

➤ **钨精矿价格突破2017年以来高点。**2020年4月份以来，钨价持续震荡走高。2023年钨矿产量下降，钨精矿供应紧张，但由于下游需求整体偏弱，钨精矿价格中枢围绕12万/吨窄幅波动。今年春节假期过后，钨矿供应仍偏紧，钨矿商出货意愿低，报价坚挺，叠加泛亚APT库存基本消耗完，冶炼厂维持低库存，一定程度上支撑钨市场，钨价延续去年11月以来的上涨态势，截至今年3月15日，钨精矿价格上涨至12.6万/吨，冲破2017年以来高点。

➤ **钨：战略金属之王，从工业的“牙齿”到高端制造的“脊梁”。**钨金属因为其硬度大，熔沸点高，能耐高温，耐腐蚀等特点，通常被加工成硬质合金工具，钨特钢等，被应用于交通运输、采掘、工业制造、军工等领域，是加工国之重器的关键工具，素有“工业牙齿”之称，更是“高端制造业的脊梁”。因为钨资源的稀缺性和不可替代性，我国将钨视为战略性资源，钨矿开采受到国家的严格管控。

➤ **我国钨储量及矿山钨产量全球第一。**我国钨资源丰富，钨储量及矿山钨产量世界第一，2023年占比分别为52%和82%。国家对钨矿开采实行总量控制，钨矿的主采及综合利用指标逐步提升，但是增量较小。钨矿主采指标由2016年的7.32万吨增长至2022年的8.12万吨，CAGR为1.74%；综合利用指标由1.81万吨增长至2.78万吨，CAGR为7.43%；钨矿开采总量指标由2016年的9.13万吨增长至2023年的11.10万吨，CAGR为2.83%。

➤ **新兴领域光伏钨丝应用前景广阔。**光伏硅片将向“大尺寸”和“薄片化”方向发展。在“薄片化”趋势下，“细线化、高速度”是金刚线主要发展趋势。钨丝具有细线空间大、抗拉强度高、破断力强、韧性好、耐疲劳和耐腐蚀等优势，将逐步取代高碳钢丝，成为新一代的金刚石切割线母线。厦门钨业光伏钨丝在技术、质量、规模等方面优势明显，产销量快速增长，2023年公司细钨丝共实现销量868亿米，同比增长219%，我们预测2023年光伏钨丝销量突破700亿米。

➤ **供需偏紧，钨价中长期乐观。**2023年制造业复苏节奏较慢，硬质合金需求下滑，全年供需双弱。钨精矿供应受指标控制难有大的增量，随着制造业复苏，对于精矿的需求将提升，钨精矿供应预计将偏紧。预计2024-2025年钨精矿仍维持短缺状态，钨价中长期乐观。

➤ **投资建议：**钨资源战略地位较高，国家严格管控钨开采，钨供应增量有限。随着高端硬质合金产品进口替代及新兴应用领域拓展，钨需求将稳步增长，钨基本面有望持续向好。建议重点关注：中钨高新，章源钨业，厦门钨业。

➤ **风险提示：**海外地缘政治风险、需求不及预期、国产替代进程不及预期等。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价			EPS (元)			PE (倍)			评级
		(元)	2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E			
000657.SZ	中钨高新	10.38	0.38	0.33	0.43	27	32	24	推荐		
002378.SZ	章源钨业	5.43	0.17	0.12	0.19	32	44	28	推荐		
600549.SH	厦门钨业	19.01	1.02	1.13	1.38	19	17	14	推荐		

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

(注：股价为2024年3月15日收盘价)

推荐

维持评级



分析师 邱祖学

执业证书：S0100521120001

邮箱：qiuzuxue@mszq.com

分析师 孙二春

执业证书：S0100523120003

邮箱：sunerchun@mszq.com

分析师 李挺

执业证书：S0100523090006

邮箱：liting@mszq.com

相关研究

1. 有色金属周报 20240316：铜冶炼厂减产叠加政策支持需求，看好后续铜价-2024/03/16

2. 有色金属周报 20240309：国内经济增长目标+海外降息预期共振，商品价格上行-2024/03/09

3. 有色金属周报 20240303：降息预期+国内稳增长加码，商品价格有望继续上行-2024/03/03

4. 有色金属周报 20240225：国内利率调整，期待复工后金属需求回暖-2024/02/25

5. 真“锂”探寻系列 11：澳矿 23Q4 跟踪：扩产爬坡+控本是“关键词”-2024/02/21

目录

1 钨精矿价格冲破 2017 年以来高点	3
2 战略金属之王，期待“登顶时刻”	4
2.1 供应端：资源大国，钨精矿产量连续下滑	4
2.2 需求之硬质合金：从工业的“牙齿”到高端制造的“脊梁”	9
2.3 需求之新兴领域：钨丝正成为下一代切割母线	13
2.4 需求之军工领域：乱局下，钨需求不可小觑	19
3 投资建议：钨价启动在即，期待登顶时刻	21
4 风险提示	22
插图目录	23
表格目录	23

1 钨精矿价格冲破 2017 年以来高点

春节后钨价加速上涨，冲破 2017 年以来高点。2020 年 4 月份以来，钨价持续震荡走高。2023 年钨矿产量下降，钨精矿供应紧张，但由于下游需求整体偏弱，钨精矿价格中枢围绕 12 万/吨窄幅波动。今年春节假期过后，钨矿供应仍偏紧，钨矿商出货意愿低，报价坚挺，叠加泛亚 APT 库存基本消耗完，冶炼厂维持低库存，一定程度上支撑钨市场，钨价延续去年 11 月以来的上涨态势，截至今年 3 月 15 日，钨精矿价格上涨至 12.6 万/吨，冲破 2017 年以来高点。

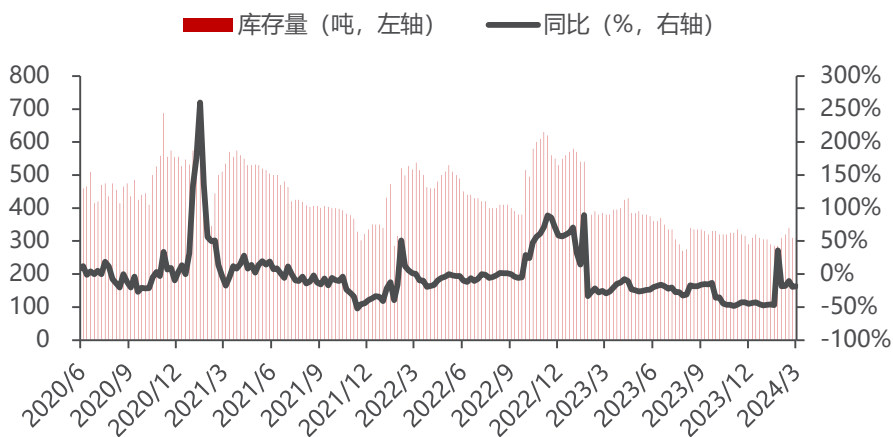
图1：2004 年以来钨价走势（单位：元/吨）



资料来源：亚洲金属网，民生证券研究院

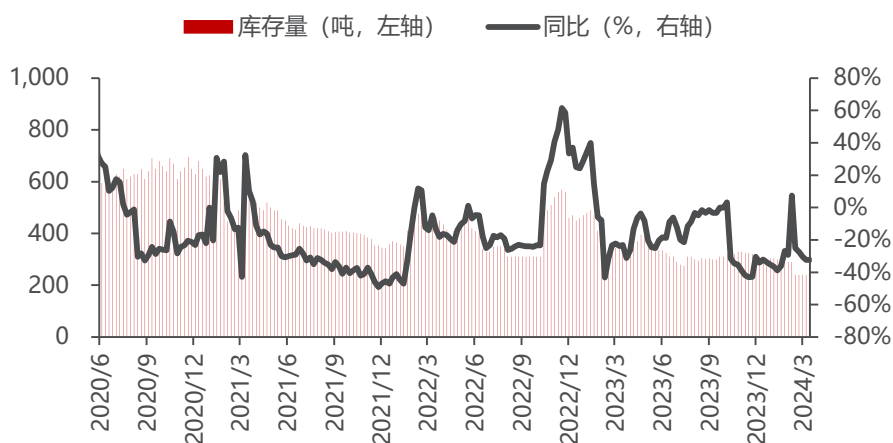
钨库存低位运行，供应持续紧缩。钨库存自 2020 年 6 月份以来整体呈下降趋势，24 年初以来，钨精矿库存基本在 300 吨左右波动，APT 库存从 300 吨下降到 240 吨。原料端供应始终保持偏紧，矿商手里库存量有限。目前矿山端复工复产节奏较为缓慢，原料端供给偏弱；当前中下游需求小幅释放，库存略微减少，产业链市场整体库存压力不大，整体库存量仍将偏低运行。

图2：钨精矿库存走势



资料来源：亚洲金属网，民生证券研究院

图3：APT 库存走势



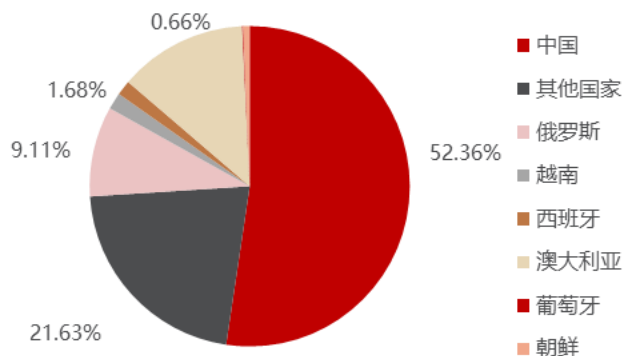
资料来源：亚洲金属网，民生证券研究院

2 战略金属之王，期待“登顶时刻”

2.1 供应端：资源大国，钨精矿产量连续下滑

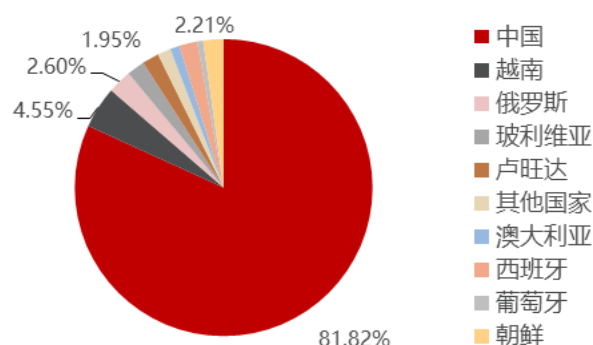
我国的钨资源丰富，钨储量及矿山钨产量世界第一，2023年占比分别为52%和82%。2023年全球钨资源储量约555万吨，中国钨资源储量为290万吨，占比最大为48%；全球矿山钨产量约9.8万吨，中国矿山钨产量为7.9万吨，占比最大为82%，且1994年以来，我国一直贡献世界最大的钨矿产量。我国黑钨矿品位相对较高，在0.4%左右，但经过100多年的商业开采，黑钨矿资源逐年减少，未来资源将以白钨矿为主，目前在采的白钨矿品位在0.2%左右。

图4: 2023 年全球钨储量分布 (万吨, %)



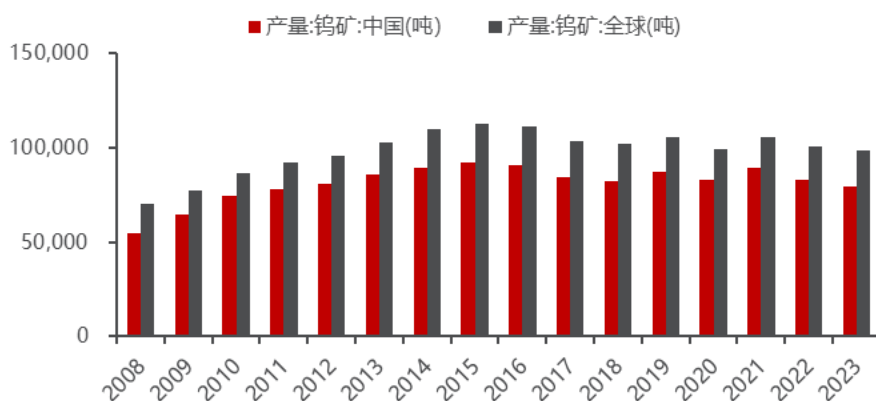
资料来源: USGS, 民生证券研究院

图5: 2023 年全球矿山钨产量分布 (吨, %)



资料来源: USGS, 民生证券研究院

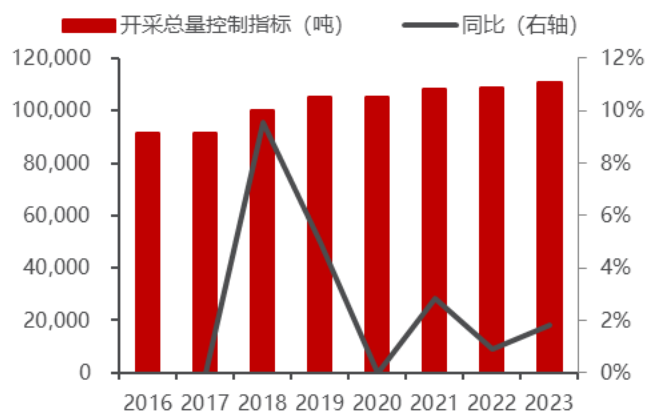
图6: 2008-2023 年矿山钨产量情况 (单位: 吨)



资料来源: USGS, 民生证券研究院

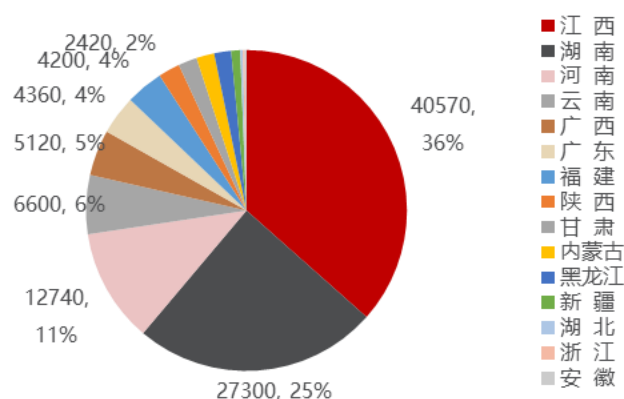
国家对钨矿开采实行总量控制, 钨矿的开采总量控制指标逐步提升, 但是增量较小。钨矿开采总量指标由 2016 年的 9.13 万吨增长至 2023 年的 11.1 万吨, CAGR 为 2.83%。我国钨矿主要分布在江西, 湖南, 广东, 广西等地, 2023 年江西省钨精矿开采总量控制指标为 4.06 万吨, 占全国总量的 36.55%, 居第一位, 其次为湖南省 (2.73 万吨, 24.59%), 河南省 (1.27 万吨, 11.48%)。

图7：我国钨矿开采总量控制指标



资料来源：自然资源部，民生证券研究院

图8：2023 年我国各省钨精矿开采总量控制指标（折 WO₃ 吨）



资料来源：自然资源部，民生证券研究院

图9：我国钨矿分布图



资料来源：矿业在线，民生证券研究院

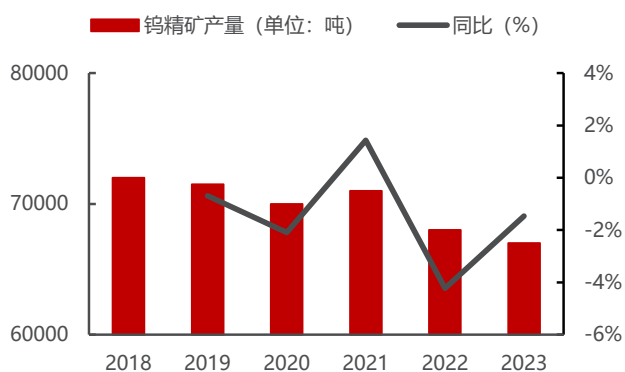
钨资源虽然在我国蕴藏丰富，但是从全球来看，它在地壳中的含量较少（只占地壳重的 0.001% 左右）。然而钨金属因为其硬度大，熔沸点高，能耐高温，耐腐蚀等特点，通常被加工成硬质合金工具，钨特钢等，被应用于交通运输、采掘、工业制造、军工等领域，是加工国之重器的关键工具，素有“工业牙齿”之称，更是“高端制造业的脊梁”。正是因为钨资源的稀缺性和不可替代性，我国将钨视为战略性资源，它的开采受到国家的严格管控。

表1：钨的硬度高，熔点高

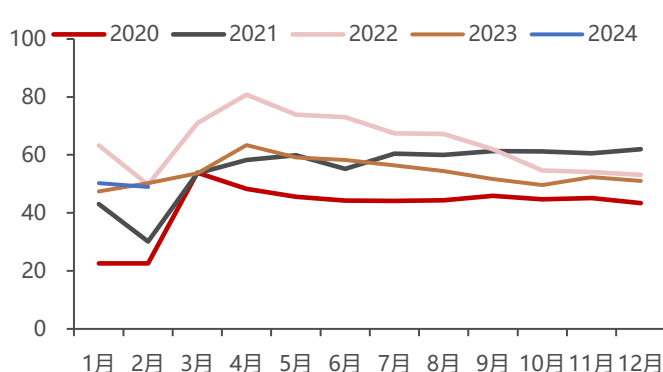
项目	数值
密度(25°C)/(g/cm ³)	19.2
熔点/°C	3410
沸点/°C	5700
抗拉强度/MPa	981~1472
屈服强度/MPa	670-710
硬度 HBS	290-350

资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

在开采指标的限制下，供应端的难有大的增量。安泰科数据显示，2022 年全年钨精矿产量 6.8 万吨，同比下滑 4.23%。2023 年，钨精矿的产量约为 6.7 万吨，同比下滑 1.5%。2023 年，钨精矿的开工率整体低于 2022 年，2024 年 2 月钨精矿开工率约 48.95%，对比 23 年同期下滑 1.3pct。

图10：我国的钨矿产量


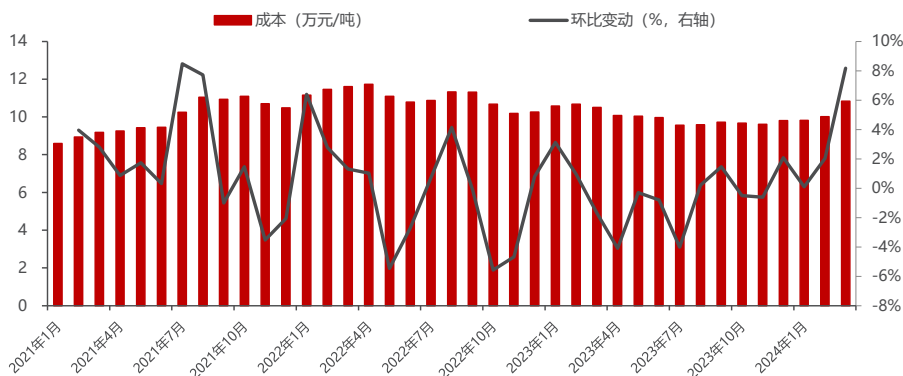
资料来源：安泰科，民生证券研究院

图11：钨精矿开工率情况 (%)


资料来源：百川盈孚，民生证券研究院

钨矿开采难度高，成本端支撑较强。近年来钨精矿的开采品位越来越低，开采条件和技术难度越来越大，社会和国家对产业人员的生产、生活环境和质量要求的进一步提高，钨精矿成本维持高位。据百川盈孚数据，2023 年钨精矿生产成本基本处于 9.6-10.7 万元/吨范围，2024 年 1-3 月，钨精矿生产成本小幅增长，处于 9.8-10.8 万元/吨范围，钨精矿成本支撑能力较强。

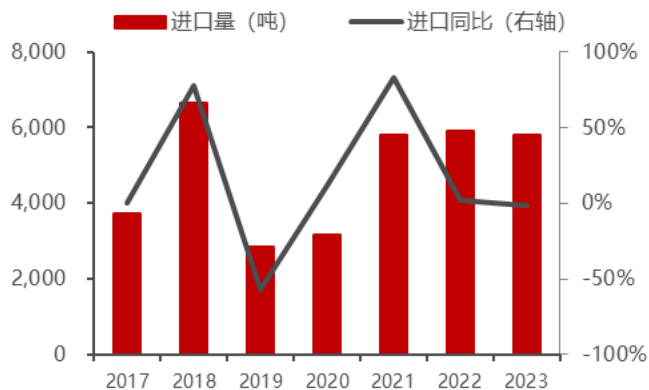
图12: 钨精矿生产成本



资料来源: 百川盈孚, 民生证券研究院

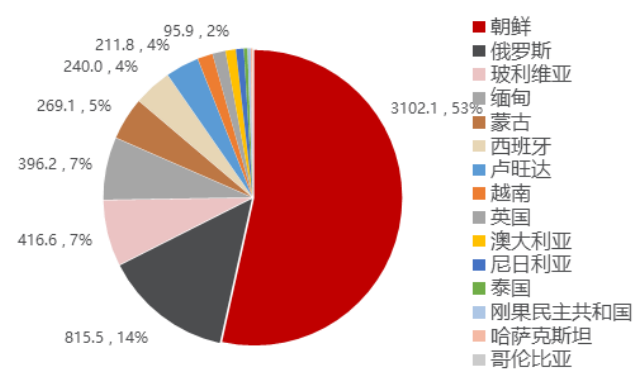
2023 年钨精矿进口量小幅下滑。钨精矿是最主要进口钨产品, 钨精矿进口来自朝鲜、俄罗斯、玻利维亚、缅甸、蒙古、越南、卢旺达和西班牙等国家。我国每年会进口少量钨精矿, 2022 年进口量为 5900.96 吨, 同比增加 1.69%, 2023 年进口量为 5803.37 吨, 同比减少 1.65%, 主要进口国比例分别是朝鲜 (53.49%)、俄罗斯 (14.06%)、玻利维亚 (7.18%) 等。

图13: 我国钨精矿进口量



资料来源: 海关总署, 民生证券研究院

图14: 2023 年我国钨精矿进口国分布 (单位: 吨)



资料来源: 海关总署, 民生证券研究院

表2: 2023 年 1-11 月钨进出口分产品统计 (单位: 吨)

	进口累计数量	出口累计数量
钨矿砂及其精矿	5202	23
钨酸	30	4
黄色氧化钨	70	2533
蓝色氧化钨	47	1891
仲钨酸铵	10	799
钨酸钠	2571	24

偏钨酸铵	0	1729
其他钨酸盐	5	0
碳化钨	31	4070
钨铁	3	2174
硅钨铁	0	0
钨粉	20	1961
未锻轧钨，包括简单烧结成的条、杆以及废碎料	6	898
钨条、杆，但简单烧结成的除外；型材及异型材、板、片、带、箔	1	907
钨丝	6	273
其他钨制品	40	426
混合料	234	2428
钨废碎料	0	464
总值	8277	20605

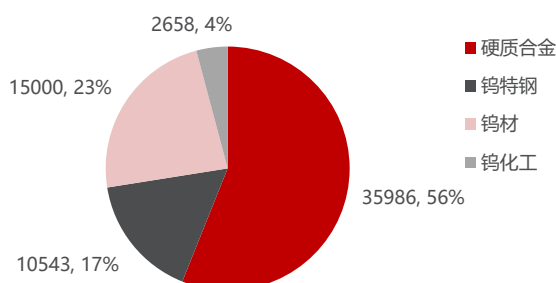
资料来源：安泰科，民生证券研究院

注：表中进出口数据为实物量。

2.2 需求之硬质合金：从工业的“牙齿”到高端制造的“脊梁”

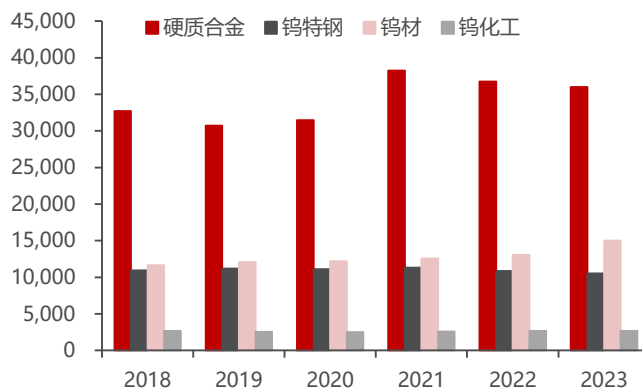
钨的初级消费领域，2023年下游总消费量同比增长1.39%至6.42万吨，其中，硬质合金行业的钨消费量最大约为3.60万吨，同比下滑2.00%，占比56%。钨下游消费领域还包括钨材、钨特钢以及钨化工，2023年钨材、钨特钢以及钨化工消费量或将分别为1.50万吨、1.05万吨、2658吨，同比变化15.03%、-3.00%、-0.82%。

图15：2023年钨下游消费结构（单位：吨）



资料来源：安泰科，民生证券研究院

图16：下游领域钨消费量（单位：吨）



资料来源：安泰科，民生证券研究院

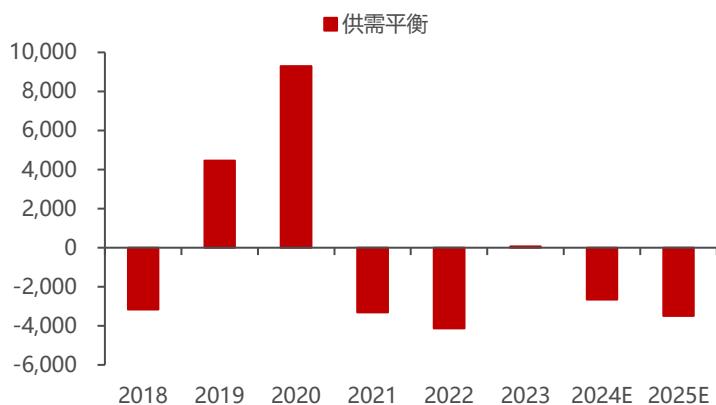
钨精矿的供应受指标控制难有大的增量，随着制造业复苏，对于精矿的需求将提升，钨精矿供应预计将偏紧。2023 年钨精矿供应略微过剩 60 吨，预计 2024 年-2025 年供需依旧偏紧，缺口分别为-2662 吨、-3502 吨；

表3：中国国内供需平衡表（单位：金属吨）

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E
硬质合金	32725	30707	31450	38250	36720	35986	37065	38177
钨特钢	10918	11200	11100	11322	10869	10543	10859	11185
钨材	11648	12056	12177	12542	13040	15000	16000	16320
钨化工	2678	2544	2519	2607	2680	2658	2738	2820
消费合计	57969	56507	57245	64721	63309	64187	66662	68502
废钨	8775	9000	9000	10000	11000	11000	11000	11000
原钨消费	49194	47507	48245	54721	52309	53187	55662	57502
出口	30455	22136	15492	24038	24794	18731	20000	20000
钨精矿产量	72000	71500	70000	71000	68000	67000	68000	69000
进口	4483	2591	3032	4446	4964	4978	5000	5000
供需平衡	-3166	4448	9295	-3313	-4139	60	-2662	-3502

资料来源：安泰科，民生证券研究院测算

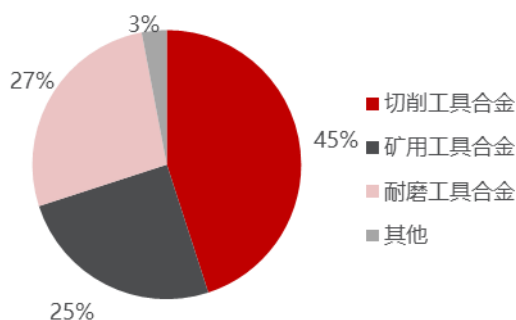
图17：钨精矿供需平衡（单位：金属吨）



资料来源：安泰科，民生证券研究院测算

在硬质合金的下游消费结构中，占比最大（45%）的是切削工具合金，其次是耐磨工具合金（27%），矿用工具合金（25%）。

图18：2019年不同类型硬质合金产量结构



资料来源：安泰科，民生证券研究院

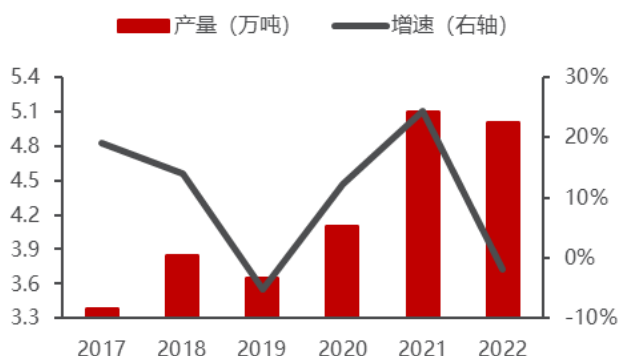
图19：不同类型硬质合金制品



资料来源：安泰科，民生证券研究院

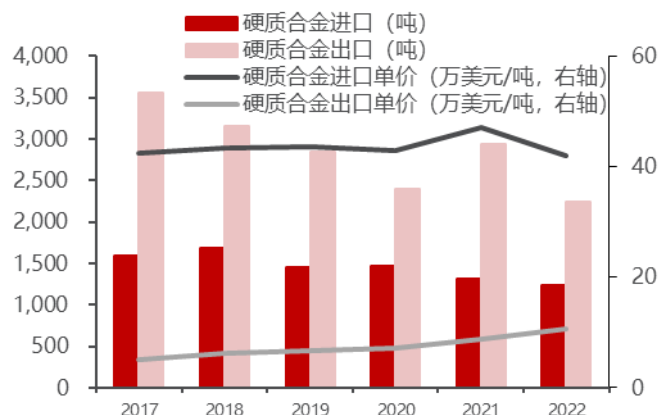
中国硬质合金行业产量呈增长态势，产品的国际竞争力在不断提升，逐步推进国产化替代进程。国内硬质合金行业产量从2017年的3.38万吨增长至2022年的5.0万吨，CAGR为8.15%。虽然2022年我国出口的硬质合金产品单价均价约为11万美元/吨，较进口单价41万美元/吨差距较大，但是自2017年开始，我国出口产品单价均价就在逐步提升，不断缩小国内外差距。2023年在国家自主可控的政策鼓励下，产品创新将更上一个台阶，将更多的输出高端的硬质合金产品，逐步实现国产替代。

图20：2022年硬质合金行业产量为5万吨



资料来源：安泰科，民生证券研究院

图21：硬质合金进出口情况

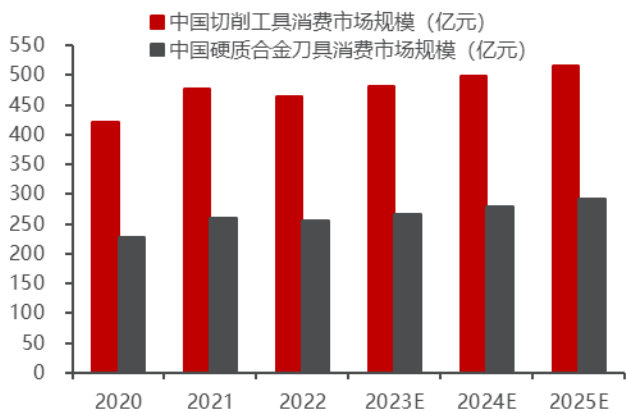


资料来源：安泰科，民生证券研究院

硬质合金刀具具备较大的国产化替代的空间。预计2022年-2025年，中国硬质合金刀具消费市场规模将由255亿元增长至292亿元，CAGR为4.58%。2015年-2022年我国刀具进口依赖度从37.18%降至27.16%，2022年我国进口刀具规模为126亿元，国产替代空间仍然较大；在国家政策指引下，国内高端应

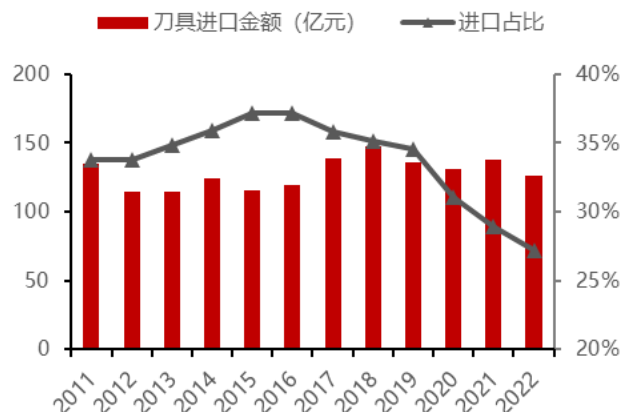
用领域企业对国产刀具的尝试意愿加强。

图22：中国切削工具消费市场情况



资料来源：前瞻研究院，民生证券研究院

图23：刀具进口情况

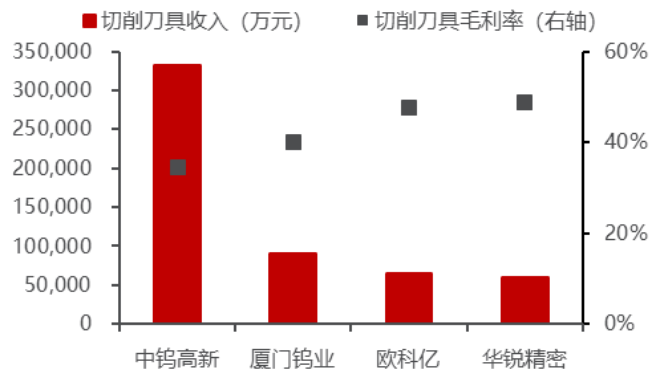


资料来源：中国机床工具工业协会，民生证券研究院

国内具有领先的硬质合金刀具生产企业，引领行业创新升级及国产替代进程。

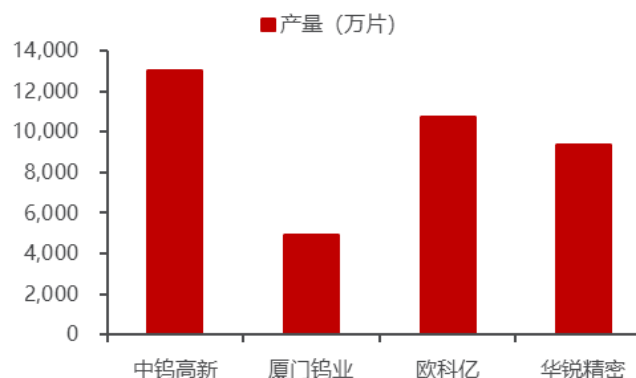
切削工具生产行业上市公司中，中钨高新 2022 年营收最高约为 33.18 亿元，毛利率约为 34.48%，虽然厦门钨业营收低于中钨高新，但是毛利率较高。行业中领先的企业还有欧科亿、华锐精密，2022 年切削刀具部分营收分别为 6.43 亿元、5.99 亿元，毛利率分别为 47.52%、48.65%。在细分的数控刀片领域中，2022 年中钨高新的产量约为 1.3 亿片，占国内产量约 23%，领先于同行业的厦门钨业、欧科亿、华锐精密等公司。

图24：2022 年切削刀具同行业上市公司营收、毛利率情况



资料来源：各公司公告，民生证券研究院

图25：2022 年同行业数控刀片产量对比

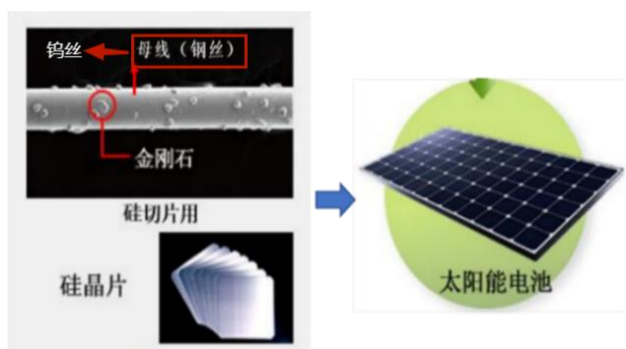


资料来源：中国机床工具工业协会，民生证券研究院

2.3 需求之新兴领域：钨丝正成为下一代切割母线

钨丝可用于硅片切割金刚石线的母线。钨丝是一种以难熔金属钨 (W) 为主要原材料的细丝，具有熔点高、电阻率大、强度好、蒸气压低等特点，可广泛应用于照明市场，现已拓展至光伏领域，用于硅片切割金刚石线的母线。光伏产业链主要包括硅料、硅片、晶硅电池片、光伏组件、光伏发电系统 5 个环节。上游为硅料、硅片的生产环节；中游为晶硅电池片、光伏组件的生产环节；下游为光伏发电系统的集成和运营环节。其中，硅片切割是切片环节的主要工序，金刚线可用于硅棒截断、硅锭开方、硅片切割，其切割性能直接影响硅片的质量及光伏组件的光电转换性能。随着硅片薄片化及金刚线细线化的推进，用钨丝替代高碳钢丝作为金刚线母线的趋势逐步明朗。

图26：金刚石线的结构及应用



资料来源：美畅股份招股说明书，民生证券研究院

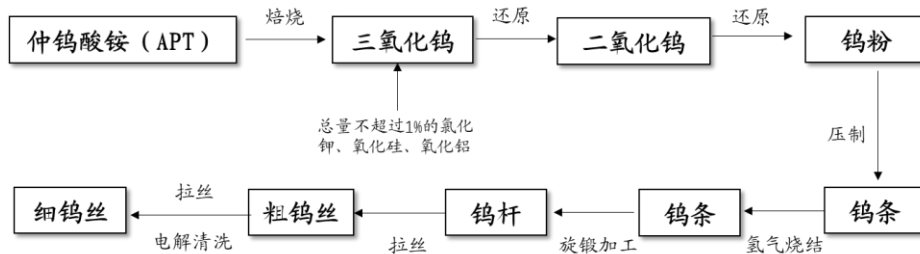
图27：钨丝图片



资料来源：厦门虹鹭官网，民生证券研究院

光伏用细钨丝的生产需要多道工序：首先通过焙烧 APT 得到三氧化钨，经两次还原反应后生成钨粉，钨粉通过压制、烧结得到钨条，钨条再经过旋锻加工制成钨杆，钨杆经过拉拔形成粗钨丝，最后粗钨丝经过再次拉拔，以及电解清洗后得到细钨丝。

图28：光伏用细钨丝生产流程图



资料来源：中钨在线，中钨高新光伏用高强度钨丝建设项目环境影响报告，民生证券研究院

硅片薄片化、金刚线细线化不断推进，钨丝替代高碳钢丝大势所趋。光伏硅片未来将向“大尺寸”和“薄片化”方向发展。“大尺寸”利于在不增加设备和人力的情况下增加设备产能；“薄片化”提高硅料使用率、减少硅料消耗，进而最终降低光伏产品成本。硅片薄片化仍存在较大发展空间，2021年，p型单晶硅片平均厚度约170 μm ，较2020年下降5 μm 。2021年，TOPCon电池的n型硅片平均厚度为165 μm ，异质结电池的硅片厚度约150 μm ；未来单晶硅片将向130-160 μm 发展；据光伏协会预测，至2030年，单晶硅片厚度将明显下降，达110-140 μm ；此外，硅片厚度会影响电池片的自动化、良率、转换效率等，需满足下游电池片、组件制造端的需求。

表4：光伏硅片发展趋势

发展趋势	具体情况
大尺寸	增大硅片尺寸，在不增加设备、不增加人力消耗的情况下增加了现有设备的产能，进而摊低单位成本。2021年182mm和210mm尺寸硅片合计约为45%，根据中国光伏行业协会的预测，2022年大尺寸硅片占比有望达到75%，或将占据半壁江山，且呈持续扩大趋势。
薄片化	通过降低硅片厚度，提高硅料使用率，降低单片硅片的硅料成本，进而最终降低光伏产品应用成本。根据中国光伏行业协会统计的数据，目前行业内单晶硅片平均厚度在168-175 μm ，未来将向160 μm 甚至130 μm 发展，硅片薄片化还存在较大的发展空间。

资料来源：高测股份公告，民生证券研究院

“细线化、高速度”是金刚线主要发展趋势。金刚线越细，固结在钢线基体上的金刚石微粉颗粒越小，切割加工时对硅片的表面损伤越小，硅片表面质量越好，硅片TTV等质量指标表现也就越好。

金刚线母线细线化长期趋势下，钨丝有望替代高碳钢丝。切割线母线直径及研磨介质粒度同硅片切割质量及切削损耗量相关，较小的线径和介质粒度有利于降

低切削损耗和生产成本。2021 年，金刚线母线直径为 40-47 μm ，用于单晶硅片的金刚线母线直径降幅较大，且持续下降。

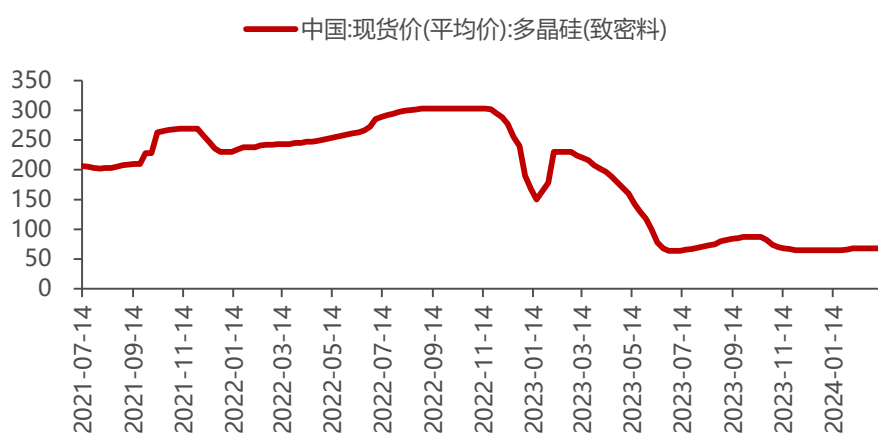
表5：金刚线发展趋势

发展趋势	具体情况
细线化	金刚线线径越细，锯缝越小，切割时产生的锯缝硅料损失就越少，同样一根硅棒可切割加工出的硅片数量越多，制造硅片所需的硅材料就越少。金刚线母线直径已由 2016 年的 80 μm 降至 2021 年的 40-47 μm ，相应降低了切割料损。 相同切割工艺下，金刚线越细，固结在钢线基体上的金刚石微粉颗粒越小，切割加工时对硅片的表面损伤越小，硅片表面质量越好，硅片 TTV 等质量指标表现也就越好。金刚线母线直径已由 2016 年的 80 μm 降至 2021 年的 40-47 μm ，相应降低了硅片的表面损伤。
高速化	金刚线高线速运动，使得单位时间内作用于硅棒表面的金刚石颗粒数量增加，进而提高切割效率，提升单机产能。

资料来源：高测股份公告，民生证券研究院

硅料价格变化较大，母线细化具有长期优势。2022 年底开始，硅料产能逐步释放，硅料供大于求，硅料价格下跌，下游硅片厂成本压力缓解。金刚线细线化趋势下，硅料价格的周期波动不会影响光伏用钨丝替代碳钢丝的长期优势。随着技术发展，光伏用硅片薄片化不断推进，为节省硅料及降低切割过程中金刚线断线造成的损失，物理性能更为优异的钨丝替代高碳钢丝是大势所趋。

图29：硅料价格走势（单位：元/kg）



资料来源：wind，民生证券研究院（注：数据截至 2024 年 3 月 13 日）

钨丝凭借细径、高破断力及显著经济性，需求将快速增长。钨丝具有细线空间大、抗拉强度高、破断力强、韧性好、耐疲劳和耐腐蚀等优势，将逐步取代高碳钢丝来生产金刚线：在同等线径 40 μm 情况下，钨丝的断线率、破断力、电阻率、

扭转性能、线耗、稳定性、硬度均显著优于高碳钢丝，可以节省硅料，延长金刚石线的使用寿命。

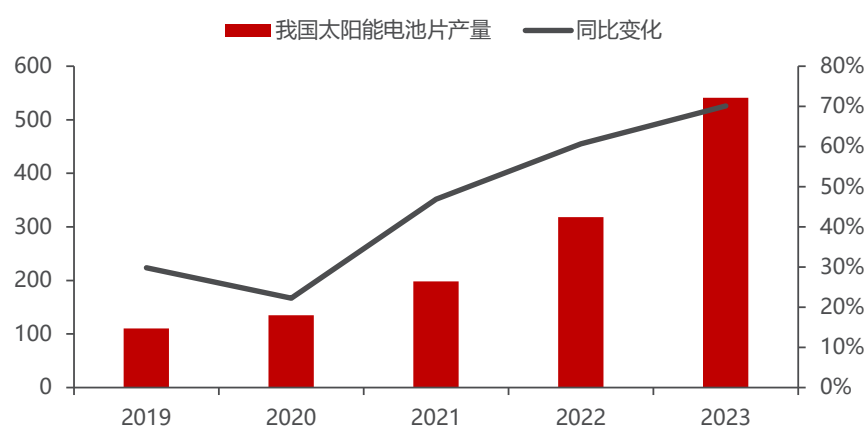
表6：钨丝金刚线相较于高碳钢丝金刚线的优势性能体现

发展趋势	具体情况
破断力高、抗压抗拉性强	钨丝的破断拉力为同规格碳钢的 1.2~1.3 倍，高扭转值为同规格 10 倍以上，合金钨丝杨氏模量为钢丝的 1.7 倍、拉伸率仅为碳钢的约 60%
细线化空间大、晶粒细致	钨属于体心立方晶格，经过掺杂改性后的合金钨丝属于微晶结构，晶粒尺寸约 100nm，使其组织均匀，内部无夹杂颗粒，其纯度高达 99.95%，有利于超细钨丝拉拔
导电性能好	合金钨丝的电阻率为 $5.4 \times 10^{-6} \Omega/\text{cm}$ ，仅为碳钢的 55.7%，可以承载高一倍的电流，镍镀层沉积更均匀致密
耐腐蚀力高	钨丝在硫酸或盐酸中均不腐蚀，有效避免生产过程酸的腐蚀导致母线的缺陷断丝

资料来源：《一种超细高强度合金钨丝金刚石线锯及其制备方法与流程技术》韩登峰等，民生证券研究院

全球光伏装机规模不断扩大，拉动金刚线市场增长。在绿色环保、节能减排的背景下，全球光伏装机规模不断扩大，其中我国太阳能电池片产量占全球总产量比例较高且优势突出，从而持续拉动金刚线市场增长。根据中国光伏行业协会统计，2022 年，全国电池片产量约 318GW，同比增长 60.7%，占全球总产量 80.7%。2023 年，全国电池片产量约 541GW，同比增长 70.13%，2023 年电池产量迎来新高。

图30：2019-2023 中国太阳能电池片产量情况（单位：GW）



资料来源：中国光伏行业协会，民生证券研究院

光伏钨丝存在技术及前端原料质量双重壁垒，目前能够量产的主要是厦门钨业。光伏钨基合金母线加入了铼/镧等金属元素，通过提升冲击镀的镀层厚度，显著提升上砂能力、上砂均匀性，相较于同规格碳钢母线，其强度、脆断次数低、弹

性模量高、耐腐蚀性更强，掺杂金属的含量及旋锻、拉丝等加工工艺需要不断进行迭代积累，以逐步优化钨丝金刚线的切割性能。厦门钨业钨丝生产的技术积累深厚，工艺已经成熟。此外，光伏钨丝细线化对前端钨粉材料的质量要求很高，厦门钨业能够保证稳定的一体化原料供应。

表7：高碳钢丝与钨丝合金制取金刚线参数比较

	规格	掺杂	砂密度	出刃高度	破断力	脆断次数	断线率	线耗 (米/片)
高碳钢丝金刚线	43	铝、砷、镓	140-215	5.0-5.4	≥8.2	0.2	1.98%	2.3
钨丝金刚线	43	铈-镧	140-215	5.0-5.4	≥8.8	0	0.56%	2.1
钨丝金刚线	40	铈-镧	140-215	4.8-5.2	≥7.8	0	0.59%	2.2
钨丝金刚线	37	铈-镧	100-170	5.0-5.6	≥6.9	0.1	0.64%	2.4

资料来源：《一种钨丝合金线和其制成的金刚石线锯及其制备方法和应用与流程》张福军等，民生证券研究院

厦门钨业光伏钨丝快速放量。厦门钨业光伏钨丝快速放量，目前厦门钨业光伏钨丝产能已达 845 亿米，定增项目 1000 亿米产能投产后，公司光伏钨丝产能将达到 1845 亿米。厦门钨业细钨丝产品得益于光伏用细钨丝在技术、质量、规模等方面的竞争优势，产销量快速增长，2023 年所有细钨丝共实现销量 868 亿米，同比增长 219%，销售收入同比增长 169%，我们预测 2023 年光伏钨丝销量突破 700 亿米。中钨高新增光伏钨丝产能 100 亿米/年，预计将于 2024 年逐步释放产能，二期 200 亿米也在规划中；海盛钨业在建年产 400 亿米光伏用钨丝项目（一期），预计达产后实现光伏钨丝产能 120 亿米/年，项目建设期两年。

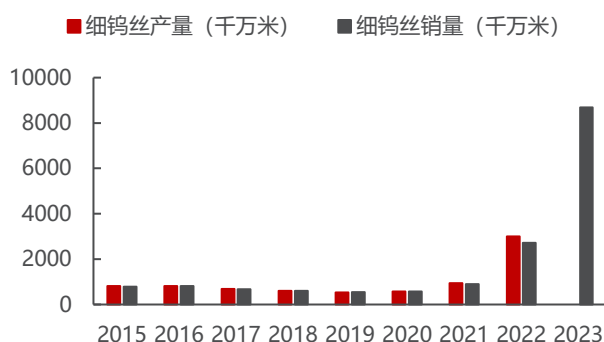
表8：光伏用钨丝产线项目（厦钨、中钨及海盛钨业）

公司名称	项目名称	建成后产能	项目投资	项目进展
厦门钨业	年产 88 亿米细钨丝产线设备项目（其中 45 亿米为光伏用钨丝）	88 亿米/年	0.43 亿元	已投产
	年产 200 亿米细钨丝产线项目	200 亿米/年	2.5 亿元	已投产
	年产 600 亿米光伏用钨丝产线项目	600 亿米/年	8.4 亿元	已投产
	年产 1000 亿米光伏用钨丝产线建设项目	1000 亿米/年	12.31 亿元	预计 2026 年项目建设完成
中钨高新	年产 100 亿米细钨丝扩能改造项目（一期）	100 亿米/年	0.98 亿元	2022 年 3 月项目已启动，项目建设期为 9 个月，目前正在进行技术调试
	年产 200 亿米细钨丝扩能改造项目（二期）	200 亿米/年	约 2.2 亿元	规划阶段

海盛钨业	年产 400 亿米光伏用钨丝	120 亿米/年	2.5 亿元	在建, 项目建设期为 24 个月
	项目 (一期)			
	年产 400 亿米光伏用钨丝	280 亿米/年	-	规划阶段
	项目 (二期)			

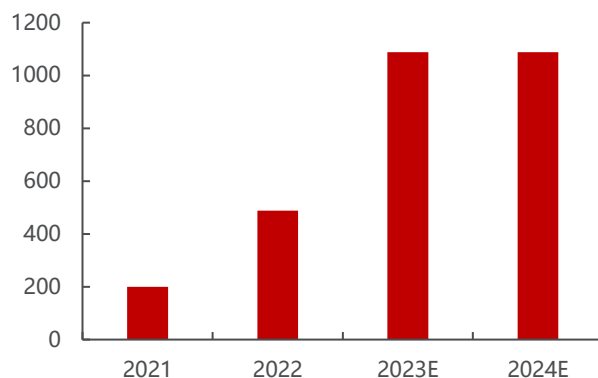
资料来源: 中钨高新光伏用高强度钨丝建设项目环评报告书, 厦门虹鹭细钨丝扩产项目环评, 中钨高新公告, 厦门钨业公告, 海盛钨业公告, 民生证券研究院整理

图31: 2023 年, 厦门钨业细钨丝销量 868 亿米



资料来源: wind, 民生证券研究院 (注: 细钨丝包含光伏钨丝和传统钨丝, 下同)

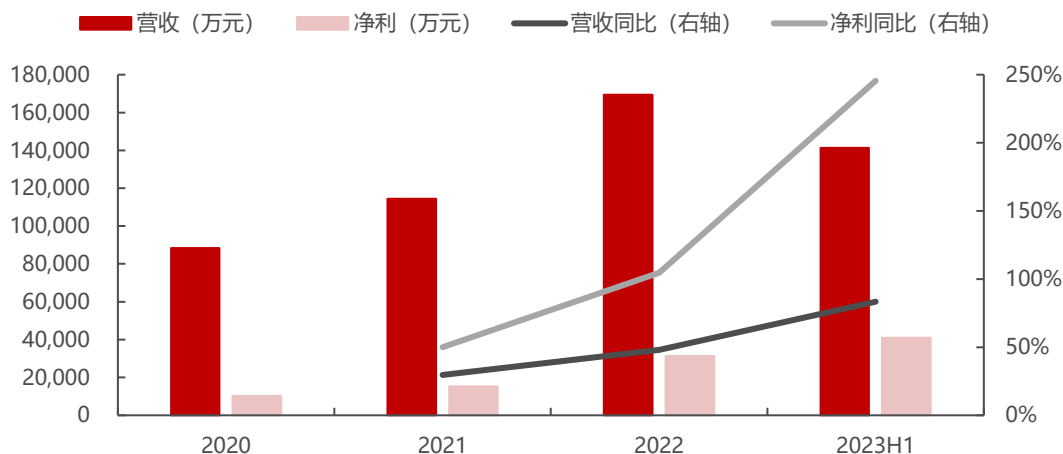
图32: 厦门钨业细钨丝产能情况 (单位: 亿米)



资料来源: wind, 民生证券研究院预测

在光伏钨丝放量带动下, 厦门钨业子公司厦门虹鹭营收、净利润均实现明显增长。厦门虹鹭受益于光伏用钨丝在技术、质量、规模等方面的竞争优势, 产能快速扩大, 产销量快速增长, 销售收入及盈利同比大幅增长, 2023 年上半年实现营业收入 14.13 亿元, 同比增加 83.36%, 实现净利润 4.10 亿元, 同比增加 245.48%。

图33: 2023H1, 厦门虹鹭营收同比增长 83.36%至 14.14 亿元, 净利同比增长 245.68%至 4.10 亿元

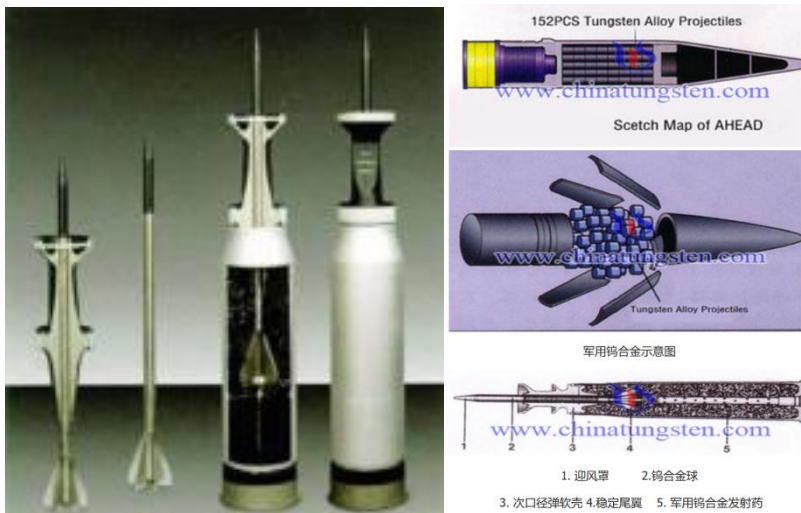


资料来源: wind, 民生证券研究院

2.4 需求之军工领域：乱局下，钨需求不可小觑

钨被广泛地应用于军事武器装备中。钨的突出的优点是高熔点带来材料良好的高温强度与耐蚀性，在军事工业特别是武器制造方面表现出了优异的特性。兵器工业中常采用高密度钨合金作为侵入体的杀伤破片，包含常规武器中的大口径动能穿甲弹弹芯、机枪脱壳穿甲弹弹芯、杆式动能穿甲弹弹芯、战术导弹的杀伤破片、枪弹和航炮弹用的弹头，聚能弹的药形罩（聚能弹的穿甲能力与药型罩材质的密度的平方成正比），子母弹及导弹的（数百公斤）钨合金弹丸或（上万发）钨合金小箭弹，以及鱼雷、舰艇、坦克等兵器的陀螺外缘转子体、配重等等。

图34：钨在军事武器中运用



资料来源：中钨在线，江钨集团，民生证券研究院

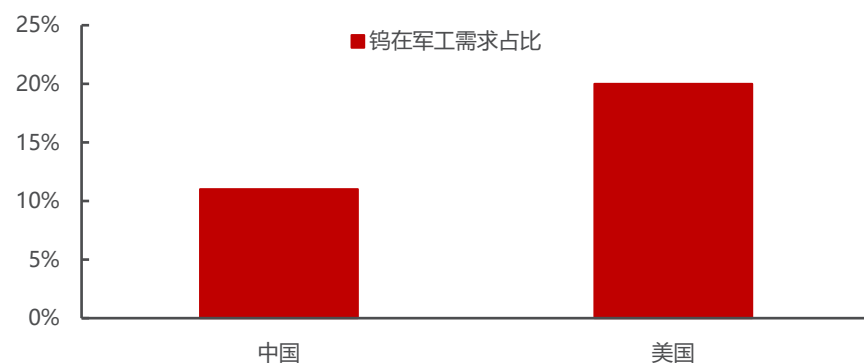
穿甲弹用钨合金材料性能优异。通过粉末预处理技术和大变形强化技术，细化了材料的晶粒，拉长了晶粒的取向，钨合金材料的强韧性和侵彻威力大大提高。我国研制的主战坦克 125 II 型穿甲弹钨芯材料为 W-Ni-Fe，采用变密度压坯烧结工艺，平均性能达到抗拉强度 1200 兆帕，延伸率为 15% 以上，战技指标为 2000 米距离击穿 600 毫米厚均质钢装甲。目前钨合金广泛应用于主战坦克大长径比穿甲弹、中小口径防空穿甲弹和超高速动能穿甲弹用弹芯材料，这使各种穿甲弹具有更为强大的击穿威力。

表9：高密度钨合金牌号、成分、性能及应用范围

牌号	合金成份/%					状态	硬度	应用范围
	W	Ni	Cu	Fe	Mo			
W264	90	6		4		烧结	≥22	穿甲弹心、杀伤破片、重锤、配重、放射性容器、射线屏蔽材料、调速器、离心离合器、电动机减振器、铆锤、
W273	90	7		3		烧结	≥22	
W263	91	6		3		烧结	≥24	
W243	93	4		3		烧结	≥26	
W252	93	5		2		烧结	≥26	
W232	95	3		2		烧结	≥28	
W231	96	3		1		烧结	≥28	
W221	97	2		1		烧结	≥29	
W212	98	1		1		烧结	≥30	

资料来源：《高密度钨合金及其在军事工业中的应用》王伏生等，民生证券研究院整理

国内钨在军工领域需求占比 11%，未来军工领域需求增量不可小觑。作为国家战略储备资源，钨是新型战略武器研究的重要原材料之一，具有难以替代性。近年来，随着军工技术的飞速发展，武器装备也成为钨合金用量的消耗大户之一，国内钨的军工需求占钨需求量的 11%，而美国军工用钨的需求占比更是达到了 20%，钨在军工领域需求增量不可小觑。

图35：国内钨在军工领域需求占比 11% (2021)


资料来源：前沿材料，民生证券研究院

3 投资建议：钨价启动在即，期待登顶时刻

钨精矿价格突破 2017 年以来高点。2020 年 4 月份以来，钨价持续震荡走高。2023 年钨矿产量下降，钨精矿供应紧张，但由于下游需求整体偏弱，钨精矿价格中枢围绕 12 万/吨窄幅波动。今年春节假期过后，钨矿供应仍偏紧，钨矿商出货意愿低，报价坚挺，叠加泛亚 APT 库存基本消耗完，冶炼厂维持低库存，一定程度上支撑钨市场，钨价延续去年 11 月以来的上涨态势，截至今年 3 月 15 日，钨精矿价格上涨至 12.6 万/吨，冲破 2017 年以来高点。

钨：战略金属之王，从工业的“牙齿”到高端制造的“脊梁”。钨金属因为其硬度大，熔沸点高，能耐高温，耐侵蚀等特点，通常被加工成硬质合金工具，钨特钢等，被应用于交通运输、采掘、工业制造、军工等领域，是加工国之重器的关键工具，素有“工业牙齿”之称，更是“高端制造业的脊梁”。因为钨资源的稀缺性和不可替代性，我国将钨视为战略性资源，钨矿开采受到国家的严格管控。

我国钨储量及矿山钨产量全球第一。我国钨资源丰富，钨储量及矿山钨产量世界第一，2023 年占比分别为 52%和 82%。国家对钨矿开采实行总量控制，钨矿的主采及综合利用指标逐步提升，但是增量较小。钨矿主采指标由 2016 年的 7.32 万吨增长至 2022 年的 8.12 万吨，CAGR 为 1.74%；综合利用指标由 1.81 万吨增长至 2.78 万吨，CAGR 为 7.43%；钨矿开采总量指标由 2016 年的 9.13 万吨增长至 2023 年的 11.10 万吨，CAGR 为 2.83%。

新兴领域光伏钨丝应用前景广阔。光伏硅片未来将向“大尺寸”和“薄片化”方向发展。在“薄片化”趋势下，“细线化、高速度”是金刚线主要发展趋势。钨丝具有细线空间大、抗拉强度高、破断力强、韧性好、耐疲劳和耐腐蚀等优势，将逐步取代高碳钢丝，成为新一代的金刚石切割线母线。厦门钨业光伏钨丝在技术、质量、规模等方面优势明显，产销量快速增长，2023 年公司细钨丝共实现销量 868 亿米，同比增长 219%，我们预测 2023 年光伏钨丝销量突破 700 亿米。

供需偏紧，钨价中长期偏乐观。2023 年制造业复苏节奏较慢，硬质合金需求下滑，全年供需双弱。钨精矿供应受指标控制难有大的增量，随着制造业复苏，对于精矿的需求将提升，钨精矿供应预计将偏紧。预计 2024-2025 年钨精矿仍维持短缺状态，钨价中长期偏乐观。

投资建议：钨资源战略地位较高，国家严格管控钨开采，钨供应增量有限。随着高端硬质合金产品进口替代及新兴应用领域拓展，钨需求将稳步增长，钨基本面有望持续向好。建议重点关注：中钨高新，章源钨业，厦门钨业。

4 风险提示

1) **海外地缘政治风险。**俄乌冲突加剧以及南美政策均影响供应，同时地缘冲突风险也影响市场避险情绪，影响未来金属需求。

2) **需求不及预期。**美联储加息，全球经济有下行风险，加上国内疫情可能反复，需求或弱于预期。

3) **国产替代进程不及预期。**产品研发进展存在不确定性、客户认证进程存在不确定性，导致国产替代进程或不及预期。

插图目录

图 1: 2004 年以来钨价走势 (单位: 元/吨)	3
图 2: 钨精矿库存走势	4
图 3: APT 库存走势	4
图 4: 2023 年全球钨储量分布 (万吨, %)	5
图 5: 2023 年全球矿山钨产量分布 (吨, %)	5
图 6: 2008-2023 年矿山钨产量情况 (单位: 吨)	5
图 7: 我国钨矿开采总量控制指标	6
图 8: 2023 年我国各省钨精矿开采总量控制指标 (折 WO ₃ 吨)	6
图 9: 我国钨矿分布图	6
图 10: 我国的钨矿产量	7
图 11: 钨精矿开工率情况 (%)	7
图 12: 钨精矿生产成本	8
图 13: 我国钨精矿进口量	8
图 14: 2023 年我国钨精矿进口国分布 (单位: 吨)	8
图 15: 2023 年钨下游消费结构 (单位: 吨)	9
图 16: 下游领域钨消费量 (单位: 吨)	9
图 17: 钨精矿供需平衡 (单位: 金属吨)	10
图 18: 2019 年不同类型硬质合金产量结构	11
图 19: 不同类型硬质合金制品	11
图 20: 2022 年硬质合金行业产量为 5 万吨	11
图 21: 硬质合金进出口情况	11
图 22: 中国切削工具消费市场情况	12
图 23: 刀具进口情况	12
图 24: 2022 年切削刀具同行业上市公司营收、毛利率情况	12
图 25: 2022 年同行业数控刀片产量对比	12
图 26: 金刚石线的结构及应用	13
图 27: 钨丝图片	13
图 28: 光伏用细钨丝生产流程图	14
图 29: 硅料价格走势 (单位: 元/kg)	15
图 30: 2019-2023 中国太阳能电池片产量情况 (单位: GW)	16
图 31: 2023 年, 厦门钨业细钨丝销量 868 亿米	18
图 32: 厦门钨业细钨丝产能情况 (单位: 亿米)	18
图 33: 2023H1, 厦门虹鹭营收同比增长 83.36%至 14.14 亿元, 净利同比增长 245.68%至 4.10 亿元	18
图 34: 钨在军事武器中运用	19
图 35: 国内钨在军工领域需求占比 11% (2021)	20

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级	1
表 1: 钨的硬度高, 熔点高	7
表 2: 2023 年 1-11 月钨进出口分产品统计 (单位: 吨)	8
表 3: 中国国内供需平衡表 (单位: 金属吨)	10
表 4: 光伏硅片发展趋势	14
表 5: 金刚线发展趋势	15
表 6: 钨丝金刚线相较于高碳钢丝金刚线的优势性能体现	16
表 7: 高碳钢丝与钨丝合金制取金刚线参数比较	17
表 8: 光伏用钨丝产线项目 (厦钨、中钨及海盛钨业)	17
表 9: 高密度钨合金牌号、成分、性能及应用范围	20

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026