



自主可控，AI赋能制造，一带一路和中特估 机械行业2023年中期投资策略

姓名 孟鹏飞（分析师）

证书编号：S0790522060001

邮箱：mengpengfei@kysec.cn

姓名 熊亚威（分析师）

证书编号：S0790522080004

邮箱：xiongyawei@kysec.cn

核心观点

1、外部环境日趋复杂，安全与效率并重，自主可控是贯穿全年的重要主线

- 近年来在地缘因素、货币紧缩等多重因素加码下全球经济增长乏力，以美国为首的部分发达国家贸易保护主义与逆全球化进一步抬头。自主可控在国家安全、政策支持、确定性强等多重逻辑共振下，将会是高端装备制造板块穿越周期的投资主线，且具有较高的估值容忍度。关注技术壁垒高、国产渗透率低和市场空间的细分领域。
- **(1) 工业母机：**看好母机核心资产：高端机床（五轴、磨床）以及数控系统、编码器、光栅尺、滚珠丝杠、主轴国产替代，核心逻辑由周期性转向自主可控。
- **(2) 半导体设备：**看好核心卡脖子环节，容易落地兑现业绩的零部件，以及碳化硅第三代半导体设备
- **(3) 核工业：**核电加速提振下景气度高、确定性强，看好国产化率低的核燃料运输容器、乏燃料处理设备、电机、冷却塔等渗透率有望持续提升的细分领域。

2、AI赋能制造业，机器人将成为最佳载体

AI开启新一轮生产力增长浪潮，将在工业软件、控制系统、机器视觉等多领域赋能，实现降本增效，加速智能工厂普及，重塑生产模式，加速技术突破。作为AI的最佳载体，AI+机器人有望实现0-1的高速成长。

- 作为AI的最佳载体，机器人有望实现0-1的高速成长；看好特斯拉人形机器人，国产供应链切入机会。

3、一带一路制造业出海，“中特估”估值重塑

- 政策催化“一带一路”加速推进，相关国家对化工、电力、轨交等基建需求持续增长，制造业出海迎利好。
- 中特估方面，一些央企具备明显估值优势，国企改革等带来盈利能力等基本面边际改善，高胜率基础上带动赔率提升。

4、顺周期有望2023Q2探底，持续看好经济复苏和制造业升级。

- (1) 工控自动化：新一轮“智能制造”有望提升景气度。看好技术壁垒高的流程自动化中大型PLC，以及平台型细分龙头。
- (2) 机床、刀具：看好自身具备强 α 、有望突围的细分龙头。
- (3) 激光设备：自2018年以来的价格战或接近尾声，产业出清带来新一轮国产激光器格局重塑，高端激光器利润率有望提升，龙头强者恒强。看好龙头和设备出海。
- (4) 工程机械及其他：看好叉车、高空作业车、矿山智能化。

5、投资主线：自主可控、AI+制造、一带一路和中特估

- **自主可控**：(1) 工业母机：工业母机：华中数控、奥普光电、宇环数控、秦川机床、科德数控；(2) 半导体设备：金海通、宇环数控、快克智能；(3) 核工业：科新机电、景业智能、佳电股份
- **AI+制造**：看好方向：工控系统、机器视觉、测试设备（标的后附）
- **机器人**：埃斯顿、步科股份、江苏雷利、鸣志电器、汉宇集团、丰立智能、兆威机电
- **一带一路&中特估**：(1) 一带一路：博实股份、卓然股份、兰石重装、中铁工业、铁建重工、中国通号、青达环保、东方电气、科新机电、海鸥股份、华荣股份、纽威股份、川仪股份、中控技术；(2) 中特估：中国重工、中铁工业、铁建重工、柳工、中粮科工
- **顺周期**：(1) 工控：汇川技术、伟创电气、信捷电气、英威腾；(2) 刀具：鼎泰高科、欧科亿、新锐股份、中钨高新；(3) 机床：海天精工、纽威数控、豪迈科技；(4) 激光：华工科技、柏楚电子、维宏股份、锐科激光、杰普特(5) 其他：杭叉集团、安徽合力、联德股份、浙江鼎力、华铁应急、法兰泰克

风险提示：高端装备制造自主可控、国产替代进程不及预期；人形机器人量产情况、AI赋能制造进度不及预期；一带一路出海情况不及预期；顺周期复苏不及预期

目录

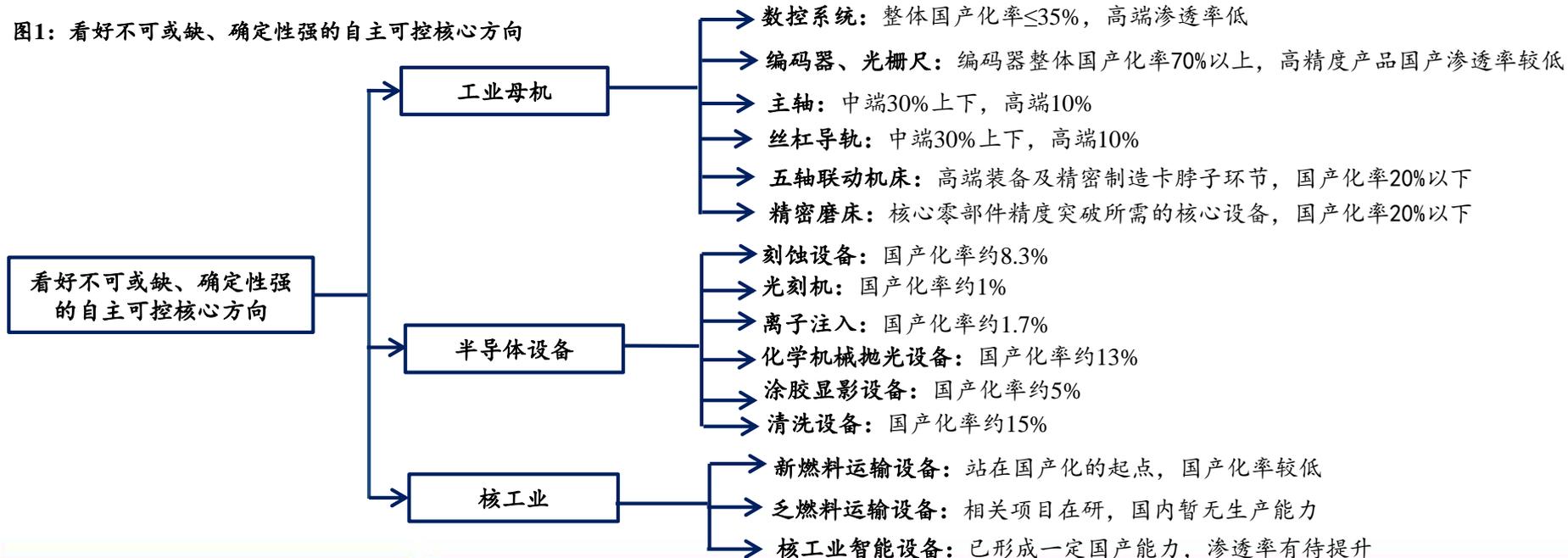
CONTENTS

- 1 安全与效率并重，自主可控势在必行
- 2 AI赋能制造，机器人将成为最佳载体
- 3 一带一路制造出海，“中特估”估值重塑
- 4 顺周期2023Q2探底，关注制造业升级，静待复苏
- 5 风险提示

1.1 安全与效率并重，自主可控线具备穿越周期的高成长潜力

- 近年来地缘因素、能源短缺、货币紧缩等多重因素加码下全球经济增长乏力，以美国为首的部分发达国家贸易保护主义与逆全球化进一步抬头。自主可控、国产替代逐渐成为我国制造业发展主线。党的二十大强调安全与发展，产业链供应链安全、核心环节国产替代成为未来产业发展需要重点攻克的方向。
- 我们认为，自主可控在国家安全、政策支持、确定性强等多重逻辑共振下，将会是高端装备制造板块穿越周期的投资主线，且具有较高的估值容忍度。我们建议关注技术壁垒高、国产渗透率低和市场空间的细分领域，看好工业母机、半导体设备及核工业等不可或缺、确定性强的技术端、政策端自主可控核心方向。

图1：看好不可或缺、确定性强的自主可控核心方向



数据来源：中亿科技、盛美上海年报、华海清科招股书、中商情报网、华经产业研究院、《A智能装备有限公司差异化战略研究》姜乃群 2022年、《机床功能部件的自主研发与创新发展》周吉贞 2022年、开源证券研究所

1.2.1 政策顶层设计，工业母机自主可控属性增强

- **政策方面**，2022年以来，我国陆续出台相关政策，从高端制造顶层设计及资金支持两方面深化赋能工业母机产业。我们认为，本轮政策与以往的支持性政策具有本质区别：
 - 其一为，二十大报告强调安全与发展，特别是产业链供应链安全。自主可控、产业升级是必然趋势。工业母机已从传统周期性行业转变为**自主可控、制造升级的核心资产**，相关政策的纵深性、延展性都与此前不同。
 - 其二为，国内技术已经抵达突破节点，尤其是中高端机床领域，以**核心零部件为代表的工业母机核心技术突破有望从制造业根部，推动新一轮高端装备革命**。相关专项基金的设立更加为技术研究提供了的资金保障。

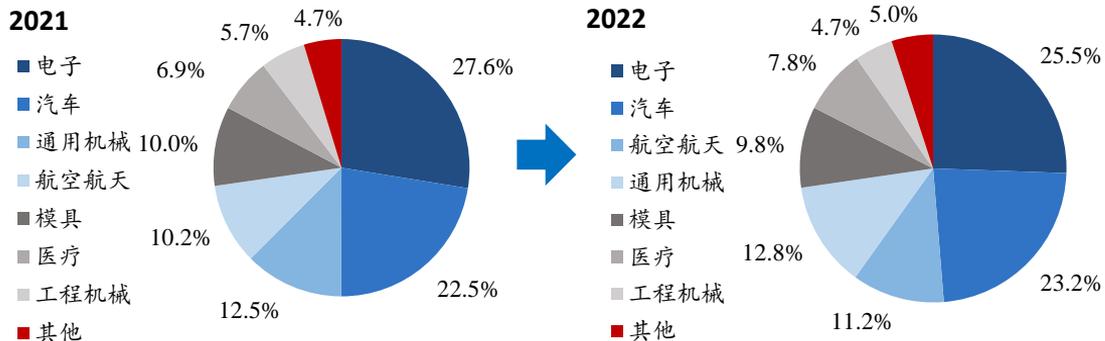
表1：高端制造顶层设计叠加资金支持，工业母机产业深化赋能

日期	来源	核心内容
2015.05	中国制造2025	开发一批精密、高速、高效、柔性数控机床；加快高档数控机床等前沿技术、装备的研发
2018.05	两院院士大会	工业母机、高端芯片、基础软硬件、开发平台、基本算法、基础元器件、基础材料等瓶颈仍然突出，关键核心技术受制于人的局面没有得到根本性改变。
2022.7.26	国家产业基础专家委员会《产业基础创新发展目录（2021年版）》	新增工业基础软件，构成了“五基”（即，基础零部件和元器件、基础材料、工业基础软件、基础制造工艺及装备、产业技术基础）创新发展目录。
2022.8月	国家制造业转型升级基金	战略入股了苏州长城精工科技股份有限公司。长城精工具备先进的精密轴承生产技术，为北京精雕、海德曼、爱贝科等国内机床工具优秀企业供货。
2022.9.6	工信部	做好工业母机行业顶层设计，统筹产业、财税、金融等各项政策，积极推进专项接续，进一步完善协同创新体系和机制，突破核心关键技术，强化产业基础，培育优质企业和产业集群，保持产业链供应链稳定，推动工业母机行业高质量发展。
2022.9.18	证监会	首批两只中证机床ETF获批，其追踪的中证机床指数从沪深市场中选取50只业务涉及机床整机及其关键零部件制造和服务的上市公司证券作为样本，涵盖机床主机、数控系统、主轴、刀具等供应链关键环节。
2022.9.27	-	首个中国主导的机床数控系统系列国际标准ISO23218-2正式发布，表明我国在04专项支持下建立的“高档数控系统技术标准体系”成果得到了国际认可，能够助力国产数控系统企业产品的推广。
2022.10.16	党的二十大报告	产业链、供应链安全；强调将国家安全提到非常突出的地位，尤其是军工领域的自主可控，包含军工制造装备—— 高端五轴数控机床的自主可控 。
2023.2.10	国资委《关于做好2023年中央企业投资管理进一步扩大有效投资有关事项的通知》	加快传统产业改造升级，推动高端化、智能化、绿色化发展和数字化转型，加大制造业技术改造投资，推动集成电路和工业母机产业快速发展。

1.2.2 下游需求驱动，工业母机由量转质，逻辑重塑

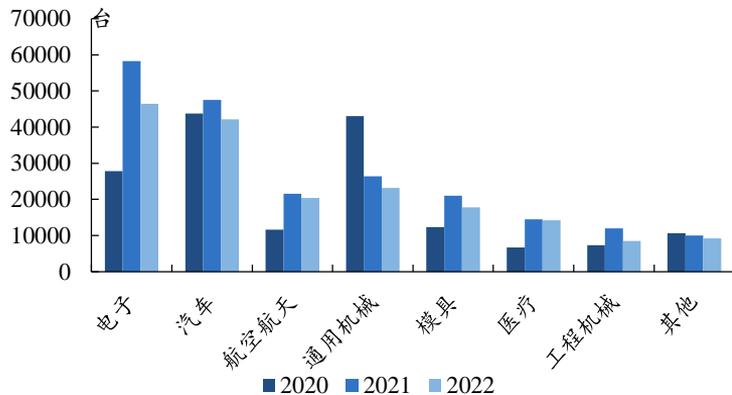
- 机床行业消费量世界第一，具备高端化成长土壤。根据Gardner Intelligence及德国机床制造商协会数据，我国2020年机床消费额占比32%，2021年机床产值占比30%，均为世界第一。2022年我国数控机床整体受疫情影响较大，销售额615.8亿元，同降9.25%；
- 下游构成方面，电子、汽车、航空航天、模具仍为工业母机主要下游，2022年下游占比分别为25.5%/23.2%/11.2%和9.8%。
- 景气度方面，电子行业设备更新周期快，需求分散，今年逐渐疲软；新能源板块的风电、光伏以及航空航天、军工等战略性新兴产业发展态势较好；医疗等平行产业处在大的产品形态和加工装备升级周期中，模具等中间产业受下游需求带动（如新能源车等），总体占比稳定。

图2：电子、汽车、航空航天、模具为我国数控机床主要下游（按销售台数划分）



数据来源：MIR、开源证券研究所

图3：2022年我国数控机床整体受疫情影响较大

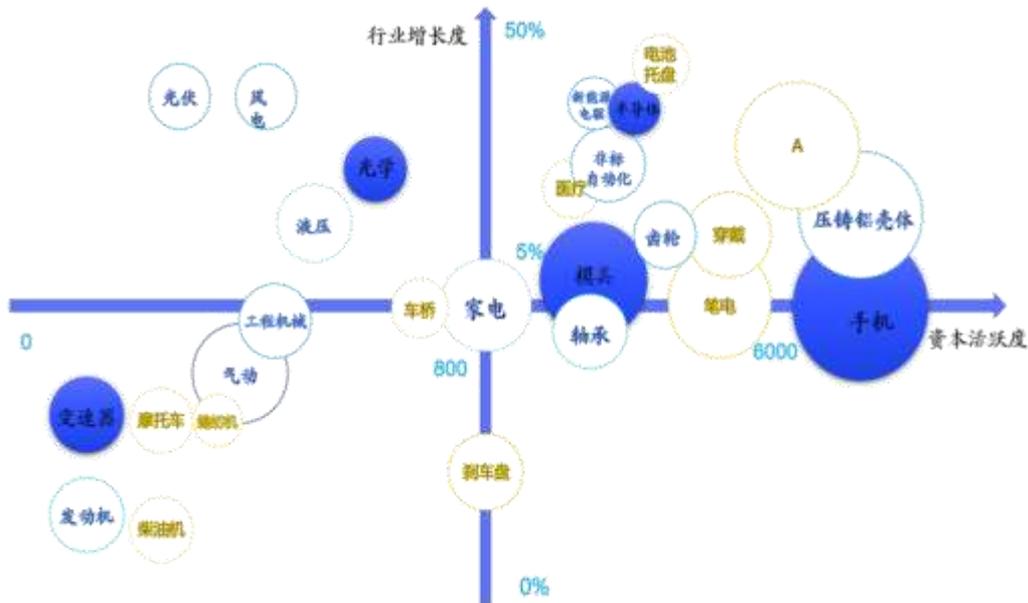


数据来源：MIR、开源证券研究所

1.2.2 下游需求驱动，工业母机由量转质，逻辑重塑

■ 我国工业母机此前几轮提振分别源于燃油车和消费电子的需求爆发。我们认为，以新能源产业为代表的民用市场和以航空军工为代表的高景气需求将成为工业母机的新一轮驱动，以五轴机床、高精度磨床为代表的高附加值产品增速大幅跑赢行业。

图4：2021-2022年，数控系统下游中军工、新能源领域热度高



资料来源：数控系统论坛发那科演讲、开源证券研究所

1.2.2 下游需求驱动，工业母机由量转质，逻辑重塑

- 其中，数控机床在新能源汽车领域的应用主要分为四个方面，电驱和电机，电池电源，智能驾驶电控（包括相关的连接件或执行件、线动、底盘等），和一体化车身。
- 新能源汽车零部件还包括和电相关的一系列部件。按加工制程时间测算，预计新能源车四大系统或三电系统，在1-2年内就会产生量的需求。

图5：新能源NEV为工业母机新赛道



图6：新能源NEV下游包含多种零部件



资料来源：数控系统论坛发那科演讲

1.3 本土机床中低端为主，国产母机向高端化迈进

图7：中国数控机床市场大致可分为3个梯队

■ 目前，中国数控机床市场大致可以分为3个梯队：

(1) 以DMG、山崎马扎克、牧野等为代表国际性机床企业基本垄断高端市场；

(2) 以济南二机床、上海机床、秦川机床、海天精工、纽威数控、科德数控、宇环数控等为代表的大型国有企业及部分具有核心竞争力的民营企业，主要占据中端市场；

(3) 由众多中小企业组成的低端市场。

■ 其中，数控中高端机床需求韧性较强，国产低端机床对于行业起伏的反应明显，行业内部分化严重。



资料来源：开源证券研究所

1.3 本土机床中低端为主，国产母机向高端化迈进

■ 本土机床企业与国际厂商仍有量级差距。除德国埃马克外，其余国际厂商2019年的收入规模均为百亿级，而2021年的本土机床企业最高收入规模也只有创世纪的51.23亿元，规模差距仍然较大。

表2：我国本土机床企业规模与国际厂商存在量级差异

企业	国家	2019年机床收入 (亿元)	核心产品
山崎马扎克	日本	359.04	车铣、加工中心
通快	德国	288.32	金属成型、激光切割
德马吉森精机	德国	259.76	车铣、加工中心
马格	美国	221.68	龙门五轴、加工中心
天田	日本	211.48	金属成型机床
大隈	日本	131.92	车床、加工中心
牧野	日本	127.84	铣床、加工中心
格劳博	德国	114.24	加工中心、五轴联动
哈斯	美国	100.64	立加、卧加、车床
埃马克	德国	59.16	车床、磨床

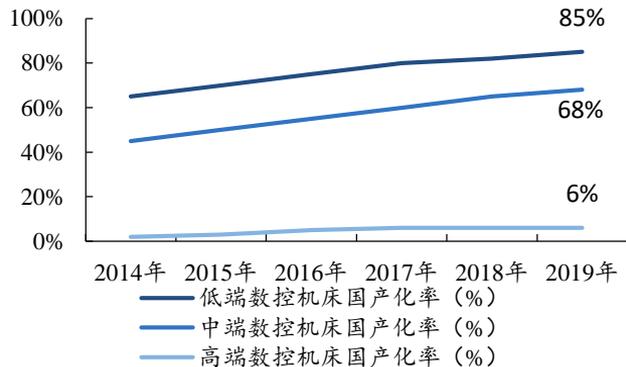
企业	国家	2021年机床收入 (亿元)	核心产品
创世纪	中国	51.23	钻攻、立加
海天精工	中国	26.78	龙门、立加
秦川机床	中国	24.28	齿轮加工机床
亚威股份	中国	12.41	金属成型、激光切割
沈阳机床	中国	10.82	多品类
华中数控	中国	8.39	数控系统
国盛智科	中国	8.33	五轴联动
日发精机	中国	7.89	车床、五轴
华东重机	中国	5.01	钻攻、立加

资料来源：Wind、赛迪顾问、开源证券研究所

1.3 本土机床中低端为主，国产母机向高端化迈进

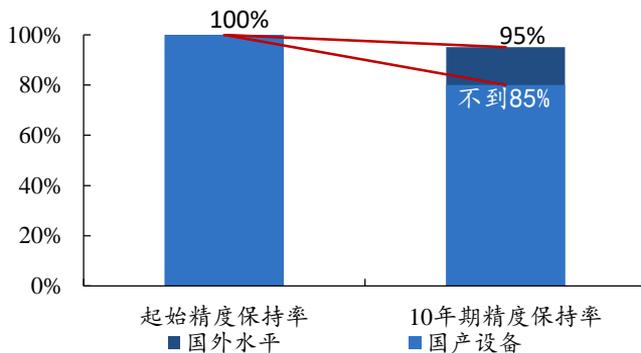
- 我国高端机床市场国产化较低。我国数控机床起步较晚，目前能够基本满足中低端机床需求，但高端领域国产渗透率较低。国产机床在精度保持上与国际水平差距较大。
- 国产设备逐步迈向高端化，机床数控化率不断提升，部分企业逐渐可以与国外竞争，如华中数控、宇环数控、海天精工等。

图8：我国数控机床高端国产化率低



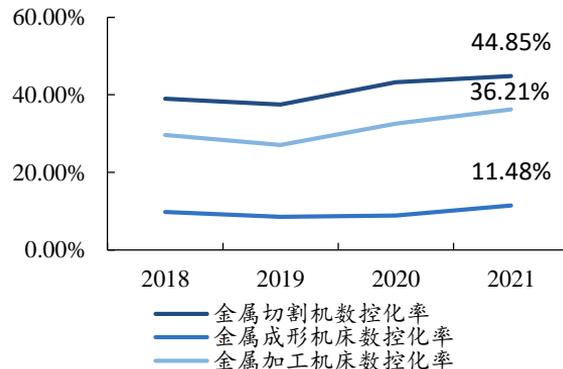
数据来源：智研咨询、开源证券研究所

图9：国产机床在精度保持上与国际水平差距较大



数据来源：《机床共性技术的现状及发展趋势》张扬 2022年、开源证券研究所

图10：我国机床数控化率不断提升



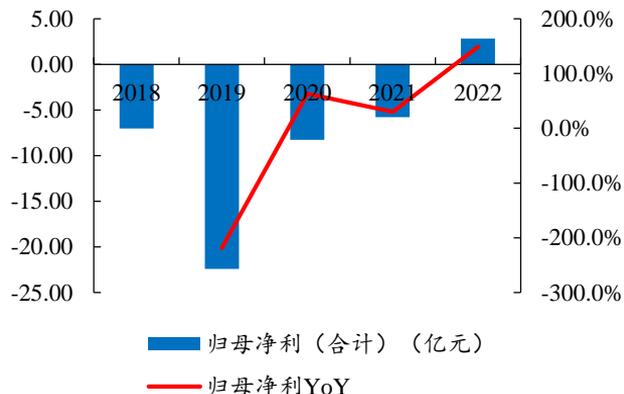
数据来源：智研咨询、开源证券研究所

■ 由量转质的逻辑重塑2022年板块利润表现上得到印证

(1) 业绩高增，扭亏为盈：2022年申万机床工具板块营收同降19.1%，但整体净利扭亏为盈，同升149.1%。

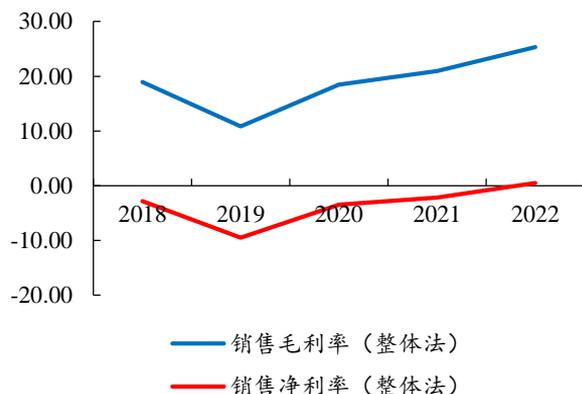
(2) 盈利能力提升，研发投入加大：2022年销售毛利率同升4.41pct；销售净利率同升2.69 pct。2022年研发费用同增13.2%，2020年-2022年CAGR达24.6%。数控中高端机床需求韧性较强，具有穿越周期的特性。

图11：机床工具净利扭亏为盈



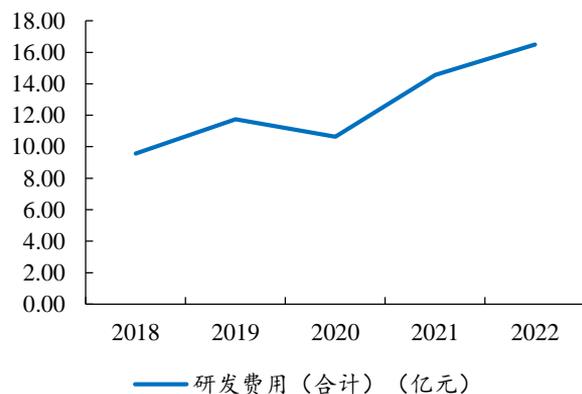
数据来源：Wind、开源证券研究所

图12：机床工具利润水平提升



数据来源：Wind、开源证券研究所

图13：机床工具行业研发费用持续加大



数据来源：Wind、开源证券研究所

1.5 高端机床突围路径明晰，关注核心零部件环节

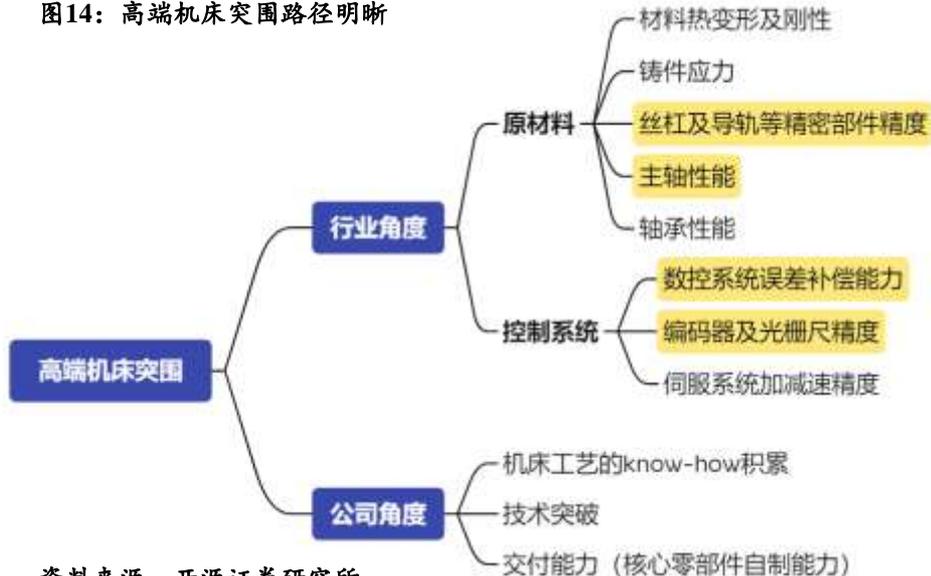
■ 从行业整体看，我国机床高端化的主要瓶颈在于：

(1) 原材料上，主要为材料热变形及刚性、铸件应力、丝杠及导轨等精密部件精度、主轴性能、轴承性能等；

(2) 控制系统上，主要为数控系统误差补偿能力、编码器及光栅尺精度、伺服系统加减速精度等。

■ 从公司角度看，决定本土机床厂商竞争力的主要因素为，机床工业的know-how积累，以及技术突破、交付能力（即核心零部件自制能力）。

图14：高端机床突围路径明晰



资料来源：开源证券研究所

1.5 高端机床突围路径明晰，关注核心零部件环节

- 按重要性和技术壁垒排序，我们认为，工业母机领域中，**最核心的是数控系统**，接下来依次是**编码器**和**光栅尺**、**滚柱丝杠**、**主轴**、**导轨**、**转台**、**数控刀具**以及**温控设备**等辅机。
- 数控系统包括：（1）AI新技术带动下的系统本身；（2）硬件能力，包括伺服电机、伺服放大器（编码器、光栅尺等）
- 我们认为，技术壁垒方面丝杠导轨=主轴>转台；市场空间方面丝杠导轨>主轴>转台。丝杠导轨空间大主要因为其在机器人、自动化传动、新能源车座椅及刹车系统领域亦有应用。
- 核心零部件的突破依赖高精度磨床，高精度磨床反之对丝杠、导轨、主轴提出了更高要求。

图15：工业母机最核心的是数控系统，接下来依次是编码器和光栅尺、滚柱丝杠、主轴等



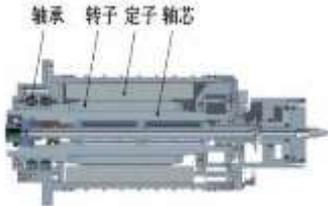
数控系统



编码器



光栅尺



电主轴
(剖面图)

资料来源：华中数控官网、CALT官网、CIMT特刊、高速电主轴冷却技术研究及应用探讨（程耀楠等 2022年）

图16：工业母机核心零部件高端产品国产空间大

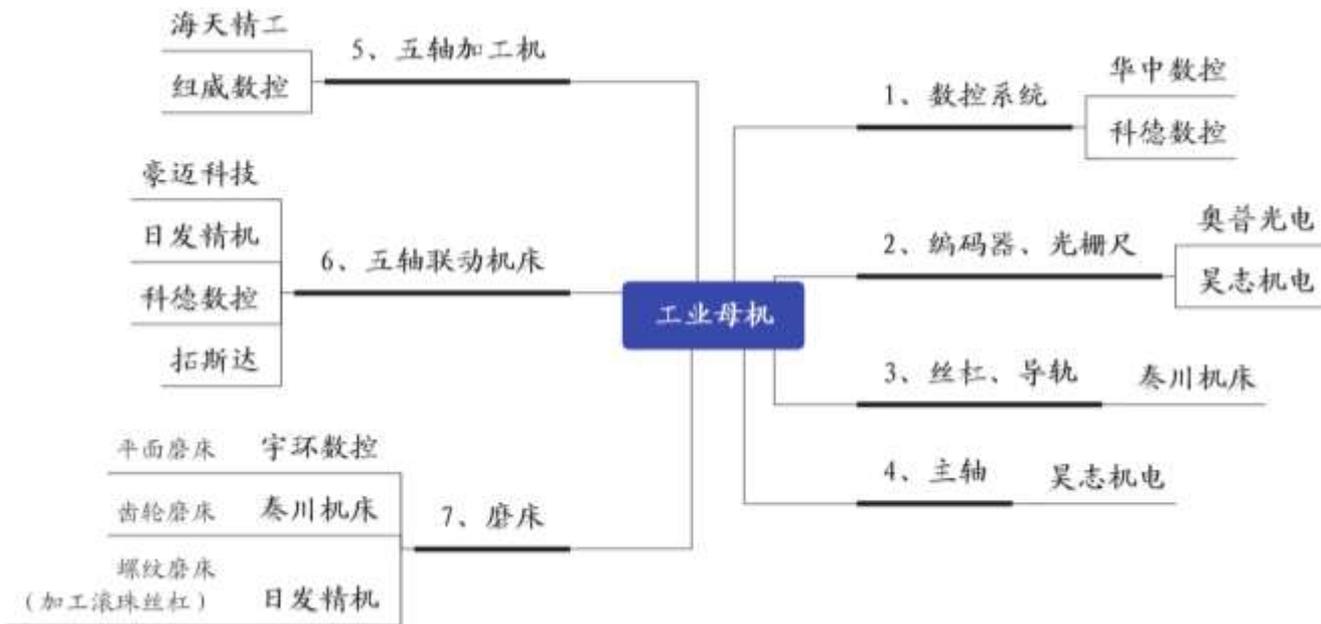
核心零部件	低端	中端	高端
工业母机本体	85%	过半	10%
数控系统	整体35%左右， 高端渗透率10%以下		
主轴 (电主轴)	50%	30%	5%
丝杠导轨	50%	30%	5%

数据来源：中商情报网、华经产业研究院、《A智能装备有限公司差异化战略研究》姜乃群 2022年、《机床功能部件的自主研发与创新发展》周吉贞 2022年、开源证券研究所

1.5 高端机床突围路径明晰，关注数控系统等核心零部件环节

- 我们认为，技术壁垒高、渗透率低、研发投入高的公司更有望实现高端突围。
- 受益标的：华中数控、奥普光电、宇环数控、秦川机床、科德数控等

图17：工业母机最核心的是数控系统，接下来依次是编码器和光栅尺、滚柱丝杠、主轴等

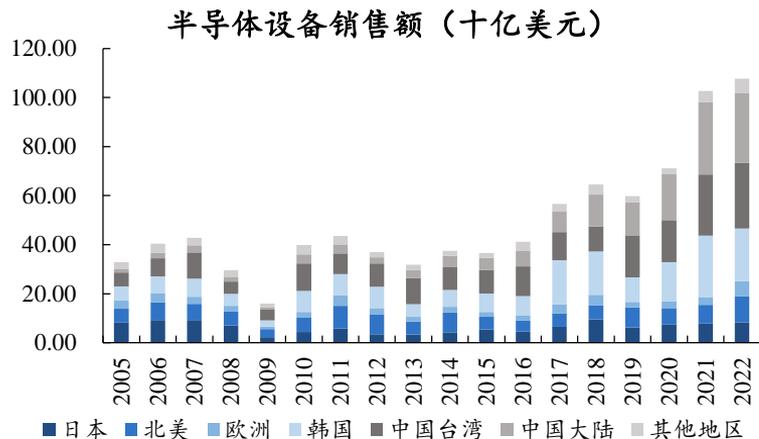


资料来源：开源证券研究所

1.3.1 全球半导体产业链向大陆迁移，中国大陆晶圆制造产能有望持续扩张

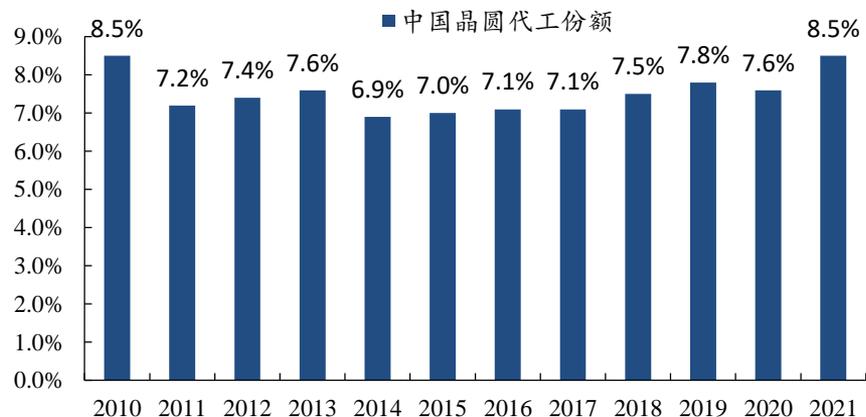
- 中国大陆是全球最大的电子终端消费市场和半导体销售市场，从供应链配套角度来看，中国大陆具备成为全球最大晶圆产能地区的潜力。
- 中芯国际超预期扩产规划、上调全年资本开支进一步验证中国大陆半导体产业的逆周期发展。2022年8月26日，中芯国际发布公告称投资75亿美元在津新建产能12万片/月的12英寸新产线。根据中芯国际三季报，2022年全年资本支出从50亿美元上调为66亿美元，主要是为了支付长交期设备提前下单的预付款。

图18：中国大陆半导体设备销售额的全球份额稳定在25%以上



数据来源：Wind、开源证券研究所

图19：2021年，中国大陆在纯晶圆代工市场的份额同比提高了0.9个百分点至8.5%

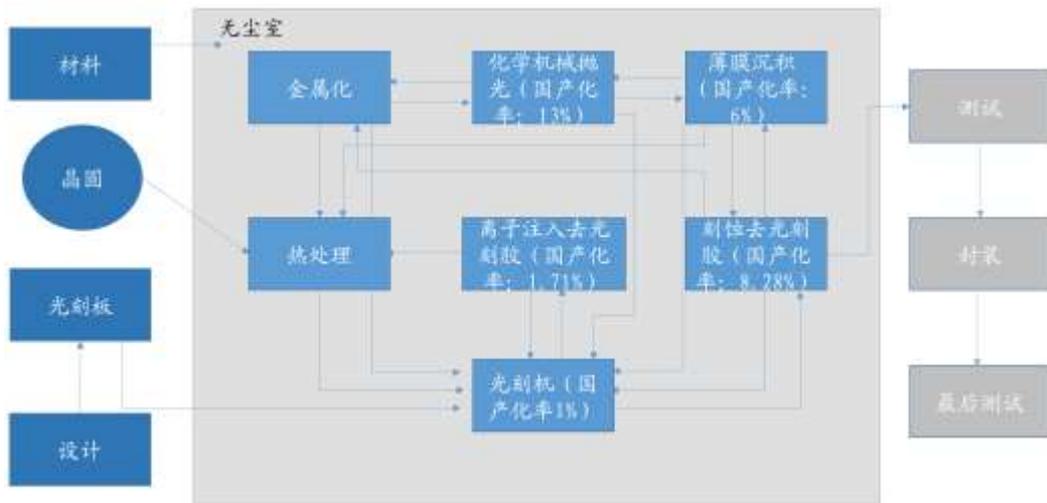


数据来源：IC Insights、开源证券研究所

1.3.2 2022年，半导体设备国产化率约为15%-25%

- 中央深改委重点指出健全关键技术攻关新型举国体制，设备、零部件是实现半导体产业链自主可控的基石。
- 2022年，半导体设备国产化率约15%-25%，较2021年的10.8%左右有较大提升，国产替代进程迅猛、空间广阔。其中去胶、扩散、刻蚀、CMP设备的国产化率相对较高，离子注入、过程控制、光刻相对较低。国产半导体设备厂商中标占比呈上升趋势，2023年1月半导体设备厂商中标的331台设备中，国内设备厂商合计中标248台设备，占比达74.92%。

图20：半导体各类前道设备国产化率均较低



数据来源：盛美上海年报、华海清科招股书、中商情报网、华经产业研究院、开源证券研究所

1.3.3 半导体设备零部件竞争格局分散，国内厂商全球占有率较低

■ 半导体设备零部件市场竞争格局分散。以富创精密为例，目前公司涉及的工艺和结构零部件产品全球占有率仅0.9%、模组产品全球占有率仅0.5%、气柜及气体管路全球占有率仅0.6%。目前国内规模较大的半导体设备精密零部件厂商主要为中国台湾地区的京鼎精密和日本Ferrotec等外资企业的境内子公司，其主要为国际半导体设备厂商供货。

图21：半导体零部件厂为设备厂或直接为IDM/晶圆厂提供零部件

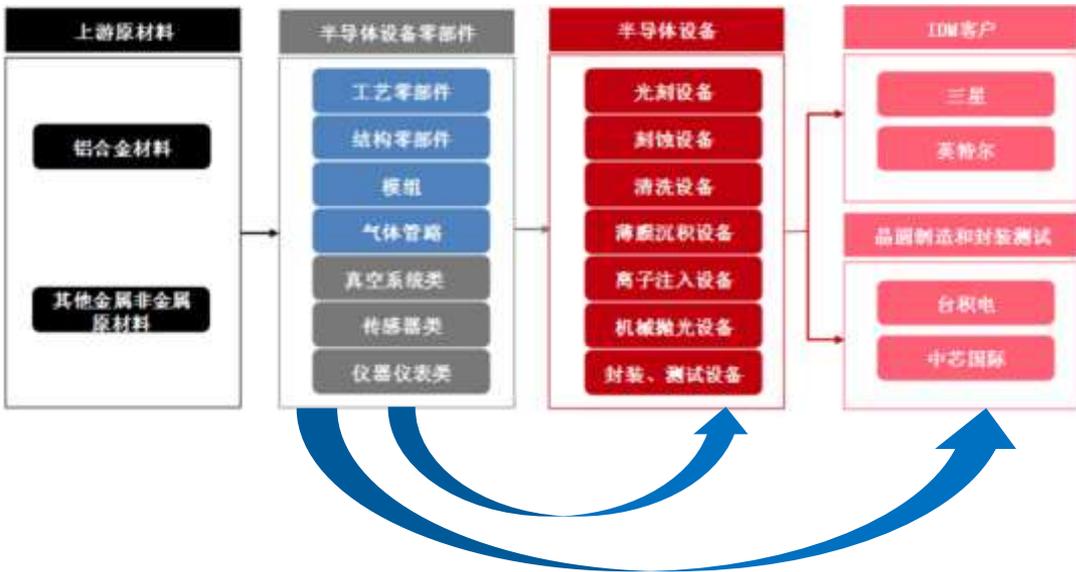


表3：半导体零部件市场分散、竞争格局以海外零部件厂为主导

分类	国际主要企业	国内主要企业
机械类	金属类：京鼎精密、Ferrotec 等非金属类：Ferrotec、Hana、中国台湾新鹤、美国杜邦等	金属类：富创精密、靖江先锋、托伦斯、江丰电子（少量产品） 等非金属类：菲利华（石英零部件）、神工股份（硅部件）等
电气类	Advanced Energy、MKS等	英杰电气、北方华创（旗下的北广科技）等
机电一体类	京鼎精密、Brooks Automation、Rorze、ASML（自产双工机台和浸液系统）等	富创精密、华卓精科（双工机台）、新松机器人（机械手）、京仪自动化（温控系统）等
气体/液体/真空系统类	超科林、Edwards、Ebara、MKS等	富创精密、万业企业（收购的Compart System）、新莱应材、沈阳科仪、北京中科仪等
仪器仪表类	MKS、Horiba等	华创（旗下的七星流量计）、万业企业（收购的Compart System）等
光学类	Zeiss、Cymer、ASML	北京国望光学科技有限公司、长春国科精密光学技术有限公司等

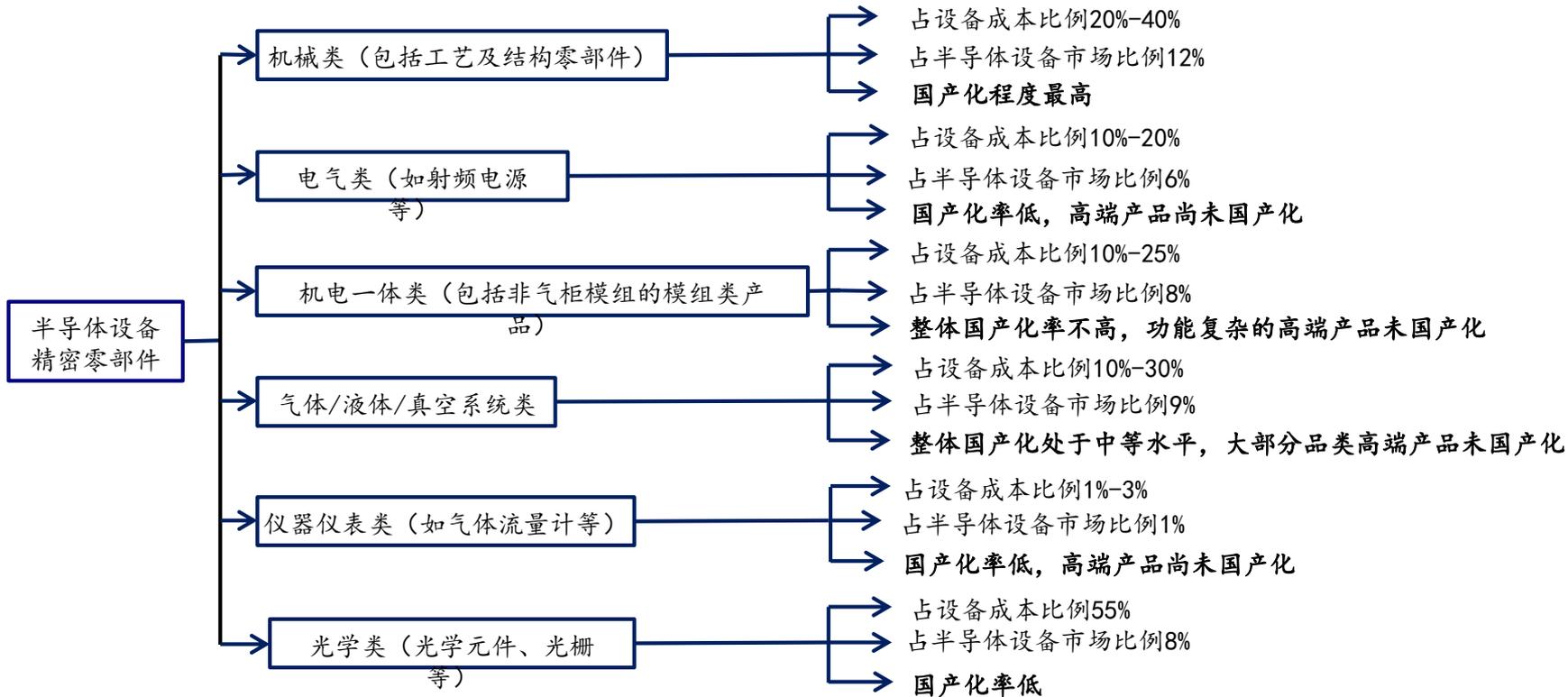
资料来源：富创精密招股书、开源证券研究所

资料来源：富创精密招股书、开源证券研究所

1.3.4 当前半导体设备零部件六大细分品类的国产化率均处于较低水平

■ 国产半导体设备厂商为保障其供应链安全可控会加大对零部件厂商的培育。半导体设备国产替代加速背景下，零部件厂商成长逻辑明确。

图22：半导体设备零部件六大细分品类的国产化率均处于较低水平



数据来源：富创精密招股书、开源证券研究所

1.3.5 第三代半导体资本开支加速，看好衬底磨抛及芯片封装固化设备

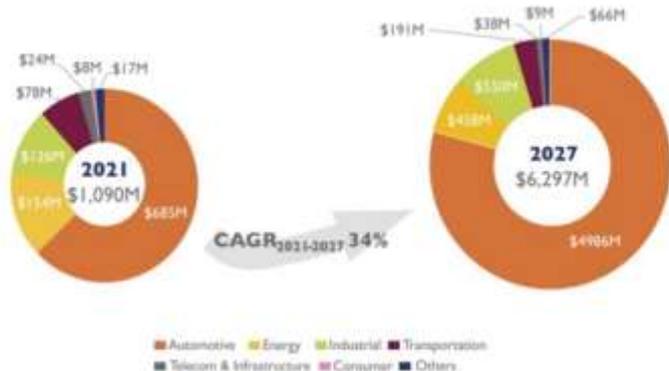
- 碳化硅具备能量损耗低、封装尺寸更小、可实现高频开关以及耐高温、散热能力强的突出优势，适合制作高温、高频、抗辐射及大功率器件，是新能源领域的理想材料。
- 受车用碳化硅降本耐高压、光伏碳化硅光伏逆变器降本减损推动，碳化硅功率期间市场加速扩张，预计全球碳化硅功率器件市场将从2021年 10.90 亿美元增长至 2027 年 62.97 亿美元，期间年复合增长率达 34%。

图23：全球碳化硅功率器件市场2021-2027年复合增长率预计达34%

图24：碳化硅在 800V 充电平台优势明显，全球多家车企布局

2021-2027 power SiC market devices split by segment

(Source: Power SiC 2022 report, Yole Développement, 2022)



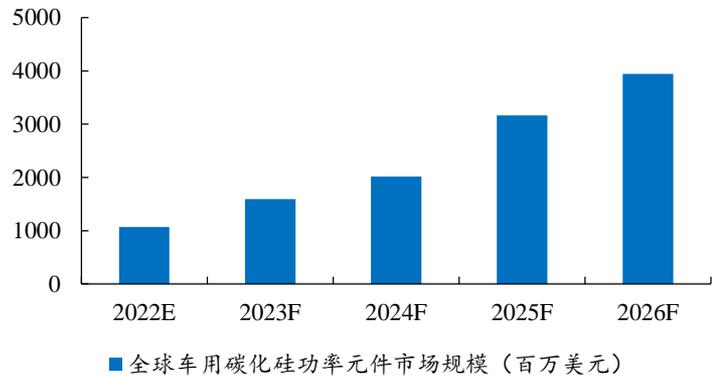
资料来源：三安集成官网

资料来源：三安集成官网

1.3.6 碳化硅供给紧张，国内厂商扩产加速

- **碳化硅供给紧张。**保守估计，到2025年新能源汽车市场大约会有123万片碳化硅6寸晶圆的产能缺口。
- **国内碳化硅产业资本开支加速。**三安光电、天岳先进、露笑科技等半导体厂商皆已将碳化硅相关产品纳入规划，部分公司已实现小规模量产。下游资本开支加速。

图25：预计2022-2026全球车载碳化硅市场规模CAGR=38.6%



数据来源：Trendforce、开源证券研究所

图26：2025年全球碳化硅衬底和器件将供不应求

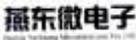


资料来源：三安集成官网

1.3.6 碳化硅供给紧张，国内厂商扩产加速

市场需求快速爆发，国内企业积极投入大量资源进行产线的建设，据Trendforce，2022年我国碳化硅衬底（N型+HP硅基，折合6寸）年产能可达43.2万片/年，到2026年有望提升至265万片/年，CAGR达57%。

表4：国内碳化硅产业资本开支加速

环节	2021	2022	2023	2024	2026
 SiC IDM	实现投产，SiC SBD新开拓送样客户超过500家，出货客户超过200家，超过60种产品已进入量产阶段	截止2022H1，3000片/月产能投入生产，8月达到6000片/月，预计年底产能达到10000片/月：	年底产能扩至2w片/月	目标年底产能至3w片/月	
 衬底	上市募投新增6寸导电型SiC衬底材料产能30万片/年	2022年7月，公司公告2023-2025年间将销售导电型衬底合计金额13.93亿元；预计扩产项目将于2022Q3投产；			预计30万片/年（800台长晶炉）
 衬底		建设年产24万片6英寸导电型碳化硅衬底片项目，建设期2年			
 衬底	定增投资建设年产12万片碳化硅材料项目，建设期3年	2022年9月，子公司东尼半导体与下游客户签订《采购合同》，约定向客户交付6寸碳化硅衬底2万片，含税合计1亿元。			
 衬底		计划于2022年年初完工投产、8寸碳化硅衬底成功研发			
 衬底器件	认购常州臻晶11.11%股权；常州臻晶主营6-8英寸碳化硅衬底，计划于2024年9月实现产业化				
 器件		现有4英寸SiC芯片产线1w片/年的能力提升到6英寸SiC芯片线25000片/年，建设周期两年			
 器件		建设6寸SiC功率器件芯片产线，年产14.4万片6寸SiC功率器件 芯片10月通线，目标2022年底2k/月产能			
 器件			2023年底2000片/月产能		
 器件		已建成1000片/月的6寸SiC晶圆生产线，SiC SBD开始转入小批量试产，正在开发SiC MOSFET工艺平台			
 器件	定增形成6寸碳化硅晶圆年产能3.6万片				建设完成投产，主要为600V-1700V碳化硅SBD

3 碳化硅设备整体国产化率低，长晶设备基本实现国产化

- 碳化硅晶圆和器件的制备基本工艺流程同硅基半导体基本一致，但部分工艺段使用专用设备，部分需要在硅设备基础上加以改进：
 - 长晶、外延工艺段使用专用设备，芯片制造前道设备中分步投影光刻机、高温离子注入机、高温退火和高温氧化设备，芯片封装固化环节使用纳米银烧结设备为专用设备。
 - 干法刻蚀设备需更高的刻蚀功率；
 - 器件封装过程中的减薄机需针对碳化硅材料脆硬特性改进；
 - 划片机需针对碳化硅导热性好的特点使用激光隐形划切方法
- 目前碳化硅器件制造所需设备中，国产化率情况如下：

表5：碳化硅设备整体国产化率低

国产化程度	设备种类
基本实现国产化	长晶炉
10%-20%	衬底加工设备（主要为研磨、抛光、化学机械抛光和清洗设备）、高温氧化炉、PVD、PECVD、干法刻蚀机设备、减薄机
5%-10%	高温离子注入机、碳化硅外延设备（外延炉、MOCVD）
低于5%	纳米银烧结、划片机、贴片机、
未实现国产化	分布投影光刻机、高温退火炉、碳膜溅射仪

注：加粗为碳化硅器件生产的专用设备

资料来源：各公司官网、半导体在线微信公众号、中商情报网等、开源证券研究所

聚焦碳化硅设备国产化：整体国产化率低，长晶设备基本实现国产化

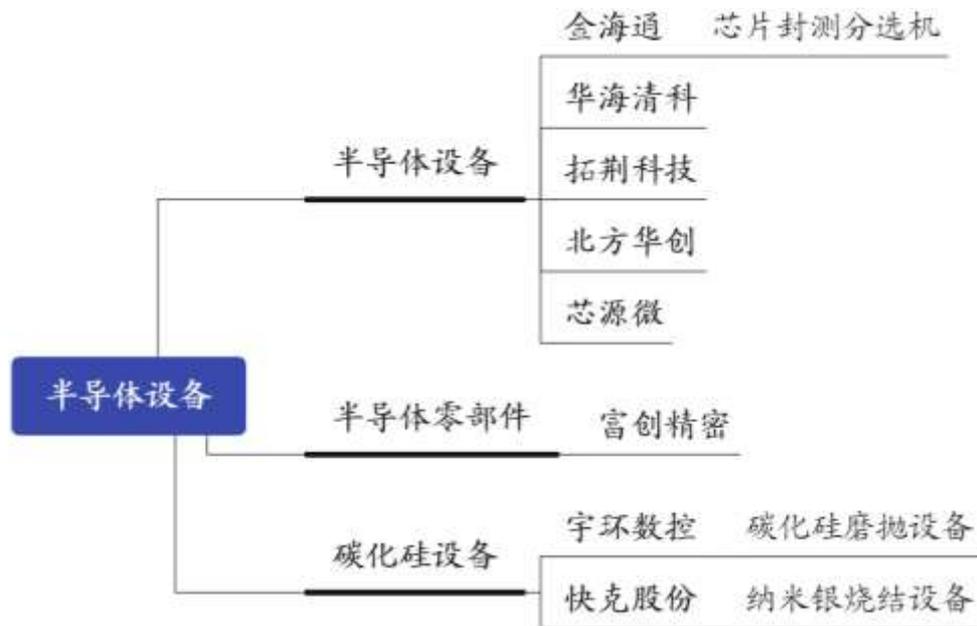
表6：碳化硅制造所需设备的整体国产化率低，长晶设备基本实现国产化

分类	设备名称	国外供应商			国内供应商	国产化率
		美国	欧洲	日本		
材料生长与加工环节	碳化硅长晶设备	Cree、Aymont、	德国 Aixtron、LHT		国产长晶设备单价 60-110 万，北方华创主要向天岳先进供应，预计占国内碳化硅厂商采购份额的比重为超50%；晶升装备SIC长晶炉市占率约27%。	
	碳化硅衬底加工	斯德堡	德国MeyerBuger（金刚石多线切割机）	不二越（研磨抛光设备） 高鸟（金刚石多线切割机）	宇环数控、华海清科、宇晶股份（切片设备）、高测股份（8寸金刚线切片机），国产化率20%	
	碳化硅外延设备，包括外延炉、MOCVD、高温MOCVD	-	德国Aixtron、意大利LPE	TEL、Nuflare	中电科、北方华创、晶盛机电、中微公司等。单价800-1000万，截至2022年9月北方华创4/6寸外延设备签约超百台	
芯片制造、器件封装环节	高温离子注入机	应用材料		日新，ULVAC	中电科48所	低于10%
	高温退火炉		德国Centrothem	ULVAC	无	0%
	高温氧化炉		德国Centrothem	ULVAC	北方华创、中电科48所、青岛福润德	约20%
	碳膜减射仪	应用材料		ULVAC	无	0%
	PVD	应用材料、PVD、Vaportech、	英国Teer、瑞士 Platit、德国 Cemecon		北方华创、沈阳中科仪器、科睿设备、中电科	约为20%
	PECVD	ProtoFlex、泛林	荷兰Tempres Systems	Tokki、岛津、	北方华创、中电科大族光伏、沈阳科仪、青岛华旗、拓荆科技	约为10%~15%
	光刻机	ABM	ASML	尼康、佳能	中电科、上海微电子装备、成都光机所	0%
	干法刻蚀机	Plasma-Therm	德国SENTECH、TOXFORD		中微半导体、北方华创、中电科	约为10%
	减薄机			Disco、OKAMOTO、Camtek	中电科、特思迪	低于20%
	划片机			Disco、东京精密	中电科、大族激光	约为3%
贴片机		ASMPT、荷兰BE半导体	日本佳能电子	新益昌、快克股份、奥特维	约2%	
纳米银烧结		ASMPT、荷兰波士曼		快克股份	23年预计达5%	

1.3.5 第三代半导体资本开支加速，看好衬底磨抛及芯片封装固化设备

- 相较普通硅基材料，碳化硅硬度大、加工难度高。我们看好决定碳化硅衬底加工环节的核心磨抛设备，以及契合第三代半导体封装需求的纳米银烧结设备。
- 根据我们测算，2025年中国车用6英寸SiC晶圆抛磨设备市场空间约为50.9亿元，2025年国内纳米银烧结设备市场规模为30亿元、2022-2025年市场规模复合增速达59%。

图27：半导体设备受益标的：金海通、富创精密、宇环数控、快克智能等



资料来源：开源证券研究所

1.4.1 核电核准加速，核电设备高景气、高壁垒、高确定性

图28：核电核准加速，核电设备高景气、高壁垒、高确定性

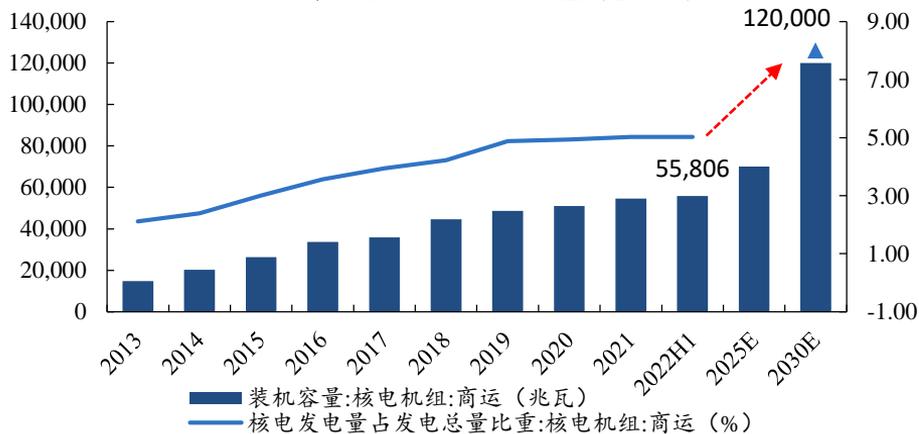


资料来源：开源证券研究所

1.4.1 核电核准加速，核电设备高景气、高壁垒、高确定性

- 世界目光重聚核能，2050年全球核装机容量或达当前3倍。在低碳趋势及全球能源危机下，多国被迫重新考虑核能。2022年2月，法国宣布将建造六座新反应堆，并考虑再建造8座；日本在2022年8月表示，将探索建设下一代反应堆，并推动闲置核反应堆重启。国际能源署(IEA)评估认为，到2050年全球核装机容量要达到现在的3倍。
- 我国核电机组核准节奏加快，未来5年或每年6-8台核电机组核准开工。2011年日本福岛核事故发生后，我国核电核准几近停滞，2015年恢复审核后再次沉寂。2022年以来核准节奏加快，截至目前已核准5个核电项目共总计10台核电机组，预计在未来5年将保持每年6至8台核电机组的核准开工节奏。截至2023年1月13日，我国在运核电机组53台，装机55.57GW；已核准在建核电机组28台，装机32.72GW。
- 8月29日，工信部等五部门联合印发的《加快电力装备绿色低碳创新发展行动计划》提出，通过5-8年时间，电力装备供给结构显著改善，核电装备满足7000万千瓦装机需求，进一步加快三代核电的批量化，加速四代核电装备研发应用。

图29：中国核电机组装机容量有望提升



数据来源：Wind、国际能源署、国家能源局、开源证券研究所

图30：2030年我国核电机组在运台数或达90-96台



■ 全国核电机组在运数量 (台, 乐观) ■ 全国核电机组在运数量 (台, 保守)
数据来源：Wind、国际能源署、国家能源局、开源证券研究所

1.4.1 核电设备景气周期到来，第三代核电价值量加大

■ 核电设备景气周期到来。参考台山核电站建设节奏过程，核岛设备、常规岛设备分别于开工第3年、开工第5年进场。我们预计，2019-2022年开工的核电站，将在2023-2025年迎来设备集中进场，我国即将迎来核电设备景气周期。

表7：台山核电站核岛设备、常规岛设备分别于开工第3年、第5年进场

开工年份	时间	事件	进场进度
T+1	2009.10.26	核岛浇筑第一罐混凝土	
T+3	2011.10.23	核岛穹顶吊装就位	核岛
T+4	2012.6.3	反应堆压力容器吊装就位	设备
T+4	2012.9.29	首台蒸汽发生器吊装就位	进场
T+4	2012.12.26	核岛主回路焊接完成	
T+5	2013.8.26	发电机定子于东方电气制造完成	常规岛
T+5	2013.12.4	堆芯捕集器安装完成	设备
T+5	2013.12.20	核回路中压注管线冲洗完成	进场
T+6	2014.3.29	汽轮机四缸缸盖完成	
T+6	2014.7.31	海底隧道开工	
T+6	2014.8.14	发电机完成转子穿装	
T+6	2014.10.30	机组泵站进水	
T+6	2014.12.26	机组重要厂用水系统首次起泵	
T+7	2015.6.8	机组主盘车可用	
T+8	2016.1.27	冷试完成	
T+8	2016.3.15	机组循环泵水泵首次启动	
T+9	2017.4.13	核燃料到场	
T+9	2017.8.4	热试完成	新燃料
T+9	2017.11.15	核燃料接受	进场
T+9	2017.12.18	首次装料前的安全检查	
T+10	2018.4.10	机组批准书颁布并装料	
T+10	2018.6.6	首次临界	
T+10	2018.6.29	并网发电	
T+10	2018.10.30	100%功率发电	

资料来源：ChemWhat、开源证券研究所

表8：核电设备将在2022-2023年集中进场

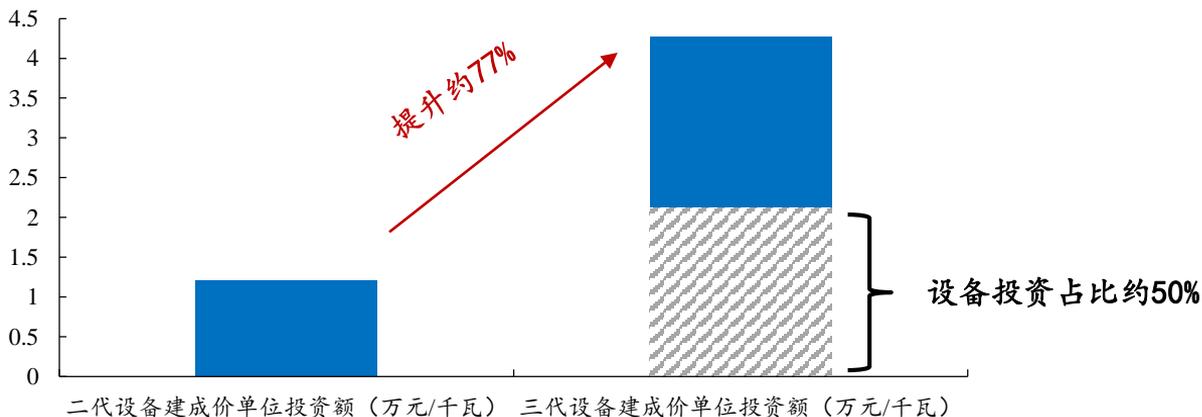
开发商	项目	容量 (GW)	进度	时间点
中核	中核玲珑一号	0.125	核岛安装工程开始	2022.11
中核	徐大堡4号	1.27	堆芯捕集器CC容器吊装	2022.1
中核	田家湾8号	1.27	核岛地基浇筑	2022.02
中核	田家湾7号	1.27	芯堆捕集器进场	2022.01
中核	徐大堡3号	1.27	芯堆捕集器进场	2022.01
中核	漳州2号	1.12	核岛钢衬吊装	2022.01
中核	漳州1号	1.12	核岛穹顶吊装完成	2021.10
中核	霞浦1-2号示范	1.2	招标	2022.01
中广核	红沿河6号机组	1.11	调试	2021.10
中广核	防城港3号	1.18	调试	2022.01
中广核	防城港4号	1.18	调试	2022.01
中广核	惠州1号	1.12	核岛穹顶吊装完成	2021.12.24
中广核	惠州2号	1.12	FCD混凝土浇筑	预计2021.10
中广核	三澳1号	1.12	FCD混凝土浇筑	2020.12.31
中广核	三澳2号	1.12	FCD混凝土浇筑	2021.12.31
华能	海南昌江3号	1.2	置换水箱3个模块顺利吊装	2021.12.03
华能	海南昌江4号	1.2	FCD混凝土浇筑	2021.12.29

资料来源：北极星电力网、海南政府网等、开源证券研究所

1.4.1 看好核燃料运输容器、智能设备、冷却塔等从0到1的设备环节

- 三代核电价值量加大。目前我国已核准核电项目以三代机型华龙一号、CAP1000和VVER为主。三代核电每台机组的EPC（Engineering Procurement Construction，工程总承包）投资约为200亿。我国建设的二代改进型机组建成价单位投资平均12056元/千瓦，最高12983元/千瓦，最低10468元/千瓦；而三门一期、海阳一期、台山一期等采用三代AP1000机组的核电项目概算建成均价为21368元/千瓦。按建成价算，三代核电建成较二代核电建成价单位投资额提升约77%。
- 我国核电工程中设备投资占比平均超50%。

图31：三代核电建成较二代核电建成价单位投资额提升约77%



数据来源：新华社、中广核、国家档案局、中国能源报、开源证券研究所

1.4.1 看好核燃料运输容器、智能设备、冷却塔等从0到1的设备环节

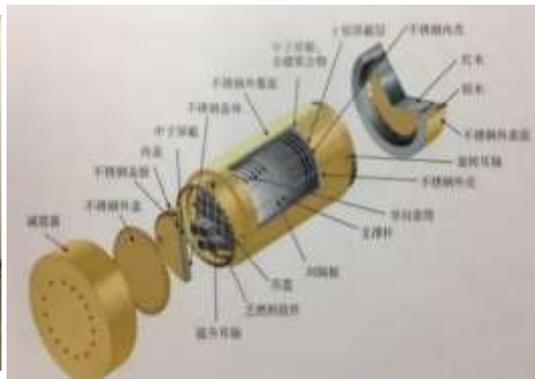
- **新燃料运输容器、乏燃料运输容器国产替代开启。**新燃料运输容器主要型号包括 CNFC- 300、STC-NF1A、ANT-12A等。目前已获得产品资质的企业包括科新机电、上海阿波罗、西安核设备、大连宝原等。我国乏燃料运输容器主要从美国采购，从事乏燃料运输容器生产的企业主要有大连宝原、西安核设备等；科新机电等公司也在进行相关产品的研发。
- **核工业、乏燃料后处理智能设备自主可控需求迫切。**国内核工业领域部分进口设备已达到使用寿命期限，面临设备无法迭代更新的困难局面，自主可控需求迫切。
- **核电冷却塔有望大量应用。**核电机组淋水面积大于火电，未来将主要使用高价值量的高位收水海水冷水塔。2022年12月我国首座核电超大型冷却塔广东廉江一期开工，标志着未来沿海核电厂将确定使用冷却塔及其高位收水技术。

图32：新燃料运输容器国产替代开启



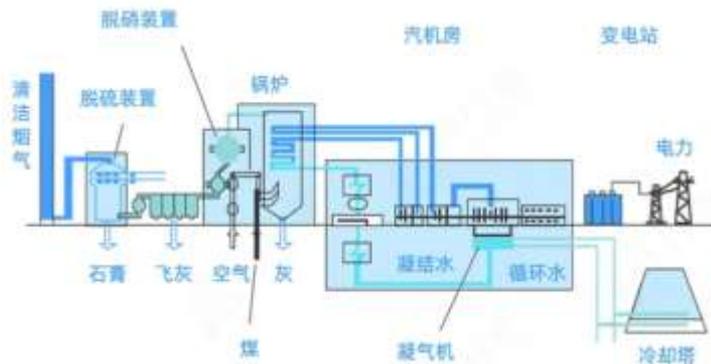
资料来源：科新机电

图33：乏燃料运输容器结构复杂



资料来源：我国乏燃料运输现状探讨（李越 2016年）

图34：核电冷却塔有望大量应用



资料来源：行行查研究中心

1.4.1 看好核燃料运输容器、智能设备、冷却塔等从0到1的设备环节

■ 受益标的：从0到1的核电设备环节的

新燃料、乏燃料运输容器：科新机电；乏燃料后处理智能设备：景业智能；

第四代气冷堆主氦风机：佳电股份；核电冷却塔：海鸥股份

图35：受益标的：科新机电、景业智能、佳电股份、海鸥股份



数据来源：世界核电厂运行实绩报告（世界核协会 2022年）、中核战略规划研究总院、乏燃料运输容器研究进展（汪海，2015年）、中国核电发展与乏燃料贮存及后处理的关系（肖雨生，2020年）、某百万级核电站冷却塔配置研究与优化（何辉，2016年）、景业智能公司公告、海鸥股份公司公告、北极星电力网、Wind、开源证券研究所

目录

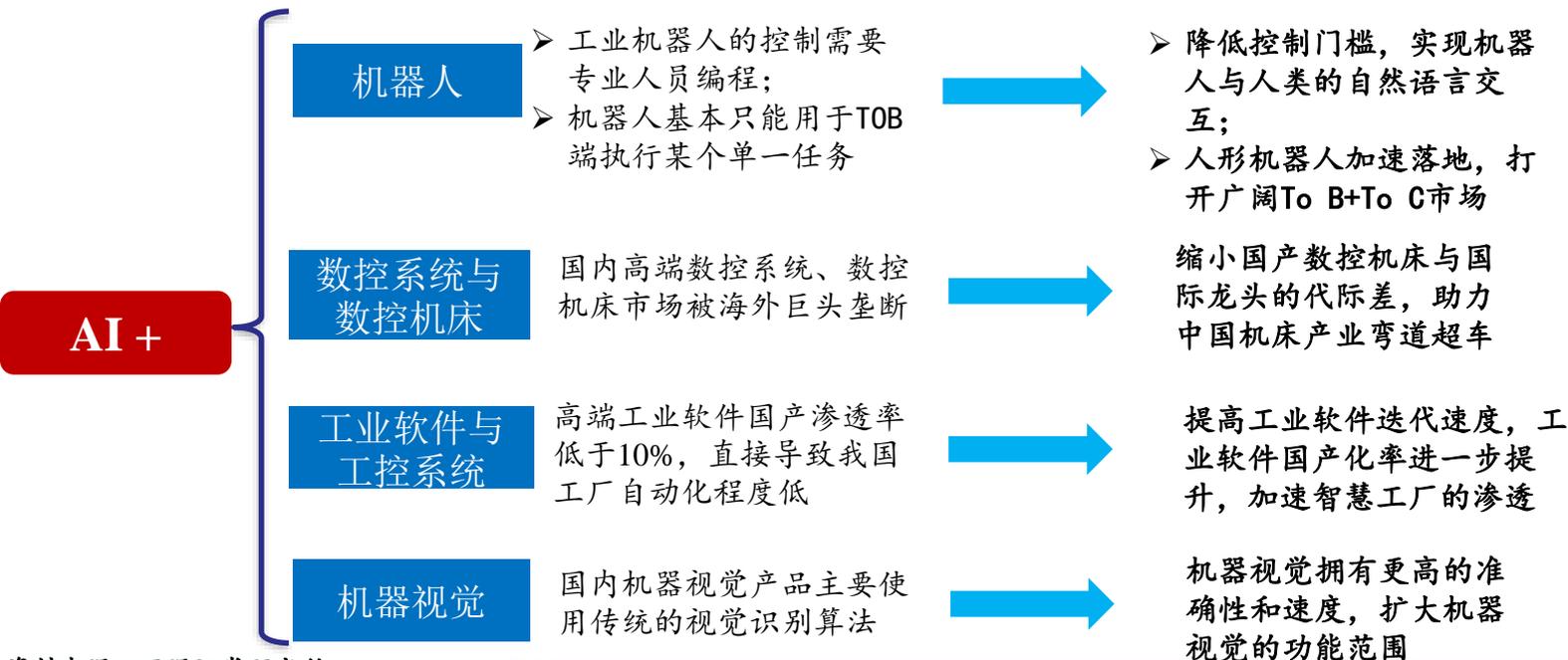
CONTENTS

- 1 安全与效率并重，自主可控势在必行
- 2 AI赋能制造，机器人将成为最佳载体
- 3 一带一路制造出海，“中特估”估值重塑
- 4 顺周期2023Q2探底，关注制造业升级，静待复苏
- 5 风险提示

2.1 AI赋能，制造升级

- 2023年以来AI发展突飞猛进，由Open AI 开发的 GPT-4 已经成为超级人工智能的雏形，开启AI的iPhone时刻，从根本上改变人们的工作方式，开启新一轮生产力增长浪潮。
- 我国制造业将充分受益于和AI的深度融合，进一步实现智能化升级，提升全球竞争力。

图36：AI赋能，制造业重点受益的细分方向



资料来源：开源证券研究所

2.2 数控系统与 AI 深度融合，有望缩小国产与国际龙头的代际差

- 数控系统是数控机床最核心的部件，AI与数控系统融合，缩小国产数控机床与国际龙头的代际差，助力我国数控机床产业弯道超车。
- 高性能伺服和驱动技术是国产数控系统和海外高端数控系统差距最大的技术之一。AI赋能数控系统的核心伺服装置，加速国产数控系统高端升级。数控系统是数控机床最核心的部件，将带动高端数控机床国产化率提升。
- 国内数控系统龙头华中数控自主研发的华中9型数控系统是世界首台嵌入AI芯片的智能化数控系统，实现了全球数控系统市场的重大突破。搭载华中9型数控系统的华工激光三维五轴激光加工装备成功实现国产替代，可在国际市场上和巨头直接竞争。

图37：AI赋能数控系统的伺服装置，缩小国产数控系统与国际龙头的代际差



资料来源：开源证券研究所

图38：搭载华中9型的华工激光三维五轴激光加工装备在性能比肩国际巨头



资料来源：开源证券研究所

2.3 AI赋能工业软件、工控系统，加速智慧工厂渗透

■ 目前我国智能制造的工厂约占全部工厂的5%，产业升级迫在眉睫。以GPT-4为代表的AI大模型的接入可以提高工业软件迭代速度，助力国产工业软件在中高端市场渗透率的进一步提升，从而加速我国智慧工厂的渗透率，提升生产效率，向全球智能装备龙头日本发那科的2000万元人均产值迈进。

图39：国产工业软件在高端市场渗透率不足10%

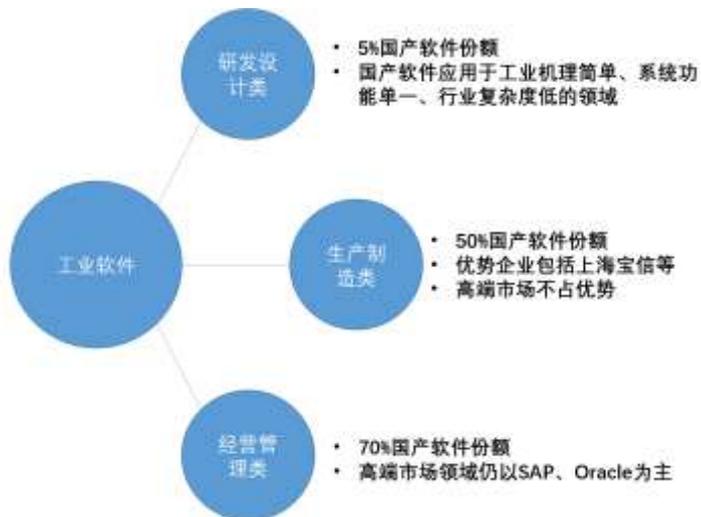


图40：数控系统与工业机器人全球龙头发那科的产品基本全部由机器人生产，人均产值达到2000万人民币



资料来源：数控系统论坛发那科演讲

2.4 机器人是以 GPT-4 为代表的人工智能最好的载体

■ 机器人是以 GPT-4 为代表的人工智能最好的载体。不同于工业机器人和协作机器人，人形机器人是拥有人类形态的通用机器人，理论上几乎能完成所有人类进行的任务，未来在 TO B、TO C 端都有广阔的市场空间。人工智能的加速发展极大得提升人形机器人的交互、决策、感知能力，从根本上改变了现有的人形机器人“不智能”的缺陷。

图41：通过 chat gpt，实现机器人与人类的自然语言交互

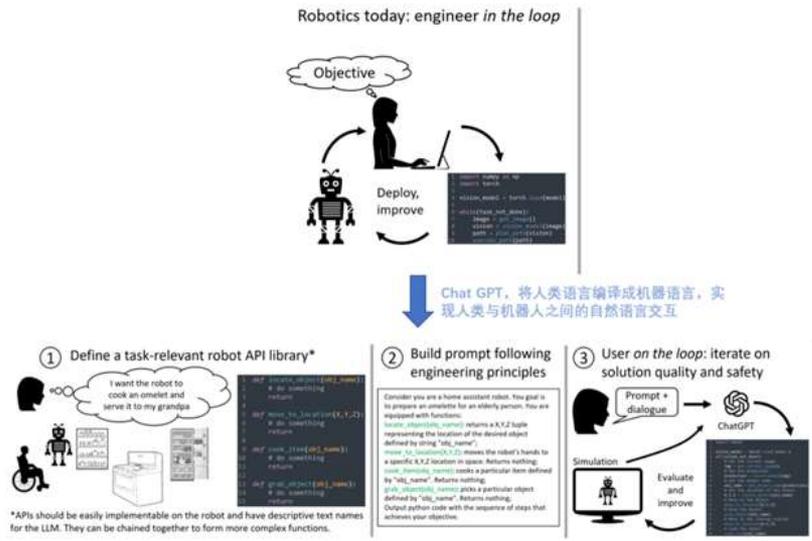


图42：目前全世界范围内最具代表性的人形机器人

参数类别	参数指标	美国波士顿动力	日本本田	特斯拉
基本信息	名字	Atlas	ASIMO 阿西莫 (第三代)	Optimus 擎天柱
	身高	1.5m	1.30m	1.72m
	体重	75kg	48kg	7.3kg
	负载	11kg	—	20.4kg
导航感知	双视觉系统 (激光测距仪+立体摄像头)+多传感器	视觉/水平 (红外线) / 超声波传感器; 脚部六轴向脚部方位传感器; 躯体陀螺仪和加速传感器	视觉/水平 (红外线) / 超声波传感器; 脚部六轴向脚部方位传感器; 躯体陀螺仪和加速传感器	FSD系统, 摄像头等
芯片算力	配有车载电脑	—	Dojo D1超级计算机系统, 算力达1.1EFLOP	
交互认知	光纤以太网远程控制	以太网远程控制+Vxworks实时操作系统; 可预先设定动作, 根据人类的语音、手势来执行相应的动作	以太网远程控制+Vxworks实时操作系统; 可预先设定动作, 根据人类的语音、手势来执行相应的动作	面部有显示屏
关节与自由度	全身26个自由度: 颈部2个, 单臂6个, 单腿6个	全身57个自由度; 腿部所有驱动均布置于大腿; 膝关节采用平行四连杆传动, 驱动上移; 踝关节为并联机构, 驱动布置于大腿部分, 采用同步带+锥齿轮+连杆传动	全身57个自由度; 腿部所有驱动均布置于大腿; 膝关节采用平行四连杆传动, 驱动上移; 踝关节为并联机构, 驱动布置于大腿部分, 采用同步带+锥齿轮+连杆传动	身体28个执行器+200+自由度; 灵巧手单手6个执行器+11个自由度
运动控制	自带液压驱动动力源, 整合驱动器 (液压缸的快速响应与精确力控)。	单手抓握0.5kg; 最高行动9km/h	单手抓握0.5kg; 最高行动9km/h	手臂伸展4.5kg; 最高行动速度8km/h
量产情况	成本造价	成本1500-2000万人民币/台	成本300-400万美元/台	量产前预计低于汽车 (约2万美元, 折合人民币14万元)
	量产计划	暂无量产	已停止开发	马斯克预计自2021年起3-5年量产

资料来源：《Chat GPT for Robotics: Design Principles and Model Abilities》，Microsoft Autonomous Systems and Robotics Research、澎湃新闻、开源证券研究所

2.4 AI赋能机器人的代表——特斯拉人形机器人

- 特斯拉机器人复用FSD完全自动驾驶系统，拥有特斯拉车队和仿真模拟的海量数据，可实现快速迭代。
- 根据我们此前的测算，假设特斯拉机器人的主要客户群体与百万元以上超豪华汽车买主、豪华品牌汽车买主高度重合，测算出特斯拉机器人2023年Demo机落地预定/2025年规模量产/2030年渗透加速的市场空间分别达到561/2154/4496亿元。
- 当前AI的加速发展将进一步提升特斯拉机器人的交互、决策、感知能力，加速特斯拉机器人迭代，未来特斯拉机器人的市场空间将更大。

表9：特斯拉机器人市场空间测算

人形机器人整机市场空间测算		
Optimus 单价: 50 万元	百万元以上超豪华车买主	50 万元以上豪华车买主
人形机器人渗透率	10%	1%
人形机器人销量 (万台/年)	0.65	10.6
人形机器人市场空间 (亿元)	32.3	528.8
2023 年首批订单市场空间 (亿元)		561.1

人形机器人整机市场空间测算		
Optimus 单价: 20 万元	百万元以上超豪华车买主	50 万元以上豪华车买主
人形机器人渗透率	30%	10%
人形机器人销量 (万台/年)	1.94	105.8
人形机器人市场空间 (亿元)	38.8	2115.1
2025 年规模量产市场空间 (亿元)		2153.9

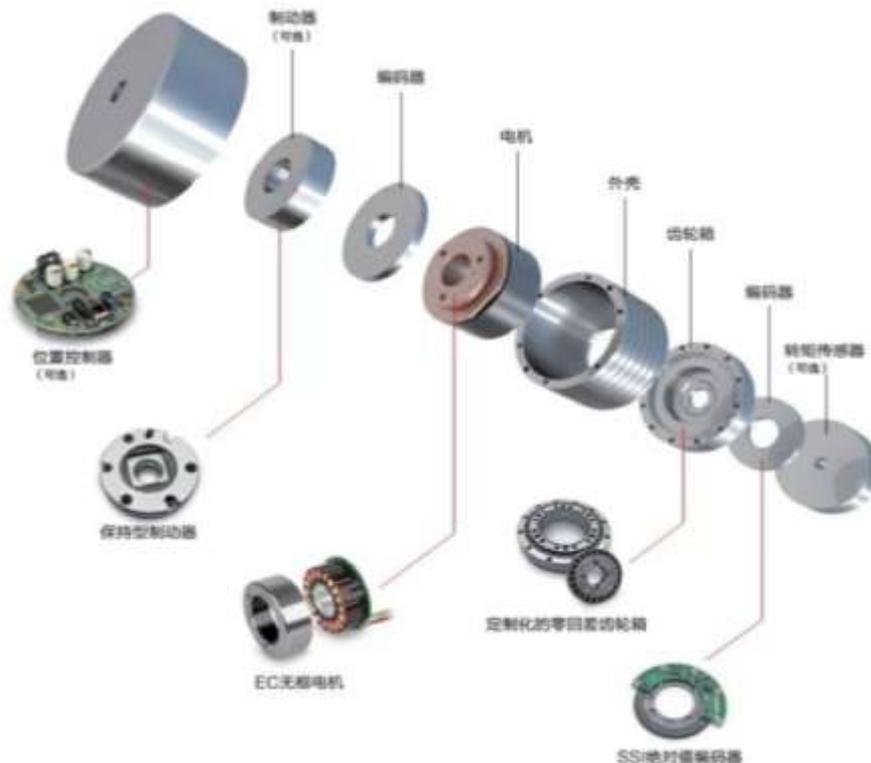
人形机器人整机市场空间测算		
Optimus 单价: 16.8 万元	百万元以上超豪华车买主	50 万元以上豪华车买主
人形机器人渗透率	50%	25%
人形机器人销量 (万台/年)	3.23	264.4
人形机器人市场空间 (亿元)	54.3	4441.7
2030 年加速渗透市场空间 (亿元)		4496.0

资料来源：开源证券研究所

2.4.1 旋转执行器（旋转关节）

图44：旋转关节拆解

- 达到2万美金售价时，特斯拉机器人单个旋转关节价值量：2289元，单机旋转关节价值量=2289元×16=3.7万元
- 旋转关节包括无框电机、谐波减速器、双编码器、力矩传感器、角接触轴承、交叉滚子轴承。
- 技术壁垒由高到低排序：编码器和传感器>无框电机>交叉滚子轴承>谐波减速器>角接触轴承
- 按照技术的不可替代性由高到低排序：编码器和传感器>无框电机>谐波减速器和交叉滚子轴承>角接触轴承
- 当前国产渗透率由高到底：角接触轴承>谐波减速器（2022年约50%）>无框电机>编码器和传感器（高端市场国产化率仅约15%）>交叉滚子轴承



资料来源：Maxon微信公众号、开源证券研究所

2.4.2 线性执行器（线性关节）

- 达到2万美金售价时，特斯拉机器人单个线性关节价值量：2452元，单机线性关节价值量=2452元×12=2.9万元
- 特斯拉机器人线性关节包括：无框电机、行星滚柱丝杠、倒置滚柱丝杠、深沟球轴承、力传感器、位置传感器、四点接触球轴承。
- 技术壁垒由高到低排序：滚柱丝杠>力传感器>无框电机>位置传感器>四点接触轴承>深沟球轴承
- 按照技术的不可替代性由高到低排序：滚柱丝杠>传感器>无框电机>轴承
- 当前国产渗透率由高到低：深沟球轴承>四点接触轴承>无框电机>编码器和传感器（高端市场国产化率仅约15%）>滚柱丝杠

图45：特斯拉线性关节使用行星滚柱丝杠

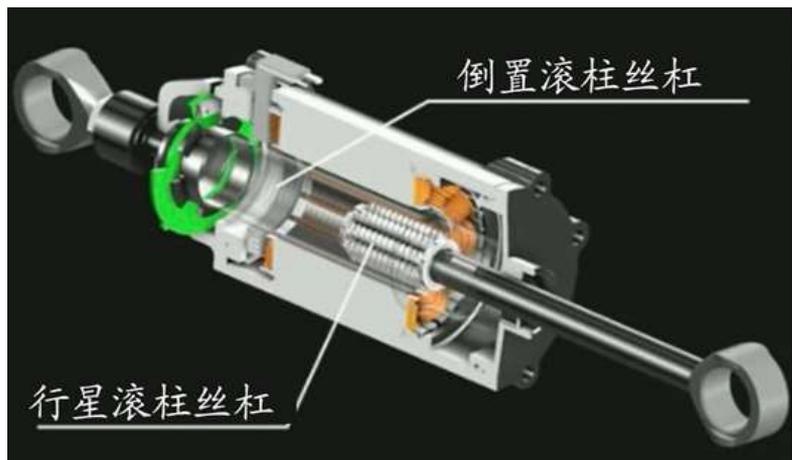
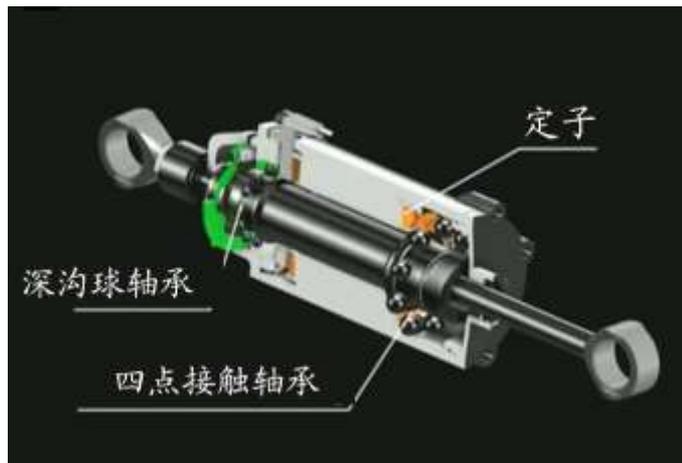


图46：特斯拉线性关节使用两种轴承



资料来源：特斯拉2022年AI Day、开源证券研究所

2.4.3 灵巧手：关注率先实现微型线性执行器量产的企业

图47：灵巧手内的执行器是一个微型伺服电机

- 达到2万美金售价时，特斯拉机器人单个微型线性执行器的价值量为1020元，单机价值量=1020元×12=1.2万元
- 特斯拉机器人灵巧手内部构成是一个微型的线性执行器。
- 技术壁垒由高到低：伺服推杆>空心杯电机>力传感器>小模数齿轮箱>位置传感器
- 按照技术的不可替代性由高到低排序：伺服推杆>空心杯电机>力传感器>小模数齿轮箱>位置传感器
- 国产化率由高到低：位置传感器>小模数齿轮箱>力传感器>空心杯电机>伺服推杆



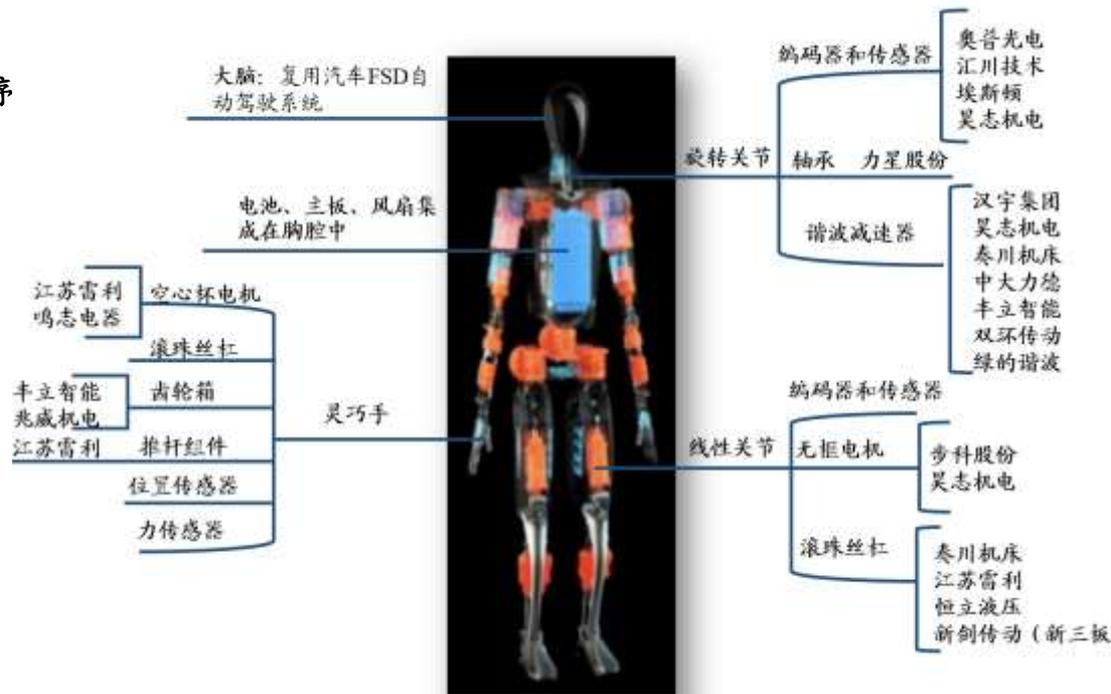
资料来源：因时机器人官网

2.4.4 站在特斯拉机器人产业化落地起点，国产厂商增长动能充沛

图48：特斯拉机器人产业链受益标的总览

■ 按照技术壁垒由高到低对特斯拉机器人使用的硬件排序

- 编码器
- 滚珠(行星滚柱) 丝杠
- 低压驱动平台和电机
- 空心杯电机
- 谐波减速器
- 齿轮箱
- 轴承



资料来源：2022年特斯拉AIDAY、开源证券研究所注：图中线性关节、旋转关节的使用部位仅为一处示例

2.5 政策支持，“AI+制造业”的成长确定性强

- 政策端对发展人工智能的大力支持提升了“AI+制造业”的成长确定性。
- 北京、上海等地已陆续颁布发展人形机器人产业的行动方案，后续或有国家级人形机器人产业政策出台。

表10：国家政策重点支持发展人工智能

发布日期	发布单位	核心内容
2023.05	国务院常务会议	审议通过关于加快发展先进制造业集群的意见。会议强调，要把发展先进制造业集群摆到更加突出位置，要统筹推进传统产业改造升级和新兴产业培育壮大，促进技术创新和转化应用，推动高端化、智能化、绿色化转型。
2023.03	工信部	聚焦5G、人工智能等领域拓展新应用场景，加快布局人形机器人
2022.08	科技部	支持一批基础较好的人工智能应用场景，打造形成一批可复制、可推广的标杆应用场景。首批支持建设十个示范应用场景
2022.07	科技部、教育部、工信部	场景创新成为人工智能技术升级、产业增长新路径，鼓励在制造、农业、物流、金融、商务、家居等重点行业深入挖掘人工智能场景

表11：北京、上海等地重点支持人形机器人、工业机器人、服务机器人以及核心硬件发展

发布时间	发布城市/单位	发布文件	核心内容
2023.05	北京市经济和信息化局	《北京市机器人产业创新发展行动方案（2023-2025年）（征求意见稿）》	构建人形机器人与医疗健康、特种、协作、仓储物流机器人的“1+4”产品体系。增强机器人关键零部件、关键技术等产业基础能力。聚焦高效传动、驱动、控制零部件，先进传感器，高性能专用芯片，高承载、高灵活性执行机构，基础和应用软件
2023.01	上海市经济和信息化委员会	《上海市智能机器人标杆企业与应用场景》	未来三年工业机器人应用量新增2万台，工业机器人密度提升100台/万人；上海市将聚焦医疗、建筑、农业、商业、家用、应急等重点方向，促进服务机器人规模化落地应用；围绕浦东、宝山、嘉定、松江等重点区域，打造3-5个智能机器人特色产业聚集
2022.07	上海	《上海市数字经济发展“十四五”规划》	重点突破服务机器人关键核心技术，集中攻克智能芯片、伺服电机、智能控制器、智能一体化关节、新型传感器等关键零部件核心技术
2022.06	深圳	《深圳市人民政府关于发展壮大战略性新兴产业集群和培育发展未来产业的意见》	重点发展工业机器人、服务机器人、特种机器人等领域，突破减速器、控制器、伺服系统等关键零部件和集成应用技术

资料来源：中国政府网、中商产业研究院、第一财经、开源证券研究所

资料来源：前瞻产业研究院、澎湃新闻、中国机器人网、开源证券研究所

目录

CONTENTS

- 1 安全与效率并重，自主可控势在必行
- 2 AI赋能制造，机器人将成为最佳载体
- 3 一带一路制造出海，“中特估”估值重塑
- 4 顺周期2023Q2探底，关注制造业升级，静待复苏
- 5 风险提示

3.1 “一带一路”加速推进，国际贸易逐步深化

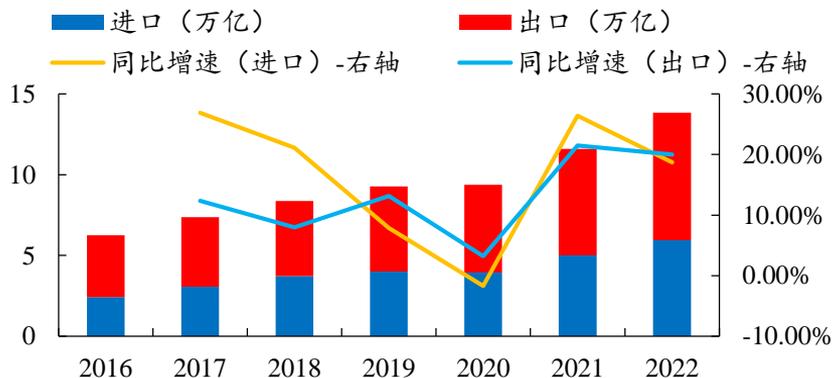
- 中国同“一带一路”国家贸易逐步深化。国家统计局数据显示，2022年我国对“一带一路”沿线国家进出口总额为13.83万亿，占全部进出口总额的比例为32.90%，占比不断提升。其中出口7.89万亿元，同比增长20.0%，进口5.95万亿元，同比增长18.7%，保持快速增长趋势。
- “一带一路”十周年，中沙伊加快合作步伐。2023年是“一带一路”倡议提出十周年。2023年3月10日，沙特、伊朗两国达成协议，中沙伊三方签署并发表联合声明，宣布沙伊双方同意恢复外交关系，开展各领域合作。

图49：“一带一路”沿线区域合作路线图



资料来源：科军说天下，新华网，开源研究所

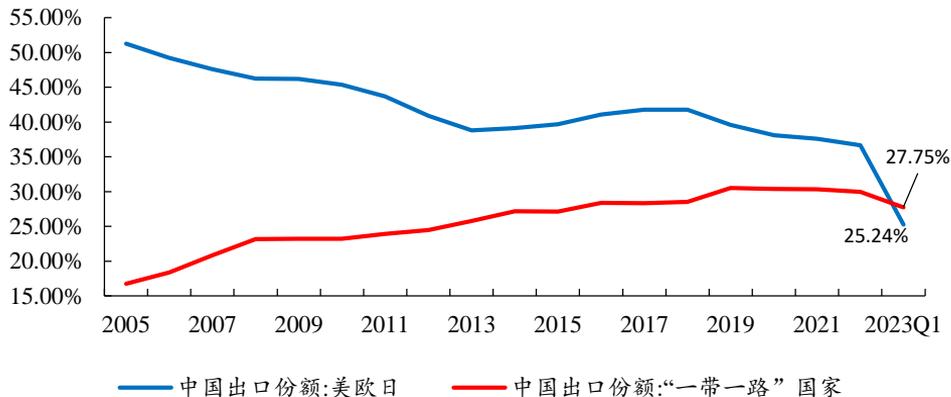
图50：我国对“一带一路”国家进出口总额保持快速增长



资料来源：海关总署、国家统计局、开源研究所

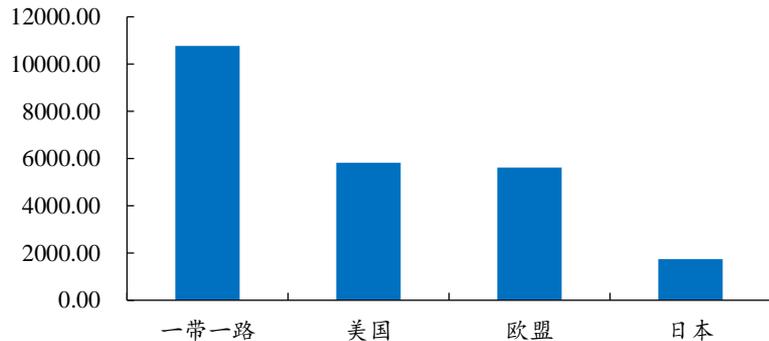
- “一带一路”沿线国家成为我国重要出口市场，纾解美欧日出口下行压力。2022年，“一带一路”沿线国家出口额达10761.46亿美元，占我国总出口额的29.96%，较2013年占比提升4.18pct，2013-2022出口额绝对值增长89%。
- 2023年Q1，我国对外出口中一带一路国家占比达27.75%，一带一路沿线国家的出口额首次超过美欧日地区，成为应对出口下行压力的关键。

图51：“一带一路”纾解美欧日出口下行压力



数据来源：Wind、开源研究所 注：“一带一路”国家与欧盟国家有重叠

图52：“一带一路”沿线国家成为我国重要出口市场

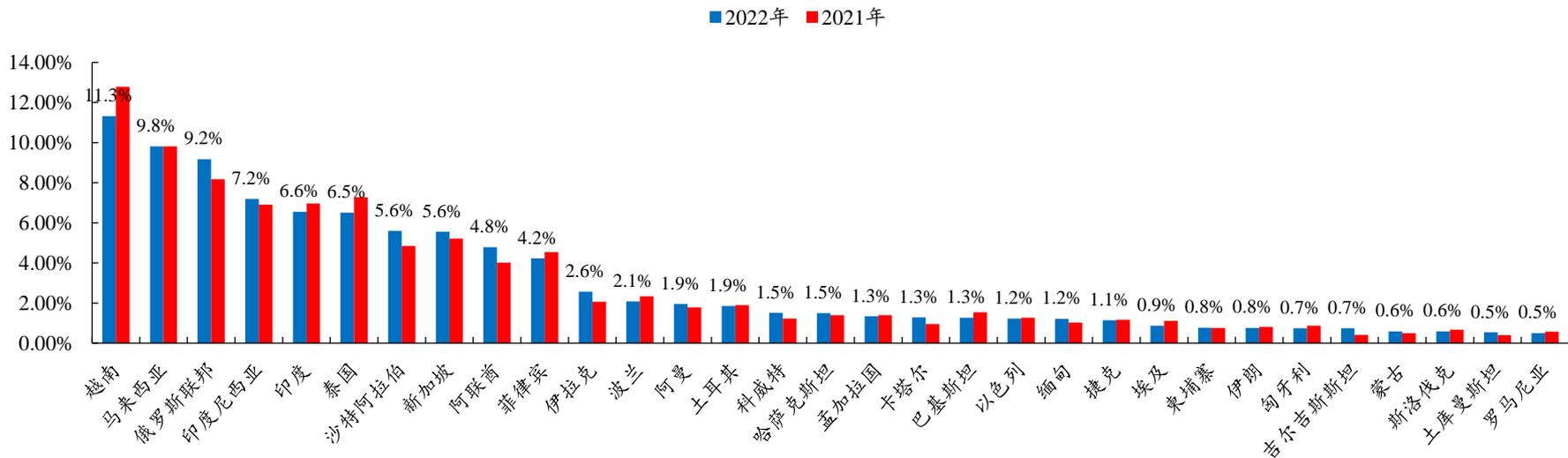


■ 2022年中国对各区域出口金额(亿美元)
数据来源：Wind、开源研究所 注：“一带一路”国家与欧盟国家有重叠

3.1 东盟、俄罗斯、印度是我国“一带一路”沿线最主要的合作伙伴

- 地域方面，东盟、俄罗斯、印度是我国“一带一路”沿线最主要的进出口伙伴。据中国海关统计数据，2022年，中国与东盟双边贸易额为9753.41亿美元，占“一带一路”贸易规模比例为47%，占比最高。2022年，中国与俄罗斯、印度双边贸易额分别为1902.72亿美元、1359.84亿美元，占“一带一路”贸易规模的比例分别为9.2%、6.6%。
- 其中，出口新加坡和越南的高新技术产品占东盟总出口的50%，计算机通信及电子产品占对东盟高新技术产品出口的86%。

图53：东盟、俄罗斯、印度是我国“一带一路”沿线最主要的进出口伙伴（单位：亿美元）

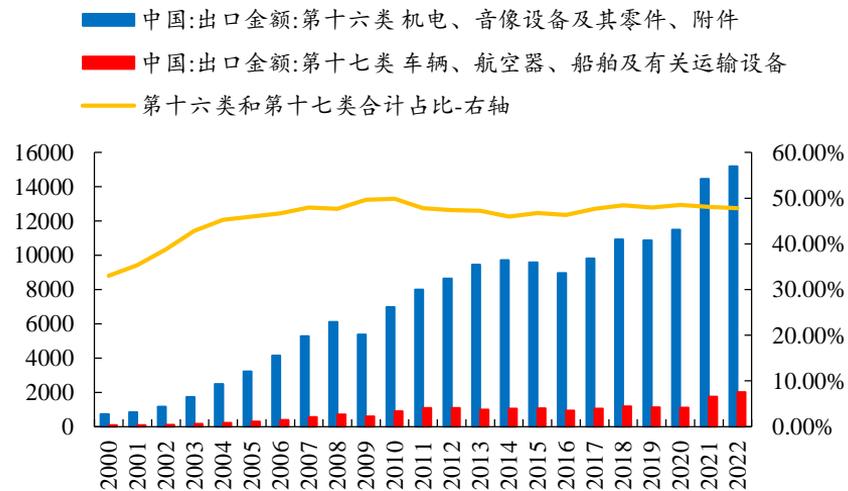


资料来源：亚布力中国企业家论坛，海关总署，开源研究所

3.1 出口产品向中高端过渡，机电产品中国主要出口产品

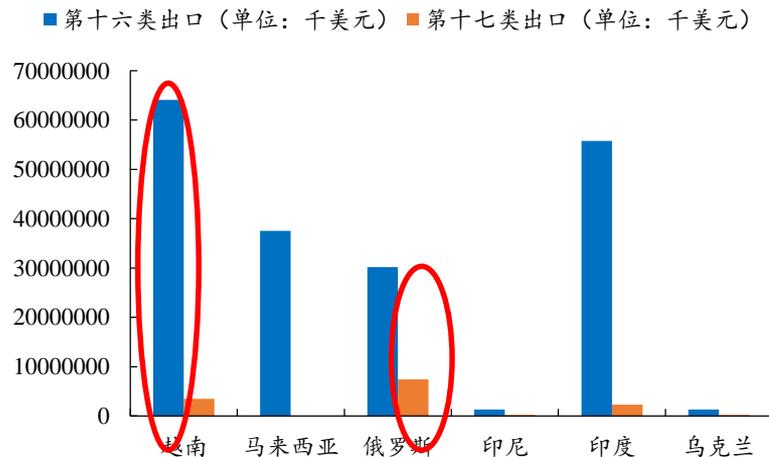
- 2000-2012年我国对“一带一路”沿线国家的出口以生活用品、服装鞋帽等低端产品为主，商品技术含量及附加值相对较低。2013年“一带一路”倡议提出后，我国对“一带一路”国家出口贸易结构发生明显变化，中高端商品逐渐据主导地位；机电产品、医疗产品、仪器设备等高附加值产品比重明显提高。
- 2022年机电产品占对外出口总额的47.78%，为我国主要出口产品。海关总署数据显示，2022年中国对外出口中，第十六类、第十七类分别为1.52万亿美元、0.2万亿美元，分别同比增长8%、19.4%，两者合计1.72万亿美元，占2022年出口总量的47.78%。
- 分产品来看，越南是2022年第十六类产品向一带一路的重要出口国，俄罗斯是2022年第十七类产品向一带一路的重要出口国。

图54：机电产品是中国最主要出口产品



资料来源：Wind，海关总署，开源研究所

图55：越南是2022年第十六类产品向一带一路的重要出口国



资料来源：亚布力中国企业家论坛，海关总署，开源研究所

3.1 除机电产品外，冶金、化工产品同样占据一定比例

- 按2022年出口额排序，“一带一路”沿线主要国家分别为越南、马来西亚、俄罗斯、印度尼西亚、印度、泰国、沙特、新加坡、阿联酋、菲律宾等。根据OEC披露的进出口结构，我们发现，除机电产品外，冶金（棕色）产品同样占据一定比例。

图56：除机电产品外，冶金产品同样占据一定比例



3.1 中沙签署多项投资协议，设备出海再迎利好

- 沙特从我国进口产品中，机械类产品占比最多。根据OEC数据，在沙特从我国进口的产品中，机械类占比最多，其中电气设备类占比约23.5%，核电设备类占比约11.3%。2022年12月，沙特和中国有关公司签署了34项投资协议，涵盖绿色能源、绿氢、光伏、信息技术、云服务、运输、物流、医疗、住房和建设工厂等多个领域。两国多项目合作下，相关设备领域将迎来利好。
- 沙特可再生能源计划持续推进，海外公司迎政策机遇。2017年沙特启动国家可再生能源计划（NREP），旨在减少对石油收入的依赖，使其能源结构多样化并挖掘可再生能源的潜力。我国在光伏等新能源领域发展迅速，能源基础和技术优势与沙特互补，能源出海有望迎来政策机遇。

图57：2020年沙特从我国进口产品中，机械类产品占比最多



图58：沙特出台优惠政策吸引可再生能源国际投资者



资料来源：OEC，海外网，开源研究所

表12：沙特国家可再生能源计划持续推进

日期	事件
2017年	沙特启动国家可再生能源计划（NREP），旨在减少对石油收入的依赖，使其能源结构多样化并挖掘可再生能源的潜力，并将其作为“2030愿景”组成部分。
2019年	沙特政府更新可再生能源发展目标，计划到2030年增加58.7GW可再生能源发电装机（占全国发电总装机一半）。
截至2022年底	沙特政府共发布4轮可再生能源项目招标，招标和在施项目装机总量超过7GW，其中已进入商运的装机总量为700MW。

资料来源：见道网、海外网、开源证券研究所

3.1 伊朗能源储备丰富，与我国优势互补

■ 能源储备丰富，与我国优势互补。

传统能源方面，伊朗为全球唯一跨越两个主要油气富集区的国家，拥有丰富的石油和天然气资源。

新能源方面，伊朗风光资源丰富，（1）地处中东太阳辐射带，80%的土地每年至少有300天阳光普照。（2）锡斯坦—俾路支斯坦省的扎布尔地区处于全球著名风洞，是全球最适合建造具有超高单机容量的大型风电场的地区之一。目前，伊朗已制定新能源发电全额采购和高额固定上网电价等发展扶持政策，全集成光伏制造基地建设业已启动。其丰富的能源储备和地理优势与我国光伏、风电等新能源领先技术上优势互补。

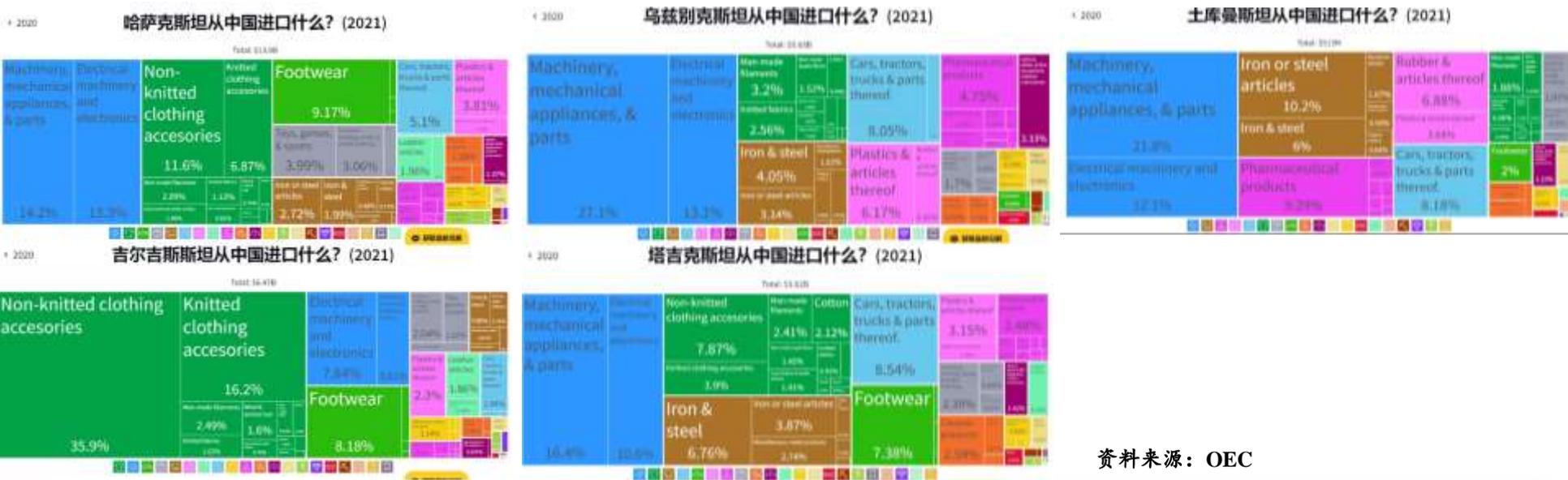
图61：伊朗能源储备丰富



资料来源：Pars Times，开源研究所

- 2023年5月18日-19日，中国—中亚峰会将于陕西西安举行。国家主席习近平将主持峰会。哈萨克斯坦总统托卡耶夫、吉尔吉斯斯坦总统扎帕罗夫、塔吉克斯坦总统拉赫蒙、土库曼斯坦总统别尔德穆哈梅多夫、乌兹别克斯坦总统米尔济约耶夫将应邀与会。正在推进中的中吉乌铁路项目是中国与中亚国家目前最受瞩目的合作亮点之一，预计会成为中国—中亚峰会的热点话题。
- 2023年，我国将考虑举办第三届“一带一路”国际合作高峰论坛，根据前两节峰会情况，官宣时间通常在召开前4个月左右。

图62：中亚地区从我国进口的产品中机电产品比例高



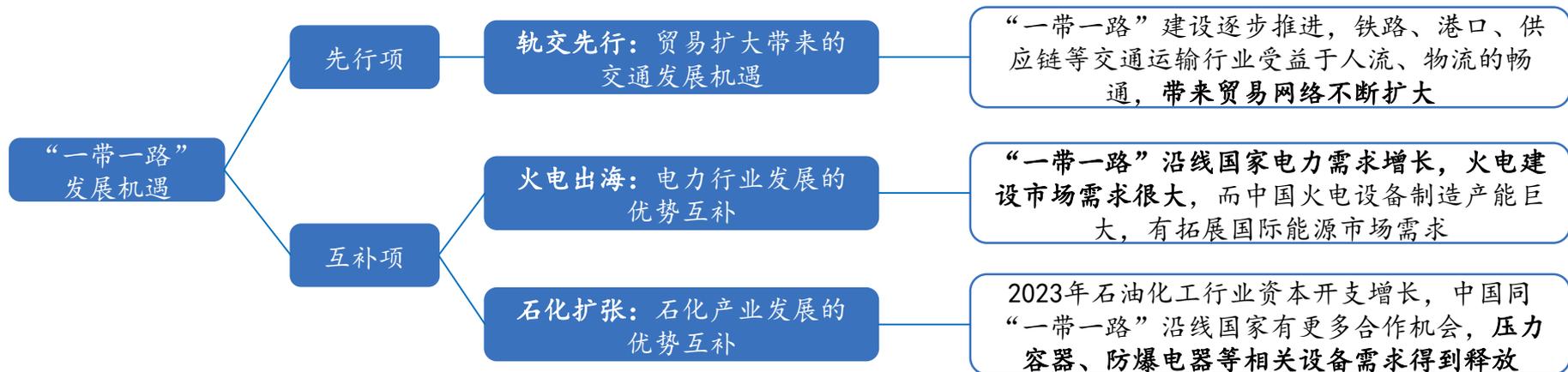
资料来源：OEC

3.1 高质量建设“一带一路”核心方向有哪些？

■ 建设一带一路，我们关注“先行项”与“互补项”的投资机会：

- 1) 轨交先行：随着“一带一路”建设逐步加速，交通物流运输是推动沿线国家发展最基础的建设，“要想富、先修路”的思维方式也将带动人流、物流的畅通以及贸易网络的不断扩大；
- 2) 能源互补：“一带一路”的高质量发展有赖于能源产业建设，一方面“一带一路”沿线国家具有丰富的石油资源，将带来石油化工行业资本开支的增加，另一方面对电力的需求与日俱增，中国则在火电设备、压力容器、防爆电器等领域具有较强的成本优势、技术优势，设备出海势在必行。

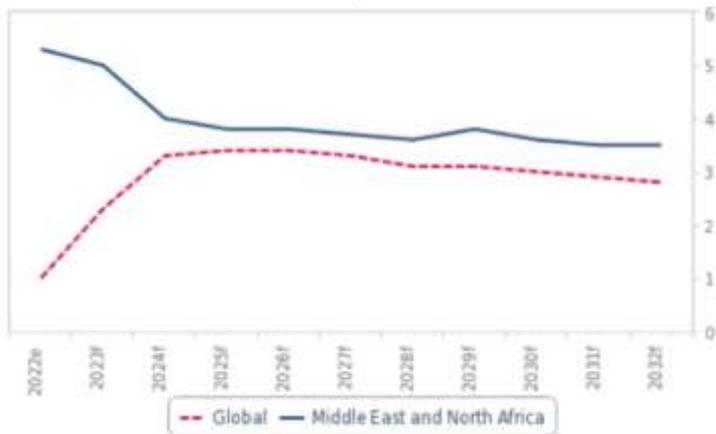
图63：“一带一路”战略实施带来的发展机遇



数据来源：中国证券报，开源证券研究所整理

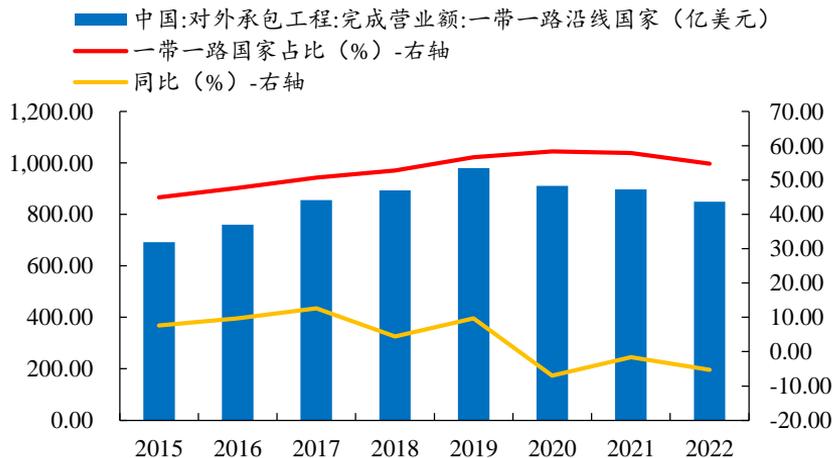
- 一带一路沿线国家基建需求强劲。受益于能源价格上涨和新项目开工等因素影响，惠誉预测，2023年中东北非地区的基建行业将同比增长5.0%，高于全球2.3%的同比增长率，一带一路地区有大量基建需求待释放。
- 海外承包工程订单及收入有望修复反弹。商务部数据显示，2022年，一带一路沿线国在我国对外承包工程合同占比为54.80%，2020-2022年由于疫情影响，一带一路沿线国家在我国对外承包合同工金额有所下降，预计随着疫情放缓，轨交工程等相关基建订单有望修复反弹。

图64：2023年中东北非地区基建行业增速为5%，显著高于全球



资料来源：惠誉，国际工程观察，开源研究所

图65：“一带一路”沿线国承包工程订单有望触底反弹

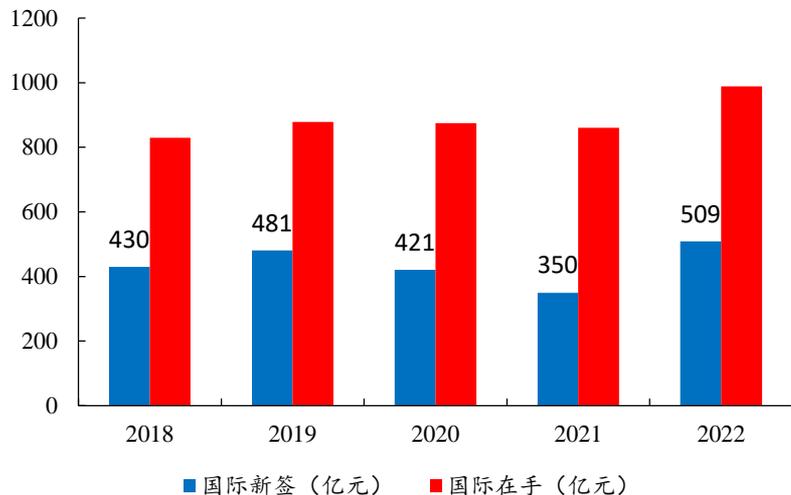


资料来源：Wind，商务部，开源研究所

3.2 轨交装备迎来出海机遇，新签订单超越疫前水平

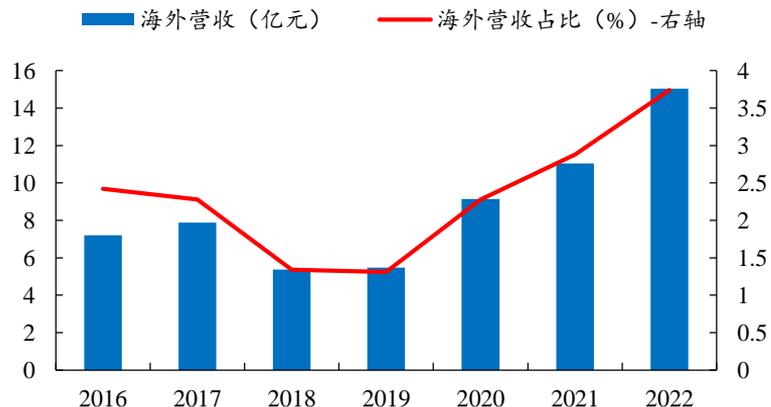
■ 海外新签订单超越疫前水平。一带一路基建需求向好为国内轨交装备企业带来发展机遇，部分企业的海外订单明显提速，已超越疫情前的水平。根据各公司公告，中国铁建2022年境外新签合同为3060亿元，大幅超越2019年水平（2692亿元）；中国中车2022年国际业务新签订单金额为509亿元，同比增长45%，同样高于2019年水平（481亿元）；中国通号2022年海外营收为15.03亿元，同比增长17.2%，继续保持增长。

图66：2022年中国中车国际业务新签订单高于2019年水平



资料来源：公司公告，开源研究所

图67：中国通号海外营收占比不断提升



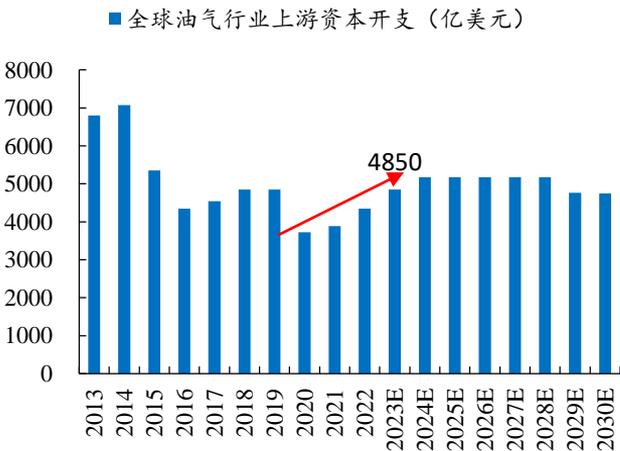
资料来源：公司公告，开源研究所

3.3 海外石化资本开支景气，化工产业链迎来更多合作机会

■ 一带一路沿线国家油气储备丰富，资本开支稳步提升。一带一路沿线国家（中东、非洲等）石油、天然气等能源储备丰富，而欧洲由于能源危机影响，也逐步加大对油气的投资，其主要集中在中东及非洲地区。美国能源信息公司Energy Intelligence数据显示，2023年全球油气行业上游资本开支将达到4850亿美元，同比增长12%，较2020年低谷约回升30%，油气行业上游资本开支预计将在2023年迎来大幅回升。

■ 海外石油巨头纷纷上调支出计划，石化产业链迎来机遇期。随着全球逐渐走出疫情，各大石油巨头也在逐步增加资本开支。2022年6月，沙特阿美表示2023年资本开支预计将高于2022年20%-46%。2023年，雪佛龙公司宣布2023财年资本支出预算将达到170亿美元，较2022年高25%以上。此外，埃森克美孚、巴西国有石油公司等均上调了2023年的资本开支计划，为石油化工产业链公司带来更多发展机会。

图68：2023年全球油气行业上游资本开支同比增长12%



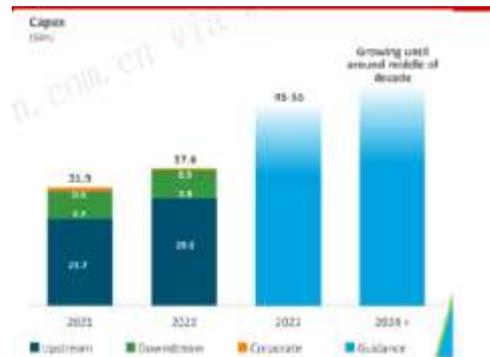
数据来源：Energy Intelligence，开源证券研究所

表13：海外石油巨头纷纷增加资本支出

公司名称	资本开支计划
雪佛龙	2023财年资本支出预算达到170亿美元，较2022年预算支出高25%以上，处于150亿-170亿美元中等水平的高位
埃森克美孚	2023年资本支出将接近年度目标200亿-250亿美元的上限，并预计该水平保持到2027年
巴西国有石油公司	将在2022-2026年预计支出基础上将2023-2027年的投资增加15%至780亿美元
沙特阿美	2023年资本自出预计将高于2022年，沙特阿美将继续努力在2027年前将其最大可持续产能从1200万桶/日提高至1300万桶/日

数据来源：Energy Intelligence，开源证券研究所整理

图69：2023年沙特阿美资本开支同比增长20%-46%



数据来源：沙特阿美，开源证券研究所

3.3.1 压力容器广泛应用于石化领域，一带一路战略推进带来投资机会

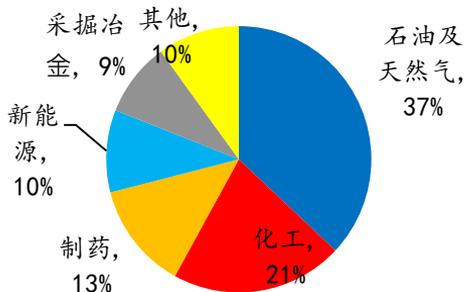
- 压力容器广泛应用于石化行业。沙利文数据显示，2019年石化行业合计占压力容器市场容量比重达到58%，压力容器行业景气度受石化行业影响最大。
- 一带一路战略推进为压力容器带来发展机遇。中国为压力容器的净出口国，2021年中国压力容器进出口总额突破30亿美元，贸易顺差接近15亿元，我们认为尽管短期全球贸易摩擦仍存在，但一带一路战略的推进，沿线国家能源市场建设开发将能显著带动我国压力容器的发展，具有较大投资机会。

图73：炼油装置的塔器设备及化工PTA装置的反应器



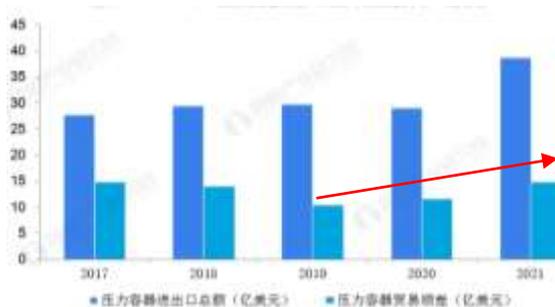
数据来源：宝色股份招股说明书，开源证券研究所

图70：2019年石化行业合计占市场容量比重达到58%



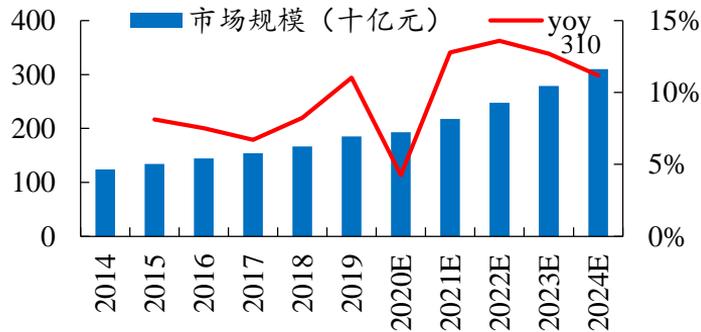
数据来源：沙利文，开源证券研究所

图71：2019年-2021年压力容器进出口贸易顺差逐步拉大



数据来源：中国海关总署，前瞻产业研究院，开源证券研究所

图72：2019-2024年中国压力容器市场规模CAGR约为18.3%。



数据来源：沙利文，开源证券研究所

3.3.1 压力容器行业集中度有望逐步提升，头部企业优势明显

■ 行业较为分散，集中度有望不断提升。我国压力容器行业竞争格局多元，高端产品制造同发达国际仍存在一定差距，中低端设备竞争激烈，市场集中度较低。我们预计随着压力容器产品朝着大型特材、高效节能、绿色环保等方向发展，拥有资金技术、市场规模、品牌实力的头部企业的市场份额将进一步攀升，未来行业整合或将成为趋势，行业集中度有望不断提升。

表14：压力容器企业对比

公司名称	业务侧重点	主要应用行业	2021年营业收入(亿元)	2021年净利润(亿元)	2021年毛利率(%)	2021年净利率(%)
中国一重	核岛设备、重型容器、大型铸锻件、专项产品、冶金设备、钢铁、有色、电力、能源、汽车、矿山、石油、化工、重型锻压设备、矿山设备和工矿配件	石油、有色、电力、能源、汽车、矿山、石油、化工、交运、国防军工等	231.28	1.68	8.86	0.58
国机重装	冶金成套设备、核电、水电、火电成套铸锻件、重型压力容器、大型传动件、大型航空模锻件	电力、航空航天、冶金等	95.08	3.94	15.52	4.42
天沃科技	包括压力容器设备与电力工程EPC	石油化工、煤化工、化工、有色金融等领域	68.07	-6.93	16.69	-12.09
兰石重装	石化装备制造，包括高端压力容器、快速锻压机组、板式换热器等装备	炼油、化工、煤化工、核电、生物医药等能源行业	40.37	1.23	16.83	3.30
宝色股份	非标特材压力容器及管道管件的制造和安装	石油化工、新能源、海洋工程等领域	12.57	0.53	18.39	4.21
科新机电	压力容器及成套装置研究、开发、制造，国内极少数几家核级压力容器设备制造商之一	石油、化工、电力、清洁能源、生物制药	9.48	0.93	22.54	9.74
海陆重工	主要产品为余热锅炉、核电设备	钢铁、石油、化工、有色金属、电力、造纸等行业	25.33	3.30	25.06	13.57
富瑞特装	低温储运应用装备、重装装备	液化天然气	15.87	0.42	21.81	2.83
锡装股份	非标压力容器	炼油及石油化工、基础化工、核电及太阳能发电、高技术船舶和海洋工程	10.13	2.29	36.89	22.64

数据来源：Wind，公司公告，开源证券研究所整理

3.3.2 防爆电器兼具安全意义和耗材属性，持续受益于石化景气回升

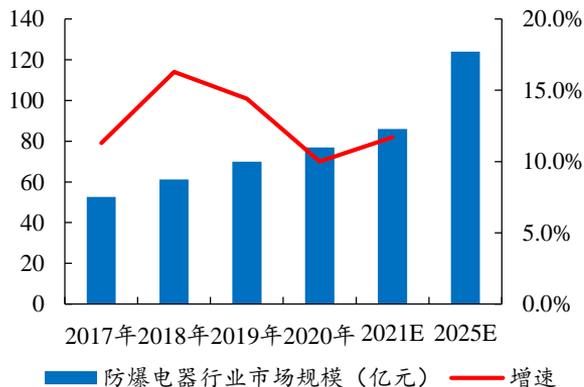
- **防爆电器是保障生产安全的重要设备。**防爆电器是在存在各类易燃易爆的气体、粉尘、蒸汽等物质场所使用的特殊电器设备，能够起到避免爆炸产生或将爆炸约束在一定可控范围内的作用，对于保障人员、财产安全至关重要。
- **防爆电器传统下游应用领域石化行业的厂用防爆电器以及下游为煤矿行业的矿用防爆电。**。新兴业务由核电、白酒、军工领域的厂用防爆电器构成。
- **防爆电器兼具安全意义和耗材属性。**1) 厂用防爆电器占石化行业资本开支比例逐年提升，下游客户对防爆电器保障生产安全的重要意义越来越重视。2) 石油化工领域对防爆产品有严格的替换周期要求，一般为3-5年。
- **市场份额向龙头集中，强者恒强。**考虑下游监管趋严以及客户采用框架集采，我们认为具备核心供应资质和客户认证的龙头恒强。

图74：厂用防爆产品



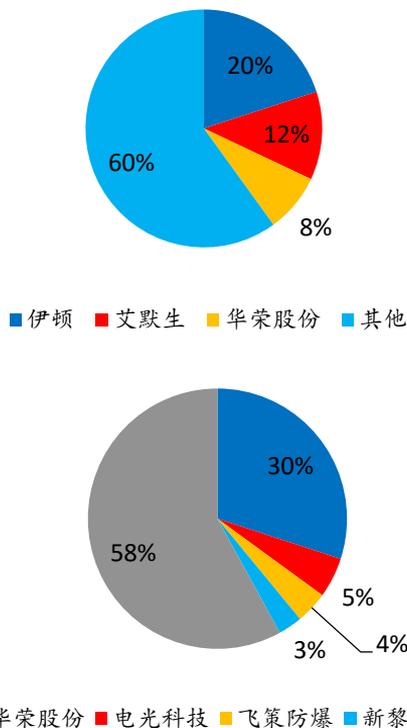
数据来源：华荣股份公司官网，开源证券研究所整理

图75：目前国内防爆电器市场规模约100亿元



数据来源：观研报告网、开源证券研究所

图76：全球（上）及国内（下）防爆电器行业竞争格局

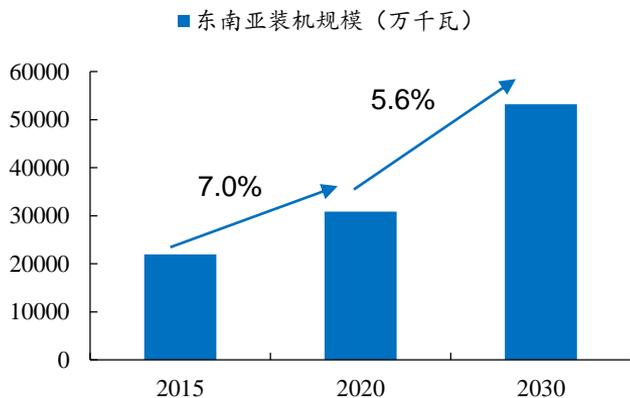


数据来源：华荣股份招股说明书、开源证券研究所

3.4 “一带一路”沿线地区电力需求旺盛，火电迎来新的战略机遇

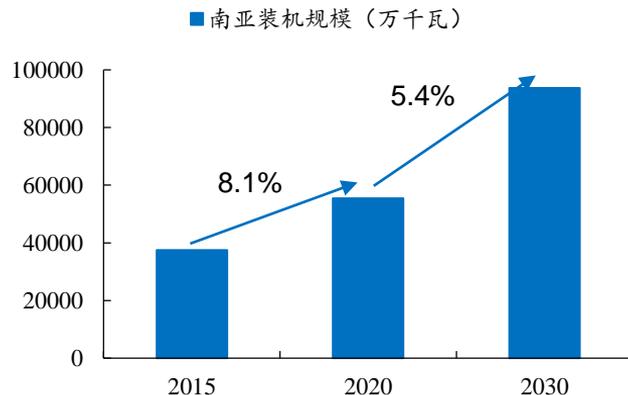
- “一带一路”沿线国家对电力具有强劲的需求量。“一带一路”沿线国家贯穿欧亚大陆，人口众多，对电力的需求量较高。根据“一带一路”绿色发展研究项目发布的《“一带一路”电力综合资源规划研究》，预计2030年东南亚、南亚地区装机规模分别为5.32/9.37亿千瓦，2020-2030年年均增速分别为5.6%/5.4%，均保持快速增长态势。
- 火电迎来新的战略机遇。中国火电已完全实现国产化，且在国际工程上具备多年丰富经验，火电顺着“一带一路”走出去具备很强的竞争力。对于合作国而言，火电具有较强的经济竞争力，对“一带一路”建设的西部等发达程度较低的地区有较强的吸引力。我们认为配合“一带一路”战略，火电“走出去”可挖掘更多发展空间，为火电带来新的机遇。

图77：2020-2030年东南亚地区装机规模增速为5.6%



数据来源：《“一带一路”电力综合资源规划研究》，开源证券研究所

图78：2020-2030年南亚地区装机规模增速为5.4%

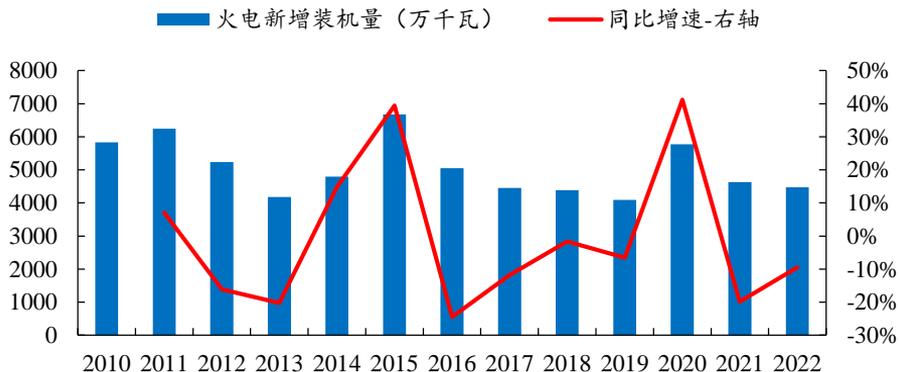


数据来源：《“一带一路”电力综合资源规划研究》，开源证券研究所

3.4 火电“压舱石”作用逐步凸显，主辅机厂商有望持续受益

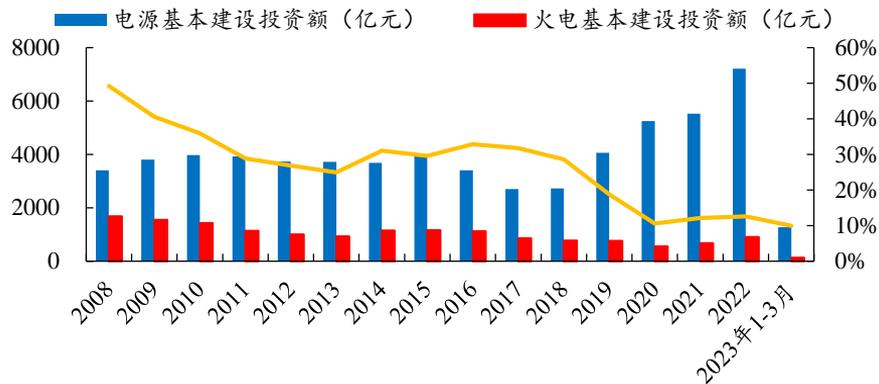
- 限电频发下，火电基建投资额激增。近年来，极端天气频发导致缺电、限电频发，火电在电力中的“压舱石”作用逐步凸显。此外，新能源大规模并网，灵活性资源需求提升。预计“十四五”期间全国火电新增容量有望超过270GW，2023-2024年全国新增装机容量预计分别为50、70GW，2025年全国新增82GW，十四五期间复合增长率为30.8%，保持快速增长态势。
- 火电投资规模不断提升，主辅机厂商均有望受益：火电设备购置费用约占总投资成本的40%。从设备端来看，包括主机设备与辅机设备，其中主机设备价值量占比约为60%，且行业集中度较高。

图79：2022年火电新增装机容量为4471万千瓦



数据来源：Wind，中电联，开源证券研究所

图80：2022年火电基建投资额占比提升至12.6%



数据来源：Wind、国家能源局，开源证券研究所

表15：主辅机厂商均有望受益于火电投资规模提升

分类	主要设备	价值量	主要企业
主机	锅炉、汽轮机、发电机	占比60%	东方电气、哈尔滨电气、上海电气
辅机	制粉系统、风烟系统、排渣系统、给水系统、除尘系统、脱硫脱硝系统	占比40%	海鹇股份、青达环保、雪迪龙

数据来源：国家电网，开源证券研究所整理

- 中特估可与共建“一带一路”共振。2023年3月29日，国务院国资委主任张玉卓在出席博鳌亚洲论坛时表示，“国有企业要以高质量共建一带一路为重点，更好的融入全球市场，进一步加强同各国企业各类所有制企业在资本、科技、人才管理等方面的合作”。我们认为在政策推动下，央企国企将加速在“一带一路”沿线国家的产业布局，并逐步构建全球生产经营销售网络，国企改革同共建“一带一路”共同发展，相关产业发展有望加速。

表16：中国特色估值体系被反复提及

时间	会议	政策内容
2022年11月21日	2022年金融街论坛年会	要深刻认识市场体制机制、行业产业结构、主体持续发展能力所体现的鲜明中国元素、发展阶段特征，深入研究成熟市场估值理论的适用场景，把握好不同类型上市公司的估值逻辑， 探索建立具有中国特色的估值体系 ，促进市场资源配置功能更好发挥。
2023年2月2日	2023年中国证监会系统工作会议	深刻把握我国的产业发展特征、体制机制特色、上市公司可持续发展能力等因素，推动各相关方加强研究和成果运用， 逐步完善适应不同类型企业的估值定价逻辑和具有中国特色的估值体系 ，更好发挥资本市场的资源配置功能

数据来源：界面新闻，证监会，开源证券研究所整理

表17：政策推动下，中特估与共建“一带一路”共振

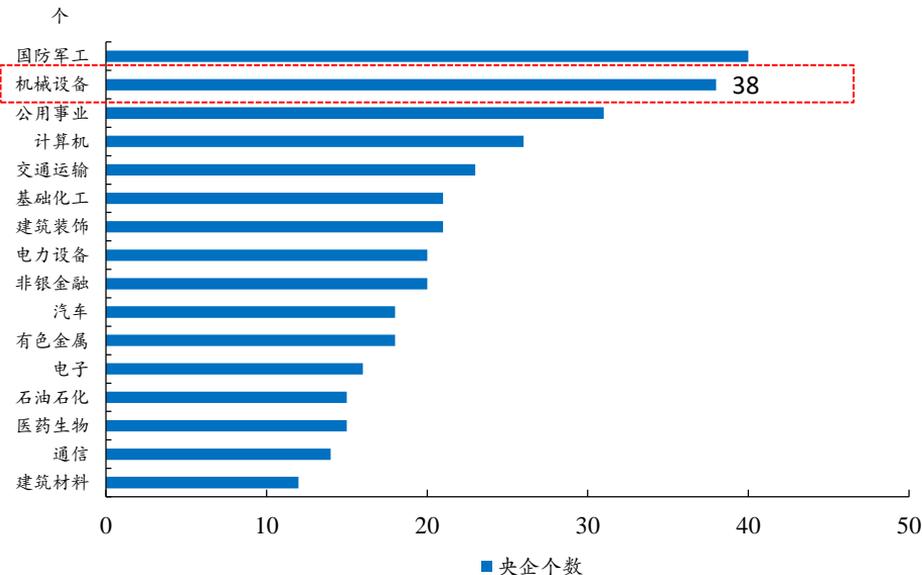
时间	会议	主要内容
2023年1月17日	国新办就2022年中央企业经济运行情况举办发布会	要坚决服务“国之大大者”，更好地促进加快构建新发展格局， 以高质量共建“一带一路”为重点，建设存量项目，做好增量项目。
2023年3月3日	国资委启动国有企业对标世界一流企业价值创造行动	巩固在关系国家安全和国民经济命脉重要行业领域的控制地位，提升对公共服务体系的保障能力，高质量参建“一带一路”，进一步 强化战略支撑作用。
2023年3月29日	国务院国资委主任张玉卓出席博鳌亚洲论坛致辞	国有企业要以高质量共建一带一路为重点 ，更好的融入全球市场，进一步加强同各国企业各类所有制企业在资本、科技、人才、管理等方面全方位的合作。

数据来源：中国政府网，国资委，开源证券研究所整理

3.5 上市国企央企中，机械行业占比很高

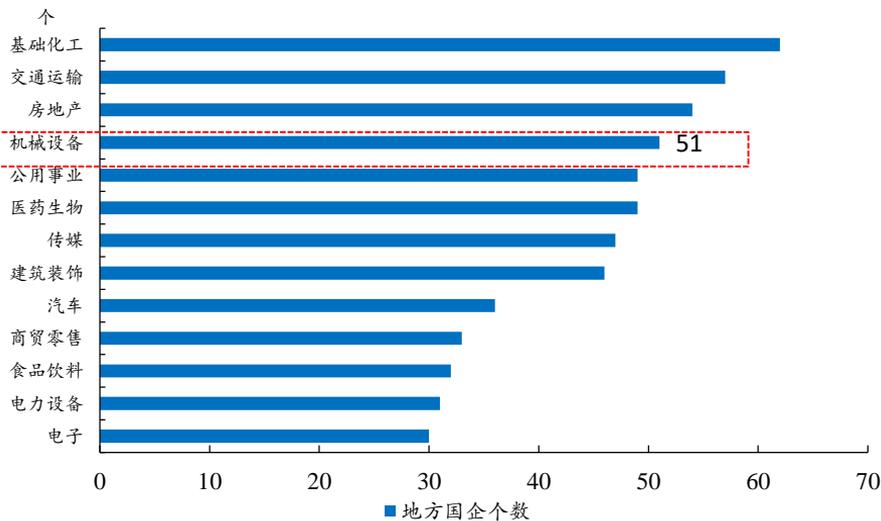
■ 上市国企央企中，机械行业占比较高。我们选用A股上市公司的全部429家央企和865家地方国企作为样本，分析对比国有企业和非国有企业的估值、财务特点。在429家央企中，属于机械行业的公司有38家，排名第2位。在865家地方国企中，属于机械行业的公司有51家，排名第4位。

图81：上市央企中，属于机械行业的公司数量排名第2



数据来源：Wind，开源证券研究所整理

图82：上市地方国企中，属于机械行业的公司数量排名第4

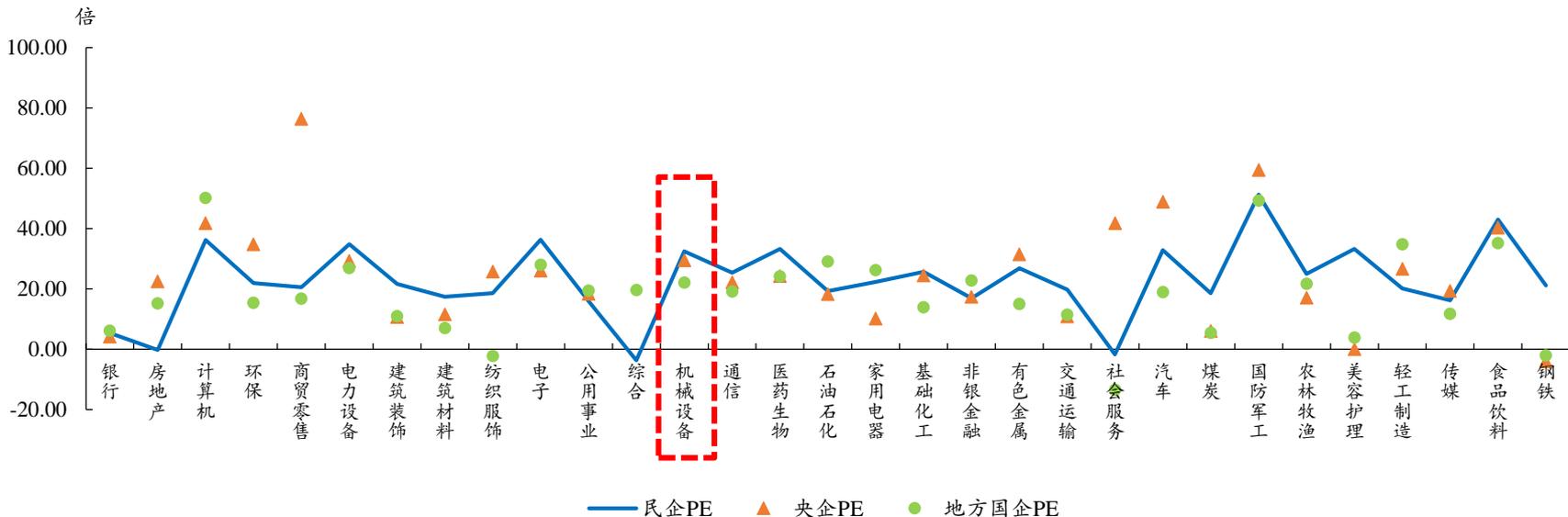


数据来源：Wind，开源证券研究所整理

3.5 机械行业央企估值普遍偏低，市场应考虑到改革后的积极变化

■ 机械设备行业国企央企市盈率中位数普遍低于同行业的民营企业。总体来看，在传统的市场估值体系下，国企估值偏低的原因是多方面的，更多是市场对其盈利能力和成长性并不乐观。而这种印象也有一定历史因素，近年来国企改革后的积极变化并未被市场充分考虑。

图83：机械设备民营企业整体估值高于央企和国企



数据来源：Wind，开源证券研究所整理

- 我们将A股上市公司分为央企、地方国企、民营企业三类样本，用各行业企业的销售净利率中位数来代表三类企业在各行业的平均盈利水平。分行业来看，央企的净利率水平整体高于地方国企，但总体弱于民营企业。
- 央企国企大多为重资产、规模体量大，在营收的绝对体量上占据优势。在营收规模最大的前100家上市公司中，央企和国企占76家，且平均总市值高于民营企业。营收前一百的企业中国有企业的盈利能力也整体强于民营企业。因此，尽管营收规模较高，但国企和央企仅有在特定优势行业或企业在行业中具备绝对竞争力的情况下，盈利能力才相对强于民营企业。

图84：机械设备民营企业整体净利率高于央企和国企

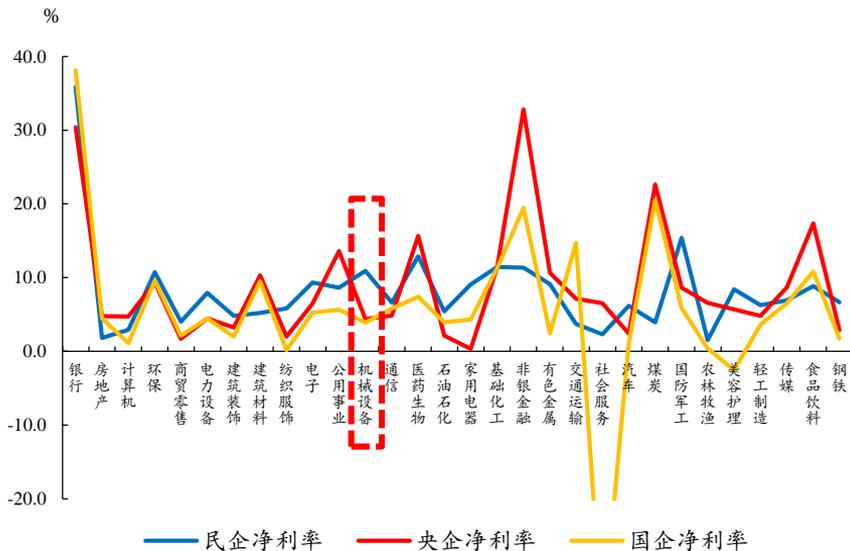
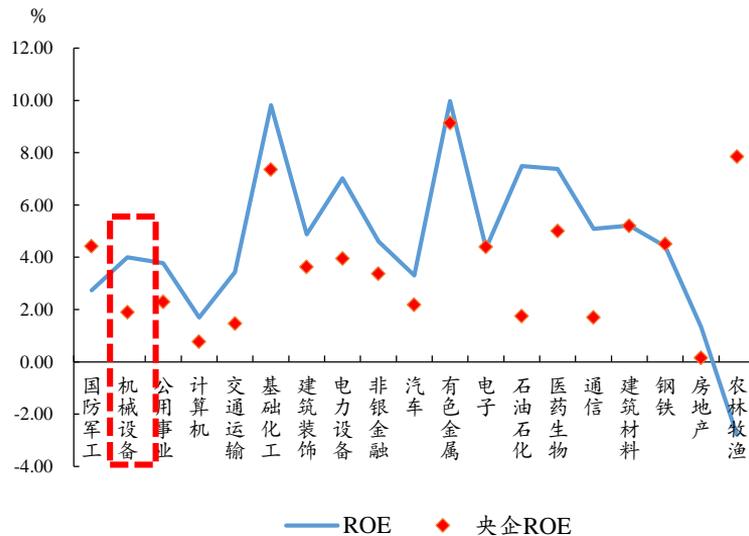


图85：机械设备央企ROE总体低于行业平均值



数据来源：Wind，开源证券研究所整理。注释：报告期间为2022年中报。

数据来源：Wind，开源证券研究所整理。注释：报告期间为2022年中报。

- 中特估估值点位创历史新高，历史PE分位点38.87%，随着国企改革逐步落地，国企盈利能力提升，中特估标的仍存在提升空间，

图86：中特估最新估值分位38.87%，PE均值8.49



表18：中特估最新估值分位38.87%，PE均值8.49

项目	公司	公司代码	PE-2023E	PE-2023E	PE-2023E	2022-2025 净利润增 速CAGR
中特估	中铁工业	600528.SH	11	10	9	13%
中特估	铁建重工	688425.SH	13	11	10	19%
中特估	中粮科工	301058.SZ	28	21	17	40%
中特估	中国船舶	600150.SH	42	18	12	275%
中特估	一拖股份	601038.SH	17	12	10	25%

3.5 机械行业中特估的核心逻辑如何？

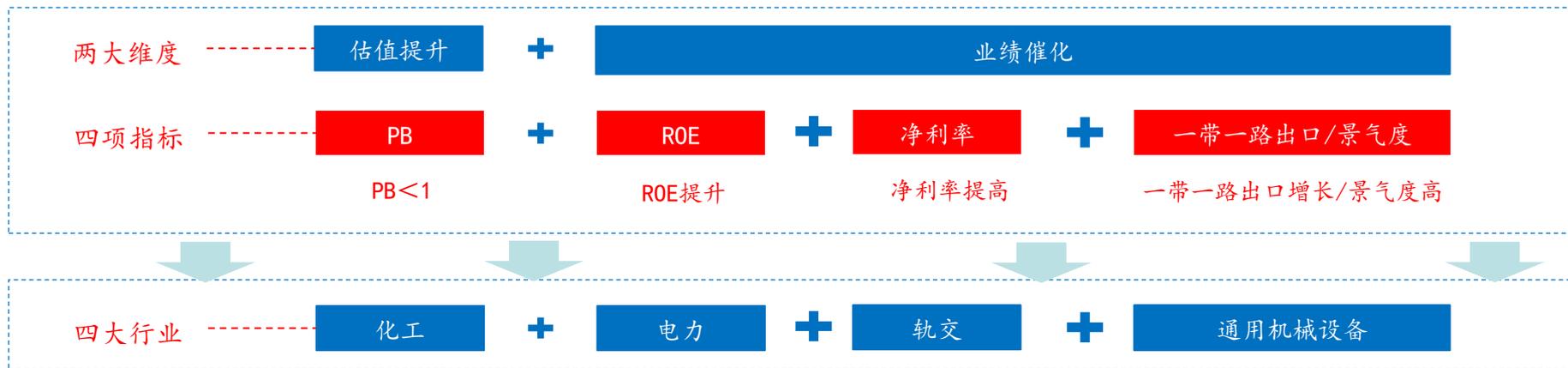
■ 我们认为“中特估”与“一带一路”共振是2023年机械行业重要投资主线，其核心逻辑主要有以下几点：

(1) **低估值**：寻找PB小于1的相关标的，重点在化工专用设备、电力专用设备、轨交专用设备、通用机械设备领域的央企和地方国企，特别是未来具有资产重组预期的低估值标的，其估值修复潜力较大。

(2) **业绩反转或高增**：关注ROE和净利率提升相关标的，特别是后疫情时代业绩持续修复的公司。

(3) **“一带一路”推动业绩潜力释放**：“一带一路”发展机遇有望带动相关行业出口增长与行业景气上行，特别是国内产能过剩的相关行业有望迎来业绩高增，同时关注海外基建需求高增带来的投资机会。

图87：机械行业中特估的核心逻辑：2×4×4



数据来源：国务院，开源证券研究所整理

表19：“一带一路”核心标的

所属行业	代码	简称	公司属性	营业总收入 (亿元)	归母净利润 (亿元)	净利率	ROE	PB (LF)
化工专用设备	002698.SZ	博实股份	民营企业	21.54	4.48	20.79	14.04	4.78
	688121.SH	卓然股份	民营企业	29.36	1.77	6.01	8.82	3.84
	603169.SH	兰石重装	地方国有企业	49.80	1.83	3.66	5.60	2.90
轨交专用设备	600528.SH	中铁工业	中央国有企业	288.17	18.83	6.53	7.80	1.08
	688425.SH	铁建重工	中央国有企业	101.02	18.44	18.26	11.91	1.97
	688009.SH	中国通号	中央国有企业	402.20	41.02	10.20	8.02	1.53
火电专用设备	688501.SH	青达环保	民营企业	7.62	0.71	9.25	7.32	2.72
	600875.SH	东方电气	中央国有企业	553.53	30.76	5.56	8.16	1.54
通用设备	300092.SZ	科新机电	民营企业	10.75	1.21	11.24	14.31	2.87
	603269.SH	海鸥股份	民营企业	13.54	0.79	5.81	7.85	1.94
	603855.SH	华荣股份	民营企业	30.43	3.59	11.81	19.94	5.00
	603699.SH	纽威股份	民营企业	40.59	4.74	11.68	14.34	2.98
	603100.SH	川仪股份	地方国有企业	63.70	5.81	9.12	16.99	4.59
	688777.SH	中控技术	民营企业	66.24	8.07	12.19	15.18	5.61

数据来源：Wind，开源证券研究所整理，注释：营业总收入、归母净利润、净利率、ROE均为2022年年报数据，PB估值日期为2023年5月5日。

表20：“中特估”核心标的价值有望重塑

代码	简称	公司属性	PB (LF)	ROE(2021年)	ROE (2022年)	净利率 (2021年)	净利率 (2022年)
601989.SH	中国重工	中央国有企业	1.32	0.26	-2.71	0.29	-5.51
000528.SZ	柳工	地方国有企业	0.94	6.47	3.81	3.55	2.44
301058.SZ	中粮科工	中央国有企业	4.09	9.12	9.04	7.60	6.61
600528.SH	中铁工业	中央国有企业	1.08	8.18	7.80	6.84	6.53
688425.SH	铁建重工	中央国有企业	1.97	12.25	11.91	18.24	18.26

数据来源：Wind，开源证券研究所整理，PB估值日期为2023年5月5日。

目录

CONTENTS

- 1 安全与效率并重，自主可控势在必行
- 2 AI赋能制造，机器人将成为最佳载体
- 3 一带一路制造出海，“中特估”估值重塑
- 4 顺周期2023Q2探底，关注制造业升级，静待复苏
- 5 风险提示

4.1 顺周期2023Q2或将探底，关注制造业升级机会，静待复苏

通过跟踪高频数据，我们认为顺周期Q2即将探底。持续看好经济复苏和制造业升级。

- (1) 工控自动化：新一轮“智能制造”有望提升景气度。看好技术壁垒高的流程自动化中大型PLC，以及平台型细分龙头。
- (2) 机床、刀具：看好自身具备强 α 、有望突围的细分龙头。
- (3) 激光设备：自2018年以来的价格战或接近尾声，产业出清带来新一轮国产激光器格局重塑，高端激光器利润率有望提升，龙头强者恒强。看好龙头和设备出海。
- (4) 工程机械及其他：看好叉车、高空作业车、矿山智能化。

4.2 制造业投资有望保持高景气，推进通用自动化复苏

- 2023Q1，制造业固定资产累计投资（包含汽车、电气机械、和科技）同比分别提升7%/19.0%/43.1%/15%，电气机械和汽车行业维持较高投资增速。2023年Q1月，企业中长期贷款同比增长53.93%，进入扩展区间。
- 预计2023Q2季度制造业投资有望继续保持高景气，设备增量需求提升。今年政府工作报告指出，2023年新增专项债将发行3.8万亿元，较2022年额度有所提高。叠加2023年1月新增专项债发行加速，将助力基建行业景气度回升。

图88：2023年Q1，制造业固定资产累计投资同比增速提升7%

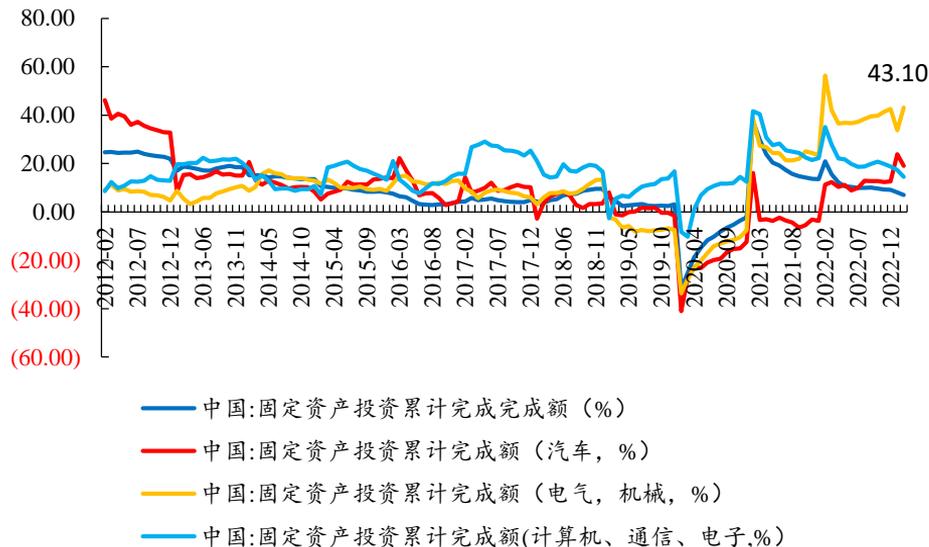
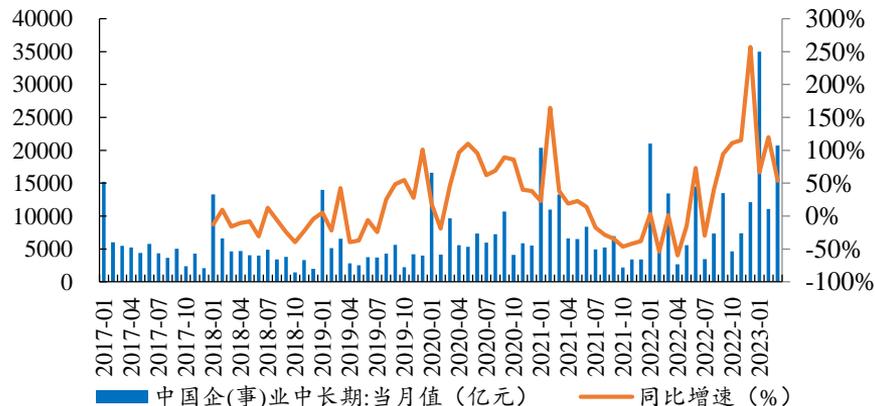


图89：2023年Q1，企业中长期贷款同比增速均超过50%



4.3 中观行业数据改善，工业机器人/机床行业景气拐点渐近

■ 2023Q1，中国工业机器人销量达到6.58万台，同比减少3.3%，中国机器人月度产量达到4.39万台，同比减少5.7%，这主要是1-2月春节假期和客观因素所致，Q2有望同比增速回正，看好未来顺周期复苏。金属切削机床摆脱负增长区间，看好未来顺周期复苏。

图90：2023Q1工业机器人同比增速略有下滑

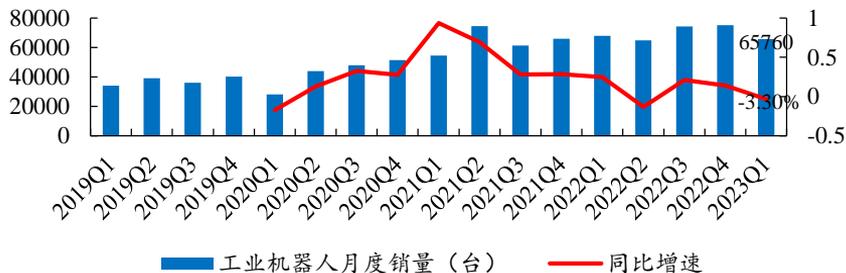


图92：2023Q1工业机器人下游行业同比增长变多

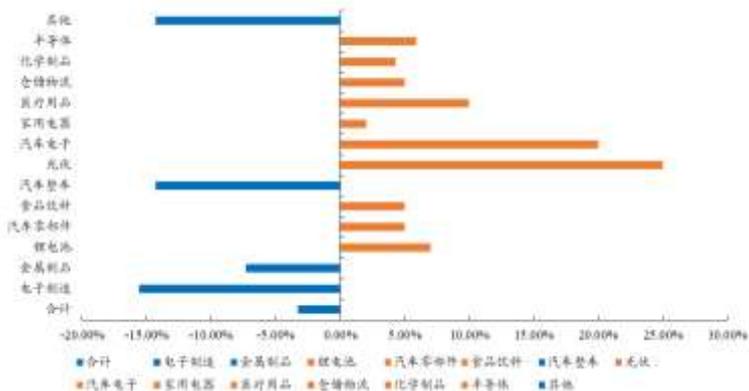


图91：2023年1-2月中国工业机器人产量同比下降5.7%

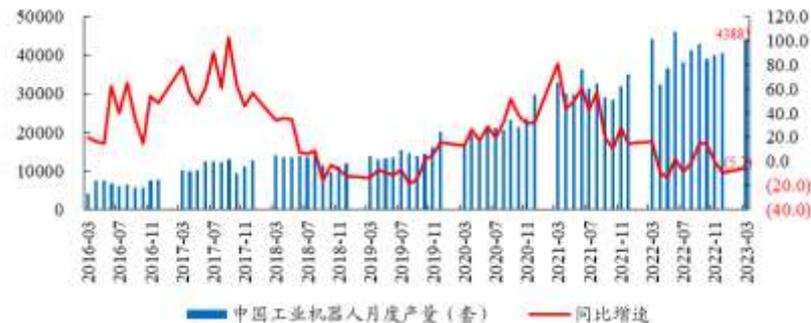
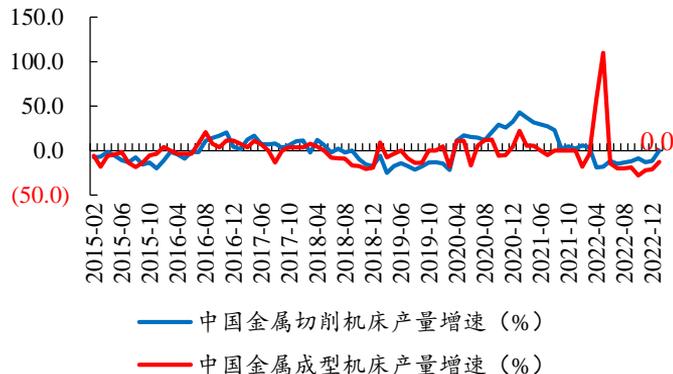


图93：2023年以来中国金属切削/成型机床产量增速同比收窄收窄



4.4 交流伺服系统国产占比持续提升，市场逐步探底

■ 前九家厂商中国产交流伺服系统占比持续提升，2023Q1占比达到48.7%，国产交流伺服系统市占率提升不可逆转，2023Q1市场规模55.39亿元，同比下降8.5%。看好未来顺周期复苏。

图94：2023Q1国产交流伺服系统占比48.7%

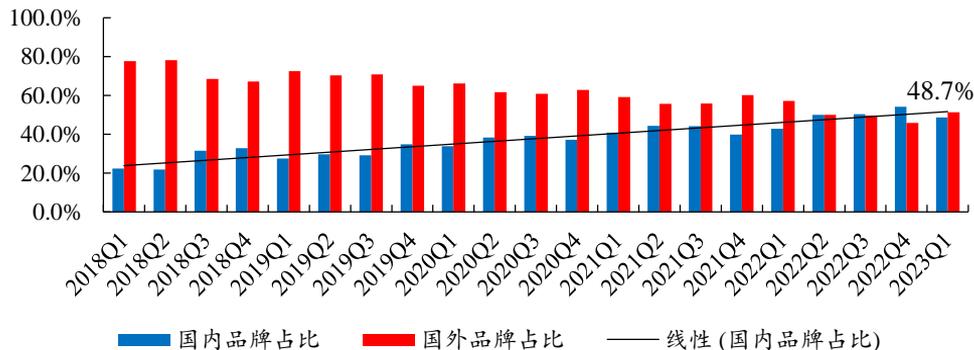


图95：2023Q1交流伺服市场规模达到55.39亿元，同比降幅5.3%

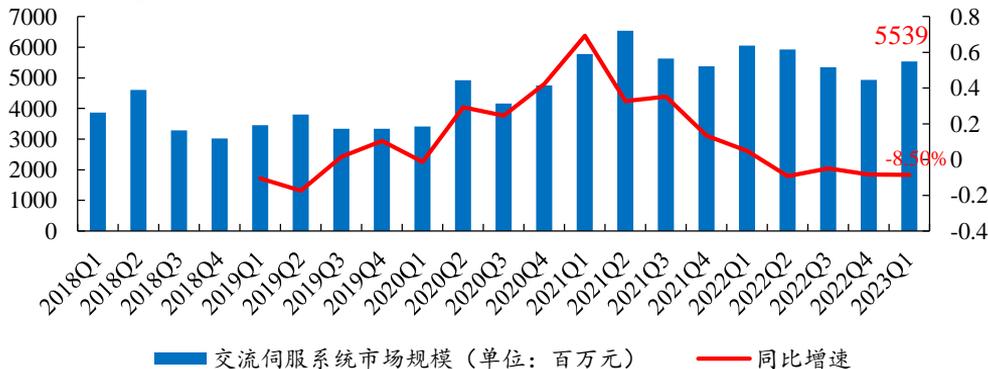
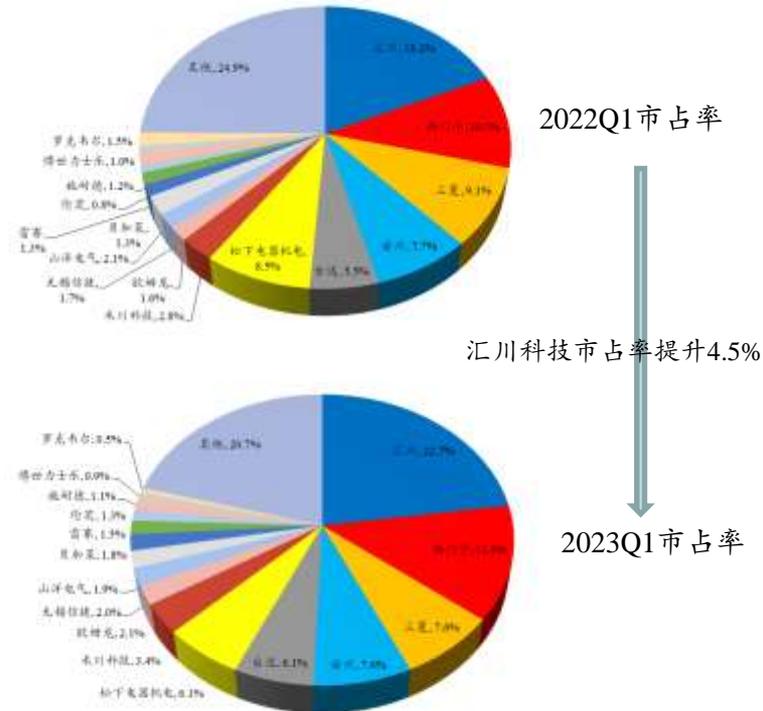


图96：国内伺服系统企业市占率持续提升



4.5.1 2022Q4中大型PLC同比增速维持7.5%，国产替代空间大

- PLC位于通用自动化整体架构的执行层，2022年国内PLC市场规模约85.8亿元市场。2022Q4中大型PLC销售规模同比增长7.5%，进入扩张区间。
- 2022Q4，中大型PLC市场占比低于10%，国产化需求迫切。目前国内中大型PLC需求主要以外资厂商占据，包括西门子、欧姆龙和罗克韦尔。其中西门子2022年占比超过50%。

图97：2022Q4国内中大型PLC市场规模23.94亿元，同比增长7.5%

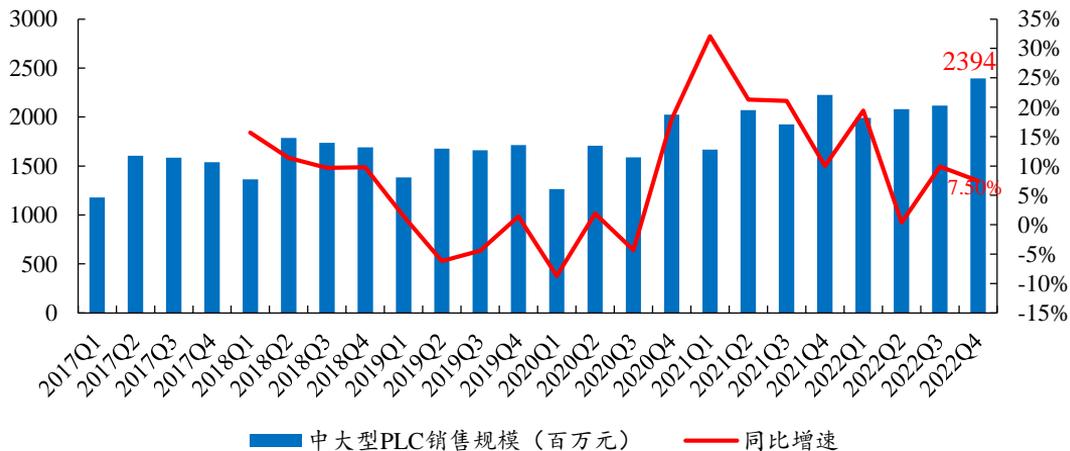
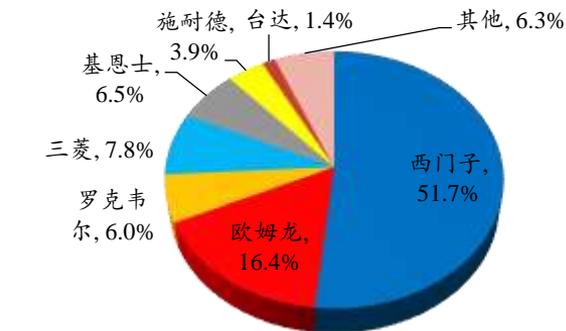
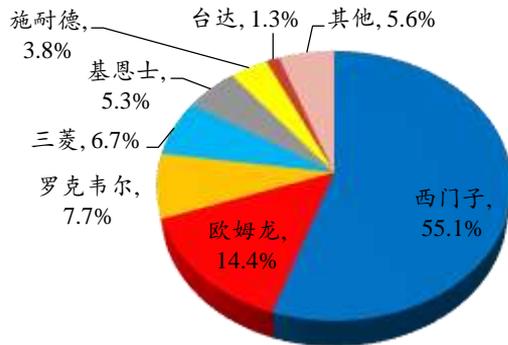


图98：2022Q4国内中大型PLC市场格局较2022Q4较未发生明显差异



2021Q4中大型PLC市占率



2022Q4中大型PLC市占率

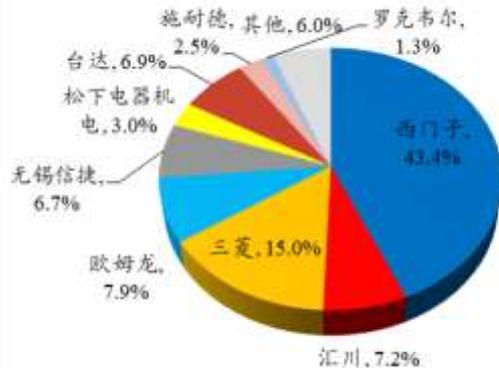
4.5.2 小型PLC同比增速有望回暖，国产化加速

- PLC位于通用自动化整体架构的执行层，2022年国内小型PLC市场规模约84亿元市场。2022Q4小型PLC销售规模同比增长1.4%，增长减速，看好未来顺周期复苏。
- 2022Q4，国产小型PLC市场占比超过20%，汇川科技的市场份额由2021年的7.2%提升到2022年的12.1%，国产化进程进一步加快。西门子仍然占据小型PLC市场的主要份额，2022Q4市占率达到了46.2%

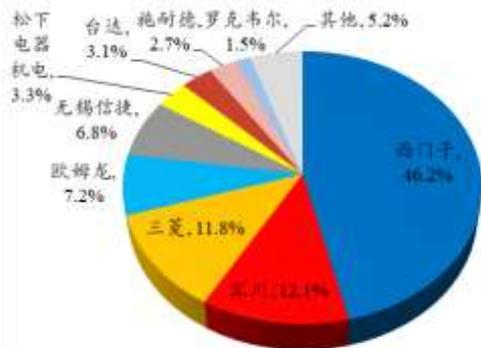
图99：2022Q4国内中大型PLC市场规模23.94亿元，同比增长7.5%



图100：2022Q4国内小型PLC国产市场份额明显提升



2021Q4小型PLC市占率



2022Q4小型PLC市占率

4.6.1 工控自动化2023Q1业绩承压，看好未来顺周期复苏

- 2023Q1工控设备板块实现营业收入139.62亿元，同比+3.1%，增速有所下降。归母净利润14.88亿元，与2022年同期持平。盈利水平方面，工控设备毛利率有所修复，2023Q1为32.70%，同比+ 0.72pct；净利率略有下降10.88%，同比-0.36%，看好未来顺周期复苏。

图101：2023年Q1工控板块营收、净利润增幅收窄

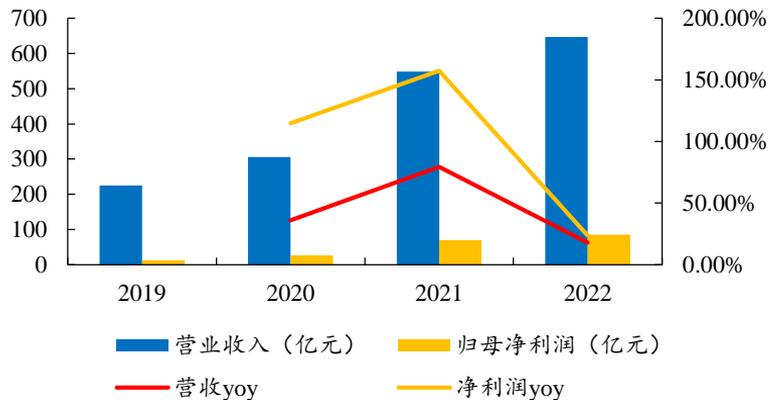
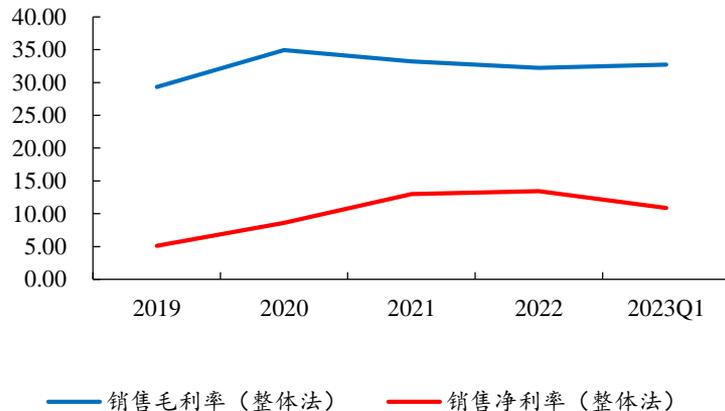


图102：2023年Q1工控板块毛利率有所修复（单位：%）



4.6.2 机床刀具2023Q1业绩承压，看好未来顺周期复苏

■ 2023年Q1机床工具营业收入56.41亿元，同比下降1.7%，营收降幅有所收窄；归母净利4.83亿元，同比上升5.0%，利润水平持续修复，看好未来顺周期复苏。

图103：2023年Q1机床工具营收降幅同比收窄

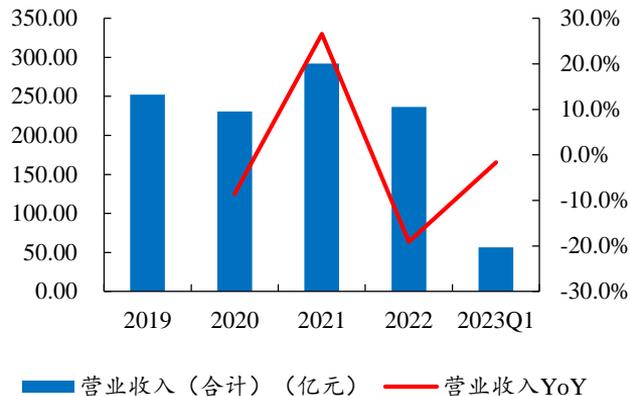
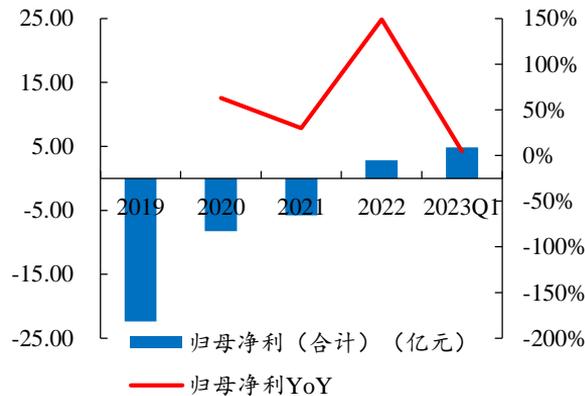


图104：2023年Q1机床工具归母净利持续修复



■ 刀具行业（华锐精密、沃尔德、中钨高新、新锐股份、欧科亿）2023年Q1平均营收7.94亿元，同比上升5.31%；平均归母净利0.46亿元，同比下降6.65%，看好未来顺周期复苏。

图105：2023年Q1刀具板块平均营收增速承压

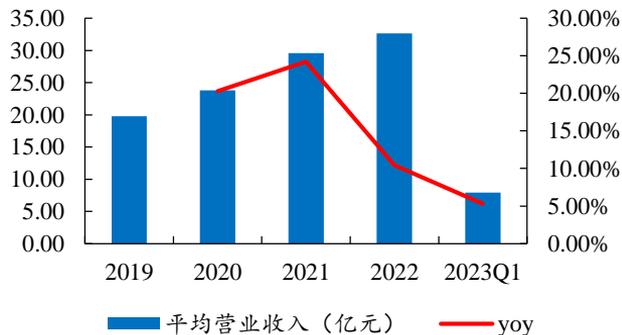
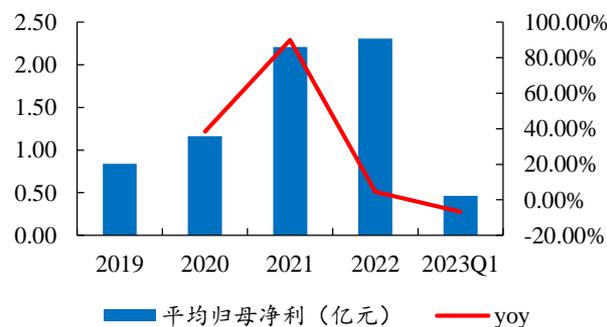


图106：2023年Q1刀具板块平均净利同比下降



4.7.1 2022年激光行业经历寒冬，2023年逐步探底

■ 2023Q1激光板块营收同比减少4%，净利润同比减少1%，继续探底。其中新能源应用激光设备厂家表现亮眼，海目星、联赢激光营收同比增长100%；通用激光板块有所回暖，锐科激光同比增长12%，柏楚电子同比增长42%。

■ 2022年激光行业市场规模预计达到232亿美元，同比增长10%，较2021年16%的增幅进一步收窄；其中中国市场规模达53.7亿元。上市公司营收和净利率下降进一步反应行业格局恶化；以龙头柏楚电子为例，其随动、板卡、总线系统较去年同期有29.69%/28.25%/8.14%的下滑。其毛利率较2021年下滑0.92%。

图108：柏楚电子三大产品销售量较去年同期大幅下滑

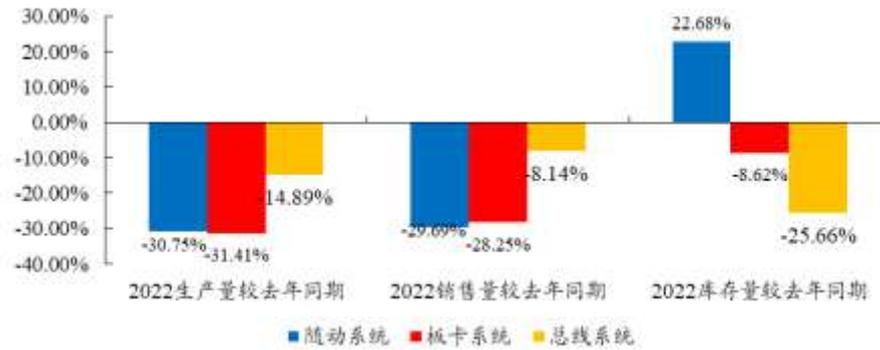
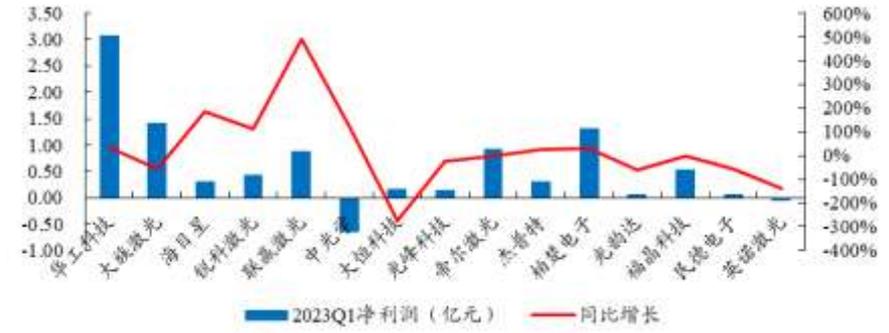
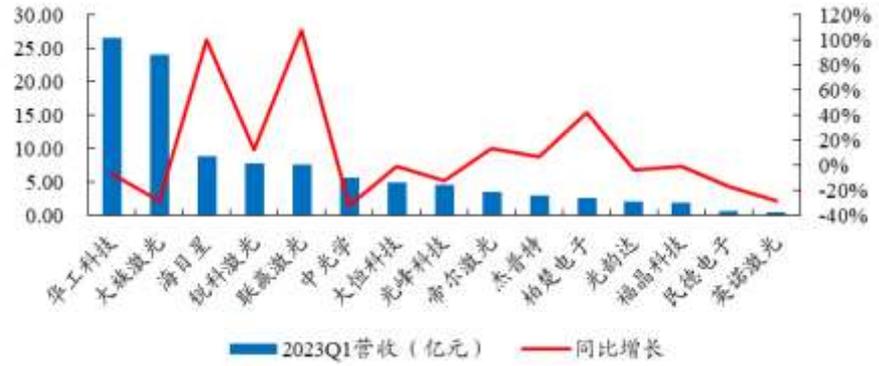


图109：2023Q1主要激光上市公司的净利润同比较少1%

图107：2023Q1主要激光上市公司的营收同比减少4%



4.7.2 国产激光器份额持续提升，价格战或接近尾声

■ 国产激光器的市场份额不断提升，由2014年的不足20%，提升至2022年的70%。目前，国产60KW、100KW的激光器已经投入使用。国际厂商在价格战背景下国内市场率逐步缩减，IPG光子的市占率由2020年34.6%下降到2021年28.1%。

■ 2018年以来光纤激光器出现了价格战，以万W激光器为例，2022年价格仅为2020年价格15%，价格下降超过85%。

■ 2023年3月国内激光器加工机床出口额创历史新高，同比增幅达到37%，出口景气度拐点已至，全球替代或将拉开帷幕。

图110：2020年以来万W激光器降价幅度超过70%

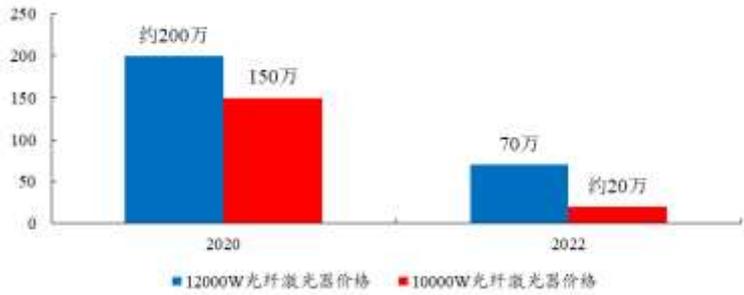


图112：2018年以来锐科激光的营收维持高增，毛利率出现下滑

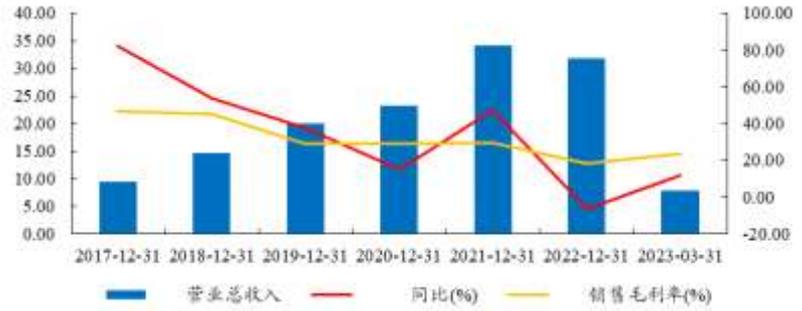
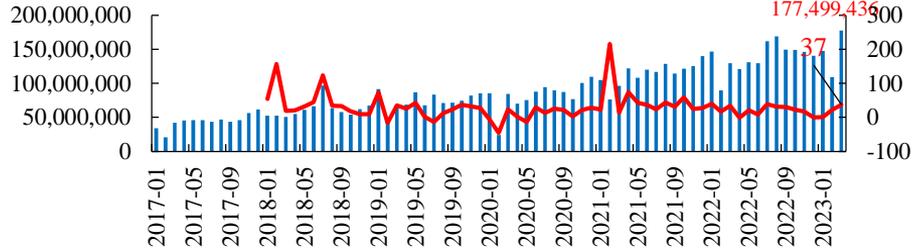


图111：激光加工机床2023年3月出口额创历史新高，同比增幅37%



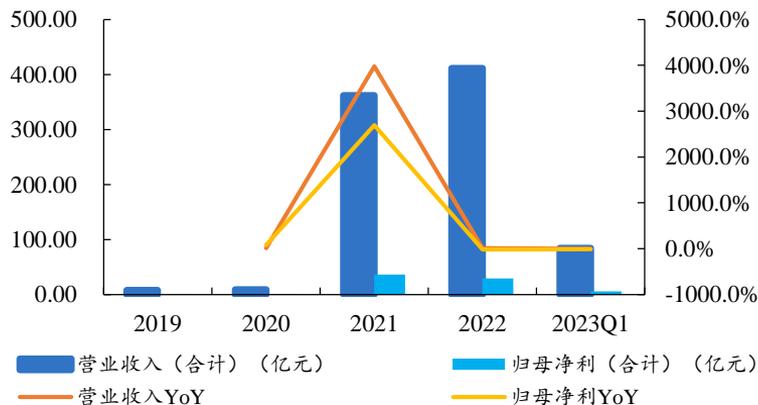
■ 中国:出口金额:用激光处理各种材料的加工机床(845611):当月值(美元)
 ■ 中国:出口金额:用激光处理各种材料的加工机床(845611):当月同比(%)

图113：IPG光子的市占率由2020年的34.6%下降到2021年的28.1%



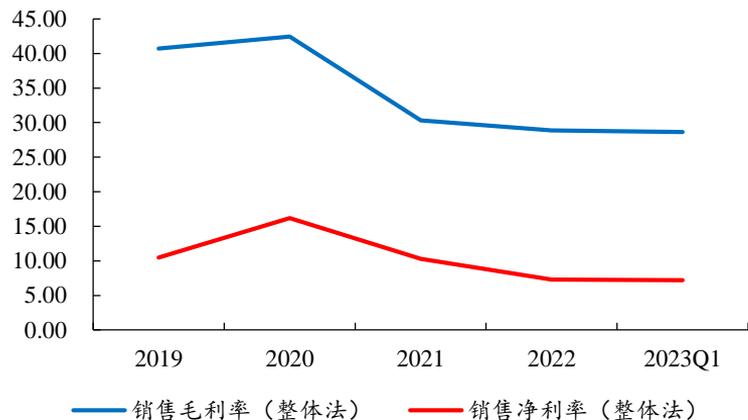
- 激光设备板块2023年Q1营业收入84.4亿元，同比上升0.1%，归母净利润为5.98亿元，同比下降8.2%。销售毛利率28.62%，同比下降0.57pcts；销售净利率7.21%，同比下降0.75pcts。预计未来顺周期复苏。

图114：2023年Q1激光板块毛归母净利同比下降



数据来源：Wind、开源证券研究所

图115：2023年Q1激光设备利润水平承压



数据来源：Wind、开源证券研究所

4.7.1 工程机械2023Q2销量有望持平，看好未来回正

- 中国装载机2023年3月同比增速为-2%，挖掘机市场国内销量同比增速为-31%随着国内专项债的持续发放和投资兑现，上一轮基建投资自2023年3月以来维持在10%以上，根据基建投资到实际装载机销量反馈，预计在2023Q2持平，Q3出现正增长。
- 国内企业海外出口比例增大，柳工是国内土方机械装载机的市占率龙头，海外营收占比持续提升，2022年达到30.66%，较2021年提升约50%。2023年受益于海外一带一路带动，出口景气度有望维持，但同比增速预计下降。

图116：挖掘机市场国内销量同比增速为-31%

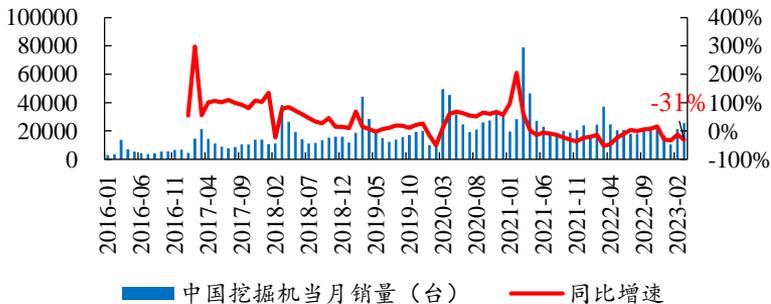


图117：装载机市场国内销量同比增速为-2%

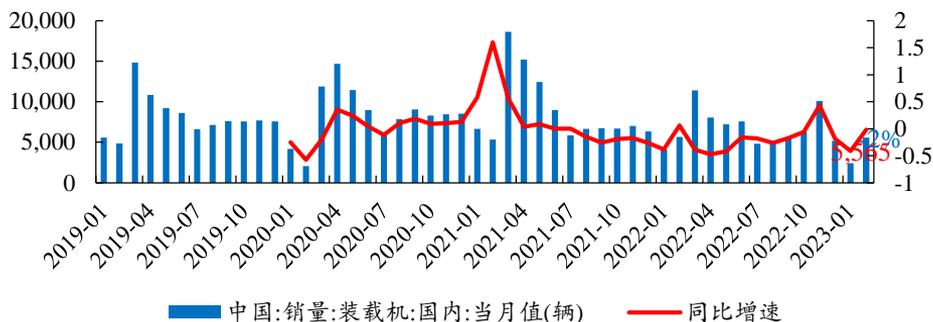


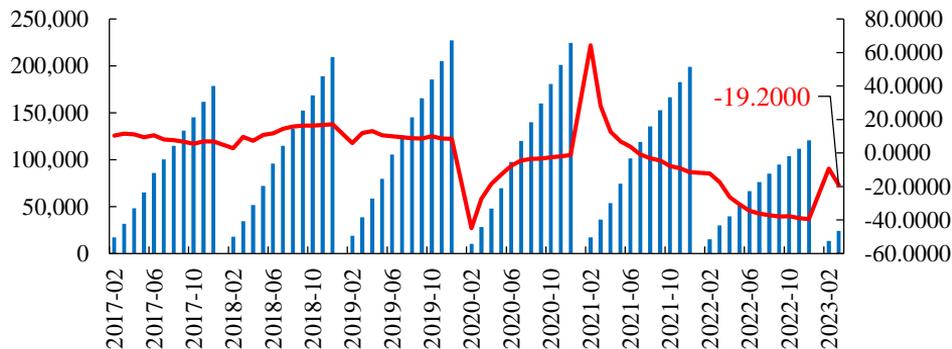
图118：国内基建投资增速2023-03为11%



4.7.2 2023Q2工程机械国内下游维持弱复苏，海外出口维持高景气

- 国内装载机销量有望在二季度重回正增长区间，房屋新开工面积累计同比仍然处于负增长区间。海外出口增长持续，增幅收窄。
- 中国挖掘机出口2023年3月创历史新高11679台，维持10.9%增长，出口维持高景气，由于2022年高基数，增幅进一步降低。
- 中国采矿业工业增加值2023年3月增加值为0.9%，2023Q2有望进一步探底，预计Q3重启新一轮增长。

图120：中国房屋新开工面积同比增幅为-19.2%，维持低迷。



■ 中国:房屋新开工面积:累计值 ■ 中国:房屋新开工面积:累计同比(%)

图119：中国挖掘机出口2023年3月创历史新高11679台，增幅10.9%



■ 中国:出口数量:挖掘机:工程机械行业:当月值(辆)
 ■ 中国:出口数量:挖掘机:工程机械行业:当月同比(%)

图121：中国采矿业工业增加值2023年3月增加值为0.9%



■ 中国:工业增加值:采矿业:当月同比(%)

目录

CONTENTS

- 1 安全与效率并重，自主可控势在必行
- 2 AI赋能制造，机器人将成为最佳载体
- 3 一带一路制造出海，“中特估”估值重塑
- 4 顺周期2023Q2探底，关注制造业升级，静待复苏
- 5 风险提示

- 高端装备制造自主可控、国产替代进程不及预期
- 人形机器人量产情况、AI赋能制造进度不及预期
- 一带一路出海情况不及预期
- 顺周期复苏不及预期

分析师声明

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

股票投资评级说明

	评级	说明	备注：评级标准为以报告日后的6~12个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中A股基准指数为沪深300指数、港股基准指数为恒生指数、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）、美股基准指数为标普500或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。
证券评级	买入（buy）	预计相对强于市场表现20%以上；	
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现5%~20%；	
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；	
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现5%以下。	
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；	
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；	
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。	

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

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。本报告所载的资料、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金融工具的邀请或向人做出邀请。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。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。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。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。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所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及

的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮箱：research@kysec.cn

深圳：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮箱：research@kysec.cn

北京：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮箱：research@kysec.cn

西安：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮箱：research@kysec.cn

THANKS

感 谢 聆 听



开源证券