

机械

2025 年度策略

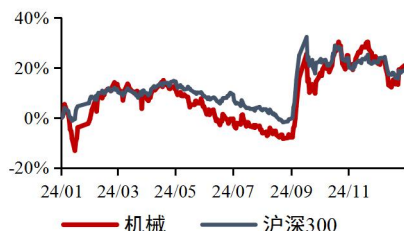
同步大市-A(维持)

周期与成长共舞；格局与方向并行

2025 年 1 月 21 日

行业研究/行业年度策略

机械板块近一年市场表现



资料来源：最闻

首选股票		评级
601766.SH	中国中车	买入-A
688187.SH	时代电气	买入-A
600458.SH	时代新材	买入-A
603508.SH	思维列控	增持-A
300351.SZ	永贵电器	增持-A
688628.SH	优利德	买入-A
688337.SH	普源精电	增持-A
688112.SH	鼎阳科技	买入-A
605056.SH	咸亨国际	增持-A
688305.SH	科德数控	买入-A
300161.SZ	华中数控	买入-A
688697.SH	纽威数控	买入-A
300580.SZ	贝斯特	增持-A
603667.SH	五洲新春	增持-A

相关报告：

【山证其他通用机械】【山证机械】行业动态点评：中国移动柴发电机组开标，重视柴发电机组的投资机会 2025.1.13

【山证其他通用机械】高端柴油发电机组需求与国产替代双重驱动-柴油发电机组行业动态点评 2024.12.23

分析师：

刘斌

投资要点：

➢ 2024 年，机械设备板块行情呈现周期与成长共舞局面。Q4 宏观基本面稳定恢复，多个下游行业资本开支保持扩张，为新年良好开局奠定了基础。2024 年初至 9 月 23 日，机械板块整体偏向周期及红利风格，轨交、工程机械等板块表现更加突出。9 月 24 日至年底，机械板块整体偏向成长与题材。机器人、其他自动化设备、磨具磨料、仪器仪表等子行业涨幅亮眼。

➢ 2025 年，我们将机械子板块对应的市场划分为成熟型和成长型两类。针对成熟型市场，存在“增长-空间-格局”的不可能三角，我们更加看重竞争格局，通过行业空间、增速的边际变化，寻找结构性机会。在标的选择上，更加关注公司的业绩弹性与持续性。针对成长型市场，围绕“新技术、新装备、新材料”，寻找新一轮的产业革命演进的方向，更加关注关键产品的进展与节奏。同时，面对技术突破的不确定性，寻找同时拥有稳健的经营能力与积极的开创精神的公司。

➢ 在国铁路客运量、货运量向上、国铁集团盈利能力提升的背景下，结合设备更新政策支持，我们认为全国铁路装备投资有望提升，动车、机车需求有望超预期；此外，随着地方政府化债有序进行，城轨建设 2025 年有望底部企稳，预期招投标情况边际改善。重点推荐中国中车、时代电气、时代新材、思维列控、永贵电器。

➢ 中长期来看，绿色化、智能化成为行业发展趋势，国产厂商有望凭借国内领先的电动化产业链实现弯道超车。建议关注电动化、智能化布局领先的头部整机厂商三一重工、中联重科；机制改革有潜力徐工机械、柳工、山推股份以及核心零部件厂商恒立液压、艾迪精密。

➢ “两新”政策支持、自主可控需求及下游增长共同驱动检测仪器仪表行业成长。新型传感器受益下游发展及国产替代逻辑。随着 5G、物联网、机器人应用的不断落地，预计未来 3 年中国传感器市场规模 CAGR 将达到 15.0%。重点推荐：（1）电子测试测量仪器：优利德、普源精电、鼎阳科技；（2）仪器仪表专用渠道商：咸亨国际。建议关注东方中科、三德科技，以及传感器领域：四方光电、柯力传感。

➢ 工业母机行业受益设备更新及自主可控，出海与高端化已经成为企业发展突破重点方向。建议聚焦高 α 下游布局的机床标的。高端化、自主可控需求决定着供给的稀缺性；海外市场开拓有望提升企业盈利能力与发展空间。重点推荐：科德数控、华中数控、纽威数控。建议关注浙海德曼、秦川机床、宁波精达、拓斯达、创世纪、宇环数控、海天精工。



请务必阅读最后股票评级说明和免责声明

1

执业登记编码：S0760524030001

邮箱：liubin3@sxzq.com

徐风

执业登记编码：S0760519110003

邮箱：xufeng@sxzq.com

杨晶晶

执业登记编码：S0760519120001

邮箱：yangjingjing@sxzq.com

- 在云计算、大数据、人工智能等的推动下，全球数据中心的市场规模不断扩大，同时，国家陆续出台了多项政策，鼓励数据中心行业发展与创新。随着数据中心基建加速，核心设备市场景气度较高，建议关注国内产业链相关公司，（1）柴发机组：潍柴重机、潍柴动力、科泰电源、中国动力。（2）液冷设备：英维克、高澜股份、同飞股份、申菱环境。
- 我们持续看好人形机器人产业长期发展前景，人形机器人行业空间的拓展有赖于功能替代性和成本划算性，安全、功能、成本、效率缺一不可。当前产业发展体现出以下特点：（1）产业加速发展，资本关注度大幅度提升，并且越来越多的车企加入到产业中；（2）商业化尚在早期，目前主要应用在汽车制造产线；（3）技术迭代快速，安全和降本仍是主要诉求；（4）以终为始，具备稳健主业且布局卡位精准的企业有望胜出。重点推荐丝杠供应商：贝斯特、五洲新春。建议关注：（1）Tier 1 厂商：三花智控、拓普集团；（2）丝杠和轴承：恒立液压、震裕科技、金沃股份；（3）减速器：绿的谐波、中大力德。
- 短期来看，3D 打印在鞋模领域进入 1-10 的阶段；长期来看，3D+PEEK 材料，有望应用在低空飞行器和人形机器人轻量化、定制化领域，将为设备、零部件、金属材料等公司带来机遇，建议关注：（1）3D 打印设备公司，如铂力特、华曙高科、大族激光等；（2）激光器相关公司，如锐科激光、杰普特等；（3）振镜相关公司，如金橙子等；（4）金属粉末制备相关公司，如有研粉材等。

风险提示：宏观经济不及预期；地缘政治与贸易保护风险；下游需求不及预期；成本上升风险；业竞争格局加剧；技术进步、进展不及预期。

目录

1. 机械设备行业逻辑及 2024 年行情回顾.....	9
1.1 机械设备板块行情呈现周期与成长共舞局面.....	9
1.2 估值自 9 月以来快速修复，机器人、仪器仪表等市盈率排名靠前.....	11
1.3 24Q4 宏观基本面稳定恢复，多个下游行业资本开支保持扩张.....	12
1.4 机械设备板块业绩表现趋稳回升.....	13
1.5 行业逻辑及重点覆盖标的.....	15
2. 轨交装备：国铁盈利改善支撑资本开支；城轨需求有望底部企稳.....	17
2.1 投资框架图.....	17
2.2 国铁业绩大幅改善，支撑投资支出.....	18
2.3 客运超预期增长，货运累计同比转正.....	19
2.4 CR450 动车组样车发布，高铁技术世界领跑.....	20
2.5 城轨：地方政府化债，有望助力城轨建设“十四五”圆满收官.....	20
2.6 投资建议.....	21
3. 工程机械：关注行业绿色化、智能化趋势.....	23
3.1 投资框架图.....	23
3.2 内销、出口复苏，挖机销量同比转正.....	23
3.3 绿色化、智能化已经成为行业发展趋势.....	25
3.4 投资建议.....	26
4. 仪器及检测&传感器：格局好、盈利能力强，行稳致远.....	28
4.1 投资框架图.....	28
4.2 “两新”持续激发需求潜力，设备购置投资保持高增长.....	28
4.3 高端仪器创新迭代加快，盈利能力持续提升.....	29
4.4 新型传感器受益下游发展及国产替代逻辑.....	32
4.5 半导体领域最富增长潜力，上市公司加快开拓步伐.....	33
4.6 投资建议.....	35

5. 工业母机：产品高端化与市场全球化方能突出重围.....	36
5.1 投资框架图.....	36
5.2 政策利好+存量替换拐点已至，市场需求边际改善.....	37
5.3 高端五轴机床产销两旺，预计 21-27 年市场规模 CAGR 约 17%.....	37
5.4 出口产品结构提档升级，东南亚市场需求旺盛.....	38
5.5 优选聚焦高 α 下游布局的机床标的.....	40
5.6 投资建议.....	42
6. IDC&算力中心辅助设备：行业高景气，看好备用电源、液冷装备.....	43
6.1 投资框架图.....	43
6.2 数据与智算中心资本开支增长迅速.....	43
6.3 数据与智算中心主要组成，柴油发电机组价值占比高.....	45
6.4 投资建议.....	47
7. 人形机器人：车企全面入局，泛机器人产业快速迭代.....	48
7.1 投资框架图.....	48
7.2 产业加速，车企纷纷布局人形机器人.....	49
7.3 投资建议.....	50
8. 3D 打印：关注低空和机器人轻量化应用潜力.....	52
8.1 投资框架图.....	52
8.2 短期：鞋模打印进入 0-1 进程.....	53
8.3 潜力：助力低空和机器人轻量化.....	53
8.4 投资建议.....	56
9. 风险提示.....	57

图表目录

图 1： 2024 年申万机械设备板块行情走势（2024 年 1 月 1 日至 12 月 31 日，下同）	9
---	---



图 2: 2024 年申万一级子行业涨跌幅 (单位: %)	9
图 3: 2024 年 1 月 1 日-9 月 23 日上涨子行业: 轨交设备、工程机械整机 (单位: %)	10
图 4: 2024 年 9 月 24 日-12 月 31 日涨幅前三子行业: 机器人、其他自动化设备、磨具磨料 (单位: %)	10
图 5: 我国制造业采购经理指数 (PMI)	12
图 6: 我国 PMI 新订单	12
图 7: 制造业 FAI 及主营业务收入累计同比增速	13
图 8: 机械设备主要下游行业固定资产投资完成额累计同比增速 (单位: %)	13
图 9: SW 机械设备单季度营业收入及同比增速	13
图 10: SW 机械设备单季度归母净利润及同比增速	13
图 11: SW 机械设备经营活动产生的现金流量净额合计 (单位: 亿元)	14
图 12: SW 机械设备合同负债合计 (单位: 亿元)	14
图 13: 机械子行业分析框架及主要逻辑	15
图 14: 客运量&货运量是轨交的基础指标	17
图 15: 轨交产业链图谱	17
图 16: 24 年前三季度国铁集团总收入 9007 亿元	18
图 17: 24 年前三季度国铁集团净利润 129 亿元	18
图 18: 铁路固定资产累计投资完成额	18
图 19: 2024 年中国铁路客运量一直维持高位运行, 屡创新高	19
图 20: 2024 年国家铁路完成发送量同比增长	19
图 21: CR450 样车内部装饰	20
图 22: CR450 动车组采用了大量碳纤维复合材料	20
图 23: 工程机械行业投资框架	23
图 24: 11 月中国挖机开工小时数为 105.4 小时/月	24



图 25: 11 月挖掘机销量 17590 台, 同比+18% (台)	24
图 26: 11 月中国挖机内销 9020 台, 同比+20.5% (台)	24
图 27: 11 月中国挖机出口 8570 台, 同比+15.2% (台)	24
图 28: 挖机销量同比增速 (%)	24
图 29: 挖机出口占比 (%)	24
图 30: 徐工展示了多款超大型工程机械.....	25
图 31: 三一重磅推出 E-MOVE 全电动挖掘机器人.....	26
图 32: 中联重科纯电动轮式装载机产品.....	26
图 33: 检测仪器行业投资框架.....	28
图 34: 2024 年 1-11 月设备工器具购置投资同比增长 15.8% (单位: %)	29
图 35: 电子测量仪器上市公司单季度毛利率提升趋势显著 (单位: %)	31
图 36: 近年来中国传感器市场规模增速远高于全球增速.....	32
图 37: 机床行业投资框架.....	36
图 38: 2024Q2 以来, 中国金属加工机床新增订单累计同比增速由负转正 (单位: %)	37
图 39: 2024Q2 以来, 中国机床单月出口金额和出口数量同比增速显著攀升 (单位: %)	39
图 40: 2024 年 1-9 月中国金属加工机床出口额前 10 的国家主要分布在欧美和东南亚.....	40
图 41: 2024 年以来中国半导体销售额持续高增.....	41
图 42: IDC&算力中心辅助设备投资框架图.....	43
图 43: IDC 产业链全景图.....	44
图 44: 预计 2024 年全球数据中心市场规模 904 亿美元, 中国数据中心市场规模 3048 亿元.....	44
图 45: Gartner 预计 2027 年 AIDC 电力需求 500TWh.....	44
图 46: 云计算 IDC 行业产业示意图.....	45
图 47: 数据中心建设成本中柴发机组占比在 23%.....	46



图 48: 数据中心运营成本中电力占比超 5 成.....	46
图 49: 康明斯对数据中心的需求增长预期乐观.....	46
图 50: IDC 预计, 2023-2028 年, 中国液冷服务器市场年复合增长率将达到 47.6%.....	47
图 51: 人形机器人投资框架图.....	48
图 52: 人形机器人应用场景.....	48
图 53: 广汽集团发布三代具身智能人形机器人 “GoMate”	50
图 54: 宇树机器狗运动性能大幅迭代.....	50
图 55: 3D 打印技术渗透处在上游向用户推广和头部客户引领的过渡阶段.....	52
图 56: 3D 打印产业链.....	52
图 57: 华曙高科深耕鞋模行业.....	53
图 58: PEEK 具有高耐热性, 卓越的机械性能和化学稳定性.....	54
图 59: 小鹏汇天 “陆地航母” 全球公开首飞.....	55
图 60: 铂力特为小鹏汇天打印的卡钳支架.....	55
图 61: 威格斯利用 VICTREX™ PEEK, 打造先进的机器人自动化技术.....	55
表 1: 2024 年申万机械设备行业个股涨跌幅.....	11
表 2: 2024 年 12 月 31 日申万机械设备子行业市盈率(TTM,整体法).....	11
表 3: 申万机械设备子行业 2024 前三季度业绩表现及 12 月 31 日总市值.....	14
表 4: 已覆盖标的财务数据与估值 (按照 2024 年 1 月 3 日收盘价)	16
表 5: 2020-2024 年城轨车辆市场对比.....	21
表 6: 优利德 2024 年发布的主要新品及产品指标.....	30
表 7: 鼎阳科技高端产品及产品指标.....	31
表 8: 我国主要电子测试测量仪器上市公司技术指标与海外巨头仍有一定差距.....	32



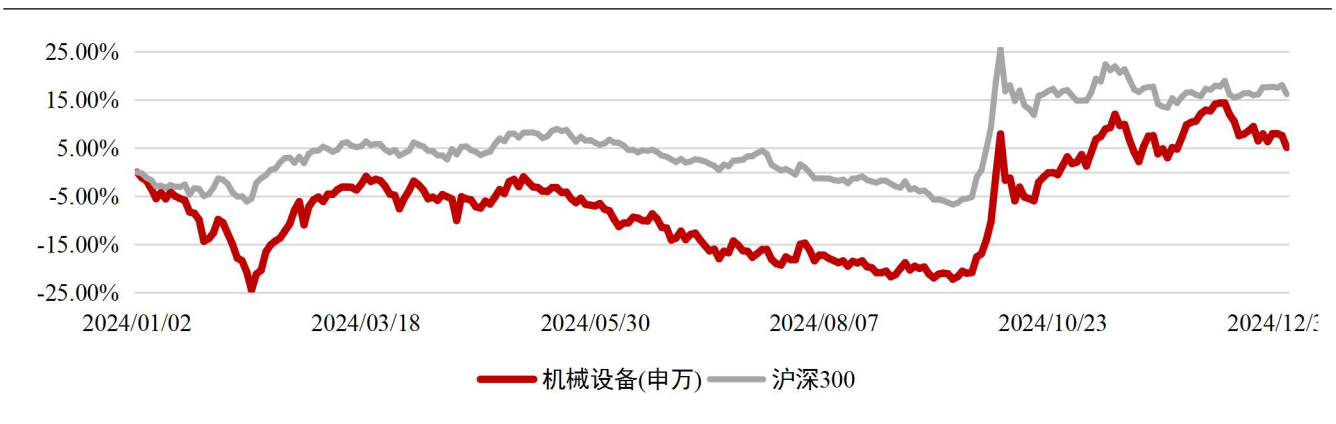
表 9: 电子测试测量仪器上市公司通信、半导体领域最新布局情况.....	34
表 10: 2024 年电子测试测量仪器上市公司在通信、半导体领域主要新品及产品指标.....	34
表 11: 多家机床上市公司发力五轴产品, 扩产能、推新品、订单充沛.....	38
表 12: 车企积极布局人形机器人.....	49

1. 机械设备行业逻辑及 2024 年行情回顾

1.1 机械设备板块行情呈现周期与成长共舞局面

以 9 月 24 日为分界，2024 年机械设备行业整体呈现前低后高走势，整体上看与沪深 300 基本同步。2024 年初至 9 月 23 日，申万机械设备板块市场表现落后于沪深 300；9 月 24 日后随着市场反弹，机械设备板块表现快速修复，基本追上沪深 300。

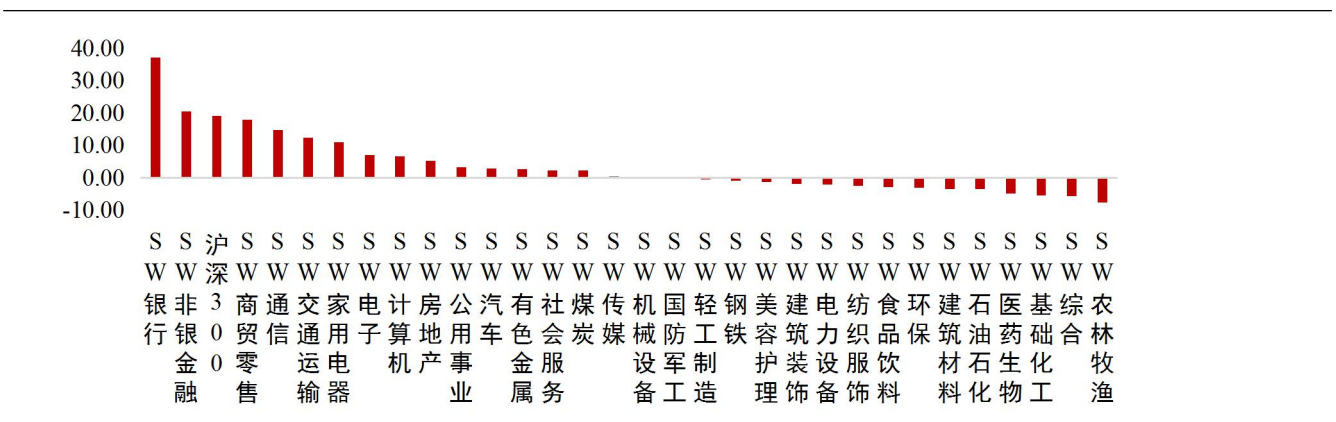
图 1：2024 年申万机械设备板块行情走势（2024 年 1 月 1 日至 12 月 31 日，下同）



资料来源：wind，山西证券研究所

相比其他 SW 一级行业，2024 年机械设备累计涨幅排名中游水平。2024 年申万机械行业累计上涨 0.24%，跑输沪深 300 指数 18.78 个百分点，在 31 个申万一级子行业中排名第 16。

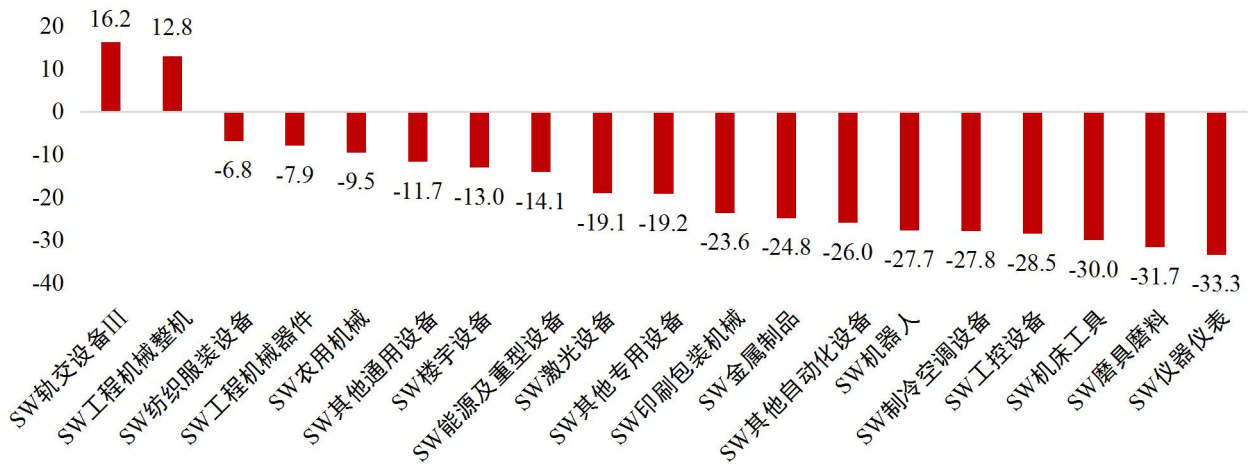
图 2：2024 年申万一级子行业涨跌幅（单位：%）



资料来源：wind，山西证券研究所

在子板块方面，2024年初至9月23日，机械板块整体偏向周期及红利风格，轨交、工程机械等板块表现更加突出。2024年1月1日-9月23日两个子行业实现逆市上涨，分别为轨交设备(16.2%)、工程机械整机(12.8%)。

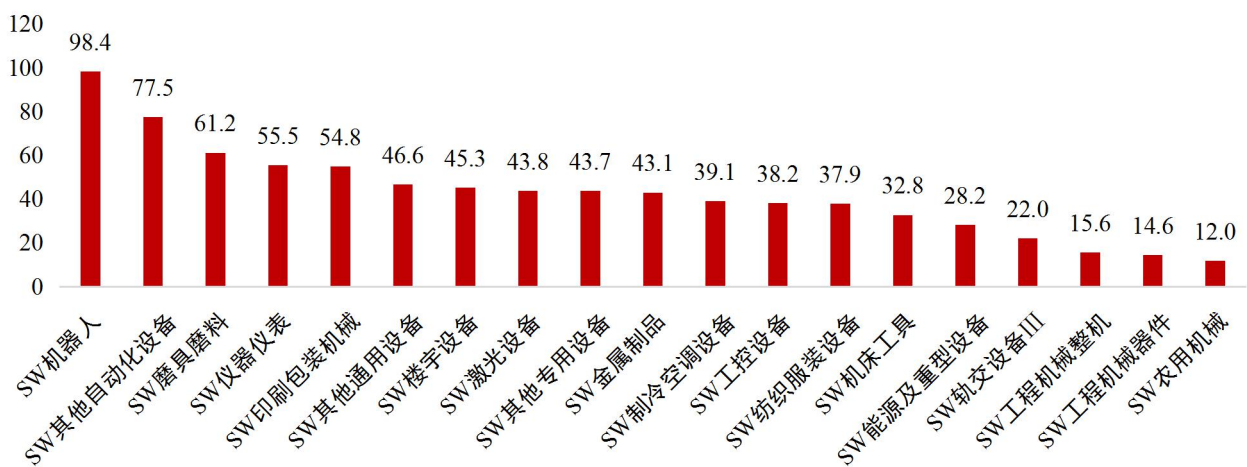
图3：2024年1月1日-9月23日上涨子行业：轨交设备、工程机械整机（单位：%）



资料来源：wind，山西证券研究所

9月24日至年底，机械板块整体偏向成长与题材。机器人、其他自动化设备、磨具磨料、仪器仪表等子行业涨幅亮眼。2024年9月24日-12月31日涨幅前四子行业分别为：机器人(+98.4%)、其他自动化设备(77.5%)、磨具磨料(+61.2%)、仪器仪表(+55.5%)。

图4：2024年9月24日-12月31日涨幅前三子行业：机器人、其他自动化设备、磨具磨料（单位：%）



资料来源：wind，山西证券研究所

2024年，SW 机械设备板块涨幅前10名的上市公司分别为：罗博特科、宗申动力、中坚科技、威博液压、埃夫特-U、三丰智能、上工申贝、广日股份、惠丰钻石、铁拓机械。

表1：2024年申万机械设备行业个股涨跌幅

证券代码	证券简称	涨跌幅 (%)	证券代码	证券简称	涨跌幅 (%)
300757.SZ	罗博特科	288.42	688328.SH	深科达	-66.33
001696.SZ	宗申动力	282.80	688033.SH	天宜上佳	-65.84
002779.SZ	中坚科技	174.90	688383.SH	新益昌	-57.00
871245.BJ	威博液压	172.72	300165.SZ	ST 天瑞	-54.87
688165.SH	埃夫特-U	130.37	688333.SH	铂力特	-52.28
300276.SZ	三丰智能	123.63	605186.SH	健麾信息	-51.55
600843.SH	上工申贝	121.51	873726.BJ	卓兆点胶	-50.34
600894.SH	广日股份	120.89	688022.SH	瀚川智能	-50.05
839725.BJ	惠丰钻石	112.36	688310.SH	迈得医疗	-48.27
873706.BJ	铁拓机械	109.30	688025.SH	杰普特	-48.27

资料来源：wind，山西证券研究所

1.2 估值自9月以来快速修复，机器人、仪器仪表等市盈率排名靠前

截止2024年12月31日收盘，申万机械行业市盈率为26.16倍，在31个申万一级行业中排名第8，近10年市盈率分位点为56.37%。其中，申万机械设备各子行业市盈率排名前五的分别是：机器人（83.69倍）、其他自动化设备（60.43倍）、仪器仪表（39.64倍）、机床工具（39.13倍）、其他专用设备（34.60倍），后五名分别是：工程机械整机（17.99倍）、能源及重型设备（19.36倍）、纺织服装设备（20.01倍）、轨交设备III（20.12倍）、楼宇设备（20.17倍）。

表2：2024年12月31日申万机械设备子行业市盈率(TTM,整体法)

序号	申万行业	市盈率(倍)	序号	申万行业	市盈率(倍)
1	SW 机器人	83.69	11	SW 其他通用设备	27.50
2	SW 其他自动化设备	60.43	12	SW 磨具磨料	27.14
3	SW 仪器仪表	39.64	13	SW 制冷空调设备	25.21
4	SW 机床工具	39.13	14	SW 农用机械	20.50
5	SW 其他专用设备	34.60	15	SW 楼宇设备	20.17
6	SW 工控设备	34.11	16	SW 轨交设备III	20.12
7	SW 印刷包装机械	33.87	17	SW 纺织服装设备	20.01
8	SW 激光设备	32.10	18	SW 能源及重型设备	19.36

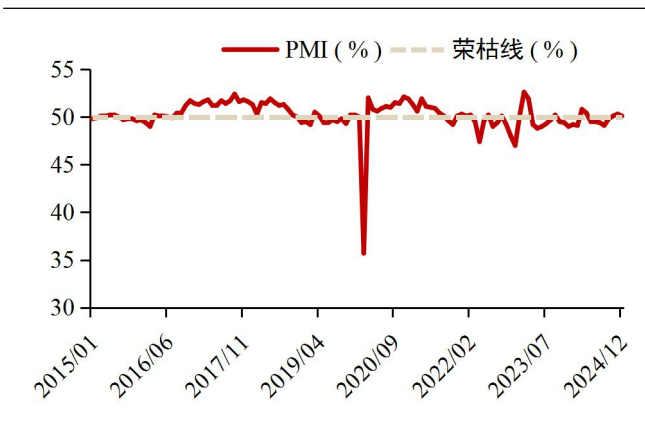
序号	申万行业	市盈率(倍)	序号	申万行业	市盈率(倍)
9	SW 金属制品	31.88	19	SW 工程机械整机	17.99
10	SW 工程机械器件	31.48	20		

资料来源: wind, 山西证券研究所

1.3 24Q4 宏观基本面稳定恢复, 多个下游行业资本开支保持扩张

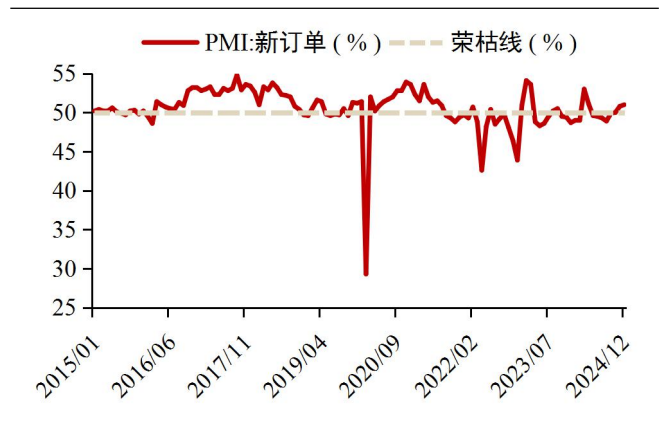
2024Q4 市场需求稳定加快恢复。机械设备行业作为中游制造业, 受下游景气度与需求影响最大, 并呈现放大效应。2024 年 12 月 PMI 为 50.1%, 连续 3 个月稳定在扩张区间; 新订单指数为 51%, 较上月上升 0.2 个百分点, 连续 4 个月上升。整体来看, 12 月经济平稳收官, Q4 趋稳回升, 并集聚了多个积极趋势, 为新年经济良好开局奠定了基础。

图 5: 我国制造业采购经理指数 (PMI)



资料来源: Wind、国家统计局, 山西证券研究所

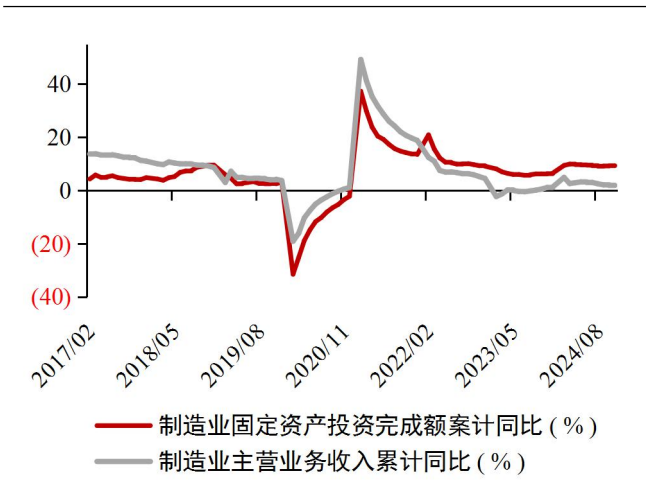
图 6: 我国 PMI 新订单



资料来源: Wind、国家统计局, 山西证券研究所

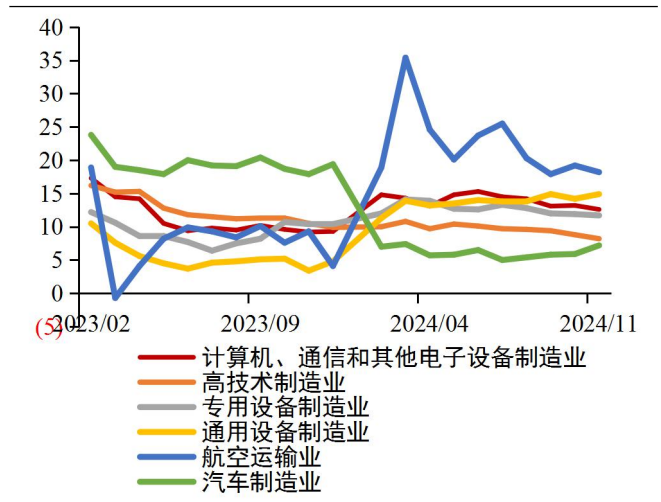
根据国家统计局数据显示, 2024 年 1-11 月制造业固定资产投资完成额同比增长 9.3%, 增幅相对去年同期扩大 3.0pct, 制造业主营业务收入同比增长 1.9%, 增幅相对去年同期扩大 0.8pct; 2024 年 1-11 月, 航空运输业、计算机通信和其他电子设备制造业、通用设备制造业、专用设备制造业固定资产投资完成额同比分别增长 18.2%、12.6%、14.9%、11.7%, 增速相对去年同期分别提升 1.0、3.4、3.4、0.1pct, 其中通用设备制造业、计算机通信和其他电子设备制造业的资本开支同比增速有明显加快迹象。

图 7：制造业 FAI 及主营业务收入累计同比增速



资料来源：Wind、国家统计局，山西证券研究所

图 8：机械设备主要下游行业固定资产投资完成额累计同比增速 (单位：%)

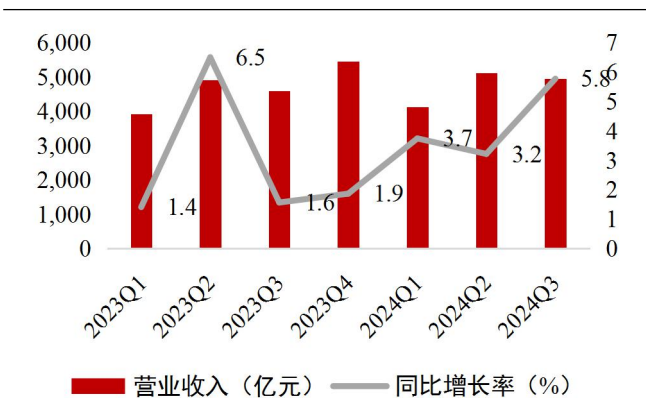


资料来源：Wind、国家统计局，山西证券研究所

1.4 机械设备板块业绩表现趋稳回升

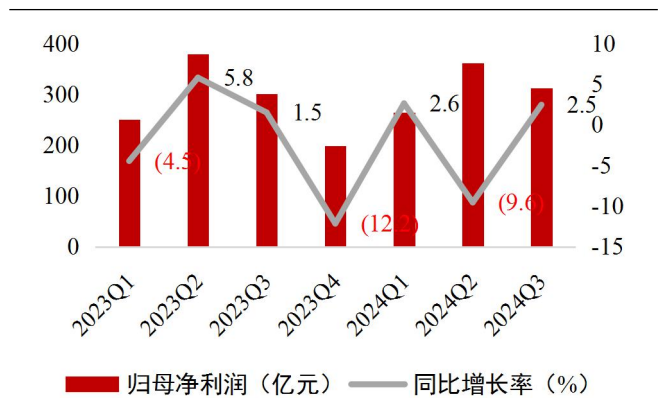
2024Q3 成长性及盈利能力有所修复。2024Q1~Q3，机械设备行业单季度营收同比增速为 3.7%、3.2%、5.8%，Q3 增速有所提升；归母净利润同比增速为 2.6%、-9.6%、2.5%，Q3 同比增速实现修复。

图 9：SW 机械设备单季度营业收入及同比增速



资料来源：Wind，山西证券研究所

图 10：SW 机械设备单季度归母净利润及同比增速

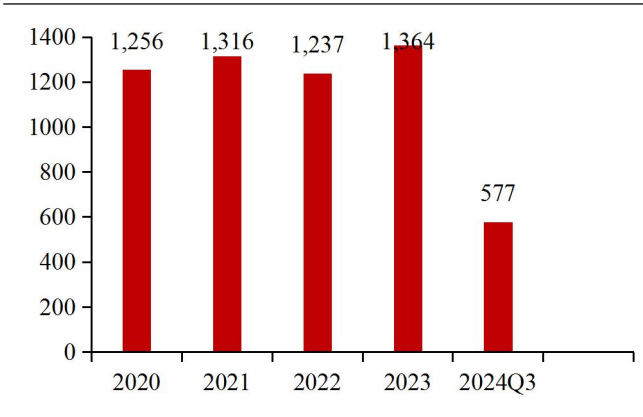


资料来源：Wind，山西证券研究所

2024 前三季度，机械设备板块经营活动现金流净额合计为 577 亿元，同比增加 95%，相对去年同期大幅改善；合同负债近四年总体呈现增长趋势，2024 年前三季度合计金额为 2831

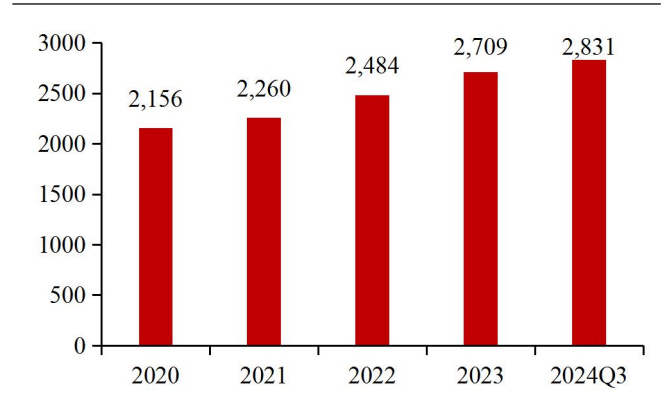
亿元，相对 2023 年末增长 4.5%。

图 11: SW 机械设备经营活动产生的现金流量净额合计 (单位: 亿元)



资料来源: Wind, 山西证券研究所

图 12: SW 机械设备合同负债合计 (单位: 亿元)



资料来源: Wind, 山西证券研究所

从业绩表现来看, 2024 年前三季度, 申万机械设备子行业营收增速前五分别是: 金属制品 (yoy+17.58%)、工控设备 (yoy+16.82%)、工程机械器件 (yoy+11.01%)、其他通用设备 (yoy+9.60%)、激光设备 (yoy+9.11%); 归母净利润增速前五分别是: 激光设备 (yoy+23.49%)、纺织服装设备 (yoy+22.24%)、工程机械整机 (yoy+13.60%)、农用机械 (yoy+11.72%)、其他通用设备 (yoy+10.95%)。

表 3: 申万机械设备子行业 2024 前三季度业绩表现及 12 月 31 日总市值

板块	24Q1-3 收入 yoy (%)	24Q1-3 归母净利润 yoy (%)	板块市值合计 (亿元)
金属制品	17.58	-19.44	3,833.03
工控设备	16.82	-0.21	3,617.86
工程机械器件	11.01	6.15	1,075.19
其他通用设备	9.60	10.95	2,430.52
激光设备	9.11	23.49	1,126.44
农用机械	7.78	11.72	374.62
其他专用设备	5.45	-20.49	4,476.54
纺织服装设备	4.49	22.24	617.85
机械设备	4.27	-2.13	359.44
印刷包装机械	2.63	-11.31	1,063.51
机床工具	2.28	-17.20	4,964.54
工程机械整机	1.15	13.60	4,801.55

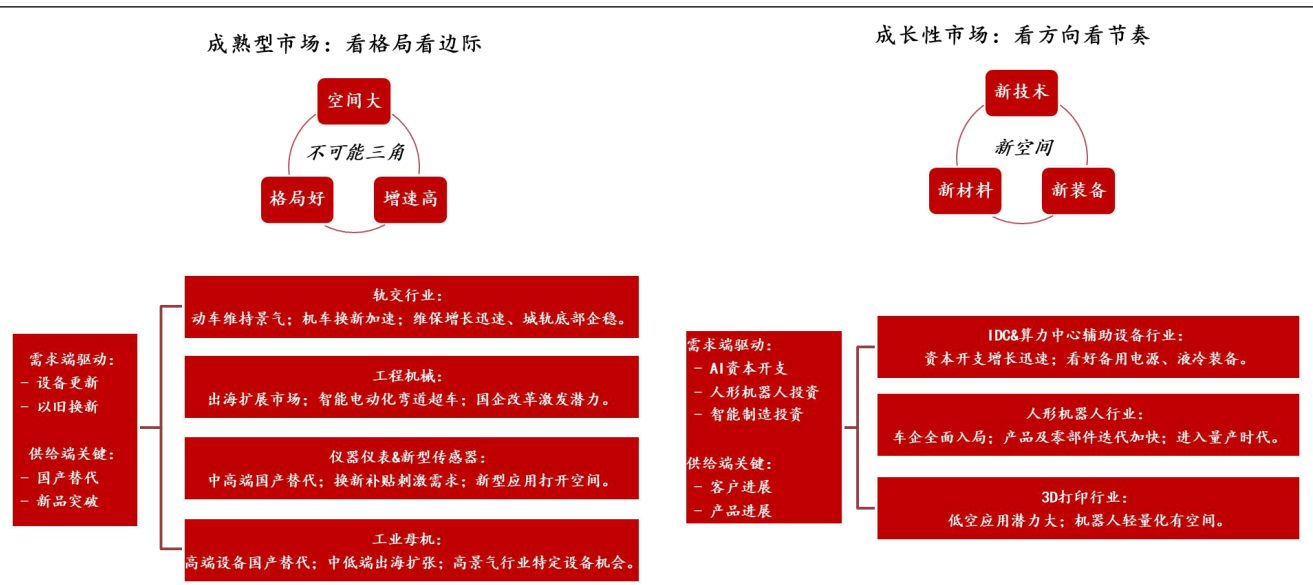
板块	24Q1-3 收入 yoy (%)	24Q1-3 归母净利润 yoy (%)	板块市值合计 (亿元)
轨交设备III	0.80	0.67	3,569.61
能源及重型设备	0.44	6.10	2,392.91
仪器仪表	-0.63	-13.16	1,454.08
其他自动化设备	-1.86	-43.20	1,735.61
机器人	-2.47	-34.36	898.02
制冷空调设备	-4.85	-10.04	755.17
楼宇设备	-8.39	-13.96	648.80
磨具磨料	-20.20	-60.59	3,833.03

资料来源：wind，山西证券研究所

1.5 行业逻辑及重点覆盖标的

在 2024 年中期策略报告《格局为先，行稳致远》中，我们根据行业周期理论将机械子板块对应的市场划分为成熟型和成长型两类。针对成熟型市场，存在“增长-空间-格局”的不可能三角，我们更加看重竞争格局，通过行业空间、增速的边际变化，寻找结构性机会。在标的选择上，更加关注公司的业绩弹性与持续性。针对成长型市场，围绕“新技术、新装备、新材料”，寻找新一轮的产业革命演进的方向，更加关注关键产品的进展与节奏。同时，面对技术突破的不确定性，寻找同时拥有稳健的经营能力与积极的开创精神的公司。

图 13：机械子行业分析框架及主要逻辑



资料来源：山西证券研究所

表 4：已覆盖标的财务数据与估值（按照 2024 年 1 月 3 日收盘价）

代码	公司	市值 (亿元)	营业总收入 (百万元)			归母净利润 (百万元)			PE(X)		
			2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E
601766.SH	中国中车	2100.8	234,262	246,159	259,786	11,712	13,141	14,658	17.9	16.0	14.3
688187.SH	时代电气	542.34	21,799	25,287	29,586	3,106	3,741	4,535	17.5	14.5	12.0
600458.SH	时代新材	99.84	17,538	19,451	22,420	386	628	855	25.9	15.9	11.7
603508.SH	思维列控	82.43	1,180	1,477	1,829	412	537	645	20.0	15.4	12.8
300351.SZ	永贵电器	62.84	1,518	1,787	2,158	101	120	159	62.2	52.4	39.5
688628.SH	优利德	38.73	1,020	1,186	1,384	161	200	251	24.0	19.4	15.4
688337.SH	普源精电	69.53	671	778	930	108	103	145	64.4	67.3	48.0
688112.SH	鼎阳科技	42.06	483	549	663	155	159	190	27.1	26.5	22.2
605056.SH	咸亨国际	47.81	2,928	3,477	4,192	97	203	255	49.5	23.5	18.8
688305.SH	科德数控	64.51	452	615	868	102	121	168	63.3	53.4	38.4
300161.SZ	华中数控	48.16	2,115	2,361	3,004	27	75	135	177.8	63.8	35.7
688697.SH	纽威数控	50.54	2,321	2,771	3,298	318	371	448	15.9	13.6	11.3
603112.SH	华翔股份	58.45	3,264	3,954	4,743	389	474	580	15.0	12.3	10.1
300580.SZ	贝斯特	107.07	1,343	1,490	1,745	264	307	371	40.6	34.9	28.9
603667.SH	五洲新春	86.64	3,106	3,263	3,616	138	143	184	62.7	60.6	47.1

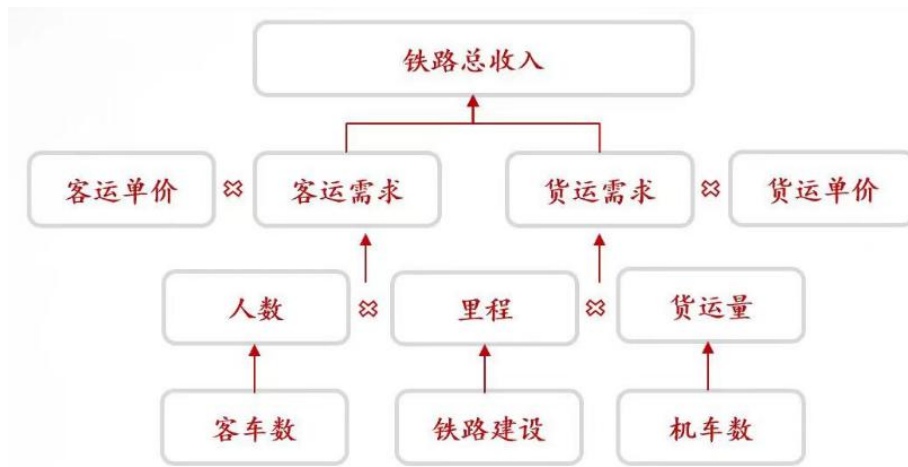
资料来源：wind，山西证券研究所

2. 轨交装备：国铁盈利改善支撑资本开支；城轨需求有望底部企稳

2.1 投资框架图

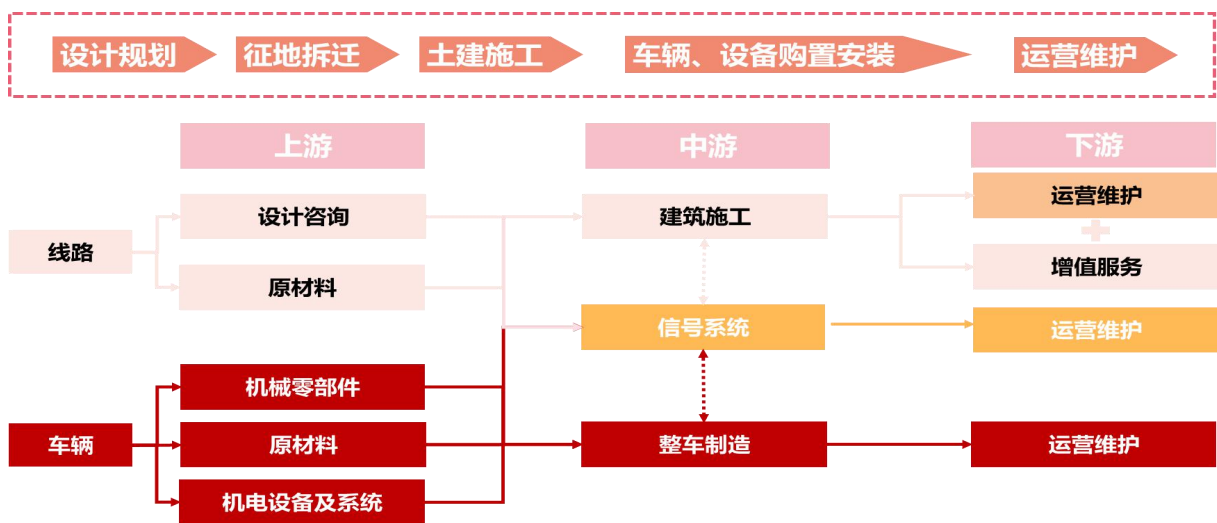
铁路总收入主要受到客运和货运需求的影响，具体来讲，体现为运量和运价。此外，国铁集团经营情况改善、现金流稳健是增加线路和车辆投资的基础。

图 14：客运量&货运量是轨交的基础指标



资料来源：山西证券研究所

图 15：轨交产业链图谱

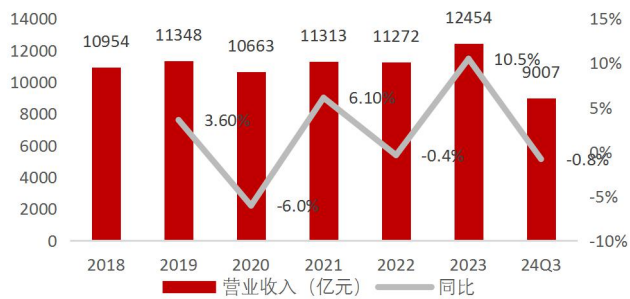


资料来源：前瞻产业研究院，山西证券研究所

2.2 国铁业绩大幅改善，支撑投资支出

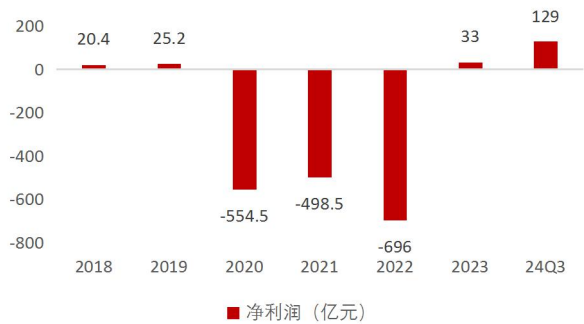
国铁集团经营质量提升，利润总额创历史最高水平。2024年，国家铁路完成运输总收入9901.8亿元，较2023年9640亿元增长2.7%，利润总额创历史最好水平。国铁企业改革持续深化，推动118项改革措施落地，40个铁路物流中心有序运行，推进货运价格市场化改革，降低全社会物流成本约600亿元。

图 16：24 年前三季度国铁集团总收入 9007 亿元



资料来源：国铁集团官网，中国铁路公众号，山西证券研究所

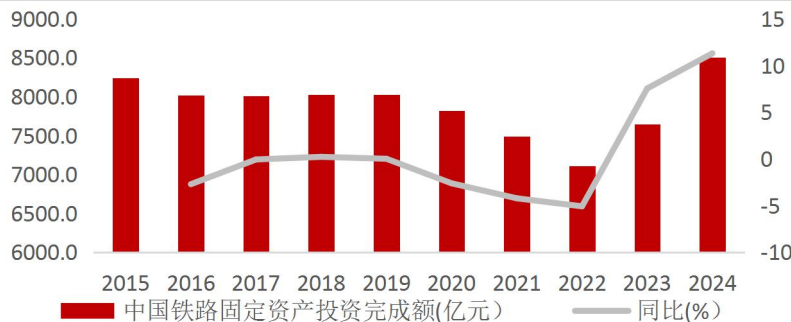
图 17：24 年前三季度国铁集团净利润 129 亿元



资料来源：国铁集团官网，中国铁路公众号，山西证券研究所

国铁固定资产投资稳定增长，现代化铁路基础设施加快构建。2024年，全国铁路完成固定资产投资8506亿元，同比增长11.3%，持续保持高位运行；投产新线3113公里，其中高铁2457公里，铁路建设成效显著。截至2024年底，全国铁路营业里程达到16.2万公里，其中高铁4.8万公里。

图 18：铁路固定资产累计投资完成额

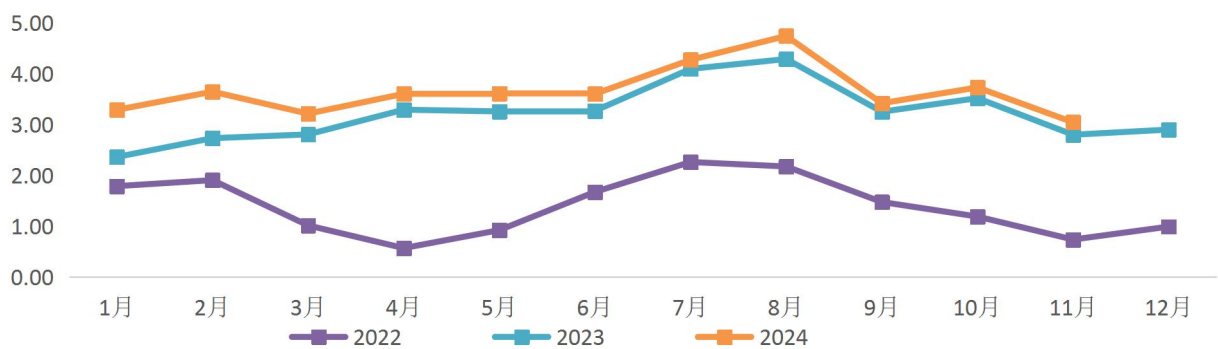


资料来源：国家铁路局，山西证券研究所

2.3 客运超预期增长，货运累计同比转正

客运创历史新高，2024年，全国铁路发送旅客40.8亿人次，同比增长10.8%，全国铁路单日旅客发送量2144.8万人；全年开行旅游列车1860列，同比增长20%。其中，1-11月，全国铁路发送旅客40.08亿人次，是年度旅客发送量首次突破40亿人次大关，完成旅客周转量14927.01亿人公里，占全社会客运周转量近五成，铁路旅客运输骨干作用更加凸显。

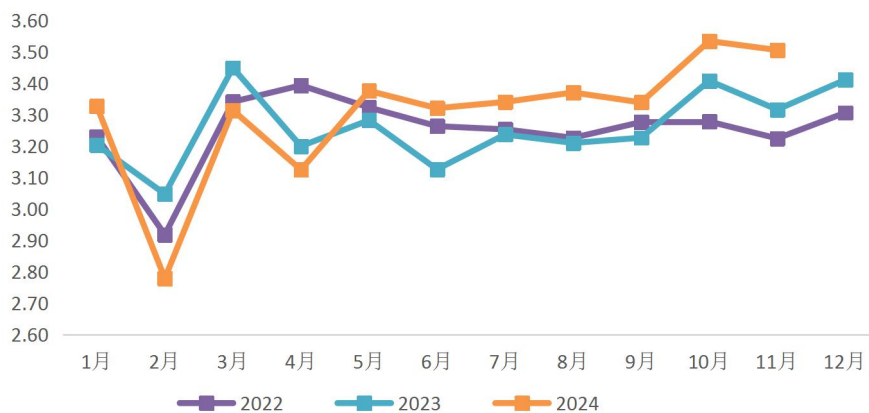
图 19：2024 年中国铁路客运量一直维持高位运行，屡创新高



资料来源：国家统计局，山西证券研究所

货运连续 8 年增长，2024 年国家铁路完成货物发送量 39.9 亿吨，日均装车首次突破 18 万车。2024 年 10 月以来，货运单日装车连续 7 次刷新历史记录；11 月，国家铁路发送货物 3.51 亿吨，同比+5.7%，日均装车超 19.4 万车，同比增长 5.1%，创历史新高。

图 20：2024 年国家铁路完成发送量同比增长



资料来源：中国铁路总公司，山西证券研究所

2.4 CR450 动车组样车发布，高铁技术世界领跑

12月29日，CR450动车组样车在京发布。CR450动车组样车主要指标国际领先，一是更高速，试验速度时速450公里，运营速度时速400公里；二是更安全，制动距离更短、运行稳定性更优；三是更节能，动车组整车运行阻力降低22%，减重10%；四是更舒适，车内噪声降低2分贝，客室服务空间增加4%；五是更智能，行车与控制、司机智能交互、安全监控、旅客智能服务等领域均得到全面升级。未来CR450投入运营后，在客运上将更有竞争力。

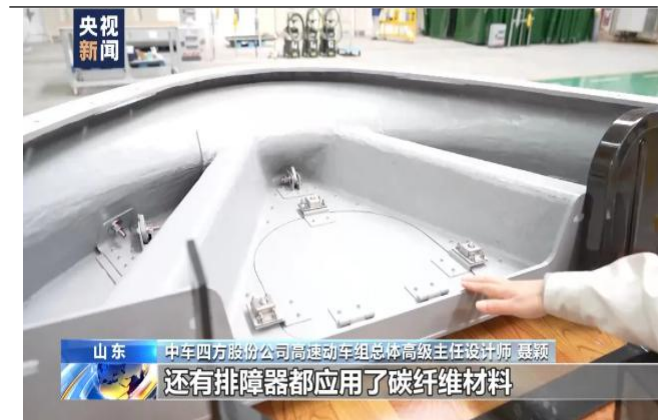
轻质材料广泛应用，功率提升，同时列车重量减轻。CR400的牵引功率是9600千瓦，在CR450上功率达到了11000千瓦；CR450牵引系统的永磁电机，是第一次应用在我国商业运营的高铁列车上。工作状态下，它的带电在两千伏以上，转数每秒一百转，功率提高14.5%。CR450车体的重量大约10吨，比既有的CR400复兴号列车减少12%左右；设备舱还有排障器都应用了碳纤维材料，比传统材料能够降低30%的重量，碳纤维复合材料相比传统材料密度更低，拥有轻量化、高强度、耐高温、抗疲劳等一系列技术指标优势，有利于车辆减重、提速和降低能耗。带动整个高铁产业链不断提质升级。

图 21：CR450 样车内部装饰



资料来源：中国铁路公众号，山西证券研究所

图 22：CR450 动车组采用了大量碳纤维复合材料



资料来源：中国铁路公众号，央视新闻，山西证券研究所

2.5 城轨：地方政府化债，有望助力城轨建设“十四五”圆满收官

“十四五”收官之年，2025年末城轨交通投运线路总规模趋近13200公里。根据中国城

市轨道交通协会披露的《2024 年中国内地城轨交通线路概况》，截至 2024 年 12 月 31 日，中国内地累计有 58 个城市投运城轨交通线路 362 条，线路长度累计 12168.77 公里。其中，2024 年新增城轨交通运营线路 953.04 公里，核减运营线路 8.81 公里。根据“十四五”发展目标，2025 年末城轨交通投运线路总规模趋近 13000 公里，则 2025 全年仍剩余 831.21 公里的线路。根据规划，2025 年中国内地新开通城轨交通运营线路长度将有望再超 1000 公里，至“十四五”期末，城轨交通运营线路总长度将达到 13200 公里左右，“十四五”五年间，年均新投运运营线路长度将超一千公里。

地方化债“三箭齐发”，地方化债压力将大大减轻。十四届全国人大常委会第十二次会议提出安排 6 万亿元债务限额置换地方政府存量隐性债务；此外，从 2024 年开始，连续五年每年从新增地方政府专项债券中安排 8000 亿元专门用于化债，累计可置换隐性债务 4 万亿元；2029 年及以后年度到期的棚户区改造隐性债务 2 万亿元，仍按原合同偿还。根据财政部长，“2028 年之前，地方需消化的隐性债务总额从 14.3 万亿元大幅降至 2.3 万亿元，化债压力大大减轻”。随着地方政府债务压力减轻，城轨建设有望在 2025 年有序落地。

预计 2025 年城轨车辆招标总额将为 715.34 亿元，总体水平将优于 2024 年。根据 RT 轨道交通，2024 年全年，中国城市轨道交通中标车辆数为 3659 辆，总金额约 318.5 亿元；对比 2020 年至 2023 年，车辆订单及中标金额均有所减少。2025 年，预计有 50 条线路将进行车辆的招标，共计线路长度将达到 1334.57 公里，线路建设总投资额达到 8941.75 亿元。如不考虑其他因素，按照车辆投资一般占城轨建设总投资额的 8% 来测算，预计 2025 年城轨车辆招标总额将为 715.34 亿元，总体水平将优于 2024 年。

表 5：2020-2024 年城轨车辆市场对比

年份	项目数量 (个)	车辆数 (辆)	中标金额 (万元)
2020	50	6253	4769218.43
2021	43	4997	3434439.25
2022	50	5345	4448482.78
2023	44	5834	4797038.6
2024	30	3659	3185247.17

资料来源：RT 轨道交通，山西证券研究所

2.6 投资建议

在国铁路客运量、货运量向上、国铁集团盈利能力提升的背景下，结合设备更新政策支

持，我们认为全国铁路装备投资有望提升，动车、机车需求有望超预期；此外，随着地方政府化债有序进行，城轨建设 2025 年有望底部企稳，招投标情况或在 2024 年基础上边际改善。重点推荐中国中车（601766.SH）、时代电气（688187.SH）、时代新材（600458.SH）、思维列控（603508.SH）、永贵电器（300351.SH）。

3. 工程机械：关注行业绿色化、智能化趋势

3.1 投资框架图

影响工程机械行业盈利的因素主要包括销量、价格和水平。（1）销量主要体现为下游需求，主要包括新增需求和存量更新需求。（2）价格主要受到竞争格局的影响，以及产品升级换代。（3）成本则主要受到钢材和海运运费的影响。

图 23：工程机械行业投资框架



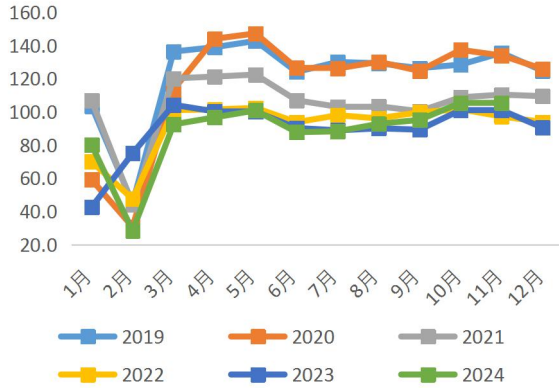
资料来源：山西证券研究所

3.2 内销、出口复苏，挖机销量同比转正

开工端：2024 年 11 月，小松中国区挖机开工小时数 105.4 小时，同比+4.4%，环比持平。

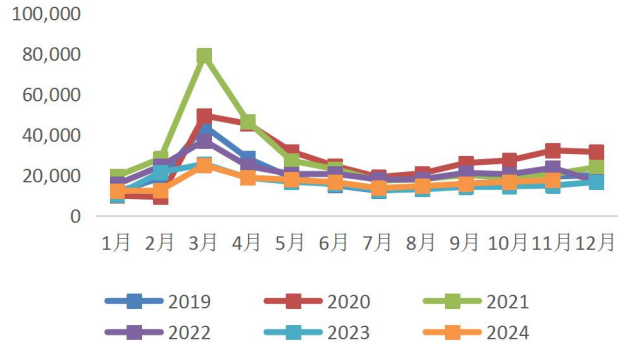
销售端：2024 年 11 月，全国共销售各类挖掘机 17590 台，同比+17.9%；其中，国内 9020 台，同比+20.52%；出口 8570 台，同比+15.2%，连续 4 个月正增长，出口占比 48.7%。2024 年 1-11 月，全国累计销售各类挖掘机 181,762 台，同比+1.9%；其中，国内 91,231 台，同比+10.8%；出口 90,531 台，同比-5.66%，降幅缩窄，出口占比 49.8%。

图 24：11 月中国挖机开工小时数为 105.4 小时/月



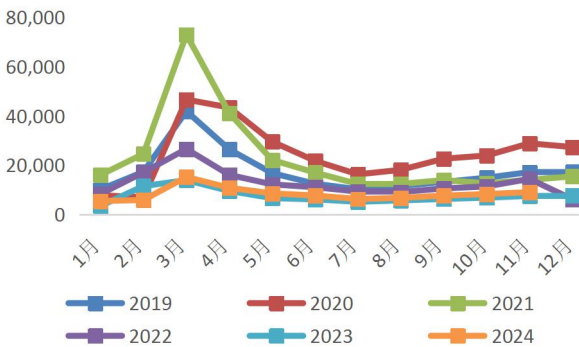
资料来源：Wind，山西证券研究所

图 25：11 月挖掘机销量 17590 台，同比+18%（台）



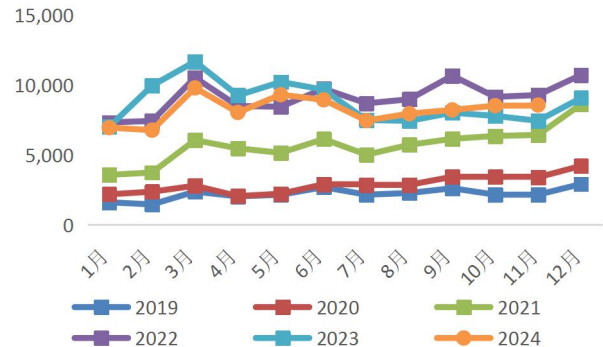
资料来源：Wind，山西证券研究所

图 26：11 月中国挖机内销 9020 台，同比+20.5%（台）



资料来源：Wind，山西证券研究所

图 27：11 月中国挖机出口 8570 台，同比+15.2%（台）



资料来源：Wind，山西证券研究所

图 28：挖机销量同比增速（%）

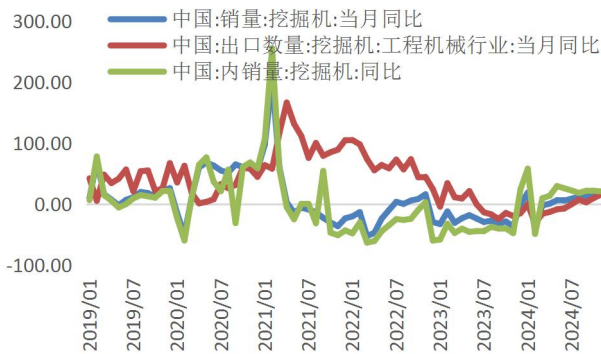
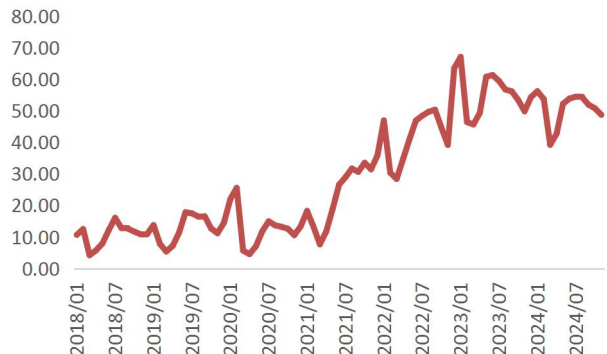


图 29：挖机出口占比（%）



资料来源：Wind，山西证券研究所

资料来源：Wind，山西证券研究所

3.3 绿色化、智能化已经成为行业发展趋势

bauma CHINA2024 盛况空前，展现了工程机械行业发展新趋势。展览总面积突破 33 万平方米，汇聚了来自 32 个国家和地区的 3542 家参展商，数量较上届增长 24%，其中国际品牌高达 700 个；吸引 281488 名来自 188 个国家和地区的专业观众洽谈采购，海外观众占比超 20%。展会面积是 2002 年的 8.25 倍，参展企业数量是 7.87 倍，观众人数是 5.63 倍，海外观众数量更是超过 28 倍。

图 30：徐工展示了多款超大型工程机械



资料来源：今日工程机械公众号，山西证券研究所

工程机械超大型化成为主流，矿山工程机械领域的竞争焦点开始抬升到 150 吨，乃至 200 吨以上。徐工展出了全球最大吨位纯电动装载机 XC9108-EV、最大吨位电驱水平定向钻机 XZE16000、最大吨位 XR2600F 旋挖钻机、国内最大孔径潜孔钻机 XQZ229 和 XE3000 矿用挖

掘机。矿山工程机械领域的竞争焦点开始抬升到 150 吨，乃至 200 吨以上，三一 SY2000H，整机重量 215t、斗容 12m³，实现了“节能+智控”技术领域的全新突破；山推展出了 SE2000LCW 挖掘机，功率达 900kW，高于同类产品 12%；中联重科展出了 165 吨级矿用挖掘机 ZE1650G。

新能源、绿色化、智能化已经成为行业发展主流。从单个电动产品到全系列、全生命周期的解决方案，展品涵盖了混动、电动到氢能等新能源装备新品。徐工、中联重科、三一等集团性企业都专门设置了新能源展示主题区，推出多款国产新能源主机产品和核心零部件，并展示了多种智能化无人施工场景及智能解决方案。三一重磅推出 E-MOVE 全电动挖掘机机器人，100% 纯电驱动设计，从动力源到执行机构完全实现电动化，确保端到端的精准能量传递，能量损失减少了 78%；此外，三一还展出了 31 款电动化产品，覆盖充电、换电、插电、氢能等领域，彰显企业在绿色化、生态化转型上的探索与创新。**中联重科推出了全球首创的矿用混联混合动力宽体车 ZT160HEV 和 5 款电动化创新产品，纯电动挖掘机 ZE215GE、ZE75GE，纯电动滑移装载机 ZS080VE，纯电动轮式装载机 ZWL55GE 和 ZWL75GE。**博雷顿董事长陈方明认为，装载机、矿卡、挖掘机（矿机）5 年后电动化的渗透率可能会达到 80% 以上。

图 31：三一重磅推出 E-MOVE 全电动挖掘机机器人



资料来源：三一重工公众号，山西证券研究所

图 32：中联重科纯电动轮式装载机产品



资料来源：中联重科公众号，山西证券研究所

3.4 投资建议

中长期来看，绿色化、智能化成为行业发展趋势，国产厂商有望凭借国内领先的电动化产业链实现弯道超车。建议关注电动化、智能化布局领先的头部整机厂商三一重工（600031.SH）、中联重科（000157.SZ）；机制改革有潜力徐工机械（000425.SZ）、柳工（000528.SZ）、山

推股份（000680.SZ）以及核心零部件厂商恒立液压（601100.SH）、艾迪精密（603638.SH）。

4. 仪器及检测&传感器：格局好、盈利能力强，行稳致远

4.1 投资框架图

从销量端来看，仪器仪表客户需求主要分为三类：（1）产品达到使用年限带来的换新需求；（2）技术迭代带来的升级需求，随着科技进步和产业升级，客户对电子测量仪器的性能和功能要求也在不断提升；（3）下游产业发展带来的增量需求，如新能源汽车、半导体、通信等终端行业的快速增长，有效推动测试测量仪器需求的快速释放。

从价格端来看，中高端产品、专用仪器仪表具有一定价格优势。（1）随着国产中高端仪器营收规模、市占率逐步提升，销售均价将保持上升趋势；（2）专用仪器仪表适用于专业的细分垂直应用领域，产品功能完全符合细分行业客户测量和应用的定制化需求，销售价格相对较高。

从成本端来看，自研芯片搭载率提升、美元升值、上游原材料价格企稳、全球航运价格回落等因素有助于企业降本增效，对毛利率提升起到了正向作用。

图 33：检测仪器行业投资框架



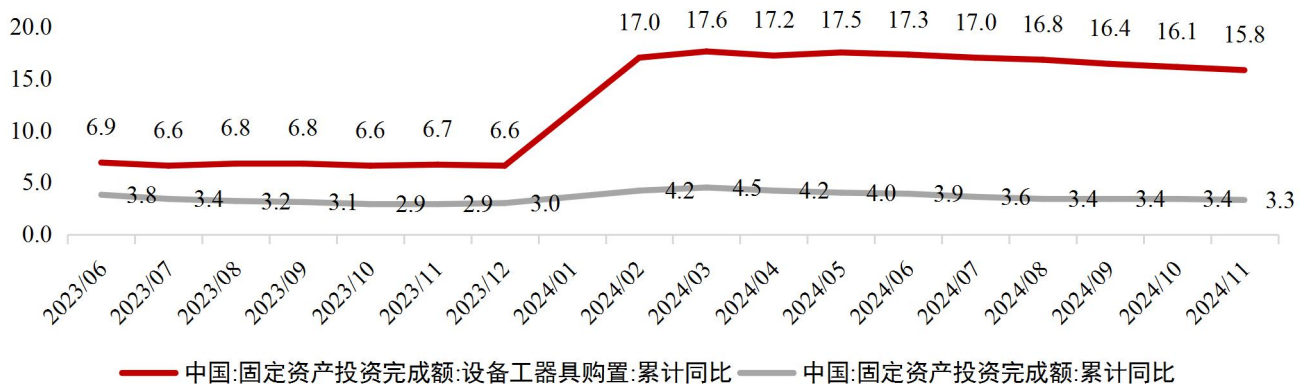
资料来源：山西证券研究所整理

4.2 “两新”持续激发需求潜力，设备购置投资保持高增长

“两新”持续激发需求潜力，设备购置投资带动作用明显。在大规模设备更新投资政策带

动下，需求潜力持续释放，设备购置投资较快增长，2024年1-11月，设备工器具购置投资同比增长15.8%，增速比全部投资高12.5个百分点；对全部投资增长的贡献率为65.3%，比1-10月提高2.0个百分点。

图 34：2024 年 1-11 月设备工器具购置投资同比增长 15.8%（单位：%）



资料来源：wind，国家统计局，山西证券研究所

具体到上市公司层面，**普源精电**表示相关高校的采购预算申报情况比较乐观，且呈现出对高端电子测量仪器和创新教育解决方案的需求导向。**鼎阳科技**迅速响应，推出了行业内首个教学及科研技术设备“以旧换新”计划，不仅不限品牌及型号，而且覆盖范围广泛，适用于全国范围内的高校、职业院校（含技工院校），涵盖教学实验室、科研实验室及相关教学科研单位。

4.3 高端仪器创新迭代加快，盈利能力持续提升

普源精电 DHO 系列高分辨率数字示波器凸显战略优势。2024Q3，搭载公司自研核心技术平台数字示波器产品的销售占比为 89.00%，同比提升 13.50pct；DHO 系列高分辨率数字示波器（垂直分辨率 12bit）销售收入同比增长 71.21%；高端数字示波器产品（带宽 ≥2GHz）销售收入占整体数字示波器销售收入的 41.83%，同比提升 18.45pct，销售收入同比增长 144.93%。

优利德高端仪器产品矩阵初步形成，2024 年发布多款高端新品，包括示波器、频谱分析仪、信号源、电源等品类，产品矩阵得到进一步增强。2024 年 12 月 23 日，公司发布 UTS7000A 系列信号分析仪，频率范围 2Hz~40GHz；USG5000V/USG3000V 系列射频矢量信号发生器，频率范围 9kHz~22GHz，高端频域仪器进一步实现向上突破。

表 6：优利德 2024 年发布的主要新品及产品指标

发布时间	产品类型	产品系列	产品指标
3 月 28 日	信号发生器	USG5000M 系列	射频模拟信号发生器,最高输出频率:22GHz
		USG3000M 系列	射频模拟信号发生器,最高输出频率:6.5GHz
	信号分析仪	UTS3000A 系列	最高输出频率:8.4GHz,最高分析带宽:40MHz
	紧凑型示波器	UPO7000L 系列	最高采样率:10GSa/s,最高带宽:2GHz,荧光示波器
	有源单端探头	UT-PA2000	最高带宽:2GHz,最高上升时间:175ps
	混合信号示波器	MSO3000HD 系列	最高带宽:500MHz,分辨率:12-bit
		MSO3000X 系列	最高带宽:500MHz,分辨率:12-bit
		MSO2000X 系列	最高带宽:300MHz,分辨率:12-bit
	直流电源	UDP4303S	最高电流回读分辨率 1 μ A,通道数:4,可编程线性
		UDP6724	80V/40A/1500W
		UDP6723	80V/40A/850W
	可编程直流电子负载	UTL8500X+系列	最高采样率:500kHz,最高测量范围:500V/120A
	示波器模拟前端芯片	VG500	5GHz 带宽集成滤波器
		FG10	10GHz 带宽,固定增益放大器,超高速运放
FD10		10GHz 带宽,固定增益驱动器	
4 月 24 日	声学成像仪	UT568B	最高成像频率:100kHz,最远测量距离:150m 手持式
9 月 23 日	高分辨率示波器	MSO8000HD 系列	最高带宽:8GHz、分辨率:12-bit
		MSO5000HD 系列	最高采样率:5GSa/s、分辨率:12-bit
	数字功率计	UTE310H	最高带宽:300kHz,最高采样率:1MSa/s
12 月 23 日	信号分析仪	UTS7000A 系列	测量频率范围:2Hz-40GHz、精度 0.01Hz
	信号发生器	USG5000V 系列	射频矢量信号发生器,频率范围:9kHz~22GHz
		USG3000V 系列	射频矢量信号发生器,频率范围:9kHz~6.5GHz
	高分辨率示波器	UPO2000HD 系列	最高采样率:2.5GSa/s,存储深度 100Mpts/CH
		UPO1000HD 系列	最高采样率:1.25GSa/s,存储深度 100Mpts/CH
		MSO1000HD 系列	最高采样率:2.5GSa/s,存储深度 100Mpts/CH

资料来源：UNI-T 优利德微信公众号、优利德官网，山西证券研究所

鼎阳科技高端化发展战略持续推进，目前公司已拥有 5 款高端数字示波器、3 款高端矢量网络分析仪、3 款高端信号发生器和 1 款高端频谱分析仪产品。2024 年以来，公司已发布 7 款新产品，包括 8GHz 带宽、12-bit 的 SDS7000A/AP 系列高分辨率数字示波器，SDG1000XPlus 系列任意波形发生器、SSG6082A-V 矢量信号发生器、SDM4000A 系列六位半/五位半高速数字万用表、SPS6000X 系列宽范围可编程直流开关电源等产品，进一步提升产品档次，完善产品线。

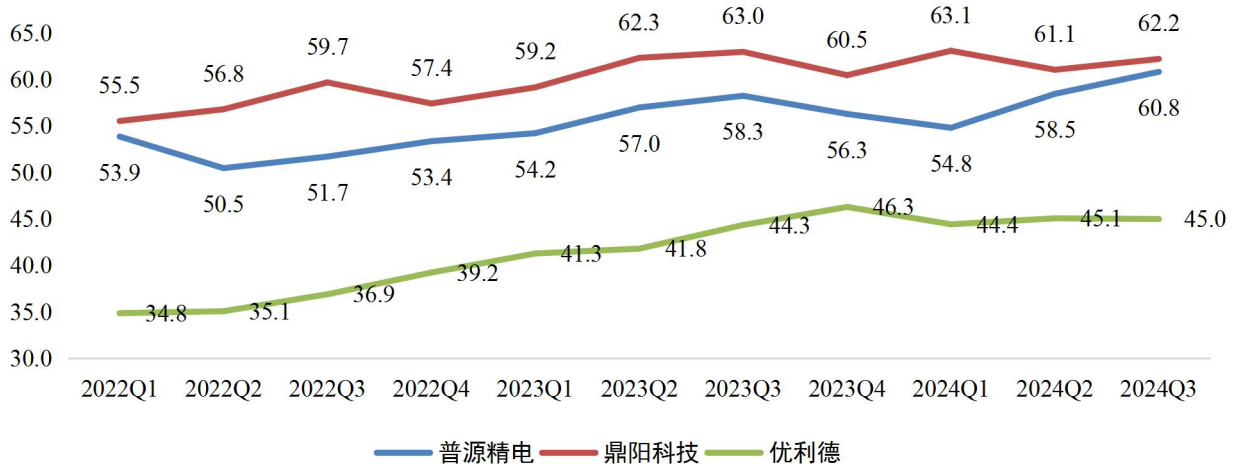
表 7：鼎阳科技高端产品及产品指标

产品类型	产品系列	产品指标
数字示波器	SDS7000A 系列	最高带宽:8GHz、分辨率:12-bit
	SDS6000Pro 系列	最高带宽:2GHz、分辨率:12-bit、通道数:8
	SDS6000L 系列	最高带宽:2GHz、分辨率:12-bit、紧凑型
	SDS3000X HD 系列	最高带宽:1GHz、分辨率:12-bit
	SDS5000X 系列	最高带宽:1GHz、超级荧光示波器
频谱分析仪	SSA5000A 系列	最高测量频率:26.5GHz
矢量网络分析仪	SNA6000A 系列	最高测量频率:26.5GHZ、端口数:4
	SNA5000A 系列	最高测量频率:26.5GHz
	SHN900A 系列	最高测量频率:26.5GHz、手持式
信号发生器	SSG6000A 系列	射频微波信号发生器,最高输出频率:40GHz
	SDG7000A 系列	任意波形发生器,最高输出频率:1GHz
	SDG6000X 系列	任意波形发生器,最高输出频率:500MHz

资料来源：鼎阳科技投资者调研纪要（2024-12-13），山西证券研究所

随着高端新品迭代加快、产品结构优化，电子测量仪器板块整体盈利能力持续得到巩固和增强。2024 前三季度，优利德毛利率同比提升 2.40pct 至 44.82%，创下近五年新高，其中单 Q3 毛利率 44.99%，同比增长 0.65pct；普源精电毛利率为 58.44%，同比提升 1.93pct，创下上市以来新高，其中单 Q3 毛利率达到 60.84%，同比提升 2.59pct，环比提升 2.38pct；鼎阳科技毛利率达到 62.08%，2017 年至 2024 年前三季度，公司整体毛利率累计提升了 13.57pct。

图 35：电子测量仪器上市公司单季度毛利率提升趋势显著（单位：%）



资料来源：wind，山西证券研究所

表 8：我国主要电子测试测量仪器上市公司技术指标与海外巨头仍有一定差距

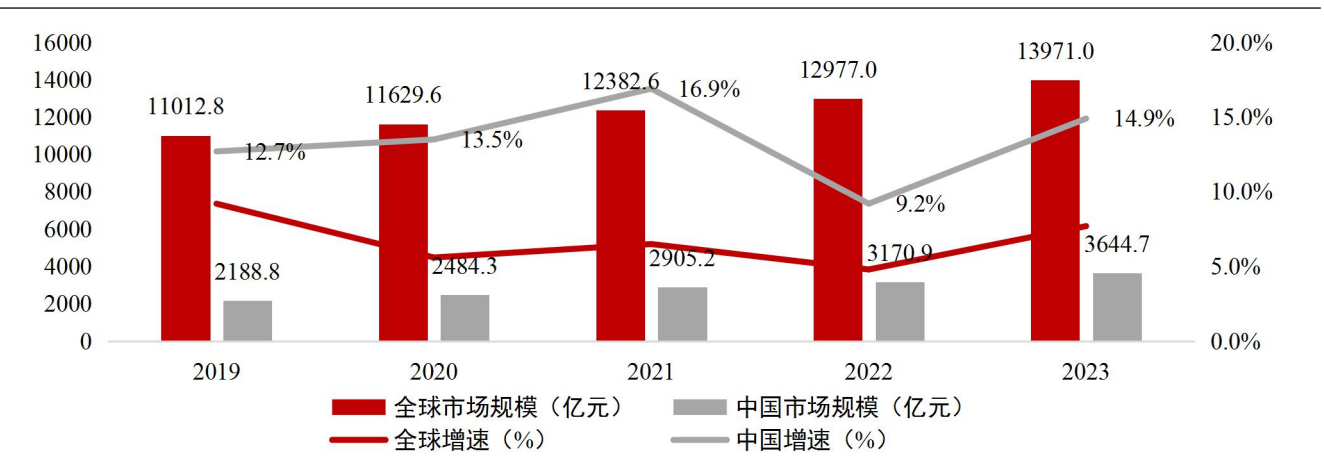
	示波器	频谱分析仪	信号发生器
普源精电	13GHz 带宽, 40GSa/s 最高实时采样率	最高频率 6.5GHz	20GHz 输出频率
鼎阳科技	8GHz 带宽, 20GSa/s 最高实时采样率	最高频率 50GHz	67GHz 输出频率
优利德	8GHz 带宽, 20GSa/s 最高实时采样率	最高频率 40GHz	22GHz 输出频率
是德科技	110GHz 带宽, 256GSa/s 最高实时采样率	最高频率 110GHz	110 GHz 输出频率

资料来源：普源精电官网、鼎阳科技官网、优利德官网、是德科技官网，山西证券研究所

4.4 新型传感器受益下游发展及国产替代逻辑

随着 5G、物联网、机器人应用的不断落地，中国传感器产业正迎来新的发展机遇，预计未来 3 年 CAGR 将达到 15.0%。根据赛迪顾问报告显示，2023 年全球传感器产业市场规模为 13971.0 亿元，同比增长 7.7%，中国传感器市场规模达到 3644.7 亿元，同比增长 14.9%，远高于全球增长率。赛迪顾问预测，中国传感器市场未来 3 年复合增长率将达到 15.0%，到 2026 年，国产传感器市场规模将达 5547.2 亿元。

图 36：近年来中国传感器市场规模增速远高于全球增速



资料来源：赛迪顾问，山西证券研究所

由于美国、日本和德国传感器技术开发较早，目前占据全球传感器市场主导地位，市场份额合计近 70%。近年来我国传感器产业快速增长，应用模式也日渐成熟。但由于产业档次偏低、技术创新能力较差，国内传感器产业呈现低端过剩、中高端被国外垄断的市场格局。

六维力传感器有望伴随人形机器人商业化进程实现出货量的快速上升。六维力传感器主要测量物体在空间中所受的力及力矩，具有体积小、结构紧凑等优点。在人形机器人主要可以用

于手腕关节和脚步关节的受力感知,优化步态及手部精细力控,单台人形机器人一般配置4个。根据MIR数据显示,2023年六维力传感器整体出货量9450套,同比增长17.4%。预计2024-2026年国内六维力传感器出货量保持稳定增长,并在2027-2030年伴随人形机器人实现规模化落地。同时,随着六维力传感器需求大规模增加,产品生产成本将得到有效控制,包括原材料成本降低、生产工艺自动化带来工艺成本降低等,六维力传感器价格将有所下降。

柯力传感重点突破人形机器人关节力矩传感器和多维力传感器。2024H1,公司六维力/力矩传感器已完成人形机器人手腕、脚腕,工业臂、协作臂末端的产品系列开发,掌握了结构解耦、算法解耦、高速采样通讯等技术要点,并已给多家国内协作机器人、人形机器人客户送样。公司将继续投入研发力量,向微型、高频响应、MEMS硅基、力控算法集成等方向进行突破。

四方光电深耕冷媒监测、汽车电子领域,相关传感器业务步入放量期。(1)引领发展新动力,工业及安全业务快速增长。2024H1,公司以冷媒监测传感器、微型红外传感器为主的工业及安全业务销售收入同比增长81.75%。公司较早布局冷媒泄漏监测传感器领域,在技术和成本上具有较强的竞争优势。公司已开始大批量交付海内外头部企业,同时积极开拓新的项目定点。(2)批量收获新定点,汽车电子业务稳健拓展。截至目前,公司2024年新增的汽车舒适系统配套传感器项目定点金额已累计超过6.93亿元。根据公司已获项目定点的订单交付符合预期,预计2024-2025年公司汽车电子业务将会有较好的增长。

4.5 半导体领域最富增长潜力,上市公司加快开拓步伐

根据Technavio数据及预测,2022-2027年,电子和半导体领域将成为电子测试测量仪器增长最快的下游行业。根据Technavio数据,2022年按照下游最终用户划分,通讯、工业、电子和半导体行业市场规模占通用电子测试测量仪器行业市场规模的比例分别为28.14%、26.87%、13.38%。Technavio预计2022年至2027年,电子和半导体行业市场份额将持续提升至14.29%,市场规模的复合增速为7.40%,为表现最佳的下游细分市场,通讯行业市场份额将增长至29.22%,市场规模复合增速为6.80%,为市场规模最大的下游细分市场。

随着5G、AI、物联网、卫星通信、自动驾驶、VR/AR等新一轮技术革命逐渐走向产业化,以数据中心建设和通信基础设施建设为代表的通信市场和以芯片设计、晶圆制造和封装测试为代表的半导体市场将成为下一轮发展的前沿赛道。

表 9：电子测试测量仪器上市公司通信、半导体领域最新布局情况

公司名称	通信、半导体领域最新布局情况
优利德	2024 年 12 月，优利德与河北圣昊光电科技有限公司达成战略合作，双方将在光通信及半导体测试领域展开深度合作，推动国产化替代和技术创新。
普源精电	推出模块化技术平台，支持遥感、通信、量子信息等高精尖领域应用。并购耐数电子，加码智能阵列系统布局，拓展微波通信和射电天文等方向。
鼎阳科技	2024 年以来，公司已发布 7 款新产品，包括 26.5GHz 的高端频谱分析仪、26.5GHz 的四端口矢量网络分析仪，以及最高输出频率达 40GHz 的射频微波信号发生器，产品性能指标在国内处于领先地位。
同惠电子	2024 年前三季度，公司围绕第三代半导体功率器件测试领域推出了一系列新产品，如：TH51X 系列半导体 C-V 特性分析仪是半导体生产线快速分选以及实验室研发与分析的综合解决方案。
坤恒顺维	公司今年主要围绕着 5G-A 的通感一体等技术方向开展测试仿真技术及仪器研发，整体进展顺利，预期未来随着下游产业发展将会带来增量的业务需求。

资料来源：UNI-T 优利德微信公众号、河北圣昊光电、普源精电 2024 半年报、鼎阳科技投资者调研纪要（2024-11-06）、同惠电子投资者调研纪要（2024-11-05）、坤恒顺维投资者调研纪要（2024-11-05），山西证券研究所

表 10：2024 年电子测试测量仪器上市公司在通信、半导体领域主要新品及产品指标

公司名称	发布时间	产品类型	产品系列	产品指标	应用行业
优利德	3 月 28 日	信号分析仪	UTS3000A 系列	最高输出频率:8.4GHz,最高分析带宽:40MHz	无线通信测量、半导体测量
		紧凑型示波器	UPO7000L 系列	最高采样率:10GSa/s,最高带宽:2GHz,荧光示波器	通信、航天、教育
		混合信号示波器	MSO3000HD 系列	最高带宽:500MHz,分辨率:12-bit	通信、半导体、集成电路、汽车电子等领域
普源精电	8 月 8 日	数字示波器	DHO5000 系列	最高带宽:1GHz,最高采样率:4GSa/s,分辨率:12-bit	功率半导体测试
		任意波形发生器	DG5000Pro 系列	最大任意波长度 128Mpts,最高采样率:2.5GSa/s,最高输出频率:500MHz	高等教育通信实验、电机控制、通信系统性能检定
鼎阳科技	12 月 26 日	射频微波信号发生器	SSG6000A 系列	最高输出频率:67GHz,	半导体、通信等
		频谱分析仪	SSA6000A 系列	最高测量频率:50GHz	通信、汽车等
		矢量网络分析仪	SNA6000A 系列	最高测量频率:50GHz	通信、汽车电子、半导体

资料来源：UNI-T 优利德微信公众号、优利德官网、普源精电 RIGOL 微信公众号、鼎阳科技微信公众号，山西证券研究所

4.6 投资建议

“两新”政策支持、自主可控需求及下游增长共同驱动检测仪器仪表行业成长。通用电子测试仪器仪表属于有空间、有增长、格局较好的行业。展望 2025 年，“两新”政策+超长期特别国债支持效应持续显现，下游资本开支有望迎修复。随着高端新品转化销售、在研项目稳步推进，电子测试测量仪器板块业绩有望保持较快增长。此外，随着 5G、AI、物联网、卫星通信、自动驾驶、VR/AR 等新一轮技术革命逐渐走向产业化，半导体市场将成为下一轮发展的前沿赛道。此外，近年来，煤炭、火电行业高景气度，也有望推动相关检验检测设备需求。

新型传感器受益下游发展及国产替代逻辑。随着 5G、物联网、机器人应用的不断落地，中国传感器产业正迎来新的发展机遇，预计未来 3 年 CAGR 将达到 15.0%。其中，六维力传感器有望伴随人形机器人商业化进程实现出货量的快速上升。外资品牌占据全球传感器市场主导地位，市场份额合计近 70%，中高端领域国产化替代需求旺盛，具有核心技术和研发创新能力的上市公司有望受益。

重点推荐：（1）电子测试测量仪器：优利德（688628.SH）、普源精电（688337.SH）、鼎阳科技（688112.SH）；（2）仪器仪表专用渠道商：咸亨国际（605056.SH）。建议关注东方中科（002819.SZ）、三德科技（300515.SZ），以及传感器领域：四方光电（688665.SH）、柯力传感（603662.SH）。

5. 工业母机：产品高端化与市场全球化方能突出重围

5.1 投资框架图

从上游来看，自主可控为战略必需，政策助推国产化率提升。我国政策持续赋能机床产业，涉及高端数控机床、关键功能部件、数控系统等多个环节，有望进一步拉动国产化率提升。

从中游来看，潜在预期差主要包括：（1）周期见底回升：政策利好+存量替换拐点已至，看好设备更新需求释放；（2）高端领域持续突破：五轴机床产销两旺，预计 21-27 年国内市场规模 CAGR 约 17%

从下游来看，潜在预期差主要包括：（1）出海加速：出口产品结构提档升级，东南亚市场需求旺盛；（2）结构性机会：优选聚焦高 α 下游布局的机床标的，如新能源汽车、半导体、消费电子等。

图 37：机床行业投资框架



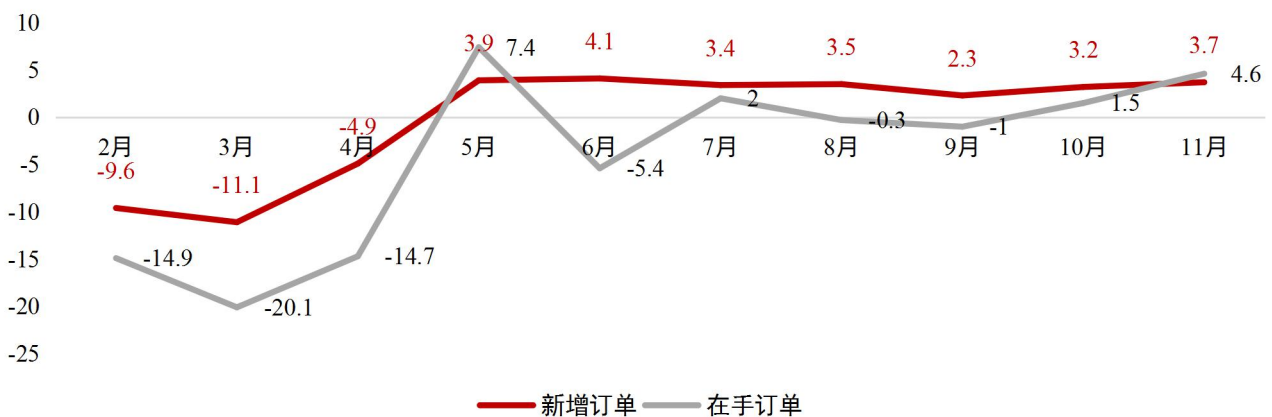
资料来源：山西证券研究所整理

5.2 政策利好+存量替换拐点已至，市场需求边际改善

现阶段我国 10 年以上使用年限的机床占存量机床的 30%，存量替换和升级的需求空间庞大，行业有机会充分受益“两新”等利好政策和金融支持。中国机床行业的一个生产销售高峰开始于 2011 年，按照机床 10 年的生命周期计算，对应 2021-2024 年应有机床替换高峰，由于前期受到公共卫生事件、经济环境等因素影响，更新需求有所延缓，预计 2024-2025 年将有所突破。“两新”等政策效果的持续落地，有望对投资和机床需求改善产生积极的推动作用。

政策效果持续显现，市场需求呈现恢复性增长。2024Q2 以来，我国金属加工机床新增订单延续同比正增长，机床分行业收入增幅呈扩大趋势。中国机床工具工业协会重点联系企业统计数据显示，2024 年 1-11 月，金属加工机床新增订单同比增长 3.7%，在手订单同比增长 4.6%。特别是 2024Q2，机床订单修复迎来明显拐点，2024H1，金属加工机床新增订单同比增长 4.1%，由 1-3 月的同比下降转为增长；在手订单同比下降 5.4%，降幅较 1-3 月收窄 14.7pct。从 1-9 月的收入情况看，金属成形机床、金属切削机床、机床功能部件及附件分行业都持续增长，且增幅呈扩大趋势。

图 38：2024Q2 以来，中国金属加工机床新增订单累计同比增速由负转正（单位：%）



资料来源：中国机床工具工业协会官网，山西证券研究所

5.3 高端五轴机床产销两旺，预计 21-27 年市场规模 CAGR 约 17%

预计中国五轴数控机床市场规模 2021-2027 年 CAGR 达 16.6%，高于同期全球市场增速约 5.8pct。在制造产业升级、国产替代需求持续增加、核心部件自给能力提高以及国家政策大

力支持的背景下，五轴联动数控机床行业发展空间广阔。根据 MIR DATABANK 数据，2021 年中国五轴机床市场规模约 80.3 亿元，折合 12.45 亿美元，全球占比 16.65%。基于 QY Research 预测数据，2027 年中国市场占全球比重达到 22.65%，国内市场空间将在 2027 年达到 202.16 亿元人民币，年均复合增速为 16.64%。

多家五轴机床上市公司持续扩产能、推新品，订单排产处于饱满状态。2024H1，科德数控新签订单同比增速 44%，2024 年前三季度，从确认收入口径来看，科德数控五轴联动数控机床均价为 233 万元/台（不含税），同比提升约 32%。2024 年前三季度，拓斯达五轴联动数控机床签单量约 200 台，在航空领域大客户持续实现突破。

表 11：多家机床上市公司发力五轴产品，扩产能、推新品、订单充沛

公司名称	五轴产品最新进展
科德数控	2024H1，公司新签订单同比增速 44%。 2024 年前三季度，公司五轴联动数控机床均价为 233 万元/台（不含税），同比提升约 32%。
拓斯达	2024 年前三季度，公司五轴联动数控机床签单量约 200 台，在航空领域大客户持续实现突破。 2024 年前三季度，公司数控机床业务实现营业收入 15,640.71 万元，同比下降 24.06%；毛利率 34.02%，同比增加 2.92 个百分点。
秦川机床	公司“秦创原”项目预计 2025 年产能建设完成，预计达产后，五轴数控机床将新增年销售收入 7.47 亿元。 公司五轴加工中心产品已有 4 大系列 20 多种型号。
华中数控	公司与山东豪迈、东莞埃弗米、武重机床、天水星火等企业合作，共同开发立式、卧式、龙门五轴加工中心，同时与艾姆克斯、华工激光、昂克激光等机床企业深度合作，共同开发五轴刻蚀机等各种类型五轴机床。
纽威数控	公司目前有五轴联动立式加工中心、五轴联动龙门加工中心，五轴联动卧式加工中心等 10 多款五轴联动机床，主要应用于民用航空、新能源汽车、模具等行业中的复杂零件、大型钢模和铸铁模具的加工。
创世纪	公司五轴立式加工中心和霏鸿五轴联动铣车复合中心产品均已实现批量出货，已逐渐形成竞争力。 2024H1，公司五轴产品实现营收贡献近 6,000 万元，已达去年全年水平，同比增长 516.21%。

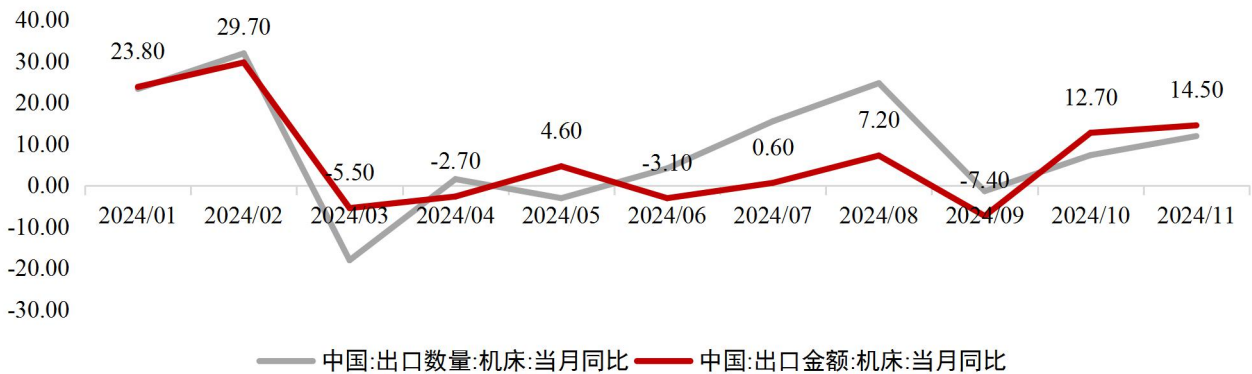
资料来源：科德数控 2024 半年报，科德数控投资者调研纪要（2024-11-13），拓斯达投资者调研纪要（2024-10-25），秦川机床 2022 年度向特定对象发行 A 股股票募集说明书（2023-05-19），秦川机床投资者调研纪要（2023-10-30），秦川机床投资者调研纪要（2024-04-09），华中数控投资者调研纪要（2024-11-01），华中数控投资者调研纪要（2024-05-06），纽威数控投资者调研纪要（2024-11-27），创世纪投资者调研纪要（2024-09-12），山西证券研究所

5.4 出口产品结构提档升级，东南亚市场需求旺盛

从总量上来看，我国机床出口总额及数量保持较快增长，2024Q2 以来，单月出口金额和出口数量同比增速均显著加快。根据海关总署数据，2024 年 1-11 月，我国机床出口总额同比

增长 5.6%，增幅相对去年同期收窄 6.4pct；出口数量同比增长 7.0%，增幅相对去年同期扩大 25.2pct。其中，11 月机床出口金额同比增长 14.50%，环比增长 9.92%；出口数量同比增长 11.90%，环比增长 22.07%。国产机床在国际市场上的竞争力和出口能力持续提升。

图 39：2024Q2 以来，中国机床单月出口金额和出口数量同比增速显著攀升（单位：%）

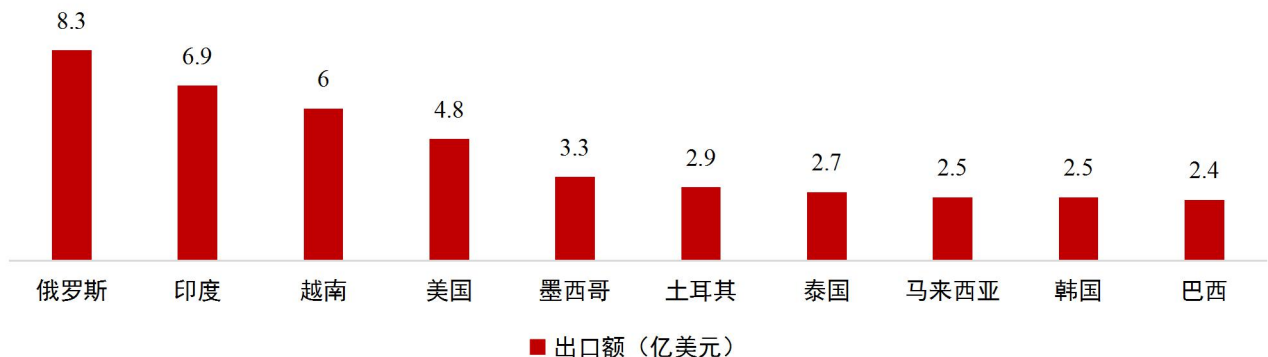


资料来源：wind、海关总署，山西证券研究所

从产品结构来看，目前我国机床出口仍以低端产品为主，中高端机床出口份额仍有广阔的提升空间。我国机床出口结构虽有优化，但中高端占比依然较低，2024 年 1-11 月，中国机床出口均价为 608 美元/台，进口均价为 8.58 万美元/台，是机床出口均价的 141 倍，机床进出口结构不对等，中高端出口占比有待提升。

从区域结构来看，随着新兴经济体市场需求潜力释放、“一带一路”倡议带动机床“出海”，国内部分机床产能向东南亚转移，我国金加机床出口额前 5 的国家主要分布在欧美和东南亚。根据海关总署和赛迪顾问数据，2024 年 1-9 月，俄罗斯为我国金属加工机床出口额最大国家，印度、越南、美国、墨西哥分列 2-5 位。中国金属加工机床出口额前十国家中，亚洲国家占到一半。近年来，国内机床企业以建立服务机构、组装工厂和生产工厂等多种形式积极开拓海外市场，随着产业链转移和制造业提升，东南亚市场对中高端设备的需求有望进一步增加。

图 40：2024 年 1-9 月中国金属加工机床出口额前 10 的国家主要分布在欧美和东南亚



资料来源：海关总署、赛迪顾问公众号，山西证券研究所

具体到企业层面，多家机床上市公司“出海”步伐加快，重点瞄准中高端机床及东南亚市场，实现了营收和利润的双增长。例如创世纪积极开拓东南亚、北美、南美和欧洲等海外市场，2023 年实现海外营收 1.45 亿元，同比提升 74.84%；2024H1 实现海外营收 0.85 亿元，同比增长近 60%。从营收来看，近年来多家机床上市公司实现海外收入的快速提升，占总收入比重也大幅攀升，其中，海天精工、纽威数控近五年海外营收 CAGR 分别高达 63%、47%。从利润率来看，多家机床上市公司海外业务毛利率显著高于国内业务，且近年来保持稳步提升，其中，海天精工、纽威数控 2023 年海外业务毛利率分别增长至 39.3%、31.4%，高于各自国内业务毛利率 11pct、7pct。

5.5 优选聚焦高 α 下游布局的机床标的

(1) 人形机器人

浙海德曼已积极与下游多家企业进行了应用技术交流对接，已向有关企业供应过相关设备。现有产品高端机（车床及车铣复合加工中心）系列精度指标已达到了行业领先水平，未来将往更高精度突破，实现部分工艺“以车代磨”技术。人形机器人关键零部件（如丝杠螺母、减速器）制造更适合车削工艺。人形机器人相关加工零件大部分属于旋转类零件，适合车削类加工。

贝斯特全资子公司宇华精机继 Q2 高精度丝杠副和导轨副在得到国内知名机床厂商的成功应用后，Q3 与知名机床商签订了批量滚动交付订单，其中代表滚珠丝杠副最高制造水平的 C0 级丝杠副实现突破，获得了客户的首批订单。人形机器人的线性执行器核心部件——行星滚柱丝杠工艺不断优化，批量化生产工艺布局不断完善，关键工艺所需国产化设备合作开发有序推

进，为明年批量供货做好了技术和设备储备。

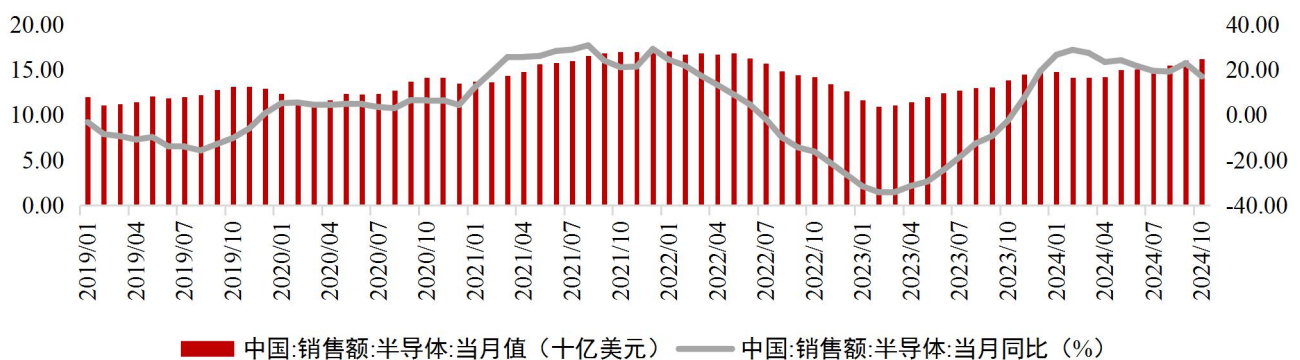
华辰装备中标人形机器人实验室项目，标志着公司在人形机器人产业链配套领域迈出重要一步。近期，公司成功中标南京理工大学“江苏省高端制造装备工程技术联合实验室高精度外螺纹磨床项目”。该项目需求之一旨在为新型人形机器人直线运动关键一体化传动组件提供磨削加工工序所需装备。

日发精机数控螺纹磨床于 2023 年研发完成，用于加工新能源汽车、人形机器人、工业母机等行业的丝杆与螺母，高效且精度符合客户要求，获得了客户的认可。截止目前，用于丝杆、螺母的内、外螺纹磨床及磨削中心已向部分客户交付使用，用于螺母的端面外圆专用磨床已向部分客户交付使用。2024 年市场开拓取得一定的进展，已与部分客户达成战略合作，同时与一些意向客户正在进行技术交流、洽谈合作事宜。

（2）半导体及其制造设备高增长

根据美国半导体行业协会数据，2024 年 10 月，我国半导体销售额为 162 亿美元，同比增长 17.0%，增速相对去年同期加快 19.5pct。根据海关总署数据，2024 年 1-11 月，我国半导体制造设备进口金额为 367.45 亿美元，同比增长 19.4%。

图 41：2024 年以来中国半导体销售额持续高增



资料来源：wind、美国半导体行业协会，山西证券研究所

宇环数控：公司在半导体领域的战略发展涉及多种材料的加工，包括碳化硅、陶瓷、蓝宝石和铍化镓等。碳化硅材料加工设备方面，公司设备主要应用于晶锭端面磨削，晶锭外圆磨削、磨参考边以及碳化硅圆片的研磨，目前已有部分样机推出待客户验收；此外，在蓝宝石、铍化镓等半导体材料加工方面，公司已有部分设备获得客户认可并实现销售。

（3）消费电子领域，苹果 AI、钛合金加工需求增长可期

苹果 AI 有望推动新一轮“换机潮”，对数控机床需求的空间有望持续打开。随着今年秋季苹果将落地其 AI 功能，预计将在未来两年推动 iPhone 的大规模升级周期。根据 Counterpoint 预测，2024 年全球 AI 手机渗透率约 4%，出货量有望超 1 亿部；2027 年全球 AI 手机渗透率约 40%，出货量有望达 5.22 亿部。在 AI 的助推下消费电子新一轮产品创新周期即将开启，手机市场有望引爆新一轮换机周期；同时，以苹果 MR 为代表的智能穿戴市场，在 AI 的助推下也有望迎来大爆发。

钛合金材料应用的普及和提升，手机玻璃、中框材质和外形的变化等都将对磨抛设备形成新的订单需求。除苹果以外，三星、小米等其他品牌都陆续推出钛合金系列手机。未来随着钛合金材料进一步在国内外各大手机品牌及产品类型中逐步渗透，对数控机床需求的成长空间有望持续打开。

宇环数控：公司 2023 年手机钛合金中框加工设备订单达 2.53 亿元，在消费电子领域实现销售收入 3.28 亿，同比增长 18.73%，占营业收入的比重达 78%。公司为苹果、华为、小米、三星等品牌加工企业提供服务，近年随着消费电子行业头部企业产业国际化分工的变化，公司积极适应市场需求于 2023 年在新加坡成立了全资子公司。

创世纪：钻铣加工中心是公司的拳头产品，主要应用于 3C 产品相关结构件的精密加工。截至 2023 年报披露日，全球累计销售量已超 90,000 台，基本已实现下游 3C 领域核心用户的全面覆盖，沉淀了良好的品牌口碑，市场占有率领跑行业，并已实现进口替代；该产品 2022 年成功入选国家工信部制造业单项冠军产品，在 3C 领域跻身国产数控机床企业第一梯队。

5.6 投资建议

工业母机行业受益设备更新及自主可控，出海与高端化已经成为企业发展突破重点方向。高端化、自主可控需求决定着供给的稀缺性；海外市场开拓有望提升企业盈利能力与发展空间。

聚焦高 α 下游布局的机床标的，人形机器人、半导体领域、消费电子和新能源汽车等下游行业保持较快增长，特别是人形机器人等新兴领域孕育新的机床加工需求，相关机床工具持续迭代创新，未来有望同步保持高景气度。

重点推荐个股包括：科德数控(688305.SH)、华中数控(300161.SZ)、纽威数控(688697.SH)。建议关注浙海德曼(688577.SH)、秦川机床(000837.SZ)、宁波精达(603088.SH)、拓斯达(300607.SZ)、创世纪(300083.SZ)、宇环数控(002903.SZ)、海天精工(601882.SH)。

6. IDC&算力中心辅助设备：行业高景气，看好备用电源、液冷装备

6.1 投资框架图

互联网大厂加大资本开支，IDC 基建“军备竞赛”开启，利好核心设备。据 wind，微软计划 2025 财年投资 800 亿美元用于 AI 智算中心建设；摩根士丹利预测，科技巨头亚马逊、谷歌、微软和 Meta 2025 年资本开支将高达 3000 亿美元。国内，据 Omdia 发布的数据，字节跳动已成为中国境内英伟达人工智能芯片的最大买家，随着字节豆包大模型应用场景的不断拓展，算力需求必然走高。IDC 基建成本中，柴油发电机组和液冷系统占比较高，AI 资本开支加快的背景下，核心设备供不应求，柴发机组涨价；同时，在节能降耗的要求下，液冷系统的渗透率持续提升。

图 42：IDC&算力中心辅助设备投资框架图



资料来源：山西证券研究所

6.2 数据与智算中心资本开支增长迅速

互联网数据中心（Internet Data Center，IDC）是一种大型数据存储和处理设施，用于存储、处理、管理和分发互联网相关数据和应用。数据中心产业链中，上游为基础设施主要包括 IT 设备、非 IT 设备、软件及建设工程；中游为数据中心运营服务商；下游为应用行业，主要包括互联网行业、金融业、软件业及制造业等。

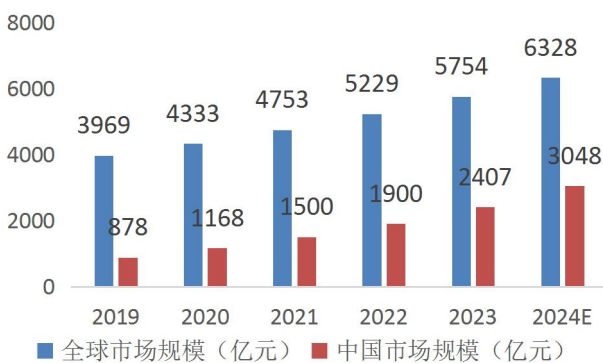
图 43: IDC 产业链全景图



资料来源：21 经济网，千际投行，资产信息网，iFinD，山西证券研究所

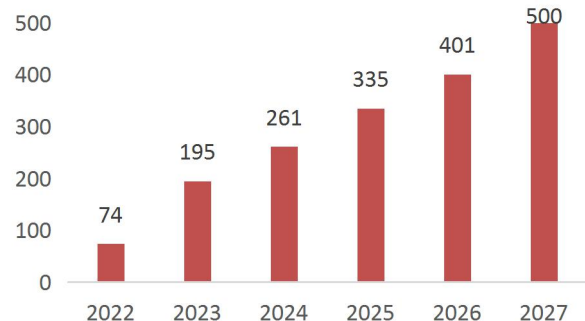
全球数据中心行业规模高速增长。中商产业研究院发布的《2018-2025 全球与中国数据中心市场现状及未来发展趋势报告》显示，2023 年全球数据中心市场规模约为 822 亿美元，同比增长 10.04%。中商产业研究院分析师预测，2024 年全球数据中心市场规模将达 904 亿美元。中商产业研究院发布的《2022-2027 年中国数据中心建设市场需求预测及发展趋势前瞻报告》显示，2023 年中国数据中心市场规模约为 2407 亿元，同比增长 26.68%。中商产业研究院分析师预测，2024 年中国数据中心市场规模将达 3048 亿元。

图 44: 预计 2024 年全球数据中心市场规模 904 亿美元，中国数据中心市场规模 3048 亿元



资料来源：中商产业研究院，山西证券研究所（注：

图 45: Gartner 预计 2027 年 AIDC 电力需求 500TWh



资料来源：Gartner，山西证券研究所

汇率取 7)

电力增长或难以满足 AIDC 快速增长的用电需求。据 Gartner，未来两年的 AIDC 增速高达 160%，到 2027 年，AIDC 所需的电力将达到每年 500 TWh，是 2023 年的 2.6 倍。

6.3 数据与智算中心主要组成，柴油发电机组价值占比高

IDC 通常由一系列网络设备、服务器、存储设备、备份设备、安全设备、制冷设备、供电设备等构成，通常由大型互联网公司、电信运营商、云计算服务提供商、政府机构等来运营和管理。

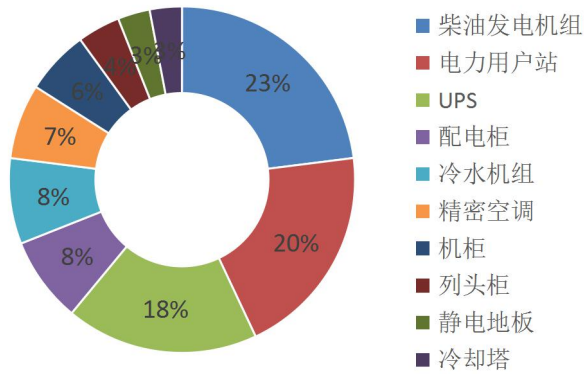
图 46：云计算 IDC 行业产业示意图



资料来源：21 经济网，千际投行，资产信息网，iFinD，山西证券研究所

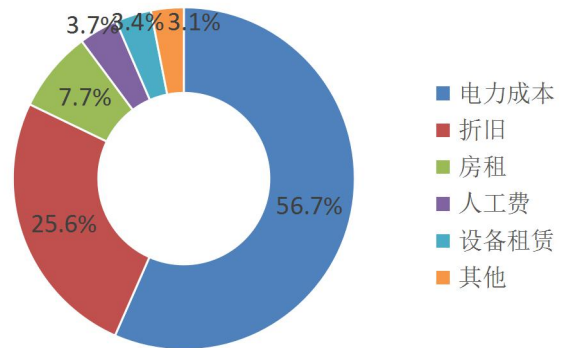
柴发机组、液冷设备在 IDC 基建成本占比较高。我国数据中心基础建设中，成本占比前三的分别为柴油发电机组、电力用户站及 UPS，占比分别为 23%、20%及 18%；其余分别为配电柜、冷水机组、精密空调、机柜、列头柜、静电地板及冷却塔，占比分别为 8%、8%、7%、6%、4%、3%及 3%，其中，冷却设备（包括冷水机组、精密空调、冷却塔等）占比在 18%。我国数据中心运营成本中，电力成本、折旧和房租占据前三位，占比依次为 56.7%、25.6%和 7.7%；人工费和设备租赁占比分别为 3.7%、3.4%。

图 47：数据中心建设成本中柴发机组占比在 23%



资料来源：中商产业研究院，山西证券研究所

图 48：数据中心运营成本中电力占比超 5 成



资料来源：中商产业研究院，山西证券研究所

备用电源是 IDC 持续运行的有力保障，柴油发电机组需求空间广阔。作为数据中心的后备应急电源系统，当市电发生突发事件时，柴油发电机组能够迅速启动、完成并机，保障数据中心的连续运行。根据康明斯《Analyst Day 2024 Presentation》，公司预计随着数字化、云计算、AI 市场的蓬勃增长，2026 年数据中心对应的柴发市场约 90 亿美元，2030 年将达到 120 亿美元，较 2023 年翻一倍。康明斯当前财务数据也已显示出了柴发机组的高成长性，2020-2023 年，相关收入规模已经从 5 亿美元增长至 14 亿美元，CAGR 达到 41%。

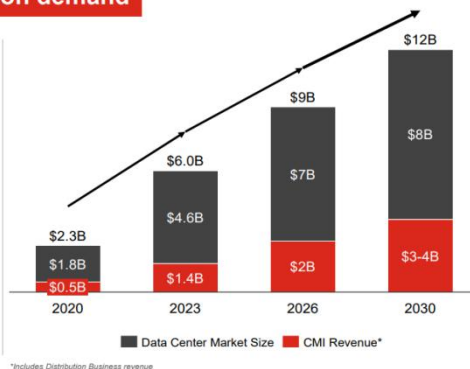
图 49：康明斯对数据中心的需求增长预期乐观

Data Center growth

Driving increased Power Generation demand

MARKET DYNAMICS:
Rapid growth driven by increased digitization, cloud adoption and the AI revolution
7-10% market growth from now to 2030

OUR APPROACH:
Expanding capacity, investing to vertically integrate, launching new products and platforms, leveraging our wholly-owned distribution channel
9-13% revenue growth from now to 2030



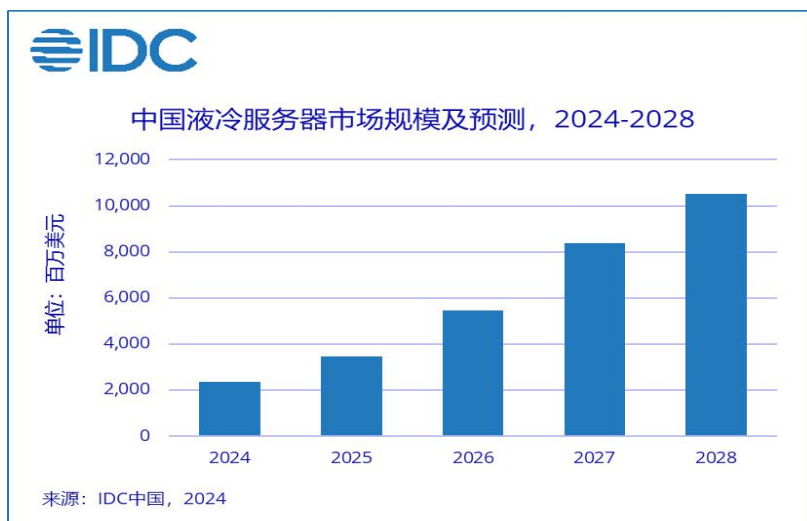
资料来源：康明斯《Analyst Day 2024 Presentation》，山西证券研究所

冷却系统为数据中心“降温器”，是降低 PUE 的关键。随着算力密度的提高，算力设备、

数据中心机柜的热密度都已显著提高，加快了液冷技术的导入，数据中心行业温控系统需求结构继续变化。2024年7月由国家发展改革委等部门印发《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》，目标到2025年底新建及改扩建大型和超大型数据中心电能利用效率降至1.25以内，国家枢纽节点数据中心项目电能利用效率不得高于1.2。

国际数据公司（IDC）发布了最新的《中国半年度液冷服务器市场（2024上半年）跟踪》报告。数据显示，中国液冷服务器市场在2024上半年继续保持快速增长，市场规模达到12.6亿美元，与2023年同期相比增长98.3%，其中液冷解决方案仍以冷板式为主，占到95%以上。IDC预计，2023-2028年，中国液冷服务器市场年复合增长率将达到47.6%，2028年市场规模将达到102亿美元。

图 50：IDC 预计，2023-2028 年，中国液冷服务器市场年复合增长率将达到 47.6%



资料来源：IDC 中国，山西证券研究所

6.4 投资建议

在云计算、大数据、人工智能等的推动下，全球数据中心的市场规模不断扩大，同时，国家陆续出台了多项政策，鼓励数据中心行业发展与创新。随着数据中心基建加速，核心设备市场景气度较高，建议关注国内产业链相关公司，（1）柴发机组：潍柴重机（000880.SZ）、潍柴动力（000338.SZ）、科泰电源（300153.SZ）、中国动力（600482.SH）。（2）液冷设备：英维克（002837.SZ）、高澜股份（300499.SZ）、同飞股份（300990.SZ）、申菱环境（301018.SZ）。

7. 人形机器人：车企全面入局，泛机器人产业快速迭代

7.1 投资框架图

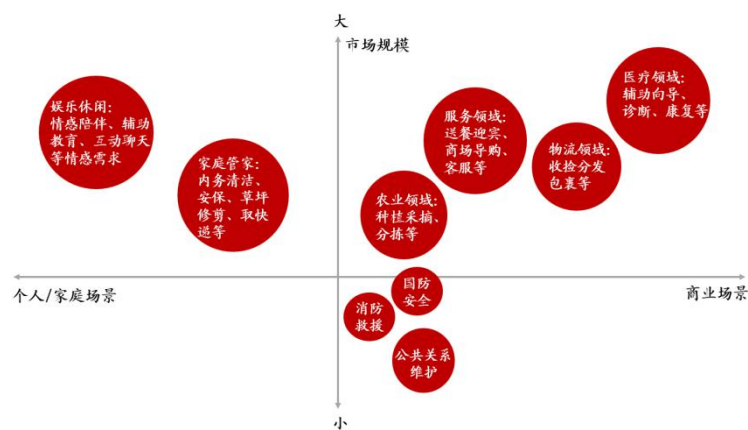
产业化进程加快。2025年1月8日，马斯克最新采访表示，2025年机器人产量数千台，2026年5-10万台，2027年50-100万台。

图 51：人形机器人投资框架图



资料来源：山西证券研究所

图 52：人形机器人应用场景



资料来源：山西证券研究所

7.2 产业加速，车企纷纷布局人形机器人

考虑到能力可复用，中国车企纷纷布局人形机器人。国内共有比亚迪、长安、广汽、奇瑞、小鹏、小米、蔚来、理想等家车企已经进入或者未来将进入具身智能赛道。12月26日，在2024年中国机器人网年会期间，广汽集团推出了自主研发的第三代具身智能人形机器人——GoMate。广汽集团计划2025年实现自研零部件批量生产，并率先在广汽传祺、埃安等主机厂车间生产线和产业园区开展整机示范应用；2026年实现整机小批量生产，并逐步扩展至大规模量产。

机器狗方案趋于成熟，宇树 B2-W 机器狗运动性能大幅超出预期。B2-W 作为 B2 机器狗的升级版，不仅在性能上有所提升，还具备了更强的稳定性和可靠性。在视频中，B2-W 机器狗可以轻松完成 360° 旋转跳跃、侧空翻越过障碍物等动作，甚至在崎岖不平的树林和高达 2.8 米的高空跳跃中都能保持无损，展现了其强大的适应能力和稳定性。据宇树科技官方介绍，这款机器狗在空载状态下能持续工作 5 小时以上，最大移动速度可达每小时 20 公里，直立时最大负重可达 120 公斤，负载 40 公斤时最大续航里程达到 50 公里。其售价高达 15 万美元。

表 12：车企积极布局人形机器人

车企	进展	目标
广汽集团	发布第三代具身智能人形机器人“GoMate”，具备自主导航和精准动作控制能力。	广汽集团计划 2025 年实现自研零部件批量生产，并率先在广汽传祺、埃安等主机厂车间生产线和产业园区开展整机示范应用；2026 年实现整机小批量生产，并逐步扩展至大规模量产。
长安汽车	公司未来五年内计划投入超 500 亿元，布局海陆空立体交通方案和人形机器人领域，在机器人领域，将开展类人机器人、汽车生态机器人等相关产业布局。	2027 年前发布人形机器人产品。
小鹏汽车	2024 年 11 月，小鹏推出 AI 机器人“铁甲”（Iron）。身高 178 厘米，体重 70 公斤。配备 62 个主动自由度。搭载自研图灵 AI 芯片，算力达 3000T。	AI 机器人已进入小鹏工厂工作，如打螺丝、巡视等，未来还将进入销售门店、办公室、家庭等场景。
比亚迪	自 2022 年成立具身智能研究团队以来，比亚迪已开发出工艺机器人、智能协作机器人和类人形机器人等多种产品。投资入股：2023 年 8 月，比亚迪入股智元机器人，持股比例达到 3.76%，宣布人形机器人量产，工厂年度规划生产超 900 台人形机器人。 合作测试：2024 年 11 月，比亚迪与优必选合作测试人形机器人。	
小米	2023 年，小米将人形机器人业务剥离，成立“北京小米机器人技术有限公司”，并获得亦庄国投的战略投资。2024 年 6 月 4 日，北京小米机器人技术有限公司乔迁至北京亦庄小米汽车工厂，目前正推进旗下人形机器人 CyberOne “铁大”在自家制造产线上的分阶段落地。 小米还投资了北京小雨智造科技有限公司，专注于开发适用于工业领域的大模型机器人技术。此外，雷军旗下顺为	

车企	进展	目标
	资本还参与了宇树科技的 A 轮与 B+轮融资。据统计，2015 年至今，小米系在机器人领域共计投资了至少 47 家企业，总金额超 150 亿元，涵盖机器人及自动化、高端装备、核心器件等多个产业链环节，涉及智能制造、仿生机器人、服务机器人等多个细分领域。	
吉利汽车	吉利汽车与优必选科技、天奇股份达成战略合作，三方将结合各自资源优势，共同推进人形机器人在汽车及零部件智能制造领域的应用，联合打造创新示范应用。	
奇瑞汽车	推出了全新双足人形机器人 Mornine	规划分为三个阶段。第一阶段，Mornine 主要作为汽车市场服务人员，充当信息提供者和产品顾问。第二阶段，完善动作丰富度，提升行走及移动导航能力。最终，Mornine 将成为人类主人的得力助手，提供儿童看护、家务等全方位服务
上汽集团	2024 年 3 月，上汽创投参与了人形机器人本体企业智元机器人的 A3 轮战略融资；尚颀资本于今年 7 月参与通用机器人初创公司逐际动力 LimX Dynamics A 轮战略融资。同时，上汽集团通过旗下全资子公司成立重庆赛创机器人科技有限公司。	
赛力斯	赛力斯与重庆市财政局控股公司合资成立了重庆赛力斯凤凰智创科技有限公司，专注于人形机器人的研发。	

资料来源：广汽集团官网，wind，互动易（长安汽车，2024/12/3），IT 之家，搜狐科技，人形机器人发布公众号，腾讯新闻，中国机器人网，山西证券研究所

图 53：广汽集团发布三代具身智能人形机器人“GoMate”



资料来源：广汽集团官网，山西证券研究所

图 54：宇树机器狗运动性能大幅迭代



资料来源：宇树科技视频号，山西证券研究所

7.3 投资建议

我们持续看好人形机器人产业长期发展前景，人形机器人行业空间的拓展有赖于功能替代性和成本划算性，安全、功能、成本、效率缺一不可。当前产业发展体现出以下特点：（1）产业加速发展，资本关注度大幅度提升，并且越来越多的车企加入到产业中；（2）商业化尚在早期，目前主要应用在汽车制造产线；（3）技术迭代快速，安全和降本仍是主要诉求。重

点推荐丝杠供应商：贝斯特（300580.SZ）、五洲新春（603667.SH）。建议关注：（1）Tier 1 厂商：三花智控（002050.SZ）、拓普集团（601689.SH）；（2）丝杠和轴承：恒立液压（601100.SH）、震裕科技（300953.SZ）、金沃股份（300984.SZ）；（3）减速器：绿的谐波（688017.SH）、中大力德（002896.SZ）。

8. 3D 打印：关注低空和机器人轻量化应用潜力

8.1 投资框架图

当前 3D 打印行业讨论的焦点在于：应用场景的拓展，打印效率和成本，以及商业模式的选择。（1）应用场景：目前以航空航天和汽车工业为主，短期内预期鞋模是下一个放量的场景，低空飞行器、人形机器人应用潜力初现、大市场带动长期增长。（2）打印效率和成本：适用于小批量、定制化产品，成本需要综合考虑材料和设备。（3）商业模式：材料+设备+服务，核心硬件+软件，全产业链布局。

图 55：3D 打印技术渗透处在上游向用户推广和头部客户引领的过渡阶段



资料来源：山西证券研究所

图 56：3D 打印产业链



资料来源：36Kr，艾瑞咨询《2022 年中国 3D 打印行业报告》，山西证券研究所

8.2 短期：鞋模打印进入 0-1 进程

3D 打印鞋模完成 0-1 的突破，将进入 1-10 的进程。据华曙高科公众号，公司推出了涵盖设备、材料、工艺及软件等方面鞋模行业专属的解决方案，成功应用于爆米花鞋模、EVA 鞋模及 RB 鞋模等多类产品，3D 打印鞋模已实现超 1000 万双成品鞋量产，产业化客户遍及国内华南区域和海外东南亚地区；此外，爱司凯与福建泉州爱丁智能科技有限公司签订《战略合作框架协议书》，双方将共同推进 3D 打印金属鞋模项目，爱司凯提供 3D 打印设备和技术支持，爱丁智能负责市场推广和销售工作，暂定不低于 20000 万元/年的订单年度销售目标。

图 57：华曙高科深耕鞋模行业



资料来源：华曙高科公众号，山西证券研究所

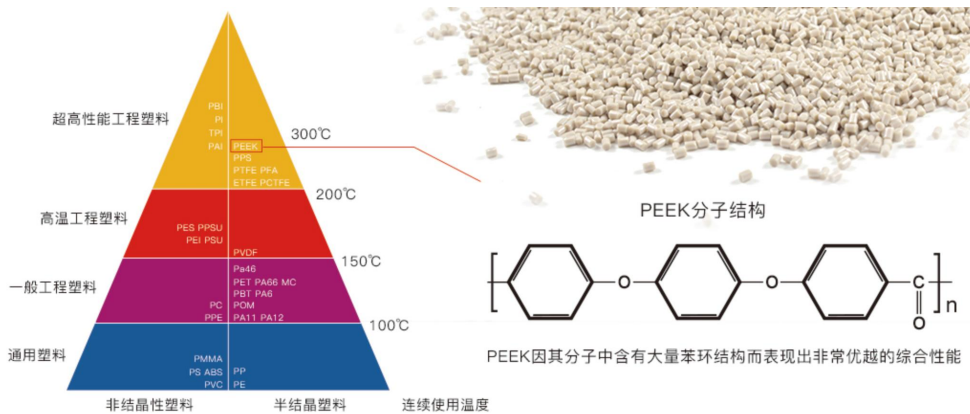
8.3 潜力：助力低空和机器人轻量化

PEEK（聚醚醚酮）是一种高性能热塑性工程塑料，具有一系列卓越的性能特性。（1）具备出色的机械性能，强度和刚度高，能够承受较大的外力而不变形。（2）具有良好的化学稳定性，能够抵抗多种化学物质的侵蚀；耐高温，能够在较高的温度下保持良好的物理和机械性能。（3）具备优异的电绝缘性能、自润滑性、低摩擦系数、耐磨损、抗疲劳、尺寸稳定性等特点。

PEEK 材料+3D 打印，为新兴领域带来了全新解决方案。从成本效益角度来看，3D 打印技术减少了对模具的依赖，降低了生产成本，尤其是对于小批量生产和复杂结构的零部件；此

外，3D 打印技术可以根据客户的特定需求，轻松实现定制化设计和生产。采用 3D 打印技术制作的 PEEK 零部件，不仅具有良好的机械性能和化学稳定性，还能在轻量化方面表现出色，二者的结合还为个性化定制生产提供了有力支持。

图 58：PEEK 具有高耐热性，卓越的机械性能和化学稳定性



资料来源：南京裕威官网，山西证券研究所

PEEK 材料有望用在低空飞行器领域，3D 打印技术可以缩短研发周期。 eVTOL 对轻量化有较高要求， PEEK 材料能够在保证飞行器结构强度的同时，显著减轻飞行器的重量，提高其飞行效率和续航能力。此外，PEEK 材料的耐高温、耐磨损和自润滑等特性使其非常适合用于制造低空飞行器的发动机部件，如发动机外壳、涡轮叶片等。3D 打印技术可以实现复杂的内部结构和精细的部件制造，提高发动机的性能和可靠性。生产上，快速原型制造可以缩短研发周期。

小鹏汇天飞行汽车拟于 2026 进入量产交付。珠海航展开幕首日，小鹏汇天进行了分体式飞行汽车“陆地航母”全球首次公开飞行。小鹏汇天飞行汽车智造基地已在建设中，将用于生产分体式飞行汽车“陆地航母”的飞行器部分，规划年产能 1 万台，计划 2025 年第三季度竣工，飞行汽车将在 2026 年量产交付。早在 2022 年，小鹏汇天发布的飞行汽车，其卡钳与卡钳支架是由铂力特参与前端设计并打印，从设计引入金属增材制造思路，缩短研发时间获优方案，了解需求后制定结构-外观整体方案，在保证结构强度和使用性能的基础上实现了 30% 以上的减重优化目标且外观具科技感，采用钛合金打印，交付测试性能良好。

图 59：小鹏汇天“陆地航母”全球公开首飞



资料来源：小鹏官网，山西证券研究所

图 60：铂力特为小鹏汇天打印的卡钳支架



资料来源：铂力特公众号，山西证券研究所

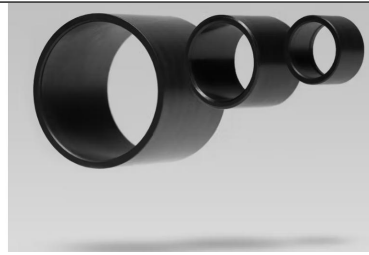
以塑代钢，PEEK 是人形机器人轻量化的极佳材料。首先，PEEK 材料兼具刚性与韧性，在保证优异的各项性能的同时拥有比金属低得多的密度，轻量化对于机器人来说至关重要，它可以降低机器人的能耗，提高机器人的运动速度和灵活性。其次，PEEK 材料具备出色的机械性能，在工业机器人的关节部位，需要材料能够承受频繁的运动和较大的负载，PEEK 材料的高强度特性就能确保关节的稳定性和耐用性，减少因材料疲劳而导致的故障，延长机器人的使用寿命。3D 打印技术可以根据机器人关节的具体设计要求，快速制造出复杂形状的关节部件，实现关节的个性化定制，提高机器人的运动灵活性和适应性。

图 61：威格斯利用 VICTREX™ PEEK，打造先进的机器人自动化技术

	
<p><u>关键事实</u></p> <p>快速、安全、精准</p> <p>威格斯齿轮解决方案的扭矩惯性比是金属齿轮的25倍，可用于制造具有严格公差范围的协作机器人变速箱近净成型部件。</p>	<p><u>关键事实</u></p> <p>更轻更安静</p> <p>VICTREX PEEK解决方案更安静，重量比金属轻25%，可帮助协作式应用提高效率。</p>

经久耐用的PEEK衬套可延长自动化部件的使用寿命

威格斯聚合物可延长部件的使用寿命。例如，转子轴衬套的使用寿命是钢制衬套的2倍，是聚酰亚胺衬套的10倍，同时在轴承应用中性能丝毫不打折扣。



资料来源：威格斯官网，山西证券研究所

8.4 投资建议

短期来看，3D 打印在鞋模领域进入 1-10 的阶段；长期来看，3D+PEEK 材料，有望应用在低空飞行器和人形机器人轻量化、定制化领域，将为设备、零部件、金属材料等公司带来机遇，建议关注：（1）3D 打印设备公司，如铂力特（688333.SH）、华曙高科（688433.SH）、大族激光（002008.SZ，子公司大族和光）等；（2）激光器相关公司，如锐科激光（300747.SZ）、杰普特（688025.SH）等；（3）振镜相关公司，如金橙子（688291.SH）等；（4）金属粉末制备相关公司，如有研粉材（688456.SH）等。

9. 风险提示

- ✧ 宏观经济不及预期；
- ✧ 地缘政治与贸易保护风险；
- ✧ 下游需求不及预期；
- ✧ 成本上升风险；
- ✧ 行业竞争格局加剧；
- ✧ 技术进步、进展不及预期。

分析师承诺：

本人已在中国证券业协会登记为证券分析师，本人承诺，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人对证券研究报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规，研究方法专业审慎，分析结论具有合理依据。本报告清晰地反映本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接接受到任何形式的补偿。本人承诺不利用自己的身份、地位或执业过程中所掌握的信息为自己或他人谋取私利。

投资评级的说明：

以报告发布日后的 6--12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。

无评级：因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见的结果的重大不确定事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。（新股覆盖、新三板覆盖报告及转债报告默认无评级）

评级体系：

——公司评级

- 买入： 预计涨幅领先相对基准指数 15%以上；
- 增持： 预计涨幅领先相对基准指数介于 5%-15%之间；
- 中性： 预计涨幅领先相对基准指数介于-5%-5%之间；
- 减持： 预计涨幅落后相对基准指数介于-5%- -15%之间；
- 卖出： 预计涨幅落后相对基准指数-15%以上。

——行业评级

- 领先大市： 预计涨幅超越相对基准指数 10%以上；
- 同步大市： 预计涨幅相对基准指数介于-10%-10%之间；
- 落后大市： 预计涨幅落后相对基准指数-10%以上。

——风险评级

- A： 预计波动率小于等于相对基准指数；
- B： 预计波动率大于相对基准指数。

免责声明：

山西证券股份有限公司(以下简称“公司”)具备证券投资咨询业务资格。本报告是基于公司认为可靠的已公开信息，但公司不保证该等信息的准确性和完整性。入市有风险，投资需谨慎。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，公司不对任何人因使用本报告中的任何内容引致的损失负任何责任。本报告所载的资料、意见及推测仅反映发布当日的判断。在不同时期，公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。公司或其关联机构在法律许可的情况下可能持有或交易本报告中提到的上市公司发行的证券或投资标的，还可能为或争取为这些公司提供投资银行或财务顾问服务。客户应当考虑到公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。公司在知晓范围内履行披露义务。本报告版权归公司所有。公司对本报告保留一切权利。未经公司事先书面授权，本报告的任一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，或以任何侵犯公司版权的其他方式使用。否则，公司将保留随时追究其法律责任的权利。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此声明，禁止公司员工将公司证券研究报告私自提供给未经公司授权的任何媒体或机构；禁止任何媒体或机构未经授权私自刊载或转发公司证券研究报告。刊载或转发公司证券研究报告的授权必须通过签署协议约定，且明确由被授权机构承担相关刊载或者转发责任。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此提示公司证券研究业务客户不得将公司证券研究报告转发给他人，提示公司证券研究业务客户及公众投资者慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

依据《证券期货经营机构及其工作人员廉洁从业规定》和《证券经营机构及其工作人员廉洁从业实施细则》规定特此告知公司证券研究业务客户遵守廉洁从业规定。

山西证券研究所：

上海

上海市浦东新区滨江大道 5159 号陆家嘴滨江中心 N5 座 3 楼

太原

太原市府西街 69 号国贸中心 A 座 28 层
电话：0351-8686981
<http://www.i618.com.cn>

深圳

广东省深圳市福田区金田路 3086 号大百汇广场 43 层

北京

北京市丰台区金泽西路 2 号院 1 号楼丽泽平安金融中心 A 座 25 层

