头豹 LeadLeo

400-072-5588

2019 年
中国高性能靶材行业概览

行业走势图



电子研究团队

杨晓丹 分析师

陈夏琳 分析师

邮箱 :cs@leadleo.com

相关热点报告

- 电子制造系列行业概览——2019 年中国柔性电路板（FPC）行业概览
- 化工系列行业概览——2019 年中国新材料产业行业概览
- 金属及材料系列行业概览——2019 年中国石墨电极行业概览

报告摘要

高性能靶材是溅射过程中被高速离子流轰击的目标材料，是制备功能薄膜的原材料，主要应用于半导体集成电路、平板显示、太阳能电池、光学薄膜制造等领域。受益于全球半导体产业和面板生产向中国大陆不断转移，下游行业产能扩建趋势明显，加之行业内部分生产技术已达到国际先进水平，具备良好成长空间，预计到 2023 年，中国高性能靶材市场规模将达到 339.5 亿元。

热点一：下游应用市场需求增长迅速

中国是全球最大的集成电路消费国与进口国，以及消费电子产品生产国、出口国和消费国。靶材作为集成电路以及平板显示器生产的重要原料，在 5G、智能网联汽车、人工智能、超高清视频等新兴应用驱动下，下游半导体领域及平板显示行业发展迅速，成为靶材行业发展的核心动力。

热点二：下游产品价格不断降低压缩行业利润空间

集成电路行业受“摩尔定律”主导，价格不断下降压缩行业利润空间。摩尔定律是指当价格不变时，集成电路上可容纳的元器件数目，每隔 18-24 个月就会增加一倍，性能也将提升一倍。换算为成本计算法，即每隔一年半，成本可降低五成。

热点三：进口靶材免税期结束，行业产能将加速扩张

2015 年 11 月，财政部、发改委、工信部、海关总署、国家税务总局五部委联合发布的《关于调整集成电路生产企业进口自用生产性原料，消耗品，免税商品清单的通知》 规定：进口靶材的免税期到 2018 年年底结束。进口靶材免税期结束有利于加快国产靶材供应本土化速度，提升靶材市场渗透率。

目录

1 方法论 5

1.1 研究方法 5

1.2 名词解释 6

2 中国高性能靶材行业市场综述 7

2.1 高性能靶材的定义与分类 7

2.2 高性能靶材生产技术 10

2.3 中国高性能靶材发展历程 11

2.4 中国高性能靶材行业产业链 13

2.4.1 上游分析 14

2.4.2 下游分析 16

2.5 中国高性能靶材行业市场规模 17

3 中国高性能靶材行业驱动因素分析 18

3.1 下游应用市场需求增长迅速 18

3.2 行业整体技术持续创新，逐渐达到国际领先水平 21

4 中国高性能靶材行业制约因素分析 23

4.1 上游原材料过度依赖进口影响供应链稳定 23

4.2 下游价格不断降低，压缩行业利润空间 25

- 中国高性能靶材行业政策分析 26

6 中国高性能靶材行业发展趋势分析 29

6.1 行业兼并重组加剧，本土靶材产品供应水平提升 29

6.2 进口靶材免税期结束，行业产能将迎来快速扩张.....30

6.3 中游企业向上游延伸趋势明显.....31

7 中国高性能靶材行业市场竞争格局.....32

7.1 中国高性能靶材行业竞争格局概述.....32

7.2 中国高性能靶材行业典型企业分析.....35

7.2.1 江阴恩特莱特镀膜科技有限公司.....35

7.2.2 沈阳东创贵金属材料有限公司.....37

7.2.3 河北东同光电科技有限公司.....38

图表目录

图 2-1 溅射工艺原理图 7

图 2-2 靶材分类 8

图 2-3 高性能靶材性能指标及相应要求 10

图 2-4 靶材生产工艺流程及技术体系 11

图 2-5 中国高性能靶材行业发展历程 12

图 2-6 中国高性能靶材行业产业链 14

图 2-7 中国高性能靶材行业生产成本占比，2018 年 15

图 2-8 中国高性能靶材下游应用领域 16

图 2-9 中国高性能靶材行业市场规模，按销售额统计，2014-2023 年预测 18

图 3-1 中国集成电路销售额，2014-2018 年 19

图 3-2 中国集成电路进出口额及进出口逆差，2014-2018 年 19

图 3-3 全球半导体产业转移路径 20

图 3-4 江丰电子和有研亿金或政府补助金额，2014-2018 年 22

图 3-5 中国靶材行业自主研发核心技术体系 22

图 4-1 靶材上游原材料主要进口企业及国产化情况 24

图 4-2 江丰电子及阿石创营业成本结构，2018 年 25

图 4-3 液晶面板价格走势图，2017.01-2019.08 26

图 5-1 中国高性能靶材行业相关政策，2015-2018 年 28

图 6-1 中国高性能靶材行业并购案例，2017-2018 年 30

图 6-2 中国靶材本土龙头企业靶材扩建项目 31

图 6-3 中国靶材中游企业向上游延伸示例 32

1 方法论

1.1 研究方法

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 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，从新材料、半导体、集成电路等领域着手，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，在研究院的每一份行业研究报告中，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行业研究报告。

- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 9 月完成。

1.2 名词解释

- **金属纯度：**生产上以化学杂质的含量作为评价金属纯度的标准，即以主金属减去杂质总含量的百分数表示，常用 N（nine 的第一个字母）代表，如 99.9999%写为 6N，99.99999%写为 7N,99.999%写为 5N。
- **高纯铝：**纯度（铝含量）大于 99.8%的纯铝，具有良好延展性、高导电率、低变形抗力等特点。
- **半导体：**常温下导电性能介于导体（conductor)与绝缘体（insulator)之间的材料。
- **集成电路：**一种微型电子器件或部件，采用一定的工艺，把一个电路中所需的晶体管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起，制作在一小块或几小块半导体晶片或介质基片上，然后封装在一个管壳内，成为具有所需电路功能的微型结构;其中所有元件在结构上已组成一个整体，在电路中用字母“IC”表示。
- **芯片：**又称微电路（microcircuit）、微芯片（microchip）、集成电路（integrated circuit，IC)内含集成电路的硅片，体积很小，是计算机或其他电子设备的一部分。
- **晶圆制造：**每个晶圆片上含成百甚至上千个芯片，而每个芯片内部又包含着数以亿计的微型晶体管。晶圆的制造可分为前、后端两大工序。其中，前端工序是按照设计要求在每个芯片上制作出大量微型晶体管的过程，后端工序是将芯片内部的晶体管用金属线连接成电路的过程。
- **芯片封装：**将芯片上的电路管脚接到芯片封装外壳的引脚上，从而起到联结芯片内部与外部电路并保护芯片的作用的工序。
- **ITO 靶材：**成分为 In_2O_3/SnO_2 靶材，In_2O_3/SnO_2 分别占比 80%~95%/5%~20%。
- **晶圆：**硅半导体集成电路制作所用的硅晶片，由于其形状为圆形，故称为晶圆。

- **3N5：金属纯度为 99.95**

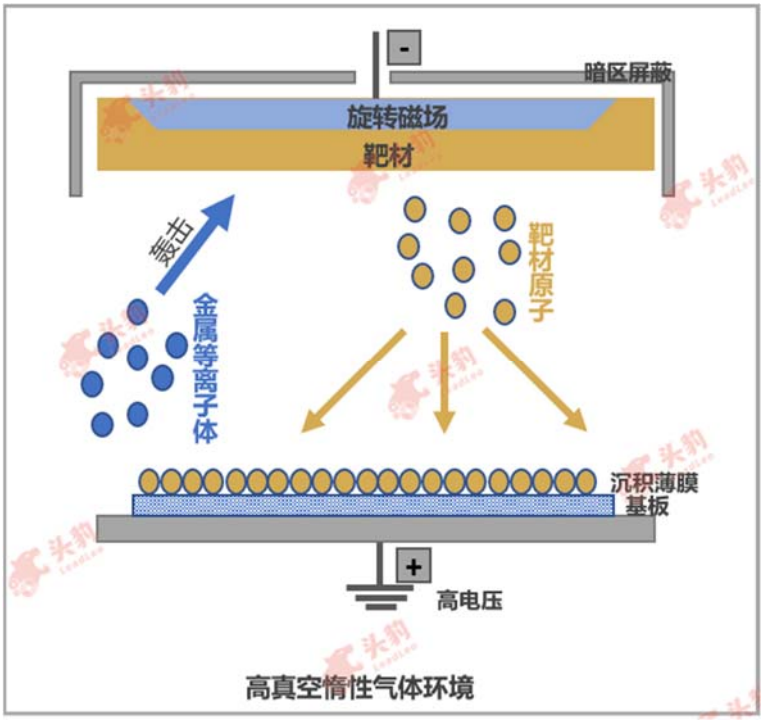
2 中国高性能靶材行业市场综述

2.1 高性能靶材的定义与分类

溅射是半导体、光电行业制备电子薄膜材料的一种物理气相沉积技术，指固体靶中的原子被高能量离子（通常来自等离子体）撞击而离开固体进入气体的物理过程。

溅射的工艺原理是利用高能量金属等离子体（由离子源产生）在充有惰性气体的高真空系统中，通过高压电场的作用，促使氩气电离加速聚集成高速氩离子流，轰击靶阴极，被溅出的靶材料原子或分子沉积在半导体芯片或玻璃、陶瓷基材表面，从而形成各类纳米或微米功能薄膜（见图 2-1）。

图 1-1 溅射工艺原理图



来源：头豹研究院编辑整理

靶材是在溅射过程中被高速金属等离子体流轰击的目标材料，是制备功能薄膜的原材料，

又称“溅射靶材”，更换不同靶材可以得到不同的膜系。**本文所研究的高性能靶材是指应用领域为半导体、平面显示、太阳能电池领域的金属纯度为 99.95%以上的溅射靶材。**

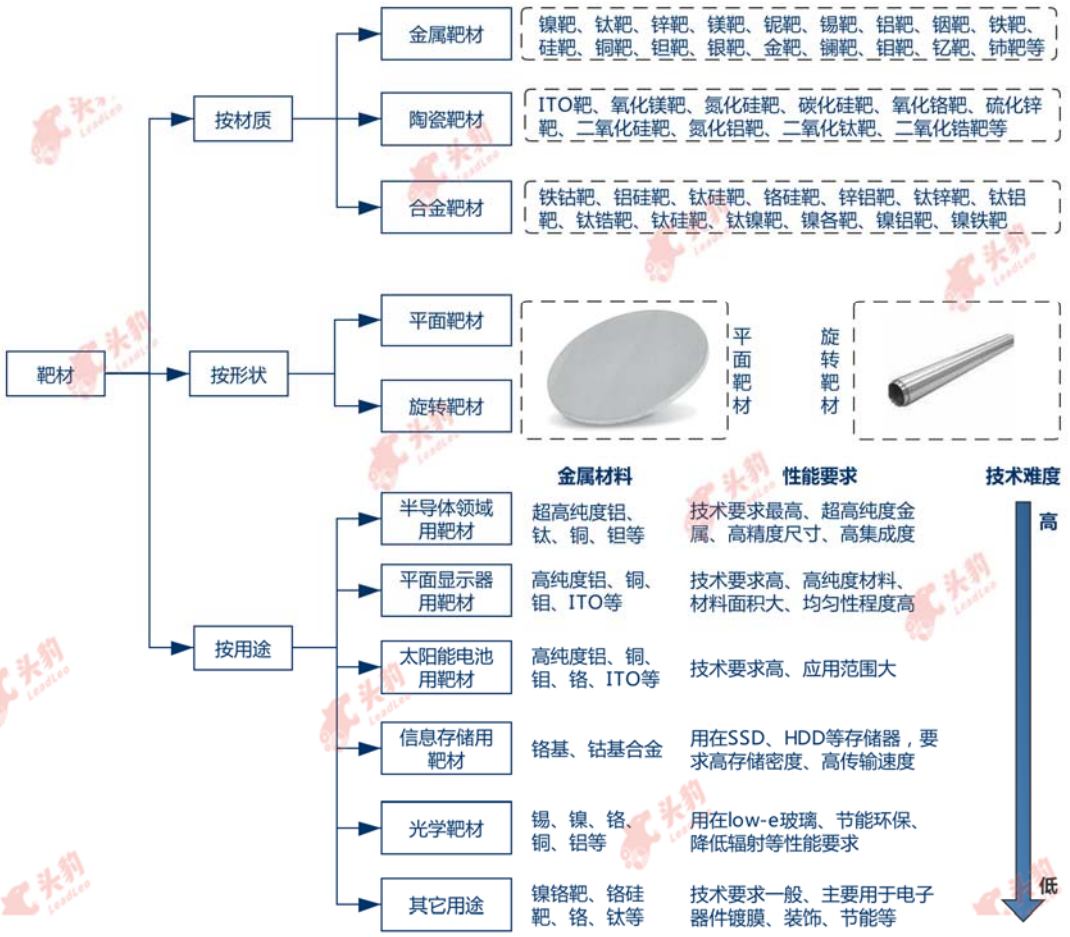
靶材按照材质、形状、用途可分为以下几类（见图 2-2）：

（1） 按材质可分为：金属靶材、陶瓷靶材、合金靶材。

（2） 按形状可分为：平面靶材、旋转靶材。平面靶材正常溅射消耗量为 35%~40%，旋转管靶材正常溅射消耗量可达 70%以上。

（3） 按用途可分为：半导体领域用靶材、平板显示用靶材、太阳能电池用靶材、信息存储用靶材、光学靶材、其它用途靶材。

图 1-2 靶材分类



来源：头豹研究院编辑整理

innovation 创新地图 map

推广

前哨2020 科技特训营

掌握创新武器　抓住科技红利

Insights into Tech and the Future

直播时间
每周四20:00-21:00

全年50次直播课程
+私享群互动

随报随听



王煜全

海银资本创始合伙人
得到《全球创新260讲》主理人

扫码报名

微信咨询：InnovationmapSM
电话咨询：157-1284-6605

2.2 高性能靶材生产技术

靶材制造的工序步骤精细且繁多，其工艺流程管理水平和制造水平直接影响靶材的质量和良品率。靶材制造首先需要根据应用元件的性能需求进行工艺设计，其次再进行金属提纯、压制成型、气氛烧结、塑性加工、热处理、超声探伤、机械加工、水切割、机械加工、金属化、绑定、超声测试、超声清洗、栓验出货等 15 项工序。在靶材烧制的工艺过程中，需要精确控制晶粒、晶向等关键指标以确保靶材性能（见图 2-3）。

图 1-3 高性能靶材性能指标及相应要求



来源：头豹研究院编辑整理

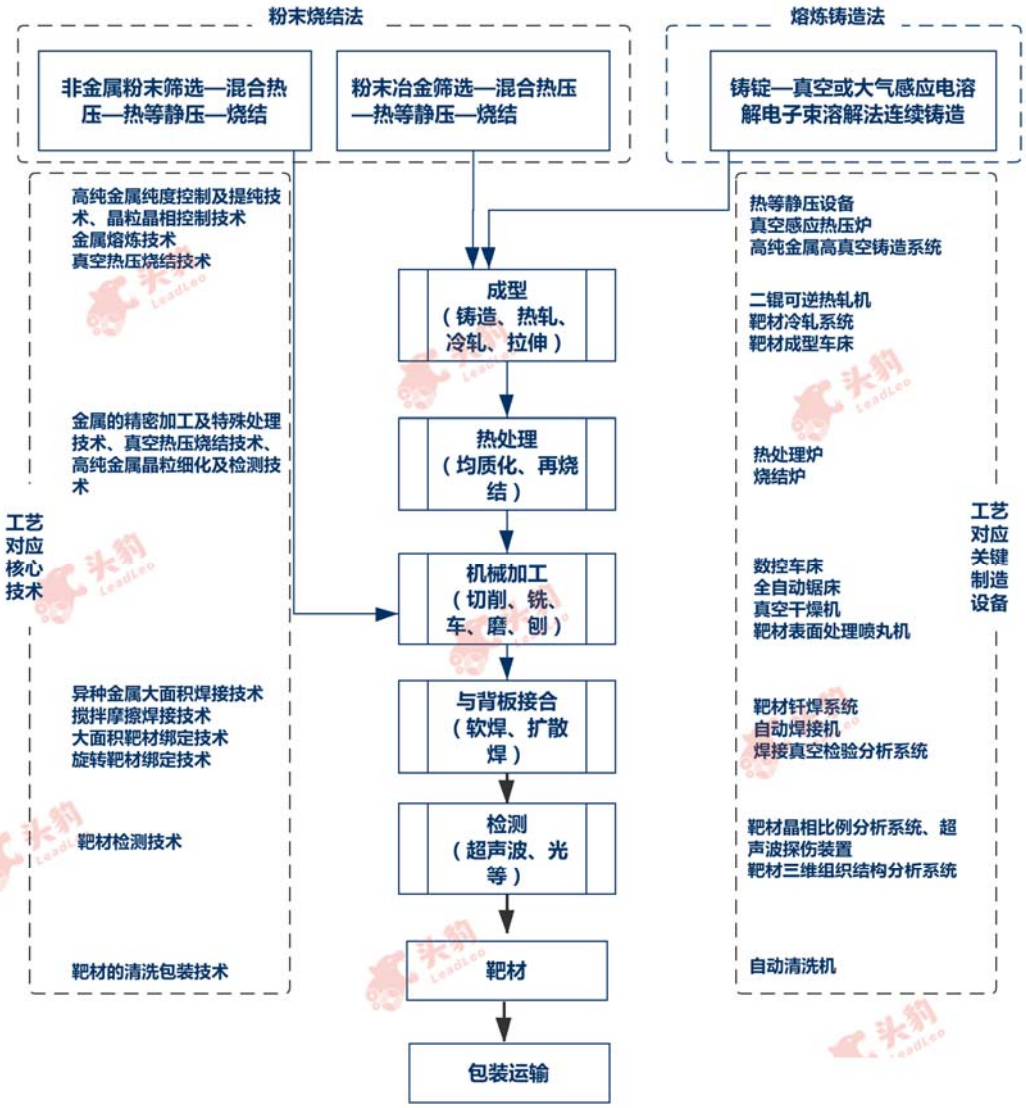
靶材生产制备按照生产工艺可分为两类：粉末烧结法和熔炼铸造法（见图 2-4）。

粉末烧结法：适用于两种熔点和密度差别较大的金属靶材、陶瓷靶材和复合靶材。粉末烧结法选用高纯、超细粉作为原料，采用热等静压方法获得均匀细晶组织结构。但制备过程采用粉末混合、压制和烧结工艺，容易在制备过程中带入杂质元素，烧结过程杂质排除效果较差，因此该生产方法对靶材制备过程杂质元素控制有严格要求。

熔融铸造法：适用于单一金属靶材。熔融铸造法为尽可能降低铸锭中的杂质含量，通常

冶炼和浇注环节需要在真空下进行。相比粉末冶金法，此种方法生产的靶材杂质含量低、致密度高。但铸造过程中，材料组织内部难免存在一定的孔隙率，这些孔隙会导致溅射过程中的微粒飞溅，从而影响溅射薄膜的质量。为此，需要后续热加工和热处理工艺降低其孔隙率。

图 1-4 靶材生产工艺流程及技术体系



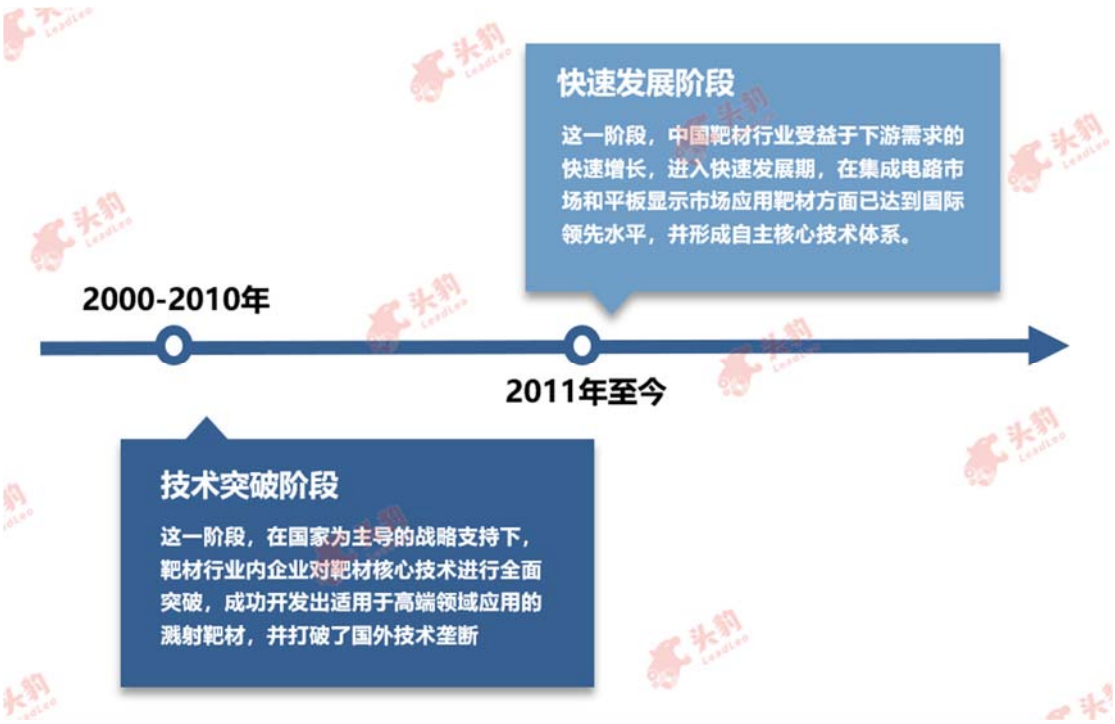
来源：头豹研究院编辑整理

2.3 中国高性能靶材发展历程

中国高性能靶材行业起步较晚，目前仍属于新兴行业，主要有两大发展阶段（见图 2-5）：

技术突破阶段（2000-2010 年）和快速发展阶段（2011 年至今）。

图 1-5 中国高性能靶材行业发展历程



来源：头豹研究院编辑整理

（1） 技术突破阶段（2000-2010 年）

在此期间，中国电子工业迅速发展，但面临电子工业类专用靶材需要大量进口的局面，严重制约中国电子工业发展。为解决靶材供需矛盾，2001 年，国家计委、科技部发布关于印发《当前优先发展高技术产业重点领域指南（2001 年度）》，此后，中国政府连续出台了支持集成电路用新型关键电子材料靶材研发与产业化系列政策，为靶材行业在中国本土发展创造了良好的产业发展环境。受益于中国政府对靶材行业的持续战略性支持和市场需求，部分高性能射靶材企业诞生。2000 年，有研亿金成立，2005 年，本土靶材龙头企业江丰电子成立，并成功研制出第一块国产靶材，从此打破了日本、美国等公司的技术垄断，结束了中国在高性能靶材领域完全依赖进口的历史。

这一阶段，在国家为主导的战略支持下，中国政府通过人才引进计划鼓励高性能靶材行业发展，开始出现少量的本土企业专业从事高性能靶材生产。靶材行业内企业对靶材技术进

行了全面突破，成功开发出适用于高端领域应用的溅射靶材，并打破了国外技术垄断，行业得到初步发展，但在产品质量与精细标准上仍与国外存在差距。

（2） 快速发展阶段（2011 年至今）

2011 年，随着全球半导体产业向中国进行第三次转移，集成电路在中国进入快速发展阶段，消费电子、汽车电子等下游应用市场发展迅速，对高性能溅射靶材需求量不断增加。2012 年 1 月，国家工信部发布《新材料产业“十二五”发展规划》，提出要大力发展大尺寸超高纯金属靶材微观组织控制、硬质合金全致密化烧结及涂层沉积定向控制等技术，掌握高性能靶材核心技术自主知识产权。技术难度高、附加值高的高性能靶材成为这一阶段靶材行业发展的重点。高性能靶材覆盖品种不断增多，部分本土靶材技术水平已达到国际领先水平，并形成自主核心知识体系。中国本土龙头企业江丰电子产靶材已进入国际市场，其中，IBM、东芝、台积电、NEC、日立、UMC、Hynix、SMIC、英飞凌等国际企业均将江丰电子靶材列入供应商行列。

这一阶段，中国靶材行业受益于下游需求的快速增长，进入快速发展期，在集成电路市场和平板显示市场应用靶材方面已达到国际领先水平，并形成自主核心技术体系。

2.4 中国高性能靶材行业产业链

中国高性能靶材行业产业链分为三部分：产业链上游参与者为高纯金属原材料和生产设备供应商；产业链中游主体为高性能靶材产品制造企业；产业链下游参与者是为半导体、面板、太阳能电池、存储器等生产厂商。

图 2-6 中国高性能靶材行业产业链



来源：头豹研究院编辑整理

2.4.1 上游分析

靶材行业上游主要为铝、铜、钛、钽、钨、金、银等各类高纯度金属供应商和生产设备供应商，**其中高纯金属原材料生产成本可占据靶材生产成本的 80%左右，上游原材料价格波动及供应状况会对中游企业的利润空间和产品品质产生重要影响**（见图 2-7）。

原材料：高纯度金属材料是高性能靶材生产的基础，半导体领域用靶材、平板显示用靶

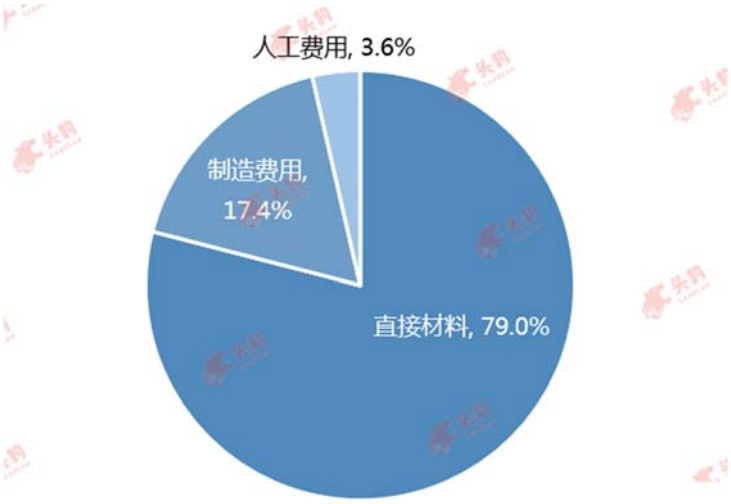
材、太阳能电池用靶材、光学靶材、数据存储用靶材对上游金属纯度要求不同。超大规模集成电路半导体芯片对金属纯度要求通常要达到 99.9995%（5N5）以上，平板显示器和太阳能电池等领域对金属纯度的要求略低，要求分别为 99.999%（5N）和 99.995%（4N5）以上。

中国虽然是铝、铜、钛、钽、钨金属储存和初级金属生产大国，但本土相关厂商高纯度加工技术和规模化生产能力较低，金属纯度较低，提纯后金属大部分无法达到高纯靶材生产需要。中国本土靶材生产厂商主要通过向日、美等外资企业进口获得上游高纯金属原材料供给。因此以美国、日本等国家为主的高纯金属生厂商对中游靶材生产企业有极强的议价能力。

近五年，为满足高性能靶材生产企业降低原料成本，规模化生产需求，中国本土企业在超高纯原料的制备发展迅速，正逐步实现国产替代进口。例如宁夏东方钽业可提供 3N5、4N、4N5 三类级别高纯靶材原料。金川集团、紫金矿业、贵研铂业可以提供高纯贵金属类原材料，国产化速度不断加快。

生产设备：靶材生产线由 30 多种设备构成，主要包括靶材冷轧系统设备、热处理设备、热等静压设备、超声波焊接分析系统等。**由于靶材生产工序较长且复杂，靶材生产线组建费用处于 7,000 万元~14,000 万元之间，生产线价值高导致固定资产折旧费用较高，生产设备折旧类制造费用占据整体生产成本的 17.4%。**中国本土企业为降低生产成本，通常与设备厂商联合进行定制化设备生产。例如，2018 年 1 月，江丰与四川航空工业川西机器有限责任公司合作，联手打造国内首创的超大规格热等静压设备。此外江丰电子与本土设备厂家经过四年，研制出的金属焊接装备在焊接单工序上每年可节省几百万元，生产周期由 30 天缩短为 3 天。

图 2-7 中国高性能靶材行业生产成本占比，2018 年

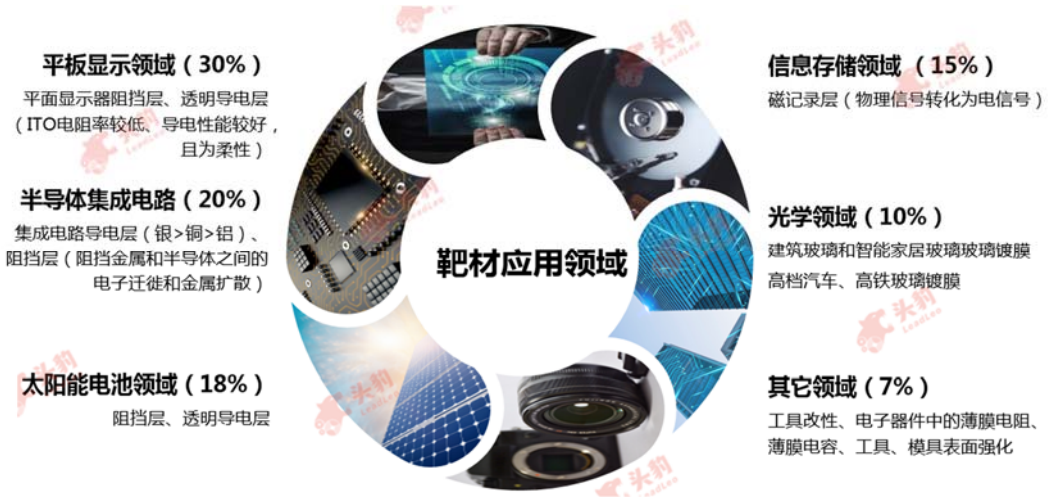


来源：头豹研究院编辑整理

2.4.2 下游分析

中国高性能靶材行业下游主要应用于半导体集成电路、平板显示、太阳能电池、信息存储、光学等领域（见图 2-8）。平板显示、半导体集成电路、太阳能电池三大应用领域占比超过 60%，是靶材应用最主要的领域（见图 2-8）。

图 2-8 中国高性能靶材下游应用领域



来源：头豹研究院编辑整理

（1）平板显示应用：平板显示器多由金属电极、透明导电极、绝缘层、发光层组成，在平板显示生产工艺中，需要大量使用溅射技术制备各类膜层，例如在屏显玻璃基板上要经过多次溅射镀膜以形成 ITO 玻璃，为实现平面显示产品中的某些功能，同时需要再增加相

应的镀膜。在此过程中需要用到大量的平板显示类靶材。平板显示行业对靶材纯度的要求为99.999%（5N）以上。

（2）半导体集成电路应用：高性能靶材主要应用于半导体芯片制造中的晶圆制造和先进封装过程。半导体用靶材在晶圆制造过程中主要用途为铝互联、铜互联、硅化物接触、金属栅。半导体靶材在先进封装中的主要用途为凸点下金属层、重布线层、硅通孔等。半导体芯片高精度和小尺寸要求要求溅射靶材纯度需要达到99.9995%，甚至达到99.9999%以上，决定了半导体用靶材技术含量和附加值是所有应用领域中最高的。随着下游晶圆厂的大量投产、先进封装的快速发展将带动半导体靶材需求保持较高增速。

（3）太阳能电池应用：太阳能电池领域类靶材主要用于制作导电层薄膜和阻挡层薄膜，太阳能电池行业对靶材纯度的要求为 99.99%（4N）以上，较芯片和平板显示用靶材标准略低。中国本土薄膜太阳能产量仍处于上升阶段，因此太阳能电池用溅射靶材市场仍然会出现持续增长。

下游企业对中游企业议价能力高。由于高纯溅射靶材技术含量高，其产品质量和性能直接决定了终端产品的品质和稳定性，因此其下游企业会经过长达 2~3 年严格供应商认证过程且认证合格后才会将靶材生产企业纳入供应商行列，认证壁垒高。因此下游行业对中游有极高的议价能力

2.5 中国高性能靶材行业市场规模

中国高性能靶材行业在国家战略政策支持以及下游众多应用领域需求支撑下，行业技术不断突破，产品性能不断提升，带动高性能靶材市场规模不断扩大。按销售额统计，2014年至 2019 年，中国高性能靶材市场规模由 68.2 亿元增长至 165.2 亿元，年复合增长率为 19.4%。未来五年，得益于全球半导体集成电路产业加速向大陆转移，晶圆厂产能不断

释放以及平板显示器行业产能不断扩建等因素，下游应用市场对高性能靶材需求量将不断增加，高性能靶材市场空间逐渐扩大，中国高性能靶材行业市场规模在 2023 年有望达到 339.5 亿元，2019 年-2023 年期间将保持 19.7%年复合增长率（见图 2-9）。

图 2-9 中国高性能靶材行业市场规模，按销售额统计，2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

3 中国高性能靶材行业驱动因素分析

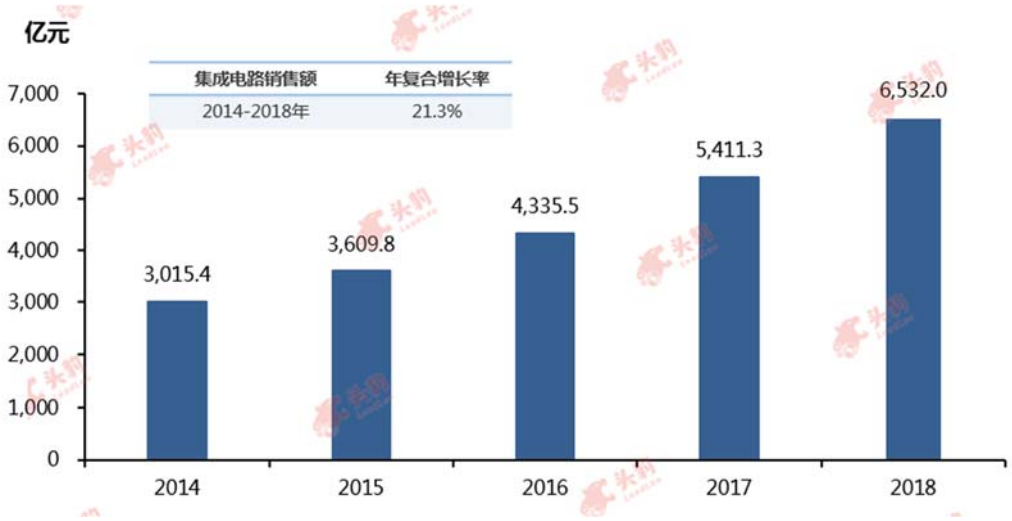
3.1 下游应用市场需求增长迅速

中国是全球最大的集成电路消费国与进口国，以及消费电子产品生产国、出口国和消费国。靶材作为集成电路以及平板显示器生产的重要原料，在 5G、智能网联汽车、人工智能、超高清视频等新兴应用驱动下，下游半导体领域及平板显示行业发展迅速，成为靶材行业发展的核心动力。

集成电路行业发展迅速，靶材市场成长性良好。集成电路占据全球半导体产品结构的 80%以上。2014 年-2018 年，中国集成电路销售额由 3,015.4 亿元快速增长至 6,532.0 亿元，销售额年复合增长率高达 21.3% (见图 3-1)。按照《国家集成电路产业发展推进纲要》

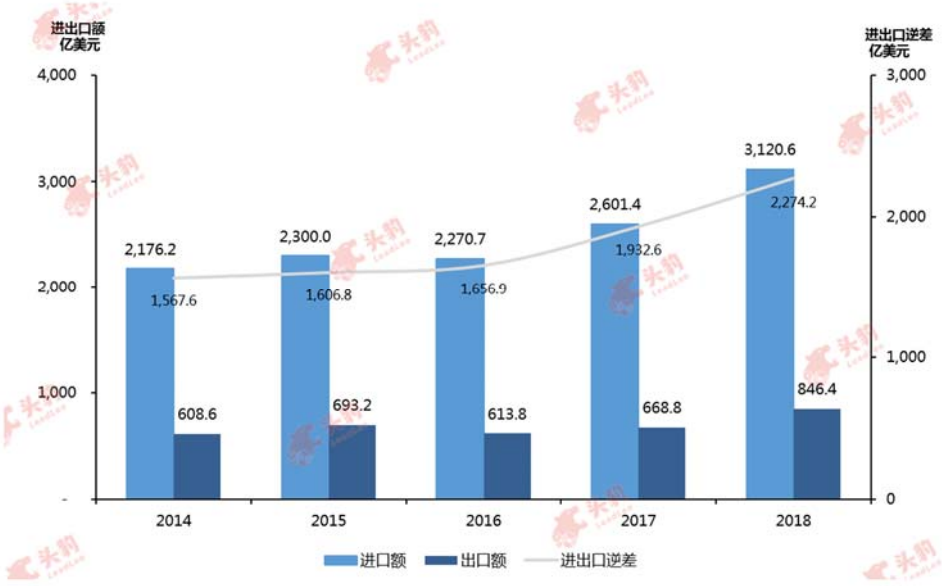
规划目标，到 2020 年，国内集成电路产业规模将达到一万亿元，平均增长幅度为 20%。与此同时，集成电路贸易逆差巨大，长期国产化替代趋势明显，2018 年，中国进口集成电路 4,176 亿块，价值 3,120.6 亿元，出口集成电路 2,171 亿块，价值 846.4 亿美元，贸易逆差额已创下历史新高（见图 3-2）。巨大的贸易逆差说明中国集成电路市场长期处于严重供不应求状态，进口替代的市场空间巨大。溅射靶材作为集成电路重要的上游材料已打破技术垄断，将会受益于中国本土半导体芯片行业的快速发展。

图 3-1 中国集成电路销售额，2014-2018 年



来源：中国半导体产业协会，头豹研究院编辑整理

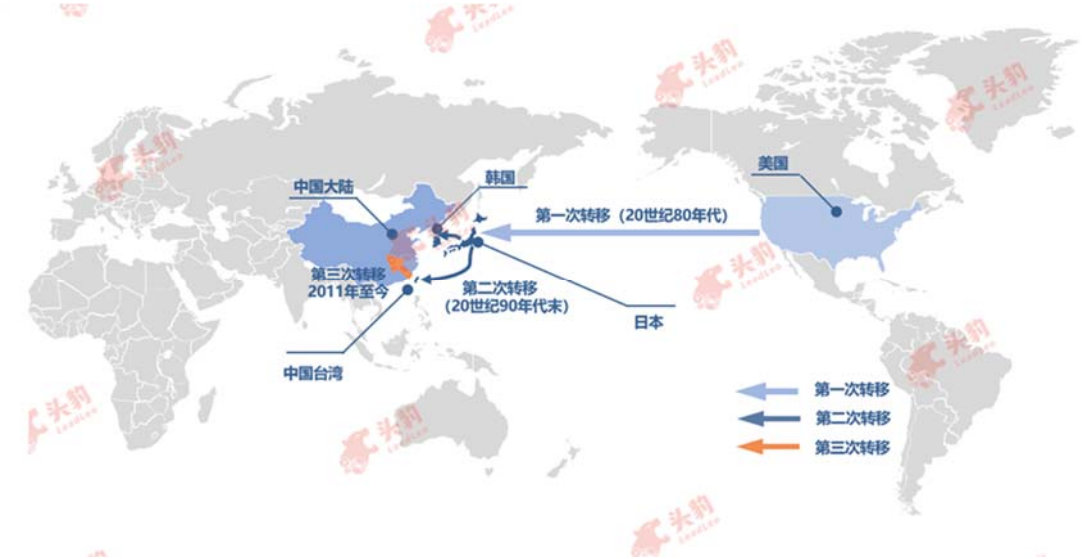
图 3-2 中国集成电路进出口额及进出口逆差，2014-2018 年



来源：海光总署，头豹研究院编辑整理

全球半导体产业转移，为溅射靶材发展带来机遇。中国大陆正处于加速承接全球半导体产业过程中（见图 3-3）。半导体芯片（超大规模集成电路）制作环节中的晶圆制造和芯片封装均需要使用大量溅射靶材。随着半导体芯片层数越多，金属互联层也相应增加，淀积层数由一层变为两层以上，半导体芯片单位靶材用量将大幅提升。此外，国际半导体设备与材料产业协会数据显示，预计在 2017 年至 2020 年间投产的 62 座晶圆厂中，26 条位于中国大陆，到 2020 年，中国大陆晶圆厂项目陆续竣工并投产。高性能靶材作为晶圆制造的关键材料之一，行业将迎来高速增长期。

图 3-3 全球半导体产业转移路径



来源：头豹研究院编辑整理

平板显示用靶材需求市场空间巨大。平板显示器包括液晶显示器(LCD)、等离子显示器（PDP)、有机发光二极管显示器（OLED)、触控显示产品（TP)，显示器中包含不同类型的功能薄膜，而靶材是制作电子薄膜的主要原材料。平板显示用靶材市场空间增大受到显示面板单位靶材用量提升和整体产能增加双重驱动，例如在触控显示产品的防护屏及触控模组中，除常规的硅靶、铝靶外，还需要额外添加 ITO 靶材层。中国显示面板行业正加紧扩建产能，京东方第二条 10.5 代线、第三代 6 条柔性屏 AMOLED 生产线正扩建，行业产能将

迎来大幅提升。由于平板显示器终端应用为智能手机、电脑、平板电脑、电视等消费类电子产品，而中国是世界上最大的消费电子产品生产国和消费国，因此平板显示行业广阔的应用市场也为溅射靶材提供巨大市场空间。

3.2 行业整体技术持续创新，逐渐达到国际领先水平

溅射靶材属于高技术壁垒行业，行业内相关技术的持续创新是促进行业发展的关键因素。受益于中国政府政策的大力支持和国家级科研项目支撑，行内业已经形成高性能靶材自主核心技术体系，在半导体芯片领域已达到国际领先水平。

国家重大科技项目助力企业在靶材技术持续创新。高性能靶材行业发展受国家战略性发展支持得以在技术方面不断创新。2014 年-2018 年，行业龙头企业江丰电子和有研亿金分别累计获得政府补助 7,231.6 万元和 6,804.7 万元（见图 3-4）。江丰电子当前涉及政府补助类项目包括硅片工艺用靶材、大尺寸液晶显示用靶材规模化生产、平面显示用钽溅靶材坯料、年产 200 吨超高纯钽产业化项目、高纯铜及合金靶材关键制备技术，超大规模集成电路用靶材紧密加工智能生产线改造技术等。截至 2019 年 3 月，江丰电子共取得国家发明专利 184 项，实用新型专利 46 项。行业内靶材生产企业通过承担国家级科研项目，进而获得相应的研发项目补助经费，实现了行业关键技术攻关。

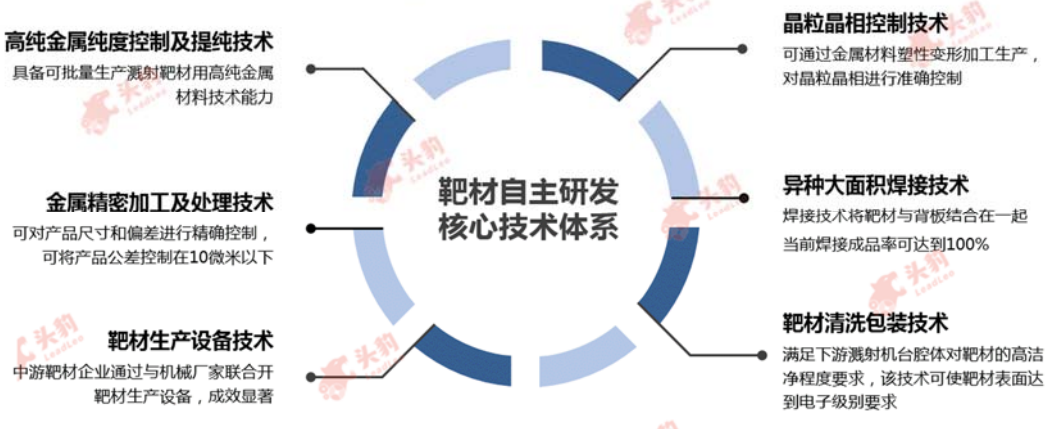
图 3-4 江丰电子和有研亿金或政府补助金额，2014-2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

中国靶材行业自主核心技术体系逐渐形成。国家知识产权局相关数据显示，截至 2019 年 8 月，中国在溅射靶材方面专利达 3,263 项，覆盖靶材制备方法、高纯靶材车削加工方法、靶材定位装置、靶材检测、靶材焊接、靶材加工数控车床、靶材轧制方法、靶材晶粒晶相控制等，形成了较为全面的靶材生产自主核心技术体系，为高性能靶材行业高质量发展奠定技术基础（见图 3-5）。

图 3-5 中国靶材行业自主研发核心技术体系



来源：中国知网，公司年报，头豹研究院编辑整理

半导体芯片、显示面板用靶材技术不断取得突破，已达国际领先水平。以半导体芯片用集成电路为例，中国本土龙头企业江丰已全面攻克集成电路 28-7nm 技术节点用超高纯钽（Ta）靶材及环件、铜靶材（Cu）、钛靶材（Ti）、铝靶材（Al）的晶粒晶向精细调控技术、大面积无缺陷焊接技术、精密机械加工技术及高洁净清洗封装技术，填补了中国国内在 7nm 技术节点用靶材方面的技术空白，达到国际领先技术水准，并进入联华电子、格罗方德等全球知名半导体企业供应商行业列。**以平板显示用 ITO 靶材为例**，2016 年，隆华技术旗下的广西晶联成为中国本土率先打破 ITO 靶材国际垄断的第一家企业，填补国产 ITO 靶材在中国国内 TFT-LCD 的市场空白并逐步取代进口。两大领域用靶材技术水平已达到国际水平，为中国本土靶材企业开拓国际市场提供持续动力。

4 中国高性能靶材行业制约因素分析

4.1 上游原材料过度依赖进口影响供应链稳定

根据对高性能靶材行业龙头企业有 13 年产品开发、市场规划及重大项目申报经验的行业专家访谈得知：靶材行业上游会用到大量的高纯铝、铜、钛、钽、钨、钼、金等，高纯金属原材料是靶材制备的基础。金属的化学纯度会影响到功能薄膜材料性能。虽然中国有着丰富的铝、铜等基础矿源，但高纯金属制备的工艺较日本、美国仍存在很大差距，提纯的金属材料未达到溅射靶材生产要求。

长期以来，中国本土靶材生产企业主要通过从国外进口获得高纯金属供给。（1）以高纯铝为例，全球可生产 6N 以上纯度高纯铝的企业主要有海德鲁、三菱材料、住友化学。新疆众合铝纯度最高可达 99.9995%，在技术上可满足靶材应用要求，但产量无法满足下游用量需求。（2）以高纯钛为例，长期以来全球只有美国霍尼韦尔、日本东邦和大阪钛业 3 家

公司具备生产能力，并对中国严格限制出口，宁波创润新材料通过技术攻关已可提供纯度由3N5（99.95%）到 5N（99.999%）的高纯钛，打破国外技术垄断，但产业规模化未能满足下游市场需要（见图 4-1）。目前，中国高性能靶材行业主要原材料供应商为日本、美国等企业，虽然中国本土高纯金属企业已经逐渐进行技术突破，但在规模产业化和技术指标方面依然有待提升，在高性能靶材用高纯金属供应总额中占比较小。

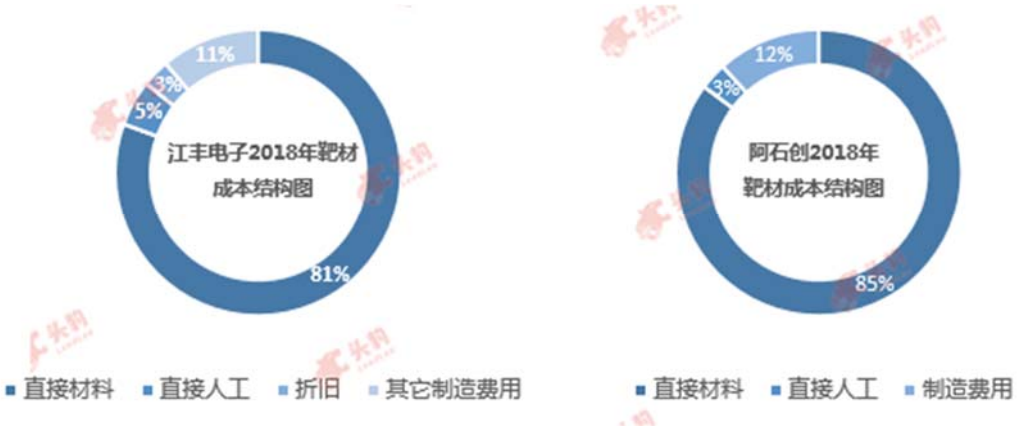
图 4-1 靶材上游原材料主要进口企业及国产化情况

靶材上游原材料	金属纯度要求	进口企业	中国本土企业	进口依赖度
高纯铝	半导体：5N5（99.9995%）以上 平板显示器：5N（99.999%）以上 太阳能电池：4N5（99.995%）以上	挪威海德鲁 日本三菱材料 日本住友化学 日本三井化学 美国美铝公司 法国法铝公司	新疆众合 江丰电子	高
高纯铜	半导体：99.9999% 6N 以上	日本三菱材料 日本日矿金属 美国霍尼韦尔	有研亿金 金川集团 宁波江丰铜材料公司	高
高纯钛	半导体：4N5（99.995%）或5N（99.999%）以上	日本大阪钛业 日本东邦钛业 美国霍尼韦尔	宁波创润新材料	高
高纯钽	半导体：5N5（99.9995%）以上	德国HCST 美国卡博特 德国H.C.starck	东方钽业 中国有色集团	高
高纯钨	半导体：5N（99.999%）及以上	日本日矿金属 德国H.C.starck 美国霍尼韦尔	厦门钨业	高
高纯钼	平板显示器：3N5（99.9%）以上	奥地利普兰西	洛阳四丰电子	中
高纯金、银、白金等贵金属	半导体：5N（99.999%）以上	国产化程度高	江丰电子、有研贵金属 金川集团、贵研铂业 紫金矿业、西部材料	低

来源：头豹研究院编辑整理

上游原材料过度依赖进口将导致原材料成本过高，压缩行业盈利空间，制约行业发展。以江丰电子为例，2018 年，其原材料中的钛、铝、铜主要向日本进口，向日本三菱化学采购额占总采购额的 50%以上，导致直接原料占营业成本比重高达 80%，意味中国高性能靶材企业利润很大程度上取决于上游原材料价格（见图 4-2）。进口高纯金属价格昂贵，不仅限制行业规模化产能扩张，且盈利空间也将受到影响。

图 4-2 江丰电子及阿石创营业成本结构，2018 年



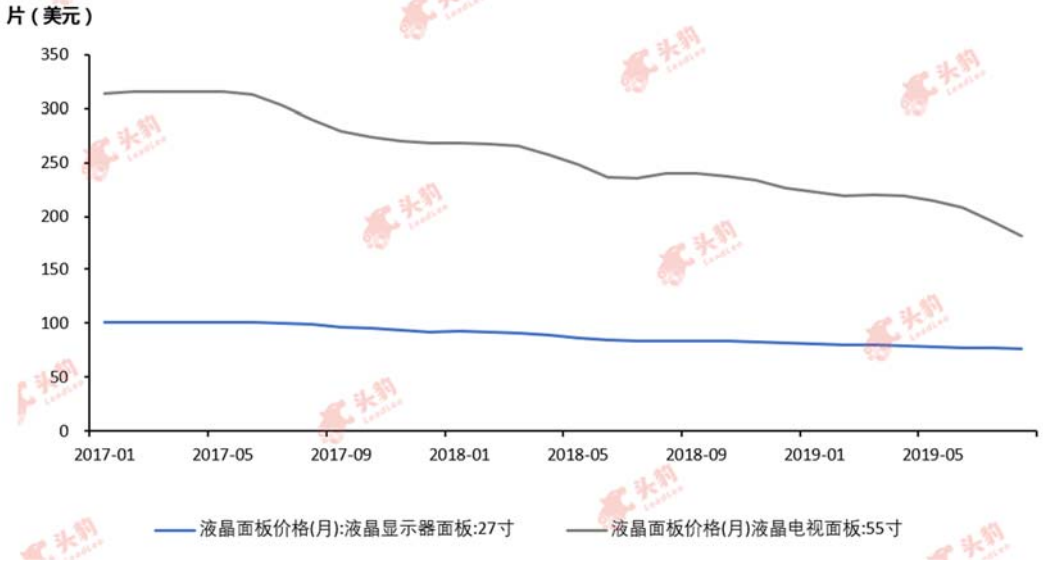
来源：企业年报，头豹研究院编辑整理

4.2 下游价格不断降低，压缩行业利润空间

集成电路行业受“摩尔定律”主导，价格不断下降压缩行业利润空间。根据对高性能靶材行业龙头企业有 13 年产品开发、市场规划及重大项目申报经验的行业专家访谈得知：预计未来 5~10 年内，半导芯片行业依然会遵循“摩尔定律”发展规律。摩尔定律是指当价格不变时，集成电路上可容纳的元器件数目，每隔 18~24 个月就会增加一倍，性能也将提升一倍。换算为成本计算法，即每隔一年半，成本可降低 50%。靶材行业作为集成电路的上游行业，将面临下游集成电路价格不断下降的现实压力，其利润空间势必不断压缩。

平板显示器行业整体价格下跌，面板厂商将价格下行压力传导至上游靶材行业。以 27 寸液晶面板和 55 寸液晶电视面板为例，在 2017 年 1 月至 2019 年 8 月期间，其价格呈不断下降趋势。27 寸液晶面板显示器价格由 101.1 美元/块下降至 76 美元/块，55 寸液晶电视面板价格由 213 美元/块下降至 106 美元/块（见图 4-3）。平板显示行业整体价格下跌导致全行业利润率下跌，在平板显示器行业对靶材行业议价能力高的情况下，会压缩上游靶材行业企业利润空间。

图 4-3 液晶面板价格走势图，2017.01-2019.08



来源：Wind、头豹研究院编辑整理

● 中国高性能靶材行业政策分析

高性能靶材行业属国家重点鼓励发展的战略性新兴产业，为加速推动行业本土化进程，中国政府从国家战略高度制定了一系列措施引导高性能靶材工业发展壮大（见图 5-1）。国家产业政策、研发专项基金的陆续发布和落实，为靶材行业的快速发展营造了良好的产业环境，将有力地引导靶材产业持续健康发展，增强行业内企业实力。

在国家政策扶持层面：2016 年 9 月，工信部发布的《有色金属工业发展规划（2016-2020）》提出围绕新一代信息技术产业的集成电路、功能元器件领域需求，加快发展超大规格高纯金属靶材、集成电路用平板合金靶材、旋转靶材及氧化物靶材、大尺寸铟锡氧化物靶材、高纯稀有难熔金属靶材。2016 年 12 月，工信部、发改委、科技部、财政部联合发布的《新材料产业发展指南》，在新一代信息技术产业用材料中，加大高纯属及合金溅射靶材生产技术研发，加快调整先进基础材料产品结构，积极发展精深加工和高附加值品种。2017 年 4 月，科技部发布《“十三五”材料领域科技创新专项规划》，在此项规划中，

高纯靶材等材料及技术列为发展重点，大力提升功能材料在重大工程中的保障能力，抢占材料前沿制高点。

在地方政府扶持层面，地方政府是落实国家战略的重要环节，地方政府通过形成更具针对性的产业发展指南，积极推动各区域内高性能靶材行业发展。2018 年 2 月，安徽省人民政府印发《安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省半导体产业发展规划》，提出要加快发展溅射靶材等相关材料和配套产品，探索发展高纯金属靶材，吸引聚集一批靶材等电子化工配套企业。2018 年 4 月，广东省经济和信息化委员会发布《广东省数字经济发展规划（2018-2025 年）》征求意见稿，该意见稿积极发展配套新型显示产业类靶材，加大靶材领域企业培育力度，以形成“材料-面板-模组-整机”产业链，全力打造以广州和深圳为核心的新型显示产业集群。2018 年 5 月，河北省人民政府发布的《河北省人民政府关于印发河北省战略性新兴产业发展三年行动计划的通知》，提出要积极引进发展高端靶材等集成电路电子材料。2018 年 10 月，天津市人民政府印发《天津市新材料产业发展三年行动计划（2018-2020 年）》，方案提出要突破新一代信息技术领域关键材料，提高高纯金属及合金溅射靶材、异型蓝宝石晶体材料溅射镀膜靶材生产技术水平。

2019 年 1 月，河南省人民政府发布《河南省“十百千”转型升级创新专项实施方案》，该方案将大面积异形靶材薄膜材料关键技术列入新型材料重点发展领域。2019 年 2 月，福州市人民政府发布的《福州市人民政府关于加快培育一批产业基地打造新经济增长点的意见》，提出要重点发展高纯度靶材类项目，以打造全产业链显示产业基地，以引导资本投向产业链关键缺失环节，并积极为相关企业争取中央、省级预算内专项资金扶持。2019 年 4 月，上海市松江区人民政府印发《松江区关于支持“卡脖子”工程和颠覆性技术发展的若干意见》，将集成电路原材料-靶材列入“卡脖子”工程和颠覆性技术目录，并提出十三项覆盖成果转化、项目补贴、创新建设、融资支持、关键人才、校企合作、土地配套等全方位落地

支持措施。2019 年 6 月，安徽省广播电视局发布《安徽省超高清视频产业发展行动方案（2019-2022 年）》，该方案在“做强超高清视频显示器件”任务中，提出要完善超高清视频显示产业链上游关键材料靶材、传感器等元器件生产配套布局，并在组织领导、政策体系、人才队伍、产业合作、应用推广五方面提供支持。

图 5-1 中国高性能靶材行业相关政策，2015-2018 年

分类	政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
国家扶持政策	《“十三五”材料领域科技创新专项规划》	2017-04	科技部	将高纯靶材等材料及技术列为发展重点，大力提升功能材料在重大工程中的保障能力，抢占材料前沿制高点
	《新材料产业发展指南》	2016-12	工信部 发改委 科技部 财政部	在新一代信息技术产业用材料中，加大高纯属及合金溅射靶材生产技术研发，加快调整先进基础材料产品结构，积极发展精深加工和高附加值品种
	《有色金属工业发展规划（2016-2020）》	2016-09	工信部	围绕新一代信息技术产业的集成电路、功能元器件领域需求，加快发展超大规格高纯金属靶材、集成电路用平板合金靶材、旋转靶材及氧化物靶材、大尺寸铟锡氧化物靶材、高纯稀有难熔金属靶材
地方扶持政策	《安徽省超高清视频产业发展行动方案（2019-2022年）》	2019-06	安徽省广播电视局	在“做强超高清视频显示器件“任务中，提出要完善靶材、传感器、电源电池、天线等元器件生产配套布局
	《松江区关于支持“卡脖子”工程和颠覆性技术发展的若干意见》	2019-04	上海市松江区人民政府	将集成电路原材料-靶材列入“卡脖子”工程和颠覆性技术目录
	《福州市人民政府关于加快培育一批产业基地打造新经济增长点的意见》	2019-02	福州市人民政府	重点发展高纯度靶材、驱动IC等项目，填补关键原材料空白
	《河南省“十百千”转型升级创新专项实施方案》	2019-01	河南省人民政府	研发大面积异形靶材薄膜材料等关键技术，提升规模化制备水平和下游复合制品延伸能力
	《天津市新材料产业发展三年行动计划（2018-2020年）》	2018-10	天津市人民政府	突破新一代信息技术领域关键材料，提高高纯金属及合金溅射靶材、异型蓝宝石晶体材料溅射镀膜靶材生产技术水平
	《河北省人民政府关于印发河北省战略性新兴产业发展三年行动计划的通知》	2018-05	河北省人民政府	积极引进发展高端靶材等集成电路电子材料
	《广东省数字经济发展规划（2018-2025年）》征求意见稿	2018-04	广东省经信委	积极发展配套新型显示产业类靶材，加大靶材领域企业培育力度，以形成“材料-面板-模组-整机”产业链，全力打造以广州和深圳为核心的新型显示产业集群
	《安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省半导体产业发展规划》	2018-02	安徽省人民政府	加快发展溅射靶材等相关材料和配套产品，探索发展高纯金属靶材，吸引聚集一批靶材等电子化工配套企业，进一步扩大溅射靶材等基础材料的优势地位

来源：头豹研究院编辑整理

6 中国高性能靶材行业发展趋势分析

6.1 行业兼并重组加剧，本土靶材产品供应水平提升

国际企业拟剥离靶材业务，为中国本土靶材企业腾出空间。根据对高性能靶材行业龙头企业有 13 年产品开发、市场规划及重大项目申报经验的行业专家访谈得知：随着半导体、显示面板等靶材下游市场向中国大陆转移，中国本土企业的成本和市场优势更加凸显。而美国爱发科、住友化学等部分国际非靶材主业公司拟剥离或退出靶材业务，为中国本土靶材企业发展腾挪出市场空间，预计未来全球市场份额将会向中国市场不断集中。

行业兼并重组加剧，本土靶材产品供应水平将不断提升。为抓住产业转移机遇，中国本土靶材生产厂商通过并购或收购等方式积极扩大靶材生产能力，行业内靶材企业通过兼并重组，逐渐实现在不同类别高性能靶材的多领域布局，进而横向丰富中国本土企业在半导体、平板显示、太阳能、光学镀膜、记录存储多领域产品以实现靶材多元化供应。**①在平板显示用靶材和太阳能电池用靶材方面：**2015~2018 年隆华科技通过收购洛阳高新四丰电子 100%股份、控股洛阳晶联光电 70%股份，整合打造钼靶及 ITO 靶的本土领先供应商，并在 2019 年 1 季度实现市场放量。2017 年，先导集团收购优美科 ITO 靶材业务，当前 ITO 靶材设计年产能已达 200 吨，成为中国本土实现量产供应高世代 ITO 靶材的企业，填补了国内高端 ITO 靶材的市场空白；**②在信息存储用靶材方面：**2018 年 2 月，先导集团继续收购德国贺利氏的贵金属靶材制造工厂，为市场提供磁数据存储用高端贵金属靶材；**③在光学靶材方面**：2019 年 8 月，中国靶材龙头企业江丰电子拟通过发行股份和支付现金方式收购 Soleras Holdco100%股权，以完善江丰电子在建筑用 Low-e 玻璃、电致变色玻璃、汽车镀膜玻璃等节能玻璃用光学镀膜靶材类业务布局，以优化产品结构，扩大靶材产能，抢占市场份额。

图 6-1 中国高性能靶材行业并购案例，2017-2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

6.2 进口靶材免税期结束，行业产能将迎来快速扩张

进口靶材免税期已结束，助力国产靶材提高市场渗透率。2015 年 11 月，财政部、发改委、工信部、海关总署、国家税务总局五部委联合发布的《关于调整集成电路生产企业进口自用生产性原料，消耗品，免税商品清单的通知》规定：进口靶材的免税期到 2018 年年底结束。进口靶材免税期结束有利于加快国产靶材供应本土化速度，提升本土靶材的市场渗透率。

行业产能扩建趋势明显，进入快速扩张阶段。中国本土靶材龙头企业江丰电子、有研新材、阿石创、隆华科技等企业为抓住发展机遇，扩产项目在 2019 年已相继实现投产，预计在 2020~2013 年逐步放量，行业整体规模将进入快速扩张阶段（见图 6-2）。

图 6-2 中国靶材本土龙头企业靶材扩建项目

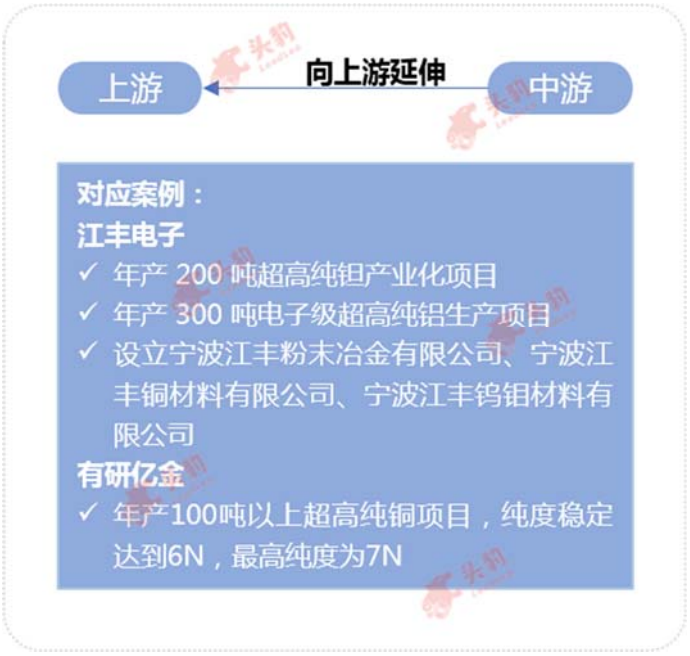
公司名称	扩产项目	项目状态
江丰电子	年产400吨平板显示器用钽建设靶坯料产业化项目	2019年6月14日项目达到预定可使用状态
	年产300吨电子级超高纯铝生产项目	
有研新材	靶材扩产建设综合楼主体厂房及附属厂房完工并在2018年投入使用	截至2019年6月，新建综合楼及附属厂房完成现场验收并投入使用
阿石创	年产350吨平板显示建设靶材项目	截至2019年6月，投资进度为74.01%，还未释放效益
隆华节能	晶联光电公司的洛阳晶联项目一期工程建成，新增40吨/年ITO靶材产能	截至2019年6月，晶联光电ITO靶材已通过了京东方8.5代TFT 面板线Array端的测试认证

来源：头豹研究院编辑整理

6.3 中游企业向上游延伸趋势明显

中游企业向上游延伸，行业盈利空间将提升。为解决制约行业规模化生产以及高质量生产的关键性原材料严重依赖进口问题，中游靶材生产企业通过向上游延伸，发展靶材原材料。例如江丰电子通过设立高纯金属原材料分子公司、与高纯金属生产厂商合作等方式向产业链上游布局高纯铝、高纯钽、铜等产业化项目，已掌握铜、铝等溅射靶材原材料提纯的核心技术，从而逐渐打破上游少数几家跨国企业垄断钽、铝、铜等靶材原材料局面的现状，以实现原材料自给。因此中游企业纷纷选择向产业链上游原材料布局，以实现靶材原材料自给，降低成产成本，进而提升行业整体盈利能力，保障供应链稳定。例如宁波创润高纯钛不仅在品质上可完全替代进口，成本可降低 20%以上，国产高纯金属性价比优势突出。(见图 6-3)。

图 6-3 中国靶材中游企业向上游延伸示例



来源：头豹研究院编辑整理

7 中国高性能靶材行业市场竞争格局

7.1 中国高性能靶材行业竞争格局概述

据对高性能靶材行业龙头企业有 13 年产品开发、市场规划及重大项目申报经验的行业专家访谈得知：高性能靶材行业存在极高的技术壁垒、资金壁垒以及客户认证壁垒，导致中国高性能靶材行业进入门槛较高，市场参与者较少，行业集中度高。

全球范围来看，由于日本、美国等国际企业凭借在高性能靶材领域涉足历史悠久，先发技术积累优势突出，主导产业发展方向和技术革新，全球高性能靶材市场呈现寡头垄断格局。日矿金属、霍尼韦尔、东曹、普莱克斯、爱发科几家企业共占据全球约 80%市场份额。2000-2010 年，中国本土靶材正处于起步发展阶段，在高性能靶材生产技术方面突破较慢，因此这一阶段，半导体芯片、平板显示用以及太阳能电池领域用高性能靶材市场基本上被日矿金属、霍尼韦尔、日本东曹等少数几家国际企业垄断（见图 7-1）。

图 7-1 中国高性能靶材市场主要国际企业

主要竞争者	成立时间	总部	靶材业务概况
JX日矿日石金属株式会社	1992年	日本	➢ **主营产品：**ITO靶、半导体用靶材、光碟用靶材、贵金属靶材、高纯度金属 铟、碲等 ➢ **应用范围：**大规模集成电路、平板显示、相变光盘
霍尼韦尔	1885年	美国	➢ **主营产品：**钛铝靶、钴靶、钛靶、铝靶、钽靶、铜靶、钨靶等， ➢ **应用范围：**可满足半导体、太阳能光伏产业需要
东曹株式会社	1935年	日本	➢ **主营产品：**Cr, Co-Ni-Cr, Co-Nb-Zr, ZAO, ITO, Ni-Cr-Si, Cr-Si, Al, Al-Cu, Al-Si, Al-Si-Cu, C, Ta, TaSi2, Ti, Ti-W等靶材 ➢ **生产基地：**美国、日本、韩国、中国 ➢ **应用范围：**半导体、太阳能发电、平板显示器、磁记录领域
普莱克斯	1907年	美国	➢ **主营产品：**开发出整套高品质溅射靶材产品 ➢ **应用范围：**电子及半导体行业
日本爱发科真空技术株式会社	1952年	日本	➢ **主营产品：**大尺寸多种类平板显示器用靶材、半导体晶片类靶材、薄膜太阳能靶材生产设备用靶材、ITO靶材、三米长超大IGZO靶材 ➢ **应用领域：**平板显示、半导体、太阳能电池领域
攀时	1921年	奥地利	➢ **主营产品：**难熔金属靶材 ➢ **应用范围：**各类显示器的金属喷涂
优美科	1989年	比利时	➢ **主营产品：**溅射靶材加工及销售，ITO靶材 ➢ **应用领域：**半导体、LED、光学镀膜、TFT-LCD、OLED、Touch Panel以及薄膜太阳能等产业

来源：各公司官网、头豹研究院编辑整理

近五年，在半导体产业迅速向中国大陆转移以及国家政策的支持，国产高性能靶材在技术方面不断突破，逐渐形成了以江丰电子、有研亿金、福建阿石创、隆华科技为代表的本土靶材龙头企业，在高性能靶材应用的不同领域逐步实现国产替代进口，国产企业高性能靶材市场份额逐渐提升（见图 7-2）。

图 7-2 中国高性能靶材市场主要本土企业

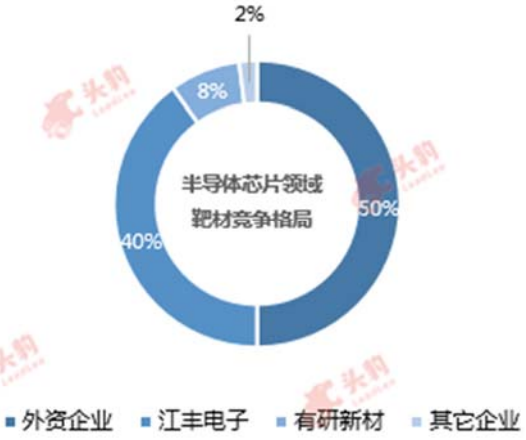
主要竞争者	公司介绍	靶材业务概况	主要客户
江丰电子	2005年成立，2017年在深交所上市	**主营产品：**铝靶、钛靶、钽靶、钨钛靶等超高纯金属溅射靶材 **应用领域：**半导体芯片、平板显示、太阳能电池	台积电、联华电子、格罗方德、中芯国际、索尼、京东方、华星光电、SUNPOWER 等半导体、平板显示及太阳能电池制造企业
有研亿金	2000年成立，有研新材料股份有限公司全资子公司	产品涵盖高纯铜、钛、钴、铝、镍、金、银、铂、钌及其合金等电子信息行业用的全系列溅射靶材	中芯国际、北方华创、GF、TSMC、UMC等企业
福建阿石创	2002年成立，2017年在深交所上市	**主营产品：**铝靶材、钽靶材、旋转ITO 陶瓷靶材、铜靶材、钛靶、AZO靶材 **应用领域：**平板显示、光学、太阳能	京东方、天马微电子、维信诺科技、国显科技及信利显示、欧菲光和舜宇集团、信义集团、矩能电力
隆华科技	2015年收购四丰电子 2016年控股收购晶联光电	**四丰电子：**高端钽靶材，应用于TFT-LCD平面建设生产线 **晶联光电：**钽靶材，应用于平面显示领域	京东方、华星光电、三星、LG

来源：各公司年报、头豹研究院编辑整理

（1）半导体芯片领域：江丰电子已全面攻克集成电路 28-7nm 技术节点用超高纯靶材技术并实现批量生产，核心技术已达到国际领先水平，已应用于台积电、联华电子、格罗方德等知名半导体企业，已占据中国国内约 40%的市场份额。有研亿金在该领域也在半导体芯片“45-28nm”配线用 Cu 靶材实现土坯，占据中国国内约 8%的市场份额。其余市场依然被日美企业所占据（见图 7-3）。

（2）平板显示领域：2018 年，平板显示用靶材龙头企业阿石创在液晶显示器、触控屏和 AMOLED 用靶材方面已进入京东方、天马微电子等平板显示领域。隆华科技钼靶与 ITO 靶材上拥有国内领先的技术优势。随着国内平板显示用靶材生产企业逐步进入京东方等面板企业供应商名单。但由于本土厂商产能处在初步放量阶段，整体市场份额约在 10%左右，剩余市场依然被日矿金属、日本三井金属等外资企业垄断（见图 7-3）。

图 7-3 中国高性能靶材细分市场竞争格局





来源：企业年报，头豹研究院编辑整理

7.2 中国高性能靶材行业典型企业分析

7.2.1 江阴恩特莱特镀膜科技有限公司

7.2.1.1 公司简介

江阴恩特莱特镀膜科技有限公司（以下简称“恩特莱特”）成立于 2014 年，位于江阴市金山路创智产业园，是一家从事磁控溅射靶材研发、生产和销售的高新技术企业。恩特莱特靶材系列产品包括陶瓷、金属、合金靶以及其它各种特殊材料的靶材，已广泛应用于平面显示、建筑与汽车玻璃大面积镀膜、太阳能光伏和光热、装饰与工具、半导体等工业领域。恩特莱特目前为江苏省高新技术企业、江苏省科技型中小企业、江苏省民营科技企业、无锡市“东方硅谷”科技创业企业（江阴 330），取得了进出口贸易自营权，并于 2016 年在江苏省股权交易中心挂牌。2016 年 4 月，恩特莱特获得江阴市高新技术创业投资有限公司 100 万元天使轮。

7.2.1.2 产品介绍

恩特莱特生产的系列靶材按应用领域可分为电子和半导体靶材、平面显示用靶材、太阳能光伏和光热用材、建筑和汽车大面积镀膜用靶材、装饰和工具用靶材五类。

（1）产品特点：恩特莱特产品具有纯度高、化学成份分布均匀、晶粒尺寸小、密度高、电阻率低等特点。

（2）产品配套：恩特莱特生产的陶瓷、金属、合金及其它特殊材料靶材，能够为 VON ARDENNE、BOC AIRCO、AMAT、LEYBO LD 以及客户自行设计的其它镀膜设备提供配套靶材。

图 7-4 恩特莱特产品体系



来源：头豹研究院编辑整理

7.2.1.3 竞争优势

技术优势：恩特莱特联合全球众多知名企业展开靶材合作研究与开发，组建了材料、装备、工艺方面的博士、硕士等高素质研发团队，并创立 ETT 研发中心。该研发中心整合行业资源、转化产学研科技成果，逐渐形成离子喷涂、陶瓷烧结、真空熔炼等自主核心技术体系，不断推出多系列高质量溅射靶材产品，并提供靶材设计、靶材制备、膜系设计、镀膜工艺、薄膜器件的整套解决方案。截止 2019 年 3 月，恩特莱特已累计申报相关国家专利 29 项，其中申请国家发明专利 13 项，国家专利局已授权发明专利 6 项，已授权实用新型专利 16 项。

设备优势：恩特莱特结合石家庄铁路大学技术实力以及自身在等离子喷涂行业多年的经验积累优势，借鉴国外公司先进技术，在国产设备基础上，研发的 ETT 系列等离子喷涂靶材系统，解决了等离子设备生产厂家在靶材喷涂经验以及喷涂靶材厂家在生产线建设方面的

双重盲区，原有靶材生产设备集成后兼容性不好、靶材质量差、成品率低、生产效率低等难点被攻克。ETT 系列等离子喷涂靶材系统在致密度、氧含量、与背管结合力、成品率、上粉率、生产效率等指标均得到显著提升，该系统相关的“一种等离子喷涂粉末融化辅助装置”于 2018 年 4 月获得国家发明专利。

7.2.2 沈阳东创贵金属材料有限公司

7.2.2.1 公司简介

沈阳东创贵金属材料有限公司（以下简称“沈阳东创”）成立于 1973 年，位于沈阳市沈河区，是一家从事黄金、白银等稀贵金属深加工的高新技术企业。沈阳东创是东北大学科技产业集团有限公司下属的国有全资企业，主营金属靶材及其零部件、贵金属加工、机械设备安装等业务，是“沈阳市高新技术企业”“辽宁省高新技术企业”，其产品已广泛应用于电力、电子、军工、机电、化工、医药、建材、装饰及工艺品行业，远销二十多个省、市及特别行政区。

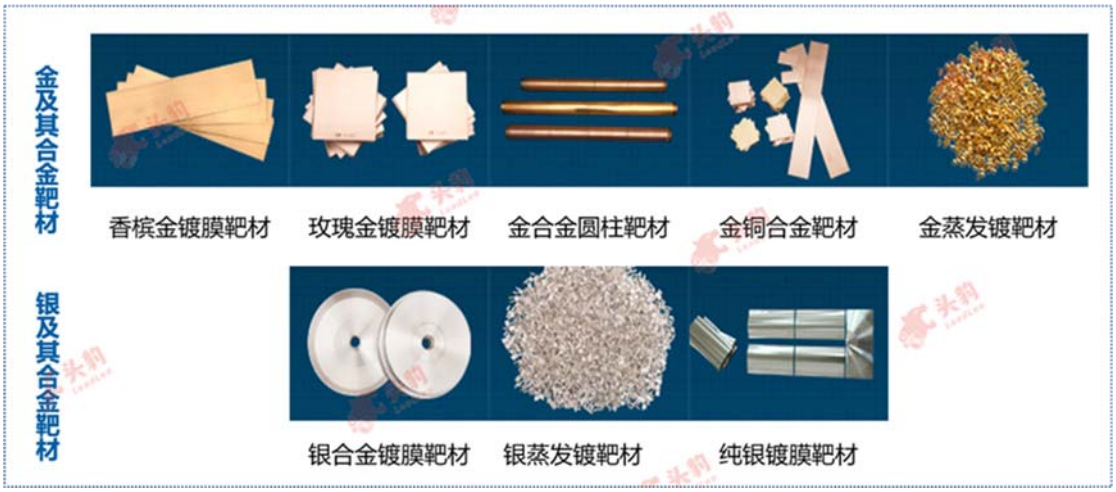
7.2.2.2 产品介绍

沈阳东创主营的靶材系列产品包括：

（1）金及其合金真空离子溅射靶材：纯 Au、Au Cu 合金（玫瑰金）、1N14、2N18、Au Y 合金、Au Pd 合金等系列的平面、圆管及异形靶材。金靶材主要应用方向为半导体芯片，对技术要求极高。

（2）银及其合金真空离子溅射靶材：大尺寸、细晶的纯 Ag 平面靶材、圆管靶材、异形靶材，Ag Cu Zn 靶材，Ag Cu In 靶材，Ag Cu Nd 靶材，Ag Ti 靶材，Ag Zn 靶材，Ag Mg 靶材。

图 7-5 沈阳东创产品体系



来源：头豹研究院编辑整理

7.2.2.3 竞争优势

产学结合优势：东北大学科技产业集团是在东北大学领导下，发挥高校科技成果转化和中小型高新技术企业孵化的重要通道。沈阳东创作为东北大学科技产业集团有限公司下属的全资子公司，是东北大学贵金属产学研示范基地，能够依托东北大学在人才、科研、技术方面优势，进行金属靶材方面的科技成果转化。

贵金属行业优势：沈阳东创前身为东北大学黄金学院贵金属材料厂，是中国人民银行指定的金银回收加工单位，具有 46 年的贵金属深加工经验，在贵金属生产方面经验及技术优势突出，可满足下游半导体芯片等应用行业对靶材加工方面的苛刻要求。截至 2019 年 7 月东北大学在贵金属靶材方面，已拥有 50 余项相关专利，沈阳东创拥有靶材方面相关专利 17 项，在贵金属靶材生产方面优势突出。

7.2.3 河北东同光电科技有限公司

7.2.3.1 公司简介

河北东同光电科技有限公司（简称“东同光电”）成立于 2011 年，位于石家庄循环化工园区，是一家从事陶瓷靶材研发、生产及销售服务的高新技术小微企业。东同光电前身从

事生产纳米粉体材料，并于 2008 年将纳米粉体技术延伸至 AZO 靶材，之后于 2011 年成立“河北东同光电科技有限公司”。截至 2019 年 7 月，东同光电共获得国家发明及新型专利共计 19 项。

7.2.3.2 产品介绍

东同光电主营产品为单质氧化物靶材、复合氧化物靶材、合金靶材、绑定靶材、其它靶材。东同光电主营产品具有如下特点：

（1）技术参数：靶材纯度高，为 3N~4N，烧结过程不添加任何助剂；致密性高，理论密度 98%~99%；原料稳定性和批次性一致，AZO 粉体自制，粒径微纳米级；靶材导电性能定制化，可根据客户需求设计。

（2）绑定优势：平面矩形靶材单片绑定长度<2m，平面圆片靶材最大绑定≤650mm，背板不变形，不拉伸；可绑定硫化钼、石墨、铁氟龙等难度靶材；铟焊料焊接，结合率≥95%。

东同光电靶材已广泛应用于光伏电池、平板显示器、大规模集成电路、微电子器件及装饰涂层等产业薄膜太阳能、平面显示设备。

图 7-6 东同光电产品体系



来源：头豹研究院编辑整理

7.2.3.2 竞争优势

技术优势：东同光电已建立起米粉体制备车间、烧结车间、电火花切割车间、数控加工车间、内圆磨合外圆磨车间、平靶绑定车间、管靶绑定车间、靶材磁控溅射评价室，自 2011 年成立以来，先后研发成功 AZO 靶材、氧化铌靶材、氧化钛靶材、TZO 及硫化钼靶等系列

靶材并实现投产，并形成年产各类特种陶瓷靶材 100 吨的生产规模。其中东同光电高性能旋转靶已获得河北省科技成果证书，技术可达中国国内领先水平。

产品优势：东同光电通过与北京航空航天大学等多家院校进行合作，建立了稳定的技术研发团队并成立“石家庄陶瓷靶材工程实验室”平台，在纳米粉体制造技术基础上形成了具有自主知识产权的离子混合技术及真空热压技术进行粉体制备和靶材烧结生产技术。东同光电凭借强大的技术研发优势，靶材粉体粒径微纳米级，形貌准球形；混料均匀，靶材性能均一、致密性高，产品销售范围不仅覆盖中国本土市场，还远销至韩国、台湾等国家和地区。

头豹研究院简介

- 头豹研究院是中国大陆地区首家 B2B 模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- 公司致力于以优质商业资源共享为基础，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，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



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

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

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

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区**企业孵化服务

报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫上方二维码阅读研报

添加右侧头豹研究院分析师微信，邀您进入行研报告分享交流微信群



详情请咨询

客服电话
400-072-5588

上海
王先生： 13611634866
李女士： 13061967127

南京
杨先生： 13120628075
唐先生： 18014813521

深圳
郭先生： 15121067239
李先生： 18916233114