

供给趋紧需求增加，钨价有望维持高位

——钨金属行业研究报告

推荐|首次

报告要点:

● 钨应用广泛，成为各国重点关注的战略性关键金属

钨因高密度、高熔点、高硬度及优异导热导电性能，被广泛应用于航空航天、汽车制造、轨道交通、能源装备、国防军工及半导体等关键领域，是支撑高端制造与国家安全的核心材料，被誉为“工业的牙齿”。2024 年 12 月，《两用物项出口管制清单》涵盖金属钨、碳化钨及含钨 90% 以上的合金；2025 年 2 月，商务部进一步对仲钨酸铵、氧化钨、碳化钨及固态钨制品及相关技术设备实施出口管制。2024 年 12 月，美国宣布根据《301 条款》对部分钨产品加征 25% 关税。整体来看，中国通过限制初级原料出口推动产业升级和高附加值产品出口，美国旨在降低对中国钨矿依赖，重建产业关键节点，增加战略性产业自主性。钨作为关键金属的战略地位逐步强化，其重要性日益凸显。

● 供给端：全球钨资源整体增长，我国掌握供应链主导地位

2020—2024 年，全球钨储量由 340 万吨增至 460 万吨，年均复合增长率约 7.85%。受战略需求上升及新兴应用拓展推动，各国加大钨资源勘探与储备，全球储量稳步增长，产量整体上升。中国钨矿储量全球第一，钨矿储量达 240 万吨，占全球储量约 52.2%，继续实施开采总量控制政策。2025 年全国钨精矿（65%WO₃）第一批开采指标为 5.8 万吨，同比下降 6.5%，进一步收紧开采政策并加强出口管制，导致全球供应缺口扩大。根据中国地质调查局相关数据，目前国内超过一半的钨矿可采年限低于 10 年，且伴随钨资源品位下降、开采成本上升，钨供给弹性较低。

● 需求端：硬质合金和钨丝是主要驱动力，下游需求多点开花

根据国际钨业协会，全球范围内，硬质合金是钨最主要的下游应用领域，占比 65%，钨铁、钨金属、钨化工及其他分别占比 14%、12%、9%。2025 年上半年，中国钨消费合计 3.59 万金属吨，同比增长 2.1%。其中，硬质合金持续保持高景气度，主要受益于制造业升级、采矿与机械设备制造行业的稳健增长、光伏钨丝替代碳钢线带动钨丝产量高速增长。可控核聚变商业化推进，在东方超环（EAST）装置基础上建设紧凑型聚变能实验装置（BEST）、聚变堆主机关键系统综合研究设施（CRAFT）到 2035 年建成聚变工程实验堆，2050 年聚变工程建成聚变商业示范堆，完成终极能源转换，中国的核聚变市场对高性能钨合金、含钨钼的高熵合金等钨制品的需求预计超过上万吨。

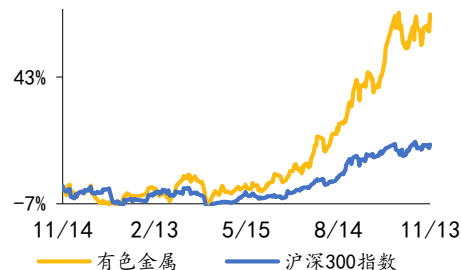
● 投资建议与盈利预测

钨作为各国重点关注的战略性关键金属，应用领域广泛。从供给端来看，近年全球储量逐步增加，我国实施开采总量控制，未来我国钨供给持续趋紧；从需求端来看，下游需求多点开花，有望持续引领钨需求的增长。未来钨行业的供需格局的改善或支撑钨价保持高位运行。建议重点关注我国钨矿产量第一梯队厦门钨业、中钨高新。

● 风险提示

关税变化引起价格变化风险、国内政策变化风险，下游需求不及预期风险、供给提升引起产品价格下跌风险。

过去一年市场行情



资料来源：IFind

相关研究报告

《国元证券行业研究-有色金属行业双周报：贵金属延续强势，稀土管制政策进一步升级》2025.10.14

《国元证券行业研究-有色金属行业双周报：钴价持续大涨，铜矿停产影响全球供应格局》2025.09.30

报告作者

分析师 马捷
执业证书编号 S0020522080002
电话 021-51097188
邮箱 majie@gyzq.com.cn

分析师 石昆仑
执业证书编号 S0020525100001
电话 021-51097188
邮箱 shikunlun@gyzq.com.cn

目 录

1. 钨是战略性关键金属，钨价中枢上移受供需格局趋紧影响	4
1.1 钨具有重要战略意义，国内多项政策推动钨行业高质量发展	4
1.2 全球钨行业供需趋紧，钨价有望保持高位运行	7
2. 供给端：全球钨资源整体增长，我国掌握供应链主导地位	9
2.1 全球钨矿资源丰富，储量上升产量下滑	9
2.2 冶炼端：产业链“枢纽”APT 随钨精矿上涨	13
3. 需求端：硬质合金和钨丝是主要驱动力，可控核聚变商业化打开新增长空间	16
3.1 硬质合金是钨下游主力产品	16
3.2 油气开采领域使用广泛，带动硬质合金需求增长	21
3.3 光伏钨丝替代碳钢线，带动钨丝产量高速增长	23
3.4 可控核聚变商业化或将打开新需求空间	25
4. 钨行业重点上市公司	26
5. 风险提示	27

图表目录

图 1：钨产业链全景	5
图 2：近五年全球钨精矿产量与价格	8
图 3：2020-2024 年钨精矿均价（万元/吨）	8
图 4：2024 年以来钨精矿价格走势（万元/吨）	8
图 5：仲钨酸铵(APT) 均价（万元/吨）	9
图 6：碳化钨粉均价（万元/吨）	9
图 7：2016-2024 年全球钨矿储量（吨）	9
图 8：2024 年全球钨矿储量区域分布	9
图 9：2016-2024 年全球钨矿产量（吨）	10
图 10：2024 年全球钨矿产量区域分布	10
图 11：2016-2024 年国外钨矿主要产量（吨）	10
图 12：2024 年国内各省钨矿开采总量控制指标	11
图 13：2016-2024 年钨精矿总量控制指标（吨）	12
图 14：中国钨矿砂及其精矿进出口数量（吨）	12
图 15：APT 生产流程图	15
图 16：2020-2025 年 APT 价格走势（万元/吨）	15
图 17：2020-2024 年我国 APT 产量（万吨）	15
图 18：2021-2025H1 年国内钨产品消费情况（吨）	16
图 19：2025 年上半年国内钨消费结构	16
图 20：2020-2024 年中国硬质合金产量（万吨）	18
图 21：数控机床市场规模（亿元）	20
图 22：切削刀具进出口额（亿美元）	20
图 23：硬质合金轴承	22

图 24: 硬质合金轴套	22
图 25: 金刚线结构和应用	23
图 26: 2016-2024 年世界光伏装机容量 (MW)	24
图 27: 2016-2024 年中国光伏发电装机容量 (MW)	24
图 28: EAST 钨偏滤器.....	26
图 29: ITER 钨串水冷偏滤器.....	26
表 1: 钨与其他材料参数对比.....	4
表 2: 钨的应用领域.....	4
表 3: 近五年我国钨行业重要政策梳理.....	6
表 4: 钨再生利用主流工艺.....	12
表 5: APT 的生产工艺	14
表 6: 硬质合金的分类.....	17
表 7: 刀具材料与应用.....	18
表 8: 刀具品牌主要公司.....	21
表 9: 金刚线母线: 钨丝和碳钢丝的区别.....	24
表 10: 国内钨丝金刚线主要公司.....	25

1. 钨是战略性关键金属，钨价中枢上移受供需格局趋紧影响

1.1 钨具有重要战略意义，国内多项政策推动钨行业高质量发展

钨是一种银白色金属，外形似钢，熔点为所有金属元素中最高的，蒸发速度慢。钨的化学性质很稳定，常温下不跟空气和水反应，不与任何浓度的盐酸、硫酸、硝酸、氢氟酸发生反应，但可以迅速溶解于氢氟酸和浓硝酸的混合酸中，而在碱溶液中则不起作用。

钨在地壳中的含量为 0.001%，已发现的钨矿物和含钨矿物有 20 余种，但其中具有开采经济价值的只有黑钨矿和白钨矿，黑钨矿约占全球钨矿资源总量的 30%，白钨矿约占 70%。

表 1：钨与其他材料参数对比

材料	熔点(°C)	密度(g/cm³)	莫氏硬度
钨	3422	19.35	9
钢	~1500	7.81~7.85	6.5
铜	1083.4	~8.9	3
银	961.93	10.49	2.5
石英	1750	2.65	7
钻石	3815	3.51	10

资料来源：中钨在线，紫金资产，国元证券研究所

钨是国民经济和现代国防领域不可替代的战略性金属资源，具有高熔点、高比重、高硬度的物理特性，广泛应用于通用机械行业、汽车行业、模具行业、能源及重工行业、航空航天行业、电子行业、电气行业、船舶行业、化学工业等重要领域。钨深加工领域，随着国内产业结构调整，制造业转型升级，大规模设备更新和消费品以旧换新，智能制造、新能源等新技术新产业发展所带来的产品置换、新增需求，机床数控化程度提高等，全球硬质合金、切削工具需求总量有望继续增长。先进制造业如航空航天、汽车、电子信息、新能源、模具等领域对高、精、尖复杂刀具的需求将推动刀具行业由低端产品向高端产品发展，我国刀具行业发展前景广阔。

表 2：钨的应用领域

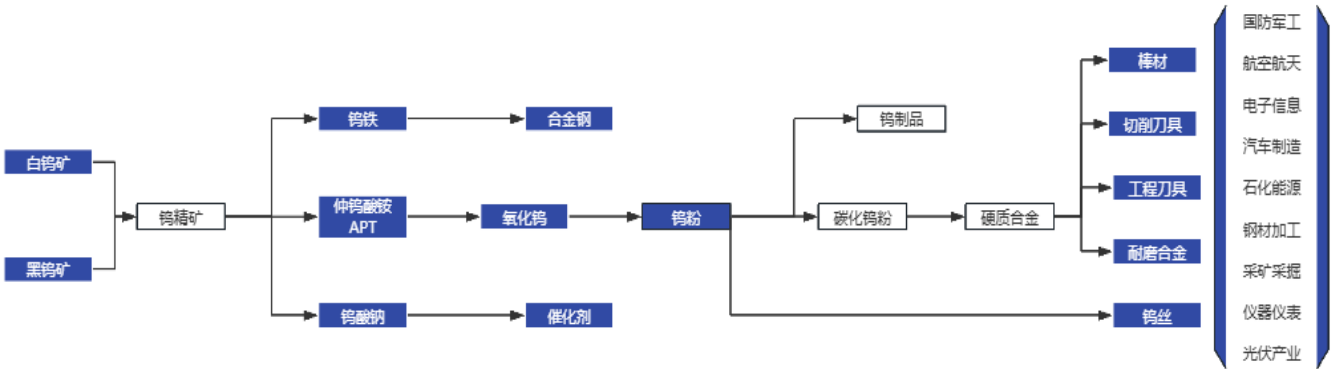
应用领域	具体用途
硬质合金	用于制造切削工具、钻头、模具、铣刀和耐磨零件，如硬质合金刀片；切削工具与模具，包括车刀、铰刀、拉丝模、挤压模和冲压模，广泛用于金属加工、精密铸造和塑料成型。
航天航空零部件	制造火箭喷嘴、航空发动机涡轮叶片、耐高温结构件（如钨合金平衡锤）和热防护系统。
电子元器件	用于灯丝（如白炽灯、荧光灯和卤素灯）、电子管、半导体溅射靶材（芯片制造用钨靶）、X 射线管靶和真空电子设备。
新能源材料	光伏钨丝（太阳能电池切割）、钨铜复合材料（散热材料）、固态电池用钨酸锂正极材料、氢能设备部件和风电轴承。
化工与高温工业	制造高温炉加热元件、热电偶保护套管、耐腐蚀化工反应器和高温催化剂载体。
医疗领域	用于放射治疗装置（如伽马刀和直线加速器）、医用影像设备部件（如 CT 扫描仪靶）和放射性同位素屏蔽。

采矿与地质勘探	生产钻探工具、破碎机部件、钨钢钻头、截齿和矿井支撑结构。
核工业	用于核反应堆屏蔽材料、控制棒、核燃料元件支撑和辐射防护装备。
3D 打印与增材制造	作为高性能金属粉末，用于航空航天部件、医疗植入物（如髌关节）和复杂几何结构制造。
电动车与储能	钨合金、钨的硫化物和氧化物等近年来不断被用于电动车电机转子、电池连接件、充电设备耐磨部件。
光学与科研	制造 X 射线设备镜面、同步辐射装置部件和高精度光学仪器。
体育与消费品	用于高尔夫球头、钓鱼坠和耐磨运动器材。
海洋工程	制作深海钻探工具和耐腐蚀海洋平台部件。

资料来源：中钨在线，国元证券研究所

钨产业链包括采选、冶炼加工、硬质合金精深加工三个环节。上游采选：钨主要经济可采矿石类型包括黑钨矿与白钨矿，经破碎、磨矿、分级、选矿产出钨精矿。冶炼加工：钨精矿经压煮、离子交换或萃取、蒸发结晶先行制得仲钨酸铵 (APT)，APT 经还原气氛下煅烧产出氧化钨 (WO₃)，氧化钨进一步在氢气气氛中加热还原为钨粉。钨粉主要用于生产钨丝、钨棒、钨管等钨材及钨合金，也可经配碳产出碳化钨粉，用于硬质合金生产。此外，钨精矿也可直接生产钨铁及钨酸钠，分别用于钨特钢与催化剂。硬质合金精深加工：钨粉或碳化钨粉通过与其他金属粉末混合经过压制、烧结等工艺制成硬质合金。

图 1：钨产业链全景



资料来源：《产业链视角下全球钨产品贸易格局演变及中国贸易地位分析》习忱等，国元证券研究所

近年来我国对钨行业的政策核心围绕资源调控与产业链自主可控展开。强化资源管控与产量调控（2025 年第一批钨精矿（65%WO₃）开采指标为 5.8 万吨）。建立和完善出口管理制度，2025 年《对钨、铋、铊、钼、铟相关物项实施出口管制的决定》实施将仲钨酸铵、氧化钨、碳化钨及固态钨等纳入进出口管制，提升对外流通的审查强度。加快制定钨等再生金属进口标准以补充供应、优化资源结构并支持循环利用。在产业政策与稳增长工作框架下，鼓励冶炼升级、深加工与高端产品应用，推动国产化替代与技术突破，从而提升产业链附加值。

表 3：近五年我国钨行业重要政策梳理

发布时间	政策名称	主要内容
2025 年 9 月	《有色金属行业稳增长工作方案（2025-2026）》	2025—2026 年，有色金属行业增加值年均增长 5%左右，经济效益保持向好态势，十种有色金属产量年均增长 1.5%左右，铜、铝、锂等国内资源开发取得积极进展，再生金属产量突破 2000 万吨，高端产品供给能力不断增强，绿色低碳、数字化发展水平持续提升。提升钨硬质合金等高端产品应用水平及加快制定钨等再生金属进口标准。
2025 年 2 月	《对钨、锑、钼、铟相关物项实施出口管制的决定》	决定对钨、锑、钼、铟相关物项实施出口管制，出口经营者出口上述物项应当依照相关规定向国务院商务主管部门申请许可。
2024 年 1 月	《关于推动未来产业创新发展的实施意见》	未来材料领域，推动有色金属、化工、无机非金属等先进基础材料升级，发展高性能碳纤维、先进半导体等关键战略材料，加快超导材料等前沿新材料创新应用。
2023 年 12 月	《重点新材料首批次应用示范指导目录(2024 年版)》	推动钨在新材料领域的应用和示范，促进了钨行业的技术创新和产业升级。
2023 年 12 月	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	对钨产业的结构调整起到了引导作用，鼓励发展高端钨制品和精深加工，限制和淘汰落后产能。
2023 年 8 月	《有色金属行业稳增长工作方案》	科学调控稀土、钨等矿产资源的开发利用规模，有效保障国内市场供应。培育铜、锂、镍、钨、锑等重要有色金属产业链“链主”企业。
2023 年 8 月	《新产业标准化领航工程实施方案（2023—2035 年）》	研制先进石化化工材料、先进钢铁材料、先进有色金属及稀土材料、先进无机非金属材料、高性能纤维及制品和高性能纤维复合材料标准。面向产业融合发展需求和应用场景探索，开展前沿新材料标准预研。
2022 年 11 月	《关于印发有色金属行业碳达峰实施方案的通知》	完善再生有色金属资源回收和综合利用体系，引导在废旧金属产量大的地区建设资源综合利用基地，布局一批区域回收预处理配送中心。引导有色金属生产企业选用绿色原辅料、技术、装备、物流，建立绿色低碳供应链管理体系。
2022 年 2 月	《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》	明确到 2025 年，钢铁、有色、化工等重点行业工业固废产生强度下降，大宗工业固废的综合利用水平显著提升，再生资源行业持续健康发展，工业资源综合利用效率明显提升。
2022 年 2 月	《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》	就科学做好重点领域节能降碳改造升级提出明确要求，一是引导改造升级；二是加强技术攻关；三是促进集聚发展；四是加快淘汰落后。其中“有色金属冶炼行业节能降碳改造升级实施指南”的工作目标是，到 2025 年，通过实施节能降碳技术改造，铜、铝、铅、锌等重点产品能效水平进一步提升。
2022 年 2 月	《关于印发促进工业经济平稳增长的若干政策的通知》	推动废钢、废有色金属、废纸等再生资源综合利用，提高“城市矿山”对资源的保障能力；启动实施钢铁、有色、建材、石化等重点领域企业节能降碳技术改造工程措施等。
2022 年 1 月	《“十四五”节能减排综合工作方案》	部署了十大重点工程，包括重点行业绿色升级工程、园区节能环保提升工程、城镇绿色节能改造工程、交通物流节能减排工程、农业农村节能减排工程、公共机构能效提升工程、重点区域污染物减排工程、煤炭清洁高效利用工程、挥发性有机物综合整治工程、环境基础设施水平提升工程，明确了具体目标任务。
2021 年 12 月	《“十四五”原材料工业发展规划》	拓展多元化资源供给渠道。开发“城市矿山”资源，支持优势企业建立大型废钢及再生铝、钨、锂、镍、钴、钼、铟等回收基地和产业集聚区，推进再生金属回收、拆解、加工、分类、配送一体化发展。

2021 年 12 月	《“十四五”工业绿色发展规划》	到 2025 年，工业产业结构、生产方式绿色低碳转型取得显著成效，绿色低碳技术装备广泛应用，能源资源利用效率大幅提高，绿色制造水平全面提升，为 2030 年工业领域碳达峰奠定坚实基础。单位工业增加值二氧化碳排放降低 18%，钢铁、有色金属、建材等重点行业碳排放总量控制取得阶段性成果。
2021 年 8 月	《支持有色金属资源综合循环利用产业延链强链的若干政策措施》	大力引导有色金属资源综合循环利用产业走精深加工路线，推动有色金属中高端合金产业发展，提高产品附加值与竞争力，促进我省有色金属资源综合循环利用产业集群化、高端化、绿色化发展。
2021 年 3 月	《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》	加快推进黑色金属、有色金属、稀贵金属等共生矿产资源综合利用和有色组分梯级回收，推动有色金属提取后剩余废渣的规模化利用。鼓励从赤泥中回收铁、碱、氧化铝，从冶炼渣中回收稀有稀散金属和稀贵金属等有色组分，提高矿产资源利用效率，保障国家资源安全，逐步提高冶炼渣综合利用率。
2020 年 9 月	《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大新增长点增长极的指导意见》	围绕保障大飞机、微电子制造、深海采矿等重点领域产业链供应链稳定，加快在光刻胶、高纯靶材、高温合金、高性能纤维材料、高强高导耐热材料、耐腐蚀材料、大尺寸硅片、电子封装材料等领域实现突破。实施新材料创新发展行动计划，提升稀土、钨钼、钨钼、锂、铷铯、石墨等特色资源在开采、冶炼、深加工等环节的技术水平，加快拓展石墨烯、纳米材料等在光电子、航空装备、新能源、生物医药等领域的应用。
2020 年 5 月	《有色金属行业智能工厂（矿山）建设指南（试行）》	总体设计采用基于工业互联网平台的云、边、端架构，结合有色企业特点，重点强调基础设施数字化改造、先进工业软件应用和基于工业大数据的协同创新。推进互联网、大数据、人工智能、5G、边缘计算、虚拟现实等前沿技术在有色企业的应用。

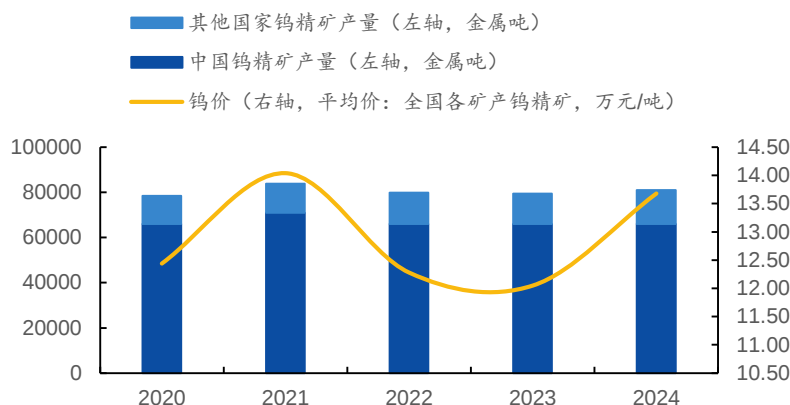
资料来源：中国政府网，工信部，国务院，自然资源部等，国元证券研究所

1.2 全球钨行业供需趋紧，钨价有望保持高位运行

全球钨行业正处于供需紧平衡状态。供给端，中国作为钨产量占 80% 以上的拥有主导地位的国家，进一步收紧开采政策并加强出口管制，导致全球供应缺口扩大，2025 年钨精矿（65%WO₃）第一批开采总量指标为 5.8 万吨，同比下降 6.5%，叠加矿石品位下降（中国钨矿平均品位从 2004 年 0.42% 降至 2025 年 10 月 0.27%）、环保政策高压导致国内矿山开工率不足 35%。海外方面，五大在建钨矿项目中，2025 年哈萨克斯坦巴库塔钨矿预计可新增钨精矿产量约 4600 标吨。整体来看，海外项目建设周期较长，短期内新增产能释放有限，对全球钨供应紧张格局的缓解作用仍不明显。

需求端，呈现“低端收缩、高端爆发”格局。2025 年，以钨精矿计算，全球钨需求量预计超 13 万吨，同比增长约 6%，增量主要来自新能源、军工及高端制造领域。**光伏领域**，光伏钨丝渗透率从 2024 年的 20% 升至 2025 年的 40%，并不断快速攀升，预计未来全球需求超 4500 吨。中国光伏产能占全球 80%，推动钨丝需求增长 22%。钨丝用于光伏硅片切割，替代传统钢丝，可大幅提高切割效率。**核聚变商业化**，在东方超环 (EAST) 装置基础上建设紧凑型聚变能实验装置 (BEST)、聚变堆主机关键系统综合研究设施 (CRAFT) 到 2035 年建成聚变工程实验堆，2050 年聚变工程建成聚变商业示范堆，完成终极能源转换，中国的核聚变市场对高性能钨合金、含钨钼的高熵合金等钨制品的需求预计超过上万吨。整体来看，高端制造与新能源应用的快速扩张正成为支撑钨价高位运行的核心动力。

图 2：近五年全球钨精矿产量与价格

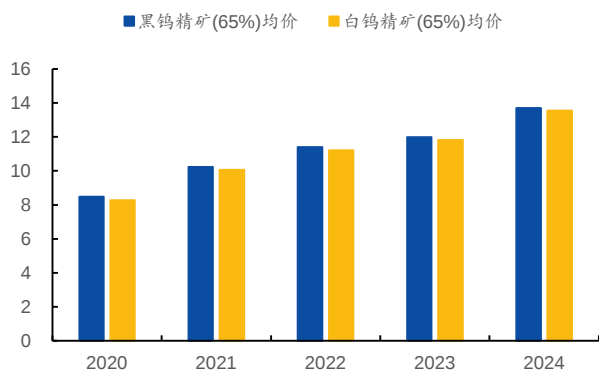


资料来源：USGS, IFind, 国元证券研究所

供需错配推升价格。2024 年，黑钨精矿（65%W03）和白钨精矿（65%W03）均价分别为 13.69 万元/吨、13.55 万元/吨，相较 2023 年分别上涨 14.32%、14.75%。截至 2025 年 11 月 13 日，黑钨精矿（65%W03）和白钨精矿（65%W03）价格分别为 31.70 万元/吨、31.60 万元/吨，年内价格分别上涨 121.68%、122.54%。

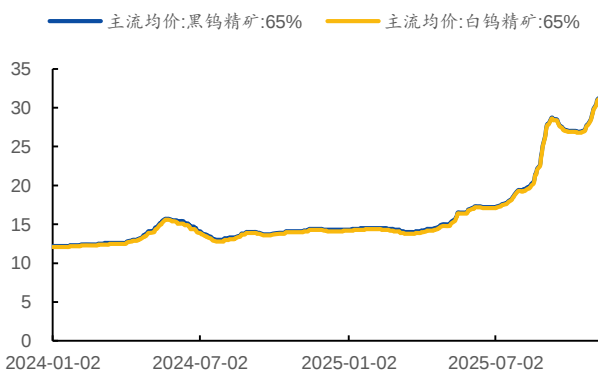
仲钨酸铵（APT）价格由 2025 年初的 21.05 万元/吨上涨至 11 月 13 日的 47.00 万元/吨，涨幅 123.28%；碳化钨粉价格由 2025 年初的 31.00 万元/吨上涨至 11 月 13 日的 71.60 万元/吨，涨幅 130.97%。

图 3：2020-2024 年钨精矿均价（万元/吨）



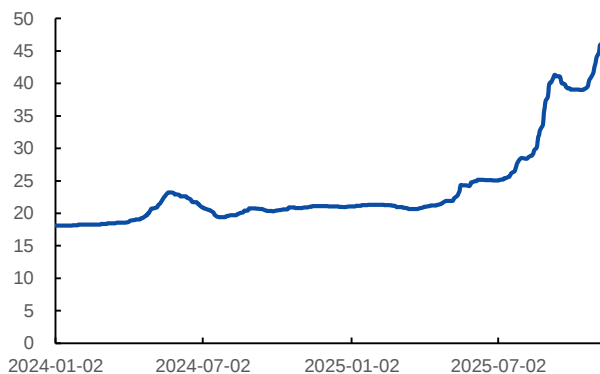
资料来源：IFind, 国元证券研究所

图 4：2024 年以来钨精矿价格走势（万元/吨）



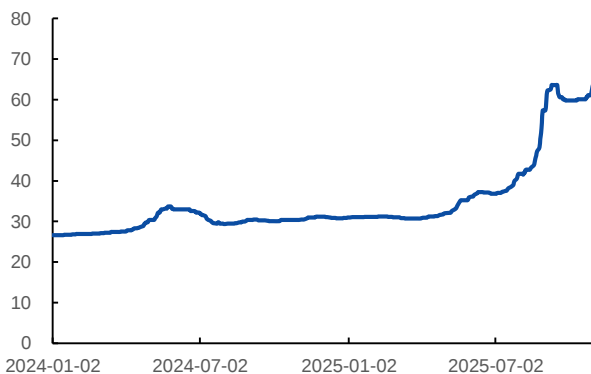
资料来源：IFind, 国元证券研究所

图 5：仲钨酸铵 (APT) 平均价 (万元/吨)



资料来源：SMM，国元证券研究所

图 6：碳化钨粉平均价 (万元/吨)



资料来源：iFinD，国元证券研究所

2. 供给端：全球钨资源整体增长，我国掌握供应链主导地位

2.1 全球钨矿资源丰富，储量上升产量下滑

储量端，全球钨资源总量整体上升。据美国地质调查局 (USGS) 统计，自 2016 年起，全球钨资源储量整体呈上升趋势，2023 年全球的钨矿储量约为 440 万吨，同比增长 15.8%，2024 年全球的钨矿储量为 460 万吨，同比增长 4.6%。2024 年增长相比放缓。

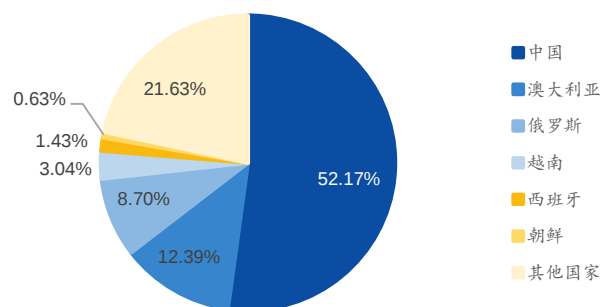
全球分布来看，钨矿储量集中。据美国地质调查局 (USGS) 统计，2024 年中国钨矿储量全球第一，钨矿储量达 240 万吨，占全球储量约 52.2%，其次澳大利亚储量 57 万吨，占比约 12.4%。随后俄罗斯、越南、西班牙和朝鲜钨矿资源储量分别为 40 万吨 (8.7%)、14 万吨 (3.0%)、6.6 万吨 (1.4%)、2.9 万吨 (0.6%)。前六国家占全球钨资源储量近 80%。

图 7：2016-2024 年全球钨矿储量 (吨)



资料来源：USGS，国元证券研究所

图 8：2024 年全球钨矿储量区域分布



资料来源：USGS，国元证券研究所

产量端，全球钨矿产量整体呈波动下滑趋势。根据美国地质调查局 (USGS) 数据，2024

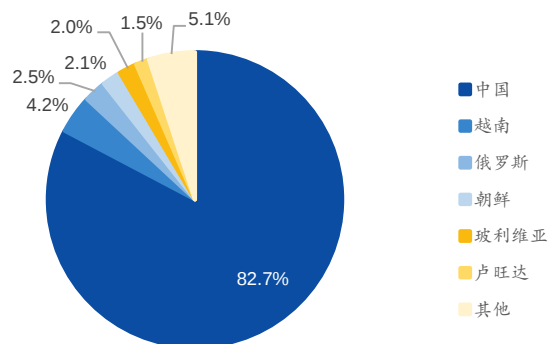
年全球钨矿产量为 81000 吨，同比增长 1.9%。分区域看，2024 年产量前六的国家是中国、越南、俄罗斯、朝鲜、玻利维亚、卢旺达，产量分别为 67000 吨、3400 吨、2000 吨、1700 吨、1600 吨、1200 吨，占比分别为 82.7%、4.2%、2.5%、2.1%、2.0%、1.5%。

图 9：2016-2024 年全球钨矿产量（吨）



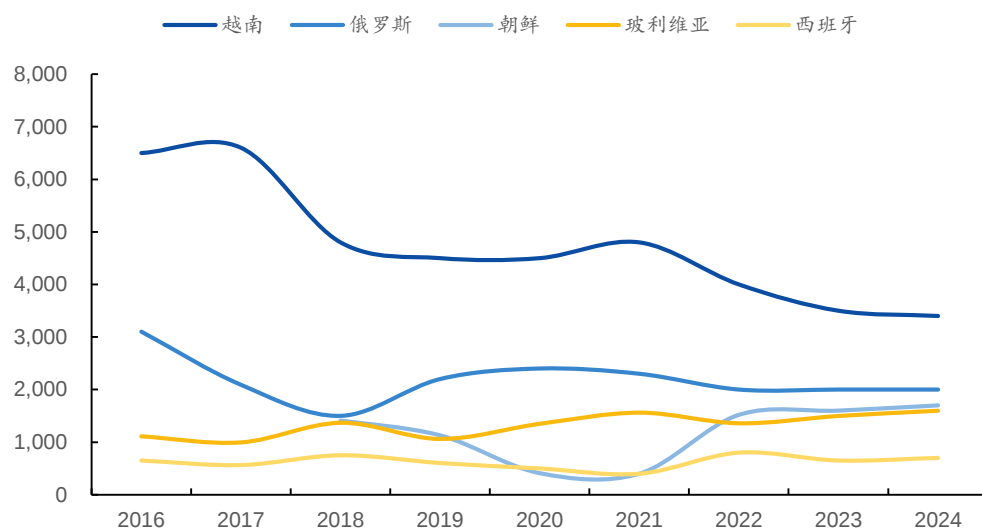
资料来源：USGS，国元证券研究所

图 10：2024 年全球钨矿产量区域分布



资料来源：USGS，国元证券研究所

图 11：2016-2024 年国外钨矿主要产量（吨）



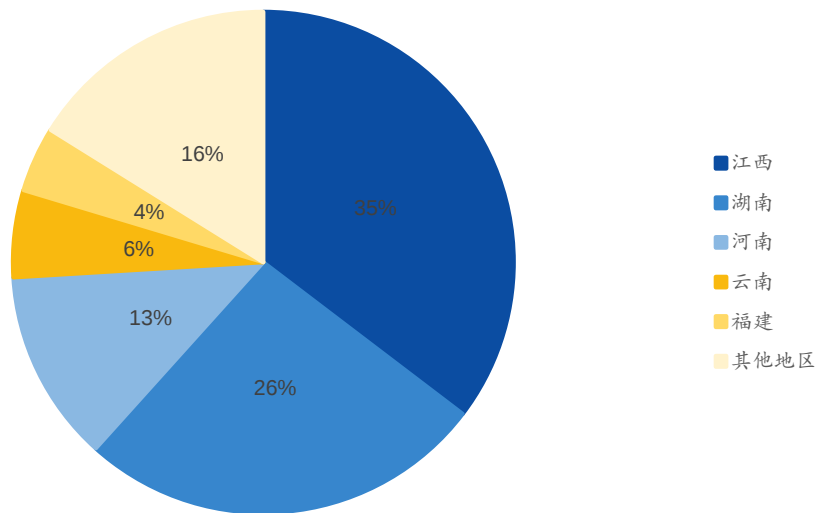
资料来源：USGS，国元证券研究所

中国钨矿产储量丰富，分布也较为集中。我国的钨锡矿资源在空间上分布极不均衡，其中 80% 集中分布在华南地块，其次在昆仑-祁连-秦岭-大别造山带，天山-兴蒙造山带和西藏-三江造山带均有分布。华南的钨矿资源集中分布在南岭钨锡成矿带和赣北-皖南钨成矿带，其中，赣北-皖南钨成矿带位于江南造山带东段，是近年来新确定的一个钨成矿带，发现了数个超大型、大型钨矿床。

根据自然资源部统计，2024 年产量前五的省份分别为江西、湖南、河南、云南、福

建，产量占比分别为：35%、26%、12%、6%、4%。我国钨矿品位低且成分复杂（白钨矿占 68.7%，黑钨矿占 20.9%，混合型占 10.4%），其中白钨矿富矿少，品位低；黑钨矿富矿多，品位高；黑白钨混合矿与其他矿物共伴生，成分复杂难选难冶。从《中国钨工业年鉴》中 2004 年与 2018 年钨矿山主要技术经济指标对比来看，2004 年钨坑采品位 0.44%，钨露采品位 0.72%，而 2018 年这两者分别下降至 0.32%、0.16%。

图 12：2024 年国内各省钨矿开采总量控制指标

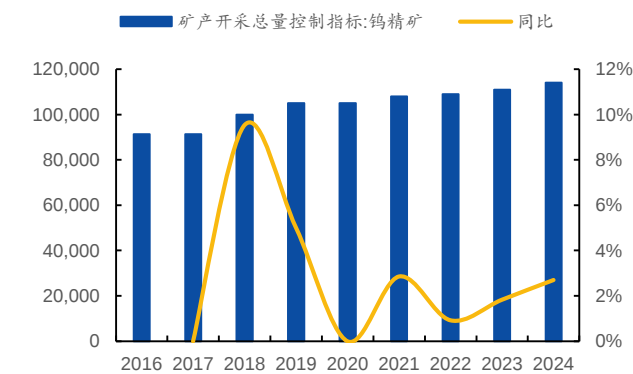


资料来源：自然资源部，国元证券研究所

钨精矿供给弹性较低。钨是不可再生资源，全球钨资源供应面临着日益增长的压力，我国虽然拥有一定的钨矿储量，但随着多年的开采，也面临着资源逐渐减少的挑战。根据中国地质调查局相关数据，目前国内超过一半的钨矿可采年限低于 10 年，且伴随钨资源品位下降、开采成本上升，钨供给弹性较低。

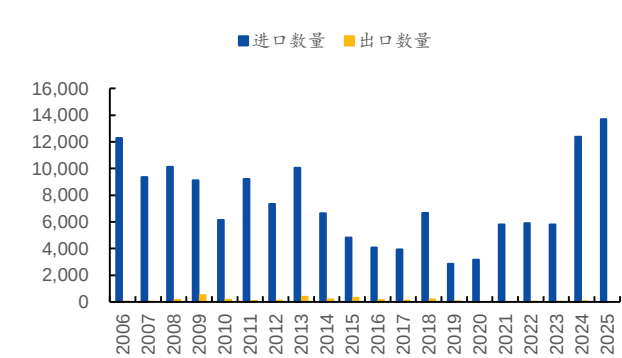
根据自然资源部数据，钨精矿总量控制指标由 2016 年的 91300 吨增长至 2024 年的 114000 吨，年均复合增长 2.8%。2025 年全国钨精矿（65%W03）第一批开采总量控制指标 58,000 吨，较 2024 年同期减少 4000 吨，同比下降 6.45%。根据海关总署数据，我国钨精矿主要以进口为主，2023 年钨矿砂及其精矿进口量为 5800.03 吨，2024 年进口数量增至 12385.37 吨，截止 2025 年 9 月进口量为 13703.20 吨。

图 13：2016-2024 年钨精矿总量控制指标（吨）



资料来源：自然资源部，国元证券研究所

图 14：中国钨矿砂及其精矿进出口数量（吨）



资料来源：海关总署，国元证券研究所（2025 年数据截止到 9 月）

钨再生利用方面，由于钨资源的重要地位和存量稀缺性，世界上不少国家和政府都很重视钨废料的再生利用，在美、日、德、俄等国表现尤为突出。

美国企业利用 NaOH 蒸煮钨废料的方法制作再生钨，伴随产生的母液可循环利用，减少了铵盐排放对环境的污染和破坏；日本新金属公司对超硬芯片等废料采用氧化焙烧法生成碳化钨，企业的再生处理能力大幅度提高；德国斯达可公司拥有跨国的钨废料回收网络，价格低廉，在格斯拉厂对钨废料进行处理，形成的再生钨约占整个企业钨原料的 1/3；俄罗斯拥有专业化的再生有色金属研究所，研发了含钨废料选冶联合流程。

我国废钨回收产业起步较晚，近年来，钨的用途和用量都在快速增长，废钨储蓄量也不断攀升，相关企业也逐渐意识到钨资源的稀缺性和废料回收利用的价值，并积极着手发展该产业。目前我国已经形成了四大钨再生利用区域，包括河北清河、湖北荆门、山东临朐、湖南安化。此外，江西赣州、福建厦门钨再生利用量增长较快。

目前钨的再生利用有三大主流工艺：湿法冶金（处理各类含钨废料，可以并入 APT 生产主流程）；锌熔工艺（处理清洁块状硬质合金废料）；电溶工艺（电化学溶解法分解亦称电解，处理清洁块状硬质合金废料）。

表 4：钨再生利用主流工艺

主流工艺名称	主流工艺特点
湿法冶金	处理各类含钨废料，可以并入 APT 生产主流程
锌熔工艺	处理清洁块状硬质合金废料
电溶工艺	电化学溶解法分解亦称电解，处理清洁块状硬质合金废料

资料来源：《我国钨资源开发利用现状与科学保供研究》王史堂等，国元证券研究所

截至 2023 年，钨再生利用已成为我国钨工业的重要组成部分，再生利用量占消费量的比例（习惯称再生利用率）从 2010 年的 12.0% 上涨至 2023 年的 34.5%。随着工艺

技术进步、环保治理加强，钨再生利用逐步集约化发展，散小乱、环境破坏严重的情况大大改观，产品质量大幅提升。再生钨资源回收利用具有巨大的社会效益和经济效益，比开采原生钨资源，其优势越发突出。

2.2 冶炼端：产业链“枢纽”APT 随钨精矿上涨

仲钨酸铵（APT）是一种无机化合物，白色粉末或颗粒，是钨精矿经冶炼后形成的白色结晶，一般用于后续制造氧化钨、偏钨酸铵或其他钨化合物。APT 在水中可溶解，形成酸性溶液，在常温下相对稳定，但在高温下可分解，毒性较低。APT 通常用于催化剂、制备锂离子电池的正极材料、处理废水和废气中的环境污染物、在药品工业中用作原料或添加剂，也可用作石油化工添加剂。APT 是生产金属钨、含钨催化剂或钨基硬质材料（如碳化钨）或溅射靶的中间体，其中，钨基硬质材料需要特别高纯度的 APT。仲钨酸铵的主要来源有两个，钨矿石的提炼和钨废料的回收。

第一个来源是从钨矿石中提取钨，通过湿法冶金方法转化为高纯度中间产品 APT。首先，将含白钨矿（ CaWO_4 ）或黑钨矿（ $\text{FeWO}_4\text{-MnWO}_4$ ）的矿石通过浮选技术破碎富集，得到含 10%-75% WO_3 的精矿，这些原料随后在 500-600° C 的氧化气氛中煅烧，以去除为促进浮选过程而添加的表面活性剂。黑钨精矿在氢氧化钠溶液中浸出，而在氢氧化钠溶液中稳定的白钨矿用碳酸钠溶液处理，得到的钨酸钠溶液通过多次沉淀反应进一步纯化，去除 Si、P、F、Mo 等元素。下一步是在溶剂萃取或离子交换步骤中用钠交换铵，然后加热所得钨酸铵溶液以蒸发水和氨，从而增加钨酸盐浓度并降低溶液的 pH 值，仲钨酸根离子与铵形成并结晶为 APT。

另一个原料来源是回收钨废料。首先通过氧化转化为钨酸钠，再以同样的方式转化为 APT——引入现代溶剂萃取或离子交换技术，将钨酸钠转化为钨酸铵溶液。

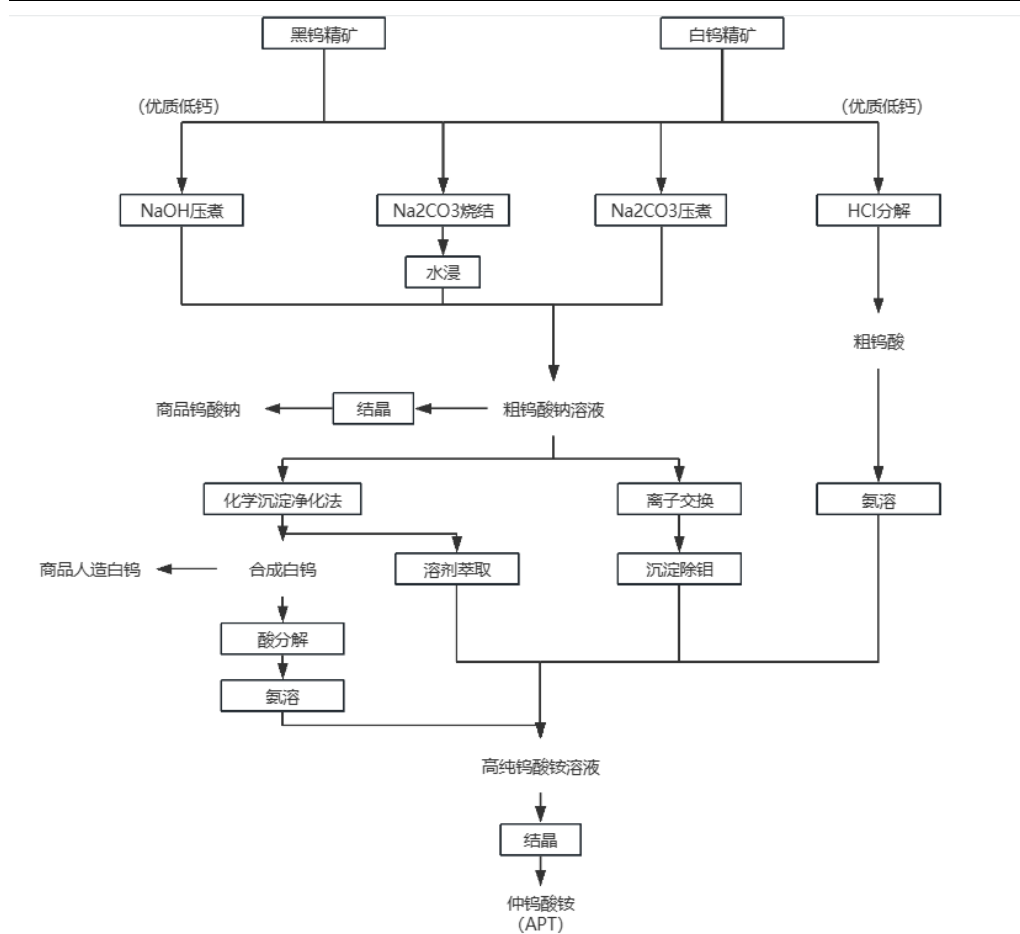
仲钨酸铵的生产工艺根据所用钨精矿的种类及所含杂质成分的不同，可以大致分为黑钨精矿高压碱煮（烧碱）-溶剂萃取-蒸发结晶法、白钨精矿苏打压煮-溶剂萃取-蒸发结晶法、白钨精矿烧碱氟盐压煮-离子交换-蒸发结晶法、白钨精矿盐酸分解-氨溶-蒸发结晶法等。

表 5：APT 的生产工艺

制备方法	制备工艺流程
黑钨精矿高压碱煮（烧碱）-溶剂萃取-蒸发结晶法	高压碱煮：黑钨精矿高温高压条件下与氢氧化钠（NaOH）溶液反应，生成钨酸钠（Na_2WO_4）。 溶剂萃取：钨酸钠溶液经过溶剂萃取过程，通常使用有机溶剂（如甲酮、丁酮等），将钨酸钠从溶液中萃取出来。 蒸发结晶法：将萃取得到的含有钨酸钠的有机溶剂溶液进行蒸发浓缩，使其达到饱和度。随着溶剂的蒸发，钨酸钠逐渐结晶析出。 结晶分离：将结晶的钨酸钠分离出溶液，通常通过离心、过滤等方式进行。 制备：将分离出的钨酸钠溶解在适当的酸性条件下，再加入氨水（$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$）反应，生成仲钨酸铵。 干燥和粉碎：将制备得到的仲钨酸铵进行干燥，去除余留的水分，并将其粉碎成所需的颗粒度。
白钨精矿苏打压煮-溶剂萃取-蒸发结晶法	苏打压煮：将白钨精矿与碳酸钠（Na_2CO_3）溶液反应，在高温高压条件下进行苏打压煮。这个步骤旨在将钨从矿石中提取出来形成钨酸钠溶液。 溶剂萃取：钨酸钠溶液经过溶剂萃取过程，通常使用有机溶剂（如甲酮、丁酮等），将钨酸钠从溶液中萃取出来。 蒸发结晶法：将萃取得到的含有钨酸钠的有机溶剂溶液进行蒸发浓缩，使其达到饱和度。 结晶分离：将结晶的钨酸钠分离出溶液，通常通过离心、过滤等方式进行。 制备：将分离出的钨酸钠溶解在适当的酸性条件下，再加入氨水（$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$）反应，生成仲钨酸铵。 干燥和粉碎：将制备得到的仲钨酸铵进行干燥，去除余留的水分，并将其粉碎成所需的颗粒度。
白钨精矿烧碱氟盐压煮-离子交换-蒸发结晶法	烧碱氟盐压煮：将白钨精矿与氢氧化钠（NaOH）和氟化钠（NaF）混合溶液反应，在高温高压条件下进行烧碱氟盐压煮。这个步骤旨在将钨从矿石中提取出来形成钨酸钠溶液。 离子交换：将钨酸钠溶液通过离子交换树脂柱进行处理，以去除杂质离子，提纯钨酸钠溶液。 蒸发结晶法：将纯化的钨酸钠溶液进行蒸发浓缩，使其达到饱和度。随着水分的蒸发，钨酸钠逐渐结晶析出。 结晶分离：将结晶的钨酸钠分离出溶液，通常通过离心、过滤等方式进行。 制备：将分离出的钨酸钠溶解在适当的酸性条件下，再加入氨水（$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$）反应，生成仲钨酸铵。 干燥和粉碎：将制备得到的仲钨酸铵进行干燥，去除余留的水分，并将其粉碎成所需的颗粒度。
白钨精矿盐酸分解-氨溶-蒸发结晶法	盐酸分解：将白钨精矿与浓盐酸（HCl）反应，使得白钨精矿中的钨以钨酸盐的形式溶解到溶液中。在反应中生成的钨酸（H_2WO_4）以及副产物氯化钠（NaCl）溶于溶液中。 氨溶：将盐酸分解得到的钨酸溶液与氨水（$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$）反应，生成仲钨酸铵。反应后生成的仲钨酸铵逐渐析出。 蒸发结晶法：将含有仲钨酸铵的溶液进行蒸发浓缩，使其达到饱和度。随着水分的蒸发，仲钨酸铵逐渐结晶析出。 结晶分离：将结晶的仲钨酸铵分离出溶液，通常通过离心、过滤等方式进行。 干燥和粉碎：将制备得到的仲钨酸铵进行干燥，去除余留的水分，并将其粉碎成所需的颗粒度。

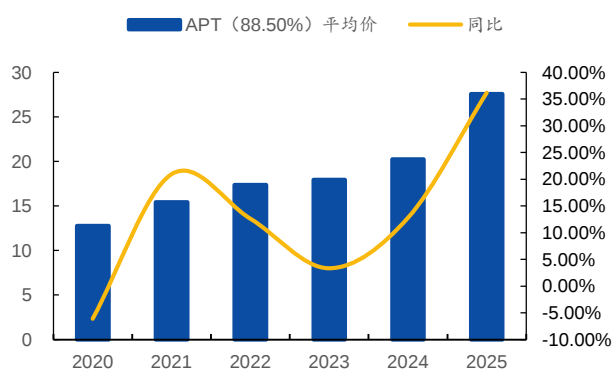
资料来源：钨业百科（中国钨业协会），国元证券研究所

图 15: APT 生产流程图



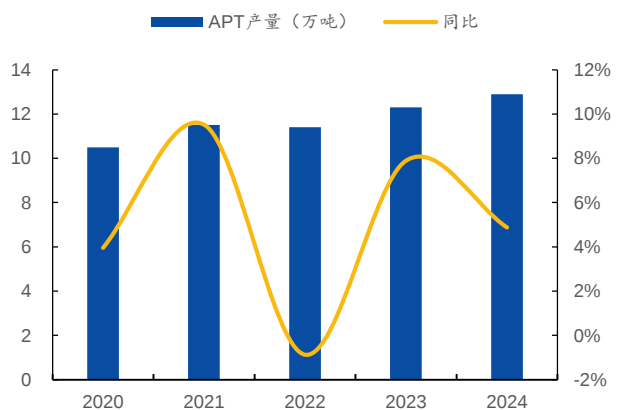
资料来源：《仲钨酸铵工业生产工艺现状及发展趋势》郭志强等，国元证券研究所

图 16: 2020-2025 年 APT 价格走势（万元/吨）



资料来源：IFind，国元证券研究所（注：2025 年均价为 1-10 月均价）

图 17: 2020-2024 年我国 APT 产量（万吨）



资料来源：中国钨协会，《2020 年钨工业发展报告》余泽全等，国元证券研究所

价格方面，仲钨酸铵价格在过去有所波动，主要是由于制造仲钨酸铵的上游原料钨精矿的生产受到限制，使得国内仲钨酸铵的生产压力增大，进而导致仲钨酸铵的价格持续上涨。根据安泰科数据，2021 年以来 APT 平均价格持续上涨，2025 年 1-10 月平均价格为 27.21 万元/吨。

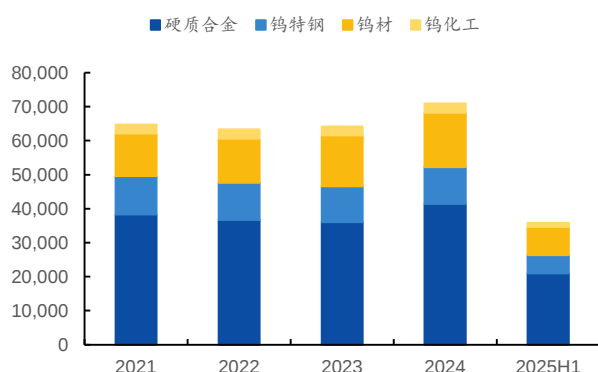
产能产量方面，我国仲钨酸铵产能主要分布在福建、江西、湖南、河南等省份，产业集中度相对较低。2023 年仲钨酸铵产量为 12.3 万吨，同比增长 7.89%；2024 年产量为 12.9 万吨，同比增长 4.88%。

3. 需求端：硬质合金和钨丝是主要驱动力，可控核聚变商业化打开新增长空间

3.1 硬质合金是钨下游主力产品

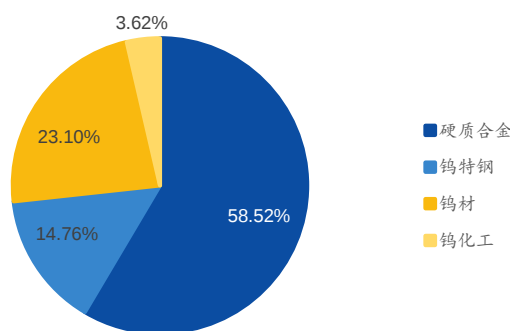
硬质合金占比超国内钨消费的一半。近年来国内钨消费结构趋于稳定，以硬质合金、钨材、钨特钢、钨化工为主。其中，硬质合金消费占比均达到最高，占当年钨消费的一半以上，随后依次是钨特钢、钨材、钨化工。2024 年，中国硬质合金销量为 4.14 万吨，占比 58.29%，位于第二的是钨材，占比为 22.55%。2025 年上半年，中国硬质合金销量为 2.1 万吨，占比 58.52%，位于第二的是钨材，占比 23.10%。

图 18：2021-2025H1 年国内钨产品消费情况（吨）



资料来源：厦门钨业年报，国元证券研究所

图 19：2025 年上半年国内钨消费结构



资料来源：厦门钨业年报，国元证券研究所

硬质合金作为钨下游主力产品，国产化替代需求迫切。硬质合金是由难熔金属的硬质化合物和粘结金属通过粉末冶金工艺制成的一种合金材料，具有硬度高、耐磨、强度和韧性较好、耐热、耐腐蚀等一系列优良性能。硬质合金广泛用作刀具材料，如车刀、铣刀、刨刀、钻头，用于切削铸铁、有色金属、塑料、化纤、石墨、玻璃、石材和普通钢材，也可以用来切削耐热钢、不锈钢、高锰钢、工具钢等难加工的材料。

硬质合金按照按成分和结构可划分为 7 大类体系：WC-Co 系、WC-TiC-Co 系、WC-TiC-TaC (NbC) -Co 系、TiCN 基硬质合金、钢结硬质合金、涂层硬质合金和梯度结构硬质合金切削工具材料。

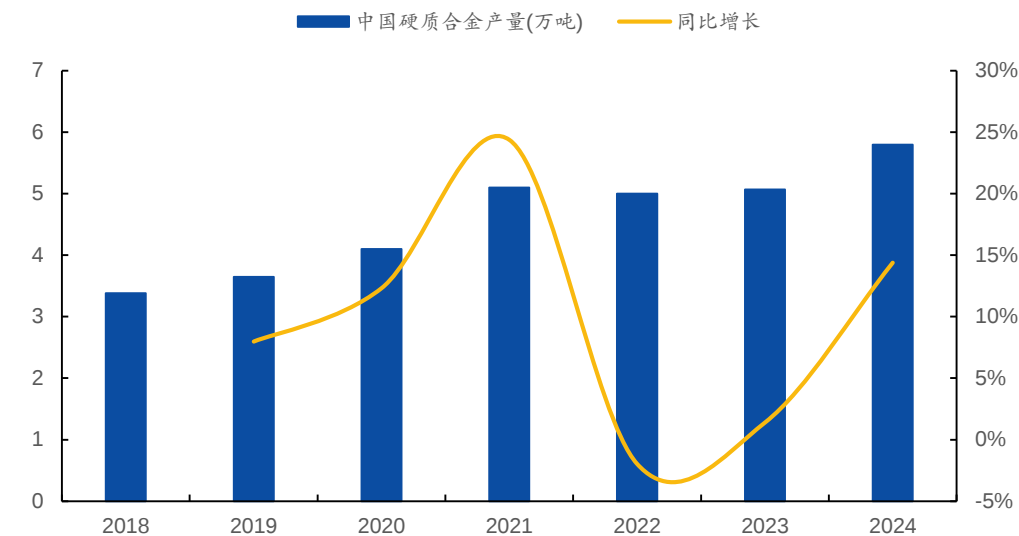
表 6：硬质合金的分类

名称	成分	特点
WC-Co 系	WC 和黏结剂 Co	具有较高的抗弯强度、冲击韧性和良好的磨削性、导热性，大多用于加工铸铁、有色金属及其合金等。
WC-TiC-Co 系	WC, TiC 及 Co	适用于加工钢材，导热性较差，切削时传入刀具的热量较少。当钴含量较高、碳化钛含量较少时，抗弯强度较高，承受冲击能力强，适用于粗加工。
WC-TiC-TaC (NbC) - Co 系	/	一般用于加工合金钢、镍铬不锈钢等。TaC 或 NbC 可以提高合金的高温硬度以及强度，将 TaC 加入 WC-TiC-Co 合金中能使高温硬度提高 50HV 以上。另外，TaC 或 NbC 可以抑制烧结时的 WC 晶粒长大，使合金晶粒得到细化的同时材料的各方面性能得以提高。
TiCN 基硬质合金	以 TiCN 为主要成分，以 Co-Ni 为黏结剂，以其他碳化物（如 WC，Mo ₂ C 等）为添加剂	具有高温性能优、密度低等特点，但是韧性差。
钢结硬质合金	硬质相一般是 WC 或 TiC，黏结相是钢，主要是由粉末冶金技术制成	具有硬质合金的优异特性，还具备一般工具钢的各项可加工性。
涂层硬质合金	在碳化钨基硬质合金基体上，通过化学气相沉积或物理涂层方法，涂覆几微米厚的 TiC, TiN, Ti(C,N), Al ₂ O ₃ 等硬质化合物	具有很高的室温和高温硬度、良好的抗氧化性、抗月牙洼磨损性能、较小的摩擦系数、被加工件表面粗糙度低和工具使用寿命长等优点。
梯度结构硬质合金切削工具材料	/	一般先对 WC-TiC-TaC (NbC) -TiCN-Co 硬质合金进行梯度处理，使其表层形成缺立方相碳化钨和碳氧化合物的韧性区域，即表面为富 Co 的 WC+Co 薄层，然后在此基础上涂覆 TiC, Al ₂ O ₃ 等单层涂层或 TiC-Ti(C,N)-TiN 等多层涂层，使合金兼有高钴硬质合金的断裂韧性和低钴硬质合金的抗塑性变形能力，不仅可以改善韧性，而且可以增强抗性能，实现刀具使用寿命大幅提高以及工件表面裂纹急剧减少。

资料来源：《硬质合金材料加工研究进展》张昌娟等，国元证券研究所

由于市场需求的不断增长，中国硬质合金产量整体呈平稳上升趋势。根据中国钨业协会统计，国内硬质合金的产量从 2018 年的 3.38 万吨增长至 2024 年的 5.8 万吨，期间复合增长率 9.4%，2021-2024 年硬质合金产量保持稳定，2024 年，硬质合金产量同比增长 14.40%。

图 20：2020-2024 年中国硬质合金产量（万吨）



资料来源：中国钨业协会，国元证券研究所

刀具材料主要包括硬质合金、工具钢（碳素工具钢、合金工具钢、高速钢）、陶瓷和超硬材料（人造金刚石 PCD、立方氮化硼 CBN）。从刀具材料发展历史来看，硬质合金的出现与发展，替代了很大一部分高速钢。硬质合金的综合性能更加优异，使用领域最为广泛。

表 7：刀具材料与应用

分类		特点	应用
高速钢	普通高速钢	硬度 HRC62~HRC66、抗弯强度约 3.3GPa、耐热温度 600℃	占高速钢总量的 75%
	高性能高速钢	硬度 HRC67~HRC70	用于不锈钢、耐热钢和高强度钢的加工
	粉末冶金高速钢	硬度 HRC69.5~HRC70、抗弯强度约 4.2GPa	用于制造精密刀具，特别是结构复杂的成形刀具，加工高强度钢
	涂层高速钢	硬度高达 HV2200，耐热温度最高可达 800℃	用于制造钻头、丝锥和成形铣刀等，可加工 HRC60 的高硬度材料
硬质合金	普通硬质合金	硬度 HRA89~HRA94、抗弯强度 0.9Gpa~1.5GPa，耐热温度可达 800℃~1000℃	K 类主要用于加工铸铁、非铁材料与非金属材料，P 类主要用于以钢为代表的塑性材料，M 类适应断续切削及铣削，不易崩刃
	细晶粒硬质合金	较普通硬质合金硬度约提高 HRA1.5~HRA2，抗弯强度约提高 0.6Gpa~0.8GPa	用于高硬度、高强度的难加工材料的间断切削、低速切削的刀具、薄层切削的精密刀具，可加工粘性较强的材料
	钢结硬质合金	强度、韧性高于硬质合金	用于制造模具、铣刀等形状复杂的刀具
	涂层硬质合金	硬度高达 HV2000~HV3200，涂层刀片的寿命与不涂层的相比大约提高 1 倍~3 倍	用于加工高精度的可转位刀片、车刀、铣刀、钻头和铰刀等

金刚石	天然单晶金刚石刀具、人造聚晶金刚石（PCD）、金刚石烧结体	硬度高达 HV10000，耐热温度 700℃-800℃	用于非铁材料的精加工、超精加工，高硬度非金属材料及难加工的复合材料加工，不宜加工含碳的黑色金属
陶瓷	氧化铝—碳化物系陶瓷、氮化硅基陶瓷	硬度 HRA91-HRA95、耐热温度最高可达 1200℃、摩擦因素较低	用于高速、精细切削 HRC60 以上的硬材料
立方氮化硼	PCBN（CBN50%）	立方氮化硼与硬质合金按比例烧结成 PCBN，抗弯强度为 1.47GPa，硬度高达 HV3500-HV4500、耐热温度 1300℃，抗弯强度与断裂韧性介于陶瓷与硬质合金之间	用于连续切削高硬度淬火钢
	PCBN（CBN65%）		用于断续切削高硬度淬火钢
	PCBN（CBN80%）		用于加工镍铬铸件、重载切削淬火钢
	PCBN（CBN90%）		用于高速切削铸铁、断续切削高硬度淬火钢和硬质合金等

资料来源：《数控刀具技术与应用探析》史红艳等，国元证券研究所

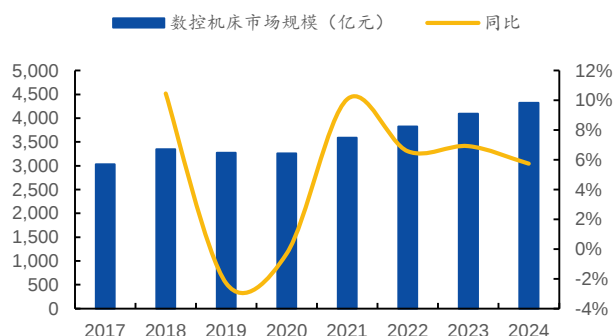
欧美等发达国家的硬质合金工业体系成熟，对材料基础原理和涂层原理的研究成果较多，通过持续不断的优化硬质合金材质、涂层和刀具结构，提高硬质合金刀具的高效加工性能，使硬质合金刀具能够最大范围的应用到各种领域。预计到 2032 年，全球硬质合金刀具市场规模将从 2024 年的 115.4 亿美元增长至 184.1 亿美元，年均增长率在 6.0%至 7.1%之间。据中国机床工具工业协会预测，我国刀具市场规模有望在 2030 年达到 631 亿元，2020-2030 年复合增长率达 4.14%。

硬质合金刀具是参与数字化制造的主导刀具，随着我国制造业持续升级，硬质合金刀具的产值占比逐步提高。近几年我国切削刀具的产值结构发生着持续的变化，综合性能更优越的硬质合金刀具产值占比不断在提高。根据《第五届切削刀具用户调查数据分析报告》统计显示，我国硬质合金刀具占主导地位，占比约为 63.08%。

作为数控金属切削机床的易耗部件，无论是存量机床的配备需要，还是每年新增机床的增量需求，都将带动数控刀具的消费需求。2020-2024 年数控金属切削机床市场规模的复合增长率为 7.32%，2024 年数控金属切削机床市场规模为 4325 亿元，同比增长 5.75%。预计数控机床的规模还会进一步增加。

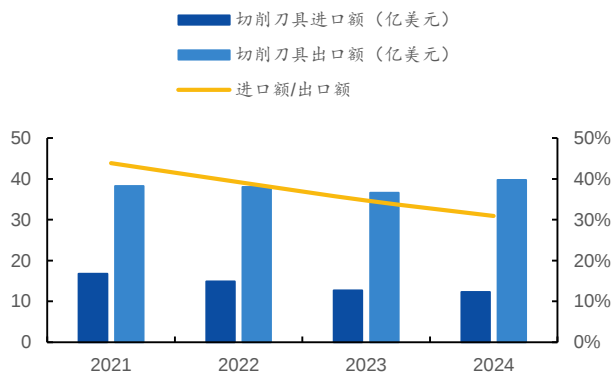
2021-2024 年，切削刀具的进口占比持续下降，切削刀具逐步摆脱进口依赖。2023 年切削刀具进口额 12.7 亿美元，出口额 36.6 亿美元，进出口比例为 34.7%；2024 年切削刀具进口额 12.3 亿美元，出口额 39.8 亿美元，进出口比例为 30.9%。

图 21：数控机床市场规模（亿元）



资料来源：IFind 同花顺金融，国元证券研究所

图 22：切削刀具进出口额（亿美元）



资料来源：中国机床协会，国元证券研究所

行业竞争方面，国际主要高端刀具品牌生产厂家以瑞典山特维克 SANDVIK、德国瓦尔特 WALTHER、瑞典三高 SECO、美国肯纳 KENNAMETAL、德国 MAPAL、以色列伊斯卡 ISCAR、日本三菱 MITSUBISHI MATERIALS、韩国特固克 TAEGUTEC、日本京瓷 KYOCERA 等国际巨头为代表，具有专业技术优势和细分市场等优势，在刀具材料、设计和制造工艺方面均已领先全球。其用户涉及汽车、航空工业、采矿建筑行业、化工、石油和燃气、动力、纸浆纸张、居家用品、电子、医学技术，以及医疗行业的各个应用领域。全球跨国工具集团在全球范围内的发展格局呈现出“高起点、大投入、规模化、国际化”的特点，占有现代高效刀具约三分之二的市场份额。

全球刀具行业大致可以分为三大梯队：

（1）第一梯队：欧美刀具企业。具备深厚的技术积淀和较多关键核心刀柄、刀体产品的设计制造能力，拥有丰富的产品线，这类企业往往拥有较为深入的机加工工艺设计能力，能够对下游机加客户的生产工艺进行解构、设计、优化，并且自主制造出承载整套工艺的标准和非标刀具组合，帮助客户顺利实现产品加工过程，同时更加高效地完成加工任务，为其提供综合加工解决方案。该梯队主要以欧美刀具企业为主，但这些欧美企业提供的解决方案或产品价格普遍较为昂贵、交货期较长。

（2）第二梯队：日韩刀具企业。主要提供高精度中高端标准化刀具，包含刀柄、刀体中较为通用的型号，以及切削耗材，一般直接销售刀具产品，对客户生产工艺的理解相对较为薄弱。该梯队主要以日韩刀具企业为主，国内有部分企业也处于该梯队。同时国内还涌现出一批在单一产品性能上已达到或超过国际先进水平的优秀企业，其产品通用性高、稳定性较好、性价比较高。

（3）第三梯队：主要以生产精度较低的传统切削刀具，且产品种类有限。该梯队从业者众多，产品技术水平较低，已难以满足现代高端制造业日益提升的精加工需求。

我国工具行业的领军企业主要以株洲钻石切削刀具股份有限公司、厦门金鹭特种合金有限公司、森泰（英格）成都数控刀具有限公司、株洲欧科亿数控精密刀具股份有限公司、上海工具厂有限公司、株洲华锐精密工具股份有限公司、北京沃尔德金刚石工具股份有限公司、恒锋工具股份有限公司、成都成量工具集团有限公司等国有、民营企业为代表。

表 8：刀具品牌主要公司

公司名称	公司介绍
Sandvik（山特维克）	公司是一家全球性的高科技工程集团，为制造、采矿和基础设施行业提供提高生产力、盈利能力和可持续性的解决方案。公司在金属切削工具、工具系统和数字解决方案推动组件制造以及工业计量技术和金属粉末的更高效率和自动化领域处于领先地位。2024 年，公司全年收入约为 1230 亿瑞典克朗，通过收购切削工具制造商苏州阿诺，进军快速增长的中国本地高端市场。
Kennametal（肯纳）	公司将材料科学、技术专长、创新和卓越的客户服务结合在一起，利用他们的工具、材料和耐磨解决方案使客户能够运行更长时间、更快地切割和更精确地加工。公司连续三年保持 20 亿美元以上的收入。
华锐精密	公司是国内知名的硬质合金切削刀具制造商，主要从事硬质合金数控刀具的研发、生产和销售业务。公司自成立以来始终聚焦于数控刀具的研发生产，已经成为国内知名的硬质合金切削刀具制造商，公司连续多年产量位居国内行业前列。根据中国钨业协会统计、证明，公司硬质合金数控刀片产量在国内企业中 2023 年排名第二、2022 年排名第三、2021 年排名第三。
厦门钨业	公司拥有完整的钨产业链，在钨矿开采、钨冶炼、钨粉末、钨丝材和硬质合金深加工领域拥有较为突出的竞争优势。公司生产的刀具刀片产品定位中高端，拥有较高的研发实力，公司建立了切削工具的四大共性技术平台，即基体材料制备技术、刀型设计技术、涂层技术和切削应用技术 2023 年公司切削工具海外收入占比达 30%。公司多款“金鹭”牌钨合金和“虹鹭”牌钨丝产品获得国家重点新产品和福建省名牌产品称号。
欧科亿	公司是一家专业从事数控刀具产品和硬质合金制品的研发、生产和销售，具有自主研发和创新能力的高新技术企业。公司锯齿产品生产规模处于国内第一，是国家制造业单项冠军产品，公司生产的数控刀片，产品系列丰富，切削寿命、切削性能、切削精度等均达到行业先进水平。

资料来源：公司公告，公司官网，国元证券研究所

经过多年发展，我国数控刀具行业在各个细分领域涌现出一大批优秀的龙头企业。企业通过科技攻关、科研开发、技术改造，在刀具材料、设计、制造、涂层、钝化等各个方面，打破了国外垄断，解决了“卡脖子”问题，突破了技术瓶颈，解决了行业难题。许多刀具产品整体技术水平已经达到国际同类产品的先进水平，其中部分关键核心技术已经达到国际领先水平。

总体上看，全球数控刀具市场集中度相对较高，山特维克、伊斯卡、肯纳金属等刀具巨头占据了一半以上的市场份额；而国内市场集中度较低。虽然国内刀具市场集中度较低，但在高端、中低端市场却呈现截然不同的景象，国内高端刀具市场集中度较高，几乎由欧美、日韩刀具企业和少数国内企业主导，而中低端市场非常分散，国内众多刀具企业激烈竞争。

3.2 油气开采领域使用广泛，带动硬质合金需求增长

石油工业是支撑现代能源体系的核心行业之一，其勘探与开采过程面临极端环境的严峻考验。在石油钻井作业中，设备需频繁接触坚硬岩层、腐蚀性流体以及高温高压环境，传统金属部件往往因快速磨损而失效，导致维护成本激增、作业效率下降。为解决这一难题，硬质合金耐磨件（以碳化钨为主要成分）凭借其“工业牙齿”般的性能脱颖而出。这类材料不仅具备超高硬度和耐磨性，还能在恶劣条件下保持稳定性，成为石油设备升级的关键突破口。

石油钻井的核心任务是穿透复杂地层，包括砂岩、页岩甚至花岗岩等坚硬岩层。在此过程中，钻头与岩石的摩擦会产生大量热量，同时地层中的石英砂、金属碎屑等磨蚀性颗粒会加速设备表面磨损。设备磨损的直接后果是维护成本上升和停机时间增加，据 API 标准测算，传统 PDC 钻头在石英含量>40%的地层中平均进尺约 380-520 米，

而单次更换作业耗时 8-12 小时，严重影响开采进度。此外，部件失效还可能引发井喷、漏油等安全事故，进一步放大经济损失。

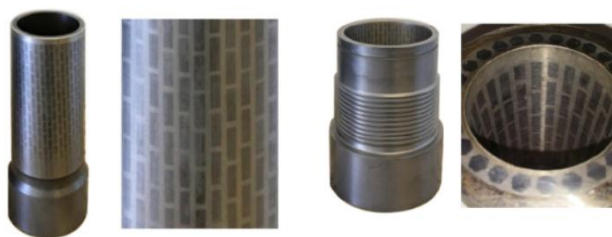
石油钻井的作业深度可达数千米，井下温度可能超过 200° C，压力则高达 100 兆帕以上。常规钢材在此环境下易发生热膨胀变形或氧化脆化。阀门密封件会在高温下软化失效，从而引发钻井液泄漏事故，会造成巨大的经济损失。此外，频繁的热冷循环（如北极地区作业）还会导致材料疲劳开裂，威胁设备安全。

硬质合金是以碳化钨（WC）为基体、钴（Co）为黏结相的复合材料，其性能优势源于独特的微观结构。针对硬度的问题，碳化钨的维氏硬度高达 1600-2400HV，仅次于金刚石，能够有效抵御岩石切削和磨粒磨损。针对热量的问题，碳化钨的熔点高达 2870° C，且在高温下仍能保持高强度。钴黏结相提供的延展性则赋予材料优异的抗冲击能力。针对环境的问题，硬质合金对酸性介质（pH2-12）和盐雾环境具有极强抵抗力。

硬质合金轴承在石油工业中广泛应用于极端工况设备，其碳化钨-钴复合结构兼具高硬度和抗冲击性。主要应用于旋转导向系统、泥浆泵柱塞及井下马达等关键部位，可在含磨蚀性颗粒的钻井液中承受 200°C 以上高温与 100MPa 级压力，使用寿命较传统钢质轴承提升 3-5 倍。通过梯度结构设计平衡表面耐磨性与芯部韧性，显著降低井下工具非计划起钻频率，保障超深井作业安全性与经济性。

硬质合金轴套在石油工业中广泛用于井下钻具、泥浆泵和阀门等高磨损部件，以碳化钨或碳化铬为基体，通过热等静压工艺强化致密度。其优异耐磨性和耐腐蚀性可抵御含砂、盐水的钻井液冲刷，耐受 150-300°C 高温及酸性介质环境。表面梯度合金化设计在提升抗咬合能力的同时，保持芯部韧性，使轴套在定向钻井工具中寿命延长 2-4 倍，降低卡钻风险并减少停机维护，支撑深井复杂工况下的连续作业。

图 23：硬质合金轴承



资料来源：铨因精密制造有限公司官网，国元证券研究所

图 24：硬质合金轴套



资料来源：铨因精密制造有限公司官网，国元证券研究所

硬质合金阀座与密封件、硬质合金喷嘴和硬质合金扶正器都广泛用于石油开采中。预计随着超细晶硬质合金（晶粒尺寸<0.5 微米）和新型黏结相（如镍基合金）的研发，材料性能将再上新台阶。此外，智能化监测系统（如嵌入式磨损传感器）的应用，可实现部件寿命的实时预测，推动石油行业向“零意外停机”目标迈进。硬质合金耐

磨件不仅是技术的载体，更是石油工业可持续发展的基石。

从钻透万米岩层到抵御深海腐蚀，硬质合金耐磨件以其“刚柔并济”的特性，在石油行业中书写了材料革命的篇章。它不仅是提升设备寿命的利器，更是降低碳排放、实现绿色开采的关键支撑。未来，随着全球能源需求的增长与技术迭代，硬质合金必将在石油领域绽放更耀眼的光彩。

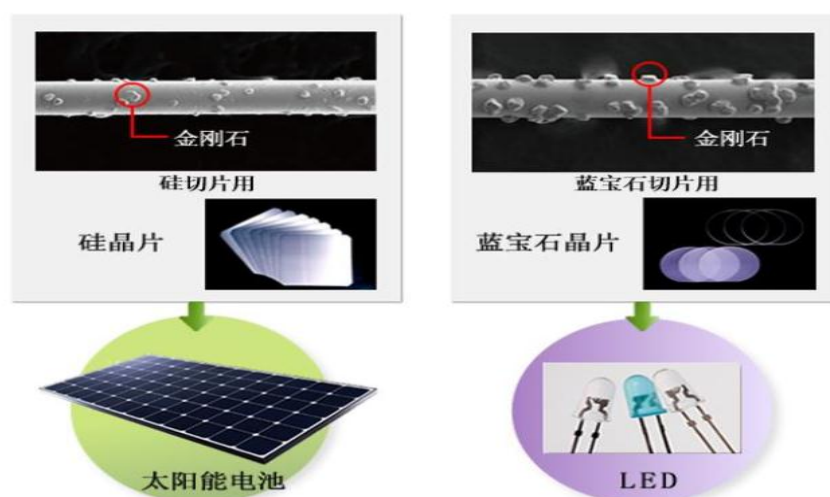
3.3 光伏钨丝替代碳钢线，带动钨丝产量高速增长

钨丝是用粉末冶金和塑性加工方法（如拉丝模拉制、电解抛光等工艺）制成纯金属钨或掺杂的钨细丝材。钨丝分为普通钨丝和不下垂钨丝。钨丝金刚线是以纯金属钨丝或掺杂抗下垂钨丝为母线基体加工制作而成的切割金刚线，其因具有高硬度、高强度和良好耐高温、耐腐蚀等优异的理化性能，而广泛应用于线材切割行业，在很大程度上弥补和改进现有碳钢丝金刚线。

金刚线最早由日本厂商率先研发并生产，日本旭金刚石工业株式会社在 2007 年 6 月推出了成熟的金刚线产品，日本中村超硬株式会社、日本爱德株式会社、日本联合材料株式会社等超过 10 家日企涉足电镀金刚线行业。2007 年金刚线切割技术开始产业化应用于蓝宝石切割。2010 年开始金刚线应用于光伏晶体硅片的切割，2014 年以前，日本企业因生产技术领先、产能大而处于垄断地位，长期维持垄断价格 0.4-0.5 美元/m（约合人民币 3 元/m）。自 2015 年起金刚线切割开始对砂浆切割实现快速替代，成为光伏行业晶硅切片的主流切割工艺。2016 年，金刚线切割在国内单晶硅切片环节对原有的砂浆切割实现了全面替代。

目前主流使用的母线是碳钢金刚线，线径的理论极限约 30 μm ，产业化极限约 35-36 μm 。目前 38、40 μm 线径的占比逐渐增加，将成为未来两年的主流。而钨基金刚线预计产业化极限能到 24-25 μm ，理论上能够解决线径极限问题。钨丝金刚线主要优势是韧性好、强度高、不易断线，而在切割速度上并无优势。目前 40、38、36 线碳钢金刚线的断线率分别在 3%、3.2%、3.5% 左右；而钨丝金刚线的细线断线率约 3%。

图 25：金刚线结构和应用



资料来源：美畅股份招股说明书，国元证券研究所

钨丝凭借耐磨损、高强度、断线率低等优势，具备更大的细线化空间。一方面在硅片薄片化的趋势下，钢丝金刚线切割更薄硅片会导致较高的碎片率，严重影响良率，目前最为成熟的解决方案为钨丝金刚线。另一方面，钨丝母线成材率的提升也将降低钨丝金刚线价格，提升钨丝金刚线替代钢丝金刚线的经济效益。因此，在硅片大尺寸和薄片化持续推进的背景下，钨丝金刚线替代高碳钢丝金刚线的路线较为明确，替代空间广阔。

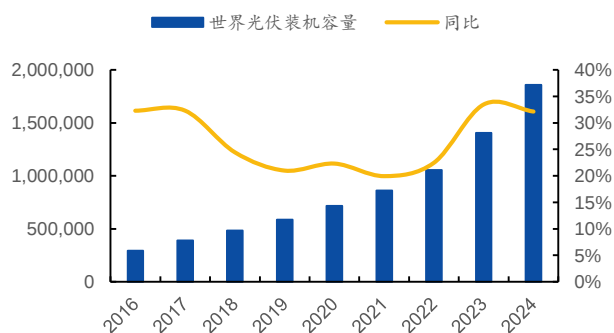
表 9：金刚丝母线：钨丝和碳钢丝的区别

母线材质	直径	抗拉强度	切割能力	抗氧化能力	生产工艺
钨丝	35-40 微米	较高	较高	较高	仲钨酸铵→一次还原→掺杂→二次还原→酸洗→混料→等静压→预烧结→锤熔→旋锻开坯→连续旋锻→电解清洗（→高频退火→焊接→连续旋锻→拉丝→收线
碳钢丝	43 微米	较低	较低	较低	盘条表面预处理→一次拉拔→一次索氏体化→表面预处理→二次拉拔→二次索氏体化→表面处理→镀铜→镀锌→热扩散→热水洗→湿拉拔到→真空包装

资料来源：中钨在线，国元证券研究所

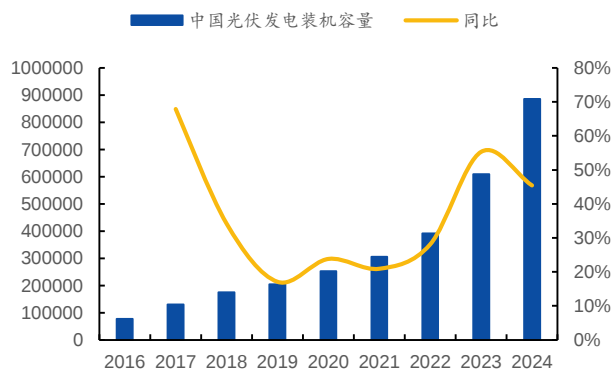
国内外光伏新增装机量快速增长，有望带动金刚线需求放量。金刚线作为光伏硅料切割的重要耗材，需求量与光伏行业景气度联系紧密。根据国际可再生能源机构统计，自 2016 年起，全球光伏累计装机量大幅度增长，从 2016 年的 294GW 增长到 2024 年的 1858GW，2024 年全球光伏装机容量同比增长 32.13%。中国光伏装机量从 2016 年的 77GW 增长到 2024 年的 886GW，2023 年中国光伏装机量为 609GW，同比增长 55.3%；2024 年中国光伏装机容量为 886GW，同比增长 45.5%，增长速度仍然保持较高水平。

图 26：2016-2024 年世界光伏装机容量（MW）



资料来源：国际可再生能源机构，国元证券研究所

图 27：2016-2024 年中国光伏发电装机容量（MW）



资料来源：国家能源局，国元证券研究所

全球已有多个国家提出了“碳中和”或“气候中和”的气候目标，发展以光伏为代表的可再生能源已成为全球共识。根据国际可再生能源机构（IRENA）在《全球能源转型展望》中提出的 1.5°C 情景，到 2030 年，可再生能源装机将达到 11000GW 以上，其中光伏装机将超过 5400GW。根据国际能源署（IEA）在《2024 年可再生能源分析与展望》中预测，到 2030 年，光伏新增装机容量在各种电源形式中占比将达到 70%。整体而言，全球光伏市场仍有增长空间。

表 10：国内钨丝金刚线主要公司

公司名称	公司介绍
厦门钨业	公司拥有完整的钨产业链，在钨矿开采、钨冶炼、钨粉末、钨丝材和硬质合金深加工领域拥有较为突出的竞争优势。公司生产的光伏用钨丝拥有产品韧性好、线径细、断线率低等特点，可有效提升硅片加工企业生产效率，公司光伏用钨丝产品具有完全自主知识产权，拥有十余件发明专利及实用新型专利。2025 年上半年，光伏用细钨丝渗透率进一步提升，市场份额超 80%，细钨丝上半年销量 613 亿米（其中光伏用钨丝销量 469 亿米）。
美畅股份	公司自成立以来，主要从事金刚石线的研发、生产及销售。2023 年，公司成立子公司陕西美畅钨材料科技有限公司，专门负责同步开展钨丝金刚线的自研任务。公司钨丝金刚线产品规格以 28 μ m 和 26 μ m 为主，较同时期的碳钢丝金刚线线径平均细 5 μ m 左右。钨丝的物理性能优势配合公司自行研发的高切割力金刚砂，使钨丝金刚线在切割断线率、耗线量等方面的优异表现正逐渐被客户认可。
岱勒新材	公司是国内一家专业从事金刚石线的研发、生产和销售的高新技术企业，2025 年上半年，公司碳钢丝金刚线提供 18 μ m-700 μ m 线径的金刚石切割线（不含环形线），碳钢丝金刚线最细线径 26 μ m，钨丝金刚线最细线径 18 μ m，并拥有全球规格齐全的电镀金刚石线产品库。

资料来源：公司公告，公司官网，国元证券研究所

3.4 可控核聚变商业化或将打开新需求空间

核聚变商业化加速。我国在东方超环(EAST)装置基础上建设紧凑型聚变能实验装置(BEST)、聚变堆主机关键系统综合研究设施(CRAFT)到 2035 年建成聚变工程实验堆，2050 年聚变工程建成聚变商业示范堆，中国的核聚变市场对高性能钨合金、含钨钼的高熵合金等钨制品的需求预计超过上万吨。

钨-支撑聚变稳态运行的核心壁材料。在 EAST 偏滤器材料演进过程中，钨的引入与应用具有关键的技术与战略意义。随着装置实现由中等热负荷向超高热流密度运行的跨越，钨成为偏滤器靶板材料体系中不可替代的核心。

在早期阶段，EAST 使用掺杂石墨材料作为偏滤器靶板，尽管其导热性良好且经济可行，但随着 H&CD 功率的增长，EAST 可以在稳态条件下产生偏滤器热负荷超过 10MW/m² 的 ITER 型长脉冲 H 模等离子体，因此，热排出能力为 2MW/m² 的石墨 PFC 不能满足物理需求。钨的引入解决了这些关键限制。作为一种高熔点金属（3422° C），钨具备极高的热稳定性与导热性能，在高热流条件下能有效防止表面熔化或结构退化；

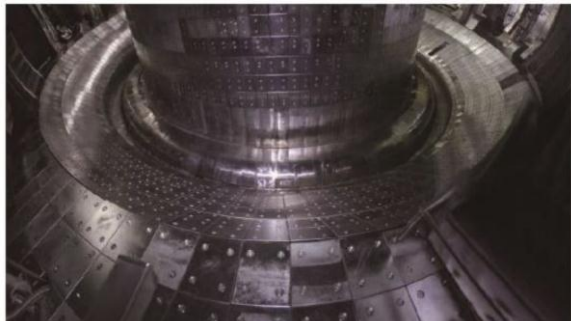
在 EAST 第二代钨偏滤器中，钨与铜合金（CuCrZr）通过热等静压（HIP）及热径向压焊（HRP）技术实现稳固结合，使偏滤器具备 10MW/m² 级别的长期热负荷承受能力，显著延长了组件寿命并提高了放电稳定性。随后发展的平板 W/Cu 复合偏滤器进一步将热流极限提升至 20MW/m²，表面温度控制在 900° C 左右，表现出优异的热疲劳与抗剥落性能。

钨在偏滤器中的应用不仅是材料性能升级的结果，更是聚变堆壁技术从碳基到金属化转型的里程碑。钨的使用使 EAST 成功实现稳态 H 模长脉冲运行，为 ITER 和 CFETR 等下一代装置提供了关键的实验验证。钨偏滤器的成功应用标志着我国在高热负荷等离子体壁相互作用材料领域取得了实质性突破，对实现未来可控核聚变能源的持续运行具有基础性支撑作用。

EAST 的重要部件偏滤器和面向等离子体材料（PFMs）都需要用难熔金属钨材料来制造。在国际聚变设备（如 ITER）中，使用大量钨单块作为 PFC（等离子体接触面材料）。在 2022 年，约 65000 块钨单块被运输至 ITER 施工现场，用于制造等离子体接

触面组件。Maximize Market Research 预测，2032 年全球核聚变市场规模有望达到 5727.5 亿美元，2025 至 2032 年间复合年均增长率为 7.4%。

图 28：EAST 钨偏滤器



资料来源：东方超环托卡马克，国元证券研究所

图 29：ITER 钨串水冷偏滤器



资料来源：东方超环托卡马克，国元证券研究所

4. 钨行业重点上市公司

厦门钨业：

公司专注于钨钼、稀土和能源新材料三大核心业务，凭借深厚的技术沉淀和管理文化，不断开展技术创新和管理创新，持续推进在钨、钼、稀土、锂电正极材料等行业的产业布局，积极扩张钨钼深加工、稀土深加工和能源新材料产业，加快产业链转型升级。公司拥有完整的钨产业链，在钨矿开采、钨冶炼、钨粉末、钨丝材和硬质合金深加工领域拥有较为突出的竞争优势。公司拥有三家在产钨矿企业（洛阳豫鹭，宁化行洛坑，都昌金鼎）和一家在建钨矿企业（博白巨典），现有在产钨矿山钨精矿（65%W03）年产量约 12,000 吨。

2025 年前三季度，公司实现合并营业收入 320.01 亿元，同比增长 21.36%；利润总额达到 30.60 亿元，同比增长 17.96%；归母净利润 17.82 亿元，同比增长 27.05%。

中钨高新：

公司主要产品包括钨精矿、仲钨酸铵、硬质合金和钨、钼、钽、铌等有色金属及其深加工产品和装备的研制、开发、生产、销售及贸易业务等，公司为矿山、冶炼、合金钨全产业链公司。公司是中国五矿旗下钨产业的运营管理平台，拥有集矿山、冶炼、加工于一体的完整钨产业链。公司的钨储量、钨冶炼生产能力均居行业前列，柿竹园公司是全球在产的最大单体钨矿山，郴州钨分公司是全球在产的最大仲钨酸铵供应商，有力保障了深加工端原材料的供应；公司钨全产业链资源保障能力十分显著，全产业链一体化优势明显，资源综合利用效率高，抗风险能力强。公司钨精矿产量 0.42 万吨，APT 产量 0.85 万吨，硬质合金产量超 0.75 万吨，稳居全球第一；切削刀具、棒材、球齿、轧辊及精密零件等重点产品规模稳居中国第一。

2025 年前三季度，公司实现营业收入 127.55 亿元，同比增长 24.70%；利润总额达到 10.90 亿元，同比增长 271.23%；归母净利润为 8.46 亿元，同比增长 310.28%。

章源钨业：

公司构建了涵盖钨产业上游勘探、采选，中游冶炼、制粉，以及下游精深加工的一体化生产体系，是国内具备完整钨产业链生产能力企业之一。公司自产钨精矿全部自用，自给率约为 20%；公司下辖 6 座采矿权矿山、10 个探矿权矿区。根据公司在矿产资源主管部门的备案资料，公司钨（W03）保有资源储量 7.94 万吨，锡保有资源储量 1.76 万吨，铜保有资源储量 1.13 万吨。

2025 年前三季度，公司营业收入为 38.78 亿元，同比增长 37.38%；利润总额达到 2.24 亿元，同比增加 30.66%；归母净利润为 1.90 亿元，同比增长 29.71%。

翔鹭钨业：

公司是国内钨行业具备完整产业链的企业之一，业务范围包括钨精矿采选、仲钨酸铵冶炼、氧化钨、钨粉、碳化钨粉、硬质合金、钨丝等全系列钨产品的生产。公司系国内具备光伏用超细钨丝材研发及生产能力的企业之一。目前公司生产的钨丝线径达到 26-33 μm ，抗拉强度达到 6000-6600N/mm²，且单根长度可以超过 40 万米不断裂，已经满足光伏领域切割硅片的需求。

2025 年前三季度，公司营业收入为 16.16 亿元，同比增长 24.00%；利润总额达到 0.59 亿元，同比增加 281.39%；归母净利润为 0.52 亿元，同比增长 259.65%。

5. 风险提示

关税变化风险：中美及欧盟贸易摩擦加剧，若出口配额或关税政策调整，可能影响钨产品国际流通与价格稳定。

政策变化风险：我国钨行业实施总量控制，若采矿指标或环保标准收紧，或致供给波动。

需求不及预期风险：下游需求受各种因素干扰不及预期，将抑制硬质合金等钨制品需求，影响行业盈利。

供给增加风险：若海外矿山复产或新增产能集中释放，可能造成阶段性供需失衡，引发钨价下行。

投资评级说明

(1) 公司评级定义		(2) 行业评级定义	
买入	股价涨幅优于基准指数 15%以上	推荐	行业指数表现优于基准指数 10%以上
增持	股价涨幅相对基准指数介于 5%与 15%之间	中性	行业指数表现相对基准指数介于-10%~10%之间
持有	股价涨幅相对基准指数介于-5%与 5%之间	回避	行业指数表现劣于基准指数 10%以上
卖出	股价涨幅劣于基准指数 5%以上		

备注：评级标准为报告发布日后的 6 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现，其中 A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数或纳斯达克指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证 50 指数。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000)，国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

法律声明

本报告由国元证券股份有限公司（以下简称“本公司”）在中华人民共和国境内（台湾、香港、澳门地区除外）发布，仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或连带损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务，上述交易与服务可能与本报告中的意见与建议存在不一致的决策。

免责声明

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究所联系并获得许可。

网址：www.gyzq.com.cn

国元证券研究所

合肥	上海	北京
地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券	地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券	地址：北京市东城区东直门外大街 46 号天恒大厦 A 座 21 层国元证券
邮编：230000	邮编：200135	邮编：100027