

联合研究 | 公司深度 | 西部超导 (688122.SH)

# 功名有志，大器已成——再论西部超导

## 报告要点

自 2020 年跟踪公司以来，我们先后发布两篇深度报告（《顺军工现代化之势，技术成就新材料龙头》、《西部超导：宝剑锋从磨砺出，三驾马车引未来》），主要对公司运营管理以及钛合金、高温合金、超导产品三大业务板块等基本情况进行了全面阐述。本篇报告，我们将着重于公司三大业务板块的战略发展定位，在当前时点具体剖析各板块的边际变化以及未来成长轨迹。我们认为公司作为钛材行业优质白马，长期兑现度高，盈利可观，同时高温合金的强盈利弹性以及超导产品的广阔空间将进一步打开成长，三驾马车合力驱动公司长期盈利能力稳步向上。

## 分析师及联系人



王鹤涛

SAC: S0490512070002

SFC: BQT626



王贺嘉

SAC: S0490520110004

SFC: BUX462



王筱茜

SAC: S0490519080004

SFC: BWM115



杨继虎

SAC: S0490525040001



张晨晨

SAC: S0490524080007



周相君

SAC: S0490525080007

西部超导 (688122.SH)

联合研究 | 公司深度

投资评级 买入 | 维持

## 功名有志，大器已成——再论西部超导

### 引言

自 2020 年跟踪公司以来，我们先后发布两篇深度报告（《顺军工现代化之势，技术成就新材料龙头》、《西部超导：宝剑锋从磨砺出，三驾马车引未来》），主要对公司运营管理以及钛合金、高温合金、超导产品三大业务板块等基本情况进行了全面阐述。**本篇报告，我们将着重于公司三大业务板块的战略发展定位，在当前时点具体剖析各板块的边际变化以及未来成长轨迹。**我们认为公司作为钛材行业优质白马，长期兑现度高，盈利可观，同时高温合金的强盈利弹性以及超导产品的广阔空间将进一步打开成长，三驾马车合力驱动公司长期盈利能力稳步向上。

### 钛合金：盈利能力能否长期维持？

钛合金作为基石业务，一直以来支撑着公司业绩稳步增长。2023-2024 年公司钛合金业务受下游提货节奏等因素影响，增速短期波动。**但长期来看，我们认为钛合金业务仍有望保持稳定增长，并有效支撑公司业绩，核心三点原因值得重视：**（1）军用高端钛材长期景气，民机+深海用钛空间广阔，行业龙头将充分受益；（2）公司率先奠定新一代飞机结构用钛合金应用框架，龙头地位稳固；（3）海绵钛价格维持低位，成本压力缓解留足利润空间。

### 高温合金：如何看待后续盈利弹性？

在钛合金业务的赋能以及自身强劲的技术实力加持下，公司高温合金业务虽起步较晚但发展迅速，相应产品已陆续通过多个牌号的认证资质，产能利用率也实现大幅提升。尽管 2024 年公司高温合金业务有所下滑，但主要系交付节奏影响产销率下滑所致。**向后看，高温合金业务仍有较大利润释放弹性，核心重视三点边际变化：**（1）现有高温合金产能逐步爬坡，扩产项目进展顺利放量可期，规模效应形成提振盈利；（2）依托钛合金业务的市场影响力以及自身强劲的技术实力，航空航天用高温合金订单有望持续充沛，进而充分消化产能并改善产品结构；（3）镍价逐步回归理性，缓解原材料成本压力，盈利能力修复。

### 超导产品：如何展望长期成长空间？

公司是当之无愧的超导产品领军企业，作为全球唯一的 NbTi 锭棒、超导线材、超导磁体的全流程生产企业，技术和产品均位列行业头部地位。近年来，公司超导产品业务发展迅猛，无论是产品规模还是盈利水平都有显著提升。**向后看，超导产品业务成长空间广阔，同时凭借先发优势和技术积累高铸壁垒，盈利能力有望再上一个新台阶：**（1）MRI 市场容量稳步增长，公司绑定优质客户消化新增产能，市场份额将进一步扩大；（2）聚变项目用超导线材需求量巨大且定位高端，公司作为核心供应商将享受规模和单吨盈利的双重抬升，形成长期业绩贡献；（3）超导磁体产品背靠半导体和光伏两大景气赛道，设备替代叠加技术变革衍生增量需求，公司凭借雄厚的技术实力以及高性价比的产品服务，深度绑定优质客户，行业龙头强者恒强。

### 落地投资：三驾马车合力驱动，公司长期配置价值凸显

预计公司 2025-2027 年归母净利润为 10.2、12.5、15.1 亿，对应当前市值 PE 为 37/31/25 倍。公司作为国内新材料龙头，三块业务齐头并进，业绩迎来快速释放期，长期配置价值凸显。

### 风险提示

- 1、军用航空等领域需求波动的风险；
- 2、原材料价格大幅波动的风险；
- 3、核聚变、半导体等领域需求波动的风险；
- 4、盈利预测假设不成立或不及预期的风险。

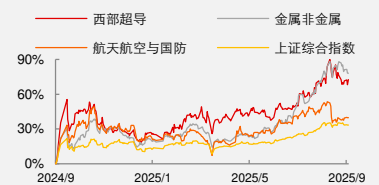
请阅读最后评级说明和重要声明

### 公司基础数据

当前股价(元)	58.49
总股本(万股)	64,966
流通A股/B股(万股)	64,966/0
每股净资产(元)	10.49
近12月最高/最低价(元)	65.08/34.56

注：股价为 2025 年 9 月 24 日收盘价

### 市场表现对比图(近 12 个月)



资料来源：Wind



更多研报请访问  
长江研究小程序

## 目录

引言.....	6
钛合金：盈利能力能否长期维持？.....	6
高端钛材长期景气，深海民航打开成长天花板.....	6
奠定新一代装备结构用钛合金应用框架，龙头地位稳固.....	9
海绵钛价格维持低位，创造更足利润空间.....	11
高温合金：如何看待后续盈利弹性？.....	12
航发赛道军民两用属性，基于技术优势拓展发展空间.....	12
AIDC 牵引燃机需求景气，高温合金步入快速放量周期.....	14
公司高温合金业务规模效应叠加镍价回落放大盈利弹性.....	15
超导产品：如何展望长期成长空间？.....	16
MRI：市场容量快速增长，绑定优质客户扩大份额.....	17
聚变项目：需求空间巨大，核心供应带来业绩增量.....	18
超导磁体：拥抱半导体、光伏赛道，技术升级打开长期潜力.....	21
风险提示.....	24

## 图表目录

图 1：美国主要军机与民用客机钛合金用量呈上升趋势.....	7
图 2：钛合金广泛应用于 F22 战机机体的各个部位.....	7
图 3：钛合金广泛应用于航空发动机的冷端部位（蓝色区域）.....	8
图 4：海外代表航空发动机钛合金用量情况.....	8
图 5：UUV 的材料性能需求.....	9
图 6：UUV 不同部位材料性能需求及主要选材.....	9
图 7：钛合金熔炼需建立严格质控体系及选择合理工艺参数.....	10
图 8：加工设备、工艺路线和工艺参数共同影响钛材组织结构.....	10
图 9：军品供应资质认证流程复杂，耗时长.....	10
图 10：以地面静力试验为例，军用钛材需要历经多轮试验.....	10
图 11：损伤/耐久性设计理念推动钛合金向损伤容限方向发展.....	11
图 12：相比 TC4 与 Ti-62222S，TC21 钛合金的综合性能更佳.....	11
图 13：海绵钛占钛合金成本比重较高.....	12
图 14：我国海绵钛、钛锭历年产量及价格.....	12
图 15：高温合金下游应用领域广泛.....	12
图 16：航空航天是高温合金最主要的应用领域.....	12
图 17：Gartner 预测 2022-2027 年 AI 数据中心用电量增加情况.....	14
图 18：燃气发电短期内或成为 AIDC 供电的最佳选择.....	14
图 19：2024-2025 年 GE VERNOVA 整体订单增长明显.....	14
图 20：FY2024-FY2025 西门子能源整体订单增长明显.....	14
图 21：高温合金产能快速爬坡，但产能利用率仍有较大提升空间.....	16

图 22: 2023 之后 SHFE 镍呈震荡下移趋势 (单位: 元/吨) .....	16
图 23: 镍价下行及产能利用率提升, 高温合金毛利率呈提升趋势 .....	16
图 24: 全球 MRI 设备市场规模预测 (亿美元) .....	17
图 25: 中国 MRI 设备市场规模预测 (亿人民币) .....	17
图 26: 不同类型的 MRI 设备对比 .....	17
图 27: 单台 3.0T MRI 设备的超导线材用量是 1.5T MRI 设备的三倍 .....	17
图 28: 全球 MRI 超导磁体市场格局 (按装机量计, 2024 年) .....	18
图 29: 中国 MRI 超导磁体市场格局 (按装机量计, 2024 年) .....	18
图 30: 聚变原理示意图 .....	18
图 31: 聚变约束的三种途径 .....	18
图 32: ITER 装置超导磁体系统的组成 .....	19
图 33: 不同超导材料的临界温度 .....	19
图 34: 全球磁约束可控核聚变用高温超导材料市场规模 (亿元) .....	19
图 35: 部分商业化高温超导托卡马克主要信息 .....	20
图 36: 可高场内插的全 REBCO 高温超导磁体 .....	20
图 37: 国内重点聚变项目进程图 .....	21
图 38: 公司超导业务收入及毛利率 (亿元) .....	21
图 39: 使用 MCZ 磁体的长晶炉示意图 .....	21
图 40: 全球半导体硅片市场规模呈上升趋势 .....	22
图 41: 全球不同尺寸半导体硅片出货面积趋势 (百万平方英寸) .....	22
图 42: 全球光伏年度新增装机规模以及新增规模预测 (单位: GW) .....	22
图 43: 大尺寸硅片占比有望逐步提升 .....	22
图 44: N 型单晶硅片占比有望逐步提升 .....	23
图 45: 晶盛机电推出第五代光伏低氧单晶炉 .....	23
图 46: 公司超导磁体产品系列丰富 .....	23
表 1: 未来 10 年我国军用飞机钛材需求量 (不含发动机) 约 5 万吨 .....	7
表 2: 未来 20 年我国民用飞机钛材需求量 (不含发动机) 约 26 万吨 .....	7
表 3: 未来 10 年我国军用航空发动机钛材需求量约 5.5 万吨 (仅固定翼飞机的新机装配与换发) .....	8
表 4: 未来 20 年我国民用航空发动机钛材需求量约 17.8 万吨 (仅新机装配与换发) .....	9
表 5: 未来 5 年军用航空发动机对高温合金的市场需求约 1755 亿元 (平均每年超 175 亿元) .....	13
表 6: 未来 20 年全球商用航空发动机对高温合金市场需求约 2.4 万亿元, 中国市场约 5000 亿元 .....	13
表 7: 24-27 年数据中心新增用电对燃气轮机高温合金需求累计约 900 亿元 .....	15
表 8: 公司高温合金实际产能规划, 后续放量弹性较大 .....	15
表 9: 公司定增募投的 MRI 超导线材产能扩建项目规划情况 .....	18
表 10: 代表性高温超导材料性能特点对比 .....	19
表 11: 公司营业收入和归母净利润的敏感性分析 (单位: 百万元) .....	24

## 引言

自 2020 年跟踪公司以来，我们先后发布两篇深度报告（《顺军工现代化之势，技术成就新材料龙头》、《西部超导：宝剑锋从磨砺出，三驾马车引未来》），主要对公司运营管理以及钛合金、高温合金、超导产品三大业务板块等基本情况进行了全面阐述。**本篇报告，我们将着重于公司三大业务板块的战略发展定位，在当前时点具体剖析各板块的边际变化以及未来成长轨迹。**

我们认为公司作为钛材行业优质白马，长期兑现度高，盈利可观，同时高温合金的强盈利弹性以及超导产品的广阔空间将进一步打开成长，三驾马车合力驱动公司长期盈利能力稳步向上。

## 钛合金：盈利能力能否长期维持？

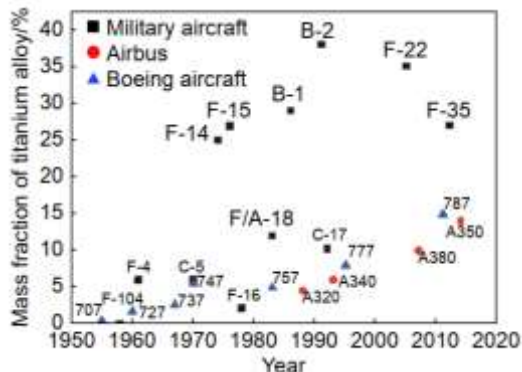
钛合金作为基石业务，一直以来支撑着公司业绩稳步增长。2023-2024 年公司钛合金业务受下游提货节奏等因素影响，短期波动，增速相较十四五初期有所放缓。但长期来看，我们认为钛合金业务仍有望保持稳定增长，并有效支撑公司业绩，核心三点原因值得重视：（1）军用高端钛材长期景气，民机+深海用钛空间广阔，行业龙头将充分受益；（2）公司率先奠定新一代飞机结构用钛合金应用框架，龙头地位稳固；（3）海绵钛价格维持低位，成本压力缓解留足利润空间。

### 高端钛材长期景气，深海民航打开成长天花板

高端钛材行业具备长期向上的确定性需求趋势以及高护城河所带来的双寡头供给格局两大重要属性。

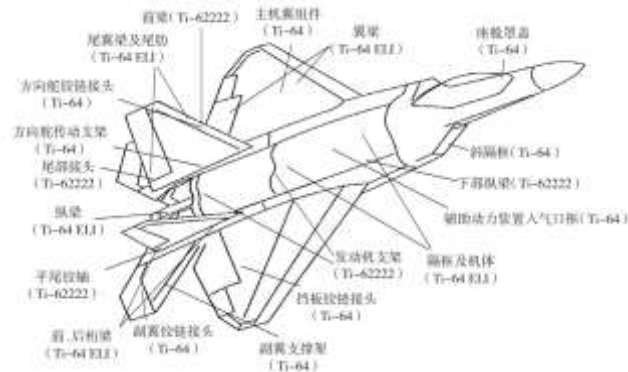
复盘国际军民主力机型发展历程，飞机机体钛合金用量逐代提升，目前四代战机钛合金用量占比超 25%，民航客机则在 10% 以上。钛合金具有轻质、高强、高韧及抗疲劳的优良特性，能兼顾大幅减重和强化机体结构，应用于军机可提升速度、航程及载弹量，并助力必要时完成盘旋、跃升等超常规机动，显著提升作战性能，应用于民机则可减少油耗，降低成本。1952 年，美国道格拉斯公司首次将钛合金应用于 DC-7 运输飞机的发动机舱和隔热板，此后钛合金在军民用飞机上应用逐步推广，呈现明显的逐代提升趋势。目前海外军民用先进飞机均大量采用钛合金，军机中 F-22、F-35 钛合金用量分别达 41%、27%，民机中波音 787 达到 15%。

图 1：美国主要军机与民用客机钛合金用量呈上升趋势



资料来源：刘世锋等《钛合金及钛基复合材料在航空航天中的应用与发展》，长江证券研究所

图 2：钛合金广泛应用于 F22 战机机体的各个部位



资料来源：刘志成等《关于先进战斗机结构制造用钛概述》，长江证券研究所

补短板下我国航空工业现代化建设进程提速，未来十年新型军机加速列装及国产大飞机交付预计将带来约 18 万吨钛材需求。战机是获取制空权关键，当前我国战机无论是在数量和结构方面均与美军存在较大差距，且目前美国及其盟国加速购置第五代战机 F-35，使得我军强化空中力量日益迫切。假设未来十年我国军机持续列装达到美国当前水平，则 10 年预计交付 4988 架军机，对应机身用钛量 5018 吨。根据《新型航空高性能合金材料技术研究与进展》，钛合金结构件材料利用率一般在 10% 以下，则对应钛材用量达 50177 吨。民航领域，2022 年 C919 获颁生产许可证，国产大飞机起航。根据中国商飞等预测，未来 20 年我国预计交付民机 13250 架，对应钛材需求 258,563 吨，假设 20 年内均匀交付，则前 10 年需用钛材 129282 吨。

表 1：未来 10 年我国军用飞机钛材需求量 (不含发动机) 约 5 万吨

机型	10 年预测交付量/架	国外代表机型	空机重量/吨	钛合金占比	用钛量/吨	对应钛材用量/吨	
作战飞机	三代战斗机	F/A-18E/F	14.6	15%	403	4034	
	四代战斗机	F-22	19.7	41%	1573	15726	
	轰炸机	B-2	64.6	26%	181	1814	
作战支援飞机	运输机	C-17	128	10%	1020	10197	
	加油机	C-17	128	10%	1094	10935	
	特种作战飞机	E/A-18G	15	15%	169	1695	
战斗直升机	教练机	F/A-18E/F	14.6	15%	306	3060	
直升机	武装直升机	RAH-64	4.2	5%	28	281	
	通用	10 吨级	NH-90	6.4	5%	145	1446
	其他	CH-47D	10.6	5%	99	990	
合计	4988	-	-	-	5018	50177	

资料来源：《WorldAirForce2023》，黄张洪等《航空用钛及钛合金的发展及应用》，长江证券研究所

表 2：未来 20 年我国民用飞机钛材需求量 (不含发动机) 约 26 万吨

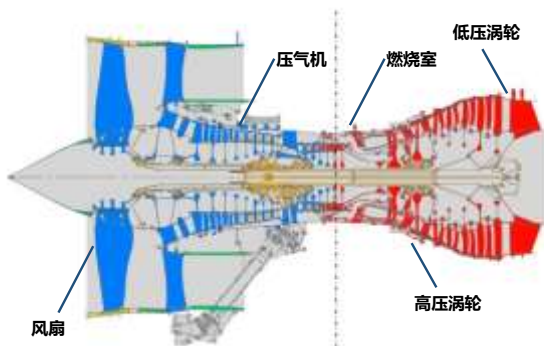
机型	20 年预测交付量/架	国内外代表机型	空机重量/吨	钛合金占比	用钛量/吨	对应钛材用量/吨
支线客机	898	ARJ21	25	4.8%	430	4303
单通道客机	6,451	C919	46	9.0%	10613	106132
宽体客机	1,822	波音 787	136	15.0%	14813	148129

合计 13,250 - 25,856 258,563

资料来源：中国商飞，波音，曹春晓《钛合金在航空工业中的应用》，长江证券研究所

**推重比提升需求下目前钛合金广泛应用于航空发动机冷端关键件，对航空发动机性能跨代提升有重要贡献。**航空发动机推力、推重比等性能的提高，50%以上依赖于新材料及与之相适应的新结构、新工艺。钛合金作为高强度、耐高温、抗疲劳的优质材料，应用于航空发动机可显著减重提升推重比，同时减小转子对轴和轴承的施加应力，提高使用可靠性，使发动机性能显著提升甚至达到“换代”的标准。目前在钛合金耐热能力范围内（一般低于600℃），航空发动机部件大部分选用钛合金，包括风扇、低压压气机、高压压气机（前几级）等冷端部位的叶片、盘、机匣等关键件或重要件，盖板、整流内罩、接嘴等部件，以及各类管路、紧固件等。

图3：钛合金广泛应用于航空发动机的冷端部位（蓝色区域）



资料来源：西部超导招股说明书，长江证券研究所

图4：海外代表航空发动机钛合金用量情况

发动机型号	推出年代	装备机型	钛合金用量/%
J79	1956	F-4;F-104	2
JT3D/TF33	1960	B-707;B-52;F-141	15
TF36	1965	C-5A	32
TF39	1968	C-5A;C-5B	33
JT90	1969	B-747;B-767;F-5A	25
F100	1973	F-15;F-16	25
F101	1976	B-1	20
CF6	1985	A-330;B-747;B-767	27
V2500	1989	A-320;A-321	31

资料来源：黄张洪等《航空用钛及钛合金的发展及应用》，长江证券研究所

**军机加速列装及国产大飞机交付牵引先进航发型号进入批产，叠加后周期换发与维修，未来10年预计将消耗14万吨以上钛材。**我国航空发动机产业历经仿制与自研，逐步走向成熟，成功研制涡扇-10等先进型号。随着军机加速列装及国产大飞机交付，国产航发进入列装与换装高景气期，将牵引钛材消耗增加。根据军机与民机交付与换发周期，以及国外主流航发参数，仅考虑新机装配与换发下，未来十年我国军用航空发动机将消耗5.5万吨钛材，而未来20年民用航空发动机将消耗17.8万吨，假设20年内均匀交付，则前10年需用钛材8.9吨。此外，航空发动机作为高值消耗品，全寿命周期内需经历多次维修，钛合金叶片、盘等转动件属于易损件，在大修过程中需视情更换，带来广阔后市场空间。

表3：未来10年我国军用航空发动机钛材需求量约5.5万吨（仅固定翼飞机的新机装配与换发）

机型	10年发动机需求量/台	国外代表型号	空机重量/kg	钛合金占比	用量/吨	对应钛材用量/吨
作战飞机	三代战斗机	F100	1,680	25%	619	6189
	四代战斗机	F119	1,770	40%	1103	11028
	轰炸机	F101	1,996	20%	86	862
作战	运输机	F117	3,221	33%	1408	14082
支援	加油机	F117	3220	33%	1510	15097
飞机	特种作战飞机	F100	1680	25%	271	2712
	教练机	F100	1680	25%	503	5030
合计	7836	-	-	-	5500	55000

资料来源：《WorldAirForce2023》，Deagel，曹春晓《钛合金在航空工业中的应用》，长江证券研究所

表 4：未来 20 年我国民用航空发动机钛材需求量约 17.8 万吨（仅新机装配与换发）

机型	20 年发动机需求量/台	国外代表型号	空机重量/吨	钛合金占比	用钛量/吨	对应钛材用量/吨
支线客机	2,155	CF34	758	15%	245	2450
单通道客机	15,482	V2500	2404	31%	11538	115385
宽体客机	4,373	CF6	5,063	27%	5978	59777
合计	22,010	-	-	-	17761	177612

资料来源：Deagel, RTX, 曹春晓《钛合金在航空工业中的应用》，长江证券研究所

除了航空领域，随着深海科技的兴起，各类水下装备建设如火如荼，而钛合金具有轻质高强、耐腐蚀、无磁性等优良性质，被誉为“海洋金属”，在深海装备上有着广泛应用，未来深海装备有望成为高端钛合金的第二成长曲线：

**潜艇**：1963—1993 年，苏联（俄罗斯）先后研制了 5 型共计 15 艘钛合金结构潜艇，包括 Papa 级、Mike 级、Alfa 级、Losos 级等。

**载人深潜器**：钛合金已成为国内外载人潜水器耐压壳体的首选材料，法国 Nautilie 号、日本 Shinkai6500 号，以及我国的蛟龙号、深海勇士号等多型载人潜水器的载人舱结构都选用 Ti-6Al-4V 或 Ti-6Al-4VELI 钛合金。

**UUV**：UUV 承载框、大深度大直径 UUV 耐压壳体，优先选用钛合金制造。钛的重要性使其成为大尺寸、深潜 UUV 生产研制的核心一环，美军首台 XLUUV 交付较原计划推迟了三年，其中一个重要原因便是钛的短缺。

**深海空间站**：俄罗斯共研发了 3 型（共 7 艘）核动力深海工作站，其中小马驹号的潜深为 1000~3000m，耐压壳体材料均为钛合金。

图 5：UUV 的材料性能需求



资料来源：付佳杰等《无人潜航器对材料的需求与应用研究》，长江证券研究所

图 6：UUV 不同部位材料性能需求及主要选材



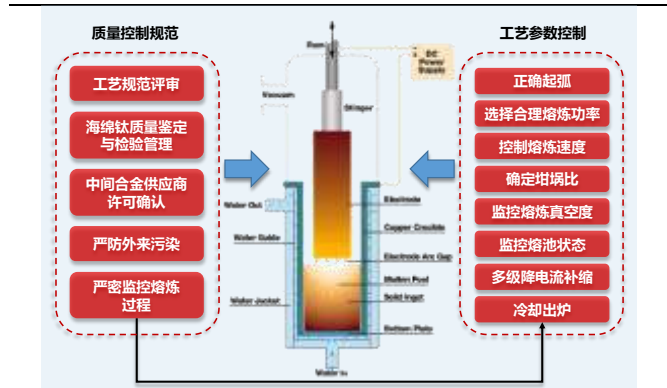
资料来源：付佳杰等《无人潜航器对材料的需求与应用研究》，长江证券研究所

## 奠定新一代装备结构用钛合金应用框架，龙头地位稳固

军用钛材高性能依赖于成分和组织高纯净、高均匀、高稳定，而钛合金熔炼和加工难度大，形成高品质钛材稳定批产能力需要长时间工艺积累。成分和组织的纯净性、均匀性和稳定性对钛材性能有显著影响，成分方面，夹杂物、偏析等缺陷会降低钛材性能，甚至会导致构件工作过程时断裂造成事故，根据美国联邦航空局，1962-1990 年美国共有 25 起飞机事故是由钛合金冶金缺陷引起的。组织方面，锻压过程中由于外摩擦等因素影

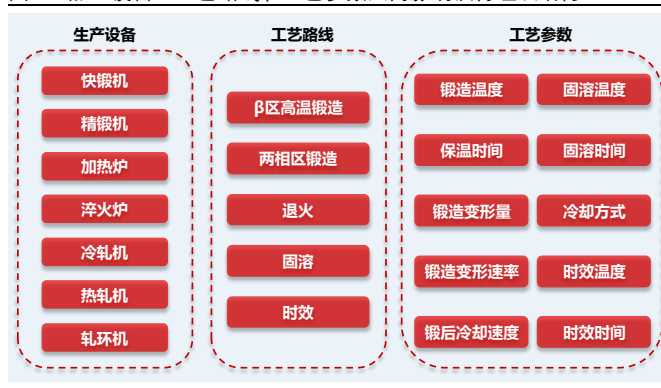
响会导致钛材不均匀变形，造成“大白块”等组织缺陷，会严重影响钛材性能。钛的化学性质活泼、导热率低、变形抗力大，因此在熔炼和锻造环节控制钛材成分和组织的纯净性、均匀性和稳定性的难度较大，需要建立严格质控体系以及选择合理设备、工艺路线和参数，而这需要长时间生产经验积累。

图 7：钛合金熔炼需建立严格质控体系及选择合理工艺参数



资料来源：朱知寿《新型航空高性能钛合金材料技术研究与发展》，长江证券研究所

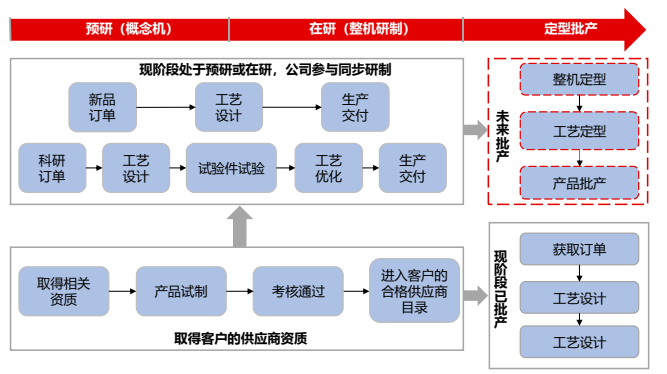
图 8：加工设备、工艺路线和工艺参数共同影响钛材组织结构



资料来源：朱知寿《新型航空高性能钛合金材料技术研究与发展》，长江证券研究所

军品供应商资格认证环节多、难度大，从预研到批产周期长，钛材作为关键结构材料需历经多轮试验。军品对性能稳定性和一致性要求较高，导致供应商资格审核十分严格。企业需取得“三证”，并预先进行大量研发方可通过配套项目招标进入项目正式研制，再依次通过工艺评审、材料评审、地面功能试验、地面静力试验、装机考核、装机评审后才能成为合格供应商。钛材作为先进装备的核心结构材料，在供应商资格认证过程中需经历多轮复杂试验。以地面静力试验为例，钛材需经历材料和元件级、组合件级、大部件级和整机级等多轮试验，对多项性能指标进行反复检验，如某一环节无法通过则需进行工艺优化，持续无法解决则可能丧失供应商资格。

图 9：军品供应资质认证流程复杂，耗时长



资料来源：航宇科技招股说明书，长江证券研究所

图 10：以地面静力试验为例，军用钛材需要历经多轮试验

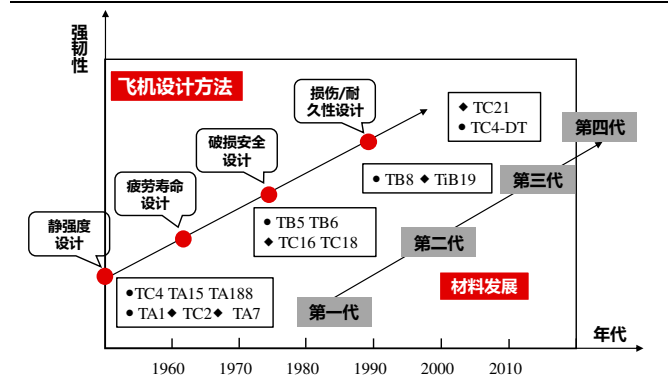


资料来源：看航空，长江证券研究所

西部超导携手西北有色院成功研制 TC4-DT、TC21 等损伤容限型钛合金，奠定新一代飞机结构用钛合金应用框架。我国自“十五”期间开始立项研制新一代飞机结构用高性能钛合金，其中西北有色金属研究院（西部超导）牵头率先成功开发出 TB14 (Ti45Nb)、TC4-DT 和 TC21 等系列新型钛合金，填补了国内空白。TC4-DT 和 TC21 是具有损伤容限型、高抗疲劳能力的高综合性能钛合金，符合飞机机体设计理念逐渐由单一静强度设计向破损/耐久性设计演变的趋势。TC4-DT 和 TC21 钛合金不仅力学性能优于对应国

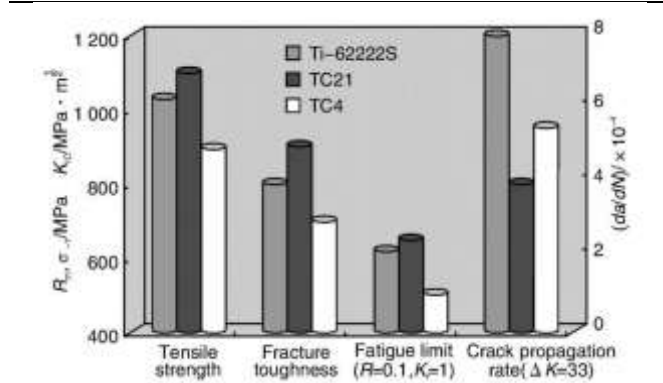
外牌号，且可锻性和可焊性强，可用于制造整体化的大型框、梁、接头以及起落架部件等，广泛用于新型军机上，西部超导也由此成为新型军机钛材核心供应商。

图 11：损伤/耐久性设计理念推动钛合金向损伤容限方向发展



资料来源：朱知寿《新型航空高性能钛合金材料技术与研究发展》，长江证券研究所

图 12：相比 TC4 与 Ti-62222S，TC21 钛合金的综合性能更佳



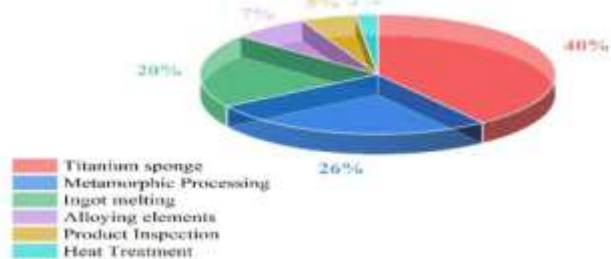
资料来源：朱知寿《航空结构用新型高性能钛合金材料技术与研究发展》，长江证券研究所

## 海绵钛价格维持低位，创造更足利润空间

伴随高钛渣、镁锭等原料价格下滑，海绵钛新增产能陆续释放，同时部分半流程企业逐步完成全流程改造，生产成本中枢下移，海绵钛价格进入下行阶段。2021 年 9 月开始，受国内限电政策及电力价格调整影响，高钛渣、镁锭等原料价格大幅上涨，进而推动海绵钛加速上涨，一度超过 8 万元/吨。国内海绵钛半流程生产企业在原料成本的巨大压力下，多数处于减产、停产状态，海绵钛产量大幅下滑，价格持续维持高位。由于公司钛合金产品基本用于高端军工领域，难以向下转嫁成本，因此面临较大的成本压力。然而随着原料价格回归理性，加之部分半流程企业完成全流程改造，生产厂商开工率有所恢复，海绵钛产量逐步提升，海绵钛价格于 2022 年中开始回落。

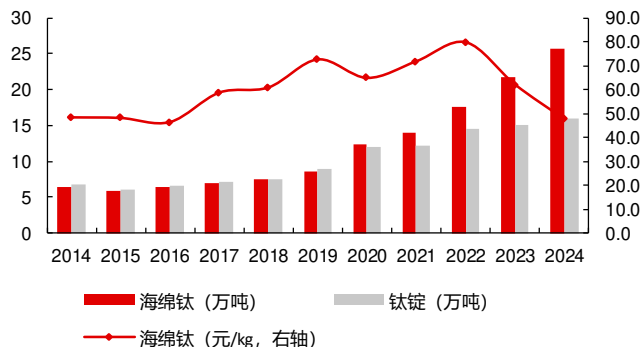
向后看，预计海绵钛价格中枢将长期处于低位，为公司创造更足利润空间：一方面，2024 年国内海绵钛产量约 25.6 万吨，同比增加 17%，而钛锭产量仅 16 万吨，二者之间的差距进一步扩大，显示出目前海绵钛供给相对过剩；另一方面，全流程生产海绵钛相较于半流程成本优势明显，而目前国内多数半流程企业正加快向全流程改造的步伐，同时后续新增产能也多以全流程生产为主，因此海绵钛的长期价格中枢有望保持低位。海绵钛占钛合金成本比重较高，海绵钛价格长期保持低位，有望为公司创造更低的成本中枢，进而留足利润空间。

图 13: 海绵钛占钛合金成本比重较高



资料来源: 李彤等《高性能低成本钛合金生产应用现状》, 长江证券研究所

图 14: 我国海绵钛、钛锭历年产量及价格



资料来源: 中国有色金属工业协会钛锆钪钒分会, Wind, 长江证券研究所

## 高温合金：如何看待后续盈利弹性？

在钛合金业务的赋能以及自身强劲的技术实力加持下，公司高温合金业务虽起步较晚但发展迅速，相应产品已陆续通过多个牌号的认证资质，产能利用率也实现大幅提升。尽管 2022 年公司高温合金业务盈利增速略低预期，但主要系交付节奏影响产销率下滑以及原料价格阶段性上涨所致。**向后看，高温合金业务仍有较大利润释放弹性，核心重视三点边际变化：(1) 现有高温合金产能逐步爬坡，扩产项目进展顺利放量可期，规模效应形成提振盈利；(2) 依托钛合金业务的市场影响力以及自身强劲的技术实力，航空航天用高温合金订单有望持续充沛，进而充分消化产能并改善产品结构；(3) 镍价逐步回归理性，缓解原材料成本压力，盈利能力修复。**

## 航发赛道军民两用属性，基于技术优势拓展发展空间

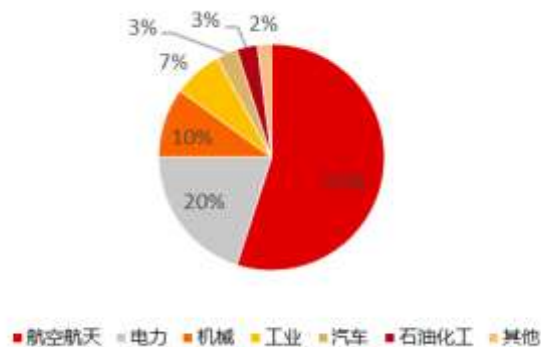
航空航天是高温合金最主要的应用领域，约占高温合金整体需求的 55%。基于其在高温工作环境下的突出性能，高温合金被广泛应用于航空、航天发动机、舰船和工业用燃气轮机的核心热端部件等。除军事用途外，高温合金还应用在电力、石油化工、汽车、冶金、玻璃制造等民用领域。高温合金应用的下游中，航空航天占比约 55%，电力占比 20%，机械领域占比 10%，工业、汽车、石油化工占比分别为 7%、3%、3%。部分高温合金产品具有耗材属性，如燃气轮机热端涡轮叶片平均约需 3-5 年更换一次等。

图 15: 高温合金下游应用领域广泛

应用领域	相关零部件及位置
航空发动机	航空、航天发动机燃烧室、导向叶片、涡轮盘、涡轮叶片及其他承力件、紧固件等
航天发动机	燃气轮机涡轮叶片、叶轮
燃气轮机	燃料包壳材料、结构材料、燃料棒定位格架、高温气体炉热交换器
电力	压力容器、管线、管件、阀门等需耐高温、耐腐蚀的部件
石油化工	涡轮增压器的涡轮叶片；内燃机阀座、镶块、进气阀等部件
汽车	

资料来源: 国家新材料产业资源共享, 长江证券研究所

图 16: 航空航天是高温合金最主要的应用领域



资料来源: 国家新材料产业资源共享, 长江证券研究所

未来 10 年军用航空发动机对高温合金的市场需求约 1755 亿元(平均每年超 175 亿元)。

以涡扇发动机为主的歼击机、运输机、轰炸机为样本,对标美国现有装备数量进行测算。假设未来 10 年我军实现对标美国目前相同代际的歼击机、运输机、轰炸机数量,大约需要补充飞机数量约 2572 架,其中需要补充三代半及四代歼击机共 2331 架,运输机共 166 架,轰炸机 75 架,对应市场价值约 3.3 万亿元,假设航空发动机占飞机整机价值 30%,航空发动机中原材料成本占比 50%,高温合金约占原材料成本的 36%测算。

表 5: 未来 5 年军用航空发动机对高温合金的市场需求约 1755 亿元 (平均每年超 175 亿元)

类型	国家	中国		美国		未来 10 年	未来 10 年	未来 10 年
		机型	数量/架	机型	数量/架	追加数量/架	飞机市场/亿元	高温合金市场/亿元
歼击机	二代	J-7	289					
		J-8	54					
	三代	J-10	588					
		J-11	202					
		苏-27	32					
	三代半	苏-30	97	F-15	406	309	2639	143
		J-16	262	F-16	889	627	2884	156
		J15	60	F/A-18	875	815	3980	215
	四代	J-20	140	F-22	185	45	470	25
		苏-35	24	F-35	559	535	6913	373
运输机	运-20	40	C-17A	226	166	4120	222	
	Il-76	20						
轰炸机	H-6	10	B-1/B-2	85	75	11498	621	
总市场空间						2572	32503	1755

资料来源: Military balance 2023, Aerotime, Aerocorner, Aircraft Monitor, 前瞻产业研究院, 长江证券研究所, 注: 美元兑换人民币汇率按 1:7.3 测算

未来 20 年全球商用航空发动机对高温合金的市场需求约 2.4 万亿元, 中国市场约 5000

亿元 (中国市场每年约 250 亿元)。按照商用飞机类型, 航空发动机分为支线客机发动机 (价格参考 CF34)、单通道客机发动机 (价格参考 LEAP)、双通道客机发动机 (价格参考 GE9x) 等。根据中国商飞、空客公司、波音公司三家预测数据, 未来 20 年全球商用航空发动机需求超 9 万台, 其中中国商用航空发动机需求约 2 万台。假设航空发动机中原材料成本占比 50%, 高温合金约占原材料成本的 36%测算。

表 6: 未来 20 年全球商用航空发动机对高温合金市场需求约 2.4 万亿元, 中国市场约 5000 亿元

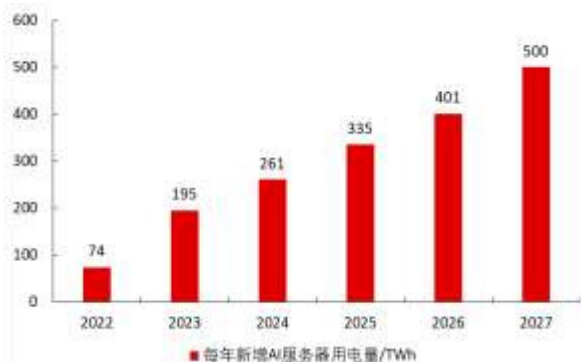
飞机主机厂	飞机类型	全球需求 量/架	发动机需求 /台	全球高温合金市 场/亿元	中国需求量/架	发动机需求量 /台	中国高温合金 市场/亿元
中国商飞	涡扇支线客机	3892	8562	1131	821	1806	239
	单通道喷气客机	32498	71496	13152	6881	15138	2785
	双通道喷气客机	7473	16441	9073	1621	3566	1968
	喷气货机	948	2086	384	152	334	62
	总计	44811	98584	23740	9475	20845	5053
空客公司	单通道客机	33510	73722	13562	7950	17490	3217
	双通道客机	7980	17556	9689	1380	3036	1676
	双通道货机	940	2068	1141	190	418	231
	总计	42430	93346	24392	9520	20944	5124
波音公司	涡扇支线客机	1525	3355	443	365	803	106
	单通道喷气客机	33380	73436	13509	6720	14784	2720
	双通道喷气客机	8065	17743	9792	1575	3465	1912
	货机	1005	2211	407	170	374	69
	总计	43975	96745	24151	8830	19426	4807

资料来源: 中国商飞, 波音公司, 空客公司, 华夏航空公告, Cannews, 海航控股公告, Simpleflying, 西部超导公司公告, 长江证券研究所

## AIDC 牵引燃机需求景气，高温合金步入快速放量周期

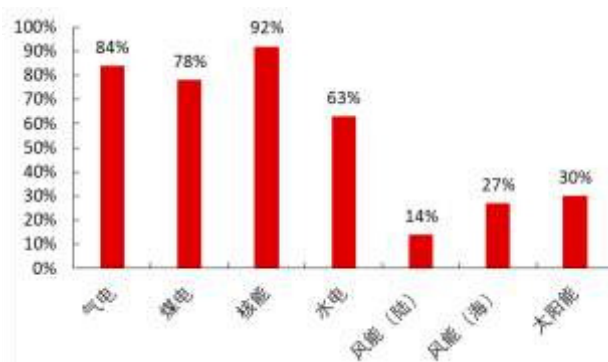
AI 需求爆发带来数据中心巨大供电缺口，燃气轮机可快速可靠上网并根据实际需要调整供应电力，短期内或成为 AIDC 供电的最佳选择。Gartner 预测，人工智能（AI）和生成式人工智能（GenAI）正在导致用电量飙升，未来两年数据中心的用电量预计将大幅增长。Gartner 预测，到 2027 年，数据中心运行新增 AI 优化服务器所需的用电量将达到每年 500 太瓦时（TWh），是 2023 年的 2.6 倍。燃气轮机发电平均可靠容量系数约 84%，远高于水电、风能、太阳能等发电方式，是最可靠的电力供应方案之一。

图 17: Gartner 预测 2022-2027 年 AI 数据中心用电量增加情况



资料来源: Gartner, 长江证券研究所

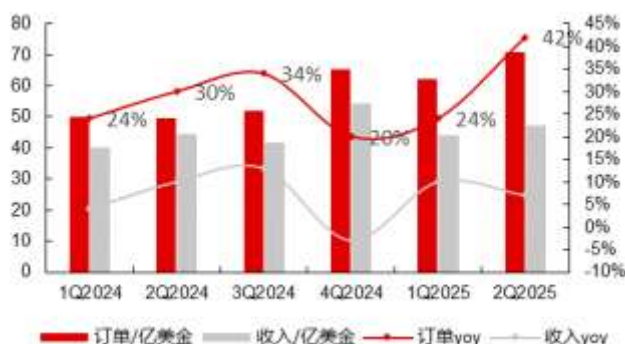
图 18: 燃气发电短期内或成为 AIDC 供电的最佳选择



资料来源: GE Vernova, 长江证券研究所

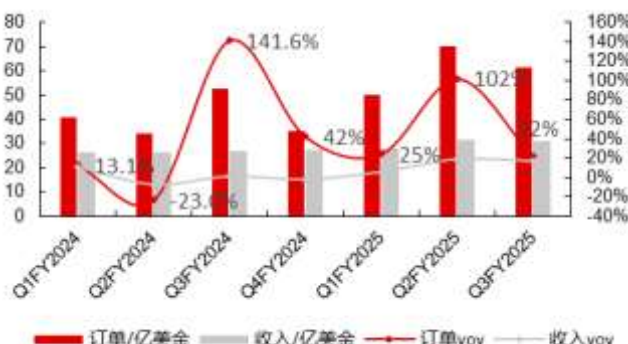
2024-2025 年 GE 能源发电和西门子燃气业务订单增长明显，或反映燃气轮机下游需求旺盛。GE 能源 3Q2024-2Q2025 发电业务订单量分别为 52.02/65.52/62.47/70.88 亿美元，同比分别+34%/+20%/24%/42%，每季度订单量均稳定增长。同时 3Q2024-2Q2025 发电业务收入分别为 42.06/54.31/44.23/47.58 亿美元，同比分别+13%/-3%/+10%/+7%。西门子能源 Q4FY2024-Q3FY2025 燃气业务订单量分别为 35.57/50.09/70.38/61.80 亿美元，同比分别+42%/+25%/+102%/+22%。同时 Q4FY2024-Q3FY2025 燃气业务收入分别为 27.43/28.23/31.63/31.18 亿美元，同比分别-2%/+6%/+19%/+17%。

图 19: 2024-2025 年 GE VERNOVA 整体订单增长明显



资料来源: GE Vernova, 长江证券研究所

图 20: FY2024-FY2025 西门子能源整体订单增长明显



资料来源: 西门子能源, 长江证券研究所

24-27 年数据中心新增用电对燃气轮机高温合金需求累计约 900 亿元。我们做以下假设: Gartner 预测, 24-27 年数据中心运行新增 AI 优化服务器所需的用电量每年新增 261/335/401/500TWh; 假设数据中心新增 AI 优化服务器用电需求全部来自燃机发电; 假设 30MW 燃气轮机每年工作时间为 300 天\*24h/天; 假设 30MW 燃气轮机单机价值量 1000 万美元; 假设高温合金在燃气轮机中的成本占比 18%测算。

表 7: 24-27 年数据中心新增用电对燃气轮机高温合金需求累计约 900 亿元

	24 年	25 年	26 年	27 年
数据中心增加用电量/TWh	261	335	401	500
所需燃气轮机容量/GW	36.3	46.5	55.7	69.4
所需燃气轮机数量 (30MW 燃机)	1208	1551	1856	2315
每年新增市场空间/亿美元	120.8	155.1	185.6	231.5
每年新增高温合金需求/亿元	156.6	201.0	240.6	300.0
累计新增高温合金需求/亿元	156.6	357.6	598.2	898.2

资料来源: Wind, 长江证券研究所

## 公司高温合金业务规模效应叠加镍价回落放大盈利弹性

伴随公司现有产能逐步爬坡以及定增募投扩产项目的顺利推进, 高温合金业务有望迎来产能加速放量周期。公司募投的年产 2500 吨发动机用高性能高温合金材料及粉末盘项目已于 2023 年初正式投产, 高温合金年产能提升至 4500 吨。根据公司指引, 该扩产项目预计于 2023 年达产 60%, 2024 年满产。公司定增募投的年产 1500 吨高性能高温合金项目顺利推进, 预计 2024 年 12 月实现投产, 届时高温合金产能将进一步提升至 6000 吨。根据公司指引, 该扩产项目预计于 2025 年达产 60%, 2026 年达产 80%, 2027 年满产。

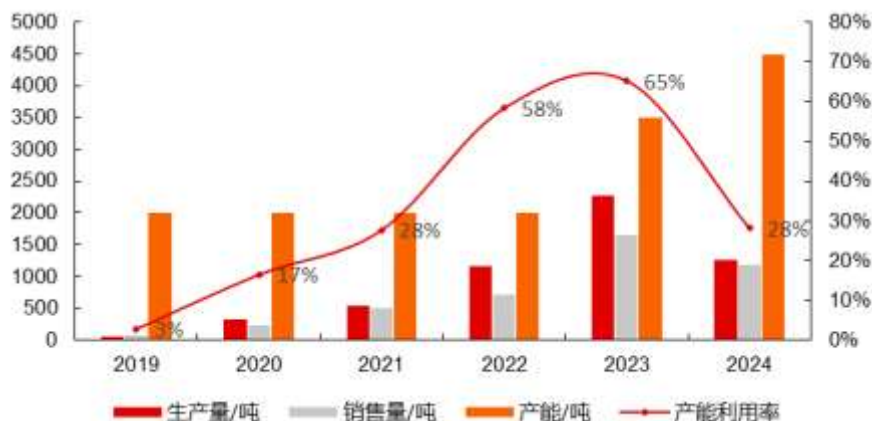
表 8: 公司高温合金实际产能规划, 后续放量弹性较大

	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E
原有产能 (吨)	2000	2000	2000	2000	2000
募投项目 (2500 吨) 的年内实际产能	1500	2500	2500	2500	2500
定增募投项目 (1500 吨) 的年内实际产能	-	-	900	1200	1500
实际总产能 (吨)	3500	4500	5400	5700	6000

资料来源: 公司公告, 长江证券研究所 (注: 原有产能为截至 2022 年底的高温合金实际产能)

伴随新增产能释放, 后续高温合金板块量增弹性较大, 同时形成规模效应摊薄成本, 盈利水平或将进一步提升。近年来, 公司相继突破十余个牌号高温合金的批量生产技术, 已具备相关牌号的量产能力。同时公司多个主要牌号通过了越来越多的“两机”、航空航天等型号产品认证, 获得了供货资格, 产品质量的客户信任度良好。公司 2022-2024 年高温合金产量分别为 1168/2280/1264 吨, 产能利用率分别约 58%/65%/28%。我们认为随着整体市场需求复苏, 公司高温合金业务产能利用率有望逐年提升。

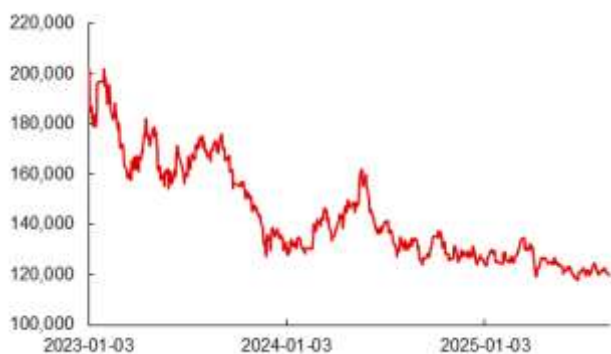
图 21：高温合金产能快速爬坡，但产能利用率仍有较大提升空间



资料来源：公司公告，长江证券研究所

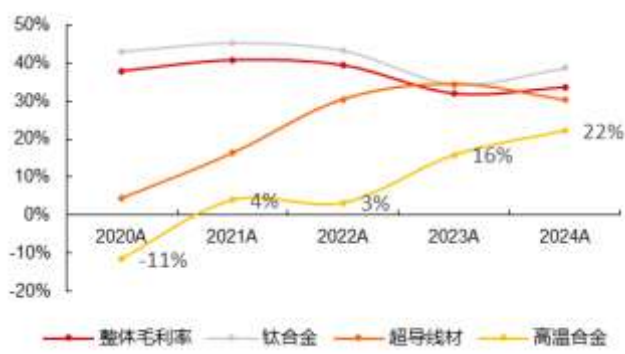
**镍价下行及产能利用率提升，高温合金毛利率呈提升趋势。**2023 年之后镍价或呈震荡下移趋势，从 23 年年初的约 20 万/吨下移至 12 万/吨。以主流品种 GH4169 为例，镍含量占比按 52.5% 计算，假设除镍外其他原料单吨成本约 4.6 万元，单吨非原料成本约 1.6 万元，测算得出当镍价下跌 10000 元，高温合金生产成本下跌约 3%-4%。镍价的逐步回落将减轻公司高温合金的成本压力，2020-2024 年，公司高温合金业务毛利率分别为 -11%/4%/3%/16%/22%，我们认为随上游原材料成本节约叠加高温合金产量提升，公司高温合金业务的盈利能力有望持续修复。

图 22：2023 之后 SHFE 镍呈震荡下移趋势（单位：元/吨）



资料来源：Wind，长江证券研究所

图 23：镍价下行及产能利用率提升，高温合金毛利率呈提升趋势



资料来源：Wind，长江证券研究所

## 超导产品：如何展望长期成长空间？

公司是当之无愧的超导产品领军企业，作为全球唯一的 NbTi 锭棒、超导线材、超导磁体的全流程生产企业，技术和产品均位列行业头部地位。近年来，公司超导产品业务发展迅猛，无论是产品规模还是盈利水平都有显著提升。向后看，超导产品业务成长空间广阔，同时凭借先发优势和技术积累高铸壁垒，盈利能力有望再上一个新台阶：（1）MRI 市场容量稳步增长，公司绑定优质客户消化新增产能，市场份额将进一步扩大；（2）聚变项目用超导线材需求量巨大且定位高端，公司作为核心供应商将享受规模和单吨盈利的双重抬升，形成长期业绩贡献；（3）超导磁体产品背靠半导体和光伏两大景气赛道，

设备替代叠加技术变革衍生增量需求，公司凭借雄厚的技术实力以及高性价比的产品服务，深度绑定优质客户，行业龙头强者恒强。

## MRI：市场容量快速增长，绑定优质客户扩大份额

在“十四五”的战略规划的支持下，国内医疗基础设施建设及配套服务不断升级，MRI市场容量不断扩大，进而带动MRI超导线材迈入快速发展的新阶段。首先，目前与欧美日等发达国家相比，我国MRI设备的普及程度较低。国内医院、人口的MRI平均拥有量较少，且已无法满足国内市场需求，MRI设备仍具有较大市场空间。其次，MRI设备正向高端化升级，分辨率更高、检查更精细的3.0T MRI设备占比有望进一步提高。并且从产品单耗来看，传统1.5T MRI设备所需的超导线材约0.5t，而每台3.0T MRI设备所需的超导线材是其三倍。因此，伴随MRI市场容量的逐步扩大以及高端化升级的行业趋势，MRI超导线材的需求量有望持续快速增长。

图 24：全球 MRI 设备市场规模预测（亿美元）

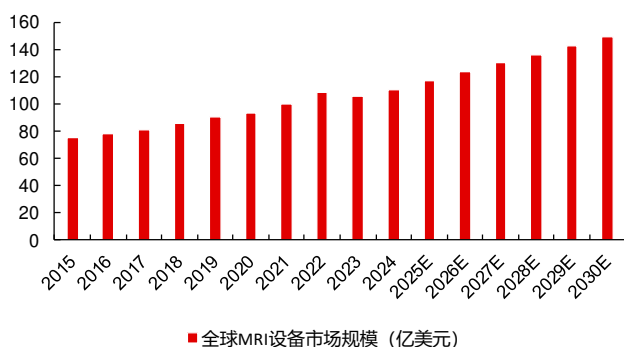


图 25：中国 MRI 设备市场规模预测（亿人民币）



资料来源：健信超导招股说明书，灼识咨询，江证证券研究所

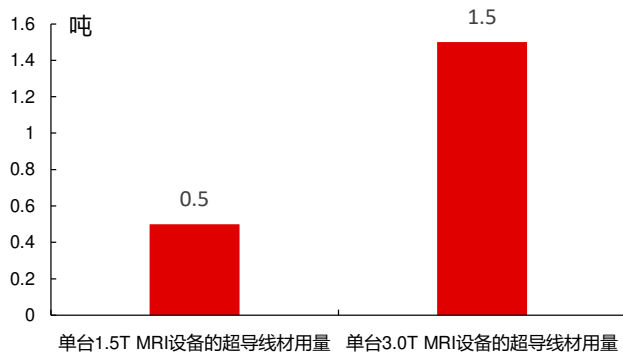
资料来源：健信超导招股说明书，灼识咨询，长江证券研究所

图 26：不同类型的 MRI 设备对比

分类	常导型 MRI	永磁型 MRI	超导型 MRI			
	低场	低场	中场	高场	超高场	
磁场强度	0.02-0.4T	0.05-0.5T	0.5-1.0T	1.5T	3.0T	5T、7T
分辨率	约 1mm (0.15T)			约 0.8mm	约 0.5mm	0.2-0.5mm
原理	以恒定电流通过金属导电材料产生磁场	永磁材料产生磁场	由电流通过超导导线产生磁场，导线由超导材料构成并置于液氮中或相应的超低温环境中，以维持超导体的超导性			
优势	结构简单，安装和拆卸便宜	运营维护简单，价格低	磁场稳定性强，信噪比及分辨率高，成像质量好			
应用	包括通用型设备、专科化设备、儿科设备等，在关节、椎体成像中有一定特点		以通用型设备为主，可进行全身多器官和系统的 MRI 扫描成像			
下游用户	基层医疗机构、专科医院、民营医院等		二三级医院为主	三级医院为主	三级医院、科研机构等	
发展趋势	已基本退出市场	低场强 MRI 设备逐渐向轻量化、专科化方向发展	未来有望向基层医疗机构渗透	未来主要向提高磁场强度、分辨率及成像速度等指标的方向发展		

资料来源：健信超导招股说明书，长江证券研究所

图 27：单台 3.0T MRI 设备的超导线材用量是 1.5T MRI 设备的三倍

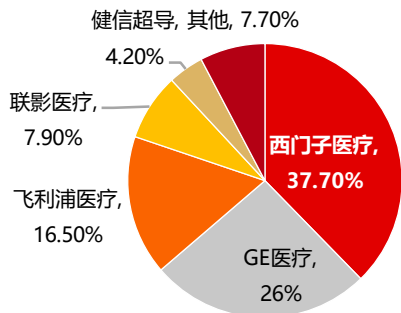


资料来源：公司公告，长江证券研究所

依托雄厚的技术积累和领先的行业地位，公司同多个国内外优质客户达成稳定合作。目前，高端超导 MRI 市场基本上被 GE、PHILIPS、SIEMENS 三家国际巨头垄断，而公司凭借产品性价比优势，已同这三大巨头企业确定了长期合作关系。另外，公司与国内 MRI 生产企业也建立了较为紧密的合作关系。除公司自身强劲的技术实力之外，在核心技术国产化、自主可控以及内循环的大背景下，国内 MRI 生产企业会优先考虑公司作为主要供应商。目前，公司已与联影医疗、健信核磁及上海辰光等确定了长期合作关系，

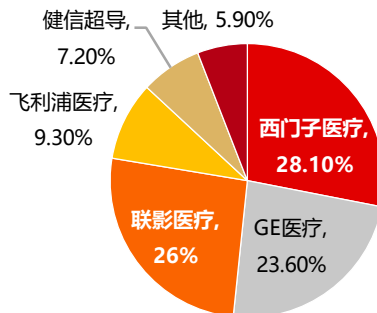
并且后续供应占比将进一步提高。稳定的国内外客户群体将充分消化公司定增募投项目的新增产能，公司 MRI 超导线材的市场份额有望持续扩大。

图 28: 全球 MRI 超导磁体市场格局 (按装机量计, 2024 年)



资料来源: 健信超导招股说明书, 长江证券研究所

图 29: 中国 MRI 超导磁体市场格局 (按装机量计, 2024 年)



资料来源: 健信超导招股说明书, 长江证券研究所

表 9: 公司定增募投的 MRI 超导线材产能扩建项目规划情况

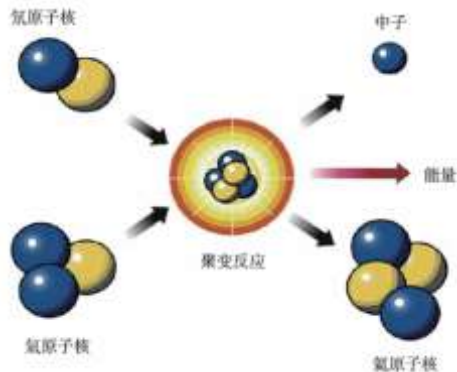
产品类型	产量 (吨)	单价 (万元/吨)	规划情况
MRI 用超导线材	1250	27	预计 2023 年 12 月投产, 2024 年达产 60%, 2025 年满产, 届时形成 2000 吨的实际产能

资料来源: 公司公告, 长江证券研究所

## 聚变项目: 需求空间巨大, 核心供应带来业绩增量

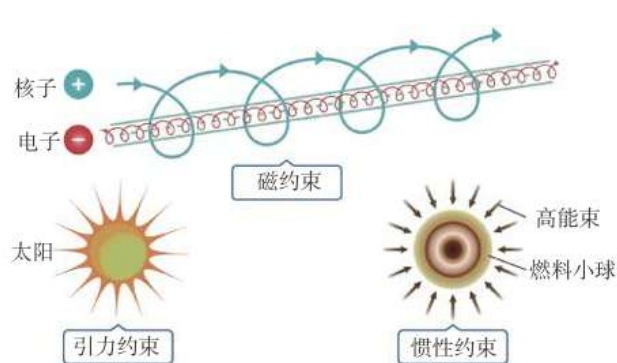
聚变能是人类的“终极能源”，超导磁体系统对于实现可控核聚变至关重要。聚变能作为一种近乎无限、环境友好的能源形式，被称为人类的“终极能源”。实现核聚变需要长约束时间保持聚变反应环境，一般约束方式为磁约束、惯性约束或引力约束，其中磁约束凭借其稳定性和技术基础成熟等优势，是最有可能实现商业化的可控聚变方式。目前最主流的磁约束装置为托卡马克装置，其核心部分是由环向场线圈、中心螺管线圈和极向场线圈等组成的磁体系统。对于托卡马克装置，磁场越高，约束越好，而超导体具有零电阻效应，且承载电流密度更高，可以产生强磁场，因此自托卡马克装置诞生以来，各国便探索应用超导体制造磁体，逐步发展出了超导托卡马克、全超导托卡马克。

图 30: 聚变原理示意图



资料来源: 李建国《可控核聚变研究现状及未来展望》，长江证券研究所

图 31: 聚变约束的三种途径



资料来源: 王腾《超导磁体技术与磁约束核聚变》，长江证券研究所



			材料。		社、西北有色金属研究院
Bi-2223	扁形带材	105-110K	目前临界温度最高的实用化超导材料，已经在液氮温区下运行的发电机、传输电缆、分流变压器、故障电流限制器、电动机以及储能装置等设备中实现了示范性应用。		日本住友电气工业株式会社、西北有色金属研究院
REBCO	YBCO	涂层导体结构的带材	92K	在场性能好,载流密度高,且受益于哈氏合金或者不锈钢基底的优秀机械性能,轴向力学性能很好,在液氮温区下具有优异的综合电磁性能。	日本 Fujikura 公司、FaradayFactory 公司, 美国 SuperPower 公司, 韩国 SuNAM 公司, 中国上海上创超导公司、上海超导公司和东部超导公司
MgB2	超导材料	线材	39K	化学成分及结构简单、晶界不存在弱连接、材料成本低、加工性能好等,在制冷机或液氢温度范围内(10—20K)及低场(1—5T)条件下具有明显的价格优势,尤其是在磁共振成像系统、特殊电缆等领域。	意大利 ASG 公司、美国 HyperTech 公司、日本 Hitachi 公司、中国西北有色金属研究院和韩国 SamDong 公司等

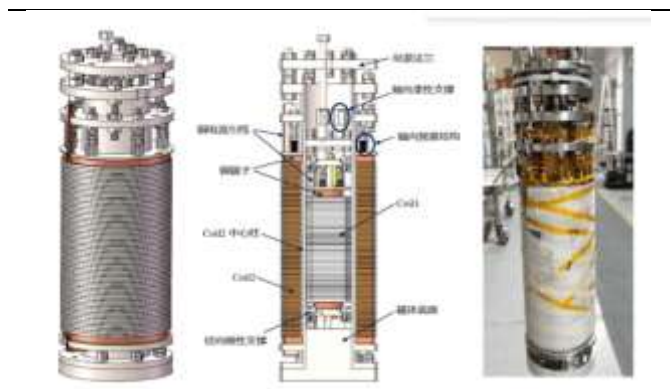
资料来源：常佳鑫等《超导成“材”之路——实用化高温超导材料的制备及发展》，长江证券研究所

图 35：部分商业化高温超导托卡马克主要信息

信息	公司名称			
	Commonwealth Fusion Systems	Tokamak Energy	能量奇点	星环聚能
托卡马克名称	SPARC	Demo4	洪荒 70	CTRFR-1
建成时间	2025 年 (预计)	2024 年 (预计)	2024 年	2025 年 (预计)
环向磁场/T	12.2	18	0.6	3~5
TF 数量/个	18	14	12	16
国家	美国	英国	中国	中国

资料来源：张家龙等《磁约束可控核聚变装置的磁体系统综述》，长江证券研究所

图 36：可高场内插的全 REBCO 高温超导磁体



资料来源：中科院等离子体所，长江证券研究所

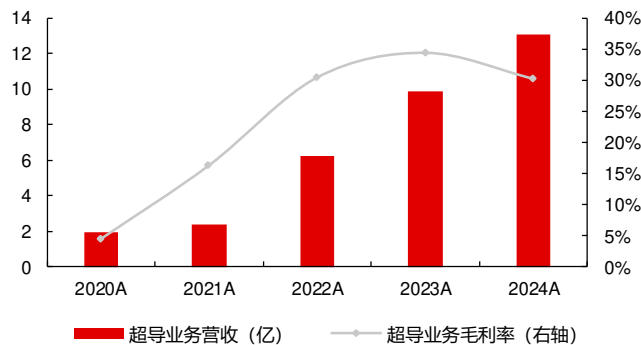
公司是国内外聚变项目低温线材核心供应商，同时在高温线材领域储备丰厚，我国重点聚变项目建设加快带动超导业务营收及利润快速增长。公司自主开发了核聚变用 NbTi 超导线材工程化生产技术、Nb3Sn 超导线材工程化生产技术，在高温超导材料领域亦有深厚积累，探索 MgB2、Bi-2223 和 Bi-2212 的研发和产业化，已掌握核心制备技术。作为超导材料龙头，公司深度参与了国内外众多重大聚变项目，在国际上代表我国完成了 ITER 项目的低温超导线材交付任务，在国内完成了聚变堆主机关键系统综合研究设施（CRAFT）用超导线材的交付任务，并已开始为 BEST 聚变项目批量供货。聚变项目的超导线材需求旺盛，且附加值高，公司自为 CRAFT 项目供货以来，超导产品收入及毛利率均显著提升，未来 BEST、CFETER 等聚变项目有望持续带动公司超导业务收入与利润增长。

图 37：国内重点聚变项目进程图



资料来源：中国科学院合肥物质科学研究院，中国日报，人民网，合肥日报，长江证券研究所

图 38：公司超导业务收入及毛利率（亿元）

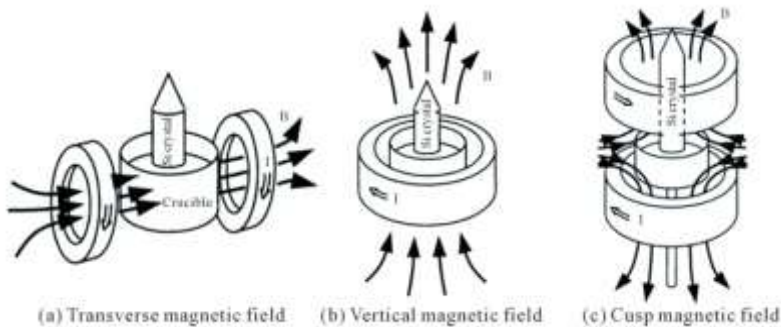


资料来源：Wind，长江证券研究所

## 超导磁体：拥抱半导体、光伏赛道，技术升级打开长期潜力

MCZ（磁控直拉单晶硅）技术的物理基础是通过磁场对导电硅流体的热对流形成抑制作用，抑制单晶硅生长过程中杂质和缺陷的产生，晶体完整性、均匀性得到极大改善，可实现高质量大尺寸单晶硅快速生长。随着我国大尺寸单晶硅直拉生长设备制造技术的不断发展，MCZ 超导磁体凭借卓越的性能表现有望成为半导体硅片生产的首选磁体，同时光伏硅片逐步向高品质进阶，技术变革升级也打开超导磁体新的应用前景，成长潜力值得期待。公司作为超导磁体行业头部企业，凭借强劲的技术研发实力和卓越的产品品质，深度绑定优质客户，长期盈利能力显著提升。

图 39：使用 MCZ 磁体的长晶炉示意图

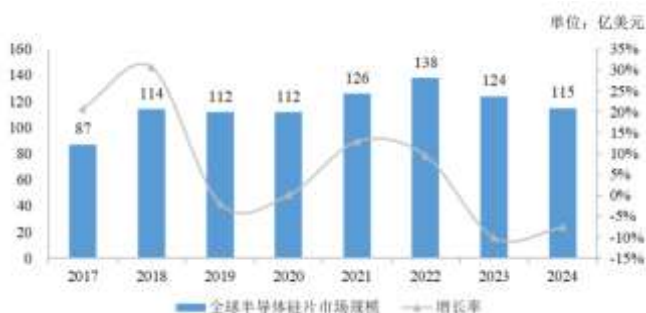


资料来源：胡明威等《磁场下半导体材料的制备及其性能提升》，长江证券研究所

半导体：大尺寸硅片份额持续提升，国产大尺寸硅片尚处于发展早期，亟需推广应用超导磁体促进产业升级。近年来全球半导体硅片市场规模持续扩容，根据 SEMI 数据，2024 年全球半导体硅片市场规模达 115 亿美元。结构上看，12 英寸（300mm）硅片正逐渐成为主流，这是由于硅片大尺寸化有利于降低单颗芯片生产成本。根据 SEMI 统计，2000 年至 2024 年，12 英寸半导体硅片出货面积市场份额从 1.69% 大幅提升至 2024 年的 76.39%。我国半导体硅片产业起步较晚，长期生产 200mm 及以下的硅片，直至 2018 年才打破 300mm 硅片，目前大尺寸硅片国产化率逐步提升。在生产大尺寸硅片过程中，采用超导磁体提供 5000Gs（高斯）稳定磁场的 MCZ 技术是国际上主流技术。我国目前半导体级 MCZ 生产装备磁场部分主要由常导磁体提供，具有功耗大、依赖复杂的冷

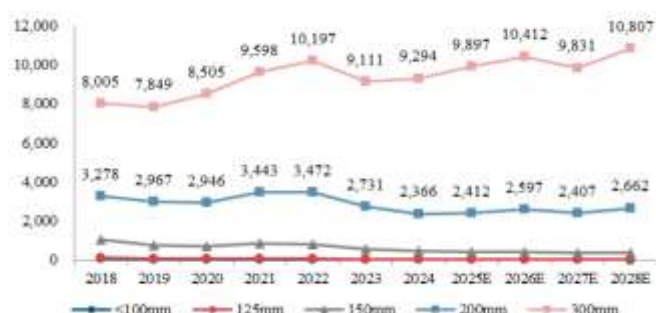
却系统等缺点，迫切需要发展满足 300mmMCZ 单晶硅制备用超导磁体制造技术并实现规模应用，以促进我国单晶硅行业的产业技术升级。

图 40：全球半导体硅片市场规模呈上升趋势



资料来源：SEMI，上海超硅招股说明书，长江证券研究所

图 41：全球不同尺寸半导体硅片出货面积趋势（百万平方英寸）

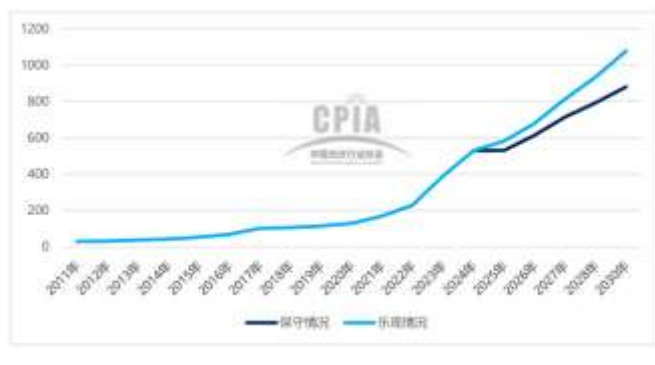


资料来源：SEMI，上海超硅招股说明书，长江证券研究所

**光伏：大尺寸、N 型硅片渗透率提升牵引长晶炉升级以及超导磁体的应用拓展。**在“碳中和”气候目标的牵引下，全球光伏装机规模在过去十五年快速提升，根据 CPIA，2024 年全球光伏新增装机约 530GW，至 2030 年有望超过 1000 GW（乐观情形）。光伏硅片作为关键组件，在光伏产业规模扩大的过程中也在持续升级：

- **大尺寸硅片占比提升，生产难度增加带动大炉型需求。**大尺寸能降低度电成本，经济性明显，因此占比持续提升。由于大尺寸硅片生产难度更高，对生产设备、热场控制、工艺设计均有更高要求，带动对于更大单晶炉的需求。行业中大多生产 166mm 硅片的单晶炉只能升级改造生产 182mm 硅片，不能改造升级 210mm 硅片，生产 210mm 硅片需要更换新的单晶炉。
- **性能更优的 N 型硅片脱颖而出，低氧型长晶炉需求应运而生。**对比 P 型硅片，N 型硅片具备高少子寿命和高转换效率等优点，这也使得 N 型硅片对于金属杂质的要求更高，制备工艺更为复杂，同时对于硅片生产过程的控制也要求更为精细。一直以来，良品率是 N 型硅片规模生产的痛点，而根本原因在于生产过程中原生氧会造成同心圆、黑芯片问题，进而影响电池转换效率。**2023 年，晶盛机电推出了可配备超导磁体的第五代光伏低氧单晶炉**，超导磁场的应用可大幅降低对流速度，从源头控制氧融入，有效抑制硅片氧含量，实现超低氧单晶硅稳定生长。

图 42：全球光伏年度新增装机规模以及新增规模预测（单位：GW）



资料来源：CPIA，长江证券研究所

图 43：大尺寸硅片占比有望逐步提升



资料来源：CPIA，长江证券研究所

图 44：N 型单晶硅片占比有望逐步提升



资料来源：CPIA，长江证券研究所

图 45：晶盛机电推出第五代光伏低氧单晶炉



资料来源：晶盛机电官网，长江证券研究所

公司是超导磁体行业的领军企业，凭借高性价比的产品优势，深度绑定优质客户群体。公司自主研发的 MCZ 磁体是国内第一台专用于磁控直拉单晶硅的高磁场强度超导磁体，已批量出口半导体巨头日本信越化学和 Ferrotec，解决了半导体核心装备“卡脖子”问题。2024 年，公司 300mm 磁控直拉电子级单晶硅用超导磁体首次实现年交付超百台。在光伏领域，公司已与国内光伏长晶设备龙头晶盛机电签订合作协议，公司成为其第五代单晶炉超导磁场材料的战略配套商。依托晶盛机电的长期技术积淀和稳定客源保障，公司作为唯一战略配套商将充分受益于第五代单晶炉的持续放量，并有望进一步加速光伏单晶炉用超导磁场的技术突破。

图 46：公司超导磁体产品系列丰富



资料来源：公司官网，长江证券研究所

## 风险提示

1、军用航空等领域需求波动的风险：公司钛合金、高温合金业务下游应用领域主要为军用航空，需求量取决于装备建设节奏，而装备建设又受国防支出、国际局势、装备研发进展等多重因素的影响。如果受各种因素影响，军用航空领域的需求发生波动，可能会导致公司产品销售不及预期，收入短期波动。

2、原材料价格大幅波动的风险：公司产品主要为钛合金、高温合金、超导材料等高端金属材料，上游原材料包括海绵钛、电解镍、锡以及各类金属，原材料成本占营业成本比重较高。如果上游原材料发生供需失衡，价格快速上涨，会导致公司成本显著增加，在此情形下若公司无法顺畅地传导成本压力，盈利能力将会受到明显影响。

3、核聚变、半导体等领域需求波动的风险：公司超导材料产品作为新兴材料，在核聚变、半导体等领域具有广阔的应用场景，然而如果受到技术变革、产业发展迟缓等因素影响，超导产品拓展不及预期，则可能会导致公司收入波动。

4、盈利预测假设不成立或不及预期的风险：在对公司进行盈利预测及投资价值分析时我们基于行业情况及公司公开信息做了一系列假设。随着公司下游需求景气提升，公司营收利润或维持良性上行的趋势。预计公司 2025/2026/2027 年归母净利润分别为 10.2/12.5/15.1 亿元。若上述假设不成立或者不及预期则我们的盈利预测及估值结果可能出现偏差，具体影响包括但不限于公司业绩不及我们的预期、估值结果偏高等。悲观假设下，若订单下达较慢、产品价格承压，预计公司 2025/2026/2027 年归母净利润分别为 9.8/11.8/14.0 亿元。

表 11：公司营业收入和归母净利润的敏感性分析（单位：百万元）

	基准情形				悲观情形		
	2024A	2025E	2026E	2027E	2025E	2026E	2027E
营业收入	4612.47	5551.25	6645.20	7977.93	5412.87	6344.24	7458.00
YOY	10.91%	20.35%	19.71%	20.06%	17.35%	17.21%	17.56%
毛利率	33.55%	33.64%	33.51%	33.47%	33.36%	33.23%	33.18%
归母净利润	800.79	1017.51	1245.35	1509.93	982.33	1180.36	1404.45
YOY	6.44%	27.06%	22.39%	21.24%	22.67%	20.16%	18.98%

资料来源：Wind，长江证券研究所



## 投资评级说明

**行业评级** 报告发布日后的 12 个月内行业股票指数的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

看 好： 相对表现优于同期相关证券市场代表性指数

中 性： 相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平

看 淡： 相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

**公司评级** 报告发布日后的 12 个月内公司的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

买 入： 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 10%

增 持： 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%~10%之间

中 性： 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间

减 持： 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%

无投资评级： 由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

**相关证券市场代表性指数说明：**A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准。

## 办公地址

### 上海

Add /虹口区新建路 200 号国华金融中心 B 栋 22、23 层  
P.C / (200080)

### 武汉

Add /武汉市江汉区淮海路 88 号长江证券大厦 37 楼  
P.C / (430023)

### 北京

Add /朝阳区景辉街 16 号院 1 号楼泰康集团大厦 23 层  
P.C / (100020)

### 深圳

Add /深圳市福田区中心四路 1 号嘉里建设广场 3 期 36 楼  
P.C / (518048)

## 分析师声明

本报告署名分析师以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰地反映了作者的研究观点。作者所得报酬的任何部分不曾与，不与，也不将与本报告中的具体推荐意见或观点而有直接或间接联系，特此声明。

## 法律主体声明

本报告由长江证券股份有限公司及其附属机构（以下简称「长江证券」或「本公司」）制作，由长江证券股份有限公司在中华人民共和国大陆地区发行。长江证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号为：10060000。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格证书编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由长江证券经纪（香港）有限公司在香港地区发行。长江证券经纪（香港）有限公司具有香港证券及期货事务监察委员会核准的“就证券提供意见”业务资格（第四类牌照的受监管活动），中央编号为：AXY608。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

## 其他声明

本报告并非针对或意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许该报告发送、发布的人员。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况，报告接收者应当独立评估本报告所含信息，基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。本研究报告并不构成本公司对购入、购买或认购证券的邀请或要约。本公司有可能会与本报告涉及的公司进行投资银行业务或投资服务等其他业务(例如:配售代理、牵头经办人、保荐人、承销商或自营投资)。

本报告所包含的观点及建议不适用于所有投资者，且并未考虑个别客户的特殊情况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。投资者不应以本报告取代其独立判断或仅依据本报告做出决策，并在需要时咨询专业意见。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；在不同时期，本公司可以发出其他与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告；本报告所反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表本公司或其他附属机构的立场；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本公司及作者在自身所知情形范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

本报告版权仅为本公司所有，本报告仅供意向收件人使用。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布给其他机构及/或人士（无论整份和部分）。如引用须注明出处为本公司研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的，应当注明本报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。本公司不为转发人及/或其客户因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

本公司保留一切权利。