

百亿液冷星辰大海，海内外同频共振

2024年11月21日

➤ **AI 大趋势下，数据中心耗电成为“阿喀琉斯之踵”。**数据中心制冷主要采取风冷+液冷，液冷有望成为大数据中心主流方案。根据 IDC 圈，液冷的冷却能力较风冷而言高 1000~3000 倍，且液冷对环境要求更低，适应性更强。根据 Dell 'Oro 统计预测，2022 年-2027 年数据中心基础设施 (DCPI) 收入 CAGR 有望保持 8%，超 350 亿美元。且随着英特尔、英伟达、AMD 等处理器与加速器性能的提升，数据中心机架功率密度会再度提升。

➤ **冷板式较为成熟，已在数据中心得以广泛应用。**冷板式液冷是将冷却液直接导入冷板，冷板与 GPU 直接接触，以带走热量的散热方法。在冷板中，冷却液通过内部的冷却通道流动，与热源表面发生热交换，吸收热量。冷却液流向冷却塔或热交换器，将热量释放到环境中或带到远端，再重新循环至冷板。在该技术中，液体冷却介质与发热元器件不直接接触，而是通过高导热性的冷板传递热量，因此冷板液冷技术又称为间接液冷技术。与浸没式液冷相比，冷板式液冷的冷却液流动在冷板内部，避免了与电子元件的直接接触，从而降低了漏液的风险，提高了系统的安全性。

➤ **液冷服务器市场近年来迅速增长，特别是在数据中心和高性能计算领域。**根据工业和信息化部发布的《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023 年）》，中国在推动绿色、低碳的数据中心技术应用方面制定了明确的发展目标，以及国际数据公司 (IDC) 发布了最新的《中国半年度液冷服务器市场（2023 全年）跟踪》报告的最新数据，中国液冷服务器市场规模已达到 15.5 亿美元，同比增长 52.6%。

➤ **海外龙头已率先同 GPU 厂商携手推动 AI 冷却技术的创新与应用。**维谛技术与英伟达等行业领导者的合作，推动了 AI 技术的冷却解决方案发展。随着人工智能的广泛应用，数据中心对能源的需求急剧增加，导致温度管理问题。为应对这一挑战，维谛与英伟达合作，开发出创新的液冷技术，以提高数据中心的能源效率，并减少环境影响。

➤ **投资建议：**我们认为随着 GPU 功耗升级拉动液冷渗透率提升，产业链上下游有望协同推进液冷机柜与服务器解耦，引领形成统一标准。同时我们认为随着智算中心落地，液冷技术有望得益于适配芯片生态快速放量相应解决方案，建议关注高澜股份、飞荣达、英维克。产业链相关核心公司：**申菱环境、依米康。**

➤ **风险提示：**市场竞争加剧，技术更新风险，液冷应用进展不及预期。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E	
002837.SZ	英维克	36.11	0.61	0.73	0.93	59	49	39	推荐
300602.SZ	飞荣达	20.00	0.19	0.36	0.60	105	56	33	推荐
300499.SZ	高澜股份	17.70	-0.10	0.10	0.27	/	174	66	/

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；注：股价为 2024 年 11 月 21 日收盘价；未覆盖公司数据采用 wind 一致预期

推荐

维持评级



分析师 马天诣

执业证书：S0100521100003

邮箱：matiany@mszq.com



分析师 吕伟

执业证书：S0100521100003

邮箱：lvwei_yj@mszq.com

分析师 谢致远

执业证书：S0100524060003

邮箱：xiezhixuan@mszq.com

相关研究

- 商业航天行业事件点评：星舰第六次试飞结束，垣信与巴西企业签订合作备忘录 -2024/11/20
- 商业航天行业事件点评：“千帆星座”第二批成功入轨，我国空间科学三步走规划出炉-2024/10/16
- 商业航天事件点评：星舰第五飞成功实现“筷子”捕获超重助推器-2024/10/14
- 商业航天事件点评：BlueBird 卫星成功首发，建议关注手机直连进展-2024/09/14
- 通信行业点评：AI 有望达到“Next Level”-2024/09/13

目录

1 AI 需求激增推动液冷技术发展	3
1.1 液冷：解决高功率算力池下的“阿喀琉斯之踵”	3
1.2 液冷技术需求激增，推动高效散热与能效提升	4
2 液冷技术推动温控环节价值攀升	7
2.1 液冷解决方案包含多种形式，当前以冷板+浸没式为主	7
2.2 海外：龙头加速液冷需求增长与技术革新	8
2.3 国内：运营商加速推进液冷落地	10
3 液冷龙头维谛：英伟达深度合作商	13
3.1 维谛科技的全球拓展与技术创新助力 AI 冷却技术发展	13
3.2 算力时代下公司业绩显著改善	15
4 行业重点公司	16
4.1 英维克	16
4.2 高澜股份	16
4.3 飞荣达	17
4.4 申菱环境	18
4.5 依米康	18
5 风险提示	19
插图目录	20
表格目录	20

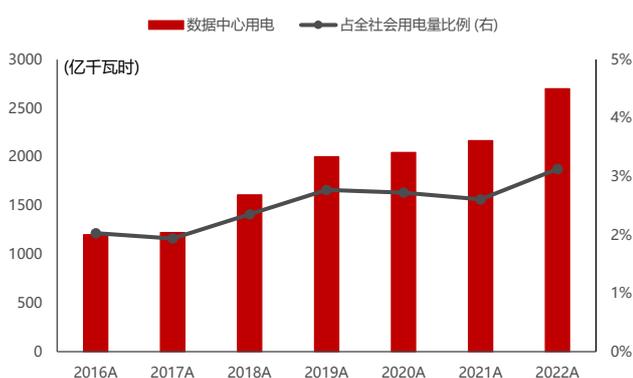
1 AI 需求激增推动液冷技术发展

1.1 液冷：解决高功率算力池下的“阿喀琉斯之踵”

AI 大趋势下，数据中心耗电成为“阿喀琉斯之踵”。以电量=功率*时间计算，智算中心的运行取决于 IT 设备提供服务的重要程度。大中型数据中心大多配有双路市电+后备柴发作为保障，IT 设备的运行时不间断。根据英伟达，其 DGX-1 服务器功率约 3.5kW，全年功耗=3.5*360*24=30240kWh (1kWh=1 度电)。根据国家能源局统计，2022 年城乡居民生活用电量约 13366 亿 kWh，年末全国总人口约 14.1 亿人，平均每人每年用电 948kWh，换算每台 AI 服务器每年接近 32 个居民全年耗电量。根据我们前文测算，大模型训练需要近 3750 台 AI 服务器，而数据中心的总能耗不单单来自于 IT 设备，为 IT 设备提供支撑的电力、制冷等也会消耗电力。

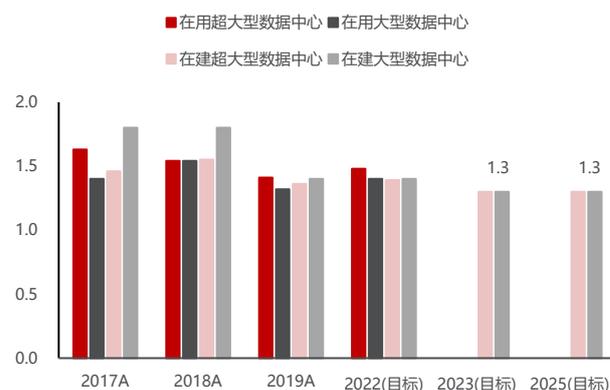
短期维度看，数据中心耗电量快速增长同 PUE 指标是主要矛盾。根据国家能源局统计预测，2022 年我国数据中心总耗电量约 2700 亿千瓦时，同比增长约 24.7%，占全社会用电量比重近 3.1% (较 2022 年提升 0.5pct)。在能耗变高的同时，在用大型数据中心 PUE 也存在较大提升空间。根据《东数西算下新型算力基础设施发展白皮书》统计预测，2022 年我国在建超大型数据中心平均 PUE 需满足小于 1.4 的标准，23 年需满足小于 1.3 的标准。

图1：我国数据中心电量占全社会电量比重持续上升



资料来源：国家能源局，民生证券研究院

图2：我国数据中心 PUE 情况



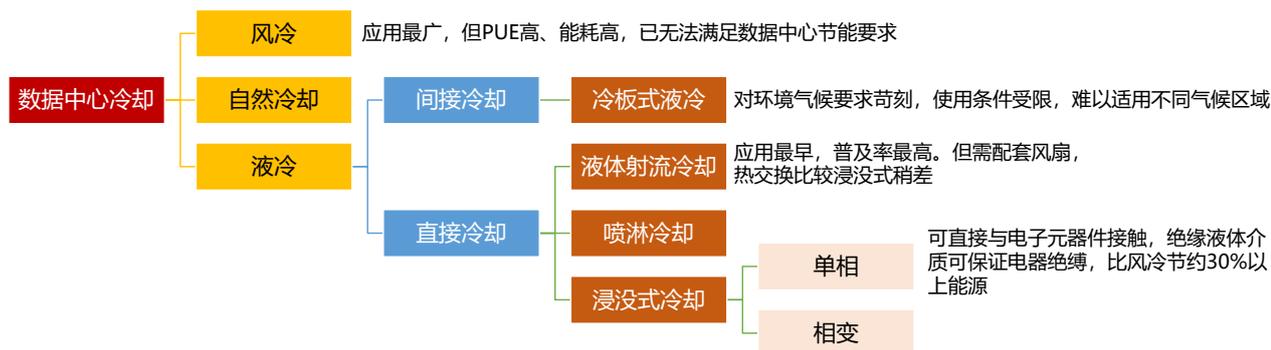
资料来源：中国智能计算产业联盟，民生证券研究院

“10°C法则”——数据中心温度与平均无故障运行时间 (MTBF) 的关系。对于现代电子元器件而言，环境温度每提高 10°C，元器件寿命就会降低 30%~50%，影响小的也基本都在 10%以上。数据中心的计算机服务器、交换机、存储器等 IT 设备的集成度越来越高，精密性也越来越高，使数据中心机房的空调负荷特点更加显著，表现为热负荷大、湿负荷小、单位体积发热量越来越大。

数据中心制冷主要采取风冷+液冷，液冷有望成为大数据中心主流方案。根据

IDC 圈，液冷的冷却能力较风冷而言高 1000~3000 倍，且液冷对环境要求更低，适应性更强。根据 Dell 'Oro 统计预测,2022 年-2027 年数据中心基础设施(DCPI)收入 CAGR 有望保持 8%，27 年有望超 350 亿美元。且随着英特尔、英伟达、AMD 等处理器与加速器性能的提升，数据中心机架功率密度会再度提升。根据 Dell 'Oro 预测，直接液冷和浸入式冷却(单相和两相)预计将大幅增长，到 2027 年将达到 17 亿美元，占热管理收入的 24%。

图3：数据中心冷却技术分类



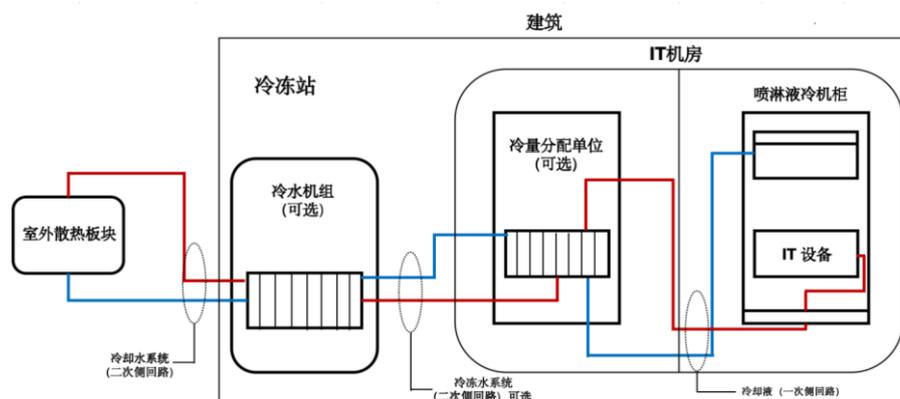
资料来源：CCDC，民生证券研究院

1.2 液冷技术需求激增，推动高效散热与能效提升

液冷行业的市场需求迅速增长。液冷技术作为一种高效散热解决方案，近年来在数据中心、高性能计算（HPC）和电子设备等高能耗领域中得到了广泛应用。与传统的风冷系统相比，液冷通过冷却液直接传导和转移热量，实现了更出色的散热效果，能够有效支持高密度、高功率设备的稳定运行，并满足日益增长的计算需求和设备的散热要求。液冷技术主要分为直接液冷（Direct Liquid Cooling, DLC）和浸没式液冷（Immersion Cooling）两大类型。直接液冷将冷却液直接引导至设备的热源上，通过冷却板或冷却管道将热量带走；浸没式液冷则将整个设备完全浸泡在绝缘冷却液中，实现更大范围的热传导效果，适用于超高密度和高功率设备的散热。

液冷技术可提升数据中心的能效与散热性能。液冷系统通常由冷却液、冷却泵、管道、散热器、控制系统等组件组成，协同工作以确保热量的有效传导和散发。这种技术不仅显著提升散热效率，还能够减少设备运行时的噪音，并显著降低能耗，帮助实现数据中心和其他高能耗场景的节能减排目标。随着全球数字化转型的深入推进，液冷行业的市场需求迅速增长。我们认为液冷技术作为一种稳定可靠的高效散热方式，已逐渐成为支持新一代计算和存储设备的核心支柱。

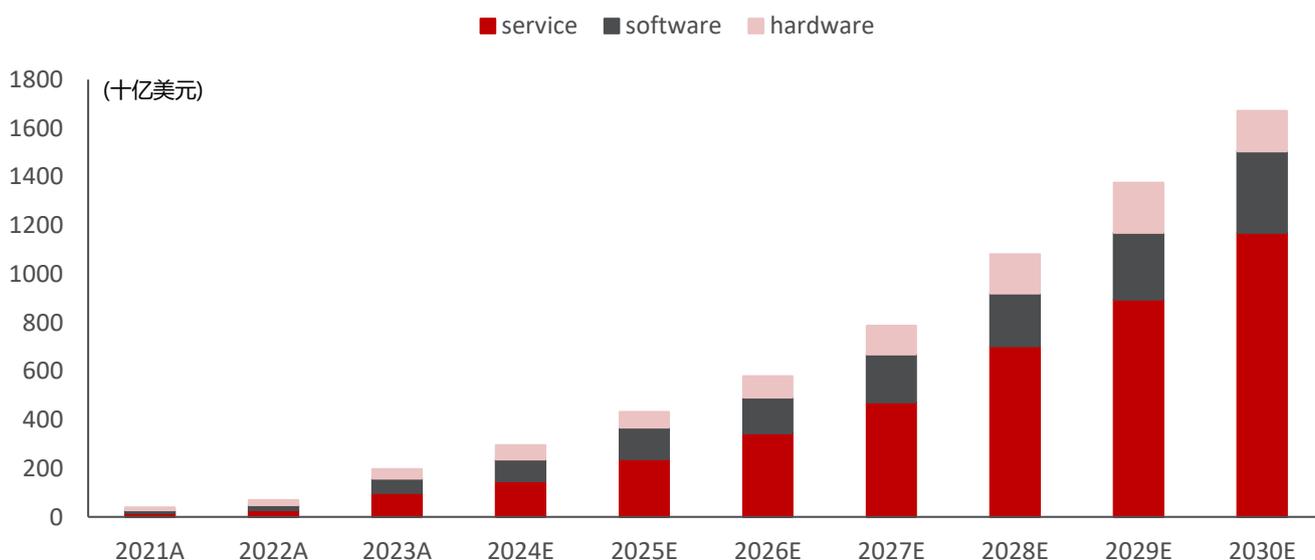
图4：液冷机柜技术原理



资料来源：兰洋科技，民生证券研究院

液冷技术成为支持大规模和生成式 AI 发展的关键。大模型和生成式 AI 的发展对算力、算法平台和数据管理提出了全新要求，传统以 CPU 为中心的云计算基础设施已难以满足日益增长的交互需求。为了满足 AI 模型的训练和部署需求，数据中心需要大量高性能、高稳定性的算力资源，并需具备智能化的数据管理流程和高效普惠的 AI 开发平台，以实现基础设施对大模型和生成式 AI 的全方位支持。根据 IDC 统计预测，全球 AI 服务器将从 2022 年的 195 亿美元增长至 2026 年的 347 亿美元，复合年增长率达 17.3%，AI 服务器的快速增长同样拉动了相关硬件市场的需求，而液冷随着价值量提升，市场空间有望进一步打开。

图5：算力硬件具备广阔的市场空间



资料来源：Grand View Research，民生证券研究院

液冷技术成为支持大规模和生成式 AI 发展的关键。大模型和生成式 AI 的发展对算力、算法平台和数据管理提出了全新要求，传统以 CPU 为中心的云计算基础设施已难以满足日益增长的交互需求。为了满足 AI 模型的训练和部署需求，数

据中心需要大量高性能、高稳定性的算力资源，并需具备智能化的数据管理流程和高效普惠的 AI 开发平台，以实现基础设施对大模型和生成式 AI 的全方位支持。根据 IDC 统计预测，全球 AI 服务器将从 2022 年的 195 亿美元增长至 2026 年的 347 亿美元，复合年增长率达 17.3%，从 AI 服务器的快速增长下我们也能窥探硬件迭代趋势。根据 IDC 的最新数据，中国液冷服务器市场在 2024 年上半年继续快速增长。市场规模达 12.6 亿美元，同比 2023 年增长 98.3%。当前液冷服务器市场的主要解决方案是冷板式液冷，占市场的 95% 以上。IDC 预计，2023 至 2028 年间，中国液冷服务器市场的年复合增长率将达到 47.6%，预计到 2028 年市场规模将增至 102 亿美元。我们认为冷板式液冷凭借更高的技术成熟度和完善的产业链，具备更高的建设和维护便利性。

2 液冷技术推动温控环节价值攀升

2.1 液冷解决方案包含多种形式，当前以冷板+浸没式为主

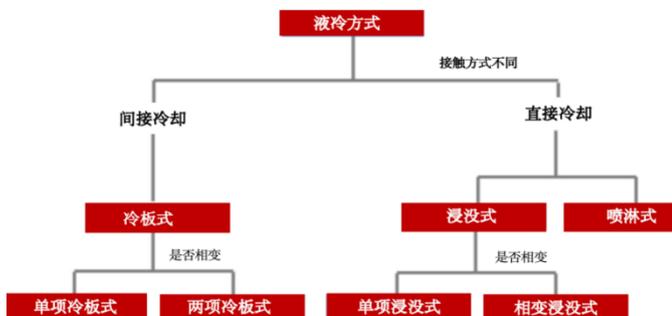
商用初步应用期 (1980s - 2000 年): 液冷技术开始尝试进入计算和电子设备领域，但规模有限。这一时期，液冷技术逐渐成熟，冷板式液冷初具雏形，成为高性能计算机、服务器和一些实验室设备的散热选择。

快速发展期 (2000 年 - 2015 年): 进入 21 世纪后，电子设备的性能和热密度迅速提高，特别是在数据中心和高性能计算领域。这一阶段液冷技术的安装和维护成本逐渐下降，设备逐步小型化、模块化，开始在企业级服务器和数据中心中普及。冷板式液冷技术在此阶段逐渐标准化，因其设计灵活且与传统设备兼容性较好，得到广泛应用。同时，浸没式液冷在一些实验性数据中心中开始试点应用。

多元化与标准化期 (2015 年 - 2024 年): 随着高性能计算需求的激增，液冷技术在高热密度的应用场景中进一步普及，特别是随着人工智能、机器学习和大数据的普及，数据中心和超级计算机对液冷技术需求增加。冷板式液冷成为主流应用，尤其在高性能计算和数据中心领域实现广泛部署，已成为许多现代数据中心的标技术之一。同时，浸没式液冷在高功率密度的数据中心中得到更成熟的应用，喷射冷却、微通道液冷等创新技术也在特定应用中试点，推动液冷散热的多样化。

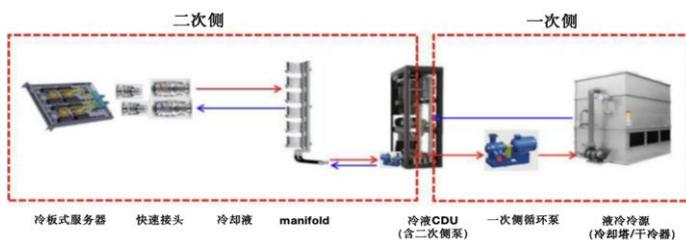
未来发展趋势 (2024 年及未来): 绿色数据中心的需求将推动液冷技术的创新，预计更多企业会探索液冷在大规模部署中的可行性。未来液冷技术可能会向自适应智能化冷却方向发展，通过物联网和人工智能技术实现实时的温度监控和动态调整。冷板式液冷在大型数据中心和云计算领域继续普及；浸没式液冷预计在高功率应用中逐渐被采用；新型智能化液冷技术将有助于推动数据中心和计算系统向绿色环保方向发展。

图6：液冷技术路线图



资料来源：绿色节能液冷数据中心白皮书，民生证券研究院

图7：冷板式液冷系统组成示意图



资料来源：兰洋科技，民生证券研究院

冷板式较为成熟，已在数据中心得以广泛应用。冷板式液冷是将冷却液直接导入冷板，冷板与 GPU 直接接触，以带走热量的散热方法。在冷板中，冷却液通过内部的冷却通道流动，与热源表面发生热交换，吸收热量。冷却液流向冷却塔或热

交换器，将热量释放到环境中或带到远端，再重新循环至冷板。在该技术中，液体冷却介质与发热元器件不直接接触，而是通过高导热性的冷板传递热量，因此冷板液冷技术又称为间接液冷技术。与浸没式液冷相比，冷板式液冷的冷却液流动在冷板内部，避免了与电子元件的直接接触，从而降低了漏液的风险，提高了系统的安全性。

浸没式液冷是一种典型的直接接触液冷技术。目前在我国，浸没式液冷已逐步进入商用部署阶段。浸没式液冷需要一种绝缘冷却液，确保液体在电子元件周围流动时不会导电。这些冷却液通常是基于氟化物的非导电液体，或其他绝缘性的合成冷却剂，确保设备正常运行。当设备浸没在冷却液中时，冷却液与发热组件接触，吸收热量。冷却液会在整个设备周围流动，持续带走热量，有效散热。经过热交换后的冷却液会被导入冷却器或热交换器中释放热量，然后再循环回到设备周围。这种循环系统确保冷却液始终保持较低温度，提供持续高效的散热。有些浸没式液冷系统采用双相冷却方式，即冷却液在高温下会蒸发，将热量传递给冷凝器后再冷凝为液态返回系统。这种双相冷却的散热效率更高，适合极高热密度的系统。

表1：单相浸没式液冷技术具有较好的应用前景

	传统风冷	冷板式液冷	单相浸没式液冷	相变浸没式液冷
散热能力	★★	★★★	★★★★	★★★★★
年均PUE值	1.5~1.9	1.2~1.3	1.08~1.12	1.08~1.12
噪音	噪音大	风扇减小，少量发热源仍需风冷散热	液冷无噪音	液冷无噪音
承重要求	8KN/m ² ~10KN/m ²	≥12KN/m ² ~	≥15KN/m ² ~	≥15KN/m ² ~
技术成熟性	★★★★	★★★	★★★	★★
建设成本	★★	★★★	★★★	★★★★★
可维护性	★★★★★	★★★★	★★★	★★
单机柜高密度支持	<10kw; >15kw后成本上升	15kw~100kw	50kw~100kw+	50kw~100kw+

资料来源：CDCC，民生证券研究院

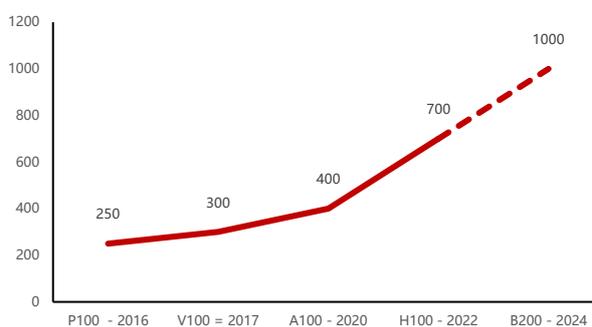
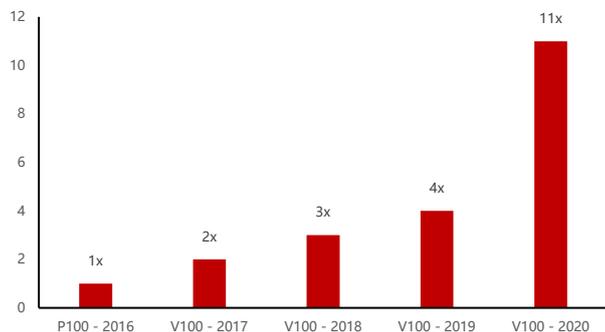
2.2 海外：龙头加速液冷需求增长与技术革新

GPU 性能迭代加速。随着高性能计算（HPC）和人工智能等计算密集型应用的快速发展，市场对更强大计算能力的需求不断增长，这一趋势带动了硬件功率需求的显著提升。以英伟达的 GPU 为例，从 2016 年的 P100 到 2020 年的 A100，HPC 性能提高了约 11 倍。

然而，性能提升的同时，设备功耗也急剧上升。以英伟达的主要 GPU 产品为例：2016 年发布的 P100GPU 的热设计功耗（TDP）为 250W，2017 年的 V100 增加到 300W，而 2020 年的 A100 达到了 400W。2022 年发布的 H100 GPU 在性能提升的同时，功耗进一步攀升至 700W，预计于 2024 年发布的 B200GPU，其 TDP 将达到 1000W，对比 2016 年至最新的 2022 年发布的 H100 功耗增长了 180%。我们认为这种逐步增加的功耗反映了计算密集型任务的性能需求，而传统风冷方案已难以有效应对，液冷技术成为数据中心领域的关键方案。

图8: 英伟达四年内 HPC 性能提升速度

图9: 英伟达功耗变化 (W)



资料来源: 英伟达, 民生证券研究院

资料来源: 英伟达, 民生证券研究院

英伟达逐步推动数据中心的冷却革新。这一趋势带动了冷却技术的不断演进, 从早期的风冷方案到现代的液冷和混合冷却技术。

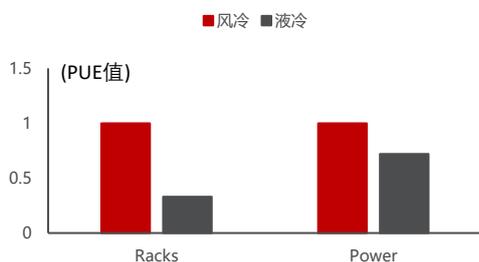
早期发展阶段 (1993-2004 年) : 其冷却技术经历了从基本风冷到改进风冷的过渡。最初, GPU 功耗较低, 英伟达主要依赖传统风冷散热技术, 通过散热片和风扇组合来满足需求。1999 年, 随着 GeForce 256 的发布, 英伟达引入了硬件变换和光照功能, 被称为“世界上第一款 GPU”。这一技术突破使 GPU 的功耗和热量显著增加, 推动英伟达对风冷系统进行优化, 采用更大面积的散热片和更高效的风扇, 以提升散热效率并应对更强的性能需求。

多 GPU 系统, SLI 技术与散热挑战 (2004-2010) : 2004 年, 英伟达推出 SLI (Scalable Link Interface) 技术, 允许多块 GPU 协同工作, 显著提升性能。然而, 多 GPU 布局带来了更高的热量, 英伟达在散热设计上进行了改进, 包括优化风道和增加散热片面积。

液冷技术的引入应对高功耗 (2022 年) : 随着 GPU 功耗的持续上升, 传统风冷逐渐难以满足散热需求。2022 年, 英伟达推出了基于 A100 芯片的首款液冷 GPU, 采用直接芯片冷却技术, 以提升数据中心的能效。

混合冷却方案风冷与液冷结合 (2024 年) : 维谛与英伟达的专家团队在深圳共同测试并发布了针对 GPU 高密度数据中心的创新制冷方案。实验在配置 Vertiv™ Liebert® PCW、XDU 液冷装置和 AFC 冷水机组的环境下进行, 分析显示, 约 75% 的 IT 负载可通过冷板液冷实现有效冷却, 这一方案将服务器风扇的用电量减少了多达 80%, 使总体使用效率提高 15% 以上。与传统风冷相比, 风液混合冷却方案在降低 10% 年度能耗的同时减少了同等比例的碳排放。此外, 维谛还参与英伟达的 COOLERCHIPS 计划, 共同开发集冷板液冷和浸没液冷于一体的混合冷却系统, 该系统可在高达 40°C 环境下支持单机柜 200kW IT 功率, 达到更高的运作效率和更低的碳足迹。

图10：液冷和风冷的能源消耗对比



资料来源：英伟达，民生证券研究院

图11：液冷和风冷的工作原理对比

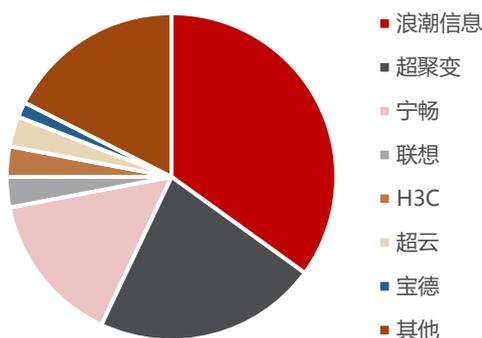


资料来源：国际新能源网，民生证券研究院

2.3 国内：运营商加速推进液冷落地

液冷服务器市场近年来迅速增长，特别是在数据中心和高性能计算领域。根据工业和信息化部发布的《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023年）》，中国在推动绿色、低碳的数据中心技术应用方面制定了明确的发展目标，以及国际数据公司（IDC）发布了最新的《中国半年度液冷服务器市场（2023全年）跟踪》报告的最新数据，中国液冷服务器市场规模已达到15.5亿美元，同比增长52.6%。市场中的主流液冷解决方案以冷板式液冷为主，占比高达95%以上。这种增长背后是计算需求的激增，2023年市场前3大厂商（浪潮、超聚变、宁畅）合计占据70%的市场份额。这一高速增长背后是不断增加的计算需求，特别是来自人工智能、5G及云计算的推动。液冷技术不仅能够提高散热效率，还能显著降低数据中心的PUE值，有助于实现低碳环保的目标。

图12：中国液冷服务器厂商市场份额



资料来源：IDC中国，民生证券研究院

产业链维度看，上游及下游是液冷解决方案商核心发力点。上游供应链涵盖冷却液、电磁阀、浸没液冷设备、冷板等核心组件的提供商。全球知名的零部件供应商，如3M，在冷却液市场占据了主导地位，全球市场份额超过90%。在国内，英维克、新宙邦等公司是主要的核心零部件供应商，此外还有三花智控、TANK、Manifold等公司提供液冷系统的关键组件，如电磁阀和冷却设备。中游环节主要由液冷服务器制造商组成，包括液冷系统的研发、设计和集成。浪潮、超聚变、宁

畅和联想等厂商在中国液冷服务器市场中占据重要地位，并积极推进液冷设备的创新研发。

客户主要为互联网，当下资本开支扩张背景下液冷有望进一步受益。根据 IDC 的市场调研数据，2023 年互联网行业占液冷服务器市场的 46.3%，成为最主要的需求来源。这主要是由于互联网公司对计算能力和节能环保的需求不断增加，液冷服务器能够帮助其在密集计算场景下有效控制热量，减少能耗。此外，电信运营商、金融和政府等行业也在积极引入液冷服务器，以提升数据中心的运行效率。尤其是人工智能生成内容 (AIGC) 等新兴应用的快速发展，对计算能力提出了更高要求，进一步促进了液冷技术的推广。预计未来几年内，这些行业的液冷服务器需求将继续保持快速增长。

三大电信运营商推进液冷技术标准化、创新应用与规模试点。自 2012 年起，中国移动开始在南方基地试点气液双通道冷板液冷技术，并取得年均 PUE 保持在 1.2 以下的成果。此后，公司逐步在呼和浩特、河北和山东等地应用冷板式和浸没式液冷技术，进行安全性、节能性等方面的测试。2023 年，中国移动在呼和浩特的数据中心启动了液冷的大规模试点，旨在通过大规模应用和技术验证，推动液冷技术的产业化进程，降低数据中心 PUE，并进一步建立完善的产业生态。

图13：中国移动汇聚机房单相浸没式液冷试点



资料来源：电信运营商液冷技术白皮书，民生证券研究院

图14：中国电信 5G BBU 机柜液冷试点



资料来源：电信运营商液冷技术白皮书，民生证券研究院

中国电信在液冷应用和低碳化研究方面表现突出。2019 年在贵州进行的大容量路由器冷板式液冷研究取得了显著节能效果，PUE 值约为 1.15，并因此获评“2021 信息通信产业创新贡献奖”。此外，中国电信在多个 5G 基站和数据中心机房进行了喷淋式和浸没式液冷试点，以有效应对 5G 设备的高热量问题。2023 年，中国电信将在京津冀数据中心和安徽等地增加液冷机柜的应用，计划通过大规模冷板式和浸没式液冷技术的部署，为数据中心的低碳高效运行提供技术支撑。

中国联通在液冷技术的基础理论和应用扩展方面积极开展研究。专注于冷板式液冷的热阻分布、浸没式液冷的结构设计以及芯片散热的液冷适应性，形成了液

冷冷却模型的理论基础，在郑州对 5G BBU 设备进行了液冷喷淋试点，PUE 值达 1.254，芯片温度有效降低，延长了设备使用寿命。中国联通计划继续在数据中心推进液冷应用，提升液冷技术的传热性能与成本效率，以实现更环保、低能耗的运营模式。

3 液冷龙头维谛：英伟达深度合作商

3.1 维谛科技的全球拓展与技术创新助力 AI 冷却技术发展

3.1.1 维谛技术：液冷技术创新与全球数字基础设施的引领者

维谛技术是全球领先的数字基础设施解决方案提供商。公司致力于为数据中心、通信网络以及商业和工业环境提供关键任务应用的设计、制造和服务支持。其客户涵盖了云计算、金融服务、医疗保健、交通运输、制造业、能源、教育、政府、社交媒体和零售等关键行业，充分展示了 Vertiv 在各个领域的深度参与。依托创新驱动的技术能力，Vertiv 积极帮助全球客户应对数字化转型带来的数据需求增速，特别是在人工智能等新兴技术推动下，支持客户构建适应未来的数据基础设施。

维谛技术公司历史悠久，通过多次并购不断壮大业务版图。公司起源于 1946 年，Ralph Liebert 在当时创立了 Liebert 公司，专注于计算机机房空调技术。1987 年，Liebert 被 Emerson Electric Co.收购，并于 2000 年纳入其网络电力业务，将 Liebert 与 ASCO 等电源切换开关技术整合至统一品牌。此后，Emerson 网络电力通过收购 Avansys、Marconi 的户外设施和电力系统、机柜系统提供商 Knurr AG、以及 IT 管理和 KVM 解决方案供应商 Avocent 等公司，进一步扩展了业务范围和技术能力。2016 年，Emerson 网络电力从母公司剥离，成立了独立的 Vertiv 公司。2020 年，Vertiv 通过与 GS Acquisition Holdings Corp 的业务合并并在纽约证券交易所成功上市 (NYSE: VRT)，巩固了其在全球数字基础设施市场的地位。

3.1.2 客户分布全球，核心为美国本土客户

维谛技术在全球三大市场布局广泛，并展现出显著的业绩增长。其全球业务布局覆盖美洲、亚太地区及欧洲、中东和非洲 (EMEA) 三个主要市场。截至 2023 年，Vertiv 的全球净销售额达 68.63 亿美元，其中 56%来自美洲市场，22%来自亚太市场，22%来自 EMEA 市场。

维谛技术实现全球业务覆盖并涵盖广泛应用。维谛产品的业务遍布全球，主要客户包括阿里巴巴、Alstom、美洲电信、AT&T、中国移动、Equinix、爱立信、Reliance、西门子、西班牙电信、腾讯、Verizon 和 Vodafone 等。公司在 51 个国家运营，拥有 28 个加工与装配厂和 16 个客户体验及实验中心。提供的产品和服务涵盖电力管理、热管理、IT 与边缘基础设施解决方案，广泛应用于数据网络、通信以及商业与工业等多个行业。全球收入中，美国占 50%，欧洲、东亚和非洲占 22%，亚太地区占 28%。

图15：维谛技术产品种类及地域分布


资料来源：维谛技术，民生证券研究院

3.1.3 解决方案完备，携手龙头推动创新

维谛技术提供多种数字基础设施解决方案。维谛技术的产品和服务涵盖了广泛的基础设施解决方案，旨在满足不同行业对高效、可靠数字基础设施的需求。其产品组合包括小型、中型和大型不间断电源系统（UPS）、工业级 UPS、交流配电系统、12V 至 400V 直流电源系统，以及定制的直流 UPS 系统、直流电池充电器和配电解决方案。公司还提供小型热力系统、机架内冷却和大型外部空气处理与冷却系统，专为数据中心提供气候控制。

维谛技术与英伟达携手推动 AI 冷却技术的创新与应用。维谛技术与英伟达等行业领导者的合作，推动了 AI 技术的冷却解决方案发展。随着人工智能的广泛应用，数据中心对能源的需求急剧增加，导致温度管理问题。为应对这一挑战，维谛与英伟达合作，开发出创新的液冷技术，以提高数据中心的能源效率，并减少环境影响。2023 年，美国能源部推出了 COOLERCHIPS 计划，支持像维谛和英伟达这样的公司开发高效的冷却解决方案。通过该计划，维谛与英伟达共同设计了一个结合直接芯片液冷和浸没冷却的系统，这一技术不仅更高效且成本更低。

图16：维谛产品综述



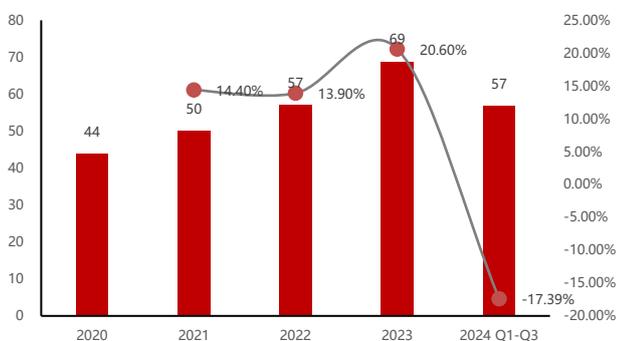
资料来源：民生证券研究院，维谛技术

3.2 算力时代下公司业绩显著改善

维谛技术的营业收入呈现稳步增长。维谛技术在 2023 年实现收入 68.63 亿美元，同比增长 20.57%。2024 年公司在收入持续保持增长，并于 2Q24 实现收入 19.53 亿美元，同比增长 13%。根据公司指引，公司已将 2024 年全年收入提高至 76.65 亿美元，较前期增加 5000 万美元。我们认为公司的收入稳步增长，显示出市场对公司产品和服务的强劲需求。

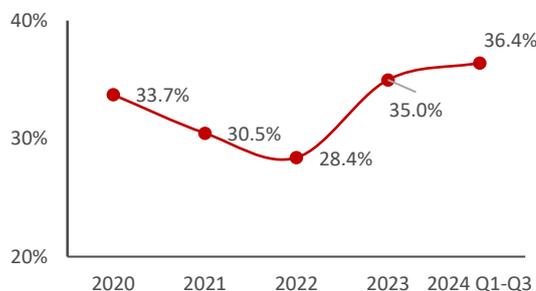
毛利率显著提升，表明盈利能力增强。2Q24 公司营业利润为 3.36 亿美元，同比大幅增长 63%。调整后的营业利润达到 3.82 亿美元，同比增长 52%。此外，调整后的营业利润率达到 19.6%，同比提升了 5.1pct。我们认为利润率的显著提升核心在于公司成本控制取得了显著成效，为公司的盈利能力提供了坚实的保障。

图17：维谛技术收入及增速（亿元）



资料来源：维谛技术，民生证券研究院

图18：维谛技术毛利率



资料来源：维谛技术，民生证券研究院

4 行业重点公司

4.1 英维克

深刻理解客户需求，依托技术研发创新优势，快速推出优质产品。公司拥有完整的设备散热与环境控制领域的产品研发体系，坚持以客户需求为导向、结构化的IPD 集成产品开发流程，不断快速推出满足客户需求和行业发展趋势的新产品和解决方案。经过多年的持续投入，公司已基本构建了从热源到冷源的设备散热全链条的技术平台，并逐渐完善健康环境的多维度空气质量管理的平台。

差异化业务布局，规模效应优势凸显。公司具备针对不同下游细分市场及行业大客户快速提供个性化需求的产品和方案的能力。公司产品系列全、型号众多，能适应各种行业客户的需求。公司已初步形成了基于统一技术和业务平台基础上的汇集多个专业细分领域的业务布局，这种布局同时兼有差异化门槛与规模效应的双重优势，并将在未来继续强化与完善。

投资建议：受益于 AI 相关业务（云计算、数据中心和物联网等），考虑到公司全链路布局液冷解决方案和储能温控产品的逐步放量，我们预计 24-26 年公司营收分别为 52.2/66.4/86.0 亿元，归母净利润分别为 5.4/6.9/8.0 亿元，对应 2024 年 11 月 21 日收盘价，P/E 分别为 49x/39x/33x，维持“推荐”评级。

风险提示：客户集中度较高的风险、市场竞争加剧风险、项目交付风险。

表2：英维克盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	3,529	5,216	6,640	8,598
增长率（%）	20.7	47.8	27.3	29.5
归属母公司股东净利润（百万元）	344	543	691	803
增长率（%）	22.7	57.8	27.4	16.1
每股收益（元）	0.46	0.73	0.93	1.08
PE	78	49	39	33
PB	10.8	10.0	8.6	7.4

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2024 年 11 月 21 日收盘价）

4.2 高澜股份

深耕散热领域，经营韧性足。公司持续推进电力电子热管理、智算中心热管理、储能热管理等业务发展战略。在浸没液冷系统、冷板液冷系统、算力服务器、储能热管理机组等方面持续投入资源，加强战略市场和市场推广。在公司总体运营方面，包括产品研发、市场拓展、质量管理、重大安全、产能提升等方面均加大了投入力度，成绩良好。受国内经济恢复、政策、原材料成本、市场竞争加剧的影响，公司传统领域在 2023 年整体呈现下滑趋势，但在海上柔直、油气储运、军工以及后市场持续保持韧性，业绩稳步提升；自主研发屏蔽泵在直流领域成功挂网运行一周年。

积极拥抱算力生态圈，打磨液冷产品。2024年11月16日，广州市黄埔区“黄埔1号”智算集群建设正式启动；同日，广州开发区、黄埔区智算生态联盟成立。我们认为，高澜股份可以提供冷板式液冷和浸没式液冷为主的全系列液冷解决方案产品，未来将积极参与黄埔区智算生态联盟各项工作，配合“黄埔1号”智算集群建设工作，不断深化液冷技术在智算中心的应用与发展，为绿色算力保驾护航。

4.3 飞荣达

公司业绩快速增长，AI终端及新能源汽车业务持续突破。3Q24公司实现营业收入12.5亿元，同比增长10.5%，实现归母净利0.5亿元，同比增长4.7%。消费类电子业务方面，由于主要客户业务回暖、出货量持续提升，以及公司手机及笔记本电脑等终端产品的市场份额提升，订单量增加，促使该领域营业收入同比有较大增长。通信领域，公司市场份额增加，产能得到释放，同时盈利能力有所上涨。公司继续推进新能源汽车业务的发展，并进行新能源产品结构调整，订单量持续增长。同时，公司非主业层面对业绩有所拖累，公司对参股公司博纬通信确认投资亏损约431万元（未经审计），若刨除此影响，公司业绩将更可观。

公司凭借技术优势，不断拓展各下游应用领域优质客户。公司掌握了丰富的电磁屏蔽及导热技术，同时密切追踪行业最新技术应用及市场、技术发展趋势，持续开展对新技术的研究。公司凭借优良产品技术、专业服务优势及多年行业深耕细作，目前已与众多国内外知名企业建立了紧密的合作关系，终端类客户包括华为、微软、联想、三星、荣耀、小米、HP、Dell等。通信类客户包括华为、中兴、诺基亚、爱立信、思科、中信科移动等。数据中心、服务器客户包括：华为、中兴、微软、思科、浪潮、新华三、超聚变、东方通信、神州鲲泰及Meta、google等。

投资建议：我们看好公司新能源业务放量，同时基于消费电子业务复苏及光伏和储能市场的广阔前景，伴随原材料价格波动减弱、产能利用率逐渐爬升，叠加公司下游客户覆盖范围的逐渐扩大，预计公司毛利率和利润率有望进一步提升。我们预计公司2024-2026年归母净利润分别为2.11/3.50/4.16亿元，当前市值对应PE倍数为55X/33X/28X。维持“推荐”评级。

风险提示：下游需求不及预期、产能扩张不及预期、存货跌价减值风险。

表3：飞荣达盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	4,346	5,684	6,649	7,715
增长率（%）	5.4	30.8	17.0	16.0
归属母公司股东净利润（百万元）	103	211	350	416
增长率（%）	7.3	104.4	65.9	18.7
每股收益（元）	0.18	0.36	0.60	0.72
PE	112	55	33	28
PB	3.1	3.0	2.8	2.5

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为2024年11月21日收盘价）

4.4 申菱环境

服务行业主流客户，数据中心业务快速增长。公司产品已广泛服务于中国移动、电信、联通、华为、腾讯、阿里巴巴、百度、美团、字节跳动、快手、京东、秦淮数据、世纪互联、万国数据、曙光、国防科大、浪潮等众多知名客户的数据中心。截至 1H24 公司数据服务空调营收同比增长 61.4%，且**数据服务板块新增订单约为上年同期 3 倍，接近 23 年全年新增订单总量**，公司数据服务板块的快速增长主要来自于符合未来发展趋势的高能效创新产品，特别是蒸发冷却产品、液冷产品等增长较快，其中蒸发冷却产品营收约为上年同期的 3.6 倍，液冷产品营收约为去年同期的 6.5 倍。

持续研发创新，构筑产品壁垒。公司的整体技术水平先进，尤其在水电领域（高效节能水电空调）、轨道交通领域（隧道嵌装式全工况高效能空调系统）、信息通信领域（数据中心液/气双通道精准高效制冷系统关键技术及应用）、核电领域（三代核电站宽环境温度风冷冷水机组）的技术达到了国际领先或国际先进水平。公司中国移动南方基地液/气双通道制冷项目有效解决了高热高湿的南方地区数据中心制冷效能瓶颈问题，全年平均 PUE < 1.2，数据中心性能良好，运营平稳可靠。

4.5 依米康

数字基础设施全生命周期解决方案服务商。公司专注精密环境可靠、高效、节能热管理技术和应用，为数据中心和精密环境提供关键制冷设备。作为边缘计算市场的主流增量产品，公司推进模块化数据中心产品方案的快速演进，上半年智能一体柜及微模块产品均顺利完成产品升级换代，进一步提升了产品的客户体验及市场竞争力。公司积极开拓非数据中心市场应用领域，开发第二曲线：战略性切入轨道交通温控行业，完成了针对地铁冷源产品的设计交付及样机验收；针对快速兴起的国内外储能市场，进一步扩充丰富了储能空调产品家族，积极推进完成多系列产品的 CE/UL 认证；依托液冷技术平台衍生的创新型储能液冷产品，也处于快速开发推进状态。

入选国家绿色数据中心名单，发展水冷技术。在低碳绿色制冷方面，依米康制定了面向大型 IDC 的空调节能演进方案，从工程应用成熟的传统房间冷冻水方案，到延续主流暖通方案的风墙方案，再到工程预制化、充分利用自然冷源的间接蒸发冷方案、整体式氟泵方案，以及创造极致能效的液冷方案，依米康持续攻坚高效制冷方案升级，推动制冷系统能耗逐步降低，成就数据中心理想 PUE 值。

5 风险提示

1) 市场竞争加剧。液冷属于互联网的基础设施，市场竞争的加剧，一方面使得行业内公司面临市场份额被竞争对手抢夺的风险；另一方面，竞争加剧可能导致行业的整体毛利率下降，从而给业内公司经营业绩带来不利影响。

2) 技术更新风险。液冷行业主要跟随上游 GPU 等性能进行迭代，而液冷本身技术的研发周期相对较长，从基础研究到产品化应用往往需要数年甚至更长时间。如市场需求和技术趋势发生变化，可能导致企业的研发成果与市场需求脱节。

3) 液冷应用进展不及预期。国产算力芯片的出货节奏及需求规模可能不及预期；液冷数据中心的建设节奏受下游客户、数据中心运营商等多方因素影响；液冷产业标准化正逐步推进，上述因素均会影响液冷在数据中心领域的应用情况。

插图目录

图 1: 我国数据中心电量占全社会电量比重持续上升.....	3
图 2: 我国数据中心 PUE 情况	3
图 3: 数据中心冷却技术分类	4
图 4: 液冷机柜技术原理.....	5
图 5: 算力硬件具备广阔的市场空间.....	5
图 6: 液冷技术路线图.....	7
图 7: 冷板式液冷系统组成示意图.....	7
图 8: 英伟达四年内 HPC 性能提升速度	9
图 9: 英伟达功耗变化 (W)	9
图 10: 液冷和风冷的能源消耗对比	10
图 11: 液冷和风冷的工作原理对比	10
图 12: 中国液冷服务器厂商市场份额	10
图 13: 中国移动汇聚机房单相浸没式液冷试点.....	11
图 14: 中国电信 5G BBU 机柜液冷试点	11
图 15: 维谛技术产品种类及地域分布	14
图 16: 维谛产品综述	15
图 17: 维谛技术收入及增速 (亿元)	15
图 18: 维谛技术毛利率	15

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级	1
表 1: 单相浸没式液冷技术具有较好的应用前景	8
表 2: 英维克盈利预测与财务指标	16
表 3: 飞荣达盈利预测与财务指标	17

分析师承诺

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登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026