

科技赋能转型升级进行时：机械行业技术要素对信用质量的影响分析

工商企业评级部 陈婷婷

摘要

新质生产力的发展既推动机械行业技术革新和结构升级,也催生新的市场需求和商业模式。技术创新不但带来产品性能提升,价值量增加,还可创造市场增量,促进国内外市场重构及迎来设备更新政策红利,机械行业整体信用质量提升,在转型期企业之间信用质量分化或加大。

机械行业新质生产力代表性领域主要包括工业级人形机器人、工业用3D打印设备、低空经济工业用无人机、AGV无人仓智能物流、高精尖军工产品等,均具备很高成长性,并成为行业新的增长引擎。

目前我国机械行业正加快从传统动能转向新质生产力,技术投入对企业收入和经营效率具有较大提升作用,短期内因研发经济效益尚未体现,技术投入与企业盈利水平提升之间尚不存在显著相关性,但长期看将带来技术溢价,并从行业地位、政策支持及财务表现等多个方面提升企业的信用质量。

一、我国机械行业转型升级特征

新质生产力的发展既推动机械行业技术革新和结构升级，也催生新的市场需求和商业模式。工业级人形机器人、工业用 3D 打印设备、低空经济工业用无人机、AGV 无人仓智能物流、高精尖军工产品等新质生产力代表性领域均具备很高成长性，并成为行业新的增长引擎。

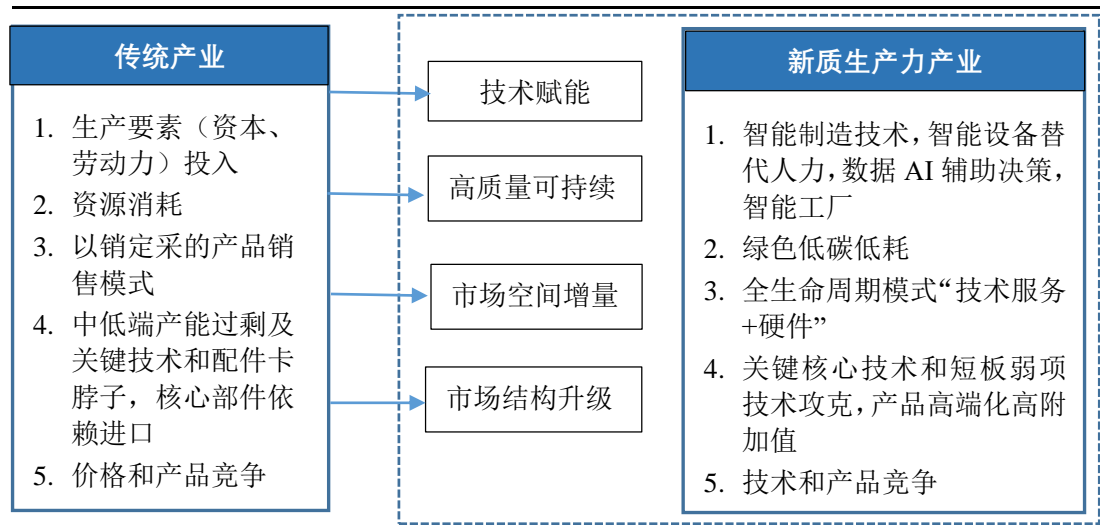
(一) 科技创新推动产业基础提升

新质生产力是以技术革命性突破、生产要素创新性配置和产业深度转型升级为核心的先进生产力，其本质是通过科技创新驱动生产方式的系统性跃迁，实现全要素生产率的大幅提升，具有高科技、高效能、高质量特征。新质生产力的大力发展，对机械行业的影响是全方位的，既推动行业技术革新和结构升级，也催生新的市场需求和商业模式。

1. 技术创新驱动

依托人工智能、工业互联网、大数据等颠覆性创新，机械行业将从传统要素投入转向技术创新驱动，重大技术设备关键核心技术和短板弱项的突破、新兴产品的培育等不断拉动市场需求和带来技术溢价效应。传统生产力是要素驱动和规模驱动的生产力，依赖于传统生产要素（如资本、劳动力）投入的规模扩张的边际收益呈递减，尤其在劳动力成本上升和资源约束下，传统扩张模式难以持续，且低端重复投入将带来产能的过剩。而新质生产力是创新驱动的生产力，技术突破不但带来产品性能的提升，价值量增加，还可直接创造市场增量。科技创新催生新产业、新模式、新动能，实现核心技术自主化、提高

供应链韧性，重构产业基础能力，推动行业转型升级，驱动行业从价格竞争转向价值竞争。



注：新世纪评级整理绘制。

图 1. 传统机械产业及新质生产力产业对比

2. 要素重组

技术对生产要素的重构能够突破传统生产力的线性增长模式，通过非线性效率提升、资源优化配置和边际成本降低，实现效益的成倍放大。生产设备智能化带动生产能力提高，设备与软件和服务打包形成的成套解决方案推动模式转变。AI 技术应用将重构机械制造的全流程，在组装、质检、仓储等环节的应用可减少缺陷率并优化效率，同时通过大数据分析市场需求、供应链动态和挖掘行业需求。技术通过消除生产环节的摩擦损耗（如库存积压、设备闲置），优化生产流程，实现规模报酬递增。

3. 产业结构改造升级

科技创新的应用通过改造提升传统产业，培育壮大新兴产业，布

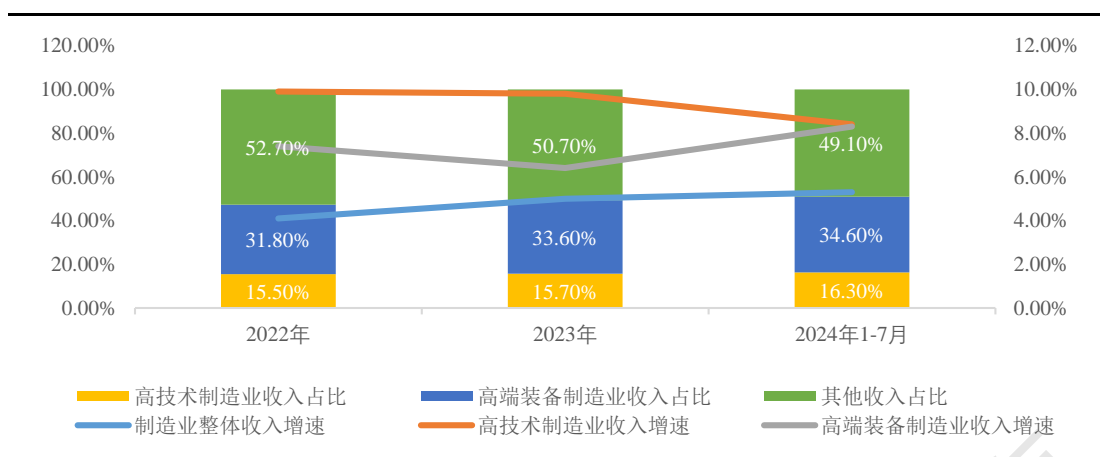
局建设未来产业，将带来整体产业体系提升。当前我国经济正处于新旧动能转换关键阶段，创新投入持续增加，科技创新能力不断增强，2024 年企业有效发明专利产业化率达 53.3%。根据《2024 年国民经济和社会发展统计公报》，全年规模以上装备制造业、高技术制造业增加值分别比上年增长 7.7%和 8.9%，占规模以上工业增加值的比重分别提升至 34.6%、16.3%。规模以上高技术制造业中，智能车载设备制造、智能无人飞行器制造行业增加值分别比上年增长 25.1%、53.5%。3D 打印设备产量 341.8 万台，增长 11.3%。高技术产业投资比上年增长 8.0%，制造业技术改造投资增长 8.0%。

近年来高技术制造业凸显发展动力，带动产业结构不断升级。根据国家税务局增值税发票数据显示，2024 年制造业企业销售收入较全国总体增速快 2.2 个百分点。其中装备制造业、数字产品制造业、高技术制造业销售收入分别同比增长 6.2%、8.3%和 9%，特别是智能设备制造、通讯及雷达设备制造同比分别增长 10.1%和 19%，反映制造业向高端化、智能化推进。2024 年 1-7 月智能设备制造业中可穿戴智能设备、智能无人飞行器、智能车载设备、服务消费机器人、工业机器人等制造行业销售收入大幅增长，同比分别增长 47.1%、23.2%、21.2%、14.4% 和 11.7%。高铁车组、海洋工程装备、航天器及运载火箭等大国重器制造业增速均超 20%。2024 年 10 月至 2025 年 2 月制造业销售收入同比增长 3.6%。其中，装备制造业销售收入同比增长 8.7%，特别是铁路船舶航空航天设备制造业销售收入同比增长 9.3%；高技术制造业销售收入同比增长 9%。

以高技术制造业为代表的工业新动能利润较快增长。根据国家统计局数据，2024 年工业新动能加快发展，带动高技术制造业利润较

上年增长 4.5%，高于规上工业平均水平 7.8 个百分点，拉动规上工业利润增长 0.8 个百分点。高端装备制造行业中，光电子器件制造、航天器及运载火箭制造等行业利润较上年分别增长 66.9%、13.4%；智能化领域中，智能无人飞行器制造、智能车载设备制造、可穿戴智能设备制造等行业利润分别增长 164.7%、112.8%、37.7%。

随着人工智能、大数据、物联网等技术的持续发展和融合应用，预计未来几年智能设备制造业仍将保持较高的收入增速。



注：新世纪评级根据国民经济统计公报及公开数据整理绘制。

图 2. 机械行业产业结构变化趋势

(二) 机械行业新质生产力的表现形式

1. 科技创新平台

科技创新平台具有汇聚创新资源、推动企业创新、加快科技成果转化、促进产业升级等多重功能，是推进产学研深度融合的主要载体。近年来机械行业挂牌运行和批准建设的重点实验室、工程研究中心和创新平台数量不断增加，根据中国机械工业联合会数据，2024 年机械行业新批准建设行业创新平台 33 家，累计挂牌运行和批准建设的行业创新平台已达 290 家，完成 400 余项技术装备鉴定，行业科技奖

授奖项目 430 项，2024 年完成 1,227 项行业标准修订，推进标准国际化项目 313 项。

2. 智能化工厂建设

2024 年 80 多家机械企业入选我国首批卓越级智能工厂项目名单，6 座机械企业智能工厂入选全球灯塔工厂，机械工业累计入选数量达 24 座，占我国灯塔工厂总量的 30%。根据中国机械工业联合会数据，截至 2024 年末规上企业数字化研发设计工具普及率超过 80%，示范工厂研制周期平均缩短近 30%。智能制造技术（如工业机器人、AI 算法）的应用使设备作业率提升 20% 以上，降低单位产品成本。例如三一重工数智化转型中智能工厂通过 5G 和工业互联网的深度融合，将人均产值提升 4 倍，月产能扩大 1 倍，单条柔性装配线自动化率达到 70%，工厂焊接、装配、机加等核心工序作业效率分别提升 130%、100%、68%，桩机设备作业率从 66.3% 提升到 86.7%。三一重工将 30 家工厂接入设备互联进行管理，设备总数由 12,000 台优化降低至 7,782 台，产值由 752 亿元增加至 1,368 亿元，提升 81.91%。



注：新世纪评级根据三一重工官网披露整理。

图 3. 三一重工 18 号“灯塔工厂”

3. 再制造技术

再制造产业是制造业典型的新质生产力。再制造技术指采用先进适用的工艺、技术、设备和材料对旧件进行专业化修复或升级改造，使再制造产品性能和质量达到或超过原型产品的生产过程。相对于原型产品，再制造产品可节约成本 50%、节能 60%、节材 70%、减排 80%以上，再制造可回收废旧零件中 85%的材料，成本仅为新品的 30-50%，同时延长设备生命周期，具有降本增效和环保价值。比如通过对废旧发动机进行拆卸、清洗、修复和再装配，使得其性能恢复至新品的 90%以上，而成本仅为新品的 50%。再制造过程中采用激光熔覆、电镀等先进修复技术，并结合智能化检测系统确保质量，显著缩短了维修周期，降低了企业设备的更新成本。

4. 商业模式创新

模式创新是新质生产力的重要表现之一。商业模式的创新不仅提升企业的竞争力，还能带来新的收入来源。未来领先的机械设备企业将把大多数设备与软件和服务打包，作为成套的解决方案出售，并实现数倍于当前业务的市场增速。根据美国贝恩公司发布《2024 年全球机械设备行业报告》显示，到 2030 年机械设备企业的硬件在行业利润贡献中的占比将从目前的 31%降至 23%，其余利润将由打包销售的软件、服务和解决方案共同组成。徐工集团通过提供全生命周期服务，服务收入从原来占比 5%提升到 15%，全生命周期服务使其客户满意度从 80%提升到 90%，增强了品牌忠诚度。

5. 专精特新企业培育

专精特新企业通过聚焦细分领域，掌握关键核心技术，成为推动

新质生产力的重要力量。工信部公示的第一批到第五批专精特新企业中，机械领域“小巨人”企业共 190 家；2024 年第六批专精特新“小巨人”企业中，通用设备行业 8 家，专用设备行业 15 家。

民营企业是我国科技创新的重要主体，从 Wind 机械行业分类中筛选出的 199 家专精特新企业来看，民营企业占比达到 63.82%。企业市值普遍较小，但是盈利能力突出，营收中位数为 5 亿元，毛利率中位数 40%，净资产收益率中位数 11%，归母净利润中位数为 0.8 亿元，企业研发费用/营业收入均值为 6.38%，高于机械行业整体 0.49 个百分点，其中机床、工业机器人等智能装备领域研发投入水平相对较高。

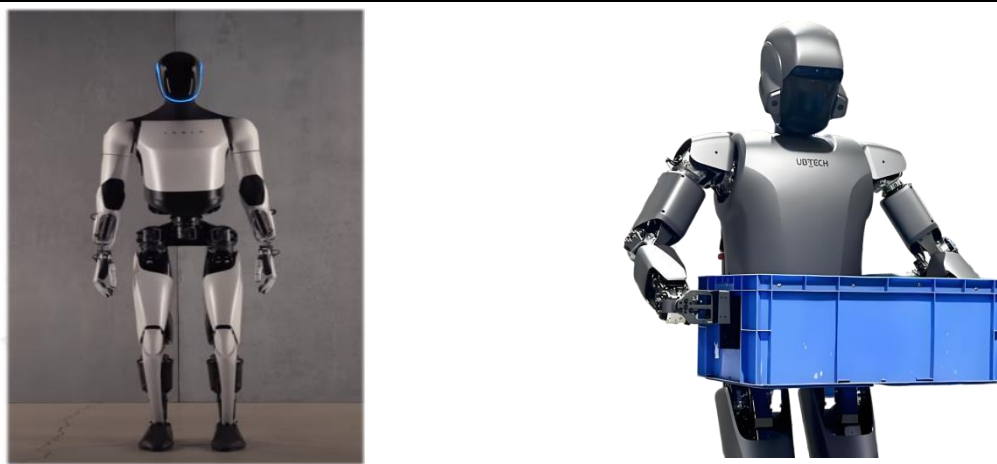
(三) 新质生产力代表性领域及企业分布

作为引领产业升级和未来发展的新支柱、新赛道，战略性新兴产业和未来产业的效能更高，具有创新活跃、技术密集、价值高端、前景广阔等特点。

1. 工业级人形机器人

工业级人形机器人依靠 AI 大模型，强化学习和多模态感知技术，通过类人形态和智能化技术拓展了机器人在非结构化场景的应用边界，其核心目标是通过类人化的交互和操作能力，替代或辅助人类在复杂场景中的工作，如质检、装配等柔性装配线中多工序协作或高危环境、狭窄空间作业等特殊场景替代人力。而传统工业机器人通常为多关节机械臂或专用设备，设计目标是针对特定任务实现高精度、高重复性的自动化操作，如焊接、码垛、喷涂等流程固定、重复性高的场景，智能化程度相对较低。

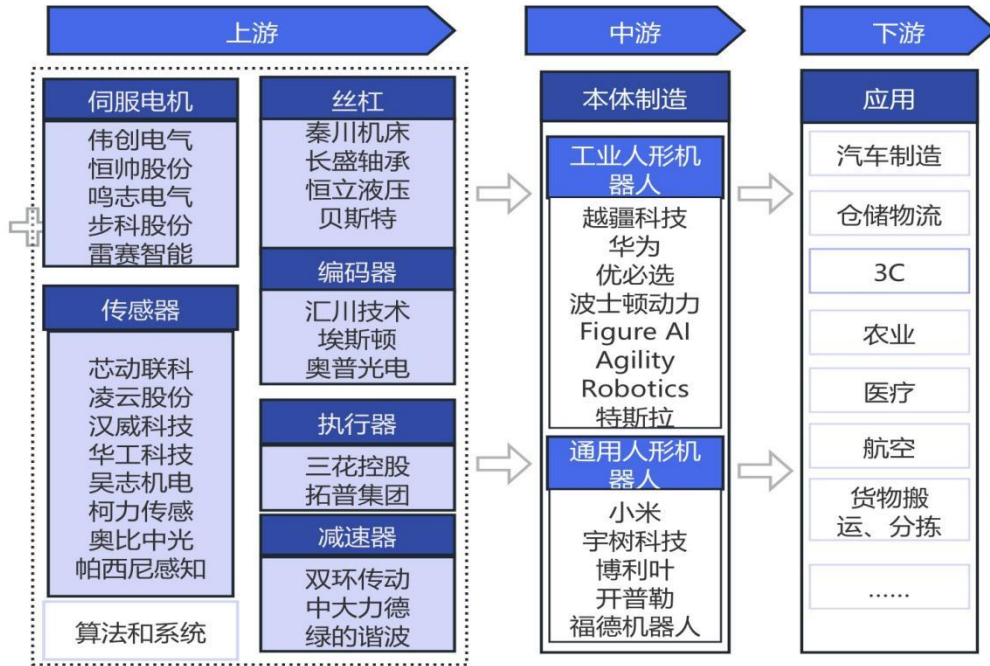
主要产品及关键技术：人形机器人关节电机数量达 20-43 个，扭矩最高 360Nm；柔性驱动技术，端到端 VLA 大模型；深度强化学习与模仿学习；场景感知和语言交互。以特斯拉 Optimus Gen2、越疆科技 Dobot Atom、宇树科技 Unitree G1、优必选 Walker 为代表。其中：特斯拉 Optimus Gen2 行走速度提升 30%，配备 11 自由度灵巧手，触觉传感器。越疆科技 Dobot Atom 支持灵巧操作和直膝行走。



注：新世纪评级根据公开信息整理。

图 4. 特斯拉 Optimus Gen2（左图）和优必选人形机器人（右图）

产业链结构：上游主要为传感器（触觉、视觉）、伺服电机、减速器、滚珠丝杠等核心零部件制造商，占整机成本的 50%以上，是产业链中价值最高的领域。中游为机器人本体制造商、操作系统等，国内企业包括宇树科技（高动态性能）、优必选（工业场景整合）、越疆科技（灵巧操作）；外资企业包括特斯拉（量产规模领先）、波士顿动力（技术标杆但成本高）；华为（跨界布局核心零部件），下游主要应用于工业制造，在整个人形机器人应用领域中占比 56%。



注：新世纪评级根据公开信息整理绘制。

图 5. 工业用人形机器人产业画像

竞争格局：中美企业主导，我国在制造业场景占优，美国在算法与资本层面占优。

发展阶段及市场前景：处于技术突破与商业化落地的交汇期，未来 5 年或将迎来爆发式增长。《人形机器人创新发展指导意见》提出到 2025 年我国人形机器人创新体系初步建立。特斯拉宣布 2025 年开始限量生产 Optimus Gen2，2030 年全球累计需求有望超过 200 万台。预计全球市场规模将达 380 亿美元，年复合增长 71%。

面临的问题：①成本较高，影响实现量产；②技术瓶颈尚未突破，部分高端部件依赖进口；③初创期企业依赖融资和资本性投入，传统企业需要平衡研发投入与盈利。

2. 工业级 3D 打印机

3D 打印机是一种通过逐层堆积材料（如塑料、金属、陶瓷等）直接构建三维实体物件的数字化制造设备。其核心原理是基于计算机辅助设计模型，将数字文件切片为多层二维图形，并通过材料逐层叠加成型，属于增材制造技术范畴，其在工业制造中的核心用途为制造轻量化、高强度且具有复杂内部结构的零件（涡轮叶片、轻量化支架），可在航空发动机、汽车、医疗等领域得到广泛应用。3D 打印机突破传统制造限制，可以制造传统工艺（如铸造、切削）无法实现的复杂结构（如内部空腔、蜂窝状轻量化），此外通过算法优化零件形态，能够最大化性能（如强度、重量比），相对于传统的机械零件，无需模具、刀具和复杂加工工序；材料利用率高达 95%并具有环保性。

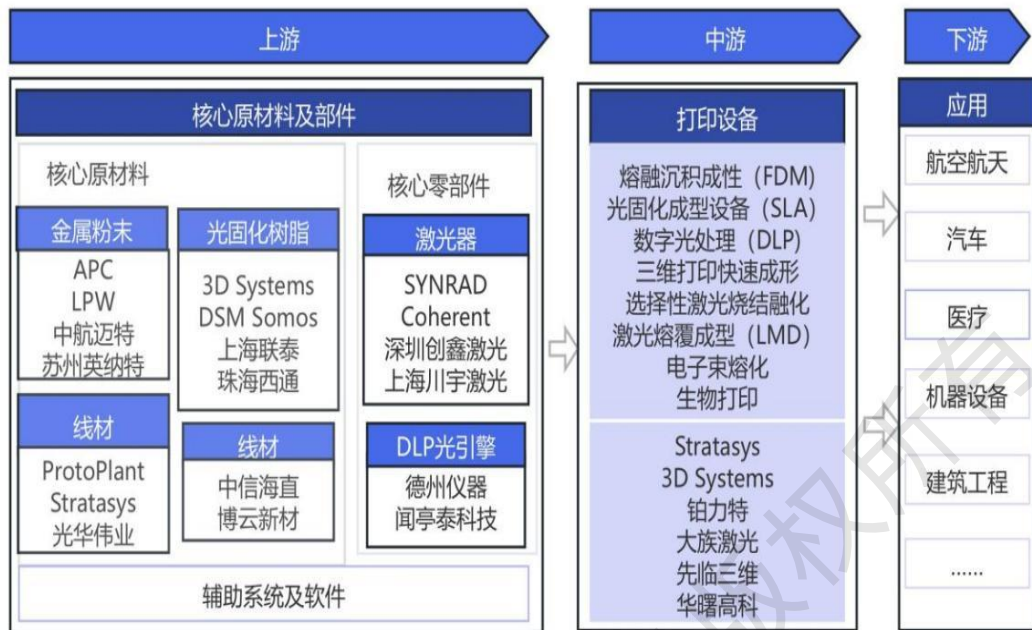
主要产品及关键技术：根据材料不同分为 FDM、SLA、金属 3D 打印。其中 FDM 通过熔融塑料逐层堆叠，适合低成本原型制造；SLA 利用光固化树脂或激光烧结粉末，精度高，适用于复杂结构件；金属 3D 打印以粉末床融技术为主，用于高精度航空航天部件。



注：新世纪评级根据公开信息整理。

图 6. 铂力特 3D 打印机（左图）、Stratasys3D 打印机（右图）

产业链结构：上游主要为核心材料（金属粉末、树脂）与核心部件（激光器、扫描振镜、DLP 光引擎），中游为设备制造、软件，主要企业包括 **Stratasys**（全球聚合物打印龙头）、**3D Systems**（工业级 SLA）；国内企业：铂力特（金属打印设备市占率第一）、先临三维（工业级设备出口占比高）。下游主要应用于航空航天与汽车轻量化部件制造等。其中中游设备销售产业价值占比 45%，毛利率 30-50%；材料与服务合计占比超 50%，毛利率 60%。高端材料如金属粉末、光敏树脂利润率高。



注：新世纪评级根据公开信息整理绘制。

图 7. 工业用 3D 打印设备产业画像

竞争格局：金属打印、多材料工艺依靠专利积累，新进入者门槛高。头部企业占据 70% 以上高端市场，信用风险低，而中小企业聚焦细分领域，依靠政府补贴，盈利能力弱且现金流压力大。

发展阶段及市场前景：初创期，行业应用标准尚未统一。据市场情报公司 CONTEXT 报告，预计 2025 年工业 3D 打印机的出货量将增长 15%。

面临的问题：①规模化成本高：工业级设备单价超过百万，金属粉末成本为传统铸造的 3 倍；②材料限制：粘土基材料耐久性不足，金属打印材料依赖进口。

3. 低空经济工业用无人机

低空经济指以低空空域为活动范围，以无人机、通用航空器等为载体，融合制造、运营、服务等多元业态的经济形态。工业无人机是专为工业领域设计的无人驾驶飞行器，具备自主飞行能力、远程操控功能及多样化任务载荷搭载能力，可替代或辅助人工完成复杂、危险或高精度的作业，主要应用于物流配送、农业植保、应急救援、城市管理等领域。

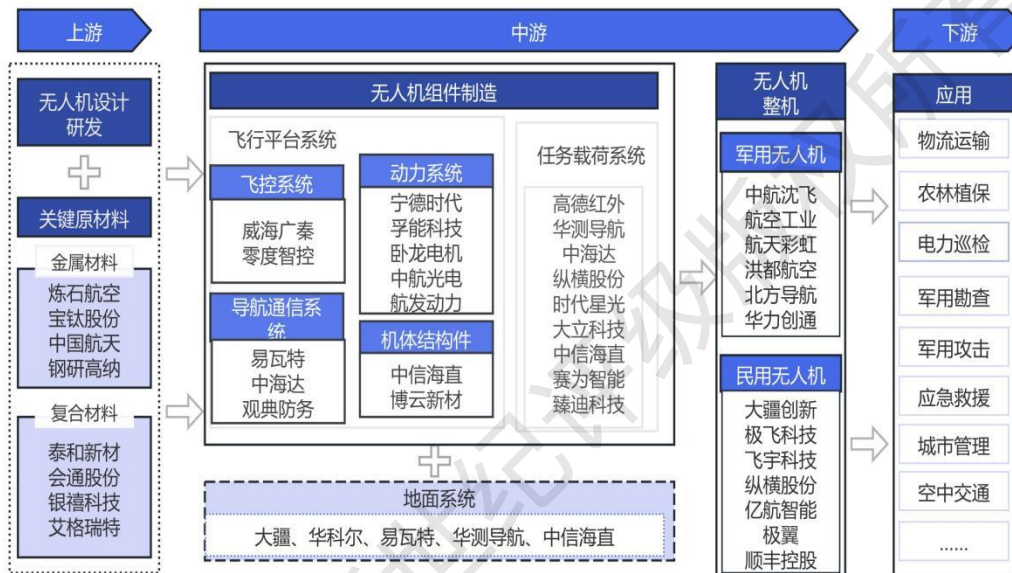
主要产品及核心技术：按飞行平台构型，工业无人机可分为固定翼无人机（适用于测绘、资源勘探）、多旋翼无人机（适用于电力巡检、农业喷洒）、无人直升机（适用于复杂地形巡检）、混合式无人机（如 eVTOL 主要用于城市空中交通）。无人机以氢燃料电池与高密度锂电池等技术突破显著延长飞行时间，并搭载自动驾驶、智能避障、AI 图像识别、激光雷达感知等技术，提升作业效率与安全性，其运营成本显著低于有人机，减少人力依赖。



注：新世纪评级根据公开信息整理。

图 8. 极飞科技无人机（左图）、首款 6 吨级“镧影 R6000”无人机（右图）

产业链结构：上游主要包括原材料（碳纤维、复合材料）、核心零部件（电池、传感器、芯片）、元器件、能源与动力系统、航电系统等，其中能源与动力系统、航电系统最为关键，是整机制造商的核心竞争力体现。中游为飞行器整机制造及配套，是产业链核心环节，占据超过 50% 以上的产业价值。下游主要应用于物流、农业、安防等工业领域。



注：新世纪评级根据公开信息整理绘制。

图 9. 低空经济工业无人机产业画像

竞争格局：市场整体集中度较低，细分领域较多且分布较多企业，2025 年行业 CR3 仅为 4.43%、CR5 不足 10%。企业在细分领域占据市场份额体现差异化，如大疆创新在测绘、安防市占率 15%；亿嘉和在电力巡检领域市占率 3.32%；极飞科技在农业无人机市场占有率超 30%。

发展阶段及市场前景：初期发展阶段，2024 年以来政策密集出台，工业无人机行业进入商业落地阶段，技术商业化提速。2024 年全国两会政府工作报告首次写入低空经济。2024 年 12 月国家发改委成立低空经济发展司。根据中国民航局发布的预测，2025 年低空经济市场规模将达 1.5 万亿元，到 2035 年有望达到 3.5 万亿元。

面临的问题：①空域管理和基础设施不足。空域开放程度低，适飞空域占比不足 30%，且无统一的适航标准，限制了低空经济产业发展，另外相关的起降点、充电站等配套设置建设滞后，低空互联网（如 5G-A、北斗导航）尚未完全覆盖。②核心技术需待突破，在高性能轻量化材料、飞控系统、导航芯片等关键零部件以及高能量密度电池、高效电机技术尚未完全突破，导致续航能力不足。③氢燃料电池、固态电池等技术成本高、商业化应用进展缓慢。

4. AGV 无人仓智能物流

AGV（自动导引车）是一种基于导航技术（如激光、磁条、视觉导航）实现自主移动的智能化搬运设备，应用于制造业、仓储物流等领域。AMR 是在 AGV 之后兴起的新一代自主移动机器人，基于 AI 智能算法，集环境感知、动态决策、行为控制与自主执行于一体，具有智能感知、自主规划路径、灵活避障等能力。无人仓智能物流则通

过集成 AGV/AMR、自动码垛机器人、AI 调度系统及物联网技术，构建全自动化仓储与物流解决方案，实现货物从入库、分拣、搬运到出库的全流程无人化操作。

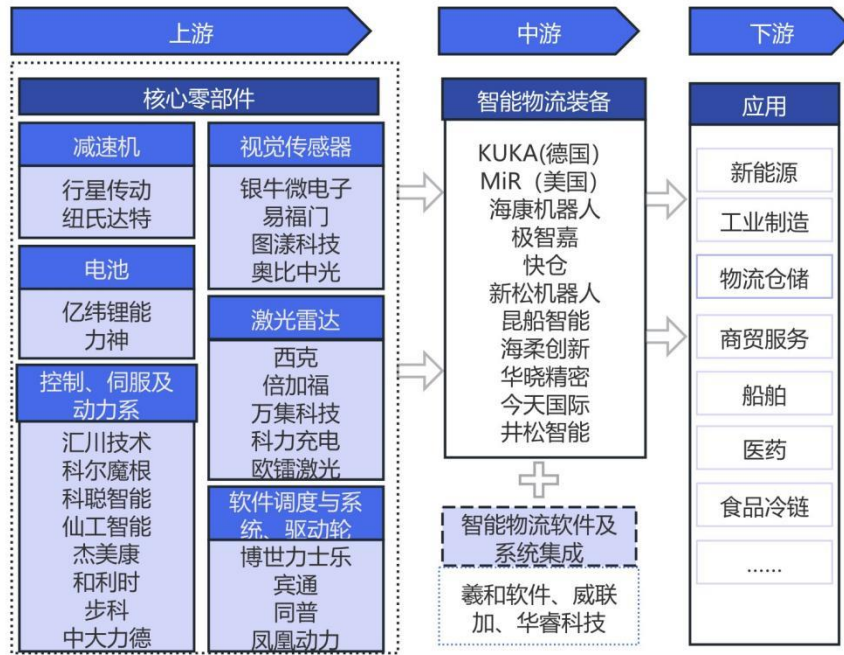
主要产品与核心技术：叉式 AGV（用于重物搬运）、潜伏式 AGV（适用于狭窄空间）、牵引式 AGV（多车协同运输）等。AGV 核心技术为导航技术，可利用激光/视觉导航实现毫米级定位精度，并采用 AI 算等优化路径，智能化决策和柔性化设计来替代传统机械，显著提升效率，降低长期人力成本。



注：新世纪评级根据公开信息整理。

图 10. 海康机器人（左图）、库卡智能搬运机器人 KMP600（右图）

产业链结构：上游为核心部件及控制系统，包括激光雷达、伺服电机、电池等供应商，占成本约 50%，中游为 AGV 制造商与系统集成商，下游主要应用于汽车制造（30%）、电商物流（25%）等领域。其中软件系统（调度算法、AI 优化）占利润约 40%；高端硬件（高精度传感器）占利润约 30%，是价值最高的环节。



注：新世纪评级根据公开信息整理绘制。

图 11. AGV 智能物流车产业画像

竞争格局：技术壁垒高，国际头部企业聚焦高端市场，在 AMR 市场占据较高市场份额，国内企业以性价比为优势，主要集中在 AGV 领域。

发展阶段及市场前景：高速成长期。随着技术革新，以及制造业柔性生产线加速 AGV 替代传统叉车，以及劳动力成本上升推动企业自动化转型等，AGV 设备需求存在较大增长潜力，2025 年全球 AGV/AMR 市场规模预计达到 132 亿美元，年复合增长率约 35%。其中，中国作为全球最大的 AGV 市场，预计将占领全球需求约 30-40%。我国社会物流总额从 2014 年的 213.5 万亿元增长至 2024 年的 360 万亿元，智能物流设备的普及成为关键推动力。

面临的问题：①核心部件高端传感器依赖进口；②行业标准尚未统

一，制约规模效应，增加集成难度；③初始投资高，中小企业投资压力大，具有政策依赖风险。

5. 高精尖军工产品

高精尖军工产品指以尖端技术为核心，具备高精度、高可靠性、高智能化和强对抗能力的军用装备及配套系统，涵盖航空航天、智能武器、卫星导航、海洋工程等领域。近年来我国在航天与深空探索、能源与动力、海洋工程等领域形成一系列重大成果和大国重器。

主要产品与核心技术：航空航天装备包括隐身战斗机（如歼-20）、大型运输机（运-20）、无人机（翼龙系列）、高超声速导弹；海洋与水下装备主要包括深海潜航器、航母战斗群；融合人工智能、大数据、量子通信等前沿技术以及飞控智能化系统、高精度声呐、水下无人作战平台等，还包括隐形战斗机歼 35A、歼 20S、彩虹 7、红旗 19 导弹防御系统、运油 20、直 20 以及陆战 VT4A 主战坦克、VT5U 轻型无人坦克、翼龙 X 反潜无人机等新质战斗力的主战装备。

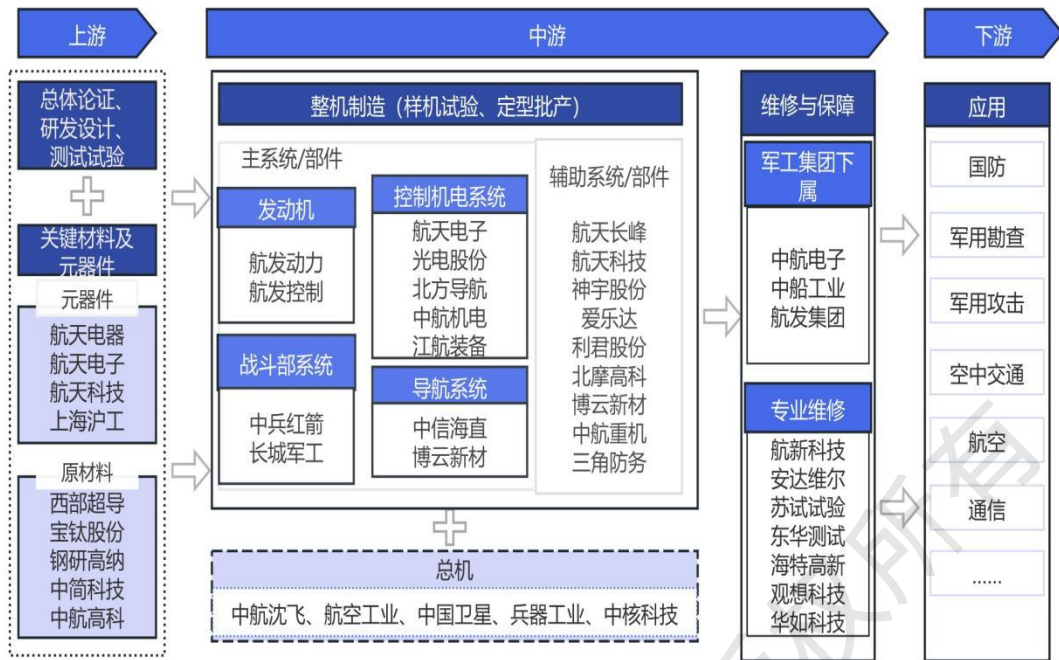


注：新世纪评级根据公开信息整理。

图 12. 歼-35A（左图）、红旗-19 导弹防御系统（右图）

竞争格局：以国企为主导，形成国家队+民企配套生态链

产业链结构：上游主要为研发设计、高端材料（钛合金、碳纤维、特殊材料、复合材料）、核心元器件（电子元件、半导体器件）、零部件（铸锻件）等，中游涉及分系统/部组件制造，包括动力系统、控制系统、导航系统、战斗系统等以及总机组装，以中航沈飞、航发动力、中航光电、中船重工等军工集团为主，装备保障维修包括军工集团体系内企业及专业维修企业，下游主要应用于国防应用与维护领域。上中下游价值占比分别约为 30%、50%和 20%。



注：新世纪评级根据公开信息整理绘制。

图 13. 国防军工产业画像

发展前景：新质战斗力（新型飞机、消耗类弹药、卫星互联、民机大飞机、低空军机等）为军工行业的新增长引擎，2027 年达成建军百年奋斗目标。

面临的问题：①航空发动机寿命、高端芯片自主化不足，欧美技术

封锁风险；②民企参与度低，配套能力不足；③研发投入高及技术迭代风险，长周期研发导致回款周期延长，需求节奏不明朗影响企业生产与销售规划；④军品降价导致军工企业业绩及现金流承压。

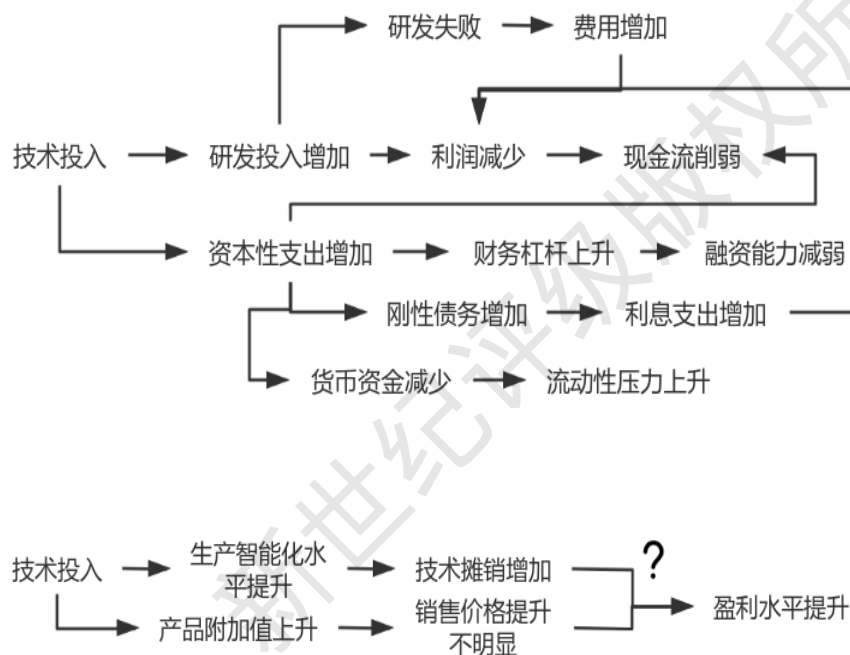
二、技术要素对机械行业信用质量的影响

目前机械行业正加快从传统动能转向新质生产力，技术要素投入对企业收入和经营效率具有较大提升作用，短期内因研发投入效益尚未体现，与企业盈利尚不存在显著相关性，但长期看将带来技术溢价，并从行业地位、政策支持及财务表现等多个方面提升企业的信用质量。

(一) 技术对机械企业信用质量的影响路径

技术投入对企业短期和长期的信用质量的影响路径存在差异。

短期影响路径：



长期影响路径：

行业地位：技术领先→市场份额扩大→经营风险降低

现金流：技术优势→产品竞争力增强→收入/利润稳定性提升→
偿债能力提升

资产：技术专利作为无形资产→抵押品价值上升→融资能力增强

经营效率：技术投入→资产周转效率提高→现金流改善

政策支持：符合产业政策的技术企业→获得补贴/低息贷款→财
务费用下降

(二) 技术要素影响的量化分析及模型

1. 全要素生产率(TFP)模型

全要素生产率是探求经济增长源泉的主要工具，衡量在生产要素投入之外，通过技术进步、组织管理改善等无形要素推动经济增长的作用。全要素生产率为产出增长率扣除各要素投入增长率的产出效益后的余值，即 $TFP \text{ 增长率} = \text{产出增长率} - \alpha * \text{资本投入增长率} - \beta * \text{劳动投入增长率}$ ，其中 α 、 β 分别为资本产出弹性、劳动产出弹性。对机械行业上市和发债样本 2023 年度数据¹进行建模和回归分析，计算出这一时期机械行业平均 TFP 增长率为 1.78%，高于同期我国全要素生产率 0.8%，反映出机械行业正加快从传统动能转向新质生产力。

2. 直接贡献模型

直接贡献模型通过构建新质生产力范畴内企业样本并进行回归

¹ 机械行业样本选取标准为 WIND 二级行业分类下的机械行业发债企业及申银万国行业分类下机械设备上市公司，并进行合理剔除和补充，最终选取有效样本 346 家，下同。

分析来探究研发投入对企业收入和利润的拉动作用。新质生产力样本企业涉及数控机床、工业机器人、核心零部件、高精尖军工以及工业用人形机器人、工业用 3D 打印机、低空经济无人机、AGV 整机制造及配件企业、专精特新企业等，经过筛选合计样本企业 226 家。通过多元回归检验结果显示，研发投入的变化与收入和存货周转率的变化显著线性正相关，且与收入的相关性更强，研发投入增加 1 倍，收入增加 4.46 倍、存货周转速度提升 1.22 倍。同时回归结果显示研发投入与毛利率、利润率等盈利指标不存在显著相关性，主要系现阶段多数企业还处于前期的研发投入期，短期内研发投入会抵减部分利润，技术投入带来的持续盈利正向拉动作用尚未体现。

3. 技术因素的评价

本文围绕技术因素的内涵，结合智能制造标准等规范要求，选择从研发投入强度、研发创新深度、研发迭代速度、成果转化效益、技术储备前瞻性、研发风险管理六个方面设置指标进行化档评价。

表 1. 机械行业技术指标评价方法

评价维度	评价指标	表现优	表现不佳
研发投入强度	研发投入比率（年度研发经费/主营业务收入）	国家高新技术企业标准 2 倍以上	低于机械行业上市公司均值
	研发人员结构(硕博人数+高级职称人数)/研发团队总人数	拥有国家级技术中心团队配置	低于行业平均水平
	研发专用设备占比=研发专用设备净值/总设备净值	配备精密研发设备	使用生产设备兼做研发
研发创新深度	专利质量=(发明专利*5+PCT 专利*3+实用新型专利*1)/年度行业均值	拥有全球首台套技术专利集群或产品	三年内无发明专利授权
	标准制定能力=牵头国标*5+参与行标*2/总技术标准数	主导机械细分行业国际标准	未参与任何标准制定
	技术自主率=自主可控技术清单数/工信部卡脖子技术清单数	突破关键技术瓶颈	核心算法依赖进口

评价维度	评价指标	表现优	表现不佳
研发迭代速度	研发迭代速度=年度产品升级次数/行业平均次数	技术迭代速度快	三年无重大技术升级
成果转化效益	新产品溢价率=新产品单价/同类传统产品单价-1	新产品溢价率高	产品同质化严重
	技术市场化速度=专利授权到量产时间/行业平均周期	开发周期短	成果停留在试验阶段
	研发投入产出比=技术成果销售额/对应研发投入	技术成果转化带来的销售额大	投入产出倒挂
技术储备前瞻性	前瞻性=预研经费/总研发经费	布局前沿领域,形成技术产业图谱,有系统规划和人才储备	仅维持现有技术改进,无系统规划和人才储备
研发风险管理	风险值=进口部件成本/总成本*供应风险系数	关键部件无供应风险	关键芯片严重依赖进口

注：新世纪评级整理绘制。

根据上述指标评价方法，本文在新质生产力范畴内筛选出以下技术指标表现突出的发债和上市企业。

表 2. 技术相关指标表现突出的发债和上市企业（单位：亿元，%）

企业名称	产品类别	研发投入比 (2023 年末)	研发人员占比 (2023 年末)	毛利率 (2023 年)	最新主体级别
北方华创科技集团股份有限公司	电子工艺装备	19.97	30.44	41.10	AA ⁺
安徽应流机电股份有限公司	航空发动机配件、铸件	15.45	16.58	36.17	AA ⁺
烟台睿创微纳技术股份有限公司	传感器	19.2	46.01	50.02	AA
无锡先导智能装备股份有限公司	锂电设备	10.67	25.71	35.60	AA
珠海博杰电子股份有限公司	自动化设备	20.64	25.85	47.17	AA ⁻
深圳万讯自控股份有限公司	工业自动化仪表	8.01	16.70	46.31	AA ⁻
昆山国力电子科技股份有限公司	飞行器	8.65	17.59	36.48	A ⁺
杭州申昊科技股份有限公司	巡检机器人	33.74	44.01	43.52	A
科德数控股份有限公司	数控机床	33.15	28.66	46.03	-
上海维宏电子科技股份有限公司	数控机床	28.49	58.01	60.14	-
吉林奥来德光电材料股份有限公司	半导体设备	23.63	24.28	56.46	-
中微半导体设备(上海)股份有限公司	半导体设备	20.15	45.76	45.83	-
西安铂力特增材技术股份有限公司	3D 打印	16.42	28.72	48.97	-

企业名称	产品类别	研发投入比 (2023 年末)	研发人员占比 (2023 年末)	毛利率 (2023 年)	最新 主体 级别
快克智能装备股份有限公司	工业机器人	13.93	28.44	47.30	-
大连智云自动化装备股份有限公司	自动化设备	13.83	26.71	41.38	-
苏州绿的谐波传动科技股份有限公司	人形机器人	13.59	14.80	41.14	-
沈阳芯源微电子设备股份有限公司	半导体设备	11.52	31.93	42.53	-
上海步科自动化股份有限公司	自动化装备配件	11.38	24.71	38.18	-
襄阳博亚精工装备股份有限公司	高端加工装备 及零部件	11.05	18.49	41.40	-
中航光电科技股份有限公司	军工产品	10.95	33.20	37.95	-
宇环数控机床股份有限公司	机床	9.64	25.34	49.39	-
江西金达莱环保股份有限公司	环保装备	9.03	29.77	64.20	-
兰剑智能科技股份有限公司	工业机器人	8.87	31.20	35.78	-
中国航发航空科技股份有限公司	军工产品	9.52	9.00	11.34	-

注：新世纪评级根据 Wind 数据整理绘制。

三、机械行业信用质量变化趋势

技术创新不但带来产品性能提升，还可直接创造市场增量，促进国内外市场重构及迎来设备更新政策红利。机械行业整体信用质量提升，在转型期企业之间信用质量分化或加大。

1. 信用质量提升及分化

新质生产力所在领域具有高成长性和高附加值特点，增速和利润率明显高于传统产业。技术的革新及对全要素的重构将从成本结构、利润率、市场响应速度、全球化收益、环境成本等多个方面提升行业整体信用质量。

表 3. 新质生产力下机械行业信用质量变化趋势

维度	传统生产力	技术重构要素	效益倍数差异
成本结构	人力/原材料占比超 60%	技术摊销成本占比超 40%，边际成本递减	3-5 倍 ↑
利润率	行业平均 5%-8%	技术密集型企业达 15%-25%	2-3 倍 ↑
市场响应速度	产品迭代周期 3-5 年	数字化研发使周期缩短至 1-2 年	2-3 倍 ↑
环境成本	单位产值碳排放强度 0.8 吨/万元	绿色技术降至 0.3 吨/万元	2.7 倍 ↑
全球化收益	出口以低价产品为主，利润率<5%	高端装备出口利润率 12% 以上，技术许可收入占比 15%	3 倍 ↑

注：根信公开信息及企业案例分析整理绘制²。

在当前产业转型发展形势下，我国机械企业技术研发、产品结构升级及智能制造领域的资本性支出增加。根据 Wind 数据及行业分类，2024 年 1-12 月机械企业通过股票增发、首发和发行可转债合计募集资金 367.13 亿元，其中项目投资用途占比 69.52%，主要投向新能源设备、核心零部件、智能制造项目扩产、现有产能升级改造项目等。

但是根据机械行业样本企业 2023 年度数据显示，样本企业资产总额增速快于收入增速表明企业在增加资产的同时收入增速相对较慢，主要系企业为转型增加固定资产投资，但营业收入增长未能跟上资产的增长速度，新投资项目的效益尚未完全体现，以及经济下行或行业竞争加剧的情况下，企业需要更多的资产投入来维持市场份额，但收入增长受限于市场需求和竞争压力，增长相对缓慢。

机械行业转型期内，企业在技术及产能智能化改造上持续投入资金，短期内将影响企业的利润和现金流表现。其中主业具备持续的经营创现能力企业，有更多的利润积累投入技术研发和智能化改造，将有助于巩固企业的长期市场竞争地位。而传统机械企业，尤其是落后

² 公开信息包括科技日报、人民日报及《科技驱动下的机械制造技术创新路径》等。

产能占比大的企业，其产能升级压力相对大，短期内面临生产线更新改造和新建智能化产线的资本性投入压力，将显著增加企业债务负担，使得企业的财务杠杆、流动性和盈利均承压。因此在转型升级阶段，经营韧性强的企业有望跟上行业转型升级步伐并获得技术的长期溢价优势，而经营韧性不足或研发实力不强的企业，信用质量将呈削弱趋势，信用利差扩大。

根据 Wind 数据，2024 年进行智能化项目投资的机械企业共涉及 70 家，如将计划总投资额扣除计划使用股票增发或首发募集资金投入作为企业需用自有资金或通过新增债务融资投入的资金，发行可转债进行募集资金投入的全部算为债务融资，以上述口径作为企业的资金缺口，以企业同期末货币资金对该资金缺口的覆盖度作为评价企业新增债务融资的压力值，该压力值如小于 1 同时企业自身的现金流状况不佳（近两年经营性现金流呈现净流出情况），将很大可能增加企业的债务危机，经过测算该类企业占比 4.29%。

2. 国内外市场结构重构

新质生产力下将通过技术突破带来的进口替代增量和产品出海国际影响力提升两大路径，重构机械行业全球市场结构。

全球发达国家如德国和美国在推动智能制造和工业 4.0 方面处于领先地位，尤其在高端数控机床、工业自动化与智能制造、精密制造设备等领域保持领先技术，日本则在精密零部件制造和基础材料方面技术垄断全球高端市场。我国机械制造业经历了从低端代工到自主创新的转型，目前处于中高端技术突破期。我国正通过政策支持和技术攻关，逐步缩小与发达国家的差距，虽然在核心部件、基础材料和高

端装备领域仍存在短板，但通过攻克“卡脖子”技术，逐步实现高端设备的进口替代。

表 4. 国内外主要机械产品技术指标对比

产品类别	国内技术指标	国外龙头企业技术指标	技术差距
高端数控机床 (五轴联动数控机床)	定位精度 0.01mm;进给速度: 30m/min;核心部件(伺服电机、光栅尺);国产化率不足 30%	德国德玛吉、日本马扎克、通快、西门子: 定位精度 0.006m;进给速度: 90m/min; 设备数控化率超 90%	精度差距 60%，速度差距 3 倍，核心部件依赖进口
工业自动化	伺服系统精度: $\pm 0.05\text{mm}$ (艾夫特); 小型 PLC 国产化率: 50%; 大型 PLC 国产化率<15%	德国西门子、日本发那科、博世: 伺服系统精度 $\pm 0.001\text{mm}$; PLC 全系列覆盖, 软件生态完善	控制算法差距显著, 高端市场适配性不足
工业机器人	埃斯顿、汇川技术控制器重复精度为 $\pm 0.05\text{mm}$, 动态响应速度较慢, 算法依靠进口技术优化	日本发那科控制器重复精度 $\pm 0.02\text{mm}$, 故障率低	重复精度差距 2.5 倍, 性能仍存在差距
航空发动机	ws-15 推重比 10, 寿命 8000 小时	美国 F135 推重比 11.7, 寿命超 1.2 万小时	材料耐高温性能与工艺存在差距

注：根信公开信息及企业案例分析整理绘制³。

我国机械行业进口替代空间较大的细分领域主要集中在高端数控机床、半导体设备、航空发动机整机、核心零部件等。

表 5. 进口替代空间较大的机械细分领域及核心企业

行业	当前国产化率	2025 年替代目标	潜在增量市场	核心企业
高端数控机床 (五轴机床)	<10%	20-25%	100-120 亿元	科德数控、华中数控、海天精工、纽威数控
半导体设备 (刻蚀/测试设备)	5%-20%	25-30%	80-120 亿元	中微公司、北方华创、上海微电子
航空发动机整机集成	20%	40%	200-300 亿元	中国航发、航发动力
工业机器人核心零部件 (伺服/变频器)	50%	80%	100-150 亿元	汇川技术、埃斯顿、绿的谐波

³ 公开信息包括高工机器人产业研究所 (GGII)、中国机械工业联合会报告、SEMI 全球市场报告及上海微电子技术白皮书 (2025 年制程差距分析)、《2024 机械设备报告》(光明网)、上市公司招股说明书、上市公司年报、东海证券研报等。

行业	当前国产化率	2025 年替代目标	潜在增量市场	核心企业
高端液压系统	35%	60%	40-60 亿元	恒立液压、艾迪精密
风电主轴轴承	20%	50%	50-70 亿元	瓦轴集团、洛阳 LYC

注：根信核心企业年报、公开信息及企业案例分析整理绘制。

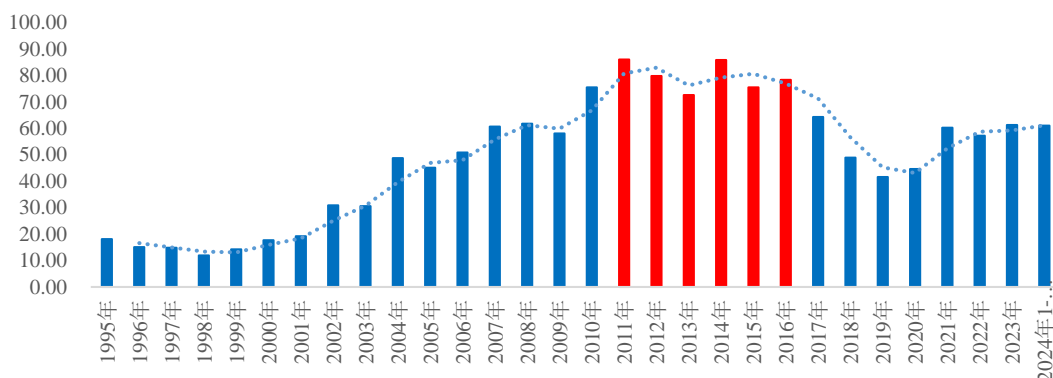
受益于国家战略及研发补贴，我国机械企业通过技术突破，填补国内市场空白，并凭借性价比优势快速抢占外资企业市场。典型企业如中国重工子公司大连船推成功研发出全球首个适用于 24000TEU 双燃料集装箱船的螺旋桨，解决了长期依赖国外供应商的卡脖子问题，2024 年因此签订 10 船套螺旋桨购销合同，首次替代国外厂商成为核心供应商。另外，中国商飞 C919 通过自主研发，填补国内干线客机空白，可替代波音 737，空客 A32 等进口机型，2024 年中国国际航空与南方航空分别签订 100 架 C919 订单，总价值达到 1,500 亿元，并带动国内航空产业链（如中航光电、宝钛股份）订单增长超过 200 亿元。与此同时，下游企业的采购成本降低，可推动整个产业链自主可控，例如我国自主研制的 300 兆瓦级 F 级重型燃气轮机替代进口燃气轮机后，单台成本降低 50%，带动上下游 5,400 家企业实现 400 多项设备国产化。除了进口替代外，我国出口结构逐步向高附加值产品倾斜，2023 年高新技术产品占加工贸易出口的 53%，重塑了全球供应链格局。我国机械行业凭借性价比和技术迭代优势，在发展中国家市场份额持续扩大，2023 年新兴市场占我国出口比重达 55%。“山河号”、“江海号”盾构机实现全产业链自主化，售价较进口机型低 30%，国内市场占有率超 90%，并出口至“一带一路”国家，2024 年带动相关企业营收增长超 20%。我国自主研制的全球最大 26 兆瓦级海上风力发电机组，国产化后 2024 年出口至欧洲和东南亚，市场份额提升至全球前三。

3. 设备更新政策红利

2024 年 7 月 25 日，国家发改委、财政部印发通知，统筹安排 3,000 亿元左右长期特别国债资金，加力支持大规模设备更新和消费品以旧换新。2008 年前后是上一轮设备资本开支高峰期，部分设备使用年限已超过 15 年，进入更换周期。我国是机械设备保有大国，根据国家发改委披露的测算数据，目前全社会设备存量资产净值大约 39.3 万亿元，其中工业设备存量资产大约 28 万亿元，设备更新空间大。

大规模设备更新可降低企业进行设备工具更新成本，拉动具有高技术、高效能、高质量产品生产，促进行业转型升级。分产品看，挖掘机、装载机、叉车、压路机等国二及以下标准产品的保有量约占 2023 年保有量的两三成，这些设备大多为 2016 年前后投入市场，按照 8 年使用寿命，2023 年进入更新节点；金属切削机床的生命周期为 8-10 年，国内上一轮产量高峰在 2011-2016 年（如下图所示），存量替换需求较大，2016 年生产的 78.32 万台机床将于 2024 年面临寿命到期，更新量是 2024 年 1-11 月产量的 128.39%；煤机设备正常更新周期在 10 年左右，2009-2013 年期间购买的煤机设备陆续在 2019-2024 年迎来更新周期。此外，产业升级和环保政策也将促进设备更新。设备更新补贴政策使企业技改投资回报周期从 5 年缩减至 3 年，加速技术更新周期。

单位：万台



注：新世纪评级根据国家统计局数据整理绘制。

图 14. 我国金属切削机床历年产量情况

政策支持设备更新有望提振中短期市场需求。2024 年 2 月 23 日中央财经委员会第四次会议提出要实行大规模设备更新和消费品以旧换新。从历年的更新改造政策提振效果看，根据国家统计局数据，2019~2021 年，我国固定资产投资完成额中的设备工器具购置持续处于同比下滑状态，2022 年国家出台设立设备更新改造专项再贷款在内的鼓励性政策，当年的设备购置同比增速回正至 3.5%，2023 年进一步提升至 6.6%。而本次设备更新政策力度更大，预计将有力提振国内机械设备市场需求。

免责声明：

本报告为新世纪评级基于公开及合法获取的信息进行分析所得的研究成果，版权归新世纪评级所有，新世纪评级保留一切与此相关的权利。未经许可，任何机构和个人不得以任何方式制作本报告任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用本报告。经过授权的引用或转载，需注明出处为新世纪评级，且不得对内容进行有悖原意的引用、删节和修改。如未经新世纪评级授权进行私自转载或者转发，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担，新世纪评级将保留随时追究其法律责任的权利。

本报告的观点、结论和建议仅供参考，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，对任何因直接或间接使用本报告内容或者据此进行投资所造成的一切后果或损失新世纪评级不承担任何法律责任。