

机械

行业研究/深度报告

高端机床国产化蓄势待发，民营企业崛起顺势而为

——机床行业深度报告（二）

深度研究报告/机械

2021年9月2日

报告摘要:

● 我国高端机床国产化进程较为缓慢，但市场前景极其广阔

高端机床指的是具备数控化、高精密度、高加工复杂程度、高效率等特征的机床产品。当前国内主要高端机床产品依然依赖进口，“先天不足，后天畸形”的产业环境叠加国产机床零部件的弱势状况严重延缓了高端机床国产化的进程，根据前瞻研究院数据，2018年我国高端数控机床国产化率仅为6%。从五轴产品占比和数控化率两个维度看，我国高端机床市场具备较大提升空间，2018年五轴加工中心产量占数控机床总产量比例不足1%，而2019年国内机床数控化率仅为37%，远低于日本的90%和德国的75%，广阔提升空间下，长期来看，高端机床产品的国产化渗透率提升是长期趋势。

● 技术收敛德日，政策支撑下高端机床国产替代有望提速

从技术层面看，当前国内机床厂商的高端产品已经逐步缩小了与国外巨头的差距，譬如在核心指标上，立式/龙门加工中心的主轴转速能达到18000/24000rpm，高于国外高端产品的平均水平；立式X/Y/Z轴定位/重复定位精度最高能达到0.005/0.003mm，而国外同类高端产品的精度普遍在0.008/0.005mm左右。此外，国产高端产品价格仅为国外进口产品的50%-80%，性价比优势突显。政策层面看，国家已相继出台多项政策加快高端数控机床发展，今年8月，国资委再次强调针对工业母机加强关键核心技术攻关，开展补链强链专项行动，工信部在《中国制造2025》明确规划，到2025年高端数控机床与基础制造装备国内市场占有率将超过80%，政策目标明确配合高端产品技术进一步收敛，高性价比优势下高端机床国产化进程将迎来加速阶段。

● 国有机床企业相继退出竞争，多重因素影响下国企坠落神坛

21世纪的第一个十年是国有机床企业最辉煌的十年，从中发展出了包括沈阳机床、昆明机床、大连机床等在内的十八家最具代表性的国有机床企业，2011年沈阳机床年产值达到27.8亿美元，位居全球第一，但由于多种原因，这些国有机床厂商相继在市场竞争中相继掉队，现在仅济南第二机床厂独自存活。回顾国有机床厂商由盛转衰的经营路径，我们认为导致国有企业坠落神坛的主要原因包括以下几点：1) 管理体制僵化，收购公司经营不善；2) 信用销售与租赁销售导致回款困难；3) 产品结构单一，对差异化需求适应性差；4) 偿债压力巨大，高负债率放大经营风险。

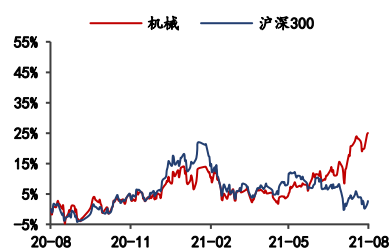
● 具备多重竞争优势，民营机床企业崛起势不可挡

随着国有机床企业陆续退出市场竞争，其原本的市场份额快速被民营机床厂商所占据，但从市占率角度看，国内机床市场的行业集中度依然很低，主要的机床上市公司市占率CR5仅为9.37%，随着技术的不断进步，行业集中度提升将是国内机床行业发展的必然趋势。与此同时，相比于国有机床企业发展中的多种弊端，民营企业在汲取国有企业的失败经验后提出了多点核心举措：1) 推出具备更强针对性产品，以便灵活应对下游丰富需求；2) 完善的产品线条下拥有各自高端核心特色产品，专门面向细分的高端服务市场；3) 良性销售策略保证充足现金流，进一步支持产品研发。我们认为，在未来，市场集中度提升与高端机床国产化进程加速背景下，民营机床企业腾飞已成不可阻挡之势。

推荐

维持评级

行业与沪深300走势比较



资料来源: Wind, 民生证券研究院

分析师: 关启亮

执业证号: S0100521020001

电话: 021-60876757

邮箱: guanqiliang@mszq.com

分析师: 徐昊

执业证号: S0100520090001

电话: 021-60876739

邮箱: xuhao_yj@mszq.com

研究助理: 欧阳葵

执业证号: S0100121070007

电话: 021-60876758

邮箱: ouyangrui@mszq.com

相关研究

1. 【民生机械】机床行业深度报告（一）：十年更新周期将至，下游产业升级加速存量机床升级换代

● 投资建议

政策端发力背景下，现有高端产品技术积累逐渐完备，国产产品性价比优势凸显，高端机床国产化进程提速在即，此外，国有机床企业陆续退出后，民营机床企业崛起已成定局，多重竞争优势下，民营企业有望迎来广阔成长空间。目前，海天精工、国盛智科和创世纪在加工中心产品上都拥有各自的高端机床产品，因此建议关注行业内领先的民营机床公司海天精工、国盛智科和创世纪。

● 风险提示

下游行业固定资产投资不及预期；市场竞争加剧；机床行业需求低于预期

盈利预测与财务指标

代码	重点公司	现价 9月1日	EPS			PE			评级
			2020	2021E	2022E	2020	2021E	2022E	
601882.SH	海天精工	29.79	0.26	0.56	0.75	114.58	53.20	39.72	推荐
688558.SH	国盛智科	59.41	0.91	1.45	2.02	65.29	40.97	29.41	推荐
300083.SZ	创世纪*	14.26	-0.49	0.4	0.58	(29.10)	35.65	24.59	暂未评级

资料来源：公司公告，标*公司数据取自 Wind 一致预期，民生证券研究院

目录

1. 不积跬步，无以至千里，高端机床国产化蓄势待发.....	4
1.1 明珠蒙尘，高端机床国产化进程缓慢	4
1.2 高端机床国产化是必然要求，政策支持明确行业发展目标.....	8
1.3 技术逐层突破，国产机床替代迎来临门一脚.....	10
2. 以史为鉴，民营企业崛起正当时.....	15
2.1 “十八罗汉”风云录，国有企业陆续退出背后的“毒苹果”.....	15
2.2 十载浮沉录，旧貌换新颜，民营企业崭露头角.....	19
3. 重点公司推荐	23
3.1 海天精工	23
3.2 国盛智科.....	24
3.3 创世纪.....	25
4. 投资建议	28
5. 风险提示	29
插图目录	30
表格目录	30

1. 不积跬步，无以至千里，高端机床国产化蓄势待发

1.1 明珠蒙尘，高端机床国产化进程缓慢

对于高端机床的界定，目前尚不存在主管部门拟定、行业普遍认可、企业遵照执行的统一的权威性界定。从定性的描述看，相关上市公司根据自身产品的不同特点和技术指标会做出各自的对高端机床的定义，如国盛智科将高端机床的定义为联动轴数达四轴及以上、主轴转速超过 12000rpm，同时精度达精密级、复合化、大型化、智能化的数控机床；科德数控由于其产品以五轴为主，因此将高端机床定义标准提高为五轴联动加工，同时要求数控机床具备高精度、高效高动态以及重型机床等特征；纽威数控将车铣复合数控机床纳入了自身的高端机床范围标准中。整体看，数控化、高精密度、加工复杂程度（联动轴数）、加工效率以及大型化等是上市公司对高端机床进行界定的主要划分标准。

表1: 主要机床公司对高端机床的定义

公司	高端标准
国盛智科	1) 数控机床
	2) 联动轴数达四轴及以上
	3) 主轴转速大于等于 12000rpm，且精度达到精密级
	4) 复合化、大型化、智能化
科德数控	1) 数控机床
	2) 高精度
	3) 高复杂性，需五轴联动加工
	4) 高效高动态
	5) 重型机床
纽威数控	1) 四轴以上加工中心
	2) 采用动力刀架的数控车床
	3) 车铣复合数控机床
	4) 精度达到精密级

资料来源：国盛智科招股说明书、科德数控招股说明书，民生证券研究院

从具体产品参数看，高端机床与中低端机床在不同类型产品上，衡量的技术指标和技术参数会有所区分，我们参考以上各公司对于高端机床的定义、各上市公司各种类的代表性产品参数、杨正泽《高端数控机床和机器人》书中对高端机床的具体定义，将高端机床与中低端机床按照不同产品类型和技术指标进行具体划分。对于立式加工中心，高端立式需配备 A/C 轴（五轴），其主轴转速能够达到 12000rpm 以上，X/Y/Z 轴定位精度/重复定位精度小于 0.008/0.005mm，进给速度在 40 至 100m/min 之间，同时 A/C 轴定位精度能控制在 10"以内；对于高端龙门加工中心，其对主轴转速要求更高，达到 1 万 8 千 rpm 以上，X/Y/Z 轴定位精度/重复定位精度小于 0.03/0.01mm，此外，除配备有 A/C 轴外，高端龙门相比中低端而言，进给速度能达到 50m/min，而中低端通常在 20 m/min 之下；对于高端车床，其衡量指标较加工中心有所区别，除定位精度/重复定位精度、进给速度有更高要求外，高端车床的 YZ/ZX 刀塔转位重复定位精度要求小于 0.002/0.004mm，同时精车外圆圆度需要小于 0.0035mm。

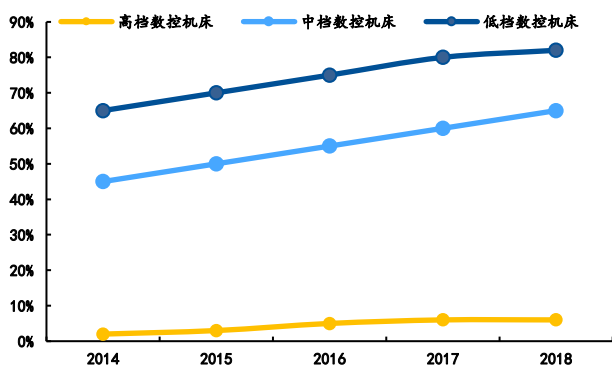
表2: 高端机床与中低端机床各技术指标对比

指标	高端			中低端		
	立式	龙门	车床	立式	龙门	车床
主轴转速 (rpm)	> 12000	> 18000	-	6000-12000	20-10000	-
定位精度 X/(Y)/Z (mm)	0.008	0.03	0.015	> 0.008	> 0.03	> 0.015
四轴以上加工中心	√	√	-	×	×	-
定位精度 A/C	10"	10"	-	-	-	-
重复定位精度 X/(Y)/Z (mm)	0.005	0.01	0.0075	> 0.005	> 0.01	> 0.0075
进给速度 (m/min)	40 ~ 100	15 ~ 50	> 30	20 ~ 40	< 20	20 ~ 30
刀塔转位重复定位精度 YZ/ZX (mm)	-	-	0.002/0.004	-	-	> 0.002/0.004
精车外圆圆度 (mm)	-	-	0.0035	-	-	> 0.0035
分辨率		0.1 μm			1 μm/10 μm	
中央处理单位		32/64 位			8/16 位	

资料来源: 民生证券研究院整理

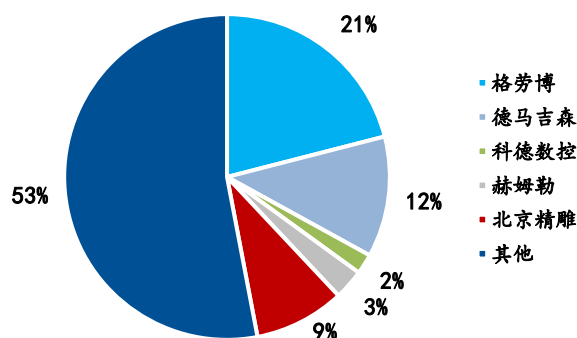
高端数控机床国产化率依然较低, 国外企业占据较大市场优势。国内机床产业环境薄弱背景下, 国内数控机床企业的主要产品与服务主要聚焦于中低端机床领域, 目前中低端产品已经能够赶上国际头部厂商步伐。但同时, 市场对高端机床的关注度依然不足, 国产高端机床渗透率仍处于较低水平, 高端机床仍大量依靠进口。根据前瞻研究院数据, 2014-2018 年我国低档数控机床国产化率较快, 2018 年约为 82%, 中档数控机床国产化率 2014 年至 2018 年也由 45% 提升为 65%, 但高端数控机床国产化率 2018 年仅为 6%。而根据 MIRDATA 数据统计, 作为高端机床代表的五轴机床, 2019 年国内市场份额中国外厂商占比超过 35%, 其中格劳博市占率为 21%, 德马吉森市占率也达到了 12%, 相比之下, 国内厂商市场份额较低, 科德数控市占率仅为 2%, 北京精雕市占率达到 9%, 但其主要五轴产品是五轴精雕机。

图1: 高端数控机床国产化进程缓慢



资料来源: 前瞻产业研究院, 民生证券研究院

图2: 2019 年国内五轴机床市场格局



资料来源: MIRDATA, 民生证券研究院

国内机床产业环境“先天不足, 后天畸形”的状况导致国产化进程缓慢。中国作为第一大机床生产和消费国, 长期以来, 在机床的产业环境上就与国外机床强国存在先天差距, 同时之后的一系列发展问题加大了国内高端机床与国外的差距, 阻碍了高端机床国产化进程推进, 具体而言: 决策管理上, 相比于欧洲和日本的家族传承+职业经理

人模式，国内机床企业早期以国企为主，管理较为僵化，易受行政影响；产品定位上，国内机床产品定位中，高端定位较少，多聚集在中低端，容易造成行业内产品重复趋同，同时技术服务延伸较少，对客户响应慢；技术积累与人才培养方面，国有企业技术积累断代叠加新生代民营企业技术积累时间较短，与欧洲/日本的百年技术积累处于明显弱势地位，同时人才培养上，产学研脱节+人才流失拉大了与国外机床强国的差距；此外，国内机床产业链配套不健全，研发-生产-客户服务的流程存在阻塞或是缺失的状况，导致用户对国产高端机床信任度低。当前时间节点看，虽然行业内出现了较多积极地变化，但国内机床产业环境的弱势情况依然存在。

表3: 国内外数控机床产业环境对比

对比项目	中国	德/瑞等欧洲国家	日本
市场需求	第一大机床消费市场，新兴市场潜力大	主要面向欧洲及国际市场	主要面向国际市场，覆盖各领域高中端产品
决策管理	复合人才缺乏，国企易受行政影响，管理僵化，民企二代转行	家族式传承，工业4.0，企业创始人和职业经理人起决定性作用	追求质量，关注人和工厂的关系
产品定位与服务	高端少，中低端重复趋同；产品和服务延伸少；对用户响应慢	高端精密智能路线，注重高端细分领域，提供系统技术集成和整体解决方案	各企业定位精准，产品多样化，尽量不重叠
创新体系	“七所一院”转制后对行业技术支持作用弱，04专项建立的创新平台难以共享，激励机制弱	FRA(德)、INS(瑞)为产业发展提供技术创新支撑，基础科研与应用技术科研并重	一批国际知名企业占据优势技术领域
核心技术积累迭代	国企有过技术积累但由于多种原因而断代；新生民企技术积累时间短；缺乏正向设计	上百年技术积累，核心不断迭代传承，重视和理解用户需求融入产品技术迭代	技术一流，一批顶级企业掌握核心技术
人才/教育/产学研	人才流失严重；工程技术教育规模大但生源质量有限；产学研基本脱节	“二元制”技术教育体系有效分流，培养体系有效支撑产业，产学研分工合作密切	产学合作水平低于欧美，工匠精神；可持续发展教育和“实践型”教师培养计划
产业链	基础材料、高性能功能部件不能满足高端需求，用户对国产高端机床信任度低，服务体系不健全	产业链配套齐全，互相支撑，大学/研究所—机床企业—终端用户形成“铁三角”	全球布局生产工厂和技术中心(例：MAZAK 全球布局9个工厂 30个中心)

资料来源：刘强《数控机床发展历程及未来趋势》，民生证券研究院

国产零部件在高端产品上使用率不足是阻碍国产化进程提速的又一原因。当前，诸如数控系统、两轴摇篮转台、两轴摆头、光栅尺和编码器等一系列的高端机床关键零部件主要依靠进口，国产零部件在高端产品上的使用率很低，高端零部件进口规模及难易程度严重影响国产高端机床产量，一旦进口受阻，国内机床厂商在生产高端产品时将陷入“缺斤少两”的窘境，因此，从长远看，实现高端机床国产化，更深入的要求是要实现高端机床零部件的国产化。当前，在数控系统上，主要被发那科、西门子两大厂商所垄断，部分主机厂商数控系统中进口或境外品牌占比超过90%；传动部件上，主轴、

丝杠、导轨等多来自于 NSK、银泰、THK 等公司；功能部件中，刀库、光栅尺、铣头等主要由凯斯勒、冈田、ZF 等厂商供货。从零部件品类的覆盖情况看，国内零部件厂商在大多数高端零部件上实现了高覆盖率，但由于产品的技术、质量、适应性等与国外进口产品存在一定差距，因此机床主机厂商更优先考虑技术成熟、产品适应好的进口产品以保证自身产品的质量稳定性，整体看，国产零部件在高端产品的使用率依然不足，这也进一步阻碍了高端机床国产化进程的推进行步。

表4: 主要机床厂商关键零部件仍以进口为主

公司	数控系统		传动部件（主轴、丝杠、导轨等）		功能部件（刀库、铣头等）	
	厂商	进口或境外品牌占比	厂商	进口或境外品牌占比	厂商	进口或境外品牌占比
纽威数控	发那科、西门子	99%	惟隆、上银、PMI 等	95%	冈田、凯斯勒、ZF 等	95%
国盛智科	发那科	90%	日绅、银泰、NSK 等	80%	凯斯勒、发那科、德大等	约 80%
浙海德曼	西门子	25%	THK、银泰、NSK 等	-	-	-
华辰装备	西门子	87%	-	-	-	-
海天精工	发那科	>57%	施耐德博格等	>25%	-	-

资料来源：国盛智科、纽威数控、浙海德曼、海天精工、华辰装备招股书，民生证券研究院

表5: 国内外部分机床厂商核心零部件外购及自制情况对比

机床整机制造商						
核心零部件	大隈（日）	马扎克（日）	德玛吉森（德）	国盛智科	浙海德曼	
数控系统	自制	外购	外购	外购	外购	
伺服驱动器	自制	外购	外购	外购	外购	
传感器	自制	外购	外购	外购	外购	
电机	自制	外购	外购	外购	外购	
主轴	自制	自制	自制	外购	自制	
导轨/丝杠	外购	外购/部分自制	外购	外购	外购	
刀库	自制	自制	自制	外购	自制	
数控转台	自制	自制	自制	部分外购	-	
机床零部件制造商						
核心零部件	西门子（德）	发那科（日）	凯斯勒（德）	华中数控	科德数控	
数控系统	有	有	-	有	有	
伺服驱动器	有	有	-	有	有	
传感器	无	有	-	无	有	
电机	有	有	部分产品	有	有	
数控转台	-	-	有	-	有	
摆角铣头	-	-	有	-	有	
电主轴	-	-	有	-	有	

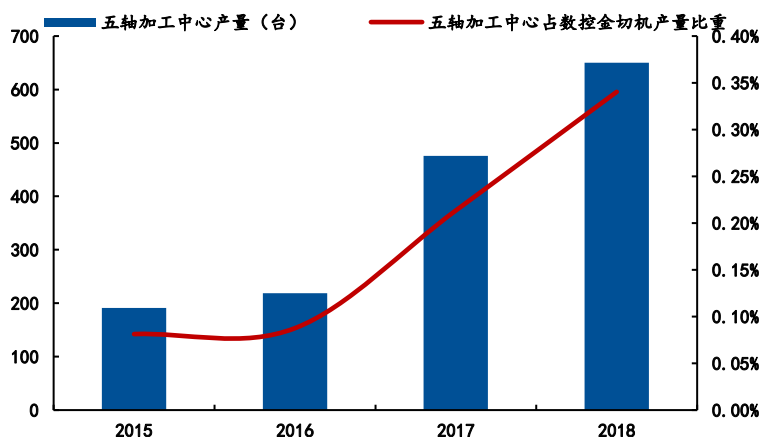
资料来源：科德数控招股书，浙海德曼招股书，国盛智科招股书，民生证券研究院

多重因素压制高端机床国产化进程背景下，长期看，我国高端产品渗透率提升是必然趋势，提升弹性大，国内高端机床市场拥有广阔发展空间。随着下游行业快速发展，市场对于高端机床的需求越发旺盛，根据前文对于高端机床的定义，我们从五轴产品数量与数控化率两个方面讨论高端机床市场的成长空间：

1) 五轴加工中心被认为是加工航天、船舶、精密仪器、发电、高精医疗设备等行

业关键部件最重要的工具,从当前中国机床市场的五轴加工中心产量看,2015-2018年,五轴加工的产量增长幅度超过3倍,虽然五轴加工中心产量占数控机床比例上升明显,由2015年0.09%上升为2018年的0.34%,但占比仍低于1%,长期看,随着下游领域的加工需求进一步升级,以五轴加工中心为代表的高端机床从数量上将迎来广阔增长空间。

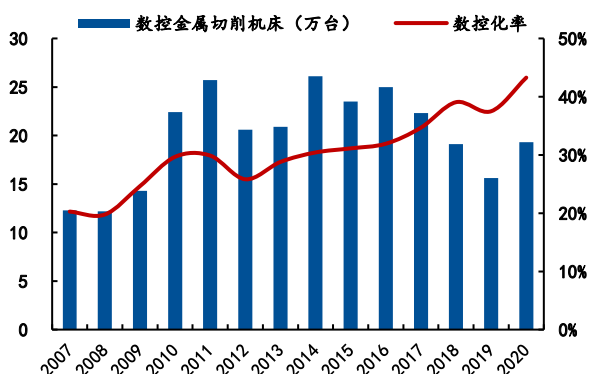
图3: 五轴加工中心成长空间广阔



资料来源: 前瞻产业研究院, 民生证券研究院

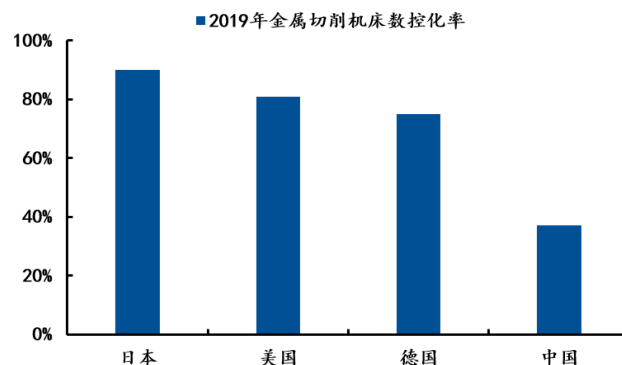
2) 高端机床需要更高的加工精度和加工效率,因此必须要依靠配有接口电路和伺服驱动装置的数控系统,根据机床协会的数据,2007-2020年国内数控机床数控化率由17.01%大幅提升至43.27%。但与发达国家相比,我国机床数控化率较低,2019年我国机床数控化率为37%,远低于日本的90%和德国的75%,若以德国机床数控化率为追赶目标,我国机床数控化率至少需提升一倍,因此,从机床数控化率看,高端机床市场仍具备充足增长动力。

图4: 我国机床数控化率保持上升趋势



资料来源: 中国机床工具工业协会, 民生证券研究院

图5: 中国机床数控化率水平依然较低



资料来源: MIRDATA, 民生证券研究院

1.2 高端机床国产化是必然要求, 政策支持明确行业发展目标

从应用领域看,高端机床应用范围涵盖能源、航天航空、军工、船舶等关系国家安

全的重点支柱产业，此外，汽车、航天航空、医疗设备等下游重点行业的产业升级加速，也进一步提升对高端机床的需求。而由于“巴统协定”和“瓦森纳协定”的限制，西方国家以对五轴联动数控机床为代表的高端数控机床出口进行了严格管制，部分高端五轴联动数控机床完全无法从国外进口，而中美贸易摩擦进一步加剧了这一状况，我国航空、航天、兵器、船舶、电子等急需五轴联动数控机床的行业面临“卡脖子”的难题。因此，从国家安全角度以及产业结构升级两个维度看，推进高端机床国产化，实现高端产品的自主可控是中国机床行业发展必然要求。近年来，国家相继出台多项政策以加快高端数控机床的发展，2018年工信部发布的《国家智能制造标准体系建设指南》中将高端数控机床和机器人纳入十大重点突破领域，今年8月，国资委召开会议再次强调要把科技创新摆在更加突出的位置，针对工业母机、高端芯片等加强关键核心技术攻关，努力打造原创技术“策源地”，肩负起产业链“链主”责任，开展补链强链专项行动，加强上下游产业协同，而《中国制造2025》明确规划，到2025年高端数控机床与基础制造装备国内市场占有率将超过80%，数控系统标准型、智能型国内市场占有率将分别达到80%、30%，长远看，多项政策出台为国内机床自主可控明确了发展方向，机床行业已经上升到国家发展战略核心的高度，高端机床国产化进程有望提速。

表6: 机床行业主要政策加速高端机床自主可控进程

时间	单位	政策及会议名称	与机床有关的主要内容
2015.5	发改委	中国制造2025	将高端数控机床列为十项重点领域之一，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；加快高端数控机床等前沿技术和装备的研发。
2016.5	国务院	《国家创新驱动发展战略纲要》	加快实施已部署的国家科技重大专项，聚焦目标、突出重点，攻克高端通用芯片、高端数控机床、集成电路装备、宽带移动通信、转基因生物新品种等方面的关键核心技术，形成若干战略性技术和战略性产品，培育新兴产业。
2016.11	国务院	关于印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划的通知	加快高端数控机床与智能加工中心研发与产业化，突破多轴、多通道、高精度高端数控系统、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端数控机床。
2017.12	工信部	促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020年）	提升高端数控机床与工业机器人的自检测、自校正、自适应、自组织能力和智能化水平。
2018.8	工信部、国标委	国家智能制造标准体系建设指南（2018年版）	围绕新一代信息技术、高端数控机床和机器人、航空航天装备等十大重点领域，优先在重点领域实现突破，并逐步覆盖智能制造全应用领域。
2018.11	统计局	战略性新兴产业分类（2018）	将金属切削机床、金属成形机床、工业机器人制造等列入高端装备制造产业大类中的智能制造装备产业。
2019.10	工信部、发改委	制造业设计能力提升专项行动计划（2019-2022年）	总体目标在高端数控机床、工业机器人、汽车等行业，以及节能环保、人工智能等领域实现原创设计突破。
2021.8	国资委	国资委党委扩大会议	针对工业母机等加强关键核心技术攻关，努力打造原创技术“策源地”，肩负起产业链“链主”责任，开展补链强链专项行动，加强上下游产业协同。

资料来源：科德数控招股说明书、国盛智科招股说明书，民生证券研究院

1.3 技术逐层突破，国产机床替代迎来临门一脚

随着政策支持力度持续增强以及下游需求的有力驱动，国内厂商近年来持续加大高端产品的研发投入，零部件自制率逐步提升，部分高端机床产品性能已经能够向国际龙头公司的主力产品靠拢，我们认为，当前时间节点，高端国产机床在技术上已经逐步具备和国外高端产品角力的资格，同时，在成本上，国产机床具备天然优势，性价比凸显，随着国产机床产品认可度以及产品场景适应性的进一步提升，高端机床国产化渗透率将会提速，高端机床国产替代已处在黎明前夕。

我们将国内主要机床厂商的高端产品同与之相对应的国外企业主力高端机型进行产品技术参数的对比：

1) 五轴龙门加工中心

对于国内的五轴龙门加工中心产品，我们选取国盛智科的 GMB6027、海天精工 BF3060、纽威数控 PMB3060、日发精机 RFMP2060 和科德数控的 KGHM2560U，对于国外高端龙门产品，我们选取台湾高峰、意大利 Promac 以及哈挺的主力五轴龙门机型。从主轴转速来看，国产机型主轴转速在 1.8 万-2.4 万 rpm 之间，已经能与国外机型在转速上保持一致；XYZ 定位精度上，国盛智科和科德数控的精度上限分别达到 0.013/0.008mm，超过高峰和 Promac 的精度并接近哈挺的 XT630 机床精度；A/C 转位角度上，国内产品的转位角度已经能够达到 $\pm 105^\circ/\pm 360^\circ$ 的标准，角度较 Promac 的 Sharav Gvt 范围更大，因此加工时，机床的摆头也会更加灵活；从 A/C 定位精度看，国产品牌定位精度已经达到较高水平，国盛智科、海天精工、纽威数控及日发精机均达到 5"，与哈挺的主力机型精度一致。综合来看，国产五轴龙门在主轴转速、XYZ 定位精度/重复定位精度、AC 定位精度与角度等大部分关键指标上以及接近甚至超过国际平均水平。

表7: 国内主要机床厂商高端龙门加工中心与国外品牌技术水平相当

	国盛智科	海天精工	纽威数控	日发精机	科德数控	高峰(台)	Promac(意)	哈挺
机型	GMB6027	BF3060	PMB3060	RFMP2060	KGHM2560U	KG5A	Sharav Gvt	XT630
行程 X/Y/Z (mm)	6200/3500 /1000	6000/3200/1 000	6000/3300/1 000	6200/2450/1000	6000/2500/10 00	-	6000/3000/12 50	-
主轴转速 (rpm)	18000	24000	24000	20000	18000	24000	24000	18000
主轴最大扭矩 (Nm)	90	83	83	60	84	-	87	-
XYZ 定位精度 (mm)	0.013	0.03	0.03	0.035	0.008	0.025	0.02	0.006
XYZ 重复定位精度 (mm)	0.006	-	-		0.006	0.02	-	0.003
A/C 转位角度	$\pm 105^\circ/\pm 360^\circ$	$\pm 105^\circ/\pm 200^\circ$	$\pm 105^\circ/\pm 360^\circ$	$\pm 105^\circ/\pm 360^\circ$	$\pm 110^\circ/\pm 360^\circ$	-	$\pm 105^\circ/\pm 240^\circ$	-
A/C 定位精度	5"	5"	5"	5"	6"	5"	3"	5"
进给速度	15/15/20	24/24/24	25/25/25	30/30/30	24/24/24	-	50/50/50	-

X/Y/Z
(m/min)

资料来源：国盛智科、纽威数控、海天精工、科德数控招股书，民生证券研究院

2) 五轴立式加工中心

对于国内五轴立式主要机床产品，我们选取科德数控的 KMC800S U、纽威数控 VM650F 和国盛智科的 MX650 三款机型，国外主要五轴立式机型，选取哈默、德玛吉、大隈、米克朗、丽驰、马扎克和牧野的同类型主力机型。主轴转速上，国内三家公司产品均在 1.5 万 rpm 以上，在一众国外品牌中占据领先优势；XYZ 定位精度/重复定位精度上，国盛智科 MX650 的精度与国外平均水平一致，达到 0.008/0.005mm，而科德数控 KMC800S U 三轴精度达到了 0.005/0.003mm，相比国外对比产品，优势明显；此外，A 轴驱动与摆角上，与大多数国外机型配备的力矩单驱不同的是，科德是力矩电机双直驱，同时摆角范围达到 $\pm 130^\circ$ ，达到所有国外机型的摆角范围最大值；AC 定位精度/重复定位精度上，科德与国盛分别做到了 5"/3"与 5"/2"，不论是定位精度还是重复定位精度相比较于国外厂商的高端机型都处于领先位置。整体看，在五轴立式中，国产品牌在各联动轴定位精度与重复定位精度、主轴转速等关键指标中已经赶上国外高端产品。

表8: 国内主要机床厂商高端立式加工中心与国外品牌技术水平相当

	科德数控	纽威数控	国盛智科	哈默	德玛吉	大隈
机型	KMC800S U	VM650F	MX650	C42	DMU85	MU-8000V
行程 X/Y/Z (mm)	800/800/550	650/550/500	650/550/500	800/800/550	935/850/650	925/950/600
主轴转速 (rpm)	18000	18000	15000	15000	15000	10000
XYZ 定位精度/ 重复定位精度 (mm)	0.005/0.003	0.006/0.005	0.008/0.005	0.008/0.005	0.008/0.005	0.008/0.005
A 轴驱动	力矩电机双直驱	-	-	机械传动单驱	力矩电机单驱动	力矩电机单驱动
A 轴摆角	$\pm 130^\circ$	-	$-40^\circ \sim 110^\circ$	$\pm 130^\circ$	$\pm 120^\circ$	$-120^\circ \sim 90^\circ$
A/C 定位精度/ 重复定位精度	5"/3"	-	5"/2"	6"/5"	8"/5"	8"/5"
进给速度 X/Y/Z (m/min)	48/48/48	48/48/40	36/36/36	45/45/40	40/40/40	-
	米克朗	丽驰	马扎克	牧野	国外平均水平	
机型	MILLP 800U	LU800	VARIAXIS i-800 系列	D500	-	
行程 X/Y/Z (mm)	800/800/550	800/900/620	750/890/600	-	-	
主轴转速 (rpm)	20000	12000	10000	14000	13700	
XYZ 定位精度/ 重复定位精度 (mm)	0.008/0.005	0.008/0.005	0.008/0.005	-	0.008/0.005	
A 轴驱动	力矩电机单驱动	力矩电机单驱动	-	-	主要为单驱	
A 轴摆角	$-121^\circ \sim 91^\circ$	$\pm 120^\circ$	$\pm 150^\circ$	$-120^\circ \sim 30^\circ$	$-125^\circ \sim 110^\circ$	
A/C 定位精度/ 重复定位精度	8"/5"	10"/6"	-	-	8"/5"	

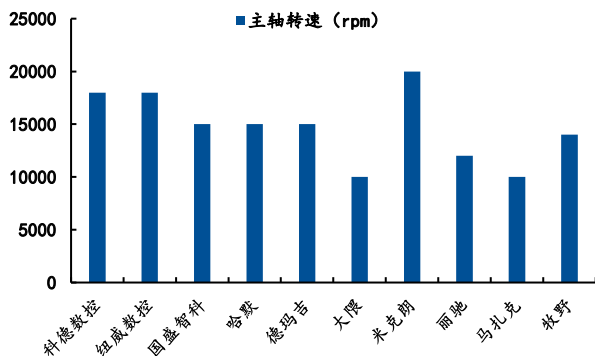
进给速度 X/Y/Z
(m/min)

30/35/24

48/50/50

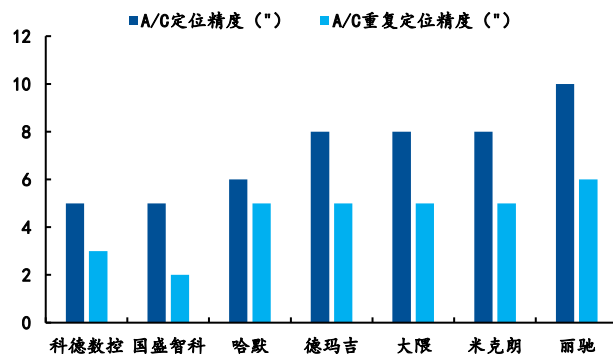
资料来源：国盛智科、纽威数控、海天精工、科德数控招股书，马扎克、德玛吉、牧野官网，民生证券研究院

图6: 国内高端立式主轴转速已追上国外厂商



资料来源：各公司招股说明书，民生证券研究院

图7: 国内高端立式 A/C 轴精度优于国外厂商



资料来源：各公司招股说明书，民生证券研究院

3) 高端数控车床

高端数控车床在衡量指标上与加工中心存在差异，我们以浙海德曼的 T55 作为国内高端车床的代表，并选取哈挺与马扎克的同类型高端车床产品进行比较：主轴转速上，三家公司产品水平相同，达到 5000rpm；最大加工直径与最大回转直径上，T55 达到 330/550mm，与马扎克的 330/580mm 水平接近，高于哈挺的 284/475mm，刀塔刀具数量与换刀时间上，浙海德曼数量为 12，与马扎克持平，换刀时间 0.15s，领先哈挺与马扎克。因此，从数控车床的主要对比指标看，国产高端数控车床已经能够与国外高端车床产品进行对垒，并在部分指标参数上占据一定优势。

表9: 国内主要机床厂商高端龙门加工中心与国外品牌技术水平相当

	浙海德曼	哈挺	马扎克
机型	T55	GS200 P	QT150L/500U
主轴转速 (rpm)	5000	5000	5000
主轴电机功率	11KW/15KW	11KW/15KW	11KW/15KW
最大加工直径 (mm)	330	284	330
最大回转直径 (mm)	550	475	580
刀塔刀具数量	12	12	8
换刀时间 (s)	0.15	0.3	0.21
进给速度 X/Z (m/min)	30/36	30/30	33/36

资料来源：浙海德曼招股书，民生证券研究院

高端数控系统是高端机床最具核心价值的关键部件，国内相关产品也已迎头赶上。根据科德数控公告显示，高端数控系统价值约占高端数控机床成本的 20%-40%，其作为重要的战略资源，被各发达国家严格管控，禁止对外销售或完全开放功能。近年来，随着相关政策的支持，机床行业对于数控系统的关注度日益提升，研发投入持续增加下，部分厂商的数控系统产品在技术水平上，已经逐步缩小了与国际龙头企业西门子、发那

科等公司的差距。我们将科德数控的主力数控系统产品 GNC60 和西门子 840D 进行对比，在关键技术指标中，西门子 840D 为最大 8 通道，最多支持 32*8 轴，科德的 GNC60 在通道数和总控制轴数上能够适应不同的数控单元（NCU），通道数分为 1/2/6/10 不同档次，总控制轴数能满足 2/6/31 不同档位，在主轴数上，GNC60 支持多种 NCU 控制下 2/6/31 的不同档次，而西门子 840D 最多支持主轴数为 16 个；此外在 PLC 功能上，科德系统能够做到支持功能块图编程和指令表编程。综合而论，在基本功能方面，GNC60 与西门子 840D 基本相当；在硬件构架方面，GNC60 基于工业 PC 构架，有千兆工业以太网的选项，资源及开放性优于 840D；在总线构架上，在联动轴数和伺服扩展能力方面也优于 840D。

表10: 国产数控系统技术水平已与国外龙头厂商接近

	科德数控 GNC60	西门子 840D	
技术指标	通道数	1/2/6/10 取决于不同数控单元	最大 8 通道
	总控制轴数	2/6/31 取决于不同的数控单元	最多支持 32*8 轴
	双驱控制（龙门轴控制必备功能）	支持	支持
数控功能插补	主轴数	2/6/31 取决于不同的 NCU	最多 16 个
	最大直线插补轴数	12	16
	通过圆心和端点的圆弧	支持	支持
PLC 功能	功能块图编程	支持	支持
	指令表编程	支持	支持
伺服系统	适配典型电机额定功率	1.6-107kW	1-250kW
	输出频率	0-650Hz	0-650Hz
	编码器类型	方波增量、正余弦增量、绝对式编码器	方波增量、正余弦增量、绝对式编码器

资料来源：科德数控招股书，民生证券研究院

综上所述，从技术指标上看，国产高端机床各类产品与国外产品在技术参数上已经相当接近，部分技术指标甚至能够保持一定领先优势，因此我们认为，技术层面上，国产高端机床已经具备与国外高端产品对垒的资格。

除技术层面外，国内高端机床在价格上也具备明显优势，我们将主要厂商高端机床产品均价与进口厂商的同类型价格进行对比，如加工中心选取主轴转速、定位精度、行程等关键参数与国内产品相近的海外高端机型，具体而言：对于五轴立式加工中心而言，德玛吉二手均价达到 207 万元，科德数控五轴立式均价 137 万元，仅为德玛吉二手价格的 2/3；对比五轴龙门加工中心，科德的均价为 442 万元，低于台湾亚威的 550 万元；高端数控车床中，浙海德曼产品均价仅为 23 万元，远低于哈斯 ST-10Y-V 价格 59 万元。整体而言，国内高端机床产品价格优势显著，在与进口机床产品的比较中，国产机床兼具技术与成本的双重优势。

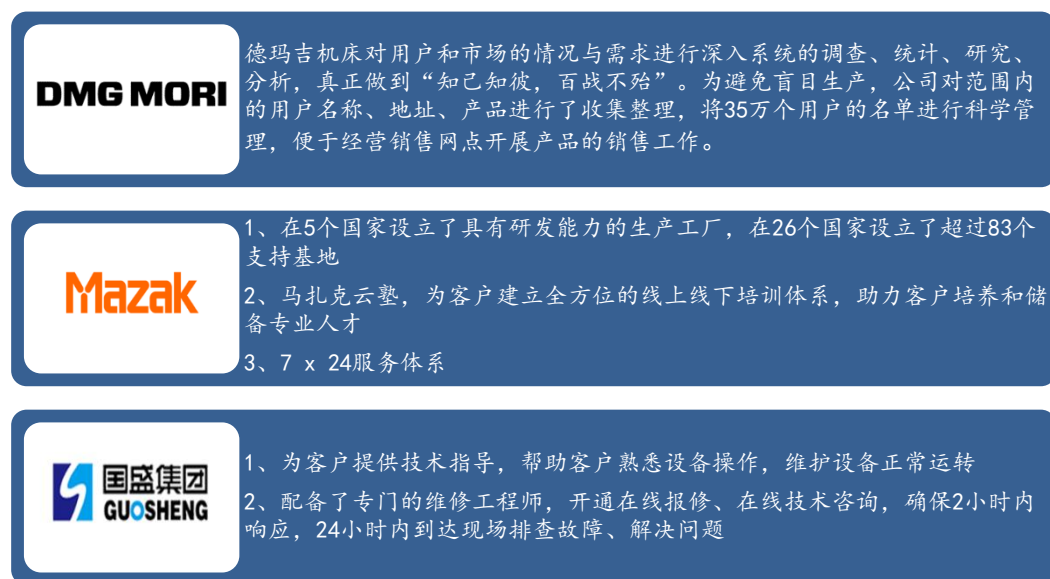
表11: 国内高端机床价格相比于国外产品具备优势

产品类型	具体机型	价格(万元)
五轴立式加工中心	德马吉 DMU50	170 (二手价格)
	德玛吉 DMU75 mono BLOCK	260 (二手价格)
	德玛吉 DMC80U	190 (二手价格)
	德玛吉均价	207 (二手价格)
	科德数控均价	137
五轴龙门加工中心	台湾亚崴 RG51625	550
	科德数控均价	442
高端数控车床	哈斯 ST-10Y-V	59
	浙海德曼均价	23

资料来源: 科德数控、浙海德曼招股书, 机床商务网, 哈斯官网, 民生证券研究院

从服务体系上看, 国内厂商的客户服务体系已经逐步完备。国外知名机床厂商, 如山崎马扎克、德玛吉在服务体系上, 都是以客户为核心, 构建了一套全方位的服务框架, 马扎克设立 83 个支持基地以支撑生产工厂的客户端需求, 同时建立“马扎克云塾”进行客户培养和全天候 7 x 24 小时的服务应答, 德玛吉则是对 35 万个用户的信息进行分析和科学管理, 从而更有针对性的开展销售网点的工作。对比海外, 国内厂商充分发挥本土化优势, 从售前、售中、售后进行全方位服务, 从服务方式、服务立足点、服务应答时间都向海外看齐, 如国盛智科就配备了专门的维修工程师做到 24 小时响应和到达现场解决问题。作为一种非量化的公司优势, 只有通过时间的积累才能让客户更加认可公司服务品质和服务体系, 当前国产机床厂商在体系架构上已经逐渐完备, 随着国产化的加速, 服务将不再会是未来制约国产机床品牌崛起的短板。

图8: 国内厂商服务体系已逐步完备



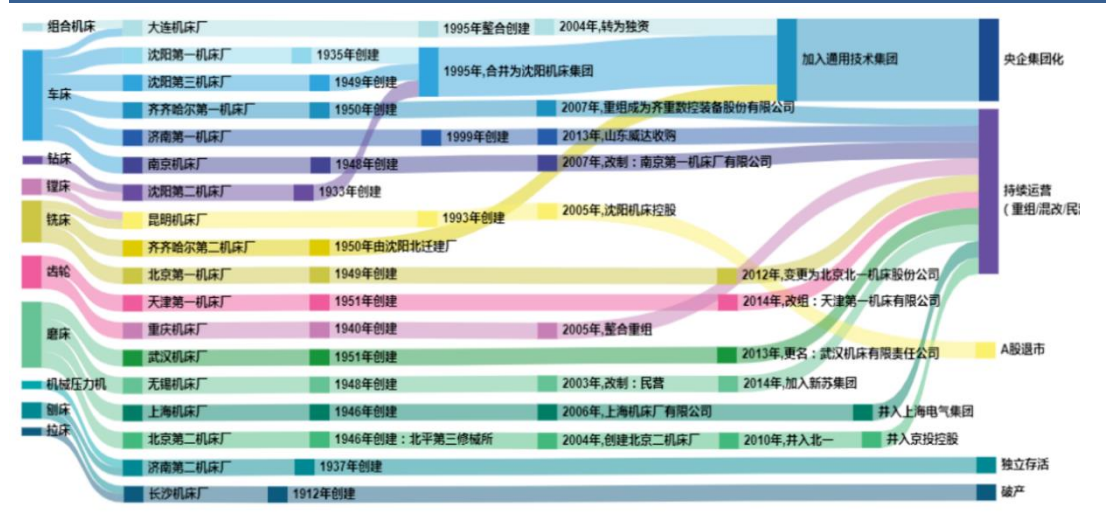
资料来源: 各公司官网, 民生证券研究院

2. 以史为鉴，民营企业崛起正当时

2.1 “十八罗汉”风云录，国有企业陆续退出背后的“毒苹果”

中国工业体系建设之初，在机床行业发展出了十八家最具代表性的国有机床企业，这些企业都有着自身独具特色的产品，如北京第一机床厂生产的铣床，北京第二机床厂的磨床，天津第一机床厂的插齿机等。随着改革开放的深入推进，以“十八罗汉”为代表的国有机床厂实施了不同形式的产权改革，也由此拉开了国有机床企业在 21 世纪初的辉煌时代。根据 Gardner 公司数据，沈阳机床集团 2011 年产值达 27.8 亿美元，位居全球第一，大连机床也以 23.8 亿美元的产值位居全球第四。但令人唏嘘的是，在 21 世纪的第二个十年，以“十八罗汉”为代表的国有机床企业由于管理、竞争、战略布局等多方面原因，逐渐落寞，在经历了重组、破产、被收购后，目前仅剩济南第二机床厂独立存活。

图9: 国有机床企业的发展结局



资料来源: 林雪萍,《中国机床之路,为什么越走越窄?》,民生证券研究院

国有企业陆续退出背后,有其自身特有原因,也映射出中国机床企业在发展过程中遇到的一些问题:

1) 管理体制僵化,收购企业经营不善

国有机床企业长期以来在管理体制上就存在各种弊病,管理模式僵化,效率低下、企业管理权不明确等问题严重影响了企业的发展。以 K 公司为例,公司在上市后经历了控制权三度易手,管理层几番动荡,最后陷入无人接盘的窘境,在云南省政府引入交大产业作为新股东后,交大产业承诺的包括电子信息在内的优质资产并未装入 K 公司,反而将交大赛尔、恒通智机等与 K 公司无较大协调性的资产装入公司,由此给 K 公司带来极大包袱,2005 年 K 公司被 S 公司收购,但之后管理层经营不善,公司陷入保壳困境中,于是管理层走上投机取巧道路,2017 年, K 公司曝出四大财务问题: 存货不实、销售收入确认违规、费用少计、子公司“多套账”涂改票据,最终公司黯然退市。

此外，国有企业的管理问题同样也映射到公司的收购战略上，国有机床企业在2004-2010年间迎来跨国收购热潮，2004年S公司收购希斯，同年D公司收购兹默曼，2005年B公司收购瓦德里希科堡，2006年H公司收购aba，2010年C公司收购PTG等，但在收购后，这些国有机床企业的管理层在经营战略上出现各种问题，如管理层在交易文件中没能很好作出规定以保护己方利益；并购后整合过程中对股东核心利益和权益认识不清晰；对被收购公司（以德国为主）管理层监管不到位等，导致这些收购大部分都黯然收场。

表12: 国有机床企业收购海外机床公司后纷纷折戟

	收购时间	收购公司	收购目的	收购结果
S公司	2004	希斯	龙门铣床	2019年申请破产
D公司	2004	兹默曼	航天航空领域的高速铣床	原股东于2012年收回股份
B公司	2005	瓦德里希科堡	龙门铣床	2011年后连年亏损
H公司	2006	aba	磨床技术	2010年破产
C公司	2010	PTG	螺杆机床的技术	-
SH公司	2004	沃伦贝格	车削中心和数控深孔镗床	-

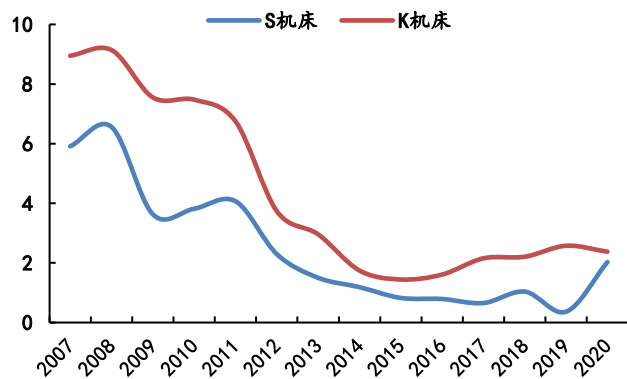
资料来源：民生证券研究院整理

2) 信用销售与租赁销售导致回款困难

信用销售在西方发达国家是产品销售中必不可少的形式，占据较高比重，而在国内房地产、汽车、工程机械等行业中，信用付款的方式也较为普遍，国有机床企业也将该模式引入机床行业中，但机床行业信用环境较差，信用销售模式的滥用使得国有企业在经营上出现风险：

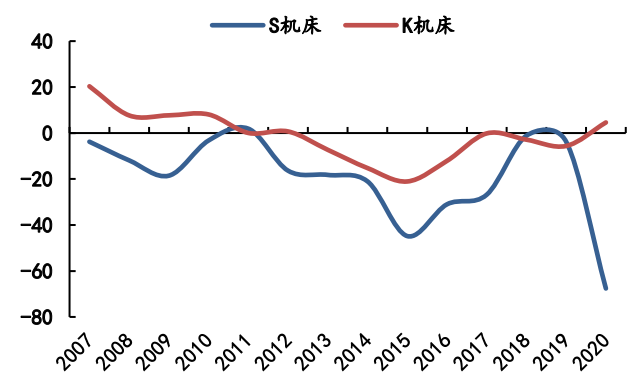
应收账款规模巨大，企业收现比持续恶化。赊销金额过大加剧了坏账的风险，2007至2019年K公司与S公司应收账款周转率由8.95和5.91下降为2.57与0.36，表明企业收款周期长，严重影响了企业的正常经营；回款能力较差也导致了公司现金流状况持续恶化，由此进一步加剧企业的经营压力和偿债压力，2007-2009年之间，S公司的收现比仅2011年为正值，其余年份均为负数，同一时间内，K公司收现比状况也持续恶化，2007年公司收现比为20.35，2011年就急剧恶化为0.036，此后公司收现比长期挣扎在0度线上下。

图10: 信用销售模式导致应收账款周转率支出下降 (%)



资料来源: Wind, 民生证券研究院

图11: 国有机床企业收现比持续恶化 (%)



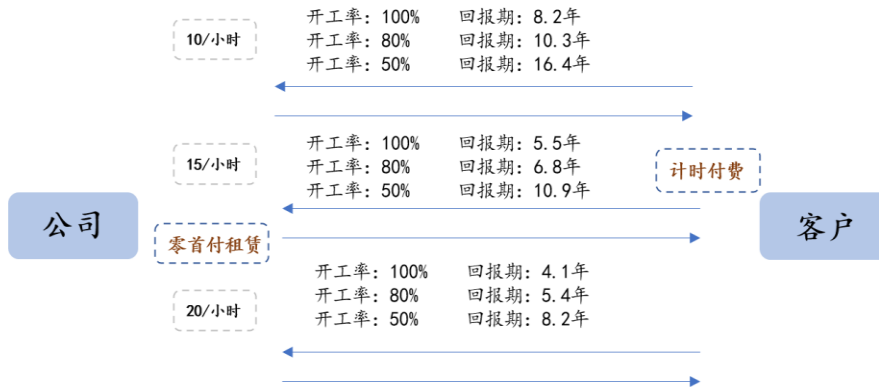
资料来源: Wind, 民生证券研究院

租赁销售是又一弊端。除去信用销售外, 国有机床企业在产品销售中采用租赁的销售模式以此来扩大市场占有率。在智能机床 i5 问世后, S 公司在销售模式上采取了激进的模式, 通过“零首付”、“共享单车”的模式把机床租赁给客户, 然后根据机床运转回来的数据, 按小时或者按加工量向客户收取一定的费用。此外, S 公司还与多个地方政府签署了战略合作协议, 打造“5D 智造谷”, 基于 i5 技术升级的“5D 智造谷”以委托、融资、分享等多种方式, 由 S 公司联合地方政府为创业者提供在线生产力共享服务。无论是租赁模式还是“5D 智造谷”, 虽然都带来需求量大增, 但由于财务成本较高等原因, 公司利润和收入并未有效增加, 反而还带来了一系列资金风险。S 公司希望通过效仿互联网企业占领市场的营销策略, 以此快速抢占市场份额, 但在几乎零售价的模式下, i5 大量出售的背后是长期内都看不到收益。

2015 年 S 公司 i5 系列智能机床出货量接近 3000 台, 单机价值量约 30 万, 2015 年客户租赁 i5 智能机床进行生产的费用为 10 元/小时, 假设每天机床开工时间为 10 小时, 我们按照不同开工率进行细分, 计算 S 公司 i5 机床的投资回报周期, 可以发现当生产费用为 10 元/小时, 即便机床开工率达 100%, 公司这批产品的投资回报期也将达到 8.2 年。若分别将生产费用上调至 15 和 20 元/小时, 在开工率达到 100%的情况下, 投资回报周期分别为 5.5 年和 4.1 年, 在不考虑前期巨额研发费用的情况下, S 公司仅仅是收回当年产品成本就需要花费超过 4-5 年的时间。

图12: 2015 年租赁模式下 i5 系列机床的投资回报周期

$$\text{投资回报期} = (\text{出货量} \times \text{单机价值}) / (\text{每日使用时数} \times \text{每小时单价} \times \text{出货量} \times \text{开工率}) / 365$$

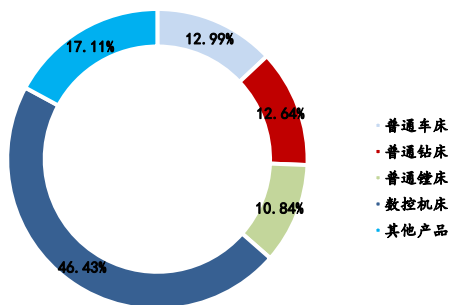


资料来源: 民生证券研究院整理

3) 产品类型重复, 结构单一, 对于下游差异化需求适应性较低

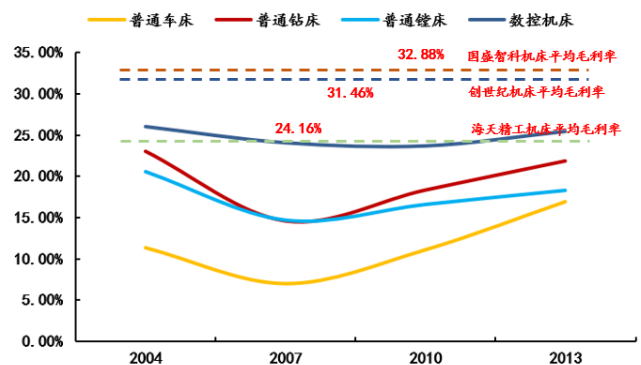
国有机床企业以生产传统机床产品为主, 多为通用型机床, 但传统机床产品盈利空间日趋狭窄, 单一的产品结构对下游需求适应性较低, 同时盲目扩大通用型机床产能使得市场上出现大量同质产品, 削弱企业市场竞争力。以 S 公司为例, 根据 S 公司公告显示, 公司 2007 年普通车床、普通钻床和普通镗床毛利率仅有 8.25%、15.77%和 15.56%, 而三者合计营收占比约为 52%。对于 S 公司的数控机床产品来说, 虽然从车床、镗铣床、立式加工中心、重型车床都有布局, 但其最主要的产品, 是量大、面广的通用类机床, 以两轴、三轴机床为主, 大量用于下游如汽车、通用设备等各行业的基础零部件产品的制造, 对差异化需求适应性较弱且加工精度存在明显不足。除产品结构单一外, 2007 年 S 公司投资 18 亿元用于扩大厂房面积, 同时重组产品线以提高生产能力和效率, 随着国内市场需求逐步从金字塔形向枣核形转变, 低端需求减少背景下, 规模化的产能扩张使得企业生产的大量产品面临滞销, 经营陷入困境。

图13: 2007 年 S 公司产品结构



资料来源: Wind, 民生证券研究院

图14: S 公司毛利率与主要民营企业 2020 年平均毛利率对比

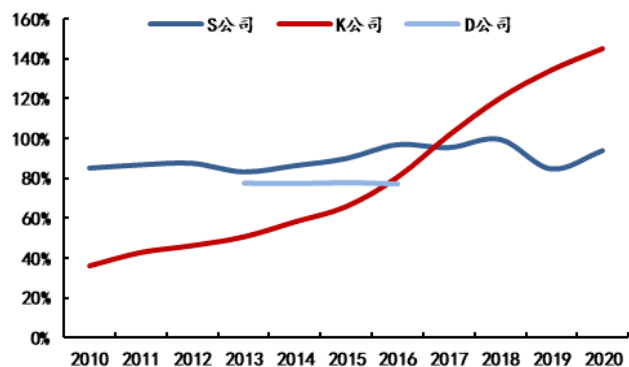


资料来源: 各公司公告, 民生证券研究院

4) 偿债压力巨大，高负债率放大国有企业经营风险

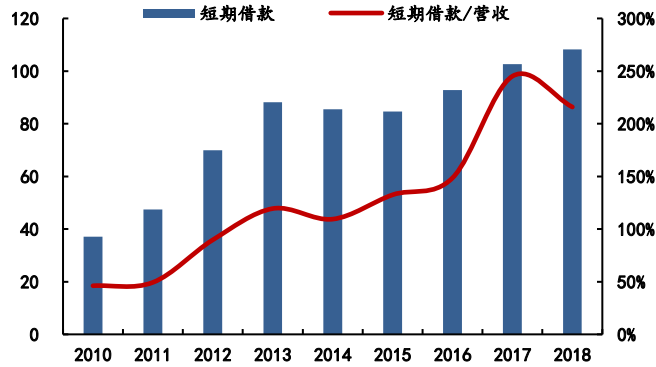
在计划经济时期，基本建设投资由财政拨款，后来拨款改为贷款，称为“拨改贷”，对国有企业而言，拨款是自己的资本金，贷款则是债务。多数国有机床企业在 1992 年会计制度改革后，前三年的拨款改为贷款，同时并未获得国有资本金补充，因此天生就具备高负债率属性。同时，进入 21 世纪以来，随着机床下游需求日渐多样性和结构升级，企业需要投入更多资金进行机床新品的研发和业务的扩展，而国有企业在募集资金时又主要以债务融资为主，因此公司的资产负债率居高不下，2010-2020 年 S 公司的资产负债率一直保持在 80% 以上；K 公司 2010-2020 年资产负债率由 36.33% 飙升到惊人的 145%；D 公司 2014-2016 年 Q3 的资产负债率则一直保持在 77% 左右的高位。在产品研发上，国有机床企业通常的做法是将杠杆资金，尤其是短期贷款投入到长期研发支出中去，以 S 公司为例，S 公司在研发智能机床 i5 时，投入大量资金，纯研发成本超过 11 亿元，而 S 公司在收入顶峰时，净利润才刚刚过亿，过高的研发投入一旦不能快速转换成利润将加剧企业的偿债压力，而巨大的偿债压力将进一步放大企业的经营风险，导致资金链断裂，2017 年 D 公司的 9 只债券先后违约，违约本息金额合计 29.10 亿元。整体看，国有机床企业的高负债率使得其自身的研发风险、经营风险、管理风险等都将被放大。

图15: 国有机床企业资产负债率常年保持较高水平



资料来源: Wind, 民生证券研究院

图16: S公司短期负债持续增加(亿元)



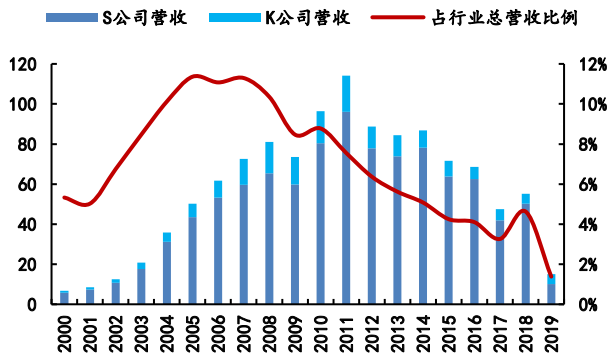
资料来源: Wind, 民生证券研究院

2.2 十载浮沉录，旧貌换新颜，民营企业崭露头角

从市场空间看，我们以 S 公司和 K 公司两家上市公司的营收额为例，2000 年两家公司营收总和 6.76 亿元，占行业总营收比例 5.02%，2011 年两家公司营收总和 114.14 亿元，占行业总营收比例 7.55%，而到 2019 年，两家公司营收规模仅 14.98 亿元，8 年时间市场份额下降约 100 亿元。S 公司与 K 公司营收规模从顶峰快速下降的过程只是国有企业逐步退出市场竞争的缩影，而随着以“十八罗汉”为代表的国有机床企业的逐步退出，其所腾出的市场份额迅速被一众民营机床企业所填补。从市占率角度看，虽然民营企业快速抢占国有企业空出的市场份额，但整个中国机床市场的行业集中度依然很低，

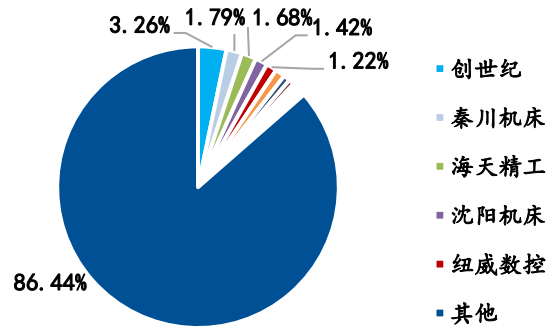
主要的机床上市公司市占率 CR5 仅为 9.37%，上市公司中，创世纪市占率最高，为 3.26%。民营企业虽然已在机床市场崭露头角，但在市占率上仍具备较大提升空间，随着技术的不断进步，行业集中度提升是国内机床行业发展的必然趋势。

图17: 国有机床企业退出留下巨大市场空间



资料来源: Wind, 民生证券研究院

图18: 民营企业填补空缺市场份额但市场集中度较低



资料来源: Wind, 民生证券研究院

相较于国有企业的黯然离席，民营机床企业的快速崛起具备多种优势：

相对于国有机床企业这十年来由盛转衰的过程中所暴露的种种弊端，民营机床企业自身有着独特的优势，我们坚信，这种优势将伴随着机床市场集中度提升与高端机床国产化进程加速的过程，点燃民营机床企业腾飞的引线：

1) 民营机床企业产品具备更强的针对性，灵活应对下游行业的需求变动

民营企业的生产特点就在于通常是集中攻克用户急需的产品，强调“专、精、强”，不盲目追求体量，认为“大”不等于“强”，这恰恰与国有机床企业的“先大后强”相反。同时，由于部分民营厂商是以生产机床零部件起家，其从零部件生产进入到机床整机生产，不仅能够获得一定的成本优势，同时其对于机床产业链的理解，尤其是在对于下游客户的需求理解上，能够做出更快速的反映，使得生产的产品具备更强针对性，对于不同行业生产出符合不同需求的产品。同时，民营机床厂商以用户市场需求为导向来进行企业的创新，做到快速响应，优质服务三位一体，这是国产机床厂商之前所容易忽视的。以创世纪为例，其最具核心竞争力的产品是钻攻中心，但在钻攻中心领域，公司根据下游客户的不同需求，设计出适应能够满足不同类型加工需求的产品，如 T-500B 主要用于 3C、汽车零部件等小型板零件加工，T-1200 用于 5G 行业的中小型基站通讯盒、散热器、滤波器、车载终端等产品加工，T-520-S 则是为加工有色金属类零件所设计，T-1300 则是用来加工电视机边框以及汽车、通信等行业的大型铝材。

表13: 创世纪钻攻中心不同系列产品针对不同行业需求

产品型号	主要应用领域
钻攻机 T-500B	主要用于 3C 消费电子类的壳体，不锈钢器材，汽车零部件器械等行业中的小型板零件加工
钻攻机 T-1200	用于 5G 行业的中小型基站通讯盒，散热器，滤波器、车载终端、智能门锁、手机制造、平板电脑等腔体类、边框类、板类、盘形及壳体类的加工

双工作台钻攻机T-520-S	加工有色金属类零件等钻孔、攻牙工序，可以实现镗削、铣削，尤其是对加工时间短，装夹频繁节拍要求高的零件加工
钻攻机 T-1300	加工电视机边框，铣边、钻孔及攻牙，以及汽车、通信等行业的大型铝材

资料来源：台群精机官网，民生证券研究院

2) 多产品布局战略下民营企业拥有各自的高端特色核心产品，专门面向细分化的高端服务型市场。

民营企业通常具备生产多种类型的机床产品的能力，产品布局较为丰富，涵盖加工中心、车床、磨床等，但同时其又各自拥有其特色的具备较高技术水平的核心产品，如海天精工产品包括立式、龙门、卧式多种类型加工中心、数控车床等产品，但其龙门加工中心具备较强竞争优势；创世纪产品包括钻攻中心、加工中心、雕铣机、走心机、数控车床等，其针对 3C 领域开发的高速钻攻中心行业领先；秦川机床产品线包括各类加工中心、精密磨床、车床等，但其最具备技术沉淀的核心产品是高端齿轮机床；浙海德曼的核心产品则是高端数控车床，其高端产品 T55、T65 等型号在技术上已经能够和国外高端产品对标。

表14: 民营企业多产品布局下拥有各自的高端特色核心产品

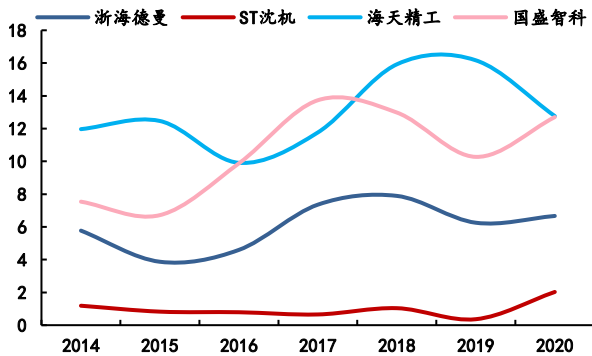
公司	产品布局	核心高端产品
海天精工	龙门加工中心、立式加工中心、卧式加工中心、数控车床	龙门加工中心
国盛智科	龙门/立式/卧式加工中心、卧式镗铣加工中心、五轴加工中心、数控车床	龙门加工（含五轴）
创世纪	高速钻攻机、龙门/立式/卧式加工中心、雕铣机、走心机、数控车床	高速钻攻中心
秦川机床	各类加工中心、精密磨床、车床、齿轮加工中心	高端齿轮机床
浙海德曼	各类数控车床、并行复合加工机、自动化生产线	高端数控车床

资料来源：海天精工、国盛智科、创世纪、秦川机床、浙海德曼公司官网，民生证券研究院

3) 良性的销售策略，充足现金流支撑长期产品研发

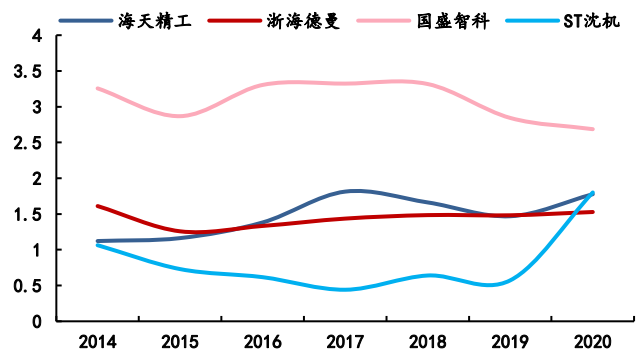
民营企业在销售策略上一般采取直销与经销相结合的方式，同时强调先定金后全款发货，除允许部分直销客户保留 10%以内货款作为质保金以及给予对少数核心经销商一定限额的信用额度外，民营企业重视企业的回款情况，保证现金流的畅通。从应收账款周转率和存货周转率看，2014-2020 年海天精工应收账款周转率维持在 9.8-16.1 之间，存货周转率维持在 1.0-1.8 之间，国盛智科同期的应收账款周转率和存货周转率分别位于 6.7-12.9/2.6-2.9 之间，民营企业均保持了较高的水平，而沈机的应收账款周转率与存货周转率，除 2020 年有所回暖外，常年处于 1 以下。从现金流状况分析，民营企业的经营性现金流净额 2014-2020 年均均为正值，其中海天精工现金流状况最好，2020 年经营性现金流净额 5.4 亿元，相比之下沈机同期经营性现金流净额均为负值，且差额巨大，收现比方面，民营企业 2014-2020 年均保持稳定上升趋势，其中海天精工最为优秀，2020 年收现比为 33.1%，与之对应国有机床企业收现比状况极差，沈机同期收现比均为负值，且有持续恶化倾向。

图19: 民营机床企业应收账款周转率普遍较高



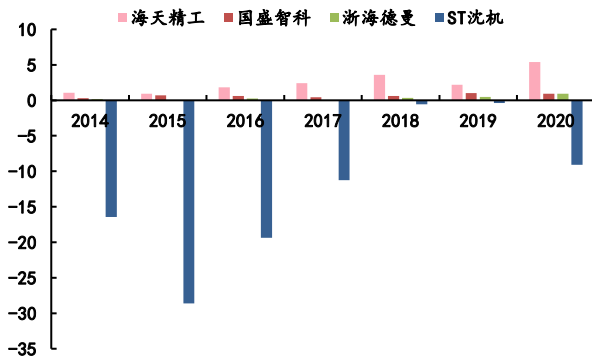
资料来源: Wind, 民生证券研究院

图20: 民营机床企业存货周转率普遍较高



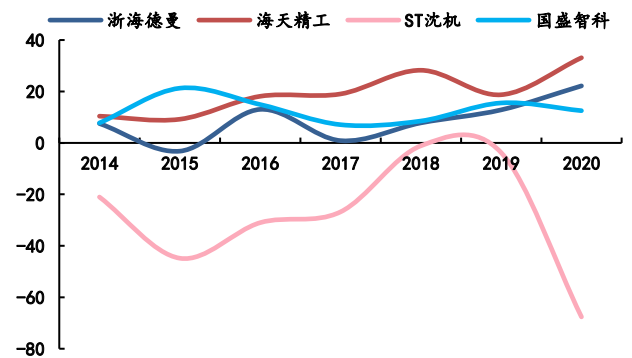
资料来源: Wind, 民生证券研究院

图21: 民营企业经营性现金流净额状况良好 (亿元)



资料来源: Wind, 民生证券研究院

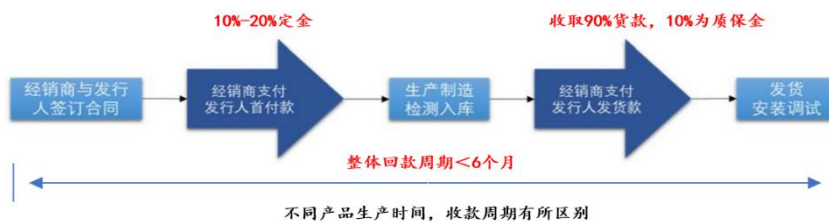
图22: 民营企业收现比稳定提升 (%)



资料来源: Wind, 民生证券研究院

以经销模式为例, 民营企业与经销商之间结算的方式多为票据和银行转账, 经销商与终端客户签署销售合同后, 按合同约定收取定金并向公司下达订单, 公司产品完工检测入库, 经销商支付发行人除质保金外的剩余货款, 之后公司才直接运送货物至终端客户处前。在这一流程中, 经销商收取除质保金外的全部货款, 同时公司对经销商的业绩奖励一般足够覆盖未收回的质保金, 因此经销商不存在为下游客户垫资的情况, 既能够保证经销商的现金流状况, 也能够快速收回公司货款。以国盛智科为例, 公司通常向经销商收取 10%-20%的定金作为首付款, 生产完成后, 经销商支付除质保金之外的剩余货款, 收款完成后公司确认收入进行发货, 整个回款周期整体小于 6 个月。

图23: 民营企业经销模式下回款周期整体小于 6 个月



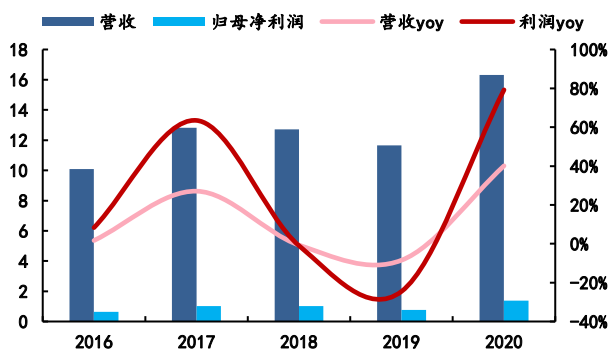
资料来源: 国盛智科公司公告, 民生证券研究院

3. 重点公司推荐

3.1 海天精工

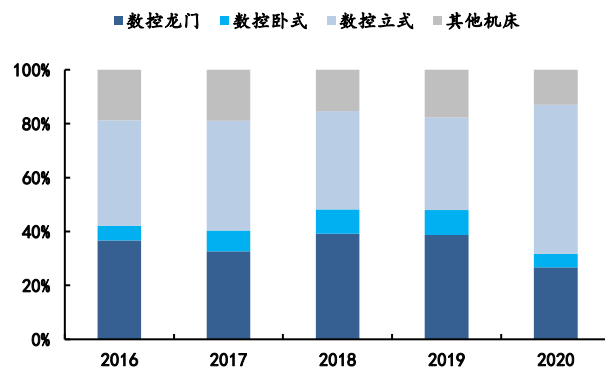
宁波海天精工成立于2002年，是海天集团旗下专业制造数控机床的上市企业，公司成立之初产品定位于高端数控机床，此类产品技术含量高、附加值高，主要竞争对手来自台湾、韩国、日本的成熟机床厂家，服务的客户主要是航空航天、高铁、汽车零部件、模具等领域。公司依靠良好的性价比和优质的服务抢得市场先机，在数控龙门加工中心领域取得突破。在此基础上，公司根据市场需求不断完善产品结构，逐步形成了包括数控龙门加工中心、数控卧式加工中心、数控卧式车床、数控立式加工中心、数控立式车床等多种产品系列，其中龙门加工与立式加工占据主要部分，2019年公司龙门、立式产量占比分别为38.7%、34.4%，2020年公司进行经营战略，推动小型批量化的立式加工中心的产销量快速增长，同时龙门加工中心等优势产品采用模块化平台+行业选项的高效组织模式，提高市占率，20年龙门、立式产量分别为735、1526台，较上年同比增长50.0%、250.8%。

图24: 20年公司营收及归母净利润快速增长



资料来源: Wind, 民生证券研究院

图25: 龙门加工和立式加工是公司主要产品



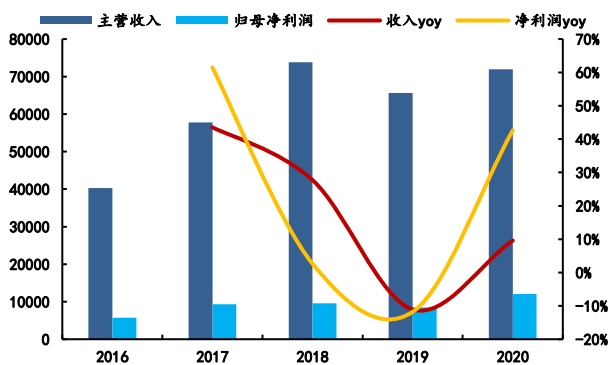
资料来源: Wind, 民生证券研究院

研发优势凸显，技术积累助力产品战略转型升级。公司在数控机床研发领域已经有十余年的经验积累，作为创新型企业，公司取得了219项专利，并与国内科研院所合作开发了多项技术，已经成为国内领先的数控机床研发、生产企业。多年的技术积累也帮助公司在进行产品战略转型升级的过程中更加顺畅，公司的产品转型升级主要聚焦几个方面：1) 开发在模具市场突出高速、多功能复合、模具加工专业化应用等特点的数控龙门加工中心；2) 开发高动态响应特性，多功能复合等适合航空航天、高铁零件加工要求的专业产品；3) 利用在大型机床市场占得的竞争优势和已有的品牌优势开发中小机床市场；4) 顺应行业需求升级、自动化成套解决方案逐步普及的行业发展趋势，重点开发中小型机床成套生产线技术。

3.2 国盛智科

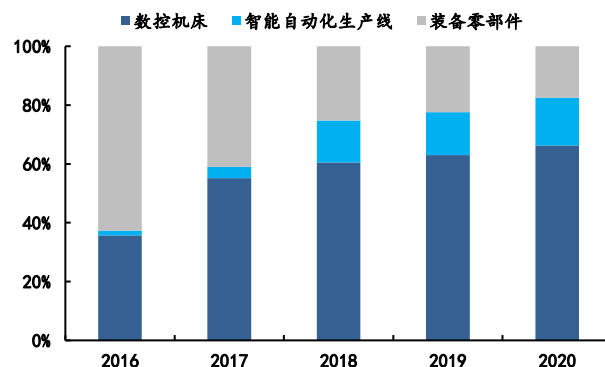
国盛智科成立于1999年，公司最初是为国外高端装备企业、国内知名品牌提供配套钣金件、铸件等装备部件，此后发展为机床整机制造厂商。目前公司已发展成为国内先进的金属切削类中高档数控机床以及智能自动化生产线提供商，主要围绕下游机械设备、精密模具、汽车、工程机械、工业阀门、消费电子、生物医药、新能源、轨道交通、航空航天、石油化工等领域的客户的应用场景和个性化需求，形成了数控机床、智能自动化生产线、装备部件三大系列产品。其中数控机床是目前公司最主要的产品，典型产品包括五轴联动加工中心、精密卧式加工中心、卧式镗铣加工中心、大型复杂龙门加工中心、五面体龙门加工中心、车铣复合数控机床等多种产品系列，2020年公司数控机床营收4.77亿元，占总营收规模66.28%，包括数控机床在内的成套生产线产品智能自动化生产线营收1.17亿元，占总营收规模的16.22%，两类机床类产品合计占比82.4%。

图26: 20年公司营收及归母净利润回升明显(万元)



资料来源: Wind, 民生证券研究院

图27: 公司从装备零部件制造商成功转型机床整机厂商



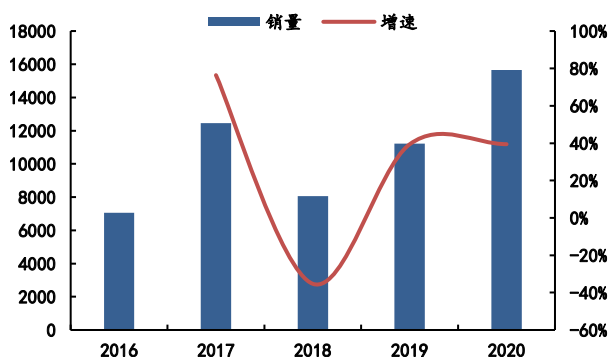
资料来源: Wind, 民生证券研究院

装备部件起家客户资源丰富，五大核心技术打通公司纵向一体化产业链。公司深耕机床行业多年，装备部件起家为公司积累了深厚的客户资源和品牌优势，公司客户包括加拿大赫斯基、德马吉森精机、美国卡特彼勒等全球领先智能制造装备企业，高端客户的持续开发，一定程度上为公司构筑了中高端市场壁垒。多年的技术研发投入使得公司掌握了覆盖中高档数控机床以及智能自动化生产线的五大关键核心技术领域，即误差控制、可靠性、高性能装备部件、复合成套加工、二次开发与优化，公司也依托核心技术形成从上游装备部件到数控机床及智能自动化生产线生产装配的纵向一体化产品线，并且能够对客户定制化需求作出快速响应。

3.3 创世纪

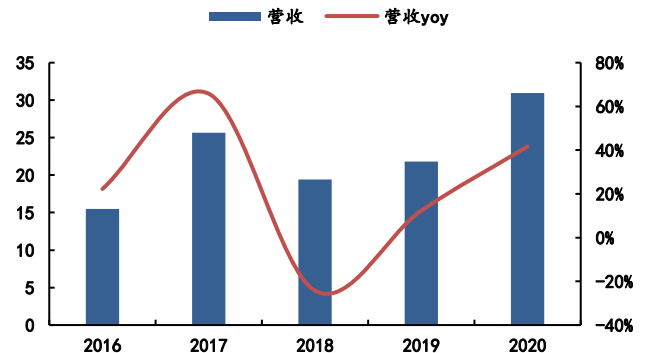
公司旗下的台群精机成立于 2005 年，是一家集智能装备的研发、生产、销售、服务于一体的国家高新技术企业，拥有 Taikan 台群、Yuken 宇德等品牌，公司数控机床品种齐全，涵盖金属切削机床和非金属切削机床领域，是国内同类型企业中技术宽度最广、产品宽度最全的企业之一，能够为客户提供整套机加工解决方案。经过多年发展，创世纪已经成为国内自动化系统细分领域的龙头企业，2020 年公司高端智能装备业务实现销量 30.93 亿元，同比增长 41.69%，销售各类智能装备产品 1.56 万台，同比增长 39.45%。

图28: 创世纪高端智能装备类产品销量（台）



资料来源：Wind，民生证券研究院

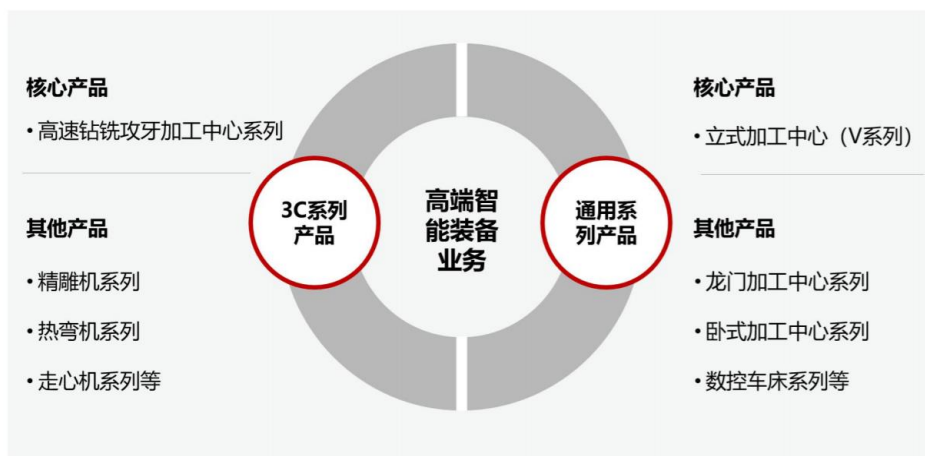
图29: 创世纪高端智能装备业务营收（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

高度钻攻中心与立式加工是核心产品。公司产品可以分为 3C 系列产品和通用系列产品，高速钻铣攻牙加工中心是 3C 系列产品中的核心产品，是公司为满足手机、平板、PC、Watch 等 3C 产品相关金属及非金属结构件的精密加工需求于 2010 年后研发设计的，目前该系列产品已升级至第六代，公司的高速钻铣攻牙加工中心累计交付量超过 7 万台，基本实现在核心用户端的全面覆盖，具有较强的品牌影响力和市场竞争力，此外，公司在其他金属加工领域及玻璃、陶瓷等非金属材料加工领域也进行产品布局，如精雕机、热弯机、走心机等，随着 3C 产品相关玻璃、陶瓷材质结构件加工需求的增加，公司相关产品需求有望迎来增长。公司在通用系列产品中，立式加工中心（V 系列）是核心产品，2020 年公司通用机床累计出货量突破 5000 台，跻身通用机床领域第一梯队，其中立式加工中心系列产品累计出货量达到 4000 台。目前，公司已形成 3C 业务与通用业务并行发展的局面。

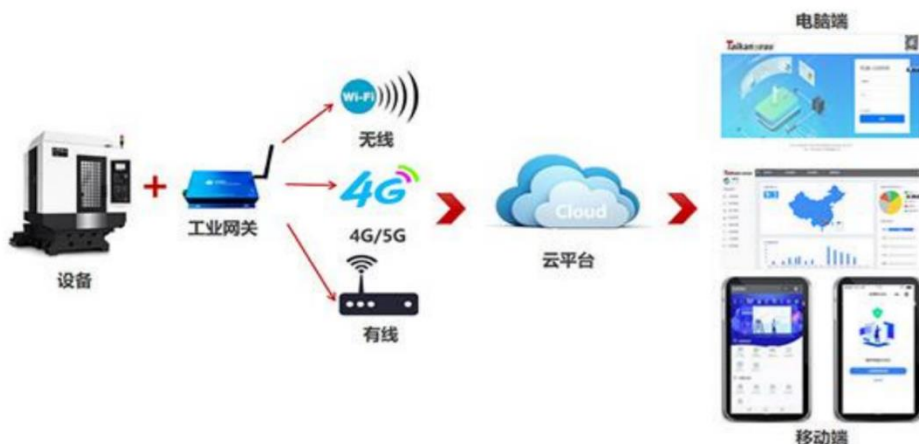
图30: 创世纪核心产品包括高速钻攻中心与立式加工中心（V系列）



资料来源：创世纪公司公告，民生证券研究院

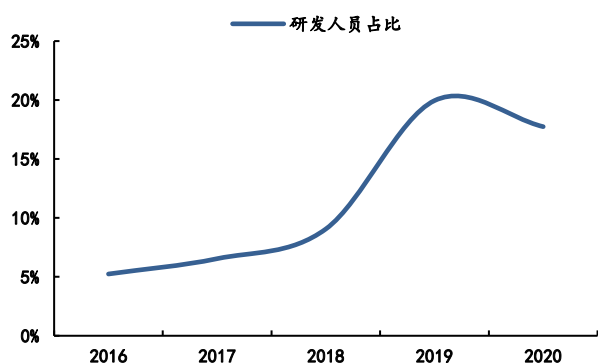
“机床云”平台专注客户需求，完备研发体系下核心零部件自主化率持续突破。公司致力于“一体化的高端智能装备整体解决方案”能力建设，构建了创世纪“机床云”平台，通过机床设备联网、数据传输、数据计算分析，帮助下游客户实现以“云平台”为依托的数字化生产过程管控，提高生产过程的智能化水平，更好的满足其各种需求。同时，公司专注于机床产品的研发，在确保现有产品技术性能的基础上，独立投入资源，加大五轴高档数控机床的储备与研发。目前公司研发人员超过400人。在钻攻机整机技术研发的基础上，结合通用机床客户的加工特点，公司开发出新一代立式加工中心明星产品T-V856S，获得市场的高度肯定。在关键部件研发方面，公司在主轴、刀库、B/C轴转台、直角铣头等核心部件技术研发方面取得积极成果，目前已获得主轴相关专利15项，并实现50%的自主化率；获得刀库相关专利24项，并实现90%的自主化率。

图31: 创世纪“机床云”平台展示



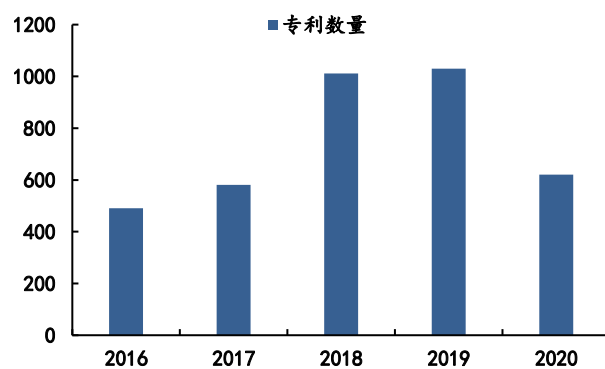
资料来源：创世纪公司公告，民生证券研究院

图32: 创世纪研发人员占比不断提升



资料来源: Wind, 民生证券研究院

图33: 创世纪有效专利数量保持较高水平



资料来源: Wind, 民生证券研究院

4. 投资建议

政策端发力背景下，现有高端产品技术积累逐渐完备，国产产品性价比优势凸显，高端机床国产化进程提速在即，此外，国有机床企业陆续退出后，民营机床企业崛起已成定局，多重竞争优势下，民营企业有望迎来广阔成长空间。目前，海天精工、国盛智科和创世纪在加工中心产品上都拥有各自的高端机床产品，因此建议关注行业内领先的民营机床公司**海天精工、国盛智科和创世纪**。

5. 风险提示

下游行业固定资产投资不及预期；市场竞争加剧；机床行业需求低于预期

插图目录

图 1: 高端数控机床国产化进程缓慢.....	5
图 2: 2019 年国内五轴机床市场格局.....	5
图 3: 五轴加工中心成长空间广阔.....	8
图 4: 我国机床数控化率保持上升趋势.....	8
图 5: 中国机床数控化率水平依然较低.....	8
图 6: 国内高端立式主轴转速已追上国外厂商.....	12
图 7: 国内高端立式 A/C 轴精度优于国外厂商.....	12
图 8: 国内厂商服务体系已逐步完备.....	14
图 9: 国有机床企业的发展结局.....	15
图 10: 信用销售模式导致应收账款周转率支出下降 (%).....	17
图 11: 国有机床企业收现比持续恶化 (%).....	17
图 12: 2015 年租赁模式下 i5 系列机床的投资回报周期.....	18
图 13: 2007 年 S 公司产品结构.....	18
图 14: S 公司毛利率与主要民营企业 2020 年平均毛利率对比.....	18
图 15: 国有机床企业资产负债率常年保持较高水平.....	19
图 16: S 公司短期负债持续增加 (亿元).....	19
图 17: 国有机床企业退出留下巨大市场空间.....	20
图 18: 民营企业填补空缺市场份额但市场集中度较低.....	20
图 19: 民营机床企业应收账款周转率普遍较高.....	22
图 20: 民营机床企业存货周转率普遍较高.....	22
图 21: 民营企业经营性现金流净额状况良好 (亿元).....	22
图 22: 民营企业收现比稳定提升 (%).....	22
图 23: 民营企业经销模式下回款周期整体小于 6 个月.....	22
图 24: 20 年公司营收及归母净利润快速增长.....	23
图 25: 龙门加工和立式加工是公司主要产品.....	23
图 26: 20 年公司营收及归母净利润回升明显 (万元).....	24
图 27: 公司从装备零部件制造商成功转型机床整机厂商.....	24
图 28: 创世纪高端智能装备类产品销量 (台).....	25
图 29: 创世纪高端智能装备业务营收 (亿元).....	25
图 30: 创世纪核心产品包括高速钻攻中心与立式加工中心 (V 系列).....	26
图 31: 创世纪“机床云”平台展示.....	26
图 32: 创世纪研发人员占比不断提升.....	27
图 33: 创世纪有效专利数量保持较高水平.....	27

表格目录

表 1: 主要机床公司对高端机床的定义.....	4
表 2: 高端机床与中低端机床各技术指标对比.....	5
表 3: 国内外数控机床产业环境对比.....	6
表 4: 主要机床厂商关键零部件仍以进口为主.....	7
表 5: 国内外部分机床厂商核心零部件外购及自制情况对比.....	7
表 6: 机床行业主要政策加速高端机床自主可控进程.....	9
表 7: 国内主要机床厂商高端龙门加工中心与国外品牌技术水平相当.....	10
表 8: 国内主要机床厂商高端立式加工中心与国外品牌技术水平相当.....	11
表 9: 国内主要机床厂商高端龙门加工中心与国外品牌技术水平相当.....	12

表 10: 国产数控系统技术水平以与国外龙头厂商接近	13
表 11: 国内高端机床价格相比于国外产品具备优势	14
表 12: 国有机床企业收购海外机床公司后纷纷折戟	16
表 13: 创世纪钻攻中心不同系列产品针对不同行业需求	20
表 14: 民营企业多产品布局下拥有各自的高端特色核心产品	21

分析师与研究助理简介

关启亮，机械行业分析师，六年证券基金从业经历，主要覆盖工程机械、光伏设备、锂电设备等领域，暨南大学应用统计硕士，2020年加盟民生证券。

徐昊，机械行业分析师，四年券商行研经历，主要覆盖锂电设备、工程机械、通用设备等领域，英国纽卡斯尔大学硕士，2020年加入民生证券。

欧阳葵，机械行业助理分析师，主要覆盖工程机械、光伏设备、通用设备等领域，山东大学金融学硕士，2021年加入民生证券。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来股价涨幅 15%以上
	谨慎推荐	分析师预测未来股价涨幅 5% ~ 15%之间
	中性	分析师预测未来股价涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	分析师预测未来股价跌幅 5%以上
行业评级标准		
以报告发布日后的 12 个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来行业指数涨幅 5%以上
	中性	分析师预测未来行业指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	分析师预测未来行业指数跌幅 5%以上

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路8号财富金融广场1幢5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座18层； 100005

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001

免责声明

客户。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

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所载的内容而取代个人的独立判断。本公司也不对因客户使用本报告而导致的任何可能的损失负任何责任。

本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

本公司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参与本报告所提及的公司的金融交易，亦可向有关公司提供或获取服务。本公司的一位或多位董事、高级职员或/和员工可能担任本报告所提及的公司的董事。

本公司及公司员工在当地法律允许的条件下可以向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务以及顾问、咨询业务在内的服务或业务支持。本公司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。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。

未经本公司事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播本报告。本公司版权所有并保留一切权利。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。