

2025年液冷全产业链解析： AI时代散热革命，各环节下的价值拆解

2025 China Liquid Cooling Industry
2025年中国液体冷却产业

精华版

概览标签：冷板、CDU、高性能计算、数据中心、AI训练集群

2025/11

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

摘要

中国液冷产业链上游为核心零部件，中游包括液冷IT设备与技术，下游包括应用赋能与基础设施建设；上中下游三者紧密联系，相互协作。

液冷产业链上游

液冷产业链上游是整体产业链的核心基础支撑，以冷却液、冷板、快接头、CDU等高价值高壁垒环节直接决定系统散热效率、安全性与可靠性。上游是液冷全产业链的利润核心，平均毛利率达25%-30%以上，部分技术壁垒高的环节高达40%-60%，高于中游和下游。当前呈现国际巨头主导高端市场、国产企业在细分领域加速替代且部分核心环节实现突破的格局。

液冷产业链中游

液冷产业链中游是连接上下游的核心转化与集成环节，以冷板式/浸没式液冷系统、CDU、液冷服务器等为重点环节，通过定制化方案满足下游高功率密度散热需求，当前呈现头部企业主导、国内外差异化竞争且国产替代加速、AI驱动下订单饱满的格局，未来将向一体化解决方案、智能化集成、浸没式技术渗透及全球化布局与上下游深度协同的方向发展。

液冷产业链下游

液冷产业链下游是需求驱动核心，以数据中心、为重要价值环节，当前呈现政策（双碳、东数西算）与AI算力爆发双轮驱动、市场高速扩张且液冷渗透率在高密度场景快速提升的现状，未来将技术向浸没式深化、标准化与智能化升级的方向发展。

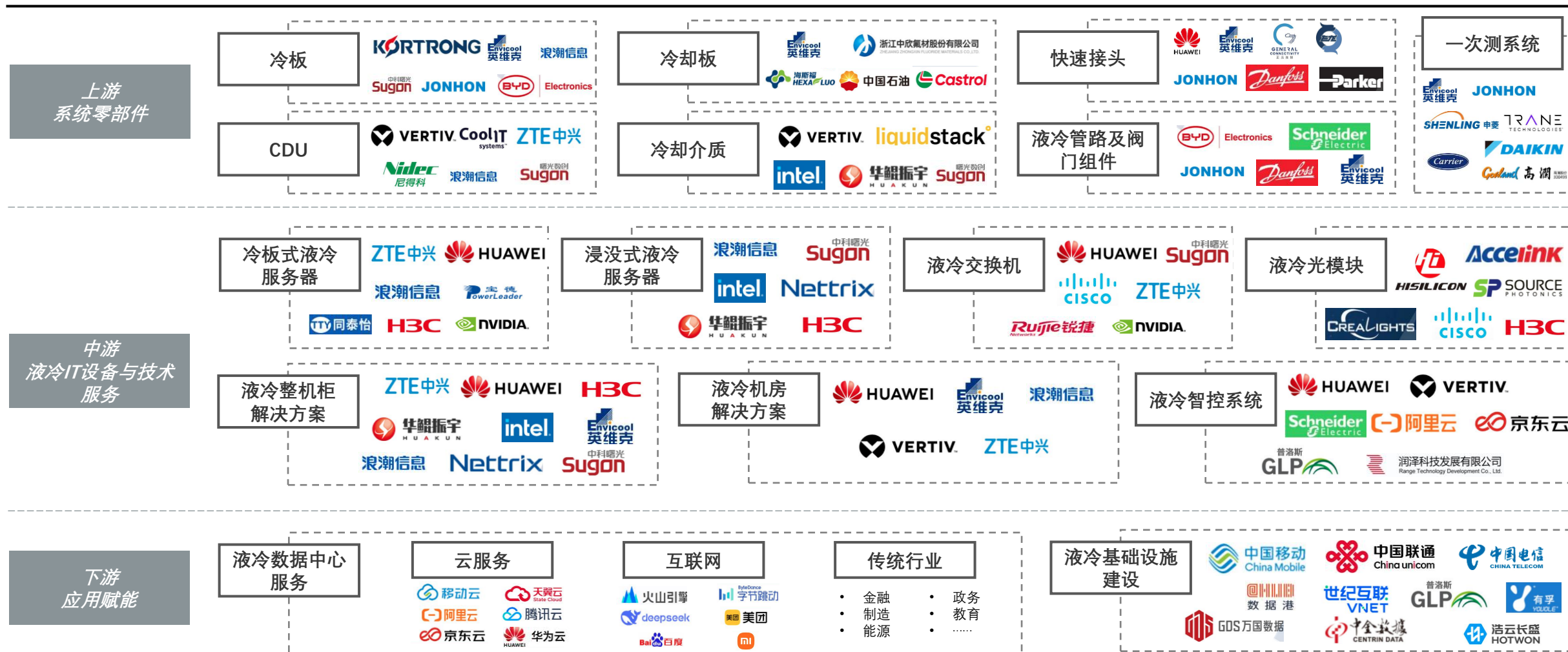
在基础设施建设方面，中国三大电信运营商在液冷基础设施建设领域形成统一愿景、差异化落地的发展格局；目前，实际进展超预期，2025年1-5月新建项目液冷占比已达60%-70%，国产算力卡与液冷设备兼容性提升。在应用场景方面，数据中心与高性能计算在液冷产业链下游应用场景中占主导地位，其次为新能源汽车热管理，合计占比超过80%，构成中国液冷市场“双引擎”



液冷行业综述——产业链图谱

中国液冷产业链上游为核心零部件，中游包括液冷IT设备与技术，下游包括应用赋能与基础设施建设；上中下游三者紧密联系，相互协作

液冷产业链图谱，2025年



来源：中国通信院，头豹研究院



液冷行业综述——产业链环节总结

液冷全产业链以冷板等核心部件与材料为支撑，通过冷板式/浸没式液冷服务器等产品及解决方案实现技术落地，最终面向云服务、互联网等领域的高算力与低能耗需求，形成部件供给、产品集成、场景应用

液冷产业链各环节介绍

上游 系统零部件

- 液冷产业链上游是整体产业链的核心基础支撑，以冷却液、冷板、快接头、CDU等高价值高壁垒环节直接决定系统散热效率、安全性与可靠性。上游是液冷全产业链的利润核心，平均毛利率达25%-30%以上，部分技术壁垒高的环节高达40%-60%，高于中游和下游。
- 当前呈现国际巨头主导高端市场、国产企业在细分领域加速替代且部分核心环节实现突破的格局。

中游 液冷IT设备与技术 服务

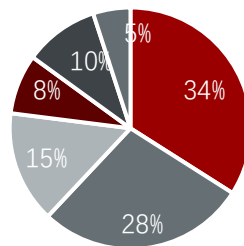
- 液冷产业链中游是连接上下游的核心转化与集成环节，以冷板式/浸没式液冷系统、CDU、液冷服务器等为重点环节，通过定制化方案满足下游高功率密度散热需求，当前呈现头部企业主导、国内外差异化竞争且国产替代加速、AI驱动下订单饱满的格局，未来将向一体化解决方案、智能化集成、浸没式技术渗透及全球化布局与上下游深度协同的方向发展。

下游 应用赋能

- 液冷产业链下游是需求驱动核心，以数据中心、为重点价值环节，当前呈现政策（双碳、东数西算）与AI算力爆发双轮驱动、市场高速扩张且液冷渗透率在高密度场景快速提升的现状，未来将技术向浸没式深化、标准化与智能化升级的方向发展。

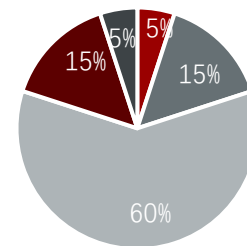
冷板式液冷各环节价值占比（英伟达GB300液冷机柜为例）

- 冷板
- CDU
- 快接头
- 冷却介质
- 分水器+管路
- 其他

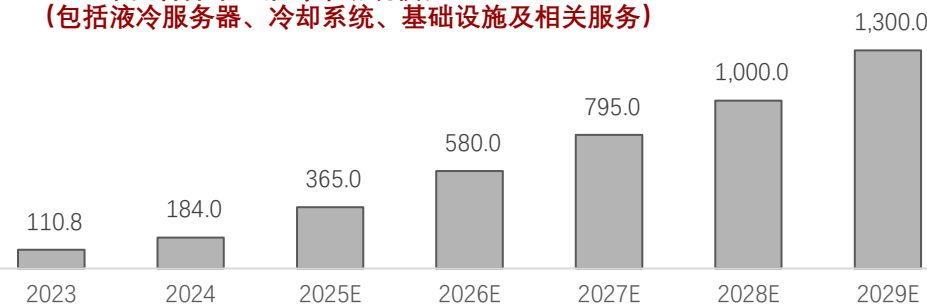


浸没式液冷各环节价值占比（50kW通用型机柜为例）

- 冷板
- CDU
- 冷却介质
- TANK
- 其他

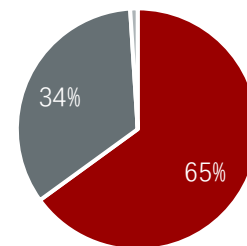


中国智算中心液冷市场规模，2023-2029E (包括液冷服务器、冷却系统、基础设施及相关服务)



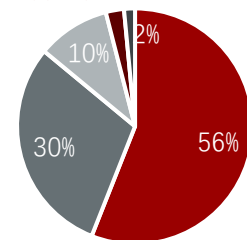
产业链中游液冷分类

- 冷板式
- 浸没式
- 喷淋式



下游应用产品占比（按照技术功能划分）

- 数据中心与高性能计算
- 新能源汽车热管理
- 储能系统
- 工业制造与精密控制
- 其他



来源：中国通信院，头豹研究院

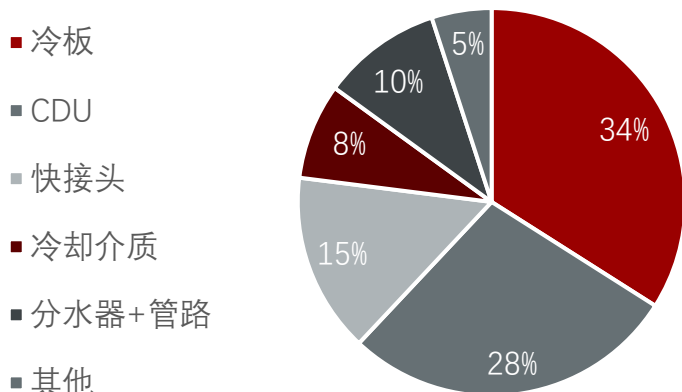


液冷产业链——上游整体分析

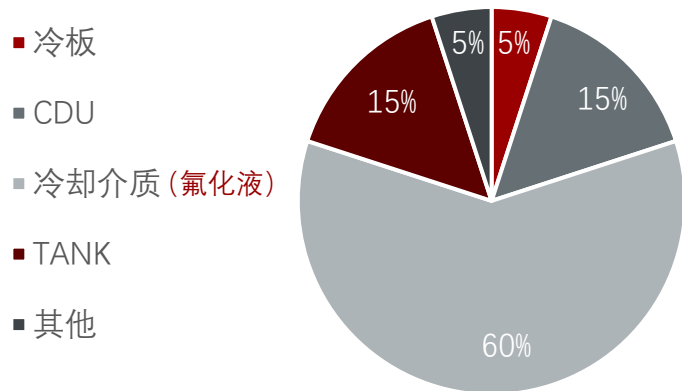
液冷产业链上游以冷板、CDU、快接头和冷却介质为核心价值环节；此外，上游是全产业链的利润核心，平均毛利率达25%-30%以上，部分技术壁垒高的环节高达40%-60%，高于中游和下游

液冷产业链上游价值分析

冷板式液冷各环节价值占比（英伟达GB300液冷机柜为例）



浸没式液冷各环节价值占比（50kW通用型机柜为例）



来源：中国政府网，头豹研究院

液冷产业链上游毛利率分析

对比	平均毛利率	市场现状	核心/细分详情
冷板	20%-30%	竞争激烈，技术相对成熟	<ul style="list-style-type: none"> 英伟达GB300专用冷板：40%-60%（定制化设计，单价高） 技术差异：微通道冷板毛利率高于普通冷板
CDU	40%-60%	产业链毛利最高环节	<ul style="list-style-type: none"> 钎焊板式换热器：45%（单台CDU必备） 循环泵：35%（占CDU成本约30%）
快接头	40%-50%	部分高端产品毛利更高	<ul style="list-style-type: none"> 国产厂商：鼎通科技液冷模组毛利率40%+ 一体化方案：川环科技软管+接头总成毛利率40%-50% 技术溢价：接口液冷模块毛利率比普通连接器高
冷却介质	氟化液40%-60% 水基液20%-30%	氟化液毛利高，水基冷却液技术壁垒相对较低	<ul style="list-style-type: none"> 巨化股份液冷冷却液毛利42% 新宙邦有机氟化学品（含液冷氟化液）毛利62.8% 3M氟化液毛利约70%（全球垄断，国产替代空间大）
分水器	30%-35%	竞争较激烈，议价能力中等	<ul style="list-style-type: none"> 与冷板配套的定制化歧管：可达35%以上 标准化产品：约30%
循环泵	30%-35%	部分高端屏蔽泵达40%	<ul style="list-style-type: none"> 热水循环屏蔽泵（液冷专用）：35% 磁力驱动泵：30%-35%（耐腐蚀，寿命长）

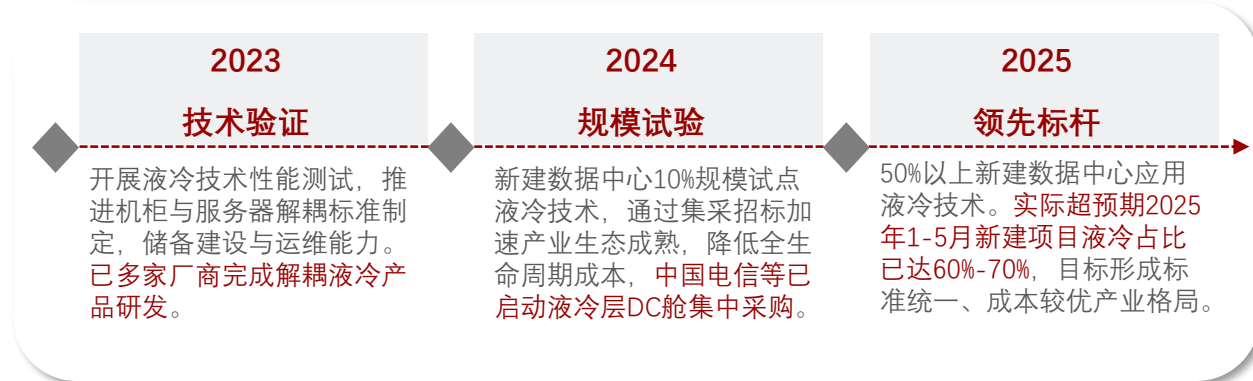


液冷产业链——下游：基础设施建设

中国三大电信运营商在液冷基础设施建设领域形成统一愿景、差异化落地的发展格局；目前，实际进展超预期，2025年1-5月新建项目液冷占比已达60%-70%，国产算力卡与液冷设备兼容性提升

液冷产业链下游——基础设施建设运营商

- 三大电信运营商中国移动、中国电信、中国联通以《电信运营商液冷技术白皮书》为核心纲领，在液冷基础设施建设领域形成统一愿景、差异化落地的发展格局，三年规划聚焦标准统一、规模应用、生态完善。目前，新建数据中心应用液冷技术实际进展超预期，2025年1-5月新建项目液冷占比已达60%-70%，国产算力卡与液冷设备兼容性提升，集采招标推动成本下降40%左右，目标形成标准统一、成本较优的产业格局。
- 然而，液冷基础设施建设仍面临挑战，部分老旧机房改造难度大，相变浸没式成本偏高，喷淋式技术成熟度不足，跨厂商设备兼容性仍需完善。



规划布局	中国移动	中国电信	中国联通
规划核心	以智算中心为载体，扩大液冷部署规模，主导标准制定，应用规模领先其他两家运营商一倍	聚焦智算中心、老旧机房改造，推进液冷技术多场景落地，打造可复制的区域化方案	响应“双碳”政策，联合产业链推进技术攻关，重点完善液冷基础设施运维体系
落地项目	2023年启动呼和浩特数据中心绿色节能示范项目、智算中心液冷规模试点；累计建设机架超150万架，新规划大型数据中心均将液冷纳入采购计划	石家庄分公司落地北方首个汇聚机房规模化浸没式液冷项目；建成粤港澳大湾区首个大规模全液冷智能算力数据中心、上海临港智算中（PUE≤1.15）；2024-2025年集采3,200套弹性DC舱，含323套液冷层DC舱	开展液冷技术研究与试点试用，聚焦数据中心绿色低碳改造，探索边缘计算节点液冷部署方案
技术侧重	以冷板式液冷为批量应用主力，同步开展单相浸没式试点，适配AI算力集群高密散热需求。	冷板式与浸没式并行，在高密场景推广单相浸没式，在常规场景规模化应用冷板式，单机柜功率密度突破30kW	以冷板式液冷为基础路线，试点单相浸没式方案，注重与国产算力卡、设备的兼容性适配

来源：《电信运营商液冷技术白皮书》，中国政府网，头豹研究院



液冷产业链——下游应用场景


液冷技术已从高端选配逐渐演变为刚需标配，其应用广度和深度持续拓展；在AI算力爆发、新能源革命和工业升级三重驱动下，其投资回报率持续缩短

液冷产业链下游——主要应用场景现状

维度	数据中心与HPC	新能源汽车热管理	储能系统	工业制造与精密控制
核心需求	AI算力驱动，芯片功耗突破1,200W，风冷已达极限	电池最佳工作温度窗口窄，快充倍率提升，散热与均温性要求苛刻	电池充放电速度快，能量密度高，需精确温控保证运行安全与寿命	工业设备产热大，温度波动影响加工精度与产品质量
核心痛点	高功率密度散热、低PUE	快充发热、宽温域适配、电池寿命	安全防爆、温差控制、长循环	工艺精度、设备稳定性
主流液冷方案	冷板式液冷为主流，技术成熟，改造成本相对低；浸没式液冷潜力大，散热效率极高	液冷板（冲压、口琴管等）是主流主动冷却方案	液冷技术通过对流直接散热，实现对电池精确温控，确保降温均匀性	高稳定性闭式液冷机组，具备高精度温度控制（±0.5℃或更高）。
性能与效率指标	PUE可降至1.1以下，浸没式可达1.08或更低	系统温差可控制在≤5℃，保障电池安全与寿命，提升续航里程	保证储能电池稳定运行，全球首个沉浸式液冷储能电站已投运	保障设备MTBF（平均无故障时间）>10万小时
单系统功率密度	50-400kW/机柜（超算500kW+）	10-30kW/电池包	0.1-2MW/储能舱（电网级2MW+）	0.5-10kW/设备（半导体10kW+）
控温精度要求	±0.5℃（超算±0.1℃）	±1℃电池包、±2℃电驱动	±2℃冷板/±1℃浸没	±0.05℃半导体/±0.3℃激光
成本与成熟度	初始投资高，但TCO优势显现，冷板式成熟度高	成本敏感，成熟度高，已规模化应用	热管理在储能系统成本中约占2%-4%。液冷渗透率持续提升	定制化要求高，成熟度中
政策驱动强度	★★★★☆ (PUE限制、东数西算)	★★★★★ (双碳、新能源补贴、安全标准)	★★★★★ (强制液冷、储能装机目标)	★★☆☆☆ (制造业升级、环保)
投资回报率	2-3年 AI数据中心	1-2年 车企降本、节能	3-5年 电站运营收益	2-4年 产能提升、良率改善
环境适应性	机房0-40℃	车载-40℃至85℃	户外储能-30℃至60℃	车间10-35℃
维护复杂度	中高 浸没式需专业运维	低 集成化设计	中 定期换液、漏液检测	中高 精密设备校准
核心客户类型	互联网巨头、超算中心、云厂商	车企、电池厂、充电运营商	电网、储能运营商、新能源企业	半导体厂商、装备制造、3C企业

来源：中国通信院，头豹研究院





未完待续

下篇正在进行中

若您期待尽快看到下篇报告或对下篇报告的内容有独到见解，头豹欢迎您加入到此篇报告的研究中。相关咨询，欢迎联系头豹研究院新能源行业研究团队邮箱：

完整版研究报告阅读渠道：

- 登录www.leadleo.com，搜索《2025年液冷全产业链解析》

了解其他相关系列课题，登陆头豹研究院官网搜索查阅：

- 2025年液冷行业研究
- 2025年液冷连接器行业概览



方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，532个垂直行业的市场变化，已经积累了近100万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。



头豹业务合作

数据库/会员账号

可阅读全部原创报告和百万数据，提供数据库API接口服务

定制报告

行企研究多模态搜索引擎及数据库，募投可研、尽调、IRPR等研究咨询

定制白皮书

对产业及细分行业进行现状梳理和趋势洞察，输出全局观深度研究报告

报告作者



陈夏琳
首席分析师
Sharlin.chen@leadleo.com



文上
行业分析师
Oria.wen@leadleo.com

招股书引用

研究覆盖国民经济19+核心产业，内容可授权引用至上市文件、年报

市场地位确认

对客户竞争优势进行评估和调研确认，助力企业品牌影响力传播

行研训练营

依托完善行业研究体系，帮助学生掌握行业研究能力，丰富简历履历

业务咨询

- 客服电话：400-072-5588
- 官方网站：www.leadleo.com

深圳办公室

广东省深圳市南山区粤海街道华润置地大厦E座4105室

邮编：518057

上海办公室

上海市静安区南京西1717号会德丰国际广场 2701室

邮编：200040

南京办公室

江苏省南京市栖霞区经济开发区兴智科技园B栋401

邮编：210046



2026 福布斯中国行业发展领创者评选

2026 FORBES CHINA PIONEER INNOVATORS IN INDUSTRY DEVELOPMENT SELECTION

百年福布斯 权威标杆

行业最具影响力的荣誉殿堂

- 覆盖核心赛道：AI科技 | 新能源 | 医疗健康 | 大消费 | 制造业 | 服务业
- 全球媒体矩阵传播：赋能个人与品牌，提升市场影响力
- 设立多重荣誉：①主评选：行业发展领创者
②子评选：领军企业 / 创新品牌 / ESG标杆/AI企服标杆/新锐分析师