

► **半导体零部件种类繁多，构成百亿美元市场空间。**半导体设备结构复杂，体积庞大，集成度高，由种类繁多的零部件组成，而有别于传统机械零部件，半导体零部件在材料、结构、工艺、品质、精度、可靠性、稳定性等各方面都面临更高的技术标准。按照结构组成，零部件可大致分为：**机械类、电气类、机电一体类、气/液/真空系统类、仪器仪表类、光学类等**，而每一个大类下又包含诸多子类。对于设备厂商而言，零部件采购往往占其营业成本的 90% 左右，据此我们推算，2021 年半导体零部件全球市场高达 500 亿美元。如此庞大的市场，对于国内新兴厂商而言，存在着原料的性能要求高、后工序处理难度大、认证体系复杂，周期长、市场碎片化等诸多软实力考验和硬技术壁垒。

► **全球零部件市场：整体分散，局部垄断。**由于细分品类的高度碎片化，并且不同零部件之间存在着较大的差异性和技术鸿沟，因此半导体零部件市场并未出现垄断型的大型供应商，各赛道的龙头供应商大多是专长于单一或少数品类。据芯谋研究数据，半导体零部件市场价值量较高的单品如泵、射频电源等占总市场比重不过 10%，而据 VLSI Research 数据，近 10 年里，半导体零部件市场前十大供应商的市场份额总和稳定在 50% 左右。而与此同时，单一细分品类集中度往往高达 80-90%，如气体系统领域的 UCT，电源领域的 MKS 和 AE、真空泵领域的 Edwards 等均在各自赛代占据较高份额，呈现出**行业整体碎片化+局部高垄断的格局**。

► **百舸争流，国产替代初具雏形。**与国外龙头企业相较，国内厂商起步较晚，产品覆盖程度仍处在较低水平，如在金属机械类、气体管路类零部件领域已有国内厂商进入国际设备龙头供应链，但高端功能型零部件如仪表、阀门、电源等领域，仍缺具备规模的国产供应商。然而另一方面，我们认为零部件国产化的趋势已然确立，众多国产厂商在各个领域实现快速的国产化导入，如江丰电子（金属加工件）、新莱应材（真空与气体管阀零部件）、华亚智能（精密结构件）、万业企业（参股气体零部件龙头 Compant）、英杰电气（射频电源）、富创精密（金属加工件和模组产品）、正帆科技（厂务设备和 Gas Box）、汉钟精机（真空泵）、神工股份（硅部件）、华卓精科（精密测控系统）等，零部件国产化进程有望提速前行。

► **投资建议：**半导体设备行业近年迎来快速增长，而上游零部件环节的自主可控需求日益强烈。伴随一批优秀国产供应商涌现，我们看好国内半导体零部件行业受益下游需求的持续增长和国产化加速。建议关注：江丰电子、新莱应材、华亚智能、万业企业（参股 Compant）等优质标的。

► **风险提示：**行业竞争加剧；下游行业周期性波动；产品验证不及预期。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
300666	江丰电子	105.00	0.45	1.31	1.81	232	80	58	推荐
300260	新莱应材	95.00	0.75	1.53	2.20	129	63	44	推荐
003043	华亚智能	87.28	1.39	2.17	3.25	62	40	27	推荐
600641	万业企业	24.78	0.39	0.55	0.69	63	45	36	推荐

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

（注：股价为 2022 年 9 月 13 日收盘价）

推荐

维持评级



分析师 方竞

执业证书：S0100521120004

邮箱：fangjing@mszq.com



分析师 李哲

执业证书：S0100521110006

邮箱：lizhe_yj@mszq.com

相关研究

1. 电子板块 2022 年二季度基金持仓分析：新能源电子接力成长，传统龙头静待拐点-2022/07/25
2. 电子行业 2022 年中期投资策略：电动化核芯，智能化基石-2022/07/14
3. 汽车电子 6 月跟踪：新车发布浪潮汹涌，激光雷达中军主力-2022/07/11
4. 半导体月度跟踪（2022 年 5 月）：探讨后疫情时代的投资机遇-2022/06/10
5. 半导体设备月度跟踪（2022 年 5 月）：招标数据再创佳绩，高成长性带来高确定性-2022/06/05

目录

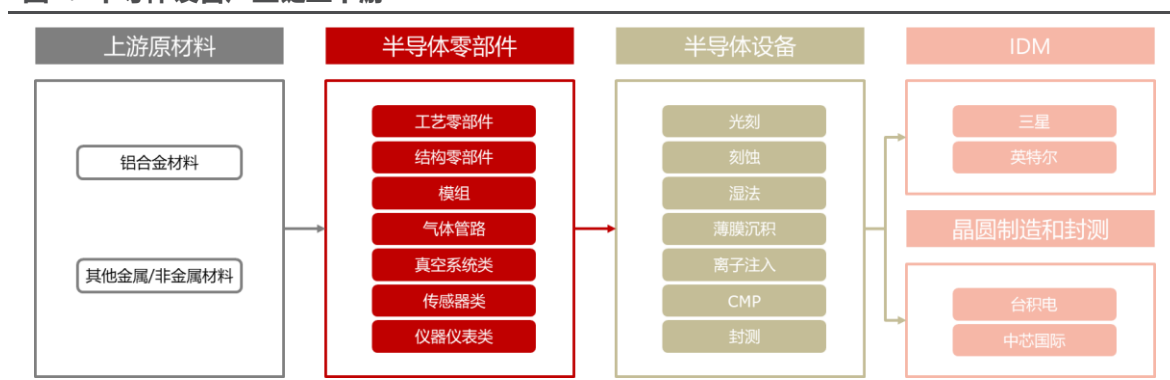
1 种类繁多，半导体零部件成国产化新战场	3
1.1 半导体设备是高集成的复杂系统	3
1.2 设备零部件百亿美元市场空间	10
1.3 国产化突破的五重难点	11
2 全球市场：分散和垄断并存	16
2.1 细分市场高度分散，美日厂商主导	16
2.2 核心零部件垄断程度高	17
3 海外龙头观察：细分领域领先者各有所长	24
3.1 MKS：电气系统平台型公司	24
3.2 UCT：气液系统模组龙头	25
3.3 Edwards：真空和尾气处理龙头供应商	27
3.4 Advanced Energy：专注电源领域	28
4 百舸争流，国产替代初具雏形	31
4.1 供不应求，国产替代空间大	31
4.2 本土厂商崭露头角，细分赛道实现突破	32
5 投资建议	34
5.1 行业投资建议	34
5.2 重点公司	35
6 风险提示	60
插图目录	63
表格目录	64

1 种类繁多，半导体零部件成国产化新战场

1.1 半导体设备是高集成的复杂系统

半导体设备结构复杂，体积庞大，集成度高，由种类繁多的零部件组成。而伴随半导体制造工艺的发展，对半导体设备提出了越来越苛刻的规格要求。半导体零部件因此在材料、结构、工艺、品质、精度、可靠性、稳定性等各方面面临更高的标准，有别于传统机械组件。

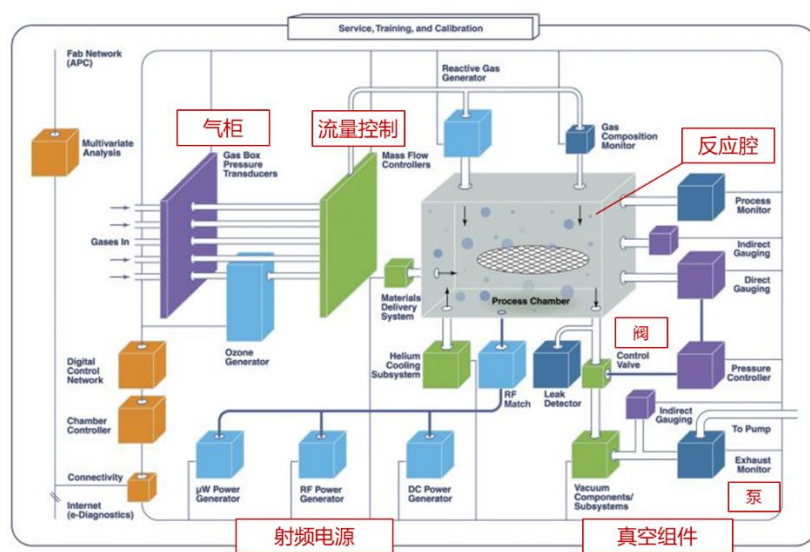
图1：半导体设备产业链上下游



资料来源：富创精密招股说明书，民生证券研究院

以等离子体设备为例，围绕反应腔周围，分布着负责气体调配和供应的 Gas Box 和 MFC 模块，负责制造等离子体的射频电源模块，负责制造反应腔真空环境的真空模块（包含多种泵、阀等），以及多种监测压力、真空度等反应条件的仪器仪表等，共同构建了高集成度的晶圆制造设备。

图2：典型等离子体设备结构



资料来源：MKS，民生证券研究院

半导体零部件的种类划分有多种标准,若**按照结构组成**,可大致分为:**机械类、电气类、机电一体类、气/液/真空系统类、仪器仪表类、光学类等**;

若**按设备腔体内部流程和所实现的功能来区分**,零部件可分为**电源和射频控制类、气体输送类、真空控制类、温度控制类、传送装置类等**;

按照半导体零部件材料体系来分又可以分为**金属件、石英件、硅/碳化硅件、陶瓷件、石墨件、塑料件等**;

按半导体零部件服务对象来分,又可以分为**精密机加件和通用外购件**。值得注意的是这两种类别亦代表了两种零部件生产模式,精密机加件通常由各个半导体设备公司的工程师自行设计,然后委外加工,如工艺腔室、传输腔室等,相对容易;而通用外购件则是一些经过长时间验证,得到众多设备厂和制造厂广泛认可的通用零部件,更加具有标准化,会被不同的设备公司使用,也会被作为产线上的备件耗材来使用,例如硅结构件、O型密封圈(O—Ring)、阀门、规(Gauge)、泵、气体喷淋头(shower head)等,由于这类部件具备较强的通用性和一致性,并且需要得到设备、制造产线上的认证,因此壁垒相对较高。

表1:按功能性划分的半导体零部件种类

类别	主要零部件类型
电源和射频控制类	射频发生器和匹配器、直流 / 交流电源, 等
气体输送类	流量控制器、气动部件、气体过滤器, 等
真空控制类	干泵 / 冷泵 / 分子泵等各种真空泵、控制阀 / 钟摆阀等各类阀门、压力计以及 O—Ring 密封圈, 等
真空控制类	加热盘 / 静电吸盘、热交换器及升降组件
传送装置类	机械手臂、EFEM、轴承、精密轨道、步进马达等

资料来源:朱晶. 半导体零部件产业现状及对我国发展的建议[J]. 中国集成电路, 民生证券研究院

而不同的设备类型其所实现的功能不同,核心零部件的种类也有差异,以下我们将对不同设备的核心组件和其成本占比进行讨论。

1.1.1 光刻设备

光刻机作为一种光学设备,其主要构成包括光学相关模块和运动相关模块,该两部分亦在光刻机 BOM 成本中占据较大比重,包括和光学相关的光源系统、透镜系统、浸没系统等,以及和精密运动相关的晶圆工作台、晶圆传输系统、圆模板工作台、掩模版传输系统,以及维持内部工作环境的环境电气支持系统等。作为价值量最高的晶圆制造设备,光刻机零部件具有全球供应链特征。

图3：光刻机核心系统示意图



资料来源：ASML，民生证券研究院

光学部分的核心部件为光源和透镜系统。光刻机所采用的光源主要为波长248nm的KrF光源、波长193nm的ArF（干式/浸没式）光源和波长13.5nm的EUV光源，业内主要供应商为美国Cymer，并由光刻机巨头ASML于2012年以25亿美元收购。透镜系统则是光源之外的另一重要环节，主要用于DUV的光学系统中，在EUV时代将由一系列高精度的反射镜系统取代，光刻机透镜组的业内主要供应商为德国光学仪器龙头蔡司。

图4：Cymer的ArF-i光源



资料来源：Cymer，民生证券研究院

图5：ASML AT 1100 ArF光刻机的光学透镜系统



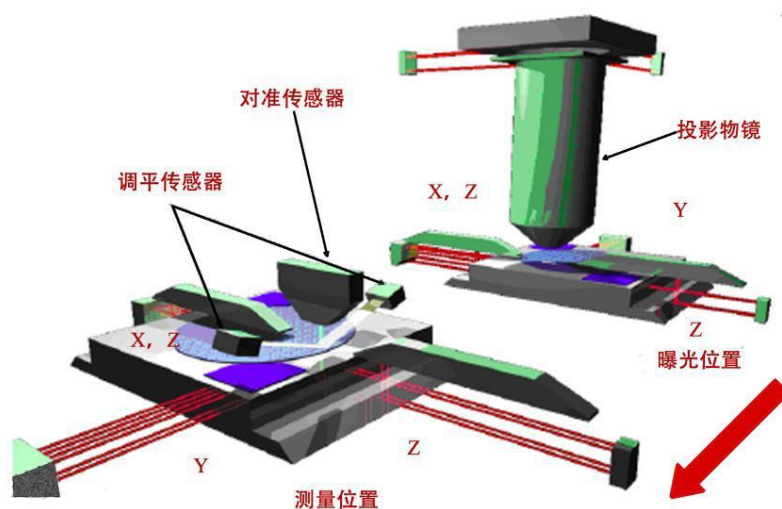
资料来源：ASML，民生证券研究院

精密的运动系统亦为光刻机核心组件。当图案在晶圆上光刻成像时，需要将掩模版沿着一个狭窄的光缝平滑移动，每次只曝光图案的一小部分；同时，晶圆向相反的方向平稳移动，以捕捉整个图案，二者的运动必须完全同步，因此运动控制的精度至关重要。而在晶圆平台，由ASML主导了双工件台的设计，及同时移动两个晶圆平台，当一个晶圆平台在给晶圆进行曝光时，另一个平台可对下一片晶圆进行量测校正，其速度和精度直接决定了光刻机的生产效率和良率。

当前业内三大光刻机龙头厂商ASML、Nikon、Canon的工件台系统均由其

自主设计，通过自产/代工形式自主供应而不对外销售。国内厂商华卓精科在此领域亦投入了较大研发，进行了产品验证工作。

图6：光刻机双工件台

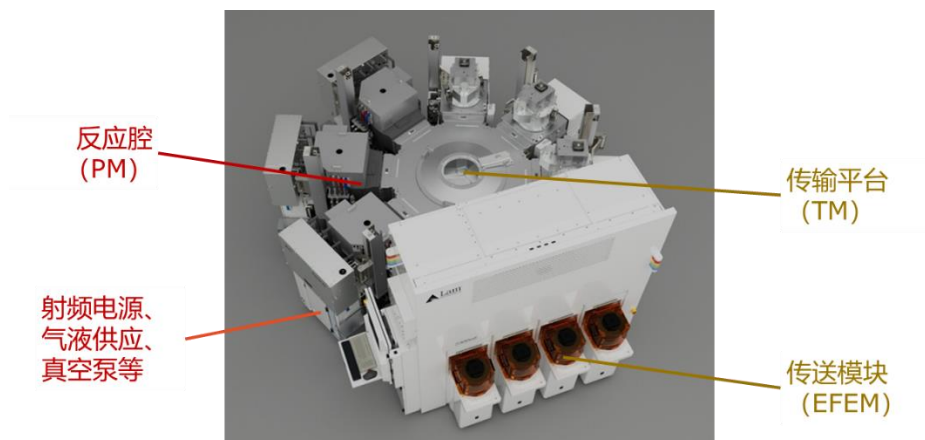


资料来源：华卓精科招股书，民生证券研究院

1.1.2 干法设备

等离子体设备包括 PECVD、干法刻蚀、干法去胶等，在晶圆制造前道环节占据主导地位 and 主要价值量。据 Gartner 数据，2021 年全球半导体设备市场，等离子体薄膜设备和干法刻蚀/去胶设备合计占设备市场总规模的 31%，等离子体设备共有的等离子源、真空系统、气体系统、反应腔模组等组件因此有广泛应用，以下我们将分类讨论。

图7：典型干法刻蚀设备结构

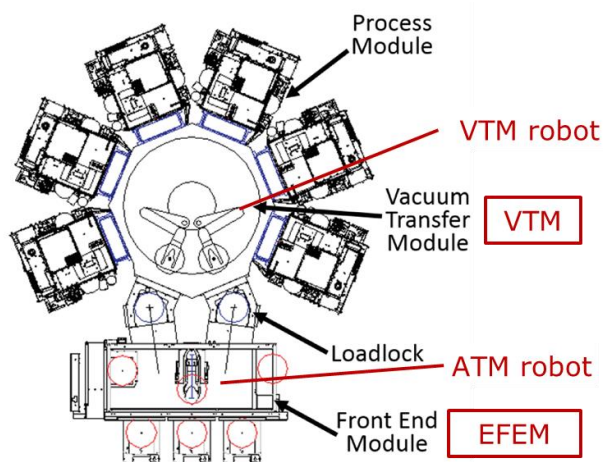


资料来源：Lam，民生证券研究院

晶圆传输结构包括前端的 EFEM 和后段的 TM。设备前端的传送模块 (EFEM，

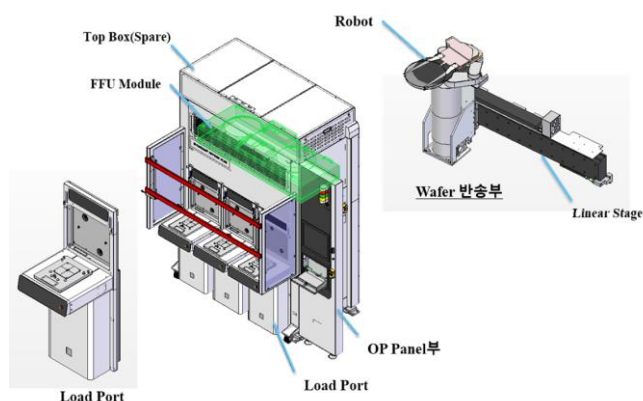
Equipment Front End Module)，主要功能为将晶圆搬运至设备的 TM 腔，以及将完成加工的晶圆从 TM 腔搬出，其核心部件为一个大气机械手（ATM robot，因其工作环境远离反应腔，为大气环境），业内主要供应商为日本 RORZE、美国 Brooks 和国内的沈阳新松。不仅是等离子体薄膜/刻蚀设备，大多数单片加工的设备均有这一模块，如光刻机、单片清洗机、涂胶显影机、CMP 等。

图8：晶圆传输系统（EFEM 和 VTM）



资料来源：《2019 Annual Reliability and Maintainability Symposium》，民生证券研究院

图9：EFEM 结构



资料来源：RORZE，民生证券研究院

而设备后段的传输平腔（TM，transfer module），其作用是连接 EFEM 和反应腔（PM），并承担晶圆传输的作用。在等离子体薄膜/刻蚀设备中，传输腔一般为真空环境（VTM，vacuum transfer module）。传输腔的主要组成包括腔体、中央的真空机械手、传输腔与反应腔连接处的门阀，以及各种真空密封件。

图10：传输腔

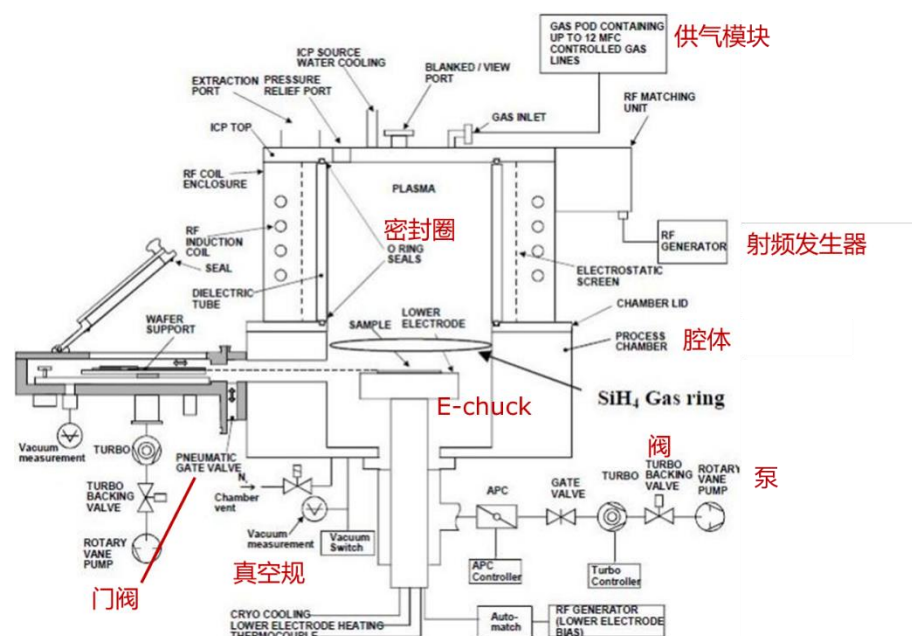


资料来源：Cymechs，民生证券研究院

包含反应腔在内的工艺模块（PM，process module）则有着更为复杂的结构和功能。等离子体薄膜/刻蚀设备的工艺模块包括产生射频电压的射频发生器、

外部供气模块 (Gas box、Gasline、MFC 等)、创造真空环境的泵、阀、密封件、真空仪表等，以及反应腔。而反应腔内部又有承载晶圆的静电卡盘 (E-chuck)、电极、气体喷淋头等零部件。

图11：典型 PECVD 工艺模块

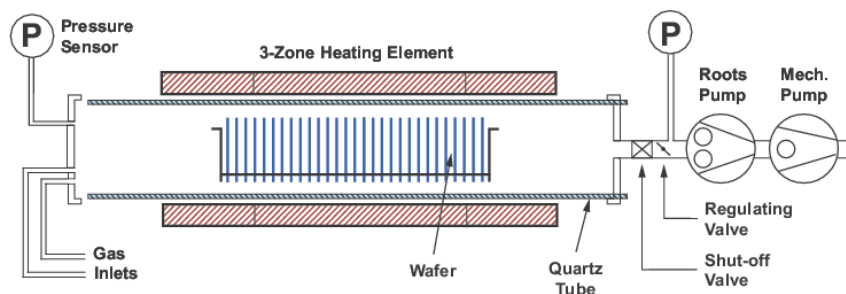


资料来源：AZO Materials，民生证券研究院

1.1.3 热处理设备

热处理设备，主要包括各类立式炉、卧式炉，主要用于氧化、退火等工艺，亦在晶圆制造过程中有广泛使用。炉管设备的主要零部件包括石英管、气体供应模块、温控模块，以及各类泵、阀、密封件等。

图12：卧式炉结构



资料来源：MKS，民生证券研究院

1.1.4 各类零部件价值量占比

经过上述讨论，不难看出机械类和电气类零部件为大多数半导体设备的主要组成部分，并广泛应用于各种设备类型。气/液/真空系统则依照设备的功能性不同而搭载。仪器仪表类亦有较强的通用性，但在设备 BOM 成本中占比相对低。而光学类零部件较为特殊，仅在光刻和量测类设备种有使用，但在这两类特定设备种有较高的价值量占比。

表2：不同零部件对应的设备种类和在其中的成本占比

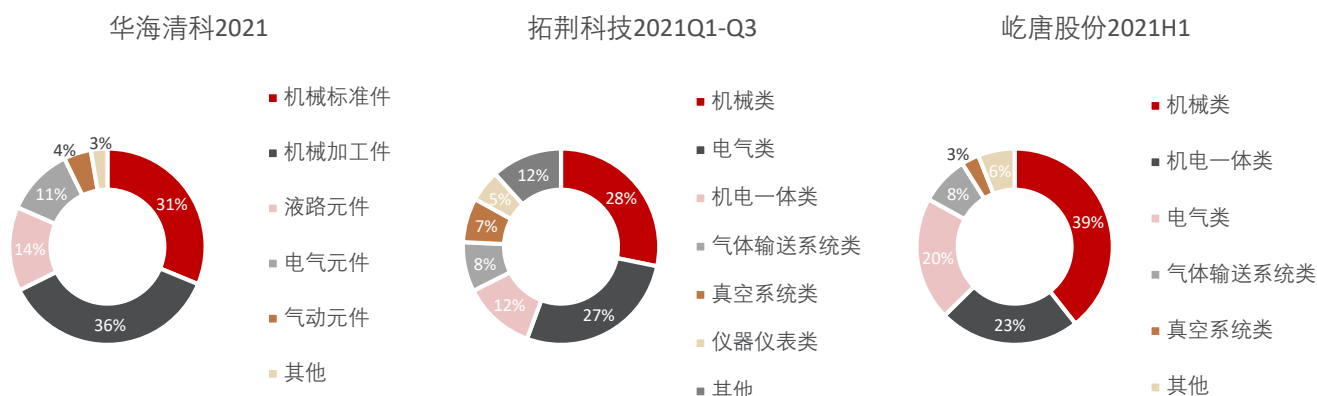
分类	占设备成本的比例	零部件具体类别	技术要求	所应用的主要设备	在设备中发挥的主要作用
机械类	20%-40%	金属工艺件：反应腔、传输腔、过渡腔、内衬、匀气盘等金属结构件；托盘、冷却板、底座、铸钢平台等非金属机械件；石英、陶瓷件、硅部件、静电卡盘、橡胶密封件等	满足加工精度、耐腐蚀性、密封性、洁净度、真空度等指标	所有设备	设备中起到构建整体框架、基础结构、晶圆反应环境和实现零部件特殊功能的作用，保证反应良率，延长设备使用寿命
电气类	10%-20%	射频电源、射频匹配器、远程等离子源、供电系统、工控电脑等	满足输出功率的稳定性、电压质量、波形质量、频率质量等指标	所有设备	在设备中起到控制电力、信号、工艺反应制程的作用
机电一类	10%-25%	EFEM、机械手、加热带、腔体模组、阀体模组、双工机台、浸液系统、温控系统等	满足真空度、洁净度、放气率、SEMI 定制标准等指标，同时保证多次使用后的一致性和稳定性，不同具体产品要求差别较大	所有设备 其中双工机台和浸液系统仅用于光刻设备	在设备中起到实现晶圆装载、传输、运动控制、温度控制的作用，部分产品包含机械类产品
气体/液体/真空系统类	10%-30%	气体输送系统类：气柜、气体管路、管路焊接件等	满足真空度、耐腐蚀性、洁净度、SEMI 定制标准等指标	薄膜沉积设备、刻蚀设备和离子注入设备等干法设备	在设备中起到传输和控制特种气体、液体和保持真空的作用
		真空系统类：干泵、分子泵、真空阀门等	满足抽气后的真空指标、可靠性、稳定性、一致性等指标	薄膜沉积设备、刻蚀设备和离子注入设备等干法设备	
		气动液压系统类：阀门、接头、过滤器、液体管路等	满足真空度、表面粗糙度、洁净度、使用寿命、耐液体腐蚀等指标	化学机械抛光设备、清洗设备等湿法设备	
仪器仪表类	1%-3%	气体流量计、真空压力计等	满足量程时间、流量测量精度、温度测量精度、压力测量精度、温度影响小等指标	所有设备	在设备中起到控制和监控流量、压力、真空度、温度等数值的作用

光学类	55%	光学元件、光栅、激光源、物镜等	满足制造精度、分辨率、曝光能力、光学误差小等指标	光刻设备、量测设备等	在光学设备中起到控制和传输光源的作用
其他	3%-5%	定制装置、耗材等	满足相应设备要求的定制化指标	所有设备	实现设备运行的作用

资料来源：富创精密招股书，民生证券研究院

通过比较国内三家代表性设备供应商，我们发现等干法设备（如拓荆科技的PECVD、屹唐股份的干法去胶和干法刻蚀设备）往往电气类和机电一体类零部件占比更高，二者的招股书最新报告期内电气类+机电一体类零部件占比分别达到39%和43%；而湿法设备（如华海清科的主业CMP设备）等没有真空反应腔，没有气体反应的设备，往往BOM成本中机械零部件的占比往往较高，华海清科2021年采购额中，机械零部件占比达67%。

图13：设备公司原材料采购额结构

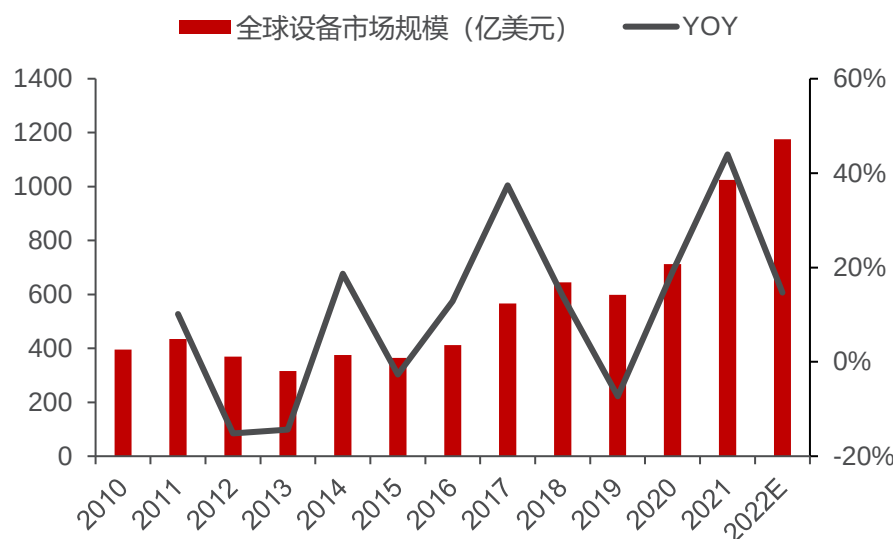


资料来源：华海清科招股说明书，拓荆科技招股说明书，屹唐股份招股说明书，民生证券研究院整理

1.2 设备零部件百亿美元市场空间

作为半导体设备的主要成本构成，半导体设备零部件亦有百亿美元级别的市场空间。

近年来，全球半导体设备市场规模逐步扩张。据WSTS统计，2010年到2020年，全球半导体产品市场规模从2,983亿美元迅速提升至4,404亿美元，预计到2030年，全球半导体市场规模有望达到万亿美元。半导体设备的市场景气度与半导体市场规模高度相关。根据SEMI统计，全球半导体设备销售规模从2010年395亿美元增长到2021年的1026亿美元，其中中国大陆市场296亿美元。SEMI预计到2022年将进一步增长15%至1,175亿美元。

图14：半导体设备全球市场规模


资料来源：SEMI，民生证券研究院

设备市场的快速增长带动设备零部件需求。据我们统计，国内半导体设备上市公司年度营业成本中，材料采购成本占比约在 85-95%，而毛利率约在 38-45% 左右（即成本率 55-62%），可推算材料采购成本约为公司当年营收的 50%左右。

据此我们推算，2021 年全球半导体设备市场 1025 亿美元对应 500 亿美元左右的零部件采购额，中国大陆市场 296 亿美元设备市场对应零部件市场约 150 亿美元。

表3：国内半导体设备厂商营业成本中材料支出及占比情况

	2021 年材料成本 (亿元)	占营业成本比重	毛利率
北方华创	50.49	86.07%	39%
中微公司	12.81	88.38%	43%
盛美上海	8.41	92.59%	43%
华海清科	4.13	92.87%	45%
芯源微	4.76	93.48%	38%
长川科技	6.43	88.26%	52%
中科飞测	1.54	84.04%	49%

资料来源：各公司年报及招股说明书，民生证券研究院

1.3 国产化突破的五重难点

半导体设备零部件的种类繁多，其中机械类属于应用最广的品类，我国在其主要产品技术方面已实现突破和国产替代。其他种类的产品也在不断实现技术突破，但产品稳定性与一致性仍与国际先进水平存在差距，并且在高端先进制程应用中的国产化率更低、突破难度更高，国产化进程仍面临诸多难点。

(1) 对原料的性能要求高

我国机械加工产业成熟，但材料产业基础较为薄弱，具体指标尚待精进。如精密陶瓷件对原料关键指标的要求较高，需要高纯度、高精密度、非常均匀且稳定的组织结构，国内材料厂尚处于研发环节。

(2) 后工序处理难度大

公司半导体设备精密零部件产品具备高精密、高洁净、高耐腐蚀、耐击穿电压等性能，因此在加工件中，形状加工仅是基础，仅满足形状精度要求，后端的表面处理与清洗工艺中有更多的技术积累。例如对于反应腔而言，需要同时具备耐腐蚀、耐击穿、高洁净度，并能实现高密封性和高真空度。

表4：主要工艺零部件的工艺指标

主要产品	指标	工艺标准（富创精密制定）
过渡腔	耐腐蚀性	产品可实现酸性盐雾环境中几十天膜层不发生腐蚀
	密封性	氦测漏率（即标准大气压下，每秒钟侧漏氦气量）达到极低水平
	洁净度	在百级洁净室进行高洁净度化学清洗、包装，产品可达到紫外线检测下表面无可视荧光粒子
传输腔	耐腐蚀性	同过渡腔
	密封性	同过渡腔
	洁净度	同过渡腔
	真空度	可达极低的 torr 数值（真空状态下，气体稀薄程度通常用气体的压力值来表示，压力值越小则表示气体越稀薄，真空度越高，torr 为气体压强单位）
反应腔	耐腐蚀性	阳极膜层在盐酸中浸泡数小时不产生任何气泡
	密封性	同过渡腔
	洁净度	同过渡腔
	真空度	同传输腔
	耐击穿电压	每 0.001 英寸膜厚的耐击穿电压达到较高水平
内衬	耐腐蚀性	阳极膜层在盐酸中浸泡数小时不产生任何气泡
	致密性	孔隙率（多孔物体的孔隙体积和总体积之比）达到较低水平
	洁净度	LPC 液态粒子检测（在标准体积的溶液里检测出的大于 0.2 微米的粒子数量需要低于一定数量） 和 ICP 金属元素检测（每平方厘米允许含有的不同金属原子需要低于一定数量）
	耐击穿电压	每 0.001 英寸膜厚的耐击穿电压需达到较高水平，该指标内衬低于反应腔
匀气盘	洁净度	LPC 液态粒子检测（在标准体积的溶液里检测出的大于 0.2 微米的粒子数量需要低于一定数量） 和 ICP 金属元素检测（每平方厘米允许含有的不同金属原子需要低于一定数量）
	微孔加工	加工最小孔径为 0.3 毫米，孔口无毛刺，微孔孔径尺寸公差可控制在±几微米内，孔径一致性标准差值可控制在几微米内

资料来源：富创精密招股说明书，民生证券研究院

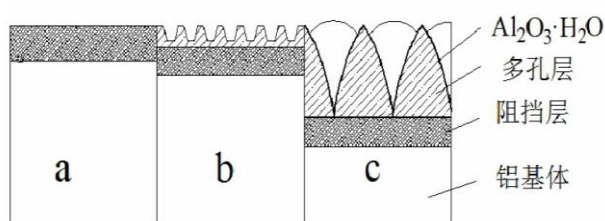
而要实现这样严苛的性能指标，表面处理技术至关重要。以干法制程和湿法制程为例，湿制程通常处于强酸、强碱环境中，往往需要对零部件表面进行阳极氧化和化学镀膜。而干法制程通常处于腐蚀性气氛和高温环境，对表面处理要求更高，常用的是电解抛光和等离子喷涂工艺，以提升零部件表面的耐腐蚀性。

表5：部分表面处理特种工艺

分类	表面处理	代表工艺	简介	作用
湿式制程	清洗	化学清洗	利用化学方法及化学药剂去除零部件表面对晶圆加工有害的有机及无机污染物，如油脂、硅、铜、铁等	满足高洁净度标准，防止晶片反应过程中受到污染
	氧化	阳极氧化	铝及其合金在硫酸电解液的工艺条件下，在外加电流的作用下，在铝制品(阳极)上形成一层氧化膜的过程	硬质阳极膜层为陶瓷膜层，不导电，增强其耐腐蚀及耐击穿电压性能
	镀层	化学镀镍	通过电解或化学方法在金属或某些非金属上镀上一层镍的工艺方法	提高表面硬度、耐腐蚀耐磨，还可满足焊接、防扩散性、电、磁性能等
干式制程	抛光	电解抛光	针对金属原材料工件的表面光亮处理，以被抛工件为阳极，不溶性金属为阴极，两极同时浸入到电解槽中，通以直流电而产生有选择性的阳极溶解	在实现工件表面逐渐整平的过程，可以提升表面光亮度 and 耐腐蚀性
	喷涂	等离子喷涂	由直流电驱动的等离子电弧作为热源，将陶瓷、合金等加热到熔融或半熔融状态，并以高速喷向经过预处理的工件表面而形成附着牢固的表面层的方法	喷涂膜层具有耐磨、耐蚀、耐高温氧化等性能。目前已经成熟应用的膜层为氧化钇膜层
	喷砂	喷砂	利用高速砂流的冲击作用清理和粗化金属表面的过程	使工件的表面获得一定的清洁度和粗糙度，提高抗疲劳性，增加和涂层之间的附着力，延长涂膜耐久性

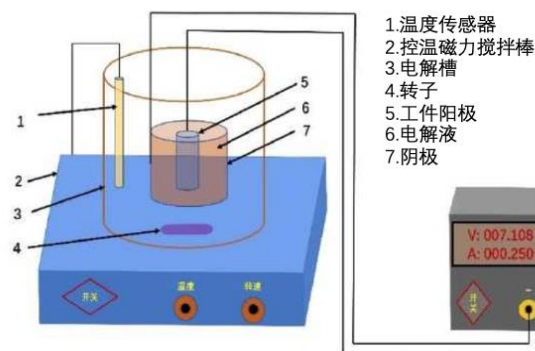
资料来源：富创精密招股说明书，民生证券研究院

图15：阳极氧化膜生长过程图示



资料来源：《铝阳极氧化膜及生长机理的研究进展》，民生证券研究院

图16：电解抛光原理图



资料来源：《SLM 成形复杂构件表面电解抛光工艺研究》，民生证券研究院

(3) 复杂电气类产品的开发研制难度高

半导体设备是复杂的机电一体化系统，其中涉及到大量的电气组件使用，相较于金属加工件，电气类组件的结构更复杂，国内相关厂商仍处于起步阶段。

例如泵产品，虽然沈阳科仪已成为国内晶圆线干泵的主要供应商之一，但半导体级的高真空度冷凝泵（cryopump）和涡轮泵（turbopump）国产化率仍旧较

低。又如射频电源 (RF generator) 这类控制工艺制程的核心模块, 直接关系到反应腔内等离子体的浓度与均匀度, 对其输出功率的稳定性、电压质量、频率质量等指标要求极高。国内产品与 AE、MKS 等国际先进产品尚有差距, 少量应用于国内半导体设备厂商。

表6: 国产射频电源产品和进口产品的部分性能对比

	国产	MKS
射频电源		
效率	75%	> 85%
频率稳定精度	$\pm 0.005\%$	$\pm 0.005\%$
谐波	< -45dBc	< -30dBc
调谐范围	5%	10%

资料来源: 各公司官网, 民生证券研究院

(4) 认证体系复杂, 周期长

半导体设备行业内有较为严格的认证体系和供应商资质认证体系, 若要进入国内外设备厂商的供应链, 需要经过长期且严苛的客户认证, 获得认证后也要持续进行不定期的资质复审, 才能与下游客户建立长期稳定的合作关系。

(5) 市场碎片化

例如 Gauge、MFC、O-ring 等零部件, 不仅对精度和材料的要求高, 而且半导体级产品的市场规模很小, 各品类下的厂商体量都较小。通常用于食品、医药等领域的产品不满足半导体级规格, 半导体级产品存在较多技术壁垒、软实力要求高, 有许多 Know-How。

表7: 零部件种类及技术难点

种类	技术难点
硅 / 碳化硅件	原物料, 加工工艺和精度均存在难点
石英件	纯度, 加工精度存在难点; 杂质含量、原材料匹配性、表面颗粒质量、应力质量、加工精度都是关键因素
陶瓷件	难点在 ESC 静电吸盘
真空件	- 真空泵: 气体动力学设计、材料、微米级精密加工, 表面处理、精密装配。 - 真空规: 测量工艺真空、压力测量的要求高, 型号多样。 - 高真空压力计: 测量超高真空工艺环境压力, 形制特殊。 - 气体流量计(MFC): 要求响应速度快, 精确度高, 稳定性好, 耐腐蚀性好, 使用寿命长。 - 真空阀件: 材料等级高, 耐磨抗腐蚀, 不能有 particle。
密封件	材料特殊: 需要做成分分析及各种掺杂; 耐化性: 需要应对各种腐蚀性气体及化学品, 臭氧等离子体等, 耐高温, 机械摩擦等; 形状特殊: 模具加工难度较大
金属件	难点集中在加工精度, 分析检测、焊接及表面处理
过滤件	难点在制作耐腐蚀, 高温件的原始辅料

石墨件	石墨基材：参考标准为石墨等级 机械精加工；表面镀膜 / 微处理 / 纯化 关键工艺参数：表面最大颗粒度
运动部件	- Robot 类：难点在通讯 - 马达类：品质风险
电控部件	RF 电源、电路板、电磁阀、控制器，种类多、产品杂，涉及功能各不相同；如正向研发需要结合使用功能
塑料件	缺少图纸、缺少精度数据、表面处理缺乏经验；多为非标准件，结构复杂

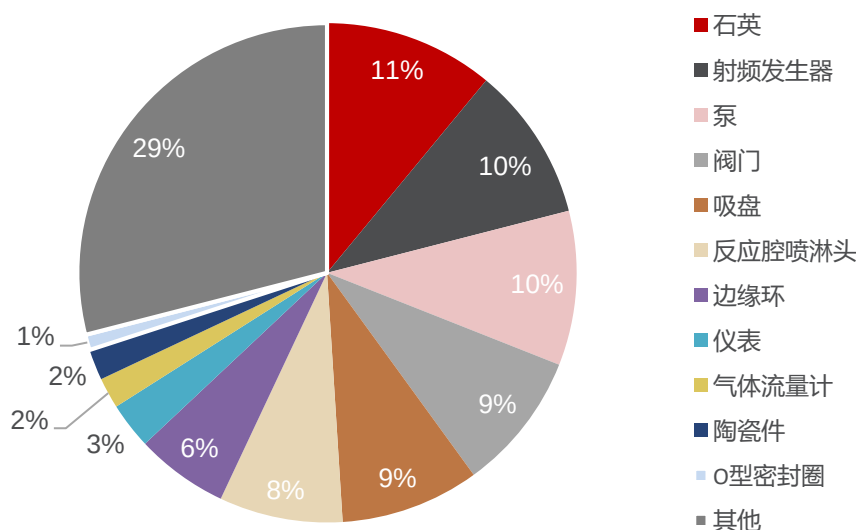
资料来源：朱晶. 半导体零部件产业现状及对我国发展的建议[J]. 中国集成电路, 民生证券研究院

2 全球市场：分散和垄断并存

2.1 细分市场高度分散，美日厂商主导

尽管前文中，我们将半导体设备的种类大致的分为机械类、电气类、机电一体类等大类，但由于半导体设备精密度高、结构复杂，需要的零部件种类及数量极其庞大，在每一个大类中也有较多的细分品类，市场高度碎片化。据芯谋研究数据，2020 年中国晶圆厂商采购的 8-12 寸晶圆设备零部件产品结构占比较大的分别为石英件、射频发生器、泵、阀门、吸盘、反应腔喷淋头等，分别占比 11%、10%、10%、9%、9%、8%。

图17：2020 年中国晶圆厂商采购 8-12 寸晶圆设备零部件产品结构



资料来源：芯谋研究，民生证券研究院

由于细分品类的高度碎片化，并且不同零部件之间存在着一定的差异性和技术壁垒，因此半导体零部件市场并未出现一个垄断型的大型供应商，各赛道的龙头供应商大多是专长于单一或少数品类。例如 ZEISS 专长光学部件，Edwards、日本荏原的真空泵，AE 布局射频发生器，VAT 的阀门零部件等。主要龙头厂商收入体量大多在几亿美元到十几亿美元的体量，相较数百亿美元的总市场规模，各自在总体市场中份额都不高。据 VLSI Research 数据，近 10 年里，半导体零部件市场前十大供应商的市场份额总和稳定在 50%左右。

从地域分布上看，除了光刻机零部件市场以 ASML 和其全球供应链供应商组成以外，其他通用型零部件市场主要由美国、日本供应商主导。国内暂无规模相当的零部件厂商出现。

表8：全球前十大半导体零部件厂商

企业名称	所在国家	主要产品	半导体/泛半导体零部件收入规模(亿美元)
蔡司 ZEISS	德国	光学镜头	21.2
MKS 仪器	美国	MFC、射频电源、真空产品	14
Edwards	英国	真空泵	~13.8
Advanced Energy	美国	射频电源	6.12
Horiba	日本	MFC	4.94
VAT	瑞士	真空阀件	~4.3
Ichor	美国	模块化气体输送系统以及其他组件	~3.8
Ultra CleanTech	美国	真空阀件	~3.5
ASML	荷兰	光学部件及光刻机组件服务	~3
EBARA 荏原	日本	干式真空泵	~3
合计			~75-80

资料来源：朱晶. 半导体零部件产业现状及对我国发展的建议[J]. 中国集成电路, 民生证券研究院 (收入为 2020 年数据)

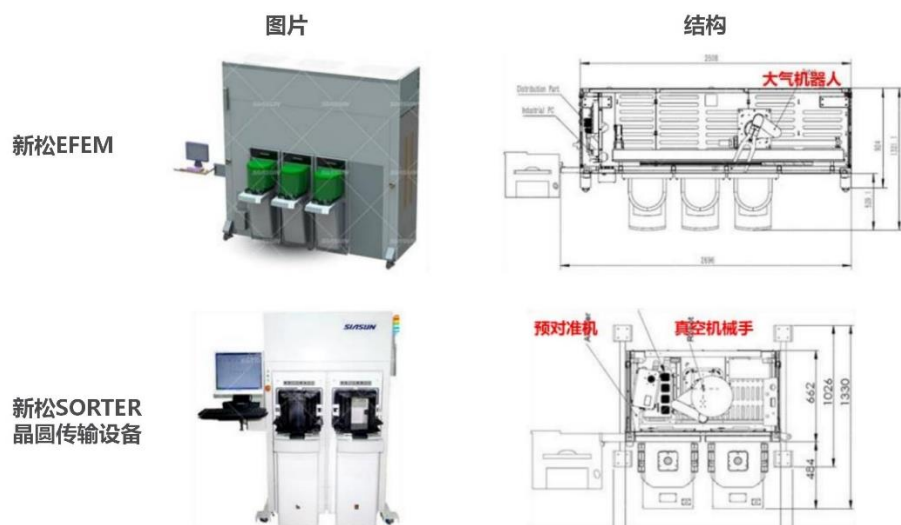
2.2 核心零部件垄断程度高

尽管半导体零部件行业整体 CR10 在 50%左右，但在单一细分品类集中度往往高达 80-90%，呈现出行业整体碎片化+局部高垄断的格局。

2.2.1 机械手

机械手即工业机器人，通常指应用在工业生产过程中，模仿人类手臂设计具有串联多关节结构的机器人。机械手能模仿人手臂的某些动作功能，按固定程序抓取、搬运物件或操作工具的自动操作装置。半导体机械手主要适应于集成电路、芯片制造等半导体前段工序，用来搬送晶圆。机械手是 EFEM（设备前端模块）和 TM（真空传输）的核心组件，用于在抛光、刻蚀、扩散、沉积、装配、包装和测试等的半导体加工步骤中，对半导体晶片进行传输与定位。

图18：机械手的部分应用

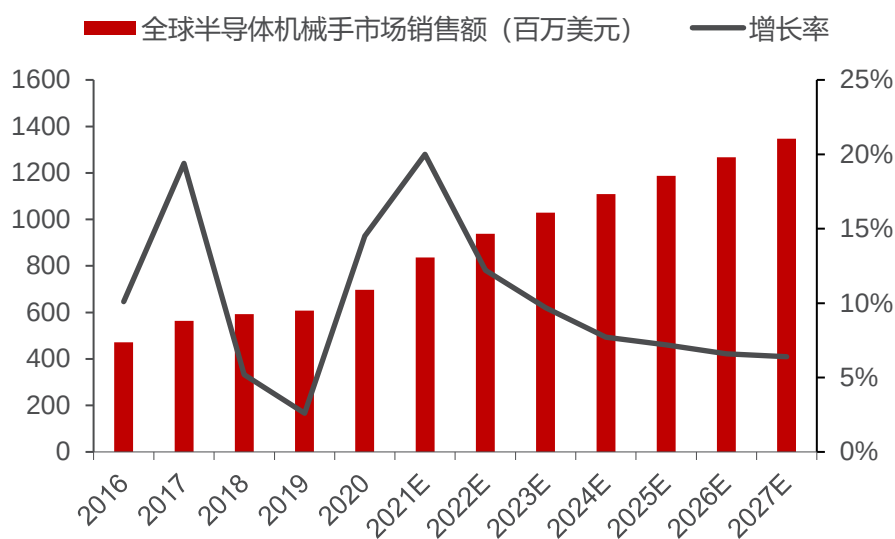


资料来源：新松机器人官网，民生证券研究院

按工作环境的不同，硅片搬运机器人可以分为真空机器人和大气机器人。真空机器人大多用在集束型设备中，在真空度为 10-5pa 环境下通过轨迹规划完成对硅片的传输和定位。大气机器人常用在洁净大气环境中，目前应用最为广泛，占有接近 60%的市场份额。

全球半导体机械手市场销售额稳步增长，规模逐步扩大。2021 年市场销售额为 836.4 百万美元，QYresearch 预计 2027 年市场销售额将高达 1347.6 百万美元，年复合增长率为 8.3%。

图19：全球半导体机械手市场销售额及增长率（百万美元）



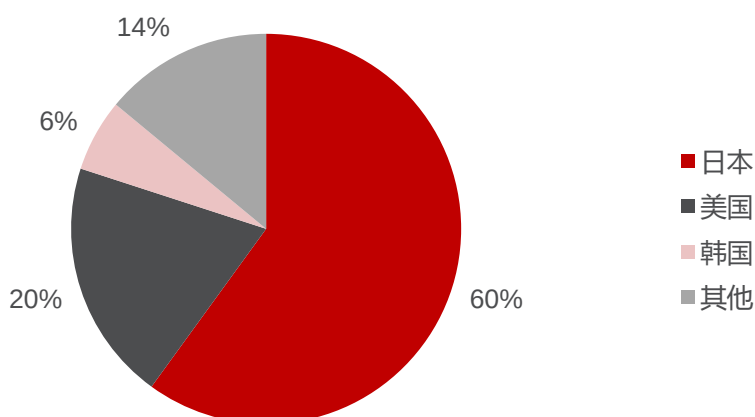
资料来源：QYresearch 整理，民生证券研究院

生产层面看，全球半导体机械手市场主要由美国和日本厂商主导。日本是最大的半导体机械手生产地区，占有大约 60%的市场份额，美国占有 20%的市场份额。

中国占有市场份额不大，目前本土企业由新松机器人主导。

全球第一梯队厂商主要有 3 家，分别是 Brooks Automation、RORZE Corporation 和 DAIHEN Corporation，共占有大约 55% 的市场份额。第二梯队厂商主要是几家日本厂商 Hirata Corporation、Yaskawa、JEL Corporation、Nidec 和 Robostar，2020 年占有大约 27% 的市场份额。

图20：2020 年半导体机械手龙头企业地域分布

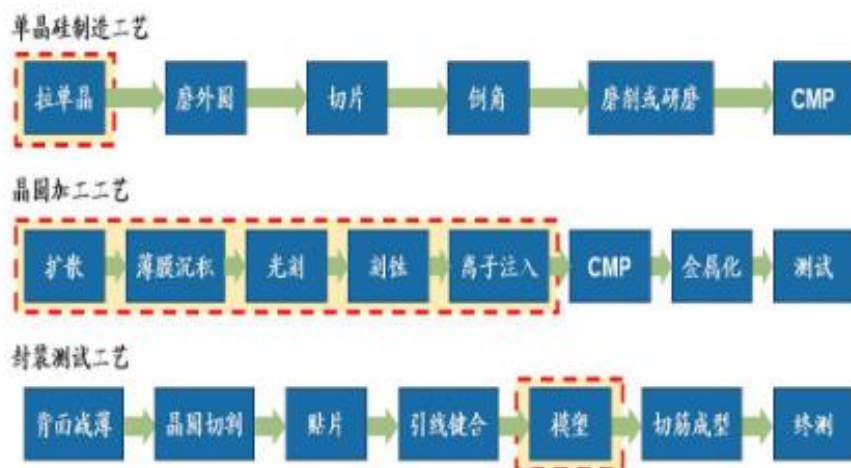


资料来源：QYResearch 整理，民生证券研究院

2.2.2 真空泵

真空泵是用来产生、改善和维持真空环境的装置，是真空系统的核心。半导体制造中，尤其是核心的干法工艺，广泛涉及到真空反应环境，而真空系统直接关系到芯片的性能和良率。

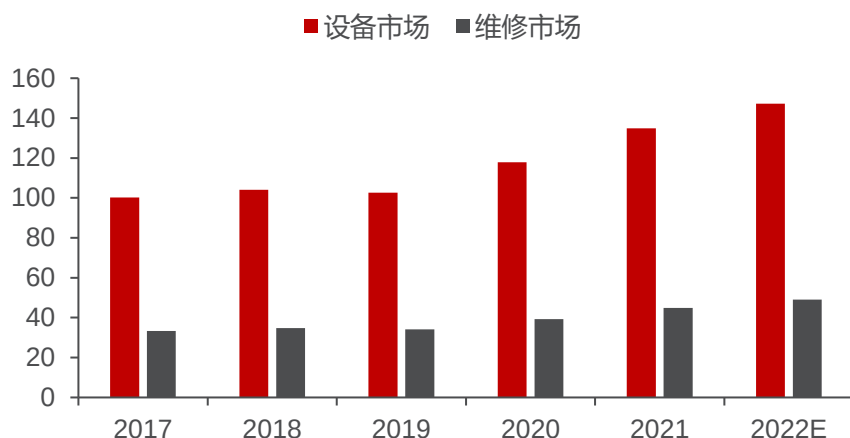
图21：干式真空泵在半导体行业中的应用



资料来源：汉钟精机年报，民生证券研究院

半导体真空泵的需求不断增长，真空设备市场持续扩张。根据 Edwards，一个月产 4 万片的晶圆厂，大约需要上千台真空泵及尾气处理系统，和 500 台涡轮分子泵。据华经产业研究院预测，2022 年全球半导体用干式真空泵市场将达 196.4 亿元，同比增长 9.3%。

图22：全球半导体真空泵市场规模情况（亿元）



资料来源：华经产业研究院，民生证券研究院

从竞争格局上看，全球真空泵市场较为集中，主要由 Atlas、Pfeiffer、Ebara 等少数几家公司占据。Atlas 近年来不断扩张，收购了 Quincy、Edwards、Leybold 等公司，成为全球真空领域龙头，2021 年真空业务营业收入为 196 亿元（含非半导体真空泵）。Pfeiffer 产品除真空泵外，还包括测量与分析设备、安装工具等，半导体及新兴技术领域营收为 27.52 亿元。

表9：真空泵不同厂商对比

设备厂商	公司简介	主要产品	2021 年营收 (单位：亿元)
Atlas Copco	公司成立于 1873 年，公司的四大业务领域分别为压缩机技术、真空技术、工业技术、动力技术，并着力于全面开拓售后服务市场。Atlas2010 年收购 Quincy 进入工业真空泵领域，于 2014 年收购 Edwards，2016 年收购 Leybold 和 CSK，目前是全球真空领域龙头	工业压缩机，气体和过程压缩机，工业干泵、无油干泵、回旋式活塞真空泵、机械真空助力器、涡轮分子泵等	196 (真空业务)
Pfeiffer	公司成立于 1890 年，1951 年开发用于核工业真空泵，2010 年并购阿尔卡特真空部门，2019 年在中国建厂。公司产品主要用于半导体、工业等领域	支撑泵、涡轮泵、测量与分析设备、安装工具、真空系统、真空单元等	27.52 (半导体及新兴技术业务)
Ebara	公司从事以泵等旋转机械为中心的开发活动，成立于 1912 年。公司经营三个部分：流体机械和系统，环境工程和精密机械	干式真空泵，化学机械抛光 (CMP) 系统，电镀系统和气体减排系统	—
Kashiyama	公司成立于 1951 年，主要有两块业务：1) 为半导体真空设备；2) 滑雪设备设备和管理咨询。公司生产的真空设备已被广泛应用于包括半导体制造业和液晶显示制造业的高科技领域中	干式真空泵、液环真空泵、海水泵、制雪系统、滑雪场设施等	—

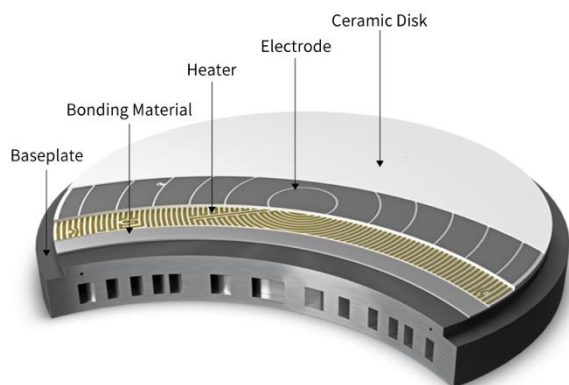
资料来源：华经产业研究院，民生证券研究院

2.2.3 静电吸盘

静电吸盘是一种适用于真空环境或等离子体环境的超洁净晶圆片承载体，它利用静电吸附原理将晶圆片加以固定并进行控温。静电吸盘广泛应用于 PVD、PECVD、刻蚀、离子注入等高端半导体制造设备。

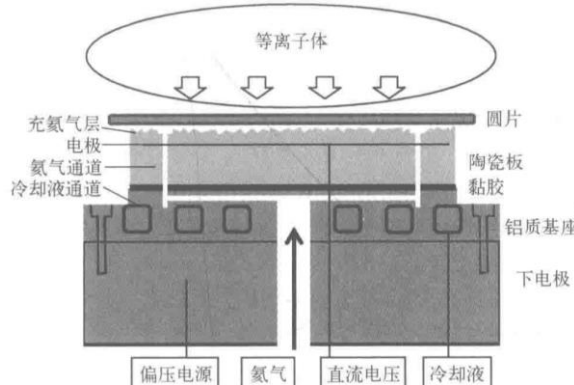
静电吸盘的基本原理是异种电荷之间相互吸引，即晶圆片与电极之间通过不同种电荷之间的库仑力相互吸引，使晶圆片稳定在电极上。因此静电吸盘的主要结构包括陶瓷外壳、电极、用于控制温度的气体通道等。

图23：静电吸盘结构图



资料来源：Shinko，民生证券研究院

图24：静电吸盘示意图



资料来源：electrogrip，民生证券研究院

静电吸盘产生的吸附作用源自在整个吸附面上均匀产生的电流的力量，因此不会对工件施加物理压力。而机械吸盘通过机械固定工件，可能导致工件破损、弯曲；真空吸盘通过真空泵创造真空状态来固定工件，容易在工件上留下吸附压痕，在如今的半导体制造工艺中已经基本由静电吸盘取代。

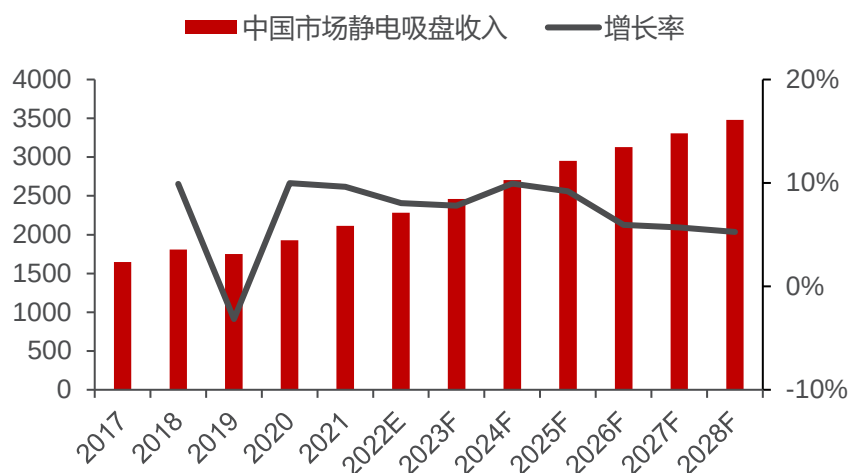
表10：不同类型吸盘对比

类型	静电吸盘	机械吸盘	真空吸盘
特点	通过导热性好地气体背吹来控制硅片温度 吸附力更均匀，硅片更加平坦，可有效抑制形变 原理复杂，成本较高	具有机械运动部件，颗粒污染度较高 对硅片表面可能造成损伤 硅片表面有效面积损失	不能用于低压环境 无法对硅片温度进行有效控制

资料来源：王兴阔. 基于 IC 装备中的静电卡盘静电力仿真及实验研究. 中国地质大学(北京)，民生证券研究所

全球静电吸盘市场具有高度垄断性，由日本和美国企业主导，包括美国企业 Applied Materials、LAM 等设备原厂的自主生产，以及日本企业 Shinko、TOTO、NTK 等第三方供应商，市场集中度较高。中国主要厂商包括广东海拓创新和北京华卓精科公司。2021 年，中国静电吸盘市场规模达到 21.12 亿元，Global Info Research 预计 2028 年将达到 34.81 亿元，2022-2028 年复合增长率为 7.29%。

图25：中国市场静电吸盘收入（百万元）

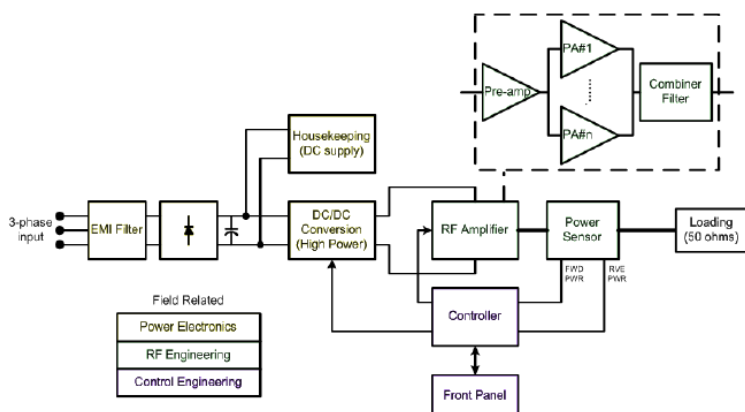


资料来源：Global Info Research 整理，民生证券研究院

2.2.4 射频电源

电源按输出类型可分为直流电源和交流电源。前者可分为线性稳压电源和开关型稳压电源。后者可分为低频交流电源和高频交流电源。射频电源属于高频交流电源，工作频率在 300KHz-300GHz 之间，由放大器、直流电源、检测器和控制器四大模块构成。

图26：射频电源原理框图

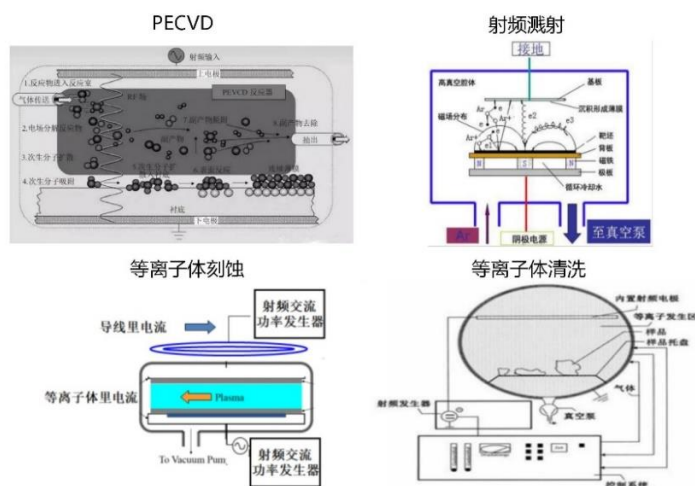


资料来源：《射频电源放大器研究》，民生证券研究院

射频（RF Radio Frequency）是一种高频交流变化电磁波的简称。在电子学理论中，电流流过导体，导体周围会形成磁场，而交变电流通过导体会形成电磁场，称为电磁波。在电磁波频率高于 100KHz 时，电磁波可以在空气中传播，并经大

气层外缘的电离层反射，形成远距离传输能力，这种具有远距离传输能力的高频电磁波被称为射频。射频电源是等离子体发生器的配套电源，主要用于在低压或常压气氛中产生等离子体，在集成电路制造工艺中被广泛应用于射频溅射、PECVD、等离子体刻蚀及其他工艺领域。

图27：射频电源应用场景



资料来源：各公司招股说明书，民生证券研究院

全球射频电源市场格局集中度高，呈现寡头竞争的发展趋势，两大供应商 MKS Instrument 和 Advanced Energy 均来自美国。如前文所述，射频电源占零部件市场总体的 10%左右，即对应 2021 年约 50 亿美元的全球市场。而 AE 在 2021 年实现半导体业务收入 7 亿美元，MKS 实现半导体业务收入 18 亿美元（不全为射频电源），占据较高市场份额。

表11：射频电源不同公司产品对比

	部分产品型号	频率	动态功率范围	特点	模型
MKS Instrument	ELITE-750FA-01	13.56MHz	1-750 瓦	高速闭环控制、E 级射频卡座和开关调制器，可提供卓越的输出性能	
	KEINOS	1.985MHz	5、11 和 13KW	动态频率调谐减少等离子体稳定时间用于过程可重复性的脉冲能量控制	
Advanced Energy	ALTA	13.56MHz	1.5-6kW	增强的等离子体稳定性和工艺可重复性 精确的射频控制 对等离子体变化的快速响应	
	APEX	13.56MHz	1.5-10kW	轻松整合流程工具，提高灵活性 稳定等离子体操作 提高产量，实现快速电弧管理	
	Cesar	2、4、13.56、27.12 和 40.68MHz	0.3-5kW	增加工艺运行时间 可定制	

资料来源：MKS 和 AEIS 公司官网，民生证券研究院

3 海外龙头观察：细分领域领先者各有所长

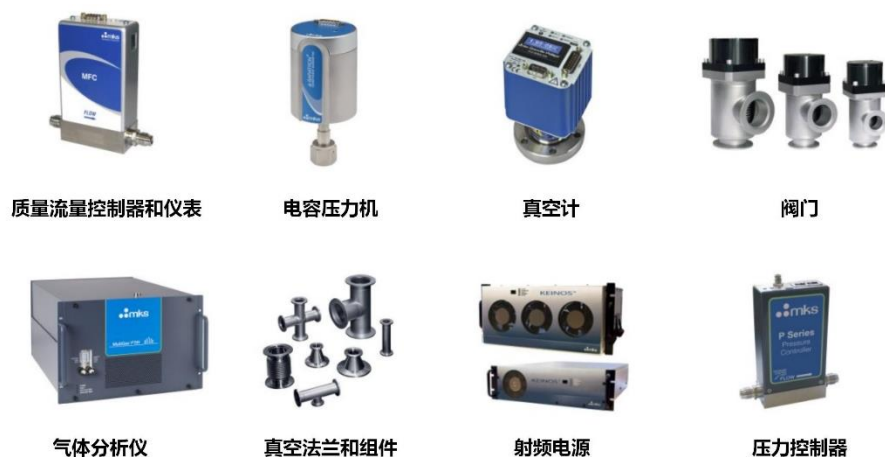
如前所述，半导体零部件市场具有高度碎片化的特征，因此全球市场并未出现像设备领域的 AMAT 一样的垄断型巨头。龙头公司均是在自身所处赛道深耕，扩大产品线。而观察海外龙头的发展路径，我们发现他们大多是通过持续的投资并购来扩充自身业务版图。我们认为，未来设备零部件行业会持续走向整合和集中，对于如此碎片化的市场，只有具备足够的规模，才能发挥技术复用优势、产生规模效应，满足下游设备市场高速发展的需求。

3.1 MKS：电气系统平台型公司

MKS Instruments Inc 是一家仪器、系统、子系统和过程控制解决方案的全球供应商，为测量、控制、电源、监控和分析生产过程中的参数提供工具，子系统和过程控制解决方案。公司产品包括质量流量控制器和仪表、电容压力机、真空计和阀门、气体分析仪、射频电源等，深耕半导体和先进制造业市场，2020 年半导体市场收入占总收入的 60%，先进制造业占比 40%。

MKS 公司在多个产品市场占据领先地位，尤其是干法设备种较为核心的射频电源和 MFC 气体流量计都是公司的优势品类。

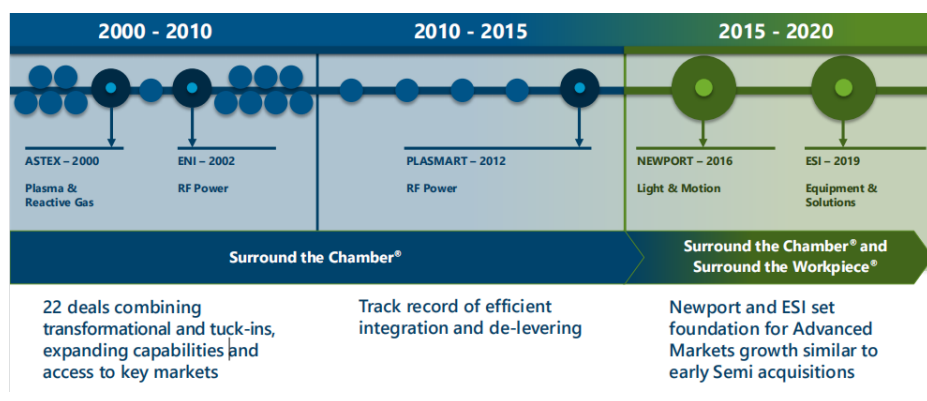
图28：MKS 产品类型



资料来源：公司官网，民生证券研究院

MKS 公司业务版图来自持续的并购。公司 2013 年收购 Alter，扩充电源版图，引入微波电源；2014 年收购 Granville-Phillips，完善真空测量产品及控制仪器；2016 年收购 Nowport，发展微电子、生命和健康科学以及工业制造市场；2019 年收购 ESI；2021 年收购 Photon Control，不断扩展公司业务。

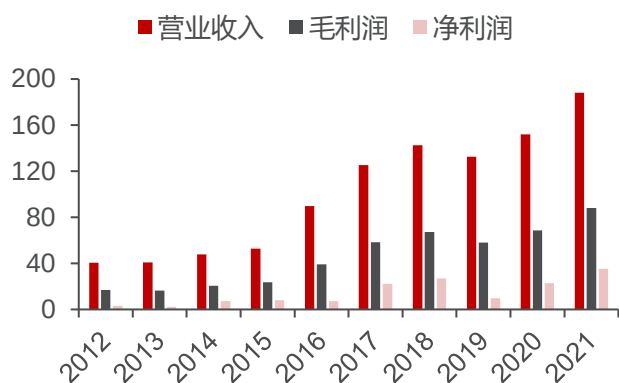
图29: MKS 并购事件



资料来源: 公司官网, 民生证券研究院

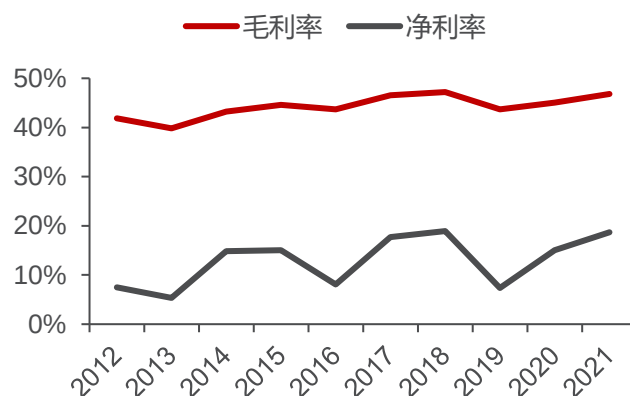
伴随下游行业的高速发展, 公司营收体量不断壮大, 亦维持了较高的利润率水平。公司 2015 年营收为 52.83 亿元, 2021 年营收为 188.06 亿元, 复合增长率为 23.57%, 近年毛利率稳定在 45%附近, 净利率在 2021 年达到 19%。

图30: 2012-2021 营收和利润 (亿元)



资料来源: Wind, 民生证券研究院

图31: 2012-2021 利润率情况

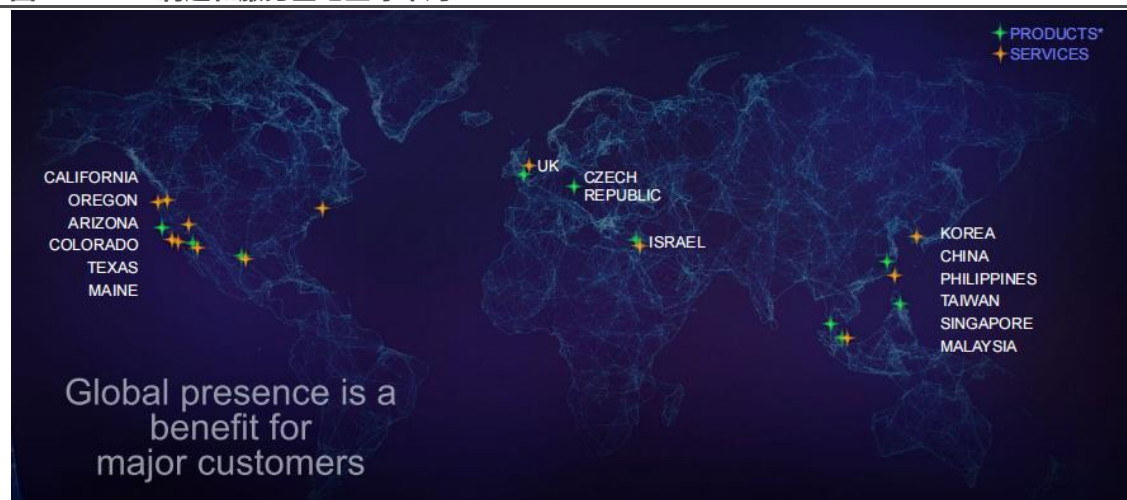


资料来源: Wind, 民生证券研究院

3.2 UCT: 气液系统模组龙头

UCT (Ultra Clean Holdings Inc.) 是在半导体领域提供关键子系统和超高纯度零件的开发商和供应商, 制造和服务基地分布全球。公司产品包括精密机器人解决方案、气体输送系统、各种工业和自动化生产设备产品, 以及包括晶圆清洗模块、化学品输送模块、顶板组件等的子系统。公司提供的零部件包括超洁净阀门、高纯度连接器, 气动执行器等。

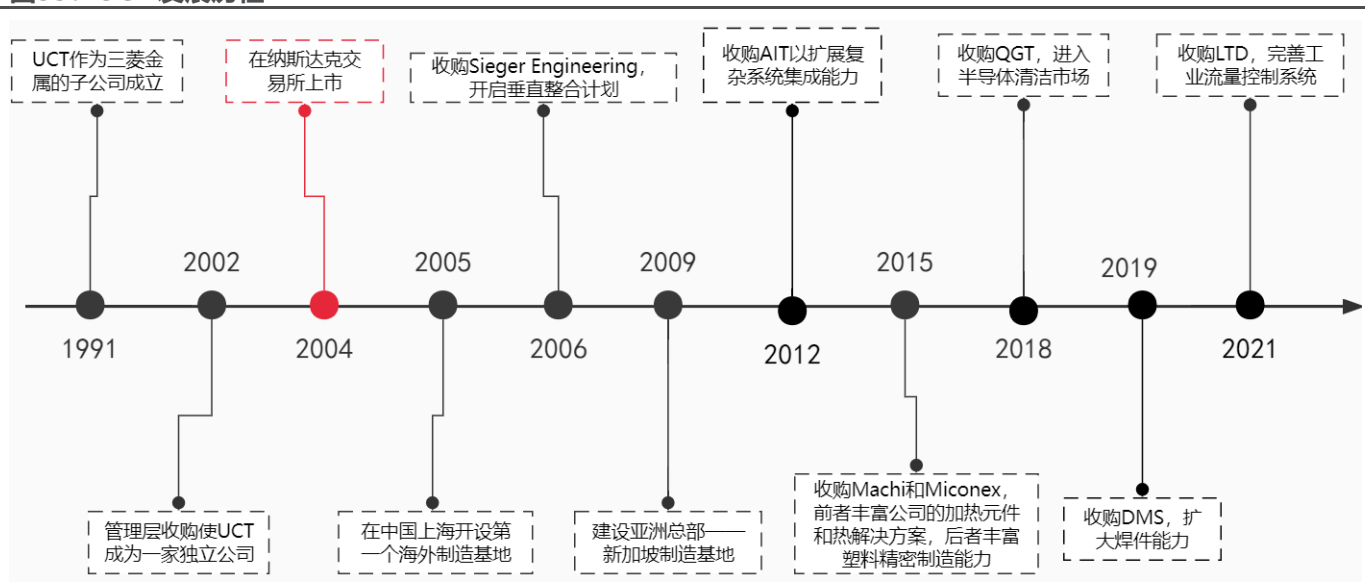
图32：UCT 制造和服务基地全球布局



资料来源：公司官网，民生证券研究院

公司 1991 年作为三菱金属的子公司成立，2004 年上市，2006 年开启垂直整合计划，围绕半导体核心业务并购数家公司，完善在半导体领域的产品矩阵，不断扩充业务产品。

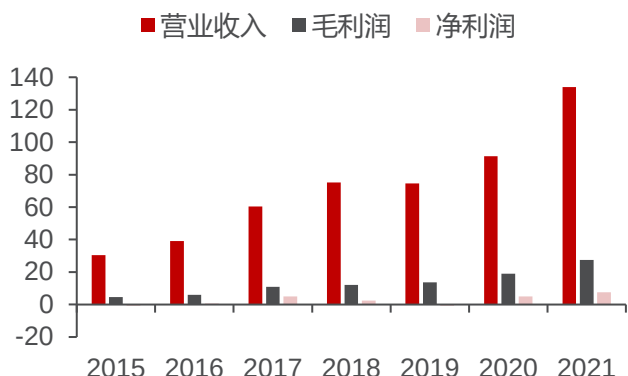
图33：UCT 发展历程



资料来源：公司官网，民生证券研究院

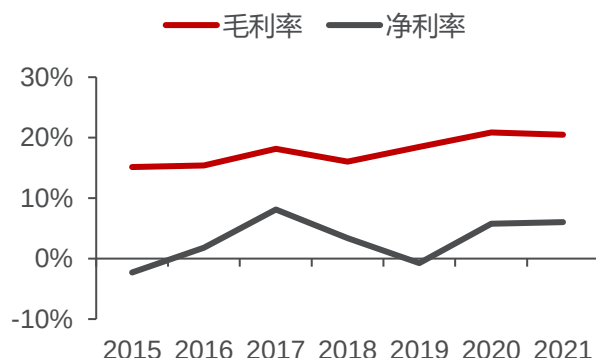
伴随组织规模扩大，UCT 营收高速增长。从 2015 年 30.36 亿元增长至 2021 年的 133.99 元，复合增长率为 28.07%。2021 年公司毛利率达 20.46%，净利率达到 6.01%。

图34：2015-2021 营收和利润（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

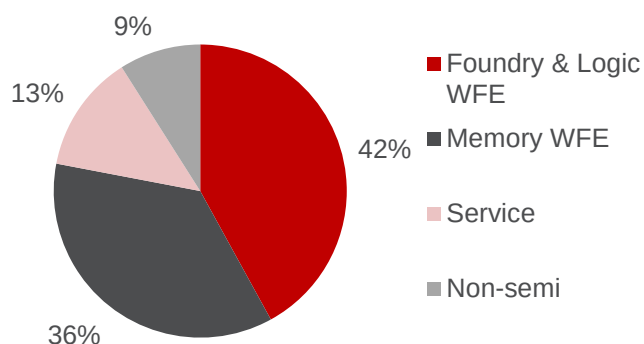
图35：2015-2021 利润率情况



资料来源：Wind，民生证券研究院

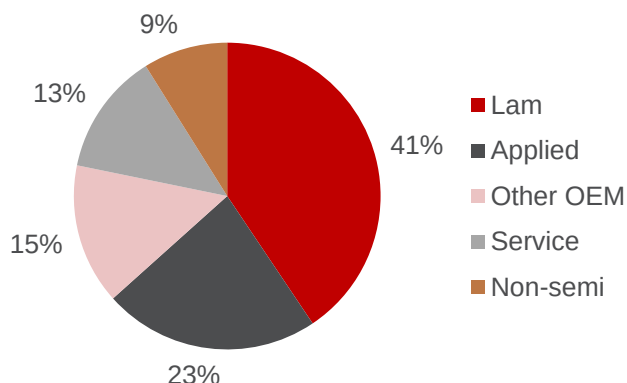
从下游结构上看，UCT 收入主要来自 Foundry & logic 厂商，2022Q2 该领域收入占比 42%，其次是记忆芯片领域占比 36%。公司客户集中度较高，客户关系稳定。前两大客户提供约 64% 的营业收入，其中 Lam 占比 41%，应用材料占比 23%。

图36：2022Q2 收入占比（按部门分）



资料来源：公司官网，民生证券研究院

图37：2022Q2 收入占比（按客户分）

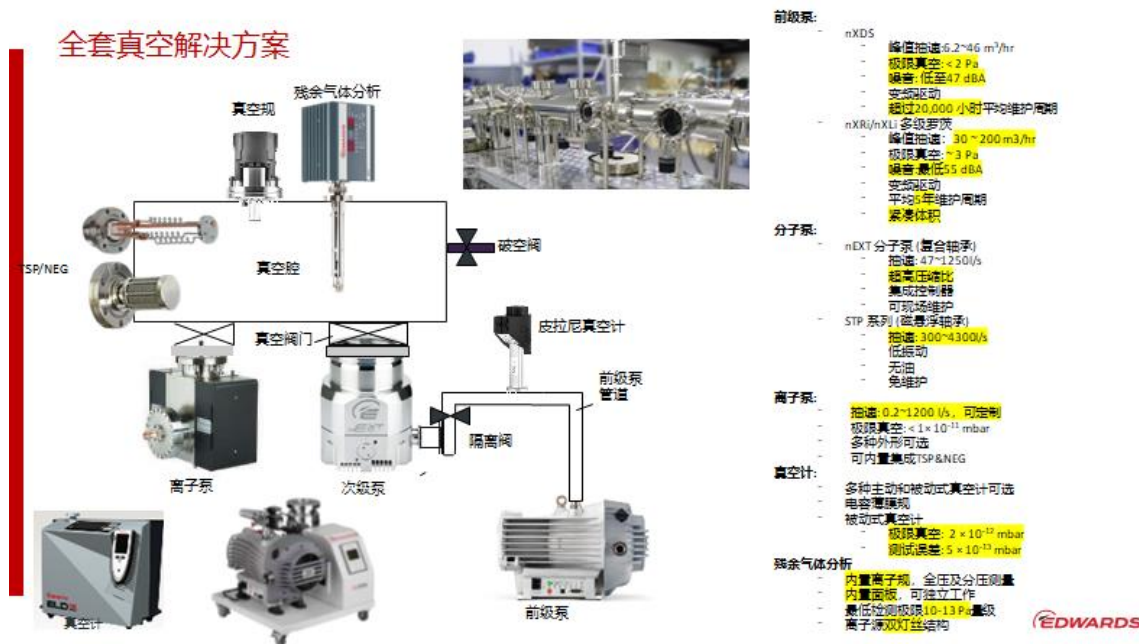


资料来源：公司官网，民生证券研究院

3.3 Edwards：真空和尾气处理龙头供应商

Edwards 是真空和尾气处理解决方案制造及供应厂商的佼佼者。公司服务于半导体、平板显示、可再生及储能能源、科学研究、LED、制药和冶金等先进行业。公司产品种类实现从油泵到干泵、从小抽速到大抽速各个品类的大面积覆盖。

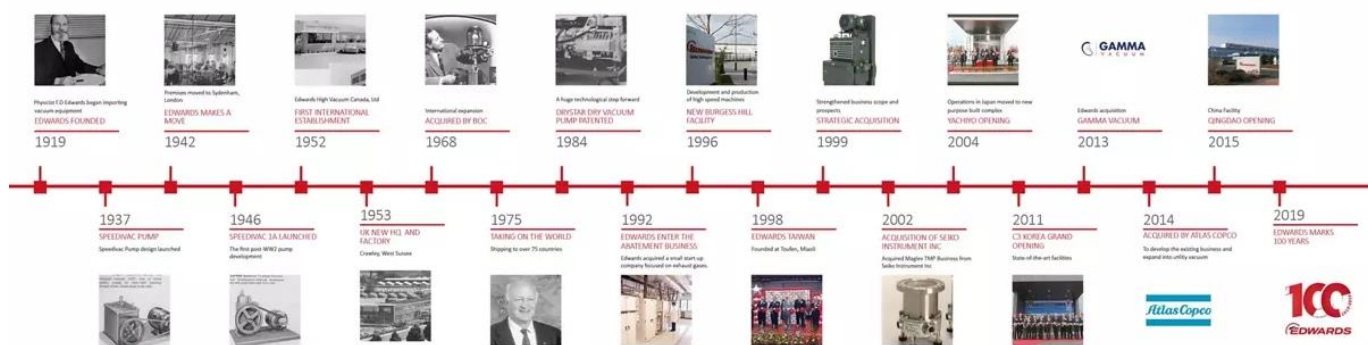
图38: Edwards 全线产品



资料来源: 公司微信公众号, 民生证券研究院

Edwards 于 1919 年成立, 至今已有 102 年的历史。1937 年, 公司研发出 Speedivac 真空泵, 随后公司不断研发生产产品, 1975 年公司产品供应超过 75 个国家。1992 年公司进军尾气处理市场, 2014 年公司被 Atlas Copco 并购, 进一步发展真空业务。

图39: Edwards 发展历程



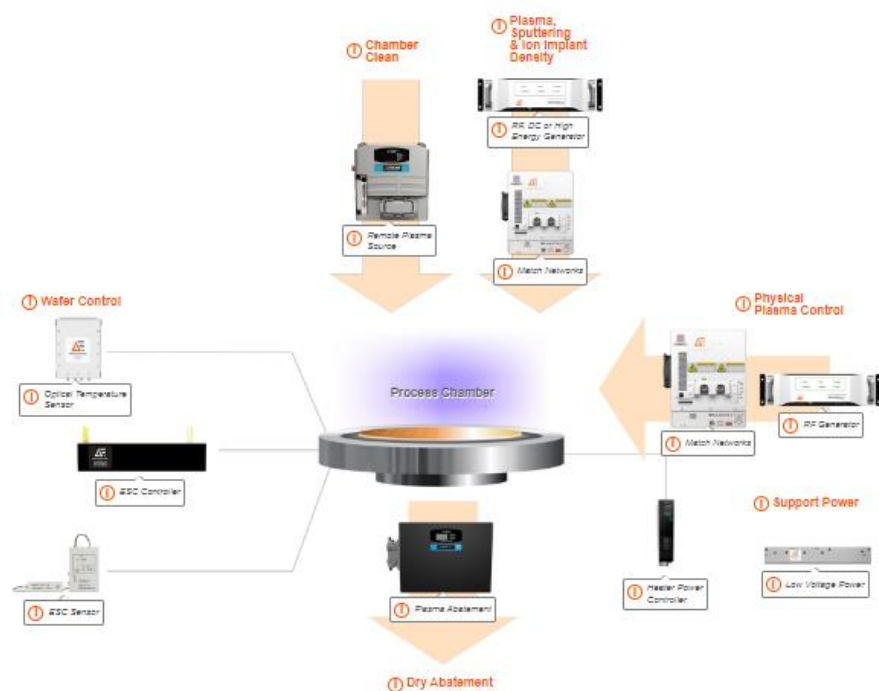
资料来源: 公司官网, 民生证券研究院

3.4 Advanced Energy: 专注电源领域

Advanced Energy 致力于为客户完善电力的使用、输送和管理方式, 为关键工艺设计和制造精密电源转换、测量和控制解决方案。公司产品主要包括直流电源、直流脉冲电源、低频和中频电源以及射频电源, 产品应用领域广泛, 覆盖半导体、工业、制造、电信、医疗等行业。

公司作为连续 30 年的直流电源和射频电源工艺的领导者，为半导体制造工艺提供电力传输和控制解决方案以及温度测量技术，专注于沉积、刻蚀、热退火和检测等关键环节，帮助半导体厂商通过精确的功率传输、频率调谐和多级脉冲来实现先进等离子体控制。

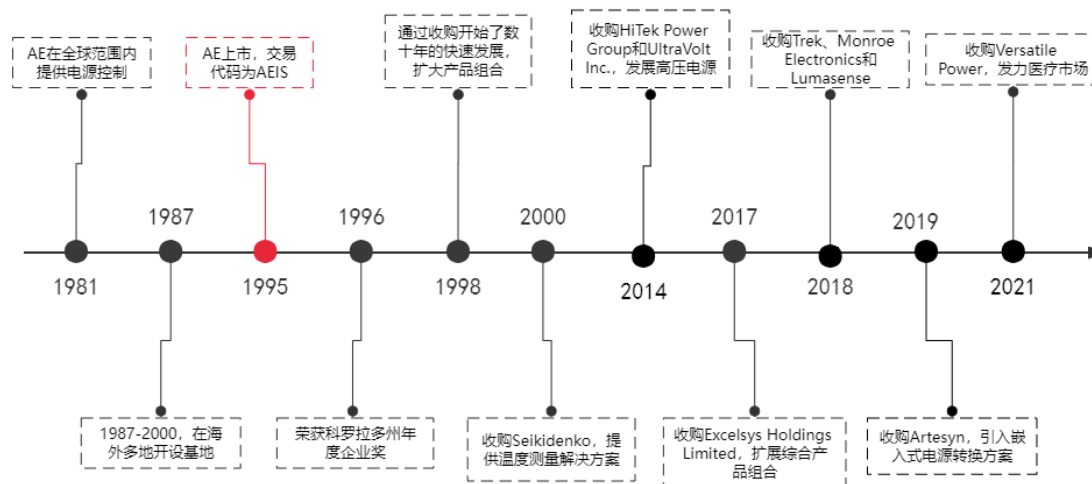
图40：AE 产品在半导体设备的应用



资料来源：公司官网，民生证券研究院

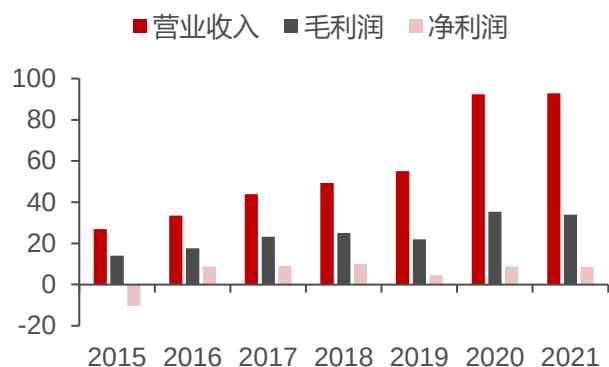
1981 年公司成立，提供先进的电力和控制技术。公司于 1995 年上市，不断收购其他企业，完善电力电源产品。公司横向布局多个领域，成为各行业的通用电力控制和运输管家。

图41：AE 发展历程

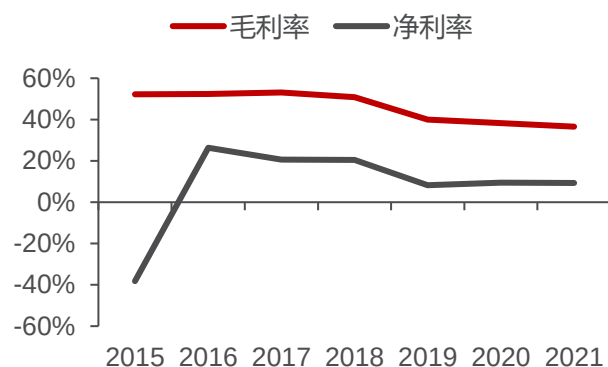


资料来源：公司官网，民生证券研究院

公司收入体量亦随着业务扩张而持续扩大。公司 2015 年营收为 26.94 亿元, 2021 年增至 92.83 亿元, 复合增长率为 22.9%, 2021 年公司毛利率为 36.56%, 净利率 9.26%。

图42: 2015-2021 营收和利润 (亿元)


资料来源: Wind, 民生证券研究院

图43: 2015-2021 利润率情况


资料来源: Wind, 民生证券研究院

4 百舸争流，国产替代初具雏形

4.1 供不应求，国产替代空间大

与半导体设备零部件的市场规模相较，我国国产化供给量与市场需求高度不匹配。半导体设备零部件的国产化率整体较低，部分产品已实现技术突破，但多数产品的稳定性和一致性仍与国外存在差距，具有一定的突破难度，应用于高制程设备的产品技术突破难度则更高。除机械类零部件之外，较复杂的高端产品亟待开展国产化进程。

表12：各类零部件国产化率情况

分类	占半导体设备市场比例	整体国产化率	高端产品国产化率	国际主要企业	国内主要企业
金属机械类	12%	相对较高	较低	金属：京鼎精密、Ferrortec 非金属：Ferrotec、Hana、台湾新鹤、美国杜邦	金属：富创精密、靖江先锋、托伦斯、江丰电子、华亚智能 非金属：菲利华(石英零部件)、神工股份(硅部件)
电气类	6%	低	尚未国产化	Advanced Energy、MKS	英杰电气、北方华创(旗下的北广科技)
机电一体类	8%	中等	尚未国产化	京鼎精密、Brooks Automation、Rorze、ASML(自产双工机台和浸液系统)	富创精密、新松机器人(机械手)、上海广川(机械手)、京仪自动化(温控系统)、华卓精科(双工机台)
气体/液体/真空系统类	9%	中等	尚未国产化	超科林、Edwards、Ebara、MKS	富创精密、Compart(万业参股)、新莱应材、沈阳科仪、中科仪
仪器仪表类	1%	低	尚未国产化	MKS、Horiba	北方华创(旗下的七星流量计)、万业企业(收购的 Compart System)
光学类	8%	较低	尚未国产化	Zeiss、Cymer、ASML	北京国望光学科技有限公司、长春国科精密光学技术有限公司

资料来源：富创精密招股说明书，芯谋研究，民生证券研究院

与国外龙头零部件企业相较，国内厂商起步较晚，产品覆盖程度与国产化率偏低。在上述晶圆厂采购的主要零部件中，石英件、反应腔喷淋头、边缘环等部件达到10%以上的国产化率，其余国产化率均较低。而阀门、仪表、O型密封圈、静电卡盘等产品几乎完全依靠进口，尚未实现国产化，国产替代空间可观。

表13：8-12寸晶圆设备主要零部件国产化情况(2021Q1)

主要零部件	国内主要供应商	国产化率
石英件(Quartz)	菲利华、太平洋石英	>10%
反应腔喷淋头(Edge ring)	靖江先锋、江丰电子	>10%
边缘环(Shower head)	神工股份、珍宝	>10%
泵(Pump)	沈阳科仪、北京京仪	5%~10%
陶瓷件(Ceramic)	苏州柯玛	5%~10%
射频发生器(RF generator)	英杰电气、北广科技、中科院微电子	1%~5%
质量流量控制器(MFC)	北方华创(七星华创)	1%~5%

机械手 (Robot)	新松机器人	1%~5%
阀门 (Valve)	新莱应材	<1%
仪表 (Gauge)	无	<1%
O 型密封圈 (O-ring)	无	<1%

资料来源：芯谋研究，民生证券研究院

4.2 本土厂商崭露头角，细分赛道实现突破

我国主要从事半导体设备精密零部件研制的企业不断增多，也有多家上市公司布局零部件行业。得益于国家政策重点鼓励并多方支持国内集成电路及其专用设备产业的经营发展，我国主营或涉及零部件业务的厂商获得了良好的发展环境，零部件国产化进程正在加快。当前行业整体还处在早期快速成长阶段，存在不少的发展机会，也将面临技术迭代和市场洗牌的挑战。关于各相关标的的具体业务进展我们将在后文中详细讨论。

表14：国内主要零部件供应商情况

厂商名称	主要产品	类别	核心客户	2021 年主营 收入 (亿元)	YoY	毛利率
北方华创	电阻、电容、晶体器件、模块电源等精密电子元器件	机电一体类	中芯国际、长江存储、隆基股份等	设备 71.2 亿元、电子元器件 17.15 亿元	71%	39%
晶盛机电	半导体阀门、管件、磁流体、精密零部件	机械类	中微公司	59.61	56%	40%
新松机器人	真空机械手	机电一体类	未披露	32.98 (半导体零部件 1.64 亿元)	24%	8%
汉钟精机	真空泵	气体/液体/真空系统类	隆基股份、晶盛机电、中环等	29.81 (真空产品 10.43 亿元)	31%	35%
新莱应材	真空室、泵、阀、法兰、管道和管件等	气体/液体/真空系统类	AMAT、LAM、北方华创、中微半导体	20.54 (半导体零部件 5.32 亿元)	55%	25%
江丰电子	PVD 机台用压环、准直仪；CVD、刻蚀机台用面板、气体喷淋头等；CMP 机台用金刚石研磨片、保持环等	机械类	台积电、联华电子、格罗方德、中芯国际等	15.94 (零部件业务 1.84 亿元)	37%	26%
富创精密	工艺和结构零部件、模组产品、气体管路	机械类	AMAT、东京电子、北方华创、中微公司、屹唐股份、拓荆科技、华海清科、芯源微等	8.43	75%	31%
英杰电气	设备用功率控制器、射频电源等，配套 MOCVD、蓝宝石炉、碳化硅设备等	电气类	中微公司、晶盛机电	6.60 (半导体业务 0.71 亿元)	57%	42%
华业智能	钣金件	机械类	超科林、ICHOR、捷普等	5.30	44%	39%

神工股份	上下电极、硅材料	机械类	中微公司、北方华创；获数家国内 8 英寸、12 英寸集成电路制造厂商的评估机会	4.74 (硅零部件 0.06 亿元)	147%	64%
中科仪	真空泵	气体/液体/真空系统类	长江存储、中芯国际、北方华创、晶盛机电、上海华力、隆基股份、上海积塔、拓荆科技	4.48	5%	22%
凯德石英	石英件	机械类	北方华创、华微电子等	1.66	1%	45%
华卓精科	精密运动系统、静电卡盘和隔振器等超精密测控设备部件	机电一体类	上海微电子、上海集成、中科飞测、北方华创等	1.52 (2020 年)	26%	45%
上海广川	洁净室机械手	机电一体类	未披露	-	-	-
Compart (万业参股)	气体输送零部件、BTP 组件、密封件、气棒总成、气体流量控制器、焊接件	气体/液体/真空系统类	UCT、ICHOR 等	-	-	-
靖江先锋	金属零部件加工、表面处理	机械类	北方华创、中微公司、中芯国际、华虹宏力	-	-	-
上海果纳	机械手	机电一体类	近 30 家主流设备企业和近 20 家晶圆制造厂	-	-	-
北京中科科仪	真空泵、真空规计等真空系统配件	气体/液体/真空系统类	未披露	-	-	-
兆恒众力	腔体零部件	机械类	盛美、芯源微	-	-	-
锐洁机器人	小尺寸晶圆自动装卸载系统、日本 JEL 洁净机械手臂代理生产	机电一体类	华海清科	-	-	-

资料来源：各公司官网、公司公告，Wind，民生证券研究院

5 投资建议

5.1 行业投资建议

半导体设备行业近年迎来快速增长，而上游零部件环节的自主可控需求日益强烈。伴随一批优秀国产供应商涌现：如江丰电子（金属加工件）、新莱应材（真空与气体管阀零部件）、华亚智能（精密结构件）、万业企业（参股气体零部件龙头Compart）、英杰电气（射频电源）、富创精密（金属加工件和气体模组）、正帆科技（厂务设备和Gas Box）、汉钟精机（真空泵）、神工股份（硅部件）、华卓精科（精密测控系统）等。

我们看好国内半导体零部件行业受益下游需求的持续增长和国产化加速。建议关注：江丰电子、新莱应材、华亚智能、万业企业等优质标的。

表15：半导体零部件行业重点关注个股

证券代码	证券简称	股价 (元)	EPS			PE			评级
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
300666.SZ	江丰电子	105.00	0.45	1.31	1.81	232	80	58	推荐
300260.SZ	新莱应材	95.00	0.75	1.53	2.20	129	63	44	推荐
003043.SZ	华亚智能	87.28	1.39	2.17	3.25	62	40	27	推荐
600641.SH	万业企业	24.78	0.39	0.55	0.69	63	45	36	推荐

资料来源：Wind, 民生证券研究院预测；（注：股价为 2022 年 9 月 13 日收盘价）

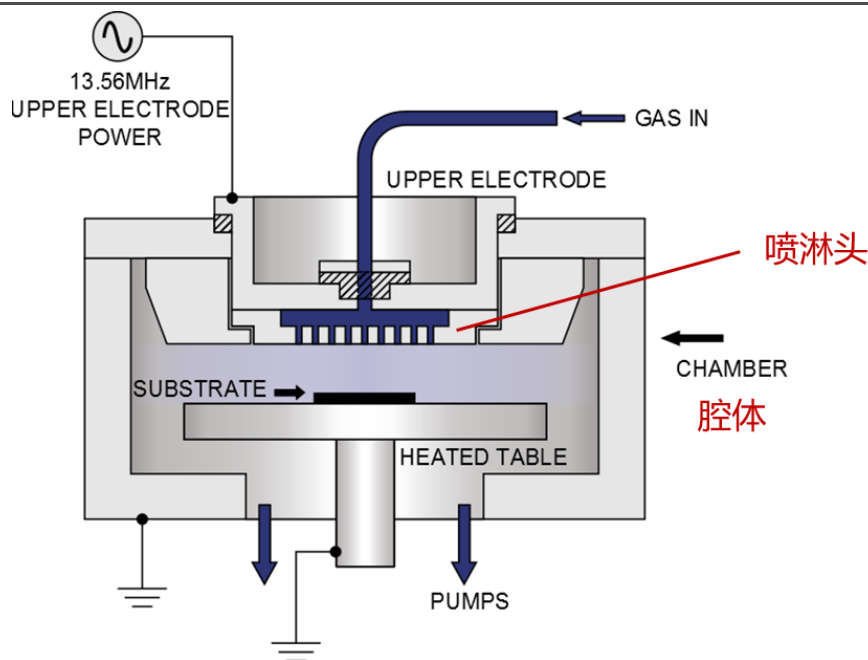
5.2 重点公司

5.2.1 江丰电子：靶材龙头进军零部件，拓展第二成长曲线

江丰电子的主要产品为超高纯金属材料的溅射靶材以及半导体产业装备机台的关键零部件。江丰半导体精密零部件的种类繁多，包括金属、陶瓷、树脂等精密零部件，产品已广泛用于 PVD、CVD、刻蚀机等半导体设备。产品根据客户可以分为两大类：一类应用于设备厂商，包括工艺零部件和腔体等；另一类是应用于晶圆厂的关键工艺零部件。

公司的零部件业务发展历程亦是基于 PVD 溅射靶材主业所积累的客户资源和技术经验，从 PVD 设备零件出发，拓展了用于 PVD、CVD、CMP、单晶炉、清洗机等多种设备的零部件产品。从零部件类型上，主要分为两种，一类是金属结构件，包括腔体等，一类是附加值更高的功能性零部件，包括气体喷淋头等。公司在两类产品上均进行了较大力度的投入和扩产。

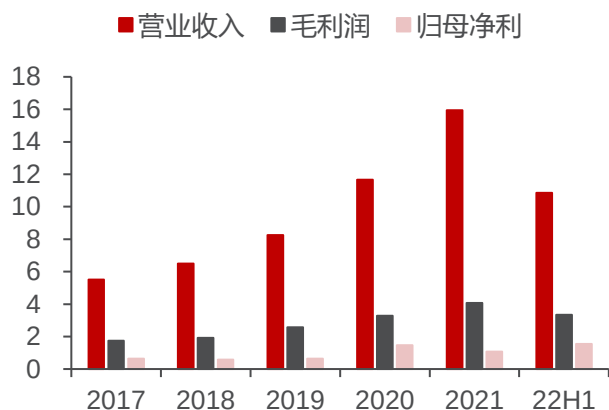
图44：CVD 腔体结构示意图



资料来源：Oxford Instruments 官网，民生证券研究院

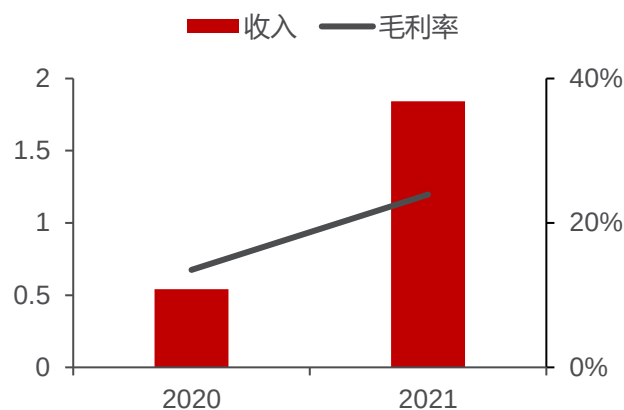
得益于靶材主业和零部件新业务的强势表现，江丰近年收入规模维持稳健增长态势。2017-2021 年营业收入由 5.50 亿元增至 15.94 亿元，年均复合增速 30%，其中，半导体零部件增势更为亮眼。**2021 年江丰电子零部件销售额 1.84 亿元，同比增长 239.96%，2022H1 则达到 1.77 亿元，同比增长 149.58%。**公司在宁波余姚、上海奉贤、沈阳沈北三地建成零部件生产基地，并与国内半导体设备龙头北方华创、拓荆科技、芯源微、上海盛美、上海微电子、屹唐科技等多家厂商形成战略合作，积极开发并加速放量各种半导体精密零部件产品。

图45：江丰电子营收利润情况（亿元）



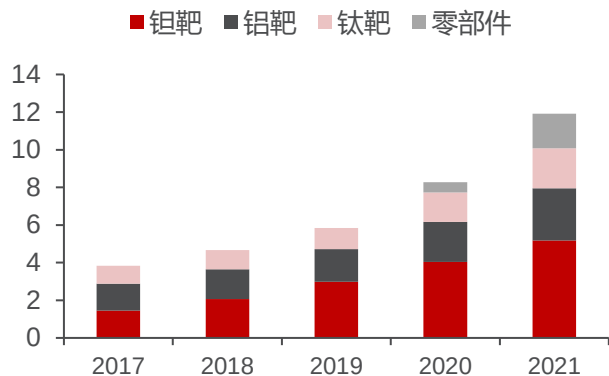
资料来源：Wind，民生证券研究院

图46：江丰电子零部件业务营收情况（亿元）



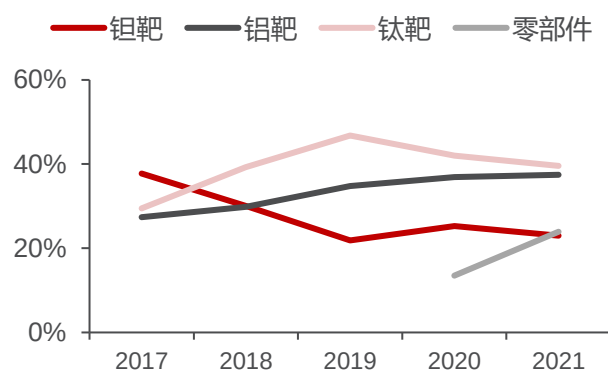
资料来源：江丰电子公司公告，民生证券研究院

图47：江丰电子分产品收入结构（亿元）



资料来源：江丰电子公司公告，Wind，民生证券研究院

图48：江丰电子分产品毛利率情况



资料来源：江丰电子公司公告，Wind，民生证券研究院

借助主业积累的丰富经验与技术储备，江丰电子不断完善半导体设备精密零部件的横向布局。在靶材主业的长期积累中，江丰电子拥有超高纯金属提纯技术、超高纯金属靶材组织织构控制技术、靶材异种金属大尺寸焊接技术和金属靶材精密加工技术，是公司拓展设备零部件业务的技术基础。江丰电子亦有望基于其金属材料特性和加工处理等领域的技术经验和客户优势，继续拓展反应腔体等金属件、陶瓷件及石英件产品，长期增长空间可观。

投资建议：我们预计公司 2022-2024 年将实现营收 23.84/33.41/45.42 亿元，归母净利润 2.96/4.07/5.84 亿元，对应现价 2022-2024 年 PE 为 84/61/42 倍，我们看好公司靶材和半导体业务的成长性，维持“推荐”评级。

风险提示：上游原料价格波动；全球半导体行业周期性波动；行业竞争加剧

表16：江丰电子盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	1,594	2,384	3,341	4,542
增长率（%）	36.6	49.6	40.1	35.9
归属母公司股东净利润（百万元）	107	296	407	584
增长率（%）	-27.5	177.9	37.2	43.7
每股收益（元）	0.45	1.26	1.72	2.48
PE（现价）	232	84	61	42
PB	17.0	12.9	10.6	8.5

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2022 年 9 月 13 日收盘价）

5.2.2 新莱应材：真空与气体管阀零部件领军者

新莱应材主营业务之一为高纯及超高纯应用材料的研制与销售，主要用于半导体、食品安全和生物医药领域。公司半导体零部件产品涵盖真空阀门、管道管件、反应腔体、气体钢瓶等多个品类，可以满足半导体设备中洁净气体、特殊气体和计量精度等特殊工艺以及真空度和洁净度的要求。

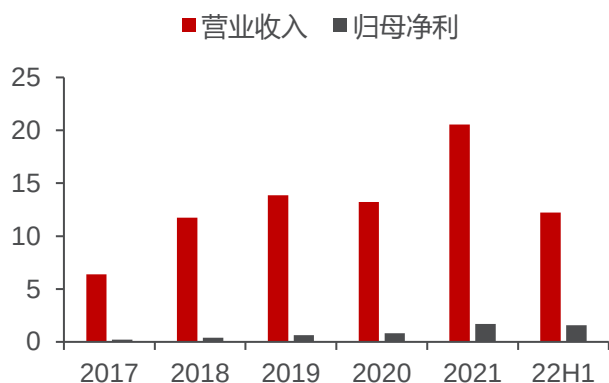
图49：新莱应材子公司及主要产品图示



资料来源：新莱应材公司官网，民生证券研究院

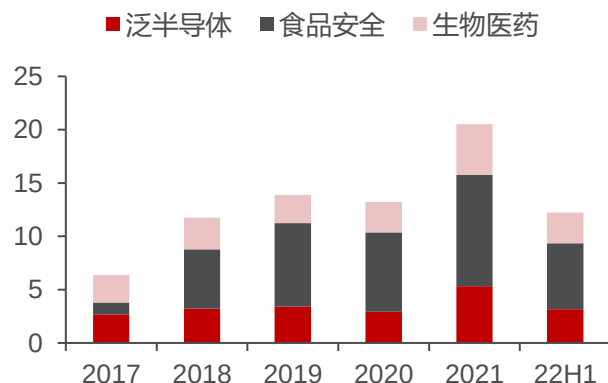
作为世界领先的洁净设备及材料供应商，公司泛半导体业务规模快速增长。2022 年 H1，公司泛半导体业务实现收入 3.17 亿元，同比增长 62.26%，毛利率达 35.27%，同比提升 1.78 pct。公司泛半导体领域产品覆盖半导体设备的真空系统和气体管路系统，国际顶尖客户的认可及与国内知名设备企业的合作使公司迅速扩大销售规模。

图50：新莱应材营收利润情况（亿元）



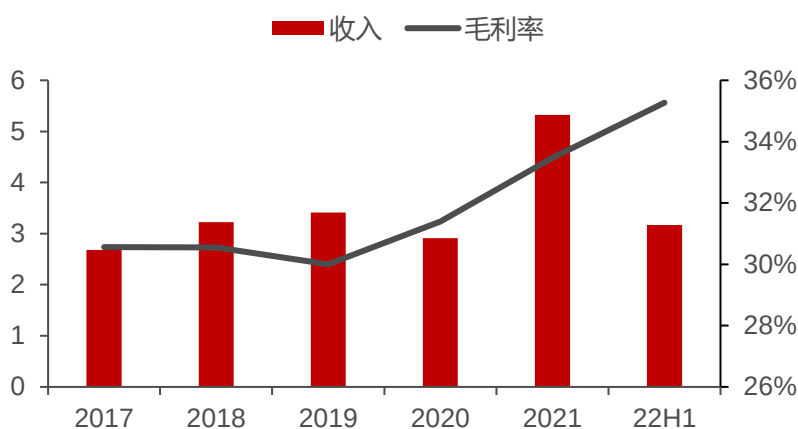
资料来源：Wind，民生证券研究院

图51：新莱应材分行业收入结构（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

图52：新莱应材泛半导体业务营收和毛利率（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

公司的半导体零部件产品拥有广泛的国际认证，已通过 AMAT、Lam 等全球一流半导体设备客户认证并成为其一级供应商，顺利实现对北方华创、中微公司、中芯国际、长江存储、无锡海力士的批量供货。在真空管配件与 UHP 超高纯等级气体管道系统拥有完整系列对标国际品牌，并在高端真空阀门、气体管道及气体控制元件等产品方面，与 AMAT、北方华创等国内外龙头半导体制造设备企业达成合作。

分业务收入预测：

包材业务主要为食品包装材料，为新莱子公司山东碧海的主要业务，下游以乳制品、饮料等为主，国内市场需求稳定。公司 2018 年收购山东碧海以来，业务整合顺利，2021 年包材业务收入增长可观。我们预计 2022-2024 年包材业务收入分别实现 25/24/20% 的稳健增长。毛利率方面，2021 年上游原材料大幅涨价，导致包材业务毛利率下滑，我们预计 2023 年上游价格压力逐步缓解，2022-2024 年毛利率分别为 17/18/19%。

洁净应用材料主要应用于生物医药方向，2021 年疫情期间，医药市场需求有较大增长，我们预计 2022-2024 年洁净应用材料收入实现 23/20/20% 的稳健增长。毛利率方面，2022 年 H1 该业务毛利率大幅提升，达到 38.8%，主要原因系下游市场供不应求，我们预计伴随市场供需关系逐步缓和，该业务在 2022-2024 年毛利率分别为 36/36/35%。

高纯及超高纯应用材料主要应用于泛半导体领域，为公司重点发力方向，尤其是应用于半导体设备的管、阀等零部件增长迅速，我预计 2022-2024 年实现收入 65/50/35% 增长，毛利率则保持稳健提升，2022-2024 年分别为 36/37/37%。

食品设备为公司特色业务，为客户提供包材+设备的一体化服务，基数较低，增长迅速，我们预计食品设备业务收入端在 2022-2024 年实现 45/35/30% 的较

高增速，毛利率维持 23% 的稳定水平。

表17：新莱应材分业务收入预测（百万元）

		2020	2021	2022E	2023E	2024E
合计	营收	1323.06	2054.42	2791.86	3679.28	4635.02
	YOY	-5%	55%	36%	32%	26%
	毛利率	27%	25%	28%	29%	30%
	毛利	353.31	507.98	785.28	1069.96	1380.03
包材	营收	578.94	816.49	1020.61	1265.56	1518.67
	YOY	-2%	41%	25%	24%	20%
	毛利率	25%	17%	17%	18%	19%
	毛利	142.77	141.17	173.50	227.80	288.55
洁净应用材料	营收	388.46	591.77	727.88	873.45	1048.14
	YOY		52%	23%	20%	20%
	毛利率	25%	27%	36%	36%	35%
	毛利	95.17	162.09	262.04	310.08	366.85
高纯及超高纯应用材料	营收	291.13	532.19	878.11	1317.17	1778.18
	YOY	0%	83%	65%	50%	35%
	毛利率	31%	33%	36%	37%	37%
	毛利	91.41	178.12	311.73	480.77	657.93
食品设备	营收	64.53	113.97	165.26	223.10	290.03
	YOY		77%	45%	35%	30%
	毛利率	37%	23%	23%	23%	23%
	毛利	23.95	26.60	38.01	51.31	66.71

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

投资建议：我们预计公司 2022-2024 年将实现营收 27.92/36.79/46.35 亿元，归母净利润 3.47/4.99/6.70 亿元，对应现价 2022-2024 年 PE 为 63/44/33 倍，我们看好公司在气体零部件领域的领先地位，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：扩产不及预期；上游原料价格波动；客户拓展不及预期

表18：新莱应材盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	2,054	2,792	3,679	4,635
增长率（%）	55.3	35.9	31.8	26.0
归属母公司股东净利润（百万元）	170	347	499	670
增长率（%）	105.7	104.5	43.8	34.2
每股收益（元）	0.75	1.53	2.20	2.96
PE（现价）	129	63	44	33
PB	17.3	13.8	10.6	8.1

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2022 年 9 月 13 日收盘价）

5.2.3 华亚智能：专注精密金属结构件

华亚智能专注于向国内外领先的高端设备制造商提供“小批量、多品种、工艺复杂、精密度高”的定制化精密金属结构件产品。其精密金属结构件产品广泛应用于半导体设备、新能源及电力设备、医疗器械和通用设备领域，深耕全球精密金属结构制造市场。

在半导体设备领域，华亚智能的直接客户为超科林、ICHOR、捷普等设备部件制造商，并进入了 AMAT、Lam、中微半导体等国内外半导体制造设备龙头的供应链体系。公司的精密金属结构件首先提供给部件厂商制造设备关键子系统和模组，最终被应用于：晶圆刻蚀设备、PECVD、气体输送设备、气相沉积设备、晶圆检测设备等。

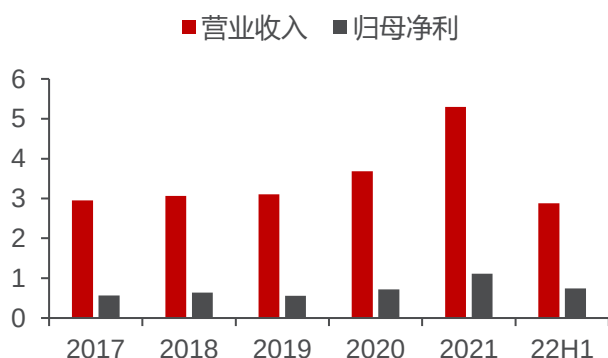
图53：华亚智能参与的供应链图示



资料来源：华亚智能招股说明书，公司官网，民生证券研究院

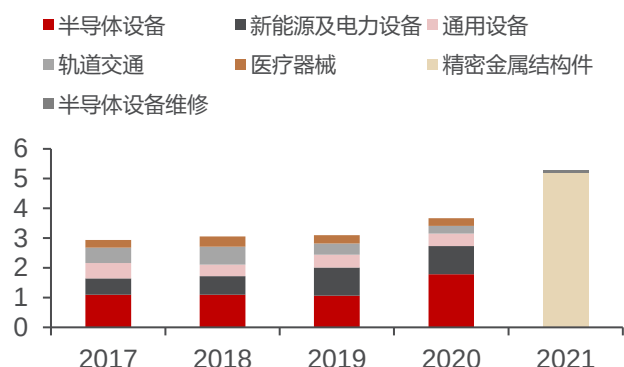
得益于半导体业务的强势表现，公司近年收入稳健增长，22H1 公司实现营收 2.88 亿元，同比增长 23.77%，实现归母净利润 0.74 亿元，同比增长 55.58%。产品结构上，半导体设备零部件为第一大业务，新能源及电力设备零部件为第二大业务，其余分别为通用设备零部件、轨交零部件、医疗器械部件。

图54：华亚智能营收利润情况（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

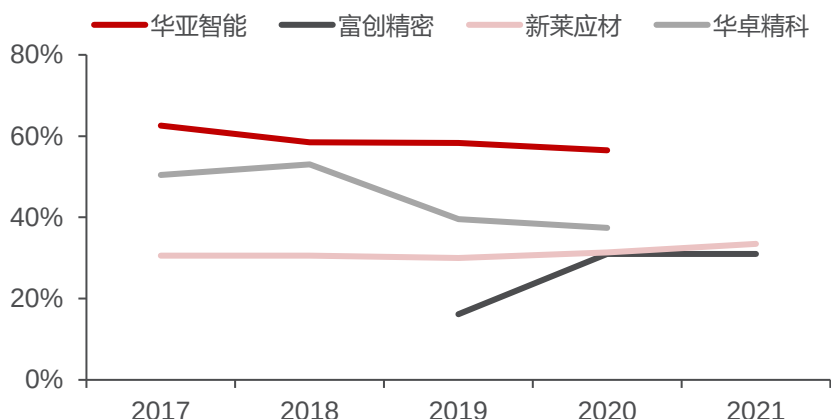
图55：华亚智能分产品收入结构（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

值得注意的是，华亚智能半导体设备领域的产品毛利率维持在 55% 以上，显著高于其他同业公司，主要得益于公司小批量提供定制化程度高、技术工艺先进的产品，且已形成核心优势，客户主要来自海外龙头模组厂，定制化产品的毛利率普遍高于批量化产品。

图56：华亚智能与同业公司半导体零部件业务毛利率情况



资料来源：Wind，民生证券研究院

技术壁垒方面，华亚智能的精密焊接及表面特殊喷涂的能力在业内享有较高声誉，表面处理能力出色。公司焊接工艺得到欧盟、美国等的资质认证评定，还具有通过 AMAT 认证的 Everslik 有机溶剂漆喷漆技术（国内首家、国际 4 家之一）、静电粉末喷涂技术。焊接工艺、喷漆技术资格不仅领跑国内供应商，也具有强劲的国际竞争力。

华亚智能一直将半导体设备领域结构件业务作为核心发展业务，并已经成为公司销售收入和利润增长的主要来源，且生产的精密金属结构件已应用于国内外知名半导体设备制造商的主导产品中，是国内为数不多的相关高端精密金属制造商之一。公司未来将继续加大对半导体设备领域结构件产品研发、生产投入资源，积极开发国内半导体设备领域的新客户，实现从半导体设备结构件制造商向半导体设备综合配套制造服务商的转型。

分业务收入预测：

华亚智能在 2021 年 IPO 上市之后进行了主营业务分类的调整，将主营业务由按下游市场分类的半导体/新能源/轨道交通/医疗/通用设备调整为按业务类型分类，分为精密金属结构件和半导体设备维修两类。

精密金属结构件业务方面，公司的马来西亚子公司、IPO 募投项目有望在 2023 年贡献较大的产能增量，我们预计该业务收入在 2022-2024 年分别实现 33/50/50% 增长，毛利率则有望受益于半导体零部件占比提升而稳步提升，我们预计该业务 2022-2024 年毛利率分别为 39/40/41%。

半导体设备维修业务方面，该业务为配套服务类业务，基数较低，并有望伴随半导体设备零部件业务增长而持续高增，我们预计该业务收入在 2022-2024 年分别实现 50/50/50%的稳定增速，毛利率在 2022-2024 年维持在 45/45/45%。

表19：华亚智能分业务收入预测（百万元）

		2020	2021	2022E	2023E	2024E
合计	营收	368.33	530.12	705.49	1057.13	1584.59
	YOY	19%	44%	33%	50%	50%
	毛利率	40%	39%	39%	40%	41%
	毛利	146.79	208.96	275.41	423.25	642.41
精密金属结构件	营收		521.03	692.97	1039.45	1559.18
	YOY			33%	50%	50%
	毛利率		39%	39%	40%	41%
	毛利		205.29	270.26	415.78	631.47
半导体设备维修	营收		6.87	10.31	15.46	23.19
	YOY			50%	50%	50%
	毛利率		46%	45%	45%	45%
	毛利		3.17	4.64	6.96	10.43
半导体设备	营收	178.99				
	YOY	68%				
	毛利率	57%				
	毛利	101.13				
新能源及电力设备	营收	94.68				
	YOY	1%				
	毛利率	22%				
	毛利	20.46				
通用设备	营收	41.69				
	YOY	-3%				
	毛利率	30%				
	毛利	12.67				
轨道交通	营收	25.58				
	YOY	-32%				
	毛利率	22%				
	毛利	5.58				
医疗器械	营收	26.21				
	YOY	-6%				
	毛利率	25%				
	毛利	6.53				
其他业务	营收	1.18	2.22	2.22	2.22	2.22
	YOY	0%	88%	0%	0%	0%
	毛利率	36%	23%	30%	30%	30%
	毛利	0.42	0.51	0.51	0.51	0.51

资料来源：Wind，民生证券研究院

投资建议：我们预计公司 2022-2024 年将实现营收 7.05/10.57/15.85 亿元，归

母净利润 1.74/2.60/3.96 亿元，对应现价 2022-2024 年 PE 为 40/27/18 倍，我们看好公司在结构件领域的持续领先地位，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：扩产不及预期；市场竞争加剧；国内客户导入不及预期

表20：华亚智能盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	530	705	1,057	1,585
增长率（%）	43.9	33.1	49.8	49.9
归属母公司股东净利润（百万元）	111	174	260	396
增长率（%）	54.7	56.5	49.7	52.1
每股收益（元）	1.39	2.17	3.25	4.95
PE（现价）	63	40	27	18
PB	8.1	6.9	5.6	4.4

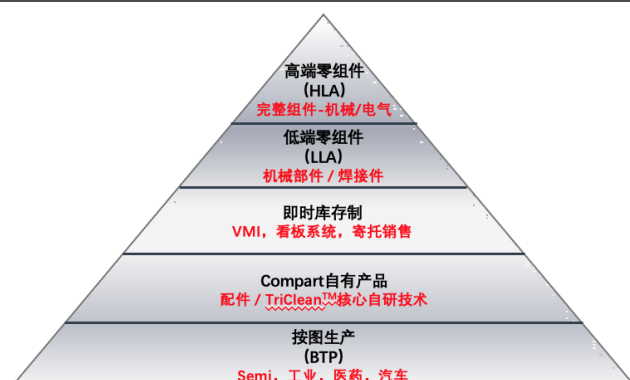
资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2022 年 9 月 13 日收盘价）

5.2.4 Compart (万业企业参股)：气体输送系统精密零部件龙头供应商

Compart Systems Pte. Ltd 是全球领先的半导体气体输送系统领域精密组件及流量控制解决方案供应商，具有服务于全球顶尖半导体设备公司的成熟经验。2020 年 12 月，万业企业领头境内外投资人，以浙江锠芯和锠芯控股为持股主体收购 Compart 的 100% 股权，并成为其第一大股东。收购完成后 Compart 转变为中资控股企业，快速导入国内半导体设备厂商的供应链，填补了国内相关供应链的空白领域。

Compart 的产品布局丰富、技术实力强大，是全球极少数可完成流量控制领域零组件精密加工全环节的公司之一。公司主要产品包括气体输送零部件、组件、密封件、质量流量控制器（MFC）等，是高端 MFC 组件的领先者，并且能完成半导体设备流量控制领域的研发设计、流量控制、二次流程、装配测试等全环节。同时，公司掌握 TriClean、Ultra-Seal、iBlock 等多项核心技术，使用其独家炼钢技术 TriClean，可使制成品的耐腐蚀性能较普通高纯不锈钢提升 2.5-11 倍，保障了零件生产的优质原料自给供应。

图57：Compart 的能力与服务金字塔



资料来源：Compart Systems 官网，民生证券研究院

图58：Compart 公司低端组件（LLA）图示



资料来源：Compart Systems 官网，民生证券研究院

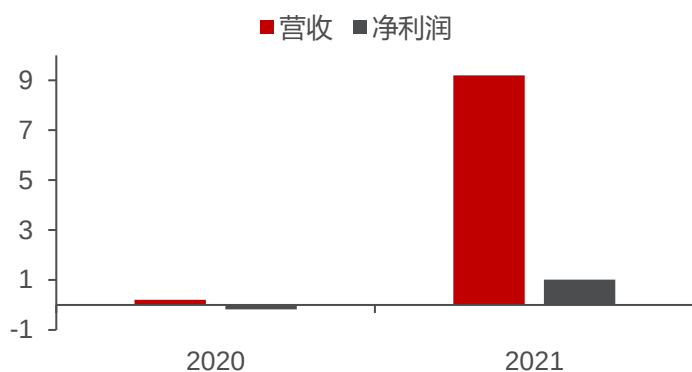
图59：Compart 公司半导体零配件图示



资料来源：Compart Systems 官网，民生证券研究院

借助全球经营经验,未来有望加速导入国内客户供应链。2021 年浙江锓芯(万业企业子公司, Compart 的控股母公司)营业收入 9.20 亿元,净利润 1.01 亿元。借半导体设备高度景气之势,2021 年 6 月浙江锓芯与海宁签约启动 Compart 制造中心项目,总投资约 30 亿元,建设制造基地和研发中心,投产后每年可实现营收约 15 亿元。项目落成后将加速推进半导体核心零部件的国产化进程。

图60: 浙江锓芯营收利润情况 (亿元)



资料来源: Wind, 民生证券研究院

在 Compart 导入国内供应链前,其相关的流量控制赛道国产化率几乎为零。Compart 具有全球先进的独特密封件制造工艺和技术,稳定向多家国际半导体设备龙头厂商供应零组件,其成熟经验有助于提升气体输送系统及高精度流量控制等领域核心组件与部件的国产化率,助力国内设备厂商相关领域的国产替代。

投资建议: 我们预计万业企业 2022-2024 年将实现营收 14.73/19.00/23.15 亿元,归母净利润 5.31/6.65/7.83 亿元,对应现价 2022-2024 年 PS 为 16/12/10 倍,PE 为 45/36/30 倍,我们看好公司平台化发展和各业务成长性,维持“推荐”评级。

风险提示: 产品验证不及预期;行业竞争加剧;扩产进度不及预期

表21: 万业企业盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	880	1,473	1,900	2,315
增长率 (%)	-5.5	67.4	28.9	21.9
归属母公司股东净利润(百万元)	377	531	665	783
增长率 (%)	19.4	41.0	25.2	17.9
每股收益(元)	0.39	0.55	0.69	0.82
PE(现价)	63	45	36	30
PS	27	16	12	10

资料来源: Wind, 民生证券研究院预测;(注: 股价为 2022 年 9 月 13 日收盘价)

5.2.5 英杰电气：射频电源国内龙头

英杰电气是国内综合性工业电源研制领域内有较强竞争力的企业，从事以功率控制电源、特种电源为代表的工业电源设备的研发、生产与销售，产品可应用于新能源领域、半导体等电子材料领域等。

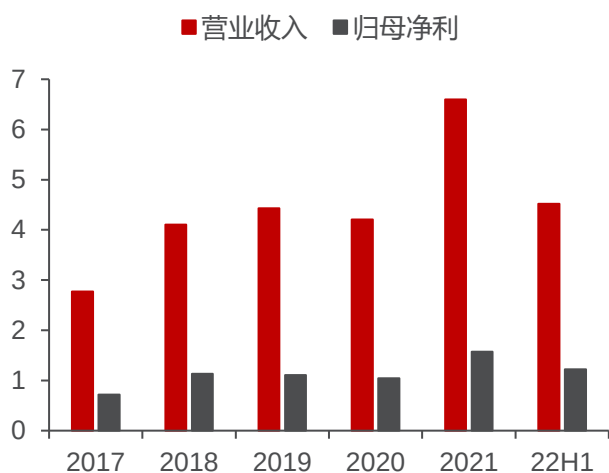
英杰电气的半导体行业产品主要用于材料生产设备的电源控制。在半导体材料领域，公司产品主要应用于上游材料行业，如半导体用单晶硅、碳化硅晶体、LED外延片等的生产设备。产品具体包括射频电源、直流模块电源、微波开关电源、感应电源等高精度、高性能、高稳定度的电源设备，以及谐波调理、功率控制器、匹配器等装载了高智能控制模块的设备。公司不断加大技术研发与资源投入，研制高端射频电源以替代进口电源设备，目前已小批量试制并交客户测试。

表22：英杰电气射频电源产品介绍

	RHH 系列射频电源	RLS 系列射频电源
图示		
简介	依靠成熟的射频发生技术为基础，为客户提供更大功率、精度更高、响应快速的射频电源。具有相位可设、脉冲可控、数字调谐等功能。	采用目前稳定可靠的功率放大器和公司最核心的直流控制系统，具有非常稳定的性能、可靠性高。
适用工艺	PECVD、等离子体刻蚀、等离子体清洗、射频离子源、	等离子体扩散、等离子体聚合溅射、反应溅射等。
输出频率	13.56MHz、27.12MHz、40.68MHz	2MHz、13.56MHz、27.12MHz、40.68MHz
输出功率	1.5~5kW	0.5~5kW
脉冲频率	100~100kHz	0.1~10kHz
占空比	5~95%	10~90%

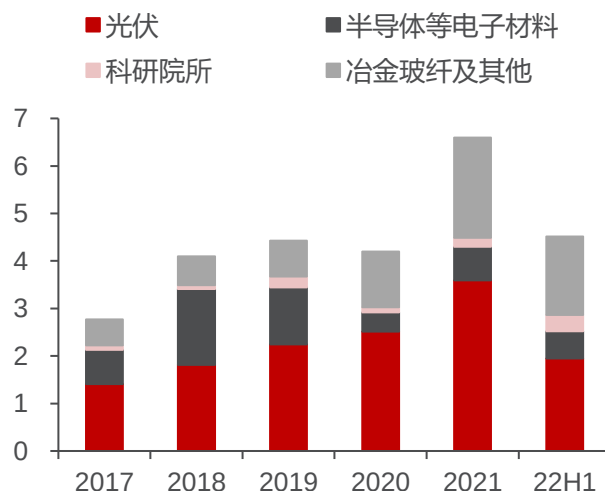
资料来源：英杰电气公司官网，民生证券研究院

图61：英杰电气营收利润情况（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

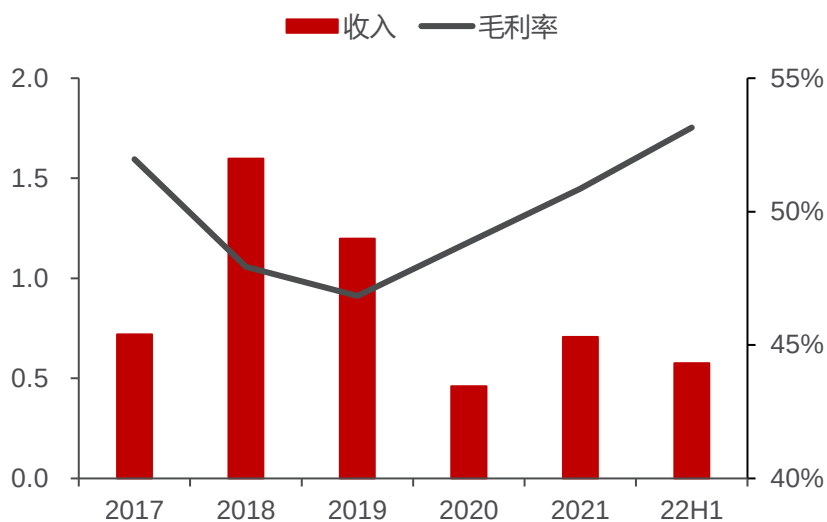
图62：英杰电气分行业收入结构（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

得益于在下游光伏、半导体等行业的收入增长，22H1 公司实现营收 4.52 亿元，同比增长 67.87%，实现归母净利润 1.22 亿元，同比增长 68.18%。22H1 公司半导体等电子材料业务增长迅猛，新增订单 1.73 亿元，同比上升 86.21%，实现收入 0.58 亿元，同比增长 187.05%，毛利率为 53.15%，达到历史新高。

图63：英杰电气半导体等电子材料业务营收情况（亿元）

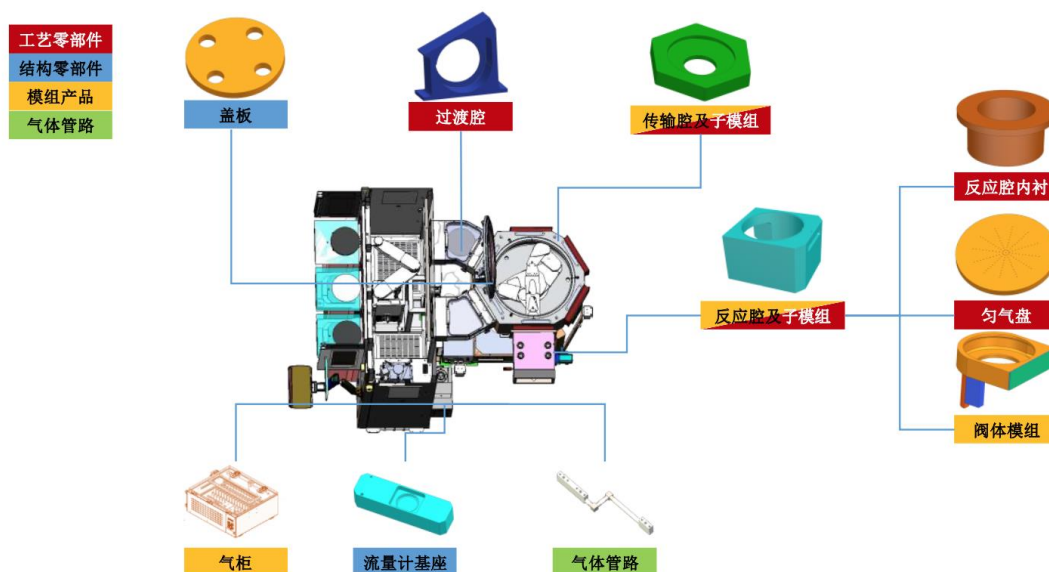


资料来源：Wind，民生证券研究院

5.2.6 富创精密：覆盖四大品类，导入先进制程

富创精密是国内半导体设备精密零部件的领军企业，主要业务为金属材料零部件精密制造，主要产品覆盖工艺零部件、结构零部件、模组产品和气体管路四大类，应用于半导体设备领域，覆盖集成电路制造中刻蚀、薄膜沉积、光刻及涂胶显影、化学机械抛光、离子注入等核心环节设备。

图64：富创精密部分产品应用示例（以刻蚀设备为例）



资料来源：富创精密招股说明书，民生证券研究院

富创精密掌握了可满足严苛标准的精密机械制造、表面处理特种工艺、焊接、组装、检测等多种制造工艺，产品的高精密、高洁净、高耐腐蚀等性能均达到甚至优于主流国际客户标准。当前，公司已进入多家全球半导体设备龙头厂商供应链体系，并且是 AMAT 的全球战略供应商。同时，基于半导体设备国产化趋势，公司积极开拓国内市场，产品已进入主流国产半导体设备厂商，保障了我国半导体产业供应链安全。

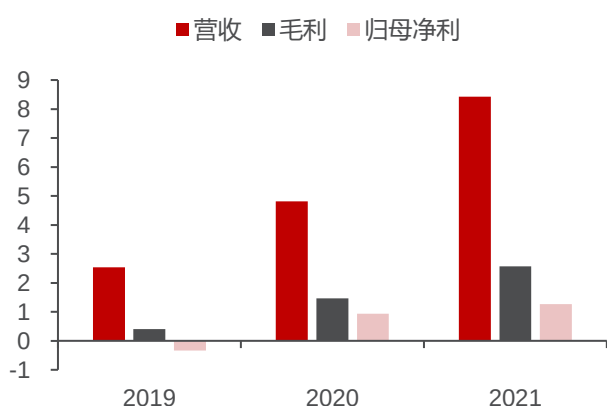
图65：富创精密产品已进入多家龙头厂商供应链



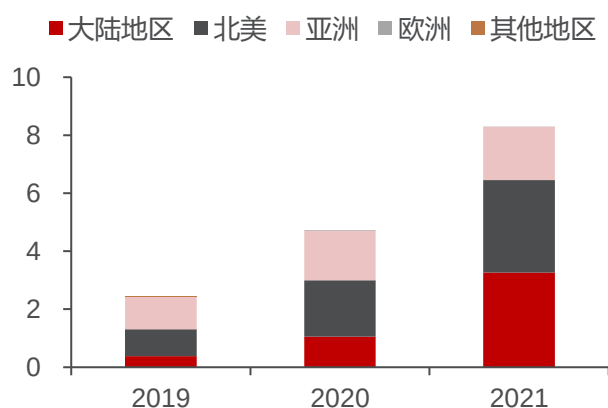
资料来源：富创精密招股说明书，民生证券研究院

公司的工艺技术、行业口碑、产品质量和交付能力不断得到境内外客户认可，业绩快速增长。2019-2021 年，公司营业收入分别为 2.53 亿元、4.81 亿元和 8.43 亿元，近三年复合增长率为 82.43%。盈利能力方面，2021 年公司毛利率/净利率分别达到 32.04%/14.40%。

收入结构按市场区域来看，主营业务收入主要来源于大陆以外地区，但内销占比逐年提升。产品主要销往国际半导体设备厂商在北美和亚洲的组装工厂，而随着国内半导体设备厂商崛起，2019-2021 年公司大陆地区销售收入占比由 15.34% 提升至 39.32%。

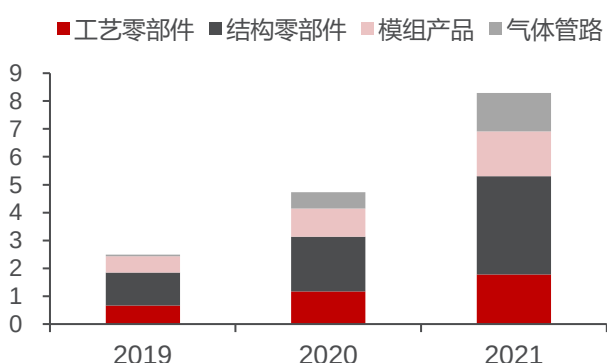
图66：富创精密营收及利润（亿元）


资料来源：富创精密招股说明书，民生证券研究院

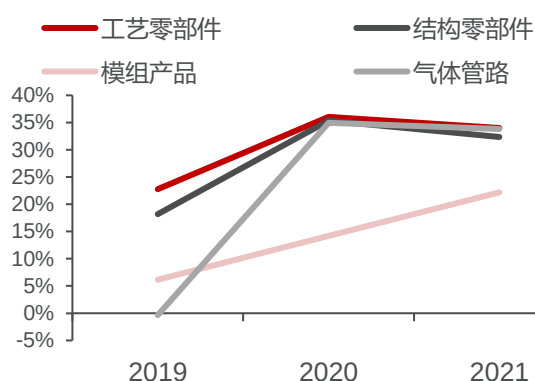
图67：富创精密各市场区域营收情况（亿元）


资料来源：富创精密招股说明书，民生证券研究院

分产品营收结构方面，公司工艺技术和产品结构日趋完善，尤其是多种模组和气体管路产品通过 AMAT、北方华创等核心客户认证后批量供货，该两类产品合计主营业务收入占比从 2019 年的 25.81% 提升至 2021 年的 36.06%。

图68：富创精密分产品营收情况（亿元）


资料来源：富创精密招股说明书，民生证券研究院

图69：富创精密分产品毛利率情况


资料来源：富创精密招股说明书，民生证券研究院

在主要产品毛利率方面，2019 年公司扩产完成后产能利用率大幅提升，主要产品毛利率在 2020 年提升显著。而模组产品毛利率较低，是因为其属于高度定制化产品，需外购标准件结合自产零部件组装，而外购成本占比较高。此外，气体管

路产品在 2019 年属于前期小批量验证阶段，毛利率不具参考性。

富创精密部分腔体、内衬、匀气盘等高端产品已应用于客户 7nm 制程的前道设备中，是全球为数不多的能够量产应用于 7nm 工艺制程半导体设备的精密零部件制造商，已成为多家国内外半导体设备龙头厂商的合格供应商。公司表示未来将持续扩大 7nm 工艺制程设备精密零部件的品类，并加快研制以应用于 5nm 及更先进工艺制程。

表23：富创精密产品应用最高制程水平达 7nm 的情况

工艺流程	相关前道设备	对应富创精密主要产品	代表性境外客户	代表性境内客户
高温扩散	立式扩散炉	工艺零部件(腔体)、结构零部件(基板等多种产品)	AMAT	北方华创
刻蚀	硅刻蚀设备、介质刻蚀设备、金属刻蚀设备	工艺零部件(腔体、内衬、匀气盘)、结构零部件(流量计底座、铰链底座、盖板、基座等产品)、模组产品(腔体模组、刻蚀阀体模组和气柜模组)、气体管路	AMAT、HITACHI High-Tech	北方华创、中微公司
薄膜沉积	PVD、CVD、ALD 设备	工艺零部件(腔体、匀气盘)、结构零部件(流量计底座、铰链底座、支架等多种产品)、模组产品(腔体模组、气柜模组)、气体管路	AMAT、ASMI	北方华创、拓荆科技

资料来源：富创精密招股说明书，民生证券研究院

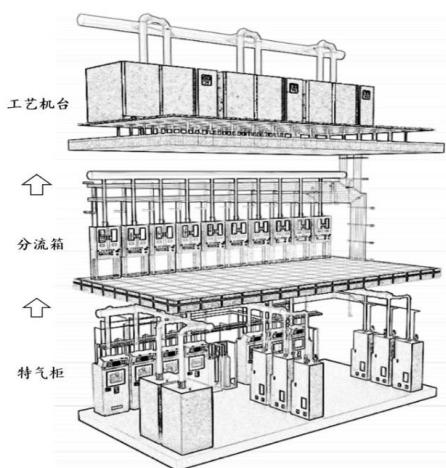
5.2.7 正帆科技：工艺介质供应领域先行者

正帆科技向泛半导体、光纤制造、生物医药等高科技产业客户提供关键系统、核心材料及专业服务。公司主要业务涉及气体化学品供应系统、高纯特种气体和洁净厂房配套系统，主要产品有电子工艺设备、生物制药设备、电子气体和 MRO（快速响应、设备维保和系统运营）服务。

深耕于半导体行业及工艺介质供应系统业务 20 余年，正帆自主研发生产相关半导体设备及其配件，在高纯气体供应系统、自动化控制真空装置、工艺设备等领域都有先进工艺技术与成熟制造经验，在刻蚀、离子注入、薄膜沉积、黄光工艺等关键制程都能提供相应的设计制造解决方案。

当前正帆半导体设备配套业务从厂务端延伸到设备端，为泛半导体行业客户提供工艺设备或子系统 Gas Box 的委托加工(OEM)或委托设计加工(ODM)服务。Gas Box 是一种在半导体工艺设备侧的模组化气体供应系统，也是核心零部件之一。Gas Box 产品涉及工艺设备内部功能模块的客户机密，定制化高、纯度精度高、工艺难度高，是导入难度极高的零部件。基于多年的耕耘与积极展开研发合作，公司可以在纯度、工艺、安全控制上满足多项定制化要求，再加以配置超高纯管路设计方案、材料部件、测试标准与客户需要的其他系统，能保证特种气体的密闭式安全储存以及不间断输送，并且满足不同行业和设备对气体输送的要求。

图70：气体供应系统图示



资料来源：正帆科技招股说明书，民生证券研究院

图71：Gas Box 图示



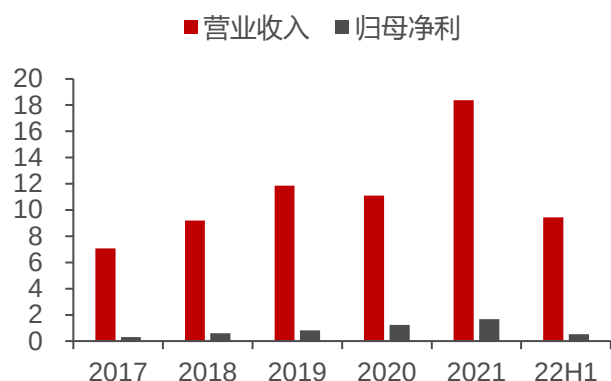
资料来源：正帆科技官网，民生证券研究院

正帆还提供洁净室配套系统的设计与施工服务，但为业务规模逐渐缩小。半导体行业中，对生产环境的温度、湿度、洁净度等指标要求严苛，需在洁净室内进行生产加工。公司可提供洁净室内部装修及生产过程相关的空气系统、真空系统等，但由于洁净室配套系统业务毛利偏低，公司已逐步将业务重心聚焦于工艺介质供应系统以及高纯特种气体的研发和生产中。

22H1 公司实现营收 9.43 亿元，同比增长 19.70%。从收入结构上看，泛半导

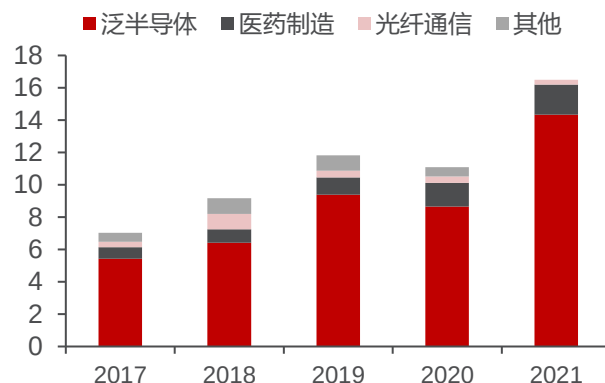
体业务占比较高，2021 年泛半导体业务营收 14.33 亿元，收入占比 78%。利润端，公司 2019 年来毛利率稳定在 26%附近，净利率在 22H1 略有下滑，主要因为公司股权激励计划产生较高的股份支付费用。

图72：正帆科技营收利润情况（亿元）



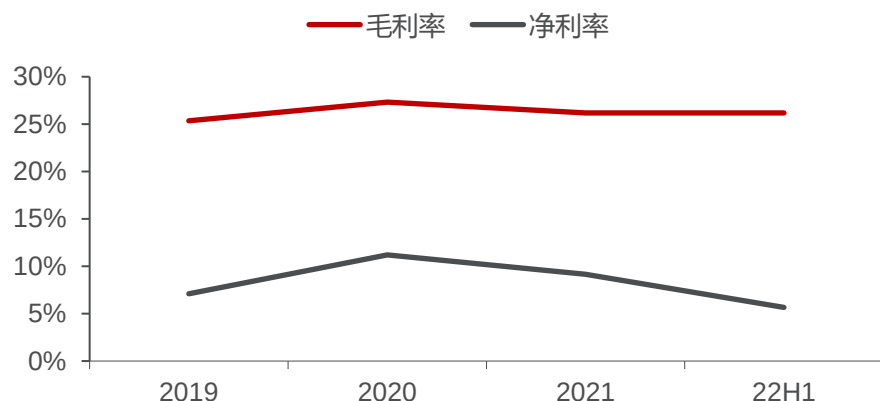
资料来源：Wind，民生证券研究院

图73：正帆科技营收结构（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

图74：正帆科技利润率



资料来源：Wind，民生证券研究院

正帆科技始终坚持自主研发，专注于为下游客户提供关键材料的全流程综合解决方案。作为国内最早进入电子工艺设备领域的本土厂商，正帆参与编写了 7 项国家标准和行业标准，主导了国内老牌集成电路厂商工艺介质输送系统的建设工作，如上海新进、华润半导体、和舰科技等。目前公司电子工艺设备业务也已导入中芯国际、长江存储、长鑫存储等领先客户群体。

在电子工艺设备业务中，公司掌握了关键高端制造设备部件的研发能力。根据不同行业、客户的工艺需求，可定制化研发出具有复杂理化特性工艺介质的供应系统，并不断提升产品对介质纯度、温度、压力、流量等参数的控制能力及安全防护能力。目前，公司在扎实的研发基础之上，已具备较为全面的设计开发能力，能够应对客户对系统功能提出的个性化需求。未来，正帆将集中投入研发进行技术攻坚，以满足下游先进高端制造业的前瞻性需求。

5.2.8 汉钟精机：深耕先进工艺真空泵产品

汉钟精机是国内流体机电产业的领军企业，主要产品或服务为 R 系列制冷压缩机、A 系列空气压缩机组和机体、L 系列冷冻冷藏压缩机组及 P 系列真空产品等。目前汉钟精机运用在各半导体工艺中的产品有三个系列：PMF 系列、iPM 系列和 iPH 系列产品。

表24：汉钟精机半导体真空泵产品情况

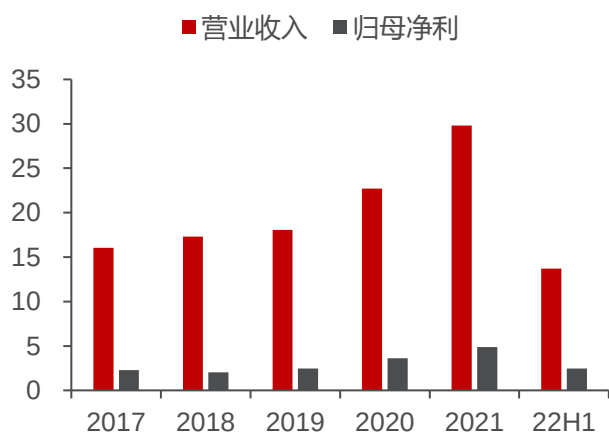
产品名称	特点	作用	图示
PMF 半导体干净系列	较低的电能消耗；节能模式的应用降低整体功耗；体积小，重量轻	适用于 Load Lock、TR、Metrology 等干净制程	
iPM 半导体中度严苛系列	绿色制造、全新系列干式真空泵；体积小、功耗低、大幅度降低成本	适用于一般严苛工艺腔，如 PVD、Ashing、ETCH 等工艺	
iPH 半导体中度严苛系列	抗沾黏、腐蚀、热氮气系统、壳体温度控制；优越的转子排气路径和转子型线设计；加热系统避免制程物沉积	适用于严苛工艺腔，如 CVD、ALD 等工艺	

资料来源：汉钟精机公司官网，民生证券研究院

近年来汉钟精机业务发展良好，收入利润都有健康稳定的增长。2021 年实现营业收入 29.81 亿元，同比增长 31.20%，归母净利 4.88 亿元，同比增长 33.80%。2022 年上半年营收 13.69 亿元，归母净利 2.46 亿元，整体维持稳健增速。

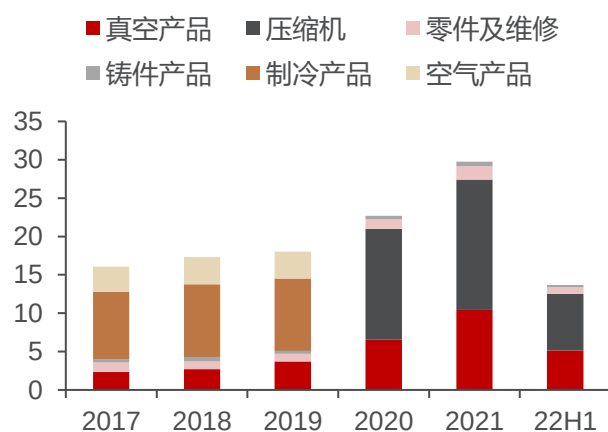
公司的真空产品业绩亮眼，营收持续高增，毛利率稳中有升。2021 年真空产品获营收 10.43 亿元，同比增长 59.71%，占总营收 34.98%；毛利率为 43.14%。

图75：汉钟精机营收利润情况（亿元）

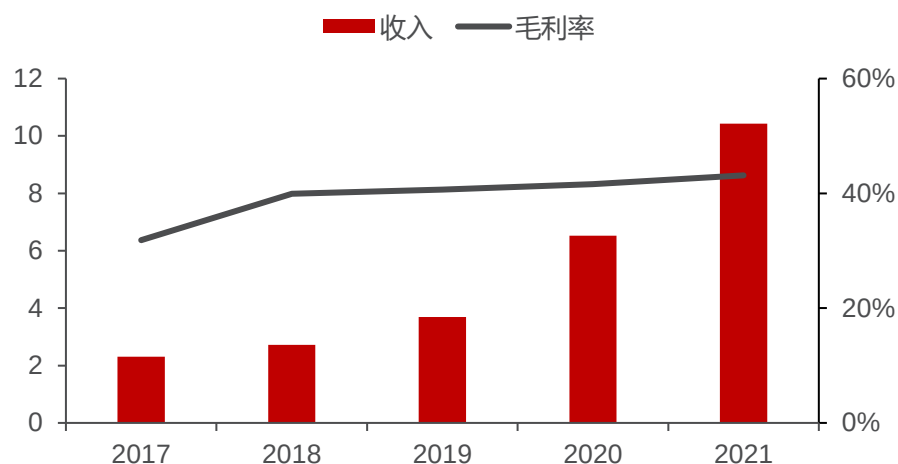


资料来源：Wind，民生证券研究院

图76：汉钟精机真空产品收入结构（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

图77：汉钟精机真空产品营收（亿元）及毛利率


资料来源：Wind，民生证券研究院

汉钟的半导体领域产品为能满足半导体最先进工艺的全系列中真空干式真空泵产品，并拥有 SEMI 安全基准验证证书，目前为隆基股份、晶盛机电、中环股份等知名厂商供应真空泵。公司亦持续扩大产能释放、加强技术及产品研发、优化售后维修体系，多方位完善真空产品业务。汉钟台湾台中厂三期 2022 年一季度开始逐步投入使用，上海厂三期预计 2023 年一季度开始逐步投入使用，为公司进一步扩大产能提供保障。公司还持续开发罗茨泵、旋片泵、微油螺杆泵等并改善产品性能，完善真空泵业务的分级维修体系，进一步覆盖市场，拓展公司产品在半导体产业的发展。

5.2.9 神工股份：硅零部件国产化的强力支撑

作为半导体硅材料领域的领先者，专注于集成电路刻蚀用单晶硅材料，神工股份 2020 年从既有领域向下游硅零部件产品拓展，由全资子公司福建精工半导体进行生产，并取得初步成功，实现了硅材料的自产自销。当前，公司在半导体硅零部件板块的设计产能居全国领先地位，具备“从晶体生长到硅电极成品”的完整制造能力，兼具制造技术优势和成本优势。

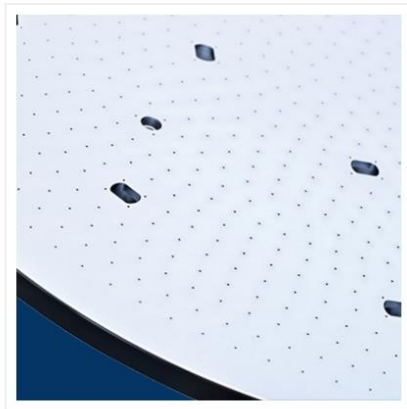
神工股份有三类主要产品：大直径硅材料、硅零部件、半导体大尺寸硅片。公司传统产品大直径硅材料，经过切片、磨片、腐蚀、打微孔、形状加工、抛光、清洗等一系列精密加工后，最终成为刻蚀机腔体中的硅上电极，或与晶圆直接接触的硅片托环等硅零部件。

当前，硅零部件产品应用的国内客户可分为两类：一类是配套等离子刻蚀机设备制造厂商，公司在与中微公司和北方华创进行开发合作，以研制出适配于不同机型的多种硅零部件产品；另一类是终端集成电路制造厂，公司产品可覆盖其绝大多数硅零部件规格，并已获得国内多家 12 英寸集成电路制造厂的送样评估机会，取得了小批量订单。

图78：神工股份硅电极零部件产品图示



8英寸下电极-硅环

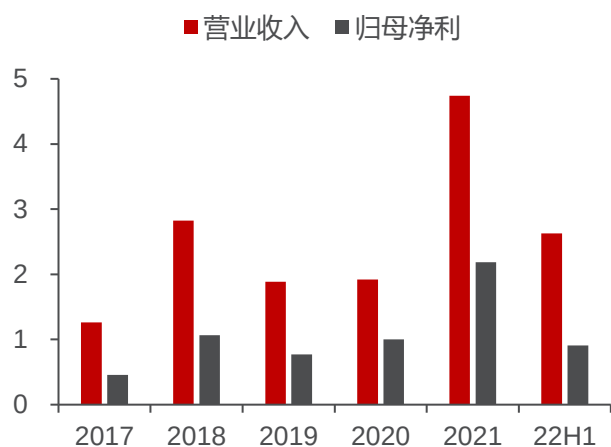


12英寸上电极

资料来源：精工半导体官网，民生证券研究院

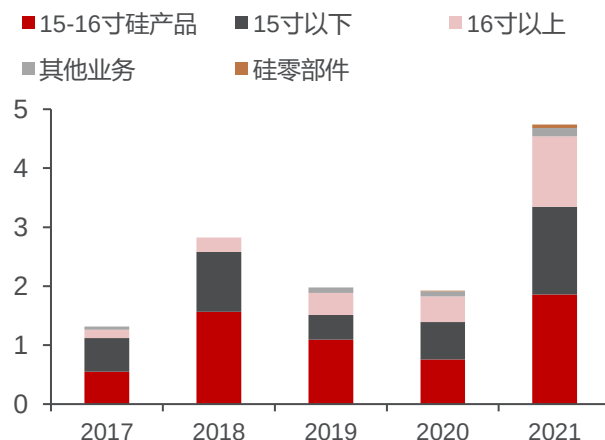
得益于硅材料业务的高速增长，公司 2021 年总营收实现大幅增长达到 4.74 亿元，同比增长 146.69%；归母净利 2.18 亿元，同比增长 117.84%。而在设备硅零部件业务方面，公司产品逐步通过客户认证，稳步地提高了产能规模，批量订单数量持续增长。2021 年神工硅零部件业务营收达 574.52 万元，较 2020 年同比增长超过 7 倍，毛利率达到 19.44%。

图79：神工股份营收利润情况（亿元）



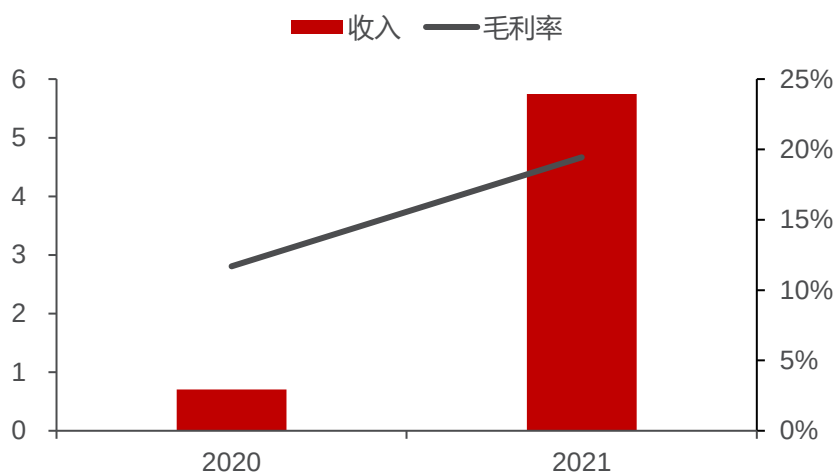
资料来源：Wind，民生证券研究院

图80：神工股份分产品收入结构（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

图81：神工股份硅零部件业务营收情况（百万元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

硅零部件是刻蚀工艺的核心耗材，原料大直径硅属于脆硬材料，加工难度极高。经过长期的研发与技术积累，神工掌握了硅材料的加工技术。在硅零部件领域，公司开发的“单晶硅及多晶硅材料细微深孔加工技术”经过科技成果评价，达到国际先进水平；核心技术“硅电极微深孔内壁抛光技术”和“脆性材料非标螺纹加工技术”已应用于批量生产中。公司研发团队还开展了22英寸以上半导体硅零部件所需多晶质材料的工艺攻关，将持续推进相关项目。

5.2.10 华卓精科：超精密测控领域的国产化突破

华卓精科以超精密测控技术为基础，研发、生产超精密测控设备部件、超精密测控设备整机并提供相关技术开发服务。公司的超精密测控设备部件产品包括精密运动系统、静电卡盘和隔振器等。作为国内首家可自主研发并实现商业化生产的纳米精度运动与测控系统供应商，华卓精科在中高端精密运动系统市场取得了一定市场份额，并在静电卡盘领域打破了国外厂商长期垄断的局面。

图82：华卓精科设备部件产品图示



纳米级超精密气浮运动台



静电卡盘



隔振器

资料来源：华卓精科官网，民生证券研究院

表25：华卓精科设备部件产品情况

产品	产品类型	产品功能	半导体领域应用	华卓精科产品优势	代表客户
精密运动系统	定制化	承载被加工或被测量零部件实现精密运动或定位	应用于半导体晶圆AOI检测、半导体晶圆隐切等	量产覆盖低、中、高端的定制化系统，领先国产厂商，打破高端领域国外厂商的垄断	中科飞测、京东方
纳米精度运动及测控系统	定制化	承载晶圆按照指定的运动轨迹做高速超精密运动并完成一系列曝光所需动作，包括上下片、对准、晶圆面型测量和曝光等	芯片制造IC前道核心装备的核心部件之一	采用了目前最先进的磁悬浮平面电机驱动导向一体化结构	上海微电子
静电卡盘	定制化	适用于真空环境下的超洁净晶圆片吸附装置，利用静电吸附原理进行超薄晶圆片的平整均匀夹持	PVD设备、刻蚀机、离子注入机等高端装备的核心部件	开发出12吋PVD氮化铝静电卡盘，一定程度破除国外厂商的长期垄断局面	华创微电子、鲁汶仪器
隔振器	标准化	连接设备和安装基座的弹性和阻尼元件(主动/被动)，用以减少和消除设备与安装基座的振动相互传递	应用于对隔振要求非常高的仪器设备	公司自主研发的被动型隔振产品具有结构紧凑、起始隔振频率低和振动衰减率高等特点	苏州伊欧陆、上海纳腾

资料来源：华卓精科招股说明书，民生证券研究院

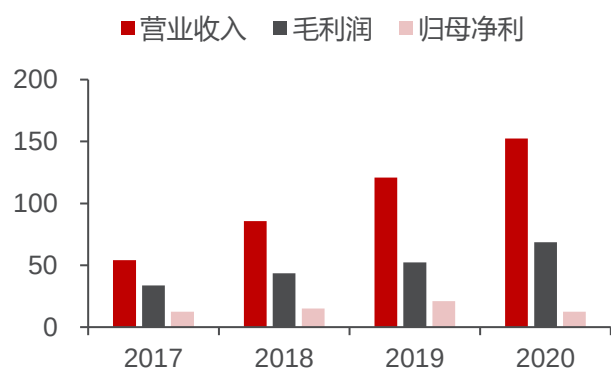
承接清华原发技术积累，坚持核心技术研发及产品自主研制。华卓精科与清华大学共有162项专利技术，并协议确认了独占实施权，秉持“产学研用”，推进了高校科技成果转化。此外，华卓精科核心管理团队具有清华背景，实际控制人朱煜参股国内CMP龙头厂商华海清科。

表26：华卓精科核心管理团队具有清华背景

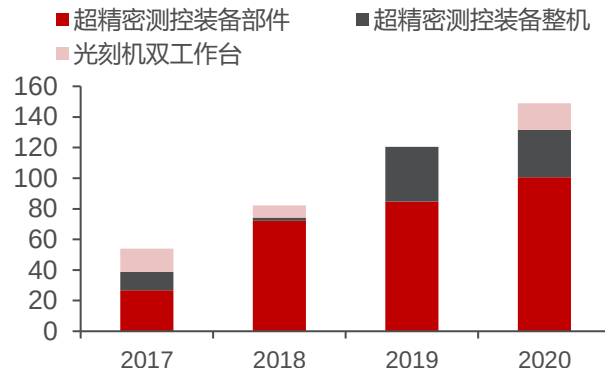
公司职务		清华大学背景
朱煜	实际控制人、董事、核心技术人员、首席科学家	清华大学博士后、长聘教授、博士生导师
吴勇	董事长	清华大学工商管理 MBA 硕士
成荣	董事	清华大学精密仪器系博士后、机械系助理研究员
张鸣	董事、核心技术人员、技术顾问	清华大学机械工程博士、博士后、副研究员
杨开明	董事、技术顾问	清华大学机械工程博士、精密仪器系博士后、副研究员

资料来源：华卓精科招股说明书，民生证券研究院

随着国内半导体产业的蓬勃发展，华卓精科营收稳定上升。2017-2020 年公司营收从 0.54 亿元增至 1.52 亿元，毛利由 0.34 亿元增至 0.69 亿元。主要的超精密测控装备部件客户业务有所增长，从而使得采购量增加、公司业绩持续增长。2018-2020 年公司超精密测控装备部件营业收入分别为 0.80 亿元、0.85 亿元和 1.18 亿元，占当期主营收入分别为 93.48%、69.96%和 77.56%。

图83：华卓精科营收利润情况（百万元）


资料来源：Wind，民生证券研究院

图84：华卓精科分产品收入结构（百万元）


资料来源：Wind，民生证券研究院

6 风险提示

1) 行业竞争加剧。当前行业内诸多公司体量较小，竞争格局尚有不稳定性。若有更多新兴厂商进入，市场竞争加剧，将对板块公司业绩带来不利影响。

2) 下游行业周期性波动。半导体资本开支存在周期性，若未来下游需求减弱，资本开支放缓，将对板块公司业绩带来不利影响。

3) 产品验证不及预期。半导体零部件技术规格较高，验证周期较长，若板块公司产品验证进展不及预期，将对业绩带来不利影响。

表27：新莱应材财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2021	2022E	2023E	2024E
营业总收入	2,054	2,792	3,679	4,635
营业成本	1,546	2,007	2,609	3,255
营业税金及附加	9	14	18	23
销售费用	117	156	202	250
管理费用	83	112	143	181
研发费用	74	106	140	176
EBIT	228	419	591	783
财务费用	33	27	28	26
资产减值损失	0	0	0	0
投资收益	0	0	0	0
营业利润	195	392	564	757
营业外收支	3	2	2	2
利润总额	198	394	566	759
所得税	27	46	65	87
净利润	170	348	500	672
归属于母公司净利润	170	347	499	670
EBITDA	320	530	721	924

资产负债表 (百万元)	2021	2022E	2023E	2024E
货币资金	260	197	324	568
应收账款及票据	507	983	939	1,500
预付款项	71	77	106	130
存货	1,033	1,196	1,558	1,697
其他流动资产	55	84	98	128
流动资产合计	1,926	2,537	3,025	4,022
长期股权投资	0	0	0	0
固定资产	621	716	818	902
无形资产	69	67	66	64
非流动资产合计	1,014	1,138	1,266	1,375
资产合计	2,940	3,675	4,291	5,397
短期借款	608	608	608	608
应付账款及票据	495	828	884	1,256
其他流动负债	308	380	466	560
流动负债合计	1,412	1,817	1,958	2,424
长期借款	210	210	210	210
其他长期负债	42	42	42	42
非流动负债合计	253	253	253	253
负债合计	1,664	2,069	2,210	2,676
股本	227	227	227	227
少数股东权益	8	8	9	11
股东权益合计	1,276	1,605	2,081	2,721
负债和股东权益合计	2,940	3,675	4,291	5,397

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2021	2022E	2023E	2024E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	55.28	35.90	31.79	25.98
EBIT 增长率	73.44	83.79	41.21	32.41
净利润增长率	105.66	104.52	43.82	34.22
盈利能力 (%)				
毛利率	24.73	28.13	29.08	29.77
净利润率	8.27	12.44	13.58	14.46
总资产收益率 ROA	5.78	9.45	11.64	12.42
净资产收益率 ROE	13.39	21.75	24.11	24.74
偿债能力				
流动比率	1.36	1.40	1.55	1.66
速动比率	0.58	0.69	0.69	0.90
现金比率	0.18	0.11	0.17	0.23
资产负债率 (%)	56.61	56.31	51.51	49.59
经营效率				
应收账款周转天数	76.85	93.80	91.91	92.54
存货周转天数	209.42	200.00	190.00	180.00
总资产周转率	0.78	0.84	0.92	0.96
每股指标 (元)				
每股收益	0.75	1.53	2.20	2.96
每股净资产	5.60	7.05	9.14	11.96
每股经营现金流	0.77	0.97	1.94	2.45
每股股利	0.08	0.08	0.11	0.14
估值分析				
PE	129	63	44	33
PB	17.3	13.8	10.6	8.1
EV/EBITDA	70.67	42.80	31.31	24.16
股息收益率 (%)	0.08	0.08	0.11	0.15

现金流量表 (百万元)	2021	2022E	2023E	2024E
净利润	170	348	500	672
折旧和摊销	93	112	130	142
营运资金变动	-122	-270	-220	-287
经营活动现金流	174	219	439	555
资本开支	-151	-223	-249	-240
投资	0	-11	-7	-8
投资活动现金流	-121	-233	-256	-248
股权募资	0	0	0	0
债务募资	23	0	0	0
筹资活动现金流	-63	-49	-56	-63
现金净流量	-11	-64	127	244

表28：华亚智能财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2021	2022E	2023E	2024E
营业总收入	530	705	1,057	1,585
营业成本	321	430	634	942
营业税金及附加	4	6	9	13
销售费用	11	14	19	32
管理费用	33	44	61	92
研发费用	17	24	34	51
EBIT	131	188	302	457
财务费用	6	-19	-5	-6
资产减值损失	-7	-10	-12	-15
投资收益	4	4	6	10
营业利润	131	200	299	455
营业外收支	-0	0	0	0
利润总额	131	200	299	455
所得税	19	26	39	59
净利润	111	174	260	396
归属于母公司净利润	111	174	260	396
EBITDA	144	207	322	480

资产负债表 (百万元)	2021	2022E	2023E	2024E
货币资金	279	304	376	522
应收账款及票据	207	349	486	765
预付款项	10	13	19	28
存货	110	96	192	226
其他流动资产	306	305	312	313
流动资产合计	912	1,066	1,386	1,854
长期股权投资	0	0	0	0
固定资产	86	138	171	207
无形资产	17	23	26	30
非流动资产合计	118	179	220	263
资产合计	1,030	1,246	1,606	2,117
短期借款	0	0	0	0
应付账款及票据	126	184	289	406
其他流动负债	39	48	72	105
流动负债合计	165	231	361	511
长期借款	0	0	0	0
其他长期负债	4	4	4	4
非流动负债合计	4	4	4	4
负债合计	169	235	365	515
股本	80	80	80	80
少数股东权益	1	1	1	2
股东权益合计	860	1,010	1,241	1,602
负债和股东权益合计	1,030	1,246	1,606	2,117

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2021	2022E	2023E	2024E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	43.93	33.08	49.84	49.89
EBIT 增长率	43.57	43.71	60.54	51.46
净利润增长率	54.67	56.50	49.68	52.10
盈利能力 (%)				
毛利率	39.42	39.04	40.04	40.54
净利率	20.95	24.64	24.61	24.98
总资产收益率 ROA	10.79	13.95	16.20	18.69
净资产收益率 ROE	12.93	17.22	20.99	24.73
偿债能力				
流动比率	5.52	4.61	3.84	3.63
速动比率	4.79	4.14	3.25	3.13
现金比率	1.69	1.31	1.04	1.02
资产负债率 (%)	16.44	18.90	22.75	24.33
经营效率				
应收账款周转天数	105.35	128.33	131.63	130.53
存货周转天数	90.17	90.00	88.00	85.00
总资产周转率	0.70	0.62	0.74	0.85
每股指标 (元)				
每股收益	1.39	2.17	3.25	4.95
每股净资产	10.74	12.62	15.49	20.00
每股经营现金流	0.83	1.58	1.97	3.00
每股股利	0.30	0.30	0.38	0.44
估值分析				
PE	63	40	27	18
PB	8.1	6.9	5.6	4.4
EV/EBITDA	46.61	32.33	20.55	13.47
股息收益率 (%)	0.34	0.34	0.43	0.50

现金流量表 (百万元)	2021	2022E	2023E	2024E
净利润	111	174	260	396
折旧和摊销	13	19	20	23
营运资金变动	-73	-74	-130	-186
经营活动现金流	66	126	158	240
资本开支	-22	-81	-62	-69
投资	-300	0	0	0
投资活动现金流	-329	-77	-55	-59
股权募资	372	0	0	0
债务募资	0	0	0	0
筹资活动现金流	351	-24	-30	-35
现金净流量	84	25	72	146

插图目录

图 1: 半导体设备产业链上下游	3
图 2: 典型等离子体设备结构	3
图 3: 光刻机核心系统示意图	5
图 4: Cymer 的 ArF-i 光源	5
图 5: ASML AT 1100 ArF 光刻机的光学透镜系统	5
图 6: 光刻机双工件台	6
图 7: 典型干法刻蚀设备结构	6
图 8: 晶圆传输系统 (EFEM 和 VTM)	7
图 9: EFEM 结构	7
图 10: 传输腔	7
图 11: 典型 PECVD 工艺模块	8
图 12: 卧式炉结构	8
图 13: 设备公司原材料采购额结构	10
图 14: 半导体设备全球市场规模	11
图 15: 阳极氧化膜生长过程图示	13
图 16: 电解抛光原理图	13
图 17: 2020 年中国晶圆厂商采购 8-12 寸晶圆设备零部件产品结构	16
图 18: 机械手的部分应用	18
图 19: 全球半导体机械手市场销售额及增长率 (百万美元)	18
图 20: 2020 年半导体机械手龙头企业地域分布	19
图 21: 干式真空泵在半导体行业中的应用	19
图 22: 全球半导体真空泵市场规模情况 (亿元)	20
图 23: 静电吸盘结构图	21
图 24: 静电吸盘示意图	21
图 25: 中国市场静电吸盘收入 (百万元)	22
图 26: 射频电源原理框图	22
图 27: 射频电源应用场景	23
图 28: MKS 产品类型	24
图 29: MKS 并购事件	25
图 30: 2012-2021 营收和利润 (亿元)	25
图 31: 2012-2021 利润率情况	25
图 32: UCT 制造和服务基地全球布局	26
图 33: UCT 发展历程	26
图 34: 2015-2021 营收和利润 (亿元)	27
图 35: 2015-2021 利润率情况	27
图 36: 2022Q2 收入占比 (按部门分)	27
图 37: 2022Q2 收入占比 (按客户分)	27
图 38: Edwards 全线产品	28
图 39: Edwards 发展历程	28
图 40: AE 产品在半导体设备的应用	29
图 41: AE 发展历程	29
图 42: 2015-2021 营收和利润 (亿元)	30
图 43: 2015-2021 利润率情况	30
图 44: CVD 腔体结构示意图	35
图 45: 江丰电子营收利润情况 (亿元)	36
图 46: 江丰电子零部件业务营收情况 (亿元)	36
图 47: 江丰电子分产品收入结构 (亿元)	36
图 48: 江丰电子分产品毛利率情况	36
图 49: 新莱应材子公司及主要产品图示	38
图 50: 新莱应材营收利润情况 (亿元)	38
图 51: 新莱应材分行业收入结构 (亿元)	38
图 52: 新莱应材泛半导体业务营收和毛利率 (亿元)	39
图 53: 华亚智能参与的供应链图示	41
图 54: 华亚智能营收利润情况 (亿元)	41

图 55: 华亚智能分产品收入结构 (亿元)	41
图 56: 华亚智能与同行业公司半导体零部件业务毛利率情况	42
图 57: Compart 的能力与服务金字塔	45
图 58: Compart 公司低端组件 (LLA) 图示	45
图 59: Compart 公司半导体零配件图示	45
图 60: 浙江锗芯营收利润情况 (亿元)	46
图 61: 英杰电气营收利润情况 (亿元)	47
图 62: 英杰电气分行业收入结构 (亿元)	47
图 63: 英杰电气半导体等电子材料业务营收情况 (亿元)	48
图 64: 富创精密部分产品应用示例 (以刻蚀设备为例)	49
图 65: 富创精密产品已进入多家龙头厂商供应链	49
图 66: 富创精密营收及利润 (亿元)	50
图 67: 富创精密各市场区域营收情况 (亿元)	50
图 68: 富创精密分产品营收情况 (亿元)	50
图 69: 富创精密分产品毛利率情况	50
图 70: 气体供应系统图示	52
图 71: Gas Box 图示	52
图 72: 正帆科技营收利润情况 (亿元)	53
图 73: 正帆科技营收结构 (亿元)	53
图 74: 正帆科技利润率	53
图 75: 汉钟精机营收利润情况 (亿元)	54
图 76: 汉钟精机真空产品收入结构 (亿元)	54
图 77: 汉钟精机真空产品营收 (亿元) 及毛利率	55
图 78: 神工股份硅电极零部件产品图示	56
图 79: 神工股份营收利润情况 (亿元)	57
图 80: 神工股份分产品收入结构 (亿元)	57
图 81: 神工股份硅零部件业务营收情况 (百万元)	57
图 82: 华卓精科设备部件产品图示	58
图 83: 华卓精科营收利润情况 (百万元)	59
图 84: 华卓精科分产品收入结构 (百万元)	59

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级	1
表 1: 按功能性划分的半导体零部件种类	4
表 2: 不同零部件对应的设备种类和在其中的成本占比	9
表 3: 国内半导体设备厂商营业成本中材料支出及占比情况	11
表 4: 主要工艺零部件的工艺指标	12
表 5: 部分表面处理特种工艺	13
表 6: 国产射频电源产品和进口产品的部分性能对比	14
表 7: 零部件种类及技术难点	14
表 8: 全球前十大半导体零部件厂商	17
表 9: 真空泵不同厂商对比	20
表 10: 不同类型吸盘对比	21
表 11: 射频电源不同公司产品对比	23
表 12: 各类零部件国产化率情况	31
表 13: 8-12 寸晶圆设备主要零部件国产化情况 (2021Q1)	31
表 14: 国内主要零部件供应商情况	32
表 15: 半导体零部件行业重点关注个股	34
表 16: 江丰电子盈利预测与财务指标	37
表 17: 新莱应材分业务收入预测 (百万元)	40
表 18: 新莱应材盈利预测与财务指标	40
表 19: 华亚智能分业务收入预测 (百万元)	43

表 20:	华亚智能盈利预测与财务指标	44
表 21:	万业企业盈利预测与财务指标	46
表 22:	英杰电气射频电源产品介绍	47
表 23:	富创精密产品应用最高制程水平达 7nm 的情况	51
表 24:	汉钟精机半导体真空泵产品情况	54
表 25:	华卓精科设备部件产品情况	58
表 26:	华卓精科核心管理团队具有清华背景	59
表 27:	新莱应材财务报表数据预测汇总	61
表 28:	华亚智能财务报表数据预测汇总	62

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的 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。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，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。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

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。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。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。本公司版权所有并保留一切权利。

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：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026