

# 【国信通信·行业专题】

## 液冷温控——智算中心的重要保障

行业研究·行业专题

通信

投资评级：优于大市

证券分析师：马成龙

02160933150

[machenglong@guosen.com.cn](mailto:machenglong@guosen.com.cn)

S0980518100002

- [ 01 ] 液冷温控：智算中心的稳定器
- [ 02 ] 液冷驱动温控价值提升，国内市场空间近百亿
- [ 03 ] 温控厂商受益趋势明确，电子散热加速国产替代
- [ 02 ] 投资建议

- ◆ **AI时代数据中心热密度加速提升，液冷应用成为刚需。** 智算中心需要在稳定温度环境中运行，温控技术必不可少。AI时代，算力芯片功率持续提升，设备功率密度触及传统风冷降温方式极限，液冷技术应用大势所趋。当前阶段，液冷应用主要采用冷板式技术；浸没式方案是长期发展方向。同时，国内PUE考核趋严，运营商液冷白皮书规划有望进一步加速国内液冷应用。
- ◆ **液冷的通用架构可分为机房侧（包括一次侧设备和二次侧设备）以及ICT设备侧（如冷板模组等）：**
  - **机房侧：**二次侧设备包括Manifold、CDU、管路、动环系统等，一次侧设备主要包括室外冷水机组。目前冷板式液冷的单位价值量约在5000-6000元/kw，基于此我们预计国内液冷渗透率2024年进入加速期，对应2025年机房温控市场规模有望达140亿；
  - **ICT设备侧：**服务器液冷均热板已开始加速使用，与核心芯片（如GPU）为1:1对应关系，单位价值量约1000-2000元，2025年国内市场为30-60亿元。
- ◆ **温控厂商受益趋势明确，电子散热加速国产替代：**
  - **产业链竞争格局：**目前液冷仍处于产业发展初期阶段，服务器厂商、温控厂商、零配件公司、互联网大厂都参与其中，互相渗透，体现出竞争格局混乱的特征。但长期来看，解耦交付是大趋势。温控厂商依靠专业化的能力，产业链地位会逐步提高。其中，国产温控公司有望依靠定制化能力、服务响应、后期运维等优势逐步提高市占率。
  - **电子散热竞争格局：**随着液冷技术不断成熟，本土公司对于部分零配件的生产能力逐步增强，有望由外采改为自己设计制造模式，从而逐步参与到电子散热市场中。同时，原先其它消费电子领域的公司，通过跨界，也参与到竞争中，在国产替代背景下，份额提升。
- ◆ **投资建议：**随着芯片功率提升、单机柜密度提升，液冷成为AIDC时代的必选散热技术。我们认为在长期解耦交付发展趋势下，具备系统级理解能力的专业温控厂商有望更为受益行业发展趋势，同时部分与芯片方案具有绑定关系的厂商竞争优势更为明显，**重点推荐英维克，推荐关注申菱环境等。**

# 重点公司盈利预测及估值



表 1: 重点公司盈利预测及估值 (截至7月25日)

产业链	代码	简称	投资评级	归母净利润 (百万元)			EPS (元)			PE			PB	收盘价 (7月25日)	总市值 (亿元)
				2023	2024E	2025E	2023	2024E	2025E	2023	2024E	2025E			
温控设备	002837.SZ	英维克	优于大市	344	535	703	0.61	0.72	0.95	36.8	31.1	23.6	6	22.42	166
	301018.SZ	申菱环境	优于大市	105	285	363	0.39	1.07	1.37	52.6	19.2	15.0	2.2	20.51	55

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理和预测; 申菱环境采用Wind一致预期

# 一、液冷温控：智算中心的稳定器

# 液冷温控——智算中心的稳定器

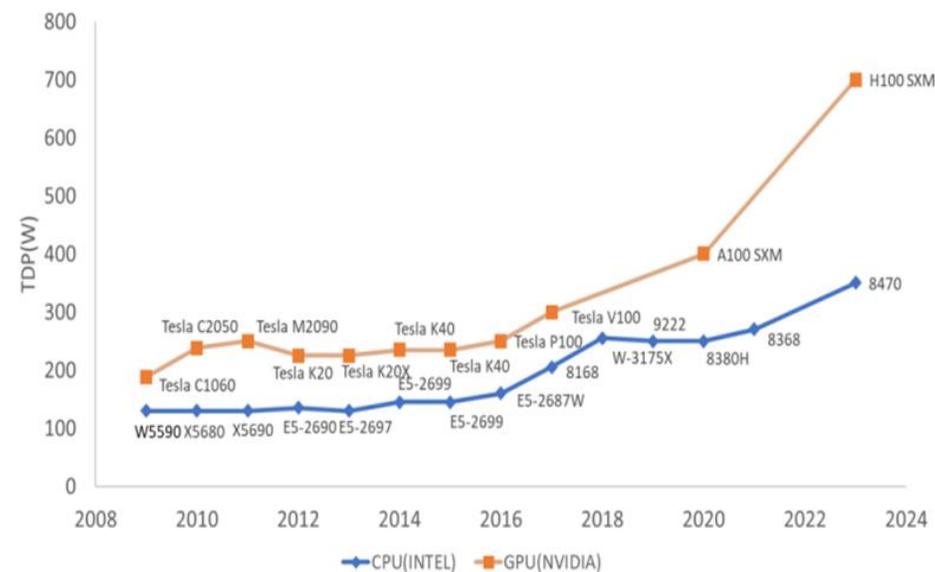
- ◆ 温控对于保障高密度算力中心正常稳定运转有重要的意义。大多数服务器和网络设备的工作温度范围在5摄氏度至35摄氏度之间。为了确保设备的最佳运行状态和延长使用寿命，国际标准建议IDC机房的温度应控制在22摄氏度至24摄氏度之间。如果温度过高，设备容易过热导致损坏；如果温度过低，设备易产生冷凝水，导致短路和损坏。
- ◆ 智算中心（AIDC）中，液冷不可或缺。随着智算中心所采用芯片功耗的提升、单机柜功率密度的快速增长，传统风冷逐渐触及温控性能极限，液冷温控成为算力中心温控的必备技术。

图 1：智算中心运行环境



资料来源：英维克官网，国信证券经济研究所整理

图 2：CPU/GPU TDP变化趋势



资料来源：维谛技术官网，国信证券经济研究所整理

# 温控技术的原理与路径

- ◆ 温控底层技术主要分为：风冷、冷冻水（间接蒸发冷）、液冷、相变材料、电子散热技术（导热材料散热、热管散热、均热板等）。
- ◆ 数据中心存量场景中以风冷为主，液冷技术的使用比例正不断提升

表 2：主要温控方式及使用场景对比

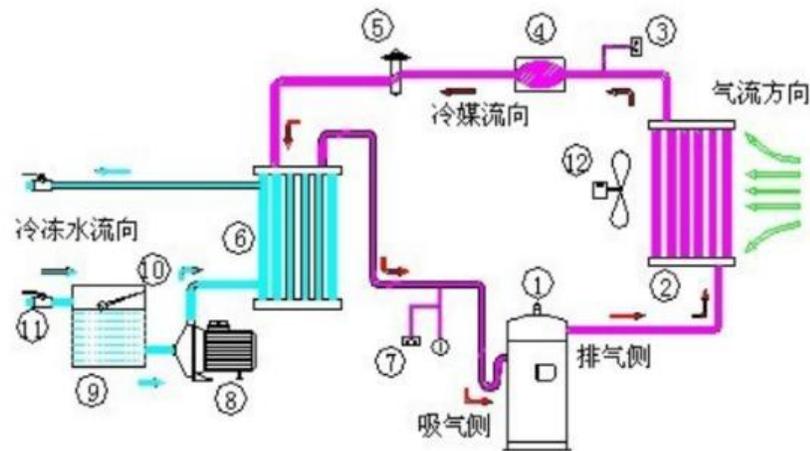
冷却方式	使用场景	举例	渗透率	优点	缺点
风冷	数据中心	运营商、第三方IDC、政企等中小型IDC	存量70%以上，新增占比下降	相对节省场地，形态多样（列间、行间等）、提高空间利用率、经济效应相对好	能耗相对较高，低PUE下发展受到一定限制（一般PUE 1.2以下用传统的风冷比较难实现）
	动力电池	奇瑞、江淮、北汽	存量多以风冷为主	1) 适用于所有类型电池，构造简单成本低； 2) 安全性能相对好，不用担心液体泄露等	大功率电池上使用发展受限，空气出口/出口温差较大，降温效果无法保障
	储能电池	100MWh以下风冷为主	存量90%以上，新增高容量电池占比下降		
间接蒸发冷	数据中心	腾讯IDC、部分新增大型IDC	对于PUE要求在1.3以下的超大型数据中心渗透率持续提升	1) 相对风冷能够有效降低PUE水平；2) 相对于液冷在成本端节省；3) “三合一”省去组装等步骤	1) 占地面积较大；2) 需要消耗水资源；3) 相对于液冷降温效果有限。
液冷	数据中心	阿里云、中科曙光超算数据中心等	渗透率较低，除部分超算外较少采用目前	降温效果好，对于高密度场景（eg功率密度>15KW）有明显优势	成本较高，浸没式液冷可放置服务器数量大大减小
	动力电池	众泰、帝豪、比亚迪、蔚来、东风御风、宇通公交	逐渐成为主流趋势	与电池壁接触面之间换热系数高；冷却、加热速度快；体积较小；散热效果好	存在漏液的可能；重量相对较大；维修和保养复杂；需要水套、换热器等部件，结构相对复杂
	储能电池		新增中高功率储能以液冷为主		
相变冷（直冷）	工业为主（未来可能用于动力电池）	如农业、科研等	目前主要以工业的一些场景为主	1) 空间需求小；2) 换热速率大；3) 允许电池在大功率条件下运行避免电池过早退化（是未来动力电池发展的重要技术路径之一）	1) 在新能源领域缺乏应用案例；2) 缺乏热机械性于散热性能定量描述

数据来源：中国热管理网、施耐德、IDC、CDCC、公司公告，国信证券经济研究所整理

# 核心数据中心温控技术一：传统风冷

- ◆ 风冷式冷水机组主要是利用制冷剂气体的循环达到冷却效果：1) 压缩机吸入蒸发制冷后的低温低压制冷剂气体后压缩成高温高压气体送入冷凝器；2) 高压高温气体经冷凝器冷却后使气体冷凝变为常温高压液体；3) 常温高压液体流入热力膨胀阀经节流形成低温低压湿蒸汽，后再经过冷却后回到压缩机形成循环。
  - 优点：体积相对较小，免去冷却塔等安装设施；
  - 缺点：制冷效果相对有限，易受到环境温度影响；
  - 主要应用场景：数据中心、新能源、工厂、服务器等。

图 3：风冷式冷水机组工作原理



- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1. 压缩机/Compressor             | 7. 低压控制器/Low pressure switch |
| 2. 冷凝器/Condenser              | 8. 水泵/Pump                   |
| 3. 高压控制器/High pressure switch | 9. 水箱/Water tank             |
| 4. 干燥过滤器/Drying               | 10. 浮球开关/Level sensor        |
| 5. 膨胀阀/Expansion valve        | 11. 球阀/Ball valve            |
| 6. 蒸发器/Evaporator             | 12. 风机/Fan motor             |

表 3：风冷式冷水机组核心部件及工作原理

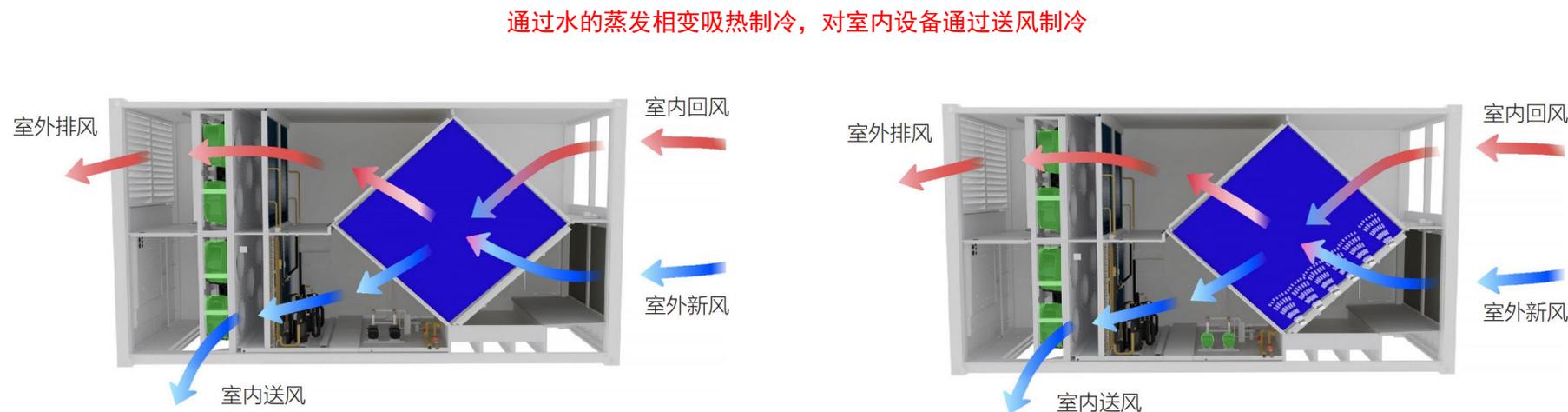
部件名称	原理
压缩机	将经过蒸发器后吸收了热能的制冷剂气体压缩成高压气体，然后送到室外机的冷凝器
冷凝器	将高温高压气体的热能通过风扇向周围空气中释放，使高温高压的气体制冷剂重新凝结成液体，然后送到膨胀阀
膨胀阀	使中温高压的液体制冷剂通过其节流成为低温低压的湿蒸汽，然后制冷剂在蒸发器中吸收热量达到制冷效果
风机	通过风机将热能向周围空气中释放（通常精密空调制冷量越大所需风机数量越大）

资料来源：瀚信德官网，国信证券经济研究所整理

资料来源：瀚信德官网，国信证券经济研究所整理

- ◆ **水冷冷水机工作原理**：主要利用液体的循环&交换降温：利用壳管蒸发器使水与冷媒进行热交换，冷媒系统在吸收水中的热负荷，使水降温产生冷水后，通过制冷压缩机的作用将热量带至壳管式冷凝器，由冷媒与水进行热交换，使水吸收热量后通过水管将热量带出外部的冷却塔散失(水冷却)。
  - **优点**：能耗方面相对风冷更节能、受季节影响小全年降温效果更好；
  - **缺点**：前期设备投入较大、消耗水资源、后期维护成本高；
  - **主要用场景**：工厂、互联网IDC、输配电升压站等。
- ◆ **水冷与液冷差异**：数据中心水冷一般指间接蒸发冷，实质是一种高端风冷，对机房内仍采用送风形式降温。

图 4：间接蒸发冷产品示意图（左：干模式，右：湿模式）



资料来源：华为数字能源白皮书，国信证券经济研究所整理

# 核心数据中心温控技术三：液冷

- ◆ 液冷主要原理为用液体替代空气作为冷媒，为发热器件换热。相比风冷，液冷的主要原理是用液体替代空气作为冷媒，为 CPU、芯片组、内存条以及扩展卡等发热器件进行换热，带走热量。在节能、成本、节地、芯片可靠性、机房环境等多维度，液冷相比风冷均具备优势。
- ◆ 液冷主要可分为冷板式、浸没式、喷淋式三大类。按照接触方式，液冷主要可分为冷板式、浸没、喷淋式三大类。其中，按照是否相变，冷板式液冷可分为单相冷板式液冷、两相冷板式液冷，浸没式液冷可分为单相浸没式液冷、相变浸没式液冷。

图 5：液冷方式分类



资料来源：IDC《中国液冷数据中心发展白皮书》，国信证券经济研究所整理

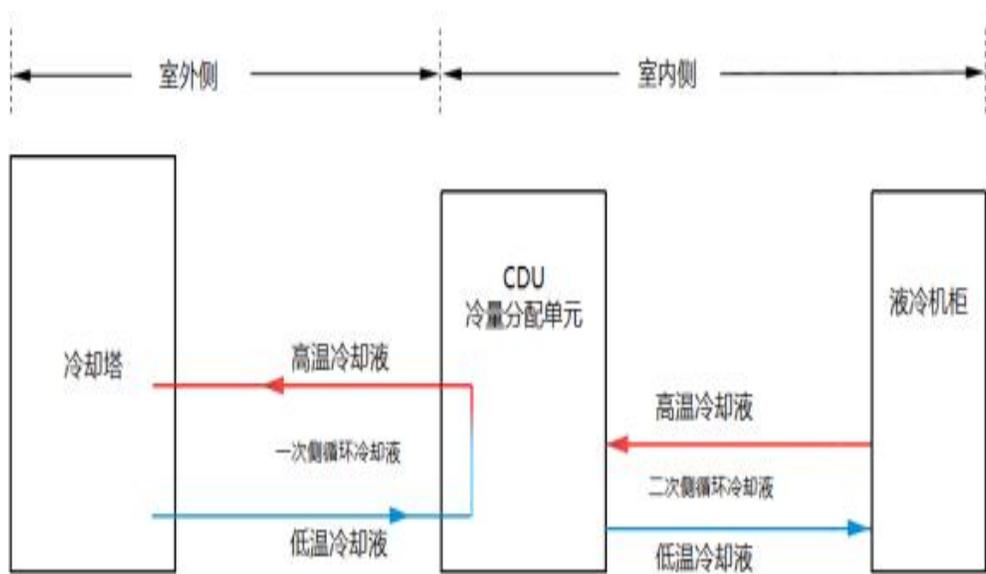
表 4：液冷技术对比

液冷方案	非接触式液冷	接触式液冷		喷淋式
	冷板式	相变浸没式	单相浸没式	
投资成本	初始投资中等，运维成本低	初始投资及运维成本高	初始投资及运维成本高	结构改造及液体消耗成本大，液冷系统初始投资成本低
PUE	1.1-1.2	<1.05	<1.09	<1.1
可维护性	较简单		复杂	复杂
供应商	华为、浪潮、曙光、联想、超聚变等主流供应商	仅曙光	阿里巴巴、H3C、绿色云图、云酷智能、曙光数创	仅广东合一
应用案例	多	超算领域较多	较多	数据中心场景无批量使用
分析	初始投资中等，运维成本低，PUE收益中等，部署方式与风冷相同，从传统模式过渡较平滑	初始投资最高，PUE收益最高，需使用专用机柜，服务器结构需改造为刀片式	初始投资较高，PUE收益较高，部分部件不兼容，服务器结构需改造	初始投资较高，运维成本高，液体消耗成本大，PUE收益中等，部署方式同浸没式，服务器结构需改造

资料来源：中国移动《冷板液冷服务器设计白皮书》，国信证券经济研究所整理

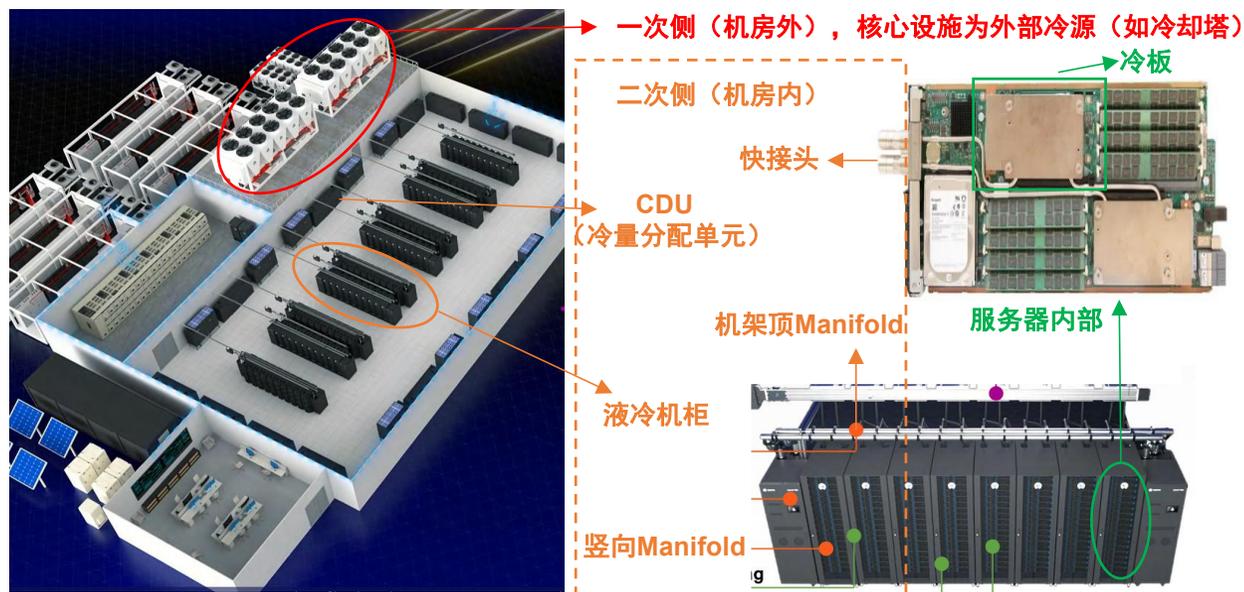
- ◆ 液冷系统通用架构可拆解为机房侧和ICT设备侧两部分，机房侧可进一步分为一次侧和二次侧两部分，浸没式和冷板式液冷在机房侧架构基本相同，差异主要在ICT设备侧：
  - 一次侧：包含冷却塔、一次侧管网、一次侧冷却液（通常为水）。室外侧为外部冷源，通常为室外的冷水机组、冷却塔或干冷器，热量转移主要通过水温的升降实现；
  - 二次侧：包含CDU、液冷机柜、二次侧管网和二次侧冷却液。室内侧包括供液环路和服务器内部流道，主要通过冷却液温度的升降实现热量转移；两个部分通过 CDU中的板式换热器发生间壁式换热；
  - ICT设备侧：浸没式采用Tank安装制冷工质，ICT设备浸于其中；冷板式主要采用冷板贴于核心热源（CPU、GPU、内存）等上方。
- ◆ 制冷工质的选择：冷板式通常采用乙二醇/丙二醇溶液（基于防冻考虑）或去离子水；浸没式通常采用氟化液、矿物油（如硅油）等。

图 6：液冷系统通用架构



资料来源：中兴通讯《液冷技术白皮书》，国信证券经济研究所整理

图 7：一个典型冷板式液冷机房的布局和部件拆解



资料来源：Vertiv官网，国信证券经济研究所整理

# 技术路线：冷板式应用占多数，浸没式方案亟待制冷工质革新

## ◆ 冷板式和浸没式液冷方式各有优劣：

- **冷板式**：优点在于设备改造幅度较小，兼容度、初始投资/改造成本较低，推广更为容易；缺点在于散热效率低于浸没式液冷，150KW以上机柜散热存在压力；
- **浸没式**：优点在于散热效率最高；缺点在于制冷工质成本高，且常用的制冷工质氟化液具有致癌/激素紊乱等毒性问题，同时改造和初始投资成本大，对机房基础设施有更高要求。

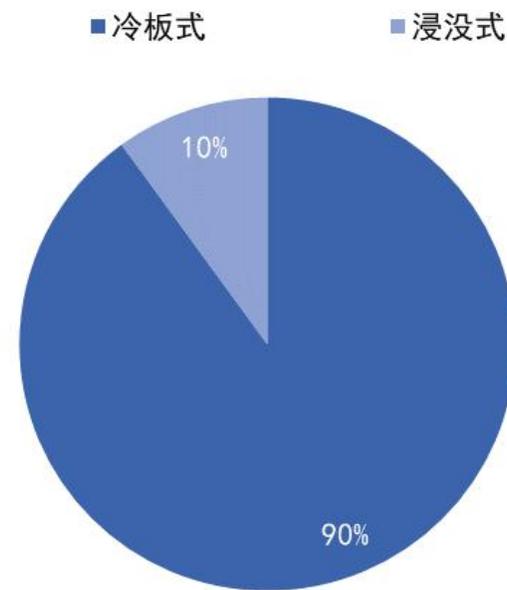
◆ **目前液冷方式以冷板式为主。**冷板式液冷对于数据中心的改造难度较低，所需成本也较为可控，目前冷板式液冷的市场应用相对更加普及。根据IDC报告，按照服务器出货量口径统计，2023H1我国冷板式液冷服务器比例达到90%左右，浸没式液冷渗透率仅为10%。

表5：不同液冷技术路线对比

	冷板式	浸没式	喷淋式
接触方式	间接接触	直接接触	直接接触
成本	较低	较高	一般
可维护性	优秀	较差	一般
空间利用率	较高	中等	最高
兼容性	未与主板及芯片模块直接接触，材料兼容性强	直接接触，材料兼容性弱	直接接触，材料兼容性弱
冷却效果	较好	优秀	优秀
安装便捷程度	不改变服务器主板原有形态，保留现有服务器主板，安装便捷	改变服务器原有结构，需要重新安装	不改变服务器主板原有形态，安装便捷
可循环	采用双路换装循环，对冷冻液实现二次利用	通过室外冷却装置进行循环，	采用循环泵，实现资源再利用
PUE	1.17-1.30	1.05-1.08	1.05-1.10
主流厂家	华为、浪潮、曙光数创、英维克、新华三	曙光数创、阿里	广东合一

资料来源：华经产业研究院，国信证券经济研究所整理

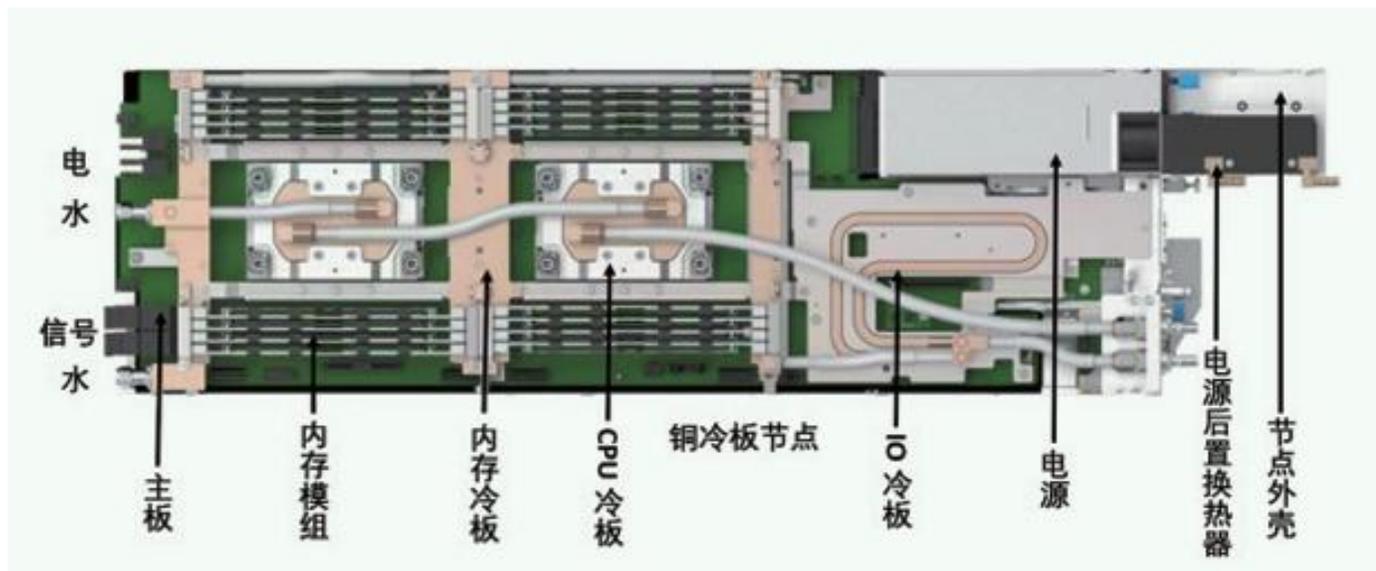
图8：2023全年冷板式和浸没式液冷服务器比例(出货量)



资料来源：IDC《中国半年度液冷服务器市场（2023全年）跟踪》，国信证券经济研究所整理

- ◆ 冷却液不直接接触电子器件。冷板式液冷技术通过冷板将发热元器件的热量间接传递给封闭在循环管路中的冷却液体，通冷却液体将热量带走。这种技术下，工作液体与电子器件不直接接触，而是通过液冷板等高效导热部件将被冷却对象的热量传递到冷却液中。
- ◆ 特点：冷板式液冷兼容性强、易于维护，但存在节能收益不显著、标准化难度大的问题。作为三种主流技术中成熟度最高的方案，冷板式液冷能够有效兼容现有硬件架构、易于开展维护设计，且由于液体和设备不直接接触，可靠性更高。但由于未实现100%液体冷却，因此存在机柜功耗低、液冷占比低时，节能收益不显著问题；且液冷板设计需要考虑现有设备的器件布局，结构设计和实现的难度较大，标准化推进难度大。

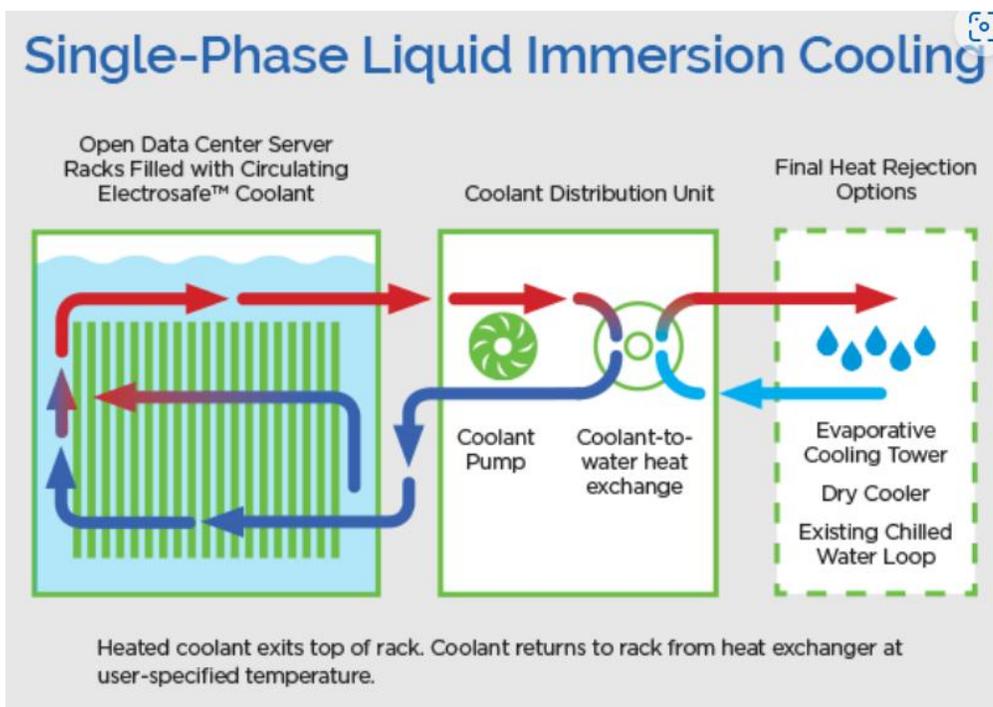
图9：全液冷服务器节点



资料来源：浪潮信息《全液冷冷板系统参考设计及验证白皮书》，国信证券经济研究所整理

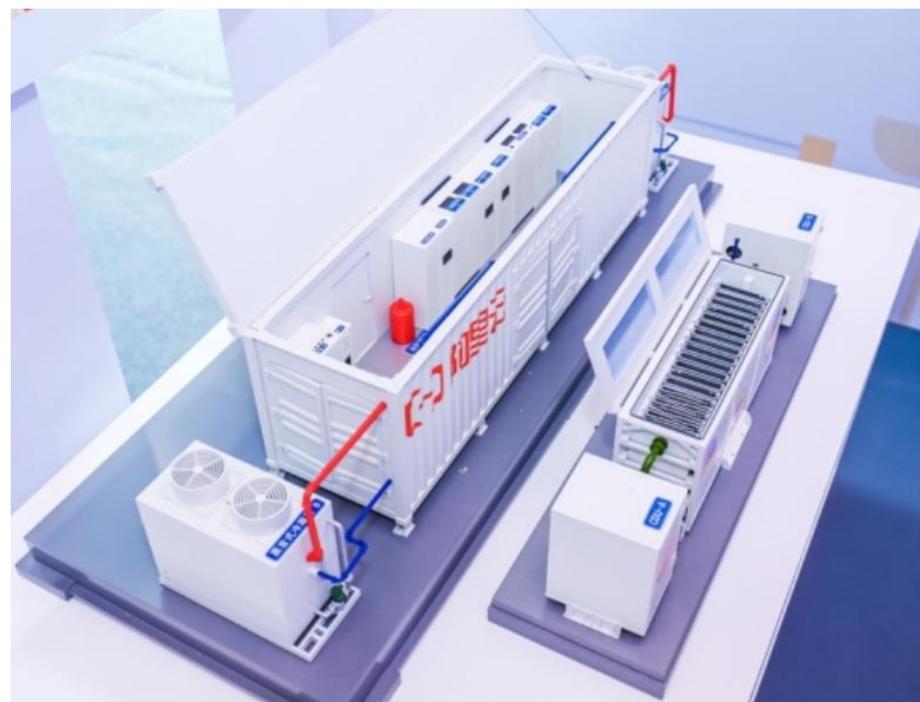
- ◆ 单相浸没式液冷通常采用不导电冷却液，通过液-液热交换器交换热量。单相浸没式液冷系统中，IT设备所有的发热组件都完全浸没在循环的不导电的冷却液中，设备发出的热量直接传递给冷却液。单相浸没式液冷的冷却液通常具有较高的沸点，冷却液吸热后并不会发生相变,始终维持在液态
- ◆ 优势：冷却液价格相对更低,部署成本更低；冷却液无相变,无需担心冷却液蒸发溢出或人员吸入的健康风险,更有利于维护。

图 10：单相浸没式液冷示意图



资料来源：GRC，国信证券经济研究所整理

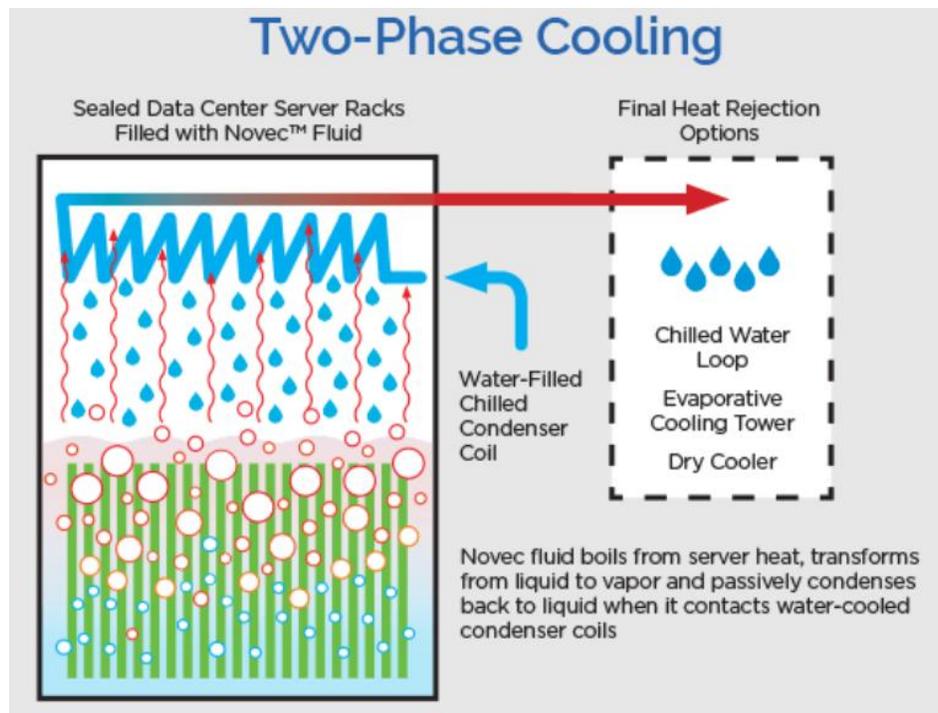
图 11：阿里云磐久一体机Immersion DC1000



资料来源：阿里云官网，国信证券经济研究所整理

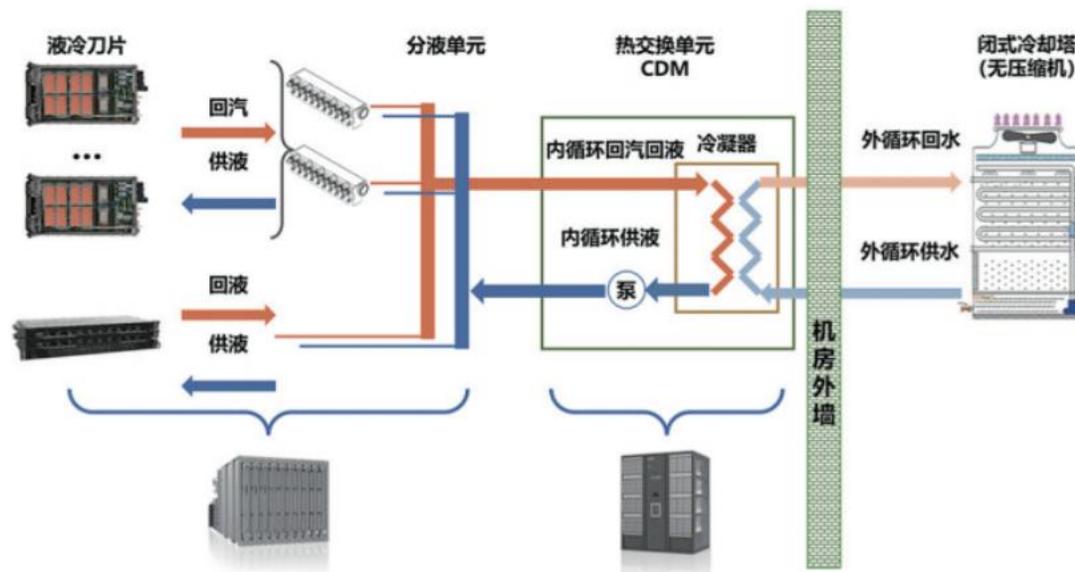
- ◆ 冷却液在遇热的情况下由液态转化为气态，随后通过冷凝器恢复为液态。冷却液在循环散热过程中经历从液态到气态再回到液态的相变过程。IT设备完全浸没在装有低沸点冷却液的密闭罐体中，热量被冷却液吸收，冷却液吸热后温度升高，由液态相变为气态。蒸汽从液体中升起逃逸至液面上方，在液冷罐体内形成气相区，冷却液蒸汽与水冷冷凝器接触，热量被吸收后凝结成液体再次循环，而冷凝器中被加热的冷却水则通过循环冷却水系统完成排热。
- ◆ **优势：**冷却液能够在受热时发生相变成为气态，能够更有效地利用相变潜热进行散热，从而提高散热效率。两相浸没式液冷的冷却液通常采用氟化液。

图 12：双相浸没式液冷示意图



资料来源：GRC，国信证券经济研究所整理

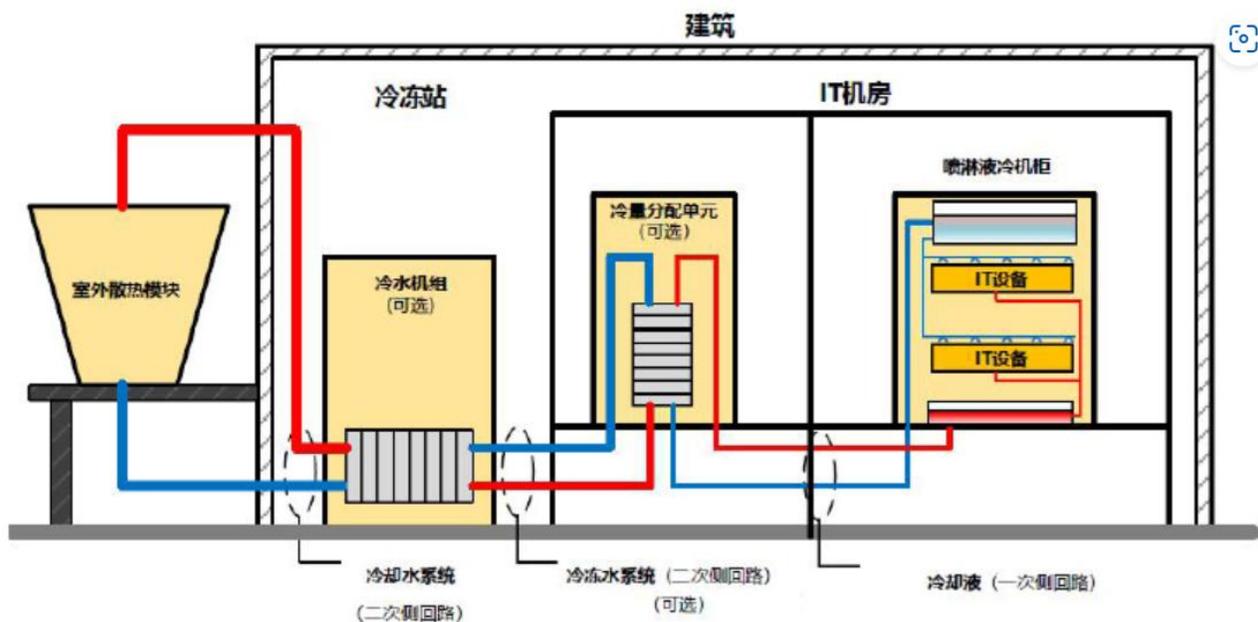
图 13：曙光数创相变浸没式液冷配套解决方案C8000



资料来源：曙光数创官网，国信证券经济研究所整理

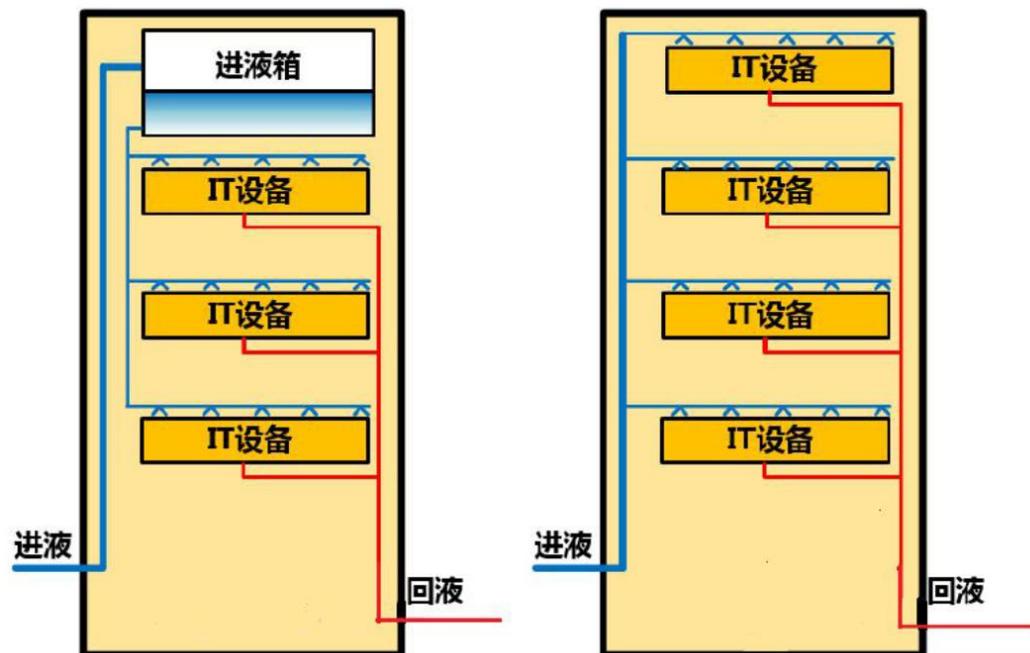
- ◆ 喷淋式液冷技术是面向芯片级器件的精准喷淋，在服务器内部部署喷淋模块，通过重力或系统压力直接将冷却液喷洒至发热器件上。
- ◆ 喷淋液冷具有器件集中度高、散热效率强、高效节能和静音的特点，通过喷嘴释放液冷剂并吸收热量，从而在电子设备周围形成冷却层，适用于高功率密度设备、及要求精密散热的领域。喷淋式冷却具备承重占地少、冷却液价格低等优势，且安装简单，可进行定向冷却。但存在设备选材及设备维护的局限性。

图 14：喷淋式直接液冷系统示意图



资料来源：兰洋科技官网，国信证券经济研究所整理

图 15：喷淋式直接液冷机柜示意图



资料来源：兰洋科技官网，国信证券经济研究所整理

# 驱动力一：单卡功率提升，AIDC机柜风冷已达散热极限

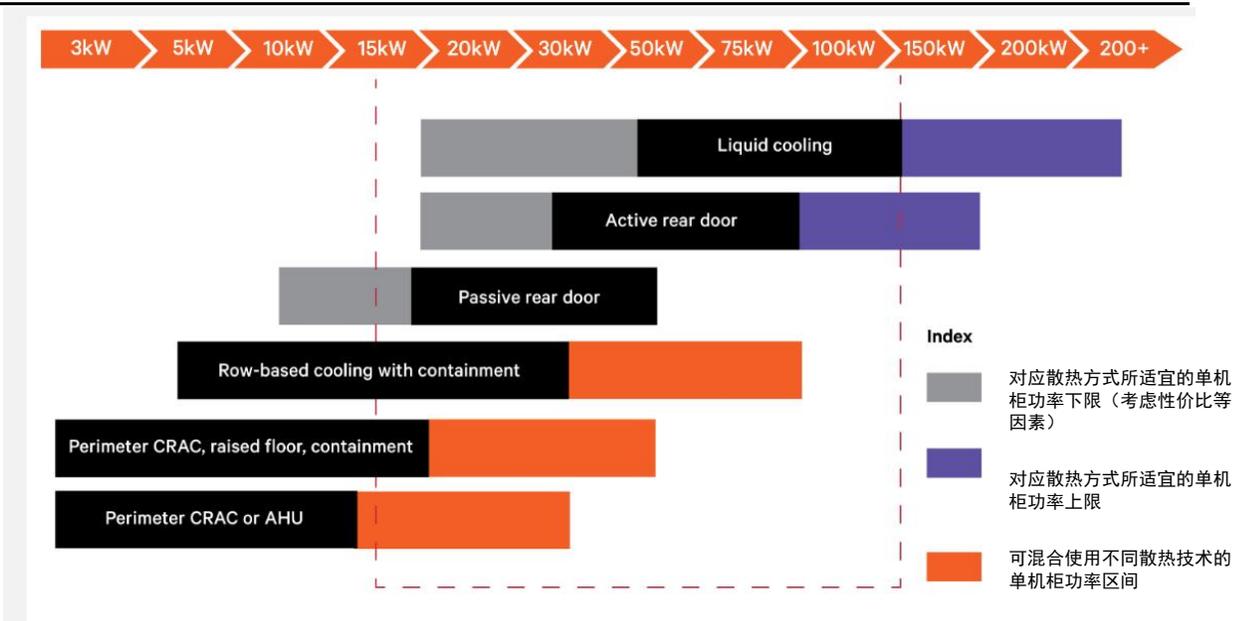
- ◆ 随着单卡功率的持续提升，AIDC集群的单机柜功率显著提升。H100单卡TDP 700W，对应单服务器设计功率约10kW，以标准单机柜4个AI服务器计算，单机柜功率超过40kW；预计B200单卡TDP 将达到1000W，对应单机柜功率有望突破50kW。
- ◆ 一般认为，风冷散热所适配的单机柜功率在4-40kW左右区间，液冷的最佳单机柜功率适配区间在50kW及以上水平。考虑到下一代Blackwell芯片单机柜功率有望突破50kW，风冷已达散热极限，采用液冷散热大势所趋。

表 6：H100/B200服务器与单机柜功率测算

项目	单位	H100	B200
服务器功率	W	10200	12600
GPU TDP (x8)	W	700*8	1000*8
CPU、内存、NVLink等其他	W	4600	4600
存储、管理设备等	W	183	183
交换机等	W	729	729
机柜功率 (4台服务器)	kW	41.7	51.3

资料来源：Nvidia官网，国信证券经济研究所整理

图 16：单机柜功率密度与适宜的散热方式

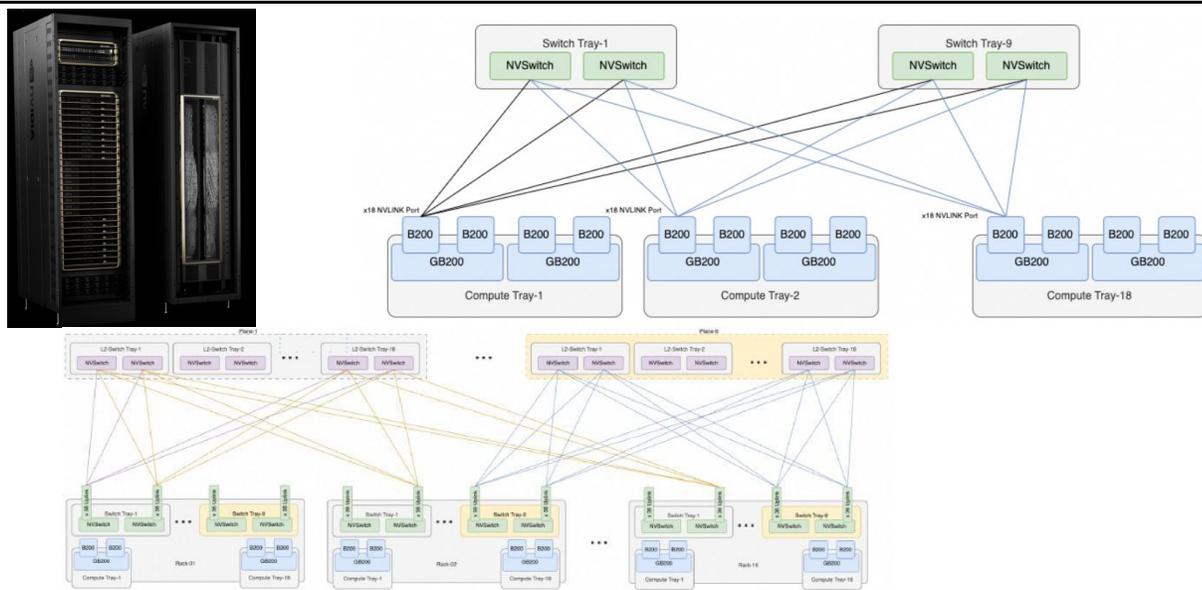


资料来源：Vertiv官网，国信证券经济研究所整理

# 驱动力二：卡间高速互联规模扩大，单机柜功率密度提升

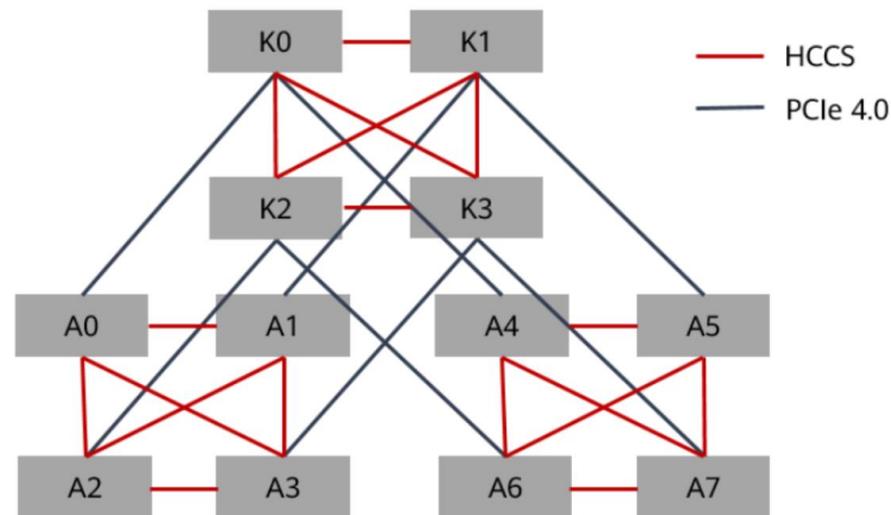
- ◆ 海外芯片厂商中，英伟达已先后推出GH200、GB200等机架式方案，扩大卡间互联规模。英伟达通过私有协议NVLink实现卡间互联，在此前GH200方案中，英伟达采用2层fat-tree网络结构实现256张GH200超级芯片互联；GB200架构中，英伟达推出NVL72方案，单机柜集成72个全互联的Blackwell芯片，英伟达也推出双机柜（NVL36）方案，也可通过2层NVLink交换实现最大576个GPU的全互联。
- ◆ 国内芯片厂商也推出相应卡间互联协议。如华为的HCCS（high-speed cache coherence network）、寒武纪的MLU-LINK、燧原的GCU-LARE和壁仞的B-LINK等，考虑到产业趋势明确，基于国内卡间互联协议的机架式方案有望加速应用。

图 17：英伟达GB200 NVL72单机柜拓扑（上）及576卡全互联双机柜拓扑



资料来源：NVIDIA官网，国信证券经济研究所整理

图 18：昇腾 910 AI处理器互联拓扑图



资料来源：昇腾官网，国信证券经济研究所整理

# 驱动力三：液冷PUE优势节约AIDC能耗，国内关注PUE政策考核

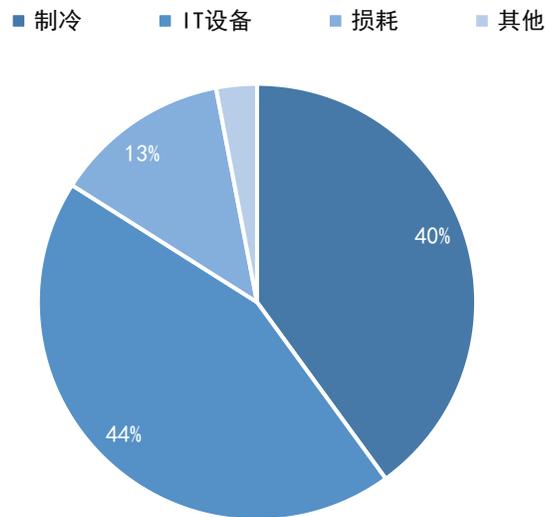
- ◆ 一方面，算力中心电力紧缺已成为初步共识，采用液冷降低PUE有望节约整体数据中心电能消耗。目前，一个标准的风冷数据中心中，温控环节的能耗占比达到40%（主要为精密空调消耗）。而算力中心对电力需求正在快速提升，需要降低单位算力能耗。通过液冷替代精密空调有助于降低PUE，实现节约能耗的目的。
- ◆ 另一方面，国内双碳目标下，推动PUE考核趋严，有望带动液冷渗透率提升。从国内市场维度，数据中心作为耗能大户，在双碳目标下，政策对其的PUE考核趋严，目前部分地区已降低至1.25以下。若进一步加大考核力度，风冷已无法满足政策PUE要求。

图 19：AIDC的能耗需求快速提升



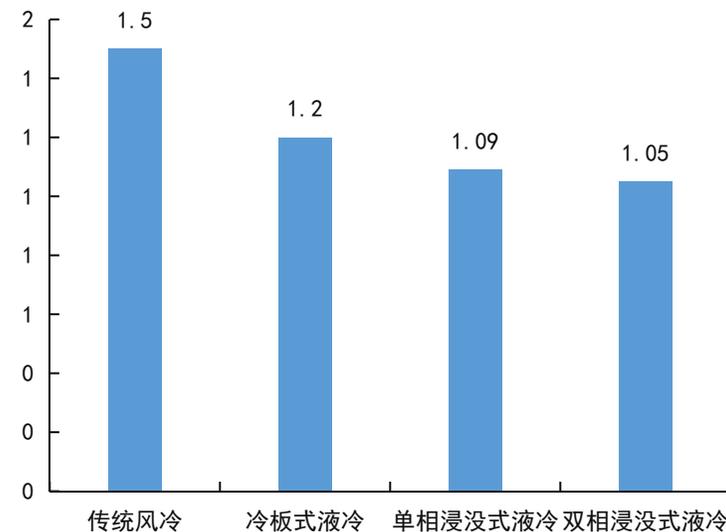
资料来源：semianalysis，国信证券经济研究所整理

图 20：2023年典型数据中心的能耗构成



资料来源：《服务器浸没式液冷技术研究进展》（2023年6月，侯富民、李超恩、吴佳育、蔡伟、邵璟璟），国信证券经济研究所整理

图 21：数据中心不同冷却方式的典型PUE



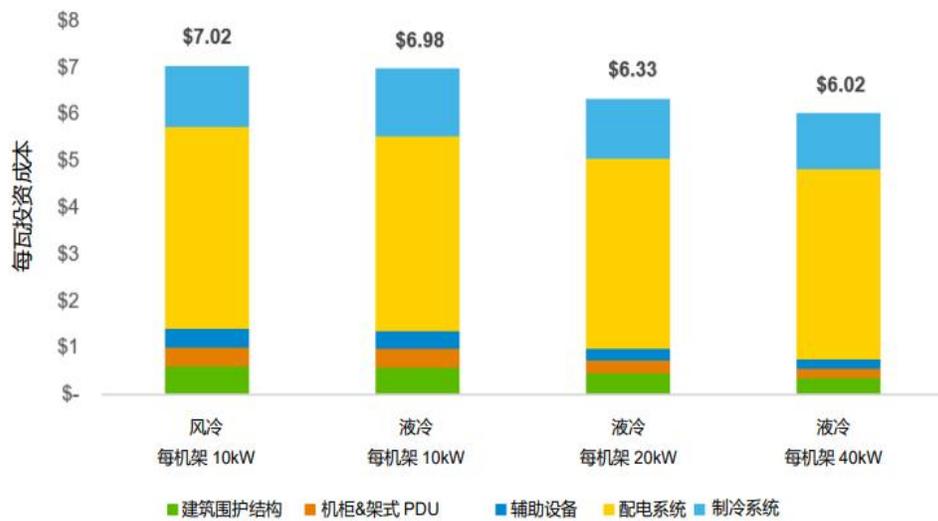
资料来源：中兴通讯《液冷技术白皮书》，《数据中心单相浸没液冷规模化应用关键技术研笼》，国信证券经济研究所整理

注：PUE=（IT设备+制冷设备+供电设备+照明及其它等设备）/IT设备能耗，即PUE越接近于1，则数据中心中的能耗将主要来源于IT设备（服务器、交换机等）。

# 驱动力四：单位成本下降，关注TCO曲线拐点

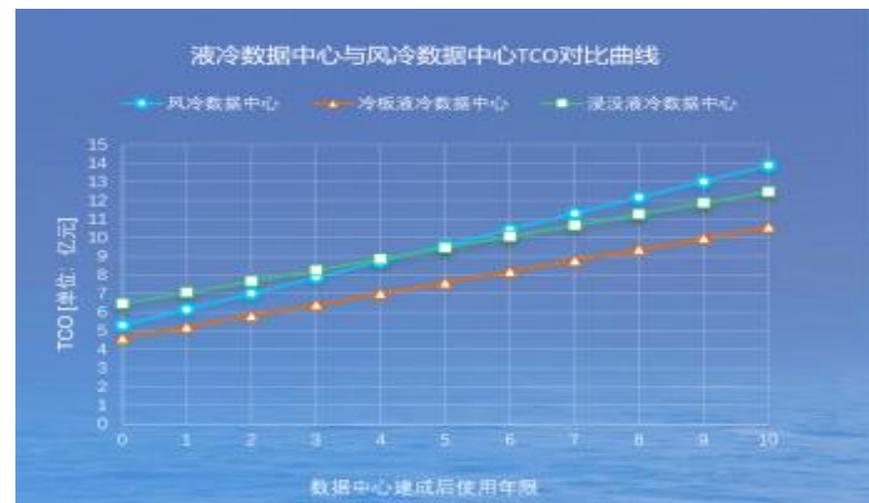
- ◆ 机架功率密度越高，液冷约具备经济性。根据施耐德电气2021年发布的《大型数据中心浸没式液冷与风冷投资成本分析》，在一个总容量为2兆瓦的数据中心，当机架功率密度为10kW时，采用传统风冷与基于IT机箱的浸没式液冷相比，初始投资大致相等。由于液冷技术的主要优势在于可以高密度紧凑部署，因此，在容量相同的数据中心，按每机架20kW和每机架40kW的方式部署液冷时的投资成本比传统风冷分别节省了10%和14%的投资成本。
- ◆ 2023年8月，在曙光数创“冷平衡”发布会上，曙光数创副总裁张鹏表示现在选择冷板式的液冷初投资已经低于风冷，经过公司内部的建设测算，即便是浸没式液冷系统，运行4.5年也将出现TCO低于风冷系统的拐点。相比风冷，冷板式液冷的节能效率将能够降低25%的用电，相变浸没则是能做到30%以上。

图 22：不同冷却市场下数据中心投资成本测算



资料来源：施耐德电气官网，国信证券经济研究所整理

图 23：不同数据中心TCO曲线对比



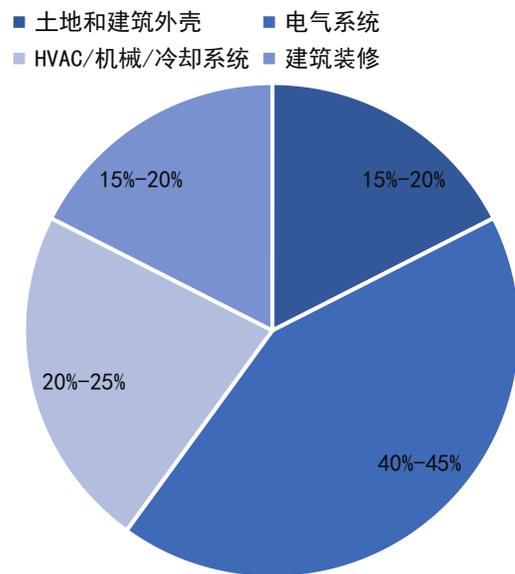
资料来源：曙光数创官网，国信证券经济研究所整理

## 二、液冷驱动温控价值提升，国内市场空间近百亿

# 数据中心：温控成本占比超20%，液冷有望进一步提升

- ◆ 数据中心基础设施建设成本中冷却系统成本占比约20%-25%。新建数据中心，包括设施运营中使用的必要基础设施和组件，通常可分为四个主要类别：1) 土地和建筑外壳（15%-20%）：建筑外壳、活动地板；2) 电气系统（40%-45%）：备用发电机、电池、配电装置（PDU）、不间断电源（UPS）、开关设备/变压器；3) HVAC/机械/冷却系统（20%-25%）：机房空调（CRAC）、机房空气处理器（CRAH）、风冷式冷水机组、冷冻水储存和管道；4) 建筑装修（15%-20%）：大堂/入口、会见室（MMR）、发货和接收区域。
- ◆ 对比风冷，液冷的单位造价进一步提升，目前风冷：冷板式液冷：浸没式液冷每kW成本的比例关系呈现逐步翻倍，因此液冷有望推动冷却环节的投资占比进一步提升。

图 24：数据中心支持基础设施成本构成



资料来源：Dgtl Infra，国信证券经济研究所整理

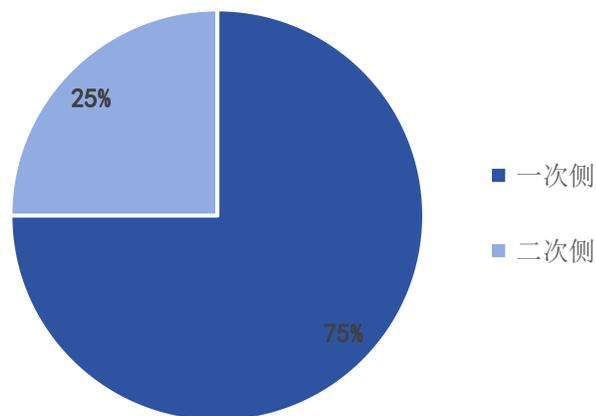
表7：数据中心总开发成本

成本构成	最低成本/平方英尺	最高成本/平方英尺	
土地	\$25	\$75	
建筑外壳	\$80	\$160	
<b>小计-动力外壳</b>	<b>\$105</b>	<b>\$235</b>	
电气系统	\$280	\$460	
空调系统/机械/冷却	\$125	\$215	
灭火	\$15	\$25	
建筑装修	\$100	\$200	
<b>小计-数据中心改进</b>	<b>\$520</b>	<b>\$900</b>	
<b>总开发成本</b>	<b>\$625</b>	<b>\$1,135</b>	
	小型服务器	中型服务器	大型服务器
建筑规模（平方英尺）	5,000-20,000	20,000-100,000	100,000以上
服务器数量（台）	500-2,000	2,000-10,000	10,000-100,000
电源容量（MW）	1-5	5-20	20-100+

资料来源：Dgtl Infra，国信证券经济研究所整理

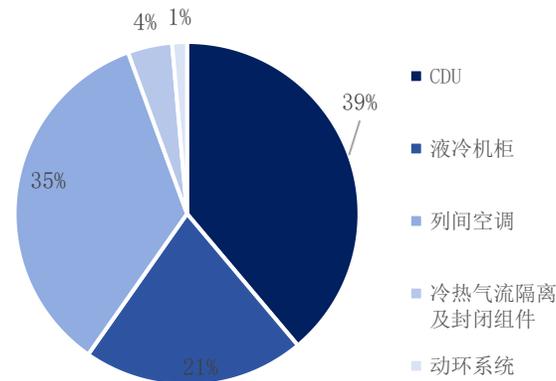
- ◆ 根据此前液冷通用架构可知，一般可将液冷分为机房侧和ICT设备侧两部分，机房侧包括一次侧和二次侧，一次侧是连接冷却塔到CDU，全液冷机柜的循环水系统，也称为一次管路或室外侧；二次侧是连接CDU到全液冷机柜中的液冷元器件的冷却循环水系统，也称为二次管路或室内侧。二次侧包括CDU、液冷机柜、列间空调、冷热气流隔离及封闭组件、动环系统。
  - CDU：由于一般CDU功率在200-300kw，对应2000kw需要7个CDU，价值量占比30%左右。
  - 液冷机柜：成本包括快速接头、PDU、Manifold等主要组件，总价值量占比16%。其中，PDU采用双路输入，一个机柜中需要两个。Manifold需要360不锈钢焊接，价值量较高。
  - 列间空调：补冷热量占总热量的15%-20%，包括内机和外机，价值量占比35%。
  - 冷热气流隔离即封闭组件和动环系统总价值量占比5%左右。

图 25：一次侧二次侧价值量拆分



资料来源：中国移动《电信运营商液冷技术白皮书》，国信证券经济研究所整理

图 26：二次侧价值量占比



资料来源：中国移动《电信运营商液冷技术白皮书》，国信证券经济研究所整理

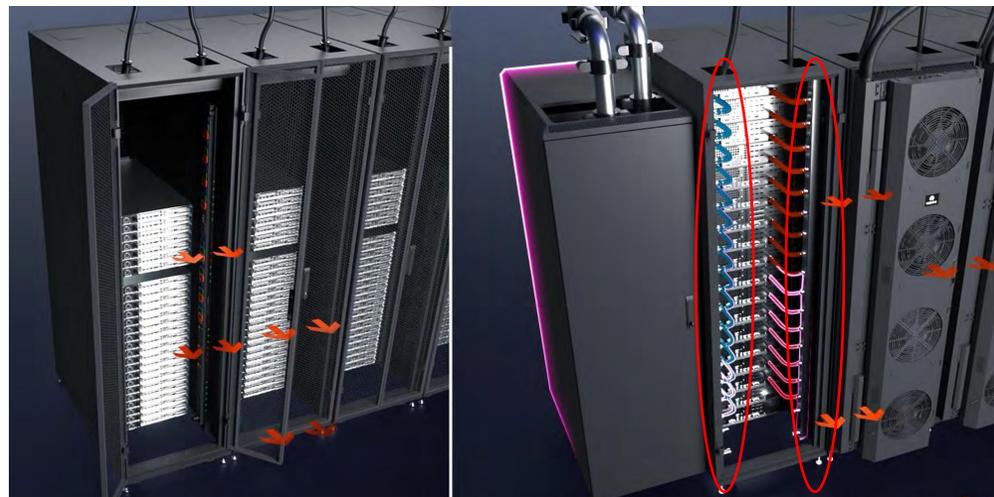
- ◆ **Manifold** 作为液冷系统的集流器，承担将冷却液体引入机架并传递到机架外侧的关键任务，直接影响整个液冷系统的热管理，确保冷却液体顺畅流动，高效吸收和带走系统中产生的热量。
- ◆ Manifold从制造上，一般采用316不锈钢，并使用无缝焊接工艺，因此在液冷机柜中价值量较高。

图 27：机架顶Manifold示意图



资料来源：Vertiv官网，国信证券经济研究所整理

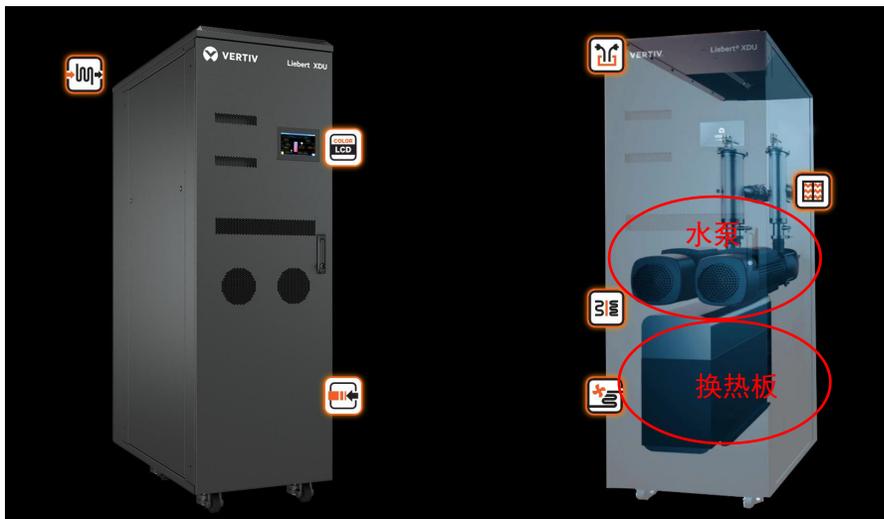
图 28：机架Manifold示意图



资料来源：Vertiv官网，国信证券经济研究所整理

- ◆ **CDU指的是冷量分配单元**，是液冷系统的一个关键组件，主要作用是隔离一次侧与二次侧回路，并在其内部提供一次侧与二次侧的热交换能力，分发和调节冷却液以有效地冷却计算设备或其他热源。
- ◆ 根据功率不同和放置位置差异，**CDU可分为机架内CDU、列间CDU和平台式CDU**。一般机架内、列间CDU对应功率散热功率在30-40kW；主流的平台式CDU散热功率可达200-300kW。
- ◆ **CDU内核心器件为水泵与换热板**；同时CDU直接承担冷量分配的任务，其IT系统需具备对高功率机柜的及时响应能力，软件调度策略成为核心壁垒之一。

图 29：列间CDU示意图



资料来源：Vertiv官网，国信证券经济研究所整理

图 30：平台式CDU示意图



资料来源：Vertiv官网，国信证券经济研究所整理

# 机房温控空间：国内液冷市场有望达百亿元

- ◆ 据测算，到2025年，机房温控市场合计142亿元，风冷液冷各站一半，以下是核心假设：
  - (1) 渗透率假设：2025年通用服务器液冷渗透率15%；AI服务器液冷渗透率50%；
  - (2) 功耗假设：假设通用服务器单芯片平均功耗提升至250W；AI服务器单芯片功耗提升至500W（参考-昇腾910 TDP约400W）
  - (3) 单价假设：假设2025年风冷、冷板式、浸没式单位成本分别为2430、4000、8000元/kW。
  - (4) 冗余：服务器总功耗芯片占比为80%、液冷一般配备15%风冷冗余

表8：机房温控市场测算

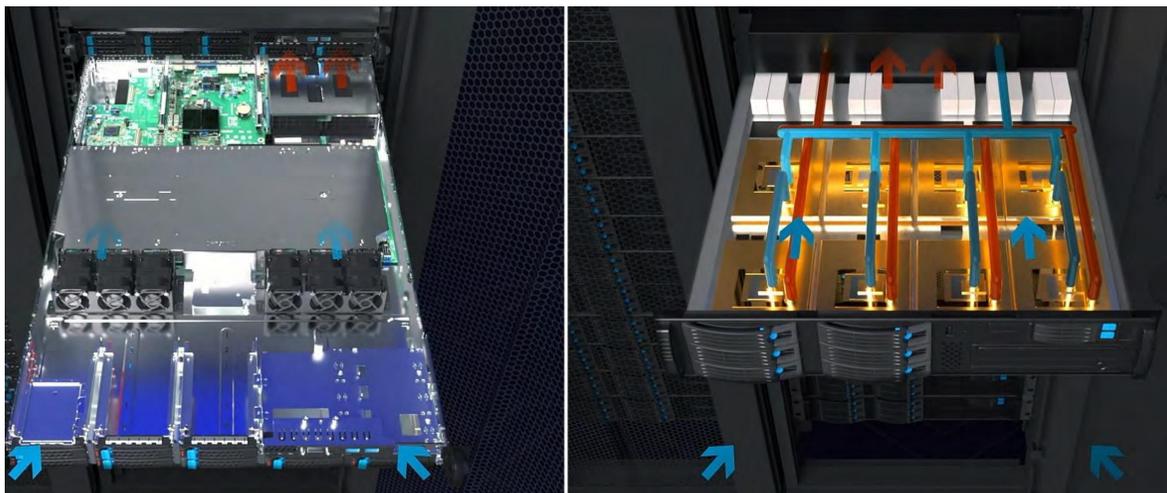
	2019Y	2020Y	2021Y	2022Y	2023E	2024E	2025E
<b>通用服务器 (万台)</b>	309.5	345.2	366.9	364.4	360.0	380.0	400.0
平均CPU数量 (片/台)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
平均功耗 (w)	150	150	170	185	200	230	250
服务器总功耗 (kw)	928416	1035459	1247519	1348294	1440000	1748000	2000000
风冷占比	100%	100%	100%	99%	97%	90%	85%
风冷单价 (元/w)	5000	5000	4500	4000	3500	2700	2430
<b>风冷市场规模 (亿元)</b>	<b>46.4</b>	<b>51.8</b>	<b>56.1</b>	<b>53.4</b>	<b>48.9</b>	<b>42.5</b>	<b>41.3</b>
冷板式液冷占比	0%	0%	0%	1%	3%	10%	14%
冷板式液冷单价 (元/w)				8000	5500	5000	4000
浸没式液冷占比				0%	0%	1%	1%
浸没式液冷单价 (元/kw)				15000	11000	9000	8000
<b>液冷市场规模 (亿元)</b>				<b>1.1</b>	<b>2.5</b>	<b>9.1</b>	<b>12.6</b>
<b>加速计算服务器 (万台)</b>	7.9	14.6	23.1	28.5	30	35	45
平均GPU数量 (片/台)	4	4	4	6	6	6	8
平均功耗 (w)	350	350	350	375	380	400	600
服务器总功耗 (kw)	133249	245209	388794	768663	820800	1008000	2592000
风冷占比	100%	100%	100%	90%	85%	75%	50%
风冷单价 (元/w)	5000	5000	4500	4000	3500	2700	2430
<b>风冷市场规模 (亿元)</b>	<b>6.7</b>	<b>12.3</b>	<b>17.5</b>	<b>27.7</b>	<b>24.4</b>	<b>20.4</b>	<b>31.5</b>
冷板式液冷占比	0%	0%	0%	9%	14%	23%	45%
冷板式液冷单价 (元/w)				8000	5500	5000	4000
浸没式液冷占比				1%	2%	3%	5%
浸没式液冷单价 (元/kw)				15000	11000	9000	8000
<b>液冷市场规模 (亿元)</b>				<b>6.7</b>	<b>7.4</b>	<b>13.6</b>	<b>57.0</b>
<b>风冷市场合计 (亿元)</b>	<b>53.1</b>	<b>64.0</b>	<b>73.6</b>	<b>81.1</b>	<b>73.3</b>	<b>62.9</b>	<b>72.8</b>
<b>液冷市场合计 (亿元)</b>				<b>7.8</b>	<b>9.9</b>	<b>22.7</b>	<b>69.6</b>

资料来源：国信证券经济研究所测算

# 服务器侧核心部件：冷板（电子散热）

- ◆ 冷板是冷板式液冷ICT设备侧的核心部件。冷板即以工艺冷媒为媒介，实现热量交换的紧凑型换热部件，与设备配套管路、QDC、CDU、RCM、LCM等形成二次侧冷却环路，并最终将处理器热量传递至室外，常用材料为紫铜、铝等。
- ◆ 冷板设计需要考虑的关键指标包括冷板内部流道、内部流速、额定流量、冷板热阻以及冷板流阻。
- ◆ 目前冷板单板价值量1000-2000元，和GPU/CPU数量一一对应，根据上页逻辑测算，2025年市场规模为30-60亿元。

图 31：传统风冷通用服务器（左）和冷板式液冷AI服务器（右）



资料来源：Vertiv官网，国信证券经济研究所整理

表 9：冷板设计核心指标

关键设计项	设计参数描述	说明
冷板内部流道	小功率器件冷板可直接采用机加工流道、金属管嵌管等方案 大功率器件（一般为>100W）冷板一般采用铲齿工艺，齿厚一般为0.1~1.0mm，齿间隙一般为2~10倍过滤精度。例如，二次侧过滤为50μm，齿间隙一般为0.1~0.5mm	散热模块为接液材料；一体式冷板不区分散热模块和固定模块
冷板内部流速	冷板内部流道内、管路内部流速<1.5m/s	可以根据该流速计算出不同管径下的最大流量
额定流量	满足芯片散热要求基础上，流量越小越有优势	冷板所需流量小，单台CDU能承担的节点更多，更节能
冷板热阻	冷板热阻是芯片表面温度与二次侧供液温度差值后，与芯片功耗的比值。	
冷板流阻	冷板流阻是冷板流体流动时前后压差值。	

资料来源：TrendForce, Semianalysis, 国信证券经济研究所整理和测算

图 32：冷板针翅（左）与微通道（右）



资料来源：defrez官网，国信证券经济研究所整理

### 三、温控厂商受益趋势明确，电子散热加速国产替代

## 上游：液冷零部件

## 中游：服务器、芯片、温控厂商

## 下游：运营商、互联网、IDC服务商

### 核心部件

#### 快速接头

- 英维克

#### CDU

- 中航光电

#### Manifold

- 奇鋆科技

#### 冷板

### 其他部件

#### 电磁阀

- 三花智控
- SMC

#### 冷却液

- 巨化股份
- 3M

### 服务器厂商

- 浪潮信息
- 曙光数创
- 华为

### 芯片厂商

- Intel

### 机房温控

- Vertiv
- 英维克
- 申菱环境
- 高澜股份

### 运营商

- 中国电信
- 中国移动
- 中国联通

### 互联网公司

- 百度
- 阿里巴巴
- 腾讯
- 字节

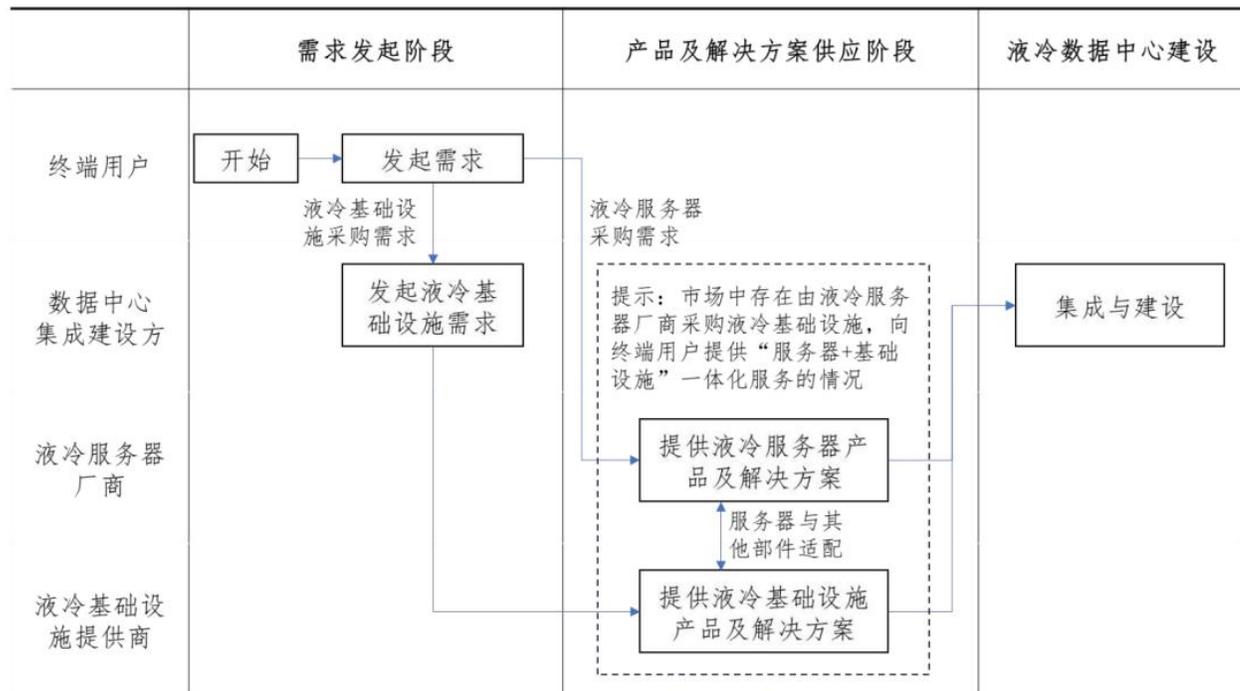
### IDC服务商

- 网宿科技
- 润泽科技

# 产业链竞争格局：产业初期行业标准未定，交付模式多样

- ◆ 由于液冷技术处于初期，产业标准未定，当前行业有多重交付模式：（1）以华为为代表的算力解决方案商做整包，液冷部分自己设计，找第三方温控公司整体采购或部分采购（2）以阿里为代表的互联网大厂，采购液冷服务器，服务器厂商集液冷设备一起交付（3）运营商分别招标液冷设备和服务器等，后续做整体集成。产业链上下游互相渗透，体现出竞争格局混乱的特征。

图 33：液冷数据中心业务落地流程示意图



资料来源：科智咨询《中国液冷数据中心市场》，国信证券经济研究所整理

表10：华为FusionServer Pro冷板全液冷系统说明及责任方

名称	说明	交付责任
冷却塔	用于将液体回路的热量散到室外大气中的设备，一般放置室外	机房建设方
冷水机组	用于对冷却水进行冷却	机房建设方
CDU	用于液冷电子设备间的冷却液体流量分配，提供二次侧流量分配、压力控制、物理隔离、防凝露等功能	华为/合作商
全液冷机柜	提供冷却液体进出，针对电子设备进行冷却的设备	华为
制冷空调	为IT机柜进行散热的设备，华为全液冷机柜热量由水带走，因此可以取消绝大部分为IT设备散热配置的专用的制冷空调。	不涉及
一次侧	连接冷却塔到CDU，全液冷机柜的循环水系统	机房建设方
二次侧	连接CDU到全液冷机柜中的液冷元器件的冷却循环水系统	机房建设方/华为

资料来源：华为官网，国信证券经济研究所整理

# 产业链格局：温控、服务器及互联网厂商相继布局

- ◆ 因此在国内市场中，服务器、互联网厂商、温控设备商以及零配件公司均有参与，竞争格局较为复杂。各自环节有各自的优势：
  - 温控设备厂商：深耕温控技术应用场景，对技术原理理解深厚，为客户提供定制化全链条解决方案及关键部件的设计制造，能够从系统角度出发提供整体解决方案。
  - 服务器厂商：贴近客户，可利用客户关系向上集成。
  - 互联网大厂：如阿里、华为，自身是客户或EPC，产业链位置领先，对具体应用场景需求更明确
  - 零配件公司：以某几类难度较高的配件进入到产业链中，逐步完善整体解决方案。
- ◆ 长期来看，随着行业逐步标准化，解耦交付是大趋势。温控厂商依靠专业化的能力，产业链地位会逐步提高。

表11：中游参与厂商对比

厂商类别	名称	产品布局
温控厂商	英维克	Coolinside全链条冷板式液冷解决方案
	申菱环境	天枢液冷温控系统
	高澜股份	冷板式和浸没式液冷服务器热管理解决方案
服务器厂商	曙光数创	冷板式液冷C7000系列
	华为	FusionServer Pro冷板全液冷系统
	浪潮信息	通用服务器NF5280M6、高密度服务器i24LM6
	联想	海神温水水冷系统
互联网	阿里	行业首款单相浸没液冷解决方案
	京东	天枢冷板式液冷整机柜服务器
	百度	天蝎 5.0 浸没式液冷机柜技术

资料来源：各公司公告，国信证券经济研究所整理

表12：主要厂商液冷技术

厂商	液冷技术	服务器形态	一体化交付	解耦交付
超聚变	冷板式	机架	整机柜/单节点	盲插快接
华为	冷板式	机架	整机柜	盲插快接
浪潮	冷板式	机架	整机柜/单节点	盲插/软管快接
曙光	冷板式	机架/刀片	整机柜	软管快接
H3C	冷板式	机架	整机柜/单节点	软管快接

资料来源：中国移动《电信运营商液冷技术白皮书》，国信证券经济研究所整理

# 解耦交付大势所趋，标准化有助于行业成长

- ◆ 当前液冷交付模式包括一体化交付与解耦交付两种。解耦交付是液冷机柜与液冷服务器之间遵循用户统一制定的接口设计规范，机柜与服务器解耦，可由不同厂商交付。一体化交付是液冷整机柜（包括机柜和服务器）由厂商自定标准进行集成设计开发，整机柜由同一厂商一体化交付
- ◆ 服务器与机柜解耦有利于促进行业标准形成，让更多厂商参与其中。一体化交付存在非原厂商机柜与服务器不适配、机房管理中各厂家难能以对接等问题。解耦交付可形成统一标准规范，便于后续机房的灵活部署，有助于温控厂商与服务器厂商协调合作，给客户更大的自由度选择不同服务器和机柜组合，而不受限于某一供应商。解耦交付能够实现机柜与服务器分别采购，从而促进行业竞争，降低下游采购成本。但目前技术尚不成熟，在运维管理中存在责任不清等问题。

表13：冷板式液冷交付方案对比

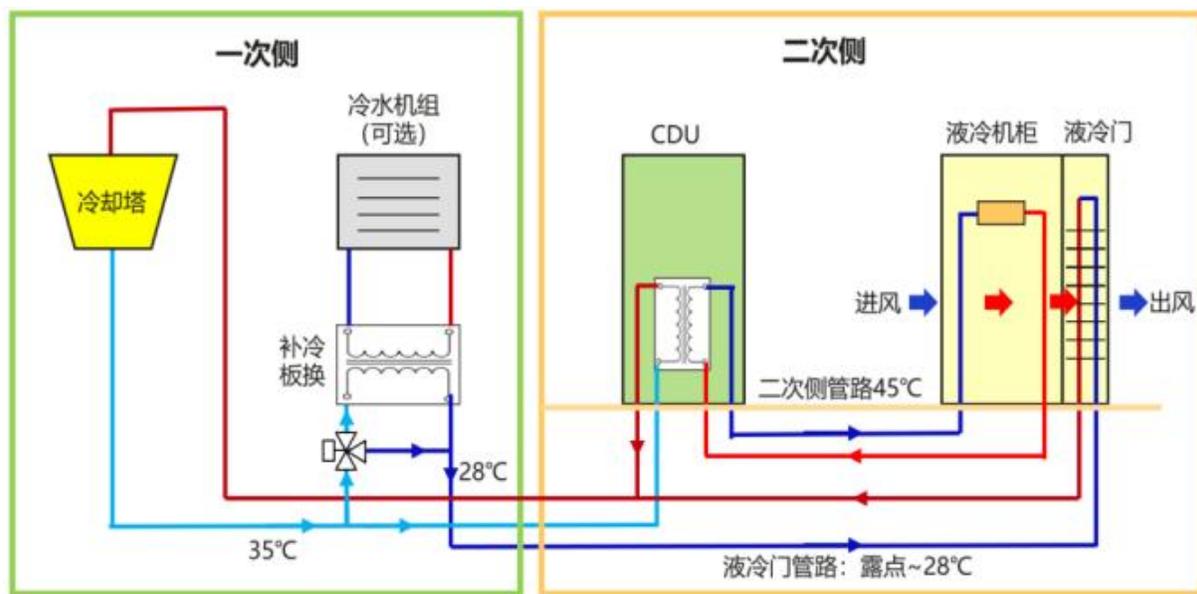
交付模式分析	解耦交付	一体化交付
服务器厂商职责范围	根据液冷服务器设备，还需明确液冷服务器进回水的温度、压力、水质、监控范围的要求，液冷基础设施连接头的要求、配电要求	提供液冷整柜及二次侧管理的整体设计解决方案
服务器	多厂家	单厂家
整体适配性	根据既定接口标准分别生产机柜与服务器，测试阶段进行适配	原厂机柜和原厂服务器适配性较好，无法与非原厂设备匹配
整体机房管理	可形成统一标准及规范，后续易管理	各厂家标准不同，不容易对接
安装部署	批量生产，规模推广，灵活部署，基础设施和服务器厂家需协调合作，机柜供应商提供机柜级的漏液监测功能	与服务器结合部署
采购模式	机柜与服务器分别采购，促进竞争，有利于降低价格	统一采购，受厂家限制较多
运维管理	机柜与服务器分别交付，需明确责任界面，需明确责任主体。各机柜及服务器配置统一，运维方式相同，易于统一管理	同厂家整机柜交付，责任界面明晰；不同厂家运维方式，接口、数据类型不同，需分开运维
产业成熟度	当前尚不成熟	当前较成熟
服务器/整机柜交付周期	盲插快接模式：对现有软管快接厂家，服务器深度定制开发，交付周期约 9 个月 软管快接模式：对服务器进行浅度定制开发或无需定制，交付周期约 3 个月	主流厂商已有的量产产品
分析	目前不同液冷供应商之间产品的适配和兼容有一定困难，服务器与机柜之间、机柜与不同品牌服务器之间可能存在不适配的风险，需标准引领，服务器与机柜统一接口标准，提前开展对接联调、验证测试等	目前液冷技术在产业化和标准化方面还处于发展阶段，液冷服务器和机柜无统一标准，一体交付模式不利于液冷产业标准的技术积累和创新引领

资料来源：中国移动《电信运营商液冷技术白皮书》，国信证券经济研究所整理

# 温控商场竞争格局：系统级综合温控能力是关键

- ◆ 液冷系统集成复杂难度成倍提升，考虑到设备温控稳定性，系统级能力要求高。由风冷技术向液冷技术的转化过程中，系统集成复杂难度成倍提升，主要体现在：1) 设计难度增大：需要同时融合传热、流体、材料等学科；2) 供应商零部件差异明显：各个零部件的供应能力与匹配接口皆有差异，拉长系统开发时间，且无法达到系统最优；3) 采购难度加大：供应链需要协调多个供应商同时交付，增加采购负担；4) 后期运维难度显著提升：单一供应商不具有故障的系统解决能力。
- ◆ 因此综合前期设计、后期运维的系统级能力成为液冷时期的壁垒。温控的产品优势显现具有后验属性，产业初入者在初期可以实现系统的温控效果，但长期的运行稳定依赖材料的选择、CDU冷量分配软件的优化设计、后期运维能力等综合系统及能力。

图 34：液冷数据中心系统复杂度增大

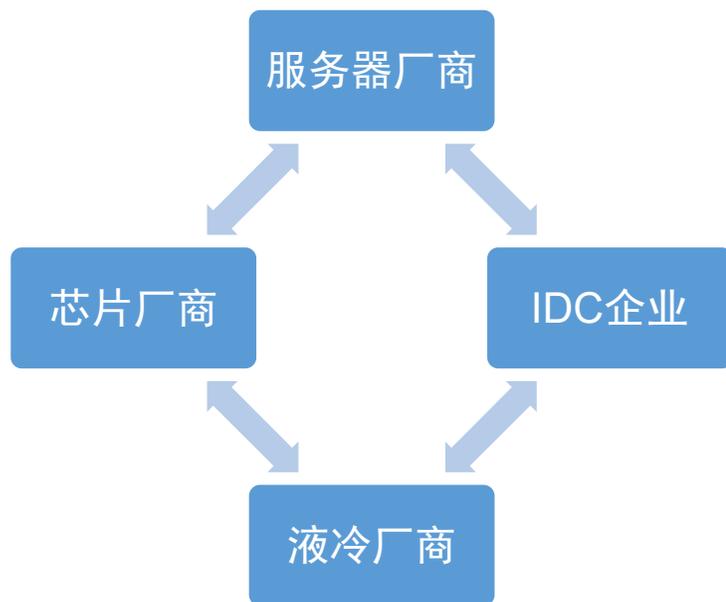


资料来源：NVIDIA官网，国信证券经济研究所整理

# 温控商场竞争格局：绑定芯片方案，具备先发优势

- ◆ 由于液冷系统复杂度提升，各环节的沟通协同有望进一步加强。液冷相较于风冷而言，与服务器的匹配度要求进一步提升，无论是冷板式服务器（要求液冷冷板匹配服务器型号）还是浸没式服务器，都需要服务器、液冷厂商、IDC企业（业主）共同参与到设计等环节。而当前阶段，绑定加速卡芯片厂商的公司具备显著的先发优势。

图 35：液冷时期各环节配合度有望进一步加强



资料来源：国信证券经济研究所绘制

图 36：英维克为Intel冷板液冷设计参考供应商

峰会上，英特尔与英维克等20家合作伙伴，联合发布了《绿色数据中心创新实践：冷板液冷系统设计参考》白皮书。



资料来源：Intel官网，国信证券经济研究所整理

# 温控商场竞争格局：： 零部件制造环节有一定壁垒

- ◆ 液冷系统涉及零部件较多，不同零部件设计生产难度不同。以冷板式液冷为例，系统关键零部件包括冷板、快接头、Manifold、CDU等。制造角度，冷板的制造难点在于针翅、微通道等定制化设计以确定合适的流速、流量、热阻等指标，但本身为机加工件，壁垒较低；快接头难点在于控制漏液问题；Manifold可采用316不锈钢+无缝焊接工艺；CDU核心部件为水泵+换热板，软件控制需具备及时响应高功率机柜等能力。

表14：冷板设计核心指标

关键设计项	设计参数描述	说明
冷板内部流道	小功率器件冷板可直接采用机加工流道、金属管嵌管等方案 大功率器件（一般为>100W）冷板一般采用散热模块为接液材料；一体式冷板不区分散热模块和固定模块 <b>铲齿工艺</b> ，齿厚一般为0.1~1.0mm，齿间隙一般为2~10倍过滤精度。例如，二次侧过滤为50μm，齿间隙一般为0.1~0.5mm	
冷板内部流速	冷板内部流道内、管路内部流速<1.5m/s	可以根据该流速计算出不同管径下的最大流量
额定流量	满足芯片散热要求基础上，流量越小越有优势	冷板所需流量小，单台CDU能承担的节点更多，更节能
冷板热阻	冷板热阻是芯片表面温度与二次侧供液温度差值后，与芯片功耗的比值。	
冷板流阻	冷板流阻是冷板流体流动时前后压差值。	

资料来源：中国移动《电信运营商液冷技术白皮书》，国信证券经济研究所整理

图36：CDU内部核心部件是水泵与换热板

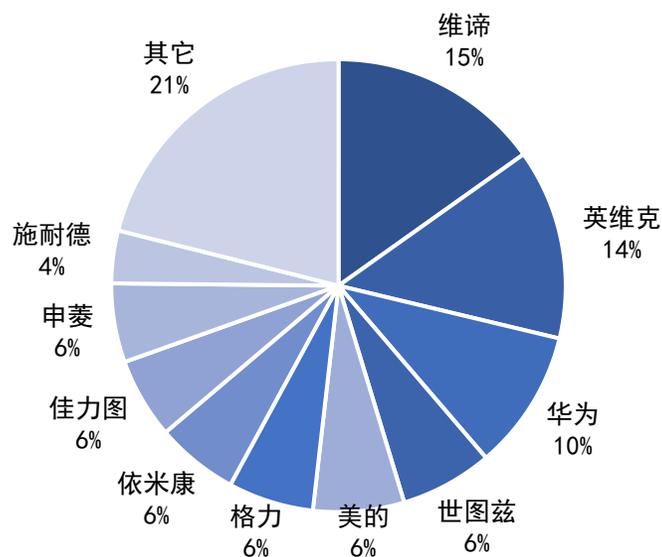


资料来源：Vertiv官网，国信证券经济研究所整理

# 竞争格局（国内）：国产厂商优势突出

- ◆ 第三方机房温控供应厂商中，国产公司市场占有率有望持续提升。传统的精密空调初期主要以海外品牌艾默生等为主（艾默生旗下公司为全球首台数据中心空调研发开拓者），后期国内厂商市占率逐步提升，截至2021年海外厂商仍然占有40%左右占有率。
- ◆ 国内温控企业在液冷解决方案上更具优势。数据中心液冷产品大大增加了后期运维的支出和维护成本（定期做腐蚀、密封性、可靠性等检测），相较于国外企业，国产品牌在服务响应效率、产品设计灵活度、运维服务等方面更具有优势，预计国内温控厂商未来有望占据主要地位。同时，我们看好具有端到端服务能力的温控设备品牌厂商。

图 37：数据中心精密空调市场格局



资料来源：产业在线，国信经济研究所整理

# 竞争格局：温控厂商积极布局，英维克优势突出

- ◆ 专业温控厂商也有方案落地，呈现多方合作模式。目前，英维克、申菱环境和高澜股份已有液冷项目落地（字节马来西亚项目），是国内专业液冷温控供应商中的领先企业。曙光数创为中科曙光系的温控厂商，主要客户为曙光系超算中心，以浸没式方案为主。
- ◆ 英维克通过与如Intel等相关芯片方案形成绑定的形式，目前优势更为突出。

表 15：数据中心液冷温控可比公司综合对比

名称	简介	细分领域	IDC策略	产品技术	23Y机房温控收入/亿元	客户
英维克	致力于为云计算数据中心、服务器机房、通信网络、电力电网、储能系统、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。	数据中心、服务器机房、通信机房、高精度实验室、无线通信基站、储能电站、电动汽车充电桩、公交、通勤、旅运等	产品直接或通过系统集成商提供给数据中心业主、IDC运营商、大型互联网公司，可根据项目情况提供模块化数据中心系统、数据中心基础设施等整体方案和集成总包服务	风冷、间接蒸发冷、液冷	~16	腾讯、阿里巴巴、秦淮数据、万国数据、数据港、中国移动、中国电信、中国联通等
申菱环境	为数据服务产业环境、工业工艺产研环境、专业特种应用环境、公共建筑室内环境等应用场景提供人工环境调控整体解决方案数据中心、特种环境（核电、机场温控、油气回收等）、新能源（海上风电、储能、电池厂、发电厂等）、工业温控	数据中心、特种环境（核电、机场温控、油气回收等）、新能源（海上风电、储能、电池厂、发电厂等）、工业温控	提供IDC温控一体化解决方案	间接蒸发冷、液冷等	~9	华为、中国移动、曙光、浪潮、百度、世纪互联等
高澜股份	控股子公司高澜创新科技信息与通信（ICT）热管理产品主要为服务器液冷板、流体连接部件、多种型号和不同换热形式的CDU、多尺寸和不同功率的TANK，换热单元。	工业、数据中心、新能源汽车、储能等	形成冷板液冷数据中心热管理和浸没液冷数据中心热管理的解决方案	液冷为主	-	终端客户如字节跳动等
曙光数创	以数据中心高效冷却技术为核心的数据中心基础设施产品供应商，主营浸没相变液冷数据中心基础设施产品，布局冷板式液冷	聚焦数据中心/超算中心等	提供浸没式方案为主，布局冷板式	液冷为主	6.5 冷板收入1.90亿元	曙光系、润泽科技等

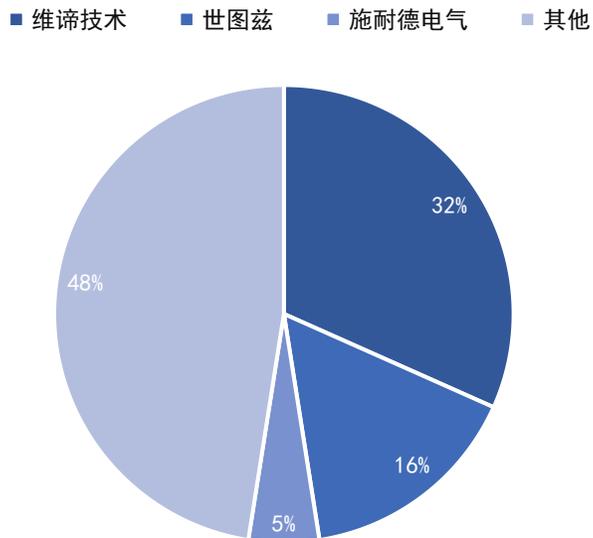
数据来源：各公司公告，国信证券经济研究所整理（\*上述公司机房温控主要收入为在数据中心机房收入）

# 它山之石：维谛技术前瞻布局，绑定英伟达，纵享产业红利

Vertiv是海外温控领军企业，成为英伟达独家合作伙伴，在手订单迅速增长。根据Omdia《2020年数据中心热管理报告》，基于2018年和2019年的数据，指出Vertiv拥有全球数据中心冷却市场23.5%的份额，比第二名高出10%以上。是海外温控龙头。Vertiv是英伟达独家合作伙伴，基于英伟达芯片的智算中心加速建设背景下，公司订单和业绩也进入高速增长期。截止2024年Q1，公司在手订单63亿美金，同比增长60%。

**其他：**Modine (MOD.N) 2005年收购了AIREDALE（原欧洲最大的几家数据中心温控系统供应商之一），2023年收购TMGcore的IP和部分资产（浸没式液冷供应商），预计液冷产品（混合冷却系统）在2024Q2开始给客户送样测试，2024年年底进入量产期。

图 38：2019年全球热管理市占率



资料来源：Vertiv官方材料，国信证券经济研究所整理

图 39：Vertiv被指定为英伟达唯一制冷系统合作伙伴



为共同迎接未来智算中心<sup>Q</sup>的挑战，维谛Vertiv参与了英伟达NVIDIA重要的COOLERCHIPS计划，并被指定为唯一的制冷系统合作伙伴。

资料来源：Vertiv官方材料，国信证券经济研究所整理



## 四、投资建议

- ◆ 随着芯片功率提升、单机柜密度提升，液冷成为AIDC时代的必选散热技术。我们认为在长期解耦交付发展趋势下，具备系统级理解能力的专业温控厂商有望更为受益行业发展趋势，同时部分与芯片方案具有绑定关系的厂商竞争优势更为明显，重点推荐**英维克**，推荐关注**申菱环境**等。

表 17：重点公司盈利预测及估值（截至7月25日）

产业链	代码	简称	投资评级	归母净利润（百万元）			EPS（元）			PE			PB	收盘价 (7月25日)	总市值 (亿元)
				2023	2024E	2025E	2023	2024E	2025E	2023	2024E	2025E			
温控设备	002837.SZ	英维克	优于大市	344	535	703	0.61	0.72	0.95	36.8	31.1	23.6	6	22.42	166
	301018.SZ	申菱环境	优于大市	105	285	363	0.39	1.07	1.37	52.6	19.2	15.0	2.2	20.51	55

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理和预测；申菱环境采用Wind一致预期

- ◆ **公司是国内精密节能温控龙头企业。**英维克成立于2005年，主要创始人具有华为及艾默生从业背景，在机房空调工艺和研发上具有较强积淀，形成机房温控、户外机柜温控、新能源及轨交空调几大业务板块，其中机房温控和储能温控2023年分别实现收入16.4/12.2亿元，市场份额靠前；公司新布局电子散热业务，面向液冷应用的算力设备冷板产品已开始批量发货。
- ◆ **公司核心竞争力：平台化全链条能力，研发实力出众，深受大客户信赖：**1) 平台优势：公司形成平台化研发和布局能力，产品矩阵完善，是业内少有的AI数据中心端到端全链条解决方案供应商，解耦及全链条多种交付模式可充分满足不同客户需求。2) 研发优势：公司注重研发投入，针对数据中心、储能等领域均进行了较为领先的研发布局。公司是Intel冷板参考设计厂商，与芯片方案的合作进一步加强竞争壁垒。3) 客户及品牌优势：公司数据中心及储能产品已经是国内各类型主流企业的头部供应商，形成较强品牌效应，具有先发优势。
- ◆ **盈利预测与估值：**公司在数据中心和储能温控领域已处于市场领先地位，有望持续受益数据中心液冷渗透率提升以及储能装机规模提升；同时公司新布局电子散热板块有望贡献新增长点。基于此，维持此前盈利预测，我们预计2024-2026年公司收入分别为46.5/61.4/77.5亿元，归母净利润分别为5.4/7.0/8.9亿元，维持“优于大市”评级。

- ◆ **公司是国内精密节能温控领先企业。**公司成立于2000年，定位于“数字能源综合环境解决方案提供商”（即提供“温控节能设备+能源综合管理”综合解决方案），一方面利用长期在工业等领域积淀形成的温控节能设备制造能力，提供温控设备的制造销售；一方面致力于运用综合能源管理的设计能力，结合物联网、云平台等技术，提供低碳的综合能源管理解决方案。2023年公司数据中心温控业务占比三分之一左右。
- ◆ **公司打造核心技术制造能力，以及低碳服务能力等多元一体的综合优势。**公司核心技术能力积累于特种环境场景，形成了超效、环保、智能控制、极端环境保障、防爆防腐、抗震抗冲击六大核心技术体系（全部基于自主研发）。同时，公司历史上参与多项国家标准及行业标准制定，在水电、轨道交通、信息通信、核电领域的技术达到国际领先或国际先进水平；产品设计上，重点推行大型风冷、液冷以及低碳解决方案，液冷产品成功实现多年商用化应用；公司客群种类丰富，涉及ICT、电力等多类别，并通过“联合开发”的商业模式，保持了跟大客户较好的粘性及服务质量；公司以自有工程基地为试点打造低碳工程，实现产线全自主可控，为制造工艺加持。
- ◆ **公司生产能力深受大客户信赖。**公司依靠自有产能服务了众多优质客户，包括数据中心领域的华为、腾讯、字节等，深受客户信赖。

- ◆ AI发展及投资不及预期
- ◆ 行业竞争加剧
- ◆ 全球地缘政治风险
- ◆ 新技术发展引起产业链变迁

国信证券投资评级			
投资评级标准	类别	级别	说明
报告中投资建议所涉及的评级（如有）分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的6到12个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A股市场以沪深300指数（000300.SH）作为基准；新三板市场以三板成指（899001.CSI）为基准；香港市场以恒生指数(HSI.HI)作为基准；美国市场以标普500指数(SPX.GI)或纳斯达克指数（IXIC.GI）为基准。	股票投资评级	优于大市	股价表现优于市场代表性指数10%以上
		中性	股价表现介于市场代表性指数±10%之间
		弱于大市	股价表现弱于市场代表性指数10%以上
		无评级	股价与市场代表性指数相比无明确观点
	行业投资评级	优于大市	行业指数表现优于市场代表性指数10%以上
		中性	行业指数表现介于市场代表性指数±10%之间
		弱于大市	行业指数表现弱于市场代表性指数10%以上

## 分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

## 重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。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。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

## 证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。



国信证券  
GUOSEN SECURITIES

## 国信证券经济研究所

---

### 深圳

深圳市福田区福华一路125号国信金融大厦36层

邮编：518046 总机：0755-82130833

### 上海

上海浦东民生路1199弄证大五道口广场1号楼12楼

邮编：200135

### 北京

北京西城区金融大街兴盛街6号国信证券9层

邮编：100032