



机械行业研究

买入（维持评级）
行业深度研究

证券研究报告

机械组

分析师：满在朋（执业 S1130522030002） 分析师：房灵聪（执业 S1130525070003）

manzaipeng@gjzq.com.cn

fanglingcong@gjzq.com.cn

超导材料供给危机：核聚变需求加速，谁在突破产能瓶颈？

投资逻辑

- **为什么需要高温超导材料？**（1）什么是超导材料？超导材料是指在满足临界条件时（临界温度 T_c 、临界磁场 H_c 、临界电流 I_c ），电阻突然变为零的材料，在可控核聚变、超导电力等方面应用广泛。在核聚变领域，超导材料可用于制造超导磁体，而超导磁体成本约占托卡马克装置成本的 30%-40%，是装置价值量最大环节，因此超导材料在核聚变产业链里的地位较高。（2）为什么需要高温超导材料？在核聚变领域，低温超导磁体稳定运行最高磁场强度在 15T 左右，高温超导磁体可达到 45.5T。更强的磁场可以延长等离子体约束时间，减少能量损失、提升聚变反应率。随着高温超导行业技术成熟度提升以及价格的下降，高温超导磁体有望成为核聚变装置的未来发展趋势。在目前国内外新建的核聚变装置中，高温超导已经成为主流路线。
- **如何看待高温超导材料的市场空间？**（1）高温超导材料下游主要集中在两个方向：第一是强电方向，可用于增强载流量，减轻电工装备的重量，如超导电缆、超导限流器、超导电机等；第二是高场方向，利用其大电流产生的大磁场，服务于可控核聚变、大科学装置、医疗装备等领域。2024 年高温超导材料下游应用中，核聚变装置磁体占比 38%，已经成为最大单一应用场景。（2）在核聚变装置领域，当前商业化核聚变公司较多采用的紧凑型托卡马克路径，单台装置对高温超导材料的需求在数千公里至数万公里不等，核聚变产业化提速将有效拉动高温超导材料需求上行。赛迪数据预计 24-30 年全球可控核聚变装置用的高温超导材料市场规模将从 3 亿元提升到 49 亿元，CAGR 为 59.3%。此外，如果结合超导电缆、超导磁控单晶炉、超导感应加热装置等场景的应用，预计 24-30 年全球高温超导材料市场规模将从 7.9 亿元提升至 105.0 亿元，CAGR 为 53.9%。
- **如何看待高温超导材料的竞争格局？**
 - （1）壁垒：行业壁垒主要体现为生产工艺路线较为复杂。第二代高温超导带材首先以哈氏合金基带为基底，然后以多种金属或金属氧化物为靶材，使用离子束辅助沉积、脉冲激光沉积等方式，在基带上生成多种膜层，按功能分为缓冲层、超导层和保护层，各膜层厚度在纳米级至微米级，对厂商的工艺成熟度和良率要求较高。
 - （2）格局：行业集中度高，产能严重紧缺，龙头厂商积极扩产。
- ✓ 高温超导材料技术壁垒较高，全球实现量产的企业较少。以供给能力划分，目前全球仅上海超导与 FFJ 实现了年产量超过 1000 公里（12mm 宽），处于第一梯队。第二梯队包括 SuperPower、Fujikura、美国超导、东部超导和上创超导等，年产量数十至数百公里不等。第三梯队包括 MetOx、SupremaTape 等，处于研发或送样阶段。
- ✓ 从供需关系上看，单台紧凑型托卡马克装置对高温超导材料的需求在数千公里至数万公里不等，核聚变产业化提速拉动高温超导材料需求上行。例如，CFS 团队表示，目前在建的 SPARC 预计使用 1 万公里超导带材。但是供给端，即便是全球超导带材龙头上海超导，其产能、产量也才在 2024 年刚刚实现突破 1000 公里（12mm 宽），远远无法满足单台装置对高温超导材料的需求。当前，上海超导、东部超导、FFJ、SuperPower、SuNAM 等全球头部厂商积极扩产以满足下游核聚变领域的高增需求。

投资建议

- 当前，随着全球在可控核聚变领域的“科技竞赛”加剧，托卡马克装置核心零部件超导磁体用的超导材料有望迎来需求爆发。但由于产能紧张，我们建议关注国内掌握超导材料制备技术、同时具备产能优势或正积极扩产的超导材料龙头。

风险提示

- 产能扩张不及预期风险、市场竞争加剧风险、可控核聚变发展不及预期风险。



内容目录

1. 为什么需要高温超导材料？	5
1.1 什么是超导材料？	5
1.2 为什么需要高温超导材料？	5
2. 如何看待高温超导材料的市场空间？	7
2.1 高温超导材料应用广泛，核聚变装置为最大单一应用场景	7
2.2 下游多点开花，高温超导材料行业规模持续高增	8
3. 如何看待高温超导材料的竞争格局？	13
3.1 高温超导材料的壁垒体现在什么地方？	13
3.2 格局：行业集中度高，产能严重紧缺，龙头厂商积极扩产	15
3.2.1 上海超导：全球第二代高温超导材料龙头，国内份额超 80%	16
3.2.2 东部超导：国内第二代高温超导材料龙头，产品供货核聚变头部客户	19
3.2.3 上创超导：国内第二代高温超导材料领先企业，生产设备全部国产化	20
3.2.4 西部超导：低温、高温超导材料领先企业，产品供货 CRAFT、BEST 等聚变装置	21
3.2.5 联创光电：高温超导聚变磁体头部厂商，盈利能力显著提升	22
3.2.6 FFJ：全球第二代高温超导材料龙头，产品供货 ITER 等国际尖端工程	24
3.2.7 Fujikura：全球第二代高温超导材料领先企业，积极扩产提升交付能力	24
3.2.8 SuperPower：高温超导材料领先企业，产品供货英国 ST80 聚变装置	25
4. 投资建议	26
5. 风险提示	26

图表目录

图表 1：超导材料具备零电阻、完全抗磁性、量子隧穿效应三大基本特性	5
图表 2：托卡马克为核聚变装置的主流路线	5
图表 3：超导磁体在装置总成本中占比最高	5
图表 4：低温超导的高温超导的区别	6
图表 5：2022 年，全球超导行业细分市场结构中低温超导占 9 成以上	6
图表 6：常规超导、低温超导和高温超导磁体对比	6
图表 7：高温超导已经成为国内外在建、设计阶段的可控核聚变装置的主流技术路线	7
图表 8：高温超导材料产业链	8
图表 9：2024 年，可控核聚变已成为高温超导材料重要应用场景	8
图表 10：近年来全球各国积极出台核聚变领域鼓励发展政策	8
图表 11：我国近年来核聚变领域研究与发展加速	9
图表 12：预计 24-30 年全球可控核聚变装置用高温超导材料市场规模 CAGR 为 59.3%	9
图表 13：第二代高温超导带材制成的超导电缆较传统电缆优势明显	10
图表 14：超导电缆项目的安全性和稳定性正逐步得到验证	10
图表 15：超导电缆用的高温超导材料市场规模未来预计持续高增	10



图表 16:	超导磁控单晶炉性能优越, 未来有望规模化应用	11
图表 17:	预计 24-30 年超导磁控单晶炉领域高温超导材料市场规模 CAGR 为 60.2%	11
图表 18:	超导感应加热综合优势显著	11
图表 19:	超导感应加热装置领域的高温超导材料市场空间广阔	12
图表 20:	高温超导材料在超导电机、粒子加速器等领域也有广阔的应用前景	12
图表 21:	未来全球高温超导材料市场规模有望持续高增	12
图表 22:	第二代高温超导带材性能优异, 是目前应用最广泛的高温超导材料	13
图表 23:	第二代高温超导带材结构	13
图表 24:	第二代高温超导带材实物(封装带/镀铜带/银带)外观	14
图表 25:	第二代高温超导带材工艺流程	14
图表 26:	超导层主要镀膜技术路线	15
图表 27:	国内外主要带材产商及技术路线	15
图表 28:	全球头部高温超导材料厂商介绍	16
图表 29:	上海超导发展历程	16
图表 30:	上海超导下游部分典型应用领域与示范性项目	17
图表 31:	上海超导 22-24 年收入高增	17
图表 32:	上海超导 22-24 年收入分业务拆分(亿元)	17
图表 33:	上海超导第二代高温超导带材毛利率持续提升	18
图表 34:	上海超导 22-24 年归母净利润提升显著	18
图表 35:	上海超导的技术优势	18
图表 36:	上海超导的主要技术参数与行业领先	18
图表 37:	上海超导的第二代高温超导带材的产量 2024 年突破 1000 千米	19
图表 38:	上海超导 IPO 募集资金 12 亿元扩产, 有望提升超导带材交付能力	19
图表 39:	东部超导第二代高温超导带材	19
图表 40:	25Q1 永鼎股份营收增速转正	20
图表 41:	2024 年永鼎股份超导及铜导体营收占比超 10%	20
图表 42:	25Q1 永鼎股份归母净利润为 2.9 亿元	20
图表 43:	25Q1 永鼎股份毛利率显著提升	20
图表 44:	上创超导的缓冲层制作设备	21
图表 45:	上创超导的超导层制作设备	21
图表 46:	西部超导主要产品一览	21
图表 47:	25Q1 西部超导收入同比+35.31%	22
图表 48:	25Q1 西部超导归母净利润同比+54%	22
图表 49:	西部超导的超导线材业务收入保持高增	22
图表 50:	联创光电主要产品一览	22
图表 51:	联创超导主要产品介绍	23
图表 52:	联创超导发展历程	23
图表 53:	1Q25 联创光电收入同比+12%	23
图表 54:	1Q25 联创光电归母净利润同比+11%	23
图表 55:	FFJ 的第二代高温超导带材	24
图表 56:	Fujikura 的高温超导材料研发历程	24



图表 57: Fujikura 的高温超导带材.....	25
图表 58: superpower 高温超导材料研发历程.....	25
图表 59: SuperPower 为英国 Tokamak Energy 生产的高温超导带材.....	25
图表 60: 重点公司估值表.....	26



1.为什么需要高温超导材料？

1.1 什么是超导材料？

超导，全称超导电性，是指某些材料在满足临界条件时（临界温度 T_c 、临界磁场 H_c 、临界电流 I_c ），电阻突然变为零的现象。具备这种特性的材料被称为超导体或者超导材料。

超导材料具有零电阻、完全抗磁性、量子隧穿效应三大基本特性，可以实现大电流输运、产生强磁场等先进技术，是具有战略意义的前沿新材料，在可控核聚变、超导电力、大科学装置、高端制造、医疗装备及交通运输等方面应用广泛。

图表1：超导材料具备零电阻、完全抗磁性、量子隧穿效应三大基本特性

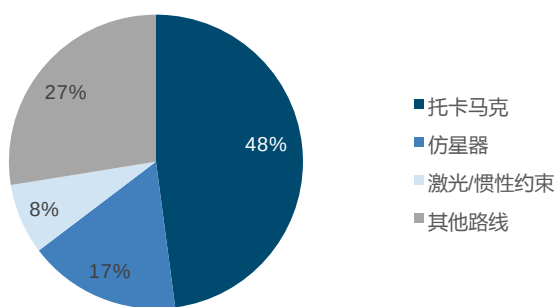
特性	介绍
零电阻效应	又称“完全导电性”，即低于临界温度 T_c 时，超导体的电阻迅速降为零的特性
迈斯纳效应	又称“完全抗磁性”，即在磁场强度低于临界磁场强度 H_c 时，外界磁场的磁力线无法穿过超导体，超导体内部磁场为零的现象
量子隧穿效应	是指在“超导体-薄绝缘介质层-超导体”组成的三明治结构中，电子可以穿过绝缘层从而形成隧穿电流的现象，这种结构也被称为约瑟夫森结，中间绝缘层的典型厚度为 $1.5\sim 3\text{nm}$

来源：可控核聚变官微，国金证券研究所

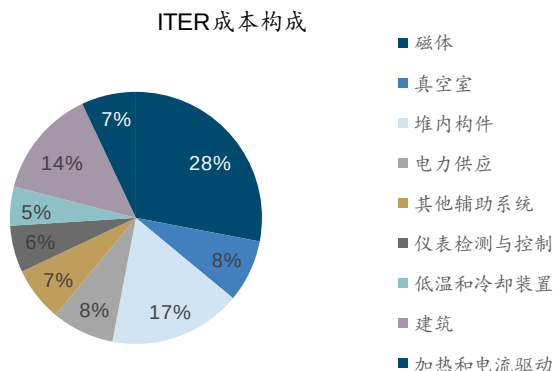
可控核聚变装置是超导材料的重要应用方向。

- ✓ 实现核聚变反应，需要同时满足足够高的温度、一定的等离子体密度和一定的能量约束时间，三者的乘积为聚变三重积。只有大于一定值，才能产生有效的聚变功率输出。磁约束利用磁场约束等离子体运动，防止外泄，目前被认为是最有可能实现可控核聚变的途径，也是我国主要采用的技术路线。磁约束核聚变装置主要有托卡马克、仿星器等。
- ✓ 托卡马克主要由环形真空室、磁体和其他辅助设施组成，具有结构简单、造价低，生产周期短，装置迭代快，以及加热成本低等优势，是目前各国投入最大、最接近可控核聚变条件、技术发展最成熟的途径，约占全球核聚变装置的 50%。其中，超导材料用于制造超导磁体，超导磁体成本约占装置总成本的 30%-40%。不同类型的超导材料占比存在差异，低温超导磁体在装置中的成本占比低于高温超导。参考 FIRE 项目，ITER 反应堆采用低温超导，其超导磁体的价值量占比在 28% 左右。

图表2：托卡马克为核聚变装置的主流路线



图表3：超导磁体在装置总成本中占比最高



来源：前瞻产业研究院，国金证券研究所

来源：《Superconductors for fusion: a roadmap》，国金证券研究所

1.2 为什么需要高温超导材料？

根据临界温度的不同，可以将超导材料分为低温超导材料和高温超导材料。临界温度低于 -248°C 的超导体为低温超导体，高于 -248°C 的为高温超导体。

- ✓ 低温超导材料目前已实现产业化的主要为铌合金超导材料，即 NbTi 和 Nb₃Sn，技术较为成熟，已成功应用于磁共振成像、核磁共振波谱分析等领域。但低温超导材料临界温度较低，需要在液氦环境（4.2K，即 -269°C ）下工作。由于氦气是一种稀有资源，我国氦气资源贫乏，目前主要依赖进口，因此使用成本较高。此外，低温超导材料在高场环境下电流密度衰减速度快，目前主要应用于 15T 以下场景。
- ✓ 高温超导材料对于工作环境要求较低，如第二代高温超导带材可在液氮环境（77K，



即-196℃)下工作,而液氮资源丰富,制备技术成熟,价格远低于液氮,在制冷成本及制冷能耗上具有明显优势。此外,高温超导材料能够提供更高场强的稳定磁场,进一步打开了下游高场应用领域,产业化前景更加广泛。但由于高温超导材料发展起步较晚,制备技术较为复杂,规模化生产未能充分显现,使得产品价格较低温超导材料更高。

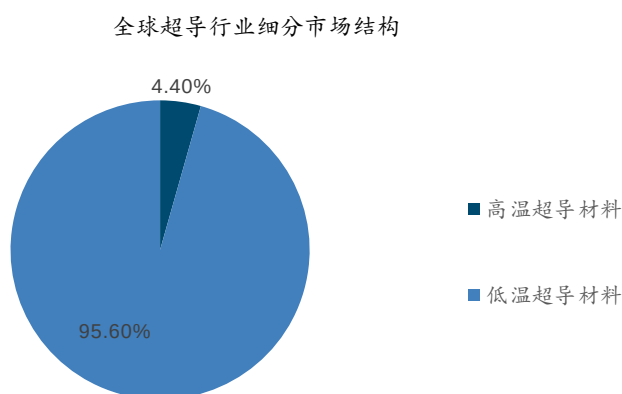
图表4: 低温超导的高温超导的区别

	临界温度	常见超导材料	冷却方式	优势	劣势	下游应用
低温超导	低于 25K (约-248℃)	NbTi 和 Nb ₃ Sn 材料等	液氮	批量化加工、使用稳定性优	需在昂贵的液氦环境下工作,液氦制冷的方法昂贵且不方便,应用长期得不到大规模发展	输电、制造大型磁体
高温超导	高于 25k (约-248℃)	第一代高温超导材料 BSCCO 第二代高温超导材料 YBCO	液氮	使用成本低、应用限制少	早期受限于带材的价格过高以及带材质地较脆难以加工等因素限制,规模化应用推进速度较慢	超导电缆、超导变压、超导感应加热、可控核聚变、超导磁悬浮、电磁探测设备
	可达-218℃	铁基超导材料		使用成本低、应用限制少		超导储能系统(SMES)、核磁共振谱仪(NMR)、下一代高能物理加速器、未来核聚变装置

来源: 可控核聚变官微, 国金证券研究所

根据华经产业研究院,高温超导受限于技术,整体市场应用占比仍较小。截至 2022 年,全球低温超导材料占比超 9 成,随着超导线缆、可控核聚变等持续发展应用,预计高温超导材料的市场份额将会逐步扩大,高温超导材料整体的占比有望稳定提升。

图表5: 2022 年,全球超导行业细分市场结构中低温超导占 9 成以上



来源: 华经产业研究院, 国金证券研究所

在可控核聚变应用领域,低温和高温超导磁体也有不同的性能表现,低温超导磁体稳定运行最高磁场强度在 15T 左右,高温超导磁体可达到 45.5T。更强的磁场可以延长等离子体约束时间,减少能量损失。同时,磁场越强,允许的等离子体密度越高,从而提升聚变反应率。随着高温超导技术的不断成熟,带材价格在不断下降。根据全球高温超导材料龙头 FFJ 官网,近五年来,高温超导线材的价格已经下降了一半,未来高温超导磁体有望成为可控核聚变装置的未来发展趋势。

图表6: 常规超导、低温超导和高温超导磁体对比

指标	常规导体磁体	低温超导磁体	高温超导磁体
电能消耗 (产生 1T 稳态强磁场)	3.5MW	极少电能	极少电能
运行温度	室温 300K 左右	低于 25K (约-248℃)	高于 25K (约-248℃)
制冷方式	大量冷却水	液氮浸泡或制冷剂传导冷却	液氮浸泡或制冷剂传导冷却
材料	铜等常规导体	NbTi、Nb ₃ Sn 等	第一代高温超导材料 BSCCO 第二代高温超导材料 YBCO 等
磁场强度	最高不超过 2T	稳定运行且最高磁场强度在 15T 左右	稳定运行最高磁场强度可达到 45.5T



指标	常规导体磁体	低温超导磁体	高温超导磁体
产业链成熟度	产业链成熟度高	产业链成熟度较高，量化加工技术较为成熟	产业链成熟度较低，带材成本较高，但处于快速成长阶段
价格	价格便宜	价格已经降低到较便宜区间	高温超导带材价格是低温的 10 倍左右，但目前正在加速下降
磁体体积及重量	体积庞大	需要大量的制冷系统维持低温，磁体体积及重量较大	需要制冷系统相对较小，磁体体积及重量较小
应用领域	-	加速器磁体、核聚变工程、核磁共振 (MRI、NMR)、磁体、通用超导磁体	超导电缆、超导变压、超导感应加热、核聚变、超导磁悬浮、电磁探测设备等

来源：华经产业研究院，国金证券研究所

目前国内外新建的（在建/规划设计阶段）可控核聚变装置中，除了 ITER 采用低温超导，中科院 BEST、CFETR 等项目采用低温超导+高温超导外，其余国内外托卡马克装置多计划选用高温超导路线。尤其是在 2024 年 6 月，上海能量奇点建造的首台全高温超导托卡马克装置-洪荒 70 成功实现等离子体放电，标志着我国在全球范围内率先完成了高温超导托卡马克的工程可行性验证。

图表7：高温超导已经成为国内外在建、设计阶段的可控核聚变装置的主流技术路线

单位名称	装置名称	装置类型	建设进展	状态
CFS	SPARC	高温超导	2018 年项目启动，预计 2025 年完成主体装置建设	在建
	ARC	高温超导	工厂核聚变综合设施预计 2026 年完工	概念设计
ITER 国际组织	ITER	低温超导	目标 2034 年启动运行，2039 年开始氘-氘聚变实验运行	在建
能量奇点	HH70	高温超导	2024 年成功实现等离子体放电	建成
	HH170	高温超导	已在物理设计阶段，2025 年开始工程设计，预计 2027 年建成	概念设计
新奥能源	EXL-50	常温装置	2018 年 10 月开始建造，2019 年 6 月建成	建成
	EXL-50U	常温装置	2024 年 1 月正式启动，并实现等离子体放电	建成
	EHL-2	——	目前处于物理设计阶段，预计 2027 年年中建设完成	概念设计
星环聚能	CTRFR-1	高温超导	正在完成 CTRFR-1 的设计，并与清华大学团队合作设计建造高温超导线圈	概念设计
中科院等离子所	EAST	低温超导	2006 年建成运行	建成
	BEST	低温+高温超导	2025 年 5 月总装启动，预计 2027 年完工	在建
	CFETR	低温+高温超导	规划到 2035 年建成聚变工程实验堆	概念设计
中核工业集团-江西联创光电	星火一号	高温超导	2023 年启动合作，目标 2029 年实现商业发电	概念设计

来源：可控核聚变，ITER 官网，中工网，星环聚能官网，新奥科技官网，中国科学院合肥物质科学研究院，国金证券研究所

2.如何看待高温超导材料的市场空间？

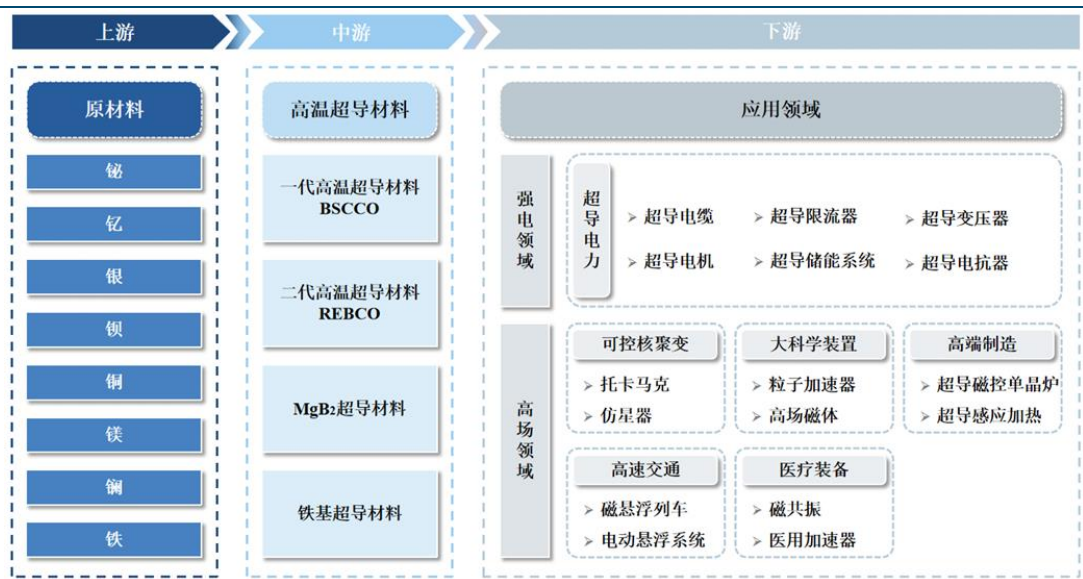
2.1 高温超导材料应用广泛，核聚变装置为最大单一应用场景

高温超导材料行业处于产业链的中游，是未来能源电力、高端制造等国民经济支柱行业实现产业升级的重要支撑。

- ✓ 高温超导材料行业上游为矿产资源，包括稀土矿、银矿、铜矿、镍矿等。
- ✓ 下游应用主要集中在两个方向：一方面，在强电方向，其可用于增强载流量，减轻电工装备的重量、减小体积、减少占地面积以及提升能效等，主要用于电力领域，如超导电缆、超导限流器、超导体机（调相机）、超导储能系统等；另一方面，在高场方向，利用其大电流产生的大磁场，可广泛服务于可控核聚变、大科学装置、高端制造、医疗装备等领域。



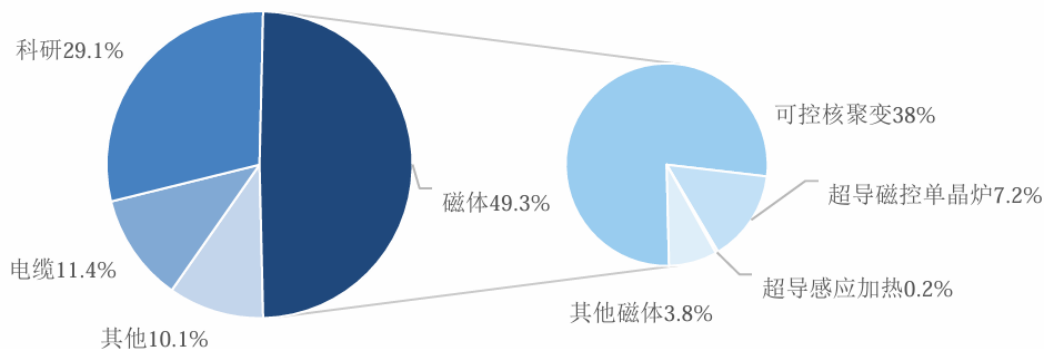
图表8：高温超导材料产业链



来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

根据上海超导招股说明书，截至 2024 年，高温超导材料下游应用领域中，可控核聚变装置磁体占比 38%，已经成为高温超导材料最大单一应用场景。

图表9：2024 年，可控核聚变已成为高温超导材料重要应用场景



来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

2.2 下游多点开花，高温超导材料行业规模持续高增

(1) 可控核聚变装置

全球可控核聚变的“科技竞赛”加剧。根据核聚变工业协会，截至 4M24，全球已有 45 家商业化核聚变公司，吸引了 71 亿美元的投资，其中美国投入最多。国外公司主要包括 CFS、TE 等。我国对于核聚变的投入从 2022 年开始加速，2023-2024 年每年支出保持在 10 亿美元左右，追赶态势明显。目前我国商业化核聚变公司主要包括能量奇点、星环聚能等。目前全球大约 70% 的商业化核聚变公司表示预计在 2035 年之前能做出第一台商业化的示范堆并完成核聚变发电并网。

图表10：近年来全球各国积极出台核聚变领域鼓励发展政策

国家	进展
韩国	依托“K-STAR”装置，到 2025 年将建成首个中型实验聚变堆，并计划 2035 年推出商用原型反应堆
英国	2023 年修订了核聚变国家战略，明确提出支持建设全球首座核聚变原型电厂“STEP”，2025 年将完成第一阶段的概念设计
美国	2024 年，美国通过《聚变能源战略 2024》，明确提出到 2030 年前实现小型聚变反应堆的商业化应用



国家	进展
日本	2024 年日本发布了《核聚变能源创新战略》，提出在 2035 年前建成两座小型示范核聚变发电站，计划于 2025 年完成“小型高场托卡马克装置”的首次实验运行
德国	2025 年，德国新一届政府在首次联合声明中提出要“加强核聚变研究，目标是拥有世界第一个核聚变反应堆”

来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

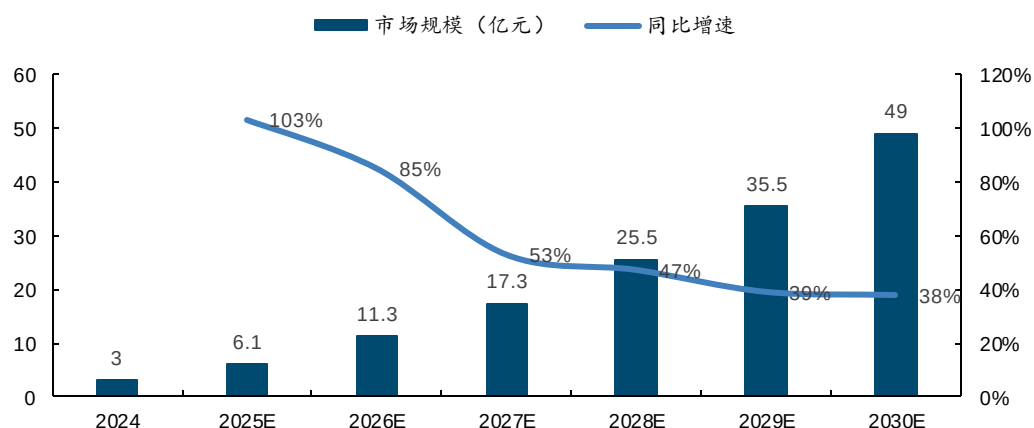
图表11：我国近年来核聚变领域研究与发展加速

时间	国内进展
2023 年 12 月	由中国核工业集团有限公司牵头，25 家央企、科研院所、高校等组成的可控核聚变创新联合体宣布成立，中国聚变能源有限公司正式揭牌，目标是集中资源加速我国核聚变研究与发展
2024 年 3 月	上海市印发《上海核电产业高质量发展行动方案（2024-2027 年）》，提出攻关核聚变关键技术，开展可控核聚变技术突破工程。目前已有多家核聚变公司和项目落户上海，已经初步形成核聚变与超导材料产业集群
2024 年 6 月	能量奇点的洪荒 70 成功实现等离子体放电，成为全球首台全高温超导托卡马克。
2024 年 9 月	星环聚能宣布在球形托卡马克运行与控制、等离子体性能提升、高温超导磁体研发和聚变衍生技术产业化等方面都取得了重要进展
2024 年 12 月	中国科学院合肥物质科学研究院 CRAFT 已建成国际最大超导磁体动态测试设施，预计于 2025 年底完成全部主体工程
2025 年 1 月	中国科学院合肥物质科学研究院 EAST 实现了 1 亿摄氏度 1,066 秒高约束模等离子体运行，创造了新的世界纪录
2025 年 3 月	能量奇点经天磁体成功完成了首轮通流实验，产生了高达 21.7T 的磁场，创下大孔径高温超导 D 形磁体最高磁场纪录 中核集团核工业西南物理研究院“中国环流器三号”率先实现原子核温度 1.17 亿度、电子温度 1.6 亿度的“双亿度”突破，标志着可控核聚变研究正式迈入燃烧实验阶段，在核心参数与关键技术上逐步跻身国际前列

来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

可控核聚变技术的持续发展推动行业产业化进程，特别是商业化核聚变公司较多采用的紧凑型托卡马克路径，单台装置对高温超导材料的需求在数千公里至数万公里不等，随着核聚变产业化提速，将有效拉动高温超导材料需求上行。根据赛迪数据，2024 年全球可控核聚变装置使用的高温超导材料市场规模为 3.0 亿元，预计 2030 年将达到 49.0 亿元，2024-2030 年 CAGR 为 59.3%。

图表12：预计 24-30 年全球可控核聚变装置用高温超导材料市场规模 CAGR 为 59.3%



来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

(2) 超导电缆

利用第二代高温超导带材制成的超导电缆，可以通过低电压大电流实现大容量、低损耗的电力传输，相较于传统电缆具备输电容量高、节省建设成本和占地面积、输送损耗低，节能环保等优势。上述优势能够扩展新的电力输送场景，比如密集城市地区配电网的大容量局部增容、峡谷等输电走廊受限区域的电力输送等。



图表13：第二代高温超导带材制成的超导电缆较传统电缆优势明显

优点	具体内容
输电容量高	交流超导电缆的输电容量为传统电缆的 4-9 倍；直流超导电缆没有交流损耗，输电容量为传统电缆的 10 倍以上。随着技术的持续进步，超导电缆输电容量仍有显著的增长空间
节省建设成本和占地面积	超导电缆无需升压送电再在用户端降压，因此可以低压传输电力，节省变压器等装置建设成本及占地面积，施工成本约为传统电缆的 20%，维护运营成本约为传统电缆的 25%。同时超导电缆的体积也小，可以节省至少 1/3 地下管廊空间。
输送损耗低，节能环保	超导电缆采用高温超导材料作为导体，具有无阻传输电流的能力。在传输直流电流时电阻可以完全忽略；在传输交流电流时，交变磁场引发磁滞损耗、涡流损耗等会造成部分交流损耗。尽管如此，超导电缆的交流损耗亦远低于传统电缆，传输数千安培交流电流的损耗仅为瓦级/米

来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

全球各国较为重视超导电缆技术研究，将其列为电力网络未来发展的关键技术之一。例如，2020 年欧洲提出了 SuperLink 项目，着力攻关 15km 长度级别的超导电缆工程建设技术。我国也高度重视超导电缆产业发展，2021 年南方电网在深圳试点 400 米长超导电缆成功为平安大厦供电；同年 12 月，国家电网建设成功全球首条 35 千伏公里级超导电缆示范项目，全长 1.2 公里，为上海徐家汇地区 4 万多户家庭和核心商业街供电，是目前全球用户数量最多的超导电缆。从全球范围来看，超导电缆项目的安全性和稳定性正逐步得到验证。

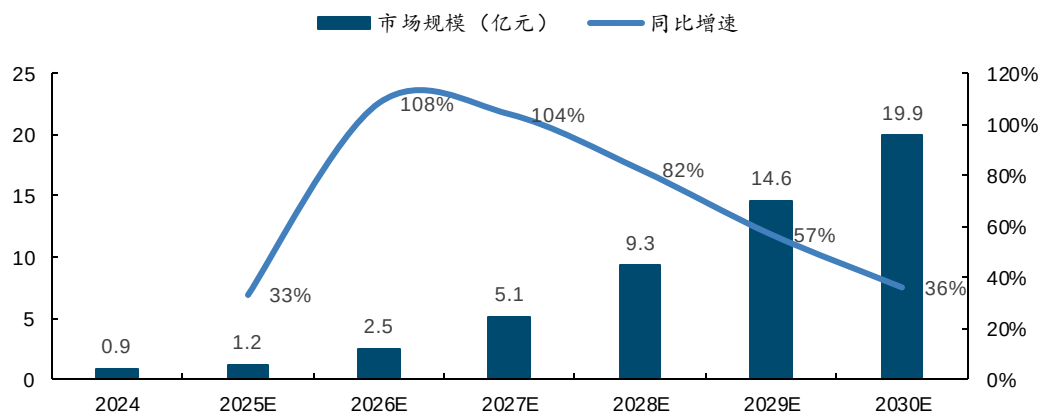
图表14：超导电缆项目的安全性和稳定性正逐步得到验证

年份	成就
2019 年	美国联邦能源监管委员会批准了弹性电网项目，开始建设基于超导电缆的城市电网
2020 年	欧洲提出了 SuperLink 项目，着力攻关 15km 长度级别的超导电缆工程建设技术，随后提出了 SuperRail 项目，探索超导电缆在轨道交通中的应用 韩国提出了超导平台供电方案，旨在利用超导电缆替代传统电网架构，构建更高效、紧凑的城市供电系统
2021 年	南方电网在深圳试点 400 米长超导电缆成功为平安大厦供电，标志着我国的超导电缆开始走入普通百姓的生活中 国家电网建设成功全球首条 35 千伏公里级超导电缆示范项目，全长 1.2 公里，为上海徐家汇地区 4 万多户家庭和核心商业街供电，是目前全球用户数量最多的超导电缆

来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

根据赛迪数据，2024 年全球超导电缆项目使用的高温超导材料市场规模接近 1 亿元，随着示范项目数量的增加和工程的启动，未来用于超导电缆的高温超导材料规模还将继续扩大，预计 2030 年将达到 19.9 亿元，2024-2030 年 CAGR 为 67.5%。

图表15：超导电缆用的高温超导材料市场规模未来预计持续高增



来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

(3) 超导磁控单晶炉

传统的单晶硅生产采用直拉法，生长速度较快，目前是生长单晶硅的主流技术。但随着对单晶硅质量要求（高纯度、低缺陷密度和高均匀性）的不断提高，传统的热场控制方法逐渐面临瓶颈。超导磁控技术通过在单晶炉中引入磁场，可以抑制热对流、降低氧含量，使材料凝固液面更稳定，缓解同心圆和黑芯片问题，提高材料纯度，增加产品产能，未来有望实现规模化应用。



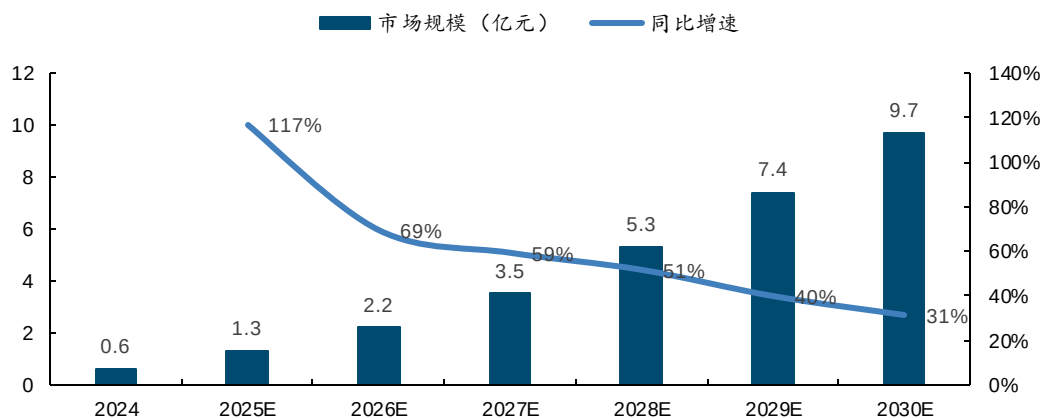
图表16: 超导磁控单晶炉性能优越, 未来有望规模化应用

	直拉单晶炉	超导磁控单晶炉
工作原理	直拉法以高纯度多晶硅为原料, 在氩气环境中利用石墨加热器形成具有梯度变化的热场, 通过旋转籽晶从多晶硅熔液中提取出连续生长的单晶硅棒	通过在单晶炉中引入磁场, 可以有效抑制热对流、降低氧含量, 使材料凝固液面更稳定, 缓解同心圆和黑芯片问题, 提高材料纯度, 增加产品产能
特征/应用	具有生长速度快的优点, 目前是生长单晶硅的主流技术 晶体生长过程主要依赖于精确的温度控制和拉晶速度调节。随着对单晶硅质量要求的不断提高, 尤其是对高纯度、低缺陷密度和高均匀性的需求, 传统的热场控制方法逐渐面临瓶颈	在半导体行业, 目前超导磁控单晶炉已经是国际上生产 12 英寸以上大尺寸单晶硅的主要设备 在光伏领域, P 型电池接近效率极限, 更高转化率的 N 型电池成为未来主流方向, 而 N 型电池对硅片要求趋近半导体级, 超导磁控单晶炉有望规模化应用

来源: 上海超导招股说明书, 国金证券研究所

目前超导磁控单晶炉主要采用低温超导技术路线, 而高温超导具有一定替代优势。高温超导磁控单晶炉温区更宽, 较低温超导磁控单晶炉失超的风险更小。目前, 联创超导的高温超导磁控单晶炉已经进入应用推广阶段, 整个市场将进入设备换代期。根据赛迪数据, 2024 年全球用于超导磁控单晶炉的高温超导材料规模为 0.6 亿元, 预计 2030 年将增长至 9.7 亿元, 2024-2030 年 CAGR 为 60.2%。

图表17: 预计 24-30 年超导磁控单晶炉领域高温超导材料市场规模 CAGR 为 60.2%



来源: 上海超导招股说明书, 国金证券研究所

(4) 超导感应加热装置

超导感应加热是指通过高温超导材料绕制的超导磁体在铁芯气隙中产生强磁场, 由机械传动系统带动金属工件在磁场中旋转, 工件切割磁力线形成涡流并产生焦耳热, 实现对工件的热处理。相比传统的加热方式, 超导感应加热具有加热均匀性高、能量转换效率高、工件尺寸适应性好等优势, 能够将电磁感应加热装置 40% 左右的电热转换效率提高到 80% 以上, 为高耗能领域带来切实的节能降本、降低碳排放的效果。可以广泛用于铝、铜、镁、钛、特种钢材、高温合金等金属加工热成型 (包括挤压、锻造、轧制等)、金属熔炼及半导体熔融等领域。

图表18: 超导感应加热综合优势显著

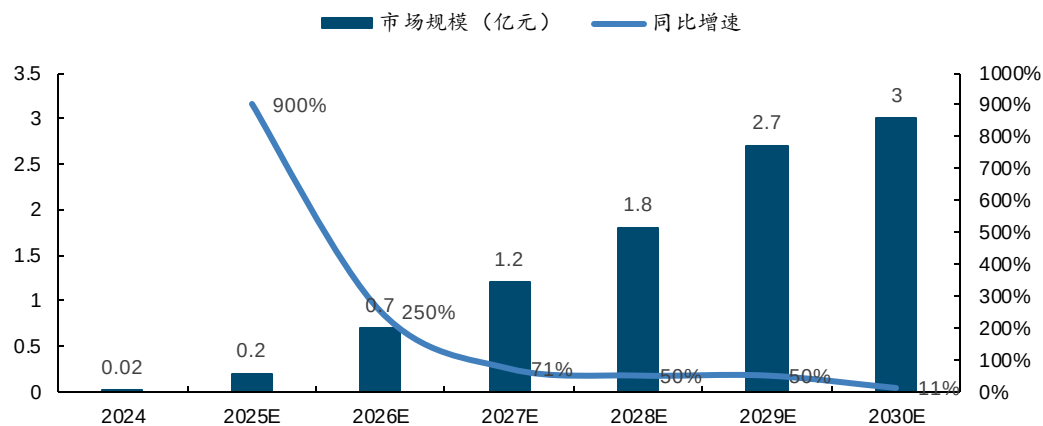
性能参数	超导感应加热	电磁感应加热	天然气加热	超导感应加热优点
加热频率 (赫兹)	4-12	>50	/	加热质量高
电流穿透深度 (毫米)	50	15	/	轴向温度分布更深入、更均匀
加热效率 (%)	80 - 85	40 - 45	35 - 40	加热效率高、节能效果高
电能耗 (千瓦时每吨)	140	280	/	节能环保
芯表温差 (摄氏度)	±5	±20	>20	芯表温差小, 不易裂开
无功补偿	不需要	需要	/	安装维护简单
电磁谐波污染	无	严重	无	环境友好

来源: 上海超导招股说明书, 国金证券研究所

根据赛迪数据, 2024 年全球用于超导感应加热装置的高温超导材料规模约为 200 万元, 随着相关装置的交付和运营, 以及汽车轻量化、航空和民用高科技工业的加速发展, 金属加工市场对超导感应加热装置的需求逐年增长, 存在良好的替代需求, 市场规模将于 2030 年增长至 3 亿元, 未来有较大扩张空间。



图表19: 超导感应加热装置领域的高温超导材料市场空间广阔



来源: 上海超导招股说明书, 国金证券研究所

除了在核聚变装置、超导电缆、超导磁控单晶炉、超导感应加热装置等场景之外, 高温超导材料在超导电机、粒子加速器、磁共振成像、超导磁悬浮等场景也存在应用前景。目前国内外主流企业与科研单位正在进行相关应用的研发工作, 拉动上游高温超导材料市场需求不断扩张。

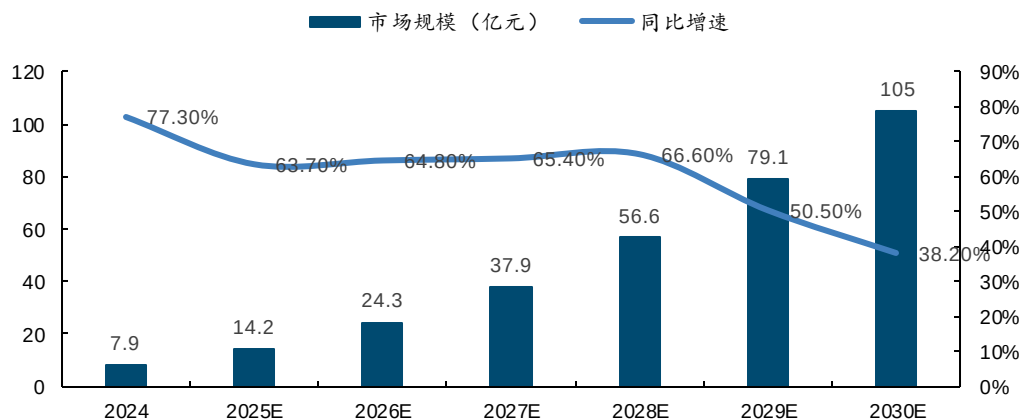
图表20: 高温超导材料在超导电机、粒子加速器等领域也有广阔的应用前景

应用领域	具体应用
超导电机	利用高温超导磁体替代原电机中的常规绕组或者永磁体, 实现高效能、低能耗的电机, 具有体积小、重量轻、电阻小、寿命长等优点, 有助于提高能源利用效率。可以应用于风力发电上, 并进一步与超导电缆配套使用; 也可以应用于船舶、航空等大功率动力领域
粒子加速器	医用加速器如质子/重离子癌症治疗仪是一种获得高能粒子束进行癌症治疗的高端医疗设备, 强场磁体是治疗仪等多个重要医疗装置核心零部件, 而高温超导磁体凭借其体积小、重量轻、无需液氮制冷等突出优势, 将是下一代医疗粒子加速器的重要研发方向
磁共振成像	一种常用的医学成像技术, 利用磁场和无线电波生成人体内部器官高清影像。更高的磁场强度能够提供更清晰的成像效果, 早期设备主要使用永磁体, 21 世纪后, 低温超导材料逐步替代永磁体, 1.5T 和 3T 机型成为临床主流。目前, 磁共振设备的磁场强度仍在不断提升, 高温超导材料也开始被应用于磁共振设备的研究与开发中
超导磁悬浮	高温超导磁悬浮系统速度快、稳定性高, 具有实用化潜力, 可以应用于磁悬浮列车等场景。多年来, 我国在高温超导磁悬浮技术上的研究持续突破。2023 年 3 月, 由中车自主研制的国内首套高温超导电动悬浮全要素试验系统完成首次悬浮运行, 运行速度可达 600 公里/小时以上, 为推动工程化应用夯实了基础

来源: 上海超导招股说明书, 国金证券研究所

综合上述应用场景的不断开拓, 全球高温超导材料市场有望持续扩容。根据上海超导招股说明书援引的赛迪数据, 2024 年全球高温超导材料市场规模为 7.9 亿元, 同比增长 77.3%, 预计 2030 年市场将超百亿规模, 达到 105.0 亿元, 2024-2030 年 CAGR 为 53.9%。

图表21: 未来全球高温超导材料市场规模有望持续高增



来源: 上海超导招股说明书, 国金证券研究所



3.如何看待高温超导材料的竞争格局？

3.1 高温超导材料的壁垒体现在什么地方？

高温超导材料主要包括第一代高温超导材料（铋锶钙铜氧 BSCCO）、第二代高温超导材料（稀土钡铜氧 REBCO）、二硼化镁超导材料和铁基超导材料等。其中，第二代高温超导带材是以 REBCO 为基础制备的工业化产品，具有较高的临界温度（液氮温区）、较高的载流能力、较高的临界场强、较高的力学强度，以及相对廉价的生产原料等优势，是目前综合性能最高、应用最广泛的高温超导材料。

第二代高温超导材料自 1986 年被发现后，在随后的二十多年里，实用化带材的研发主要由国外主导。2010 年前后，我国逐渐加大对这一领域的布局与投入。经过十来年的耕耘与追赶，2020 年以来，随着头部企业大规模制备工艺的成熟，生产效率与良率逐渐提升，生产成本不断下降，推动应用领域空间打开，在可控核聚变、超导电力、超导磁控单晶炉等下游领域的产业化进程正在加速推进。

图表22：第二代高温超导带材性能优异，是目前应用最广泛的高温超导材料

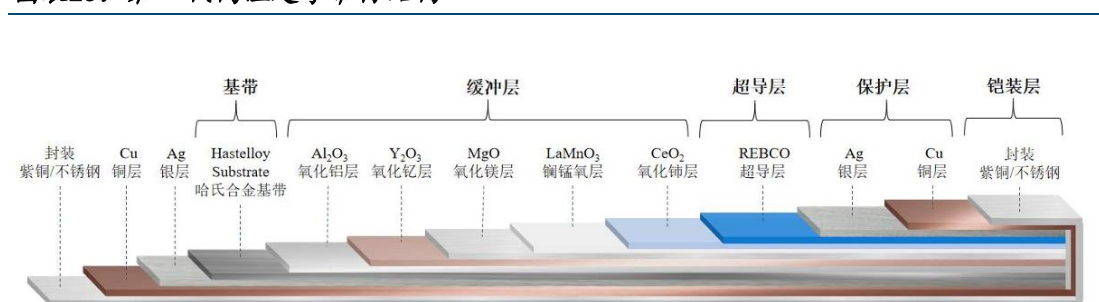
类型	性能和应用进展
第一代高温超导材料	在磁场下性能较低，且主流工艺原料为银，材料成本较高，大规模产业化应用性价比不高
第二代高温超导带材	是以 REBCO 为基础制备的工业化产品，具有较高的临界温度（液氮温区）、较高的载流能力、较高的临界场强、较高的力学强度，以及相对廉价的生产原料等优势，是目前综合性能最高、应用最广泛的高温超导材料
二硼化镁超导材料	临界温度低于液氮温区，且临界磁场较低，应用场景受限，目前全球仅有 2-3 家生产商在小批量供货
铁基超导材料	发现与应用较晚，目前尚处于实验室研究阶段

来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

第二代高温超导带材目前是市场主流的高温超导材料，其物理外观表现为超薄金属带，根据不同参数规格与封装要求，通常长数百米，宽 4-12 毫米，厚数十至数百微米，由金属基带、缓冲层、超导层、保护层和铠装层（或有）组成，是一种涂层导体。

- ✓ 其中，金属基带占整个带材厚度约一半，主要起支撑作用，为带材提供机械性能。
- ✓ 缓冲层介于金属基带和超导层之间，起联结作用，包含不同种类和厚度的氧化物，缓冲层顶部晶粒具有双轴织构特征，从而与超导层晶格匹配。
- ✓ 超导层是整个带材的核心，厚度约 2 微米，发挥高温超导材料的特性。
- ✓ 最后再用银层和铜层包裹带材，并可选用紫铜带或不锈钢带进行封装，从而完成保护及牢固。

图表23：第二代高温超导带材结构



来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所



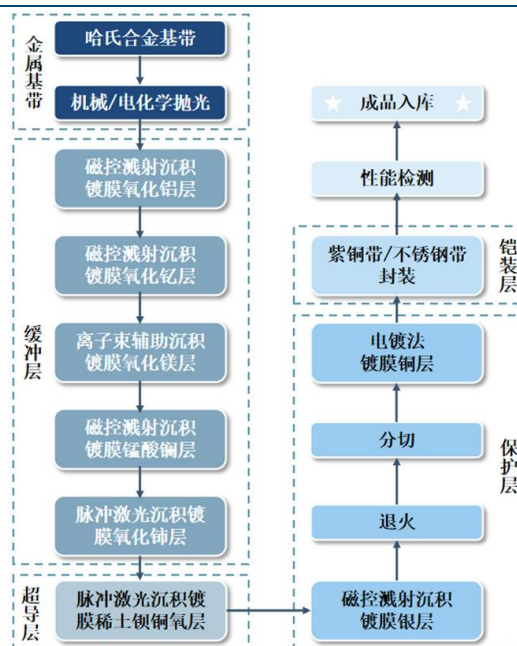
图表24：第二代高温超导带材实物（封装带/镀铜带/银带）外观



来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

高温超导带材的制造壁垒主要体现在生产工艺上，其生产工艺路线较为复杂。制作流程方面，第二代高温超导带材首先以哈氏合金基带为基底，然后以多种金属或金属氧化物为靶材，使用离子束辅助沉积镀膜、脉冲激光沉积镀膜和磁控溅射沉积镀膜等方式，在基带上生成多种不同功能的膜层，按其功能分为缓冲层、超导层和保护层，各膜层厚度在纳米级至微米级。最后根据使用场景对带材进行分切、镀铜和封装处理。工艺路线复杂，对厂商的工艺成熟度和良率要求较高。

图表25：第二代高温超导带材工艺流程



来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

第二代高温超导带材生产的核心技术主要体现在镀膜工艺环节。

(1) 缓冲层：缓冲层镀膜技术包括离子束辅助沉积技术 (IBAD)、倾斜衬底技术 (ISD)、轧制辅助双轴织构基带技术 (RABiTS) 等 3 种。根据《基于 IBAD 路线制备 YBCO 超导带材缓冲层的研究》，ISD 技术存在厚度高，制备效率难以保障、薄膜表面粗糙、临界电流密度相对较弱、缓冲层的均匀性难以得到保证等问题，因此，目前获得超导带材所需的双轴织构主要技术路线是 IBAD 和 RABiTS。其中，IBAD 薄膜致密性高、工业化成熟度高，是目前国内外主流技术方案。

(2) 超导层：技术分歧点主要体现在超导层：超导层镀膜技术主要包括脉冲激光沉积 (PLD)、金属有机化学气相沉积 (MOCVD)、金属有机盐沉积 (MOD) 以及反应共蒸发 (RCE) 4 种。上述 4 种技术在沉积面积、薄膜密度、设备成本、生产速度、技术难度等方面各有优劣势。目前不同的研发机构采用不同的技术路线，存在竞争共存的现象。



图表26：超导层主要镀膜技术路线

	化学法		物理法	
	金属有机化学气相沉积 (MOCVD)	金属有机溶液法 (MOD)	脉冲激光沉积 (PLD)	反应电子束共蒸发 (RCE)
特点	原位生长	原位生长	原位生长	异位生长
优点	沉积面积大、薄膜密度高、生产速率快	设备成本低、计量容易控制、原料100%利用	靶材简单、薄膜密度高、工艺较简单	成材效率高、沉积面积大、材料密度高
缺点	成相温度高、原材料昂贵	技术难度大、缺陷相对多	设备成本高、薄膜生长慢	成相控制难、碳通钉扎弱

来源：《新型电力传输材料——REBaCuO 高温超导涂层导体》国金证券研究所

图表27：国内外主要带材产商及技术路线

	国别	公司名称	技术路线
国内	中国	上海超导科技股份有限公司	IBAD+PLD
	中国	东部超导科技（苏州）有限公司	IBAD+MOCVD
	中国	上海上创超导科技有限公司	IBAD+MOD
	中国	甚磁科技（上海）有限公司	IBAD+PLD
国外	日本	Fujikura	IBAD+PLD
	日本	Sumitomo Electric Industries	IBAD+MOD
	日本	SWCC Showa	IBAD+MOD
	日本/美国	Faraday Factory Japan	IBAD+PLD
	美国	High Temperature Superconductors	IBAD+PLD
	美国	SuperPower - Furukawa	IBAD+MOCVD
	美国	MetOx Technologies	IBAD+MOCVD
	美国	STI	IBAD+RCE
	美国	AMSC	RABiTS+MOD
	俄罗斯	SuperOx	IBAD+PLD (MOD)
	韩国	SuNAM	IBAD+RCE
	德国	d-NANO	RABiTS+MOD
	德国	Bruke	ABAD+PLD
	德国	Theva	ISD+RCE

来源：《上海高温超导磁体相关技术发展现状与对策建议》，《新型电力传输材料——ReBaCuO 高温超导涂层导体》，国金证券研究所

3.2 格局：行业集中度高，产能严重紧缺，龙头厂商积极扩产

高温超导材料技术壁垒较高，全球实现量产的企业较少，多数为国外企业，行业集中度较高。根据上海超导招股说明书，以供给能力划分，目前全球厂商可以分为三个梯队：第一梯队为上海超导与 FFJ，年产量已超过 1000 公里（12mm 宽）；第二梯队包括 SuperPower、Fujikura、SuperOx、SuNAM、Theva、美国超导、东部超导和上创超导等，年产量数十至数百公里不等；第三梯队包括 MetOx、SupremaTape、High Temperature Superconductors 等公司，整体处于研发或样品供给阶段。

高温超导材料供需紧缺，龙头厂商积极扩产。从供需关系上看，根据上海超导招股说明书，当前商业化核聚变公司较多采用的紧凑型托卡马克路径，单台装置对高温超导材料的需求在数千公里至数万公里不等，核聚变产业化提速有效拉动高温超导材料需求上行。例如，CFS 团队表示，目前在建的 SPARC 预计使用 1 万公里超导带材。但是从供给端看，即便是全球超导带材龙头上海超导，其产能、产量也才在 2024 年刚刚实现突破 1000 公里（12mm 宽），远远无法满足单台装置对高温超导材料的需求。当前，全球头部超导材料厂商积极扩产，上海超导、FFJ、SuperPower、SuNAM、东部超导等均积极投入到扩产计划中，以满足下游核聚变领域的高增需求。



图表28：全球头部高温超导材料厂商介绍

国家	公司	股票代码	公司介绍
中国	精达股份 (参股上海超导)	600577.SH	上海超导是全球高温超导材料龙头，目前在 IPO 申报中，国际上唯二实现批量年产千公里级 1 以上（12mm 宽）第二代高温超导带材的厂商之一。第二代高温超导带材国内份额超 80%，22-24 年连续 3 年排名第一
	永鼎股份 (控股东部超导)	600105.SH	东部超导成立于 2017 年，是永鼎股份的子公司，专业研发千米级第二代高温超导带材，发展新型高温超导材料应用技术，实现第二代高温超导带材及相关应用技术的产业化
	上创超导	未上市	成立于 2011 年，2013 年在国内率先实现化学法千米级第二代高温超导带材装备、工艺的国产化，可生产宽至 20mm（新产线可生产宽度 40mm）、单根长度达千米的低成本第二代高温超导带材，成为国际上少数几家千米级第二代高温超导带材供应商，其低成本化学法工艺技术路线填补了国内空白
	联创超导 (参股联创超导)	600363.SH	联创光电的参股企业，可提供单（多）工位超导感应加热装备、高温超导磁控硅单晶生长炉、紧凑型核聚变用高温超导磁体系统
	西部超导	688122.SH	国内专业研发生产低温和高温超导磁体的主要企业之一，2024 年完成国内核聚变 CRAFT 项目用超导线材的交付任务，并开始为 BEST 聚变项目批量供货，产品性能稳定
	甚磁科技	未上市	成立于 2022 年，是上海交通大学科技成果转化衍生的高温超导初创企业，拥有合金靶材的制备装置及制备方法、REBCO 带材超导接头及其制备方法、含有多相杂相 REBCO 超导膜及其制备方法等专利技术
日本	Faraday Factory Japan	未上市	2011 年成立，原名 SuperOx Japan，为 SuperOx 的日本子公司，2022 年加入美国 Faraday 集团，是全球高温超导材料龙头，年产量超过 1000 公里（12mm 宽），与上海超导同处于全球第一梯队。开发高性能超导产品及电磁系统，核心业务涵盖超导磁体、能源存储设备和粒子加速器组件等，是 ITER 项目供应商
日本	Fujikura (藤仓株式会社)	5803.T	成立于 1885 年，上世纪 90 年代开始研制高温超导材料，经验丰富，产品已应用于国际热核聚变实验堆 ITER 的磁体系统，目前计划投资约 40 亿日元用于产能扩建
美国	SuperPower	未上市	成立于 2000 年，自 2012 年起隶属于日本 Furukawa 集团，第二代高温超导带材领先厂商。目前正计划进一步扩展产能以满足高场磁体应用的不断增长的需求
美国	美国超导	AMSC.O	1987 年成立，主营电力系统服务和高温超导材料，主要产品包括第一代和第二代高温超导带材，其高温超导材料自用为主。
俄罗斯	SuperOx	未上市	俄罗斯企业，成立于 2006 年，是一家专注于高温超导技术开发和应用的高科技公司，目前主营第二代高温超导带材与超导应用，包括超导磁体、超导限流器、超导电缆等
韩国	SuNAM	294630.KS	2004 年成立，2020 年上市，主营第二代高温超导带材，产品广泛应用于能源、医疗、交通和科研等领域。目前计划进行产能扩建
德国	Theva	未上市	成立于 1996 年，总部位于德国，主要产品包括第二代高温超导带材、超导线圈、超导材料涂层测量装备等，是德国首家实现第二代高温超导带材商业化量产的企业。2023 年 11 月获得 1100 万欧元的融资，用于进一步扩大生产
美国	MetOx	未上市	2002 年成立，旗下拥有 Xeus 高温超导线材品牌，技术路线为 MOCVD 技术，公司专有的制造工艺是世界上最先进的大规模 HTS 线材生产工艺
美国	High Temperature Superconductors	未上市	成立于 2019 年，主营 ReBCO 高温超导线材批量生产。2020 年收购了 Superconductor Technologies 的高温超导线材资产，可年产 1200 公里的 16 毫米宽（4 毫米宽时为 6400 公里）的线材，并计划在未来 2 年内增加产量

来源：上海超导招股说明书，各公司官网，核聚变商业化，国金证券研究所

3.2.1 上海超导：全球第二代高温超导材料龙头，国内份额超 80%

上海超导是全球高温超导材料龙头。公司自研和制造了生产线，是国际上唯二已经实现批量年产千公里级以上（12mm 宽）第二代高温超导带材的生产商之一。客户覆盖了南方电网、中国科学院、联创超导、能量奇点、星环聚能、中车长客、CFS 公司、TE 公司等。公司第二代高温超导带材国内市场占有率超过 80%，2022-2024 年连续 3 年排名第一。

图表29：上海超导发展历程

发展阶段	概况
第一阶段（2011-2016 年）勤修内功，专注技术研发，建成公里级产线	2011 年成立以来，专注于第二代高温超导带材的制备工艺与制备装备的研发工作。公司持续积累技术储备，成功建成公里级产线，攻克稳定量产的技术难关，迈出从实验室到产业化的第一步
第二阶段（2017-2021 年）：重点突破，逐渐开拓市场，产能提升至百公里级水平	经过前期充分的技术准备和产线建造工作，公司开始小批量供货，以下游工程示范项目为契机进行重点突破，实现示范效应，积极开拓国内外市场，产品陆续取得客户的验证与认可，产能提升至百公里级水平。在这一阶段，公司持续加大研发投入，在不断提升工艺稳定性和产品性能的同时，对不同应用领域的需求进行探索与尝试
第三阶段（2022 年-至今）：全面扩产，实现量变到质变，产能突破千公里级水平	随着下游可控核聚变、超导电力等应用领域的兴起，带动高温超导材料行业快速发展。同时，新股东的进入充实了公司资本，在前期技术积累沉淀的基础上，公司全面扩产，2024 年产量突破千公里级水平，业绩迎来较大幅度的增长，正逐步经历从量变到质变的过程，综合实力不断提升

来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所



图表30：上海超导下游部分典型应用领域与示范性项目

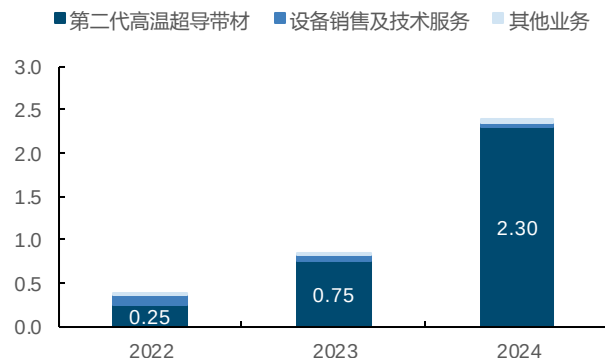
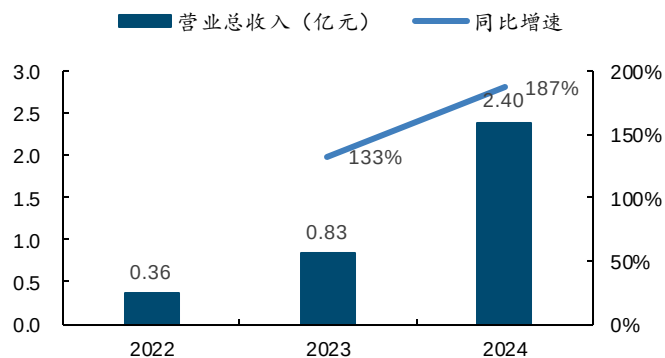
序号	客户名称	应用领域	项目内容	完成时间	项目意义
1	中国科学院合肥物质科学研究院	可控核聚变	BEST 装置	在建中	全球首个紧凑型聚变能实验装置（在建中）
2	联创超导	高端制造	高温超导磁控单晶炉	2025 年 3 月	全球首台高温超导磁控单晶炉通过科技成果鉴定
3	能量奇点	可控核聚变	洪荒 70 装置	2024 年 6 月	实现等离子体放电，成为全球首个全高温超导托卡马克
4	中国科学院合肥物质科学研究院	大科学装置	26.8T 全 REBCO 高温超导磁体	2024 年 1 月	创造全 REBCO 高温超导磁体的磁场世界纪录
5	中国航天科工飞航技术研究院	超导磁悬浮	商业航天系统高温超导电动悬浮试验装置	2023 年 9 月	完成高温超导电动悬浮试验，创造国内高温超导电动悬浮最高运行速度纪录
6	联创超导	高端制造	兆瓦级超导感应加热装置	2023 年 4 月	全球首台兆瓦级高温超导感应加热装置交付中铝集团使用
7	中车长客	超导磁悬浮	高温超导电动悬浮实验列车	2023 年 3 月	国内首套高温超导电动悬浮全要素试验系统，在长春完成首次悬浮运行
8	TE 公司	可控核聚变	DEMO4 磁体	2023 年 2 月	欧洲进展最快的全高温超导托卡马克磁体系统
9	国家电网/上海电缆研究所有限公司	电力	35 千伏公里级高温超导电缆	2021 年 12 月	全球首条 35 千伏公里级高温超导电缆示范工程在上海市徐汇区投运
10	南方电网/中天集团上海超导技术有限公司	电力	10 千伏三相同轴高温交流超导电缆	2021 年 9 月	国内首条 10 千伏三相同轴高温交流超导电缆示范工程在深圳平安金融中心投运
11	CFS 公司	可控核聚变	20T 聚变用 D 型线圈	2021 年 9 月	全球首个实现 20T 级磁场的托卡马克用高温超导磁体
12	南方电网	电力	160kV 电阻型直流超导限流器	2020 年 8 月	全球电压等级最高的电阻型直流超导限流器
13	中国科学院电工研究所	大科学装置	32.35T 超导磁体项目	2019 年 12 月	创造全超导磁体的磁场世界纪录
14	中天科技集团有限公司	电力	220kV 电阻型交流超导限流器	2018 年 1 月	全球电压等级最高的高温超导电阻型交流限流器
15	南方电网	电力	500kV 饱和铁芯型交流超导限流器	2017 年 7 月	全球电压等级最高的饱和铁芯型交流超导限流器

来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

高温超导带材收入高增，盈利能力持续提升。22-24 年公司收入 0.36/0.83/2.40 亿元，CAGR=159%；其中第二代高温超导带材收入 0.25/0.75/2.30 亿元，CAGR=205%，收入占比从 69%提升到 96%，毛利率从 27%提升到 61%。22-24 年归母净利润从-0.26 亿元提升到 0.73 亿元，24 年扭亏为盈，盈利能力持续提升。

图表31：上海超导 22-24 年收入高增

图表32：上海超导 22-24 年收入分业务拆分（亿元）

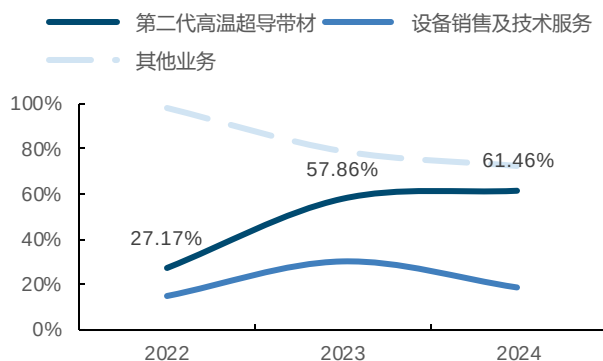


来源：iFind，国金证券研究所

来源：iFind，国金证券研究所

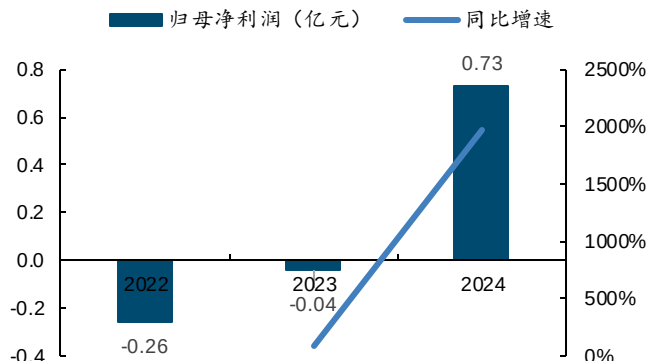


图表33：上海超导第二代高温超导带材毛利率持续提升



来源：iFind，国金证券研究所

图表34：上海超导 22-24 年归母净利润提升显著



来源：iFind，国金证券研究所

公司作为行业龙头，相对竞争优势主要体现在技术和工艺、装备自主化、交付能力 3 个方面。

(1) 技术和工艺

技术路线方面，上海超导采用了 IBAD+PLD 路线。公司在研制过程中积极对技术进行创新改良，例如在缓冲层，创新采用一种超大离子源快速 IBAD 镀膜技术，在增加离子束密度的同时，可使其能量和密度更加均匀，将缓冲层的镀膜效率提升 3 倍以上。在超导层，创新采用一种超快速脉冲激光薄膜沉积技术，薄膜沉积速度达到了 100nm/s，为同类技术 3 倍以上。目前上海超导第二代高温超导带材制备技术已达到国际领先水平。

图表35：上海超导的技术优势

技术	内容
超快脉冲激光沉积技术	基于脉冲激光沉积 (PLD) 镀膜，创新采用一种超快速超导薄膜技术，高温超导薄膜沉积速度达到了 100nm/s，为同类技术 3 倍以上，突破了传统 PLD 镀膜速度慢、样本空间小等瓶颈，既提升了速度，又保留了 PLD 技术原有的镀膜质量高、超导临界电流性能优越等优势，具有生产速度快、成品率高、成本低等特点，适用于大批量规模化生产
超大离子源快速 IBAD 镀膜技术	离子束辅助沉积 (IBAD) 技术是制备缓冲层的关键。公司创新采用一种先进的超大离子源快速 IBAD 镀膜技术，在增加离子束密度的同时，可使其能量和密度更加均匀，将缓冲层的镀膜效率提升 3 倍以上，为后续制备高性能、高稳定性的超导层的基础
精密定制的金属基带技术	开发出精密定制的金属基带技术，解决了产业链中材料供应卡脖子难题。国产基带具有可定制化、厚度精密可控、纳米级平整等特点，适用于超薄、超硬等定制化参数需求。超薄基带厚度为 30 μm，超硬基带拉伸应力超过 700Mpa
非接触式低温瞬冷连续封装技术	超导带材的连续封装技术是保证超导带材机械性能稳定的关键工艺，也是超导带材抗击过流冲击的关键指标。公司形成了一套非接触式低温瞬冷等关键工艺的连续封装技术，解决了不锈钢封装、环氧浸渍衰减、带材过流烧断、带材开裂等难题，大幅提升了超导带材的电学力学性能，能够承受 100ms 工频高达 2400A 冲击电流、不发生电流退降，77K 下拉拉伸应力超过 700MPa
低温强场高性能的磁通钉扎技术	公司经过系统地研究及产业化改良，解决了在快速镀膜过程中无法引入有效的钉扎中心的难题，有效抑制了磁场对电流衰减，大幅提升了产品低温强场性能及产能，实现了带材低温强场特性达到 1600A (4.2K, 10T) 的国际领先水平

来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

从参数上看，上海超导批量产品的临界电流更大、抗拉强度更高、接头电阻率更小、单根带材更长，综合性能更加优异。

图表36：上海超导的主要技术参数与行业领先

指标名称	上海超导 (批量产品指标)	FFJ	SuperPower	Fujikura	SuNAM	上创超导
在 77K, 0T 条件下，带材临界电流 (安培)	110-250	100-200	80-160	>130	200	130-350
在 4.2K, 10T 条件下，带材临界电流 (安培)	350-800	900	420-1,080	750	未披露	250-500
抗拉强度 (兆帕)	600-700	>500	550	800	>500	>600
临界弯曲直径 (毫米)	10	<10	6-11	10	30	11-15
接头电阻率 (纳欧姆平方厘米)	20-50	未披露	50	40-70	未披露	30-50
单根带材长度 (米)	100-1,000	<400	200-900	100-600	100-150	100-1,000

来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所 注：1) 以 4 毫米宽带材进行比较；2) 带材临界电流：核心参数，数值越大，说明载流越高，性能越好；3) 抗拉强



度：数值越大，说明强度越高，性能越好；4）临界弯曲直径：数值越小，说明柔性越高，性能越好；5）接头电阻率：数值越小，对载流影响越小，性能越好100-150；6）单根带材长度：数值越大，需要接头越少，对载流影响越小，性能越好

（2）装备自主化

上海超导目前已实现了全套生产装备包括脉冲激光沉积（PLD）设备、离子束辅助沉积设备（IBAD）等设备知识产权全自主，实现了产品工艺自主可控，打破国外垄断、填补了第二代高温超导带材国内空白。

（3）交付能力

上海超导的第二代高温超导带材的产能较高，2022-2024 年，公司年产能分别为 256.67、438.67、1333.67 千米。目前已成为国际上唯二实现批量年产千公里级以上（12mm 宽）第二代高温超导带材的厂商。

图表37：上海超导的第二代高温超导带材的产量 2024 年突破 1000 千米

	2022	2023	2024
产能（千米）	256.67	438.67	1,333.67
产量（千米）	108.82	355.99	1,106.40
产能利用率	42.40%	81.15%	82.96%
销量（千米）	68.72	228.22	955.47
产销率	63.15%	64.11%	86.36%

来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

募投资金 12 亿扩产，进一步提升带材的生产能力。公司 IPO 募投项目总投资 12.02 亿元，用于二代高温超导带材生产及总部基地建设，项目达产后预计每年新增 6000 公里第二代高温超导带材，进一步增强公司带材的生产能力。

图表38：上海超导 IPO 募集资金 12 亿元扩产，有望提升超导带材交付能力

序号	项目名称	投资总额（亿元）	拟投入募集资金（亿元）	实施主体
1	上海超导二代高温超导带材生产及总部基地项目（一期）	12.02	12.00	上海超导
	合计	12.02	12.00	/

来源：上海超导招股说明书，国金证券研究所

3.2.2 东部超导：国内第二代高温超导材料龙头，产品供货核聚变头部客户

东部超导是国内高温超导材料龙头。根据永鼎股份公告，子公司东部超导主营产品是第二代高温超导带材及超导应用产品。公司在第二代高温超导带材上采用 IBAD（离子束辅助沉积）+MOCVD（金属有机化合物化学气相沉积）路线，研发出多种稀土替代和掺杂技术，所制备的超导材料磁通钉扎性能优异，在带材长度以及低温强磁场下性能方面达到了国内外领先水平。

2024 年，公司持续扩充产能，优化产线，升级技术，目前产品主要应用于超导感应加热、超导磁拉单晶、可控核聚变磁体、超导电力装备等领域，保持与中科院、江西联创光电、能量奇点、新奥能源、星环聚能、核工业西南物理研究院等客户密切合作关系。

图表39：东部超导第二代高温超导带材

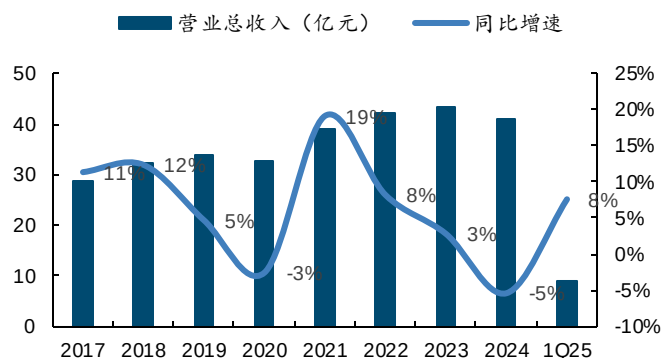




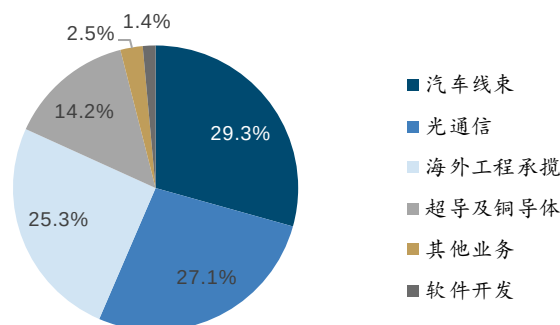
来源：永鼎股份公告，国金证券研究所

永鼎股份近年来收入端整体呈增长态势，2024 年汽车线束业务受燃油车市场销售下滑影响，主机厂需求下降导致产销量同比下降，总收入实现 41.11 亿元，同比下降 5.38%。25Q1 受下游需求拉动，营收重回正增长，净利润显著提升主要系 25Q1 对联营企业东昌投资权益法确认的投资收益 2.92 亿元(同比增加 2.87 亿元)。公司 2023 年新增“超导及铜导体”业务板块，2024 年营收占比超 10%，达到 14.2%。

图表40：25Q1 永鼎股份营收增速转正



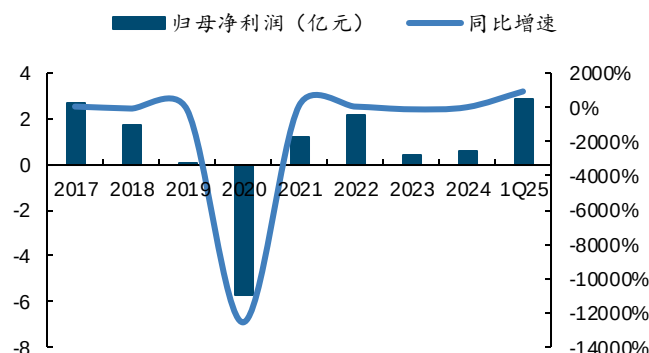
图表41：2024 年永鼎股份超导及铜导体营收占比超 10%



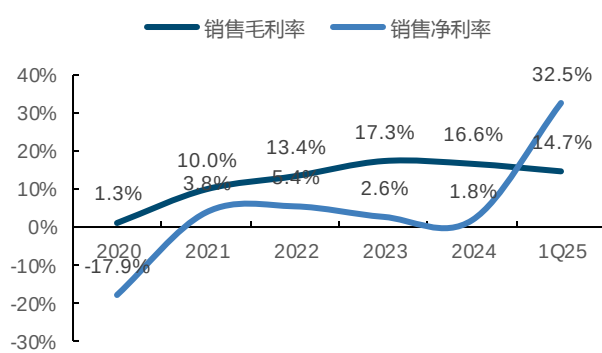
来源：iFind，国金证券研究所

来源：iFind，国金证券研究所

图表42：25Q1 永鼎股份归母净利润为 2.9 亿元



图表43：25Q1 永鼎股份毛利率显著提升



来源：iFind，国金证券研究所

来源：iFind，国金证券研究所

3.2.3 上创超导：国内第二代高温超导材料领先企业，生产设备全部国产化

上创超导成立于 2011 年，由上海大学与核心团队共同投资组建，致力于第二代高温超导材料及下游应用产品研发和生产。2013 年，公司在国内率先实现了化学法千米级第二代高温超导带材装备、工艺的国产化，可生产宽至 20mm（新产线可生产宽度 40mm）、单根长度达千米的低成本第二代高温超导带材，性价比达到国际领先水平，成为国际上少数几家千米级第二代高温超导带材供应商。其低成本化学法工艺技术路线填补了中国空白。2015 年上创超导成立了上海市高温超导重点实验室，为公司的技术持续进步提供了强有力的支持。

公司设备齐全，生产设备全部国产化。根据上创超导官网，公司实现了完全国产生产装备，拥有自主知识产权保护的技术，是中国唯一拥有 MOD 制备法成套设备、组分、技术的企业。



图表44：上创超导的缓冲层制作设备



来源：上创超导官网，国金证券研究所

图表45：上创超导的超导层制作设备



来源：上创超导官网，国金证券研究所

3.2.4 西部超导：低温、高温超导材料领先企业，产品供货 CRAFT、BEST 等聚变装置

西部超导主营业务包括超导产品、高端钛合金材料和高性能高温合金材料三类。超导产品包括 NbTi 锭棒、NbTi 超导线材、Nb3Sn 超导线材、MgB2 线材和超导磁体等；高端钛合金材料包括棒材、丝材等；高性能高温合金材料包括变形高温合金和高温合金母合金等。

图表46：西部超导主要产品一览

超导线材			超导磁体		
Monolith (NbTi)	MgB2	Wire in Channel (NbTi)	直拉单晶硅磁体	超导四极磁体	
内锡法Nb ₃ Sn	青铜法Nb ₃ Sn		ECR离子源超导磁体	传导冷却无液氮超导磁体	加速器用超导二极磁体
高端钛合金			高性能高温合金		
TA2G/TA3G/Gr.2/Gr.3/Gr.4	TC20/Ti6Al7Nb等		超临界火电机组用NC2棒材	航空发动机用GH4169棒材	

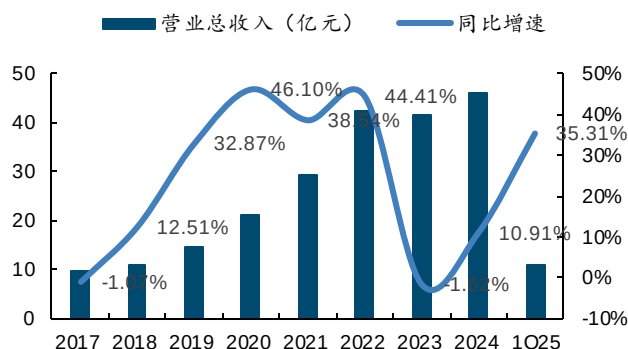
来源：西部超导官网，国金证券研究所

在超导材料领域，公司是国内专业研发生产低温和高温超导磁体的主要企业之一，是目前国际上唯一的 NbTi 铸锭、棒材、超导线材生产及超导磁体制造全流程企业。2024 年完成了国内核聚变 CRAFT 项目用超导线材的交付任务，并开始为 BEST 聚变项目批量供货；Nb3Sn 超导线材和 MgB2 高温超导线材性能取得新突破。

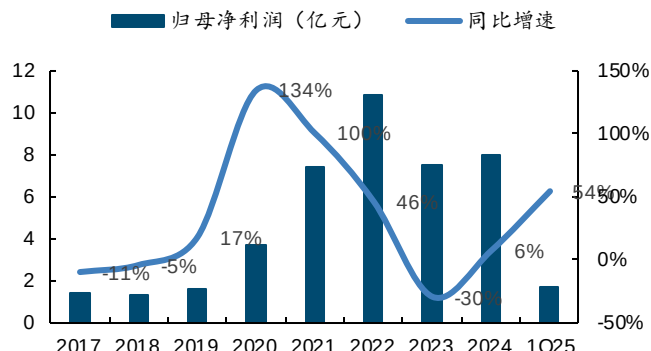
- ✓ 低温超导线材是多芯复合线材，公司通过自主研发，掌握了导体设计、高均匀合金熔炼、大变形塑性加工、磁通钉扎调控、热处理等全套核心技术。
- ✓ 在高温超导材料方面，公司侧重 MgB2 和 Bi-2223 的研发和产业化，目前已掌握上述材料核心制备技术，未来计划突破并引领上述材料在智能电网中输电电缆、无液氮磁体装备等领域的运用。已经开始为我国研发的世界首台 10MJ/5MW 高温超导储能装置提供 MgB2 线材。



图表47: 25Q1 西部超导收入同比+35.31%



图表48: 25Q1 西部超导归母净利润同比+54%

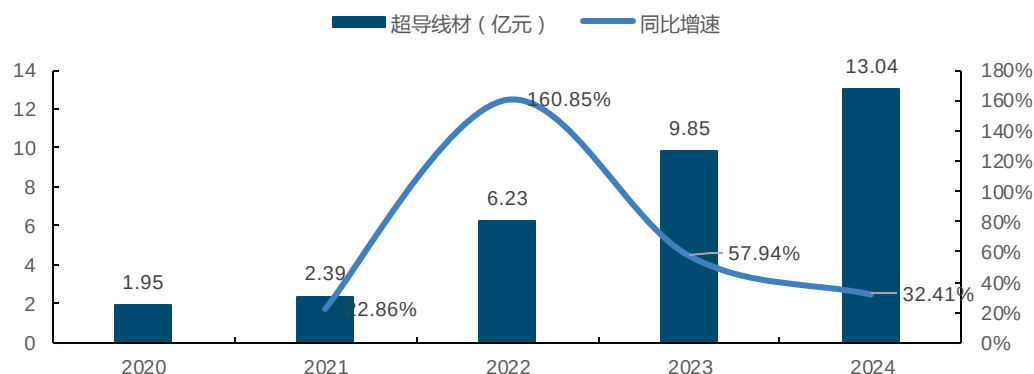


来源: iFind, 国金证券研究所

来源: iFind, 国金证券研究所

受益于超导材料下游多领域需求上行, 公司超导线材业务收入保持高增, 2024 年实现收入 13.04 亿元, 同比增长 32.41%。

图表49: 西部超导的超导线材业务收入保持高增



来源: iFind, 国金证券研究所

3.2.5 联创光电: 高温超导聚变磁体头部厂商, 盈利能力显著提升

联创光电成立于 1999 年, 产品布局包括大功率激光器件及装备、高温超导磁体及应用、智能控制部件、背光源及应用、电线电缆等产业板块。在高温超导板块, 公司产品有高温超导感应加热装置、高温超导磁控硅单晶生长装置、高温超导可控核聚变装置、定制化高温超导设备等。

图表50: 联创光电主要产品一览



来源: 联创光电官网, 联创超导官网, 国金证券研究所



图表51：联创超导主要产品介绍

产品	介绍
高温超导感应加热装置	相较传统工频加热节能 50%以上，高温超导技术产生的强磁场穿透性极强，能实现工件内外均匀加热，是大口径金属工件高效节能加热的最有效方案
高温超导磁控硅单晶生长装置	高温超导磁控硅单晶生长装置利用高温超导磁体产生的磁场，抑制直拉法硅单晶生长过程的硅熔体对流，实现高品质光伏和电子级半导体材料的制备
高温超导可控核聚变装置	利用高温超导具备的大电流和低损耗技术产生巨大磁场(磁约束聚变技术)，实现可控核聚变发电，为人类提供几乎无限的低成本、清洁、可靠新能源，彻底解决能源危机
定制化高温超导设备	根据客户需求定制不同形状、不同强度的非标强磁场装备，用于各种新技术、新材料新装备的前沿探索与研究开发

来源：联创超导官网，国金证券研究所

高温超导产业由参股公司联创超导具体实施。根据联创光电年报，2024 年公司在高温超导聚变磁体方面，按计划开展超导磁体系统总体设计、高温超导体关键技术验证、生产装备及测试平台建设。结合星火一号工程需求，初步完成了总体电磁及结构参数设计；在导体技术验证方面，突破了百米级大电流子缆研制、堆叠型与绕包型导体短样全流程制造工艺及低温载流性能测试；完成技术验证用生产装备开发，建成液氮温区 15kA 大电流导体电磁-力特性测试平台。

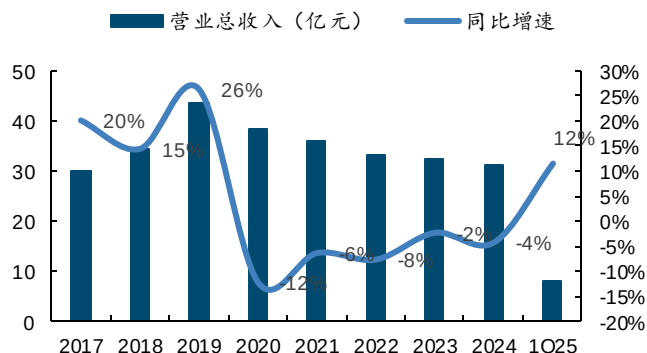
图表52：联创超导发展历程

年份	具体事件
2013 年	1 月 MW 级高温超导感应加热设备项目正式启动
2019 年	6 月联创超导注册成立 7 月 MW 级高温超导感应加热装置通过国家电炉质量监督检验中心性能测试
2020 年	3 月完成高温超导感应加热设备工业样机设计定型并开始生产
2021 年	1 月首台 MW 级高温超导感应加热设备工程化验证样机正式交付给山东南山铝业
2022 年	3 月首台 MW 级高温超导感应加热设备商业化样机正式交付中铝东轻
2023 年	3 月联合宁夏盈谷启动高温超导磁控硅单晶生长炉研制 4 月世界首台 MW 级高温超导感应加热设备在哈尔滨正式商业化投产使用
2024 年	10 月牵头制定的国家标准正式发布
2025 年	1 月 MW 级超导感应加热技术入选国家绿色技术推广目录

来源：联创超导官网，国金证券研究所

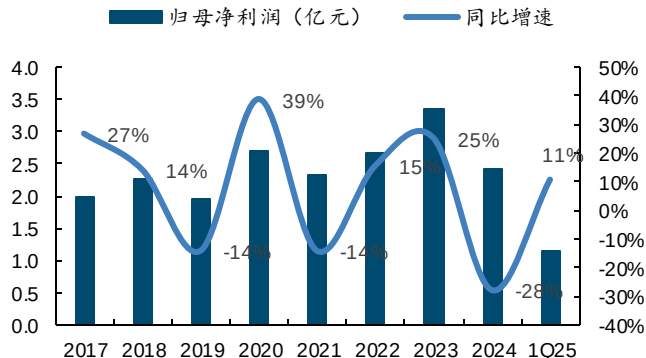
近年来，公司持续优化产品结构，尤其是在背光源板块针对增收不增利的客户及传统手机背光源业务做减法，逐步降低成本、提升盈利能力。1Q25 公司激光业务营业收入较上年同期增速较快，主要是大额在手订单开始逐步释放。公司背光源业务 25 年 3 月开始扭亏为盈，主要是针对增收不增利的客户及传统手机背光源业务做减法，重点聚焦平板、车载和工控背光源等发展趋势较好的产品。1Q25 公司实现收入、利润双增，分别同比增长 12%和 11%。

图表53：1Q25 联创光电收入同比+12%



来源：iFind，国金证券研究所

图表54：1Q25 联创光电归母净利润同比+11%



来源：iFind，国金证券研究所



3.2.6 FFJ：全球第二代高温超导材料龙头，产品供货 ITER 等国际尖端工程

Faraday Factory Japan (FFJ) 成立于 2011 年，原名 SuperOx Japan，为 SuperOx 的日本子公司，后加入美国 Faraday 集团，专注于电磁系统与超导材料研发，业务涵盖超导磁体、能源存储设备和粒子加速器组件等，产品应用于能源、医疗和科研领域。

FFJ 从 2012 年开始量产第二代高温超导带材，已助力完成包括国际热核聚变实验堆（ITER）增强场线圈等工程。公司是国际上唯二实现批量年产千公里级以上（12mm 宽）第二代高温超导带材的厂商之一。目前正计划继续扩大产能，以支撑下游可控核聚变的快速发展。

图表55：FFJ 的第二代高温超导带材



来源：核聚变商业化，国金证券研究所

3.2.7 Fujikura：全球第二代高温超导材料领先企业，积极扩产提升交付能力

Fujikura（藤仓株式会社）成立于 1885 年，是一家主要从事电线电缆、光纤、电子材料、汽车零部件和房地产等业务的综合型企业，高温超导材料是 Fujikura 的业务之一。Fujikura 自上世纪 90 年代开始研制高温超导材料，研发和应用经验丰富。

图表56：Fujikura 的高温超导材料研发历程

时间	事件
1970	开始在 Fujikura (NbTi) 研究和开发超导线
1975	开始研发 Nb3Sn 超导线材
1986	发现了氧化物基高温超导体，并立即开始了高温超导线的研究
1988	参与基础超导技术研发项目（一期）
1991	利用 IBAD 方法开发 2 轴向夹层成膜技术
1999	“通过气相法开发钇系超导线材”
2001	开发出世界上第一根 10 米钇基超导导线
2004	开发出世界上第一根 100 米级钇基超导导线材，世界上第一根 100 米长
2009	开始销售超导线材
2011	研制出 572A×816m 超导线材，打破 Ic×L 世界纪录！
2012	成功开发 Φ20cm 室温孔径 Y 系列 5T 高温超导磁体
2013	成功验证了世界最大的交流 5kA 通电和超低损耗作为超导电缆用电线材料
2020	为超高场超导磁体在 1.2GHz 高分辨率 NMR 中的实际应用做出贡献
2023	为世界上第一个聚变示范反应堆交付稀土基高温超导导线

来源：国金证券研究所

高温超导供货英国 STEP 项目，扩产提升交付能力。

- ✓ STEP 项目是英国重点推进的国家级聚变能项目，目标 2040 年前后建成原型聚变电厂，由英国工业核聚变公司 UKIFS 负责项目设计、建造和运营。2025 年 5 月 22 日，Fujikura 宣布与 UKIFS 签署高温超导带材采购协议，Fujikura 成为 STEP 项目的高温超导带材供应商。
- ✓ 根据 Fujikura 2024 年报，鉴于以美国、英国等为中心的核聚变发电开发日益活跃，



公司计划到 2027 年将超电导线圈线材产量提升至 2024 年的 4 倍，佐仓事业所正在进行设备投资（投资总额 100.77 亿日元，目前已投资 63.86 亿日元）。

图表57: Fujikura 的高温超导带材



来源: Fujikura 官网, 国金证券研究所

3.2.8 SuperPower: 高温超导材料领先企业，产品供货英国 ST80 聚变装置

SuperPower 成立于 2000 年，位于美国纽约，自 2012 年起成为日本 Furukawa（古河电工）的全资子公司，是一家领先的第二代高温超导带材制造商和供应商，主要为可控核聚变、电力、医疗、科研等领域提供基于超导技术的基础材料。目前，SuperPower 计划进一步扩展产能以满足高场磁体应用的不断增长的需求。

图表58: superpower 高温超导材料研发历程

时间	事件
1963	日本古河电工株式会社（FEC）成立了低温超导（LTS）研发小组，并开始试生产 NbTi 超导线材
1970's	FEC 成功生产了世界上第一根细多丝 V3Ga/Nb3Sn 线材
1971	Intermagetics General Corp.（IGC）从美国通用电气分拆出来
2000	IGC 的 HTS 团队转变为位于纽约的 IGC-SuperPower LLC
2002	IGC-SuperPower 通过利用稀土钽铜氧化物薄膜的独特合成技术，实现了第一条 1m 长的第二代高温超导线
2004	IGC-SuperPower 实现了第一条 100m 长的 2G-HTS 线
2012	SuperPower 被日本 Furukawa Electric Co 收购
2014	FEC 使用 SPI 的 2G-HTS 线材生产并演示了高场磁体，该线用作高速飞轮转子的轴承，并展示了下一代储能
2018	NHMFL 通过使用 SPI 的 2G-HTS 线材，实现了超过 40 特斯拉的创纪录高场
2020	在“大流行”期间，SuperPower 和 Furukawa Electric Co 完成了搬迁到纽约州格伦维尔的新工厂

来源: superpower 官网, 国金证券研究所

根据 SuperPower 官网，2023 年公司和母公司日本 Furukawa（古河电工）一起与英国 Tokamak Energy 签订协议，为其核聚变装置 ST80-HTS 提供数百千米的高温超导带材。ST80 高温超导带材已开始在 SuperPower 工厂生产，第一批已成功交付。双方现在还在评估扩大规模的计划，以满足 Tokamak Energy 的 ST-E1 试点工厂和未来商业聚变发电厂的要求。

图表59: SuperPower 为英国 Tokamak Energy 生产的高温超导带材



来源: SuperPower 官网, 国金证券研究所



4.投资建议

当前，随着全球在可控核聚变领域的“科技竞赛”加剧，托卡马克装置核心零部件超导磁体用超导材料有望迎来需求爆发。但由于产能紧张，我们看好国内掌握超导材料核心技术、同时具备产能优势或正积极扩产的超导材料龙头业绩长期提升，建议关注永鼎股份（控股东部超导）、精达股份（参股上海超导）、西部超导、以及高温超导聚变磁体厂商联创光电（参股联创超导）。

图表60：重点公司估值表

代码	公司	市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)					PE				
			2023	2024	2025E	2026E	2027E	2023	2024	2025E	2026E	2027E
600105.SH	永鼎股份	130.56	0.43	0.61	3.63	1.50	1.84	301.86	212.60	35.99	87.13	70.85
600577.SH	精达股份	165.70	4.26	5.62	7.01	8.27	9.53	38.86	29.50	23.65	20.05	17.40
688122.SH	西部超导	326.85	7.52	8.01	10.04	12.07	14.40	43.44	40.82	32.57	27.08	22.69
600363.SH	联创光电	261.63	3.34	2.41	6.14	7.51	10.10	78.26	108.48	42.61	34.84	25.92

来源：Wind，国金证券研究所（估值日期为 2025 年 7 月 9 日，各公司盈利预测采用 Wind 一致预期）

5.风险提示

- 产能扩张不及预期。当前全球超导带材产能紧缺，头部厂商如上海超导、东部超导、FFJ 等均积极扩产以满足下游核聚变领域的高增需求。但如果产能扩张不及预期，可能会影响上述厂商的业绩增长。
- 市场竞争加剧。随着高温超导材料的需求上行，不光是现有厂商积极扩产，如果也有较多新进入者参与到超导材料的研发与生产活动中，可能会导致行业竞争加剧，可能会影响行业内主要公司的盈利能力。
- 可控核聚变发展不及预期。核聚变领域应用是当前超导材料需求加速上行一个重要因素，但是可控核聚变当前还处于工程可行性试验阶段，未来发展的挑战较多，如果工程实验进度不及预期，行业商业化落地进程可能延后，对高温超导材料远期需求产生不利影响。



行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；

中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；

减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。



特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员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。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；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，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。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海
电话：021-80234211
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn
邮编：201204
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号
紫竹国际大厦 5 楼

北京
电话：010-85950438
邮箱：researchbj@gjzq.com.cn
邮编：100005
地址：北京市东城区建内大街 26 号
新闻大厦 8 层南侧

深圳
电话：0755-86695353
邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：518000
地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心
18 楼 1806



【小程序】
国金证券研究服务



【公众号】
国金证券研究