

2023年 中国镓金属行业概览

China Gallium Metal Industry

2023 年中国ガリウム金属産業

(摘要版)

报告标签：镓金属、小金属、半导体材料、出口管制

撰写人：赵启锐

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。

报告要点速览

本报告为中国镓金属行业研究报告，报告将深度梳理中国镓金属行业的产业链、行业进入壁垒、行业市场规模与竞争格局。

此研究将会回答的关键问题：

1. 镓金属产业链各环节情况如何？
2. 镓金属行业进入壁垒如何？
3. 镓金属行业市场规模与竞争格局如何？

观点提炼

镓金属产业链条

- 镓金属产业链上游为铝土矿开采、中游为精炼与提纯及中间产品制备、下游为应用环节，中国在中游粗镓精炼与提纯具备较高竞争力。
- 上游方面，全球主要镓资源来源为加工铝土矿的副产品，其余部分由锌加工残渣产生，全球镓资源主要分布在非洲、大洋洲、南美洲（含加勒比）、亚洲和其他地区，中国通过采用一系列外交、金融和发展激励措施，成为几内亚第一大铝土矿出口国；自2013年起，中国铝产量超过世界其他国家、地区的总和，为之后垄断世界镓金属供应提供了先决条件。中国探明镓矿资源储量大，占全球储量的85%，是中国优势的稀散金属资源。
- 中游方面，短期来看，镓和锗的限制政策不仅刺激了镓金属相关订单需求的短期增长，还推高了镓金属的价格，但中期来看下游需求难以好转，预计镓价格将继续回落。
- 下游方面，砷化镓作为半导体材料具有出色的性能，目前砷化镓全产业链基本被国外与中国台湾厂商占据，相较于Si和GaAs的前两代半导体材料，GaN和SiC同属于宽禁带半导体材料，市场应用包括消费电子、各类电源、激光雷达等。

竞争格局

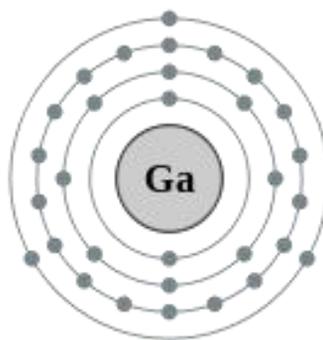
- 在建厂资金壁垒上，随着技术的成熟和普及，镓金属的建厂投资成本并不高；在建厂时间壁垒上，国外公司决定在中国以外地区建设一条生产线，也只需1至2年即可完成；能源方面，镓生产所依托的氧化铝生产不需要像电解铝那样庞大的能源消耗；核心材料方面，螯合树脂材料在市场上仍是开放销售，也并未实施出口限制，国外厂商进入行业壁垒并不高。海外有足够的镓生产所需要的氧化铝产能，理论上只需要不到10%、540万吨氧化铝产能的工厂进行镓生产，就可以满足目前平均年137吨镓出口规模的全部需求。

■ 行业定义与分类

镓在地壳中的含量为0.0015%，不以纯金属状态存在，通常是作为从铝土矿中提取铝或从锌矿石中提取锌时的副产物得到的

定义与分类

- 镓，英文名称：Gallium，元素符号Ga，密度为5.904克/立方厘米，熔点为29.76°C，沸点为2204°C。固体镓为蓝灰色，液体镓为银白色。镓在低温时硬而脆，而一超过室温就熔融，溶于酸和碱中，微溶于汞，腐蚀性很强。镓在干燥的空气中比较稳定，表面会生成氧化物薄膜阻止继续氧化，在潮湿空气中便失去光泽。镓的凝固点很低，由液态转化为固态时，膨胀率为3.1%，宜存放于塑料容器中。
- 镓在地壳中的含量为0.0015%，不以纯金属状态存在，通常是作为从铝土矿中提取铝或从锌矿石中提取锌时的副产物得到的。镓由于熔点很低、沸点很高、良好的超导性、延展性以及优良的热缩冷胀性能而被广泛应用到半导体、太阳能、合金、化工等领域。



金属镓按照纯度分类及其应用情况

名称	纯度 (镓含量)	应用
4N金属镓	≥99.99%	可用于光伏衬底、磁性材料、高温温度计、低熔点合金、光学玻璃等
5N金属镓	≥99.999%	可用于热传导介质以及制作高温真空泵、紫外线灯泡等
6N金属镓	≥99.9999%	可用于LED用GaAs、GaP、GaSb以及NB-Fe-B高级磁性材料
7N金属镓	≥99.99999%	可用于制绝缘GaAs，供IC作衬底
8N (MBE) 金属镓	≥∞%	可用于分子束外延的源，制作GaN蓝色LED和LD微波电器、量子器件

- 镓多以砷化镓、氮化镓、氧化镓、4N工业镓形式应用，其中工业镓又是其他产品最主要的基础产品。砷化镓作为重要的第二代半导体材料，是目前最为成熟、产量最大的化合物半导体材料之一，有四大用途，即LED、VECSEL、射频器件、光伏器件，其中LED和射频器件占据主要部分。

来源：Wikipedia、头豹研究院

■ 出口管制政策分析

2023年7月3日，中国商务部、海关总署发布关于对镓、锗相关物项实施出口管制的公告，对镓相关的金属镓、氮化镓、氧化镓、磷化镓、砷化镓、铟镓砷、硒化镓、铋化镓共8类物项进行出口管制

镓金属出口管制政策

- 2023年7月3日，中国商务部、海关总署发布关于对镓、锗相关物项实施出口管制的公告，自2023年8月1日起正式实施。公告对镓相关的金属镓、氮化镓、氧化镓、磷化镓、砷化镓、铟镓砷、硒化镓、铋化镓共8类物项以及锗相关的金属锗、区熔锗锭、磷锗锌、锗外延生长衬底、二氧化锗、四氯化锗共6类物项进行出口管制，出口经营者需要按照相关规定办理出口许可手续，通过省级商务主管部门向商务部提出申请，获得出口许可证后方可进行出口贸易经营。

镓出口管制相关物项

金属	具体物项	相关应用领域
镓	金属镓（单质）	半导体和光电材料、太阳能电池、合金、医疗器械、磁性材料、光学
	氮化镓（包括但不限于晶片、粉末、碎料等形态）	高功率电子器件、高速光电子器件、高亮度发光二极管(LED)、高效能太阳能电池、制造紫外线激光器、无线电通信设备、医疗器
	氧化镓（包括但不限于多晶、单晶、晶片、外延片、粉末、碎料等形态）	紫外探测、高频功率器件
	磷化镓（包括但不限于多晶、单晶、晶片、外延片等形态）	制造太阳能电池、光电探测器、光电导和LED等器件
	砷化镓（包括但不限于多晶、单晶、晶片、外延片、粉末、碎料等形态）	制造高速电子器件，例如高速晶体管、高速光电探测器和高速逻辑
	铟镓砷	光电芯片、红外探测器、传感
	硒化镓（包括但不限于多晶、单晶、晶片、外延片、粉末、碎料等形态）	太阳能电池、光探测器及集成光电子器件以及高精度技术应用（如高精度电子仪器、电气控制系统和光学系统）等
	铋化镓（包括但不限于多晶、单晶、晶片、外延片、粉末、碎料等形态）	红外探测器、激光器、发光二极管、光通信、太阳能等

- 中国以对镓和锗实施出口管制目的是维护国家安全和国家利益。这两种物质具有明显的军民两用属性，出口管制镓和锗物质是国际通行的做法，旨在维护国家安全、国家利益以及更好地履行国际义务。需要强调的是，出口管制并非绝对禁止出口，只要符合相关规定，可以获得许可。此外，中国政府明确表示，出口管制政策并不特定针对任何国家。

- 值得关注的一些重要事件：

-2023年1月28日，美国、荷兰和日本就向中国出口先进芯片制造设备达成了协议。

-2023年5月23日，日本经济产业省正式公布《外汇法》法令修正案，将23个半导体设备品类列入出口管理的管制对象，于7月23日正式实施。

-2023年6月30日，荷兰政府发布声明，出台了限制部分先进半导体设备出口的新规定，新措施于2023年9月1日开始生效。

- 国际举措表明，海外对中国高新技术领域的制裁越来越严格。目前，中国对镓和锗实施出口管制，我们认为这是中国为了保护国家安全和国家利益，在关键战略资源领域维护自身话语权的措施。

来源：中国商务部、海关总署、头豹研究院

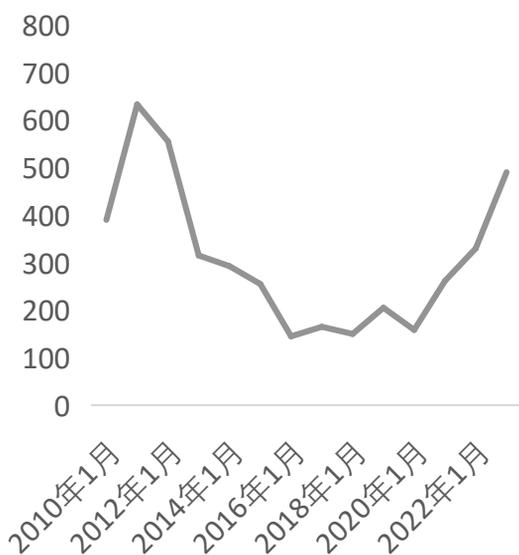
• 产业链中游：价格走势

短期来看，镓和锗的限制政策不仅刺激了镓金属相关订单需求的短期增长，还推高了镓金属的价格，但中期来看下游需求难以好转，预计镓价格将继续回落

镓金属价格走势

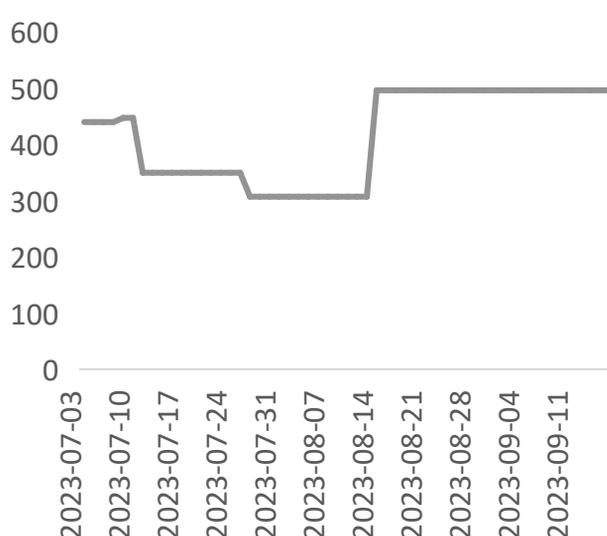
镓金属价格走势，2010-2023.8

单位：[美元]



镓金属价格走势，2023.7-2023.8

单位：[美元]



- 自2013年起，镓价格经历了为期4年的下行期。从2011年到2012年，镓价格曾达到峰值，每公斤高达1,300美元，但在2013年急剧下跌，降至400美元，之后每年下降100美元。此后，镓价格维持低位，持续了近4年多的时间。自2020年下半年以来，中国的镓市场开始呈现持续活跃的姿态。下游半导体等领域的需求持续增长，推动了中国和国际镓价格快速上涨。在2021年的第一季度，受到磁材需求的推动，镓价格出现明显上升。随后，市场供需逐渐恢复平衡，价格开始回落。第二次上涨发生在四季度，主要受到原材料成本上升的影响，原生镓的生产成本增加，加之进口铝土矿使用占比提高，进一步推高了成本，从而导致原生镓供应减少。展望2022年，上半年延续了2021年四季度的市场热度，加之中国上海等地的疫情频发，下游企业纷纷备货，推动整体价格持续上升。然而，到了第三季度，终端下游需求下降，手机等领域的需求疲软，导致价格持续下跌。四季度，整体半导体需求没有明显改善，市场观望情绪浓厚，价格继续下滑，直至2023年1月初，价格逐渐趋于稳定。
- 短期来看，镓和锗的限制政策于2023年7月3日发布，8月1日正式生效，给相关厂商一个月的缓冲期。在政策发布至生效的窗口期内，许多国际客户已经开始囤货，不仅刺激了镓金属相关订单需求的短期增长，还推高了镓金属的价格。
- 中期来看，下游需求难以好转，预计镓价格将继续回落。从需求方面来看，市场需求不足，尽管存在一定的询盘采购，但成交量有限，下游企业采取了少量多次采购的策略，观望情绪加重。总体而言，金属镓供应基本稳定，下游需求难以好转，仅存在刚性需求采购，压价情绪持续存在，因此预计价格将进一步回落。

来源：伦敦金属交易所、头豹研究院 注：2023年8月1日起中国对镓相关的金属镓、氮化镓、氧化镓、磷化镓、砷化镓、钢镓砷、硒化镓、铋化镓共8类物项实施出口管制

■ 驱动IC行业的不利趋势

预计DDIC定价趋势趋于悲观、订单势头转弱、无内存OLED驱动芯片的推出以及苹果公司内部对智能手机OLED驱动芯片的研发或将影响行业发展

中国镓金属行业市场规模，2017-2027E

中国镓金属产量，2017-2027E



镓金属年均价，2017-2027E

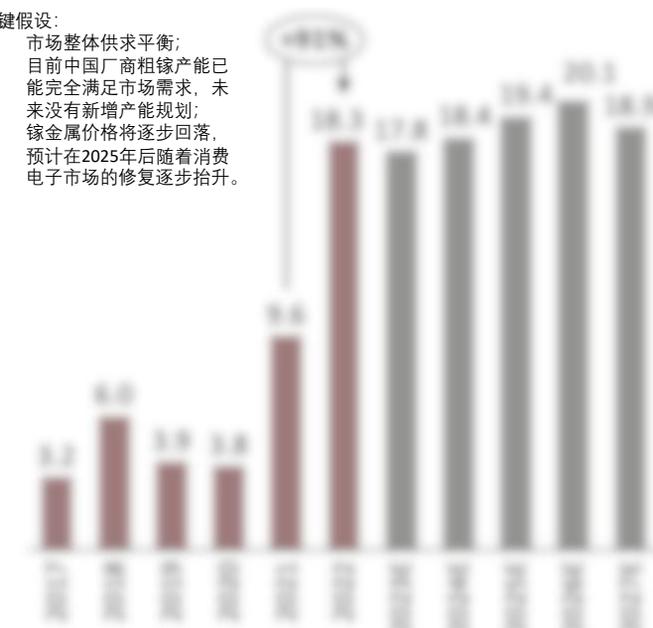
中国镓金属行业市场规模，2017-2027E

单位：[元人民币]

CAGR	17-22	23-27E
	41%	1%

关键假设：

1. 市场整体供求平衡；
2. 目前中国厂商粗镓产能已能完全满足市场需求，未来没有新增产能规划；
3. 镓金属价格将逐步回落，预计在2025年后随着消费电子市场的修复逐步抬升。



- 作为小金属，镓金属的市场空间并不大，2022年中国镓金属行业市场规模为18.3亿元人民币，较2021年的9.6亿元人民币增长91%，镓自2013年进入为期4年的价格下行期，价格从2011-2012年峰值1300美元/千克迅速下跌，2017年-2021年每千克价格基本在300-400美元/千克区间浮动，直到2022年镓金属价格才回升到540美元/千克。
- 预计2023年中国镓金属行业市场规模将小幅下降至17.8亿元人民币，随后逐年攀升，在2026年达到20.1亿元人民币，2027年回落至18.9亿元人民币。未来镓金属市场规模的增长主要受半导体产业转移与应用领域扩大催生新需求两个因素驱动。

半导体产业向中国大陆地区转移：当前，半导体材料仍然是中国半导体产业中相对薄弱的领域，随着半导体产业向中国大陆转移的趋势，中国大陆作为全球最大的半导体终端应用市场，有望吸引更多中国外半导体企业在中国大陆设立工厂，这将进一步提升中国化合物半导体产业链的整体发展水平。未来，预计中国大陆的化合物半导体产业链配套环境将明显改善，市场份额也将持续扩大。

应用领域扩大催生镓金属新需求：镓化合物半导体衬底材料具有出色的性能，但长期以来受限于下游应用市场规模较小和成本较高的问题，因此其市场规模远远低于硅衬底材料。然而，近年来，镓化合物半导体已经在多个新的应用领域崭露头角，为衬底制造企业带来了增长机会。这些领域包括Mini LED、Micro LED、可穿戴设备传感器、车载激光雷达、生物识别激光器等。这些需求正在逐步实现产业化，由于镓化合物衬底市场规模本来就相对较小，因此每个新市场的发展都将显著推动整个III-V族半导体衬底市场的增长。

来源：头豹研究院

■ 显示驱动IC行业竞争格局

显示驱动IC行业第一梯队的企业为联咏、LX Semicon以及Samsung，第二梯队的企业处于混战局面，各个厂商并没有绝对优势，且在细分市场的整体发展并不均衡

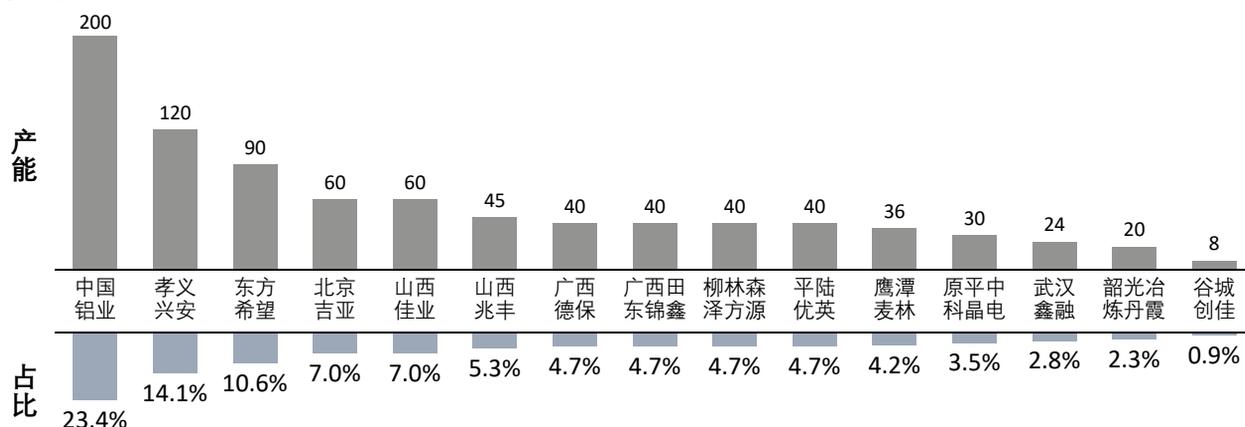
竞争格局

镓产品主要生产企业

国家	矿业公司	产品	国家	矿业公司	产品
加拿大	锡加公司SN Plus Inc	粗镓	美国	AXT	精镓
日本	同和矿业株式会社Dowa Holdings Co	粗镓		世界镓股份有限公司GEO Specialty Chemicals, Inc	精镓
	拉莎工业株式会社Rasa Industries, Ltd	再生镓	中国	中国铝业股份有限公司	粗镓
	住友化工株式会社Sumitomo Chemical Ltd.	再生镓		东方希望(三门峡铝)业有限公司	粗镓
哈萨克斯坦	巴甫洛达铝厂Pavlodar Alumina Plant	粗镓		珠海经济特区方源有限公司	粗镓
乌克兰	尼古拉耶夫铝厂Nikolaev Alumina Refinery	粗镓		南京润隆半导体材料有限公司	粗镓

中国镓金属主要生产厂商产能及其占比，2022

单位：[吨；%]

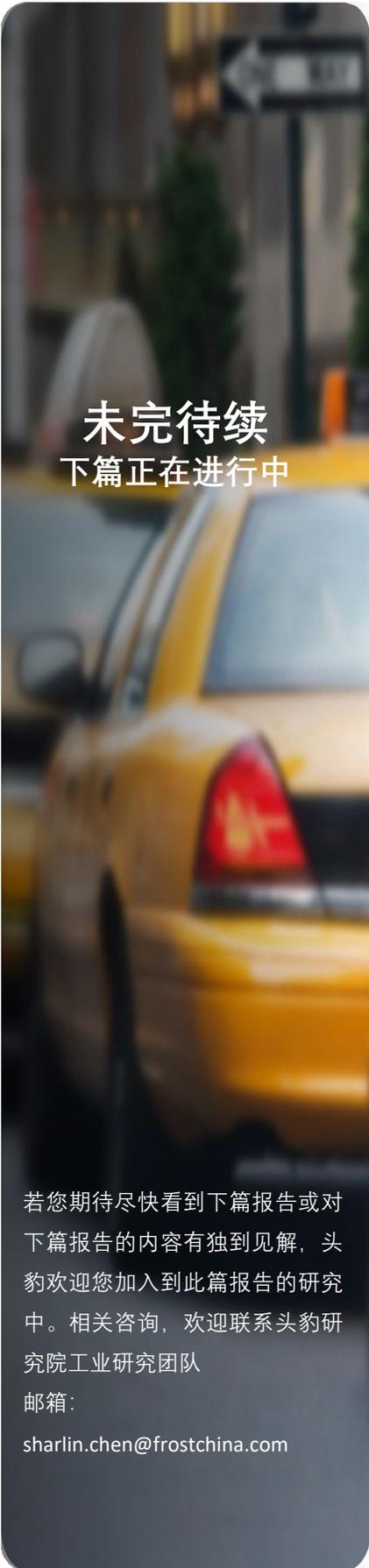


- 全球粗镓生产企业主要分布在中国、日本、乌克兰、哈萨克斯坦和加拿大等地，主要厂商为有色金属冶炼厂和大型氧化铝厂，例如中国的中国铝业股份有限公司、乌克兰的尼古拉耶夫铝厂和哈萨克斯坦的巴甫洛达铝厂等；全球精镓与再生镓的主要生产企业主要分布在日本和美国，其中精镓生产厂商包括日本的同和矿业和美国的GEO等，再生镓包括住友化学和拉莎工业。
- 近年来，中国的以砷化镓为主的化合物晶片工业迅速扩大，对镓的需求也急剧增加，为迎合市场需求，镓金属生产厂商的数量与规模也迅速扩大。中国铝业是中国大陆地区产能最大的镓金属生产商，其河南、遵义与广西三家分公司年产能合计达200吨。此外，多家民营氧化铝企业也已进入镓生产领域，孝义兴安年产能为120吨，东方希望铝业（渑池与晋中）年产能为90吨，其余公司年产能也基本在20吨以上。
- 未来中国镓金属市场竞争格局将呈现两种可能走向：

情况一：出口管制进程延续。镓金属市场容量并不大，随着中国出口管制进程深化，中国需求量只需要2-3家厂商即可满足，即便考虑下游企业不愿意被上游垄断控制，以及考虑到未来潜在的增长情况，未来镓金属厂商最多也不会超过五家，其余厂商或将被洗牌出局。

情况二：出口管制将在相对较短时间内放松。目前民营企业的镓产量已超过中国铝业公司的产能。未来几年，已初步掌握镓回收与精镓提炼技术的民营企业仍具备较大扩大产能的潜力，预计未来随着技术发展与成本的下探，这些厂商将挤压海外精镓与再生厂商，精镓与再生镓生产将逐步向中国转移。

来源：亚洲金属网、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@frostchina.com

完整版研究报告阅读渠道：

- 登录www.leadleo.com，搜索《2023年中国镓金属行业概览》

了解其他金属及材料系列课题，登陆头豹研究院官网搜索查阅：

- 2023年中国钛合金材料行业概览：稀有金属发展迎合国家战略，应用领域广阔
- 2023年中国电镀铜行业概览：光伏降本增效的利器
- 2023年中国钒产业链分析
- 2023年靶材行业研究
- 2023年中国光伏颗粒硅行业深度报告：颗粒硅开启商用元年，多晶硅料行业或迎来重大变革
- 2022年中国氮化镓行业概览
- 2022年中国氮化镓充电器行业研究报告

头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报定制服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他以企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



备注：数据截止2022.6

四大核心服务

企业服务

为企业提供**定制化报告服务、管理咨询、战略调整**等服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项评选、行业白皮书**等服务

云研究院服务

提供**行业分析师外派驻场服务**，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区企业孵化**服务