

AI算力迭代发展，有望持续带动液冷需求

——液冷行业专题报告

分析师：应豪
SAC编号：S1760524050002
E-mail: yinghao@yongxingsec.com



并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

主要观点

- 芯片功率密度的持续提升直接制约着芯片散热效率及可靠性，传统风冷散热能力越来越难以为继。芯片功率密度的攀升同时带来整柜功率密度的增长，对机房制冷技术也提出了更高的挑战。液冷作为数据中心新兴制冷技术，被应用于解决高功率密度机柜散热需求。
- 算力芯片持续迭代，功率进一步升级。根据Semianalysis信息，GB300单GPU TPU为1400W，较前代GB200提升200W，下一代Vera200有望提升至1800W。
- 国家及地方政府相继出台相关政策，对数据中心电源使用效率（PUE）提出更高要求。算力的持续增加，意味着硬件部分的能耗也在持续提升；在保证算力运转的前提下，只有通过降低数据中心辅助能源的消耗，才能达成节能目标下的PUE要求。
- 液冷利用其高导热、高热容特性替代空气作为散热介质，具有低能耗、高散热、低噪声、低TCO等优势。IDC预计，2024-2029年，中国液冷服务器市场年复合增长率将达到46.8%，2029年市场规模将达到162亿美元。
- 冷板式液冷成为主流，浸没式液冷前景广阔。液冷系统通用架构：室外侧包含冷却塔、一次侧管网、一次侧冷却液；室内侧包含CDU、液冷机柜、ICT设备、二次侧管网和二次侧冷却液。
- 风险提示：AI模型与应用发展不及预期；贸易摩擦加剧的风险；算力资本开支不及预期。

目录/Contents

01

算力增长与政策监管持续推动散热需求

02

冷板式液冷成为主流，浸没式液冷前景广阔

03

英维克：精密温控节能解决方案与产品提供商

04

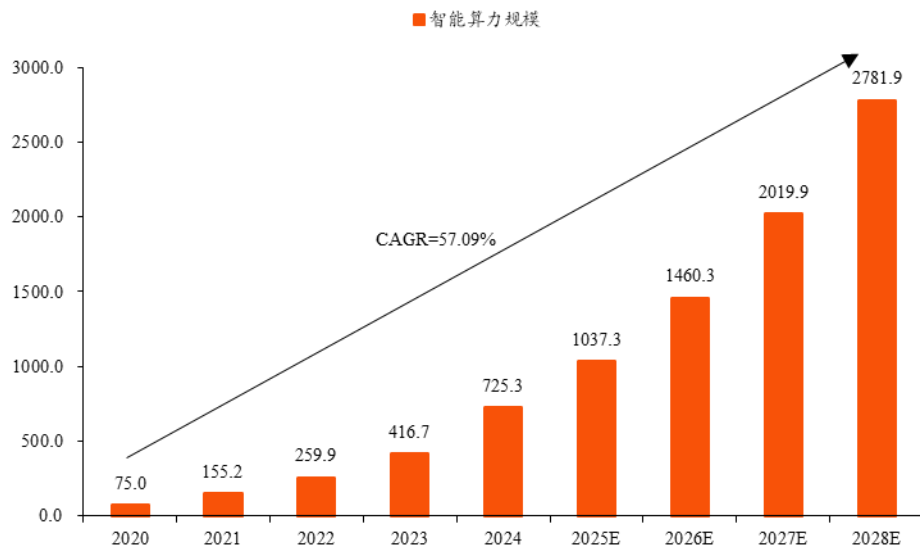
投资建议及风险提示

- 根据中国智算中心产业发展白皮书（2024年），制冷属于智算中心产业链上游的土建基础设施环节，为智算中心提供稳定可靠的物理环境。

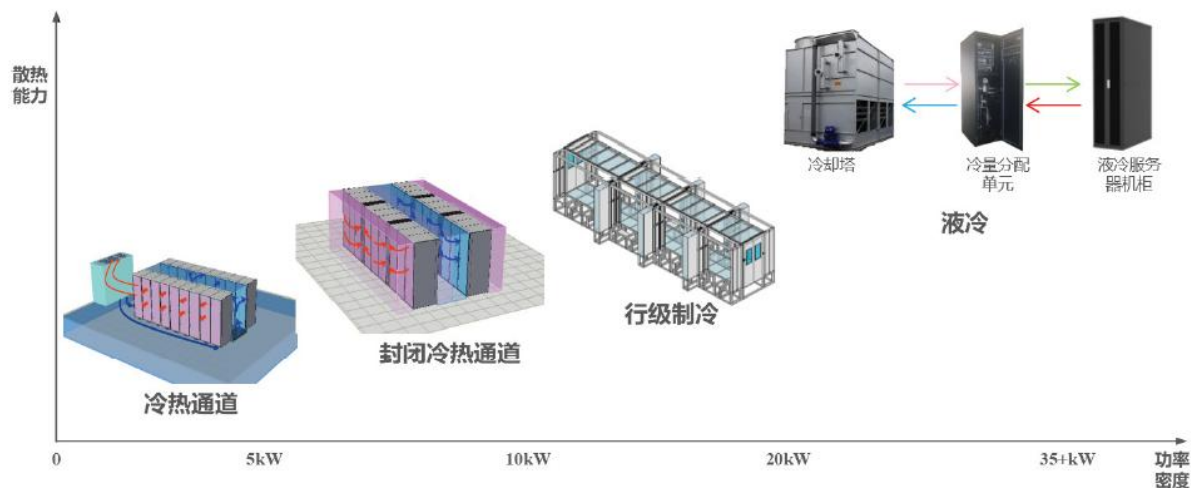


- **中国智能算力发展水平增速高于预期。**根据IDC与浪潮信息联合发布的《2025年中国人工智能算力发展评估报告》，2025年中国智能算力规模将达到1037.3 EFLOPS，预计到2028年将达到2781.9 EFLOPS。2020-2028年期间，中国智能算力规模的五年年复合增长率预计达到57.09%。
- **芯片功率密度的持续提升直接制约着芯片散热和可靠性，传统风冷散热能力越来越难以为继。**芯片功率密度的攀升同时带来整柜功率密度的增长，对机房制冷技术也提出了更高的挑战。液冷作为数据中心新兴制冷技术，被应用于解决高功率密度机柜散热需求。

2020-2028年中国智能算力规模及预测（EFLOPS）

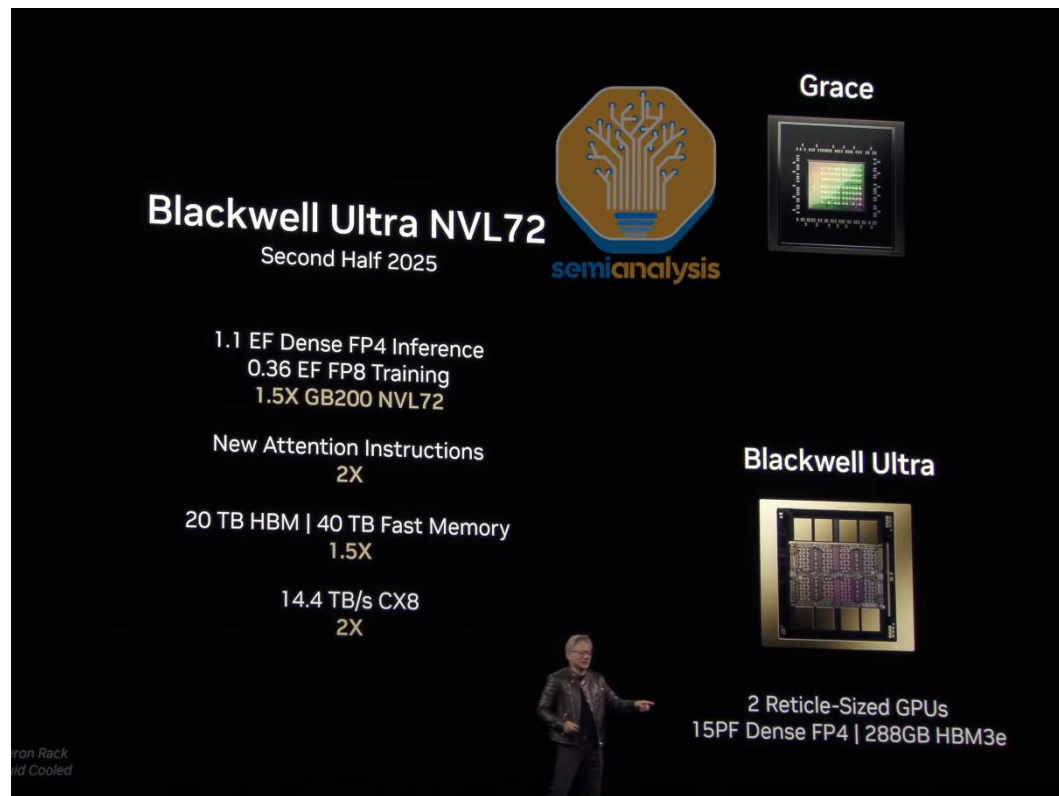


机柜功率密度与制冷方式



- 算力芯片持续迭代，功率进一步升级。根据金融界报道，英伟达GTC2025大会上，CEO黄仁勋发布了新一代旗舰芯片Blackwell Ultra GPU。Blackwell Ultra通过12层堆叠的HBM3e内存将显存提升至288GB，FP4精度算力达到15PetaFLOPS，较前代产品性能提升2.5倍。根据Semianalysis信息，GB300单GPU TPU为1400W，较前代GB200提升200W，下一代Vera200有望提升至1800W。

NVIDIA GTC 2025发布Blackwell Ultra



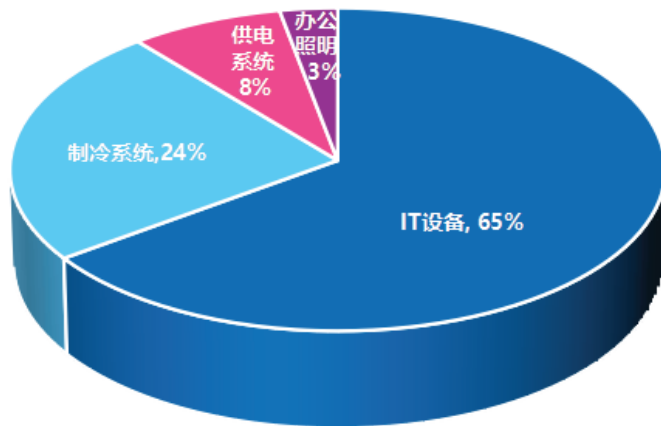
NVIDIA产品迭代路线图及各项指标

Nvidia Roadmap							
2022		2023	2024	2025		2026	2027
Chip and Package Level							
	Hopper		Blackwell			Rubin	
Accelerator	H100 (SXM)	H200	B200/ GB200	GB300 (Ultra)	B300 (single die, B300A)	VR200	VR300 (Ultra)
GPU TDP (W)	700	700	700/1200	1,400	600	1,800	3,600
Foundry Node	4N		4NP			N3P (3NP)	
Logic Die Configuration	1 x Reticle Sized GPU		2 x Reticle Sized GPU			2 x Reticle Sized GPU, 2x I/O chiplet	4 x Reticle Sized GPU, 2x I/O chiplet
FP4 PFLOPs - Dense (per Package)	4*		10	15	4.6	50	100
HBM	80GB HBM3	141GB HBM3E	192GB HBM3E	288GB HBM3E	144GB HBM3E	288GB HBM4	1024GB HBM4E
HBM Stacks	5	6	8		4	8	16
HBM Bandwidth	3.35TB/s	4.8TB/s	8TB/s		4TB/s	13TB/s	32TB/s
Packaging	CoWoS-S		CoWoS-L			CoWoS-L	
SerDes speed (Gb/s uni-di)	112G		224G			224G	448G
Nvidia CPU	Grace					Vera	
System Form Factor							
Maximum system density	NVL8		NVL72 144 compute chiplets 72 GPUs		NVL16	NVL144 144 compute chiplets 72 GPUs	NVL576 576 compute chiplets 144 GPUs
Form Factor Supported	HGX		HGX, Oberon			HGX, Oberon, Kyber	
# of GPU Packages	8		72	72	16	72	144
# of GPU dies	8		144	144	16	144	576
Scale up links	UBB (PCB)		Copper Backplane		UBB (PCB)	Copper Backplane	PCB Backplane
Aggregate FP4 PFLOPs (Dense)	32*		720	1,080	74	3,600	14,400
Aggregate HBM capacity	14TB	14TB	14TB	21TB	64TB	21TB	147TB
Aggregate HBM bandwidth	27TB/s	38TB/s	576TB/s	576TB/s	64TB/s	936TB/s	4,608TB/s

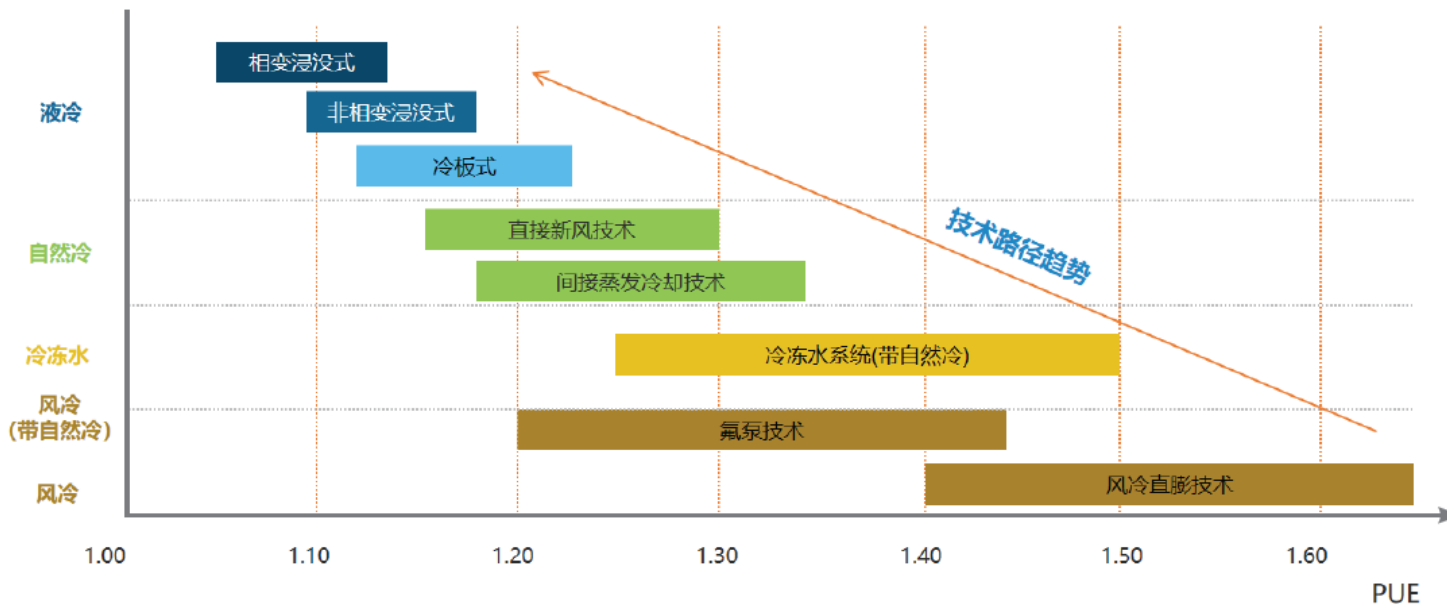
* Hopper doesn't have FP4 support, but downcast from other formats for sake of comparison.

- 国家及地方政府相继出台相关政策，对数据中心电源使用效率（PUE）提出更高要求。衡量数据中心总体能耗水平的指标为能源利用效率（PUE），定义为数据中心总能耗与信息技术设备能耗的比值。在相同IT功耗下，PUE 值越接近1，表明其非IT 功耗越低，能源利用率越高*。算力的持续增加，意味着硬件部分的能耗也在持续提升；在保证算力运转的前提下，只有通过降低数据中心辅助能源的消耗，才能达成节能目标下的PUE要求。典型数据中心能耗中制冷系统占比达到24%以上，是数据中心辅助能源中占比最高的部分，因此，降低制冷系统能耗能够极大的促进PUE的降低。

典型数据中心能耗占比



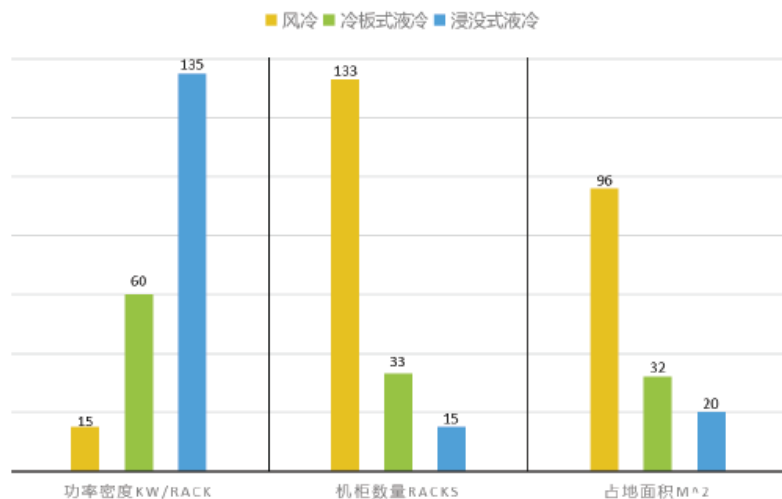
数据中心制冷技术对应PUE范围



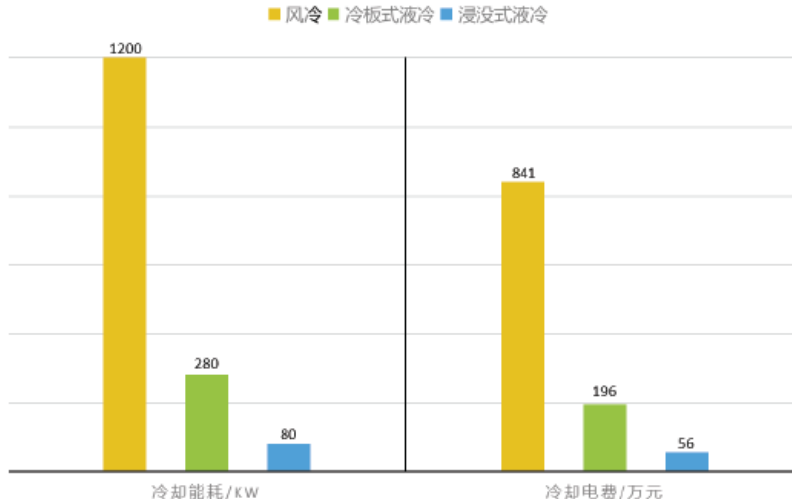
■ 液冷利用了其高导热、高热容特性替代空气作为散热介质，具有低能耗、高散热、低噪声、低TCO等优势

- **低能耗：**液冷技术可实现40~55℃高温供液，无需压缩机冷水机组，采用室外冷却塔，可实现全年自然冷却；采用液冷散热技术有利于进一步降低芯片温度，带来更高的可靠性和更低的能耗，整机能耗预计可降低约5%。
- **高散热：**液冷系统常用介质有去离子水、醇基溶液、氟碳类工质、矿物油或硅油等多种类型；这些液体的载热能力、导热能力和强化对流换热系数均远大于空气；因此，针对单芯片，液冷相比于风冷具有更高的散热能力。
- **低噪声：**液冷散热技术能够降低冷却风机转速或者采用无风机设计，从而具备极佳的降噪效果，提升机房运维环境舒适性，解决噪声污染问题。
- **低TCO：**相比于传统风冷，液冷散热技术的应用虽然会增加一定的初期投资，但可通过降低运行成本回收投资。

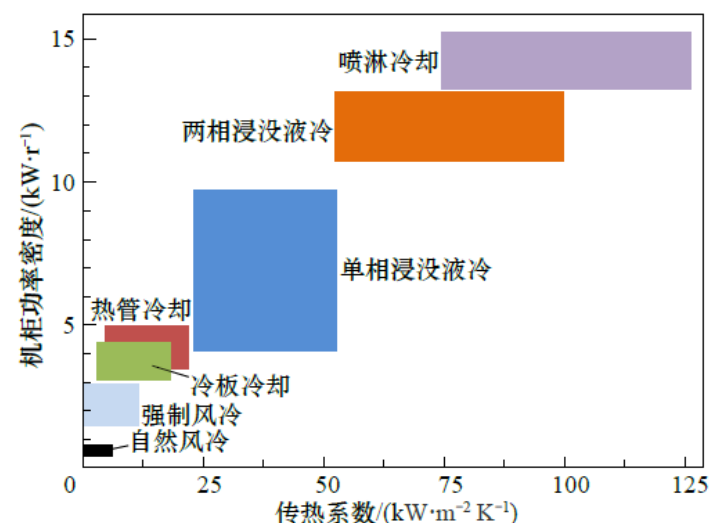
液冷同比风冷散热能力（2MW 机房）



液冷同比风冷每年收益（2MW 机房）

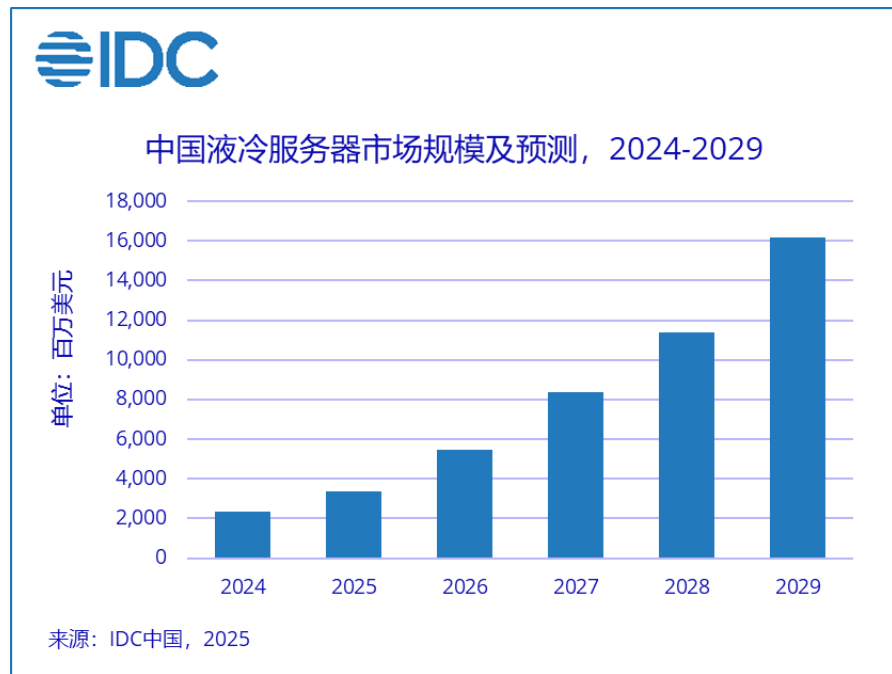


不同冷却类型传热系数与适用功率密度

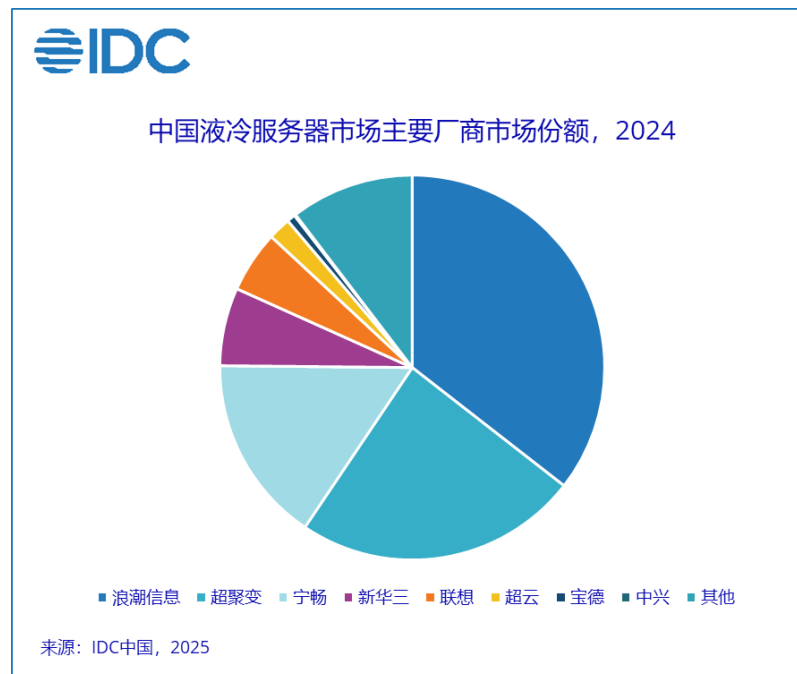


- **中国液冷服务器市场加速扩张，头部聚势驱动应用深化。**根据国际数据公司IDC数据显示，中国液冷服务器市场在2024年继续保持快速增长，全年出货量超23万台，市场规模达到23.7亿美元，与2023年相比增长67.0%。其中，冷板式解决方案市场占有率进一步提高。IDC预计，2024-2029年，中国液冷服务器市场年复合增长率将达到46.8%，2029年市场规模将达到162亿美元。
- **马太效应显著，头部厂商优势明显。**根据IDC数据，从厂商销售额角度来看，2024年液冷服务器市场占比前三的厂商分别是浪潮信息、超聚变和宁畅，占据了七成左右的市场份额。传统服务器厂商在液冷领域维持较高市场份额的核心原因在于其技术积累、全栈服务能力与产业生态协同的综合优势。依托硬件设计经验，快速适配冷板式液冷与AI服务器协同优化，降低部署门槛；全链条方案（部件-机柜-数据中心）满足PUE严苛要求，且通过模块化与供应链优化摊薄成本。

中国液冷服务器市场规模及预测

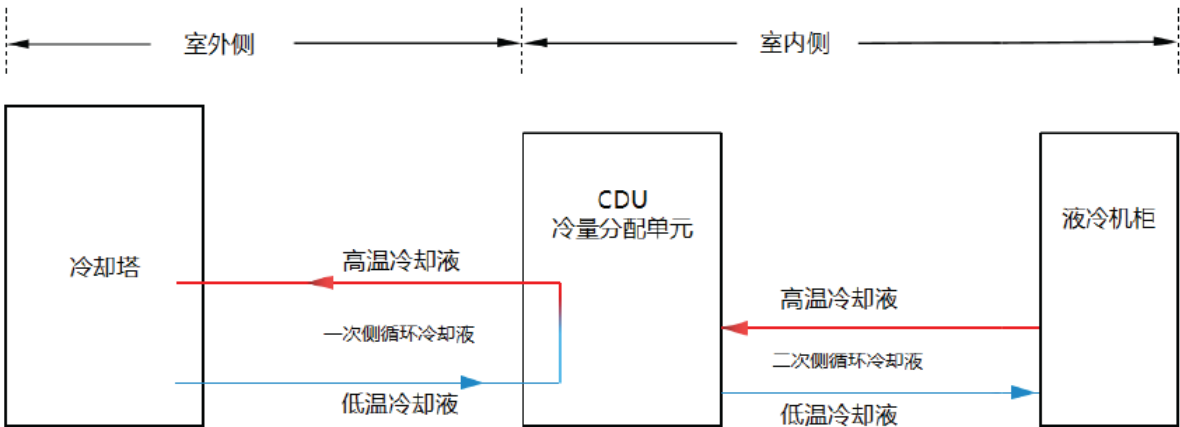


中国液冷服务器主要厂商市场份额



- **液冷技术分为接触式及非接触式。**接触式液冷是指将冷却液体与发热器件直接接触的一种液冷实现方式，包括浸没式和喷淋式液冷等具体方案。非接触式液冷是指冷却液体与发热器件不直接接触的一种液冷实现方式，包括冷板式等具体方案。单相冷板式液冷在液冷数据中心的应用占比达90%以上，是现阶段及未来一段时间业内主流的液冷技术方案。单相浸没式液冷节能优势更突出，且近年来该技术逐步趋于成熟，相关产业链快速发展完善，小规模商用不断推进。此外，喷淋式、两相冷板式、两相浸没式的技术研究和产业生态尚需完善。
- **液冷系统通用架构：**室外侧包含冷却塔、一次侧管网、一次侧冷却液；室内侧包含CDU、液冷机柜、ICT设备、二次侧管网和二次侧冷却液。

液冷系统通用架构原理图



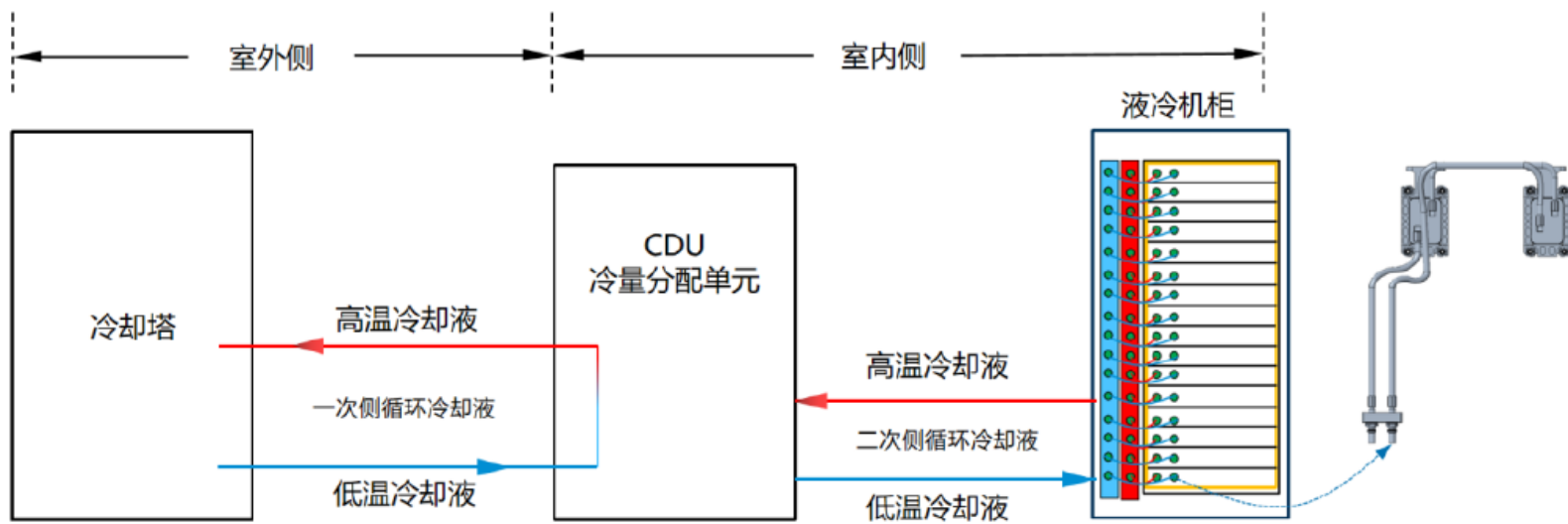
不同液冷技术方案对比

对比项目	单相冷板式	双向冷板式	单相浸没式	两相浸没式	喷淋式
初投资	5	3	3	2	3
运营成本	2	2	4	5	3
节能效果	2	2	4	5	3
散热能力	4	5	2	4	2
噪音程度	3	3	5	5	4
环境影响	5	5	3	2	3
维护性	5	4	2	3	2
空间利用率	4	4	2	5	3
技术成熟度	5	2	3	2	3

*得分5表示最优；单相浸没式以卧式架构为对比技术方案；两相浸没式以立式架构为对比技术方案

- **定义：**冷板式液冷是通过液冷板（通常为铜铝等导热金属构成的封闭腔体）将发热器件的热量间接传递给封闭在循环管路中的冷却液体，通过冷却液体将热量带走的一种散热形式。
- **组成：**冷却介质、冷板套件、液冷机柜、液冷换热单元(CDU)和室外冷却设备。
- **散热原理：**液冷板与芯片贴合；芯片设备热量通过热传导传递到液冷板，工质在CDU循环泵的驱动下进入冷板，之后在液冷板内通过强化对流换热吸收热量温度升高，高温工质通过CDU换热器将热量传递到一次侧冷却液，温度降低；低温的工质再进入循环泵，一次侧冷却液最终通过冷却塔将热量排至大气环境中。

冷板式液冷系统原理图

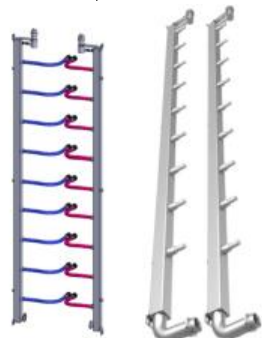


冷板式液冷机柜示意图



一般采用标准19英寸设计，可兼容现有标准19英寸冷板液冷服务器，前后门宜采用网孔门利于风冷部分散热，材质铝镁合金，自重轻、承载能力大。

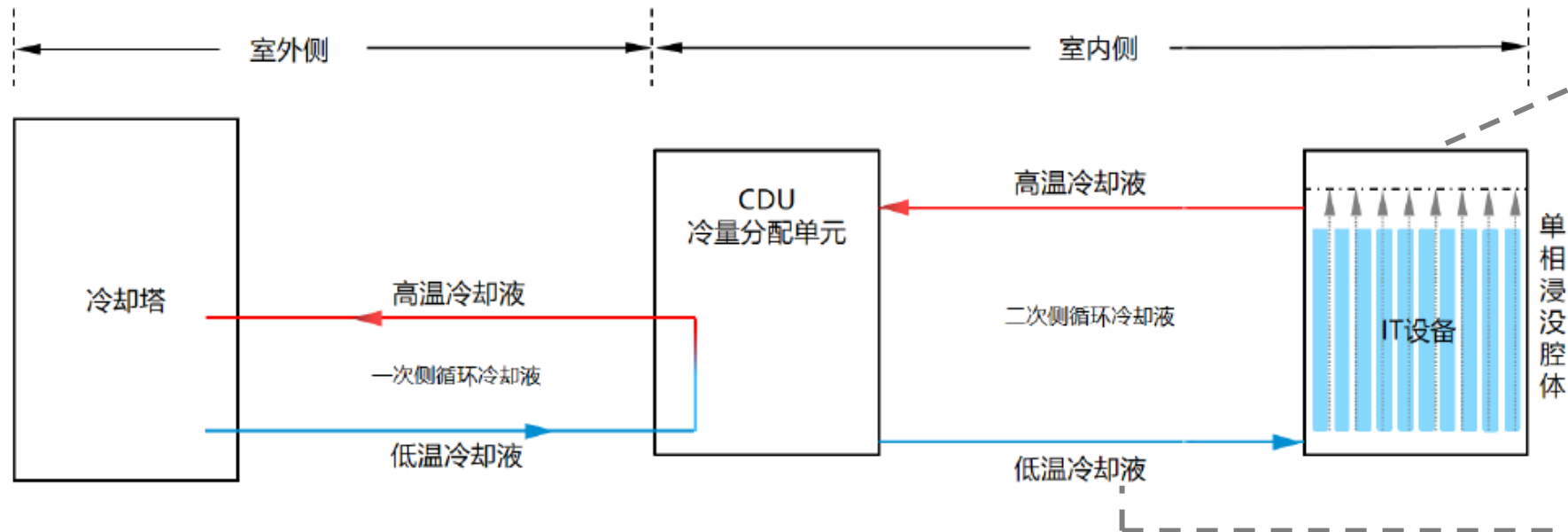
垂直分液单元（VCDU）



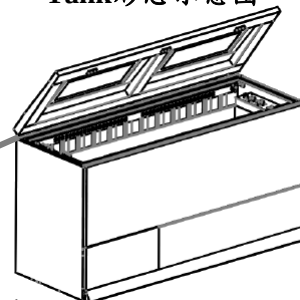
垂直分液单元简称“VCDU”，又称分集液器（Manifold），VCDU 垂直安装在机柜内后部，一供一回两根管路分别挂接在机柜两侧或同侧，主要作用是将液冷换热单元 CDU提供的冷却介质分配到机柜各台液冷服务器中。

- **定义：**浸没式液冷是以冷却液作为传热介质，将发热器件完全浸没在冷却液中，发热器件与冷却液直接接触并进行热交换的制冷形式。单项沉浸式液冷中，作为传热介质的二次侧冷却液在热量传递过程中仅发生温度变化，而不存在相态转变，过程中完全依靠物质的显热变化传递热量。
- **组成：**冷却塔、一次侧管网、一次侧冷却液；室内侧包含CDU、浸没腔体、IT设备、二次侧管网和二次侧冷却液。
- **散热原理：**CDU循环泵驱动二次侧低温冷却液由浸没腔体底部进入，流经竖插在浸没腔体中的IT设备时带走发热器件热量；吸收热量升温后的二次侧冷却液由浸没腔体顶部出口流回CDU；通过CDU内部的板式换热器将吸收的热量传递给一次侧冷却液；吸热升温后的一次侧冷却液通过外部冷却装置（如冷却塔）将热量排放到大气环境中，完成整个制冷过程。

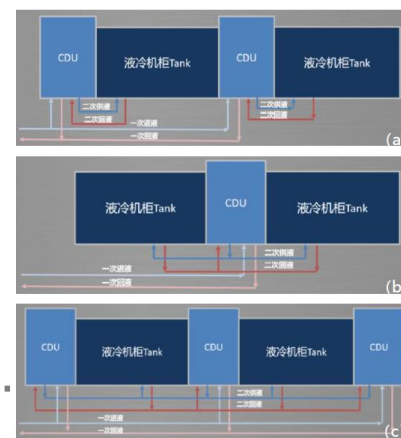
单相浸没液冷系统原理图



Tank形态示意图

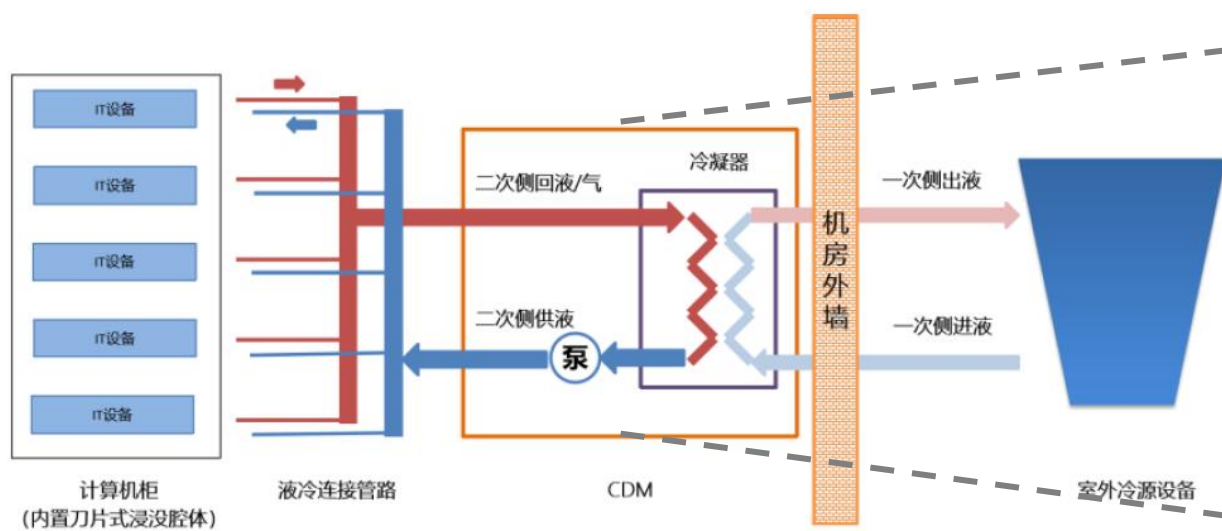


单相浸没系统配置示意图

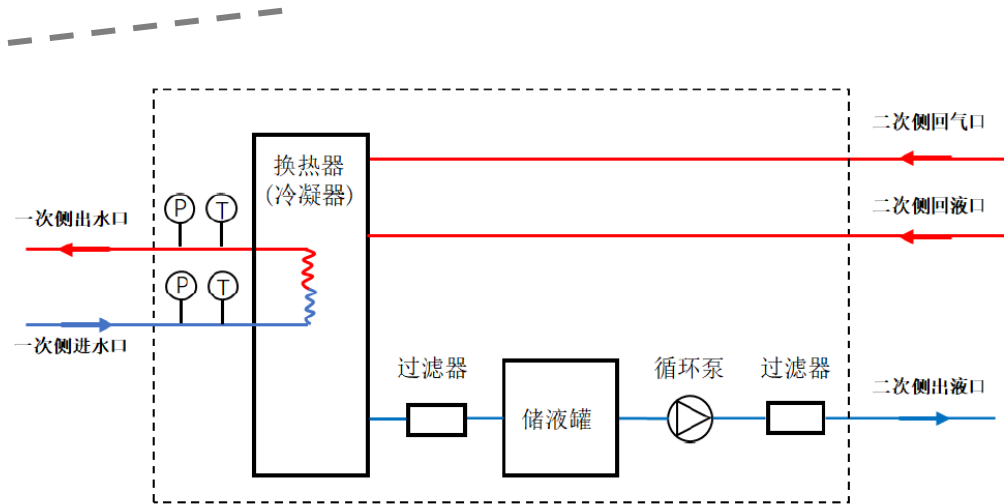


- **定义：**相变浸没式液冷是以低沸点液体作为传热介质，将发热电子元件直接浸没于冷却液中，通过冷却液与电子元件的直接接触进行热交换的液冷技术。在此热交换过程中冷却液不仅温度发生变化相态也会发生变化，过程中主要依靠物质的潜热传递热量。
- **组成：**冷却介质、密封浸没腔体、液冷连接系统、液冷换热模块（CDM）和室外散热设备。
- **散热原理：**相变浸没液冷是将服务器放置于密封的浸没腔中，此时，服务器设备内所有发热电子元器件均需浸没在腔体的冷却介质中，服务器运行时发热器件会产生大量的热量，该热量会被冷却介质吸收；由于冷却液沸点较低，冷却液吸收热量后从液态转化为气态从而带走热量。气态冷却介质经过收集并回到CDM的冷凝器中，被冷却水冷凝，实现热量从蒸汽传递给冷却水，再经过一次侧冷却塔将冷却水携带的热量散发到室外，完成热量的传递。

相变浸没液冷系统原理图



CDM内部结构示意图

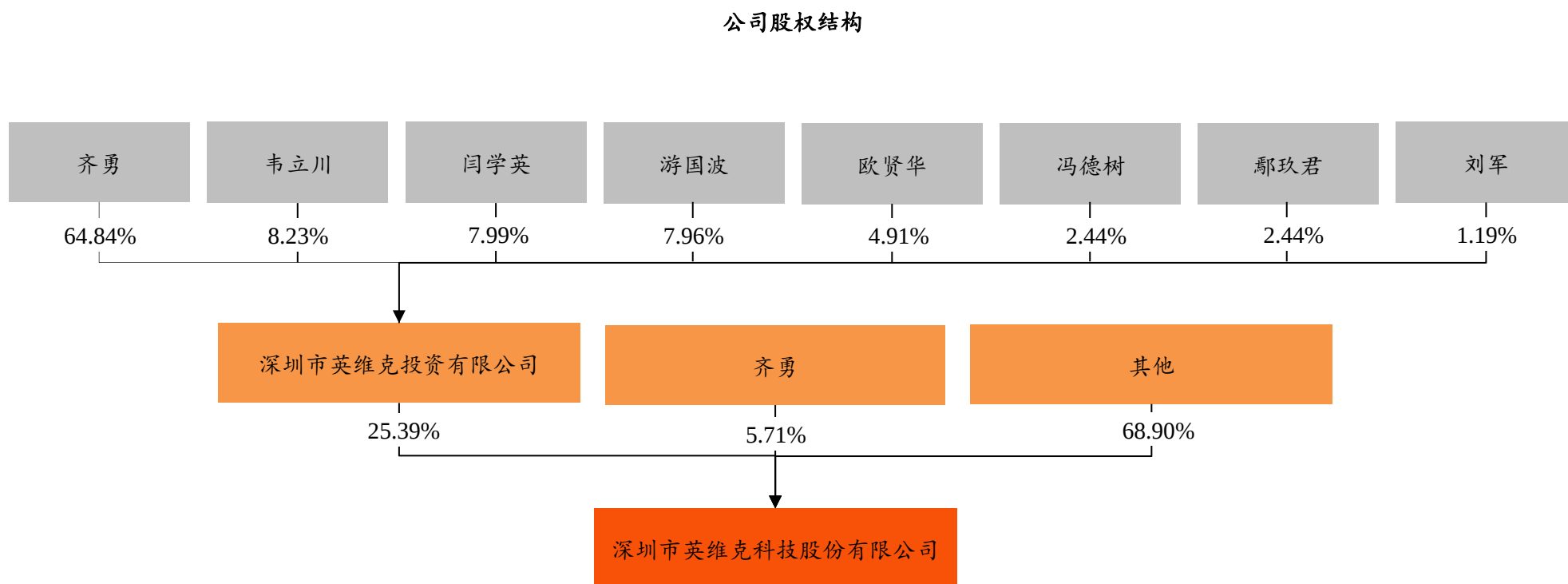


■ **技术领先的精密温控节能解决方案与产品提供商。**公司致力于为云计算数据中心、算力设备、通信网络、电力电网、储能系统、电动汽车充电桩、工业自动化、电源转换等领域提供设备散热解决方案，为客车、重卡、冷藏车、地铁等车辆提供相关车用的空调、冷机等产品及服务，并为人居健康空气环境推出系列的空气环境机。

公司发展历史

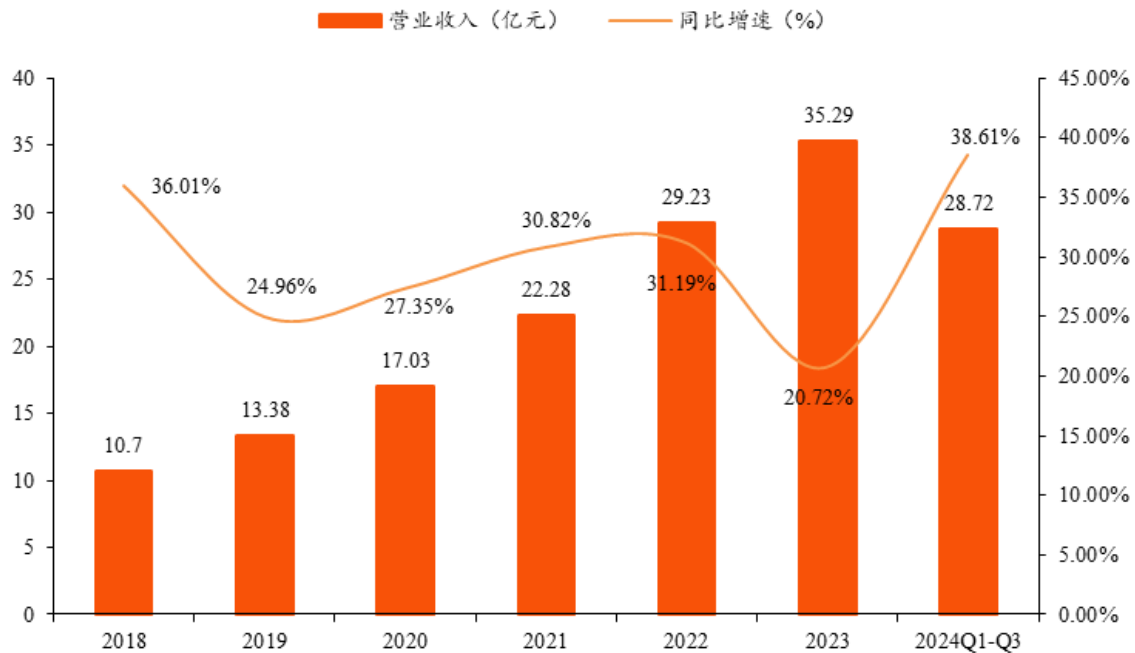


- 公司股权结构清晰，董事长、总经理齐勇为实际控制人。截至2024年Q3，董事长、总经理齐勇为公司实际控制人，深圳英维克投资有限公司为公司第一大股东。

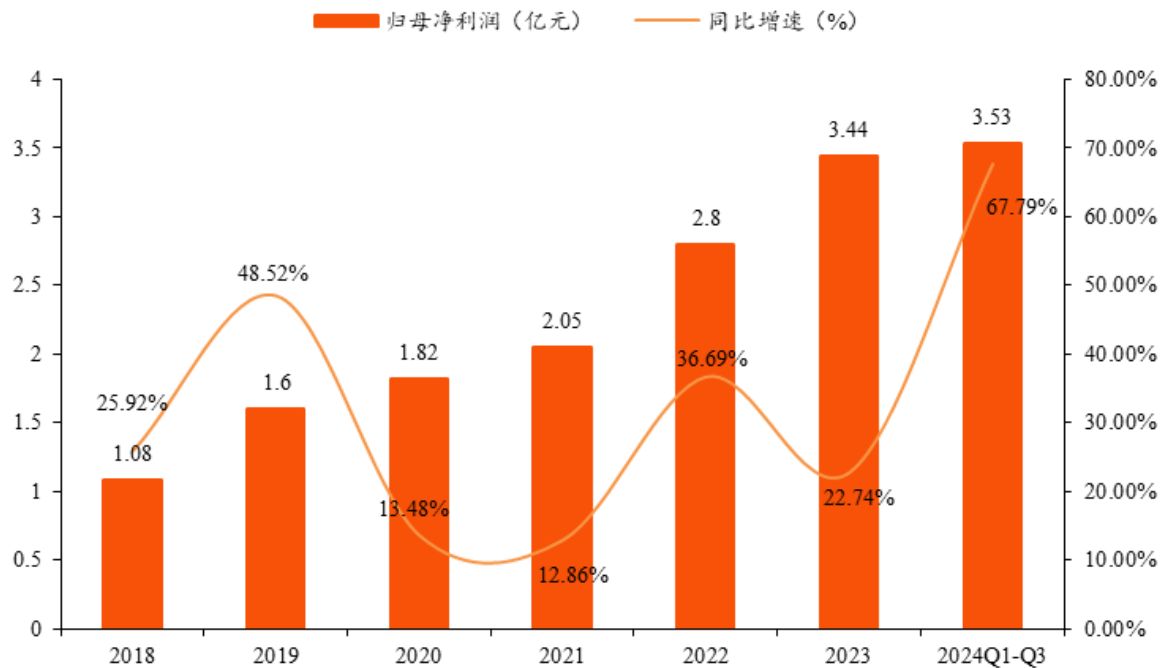


- **营业收入持续增长。**公司营业收入从2018年10.7亿元增长至2023年35.29亿元，CAGR达26.96%。2024Q1-Q3，公司营业收入达28.72亿元，同比增长38.61%，主要受益于机房及机柜温控节能产品收入增加。
- **归母净利润快速增长，净利率保持在10%左右。**公司归母净利润从2018年1.08亿元增长至2023年3.44亿元，CAGR26.07%，净利率稳定保持在10%左右。

营业收入及同比增速

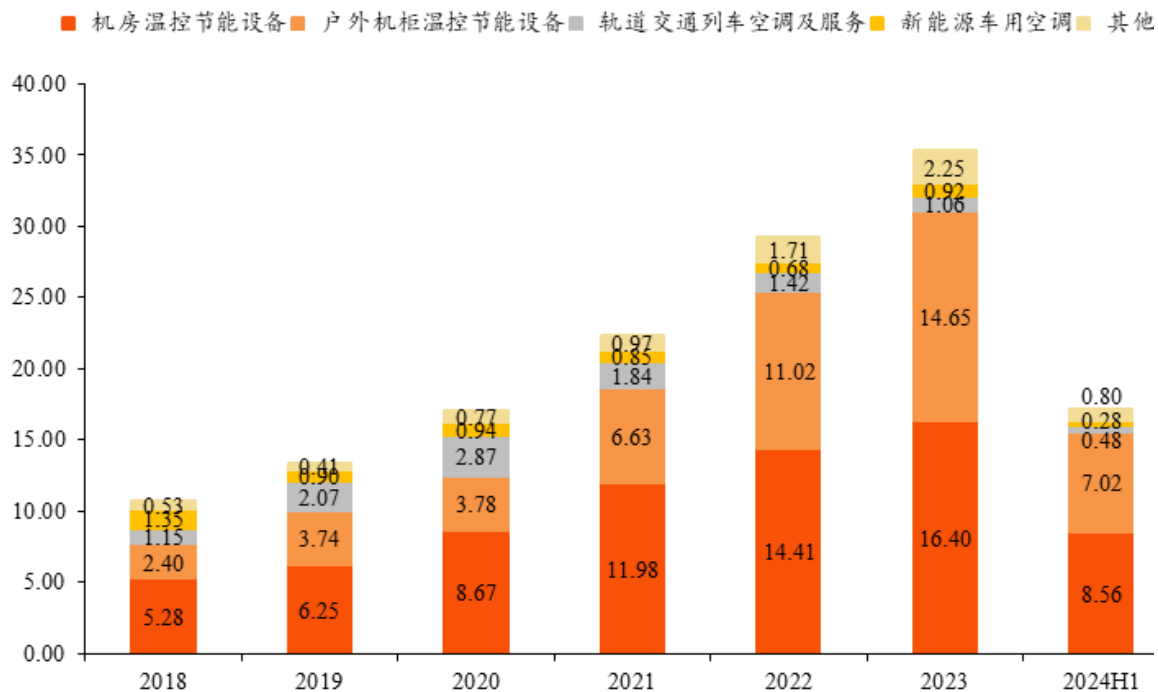


归母净利润及同比增速

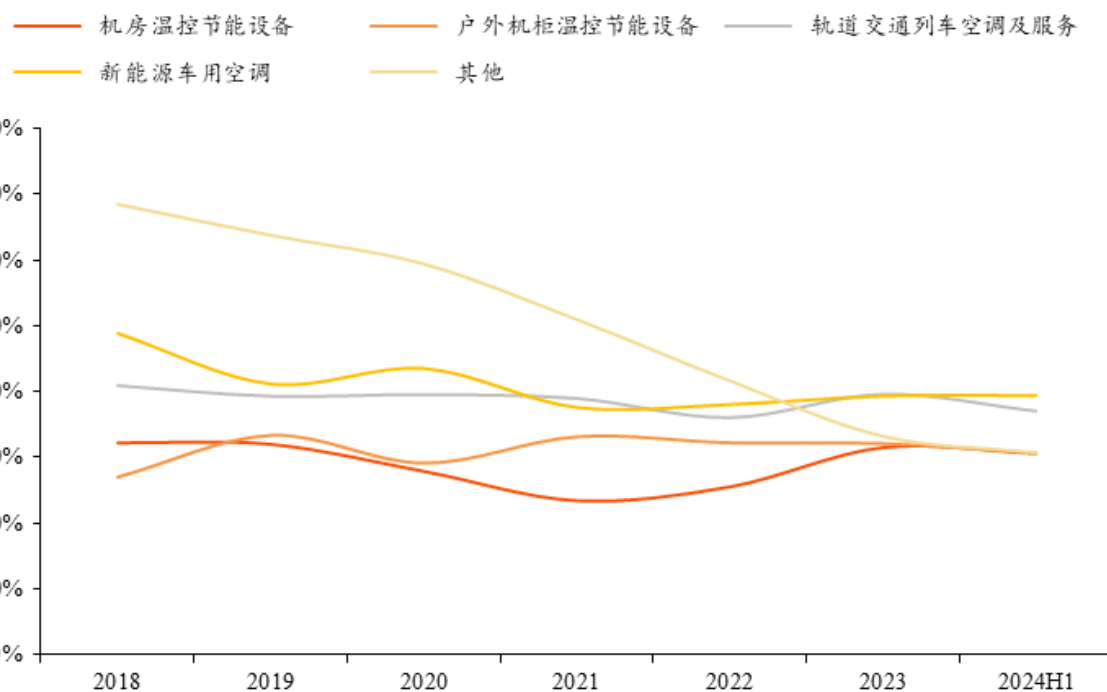


- 营收主要来源于机房温控节能设备和户外机柜温控节能设备。2024H1，公司的机房温控节能营业收入同比快速增长，主要原因是公司的优势领域需求旺盛、公司行业地位稳固、持续投入研发不断迭代产品、积极拓展海外市场等，由于产品销售组合的积极变化以及公司有效的降本措施，机房温控业务的毛利率与上年同期相比有所提高。2024H1，受储能相关业务同比增速的放慢，机柜温控节能的营业收入与上年同期比增速下降由于储能行业的收入区域结构变化，机柜温控业务的毛利率有所下降。

主营业务拆分



各项业务毛利率



- 公司解决方案覆盖“数字化浪潮”、“新能源革命”、“美好新生活”三大领域。“数字化浪潮”涵盖算力支持、通信温控、制造温控；“新能源革命”涵盖储能支持、电力支持、充换电温控；“美好新生活”涵盖冷链温控、公共空间、商业空间、生活空间。

公司业务布局

数字化浪潮

算力支持

数据中心温控

数据中心集成

液冷与电子散热



通信温控

通信户外机柜



制造温控

工业设备控制柜



新能源革命

储能支持

BattCool储能温控风冷解决方案

BattCool储能全链条液冷解决方案

储能集装箱系统一体式解决方案



电力支持

电力预制舱温控解决方案

电力户外柜温控及节能解决方案



充换电温控

充电桩温控解决方案

换电站温控解决方案

电池热管理方案



美好新生活

冷链温控

铁路运输解决方案

城市配送解决方案

航空运输解决方案

医药运输解决方案

公共空间

新能源客车

轨交列车

交通路网

商业空间

商用楼宇空气环境机解决方案

生活空间

居家住宅空气环境解决方案

医疗行业空气环境解决方案

教育行业空气环境解决方案

公共交通空气环境解决方案

投资建议

未来十二个月内，维持通信行业“增持”评级。

- AI服务器：维持中兴通讯“买入”评级，建议关注浪潮信息、工业富联、中科曙光、紫光股份等。
- 温控：建议关注英维克、浪潮信息、高澜股份、中科曙光等。

风险提示

- AI模型及应用发展不及预期：AI模型及应用发展受各方影响因素较多，若不能及时有效推动，整体建设或不能达到预期。
- 贸易摩擦加剧的风险：若贸易摩擦加剧，可能会对相关产品的进口造成不利影响，从而对相关公司业绩造成不利影响。
- 国内算力资本开支不及预期：若国内云厂商算力相关资本开支未能持续高增，AIDC建设或不能达到预期。

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉尽责的职业态度，专业审慎的研究方法，独立、客观地出具本报告，保证报告采用的信息均来自合规渠道，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本报告所发表的任何观点均清晰、准确、如实地反映了研究人员的观点和结论，并不受任何第三方的授意或影响。此外，所有研究人员薪酬的任何部分不曾、不与、也将不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

公司业务资格说明

甬兴证券有限公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可，具备证券投资咨询业务资格。

投资评级体系与评级定义

股票投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据公司基本面及（或）估值预期以报告日起6个月内公司股价相对于同期市场基准指数表现的看法。	
	买入	股价表现将强于基准指数20%以上
	增持	股价表现将强于基准指数5-20%
	中性	股价表现将介于基准指数±5%之间
	减持	股价表现将弱于基准指数5%以上
行业投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据行业历史基本面及（或）估值对所研究行业以报告日起12个月内的基本面和行业指数相对于同期市场基准指数表现的看法。	
	增持	行业基本面看好，相对表现优于同期基准指数
	中性	行业基本面稳定，相对表现与同期基准指数持平
	减持	行业基本面看淡，相对表现弱于同期基准指数
相关证券市场基准指数说明：A股市场以沪深300指数为基准；港股市场以恒生指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准指数。		

投资评级说明：

不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准，投资者应区分不同机构在相同评级名称下的定义差异。本评级体系采用的是相对评级体系。投资者买卖证券的决定取决于个人的实际情况。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，投资者不应以分析师的投资评级取代个人的分析与判断。

特别声明

在法律许可的情况下，甬兴证券有限公司(以下简称“本公司”)或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券或期权并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问以及金融产品等各种服务。因此，投资者应当考虑到本公司或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。也不应当认为本报告可以取代自己的判断。

版权声明

本报告版权归属于本公司所有，属于非公开资料。本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、转载、刊登和引用本报告中的任何内容。否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、转载、刊登和引用者承担。

重要声明

本报告由本公司发布，仅供本公司的客户使用，且对于接收人而言具有保密义务。本公司并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为本公司的客户。客户应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐及其他交流方式等只是研究观点的简要沟通，需以本公司发布的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。本报告首页列示的联系人，除非另有说明，仅作为本公司就本报告与客户的联络人，承担联络工作，不从事任何证券投资咨询服务业务。

本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，本公司对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时思量各自的投资目的、财务状况以及特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司特别提示，本公司不会与任何客户以任何形式分享证券投资收益或分担证券投资损失，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。市场有风险，投资须谨慎。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司和关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，本公司可发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。投资者应当自行关注相应的更新或修改。