

2025年中国液态金属行业概览：液态金属赋能工业新变革

2025 China Liquid Metal Industry

2025 年中国液体金属です産業

(精华版)

报告标签：液态金属、应用、瓶颈

撰写人：许哲玮

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。



观点摘要

相较于传统金属材料，液态金属具备高强度、硬度和耐磨性、强弹性形变能力、熔沸点范围较宽、高粘度和表面张力、较低密度、较高导电率和导热率、生物毒性极低等特性，在电子电路、医疗健康、可穿戴设备甚至柔性机器人等领域具备强大发展潜力，但目前受制于材料和封装等技术瓶颈，液态金属行业的产业化应用趋势尚不明晰，仍有待技术进一步创新突破。本报告将重点梳理中国液态金属行业的基础背景、原材料、制程工艺及应用场景，并对该行业的产业化应用瓶颈做出具体分析。此研究将会回答的关键问题包括：1) 中国液态金属行业的产业链上中下游发展现状如何？2) 液态金属主要面向哪些应用场景？是什么因素制约了液态金属行业的产业化进程？

✓ **液态金属材料的物理化学特征优势显著**

液态金属因原子无序排列且微观结构均匀而相对于传统金属材料具备更高的强度、硬度和耐磨性，弹性形变能力也更强；同时，液态金属具备熔沸点范围较宽、高粘度和表面张力、较低密度、较高导电率和导热率、生物毒性极低等特性，在冷却、柔性电路、生物医学等领域应用优势明显。

✓ **高纯镓是镓基液态金属的主要原材料，中国在镓资源储量和产量方面均处于全球领先地位，镓资源供应充足**

高纯镓是镓基液态金属的主要原材料，目前全球约90%的镓提取自铝土矿生产氧化铝的循环母液。在循环母液基础上通过镓富集、碱化造液、电解、分解结晶等工艺流程即可得到高纯镓；中国在镓资源储量和产量方面均处于全球领先地位，充足的镓资源供应将为中国液态金属行业提供原料成本优势和技术迭代基础，助力液态金属向各应用领域渗透。

✓ **液态金属的下游应用场景众多，包括热管理、制氢、3D打印、柔性机器人等领域**

目前液态金属的产业化应用领域主要是高端芯片散热，液态金属凭借优异的导热性和流动性充当热界面材料，常用的液态金属TIMs材料有液态金属热膏、液态金属导热片和液态金属导热硅脂。而制氢、3D打印和柔性机器人等其他应用领域囿于技术尚未成熟而仍处于实验室研发阶段，未实现产业化应用。

✓ **目前液态金属行业的产业化应用瓶颈主要体现在材料和封装两个维度**

在材料维度，液态金属所采用的6N高纯镓含有微量的Na、Mg、Al等多种杂质元素，囿于材料体系搭建尚不完善，杂质类型和性质的不确定性对液态金属改性所带来的后果难以预期而导致产业化进程趋缓；在封装维度，囿于技术原因，固液相变复杂、流动性强、表面张力大等特性使得液态金属封装仍存在材料兼容性、结构设计、工艺优化、高成本等瓶颈。

■ 液态金属的定义与分类

液态金属是一系列熔点低于或接近室温的金属或金属合金材料的统称，它在室温或较低的加热温度下呈现出一种可流动、不定型的液体状态，具备低熔点、导电性强、导热率高、流动性好、液态温区宽、表面张力大、易被改性等特征，可应用于消费电子、航空航天、军工国防、生物医疗等领域。

■ 镓基液态金属因安全无毒且性能稳定优异而被广泛应用

广义的液态金属既包括在常温常压下呈现自然液态的金属单体及其合金等传统液态金属，也涵盖在特定条件（温度、压力、电场等）下具备流动性的金属及合金体系。目前常见的液态金属单体有汞、铷、铯、铟、镓，其中汞、铷、铯、铟因化学性质不稳定而应用受限，镓则应用相对较广；液态金属合金主要有镓基合金和铋基合金两大类，其中镓铟合金与镓铟锡合金等镓基合金凭借较低熔点、较高导电性、导热性及抗氧化性而被广泛使用，应用占比超50%，是市面上主流应用的液态金属类型。

液态金属的分类



常见的液态金属单体/合金熔点及特征梳理

类型	名称	熔点	特征
单体	汞 (Hg)	-38.8℃	有毒，易挥发
	铷 (Rb)	39.3℃	高放射性，低化学稳定性
	铯 (Cs)	28.4℃	高放射性，低化学稳定性
	铟 (In)	27℃	高放射性，低化学稳定性
	镓 (Ga)	29.8℃	无毒，无挥发，高化学稳定性
合金	镓铟合金	15.5℃	高导电性及高导热性
	镓铟锡合金	-19℃	高导电性及抗氧化性
	铋基合金	58-138℃	高导电性及热稳定性

来源：新材料在线，热管理实验室，专家访谈，头豹研究院

■ 液态金属的材料特性（1/2）

液态金属与传统金属材料在结构上存在本质差异，液态金属因原子无序排列且微观结构均匀而相对于传统金属材料具备更高的强度、硬度和耐磨性，同时弹性形变能力也更强。

- 液态金属与传统金属材料在结构上存在本质差异。铝、镁、不锈钢等传统金属材料在常温下呈固态，原子按规则晶格结构有序排列，有晶界，但微观结构不均匀，导致传统金属虽具备一定的强度和硬度，但性能存在波动性和局限性，如晶界会散射电子从而使得金属的导电性下降。而液态金属是非晶结构，组成原子无法规则排列，冷却时直接从液态转变为非晶固态，均匀的微观结构使得液态金属原子间的结合力分布均匀，相比于传统金属材料往往具备更高的强度、硬度和耐磨性，同时弹性形变能力也相对更强。
- 具体而言，在抗弯强度方面，由于液态金属具备均匀的原子结合力和无缺陷的微观结构，其应力分布更均匀，抗弯强度达2200MPa，显著高于传统金属材料；在弹性形变方面，液态金属的弹性应变能量高达19MJ/m2，远高于应变能量达2.2MJ/m2的弹簧钢，相对于传统金属材料而言其弹性性能优越且无塑性形变，更能确保成型与使用尺寸精度；在硬度方面，液态金属成型后在不需要做任何表面强化处理的情况下表面硬度达480-520HV（相当于约50HRC），普遍在传统金属材料的2倍以上，达到了钢材热处理硬化后的标准，可直接用于许多有硬度要求的场景；在耐磨性方面，液态金属和传统金属材料按照同样的方式进行耐磨实验，液态金属几乎没有质量损失，耐磨性较高。

液态金属与传统金属材料的基本属性对比

属性	传统金属					液态金属
	铝（7075-T6）	镁合金（AZ91D）	锌合金（ZnAl4）	钛合金（TiAl6V4）	不锈钢（SUS304）	
抗弯强度（MPa）	570	230	250	950	590	2200
屈服强度（MPa）	500	160	/	910	240	/
弹性形变（%）	0.2	0.2	0.2	1	0.2	2
塑性形变（%）	12	3-5	2	13	60	/
密度（g/cm³）	2.82	1.81	6.6	4.5	7.85	6.3
维氏硬度（HV）	150	140	85	340	200	500

来源：逸昊金属，头豹研究院

■ 液态金属的材料特性（2/2）

- 以应用最广的镓基液态金属为例，液态金属具备熔沸点范围较宽、高粘度和表面张力、较低密度、较高导电率和导热率、生物毒性极低等特性，在冷却、柔性电路、生物医学等领域应用优势明显。
- 与普通流体和导体对比，镓基液态金属具备低熔点与高沸点并存、高粘度和表面张力、较低密度和较高导电率和导热率等特性：
- 镓基液态金属的熔沸点范围较宽，镓的熔点为29.76℃，与其他金属形成的合金熔点会降到更低，而沸点较高（蒸汽压较低），这意味着镓基液态金属在较大温度范围内能够稳定地维持液态，在芯片散热、柔性电路、电池能源等领域具备较强的应用优势，如在芯片散热领域，镓基液态金属可作为循环冷却介质，在高温下不气化、不分解，实现稳定传导热量并有效降低芯片温度。
 - 镓基液态金属兼具高粘度和高表面张力，因而具备光滑表面和高表面能，这一特性被利用在一维材料生长、二维材料生长、有机物催化以及光催化中以加速化学反应和提高产物生成率。其他材料的渗入会改变镓基液态金属的粘度和表面张力，如在金属表面覆盖氧化物颗粒或聚合物对其进行改性可得到核壳结构，从而实现弹性和表面张力增强而表面粘度降低。
 - 镓基液态金属具备较高导电率和导热率，虽不及铜和银，但可通过渗入铜粒子、铝粒子等导电率及导热率更高的粒子来改善，如使用由聚二甲基硅氧烷、镓铟锡共晶合金和氮化铝混合制备的新型液态金属热脂在计算机中央处理器的冷却测试中的运行温度比商用热脂产品低4℃，由此可见，镓基液态金属在冷却方面的应用潜力较大。
 - 相对于汞、铜、银等传统金属，镓基液态金属的密度较低且几乎不具备生物毒性，可应用于轻量化的电子设备与柔性器件、医疗诊断与生物医学等场景。

常见镓基液态金属与普通流体和导体的物理性质对比

物质	熔点（℃）	沸点（℃）	蒸汽压（Pa）	粘度（mPa·s）	表面张力（mN·m ⁻¹ ）	密度（g·cm ⁻³ ）	电阻率（μΩ·cm）	导热率（W·m ⁻¹ ·K ⁻¹ ）
镓	29.76	2229	1.94×10 ⁻⁷ （526.85℃）	1.37	707	5.91	27.2	30.54
EGaln*	15.5	2000	/	1.99	624	6.25	29.4	26.43
Galinstan*	-19	>1300	<1.33×10 ⁻⁶ （500℃）	2.4	718	6.44	30.3	25.41
水	0	100	3.17×10 ³	0.89	71.97	1	1.82×10 ¹³	0.61
汞	-38.83	356.6	0.26	1.53	485.48	13.53	96.1	8.51
铜	1084.62	2560	6.60×10 ⁻¹³ （526.85℃）	/	/	8.96	1.71	401
银	961.78	2162	1.27×10 ⁻⁷ （526.85℃）	/	/	10.49	1.62	429

*EGaln（镓铟共晶合金）由质量分数为75%的镓和25%的铟组成，Galinstan（镓铟锡共晶合金）通常由质量分数为68%的镓、22%的铟和10%的锡组成。

来源：材料导报，头豹研究院

■ 液态金属的制程工艺

真空压铸成型是目前液态金属结构件生产所普遍采用的成型方式之一，与其他传统的金属制程工艺相比，液态金属的压铸工艺具备低成本/零件高复杂形状、净成型、小公差、高弹性等多方面优势。

液态金属结构件的生产工艺流程



- 液态金属结构件的生产工艺主要包括低温熔炼和成品压铸两个核心环节，其中在低温熔炼阶段，将镓、铟、锡等低熔点金属按照特定配比混合融化后，可选择性地采用浸渗或涂层等工艺将镓、铟、锡等低温熔炼材料与铁、铝等高温熔炼材料相结合，形成的复合材料或构件可实现不同材料间的功能互补，如兼顾高强度、良好的导电、导热性等特性，接着通过真空压铸条件将液态合金快速注入精密模具型腔，并利用液态金属良好的流动性填充复杂结构，在模具冷却系统作用下迅速冷却凝固成型，后陆续经过切模、去毛刺、CNC加工和抛光、喷涂、拉丝等表面处理工艺得到液态金属成品。
- 通过对比液态金属与其他金属的制程工艺可以发现，相比于常规压铸、MIM、熔模铸造、机械加工、冲压成型等传统金属制程工艺，液态金属的压铸工艺具备低成本/零件高复杂形状、净成型、小公差、高弹性、高表面光洁度、高硬度、废弃物少等多方面优势，有利于助力下游电子制造、医疗、航空航天、汽车等行业突破传统工艺瓶颈，驱动技术迭代与产业升级。

液态金属与其他金属的制程工艺对比

工艺优势	液态金属	常规压铸	MIM	熔模铸造	机械加工	冲压成型
低成本/零件高复杂形状	√	√	×	×	×	×
单工序成型(净成型)	√	√	×	×	×	×
公差控制	±0.03	±0.1	±0.3	±0.5	±0.02	±0.1
高弹性极限(>2%变形度)	√	×	×	×	×	×
表面粗糙度无需后加工(Ra<2)	√	×	×	×	√	×
无需热处理即可得到高硬度	√	×	×	×	×	×
废弃物少量	√	√	√	×	×	×

来源：逸昊金属，头豹研究院

■ 液态金属的行业应用（1/4）

目前液态金属的产业化应用领域主要是高端芯片散热，液态金属凭借优异的导热性和流动性充当热界面材料，常用的液态金属TIMs材料有液态金属热膏、液态金属导热片和液态金属导热硅脂。

- 芯片散热是液态金属实现产业化应用的主要领域之一，由于高成本限制，目前主要应用于高端芯片散热领域。在芯片散热系统中，TIM 1通常由硅胶、环氧树脂等高分子基材和氮化硼、氧化铝、石墨烯等导热填料组成，TIM 2的材料组成同样包括基材和导热填料，其中基材除了高分子材料外有时还会采用液态金属等特殊材料。常见的液态金属TIMs材料有液态金属热膏、液态金属导热片和液态金属导热硅脂，这些液态金属导热材料不仅具备优异的导热性能，界面热阻小，导热系数是传统导热膏、焊料、导热垫的数倍至数十倍，还具有良好的流动性，能够很好地适用均热板和散热器间的复杂形状与微小间隙，进而提高热传递效率。
- 目前，液态金属TIMs材料已被广泛应用于消费电子领域中高端游戏本、笔记本、高算力服务器等设备的高效散热，主要应用案例有索尼PS5 Pro在其AMD芯片和散热器之间使用液态金属散热、华硕ROG系列笔记本于CPU上方之散热模块涂抹液态金属等。伴随液态金属材料和技术发展趋于成熟，应用成本不断下降，液态金属冷却技术除应用于传统的电子散热场景外，还有望逐步拓展到光电器件、能量储存、发动机冷却、热点转换等领域。

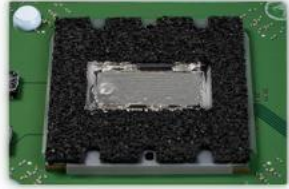
液态金属作为热界面材料（TIMs）的应用



完整版登录www.leadleo.com

搜索《2025年中国液态金属行业概览》

类型	材料	导热系数 (W/m·K)
传统TIMs	导热膏	0.4-4
	焊料	0.8-2
	导热垫	20-80
液态金属TIMs	液态金属导热材料	10-100



索尼PS5 Pro在其AMD芯片和散热器之间使用液态金属散热



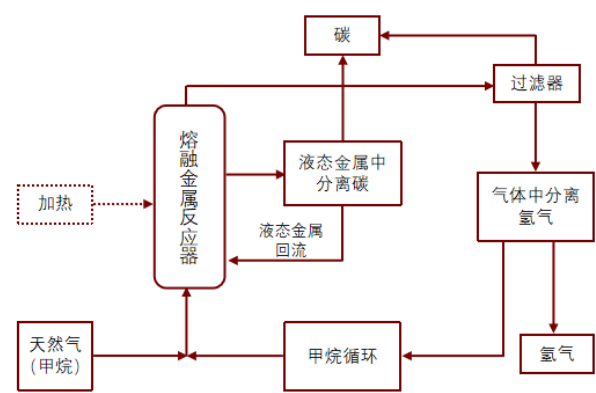
华硕ROG系列笔记本于CPU上方之散热模块涂抹液态金属

来源：热管理实验室，前瞻科技杂志，导热邦，华硕，电子机械工程，头豹研究院

■ 液态金属的行业应用（2/4）

利用液态金属作为传热介质和催化剂的熔融金属法甲烷裂解制氢是液态金属的应用方向之一，该制氢技术虽具备显著的环境效益，但当前该技术仍处于实验室研究阶段，大规模推广应用面临挑战。

熔融金属法甲烷裂解制氢工艺流程



- 目前甲烷水蒸气重整（SMR）是全球天然气制氢主流应用的工业制氢技术，但存在高能耗、高碳排放等问题，为应对传统甲烷制氢的弊端，近年来有学者提出熔融金属法甲烷裂解技术，主要工艺流程是通过利用液态金属作为传热介质和催化剂促使甲烷在液态金属中直接裂解，生成氢气和碳材料，生成的碳材料由于其密度远低于液态金属而自发漂浮在金属表面，实现固体炭直接分离。由于该技术在生产氢气的同时还能产生具有附加值的碳产品，且不直接产生CO2排放，有助于降低制氢成本并提高系统的经济可行性，因而具备显著的环境效益和广阔的应用前景。
- 通过对比SMR工艺与熔融金属法的碳排放情况可知，不同供能方式下熔融金属法单位输出氢能对应的CO2排放量均低于SMR工艺；而当SMR工艺装备碳捕集设施后，其碳排放量从1kg H2产生CO2排放量9.18kg降至1.57kg，此时对于熔融金属法甲烷裂解技术而言，仅有电供能以及燃烧部分氢能供能才能与之竞争；若基于碳供能和天然气功能的熔融金属法同样装备碳捕集设施，其单位输出氢能对应的CO2排放量仍低于SMR工艺，契合低碳目标。但当前该技术仍处于实验室研究阶段，大规模推广应用面临挑战。

不同制氢工艺对碳排放的影响

工艺	SMR		熔融金属法 (碳供能)		熔融金属法 (天然气供能)		熔融金属法 (氢供能)	熔融金属法 (电供能)
	/	MDEA 脱碳	/	MEA 脱碳	/	MEA 脱碳		
反应温度 (°C)	890	890	1200	1200	1200	1200	1200	1200
反应压力 (MPa)	3.2	3.2	1	1	1	1	1	1
NG流率 (kg/s)	2.62	2.81	3.86	3.86	5.33	5.33	7.31	3.86
H ₂ 流率 (kg/s)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
1 mol CH ₄ 的H ₂ 产率 (mol)	2.49	2.48	1.65	1.63	1.25	1.23	0.93	1.71
1 kg H ₂ 的CO ₂ 排放量 (kg)	9.18	1.57	5.26	0.45	6.16	0.56	1.46	1.01

来源：石油与天然气化工，化工进展，头豹研究院

■ 液态金属的行业应用（3/4）

- 凭借良好的流动性、可拉伸性、可成型性及生物相容性等特性，液态金属3D打印技术可应用于柔性电子电路、生物医疗健康等领域，但目前仍主要停留在实验室研发阶段，尚未实现规模化的商业应用。
- 液态金属凭借优异的流动性、灵活的固液相转变性和良好的可成型性而在3D打印领域具备广阔发展前景。自2013年中科院理化所刘静团队首次提出常温液态金属3D打印思想并研发出桌面级液态金属3D打印设备以来，液态金属3D打印技术快速更新迭代，陆续创新出液相3D打印技术、悬浮3D打印技术等，并尝试应用于柔性电子器件等领域。目前，3D打印已被认为是液态金属基柔性电子产品的主流制造方法。
 - 基于镓、镓铟合金等液态金属材料 and LM-Cu、LM-Fe 等液态金属复合材料这些打印材料，搭配电场辅助打印、悬浮3D打印、直接墨水书写等多元打印技术，液态金属与气、液、柔性、固体介质间的相互作用会进一步优化目标对象的打印效果，如在气体介质中，液态金属暴露于氧气环境中会自发形成一层薄氧化膜，在提高粘附性的同时能保持沉积结构完整性，而通过引入氧化、氮化处理等更多气相化学反应还可形成氧化镓、氮化镓半导体薄膜和器件；在液态介质中，水和乙醇等液态可快速冷却液态金属，提升最终成品的成型精度和速度。在目前的研究成果中，液态金属3D打印技术可应用于柔性电路板、柔性可穿戴设备、电子皮肤、软体机器人等领域，但仍主要停留在实验室研发阶段。如何提高液态金属的可印刷性和可成型性、提升印刷分辨率和速度、改善液态金属与基材间的附着力、实现液态金属的稳定封装等挑战制约着液态金属3D打印的产业化应用，后续还需持续推进新材料研发和工艺技术优化进程。

液态金属3D打印的材料、技术与应用框架



来源：Advanced Functional Materials，头豹研究院

■ 液态金属的行业应用（4/4）

液态金属在柔性机器人领域应用潜力巨大，可用于制作执行器、传感器、电池、逻辑器件、电路网络、结构组件等机器人重要组元，但现阶段要实现产业化应用仍面临长期技术挑战。

- 液态金属在柔性机器人领域的应用代表了现代机器人技术的一项重大创新，不同于以往学术界研发出的大部分基于多个硬质单元构成的软体动物机器人，液态金属的流动性及易变形、固液易转变、导电流体、自驱动等物质属性使其在一定程度上具备类人体柔软性的生物体特质，可通过集成执行器、传感器、动力源、逻辑单元、电路网络、可变形骨骼等柔性组元开发出多功能且灵活敏捷的机器人。例如，流动的液态金属导电通路可类比于生物体血液循环系统，为机器人系统内信息与能量耦合传输网络设计提供新思路；液态金属固液转变在构建机器人柔性性与刚性结构之间快速变换技术方面具有独特优势等。
- 虽然液态金属在人形机器人领域具备强大的应用潜力，但仍存在液态金属感知一致动融合控制、液态金属高密度能量驱动、液态金属可变形机器人核心功能构建等机理与技术难题，目前液态金属在柔性机器人中的应用仍处于前期研发阶段。

液态金属在柔性机器人各结构部件中的潜在应用



来源：Advanced Materials，前瞻科技杂志，AMR Account，头豹研究院

■ 液态金属的产业化应用瓶颈（1/2）

液态金属所采用的6N高纯镓含有微量的Na、Mg、Al等多种杂质元素，囿于材料体系搭建尚不完善，杂质类型和性质的不确定性对液态金属改性所带来的后果难以预期，液态金属的产业化应用受限。

材料体系搭建不完善对液态金属产业化应用的影响路径



■ 金属镓按产品纯度可分为粗镓、精镓和高纯镓三大类，其中由于金属镓的提纯成本较高，100%提纯方案可行性较低，因此液态金属所需金属镓纯度一般为99.9999%，即6N高纯镓。6N高纯镓虽所含杂质相对较少，但仍含有微量的Na、Mg、Al等多种杂质元素，且由于不同地域铝土矿所含微量元素不同，液态金属中的杂质类型和性质均不确定，造成金属改性所带来的后果难以预期，或导致工艺稳定性下降，或导致金属性能劣化，从而制约液态金属的产业化应用。

镓的纯度及用途

分类	定级	用途
精镓	4N	光伏衬底、磁性材料、高温温度计、低熔点合金、光学玻璃等
	5N	高温真空泵、紫外线灯泡、硅/锗半导体掺杂剂、核反应堆的热交换介质等
高纯镓	6N	制作LED用砷化镓等晶体半导体、钕铁硼高性能磁及镓锡液态金属
	7N	制造半绝缘砷化镓单晶，用于集成电路、微电子用衬底及光伏电池行业领域
	8N	用作分子束外延（MBE）源，制作微波电路、量子器件等

6N高纯镓的化学成分构成

牌号	Ga-06									
Ga（质量分数）	≥99.9999%*									
杂质含量 ng/g	Na	Mg	Al	Si	S	K	Ca	Cr	Mn	Fe
	≤30	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤30	≤20	≤20	≤20
	Co	Ni	Cu	Zn	As	In	Sn	Hg	Pb	总含量
	≤20	≤20	≤15	≤20	≤20	≤30	≤20	≤20	≤20	≤1000

*镓含量为100%减去杂质含量总和的差值，杂质含量总和包括但不限于表中所列杂质元素实测值之和。

来源：专家访谈，铜业工程，国家标准信息公共服务平台，头豹研究院

■ 液态金属的产业化应用瓶颈（2/2）

囿于技术原因，固液相变复杂、流动性强、表面张力大等特性使得液态金属封装仍存在材料兼容性、结构设计、工艺优化、高成本等瓶颈，制约着液态金属的产业化应用。

■ 液态金属因固液相变复杂、流动性强、表面张力大等性质衍生出多维度封装难题，进而阻碍其产业化应用。固液相变复杂存在的过冷特性导致相变过程存在可控性差、耗时长、能耗高等缺陷；流动性强使得液态金属在受轻微压力或震动时容易通过设备中的微小缝隙、孔洞或不平整的表面等渗出，而液态金属的强导电性和一定腐蚀性易引发电子设备短路或封装结构腐蚀等问题；表面张力大带来的难浸润问题使得液态金属难以在封装基底均匀铺展，这些特性对液态金属的封装方案提出了材料、结构、工艺等多方面需求，虽目前已有研究机构陆续通过制备复合封装材料等方式解决了传统封装材料面临的部分难题，但囿于技术尚未成熟，前沿的封装方案还停留在实验室阶段，大部分方案仍存在材料兼容性、结构设计、工艺优化、高成本等瓶颈，导致液态金属的产业化应用受阻，主要体现在封装技术完善所需的跨学科协同攻关效率低，技术迭代周期较长；封装方案不成熟导致的低良率加剧供应商成本负担，且限制了液态金属在医疗等高精度领域的应用；市场对封装方案的稳定性顾虑抑制了市场需求扩张，市场推广进程缓慢。

封装瓶颈对液态金属产业化应用的影响路径



来源：专家访谈，复合材料学报，自然杂志，高分子科学前沿，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工业研究团队

邮箱：

sharlin.chen@leadleo.com

18129990784

完整版研究报告阅读渠道：

- 登录www.leadleo.com，搜索《2025年中国液态金属行业概览》

了解其他精密制造系列课题，登陆头豹研究院官网搜索查阅：

- 2025年中国金属注射成型行业概览
- 2024年中国精密结构件行业概览
- 2023年全球灯塔工厂行业概览
- 2023年中国3D打印机行业概览
- 2022年中国金属增材制造行业概览

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万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。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。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 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。本文所载的资料、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，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹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

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

报告作者



陈夏琳

首席分析师

sharlin.chen@leadleo.com



许哲玮

行业分析师

jarvis.xu@leadleo.com

业务咨询

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



商务咨询与深度合作

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



头豹

www.leadleo.com

400-072-5588



FROST & SULLIVAN

沙利文

诚邀

2025沙利文新投资大会

第十九届沙利文全球增长、科创与领导力峰会
暨第四届新投资大会

THE 19TH FROST & SULLIVAN GROWTH, INNOVATION AND
LEADERSHIP SUMMIT AND THE 4TH NEW INVESTMENT EVENT

2025年8月27日-28日 中国·上海
August 27th-28th, 2025, Shanghai · China

2025年9月2日 中国·成都
September 2nd, 2025, Chengdu · China

开幕倒计时

期待与您再度携手
共赴增长之旅、共创美好明天

大会咨询热线：021-3209-6800 转 8672

大会咨询邮箱：gil@frostchina.com