

# 钛材在战略新兴产业领域的应用前景及对产业链的深度影响分析

中国金属矿业经济研究院（五矿产业金融研究院）张炀、张婧琳

钛作为一种具有高比强度<sup>1</sup>、耐腐蚀、生物相容性优异等特性的关键战略金属，在高端装备制造、新能源与新能源汽车、新材料、生物技术与医疗器械等多个战略性新兴行业中发挥着不可或缺的作用。预计在 2025 年，我国钛合金、钛基材料总体呈现供给过剩，高端产品存在结构性缺口的态势。随着我国新型工业化的深入，钛材高端需求（战略性新兴产业）与中低端需求（传统产业）的结构对比大概率将在“十五五”期间发生异位，进而带来产业链的深度改变。

## 一、我国钛材的消费现状

我国是全球最大的钛材消费国，是带动全球钛金属材料消费增长的重要力量。推动消费持续增长的主要是石油化工与航空航天两个领域。从应用领域来看，我国钛材消费仍主要集中在化工、冶金、电力、制盐等中低端领域，但“三航”（航空、航天、航海）领域、“三 C”（计算机、通信、消费电子）领域占比正在稳步提升，消费结构正由过去的中低端需求逐步向中高端需求转型。

表 1：我国钛材在不同领域消费占比（2025 年）

传统领域消费（合计：60%-62%）		战新领域消费（合计：38%-40%）	
化工	49%	航空航天	20%
冶金	3%	航海	2%
电力	6%	医药	3%

<sup>1</sup> 比强度：是衡量材料轻量化与承载能力的核心指标，指材料的强度（常用抗拉强度）与密度的比值，单位通常为 MPa/(g/cm<sup>3</sup>)。该指标越高，说明材料在相同重量下能承受的载荷越大，或在相同承载需求下可实现更显著的减重效果。

制盐	2%	“三C”消费	7%
体育休闲器材	1%	海洋工程	4%
-	-	新能源材料	3%
-	-	其它材料	1%

信息来源：安泰科；五矿经研院分析

## 二、战略新兴产业领域的应用前景

### （一）高端装备制造领域

#### 1. 航空航天器材

在航空航天高端装备的动力系统与结构承力环节，发动机高压压气机盘、机匣、风扇叶片等高温高载荷部件是保障装备安全运行的关键，钛合金凭借其高比强度和耐高温特性成为这类部件的核心选材。3D 打印技术进一步释放其潜力，铂力特（SH. 688333）通过 SLM<sup>2</sup>工艺实现发动机燃烧室一体化成形，使材料利用率从传统工艺的 15%-25% 提升至 90%-95%，燃烧室整体减重 20%-25%，冷却效率与结构强度同步提升，这一创新工艺还大幅缩短了生产周期。

在国产大飞机 C919、CR929 量产加速前景下，单机钛合金用量占比持续提升（C919 单机钛含量约 3.9 吨），军用飞机升级换代需求旺盛，先进战机对钛合金用量需求更高。预计我国航空航天用钛合金的需求量将增长至约 7.5 万吨（2030 年）。

#### 2. 海洋工程高端装备领域

钛合金的钝化膜特性可实现 10 年以上无腐蚀，其优异的耐腐蚀性和结构强度，能在极端海洋环境下长期维持部件结构完整性与功能稳定性，常被用作深海探测设备机械臂、

<sup>2</sup> SLM：即选择性激光熔化（Selective Laser Melting），属于金属增材制造主流工艺，通过高能激光束逐层扫描熔化金属粉末并凝固成形，可实现复杂结构构件近净成形。

海洋油气开发设备及舰载装备核心部件。航宇科技（SH. 688239）于2025年4月成功研制异形钛合金环锻件，并已应用于海洋装备项目首件，突破大型复杂构件工艺瓶颈，显著提升了钛合金的材料利用率，更打破了国外在大型船用钛合金构件领域的技术垄断，提升了我国海洋军事装备和深海探测装备的自主可控能力。

结合我国深海探测与海上石油钻探工程发展分析出的用料需求，我国海洋工程用钛合金需求预计将增长至约1.5万吨（2030年）。

## （二）新能源与新能源汽车领域

在新能源领域，钛材料凭借其优异的耐腐蚀性和电化学性能，正逐步成为支撑新能源技术发展的关键材料。在氢能领域，钛材料主要应用于电解槽双极板和储氢容器。电解槽双极板要求材料具备优异的导电性、耐腐蚀性和机械强度，钛合金通过表面处理技术（如涂层、阳极氧化）可满足这些要求，同时降低电解槽的整体重量。储氢容器方面，钛合金内胆储氢系统通过表面改性技术（如氮化、阳极氧化）显著提升内壁耐压强度与抗疲劳性能，同时较传统钢制罐体减重30%以上，运输成本显著降低。

在新能源汽车领域，在氢能源汽车技术突破驱动下，钛合金实现从“边缘探索”到“关键突破”的跃迁，核心应用场景集中在高压储氢罐内胆和部分高应力结构件。钛合金抗氢脆性能优异，氢气渗透率远低于铝合金，能保障储氢系统在高压、循环充放工况下的安全性，是高压储氢罐内胆的关

键材料支撑。同时钛合金凭借其高强度和耐腐蚀等特性，广泛用于电池包框架、底盘系统及防撞结构件，在减轻车身重量的同时，提升结构安全性，为新能源汽车产业的可持续发展提供坚实支撑。

结合氢能在冶金、交通领域的应用进行分析，预计用料需求将增长至约 1.2 万吨（2030 年）。

### （三）生物技术与医疗器械领域

钛及钛合金凭借优异的生物相容性、耐体液腐蚀性与机械性能，成为生物技术与医疗器械领域最核心的金属材料之一，广泛应用于植入器械领域，包括人工关节、牙种植体、骨板和颅骨修复体等。

随着人口老龄化增长和新兴医疗技术持续发展，骨科植入物、牙科种植体等需求增加（钛合金材料占比约 8 成），钛合金在医疗领域的用料需求预计将增长至约 0.6 万吨（2030 年）。

### （四）“三 C”（计算机、通信、消费电子）领域

钛合金在智能终端领域应用较为广泛。钛合金是折叠屏手机铰链、旗舰机中框、智能手表表壳、笔记本电脑外壳的核心材料，凭借高抗疲劳性（折叠寿命超 20 万次）、轻量化（较不锈钢减重 40%）的特性，解决了柔性终端耐用性与便携性的痛点，提升了用户体验。

在消费电子领域，产品轻薄化、高强度需求推动钛合金中框、铰链等部件应用，3D 打印技术降低加工成本，提升设计自由度。随着高端智能设备市场的扩大以及钛材料加工技

术的不断进步，钛合金在消费电子领域的应用有望持续增长，用料需求预计将增长至约 2.5 万吨（2030 年）。

### 三、钛材产业预计在“十五五”期末发生质变

参考相关研究结果，2025 中国钛合金、钛基材料对钛材的需求量预计到 2030 年会增至 23.2 万吨（对应钛矿<sup>3</sup>需求量为 52.6 万吨）。结合前文估算，战略新兴产业领域需求总计达到 13.5 万-13.7 万吨，相当于我国钛材需求中的高端需求（战略性新兴产业）与中低端需求（传统产业）的结构从“四六分”转变为“六四分”，意味着我国钛材产业在“十五五”期末将发生深度改变。

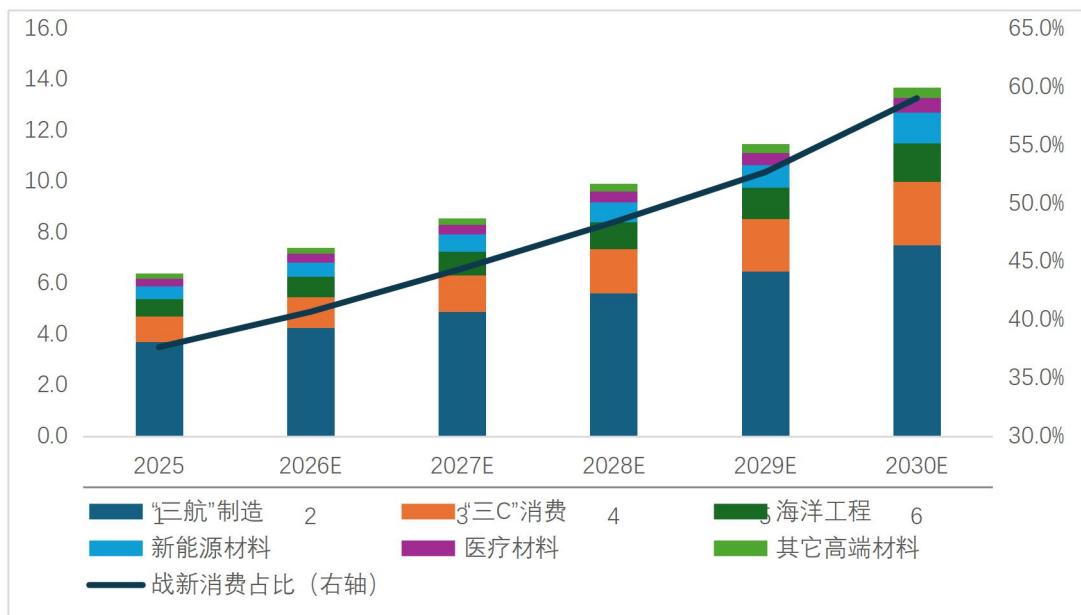


图 1：钛材高端需求变化（“十五五”预计）

信息来源：安泰科；五矿经研院分析

高端应用需求的大幅提升将对产业链的技术、产能、利润分配、协同模式等方面产生深远影响。在上游原料领域，高品位海绵钛需求激增，可能加剧资源保障压力，推动国内

<sup>3</sup> 以二氧化钛 (TiO<sub>2</sub>) 为核算标的。

低品位矿利用技术发展和海外资源布局。中游加工领域，在熔炼、锻造、轧制环节拥有核心技术（如电子束冷床熔炼、精密锻造）的企业将扩大优势。在政策引导与市场选择作用下，低端产能或加速出清，整体产能将向具备高端生产能力的头部企业集中。下游应用领域，高端钛材毛利率显著抬升，产业链价值“微笑曲线”或更加陡峭，高端客户对材料性能、一致性、追溯性要求极高，将倒逼产业链上下游形成“材料-设计-制造”更紧密的协同创新。

高端应用需求的质变还会引发产业链的深层次变革：一是产业竞争将进入“大而全”与“专而精”并存的“双头”格局。例如高端钛材3D打印服务、为特定高端应用提供定制化材料解决方案的专业公司（单项冠军）大量出现。二是产品标准与认证体系面临全面升级。国内高端钛材需求的爆发将强力推动国内相关质量体系、检测标准和认证规范与国际接轨甚至引领创新，提升整个行业的质量管控水平和国际话语权。三是绿色与可持续发展加速转型。需求高端化将促使企业建立更完善的废钛回收再生体系，推动绿色低碳制造工艺的应用，实现资源循环。

面对上述变化，材料制造商应持续强化技术护城河。要加大研发投入，突破高端熔炼、近净成形等关键工艺，主动与下游高端客户建立联合研发机制，从材料设计阶段就深度绑定，成为解决方案的提供者。设备与零部件制造商应提升与高端材料的适配能力。要深入研究高端钛材的加工特性，

开发专用的切削、焊接、热处理技术和装备，帮助终端客户更好地应用新材料，共同创造价值。

**政策制定层面**，建议重点支持行业关键共性技术研发平台建设，引导产能优化布局，避免低端重复建设，鼓励应用领域（如大飞机、商业航天）的自主化采购，为高端钛材产品提供初始市场。