

散热是 AI 的“尽头”吗？

2023 年 07 月 04 日

➤ **风冷在 AI 数据中心的现实焦虑。**2023 年 7 月 3 日，“2023 第四届中国电子通讯设备结构设计及热管理技术论坛”在上海举办，多位行业专家针对液冷进行深入分析。电流通过电阻时，所消耗的电能会转化为热能，即电流的热效应。由于早期计算机具备功耗低、体积大的特点，因此不需要单独设计系统级的散热解决方案，可直接通过背后放置风扇的方式将热流导出。而 AI 芯片的功耗随算力性能的提升快速增长，根据 CIME，10 年前市面上能买到的最顶级的数据中心 GPU 是英伟达 K40，其热设计功耗(TDP)为 **235W**，2020 年英伟达发布 A100 时，热设计功耗接近 **400W**，到了 H100 芯片，热设计功耗直接提升到 **700W**。AI 训练中心通常依靠高密度工作集群，往往会在至少数十个甚至数百个 GPU 上运行，每个 GPU 都有数千个内核需要供电。考虑到 GPU 的功耗可达 700W 甚至以上，**AI 服务器集群算力密度普遍有望达到 20-50kW/机柜**，冷热风道隔离的微模块加水冷空调水平制冷在机柜功率超过 15kW 后性价比会大幅下降。

➤ **登纳德缩放定律逐渐失效，数据中心机架功率密度有进一步提升趋势。**目前，最新的计算芯片难以遵守登纳德定律的缩放，随着芯片集成度的提升，所需的功耗和散热要求越来越大，产生了“功耗墙”问题。我们认为，未来芯片供应商们新发布 CPU 和 GPU 会有更高功耗，数据中心的机架功率密度也将会有进一步增加的趋势。

➤ **服务器与液冷厂商开展业务协同，打通液冷产业“阿喀琉斯之踵”。**针对无法规模部署且有价格顾虑的用户，**AI 服务器供应商宁畅**可提供“尝鲜版”，该公司提出在 24 小时内，宁畅团队可实现风冷服务器节点内的液冷改造以及液冷机柜升级，该方案可免机房部署，对比同型号配置全新机器，成本降低 90%，性能提升 10%。我们认为液冷终归是解决服务器厂商需求，需要的是服务器厂商实施经验的积累。

➤ **投资建议：**我们认为运营商提倡液冷渗透率提升有望协同产业链上下游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，以曙光数创为代表的芯片级液冷技术供应商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**曙光数创、申菱环境、英维克、科创新源**。

➤ **风险提示：**液冷进展不及预期，数据中心机柜建设不及预期，市场竞争加剧。

推荐

维持评级



分析师 马天诣

执业证书：S0100521100003

电话：021-80508466

邮箱：matianyi@mszq.com

相关研究

- 1.通信行业点评：《无线电频率划分规定》实施在即，5G+卫星持续深化-2023/07/01
- 2.通信行业专题报告：AI“涌现”时代，流量“逆光”而行-2023/06/27
- 3.通信行业点评：中移动普通光缆开启集采，整体价升量减-2023/06/10
- 4.通信行业点评：华为新华三近期相继发布新品，持续助力 AI 发展-2023/06/10
- 5.通信行业点评：海大鱼大，运营商液冷放量有望打开想象空间-2023/06/06

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
			2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E	
872808.BJ	曙光数创	58.09	1.47	0.84	1.08	40	69	54	/
002837.SZ	英维克	29.90	0.64	0.84	1.07	47	36	28	推荐
301018.SZ	申菱环境	35.82	0.69	1.13	1.62	52	32	22	/
300731.SZ	科创新源	20.30	-0.21	0.02	0.12	/	821	173	谨慎推荐
300017.SZ	网宿科技	7.03	0.08	0.12	0.16	88	59	43	/
300499.SZ	高澜股份	17.79	0.93	0.37	0.60	19	47	30	/
300990.SZ	同飞股份	50.13	1.37	1.40	2.05	37	36	24	/

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；注：股价为 2023 年 07 月 03 日收盘价；未覆盖公司数据采用 wind 一致预期

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。本报告清晰准确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。	公司评级	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