

# 机械视角看三中全会，把脉未来五大投资机会

## —— 银河机械三中全会解读

机械分析师：鲁佩

研究助理：贾新龙、王霞举

# 机械视角看三中全会，把脉五大投资机会

## ——机械行业三中全会解读

2024年7月23日

- 方向一：央国企构建大国重器之基，改革焕发新活力。** 决定提出，深化国资国企改革，完善管理监督体制机制，增强各有关管理部门战略协同，推进国有经济布局优化和结构调整，推动国有资本和国有企业做强做优做大，增强核心功能，提升核心竞争力。机械行业上市公司国企改革主要有混合所有制改革、股权激励和资产注入三种模式。机械板块央国企往往是构建大国重器之基，改革有望使央国企焕发新活力，关注央国企占比较高的轨交、工程机械、船舶等板块。决定还提出，推进能源、铁路、电信、水利、公用事业等行业自然垄断环节独立运营和竞争性环节市场化改革，健全监管体制机制。还提到健全现代化基础设施建设体制机制，推进铁路体制改革。铁路改革有望改善国铁盈利，长远来看有望提升装备需求。
- 方向二：构建全国统一大市场，机械关注降低全社会物流成本中“公转铁”拉动铁路机车货车新增需求，以及土地流转趋势下农机行业的长期发展前景。** 决定提出要构建全国统一大市场，完善市场经济基础制度，还提到城乡融合发展是中国式现代化的必然要求，深化土地制度改革。全国统一大市场包括五大要素市场化建设、三大资源市场改革和现代化物流体系建设。其中，现代化物流系统建设目的之一是降低全社会物流成本，其中“公转铁”是其中重要手段，若公转铁推进顺利，铁路货运量有望提速，拉动铁路机车和货车的新增需求。城乡融合发展重要手段之一为土地流转，土地流转助力农机行业实现量价齐升。
- 方向三：聚焦新质生产力，新技术新产业孕育新机会。** 新质生产力带来的新技术新产业，孕育的新的装备投资机会，机械设备板块建议关注未来制造——人形机器人，未来空间——低空经济，及未来能源——可控核聚变等从 0 到 1 产业带来的装备投资机遇。
- 方向四：提升产业链供应链韧性和安全水平，聚焦自主可控中的投资机会，重点包括工业母机、半导体设备、科学仪器等。** 决定提出，国家安全是中国式现代化行稳致远的重要基础。关键领域装备的自主可控是保障我国制造业乃至国防安全的必由之路。抓紧打造自主可控的产业链供应链，健全强化集成电路、工业母机等重点产业链发展体制机制，全链条推进技术攻关、成果应用。
- 方向五：高水平对外开放进一步促进装备出海。** 决定提出，开放是中国式现代化的鲜明标识，依托我国超大规模市场优势，在扩大国际合作中提升开放能力，完善推进高质量共建“一带一路”机制。机械设备出海分为两类，一类为外向型企业，受益于全球经济尤其是美国经济的复苏，包括工具类、消费类机械、高空作业平台等，另一类是行业本身经历了引进消化吸收再创新在国内市场已经完成国产化，企业层面已经具备出海竞争力，目前主要包括工程机械，展望未来数控机床、机器人等行业都有希望开启这一过程。
- 投资建议：** 建议从如上国企改革、统一大市场、新质生产力、自主可控、出海五个方面关注投资机会，具体标的包括中国中车、时代电气、中联重科、徐工机械、科德数控、华中数控、北方华创、中国船舶、恒立液压、绿的谐波等。
- 风险提示：** 制造业投资低于预期的风险；新技术渗透不及预期的风险；市场竞争加剧的风险；原材料价格大幅上涨的风险等。

### 机械设备行业

推荐 维持评级

#### 分析师

鲁佩

☎: 021-20257809

✉: lupei\_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码: S0130521060001

#### 研究助理

贾新龙

☎: 021-20257807

✉: jiaxinlong\_yj@chinastock.com.cn

王霞举

☎: 021-68596817

✉: wangxiaju\_yj@chinastock.com.cn

#### 相对沪深 300 表现图

2024-07-22



资料来源: 中国银河证券研究院

#### 相关研究

1. 银河证券数字经济专题报告: 数字赋能工业, 打造万亿级智慧工厂市场 2024-04-03
2. 银河证券机械设备行业 2024 年度策略报告: 智造升级、复苏在途、创新为先 2023-12-08

# 目录

## Catalog

一、	<b>机械视角看三中全会，投资版图愈加清晰</b>	<b>4</b>
二、	<b>央国企构建大国重器之基，改革焕发新活力</b>	<b>5</b>
	（一）机械板块国企改革逻辑梳理	5
	（二）国企改革-铁路	6
	（三）国企改革-工程机械	10
	（四）国企改革-船舶	12
三、	<b>构建全国统一大市场，关注公转铁及土地流转</b>	<b>14</b>
	（一）统一大市场的内涵以及机械涉及的方向	14
	（二）降低全社会物流成本，公转铁有望拉动机车货车新增需求	14
	（三）土地流转有望催生农机市场长期向好	16
四、	<b>聚焦新质生产力，新技术新产业孕育新机会</b>	<b>19</b>
	（一）新质生产力以创新为本，孕育新一轮装备投资机会	19
	（二）人形机器人：AGI 理想载体，产业节奏加速	20
	（三）低空经济：新兴产业，蓄势待发	23
	（四）可控核聚变：未来世界的炽热之心	27
五、	<b>高水平对外开放进一步促进装备出海</b>	<b>33</b>
	（一）装备出海时代大背景：中国企业进入装备全球阶段	33
	（二）工程机械出海：短期增速趋缓，中长期空间广阔	34
六、	<b>维护国家安全，聚焦自主可控中的投资机会</b>	<b>38</b>
	（一）国家安全自主可控大背景以及机械涉及的方向	38
	（二）工业母机：聚焦高端五轴&核心零部件自主可控	39
	（三）半导体设备：受益国产替代及需求周期向上	44
	（四）科学仪器：政策东风频吹，国产替代正当时	48
七、	<b>投资建议</b>	<b>51</b>
八、	<b>风险提示</b>	<b>53</b>



## 一、机械视角看三中全会，投资版图愈加清晰

中国共产党第二十届中央委员会第三次全体会议，于2024年7月15日至18日在北京举行。7月18日，中国共产党第二十届中央委员会第三次全体会议公报发布。7月21日，中共中央关于进一步全面深化改革推进中国式现代化的决定全文发布。公报提到全会高度评价新时代以来全面深化改革的成功实践和伟大成就，研究了进一步全面深化改革、推进中国式现代化问题。机械视角看三中全会，我们梳理决定提及的五大方向对机械板块的影响。

**方向一：央国企构建大国重器之基，改革焕发新活力。**决定提出，深化国资国企改革，完善管理监督体制机制，增强各有关管理部门战略协同，推进国有经济布局优化和结构调整，推动国有资本和国有企业做强做优做大，增强核心功能，提升核心竞争力。机械行业上市公司国企改革主要有混合所有制改革、股权激励和资产注入三种模式，通过引入战略投资者，对核心管理层和技术人员进行激励，以及对产业链上相关资产进行整合等方式，可有效激发企业活力，发挥协同效应，从而提高企业效率，推动企业高质量发展。机械板块央国企往往是构建大国重器之基，改革有望使央国企焕发新活力，关注央国企占比较高的轨交、工程机械、船舶等板块。决定还提出，推进能源、铁路、电信、水利、公用事业等行业自然垄断环节独立运营和竞争性环节市场化改革，健全监管体制机制。还提到健全现代化基础设施建设体制机制，推进铁路体制改革。铁路改革有望改善国铁盈利，长远来看有望提升装备需求。

**方向二：构建全国统一大市场，机械关注降低全社会物流成本中“公转铁”拉动铁路机车货车新增需求，以及土地流转趋势下农机行业的长期发展前景。**决定提出要构建全国统一大市场，完善市场经济基础制度，还提到城乡融合发展是中国式现代化的必然要求，深化土地制度改革。全国统一大市场包括五大要素市场化建设、三大资源市场改革和现代化物流体系建设。其中，现代化物流系统建设目的之一是降低全社会物流成本，其中“公转铁”是其中重要手段，若公转铁推进顺利，铁路货运量有望提速，拉动铁路机车和货车的新增需求。城乡融合发展重要手段之一为土地流转，土地流转助力农机行业实现量价齐升。一方面，土地适度规模经营是实现农业机械化的必要条件，土地转入能够在一定程度上提高农业机械化率；另一方面，土地的规模化还使得从中小型农机向高端智能化农机的切换更为可能，带动农机均价提升。

**方向三：聚焦新质生产力，新技术新产业孕育新机会。**决定提出，高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。要健全因地制宜发展新质生产力体制机制，健全促进实体经济和数字经济深度融合制度。加强关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新，加强新领域新赛道制度供给，建立未来产业投入增长机制，完善推动新一代信息技术、人工智能、航空航天、新能源、新材料、高端装备、生物医药、量子科技等战略性新兴产业发展政策和治理体系，引导新兴产业健康有序发展。新质生产力带来的新技术新产业，孕育的新的装备投资机会，机械设备板块建议关注未来制造——人形机器人，未来空间——低空经济，及未来能源——可控核聚变等从0到1产业带来的装备投资机遇。

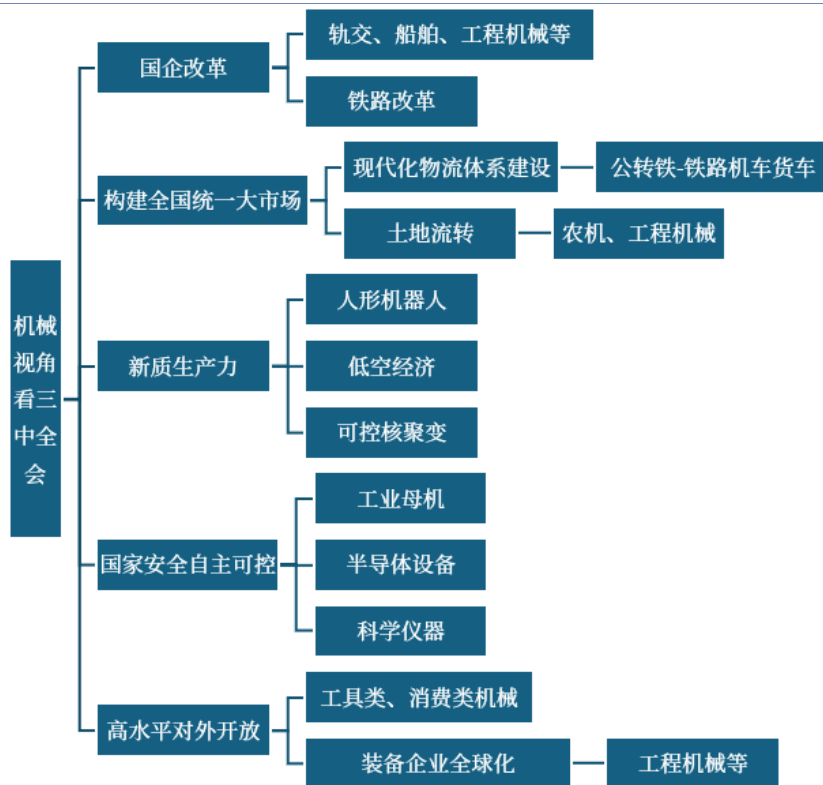
**方向四：提升产业链供应链韧性和安全水平，聚焦自主可控中的投资机会，重点包括工业母机、半导体设备、科学仪器等。**决定提出，国家安全是中国式现代化行稳致远的重要基础。关键领域装备的自主可控是保障我国制造业乃至国防安全的必由之路。抓紧打造自主可控的产业链供应链，健全强化集成电路、工业母机、医疗装备、仪器仪表、基础软件、工业软件、先进材料等重点产业发展体制机制，全链条推进技术攻关、成果应用。建立产业链供应链安全风险评估和应对机制。从卡脖子角度考虑，工业母机尤其是高端五轴联动数控机床和数控系统等核心零部件、半导体设备、科学仪器等领域有望继续迎来国产化机遇。

**方向五：高水平对外开放进一步促进装备出海。**决定提出，开放是中国式现代化的鲜明标识，



依托我国超大规模市场优势，在扩大国际合作中提升开放能力，完善推进高质量共建“一带一路”机制。机械设备出海分为两类，一类为外向型企业，受益于全球经济尤其是美国经济的复苏，包括工具类、消费类机械、高空作业平台等，另一类是行业本身经历了引进消化吸收再创新在国内市场已经完成国产化，企业层面已经具备出海竞争力，目前主要包括工程机械，展望未来数控机床、机器人等行业都有希望开启这一过程。

图1：机械视角看三中全会五大投资线索



资料来源：中共中央关于进一步全面深化改革推进中国式现代化的决定，中国银河证券研究院

## 二、央国企构建大国重器之基，改革焕发新活力

### (一) 机械板块国企改革逻辑梳理

决定提出，深化国资国企改革，完善管理监督体制机制，增强各有关管理部门战略协同，推进国有经济布局优化和结构调整，推动国有资本和国有企业做强做优做大，增强核心功能，提升核心竞争力。

通过对相关企业进行梳理，可以看出机械行业上市公司国企改革主要有混合所有制改革、股权激励和资产注入三种模式，通过引入战略投资者，对核心管理层和技术人员进行激励，以及对产业链上相关资产进行整合等方式，可有效激发企业活力，发挥协同效应，从而提高企业效率，推动企业高质量发展。

表1：机械行业国企改革路径

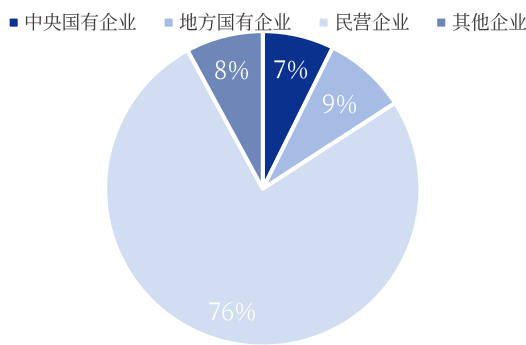
方式	企业
混改	徐工机械、上工申贝、广日股份、中船重工、山东重工、沈机股份、石化机械、山河智能

股权激励	神州高铁、柳工、中钨高新、山推股份、中核科技、华工科技、国机精工、中国动力、天地科技、海油工程、龙溪股份、厦工股份、京城股份、陕鼓动力
资产注入	天桥起重、冰轮环境、克劳斯、上海机电、秦川机床

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

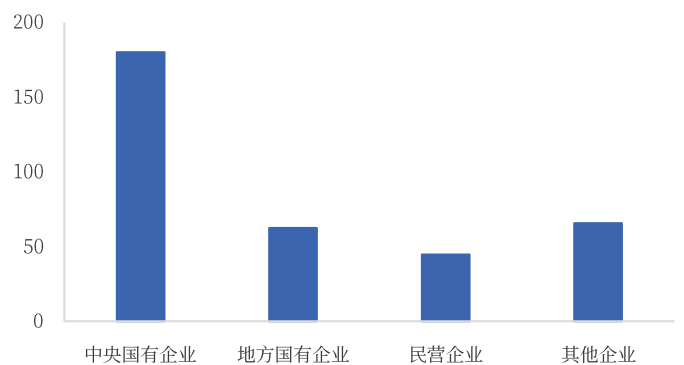
目前我国机械行业仍呈现出集中度不高, 市场竞争激烈, 国有企业“大而不强”的局面。截至2024年7月, 机械行业上市公司中76.23%为民营企业, 国有企业占比为15.84%; 从市值来看, 中央国有企业与民营企业平均市值差距明显。2023年中央及地方国有企业营业收入总额是民营企业的99.43%; 但净利润仅为民营企业的52.18%, 盈利能力差距明显。但从变化趋势来看, 经过国有企业改革的持续推进, 企业提质增效取得一定进展, 净利率整体呈上升态势。随着改革的纵向深化落实, 国有企业治理水平和资源配置效率有望进一步提高, 实现国有资产的合理定价, 推动国有企业估值回到合理区间。

图2: 机械行业不同性质企业占比



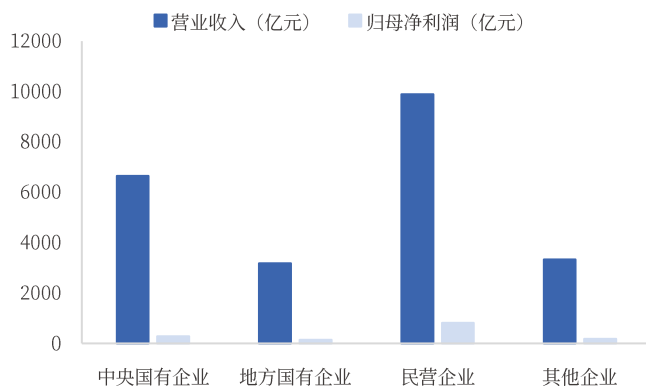
资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图3: 机械行业不同性质企业平均市值(亿元)



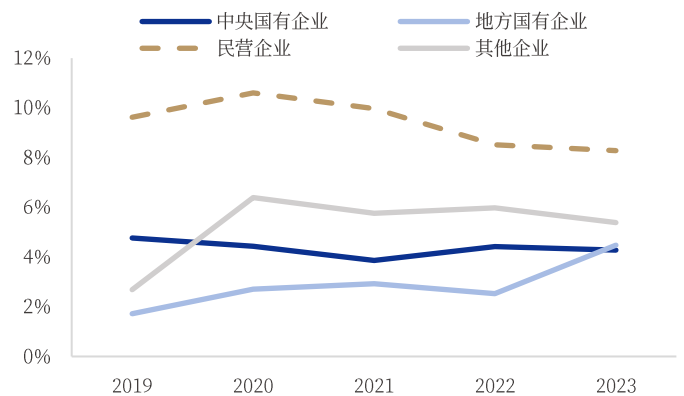
资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图4: 2023年机械行业不同性质企业收入及净利润



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图5: 机械行业不同性质企业净利率



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

## (二) 国企改革-铁路

### 1. 铁路市场化改革持续推进

改革开放以来, 铁路行业改革经历了政企分离探索(1978-1999年)、主辅分离与管理体制变革(2000-2011年)政企分开与现代公司制建设(2012年至今)三个阶段。其中, 第一阶段铁路系统内推进“大包干”, 着眼于提高铁路行业商业化运作水平和提升铁路行业效率, 并在此基础上探索铁路行业

政府管理职能、社会管理职能以及企业管理职能的逐步分离:第二阶段主要围绕提升铁路行业内部各个业务单元的专业性,以铁路工程局剥离为开端,将铁路医院、铁路学校、铁路法院等非经营性业务有序剥离,与此同时,铁路行业实现了从四级管理体制向三级管理体制的变迁,第三阶段是党的十八大以来,在经济体制改革和国有企业改革不断深化的背景下,铁路行业加速改革,铁道部的撤销真正实现了政企分离。铁路确立了“非运输企业-铁路局-总公司”的三步走改革,中国铁路总公司从全民所有制企业改制成为中国国家铁路集团有限公司。国铁集团实行两级法人(中国国家铁路集团有限公司、铁路局集团公司)三级管理(中国国家铁路集团有限公司—铁路局集团公司—站段)。

表2: 铁路改革历程

阶段	时间	改革内容
政企分离初步探索	1986	铁路系统“大包干”改革。铁道部将计划、财务、劳资、物资、人事等方面的权力下放到下属路局,并开始试行全行业的经济责任大包干。
	1994	《铁道部职能配置、内设机构和人员编制方案》(国办发〔1994〕16号)提出铁道部转变职能的重点是,强化行业管理、部门综合管理和全路性运输指挥的职能,弱化部门微观管理、社会事务管理和企业经营管理的职能。
	1998	推行“网运分离”的改革思路。
主辅分离	2003	铁道部提出“网运合一、区域竞争”的模式改革;铁道部确定了主辅分离、辅业改制的总体目标。
	2005	全国41个铁路分局全部被撤销,铁路从“铁道部—铁路局—铁路分局—站段”的管理体制,直接进入“铁道部—铁路局—站段”的三级管理体制。
政企分离	2013	铁道部实行铁路政企分开。将铁道部拟定铁路发展规划和政策的行政职责划入交通运输部;组建国家铁路局,由中华人民共和国交通运输部管理,属国务院部委管理的国家局,行政级别为副部级,承担铁道部的其他行政职责;组建中国铁路总公司,承担铁道部的企业职责;不再保留铁道部。
	2017	国务院办公厅印发的《中央企业公司制改制工作实施方案》,要求按照全民所有制工业企业法登记、国务院国资委监管的中央企业(不含中央金融、文化企业)全部改制为按照公司法登记的有限责任公司或股份有限公司,加快形成有效制衡的公司法人治理结构和灵活高效的市场化经营机制。 铁总公司18个铁路局完成企业身份转换,改制为集团有限公司。
	2019	经国务院批准同意,中国铁路总公司改制成立中国国家铁路集团有限公司,在北京挂牌。

资料来源:李明思《铁路改革“三步走”》,刘建丽《中国铁路行业改革成效、现实问题及高质量发展思路》,中国银河证券研究院

伴随着铁路系统的改革进程,市场化定价、投融资机制、混改等改革措施也不断推进。1) 铁路投融资体制改革:投融资模式不断创新,地方政府、社会资本投资比例持续提升,“十三五”期间,地方政府和企业投资占比接近40%。首条民间资本控股的杭绍台高铁建成通车。2) 开放铁路建设运营市场,完善客运票价浮动机制,健全货运价格形成机制,推动铁路运输企业自主定价和市场调节价相结合,进一步增强运价弹性,提高铁路运输市场竞争力。3) 深化混合所有制改革,铁路资产资本化股权化证券化不断取得实质性成果。以京沪高铁、铁科轨道等为代表,高铁业务板块、专业运输板块和铁路科创智造板块优质企业股改上市。大秦公司可转债完成上市交易。中铁顺丰、中铁京东等公司相继成立。

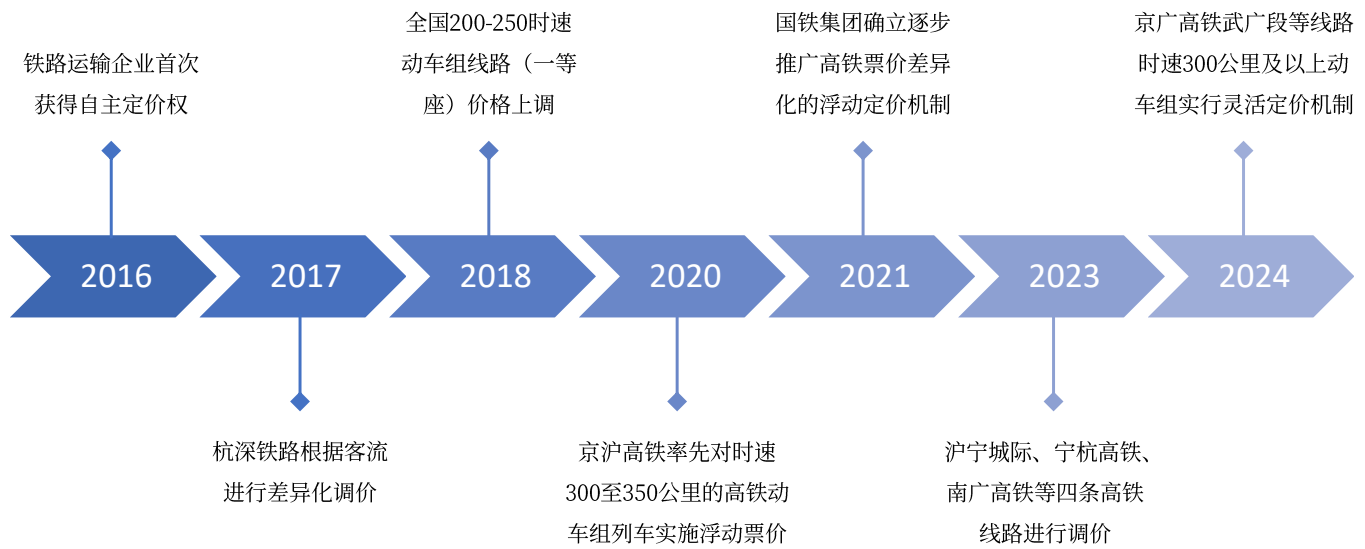
表3: 铁路投融资机制及土改相关政策

时间	文件	改革内容
2012	铁道部《关于鼓励和引导民间资本投资铁路的实施意见》	投融资体制
2013	国务院《关于改革铁路投融资体制加快推进铁路建设的意见》	投融资体制
2014	国务院《关于支持铁路建设实施土地综合开发的意见》	土地资源盘活和综合开发利用
2015	发改委等《关于进一步鼓励和扩大社会资本投资建设铁路的实施意见》	投融资体制
2016	国务院《关于深化投融资体制改革的意见》	投融资体制
2021	发改委等《关于进一步做好铁路规划建设工作的意见》	投融资体制、土地资源盘活和综合开发利用



资料来源：各政府网站，中国银河证券研究院

图6：高铁票价改革历程



资料来源：各政府网站，中国银河证券研究院

三中全会强调要更好发挥市场机制作用，创造更加公平、更有活力的市场环境，激发全社会内生动力和创新活力，要推进能源、铁路等行业自然垄断环节独立运营和竞争性环节市场化改革。国铁集团除疫情期间大幅亏损之外历史上也是亏损和微利为主，21-23年 ROE 为-2.66%、-3.68%、0.17%。亏损和微利背后的原因是铁路大发展，国铁债务高企，利息费用和折旧不断增长。考虑铁路仍有发展建设目标，根据 2020 年国铁集团发布的《新时代交通强国铁路先行规划纲要》，到 2035 年铁路网规模达到 20 万公里左右，其中高铁 7 万公里左右，建设成本也不断提高，铁路改革解决资金来源问题迫在眉睫。铁路建设基本资金来源中国铁集团占比高，其资金主要来自贷款和发债。但国铁债务高企，债务融资空间受限，自有资金受制于微利难以为继，股权融资难吸引，改革迫在眉睫。作为铁路改革的三大抓手，未来运价、资产证券化、体制机制等方面的改革有望继续推进。未来改革下公司作为主体自主定价、自负盈亏，引入民间资本等，有望激发铁路长期活力。

### 2.创新引领高质量发展，中国中车国企改革不断深化

中国中车前身为中国南车和中国北车。1986 年，中国铁路机车车辆工业总公司（中车公司）成立，2000 年中车总公司与原铁道部脱钩，分成中国北车和中国南车两家公司，两家公司的产品和业务基本一模一样，国际业务不分伯仲，国内业务平分秋色，2011 年起两公司雄踞全球轨道交通装备业的龙头，2014 年两家企业的充分竞争不仅体现在价格上，也体现在自主研发能力、开拓市场能力的快速发展，拆分后两家公司各自都在沪港两地上市。2014 年，在全球轨道交通行业面临高铁经济蓬勃发展契机，中国轨道交通“三网融合”存在巨大市场空间的背景下，南车北车开启合并，通过整合两家公司各具优势的销售和市场资源、产品开发和技术研发能力，打造一家大型综合性产业集团。2014 年 10 月 27 日起，中国南车、中国北车 A+H 均停牌，拟公布重大事项。2015 年 6 月中国中车挂牌成立并在 A/H 股同步上市。合并前南北车业务重合，在国际业务及订单中竞争激烈，双方盈利空间都受到挤压。改革后，企业经营效率、盈利能力都有较好提升。

表4：中国中车国企改革方案

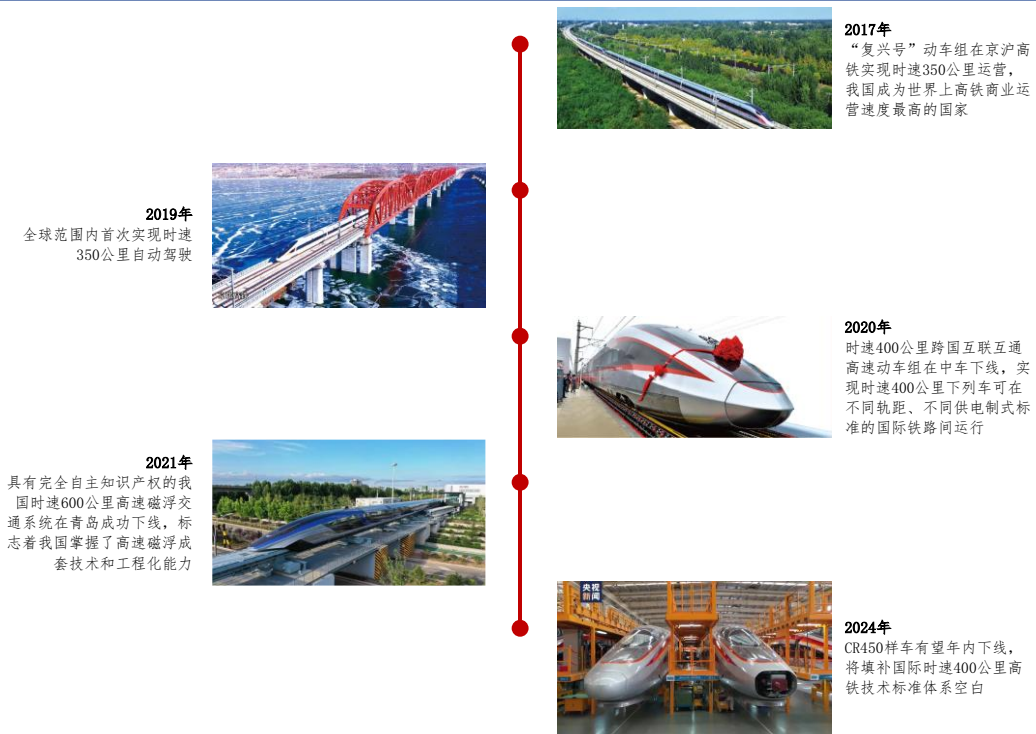
时间	背景	目的	具体方案
----	----	----	------

2014-2015年	全球高铁蓬勃发展，中国轨道交通“三网融合”蕴含巨大市场空间。南车、北车业务重合，竞争激烈，盈利空间受到挤压	提升业务规模，增强盈利能力，打造全球轨交龙头	技术上采取中国南车吸收合并中国北车的方式进行，即中国南车向中国北车全体A股换股股东发行中国南车A股股票、向中国北车全体H股换股股东发行中国南车H股股票，并且拟发行的A股股票将申请在上交所上市流通，拟发行的H股股票将申请在香港联交所上市流通，中国北车的A股股票和H股股票相应予以注销。换股比例为1:1.1
------------	---	------------------------	---

资料来源：中国中车公司公告，中国银河证券研究院

上世纪90年代，随着我国经济的高速发展，铁路客运和货运需求快速爆发。中国中车在全面深化改革的同时，一方面通过加强自主研发，加快产品升级换代，诞生了一批“东风”“韶山”“和谐”等主力运营车型，为我国铁路6次大提速做出重要贡献。另一方面，加大对外开放力度，加速引进国外先进技术和资金，大力开展国际合作和进出口业务，发展与国外的合资经营、合作生产、资本运作，实现轨道交通装备技术水平从追赶到领跑的突破。目前复兴号CR400AF/BF型动车组在涉及的254项重要标准中，中国标准占84%，并统一了零部件标准，实现了零部件可替换。搭建了不同速度等级、满足不同运用需求的复兴号系列产品。

图7：中车部分创新成果



资料来源：中国中车，中国银河证券研究院

近年来，中国中车持续优化业务布局，强化科技创新、产业创新与体制改革、机制改革深度融合，加快升级传统产业、壮大战新兴产业、培育未来产业。中国中车构建了轨道交通装备和清洁能源装备“双赛道双集群”产业发展新格局，加快发展形成新质生产力。在轨道交通装备领域，中国中车牵头，联合相关科研院所和产业链上下游企业，已实现永磁牵引系统、碳化硅变流、二氧化碳空调等新技术的突破。在清洁能源装备领域，中国中车风电装备、高分子复合材料等进入国内前列，风力发电机销量排名国内第一，叶片销量排名国内第二。

国企改革三年行动结束以后，国企改革进入深水区。新一轮国企改革的重心从体制机制改革转移到功能性改革，以服务国家战略为导向。央国企将成为新型举国体制下落实产业政策的主导力量。当前我国经济处于新旧动能转换的关键时期，国有企业适度超前投资有助于新质生产力的加快形成。三中全会强调深化国资国企改革，推动国有资本和国有企业做强做优做大，增强核心功能，提升核

心竞争力。随着铁路改革和国企改革的深入推进，铁路装备企业有望持续打开成长空间。

表5: 铁路改革标的核心看点、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日）

股票代码	股票名称	核心看点	EPS (元)				PE(X)				投资评级
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
601766.SH	中国中车	全球轨交装备龙头，受益客流复苏及设备更新	0.41	0.49	0.58	0.69	19.21	15.89	13.46	11.42	推荐
688187.SH	时代电气	受益轨交设备更新，新兴装备筑第二增长曲线	2.20	2.71	3.14	3.58	25.11	20.37	17.58	15.43	推荐

资料来源: Wind、中国银河证券研究院

### （三）国企改革-工程机械

工程机械行业在中，龙头公司徐工机械、柳工、中联重科等均属于国企，已经在不同程度上进行了改革，并将朝着多元深化、功能性改革方向继续前进。从中联重科 1999-2010 期间进行的国企改革，到近年徐工机械和柳工启动的改革，改革重心逐渐从产权制度（如股改和改制）转向功能性改革，整体上市之外，也新增股权激励、战略伙伴合作、搭建员工持股平台、发行可转债等方式。通过改革，既能够保证国企控股，又发挥了市场化机制和战略伙伴的作用，实现了治理结构和产品结构的升级，带来企业规模效应和盈利能力提升。

表6: 中联重科国企改革方案

时间	方式	目的	具体方案
1999-2000	公司自身的股份制改造	为了实现 A 股上市	由长沙建机院作为主发起人，联合其他 5 家发起人，成立长沙中联重工发展有限公司，股权结构为，建机院占 74.75%，其他 5 家持有上市公司 25.25% 的股权。在深交所实现 A 股上市
2000-2008	大股东长沙建机院的改制到整体上市	存在国有股一股独大的问题	2005 年 10 月，建机院完成公司化改造，成为国有资本绝对控股的有限责任公司。2006 年 5 月，弘毅投资受让深圳金信安所持 15.83% 的股权，成为中联重科的第二大股东。2006 年 5 月，湖南省国资委挂牌转让长沙建机院 32.1% 的股权，其中的 24.1% 转让给管理团队和骨干员工，8% 转让给了弘毅投资。2007 年，长沙建机院向中联重科出售了和它主业相关的经营性资产，打散了建机院母公司，实现了最后的整体上市。2008 年，长沙建机院作为母公司完成了工商注销手续。2009 年 3 月，建机院所持 41.86% 的中联重科股票，由其股东按持股比例承继，中联重科成为了一个全开放的公众公司。
2010	发行 H 股，实现资本国际化	借力国际资本	股权结构发生了变化，湖南省国资委变为第一大股东，占 16.77%，香港中央结算公司 16.48%

资料来源: 中联重科公司公告，公司官网，Wind、中国银河证券研究院

表7: 柳工和徐工机械国企改革方案

方式	目的	柳工		徐工机械	
		时间	具体方案	时间	具体方案
股权激励	公司和核心团队利益深度绑定	2018	首次限制性股票激励计划	2023	授予约 1.09 亿股，覆盖全体高管和中层干部，尤其是国际化、数字化、技术营销等人才
	进一步完善法人治理结构，提高员工积极性	2023	第二次限制性股票激励计划		

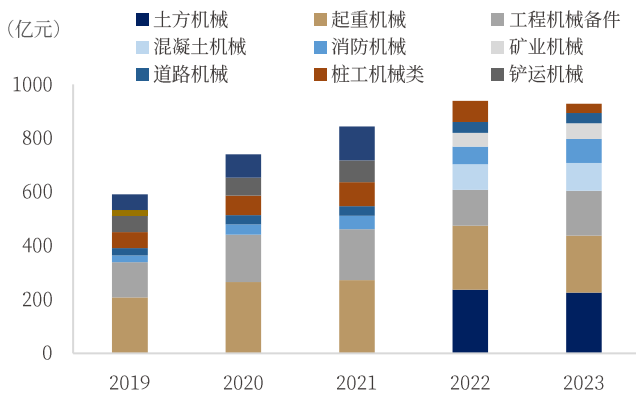


混改, “国企优势+市场化机制+战略伙伴协同”	产业和资本协同合作, 提高市场化运作效率, 增强治理水平	2020	柳工有限(上市公司柳工原控股股东)进行混合所有制改革	引进 7 名战略投资者, 其中 6 家为国家级基金或具有央企背景	2020	股权转让(徐工集团分别向江苏国信、建信投资、交银投资转让其持有的徐工有限股权)+引入战略投资者与员工持股平台
	公司和员工利益深度绑定			引进员工持股平台		
整体上市	完善业务结构和丰富产品线	2022	通过向柳工有限的全体股东发行股份的方式, 吸收合并柳工有限, 柳工有限下属业务整体注入上市公司(含混凝土、压缩机、农机等业务)	2022	上市主体徐工机械	挖机、矿机、塔机、混凝土机械等优质资产注入上市公司, 带来毛利率改善
发行可转债	补充产能, 提高研发效率, 推动“全面智能化”	2023	募集资金投入到挖掘机智慧工厂、装载机智能化改造、中原液压新工厂、前沿技术研发等项目			

资料来源: 柳工及徐工机械公司公告, Wind、中国银河证券研究院

**改革后徐工机械盈利能力显著改善。**经过吸收合并整体上市后, 徐工机械产品结构中新增加土方、混凝土、矿业机械(2023年营收占比分别为23%、11%、6%), 产品矩阵更加完善, 尤其是新添挖机、塔机等高毛利产品, 驱动徐工机械毛利率在2022年得到明显提升, 净利率也随之提高。

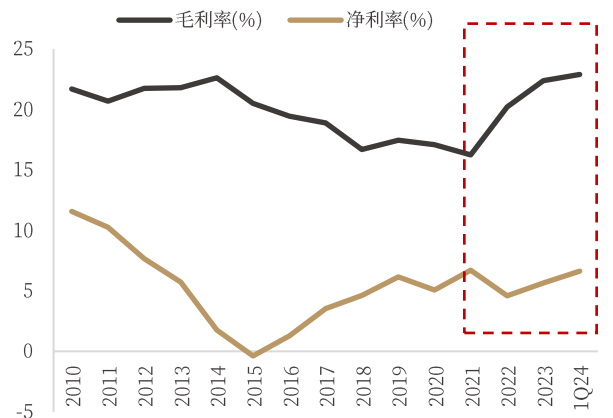
图8: 合并后徐工机械产品结构得到优化



注: 图示为徐工机械分产品销售额(亿元)

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图9: 改革后徐工机械毛利率和净利率提升



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

**我们预计, 随着时间推移, 柳工资产、收入和利润水平提升有望愈发明显。**整体上市后, 静态而言, 净资产收益率和每股收益在短期内会有一定的下降, 但资产规模增加, 将驱动工程机械产品的规模效应逐步体现, 进而有利于提高产品毛利率; 同时, 借助上市公司平台, 欧维姆、柳工农机、柳工建机等原柳工有限子公司的融资渠道将得到拓展, 融资成本将有所下降; 此外, 整体上市能统一上市公司和被合并子公司的管理模式和激励机制, 提高合并后上市主体的管理效率。

表8: 整体上市后柳工主要财务表现变化

	2021年6月30日/2021年1-6月			2020年12月31日/2020年度		
	交易前	交易后(备考)	变动率	交易前	交易后(备考)	变动率

资产总计	351.08	424.73	20.98%	340.11	410.62	20.73%
负债合计	228.43	263.64	15.41%	220.98	254.07	14.98%
归属于母公司所有者权益合计	118.33	153.19	29.46%	114.57	148.55	29.66%
营业收入	147.88	167.82	13.48%	230.03	259.79	12.94%
归属于母公司所有者的净利润	7.61	8.83	15.99%	13.31	14.56	9.36%
加权平均净资产收益率	6.62%	6.50%	-0.12 个百分点	12.07%	11.55%	-0.52 个百分点
基本每股收益 (元/股)	0.52	0.51	-1.92%	0.9	0.85	-6.25%

资料来源：柳工吸收合并暨关联交易报告书、中国银河证券研究院

考虑到徐工机械和柳工均在 2022 年完成了整体上市，2023 年启动了新一轮股权激励计划，公司规模扩大、产品结构优化、员工利益协同的成效将逐步释放，建议关注。

表9：国企改革之工程机械标的建议关注理由、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日）

股票代码	股票名称	核心看点	EPS (元)				PE(X)				投资评级
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
000425.SZ	徐工机械	老牌工程机械龙头受益设备更新，混改推进释放业绩弹性	0.45	0.57	0.72	0.91	15	12	9	7	未评级
000528.SZ	柳工	老牌工程机械国企，改革焕发新活力	0.44	0.69	0.93	1.23	23	15	11	8	未评级

资料来源：Wind、中国银河证券研究院

#### （四）国企改革-船舶

“两船重组”新起点，推动中国船舶集团高质量发展。2019 年经国务院批准，南北船实施联合重组，新设中国船舶集团。联合重组后中国船舶集团将成为全球最大造船集团，注册资本 1100 亿元，资产总额 7900 亿元，拥有科研院所、企业单位和上市公司 147 家，员工 31 万人。南北船合并优化产能资源，减少无效竞争，进一步聚焦国家军民融合发展战略，提升集团全球竞争力。

集团承诺 5 年解决同业竞争问题，内部整合正在进行时。2021 年 6 月，中国船舶集团承诺 5 年内解决南北船之间同业竞争问题。两船合并后，中国船舶和中国动力在柴油机动力业务领域形成同业竞争，2022 年 8 月，中国船舶和中国动力公告柴油机业务整合方案，将柴油机动力业务并入中国动力，进一步明确双方主业定位。另外，中国船舶与中船防务、中国重工等在散货船、集装箱船及海工等产品仍存在同业竞争问题。中国船舶作为船舶总装上市平台，未来有望继续受益于国企改革持续推进，龙头地位进一步增强。

中国船舶集团在国企改革中取得了积极成果，通过一系列改革举措，公司治理能力得到提升，盈利水平持续提高。未来，随着资产整合的进一步推进和市场化经营机制的完善，船舶集团有望继续发展壮大，打造世界一流船舶集团。

图10: 船舶国企改革历史进程



资料来源: 中国船舶公司公告, 中国银河证券研究院

表10: 国企改革之船舶标的建议关注理由、盈利预测、估值 (截止 2024 年 7 月 19 日)

股票代码	股票名称	核心看点	EPS (元)				PE(X)				投资评级
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
600150.SH	中国船舶	造船市场景气向上, 静待业绩释放	0.28	1.19	1.92	2.49	152	36	22	17	未评级

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

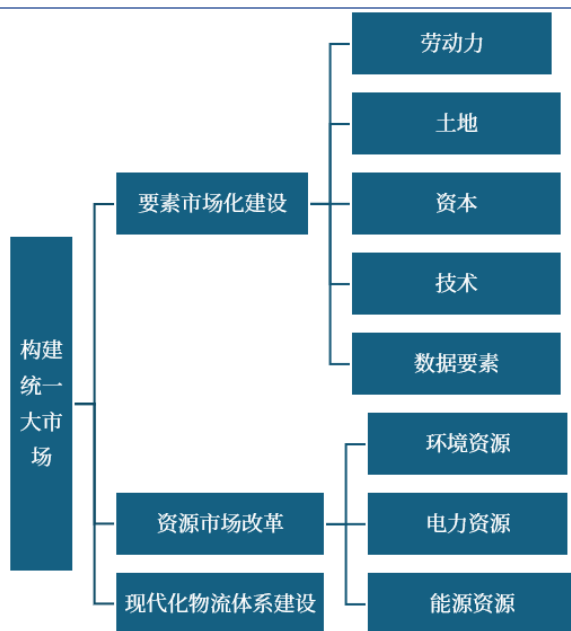


### 三、构建全国统一大市场，关注公转铁及土地流转

#### (一) 统一大市场的内涵以及机械涉及的方向

决定提出要构建全国统一大市场，完善市场经济基础制度，还提到城乡融合发展是中国式现代化的必然要求，深化土地制度改革。全国统一大市场包括五大要素市场化建设、三大资源市场改革和现代化物流体系建设。其中，现代化物流系统建设目的之一是降低全社会物流成本，其中“公转铁”是其中重要手段，若公转铁推进顺利，铁路货运量有望提速，拉动铁路机车和货车的新增需求。城乡融合发展重要手段之一为土地流转，土地流转助力农机行业实现量价齐升。一方面，土地适度规模经营是实现农业机械化的必要条件，土地转入能够在一定程度上提高农业机械化率；另一方面，土地的规模化还使得从中小型农机向高端智能化农机的切换更为可能，带动农机均价提升。

图11：构建统一大市场的内涵



资料来源：中共中央、国务院发布《关于加快建设全国统一大市场的意见》，中国银河证券研究院

#### (二) 降低全社会物流成本，公转铁有望拉动机车货车新增需求

##### 1. 现代物流体系是全国统一大市场的重要基础

2022年国务院发布《关于加快建设全国统一大市场的意见》，指出加快建设高效规范、公平竞争、充分开放的全国统一大市场，全面推动我国市场由大到强转变，为建设高标准市场体系、构建高水平社会主义市场经济体制提供坚强支撑。二十大报告、2023年中央经济工作会议也继续强调加快构建全国统一大市场。

习近平总书记指出，流通体系在国民经济中发挥着基础性作用，构建新发展格局必须把建设现代流通体系作为一项重要战略任务来抓。当前，我国正加快构建内外联通、高效便捷的物流网络，着力夯实现代流通体系的基础，为加快建设全国统一大市场、推动高质量发展提供有力支撑。

##### 2. 降低全社会物流成本，公转铁大有可为

**降低全社会物流成本是建设全国统一大市场的重要基础性工作。**党的二十大立足建设现代化产业体系，对建设高效顺畅的流通体系、降低物流成本作出战略部署。去年底的中央经济工作会议把“有效降低全社会物流成本”作为深化重点领域改革的任務之一。今年2月份召开的中央财经委员会第四次会议上，习近平总书记强调，“物流是实体经济的‘筋络’，联接生产和消费、内贸和外贸，必须有效降低全社会物流成本，增强产业核心竞争力，提高经济运行效率”，专门对有效降低全社会物流成本、优化运输结构、强化“公转铁”、深化综合交通运输体系改革等提出明确要求。

表11：公转铁相关支持政策

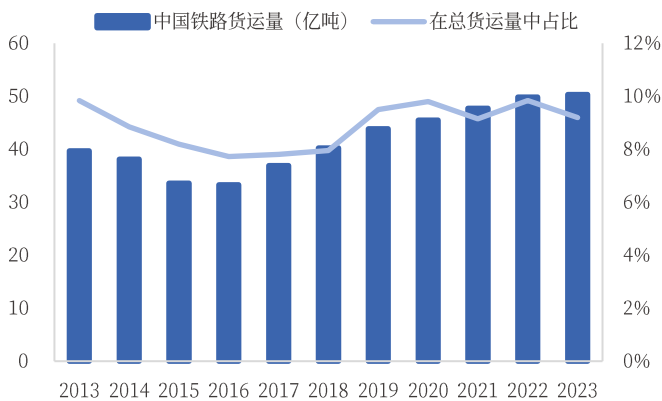
时间	政策及会议名称	相关内容
2018	《推进运输结构调整三年行动计划（2018—2020年）》	以推进大宗货物运输“公转铁、公转水”为主攻方向，不断完善综合运输网络，切实提高运输组织水平，减少公路运输量，增加铁路运输量，加快建设现代综合交通运输体系
2021	《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》	深入推进运输结构调整，逐步构建以铁路、船舶为主的中长途货运系统。加快铁路专用线建设，推动大宗货物和中长途货物运输“公转铁”、“公转水”
2022	《“十四五”现代物流发展规划》	加快推进铁路专用线进港区、连园区、接厂区，合理有序推进大宗商品等中长距离运输“公转铁”、“公转水”。完善集装箱公铁联运衔接设施，鼓励发展集拼集运、模块化运输、“散改集”等组织模式，发挥铁路干线运输成本低和公路网络灵活优势，培育有竞争力的“门到门”公铁联运服务模式，降低公铁联运全程物流成本
2023	《关于全面推进美丽中国建设的意见》	统筹推进重点领域绿色低碳发展。大力推进“公转铁”“公转水”，加快铁路专用线建设，提升大宗货物清洁化运输水平
2024	中央财经委员会第四次会议	优化运输结构，强化“公转铁”、“公转水”，深化综合交通运输体系改革，形成统一高效、竞争有序的物流市场。优化主干线大通道，打通堵点卡点，完善现代商贸流通体系，鼓励发展与平台经济、低空经济、无人驾驶等结合的物流新模式。

资料来源：各政府网站，中国银河证券研究院

**铁路货运市场改革持续推进。**近年来，铁路部门探索实施了分方向、分季节、分品类、分运能的灵活价格调整策略，持续提升铁路货运市场竞争力。2023年，国铁集团完成的货运量中，实施市场化浮动价格的运量占比已经达到55.0%，为促进降低物流成本、推动“公转铁”发挥了重要作用。铁路货运改革是近年来铁路发展的主线任务之一。国铁集团对原有铁路货运组织体系进行了改革，按照“一省一中心”原则，整合区域内铁路物流资源，在全国设立了39个铁路物流中心，截至今年1月已全部挂牌成立，标志着铁路现代物流体系建设取得重要进展。

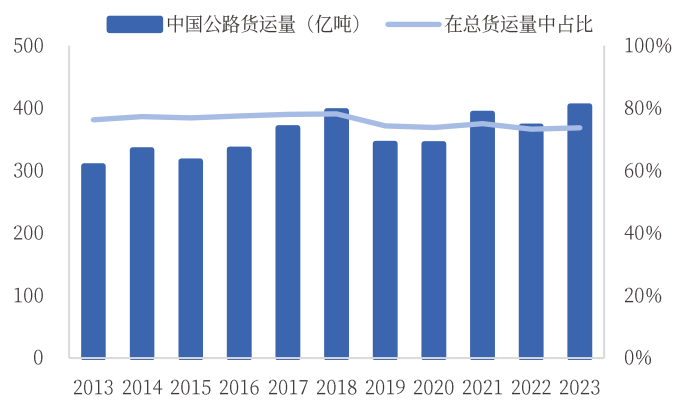
**目前公路运输仍为货运主要方式，铁路运输存在较大提升空间。**根据交通运输部《2023年交通运输行业发展统计公报》，2023年，交通运输业共完成营业性货运量547.5亿吨，其中铁路运输50.4亿吨，公路运输403.4亿吨。与公路运输相比，铁路运输具备运量稳定、运输效率高、长途货运成本低、安全性高、污染少等优势。2018年，我国开始启动“公转铁”“公转水”，通过铁路和水路运输替代部分公路运输，实现物流成本的降低和运输方式的绿色转型。随着公转铁的陆续推进，我国铁路货运量在全社会中占比中枢有所抬升，占比从2018年的7.95%提升至2023年的9.20%；公路货运量占比从2018年的78.15%降低至2023年的73.67%。目前铁路运输占比仍然较低，运输结构调整优化空间依旧较大，推动“公转铁”大有可为。

图12: 中国铁路货运量及占比



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图13: 中国公路货运量及占比



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

### 3.公转铁促进铁路货运量提升, 有望拉动机车货车需求

今年2月, 国家铁路局联合多部门印发的《推动铁路行业低碳发展实施方案》提出, 到2030年铁路货运周转量占比要达到22%以上。根据交通部发布的《2023年交通运输行业发展统计公报》, 2023年底铁路货运周转量占比为15%, 假设全社会货运量增速为5%, 若达到目标到2030年铁路货运CAGR为11%。根据国家铁路局发布的《2023年铁道统计公报》, 2023年国家铁路货运发送量39.11亿吨, 地方铁路货物发送量11.24亿吨, 合计50.35亿吨; 全国铁路货车保有量100.7万辆。按1辆货车年发送货物约为5000吨测算, 若增加11%的铁路货运量, 即增加约5.5亿吨货物, 需要每年新增11万辆货车。1辆机车可搭配50辆货车, 则需每年新增机车2200台。

表12: 公转铁标的关注理由、盈利预测、估值(截止2024年7月19日)

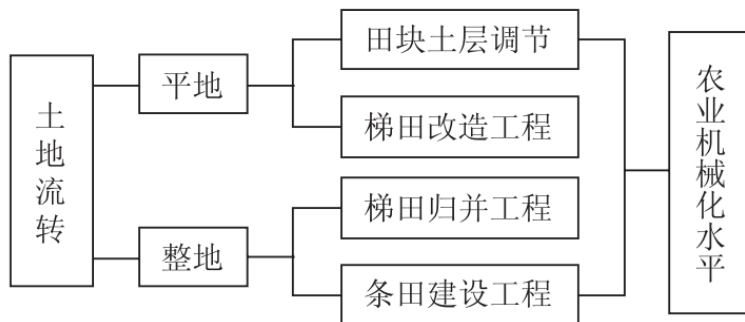
股票代码	股票名称	核心看点	EPS (元)				PE(X)				投资评级
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
601766.SH	中国中车	全球轨交装备龙头, 受益客流复苏及设备更新	0.41	0.49	0.58	0.69	19.21	15.89	13.46	11.42	推荐
688187.SH	时代电气	受益轨交设备更新, 新兴装备筑第二增长曲线	2.20	2.71	3.14	3.58	25.11	20.37	17.58	15.43	推荐
603508.SH	思维列控	列控系统龙头, 受益设备更新及新品拓展	1.08	1.33	1.62	1.83	15	13	11	9	未评级

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

### (三) 土地流转有望催生农机市场长期向好

**土地流转, 以及耕地占补平衡和高标准农田建设, 将助力农机行业实现量价齐升。**土地流转: 是指土地使用权流转, 对拥有土地承包经营权的农户将土地经营权(使用权)转让给其他农户或经济组织, 即保留承包权, 转让使用权。**土地转入能够在一定程度上提高农业机械化率。**土地适度规模经营是实现农业机械化的必要条件。土地流转能改善由于家庭联产承包责任制带来的土地碎片化问题。流转后, 农户一般会采取平地和整地等方式改善土地生产力, 无论是平地的田块土层调整、梯田改造工程, 还是整地的梯田归并工程和条田建设工程, 都可以增加农业机械的便利性和降低使用成本。**此外, 土地的规模化还使得从中小型农机向高端智能化农机的切换更为可能, 带动农机均价提升。**

图14: 土地流转对农业机械化水平的影响机理



资料来源: 彭继权,吴海涛《土地流转对农户农业机械使用的影响》, 中国银河证券研究院

表13: 主要农机企业介绍

公司名称	公司简介	产品类型	产品应用场景
一拖股份	中国农机行业的老牌企业	拖拉机、动力机械、工业搬运机械和相关配件	产品可适用于多种地形, 尤其是具备大规模农业生产条件的平原地区
潍柴雷沃 (IPO 终止)	国内农业装备行业领军企业	主要产品包括小麦机、玉米机、水稻机、拖拉机、农具等, 其中收获机械、拖拉机等位于行业领先地位	可适用于多种农作物, 实现“耕种管收储运”全环节覆盖
威马农机	国内山地丘陵农机第一股	微耕机、田园管理机、收割机、履带旋耕机、搬运车、碎枝机、碎草机、汽油发动机、柴油发动机、汽油发电机组、柴油发电机组、扫雪机、水泵等	山地丘陵地区为主

资料来源: 各公司官网、中国银河证券研究院

受益土地流转政策, 农机行业有望实现机械化率和产品均价齐升, 叠加大规模设备更新和海外需求提振, 农机预计迎来新一轮替换和出海需求, 我们建议关注农机行业龙头企业**一拖股份** (未覆盖)、**专注丘陵山地机械的威马农机** (未覆盖), **全产业链布局且产品线丰富的潍柴雷沃** (IPO 终止)。

此外, 我们认为, 工程机械板块也将在此轮土地流转和高标准农田建设中受益。首先, 高标准农田建设需要挖掘机等进行土地平整, 会带动挖掘机等工程机械产品需求提升。第二, 工程机械厂商所具有的技术研发、品牌市场经验, 可以为进入农机市场背书。中联重科目前已经将大量产品研发、智能制造资源向农机业务板块倾斜, 研发出了无级变速拖拉机、行业首创丘陵山地混合动力平台等高端智能产品, 农机业务发展进展较为领先。此外, 徐工集团 2020 年成立徐工农装, 三一重工在 2021 年经营范围新增农机制造和销售, 山河智能、国机重工 2022 年进军农机, 临工智慧农业装备产业园项目 2023 年签约..... 农机有望成为国内工程机械厂商新的增长曲线, **建议关注中联重科** 等公司。

表14: 土地流转受益标的建议关注理由、盈利预测、估值 (截止 2024 年 7 月 19 日)

股票代码	股票名称	核心看点	EPS (元)				PE(X)				投资评级
			2023A	2024 E	2025 E	2026 E	2023 A	2024 E	2025 E	2026 E	
601038.SH	一拖股份	农机行业量价齐升预期, 老牌龙头企业, 产	0.89	1.02	1.18	1.36	17	14	13	11	未评级

		品与农业规模化生产场景适配度高									
301533.SZ	威马农机	农机行业量价齐升预期，山地丘陵应用场景的差异化竞争优势	0.89	/	/	/	37	/	/	/	未评级
000157.SZ	中联重科	新老业务共振发展，海外布局成效显著	0.43	0.52	0.67	0.82	18	14	11	9	推荐

资料来源：Wind、中国银河证券研究院



## 四、 聚焦新质生产力， 新技术新产业孕育新机会

### (一) 新质生产力以创新为本， 孕育新一轮装备投资机会

新质生产力以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵，具有强大发展动能，能够引领创造新的社会生产时代。新质生产力代表先进生产力的演进方向，是由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生的先进生产力质态。

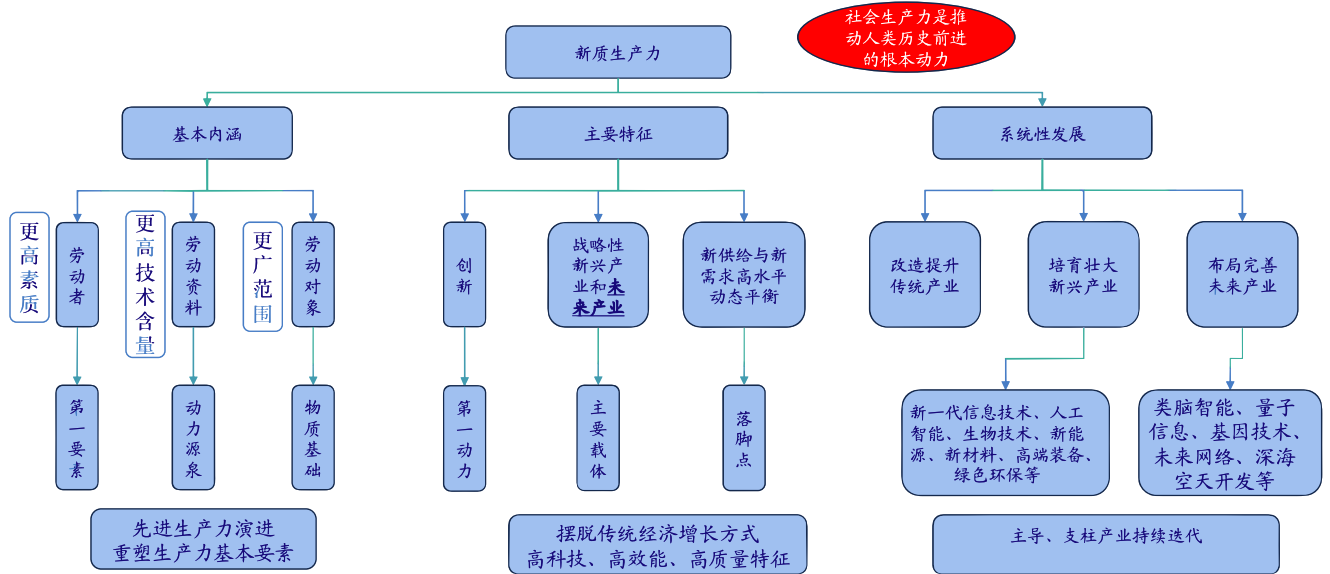
深刻认识新质生产力内涵，习近平总书记指出：“整合科技创新资源，引领发展战略性新兴产业和未来产业，加快形成新质生产力。”“积极培育新能源、新材料、先进制造、电子信息等战略性新兴产业，积极培育未来产业，加快形成新质生产力，增强发展新动能。”形成新质生产力需要壮大战略性新兴产业、积极发展未来产业。战略性新兴产业知识技术密集、物质资源消耗少、成长潜力大、综合效益好，是具有重大引领带动作用的产业，包括新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及空天海洋产业等。

表15: 未来产业包括制造、材料、能源、空间、健康领域

未来产业	具体内容
未来制造	发展智能制造、生物制造、纳米制造、激光制造、循环制造,突破 智能控制、智能传感、模拟仿真等关键核心技术,推广柔性制造、共享制造等 模式,推动工业互联网、工业元宇宙等发展。 未来信息。推动下一代移动通信、卫星互联网、量子信息等技术产业化应用, 加快量子、光子等计算技术创新突破,加速类脑智能、群体智能、大模型等深 度赋能,加速培育智能产业。
未来材料	推动有色金属、化工、无机非金属等先进基础材料升级,发展高性 能碳纤维、先进半导体等关键战略材料,加快超导材料等前沿新材料创新应 用。
未来能源	聚焦核能、核聚变、氢能、生物质能等重点领域,打造"采集-存 储-运输-应用"全链条的未来能源装备体系。研发新型晶硅太阳能电池、薄膜 太阳能电池等高效太阳能电池及相关电子专用设备,加快发展新型储能,推动 能源电子产业融合升级。
未来空间	聚焦空天、深海、深地等领域,研制载人航天、探月探火、卫星导 航、临空无人系统、先进高效航空器等高端装备,加 快深海潜水器、深海作业装备、深海搜救探测设备、深海智能无人平台等研制及创新应用,推动深地资源探采、城市 地下空间开发利用、极地探测与作业等领域装备研制。
未来健康	加快细胞和基因技术、合成生物、生物育种等前沿技术产业化,推 动 5G/6G、元宇宙、人工智能等技术赋能新型医疗服务,研发融合数字孪生、 脑机交互等先进技术的高端医疗装备和健康用品。

资料来源: 工信部、中国银河证券研究院

图15: 中国新质生产力



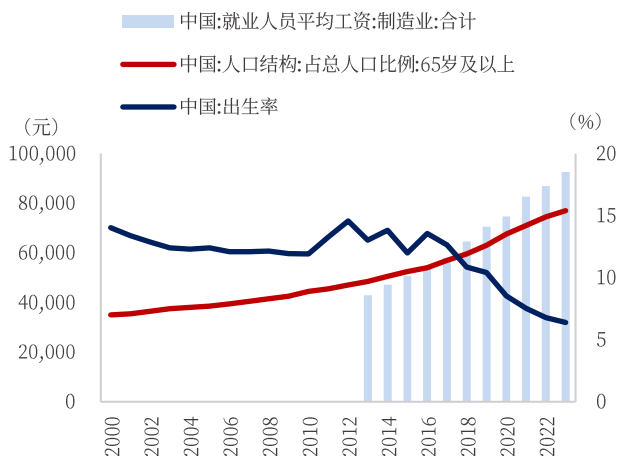
资料来源: 人民日报, 中国银河证券研究院整理

## (二) 人形机器人: AGI 理想载体, 产业节奏加速

新质生产力, 是改造传统行业、建立新型生产关系的重要方式, 体现了数字技术和数字要素赋能实体经济的重要力量。目前传统制造业的发展面临老龄化加速、出生率下滑带来的劳动力短缺问题, 以及劳动力成本不断上升的用工问题。机器替人不仅能够将人从重复性、危险性的劳动中逐渐释放, 推动传统企业进行自动化、高端化、智能化转型, 而且能催生更多创造性活动, 形成与新质生产力相适应的新型生产关系。

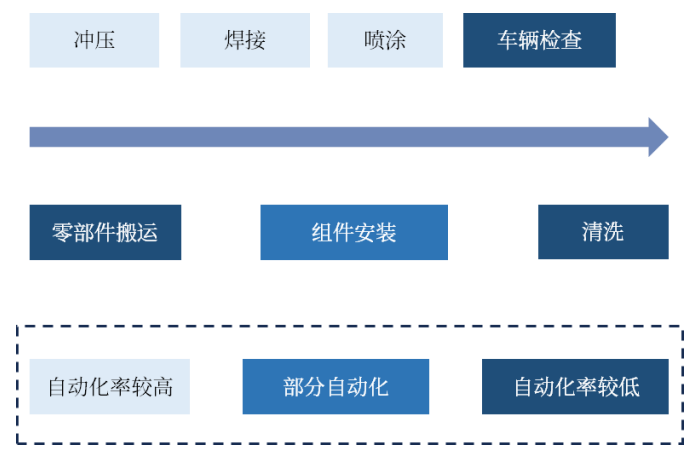
机器人, 尤其是人形机器人, 受益于产业结构升级, 也将进一步推动产业结构调整。首先, 中国面临产业结构升级, 过往由房地产、建筑业、加工制造业为主的产业结构面临发展瓶颈, 产业结构势必向“微笑曲线”两端调整。上端的AI、数字经济、新材料等是发展人形机器人的重要技术支撑, 而下端的商务服务、文化教育等则是人形机器人重要应用场景。以汽车车间为例, 组装、物料转移、清洗、车辆检查等环节依旧高度依赖人工, 机器人的运用有较大空间。

图16: 中国老龄化、出生率和制造业平均劳动成本 (左轴)



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图17: 汽车生产车间各工序自动化程度



资料来源: 中国银河证券研究院

人形机器人涉及的零部件众多, 从技术成熟度角度考虑, **行星滚柱丝杠、梯形丝杠、六维力矩传感器、触觉传感器**是国内外技术成熟度差距较大的地方, 也是目前各厂商着重发力的方向。其中行星滚柱丝杠和六维力矩传感器等价值量占比较大的部分, 国产替代潜在空间可观。

筛选人形机器人产业链的投资机会时, **已经或有望进入特斯拉人形机器人供应链的标的**的确定性相对较强, 除此之外, 可重点关注**价值量和技术壁垒较高的板块**。这些板块更具国产替代潜力, 其中进展较快的公司有望获得可观的增长空间和盈利水平, 例如行星滚柱丝杠和六维力矩传感器。

图18: 人形机器人各零部件板块发展现状与潜力

系统类别	零部件	介绍	小批量阶段价值占比	规模化量产后降本空间	国内与海外技术成熟度差距	国产化率	海外代表厂商	国内已送样特斯拉的厂商	国内其他供应商
执行系统	谐波减速器	主要用于机器人小臂、腕部和手部; 特斯拉Optimus采用其构成旋转执行器	较低	较大	小	较高	哈默纳克等	绿的谐波	来福谐波, 大族传动, 昊志机电等
	行星减速器	特斯拉Optimus采用其构成灵巧手, 达闼Ginger、追觅科技通用机器人等采用其构成执行器	低	较大	小	较高	威腾斯坦, 纽卡特等		科峰智能, 中大力德等
	无框力矩电机	驱动执行器	较低	较小	小	较高	Kollmorgen, Aerotech, Parker等	三花智控, 拓普集团	步科股份, 昊志机电, 伟创电气等
	空心杯电机	驱动灵巧手	较低	中等	较小	中等	Maxon, Portescap等	鹏志电器, 鼎智科技	伟创电气, 拓邦股份等
感知系统	行星滚柱丝杠	将旋转运动转化成线性运动, 主要用于线性执行器	高	大	大	低	GSA, 斯凯孚等	拓普集团	南京工艺、博特精工、上海新剑等
	六维力矩传感器	用于手臂的力控操作、行走过程中的平衡稳定控制, 以及安全系统控制	高	大	较大	中等	ATI等		坤维科技, 宇立仪器, 柯力传感、鑫精诚等
	其他力传感器	检测压力、张力、重量、扭矩、应变和内应力等	较高	大	较小	中等			
决策系统	IMU	主要由加速度计、陀螺仪和磁力计构成, 将物体加速度、位置和姿势转化成电信号, 通常安装在胸腔骨盆、灵巧手/脚等, 发挥导航、测量、稳控作用	低	中等	较小	低	博世、ST、TDK、霍尼韦尔、ADI等		华依科技, 芯动联科, 矽睿科技, 赛微电子等
	AI芯片	人形机器人“大脑”的重要组成部分, 执行感知控制交互决策等功能	较低	较小	较小	中等			
	MCU芯片	构成控制器等	低	较小	小	中等			

资料来源: GGII, 绿的谐波公司官网, 拓普集团公司公告, 1688, 京东, Wind, 中国银河证券研究院

人形机器人商业化运用上，目前主要集中在汽车工厂中物流搬运等场景，可能由于部分电动车厂也是机器人研发的重要参与者，进行技术和场景迁移较为容易。特斯拉 optimus 目前已经在 fremont 工厂工作，波士顿动力、Figure、优必选等也都纷纷与车厂合作。**未来，对比各场景下人工成本与机器人成本和效率，我们认为大规模量产后的商业化路径如下，（1）商务（物流、清洁、出租、药店、超市等）>工厂，因为工厂运用场景必须在新厂，而商务不用，且工厂场景对精度要求很高，技术难度大。（2）其次是工业。汽车、核工业、回收拆装、抛光打磨焊接喷涂等；（3）之后农业：种植、采摘、分拣、屠宰、上下料、预制菜、包装；（4）最后消费：科教、打扫、炒菜、陪护、养老等，因为成本高，维护难，安全性。**

表16: 机器人厂商和车厂合作实训人形机器人

机器人厂	车厂	任务	最新进展
Optimus	特斯拉	对特斯拉工厂 4680 型电池单体精确地分类并插入托盘	2024 年 5 月 5 日，特斯拉分享 Optimus 进展，其已经开始进入车间进行工作训练；6 月股东大会上，马斯克表示目前有 2 台 optimus 在弗里蒙特工厂工作
FigureAI(Figure 01)	宝马	Figure 01 自主完成搬起并转移物体动作	2024 年 1 月 18 日，Figure AI 宣布计划于 24 年在南卡罗来纳州斯巴达堡的 BMW 工厂开始部署 Figure 01 人形机器人
优必选 Walker S	蔚来	完成车身质检和贴车标工作	2024 年 2 月 22 日，优必选公布 Walker S 在蔚来汽车工厂实地“实训”视频
Boston Dynamics (Atlas)	现代	在工地给人类当助手，并完成了搭桥、爬楼、飞身旋转、向人类扔工具包、前空翻等灵敏动作	2020 年，韩国现代以约 8 亿美元收购波士顿动力大约 80% 的股份，公司估值 11 亿美元。2023 年 1 月，波士顿动力发布 Atlas 人形机器人最新视频
Appttronik(Apollo)	奔驰	检查零部件并交付给流水线上的工人，将来可能还会被用于搬运装有成套零部件的运送箱	2024 年 3 月 16 日，Appttronik 宣布旗下人形机器人 Apollo 正式进入奔驰生产线
Sanctuary AI (Phoenix)	麦格纳		2024 年 4 月，Sanctuary AI 宣布计划为麦格纳的汽车零部件工厂配备通用人工智能机器人
机器人厂	车厂	任务	最新进展

资料来源：各公司官网、中国银河证券研究院

我们认为，人形机器人层面投资思路分为三个层面，一是特斯拉机器人供应链，二是中国人形机器人本体企业，三是有望进入人形机器人赛道的其他零部件供应商。**当下核心标的推荐行星滚柱丝杠-恒立液压，建议关注人形机器人零部件供应商谐波减速器-绿的谐波（未评级）等。**

表17: 人形机器人标的的建议关注理由、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日）

股票代码	股票名称	核心看点	EPS (元)				PE(X)				投资评级
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
688017.SH	绿的谐波	谐波减速器龙头，人形机器人打开成长空间	0.50	0.74	1.12	1.28	147	99	66	58	未评级
601100.SH	恒立液压	液压件龙头，多元化国际化持续推进	1.86	2.05	2.43	2.88	25	23	19	16	推荐

资料来源：Wind、中国银河证券研究院

### (三) 低空经济：新兴产业，蓄势待发

#### 1、低空经济，未来已来

低空经济是以各种有人驾驶和无人驾驶航空器的各类低空飞行活动为牵引，辐射带动相关领域融合发展的综合性经济形态，涉及低空飞行、航空旅游、科研教育等行业和应用产经，产品包括无人机、直升机等。低空经济作为战略性新兴产业，产业链长、带动性强，在医疗、气象、农业等领域都有广泛应用。低空经济广泛体现于第一、第二、第三产业之中，在促进经济发展、加强社会保障、服务国防事业等方面发挥着日益重要的作用。目前，低空领域的主要产品有备受关注的 eVTOL(电动垂直起降飞行器)、无人机(消费级、工业级)、直升机、传统固定翼飞机等。

在垂直高度 1000 米以下的低空空域，低空经济蕴藏着巨大潜力，包括高层打开窗户收快递、打“飞的”通勤，乘坐 eVTOL 旅游等等。低空飞行器包括载人飞行器（直升机/eVTOL）、行业级无人机（用于物流配送）和消费级无人机等。

图19：低空飞行器类型



资料来源：罗兰贝格，中国银河证券研究院

据工信部下属机构赛迪顾问发布《中国低空经济发展研究报告（2024）》（以下简称“报告”），2023 年中国低空经济规模达 5059.5 亿元，增速达 33.8%。其中，低空经济规模贡献中空飞行器制造和低空运营服务贡献最大，接近 55%，围绕供应链、生产服务、消费、交通等经济活动带来的贡献接近 40%，而低空基础设施和飞行保障的发展潜力尚未充分显现。乐观预计，到 2026 年，低空经济规模有望突破万亿元，达到 10644.6 亿元、到 2030 年有望突破 2 万亿元、到 2035 年有望达 3.5 万亿元。

截至 2024 年 2 月，中国低空经济领域共有企业超 5.7 万家，从成立时间看，近五年新成立的企业数达到 2.1 万家，近十年成立的企业数占比接近 80%。

作为低空经济另一前沿赛道，中国民用无人机产业发展日趋成熟，产业规模持续扩大，民用无人机已经成为中国低空经济发展的主力机型。报告显示，2023 年，中国民用无人机产业规模达到 1174.3 亿元，同比增长 32%。此外，报告也提出低空智联网、低空安全产业两大潜力培育赛道。随



随着更多企业跨界融入低空产业链，关注点将逐步延展至飞行器动力系统、低空运营服务和低空新型基础设施等多个领域。

2023年，受到低空经济政策驱动以及eVTOL（电动垂直起降飞行器）商业化进程的提速影响，中国eVTOL产业规模达到9.8亿元，同比增长77.3%。报告预计，2024年eVTOL产业将迎来第一轮商业化爆发周期，规模将大幅提升，随着多机型适航认证的加速推进，将保持较高增长态势，预计到2026年将达到95亿元。

## 2、低空经济产业链带动系列产业发展

低空经济产业链涉及企业种类较多，成长空间巨大，并能带动相关产业的全面发展。中国低空经济产业链上游为原材料与核心零部件领域以及低空基础设施，其中原材料包括金属原材料、特种橡胶与高分子材料等，低空基础设施包括地面保障基础设施和新型基础设施；产业链中游低空经济行业包含低空制造、低空飞行、低空保障与综合服务；产业链下游为各种应用场景，包括旅游业、物流业、文旅业与巡检业等。

图20：低空经济产业链

上游	中游		下游
<b>航空材料</b> 合金材料 (钛合金、铝合金) 低空飞行器钢材 航空涂料 特种橡胶	<b>装备制造</b>		<b>低空经济+文旅</b> 城市空游 航空展览 航拍摄影 娱乐飞行
	<b>整机制造</b>	<b>部件制造</b>	
<b>关键零部件</b> 芯片 锂电池	<b>无人机制造</b>	<b>飞行控制</b>	<b>低空经济+物流</b> 数字物流 智能配送
	固定翼无人机 多旋翼无人机 无人直升机 垂直起降固定翼无人机	系统 主控芯片 陀螺仪	
<b>低空基础设施</b> 地面保障基础设施: 起降场地 充电设施 新型基础设施: 空管系统 雷达监控 通信与导航系统	<b>航空器制造</b>	<b>机体结构件</b>	<b>低空经济+交通</b> 城市空中交通UAM 共享出行 飞行汽车
	北斗技术 5G技术 人工智能技术	机身 起落架 机翼 螺旋桨	
	<b>航空器制造</b>	<b>动力系统</b>	<b>低空飞行保障</b> 地面保障服务 检测检验服务 空中保障服务 适航审定
	军用航空器 民用航空器	电池 电调 电机	
	<b>飞行控制</b>	<b>低空经济+交通</b> 农林植保 作物监测 农田测绘 渔牧业飞行	
	云台 图传系统 摄像机		
	<b>地面系统</b>	<b>低空经济+军管</b> 低空巡检 救援搜索 特种作战 警务飞行	
	遥控监测 辅助设备 监控系统 起降系统 数据处理系统 指挥系统		
		<b>低空飞行培训</b>	<b>低空经济+公共服务</b> 应急救援 城市消防
		维修培训 飞行培训	

资料来源：Wind，中国银河证券研究院

## 3、政策加码，低空产业加速发展

中国低空经济的快速发展受益于政策的有力支持，中央和地方政府的政策共振发挥了关键作用。自2021年2月国家首次将发展“低空经济”写入国家规划《国家综合立体交通网规划纲要》以来，国家对低空经济行业的发展一直保持支持态度。中央政府的策略表现为顶层设计，涵盖了将低空经济纳入国家规划、进行相关立法等多个方面。这种策略的目的在于不断细化低空经济与无人驾驶飞行器的规划和管理，确保整个行业的有序发展。

2021年民航局、发改委、交通部印发的《“十四五”民用航空发展规划》明确要积极发展空中短途运输，提出通过立法等方式处理好短途运输、无人机等新领域新业态发展、新技术应用；2022年1月，国家发展改革委商务部关于深圳建设先行示范区提出意见，深化粤港澳大湾区的低空空域管理试点，加强低空飞行管理系统，完善低空飞行服务保障体系；2022年2月，民航局发布城市内应用的物流无人机体系技术行业标准；2022年5月，交通部发布《正常类飞机适航规定》，专门增加了“H章电动飞机动力装置补充要求”，兼容eVTOL等新型飞行器；2022年11月，工信部强制性规定民用无人驾驶航空器产品的安全要求并预计2023年5月开始实施。

2023年6月，国务院与中央军委发布《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》并计划于2024年

1月1日正式实施，规范了无人驾驶航空器飞行及其相关活动，通过各项性能指标将无人驾驶航空器进行分类，并制定各项相关活动规范与规则，**标志着我国无人机产业将进入“有法可依”的规范化发展新阶段**；2023年10月，国家发展改革委等部门发布通知提到深圳市创新低空经济发展新机制等在内的举措，拟在符合条件的特定范围内先行推广；2024年3月，四部委发布《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030年）》的通知，其中提出2027年和2030年两个阶段的主要目标，并从增强产业技术创新能力、提升产业链供应链竞争力、深化重点领域示范应用、推动基础支撑体系建设、构建高效融合产业生态等五大领域提出了20项具体任务。

表18：国家低空经济行业相关政策

发布时间	发布单位	政策名称	主要内容	备注
2024.03	工信部、科技部、财政部、民航局	《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030年）》	到2027年，航空应急救援、物流配送实现规模化应用，城市空中交通实现商业运行，形成20个以上可复制、可推广的典型应用示范，打造一批低空经济应用示范基地，形成一批品牌产品。到2030年，以高端化、智能化、绿色化为特征的通用航空产业发展新模式基本建立，支撑和保障“短途运输+电动垂直起降”客运网络、“千-支-末”无人机配送网络、满足工农作业需求的低空生产作业网络安全高效运行等	到2030年，推动低空经济形成万亿级市场规模
2024.03	国务院	《2024年国务院政府工作报告》	积极培育新兴产业和未来产业，积极打造生物制造、商业航天、低空经济等新增长引擎	“低空经济”首次写入政府工作报告
2023.12	民航局	《国家空域基础分类方法》	将我国空域划分为A、B、C、D、E、G、W等7类，其中A-E类为管制空域，G、W类为非管制空域，详细产出国家空域的分类原则和各类空域的划设、服务内容、飞行要求	为空域管理和无人驾驶航空器飞行活动提供了空域使用的法律依据
2023.11	国家空管委	《中华人民共和国空域管理条例（征求意见稿）》	明确提出空域用户定义并提出空域用户的权利、义务规范	标志我国空域放开有实质性的突破
2023.06	国务院、中央军委	《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》	规范无人驾驶航空器飞行以及相关活动，从生产制造、登记注册、运行管理等全生命周期对无人机飞行活动进行规范，根据重量、飞行高度、飞行速度等性能指标，将无人驾驶航空器分为微型、轻型、小型、中型、大型5各类别，在设计生产、操控人员要求、飞行空域划设、飞行活动规范等方面，既明确一体遵守的规则，又提供差异化监管的方式	计划于2024年1月1日正式实施，标志着我国无人机产业将进入“有法可依”的规范化发展新阶段
2023.05	市场监督管理总局	《民用无人驾驶航空器系统安全要求》	规定电子围栏、远程识别、应急处置、结构强度、机体结构、整机跌落、动力能源系统、可控性、防差错、感知和避让、数据链保护、电磁兼容性、抗风性、噪声、灯光、标识、使用说明书等17条强制性要求并提出相应的试验方法	
2022.01	国家发改委商务部	《国家发展改革委商务部关于深圳建设中国特色社会主义先行示范区放宽市场准入若干特别措施的意见》	强化粤港澳大湾区低空空域管理试点，加强粤港澳三地低空飞行管理协同，完善低空飞行服务保障体系，积极发展跨境直升机飞行、短途运输、公益服务、航空消费等多种类型通用航空服务和通用航空投资、租赁、保险等业务，建设具备较强国际竞争力的基地航空公司	
2021.12	民航局、发改委、交通运输部	《“十四五”民用航空发展规划》	提出以构建无人机产业生态为导向，鼓励建设一批创新平台，支持以无人机全产业链发展为重点的低空经济聚集区建设，发挥创新集聚带动作用，引领产业向价值链高端迈进	

2021.02	中共中央、国务院	《国家综合立体交通网规划纲要》	推进交通与装备制造等相关产业融合发展。加强交通运输与现代农业、生产制造、商贸金融等跨行业合作,发展交通运输平台经济、枢纽经济、通道经济、 <b>低空经济</b> 。支持交通装备制造业延伸服务链条,促进现代装备在交通运输领域应用,带动国产航空装备的产业化、商业化应用,强化交通运输与现代装备制造业的相互支撑。推动交通运输与生产制造、流通环节资源整合,鼓励物流组织模式与业态创新。推进智能交通产业化	发展“低空经济”首次写入国家规划
---------	----------	-----------------	---	------------------

资料来源: 政府官网、中国银河证券研究院

全国多个省级地区颁布相关政策,并将低空经济写入了政府工作报告,包括北京、广东、福建、河南、湖南等地。这些政策措施通常包括但不限于空域开放、基础设施建设、行业标准制定等方面,旨在解决低空经济发展过程中遇到的具体问题。发展低空经济对于激活立体空间资源、提供高效公共服务、改变生产生活方式、催生跨界融合新生态、打造经济增长新引擎、加快形成新质生产力具有重要意义。

以湖南、安徽为首的各地政府纷纷设立国资平台承接无人机基础设施建设,助力市场主体不断发展。湖南省成立通航发展集团作为国有企业,定位承接通航运营、飞行服务、低空监视和产业发展等关键职责,并在设施运行模式、低空飞行服务和政策制度等层面实现了多重模式创新。安徽省成立通航控股集团作为国资平台,与民航合资成立子公司,协同复用民航人才、能力、设施等资源,定位通航机场投融资建设运营、通航飞行管理和服务保障、消费市场培育和产业发展、技术研发和人才育引、产业双招双引服务等几大功能,助力行业发展。

值得注意的是,近年来,国家空管委办公室已先后批准了四川、湖南、江西、安徽、海南等省份开展低空空域协同管理改革试点。我国低空空域管理改革已经经历了20多年,继2000年国家将航路航线移交给民航管制指挥后,新一轮低空空域管理改革是在空域管理领域展开的又一次重大改革。集中试点期间,在初步形成了试点地区低空监视与通信服务保障能力的基础上,组织试点地区共划设各类低空空域254个,为我国低空空域改革作出了有益尝试,积累了丰富经验。深圳、广州、苏州、无锡、合肥、芜湖、成都、武汉、福州等多个地市积极推出了针对低空经济发展的具体执行政策及细则,明确了各自的发展目标和详细规划。政策主要涵盖基建、应用场景拓展、产业链培育和项目投资补助,助力低空经济快速发展。深圳市作为低空经济发展的先行者,实施了全国首部关于低空经济的地方专项法规《深圳经济特区低空经济产业促进条例》,为低空经济的发展提供了法律支持和保障。**低空经济作为战略性新兴产业,在发展过程中得到各地政府的大力支持,其中包括资金等方面支持。**不同地区针对低空经济当地发展情况,设置不同资金支持方式,并引导更多投资机构对初创企业进行投资,推动低空经济加速发展。

四川省政府于2024年6月发布《四川省人民政府办公厅关于促进低空经济发展的指导意见》,其中提到四川省级财政安排2亿元资金专项支持低空经济发展,优先支持符合条件的项目申报地方政府专项债券。鼓励金融机构针对低空飞行活动和基础设施建设创新金融产品。

武汉市政府于2024年6月发布《支持低空经济高质量发展的若干措施》,对新落户的经营范围为电动垂直起降飞行器及大、中型无人驾驶航空器整机研发制造、核心零部件研发制造与商业运营等领域的低空经济企业,实缴注册资本规模在1000万元以上且落户第二年产值规模(营业收入)在2000万元以上的,按实缴注册资本的5%给予不超过1000万元的落户奖励。

广东省政府于2024年5月发布《广东省推动低空经济高质量发展行动方案(2024—2026年)》,强调了通过政府投资基金等方式支持低空产业发展,探索通过市场化方式组建专项基金,引导更多资金投向低空经济重点领域;引导天使投资机构对初创企业进行股权投资;支持重点企业通过境内外资本市场进行股权融资和债券融资;支持头部企业以市场化方式实施并购重组,推进行业整合升级;支持发展通用航空装备融资租赁服务,探索构建科技保险服务机制。

苏州市政府于2024年2月发布《苏州市低空经济高质量发展实施方案(2024~2026年)》，通过产业创新集群引导基金和各级各类专项资金，支持低空经济领域企业聚集、头部企业招引、关键核心技术攻关、航线开拓、基础设施建设、应用场景拓展和高端人才引进。

#### 4、机械板块低空经济受益方向梳理、投资建议与关注标的

我们认为，政策及产业共同推进，低空经济商业化已经渐行渐近，机械设备板块相关受益方向包括（1）飞行器及零部件制造相关如应流股份，（2）低空经济各类飞行器加工装备，包括3D打印及数控机床，（3）轨交控制系统公司转型低空空管，（4）飞行器起降平台和充换电设备等。

表19：低空经济领域机械板块标的关注理由、盈利预测、估值（截止2024年7月19日）

股票代码	股票名称	核心看点	EPS (元)				PE(X)				投资评级
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
688097.SH	博众精工	3C自动化龙头 受益行业复苏，苏州低空 领航企业	0.89	1.15	1.43	1.62	23	18	14	13	未评级
688333.SH	铂力特	3D打印龙头受 益低空经济飞 行器制造	0.73	1.19	1.86	2.58	72	44	28	20	未评级
688433.SH	华曙高科	3D打印龙头受 益低空经济飞 行器制造	0.28	0.45	0.65	0.82	65	41	29	23	未评级
300083.SZ	创世纪	3C钻攻机龙 头，设备服务 于低空经济龙 头企业	0.04	0.25	0.32	0.39	154	22	17	14	推荐
688009.SH	中国通号	轨交控制系统 龙头，加快低 空经济产业布 局	0.34	0.36	0.39	0.43	18	18	16	14	推荐
688015.SH	交控科技	城轨CBTC国 产化先行者， 布局低空经济	0.71	0.40	0.61	0.87	24	43	28	20	未评级
603308.SH	应流股份	两机及核电为 基，低空产品 助力增长	0.61	0.62	0.79	0.96	19	19	15	12	未评级

资料来源：Wind、中国银河证券研究院

### （四）可控核聚变：未来世界的炽热之心

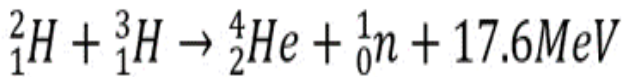
#### 1、可控核聚变的原理、优势及主要实现方式

➢ 可控核聚变实现点火需要满足劳森判据，商业化应用标准需要Q大于30

可控核聚变是一种热核反应，通过装置将多个小质量原子的原子核限制在一定范围内相互结合，

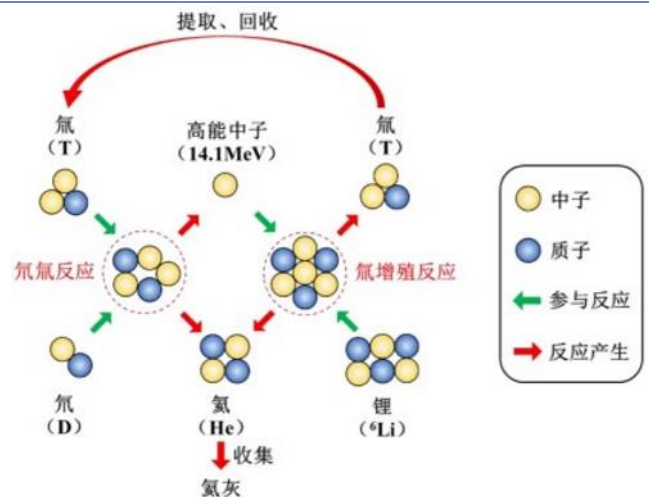
并释放出能量，实现核聚变点火成功需确保温度、密度和约束时间三个参数满足劳森判据，商业化应用的聚变能量增益因子 Q 一般需大于 30。核聚变发电是利用轻原子核“聚变”所释放出的能量。当两个轻原子核融合时，根据质能方程 (E=mc<sup>2</sup>) 所产生的原子核质量比原来两个原子核质量之和略轻。多出来的质量会转化成能量释放出来。该反应方程式是氘氚聚变反应可释放出 17.6MeV 的能量。但核聚变点火成功要使用劳森判据来判断，劳森判据指维持核聚变反应堆中能量平衡条件，根据劳森判据，当温度、密度和约束时间的乘积大于一定值才能实现有效的聚变功率输出，也就是能量产出率大于能量损耗利率，并且核聚变能稳定持续发生反应时，通常意味着点火成功。首先为了发生聚变反应，需要对容器施加大概 1 亿度的温度，相当于太阳核心温度的 10 倍，对反应容器的耐热能力有极高的要求，一旦容器无法承受，会导致反应失败。其次是容器内部要有一定的原子密度，提高原子之间发生碰撞的可能性。最后是足够的能量约束时间，等离子体必须在有限的空间内被约束足够长的时间，保证聚变产生的能量要能超过加热所使用的能量，从而确保净功率增益。想要实现商业化应用，需要关注 Q 值即聚变能量增益因子。当 Q 大于 1 时意味着核聚变产生的能量大于发生反应消耗的能量，但在国际上公认 Q 值需要达到 30，核聚变发电才具有竞争能力。

图21: 核聚变反应方程式



资料来源: 激光聚变报 (氘氚燃料可控核聚变的氚增殖)、中国银河证券研究院

图22: 氘氚核聚变反应



资料来源: 激光聚变报 (氘氚燃料可控核聚变的氚增殖)、中国银河证券研究院

### ➤ 可控核聚变能源的四点优势

(1) **核聚变原料来源丰富，燃料在地球上的存储量极为丰富**：人类至今探索研究的受控核聚变是基于氘氚聚变燃料的核聚变。海水中氘的含量非常丰富，1 升海水中含有 0.03 克的氘，海水的总体积为 13.7 亿立方公里，总共含有几亿亿公斤的氘，因此可以从海水中提取大量的氘。但是氚作为放射性元素，半衰期只有 12 年半，自然界储量极少，主要通过中子与金属锂发生反应获得。这些原料的供应可持续数百万年之久。

(2) **核聚变反应释放能量巨大**。核聚变反应可以产生非常巨大的能量，是核裂变反应的四倍。在所有的核聚变反应中，氘和氚的核聚变反应是相对容易实现。并且使用 1 吨氘氚聚变反应释放的能量，相当于 700 万吨原油燃烧释放的能量。

(3) **核聚变反应产生的放射性危害小**。不同于核裂变使用铀作为反应材料，氘，氚核聚变反应的产物质量小，半衰期短，也不产生硫、氮氧化物等放射性物质，聚变过程中主要产生的惰性气体氦也不易与其他物质发生反应。同时，核聚变不会向大气中排放二氧化碳或其他温室气体。因此可以作为一种低碳能源在未来起到缓解气候变化的作用。

(4) **核聚变的安全性高**。核聚变反应依赖燃料的持续输出，并且该过程对条件的变化非常敏感。同时，核聚变反应需要满足点火三条件，即足够高的温度、足够高的密度和一定的能量约束时间。



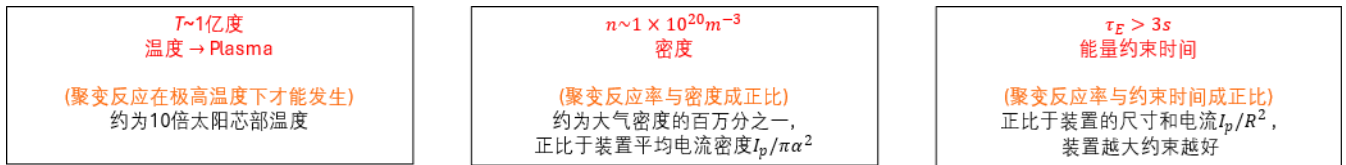
这三者同时满足才能发生聚变反应，任何一个条件缺失，都会导致参与核聚变反应的物质温度、密度下降，核聚变都将立即停止继续反应。

➤ **可控核聚变的主要实现方式包括磁约束、惯性约束和引力约束**

目前可控核聚变的主要实现方式分别是：**磁约束、惯性约束和引力约束**。磁约束核聚变是采用强磁场来约束高温带电粒子沿磁场线运动，使等离子体在磁场建立的磁笼里发生聚变反应。惯性约束核聚变是通过高功率激光或粒子束将含有氢的同位素微型燃料球加热并压缩至极高密度，使燃料发生微内爆，引发核聚变反应。引力约束是通过物质自身质量产生巨大引力来实现对等离子体的约束，类似于太阳核聚变过程。但引力约束无法在地球上实现，惯性约束难以实现长时间持续进行聚变功率输出。所以，目前磁约束核聚变是实现核聚变能开发的有效途径。

磁约束利用洛伦兹力约束等离子体沿磁场方向做回旋运动。磁约束利用了磁场对运动原子核产生的洛伦兹力产生约束，磁约束装置中的聚变燃料在高温高压的情况下会气体中的原子会失去电子，形成离子，电子会被剥离出来，形成自由电子，整个气体也会变成由离子和自由电子组成的等离子体。让这团等离子体置身于强磁场的空间，带电的原子核与电子只能沿着磁场方向做回旋运动从而受到约束。

图23: 聚变三乘积需大于  $10^{21} \text{ m}^{-3} \cdot \text{s} \cdot \text{ke}$



资料来源：激光聚变月报（氘氚燃料可控核聚变的氘增殖）、中国银河证券研究院整理

**2、发展阶段：核聚变目前处于试验堆及示范堆发展阶段**

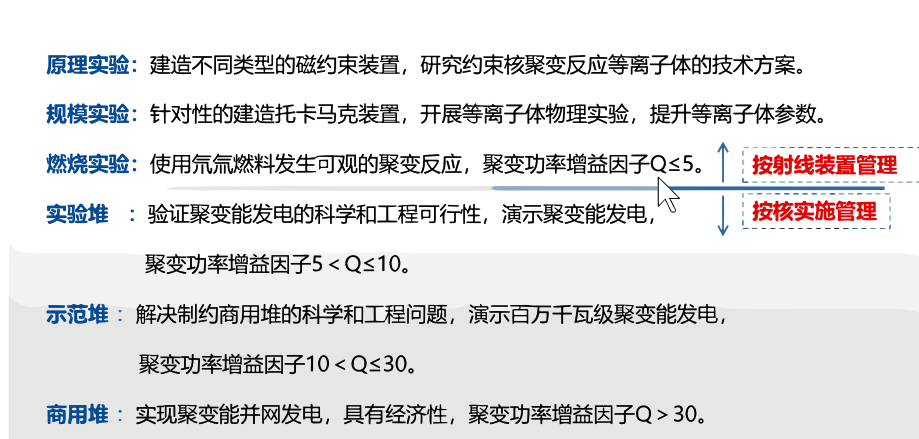
➤ **原理试验阶段：该阶段主要是建造不同类型的磁约束装置，研究约束核聚变反应等离子体的技术方案**

研究人员会使用不同的方法，如磁约束法和惯性约束法实现聚变条件。1970年，前苏联在托卡马克装置 T-3 上实现能量输出，能量增益因子 Q 为十亿分之一，等离子体约束时间很短，大多以毫秒计算。

➤ **规模实验阶段：这一阶段为针对性地建造托卡马克装置，开展等离子体物理实验，提升等离子体参数，只有科学实验层面能量净增益  $Q > 1$  才可以确认聚变点火的可行性。**

美国的国家点火实验装置 (NIF) 和 LIFE 计划在惯性约束核聚变上实现了人类历史上第一次核聚变净能量增益，并且第二年成功实现三次核聚变能量增益 Q 均大于 1，其中最高一次达到了 3.88MJ，比输入能量增加了 89%，从理论上验证了核聚变商业化的可行性。中国科学院合肥物质科学研究院研发的 EAST 装置于 2023 年 4 月 12 日成功实现 403 秒可重复的稳态长脉冲高约束模式等离子体运行，创造了托卡马克装置高约束模式运行的新世界纪录。中国环流三号 (HL-2M) 作为中国的新一代“人造太阳”，在高约束模式下等离子体电流强度可达 250 万安培以上。

图24：核聚变六大发展阶段



资料来源：中核集团，中国银河证券研究院整理

➢ **燃烧试验阶段：**这一阶段的挑战是使用氘氚燃料发生客观的聚变反应，使得聚变功率增益因子  $Q \leq 5$ 。

该阶段的目标是达到聚变燃烧的条件，并维持一定的时间，以证明聚变反应的持续性。欧洲联合环面(JET)在1901年实现了核聚变史上第一次氘-氘运行实验，增量增益因子Q值达0.11-0.12。日本于1997年12月宣布在JT-60上成功进行氘-氘反应实验，Q值达1.00后达至1.25。

➢ **实验堆阶段：**实验堆将验证聚变能发电的科学和工程可行性，演示聚变能发电，此阶段要达到聚变功率增益因子  $5 < Q \leq 10$  的条件

实验堆的设计和运行将为实际的商业堆提供重要的数据和经验。以建造一个可持续燃烧的托卡马克聚变试验堆以验证聚变反应堆的工程可行性为目标的“国际热核聚变实验反应堆(ITER)在2002年完成设计，参与国家包括了欧盟、中国、韩国、俄罗斯、日本、印度和美国。ITER项目的核电站能产生大约500MW热能，如果持续运行并接入电网，将转化为200MW的电能，够20万户家庭使用。

➢ **示范堆 DEMO 阶段：**此阶段的目的是解决制约商用堆的科学和工程问题，演示百万千瓦级聚变能发电，实现聚变功率增益因子  $10 < Q \leq 30$ ，功率要求2-3GW。

DEMO是一个全尺寸、全功能、全功率的巨变示范电站，预计在本世纪中叶建造完成，实现聚变能源的商业利用。

图25：核聚变六大发展阶段



资料来源：中核集团，中国银河证券研究院整理

- 商用堆阶段：商业堆实现聚变能并网发电的目标，具有经济性，所需达到的条件为聚变功率增益因子  $Q \geq 30$ 。目前达到核聚变商业化还有较大的距离，但仍有较大希望

ITER 项目发言人萨比娜·格里菲斯说,全球首个商业规模的核聚变反应堆项目将在 2025 年底正式启动,但完全启动该设施至少需要 10 年的时间,项目建设平稳进行。6 月,英国原子能管理局(UKAEA)宣布成功测试了一种全球首创的概念,可以清除开发核聚变能源的主要障碍,计划在本世纪 40 年代初期使用球形托卡马克紧凑型机器建造一个核聚变发电厂。美国国家点火装置使用激光引发聚变反应,产生了 10 万亿瓦功率,尽管实验只持续了 100 万亿分之一秒,但它产生的能量大约等于“在任何给定时刻照耀地球表面所有阳光总能量的 6%”。

图26: 核聚变专利竞争力排名



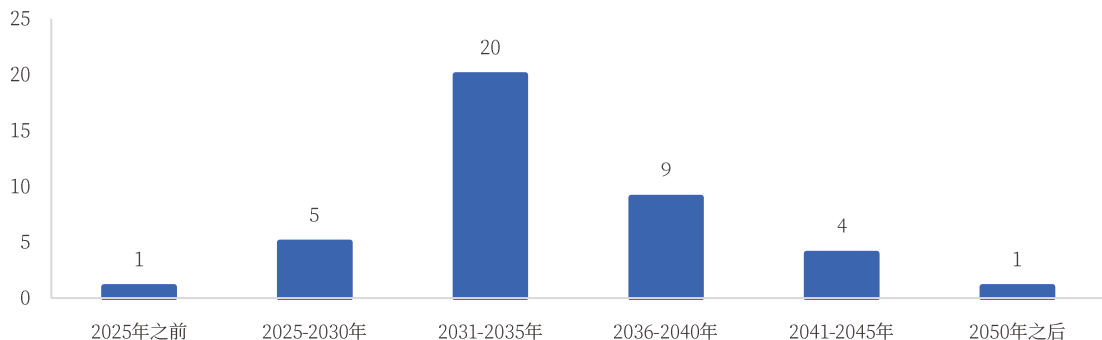
资料来源: Astamuse, 中国银河证券研究院整理

### 3、商业化预期在提前，多数聚变公司并网预期 2030s

私营核聚变企业对于可控核聚变发展较为乐观自信。2024 年 2 月两会期间，全国政协委员、中核集团核聚变领域首席专家段旭如表示，预计再经过 20-30 年时间，“人造太阳”将为人类提供清洁、高效、安全的新型能源。聚变工业协会对核聚变公司首台机组供电时间预期的统计，在 40 家核聚变公司中，6 家认为在 2030 年之前第一台核聚变机组就会实现并网发电，20 家认为是在 2031 和 2035 年，9 家认为是在 2036-2040 年，5 家认为 2041 之后。但整体看，超过一半的公司都是预期在 2035 年前实现并网发电，比此前的预期 2030 年是提速的。

AI 的突破及多元商业模式将进一步加快核聚变商业化步伐。由于核聚变研究自身涉及复杂的物理过程和海量的数据，人工智能可以帮助优化实验参数、开发更准确的等离子体行为模型。若能开发出可以处理磁约束控制样本，并能结合策略网络和价值网络快速生成各种等离子体配置方案的 AI，将会大大缩减实验流程，帮助工程师更好地利用实验资源加速核聚变研究。

图27: 40 家聚变公司对首台机组供电时间的预期



资料来源: Fusion Industry Association, HIT, 中国银河证券研究院整理

#### 4、核聚变产业链

核聚变产业链分为上游土地设备建设及材料、中游的各项装备、下游的聚变装置及电站开发运营。

图28：核聚变产业链

上游	中游		下游
<b>土地设备建设</b> 中国核建 中国核电 中核科技 上海电气	<b>真空系统/阀门</b> 上海电气 (真空系统 新奥+能雷奇点项目) 江苏神通 (阀门) 纽威股份 (阀门) 航天晨光 (真空杜瓦 + ITER) 应流股份 (成立安徽聚能新材) 合锻智能	<b>超导磁体</b> 西部超导 (ITER、CRAFT) 国机重装 (TF线圈盒) 翌曦科技 (合作中核) 东方重机 (磁体支撑结构)	<b>聚变电站开发运营</b> 中国广核集团 国家电力投资集团 中国核工业集团 (主机安装)
<b>核材料</b> <b>第一壁材料</b> 章源钨业 (钨) 东方钽业 (铍 + ITER) 中钨高新 (钨 + 五矿旗下) 中国五矿 厦钨新能源 (钨) 中国有色 (铍 + 旗下中色东方)	<b>包层屏蔽模块</b> 国光电气 (ITER + 全球第一家研制出满足 ITER 技术标准的“ITER 热氦检漏设备”企业) 东方精工 (参股航天新力) 安泰科技 (CFETR) 航天新力 (ITER) 东方电气 (ITER、HL-2M)	<b>低温/冷却系统</b> 利柏特 (ITER) 雪人股份 (液氮压缩机 + EAST) 高润股份 (EAST) 兰石重装 (CFETR) 天沃集团 (蒸汽冷凝罐) 中科富海 (NFRI 韩)	<b>聚变装置</b> 新奥科技 (玄龙--50) 能量奇点 (北大背景+洪荒-200) 星环聚能 (清华背景+SUNIST-2) 聚变新能 (国资背景+BEST、CFETR) 翌曦科技
<b>高温超导</b> 上海超导 上创超导 百利电气 精达股份 (上海超导股东 + CFS、TE) 联创光电 (高温超导感应加热装置) 江苏永鼎 (核心供应商) 英纳超导 (百利电气旗下)	<b>偏滤器</b> 安泰科技 (核心部件 + 供应 EAST、HL-3M) 国光电气 (ITER、合肥及成都项目)	<b>电气</b> 弘讯科技 (聚变电源器) 保变电气 (变压器) 爱科赛博 (电源 + HL-2M、EAST) 百利电气 (电力无功补偿装置) 许继电气 特变电工 中国西电	<b>可控核聚变创新联合体成员企业</b>
<b>低温超导</b> 西部超导 (NbTi 超导线材) 白银有色 (电缆) 金杯电工 (电磁线) 宝胜股份 (ITER) 东方电气 (中心柱)	<b>惯性约束</b> 立航科技 (参与“神光III”主机装置项目, 片状放大器组件的设计制造单位之一) 炬光科技 (国家惯性约束可控核聚变项目的半导体激光元器件供应商)		中国核工业集团 中国航天科工集团 中国兵器工业集团 国家电网 中国南方电网 中国长江三峡集团 中国一重集团 中国机械工业集团 哈尔滨电气集团 中国东方电气集团 鞍钢集团 中国宝武钢铁集团 中国五矿集团 中国机械科学研究总院集团 中国钢研科技集团 中国建材集团 中国有色矿业集团 中国能源建设集团 中国电气装备集团 西北有色金属研究院 新奥集团
<b>结构材料</b> 远方装备 (CLF-1) 广大特材 (CLAM) 久立特材 (PF导体 + ITER)	<b>其他相关</b> 融发核电 (参与了前期 ITER 项目我国承制部分的个别部件制造工作) 福莱恩特 (与成都中核聚变合作, 在新型能源应用技术及材料层面进行探索研究) 合康新能 (为核工业西南物理研究院提供高压水冷高压变频器) 航天科技 (负责 ITER 部分诊断系统) 西安启源 (绕线机 + 供应环流 3 号)		

资料来源：西部超导、上海电气、国光电气公司公告，中国银河证券研究院

#### 5、价值量拆分及市场空间：目前核聚变实验堆成本极高，但有望在材料端科研突破、部件端产业化大幅降低成本

核聚变实验堆目前由于材料及部件技术问题而造价昂贵，价值量目前已达数百亿美元，但未来有望通过科研进步及产业化来推动成本大幅降低。目前，中国方面的 CFETR 实验堆价值量约达 120 亿美元，ITER 的官方预估成本从最初拟定的 100 亿欧元到目前已经超过了 200 亿欧元（220 亿美元）。其中占比最大在反应堆系统，以 ITER 项目为例，在总成本占比方面，磁体系统、容器内部件、建筑占比最高，分别达到 28%、17%、14%，从反应堆系统各组成部分进行拆分，以 CFETR 反应堆系统为例，磁体系统、真空系统、第一壁相关结构占比最高，分别达 37%、13%、11%，偏滤器、包层、超导体、电源系统的价值占整个装置的 55%，剩下 55% 分别在诊断系统、低温系统、水冷系统、涉及氦气运行，氦运行的话，有氦循环和提纯以及注入系统，还有一些结构部件，像双层真空室、真空室的屏蔽材料、包括其滤网、冷屏、整个装置的机械等。而在实际建造中，工厂总体成本（包括建筑成本和主机装置外的支持部件和附属系统）被大大低估，ITER 的预算也在逐年上升。磁体系统是占比最高的部件，随着相关研究进行，磁体系统有望通过超导材料突破及其产业化、磁体体积缩小等因素而大幅降低成本，从而推动核聚变实验堆的成本下降。目前 MIT 在大型高温超导磁体上取得突破，使得磁体在更小的体积上仍能实现核聚变所需磁场强度，通过体积大幅降低聚变装置成本。2022 年全球超导产品市场规模已达 68 亿欧元，而核聚变实验的核心部件是通过超导磁体制造磁场来完成持续稳定的可控核聚变反应，可控核聚变的商业化加速，将为相关超导材料带来新的投资机会。而真空系统、第一壁等其他部件均有望在上游材料突破、产业化及相关科研突破进展下降低成本，也将在核聚变实验进展突破带动下带来更多投资机会。

表20: CFETR 直接成本组成部分预估造价一览表 (单位: 百万美元)

	厂址厂房设施	反应堆系统	热量传输设施及系统	汽轮机系统	电气系统及控制	通风通讯等设施	热量排出及散热系统	特殊材料	直接成本
CFETR 造价	487	12457	666	555	424	186	159	219	15233
占总造价比重	3.21%	82.21%	4.40%	3.66%	2.80%	1.23%	1.05%	1.45%	

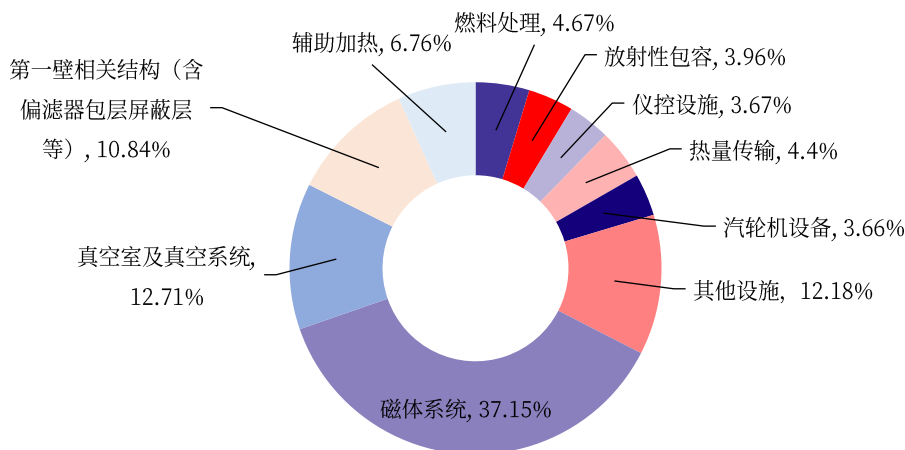
资料来源: 谢金雨等《基于系统程序的 CFETR 工程预估造价评估》、中国银河证券研究院

表21: CFETR 反应堆系统各部分预估造价 (单位: 百万美元) (\*包含第一壁结构、包层、偏滤器、屏蔽层等)

	第一壁相关结构*	磁体系统	辅助加热	主要结构支撑及构架	真空室及真空系统	放射性处理	燃料处理及储存	放射性包容	仪控设施及控制	其他系统
CFETR 造价	1642	5629	1025	324	1926	36	708	600	556	11
占总造价比重	10.84%	37.15%	6.76%	2.14%	12.71%	0.24%	4.67%	3.96%	3.67%	0.07%

资料来源: 谢金雨等《基于系统程序的 CFETR 工程预估造价评估》、中国银河证券研究院

图29: 核聚变价值量分析



资料来源: 谢金雨等《基于系统程序的 CFETR 工程预估造价评估》, 中国银河证券研究院整理

## 6、可控核聚变投资建议

可控核聚变行业前景广阔, 但技术成熟尚需时日, 建议积极关注技术发展和商业化进展, 投资标的方面建议关注在该领域已有所布局且卡位核心企业。

# 五、高水平对外开放进一步促进装备出海

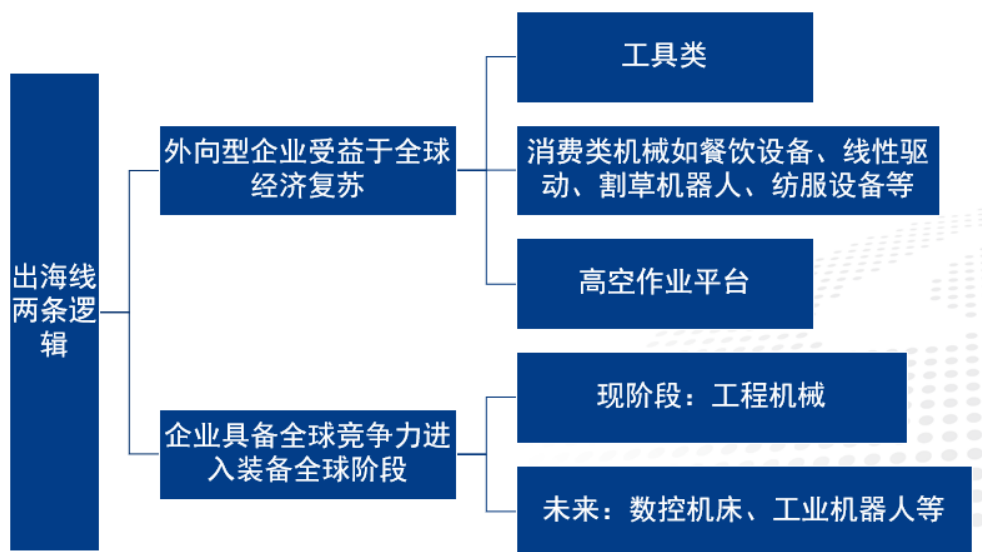
## (一) 装备出海时代大背景: 中国企业进入装备全球阶段



决定提出，开放是中国式现代化的鲜明标识。必须坚持对外开放基本国策，坚持以开放促改革，依托我国超大规模市场优势，在扩大国际合作中提升开放能力，建设更高水平开放型经济新体制。要稳步扩大制度型开放，深化外贸体制改革，深化外商投资和对外投资管理体制改革，优化区域开放布局，完善推进高质量共建“一带一路”机制。

机械设备出海分为两类，一类是本身就是外向型企业，受益于全球经济尤其是美国经济的复苏，包括工具类（手工具、电动工具）、消费类机械（餐饮设备、线性驱动、割草机器人、纺服设备）、高空作业平台等，另一类是行业本身经历了引进消化吸收再创新在国内市场已经完成国产化，企业层面已经具备出海竞争力，目前主要包括工程机械，展望未来数控机床、机器人等行业都有希望开启这一过程。前者逻辑在于美国开启新一轮补库周期中国的外向型企业受益，后者的逻辑更值得重视，是我国装备制造具备全球竞争力，主动进入装备全球阶段。

图30：设备出海的逻辑



资料来源：中国银河证券研究院

## （二）工程机械出海：短期增速趋缓，中长期空间广阔

纵览美日工程机械发展历程，本土化—海外拓展—全球供应是必由之路。由美国和日本工程机械行业发展历史可见，在行业由高速成长期进入稳定成长期或者调整期时，出海成为拓展增量空间的重要方式。以日本挖掘机市场为例，日本挖掘机内销量在 1990 年达到 11.6 万台后持续滑落，至今未回归顶峰。主要原因是日本国内建筑投资持续萎缩。基于内需疲软，上世纪 90 年代起，日本向海外转移，1995-2005 十年时间，挖掘机外销销量 CAGR 12%，远高于内销的-5%，外销占比从 19% 左右快速攀升至 56%。此后，外销占比进一步提升至 60-70% 并保持至今。得益于早期国内销售培养的产品力和市场经验，出海成为后续日本消化国内过剩产能，维持挖掘机销量的重要举措。

图31: 美日工程机械发展历程

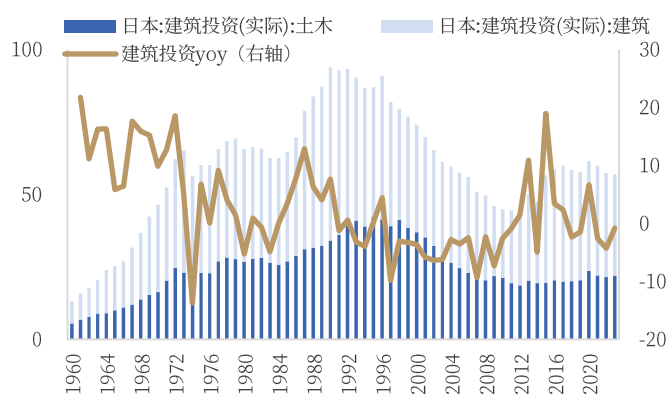
	1900	1930	1950	1960	1980	1995	2000	现在
<b>生命周期</b>	萌芽期	起步期	高速成长期		调整期		全球布局发展期	
<b>美国</b>	从第二次工业革命为开始萌芽	一战后柴油机、推土机等标志工程机械行业诞生	二战后重建和美国本土城镇化, 促使了工程机械的高速发展		美国八九十年代经济低迷, 制造业受到日本冲击		全球布局	
<b>市场变化</b>	本土发展					国际化 海外布局		全球供应

	1945	1955	1965	1975	1985	1990	现在
<b>生命周期</b>	萌芽期	起步期	高速成长期	稳定成长期	国际协调成长期		
<b>日本</b>	从国外引进技术, 争取合作, 进行仿制	为适应大型土木建设需要, 进行了以提高耐久性和功能性为中心的自主技术开发	技术朝向大型化、微型化、专业化发展, 形成了一系列有竞争力的产品	技术朝向高度化、液压化、自动化、低噪音化发展	寻求国际合作伙伴, 生产基地向海外转移		
<b>市场变化</b>	本土化阶段			出口拓展		供应全球	
				全面冲击美国市场			

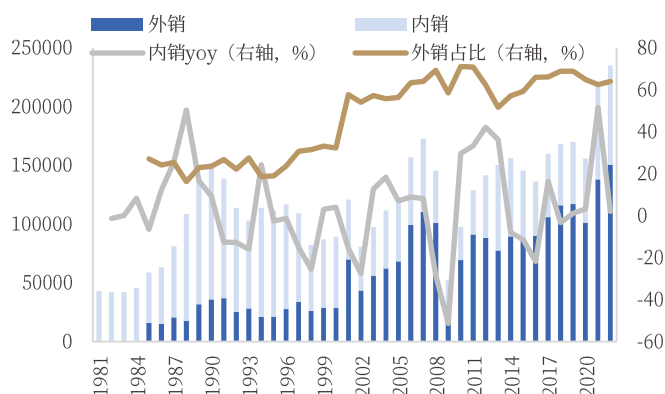
资料来源: 卡特彼勒官网, 小松官网, 卡特彼勒公司公告, 小松公司公告, 《无所畏惧的信念》(崎崎晓 著), 中国银河证券研究院

图32: 日本建筑投资(万亿日元)及增速(%)



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图33: 日本挖掘机内销和外销销售量(台)



资料来源: Off-highway, 日本建设机械工业会, 日本海关总署, 中国银河证券研究院

**复盘卡特彼勒, 美国工程机械出海遵从先产品出口、再生产出口的发展脉络。**卡特彼勒在1950年之前主要集中在美国国内市场, 1950-1980年间, 逐步开拓发达国家市场, 包括英、日、德、澳, 以及一些欧洲国家, 主要采取建立销售和生产中心的方式。在此期间成立的合资公司, 销售权和控制权必须由卡特彼勒主导, 且不能拥有独立研发的产品和技术。随后1980年至今, 其陆续进入发展中国家, 如中国、印度和波兰等, 合作成立子公司, 并收购当地企业, 扩大产能。

表22: 卡特彼勒出海发展阶段复盘

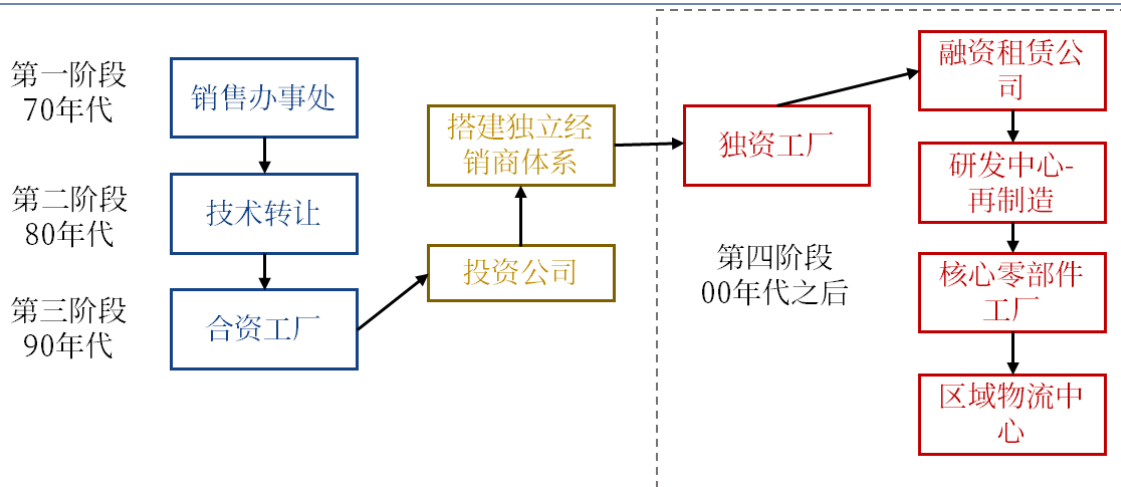
时间	发展阶段	主要国家	主要方式
1925-1949	本土扎根, 出口苏联	美国国内	主要集中在美国建立生产基地

1950-1980	开拓发达国家市场	英、日、德、澳，以及一些欧洲国家	建立销售和生产中心
1980-至今	进入发展中国家	中国、印度、波兰等	合作成立子公司，收购当地企业，扩大产能

资料来源：卡特彼勒官网、中国银河证券研究院

以出海地中国为例，卡特彼勒在单个海外国家的纵向发展可分为4个阶段，从产品销售、技术转让、合资建厂到布局全价值链服务。前三个阶段，分别是进入中国市场开展销售业务（70年代左右），实现技术转让（80年代左右），设立合资工厂（90年代左右），主要用于零部件生产或整车总成。00年代之后（进入第四阶段），卡特彼勒逐渐摆脱合资，搭建独立的经销商体系和独资工厂，呈现集销售、生产、研发、再制造、金融服务为一体的全价值链服务格局。

图34：卡特彼勒在中国的发展



资料来源：卡特彼勒官网，卡特彼勒公告，中国银河证券研究院

小松的出海路径，是从产品出口、到海外建厂，再到全球合并经营。1956-1970年间，小松主要出海销售产品，在欧美等陆续设立了销售法人。1971年开始，伴随产品开发节奏加快，推出自主发动机的中型&大型推土机，自主设计和生产独特的液压挖掘机和装载机，率先量产自动驾驶矿用自卸车等，产品力逐渐赶超卡特彼勒，实现海外出口扩大。同时，受巴西、墨西哥政府邀请，小松尝试海外建厂。1985-1995年，小松开始面向欧美等发达市场拓展出海业务，先后在英国、美国、意大利、德国等建立生产工厂。1995年之后，小松一方面陆续在成长中市场建立工厂，如中国、泰国、印度、俄罗斯等，另一方面在澳大利亚（1991）、南非（1997）、智利（1999）等出资矿业国代理店，实现全球合并经营。

表23：小松出海发展阶段复盘

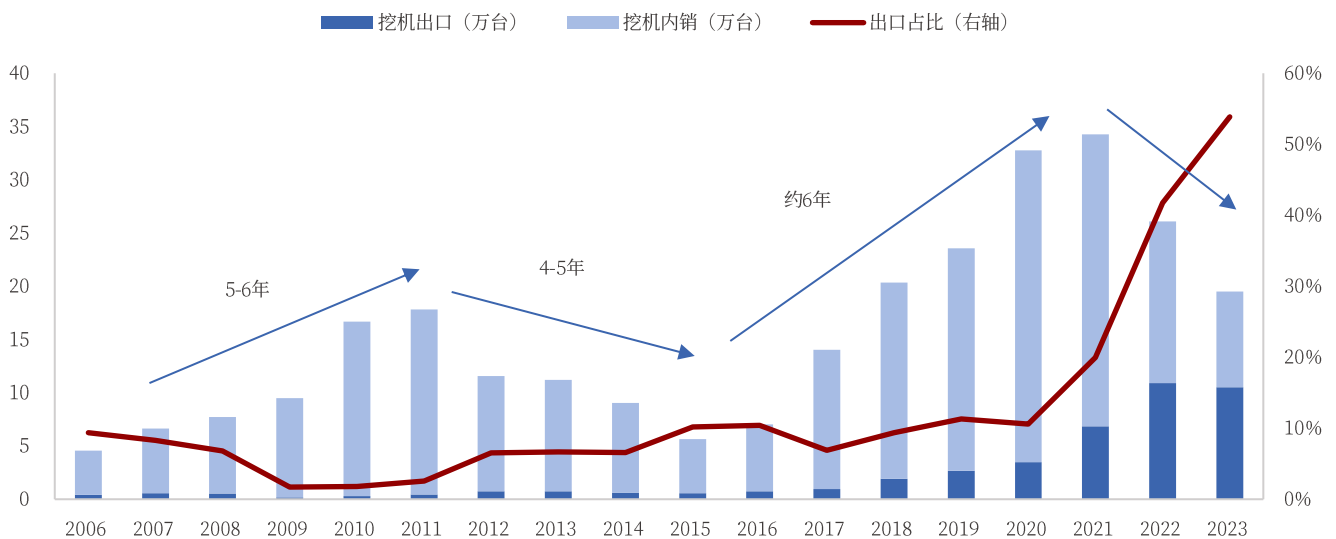
时间	发展阶段	主要举措		
		产品端	生产端	销售端
1956-1970	产品出口为主			设立销售法人： 欧洲（1967） 美国（1970） 新加坡（1971） 澳大利亚（1978）
1971-1985	产品开发&出口扩大+尝试在巴西、墨西哥等地海外建厂	产品开发： 自主发动机的中型&大型推土机 自主设计和生产的液压挖掘机和装载机	尝试海外建厂： 巴西（1972） 墨西哥（1974） 印度尼西亚（1982）	

		率先量产自动驾驶矿用自卸车……		
1985-1995	海外生产扩大，进入发达国家建厂		工程机械发达市场建厂： 英国（1985） 意大利（1991） 德国（1989/1996） 美国（1985/1988/2002）	
1995-至今	全球合并经营，成长中市场建厂+加大对矿业国代理店出资+提质增效和产品创新	产品创新：率先推出混动液压挖掘机等	1.将核心部件放在日本统一生产，加强开发部门和生产部门早期合作 2.成长中市场建厂： 中国（1995/2004） 泰国（1995） 印度（1998/2007） 俄罗斯（2010）	出资矿业国代理店： 澳大利亚（1991） 南非（1997） 智利（1999） 秘鲁（2008）

资料来源：《无所畏惧的信念》（安崎晓 著），小松官网，中国银河证券研究院

**在内需表现不佳情况下，出海是国内工程机械厂商开辟新增长点的重要途径。**首先，受国内房地产和基建等下游需求不足影响，自 2021 年以来，中国工程机械市场经历了内需不足的周期低谷期，2023 年挖掘机内销 9.0 万台，同比下滑 41%，已经连续 2 年跌幅超过 40%。其次，随着多年经营，中国企业在品牌产品、技术和服务上能力逐步比肩并超越海外大厂，但全球市占率依旧处于偏低水平，拓展空间可观。据 KHL，2023 年徐工集团全球市占率约为 5.3%，三一重工约为 4.2%，中联重科约为 2.4%，远低于卡特彼勒的 16.8%和小松的 10.4%。同时，出口产品毛利率往往高于内销产品，出海可一定程度改善国内工程机械厂商盈利能力。

图35：中国挖掘机内销和出口情况



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

**借鉴美日龙头厂商出海经验，中国企业正从产品出海和单点试水，向产业出海和全球拓展转变，以“搭车出海（外包&一带一路基建合作，高质量共建‘一带一路’）+海外建厂+自主出海”方式，力争占据产业价值链高端，实现更高水平的对外开放。**

三一：通过设立海外办事处、海外研发中心，以及打造海外制造基地，实现了多元化的全球业

务布局，包括五大制造基地，十二个海外销售大区，以及德国普斯迈斯特业务。截至 2023 年末，三一重工 15 家海外工厂已建成投产，首个智能化的灯塔工厂落于印度尼西亚。2024 年，三一还将在欧洲、墨西哥、巴西、乌兹别克斯坦新建 4 个海外工厂。

**徐工：**在全球范围内拥有 40 家海外子公司和 300 多家海外经销商，已经在海外 11 个地区设有工厂/KD 工厂，覆盖巴西、墨西哥、印度、乌兹、波兰、马来西亚等地，并在澳洲等建立研发中心，实现产品出口、海外建厂、跨国并购和全球协同研发的全方位国际化发展模式。

**中联重科：**在海外设立“端对端、数字化，本土化”的直销模式，用数字化扁平组织架构替代传统的经销商体系，压缩链条并节约中间商成本。其针对直销模式还设立了风险管理体系。此外，“航空港+地面部队”双层架构，便于中联重科提供更加本土化的优质海外服务。

**柳工：**已拥有超过 30 家海外子公司和机构，4 座海外制造工厂（覆盖印度、东南亚、南美等地），5 大全球研发基地，300 多家经销商，为 170 多个国家和地区提供产品和服务。

考虑工程机械出海空间依然广阔，出海方式更加高质量，内在在年度层面有望在今年见底，且基于下半年挖机出口低基数影响，下半年有望看到挖机月度销量内需和出口均恢复增长，**推荐工程机械主机厂龙头三一重工、中联重科，建议关注徐工机械（未评级）、柳工（未评级）**，我们期待其继续进行产品创新和研发投入、开发智能化绿色化赛道，适时海外并购，持续建设全球化组织团队和生产基地，打造销售、生产、研发、服务一体的全价值链格局，真正实现全球品牌知名度的提升。

表24：工程机械出海标的建议关注理由、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日）

股票代码	股票名称	核心看点	EPS (元)				PE(X)				投资评级
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
600031.SH	三一重工	工程机械龙头，向全球化迈进	0.53	0.72	0.93	1.18	31	23	18	14	推荐
000425.SZ	徐工机械	老牌工程机械龙头受益设备更新，混改推进释放业绩弹性	0.45	0.57	0.72	0.91	15	12	9	7	未评级
000157.SZ	中联重科	新老业务共振发展，海外布局成效显著	0.43	0.52	0.67	0.82	18	14	11	9	推荐
000528.SZ	柳工	老牌工程机械国企，改革焕发新活力	0.44	0.69	0.93	1.23	23	15	11	8	未评级

资料来源：Wind、中国银河证券研究院

## 六、维护国家安全，聚焦自主可控中的投资机会

### （一）国家安全自主可控大背景以及机械涉及的方向

三中全会决定指出：健全提升产业链供应链韧性和安全水平制度。抓紧打造自主可控的产业链供应链，健全强化集成电路、工业母机、医疗装备、仪器仪表、基础软件、工业软件、先进材料等重点产业链发展体制机制，全链条推进技术攻关、成果应用。建立产业链供应链安全风险评估和应对机制。完善产业在国内梯度有序转移的协作机制，推动转出地和承接地利益共享。建设国家战略



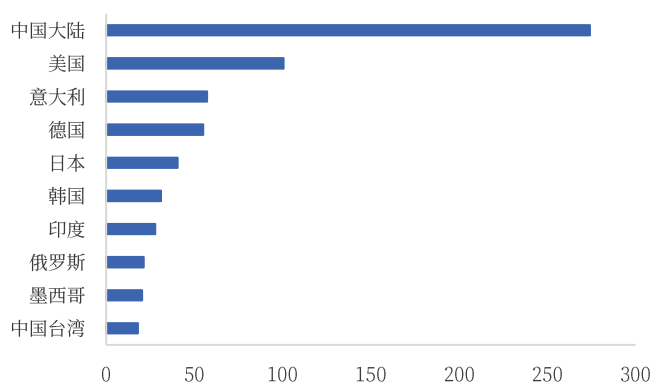
腹地 and 关键产业备份。加快完善国家储备体系。完善战略性矿产资源探产供储销统筹和衔接体系。建议关注工业母机、半导体设备、科学仪器三个方向自主可控进程中的投资机会。

## (二) 工业母机：聚焦高端五轴&核心零部件自主可控

### 1. 我国是世界第一大机床生产和消费国，但进出口价格差距明显

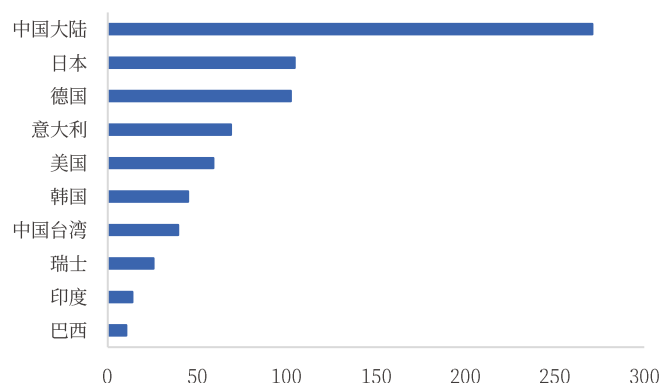
**中国是世界第一大机床生产国和消费国。**根据 Gardner Intelligence 数据，2022 年随着新冠肺炎疫情的持续以及供应链问题，世界前 50 的工业化国家机床产量下降约 10%，从 2021 年的 921 亿美元下降到 2022 年的 826 亿美元；机床消费量下降约 9%，从 2021 年的 873 亿美元下降到 2022 年的 795 亿美元。其中，中国分别以 271 亿美元和 274 亿美元位居全球机床生产总额和消费总额的榜首。

图36：2022 年全球机床消费额（亿美元）前十大国家及地区



资料来源：Gardner Intelligence, 中国银河证券研究院

图37：2022 年全球机床生产额（亿美元）前十大国家及地区

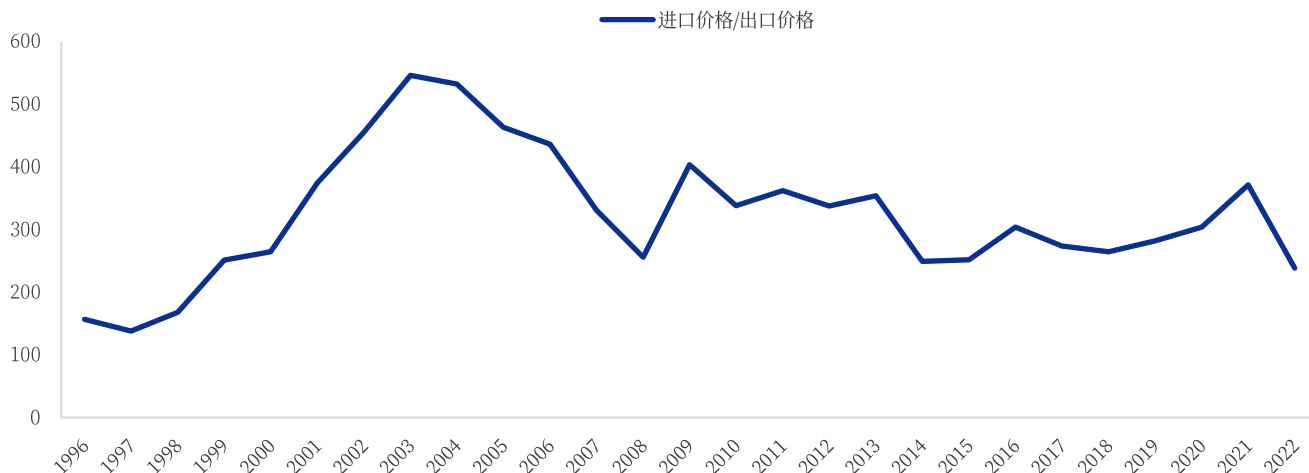


资料来源：Gardner Intelligence, 中国银河证券研究院

**我国机床出口保持增长，2023 年实现贸易顺差。**2023 年，我国金属加工机床进口额 61.0 亿美元，同比下降 7.5%；金属加工机床出口额 77.8 亿美元，同比增长 25.4%。在贸易差额上，金属加工机床贸易实现顺差 16.8 亿美元。我国机床行业贸易逆差在 2011-2012 年达到峰值，随后进口额整体呈下降趋势，出口额稳步提升，虽高端机床部分仍受海外龙头企业垄断，但在国内民企崛起的趋势下，已在中低端机床市场实现进口替代，以及从日、德、美等机床强国到我国的产业转移。

**中国金属加工机床进出口价格存在较大差距，进口均价远高于出口均价。**2022 年中国金属加工机床进口均价约 7.19 万美元/台，出口均价约 301.38 美元/台，进口价格是出口价格的约 240 倍，反映出中国机床产品档次相对较低，中高端机床发展任重道远。

图38: 中国机床进口均价/出口均价

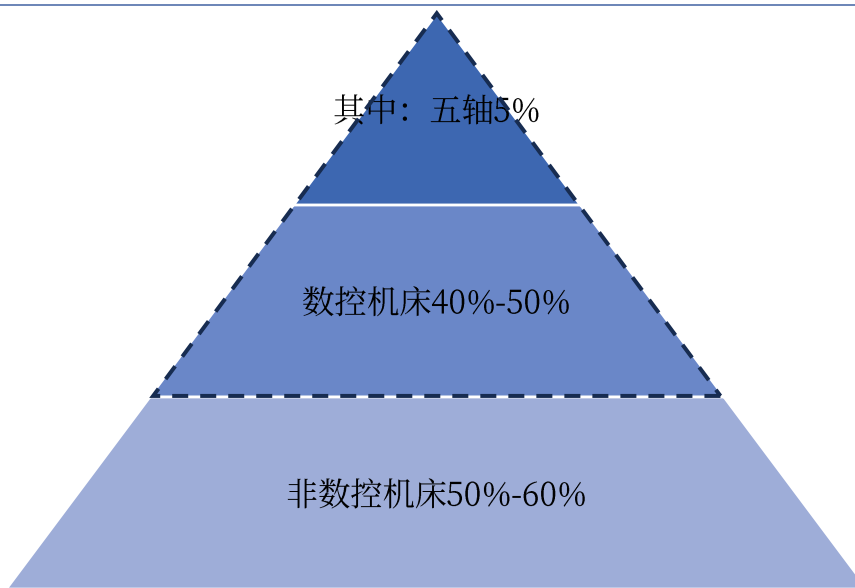


资料来源: 国家统计局, 中国机床工具工业协会, 中国银河证券研究院

### 2. 机床国产化率提升, 但高端机床进口依赖度依然较高

目前我国的机床消费市场按照档次分大致呈金字塔结构, 底部是非数控的低档机床, 占比 50-60%, 由国内厂商占领, 主要通过打价格战来竞争, 产能过剩; 中高档的数控机床占比 40-50%, 其中中档机床是目前中外企业竞争的主要领域, 高端五轴机床占比约 5%, 基本来源于进口, 长期被欧日企业垄断。

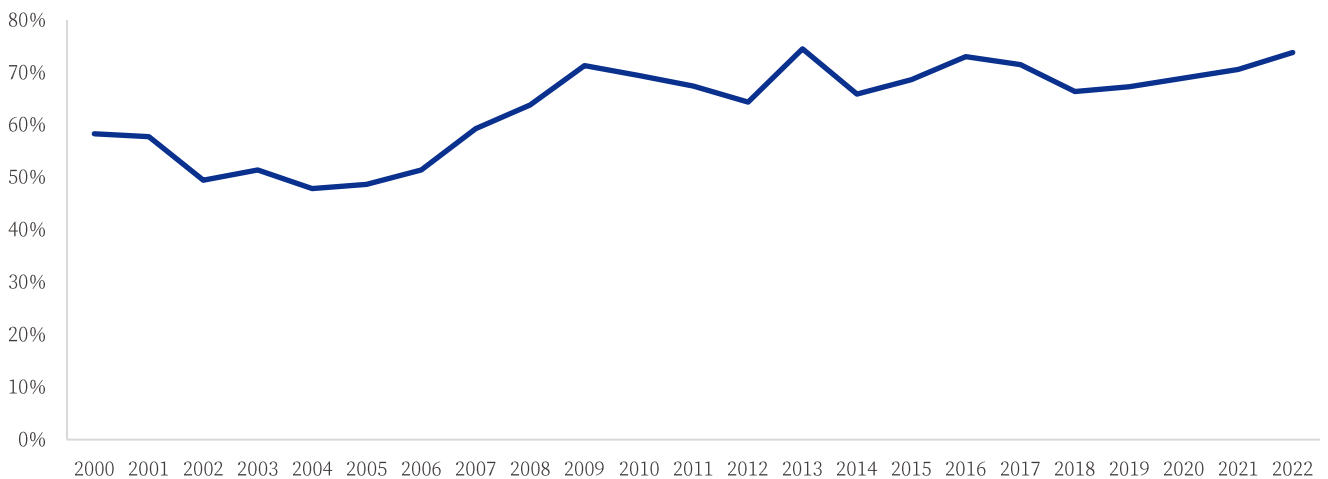
图39: 我国机床消费档次划分



资料来源: 中国银河证券研究院

中国机床消费市场的国产化率在经过 2003-2008 年快速提升后, 一直在 70%左右的水平波动, 但高性能、高精密度的高档数控机床的国产化率则较低, 高端设备进口替代空间弹性更大。根据中国机床工具工业协会《2023 年机床工具行业经济运行情况》, 2023 年中国金属切削机床消费金额为 1108 亿元, 进口金额为 51.4 亿美元 (按汇率 7 折算人民币 360 亿元), 按 40%-50%比例计算数控机床消费金额为 443-554 亿元, 由于低档机床主要由国产厂商提供, 我们假设进口机床基本为中高端数控机床, 则中高端机床国产化率仅为 20%-30%。

图40: 中国机床国产化率



资料来源: Wind, Gardner Intelligence, 中国银河证券研究院

### 3. 机床核心零部件数控系统、丝杠导轨依然依赖进口

从机床行业上游来看, 上游零部件可以分为结构件、数控系统、传动系统、功能部件等, 这几部分占据了机床的最主要成本。

目前上游核心部件以进口日本、德国的公司为主, 非核心部件正在逐步使用国产品牌。数控系统和传动系统以进口为主, 公司集中在发那科、西门子等; 核心功能部件如转台、刀库、刀塔等是部分进口, 部分使用国产品牌, 公司集中在台湾宝嘉成、旭阳、常州德速、北钜等。结构件和铸件、钣金件以国产品牌为主, 如光洋科技、云科晟数控等。

表25: 机床零部件供应商情况

零部件类型	说明
数控系统	以发那科、西门子、海德汉、三菱等进口品牌为主, 国内厂商包括华中数控、广州数控
传动系统 (包括丝杠、导轨、主轴、轴承、齿轮)	以上银、银泰、NSK、NTN、FAG 等品牌为主, 国产厂商包括汉江工具、江苏启尖、洛阳轴承、昊志机电等
核心功能部件 (转台、刀塔、刀库、齿轮箱、铣头、直角头、万向头、摆头、光栅尺、编码器等)	部分来自大岛川、采埃孚等进口品牌, 部分自制
结构件 (包括接触器、继电器、电阻器、按钮、行程开关等)	一般外采, 国产厂商包括光洋科技
铸件、板焊件、润滑水冷、传动类	外采或自制, 国产厂商包括银德机械、云科晟数控等

资料来源: 海天精工、纽威数控、国盛智科、科德数控及浙海德曼招股说明书, 中国银河证券研究院

### 4. 政策助力行业发展, 机床高端化势在必行

近年来我国各项支持政策向高端装备制造业倾斜, 促进产业链各环节自主可控。国家有关部门陆续印发支持、规范机床行业的发展政策, 内容涉及高端数控机床、加工中心、数控系统、功能配件等内容, 支持机床行业创新发展。今年以来, 推动工业母机发展的利好政策频出, 不仅在宏观层面支持工业母机产业发展, 微观层面税收抵减扣除政策更进一步驱动机床企业加大研发投入, 实现我国工业母机产业链着整体向高端化发展。

表26: 机床行业主要政策梳理

时间	政策及会议名称	相关内容
----	---------	------

2015.5	《中国制造 2025》	开发一批精密、高速、高效、柔性数控机床与基础制造装备及集成制造系统。加快高档数控机床、增材制造等前沿技术和装备的研发。以提升可靠性、精度保持性为重点，开发高档数控系统、伺服电机、轴承、光栅等主要功能部件及关键应用软件，加快实现产业化。加强用户工艺验证能力建设。
2016.11	《关于印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划的通知》	加快高档数控机床与智能加工中心研发与产业化，突破多轴、多通道、高精度高档数控系统、伺服电机等主要功能部件及关键应用软件，开发和推广应用精密、高速、高效、柔性并具有网络通信等功能的高档数控机床、基础制造装备及集成制造系统。
2019.10	十三部门关于印发制造业设计能力提升专项行动计划（2019-2022 年）的通知	在高档数控机床、工业机器人、汽车、电力装备、石化装备、重型机械等行业，以及节能环保、人工智能等领域实现原创设计突破。
2020.9	《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大新增长点增长极的指导意见》	加快高端装备制造产业补短板。重点支持工业机器人、建筑、医疗等特种机器人、高端仪器仪表、轨道交通装备、高档五轴数控机床、节能异步牵引电动机、高端医疗装备和制药装备、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶等高端装备生产，实施智能制造、智能建造试点示范。
2021.3	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	深入实施智能制造和绿色制造工程，发展服务型制造新模式，推动制造业高端化智能化绿色化。培育先进制造业集群，推动集成电路、航空航天、船舶与海洋工程装备、机器人、先进轨道交通装备、先进电力装备、工程机械、高端数控机床、医药及医疗设备等产业创新发展。
2021.12	《“十四五”智能制造发展规划》	大力发展智能制造装备。针对感知、控制、决策、执行等环节的短板弱项，加强产学研联合创新，突破一批“卡脖子”基础零部件和装置。研发智能立/卧式五轴加工中心、车铣复合加工中心、高精度数控磨床等工作母机。
2022.10	习近平在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告	建设现代化产业体系，坚持把发展经济的着力点放在实体经济上，推进新型工业化，加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国。
2023.2	“深入学习贯彻党的二十大精神，全面推进中央企业高质量发展”发布会	打造创新型国有企业的三个着力点之一是在“卡脖子”关键核心技术攻关上不断实现新突破。包括打造原创技术策源地，高质量推进关键核心技术攻关，加大对传统制造业改造、战略性新兴产业，也包括对集成电路、工业母机等关键领域的科技投入，提升基础研究和应用基础研究的能力。
2023.6	《制造业可靠性提升实施意见》	机械行业，重点提升立/卧式加工中心、五轴联动加工中心、车铣复合加工中心、重型数控机床、大型压铸机、液压/伺服压力机、激光焊接与切割装备、真空热处理炉、增材制造等工业母机，大型高端智能农机、丘陵山区小型适用农机等农机装备，工业机器人等产品的可靠性水平。提升工业控制仪器仪表、测试分析仪器、光电检测仪器、生物医学仪器等高端仪器设备精度和可靠性水平。
2023.8	《关于工业母机企业增值税加计抵减政策的通知》	自 2023 年 1 月 1 日至 2027 年 12 月 31 日，对生产销售先进工业母机主机、关键功能部件、数控系统（先进工业母机产品）的增值税一般纳税人（工业母机企业），允许按当期可抵扣进项税额加计 15%抵减企业应纳增值税税额。
2023.9	《关于提高集成电路和工业母机企业研发费用加计扣除比例的公告》	工业母机企业开展研发活动中实际发生的研发费用，未形成无形资产计入当期损益的，在按规定据实扣除的基础上，在 2023 年 1 月 1 日至 2027 年 12 月 31 日期间，再按照实际发生额的 120%在税前扣除；形成无形资产的，在上述期间按照无形资产成本的 220%在税前摊销。
2023.9	《机械行业稳增长工作方案（2023—2024 年）》	推动工业母机数字化发展，支持标准研制和成果转化；完善工业母机企业和用户企业间产需对接机制，推动高端工业母机批量化应用；指导和鼓励工业母机企业积极拓展海外市场，优化出口品种结构，持续提升中高端工业母机产品国际竞争力。
2024.6	全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会	要聚焦现代化产业体系建设的重点领域和薄弱环节，针对集成电路、工业母机、基础软件、先进材料、科研仪器、核心种源等瓶颈制约，加大技术研发力度，为确保重要产业链供应链自主安全可控提供科技支撑。

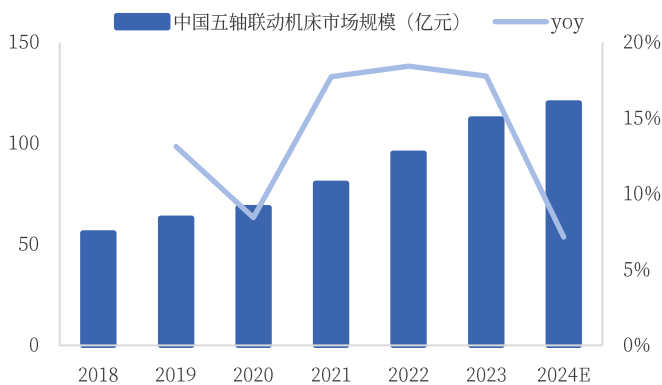
资料来源：各政府网站，中国银河证券研究院

### 5. 国产五轴机床有望崛起

五轴联动是指机床基本的直线轴三轴 X、Y、Z 及附加的旋转轴 A、B、C 中的两轴，五个轴同时运动，任意调整刀具或工件的姿态，实现对空间复杂型面的加工。

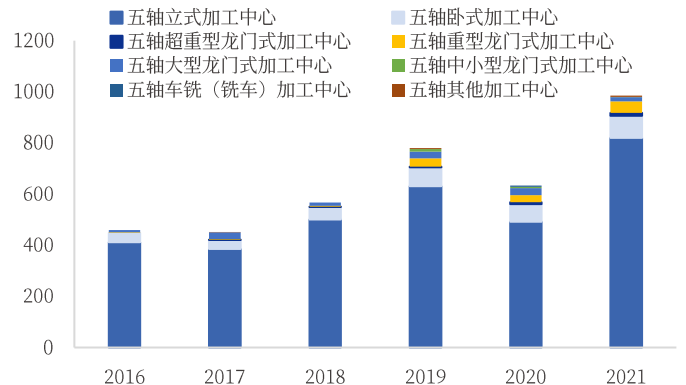
中美关系持续紧张背景下国内航天航空整体需求持续增长，加之疫情影响，国内高端数控机床进口量下降明显，国产替代持续加速，我国整体五轴联动数控机床市场规模持续扩张，2022 年市场规模首次突破百亿。2016 年以来我国五轴联动数控机床销量整体呈持续提升趋势，2021 年销量达到 985 台。

图41：中国五轴联动机床市场规模



资料来源：观研天下，中国银河证券研究院

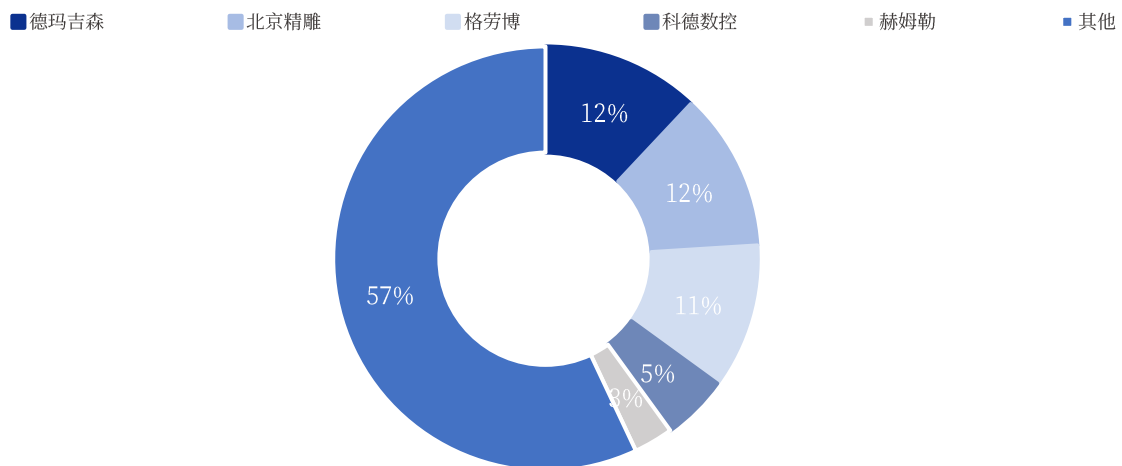
图42：中国五轴机床销量 (单位：台)



资料来源：中国机床工具工业协会《中国机床工具工业年鉴2022》，中国银河证券研究院

中国高端五轴设备以外资品牌包括 DMG MORI、GROB 等厂商为主，内资厂商中北京精雕、科德数控市场占有率持续增加。除此之外，2022 年得益于航天军工、船舶等行业的发展，埃弗米（主要应用在航空领域），拓璞（主要在航天军工领域）、航天壹巨（主要在航空航天领域）等厂商保持快速发展。未来国家将继续在集成电路、工业母机等关键领域加大科技投入，破解“卡脖子”技术难题，五轴机床需求量增加明显。

图43：2020 年中国五轴机床市场格局



资料来源：华经产业研究院，中国银河证券研究院

我国机床行业大小周期见底回升，政策支持产业链各环节自主可控，零部件自制以及数控系统国产化有望进一步带动整机国产化提升，进口替代市场空间广阔。布局高端机床产品和核心零部件自主可控的公司竞争力将持续增强，打开国产替代和出海市场，迎来竞争格局优化。继续看好数控



机床行业投资机会，推荐通用机床标的海天精工、纽威数控、创世纪，建议关注五轴联动数控机床标的科德数控，核心零部件标的华中数控。

表27：工业母机标的关注理由、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日）

股票代码	股票名称	核心看点	EPS (元)				PE(X)				投资评级
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
601882.SH	海天精工	国产数控机床龙头，受益进口替代及出海	1.17	1.37	1.63	1.91	22	17	14	13	推荐
688697.SH	纽威数控	国产机床领军者，海外市场快速拓展	0.97	1.15	1.37	1.63	19	13	11	9	推荐
300083.SZ	创世纪	3C 钻攻机龙头受益消费电子复苏，通用机床持续拓展打开成长空间	0.12	0.29	0.37	0.45	48	19	15	12	推荐
688305.SH	科德数控	五轴机床龙头，产能扩张加速业绩释放	0.99	1.52	2.22	3.13	67	43	30	21	未评级
300161.SZ	华中数控	高端数控系统龙头，智能产线高增可期	0.19	0.52	0.82	1.22	127	45	29	19	未评级

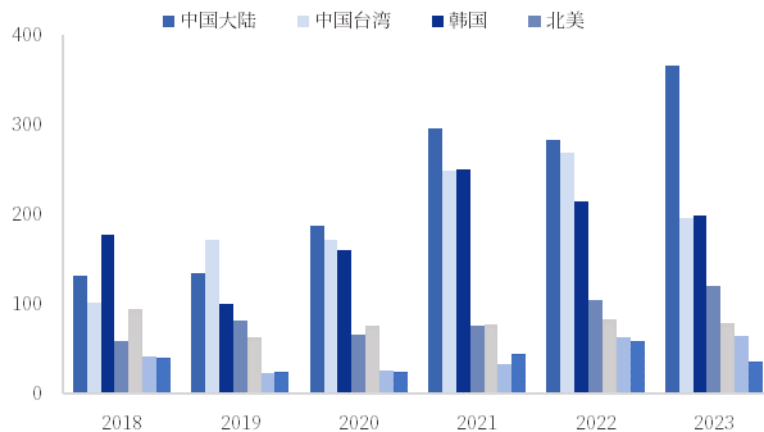
资料来源：Wind、中国银河证券研究院

### （三）半导体设备：受益国产替代及需求周期向上

#### 1. 中国半导体设备市场逐年增长，自主可控需求迫切

中国大陆 2023 年半导体设备销售额达 366 亿美元，同比+29.5%，市场规模稳步增长。自 2020 年以来，中国大陆成为全球最大的半导体设备市场，当年设备销售额 187.2 亿美元，同比增长 39%。半导体设备中国市场销售额全球占比从 2018 年的 20.3% 提升至 2023 年的 34.4%。2018 年至 2023 年，中国半导体设备市场销售额复合增长率为 22.7%，总体保持稳步增长态势，市场需求大。

图44：2018 年-2023 年各地区半导体设备销售额（亿美元）

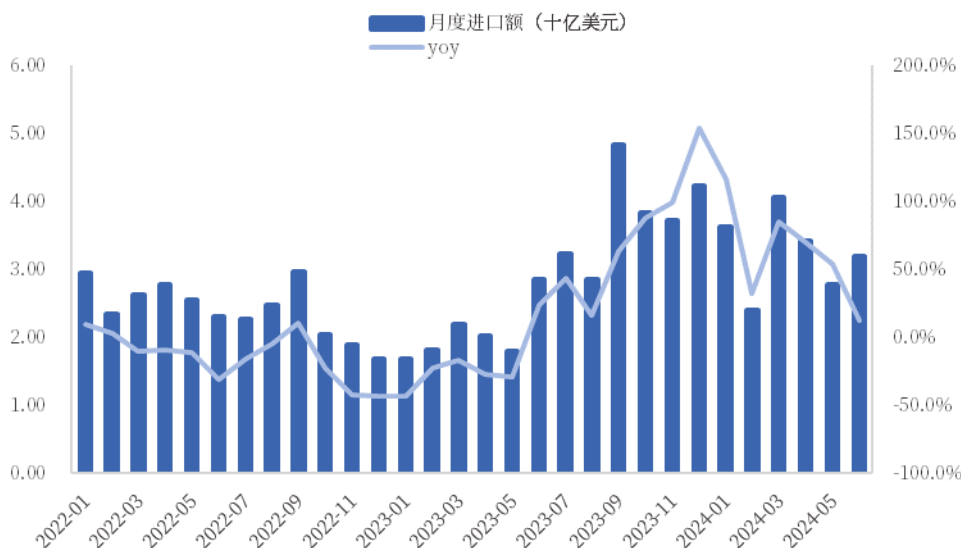


资料来源：SEMI，中国银河证券研究院

受制于疫情、周期及海外施压，2022 年下半年至 2023 年中，半导体设备进口额持续下降，2023 年 1 月进口额为 16.7 亿美元，同比下滑 43.3%，为 2022 年以来同比最大降幅。2023 年 5 月，半导体

设备进口额为 18.0 亿美元，同比下降 29.5%。2023 年 7 月至今，半导体设备进口额同比增速由负转正，进口额稳步上升。

图45：2022 年以来国内半导体设备进口额及同比增速



资料来源：海关总署，中国银河证券研究院

就细分环节而言，荷兰是光刻机的绝对龙头，日本企业垄断涂胶显影、清洗设备，美国在薄膜沉积、离子注入、量测领域更具优势。薄膜沉积类设备、光刻、蚀刻与量测在半导体设备中份额占比较大，海外龙头企业占据主导地位，国内厂商市占率低。

图46：半导体设备全球龙头及国内代表厂商

	美国厂商	日本厂商	荷兰厂商	中国厂商
薄膜沉积	应用材料 泛林	TEL 日立高新		北方华创 拓荆科技 中微电子
光刻			ASML	上海微电子
刻蚀	泛林 应用材料	TEL		中微电子 北方华创 屹唐半导体
量测检测	科磊 应用材料	日立高新		精测电子 中科飞测 上海睿励
涂胶显影		TEL 迪思士		芯源微
CMP	应用材料			华海清科
热处理	应用材料	TEL		北方华创 屹唐半导体
离子注入	应用材料			万业企业 中科信

资料来源：集微网，立鼎产业研究院，华经产业研究院，中国银河证券研究院

美国、日本与荷兰纷纷采取措施限制中国半导体设备进口，对中国半导体设备自主供给提出更

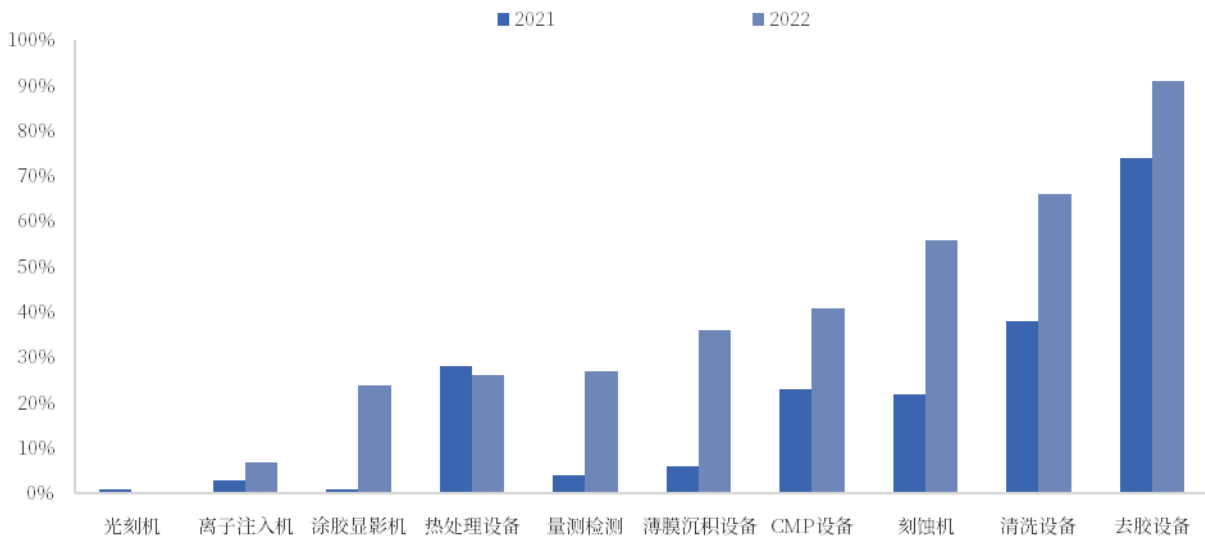
高要求。美国早在 2018 年特朗普时代便限制中国芯片进口，2022 年 10 月出台限制更严的新规，要求全球任何半导体设备生产厂商使用美国的设备和技术生产的某些半导体芯片都不得向中国出口。2023 年 1 月，美国总统拜登会晤日荷两国首相，希望一同加强对先进技术设备的出口管制。美国种种举措无疑将对中国半导体行业产生较大限制。

日本经济产业省于 2023 年 5 月 23 日正式公布了基于外汇法的货物等省令的修正版，对 23 种半导体设备予以出口限制，对中国刻蚀、沉积领域将有较大影响。新规涉及 6 类 23 种半导体设备的管制。新规对中国成熟工艺无较大影响，但短期将使得中国先进半导体技术发展更为艰难。

### 2. 国产替代加速，政策加持助力蝶变

国产化局面初步形成，不分环节基本自主。不同半导体设备环节国产化率分化显著，整体落后中仍存在局部突破，去胶设备国产化率达 90%，光刻机国产化率不足 1%。据中国投资发展报告及集微网数据，2022 年，低自给率设备如光刻机不足 1%，离子注入机自给率仅 7%，国产化率高的环节如去胶设备及清洗设备，分别达 91% 和 66%，基本实现自主可控。在半导体设备整体国产化率低于 20% 的局面下，已初步实现部分环节自给，国产替代可展望。

图47：半导体设备国产化率



资料来源：集微网《中国投资发展报告（2023）》，中国银河证券研究院

国内政策支持力度大，大基金三期成立。我国自 2015 年即在政策上支持半导体及其设备行业自主可控，今年以来持续加大产业建设支持力度，为国产替代提供政策保障。2023 年的政策或会议涉及税收支持、产业协同、产教融合、未来发展方向等多个方面，全面助力半导体产业链自主可控。国家大基金三期（国家集成电路产业投资基金三期股份有限公司）于 5 月 24 日正式成立，注册资本达 3440 亿元人民币。大基金三期的注册资本高于一期、二期的总和。从投资方向来看，国家大基金的前两期主要投资方向集中在设备和材料领域，为我国芯片产业的初期发展奠定了坚实基础。我们预计，大基金三期除了延续对半导体设备和材料的支持外，更有可能将 HBM 等高附加值 DRAM 芯片、AI 相关芯片、算力芯片等人工智能及数字经济领域列为重点投资对象。

### 3. AI 浪潮下芯片缺口巨大，长期利好半导体设备

AI 市场规模持续扩大，预计 2026 年中国人工智能市场规模将达 264.6 亿美元，应用空间广阔。随着 ChatGPT 大型语言模型的推出与迭代、国内厂商模型的跟进，人工智能持续渗透进入传统行

业。据 IDC 预测，中国 2023 年人工智能市场支出规模将达 147.5 亿美元，2026 年预计可达 264.4 亿美元，2021-2026 复合增长率超过 20%。据浪潮信息《2022-2023 中国人工智能算力发展评估报告》，互联网、金融行业 2022 年人工智能渗透度已达较高水平，为 83%和 62%，能源、教育等传统行业也在逐渐引入人工智能。未来随着更多应用场景打开，人工智能市场将持续扩大。

图48：中国人工智能市场支出预测



资料来源：IDC，中国银河证券研究院

AI 时代，算力需求增大，五年复合增长率高达 52.3%。大模型的训练与推理离不开算力。《2022—2023 中国人工智能算力发展评估报告》显示，中国人工智能算力需求增长迅速，2021 年中国智能算力规模为 155.2 百亿亿次/秒（EFLOPS），预计 2026 年将达 1271.4EFLOPS，未来五年的年均复合增长率达 52.3%。

高算力对 GPU 芯片的数量与技术均提出高要求，加之国产替代压力，GPU 芯片未来市场潜力广阔。芯片是算力的核心，目前 GPU 是主流的算力支撑，高算力需求必然带动其需求量提升。支撑 AI 算力要求更高端芯片制程，使用相对低端的产品训练模型会增加功耗、电费等成本。由于英伟达垄断 GPU 芯片市场，其高端产品对中国限售，GPU 芯片面临较大国产替代压力。

对芯片数量与技术的需求利好半导体设备市场。芯片需求量增加将促使国内芯片厂商扩产，从而利好上游半导体设备。同时，生产更高制程的高端芯片所需设备投入增幅巨大。据 IBS 调研，5nm 技术节点投资成本达数百亿美元，是 14nm 的两倍以上，28nm 的 4 倍左右。未来随着 AI 持续应用与发展，国内厂商进入纷纷入局芯片量产和高端芯片研发，半导体设备需求将大幅受益。

#### 4.投资建议

关注低国产化率环节国内龙头及具备突破先进制程设备技术的厂商。建议关注北方华创、盛美上海、中微公司、精测电子、芯源微、华海清科、拓荆科技、赛腾股份，关注长川科技、万业科技、中科飞测、至纯科技。

表28：半导体设备关注理由、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日）

股票代码	股票名称	核心看点	EPS (元)				PE(X)				投资评级
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
002371.SZ	北方华创	半导体设备龙头，受益半导体行业复苏	6.70	10.78	14.49	18.40	53	33	25	19	未评级
688012.SH	中微公司	刻蚀设备竞争力突出，薄膜设备新品驱动成长	2.48	3.26	4.21	5.49	62	47	37	28	未评级

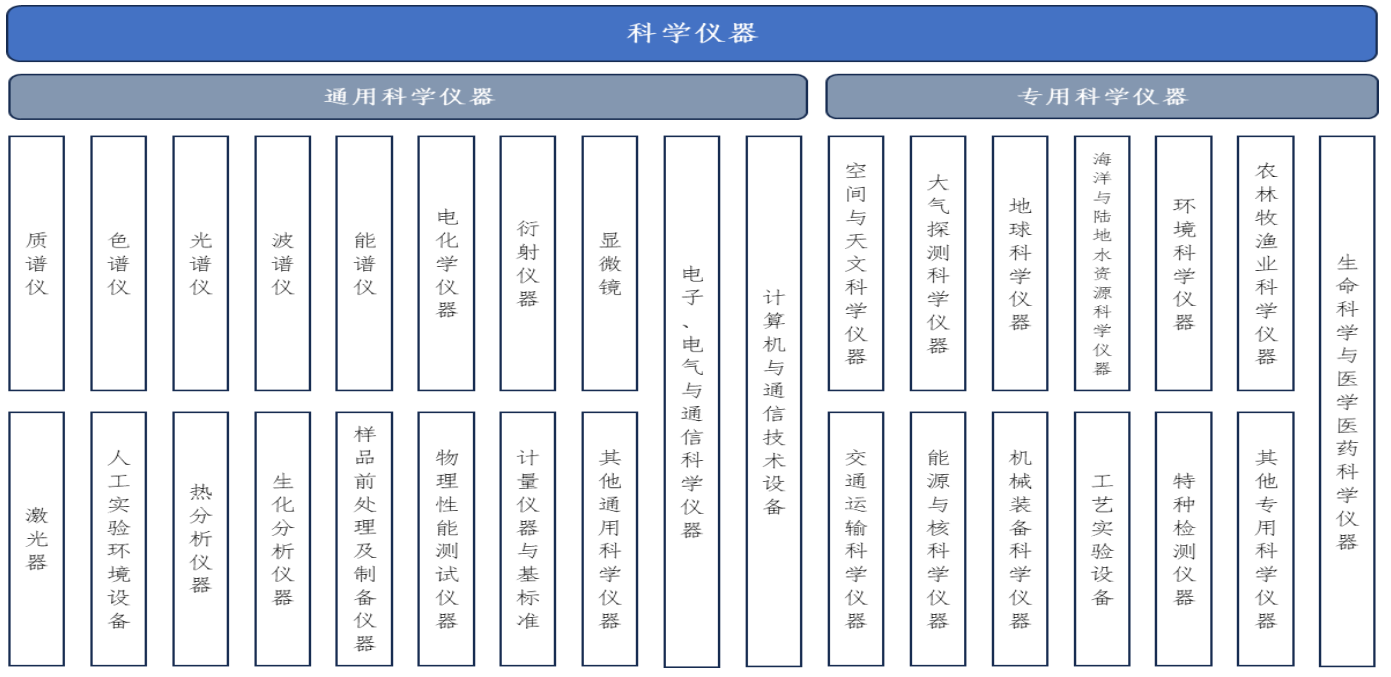
资料来源：Wind，中国银河证券研究院

### (四) 科学仪器：政策东风频吹，国产替代正当时

#### 1. 科学仪器国之重器，海外品牌占据垄断地位

科学仪器可分为广泛应用于多个领域，具有基础性、共用性的通用型仪器，以及用于个别专业领域，具有专业性和特殊性的专用型科学仪器。随着社会和科技水平的发展，科学仪器对现代科技产业、国家安全、医疗健康、环境保护和社会生活等各个方面有序进行与发展的支撑作用越来越大。科学仪器的创新发展对相关技术领域具有引领与推动作用，是科学研究和技术创新的基石，是经济社会发展 and 国防安全的重要保障。

图49：科学仪器分类



资料来源：智研咨询，中国银河证券研究院

**海外科学仪器起步较早，中国快速追赶。**纵观全球科学仪器的发展历史，可以追溯到文艺复兴时期；进入 20 世纪，科学技术特别是工业的高速发展使得科学研究工作出现了明显分工，一批高水平的科研人员独立出来成立专门制造科学仪器的公司。21 世纪以来，美国、法国、德国、英国和日本等主要的科学仪器制造国家纷纷设立专项计划(资金)发展“重大科学仪器”，保障科学仪器的美好可持续发展。我国科学仪器行业起步较晚，1949-1969 年，我国建立起初步的仪器科学与技术学科。1990 年以后，我国仪器科学与技术进入快速发展期，取得了一大批前沿科学仪器技术成果。

**海外品牌产品技术领先，通过收并购不断完善业务和产品矩阵，构筑全球垄断地位。**2023 年全球收入前 20 的仪器公司均为欧美和日本品牌，多年来通过不断的兼并重组，逐步形成垄断地位，既占据高端市场又加速向中低端市场扩张，掌控技术标准和专利，引领产业发展方向。中国作为全球第三大市场，受到进口品牌的重点布局。

表29：2023 年全球上市仪器公司营收 TOP20

排序	企业	收入 (亿美元)	同比	国别
1	赛默飞	428.6	-5%	美国
2	丹纳赫	238.9	-10%	美国
3	蔡司	108.6	15%	德国
4	赛莱默	73.6	33%	美国



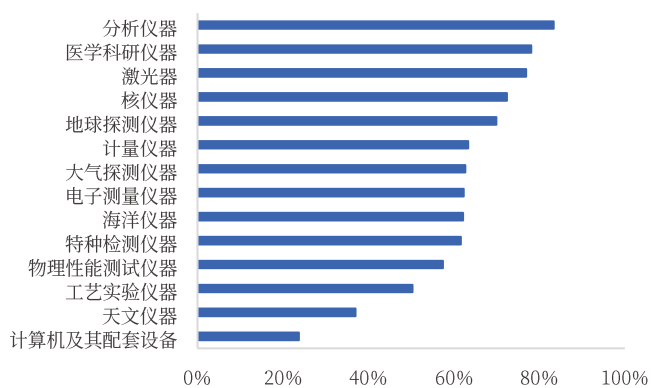
5	安捷伦	68.3	0%	美国
6	阿美特克	66.0	7%	美国
7	特利丹	56.4	3%	美国
8	Veralto	50.2	3%	美国
9	Illumina	45.0	-2%	美国
10	梅特勒-托利多	37.9	-3%	瑞士
11	赛多利斯	36.5	-19%	德国
12	岛津	32.9	6%	日本
13	布鲁克	29.7	17%	美国
14	沃特世	29.6	-1%	美国
15	Revvity	27.5	-17%	美国
16	伯乐	26.7	-5%	美国
17	凯杰	19.7	-8%	美国
18	HORIBA	18.7	8%	日本
19	思百吉	18.1	9%	英国
20	Tecan	11.8	-6%	瑞士

资料来源：仪器信息网，中国银河证券研究院

### 2.中国科学仪器对外依存度高，国产替代空间广阔

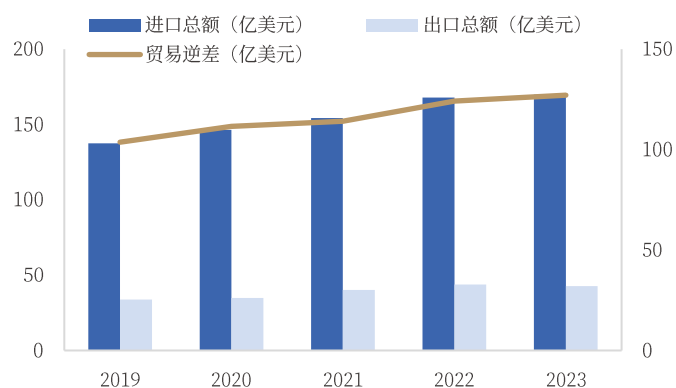
**我国科学仪器整体进口率超过 70%，贸易逆差逐年扩大。**实验分析仪器是进口率最高的细分领域，达到 83.67%；其次是医学科研仪器，进口率为 78.08%；激光器、核仪器进口率也均超过 70%，分别为 76.89%、72.41%，计量仪器、电子测量仪器、海洋仪器等进口率均在 60%-65%之间。从进出口数据来看，我国科学仪器长期处于贸易逆差状态。根据中国海关总署统计数据，2023 年，我国科学仪器进口规模达 169.8 亿美元，出口总额为 42.7 亿美元，贸易逆差为 127.1 亿美元。

图50：中国大型科研仪器进口率



资料来源：前瞻产业研究院，观研天下，中国银河证券研究院

图51：中国科学仪器进出口贸易情况（贸易逆差为右轴）



资料来源：海关总署，仪器信息网，中国银河证券研究院

### 3.乘自主可控政策东风，国产品牌有望加速崛起

**政策推进卡脖子行业技术攻坚，科学仪器国产化大势所趋。**作为具备高附加值、高技术壁垒的行业，科学仪器对各行各业科学研究的基础支撑作用和对技术创新的驱动引领作用日益凸显。近年来我国持续推出相关政策，强调推进传统产业升级改造，着力补强产业链薄弱环节，围绕制造业重点产业链，集中优质资源合力推进关键核心技术攻关。科学仪器属于典型的“卡脖子”行业，政策

支持力度有望持续加大，高端仪器自主可控大势所趋，国产化进程将加速推进。

表30：科学仪器相关政策

时间	政策及会议名称	相关内容
2016	《“十三五”国家科技创新规划》	重点部署生命科学仪器设备研发等任务，加强大型科学仪器设备、实验动物、科研试剂、创新方法等保障研究开发的科研条件建设，推动科学仪器设备工程化和产业化技术研究。以关键核心技术和部件自主研发为突破口，聚焦高端通用和专业重大科学仪器设备研发、工程化和产业化，研制一批核心关键部件显著降低核心关键部件对外依存度，明显提高高端通用科学仪器的产品质量和可靠性，大幅提升我国科学仪器行业核心竞争力。
2018	《关于促进首台（套）重大技术装备示范应用的意见》	在政府采购中优先，鼓励采购首台（套）创新产品
2019	《关于继续执行研发机构采购设备增值税政策的公告》	为了鼓励科学研究和技术开发，促进科技进步，继续对内资研发机构和外资研发中心采购国产设备全额退还增值税
2020	《加强“从0到1”基础研究工作方案》	鼓励科学仪器行业取得重大开创性的原始创新成果，抢占国际科技竞争的制高点
2020	《研发机构采购国产设备增值税退税管理办法》	为了鼓励科学研究和技术开发，减轻研发机构研发成本，经国务院批准，财政部会同商务部和税务总局发布了 91 号公告明确自 2019 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日，继续对研发机构(包括内资研发机构和外资研发中心)采购国产设备全额退还增值税。并规定具体退税管理办法由税务总局会同财政部制定
2020	《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标的建议》	把科技自立自强作为国家发展的战略支撑，提高企业对技术创新能力“关键核心技术实现重大突破”
2021	《医疗装备产业发展规划（2021-2025 年）》（征求意见稿）	突破诊断检验装备、治疗装备、监护与生命支持装备等高端医疗装备关键材料和零部件，了解基础技术瓶颈制约，有效保障产业链、供应链安全，开发高端影像诊断装备，促进影像诊断装备智能化、远程化、小型化、快速化、精准化、多模态融合化、诊疗一体化发展
2021	《中华人民共和国科学技术进步法》	鼓励在功能、质量等指标能够满足政府采购需求的条件下，政府优先采购国产品牌
2021	《关于进一步深化改革促进检验检测行业做优做强的指导意见》	建立国产仪器设备“进口替代”验证评价体系，推动仪器设备质量提升和“进口替代”。着力扶持、培育一批技术能力强、服务信誉好的检验检测机构成为行业品牌
2022	国常会	确定专项再贷款与财政贴息配套支持部分领域设备更新改造，扩市场需求、增发展后劲。中央财政贴息 2.5 个百分点，期限 2 年，贷款申请要求 2022 年 12 月 31 日前签订贷款协议且支付设备采购首批贷款。
2022	《关于教育领域扩大投资工作有关事项的通知》	明确专项贷款重点支持范围包括:高校教学科研条件及仪器设备更新升级、学校数字化建设，包括校园网络及信息管理系统提档升级，高性能计算系统，信息中心建设，智慧校园，智慧教室，数据中心的国产代替、实验实训等资金的投入建设。
2022	中国人民银行	宣布设立设备更新改造专项再贷款，额度 2000 亿元以上，支持银行以不高于 3.2% 利率投放中长期贷款，结合上述中央财政贴息 2.5%，今年第四季度内更新改造设备的贷款主体实际贷款成本不高于 0.7%。该项贷款支持领域包括教育、卫生健康、文旅体育、实训基地等十大领域，其中教育领域主要覆盖高校和职业院校。
2023	《关于计量促进仪器仪表产业高质量发展的指导意见》	到 2025 年，部分国产仪器仪表的计量性能和技术指标达到或接近国际先进水平。研发一批具有国际先进测量能力的高质量、高可靠性仪器仪表，攻克一批关键计量测试技术，提升社会公用计量标准效能，研制一批新型仪器仪表用标准物质，制修订一批仪器仪表计量技术规范，助力打造一批仪器仪表国产品牌，加快推进计量基准、计量标准和仪器仪表的国产化。到 2035 年，国产仪器仪表的计量性能和技术指标达到国际先进水平，部分国产仪器仪表的计量性能和技术指标达到国际领先水平。突破一批“卡脖子”的计量测试关键技术，涌现一批具有领先测量水平和研发设计能力的仪器仪表创新企业

资料来源：各政府网站，中国银河证券研究院

三中全会强调健全提升产业链供应链韧性和安全水平制度。抓紧打造自主可控的产业链供应链，健全强化仪器仪表等重点产业链发展体制机制，全链条推进技术攻关、成果应用。核心关键技术自主可控是我国政策长期发力的重点，将推动国产科学仪器技术攻坚，国产替代进程有望加速，国产科学仪器厂商将充分受益。

表31：科学仪器标的关注理由、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日）

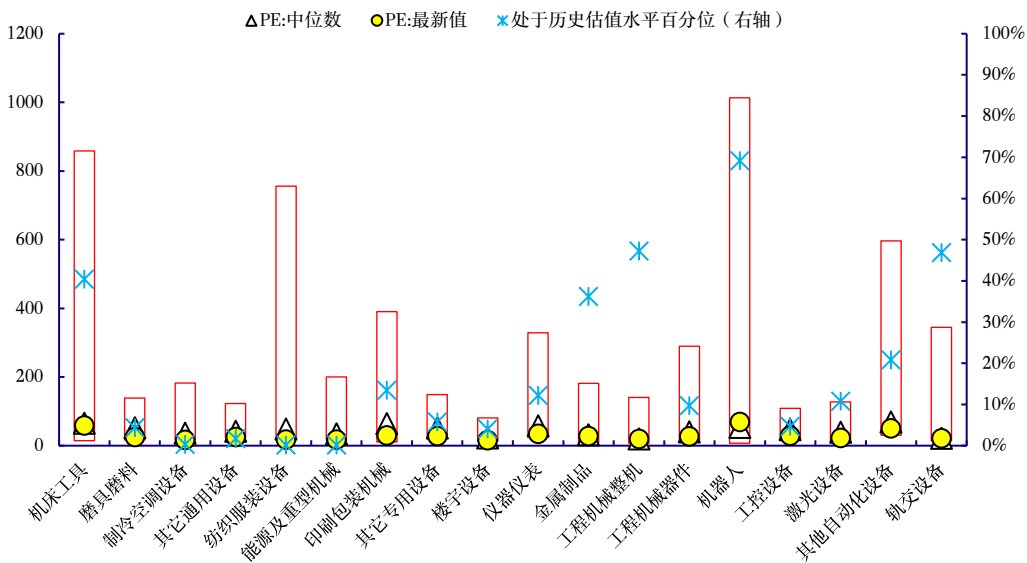
股票代码	股票名称	核心看点	EPS (元)				PE(X)				投资评级
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
688622.SH	禾信仪器	国产质谱仪小巨人，进口替代空间广阔	-1.37	-	-	-	-26	-	-	-	未评级
688056.SH	莱伯泰科	国内分析仪器龙头，业务多点开花	0.41	0.61	0.77	1.03	82	36	28	21	未评级
688337.SH	普源精电	国产电子测量仪器龙头，高端产品持续拓展	0.58	0.82	1.10	1.45	75	33	24	19	未评级
688628.SH	优利德	国产仪器仪表龙头，高端产品不断突破	1.46	1.98	2.50	3.06	27	15	12	10	未评级
688112.SH	鼎阳科技	电子测量仪器领军者，产品结构	0.98	1.24	1.54	1.86	41	21	17	14	未评级

资料来源：Wind、中国银河证券研究院

## 七、投资建议

机械设备板块市盈率总体仍然处于中等偏下位置。细分行业方面，轨交设备、其他自动化设备、机器人、工程机械整机、金属制品、纺织服装设备、机床工具等市盈率目前相对较高，磨具磨料、制冷空调设备、能源及重型机械、其他专用设备、仪器仪表等子行业的市盈率仍处于历史较低位置。

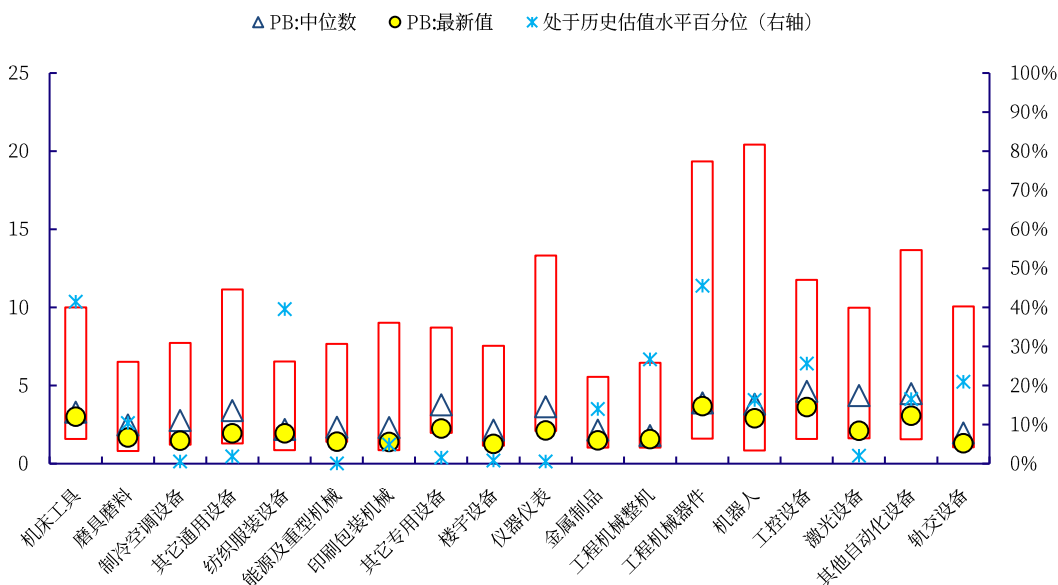
图52: 机械设备子行业市盈率水平



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院, 截至2024年7月22日

机械设备板块市净率总体仍处于历史较低位置, 但整体呈修复态势。细分行业方面, 目前, 工程机械器件、工控设备、机床工具、其他自动化设备等子板块市净率已处于历史中枢, 制冷空调设备、其他通用设备、纺织服装设备、能源及重型机械、其他专用设备、楼宇设备、仪器仪表、激光设备、轨交设备等板块市净率仍处于历史低位水平。

图53: 机械设备子行业市净率水平



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院, 截至2024年7月22日

综上所述, 建议从如上国企改革、统一大市场、新质生产力、自主可控、出海五个方面关注投资机会, 具体标的包括中国中车、时代电气、中联重科、徐工机械、科德数控、华中数控、北方华创、中国船舶、恒立液压、绿的谐波等。

表32: 重点标的估值表 (截止 2024 年 7 月 19 日)

股票代码	股票名称	核心看点	EPS (元)				PE(X)				投资评级
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
601766.SH	中国中车	全球轨交装备龙头, 受益客流复苏及设备更新	0.41	0.47	0.52	0.62	18	15	14	12	推荐
000157.SZ	中联重科	新老业务共振发展, 海外布局成效显著	0.43	0.53	0.67	0.82	18	15	12	10	推荐
688187.SH	时代电气	受益轨交设备更新, 新兴装备筑第二增长曲线	2.15	2.58	3.02	3.48	26	21	18	16	推荐
000425.SZ	徐工机械	设备更新叠加出海推动工程机械需求复苏	0.38	0.57	0.72	0.91	17	12	9	7	未评级
688305.SH	科德数控	五轴机床龙头, 产能扩张加速业绩释放	0.99	1.52	2.22	3.13	67	43	30	21	未评级
300161.SZ	华中数控	高端数控系统龙头, 受益国产替代	0.19	0.52	0.82	1.22	127	45	29	19	未评级
002371.SZ	北方华创	半导体设备龙头, 受益半导体行业复苏	6.70	10.78	14.49	18.40	53	33	25	19	未评级
600150.SH	中国船舶	造船市场景气向上, 静待业绩释放	0.28	1.19	1.92	2.49	152	36	22	17	未评级
601100.SH	恒立液压	液压件龙头, 多元化国际化持续推进	1.75	2.05	2.43	2.88	26	23	19	16	推荐
688017.SH	绿的谐波	谐波减速器老公头, 人形机器人打开成长空间	0.59	0.74	1.12	1.28	124	99	66	58	推荐

资料来源: Wind、中国银河证券研究院

## 八、风险提示

- 1、制造业投资低于预期的风险;
- 2、新技术渗透不及预期的风险;
- 3、市场竞争加剧的风险;
- 4、原材料价格大幅上涨的风险;
- 5、设备出口不及预期的风险。



## 图表目录

图 1: 机械视角看三中全会五大投资线索	5
图 2: 机械行业不同性质企业占比	6
图 3: 机械行业不同性质企业平均市值 (亿元)	6
图 4: 2023 年机械行业不同性质企业收入及净利润	6
图 5: 机械行业不同性质企业净利率	6
图 6: 高铁票价改革历程	8
图 7: 中车部分创新成果	9
图 8: 合并后徐工机械产品结构得到优化	11
图 9: 改革后徐工机械毛利率和净利率提升	11
图 10: 船舶国企改革历史进程	13
图 11: 构建统一大市场的内涵	14
图 12: 中国铁路货运量及占比	16
图 13: 中国公路货运量及占比	16
图 14: 土地流转对农业机械化水平的影响机理	17
图 15: 中国新质生产力	20
图 16: 中国老龄化、出生率和制造业平均劳动成本 (左轴)	21
图 17: 汽车生产车间各工序自动化程度	21
图 18: 人形机器人各零部件板块发展现状与潜力	21
图 19: 低空飞行器类型	23
图 20: 低空经济产业链	24
图 21: 核聚变反应方程式	28
图 22: 氘氚核聚变反应	28
图 23: 聚变三乘积需大于 $10^{21} \text{ m}^{-3} \cdot \text{s} \cdot \text{ke}$	29
图 24: 核聚变六大发展阶段	30
图 25: 核聚变六大发展阶段	30
图 26: 核聚变专利竞争力排名	31
图 27: 40 家聚变公司对首台机组供电时间的预期	31
图 28: 核聚变产业链	32
图 29: 核聚变价值量分析	33
图 30: 设备出海的两条逻辑	34
图 31: 美日工程机械发展历程	35
图 32: 日本建筑投资 (万亿日元) 及增速 (%)	35

图 33: 日本挖掘机内销和外销销售量 (台)	35
图 34: 卡特彼勒在中国的发展	36
图 35: 中国挖掘机内销和出口情况	37
图 36: 2022 年全球机床消费额 (亿美元) 前十大国家及地区	39
图 37: 2022 年全球机床生产额 (亿美元) 前十大国家及地区	39
图 38: 中国机床进口均价/出口均价	40
图 39: 我国机床消费档次划分	40
图 40: 中国机床国产化率	41
图 41: 中国五轴联动机床市场规模	43
图 42: 中国五轴机床销量 (单位: 台)	43
图 43: 2020 年中国五轴机床市场格局	43
图 44: 2018 年-2023 年各地区半导体设备销售额 (亿美元)	44
图 45: 2022 年以来国内半导体设备进口额及同比增速	45
图 46: 半导体设备全球龙头及国内代表厂商	45
图 47: 半导体设备国产化率	46
图 48: 中国人工智能市场支出预测	47
图 49: 科学仪器分类	48
图 50: 中国大型科研仪器进口率	49
图 51: 中国科学仪器进出口贸易情况 (贸易逆差为右轴)	49
图 52: 机械设备子行业市盈率水平	52
图 53: 机械设备子行业市净率水平	52
表 1: 机械行业国企改革路径	5
表 2: 铁路改革历程	7
表 3: 铁路投融资机制及土改相关政策	7
表 4: 中国中车国企改革方案	8
表 5: 铁路改革标的核心看点、盈利预测、估值 (截止 2024 年 7 月 19 日)	10
表 6: 中联重科国企改革方案	10
表 7: 柳工和徐工机械国企改革方案	10
表 8: 整体上市后柳工主要财务表现变化	11
表 9: 国企改革之工程机械标的建议关注理由、盈利预测、估值 (截止 2024 年 7 月 19 日)	12
表 10: 国企改革之船舶标的建议关注理由、盈利预测、估值 (截止 2024 年 7 月 19 日)	13
表 11: 公转铁相关支持政策	15
表 12: 公转铁标的的关注理由、盈利预测、估值 (截止 2024 年 7 月 19 日)	16
表 13: 主要农机企业介绍	17
表 14: 土地流转受益标的的建议关注理由、盈利预测、估值 (截止 2024 年 7 月 19 日)	17

表 15: 未来产业包括制造、材料、能源、空间、健康领域.....	19
表 16: 机器人厂商和车厂合作实训人形机器人 .....	22
表 17: 人形机器人标的建议关注理由、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日） .....	22
表 18: 国家低空经济行业相关政策.....	25
表 19: 低空经济领域机械板块标的关注理由、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日） .....	27
表 20: CFETR 直接成本组成部分预估造价一览表（单位：百万美元） .....	33
表 21: CFETR 反应堆系统各部分预估造价（单位：百万美元）（*包含第一壁结构、包层、偏滤器、屏蔽层等） ...	33
表 22: 卡特彼勒出海发展阶段复盘.....	35
表 23: 小松出海发展阶段复盘.....	36
表 24: 工程机械出海标的建议关注理由、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日） .....	38
表 25: 机床零部件供应商情况.....	41
表 26: 机床行业主要政策梳理.....	41
表 27: 工业母机标的关注理由、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日） .....	44
表 28: 半导体设备关注理由、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日） .....	47
表 29: 2023 年全球上市仪器公司营收 TOP20.....	48
表 30: 科学仪器相关政策.....	50
表 31: 科学仪器标的关注理由、盈利预测、估值（截止 2024 年 7 月 19 日） .....	51
表 32: 重点标的估值表（截止 2024 年 7 月 19 日） .....	53

## 分析师承诺及简介

本人承诺以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

鲁佩，机械首席分析师 伦敦政治经济学院经济学硕士，证券从业 10 年，2021 年加入中国银河证券研究院，曾获新财富最佳分析师、IAMAC 最受欢迎卖方分析师、万得金牌分析师、中证报最佳分析师、Choice 最佳分析师、金翼奖等。

## 免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其客户提供。银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险、应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资咨询建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。银河证券认为本报告资料来源是可靠的，所载内容及观点客观公正，但不担保其准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。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。

银河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。银河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。

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

本报告版权归银河证券所有并保留最终解释权。

## 评级标准

评级标准	评级	说明
评级标准为报告发布日后的 6 到 12 个月行业指数（或公司股价）相对市场表现，其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准，北交所市场以北证 50 指数为基准，香港市场以恒生指数为基准。	行业评级	推荐：相对基准指数涨幅 10%以上
		中性：相对基准指数涨幅在-5%~10%之间
		回避：相对基准指数跌幅 5%以上
公司评级		推荐：相对基准指数涨幅 20%以上
		谨慎推荐：相对基准指数涨幅在 5%~20%之间
		中性：相对基准指数涨幅在-5%~5%之间
	回避：相对基准指数跌幅 5%以上	

## 联系

中国银河证券股份有限公司 研究院

机构请致电：

深圳市福田区金田路 3088 号中洲大厦 20 层

深广地区：程曦 0755-83471683 chengxi\_yj@chinastock.com.cn

苏一耘 0755-83479312 suyiyun\_yj@chinastock.com.cn

上海浦东新区富城路 99 号震旦大厦 31 层

上海地区：陆韵如 021-60387901 luyunru\_yj@chinastock.com.cn

李洋洋 021-20252671 liyangyang\_yj@chinastock.com.cn

北京市丰台区西营街 8 号院 1 号楼青海金融大厦

北京地区：田薇 010-80927721 tianwei@chinastock.com.cn

褚颖 010-80927755 chuying\_yj@chinastock.com.cn

公司网址：www.chinastock.com.cn