

温控系列专题

ChatGPT 推动 AI 等高算力场景，IDC 液冷技术应用有望加速

◆ 行业研究 · 行业快评

◆ 通信

◆ 投资评级：超配（维持评级）

证券分析师： 马成龙
证券分析师： 付晓钦

021-60933150
0755-81982929

machenglong@guosen.com.cn
fuxq@guosen.com.cn

执证编码：S0980518100002
执证编码：S0980520120003

事项：

CHATGPT 快速推广，成为增长迅速的消费单品。CHATGPT 作为一种人工智能技术驱动的自然语言处理工具，通过连接大量的语料库来训练模型，做到人机交互等场景功能，于 2022 年 11 月底正式推出，2023 年一月末活跃用户数突破 1 亿，成为增长迅速的消费爆品。

国信通信观点：

Chatgpt 技术的推广进一步催生了 AI 算力等大功率应用场景的普及，通过连接大量的语料库来训练模型，做到人机交互等场景功能，背后需要大量的算力作为支撑，随着摩尔定律变缓，芯片算力与功耗同步大幅提升，2022 年 Intel 第四代服务器处理器单 CPU 功耗已突破 350 瓦，英伟达单 GPU 芯片功耗突破 700 瓦，AI 集群算力密度普遍达到 50kW/柜，随着算力的持续增长，风冷散热技术面临极大的挑战。

液冷技术应用必要性持续提升。我们认为，随着 AI 算力等场景应用的加速，持续看好液冷技术的应用与推广趋势，关注热力升级背景下头部温控器企业机遇。液冷散热器通过液体流动与散热器内部表面摩擦带走大量的热量而起到散热作用，与一般的风冷散热器相比，液冷能够大幅提高降温效果，液冷技术现主要应用在超高算力密度场景，我们认为，ChatGPT 推广有望进一步带动 AI 等超算应用场景的推广，带动液冷技术的进一步推广与应用。

液冷技术的普及过程中仍需要面临漏液性检测、长效运维、长时可靠等问题，关注具有头部技术储备企业。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，具体表现在：设计难度增大、供应商零部件差异明显、采购难度加大、后期运维难度显著提升等方面，对企业全链条的管理方案能力提出了进一步要求，持续关注具有头部技术储备企业。

投资建议：

我们认为，ChatGPT 带动 AI 算力等场景的推广，将进一步加快液冷技术的应用于普及，同时在推广过程中仍然面临可靠性、安全性、长效运维等问题，我们分析，在大的趋势背景下，头部具有技术储备的企业在研发、供应链、经验等方面仍具备领先优势，例如：【英维克】于 2016 年前就推出了水冷机组的解决方案，并针对液冷产品推出端到端的解决方案，通过构建液冷平台，推广多场景液冷技术的应用，保障全生命周期运维可靠；【申菱环境】目前已经实现了液冷技术在国内超算中心多年运维经验，以及海外数据中心的批量交付与应用，【同飞股份】亦积极布局针对服务器领域的液冷布局。

综合以上分析，重点推荐【英维克】、【申菱环境】、关注【同飞股份】。

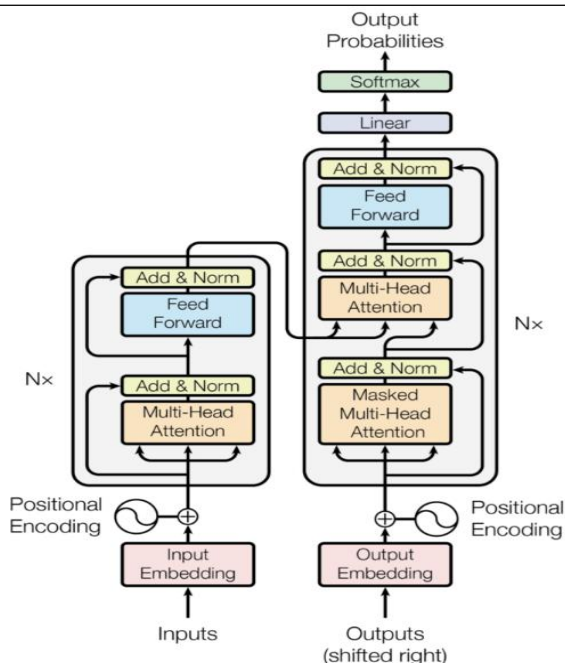
评论：

◆ AI 算力集群密度算力可达 50KW/柜，液冷技术应用必要性持续提升

Chatgpt 技术的推广进一步催生了 AI 算力等大功率应用场景的普及。CHATGPT 作为一种人工智能技术驱动

的自然语言处理工具，通过连接大量的语料库来训练模型，做到人机交互等场景功能，背后需要大量的算力作为支撑。随着摩尔定律变缓，芯片算力与功耗同步大幅提升，2022 年 Intel 第四代服务器处理器单 CPU 功耗已突破 350 瓦，英伟达单 GPU 芯片功耗突破 700 瓦，AI 集群算力密度普遍达到 50kW/柜，风冷散热技术面临极大的挑战。

图1: ChatGPT 的工作原理



资料来源：工信部，国信证券经济研究所整理

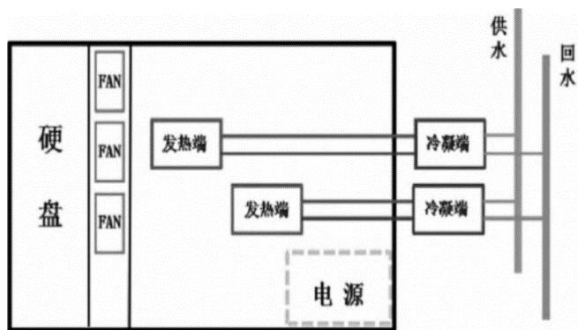
图2: ChatGPT 是由 OpenAI 开发的人工智能聊天工具



资料来源：工信部，国信证券经济研究所整理

液冷散热器通过液体流动与散热器内部表面摩擦带走大量的热量而起到散热作用，与一般的风冷散热器相比，液冷能够大幅提高降温效果，目前主要分为间接式/直接式液冷技术。其中，间接液冷技术是指服务器热源与液冷剂之间没有直接接触的换热过程，主要分类有冷板式与热管式；直接液冷技术是指冷却剂与电子元器件直接接触的换热过程，主要分类有喷雾式、喷淋式、浸没式三种。

图3: 冷板式液冷服务器



资料来源：澳蓝官网，国信证券经济研究所整理

图4: 浸没式液冷服务器

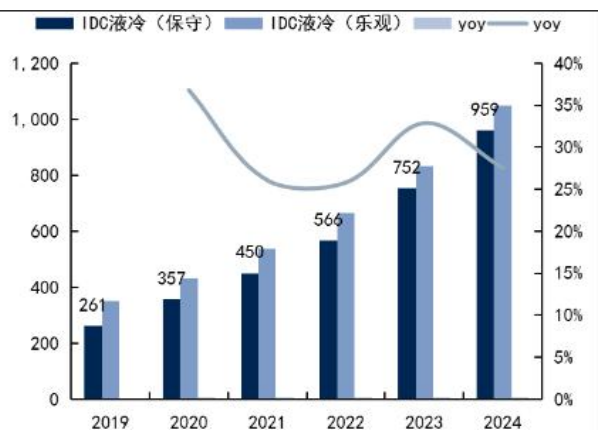


资料来源：阿里云，国信证券经济研究所整理

液冷技术现主要应用在超高算力密度场景，例如今年双十一峰值的时候阿里云采用全球最大液冷数据中心实现对服务器降温，目前浸泡式液冷使用场景单机柜密度可以达到 200KW 左右，冷板式液冷技术可达 50-80KW，随着服务器算力密度提升以及液冷技术成本的优化，未来有望得到更广泛的应用。

根据赛迪顾问的数据，预计 2025 年我国液冷数据中心的市场规模将破 1200 亿元，2021-2025 年均复合增速 25%，冷板式及浸泡式液冷占比分别达到 59%/41%。根据未来 NE 时代预计 2025 年新能源汽车动力电池液冷渗透率有望提升至 80%。我们分析，液冷有望在 IDC、动力电池、储能电池等实现跨行业的技术共享，降低开发成本，加速普及。

图5：2019-2025 年中国液冷 IDC 市场规模统计



资料来源：工信部，国信证券经济研究所整理

图6：2019-2025 年中国液冷数据中心市场结构分布（%）

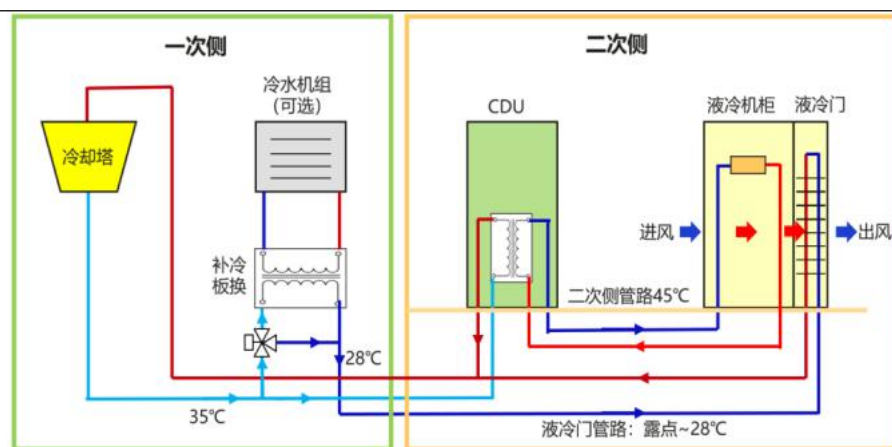


资料来源：工信部，国信证券经济研究所整理

◆ 液冷技术的普及与应用仍然面临设计与运维难度加大等挑战

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，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。

图7：液冷数据中心制冷架构示意图（典例）



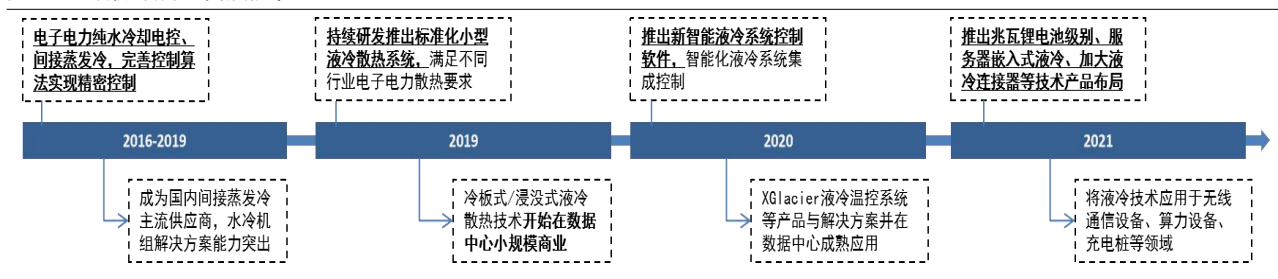
资料来源：《冷板式液冷服务器可靠性白皮书》，国信证券经济研究所整理

◆ 英维克：领先液冷全链条，端到端解决方案提供商

公司是行业内较早推出液冷解决方案的公司，目前已经在多场景实现液冷技术的推广和应用。公司于 2016 年前就推出了水冷机组的解决方案，公司作为数据中心机房温控的领先企业，在 2019 年前即实现了水冷机组在数据中心间接蒸发冷、电子电力纯水冷却等多场景的成熟应用，在冷水机组、干冷器等液冷系统的冷源产品具有深入广泛的产品技术积累和成熟应用经验。相比其他应用场景，公司在数据中心的液冷冷源相关积累更能够提供 7X24 不间断运行的高可靠性要求。（从原理上看，水冷机组是在风冷机组的基础上通过引入水源的相变提升降温效率，本质上间接蒸发冷使用的水冷机组与液冷使用的水冷机组原理相似）

2019 年，公司持续增强液冷板、管路、接头、CDU 等环节满足一站式交付解决能力。随着公司近年大力布局电子散热业务，公司补充增强了靠近热源侧的液冷板、液冷流路中的管路、快速接头、冷水分配 (CDU) 等液冷环节的平台能力和产品设计、精密制造能力，从而实现了液冷系统全链条的设计和交付能力。与此同时，公司的液冷平台在数据中心、算力设备、储能、充电桩、换电站等多应用场景实现了产品交付和端到端的一站式解决应用期间不断优化控制系统软件，并将液冷技术应用进一步推广至通信、算力、储能、充电桩等场景。（液冷环节除使用水冷机组外，主要增加了冷管、冷板等材料，实现液体与热源的直接/间接接触，大幅提升散热效率）最高实现单机柜 200kW 批量应用，刷新最高热密度应用方案。2021 年公司全链条液冷解决方案已实现数据中心单机柜 200kW 批量应用，完全液冷的冷板方案刷新最高热密度。

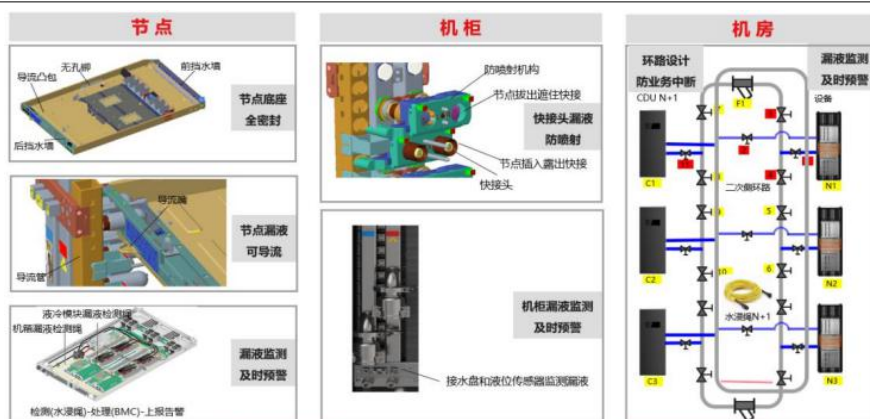
图8：公司液冷技术发展历程



资料来源：公司公告，公司官网，国信证券经济研究所整理

2022 年 8 月 25 日，2022 英特尔中国数据中心合作伙伴技术峰会在杭州举行，英特尔与英维克等合作伙伴共同发布液冷技术白皮书，公司参与制定了液冷技术全链条解决方案能力，适配于未来高密度芯片、算力、服务器等场景。

图9：液冷节点、机柜和机房的主要结构



资料来源：公司公告，公司官网，国信证券经济研究所整理

深入液冷全链条加工解决方案，提供端到端的解决能力。目前公司液冷系列产品已经形成了从液冷冷水机组、水冷管路接头、控制系统等一系列产品方案，并且实现绝大多数部件、管路全自研，拥有核心零部件产品的精密加工能力。公司成立英维克智能连接技术有限公司，持续加强深入液冷核心部件的精密加工生产制造能力。

图10: 公司液冷产品族



资料来源：公司公告，公司官网，国信证券经济研究所整理

◆ 申菱环境：液冷解决方案实现多场景长时间成功应用

公司是行业内较早推出液冷解决方案的公司，目前已经在多场景实现液冷技术的应用。公司于 2016 年前就推出了水冷机组的解决方案，公司作为数据中心机房温控的领先企业，在 2019 年前即实现了水冷机组在数据中心间接蒸发冷、电子电力纯水冷却等多场景的成功应用。公司推出的数据中心液冷实现多年商业化应用，成功应用于超算数据中心、海外数据中心、中国移动南方基地液冷机房项目中。经第三方权威机构现场测试，公司液冷产品在中国移动南方基地液冷机房项目各项技术指标达到设计要求，全年平均 PUE 值为 1.15。目前已经实现近万台液冷机组商业交付，解决方案包括浸没式、冷板式等，应用于超算、运营商以及海外数据中心。

图 80: 申菱数据中心液冷机组



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图 81: 申菱数据中心液冷机组实现近万台交付



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

◆ 投资建议：看好液冷技术推广及相关公司产品升级及竞争力提升

我们认为，ChatGPT 带动 AI 算力等场景的推广，将进一步加快液冷技术的应用于普及，同时在推广过程中仍然面临可靠性、安全性、长效运维等问题，我们分析，在大的趋势背景下，头部具有技术储备的企业在研发、供应链、经验等方面仍具备领先优势，例如：【英维克】于 2018 年已经开展数据中心液冷项目的应用实践案例与规模化实验，并针对液冷产品推出端到端的解决方案，通过构建液冷平台，推广多场景液冷技术的应用，保障全生命周期运维可靠；【申菱环境】目前已经实现了液冷技术在国内超算中心多年运维经验，以及海外数据中心的批量交付与应用，【同飞股份】亦积极布局针对服务器领域的液冷产品。

综合以上分析，重点推荐【英维克】、【申菱环境】、关注【同飞股份】。

表 3：可比公司估值表（截至 20230213）

代码	公司简称	股价	总市值 亿元	EPS				PE				PB	投资评级
				20A	21A	22E	23E	20A	21A	22E	23E		
002837.SZ	英维克	36.34	157.93	0.56	0.61	0.60	0.79	64.5	59.2	60.6	45.8	8.2	增持
301018.SZ	申菱环境	39.80	95.52	0.69	0.58	1.04	1.43	57.5	68.1	38.3	27.8	6.2	买入
603912.SH	佳力图	13.71	41.64	0.53	0.39	0.56	0.74	25.9	35.2	24.5	18.5	4.4	无评级
300499.SZ	高澜股份	13.78	42.53	0.29	0.23	0.45	0.70	47.5	59.9	30.6	19.7	3.6	无评级
300990.SZ	同飞股份	100.14	93.73	3.20	2.31	1.81	2.51	31.3	43.4	55.2	39.9	5.9	无评级

资料来源: Wind、国信证券经济研究所整理 注: 申菱环境、英维克为国信证券经济研究所预测，其余为 Wind 一致预测

◆ 风险提示：

行业竞争加剧；新增储能装机量不及预期；贸易摩擦风险；原材料短缺风险；疫情不确定性。

相关研究报告：

《通信行业周报 2023 年第 5 期-光电共封装技术持续发酵，云基建产业链关注度提升》——2023-02-12
 《通信行业周报 2023 年第 4 期-政策支持汽车消费，算力应用加速落地》——2023-02-05
 《通信行业 2023 年 2 月投资策略-关注景气度修复的复苏板块》——2023-02-03
 《通信行业周报 2023 年第 3 期-运营商经营持续向好，聚焦《流浪地球 2》黑科技》——2023-01-29
 《通信行业周报 2023 年第 2 期-5G 物联网应用有望加速，卫星互联网前景广阔》——2023-01-15

免责声明

分析师声明

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。

国信证券投资评级

类别	级别	说明
股票 投资评级	买入	股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	行业指数表现弱于市场指数 10%以上

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中所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 层

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