，常温常压下立刻汽化、无残留，OPD，GWP 指标符合国际要求。
- 恒温性：芯片从低功率状态进入高功率状态，芯片温度上升速度慢，温升幅度低。
- 均温性：同一服务器多个 gpu 芯片，不同芯片之间温差在 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围之内。
- 易维护性：系统运行安全、稳定，无需补液，无需排气，后期维护工作量少。
- 解热能力强：针对 500W 以上大功率芯片的散热有明显的技术优势，可应用在热流密度 $200\text{W}/\text{cm}^2$ 的散热场景。
- 运行功耗低：制冷工质冷凝温度 45°C ，可完全依靠自然冷源，无需制冷机介入。

机柜级 CDU

产品特性

- 双泵冗余设计，单泵故障可切换冗余泵，保证系统正常运行。
- 内部罐体采用不锈钢材质，具有视液窗用于观测储液器液位。
- 内部罐体配备过滤网，起过滤作用。
- 工业级 PLC 控制器，系统安全可靠。
- 支持 Modbus TCP/IP。
- 彩色便捷的控制界面，便于及时了解系统运行情况。



产品参数

类型	背板冷却 CDU			芯片冷却 CDU	
	100BBL	250BBL	400BBL	100XPL	200XPL
设备型号 CDU-***	100BBL	250BBL	400BBL	100XPL	200XPL
散热量 (kW)	100	250	400	100	200
尺寸 宽*深*高 (mm)	600*1200*2000		1200*1200*2000	600*1200*2000	
重量 (kg)	300	400	600	300	400
一次侧	氟利昂/水			氟利昂/水	
二次侧	氟利昂			氟利昂	
氟泵数量	2个 (1用1备)			2个 (1用1备)	
安装方式	落地式			落地式	
额定功率 (kW)	1.5	1.5	3	2	5
电制	380V/50Hz			380V/50Hz	
通讯协议	Modbus TCP			Modbus TCP	

插入式 CDU

产品特性

- 双泵冗余设计，单泵故障可切换冗余泵，保证系统正常运行。
- 安装在机柜内部。
- 内部罐体配备过滤网，起过滤作用。
- 工业级 PLC 控制器，系统安全可靠。
- 支持 Modbus TCP/IP。
- 彩色便捷的控制界面，便于及时了解系统运行情况。



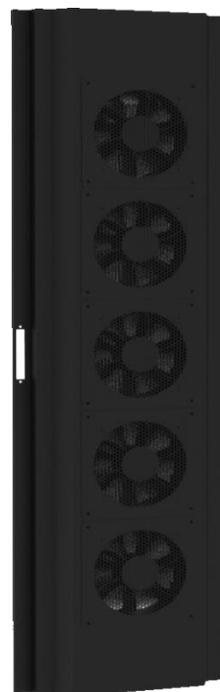
产品参数

类型	芯片冷却 CDU-风液型		芯片冷却 CDU-液液型		
	3FYXPCR1	10FYXPCR1	10YYXPCR1	15YYXPCR1	20YYXPCR1
设备型号 CDU-***	3FYXPCR1	10FYXPCR1	10YYXPCR1	15YYXPCR1	20YYXPCR1
散热量 (kW)	3	10	10	15	20
尺寸 宽*高*深 (mm)	440*600*850	440*600*850	400*500*650	875*440*880	875*440*880
重量 (kg)	50	50	60	110	110
一次侧	无		氟利昂		
二次侧	氟利昂		氟利昂		
氟泵数量	2个 (1用1备)		2个 (1用1备)		
安装方式	插入式		插入式		
额定功率 (kW)	0.6	1.0	0.8	0.8	1.0
电制	220V/50Hz		220V/50Hz		
通讯协议	Modbus TCP		Modbus TCP		

背板换热总成

产品特性

- 安装便捷，风扇支持热插拔，可准确定位故障风扇。
- 可根据实际 IT 功率调节风机转速，动态调节制冷量。
- 支持在线排故，在线更换整体设备。
- 设备间管路可使用双管备份配置。
- 支持 Modbus RTU。
- 多款散热量背板可以选择，满足多元化需求。



产品参数

设备型号	BB-5H4F350	BB-15H5F840	BB-25H5F1400	BB-30H5F1680
散热量 (kW)	5	15	25	30
风扇数量	4 个	5 个	5 个	5 个
理论风量 (m ³ /h)	1400	4200	7000	8400
介质	氟利昂			
长*宽*高 (mm)	595*150*1950	595*185*1950	595*185*1950	595*185*2150
重量 (kg)	75	86	99	121
额定功率 (kW)	0.2	0.6	2	2
安装方式	合页结构			
电制	220V/50Hz			
通讯协议	Modbus RTU			

工况是入风 38°C，出风 27°C。

35kW 背板换热总成正在研发中，敬请期待.....

冷板换热总成

产品特性

- 未使用水工质，可避免水泄露隐患。
- 服务器芯片功率波动大时，有效调节芯片温度，保证芯片运行稳定。
- 冷板散热能力强，散热速度快，结构稳定，使用寿命长。
- 方便维护和更换。



产品参数

设备型号	LBZC-RTX4090-a3.6	LBZC-A800-a3.2	LBZC-LC0925-a0.41	LBZC-LC0930-a0.48	LBZC-KL2280-a0.23
服务器型号	CN H4308 8 卡 RTX4090	G8600 V7	LC 0925	LC 0930	KunLun 2280
芯片型号	NVIDIA GeForce RTX 4090 24G	NVIDIA A800-SXM4	Xeon 6330	Xeon 8358P	鲲鹏 920 5220 处理器 32 核心
芯片数量	GPU*8	GPU*8	CPU*2	CPU*2	CPU*2
TDP (W)	450	400	205	240	115
更改层数	1	1	1	1	1
冷板材质	铜	铜	铜/铝	铜/铝	铜/铝
冷板数量	8	4	2	2	2
内部管路	金属软管	金属软管	金属软管	金属软管	金属软管
内部 manifold	有	有	无	无	无
设计 Tcase (°C)	65	65	55	60	45
相变温度 (°C)	40~50	40~50	40~50	40~50	40

驱动单元

产品特性

- 驱动单元内部内置 1 个氟泵，可自动变频调节。
- 采用 N+1 设备级备份，保证系统稳定运行。
- 氟泵设置旁通，且旁通配有电动阀，便于远程控制和调节。
- 支持 Modbus RTU。
- 可集成至室外一体化冷机模组。



产品参数

类型	驱动单元		
	BB100	BB200	BB300
设备型号 QD-***	BB100	BB200	BB300
散热量 (kW)	100	200	300
尺寸 宽*深*高 (mm)	900*410*900		
重量 (kg)	100	150	200
氟泵数量	1 个		
驱动单元备份	N 用 1 备		
安装方式	落地式		
额定功率 (kW)	1.0	1.5	2.5
电制	380V/50Hz		
通讯协议	Modbus RTU		

制冷机模组

产品特性

- 制冷机制冷量 10-100kW，具有多种型号和组合方式，满足多元需求。
- 制冷机防水等级高，设备使用寿命长。
- 由制冷机、电动阀、板式换热器构成，制冷机压缩机可调节频率。
- 支持 Modbus RTU。



产品参数

设备型号	ZL-10Z1F6500	ZL-15Z1F6500	ZL-60L2F21000	ZL-100L2F21000
冷机制冷量 (kW)	10	15	60	100
板换散热量 (kW)	10	15	60	100
EC 风机数量	1 个		2 个	6 个
介质	氟利昂			
尺寸 长*宽*高 (mm)	1200*500*900		2000*900*2150	2300*1200*2250
重量 (kg)	120	125	586	1200
制冷机冗余数量	制冷机数量≤10 台，备份 1 台；制冷机数量 > 10 台，备份 2 台；			
额定功率 (kW)	4.2	5.5	17.5	33.2
安装方式	支架式		落地式	
电制	380V/50Hz			
通讯协议	Modbus RTU			

一体化干冷器模组

产品特性

- 散热量 10kW，满足芯片系统散热需求。
- 模组内部集成了干冷器、驱动单元和测控模块。
- 支持 Modbus RTU。



产品参数

设备型号	GB-10XPL1F10500
适用系统	芯片
干冷器散热量 (kW)	10
EC 风机数量	1 个
风量 (m ³ /h)	10500
氟泵数量	2 个
尺寸 长*宽*高 (mm)	1400*1050*1994
重量 (kg)	280
额定功率 (kW)	1
安装方式	落地式
电制	380V/50Hz
通讯协议	Modbus RTU

一体化制冷机模组

产品特性

- 制冷量 50-350kW，具有多种型号和组合方式，满足多元需求。
- 模组内部集成了制冷机、干冷器和驱动单元。
- 三种控制模式智能切换，自然冷源利用时间长。
- 可选配空气加湿模块。
- 支持 Modbus RTU。



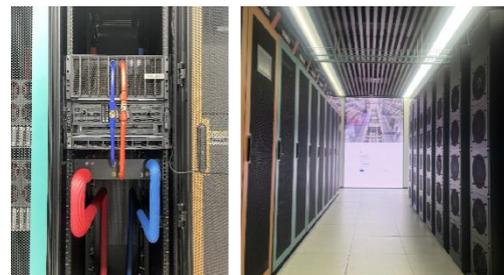
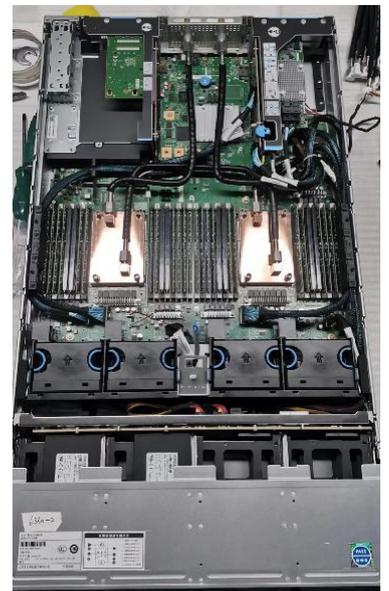
产品参数

设备型号	ZLGL-50L1F20000	ZLGL-100L2F38000	ZLGL-200L4F76000	ZLGL-250L4F920000	ZLGL-300L6F115000	ZLGL-350L6F138000
制冷量(kW)	50	100	200	250	300	350
EC 风机数量	1 个	2 个	4 个		6 个	
氟泵数量	1 个	2 个				
一次侧	氟利昂					
尺寸长*宽*高 (mm)	2500*1150*2700		2500*2300*2700		2500*3450*2700	
重量 (kg)	800	1000	1900	2095	2816	3090
压缩机数量	1 个	2 个	4 个		6 个	
压缩机模式额定功率 (kW)	15	30	57	72	86	100
自然冷源模式额定功率 (kW)	2.5	5	10	12	14	16
最大电流 (A)	60	81	161	200	240	280
安装方式	落地式					
电制	380V/50Hz					
通讯协议	Modbus RTU					

应用案例

- 已成功应用于多个项目
- 芯片+背板级灵活组合
- 多种形式按需部署
- 相变温度精确可调
- 免维护液冷工质
- 专利设计的微通道冷板，散热效率极高
- 快速接头插拔便捷，安全可靠
- 综合性价比高，投资回收期短

- **湖北襄阳航空研究院**：泵驱两相背板+芯片级两相冷板液冷散热系统
- **江西九江电信机房**：泵驱两相背板级散热系统
- **广西南宁北投云计算中心**：泵驱两相背板+芯片级两相冷板液冷散热系统
- **北京朝阳数字北京智算中心**：泵驱两相背板+芯片级两相冷板液冷散热系统
- **湖南长沙电信麓谷机房**：泵驱两相背板级散热系统
- **苏州中科芯机房**：泵驱两相背板级散热系统、单机柜>25kW
- **中越智慧口岸液冷机房**：泵驱两相背板+芯片级两相冷板液冷散热系统





航源光热：北京市海淀区北京航空航天大学第十五馆
襄阳光热：湖北省襄阳市樊城区邓侯路8号襄阳航空研究院
官网：<http://www.hygre.com.cn>
邮箱：renkx@hygre.com.cn
电话：+86 18500356508



V202412

本资料内容仅供参考，不作为任何要约以及推测的法律依据；未经航源光热公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复印本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。本公司保留不预先通知便可自行更改产品的权利，购买时以正式要约以及实物为准，航源光热公司保留对本资料的最终解释权。