

政策支持自主可控，国产质谱崛起东风正劲

2022 年 06 月 05 日

► 分析仪器领域的重中之重，生命科学产业链自主可控首要阵地

科研分析仪器是生命科学及医药医疗产业的重要基石，其中质谱仪是市场占比最大，均价最贵，技术壁垒最高的主要领域之一，2021 年全球质谱市场约 450 亿元，预计 2026 年全球质谱仪市场规模可达 700 亿元。2021 年国内质谱仪市场约 150 亿元，占全球市场 30%，国产化率约 10%。质谱仪具备高通量、高敏感性、高分辨率属性，奠定了在生命科学、医药医疗、半导体、环保、食品等多领域的检测应用领军地位，在自主可控方针下成为国产替代的首要阵地。

► 砥砺前行二十年，质谱国产力量崛起正当时

“十四五”、科技部、工信部相关政策均指出供应链设备需要稳定可控的重要方针，并明确仪器的硬性国产采购比例，加速开启国产质谱进口替代的进程。从 2019 年-2022 年数据来看，政府招标采购项目中国产占比稳步提升，涵盖液相色谱串联三重四极杆质谱、气相色谱串联质谱等。质谱仪国产替代加速推进。国内质谱领军企业整合政府和科研机构多方资源，深耕质谱仪研发二十年，积累专利技术和各学科人才，从核心零部件自主可控到高端质谱仪整机研发，逐步推进质谱仪国产替代，在 ICP-MS、LC-MS/MS、GC-MS 多领域推出自主产品，并向超高分辨率串联质谱等高端方向推进下一个研发周期。

► 质谱仪市场多元渗透，市场空间可观

美国科研端和生物医药医疗端质谱仪市场占比约 70%，国内对标领域由于下游行业标准及市场空间存在客观差距，应用端渗透仍有较大空间，叠加半导体环保领域的存量市场，未来国产质谱的市场份额可期。随着制药行业、医疗检测诊断行业、科研院所的质谱应用多元化渗透，2026 年对应质谱仪市场有望达到 135 亿元，叠加其它赛道国内质谱市场有望达到 240 亿元。质谱流式细胞仪等新兴领域有望带来质谱市场带来更大增量空间。

► 投资建议：国产加速替代，三重周期叠加开启国产质谱行业高景气周期政策导向下质谱仪国产替代加速，领军企业厚积薄发拓宽产品线，应用端多元化渗透打开长期市场空间，建议关注在质谱领域研发深度布局的国产领军企业聚光科技、禾信仪器、莱伯泰科、皖仪科技、天瑞仪器。

► 风险提示：质谱仪政策落实不及预期、质谱仪市场增长不及预期

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	
300203	聚光科技	22.92	-0.51	0.54	0.79	-	43	29	-
688056	莱伯泰科	30.88	1.04	1.25	1.51	62	31	26	-
688622	禾信仪器	27.99	1.12	1.38	1.73	53	22	18	-
300165	天瑞仪器	5.32	-0.15	-	-	-	-	-	-
688600	皖仪科技	13.39	0.36	-	-	60	-	-	-

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

(注：股价为 2022 年 06 月 2 日收盘价；未覆盖公司数据采用 wind 一致预期)

推荐

维持评级


分析师：周超泽

执业证号：S0100521110005

电话：021-80508867

邮箱：zhouchaoze@mszq.com

分析师：许睿

执业证号：S0100521110007

电话：021-80508867

邮箱：xurui@mszq.com

相关研究

1. 周一席谈：基金持仓筑底，后疫情长期成长机会将至
2. CXO 行业 3 月月报：从 2021 年业绩解读中国 CXO 企业全球供应链战略性地位
3. 医药行业 mRNA 产业链深度报告：mRNA 产业迎来历史机遇，国产力量加速崛起
4. 民生医药周一席谈：血制品底部契机已现，长期出口空间打开
5. 医药行业 mRNA 产业链深度报告：mRNA 产业迎来历史机遇，国产力量加速崛起

目录

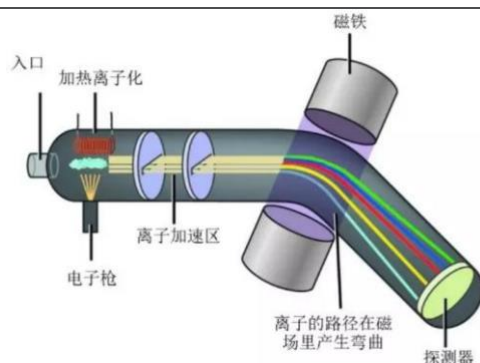
1 质谱仪是科研仪器的重中之重	3
1.1 质谱技术：20 世纪以来最重要的分析技术之一	3
1.2 产业链技术壁垒高，国产化程度低	6
2 质谱仪市场稳步增长，国际巨头垄断行业	9
2.1 全球市场稳步增长，供需两端高度集中	9
2.2 国内市场国产替代空间大，多领域份额待提升	10
2.3 下游应用多点开花，重点关注生物医药	11
3 政策引领国产替代，产品研发兑现奠定国产崛起	19
3.1 政策大力支持研发和采购，破冰国产质谱市场	19
3.2 砥砺前行二十年，质谱仪国产力量崛起正当时	22
4 行业重点公司介绍	25
4.1 谱育科技：致力成为全球领先的科学仪器制造商	25
4.2 禾信仪器：专注质谱研发的高新技术企业	27
4.3 天瑞仪器：国内分析检测综合服务提供商	29
4.4 莱伯泰科：样品前处理领域引导者，ICP-MS 放量在即	30
4.5 迪谱诊断-核酸质谱布局精准医学	31
4.6 皖仪科技-科技部项目助力技术跨越式发展	32
4.7 至秦仪器-小型质谱仪国产先锋	33
5 投资建议	35
5.1 行业投资建议	35
6 风险提示	36
插图目录	37
表格目录	37

1 质谱仪是科研仪器的重中之重

1.1 质谱技术：20 世纪以来最重要的分析技术之一

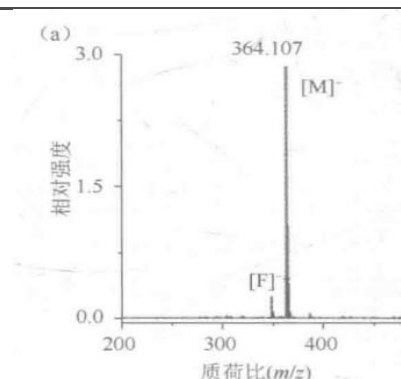
质谱 (MS) 是一种用来鉴定样品中化学成分的分析技术，主要通过电离化合物生成带电分子或分子碎片,并测量其质荷比和丰度来完成鉴定。分析样品进入质谱仪后，在离子源的作用下被转换为气态的阳离子（带正电）或阴离子（带负电），随后气态离子在质量分析器里磁场与电场的共同作用下，会产生不同的运动轨迹打在检测器上，进而由检测器将其转换为不同的电信号，再由计算机将信号转换为质谱图，质谱图为离子信号与质荷比的函数曲线图。在质谱图中，分子离子和碎片的质量数可用于确定化合物的元素组成或同位素特征。元素可通过其质量数进行唯一鉴别。

图 1：质谱仪电离化合物



资料来源：仪器信息网，民生证券研究院

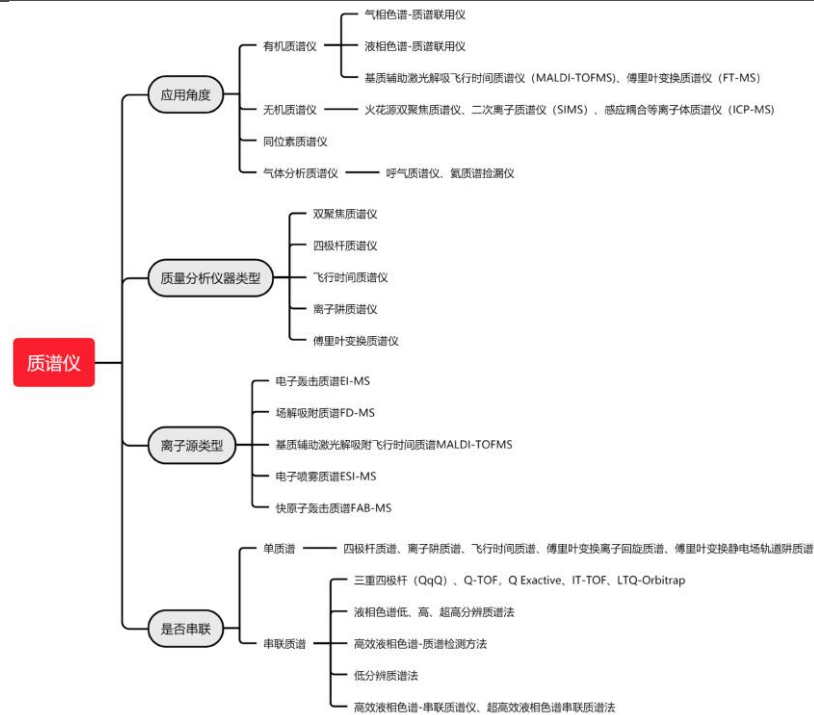
图 2：质谱图显示荷质比与信号强度



资料来源：《质谱分析技术原理与应用》，民生证券研究院

质谱仪分类标准繁多，质谱仪的分类标准包括应用角度、质量分析器类型、离子源类型等。应用角度可将质谱分为有机质谱、无机质谱、同位素质谱、气体分析质谱。按质量分析器可分为双聚焦质谱、四级杆质谱、飞行时间质谱、离子阱质谱、傅里叶变换质谱。按离子源可分为 EI、FD、MALDI、ESI、AB 等。按质谱串联情况也可以根据质量分析器串联情况详细划分。

图 3：质谱有多种分类标准



资料来源：民生证券研究院整理

不同品类的质谱在应用上有明确偏向

1) 电感耦合等离子质谱仪系统的考虑因素包括系统的数据处理能力、定制选项、灵敏度和动态范围，适用于微量金属分析，代表产品为赛默飞世尔的 iCAP™ TQ ICP-MS；

2) 基质辅助激光解吸/电离飞行时间质谱仪结合了 MALDI 电离源和 TOF 质量分析器。TOF 质量分析仪测量离子的 m/z 比，MALDI 电离源确保样品挥发和电离，多用于生命科学和临床检测。以 Bruker Daltonics 的 rapifleX MALDI-TOF/TOF 系统为代表。

3) LC/MS 依靠液相分离系统和质谱仪来耦合样品分离和分析。典型的 LC 系统包括 HPLC、UPLC 和 nano-LC。在 LC/MS 中，柱流是连续的，因此必须配备能够跟上的快速质量分析器。适合蛋白质组学和生命科学的液体样品分析。LC/MS 系统的代表是 Bruker Daltonics 的 timsTOF Pro 质谱仪；

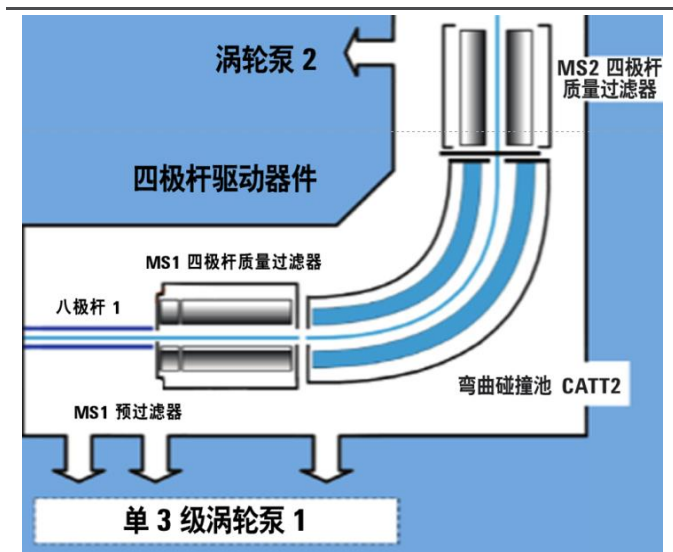
4) GC/MS 将气相色谱与质谱仪相结合，以分离和分析气相分子。适用于非极性化合物，如食品、环境、石化、法医学等。GC/MS 系统非常适合分析小型、相对非极性的化合物，代表是 LECO 的 Pegasus BT 4D GCxGC 飞行时间质谱仪。

表 1：各类质谱仪定位差异化明显

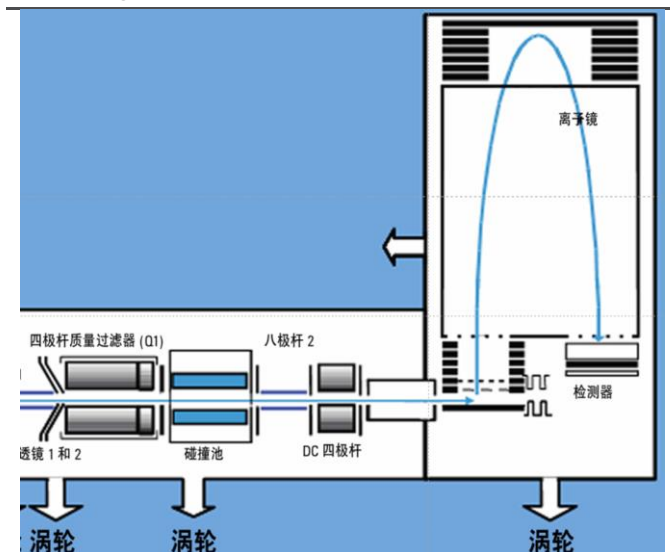
质谱	组成	应用	考虑因素	代表产品
电感耦合等离子体质谱 (ICP/MS)	使用电感耦合等离子体进行样品电离，使用质谱仪进行离子分离和定量。	适用于微量金属分析、法医毒理学、临床诊断和环境测试。	系统的数据处理能力、定制选项、灵敏度和动态范围。	赛默飞-iCAP™ TQ ICP-MS
基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱仪 (MALDI TOF MS)	结合了 MALDI 电离源和 TOF 质量分析仪。TOF 质量分析仪测量离子的 m/z 比，MALDI 电离源确保样品挥发和电离。	生物科学	串联配置、分辨率和质量范围的必要性。	Bruker Daltonics-rapifleX MALDI-TOF/TOF
液相色谱 / 质谱 (LC/MS)	LC/MS 依靠液相分离系统和质谱仪将样品分离和分析结合起来。典型的液相色谱系统包括高效液相色谱、超高效液相色谱和纳米液相色谱。在 LC/MS 中，色谱柱流动是连续的，必须配备快速质量分析仪。	包括蛋白质组学和生命科学分析在内的液体样品分析	电离方法、质量分析仪、扫描速度和分辨率。	Bruker Daltonics-timsTOF Pro
气相色谱 / 质谱 (GC/MS)	GC/MS 结合气相色谱和质谱仪来分离和分析气相分子。挥发性化合物被注入流动的气流中，涂上固定相材料，并在气流流经长空心管时分离。然后将馏出的化合物电离并注入质谱分析仪。	非常适合分析较小的、相对非极性的化合物，并用于食品、环境、石化和法医应用。	温度范围、电离方法、质量分析仪和质量范围。	LECO-Pegasus BT 4D GCxGC

资料来源：labcompare、民生证券研究院

各类质谱中，串联质谱是重中之重，对应高端质谱需求，壁垒高，单价贵，是未来市场的主要方向。串联质谱是指用质谱作质量分离的质谱方法，分辨率更高，对分析物结构信息的检测能力更强，并能够测定混合物中的痕量物质。主要产品包括三重四极杆和 Q-TOF 质谱，在电感耦合等离子质谱和液相色谱联用质谱中串联质谱占 90% 以上，在气相色谱联用质谱中应用较少。

图 4：三重四极杆质量分析器结构示意图


资料来源：安捷伦，民生证券研究院

图 5：Q-TOF 质量分析器结构示意图


资料来源：安捷伦，民生证券研究院

赛默飞世尔、沃特世、安捷伦等公司在主流产品如三重四极杆，Q-TOF 领域竞争最激烈，产品性能相近，在高端串联质谱上差异化布局。

表 2：三重四极杆和飞行时间质谱是最主要的质谱品类

串联质量分析器	仪器名称	生产厂家
QqQ	LCMS-8030, Shimadzu	岛津
	6490, Agilent	安捷伦
	Triple Quad 5500, AB SCIEX	SCIEX
	TSQ Vantage, Thermo Scientific	赛默飞
	XEVO TQ-S, Waters	沃特世
Q-Linear Ion Trap	QTRAP 5500, AB SCIEX	SCIEX
	QTRAP 6500, AB SCIEX	SCIEX
Q-TOF	maXis 4G, Bruker Daltonics	布鲁克
	micrOTOF-Q II, Bruker Daltonics	布鲁克
	XEVO G2 QToF, Waters	沃特世
	6550 QTOF, Agilent	安捷伦
	TripleTOF 5600, AB SCIEX	SCIEX
Q-IMS-TOF	Synapt G2-S HDMS, Waters	沃特世
	MALDI Synapt G2-S HDMS, Waters	沃特世
Q-Orbitrap	Q Exactive, Thermo Scientific	赛默飞
Q-ICR	SolariX 15T, Bruker Daltonics	布鲁克
LIT-ICR	LTQ FT Ultra 7T, Thermo Scientific	赛默飞
LIT-Orbitrap	Orbitrap Elite, Thermo Scientific	赛默飞
	MALDI LTQ Orbitrap XL, Thermo Scientific	赛默飞
TOF/TOF	TOF/TOF 5800 System, AB SCIEX	SCIEX
	UltrafleXtreme, Bruker Daltonics	布鲁克
	Axima Performance, Shimadzu	岛津
Ion Trap-TOF	LCMS-IT-TOF, Shimadzu	岛津
	Axima Resonance, Shimadzu	岛津

资料来源：labcompare、民生证券研究院

1.2 产业链技术壁垒高，国产化程度低

不同种类质谱仪的基本结构相同，主要分成五个部分：样品导入系统、离子源、质量分析器、检测器及数据分析系统。**与样品离子化相关的零部件为核心零部件，包括离子源和质量分析器。**离子源可产生分析物离子，质量分析器可根据离子的质荷比 (m/z) 对其进行处理，检测器系统可检测离子并记录离子形态的相对丰度。

图 6：离子源和质量分析器是质谱仪核心零件



资料来源：安捷伦，民生证券研究院

1.2.1 离子源-样品进行质谱分析的前提

在质谱分析中，离子源的主要功能是为样品离子化提供能量，将样品分子或者中性原子进行电离，形成具有不同质荷比的离子束，分析物的极性决定了离子源的选择。目前没有单一种类的离子化方法可以适用于所有的分析需求，需要根据样品的理化特性选择适当离子源。目前最常见的离子化方法包括电子电离、化学电离、电喷雾电离、大气压化学电离及大气压光致电离，以及激光解吸电离与基质辅助激光解吸电离等。

表 3：离子源有多种类型适用于不同样品

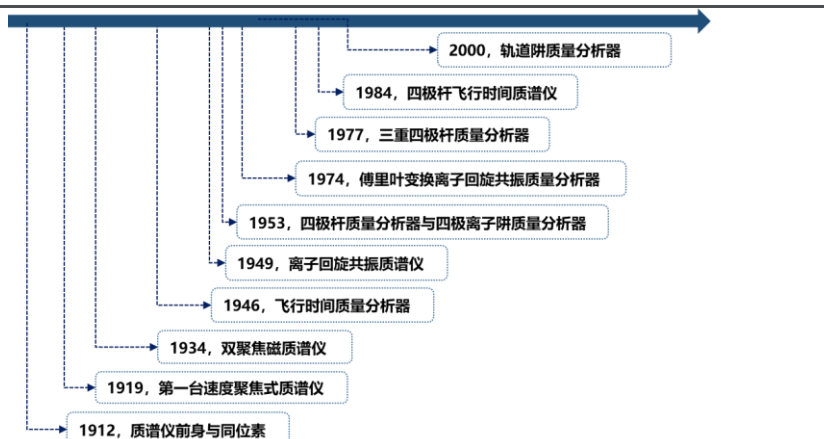
样品	离子源	特点	适用样品
气态	电子轰击电离 (EI)	结构简单、控温方便、发展最成熟、有标准化合物质谱库；稳定、电子流强度可精密控制；电离效率高、灵敏度高、结构信息丰富	挥发性样品，分子量低于 1000 的样品，热稳定性高、沸点低化合物
	化学电离 (CI)	谱图简单；最强峰为准分子离子	低沸点化合物；不适用难挥发试样
液态	快速原子轰击 (FAB)	样品无需经过特别的前处理；可检测多种类分析物	高极性、难气化、大分子量以及热稳定性差的样品
	场致电离 (FI)	分子离子峰强，碎片离子峰少	不适用于化合物的结构鉴定
	电喷雾电离 (ESI)	应用广泛，只产生分子离子，不产生碎片离子；产生的离子常常带有多电荷，尤其是生物大分子；主要用于液相色谱-质谱联用仪	小分子（葡萄糖）和生物大分子（蛋白质、寡核苷酸）；适用于强极性，大分子量的样品分析，如肽，糖等
	大气压化学电离 (APCI)	仅有一个渠道产生离子	主要为中低极性、分子量小于 1500u 的分子
	大气压光致电离 (APPI)	有分析低极性或非极性物质的能力	非极性物质，在分析非极性芳香族化合物时尤为有用
	基质辅助激光解吸电离 (MALDI)	基质当作化学反应的媒介；反应机理不完全清楚；样品用量少	非挥发性固态或液态样品，生物分子（DNA、蛋白质、糖类）；有机大分子（聚合物）
	电感耦合等离子体 (ICP)	高转化效率	无机物；微量元素分析

资料来源：《质谱分析技术原理与应用》，民生证券研究院

1.2.2 质量分析器-质谱分析核心零件

质量分析器种类较多，在性能与功能及应用上有明显差异，质谱仪常以质量分析器种类命名。质量分析器主要包括飞行时间质量分析器、四极杆、离子阱、离子回旋共振质量分析器及串联组合等类型。

图 7：质量分析器发展史超过 70 年



资料来源：《质谱分析技术原理与应用》，民生证券研究院

各类质量分析器的性能差别具体体现在分辨率、质量精度、质量检测上限，相应价格也有明显差别。傅里叶变换离子回旋共振分析器（FI-ICR）和离子阱（Orbitrap）分析器分辨率和质量检测上限较高，价格也相对较高。

表 4：各类型质量分析器属性差异化定位明显

质量分析仪类型	分辨率（半高宽） $[\times 10^3]$	质量精度（ppm）	m/z 范围（上限） $[\times 10^3]$	价格
四极杆（Q）	<5	>100	2-4	低
离子阱（IT）	<5	<30	4-20	低
TOF ^b	10-60	0.5-5	100	适度
Orbitrap	120-1000	0.5-5	20	高
FI-ICR	100-10000	0.05-1	30	高

资料来源：PubMed、民生证券研究院

1.2.3 质谱产业链国产化率低，质谱仪国产替代加速产业链发展

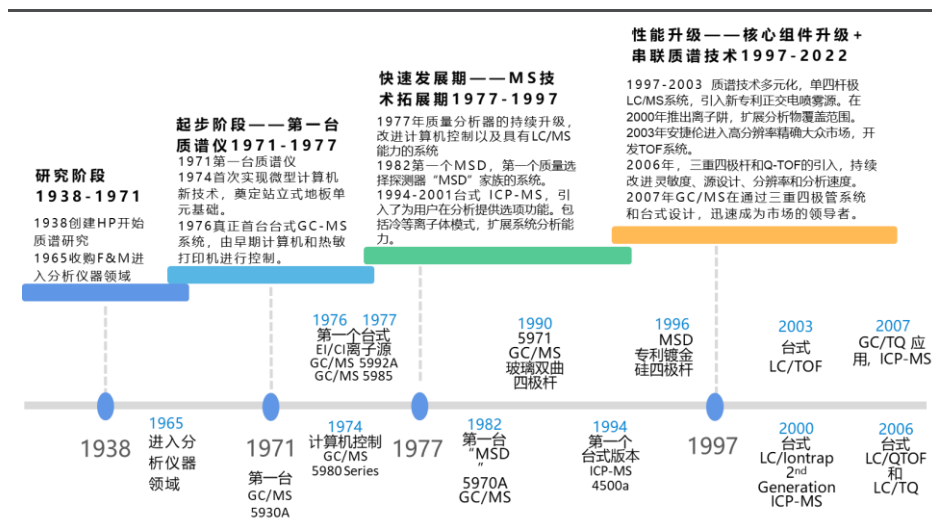
质谱上游产业链本土化的决定性因素是国产质谱份额的提升。国内质谱行业从 2002 年开始由科研院所牵头在研发上加大投入，零基础下坚持自主研发，培植国产核心零部件。科技部资助下每类质谱产品成功研发即代表国内相应生产链条打通，实现核心零部件自主可控生产，例如 2011 年带头攻关三重四极杆项目的聚光科技成为质谱仪自主生产的代表。但是，上游产业链的全面、大规模本土化仍面临挑战。质谱国产化率低，导致本土产业链的发展缺少土壤，国产质谱市场打开才能支撑上游定制化零部件研发生产投入。所以仪器国产替代是推动本土产业链的重要前提。进口质谱仪零部件通常出现捆绑销售，整体采购成本可达到国产零部件的十倍。目前经历了技术积累、产品研发、商业化进程，国产企业在加速蚕食国产质谱市场。随着下游市场的国产率提升，上游供应链研发生产动力增强，从而降低国产质谱生产成本和研发及定制化设计能力，进一步催化国产质谱份额提升，形成正循环。

2 质谱仪市场稳步增长，国际巨头垄断行业

2.1 全球市场稳步增长，供需两端高度集中

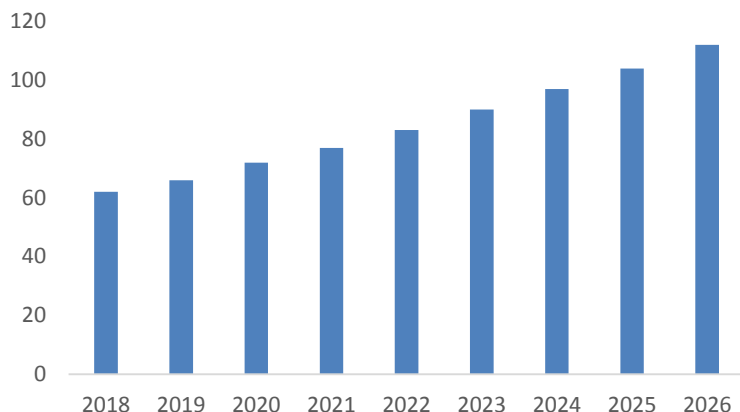
海外巨头质谱研发经历 4 个阶段。质谱仪从 1960s 年代投入使用，由高校逐渐转向企业进行商业化推广。从起初单一的 GC-MS 产品向离子源、质量分析器、进样系统多元化发展，在仪器的速度，灵敏度，使用便捷性上逐渐改善。质谱巨头在质谱领域产品推进节奏趋同，以安捷伦为例，公司在 1965 年步入分析仪器领域后，1971 年开始推出首款气相色谱 5930A，并首先从分析系统和计算机系统上升级，提高可操作性。1980s、1990s 开始在离子源和质量分析器上多元化布局，拓展系统分析能力，使质谱仪产品丰富度提高。2000 年后，安捷伦在质谱领域进入高速发展的十年，持续推进质量分析器和离子源等核心部件的研发升级，实现串联质谱的突破，推出三重四级杆和 Q-TOF 质谱仪，提高质谱分析的分辨率、一致性、准确性。

图 8：安捷伦质谱产品经历四个阶段逐渐商业化多元化



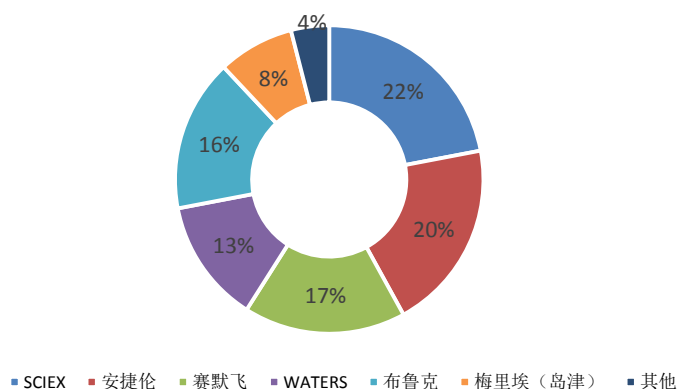
资料来源：安捷伦官网，民生证券研究院

根据 Transparency Market Research 数据，2018-2026 年全球质谱仪市场的 CAGR 将达到 7.70%，预计 2026 年全球质谱仪市场规模将达 112 亿美元。在下游应用领域需求的拉动下，全球质谱仪市场将保持稳健增长的态势。

图 9：预计 2026 年全球质谱仪市场规模可达 112 亿美元（单位：亿美元）


资料来源：TransparencyMarketResearch，禾信仪器招股说明书，民生证券研究院

根据 SDI 统计，目前全球质谱仪市场主要被国际行业巨头占据，全球质谱仪市场的主要参与者为沃特世、丹纳赫、布鲁克、安捷伦、赛默飞、生物梅里埃、岛津等公司，大约占据了全球了 90% 的市场份额。从全球市场来看，目前质谱仪的销售主要集中于欧美地区，其中北美地区占据了全球质谱仪市场的主导地位，美国是全球最大的质谱仪销售市场，英国、法国、德国占据了欧洲地区质谱仪市场的主要份额。

图 10：2020 年全球质谱仪市场集中度较高


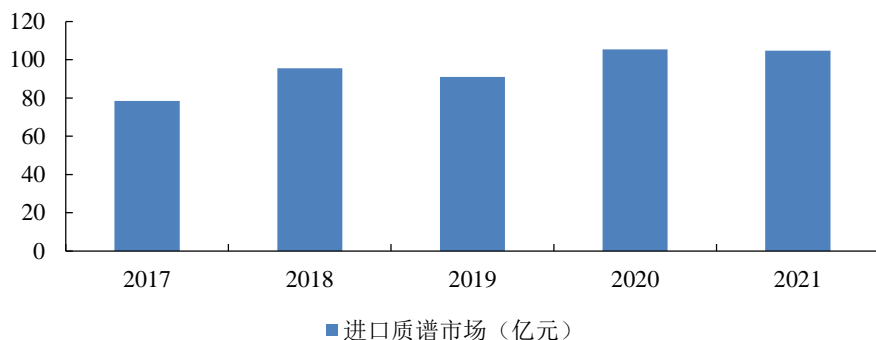
资料来源：华经产业研究院，禾信仪器招股说明书，民生证券研究院

2.2 国内市场国产替代空间大，多领域份额待提升

我国近十余年质谱市场呈现快速增长，当前市场约 150 亿元，在科研端、临床检测端渗透率显著提高，预计 2026 年有望超过 200 亿元，目前国产化率较低，约 10%。2003 年进口了 300 多台质谱类仪器，2005 年进口了 950 台，2007 年就达到了 1700 台，2009 年和 2010 年我国质谱类仪器的进口数量分别达到了

3600 余台和 4000 余台。2021 年，国内进口台数达到 15000 台规模，20 年进口金额约 105 亿元，同比增长 15%。据新思界产业研究中心统计，2021 年液质联用仪国产化率不足 5%。

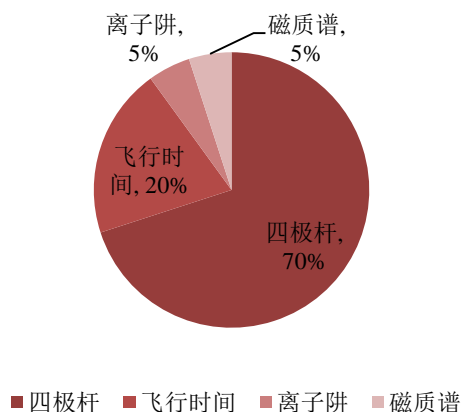
图 11：近 5 年国内质谱进口市场稳步增长



资料来源：中国海关、民生证券研究院

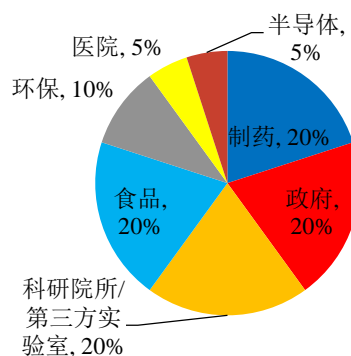
按质谱分类看，四极杆占比最高达到 70%，其余主要为飞行时间质谱。应用端来看，制药和食品领域需求量较集中，约 20%，政府市场对应政府检测需求，如疾控中心、海关检测等。医院占比约 5%，与科研院所、政府机关同属政府招标采购途径。政府招采比例合计可达 40%。

图 12：质谱仪市场以四极杆质谱为主



资料来源：产业调研、民生证券研究院

图 13：应用端目前较分散，政府招采渠道占比约 40%

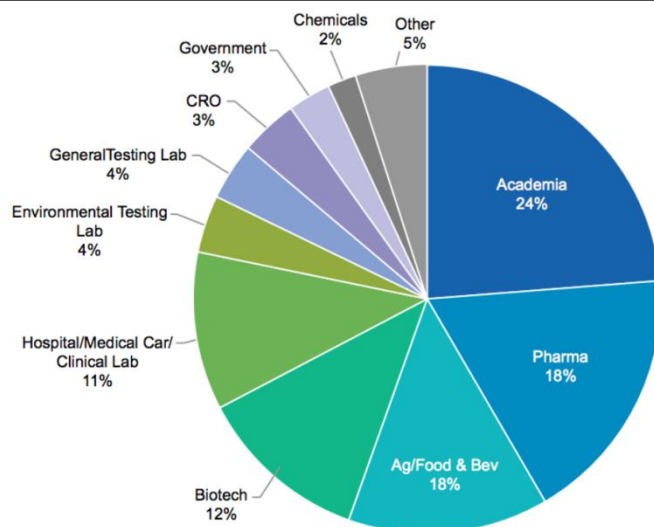


资料来源：产业调研、民生证券研究院

2.3 下游应用多点开花，重点关注生物医药

生物医药及科研为主要应用方向。科研需求和生物医药是下游市场未来主要拓展方向，具体为科研院所、IVD、生物制药、临床检验。2018 年美国质谱仪在生物医药及科研领域占比达 70%，成为质谱仪市场的主要方向，生命科学及其下游产业快速发展为质谱仪提供了广阔的市场前景，其它应用方向还包含食品、环境、半导体等领域。

图 14：2018 年美国质谱仪在生物医药及科研领域占比达 65%



资料来源：SDi，民生证券研究院

由于质谱仪高灵敏度、高特异性、重现性好，高通量、高效率 and 低成本等优势，可应用于临床生化检验、临床免疫学检验、临床微生物检验以及临床分子生物诊断等多领域，在微生物鉴定、新生儿疾病筛查、维生素检测等方面发挥重要作用。

表 5：临床检测各领域充分发挥质谱仪高通量高灵敏度特点

临床应用	特点
临床微生物检验	质谱技术可以用于多种微生物样本，可以对几乎全部类型的病原体进行分类检测和鉴定，可以分析病原体的多种成分
临床生化检验	相比传统的免疫学方法，质谱技术对合成代谢类激素的定量分析具有更高的灵敏度
临床免疫性检验	飞行时间质谱技术具有高通量和高灵敏度的特点，使其在临床免疫性检验方面具有非常明显的优势
临床分子生物诊断	质谱技术在临床分子生物诊断中主要应用于基因检测，特别是在药物基因组学方面有着极为广泛的应用前景

资料来源：产业信息网，民生证券研究院

除了临床应用外，质谱仪凭借其高度专一性、选择性与灵敏度，搭配样品前处理技术和色谱分离技术，还广泛应用于 DNA 与蛋白质分析、药物代谢毒性分析、药物剂型设计开发等领域。生物医药领域常见质谱仪主要包括 LC-MS/MS、GC-MS、QTOF-MS/Orbitrap、MALDI-TOF 等。

表 6：生物医药领域涵盖各类质谱仪类型

质谱仪类型	应用领域
液相色谱-串联质谱 (LC-MS)	小分子定量分析：临床检测的主要应用机型
气相色谱-串联质谱 (GC-MS)	挥发性化合物检测，尿液有机酸分析
飞行时间/轨道离子阱分析器 (QTOF-MS/Orbitrap)	多肽、蛋白、未知物鉴定
基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱 (MALDI-TOF)	多肽、蛋白、寡核苷酸检测，微生物鉴定：SNP 基因检测
电感耦合等离子体质谱 (ICP-MS)	元素分析

资料来源：布鲁克梅里埃官网，民生证券研究院

2.3.1 国内制药领域质谱市场空间约 70 亿元，渗透空间大

药企是国际质谱仪巨头的重要客户类型。2018 年全球质谱市场需求中药企占比近 30%。质谱仪的不断改进推动了高分辨率质谱(HRMS)在世界各地实验室的渗透和推广。HRMS 的能力和优势使其成为分析物表征筛选和定量方法的宝贵分析工具，在药物发现和开发（Drug Discovery and Development，DDD）中广泛应用。这些应用包括药物发现、小分子和新药物模式的产品特性、体外和体内代谢研究、药物获批后生产的质控和药物安全监视。

表 7：制药与生物技术行业使用的基于质谱的常规及新型方法总结

应用	基于 MS 的方法
组合库生成	
鉴定并确定纯度	流动注射分析 MS (FIA-MS) HPLC-ESI/TOF ; 超临界流体色谱质谱 (SFC-MS)
高通量筛选	
筛选生物活性组合文库	亲和毛细管电泳质谱 (ACE-MS) 脉冲超滤质谱 (PUF-MS) 亲和性 MALDI-TOF
ADME	
确定动物模型中的 PK 参数	HPLC/MS
渗透性和代谢的体外筛选	HPLC/MS
代谢物鉴定	ESI-三重四极杆,ESI/Q-TOF,ES/离子阱
质量平衡	
质量平衡	化学反应界面 MS(CRIMS) 加速器质谱 (AMS) 连续流同位素比 MS(CF-IRMS)
生物分子	
蛋白质学	完整或酶消化混合物的 MALDI-TOF 毛细管 LC (三重四极杆、离子阱或 Q-TOF 检测器) ESI/MS/MS
变体和降解产物表征	酶消化混合物的 MALDI 用于测序的在线 HPLC ESI-MS/MS
QC ID 测试；批次间一致性	酶消化混合物的 MALDI-TOF
过程监控	在线 HPLC-ESI /带四极杆或 TOF 检测 的 MS

资料来源：Pharmaceutical Research、民生证券研究院

据国家统计局统计，截至 2021 年 12 月中国制药企业共 10511 个，随着国产制药标准提高，假设 2025 年质谱仪渗透率达到 30%，其中前 10%药企的平均配备质谱价值为 3000 万元，中间 10%药企的平均配备质谱价值 1500 万元，后 10%药企平均配备质谱价值 800 万元，则统一按 8 年折旧期计算药企贡献质谱仪市场将达到 70 亿元。

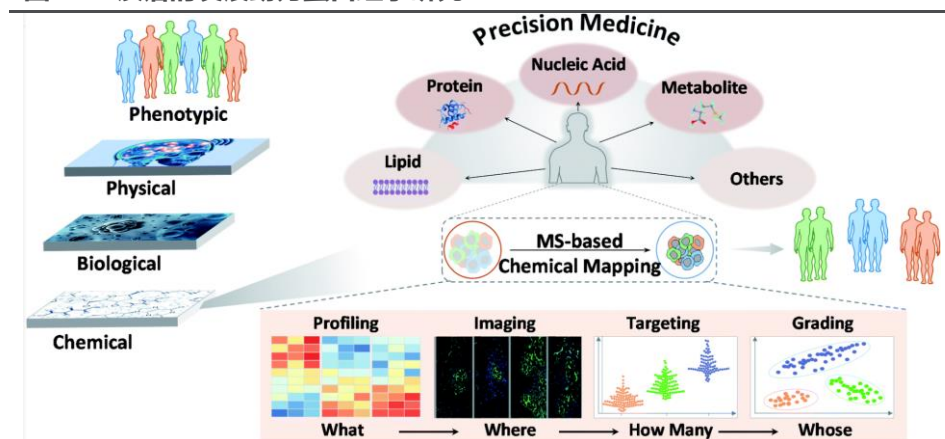
2.3.2 质谱仪是 IVD 领域未来重要发展方向，国内市场空间约 25 亿元

临床质谱可解决传统 IVD 行业痛点。质谱诊断比传统诊断技术更具灵敏性、特异性和准确性且具有高通量、高效率和低成本的优势，**质谱技术可在单次诊断中同时系统精确地检测出几十个甚至上百个生物标记物并可检测出多种传统诊断技术无法检测到的生物标记物如激素类小分子标记物等**，在临床检验中的应用主要涉及临床生化检验、临床免疫学检验、临床微生物检验以及临床分子生物诊断等多方面。

精准医疗趋势下组学检测需求是质谱仪推广的重要动力。精准医学的普及遇到瓶颈：目前常用的 PCR 技术每次只能检测单一指标，获得信息不全，无法帮助医生做出正确临床决策；二代测序技术操作复杂、成本高、周期过长，且存在一

定程度的过度诊疗，难以适应医保控费政策。因此精准医学的发展目前仍局限于北上广深等一线城市，难以下沉，质谱分析可以一次量化分析多组分，对组织、体液或细胞培养的数千种蛋白质和生物活性代谢物，可全面或有针对性的检测定量，直至超痕量水平，从而构建精细的基因组学、转录组学、蛋白质组学、脂质组学和代谢组学等图谱，提供大数据基础，进而赋能精准医疗、药物开发、检测诊断领域。

图 15：质谱的发展助力蛋白组学研究



资料来源：PubMed，民生证券研究院

LDT 制度是临床质谱应用的关键，国内有望逐渐放开相关政策。美国质谱临床检测的发展得益于独立医学实验室和临床自建项目 Lab Developed Test(LDT) 的发展。LDT 对个性化临床诊断、特检项目等由于病患稀少（比如罕见病）而导致缺少体外诊断试剂制造商布局的方向有重要意义，LDT 实现低成本高效率的满足临床所需，使质谱在更多元领域进行临床检测成为可能。最新修订的《医疗器械监督管理条例》第 53 条强调国内尚无同品种产品上市的体外诊断试剂，符合条件的医疗机构，根据临床需要，可以自行研制，在本单位内使用。如果国内全面落地执行 LDT 制度，将利于临床检验实验室和各种分析物特异性试剂（ASR）的开发，推进诊断产品个性化，进而打开质谱仪在伴随诊断等精准医疗各类检测领域的应用空间。目前国内临床质谱仍以微生物检测、维生素检测、新生儿筛查为主。

2020 年我国三级医院 2996 个，其中甲等 1580 个，乙等 1416 个。二级医院 10404 个。2020 年全国第三方医学检验实验室约 1600 个，我们预计实验室数量至 2025 年维持截止 10%复合增速，2025 年第三方医学检验实验室可达约 2500 个。假设质谱仪渗透率分别为 80%，50%，20%，10%，假设三甲级医院、三乙级医院、二级医院采购质谱仪平均合计价值分别为 800 万元、500 万元、200 万元，则按照 8 年折旧期，医院端和 ICL 质谱仪采购市场约 23.8 亿元。

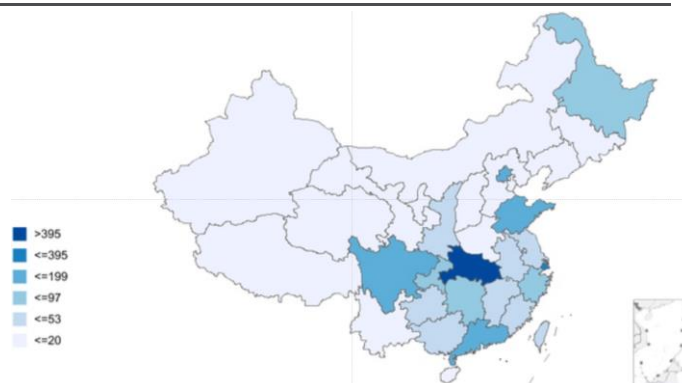
表 8：预计 2025 年国内临床质谱市场约 24 亿元

项目/医院	三级甲等医院	三级乙等医院	二级医院	第三方医学实验室
数量（个）	1,600	1,400	10,000	2,500
渗透率（%）	80%	40%	20%	10%
平均价值（万元）	800	500	200	800
市场规模(百万元)（8 年折旧）	1280	350	500	250
合计	23.8 亿元			

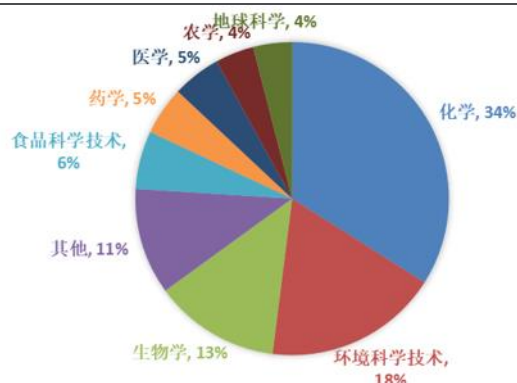
资料来源：规划发展与信息化司，民生证券研究院

2.3.3 科研端质谱市场预计可达 50 亿元，有望结合前沿方向多元化发展

科研端市场在生命科学领域提升空间可观，存量市场近 15 亿元，预计未来可达 50 亿元。2021 年 1 月 22 日，科技部和财政部联合发布《科技部 财政部关于开展 2021 年度国家科技基础条件资源调查工作的通知》，全国高校和科研院所报备科学仪器资源。据重大科研技术设施和大型科研仪器国家网络管理平台统计，科研端国内质谱仪器的总数量为 5282 台，涉及 31 省(直辖市/自治区)。其中北京市共享质谱仪数量最多，达 907 台，涉及 174 所高校、科研院所和政府监管机构等，学科分布上化学占比最高为 34%，生命科学占比 13%，仍有较大提升空间。假设科研端质谱平均单价 200 万元，8 年折旧，则存量市场约每年 15 亿元。美国 2018 年质谱市场中科研端占比 24%，对应我们预测 2026 年国内质谱仪市场超过 200 亿元的规模，质谱市场预计科研端市场可达 50 亿元。

图 16：科研端质谱仪数量分布不均


资料来源：重大科研技术设施和大型科研仪器国家网络管理平台，民生证券研究院

图 17：科研质谱仪生物领域提升空间充足


资料来源：重大科研技术设施和大型科研仪器国家网络管理平台，民生证券研究院

2.3.4 细胞分析领域全球潜在市场超百亿元，国产质谱流式细胞仪现曙光

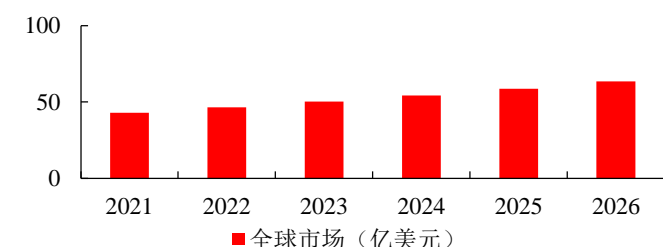
质谱随着技术发展有新兴市场亟待开拓，细胞分析是主要方向之一。单细胞分析领域是科研端质谱应用前沿方向，适合于辅助生殖、细胞治疗领域及免疫、

肿瘤、血液、药物和遗传学等学科应用，分析蛋白质的目标通常是将灵敏度提升到较小的纳克水平，优点为：（1）无需标记；（2）多组分同时分析；（3）精准定量。

质谱流式细胞术（Mass Cytometry, CyTOF）是一种将流式细胞技术与质谱分析技术结合在一起的新技术，可在单细胞水平同时分析超过 50 种细胞参数，能够分析的参数包括蛋白质、核酸甚至小分子，结合了流式细胞仪高速分析和质谱检测的高分辨能力，是流式细胞技术的新方向，目前以蛋白质组学领域为主。

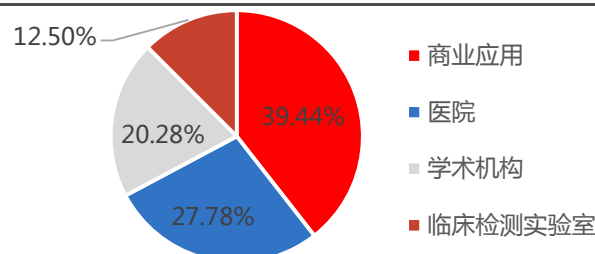
据 Markets&Markets 统计，2021 年全球流式细胞仪市场达 43 亿美元，预计 2026 年达到 63 亿美元，CAGR8.1%。截止 2020 年，全球流式细胞仪市场中科研端占比 20%，是质谱流式实现替代的首要领域。

图 18：流式细胞仪市场稳步增长



资料来源：Markets&Markets，民生证券研究院

图 19：2020 全球流式细胞仪市场科研和临床占六成



资料来源：Grand View Research，民生证券研究院

国内已有自主研发质谱流式细胞仪面世。谱育科技在 ICP-MS 三重四极杆质谱仪的基础上迭代升级，2021 年发布的 EXPEC7910 质谱流式细胞仪搭载 ICP-QTOF 技术平台，集“垂直电感耦合等离子体技术”、“从单质量分辨到全通的带宽连续可调四极杆技术”、“反射式飞行时间质谱技术”三项核心技术于一体，测量信息更多、更快、更全，解决生命科学单细胞研究中多元素同时分析的需求。

2.3.5 食品安全分析领域质谱仪需求多元化，支付方为食品企业和第三方检测

质谱检测广泛应用于食品检测领域，主要由食品企业和第三方检测实验室采购应用于卫生项目的检验。相比于传统的液相色谱法，此法可节省检测时间和成本，同时降低检测误差。相比于单独的质谱法，先用液相色谱将复杂的有机混合物分离成纯组分再进入质谱仪，又解决了质谱只能分析纯品的弊端，如食品中四环素类、氯霉素等抗生素以及真菌毒素、三聚氰胺、塑化剂、瘦肉精等检测。高分辨质谱仪（质量分辨率大于 10000 的质谱仪）三重四极杆质谱仪、飞行时间质谱仪与轨道阱质谱仪等由于其具有较高的质量分辨率，可以更准确的测得分析物分子量，可在复杂基质背景下对微量成分进行鉴定，也常用于食品中非法添加物、未知成分及有毒物质的检测。

2.3.6 环境与地球科学领域质谱以无机质谱和 GC-MS 为主

质谱仪在环境与地球科学领域多用于水、土壤与废弃物检测、大气污染实时监测和地球科学研究等，质谱仪类型多为气相色谱-质谱仪、液相色谱-质谱仪等。

表 9：环境与地球科学领域质谱仪以无机质谱和 GC-MS 为主

分析项目		质谱仪类型
水、土壤与废弃物检测	空气类	粒状污染物
		挥发性有机化合物
	水质类	金属及微量元素
		霉味物质、挥发性/半挥发性有机化合物
		抗生素类化合物、新兴污染物、全氟烷基化合物、丙烯酰胺
	废弃物土壤类	挥发性有机物
		半挥发性有机物
		二恶英
	毒物类	
大气污染实时监测	挥发性有机化合物（VOCs）	
	PM2.5	
地球科学研究	地球化学元素组成及同位素组成	
	多为无机质谱仪（热电离质谱仪、加速器质谱仪、二次离子质谱仪、电感耦合等离子体质谱仪等）	

资料来源：《质谱分析技术原理与应用》，民生证券研究院

随着国家一系列重大环保政策文件的颁布，对于 PM2.5 及挥发性有机化合物（VOCs）在线分析的监测需求驱动明显，在未来一段时间内环境监测设备行业整体需求将会持续增长。在水质监测及高精度污染溯源市场方面，采用高精度色谱、质谱、光谱等仪器技术可以对污染物复杂成分进行精细化分析，更深层次挖掘水体污染特征，未来市场需求也正在凸显。

3 政策引领国产替代，产品研发兑现奠定国产崛起

3.1 政策大力支持研发和采购，破冰国产质谱市场

科技部支持国产企业研发，带动近二十年国产质谱发展。科技部近年来持续加大质谱产业研发投入，与国内一流科研仪器企业合作，针对国产空白领域，重点布局高分辨率和串联质谱、研发方向呈现多元化、高端化。以聚光科技为例，2011 年科技部立项“三重四极杆串联质谱系统的研制及其在痕量有机物分析中的应用”，由聚光科技承接项目，奠定了其三重四极杆及相关技术和零部件的全套体系研发成果。科技部持续加大立项投入，已披露的自主金额约达 3.3 亿元。

表 10：科技部联合机构和企业攻关质谱仪及零部件研发技术

年份	项目名称	牵头单位
2011	三重四极杆串联质谱系统的研制及其在痕量有机物分析中的应用	国家环境分析测试中心
2011	新型高分辨杂化质谱仪器的研制与应用开发	昆山禾信质谱技术有限公司
2011	基于质谱技术的全组分痕量重金属分析仪器开发和应用示范项目	中国环境监测总站
2011	精确操控离子反应质谱科学装置的研制及应用研究	中国计量科学研究院
2013	质子转移反应质谱仪器研制及应用示范	北京凯尔科技发展有限公司
2013	微分迁移谱-质谱快速检测仪的开发与应用	北方信息控制集团有限公司
2016	新型敞开式质谱离子源研制与产业化	广州市华粤行仪器有限公司
2016	色谱质谱多功能高精度自动进样器的开发	青岛盛瀚色谱技术有限公司
2017	高灵敏度高分辨串联质谱仪器研制	广州禾信仪器股份有限公司
2020	四级杆飞行时间液相色谱质谱联用仪的研制与应用开发	安徽皖仪科技股份有限公司
2020	四级杆-线形离子阱液相色谱质谱联用仪研制与产业化	常州磐诺仪器有限公司
2021	高分辨辉光放电质谱仪研制与应用	西安交通大学

资料来源：科技部，民生证券研究院预测；

国家为推进国产质谱行业高质量发展，近年持续加大政策扶持力度，《产业关键共性技术发展指南》将“质谱分析检测技术”明确列为具有应用基础性、关联性、系统性、开放性等特点的产业关键共性技术，优先发展；《战略性新兴产业分类》将“实验分析仪器制造”列入“高端装备制造业”行业大类；《加强“从 0 到 1”基础研究工作方案》将加强重大科技基础设施和高端通用科学仪器的设计研发，聚焦高端通用和专业重大科学仪器设备研发、工程化和产业化研究，推动高端科学仪器设备产业化快速发展；“十四五”规划，明确提出要加强高端科研仪器设备研发制造等。

表 11：多部门陆续发布政策推动质谱等高端仪器领域发展

政策	发布机构	相关重点
产业关键共性技术发展指南	工信部	将“质谱分析检测技术”明确列为具有应用基础性、关联性、系统性、开放性等特点的产业关键共性技术，优先发展。
《国家创新驱动发展战略纲要》	国务院	适应大科学时代创新活动的特点，针对国家重大战略需求，建设一批具有国际水平，突出学科交叉和协同创新的国家实验室，研发高端科研仪器设备，提高科研装备自给水平。
《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016 年版）	国家发改委	将智能化实验分析仪器、在线分析仪器列为智能制造装备产业，大力发展医用质谱分析仪。
《产业结构调整指导目录（2019 年版）》	国家发改委	将“药品、食品、生化检验用高端质谱仪、色谱仪、光谱仪、X 射线仪、核磁共振波谱仪、自动生化检测系统及自动取样系统和样品处理系统”列为鼓励类行业。
《加强“从 0 到 1”基础研究工作方案》	科技部、国家发改委等	加强重大科技基础设施和高端通用科学仪器的设计研发，聚焦高端通用和专业重大科学仪器设备研发、工程化和产业化研究，推动高端科学仪器设备产业快速发展。
“十四五”规划	全国人大	明确提出要“加强高端科研仪器设备研发制造”

资料来源：国务院，科技部，工信部，民生证券研究院；

政府采购政策有望打破进口质谱粘性。质谱仪的定位为重质量，轻成本，难以通过成本优势和效率优势直接实现替代。**国内质谱市场中，40%需求通过政府招采环节，包括医院、科研院所、政府机构等。**2021 年 12 月国家通过《科学技术进步法》，明确指出：1）对于科技创新产品、服务，在功能、质量等指标能够满足政府采购需求的条件下，政府采购应当购买；2）首次投放市场的，政府采购应当率先购买，且不得以商业业绩为由予以限制；3）政府采购的产品尚待研究开发的，通过订购方式实施。2021 年 5 月国家财政部及工信部发布《政府采购进口产品审核指导标准》，明确规定了政府机构（事业单位）采购国产医疗器械及仪器的比例要求，如序号 203 高效液相色谱串联质谱仪审核建议配比采购本国产品比例达到 25%。

表 12：政府招采针对国产质谱可替代产品明确采购比例

品目编码及名称	产品名称	功能或应用场景	附本国产品	审核建议比例			备注
				配比采购本国产品	75%	50%	
A02100407 质谱仪	机质解析时间飞行质谱仪	用于食品和化妆品中的微生物致病菌的快速鉴定、未知致病菌的筛查，以及样品中生物蛋白质研究。	√				
A02100407 质谱仪	吹扫捕集内相色谱-质 谱联用仪	用于环境、油气等样品中挥发性有机物、分析多环芳烃、有机氯农药、酚类、多氯联苯类、硝基苯类等物质测定。食品安全，农药残留分析，非法添加物和违禁添加药物的定性、定量及确证分析。				√	
A02100407 质谱仪	三重四极杆气质联用仪	用于水、土壤、空气、沉积物、固废等环境样品、食品、药品中有机化学污染物的分析，如食品安全，农药残留分析；非法添加物和违禁添加药物的定性、定量分析。				√	
A02100407 质谱仪	电感耦合等离子体质谱仪	用于各类样品中主量、微量及痕量元素的定性、半定量和定量分析，			√		
A02100407 质谱仪	电感耦合等离子体质谱仪(ICP-MS)	用于样品指定元素的内容量定量定性检测分析	√				
A02100407 质谱仪	气相色谱质谱联用仪	用于环境、油等样品中挥发性有机物、分析多环芳烃、有机氯农药、酚类、多氯联苯类、硝基苯类等物质测定，食品安全，农药残留分析、非法添加物和违禁添加药物的定性、定量及确证分析				√	
A032017 临床检验设备	全自动质谱分析系统	用于确定人体样本中的无机或有机化合物（如 铅、汞和药物成分等，临床主要用于对内源性物质〔如氨基酸类、肉毒碱和糖类物质〕、外源性药物进行定性定量分析。	√				
A032017 临床检验设备	高效液相色谱串联质谱仪	用于儿茶酚胺等痕量小分子物质、内源性激素检测及治疗药物监测“-					√
							国内供应商少于3家

资料来源：国务院，民生证券研究院

3.2 砥砺前行二十年，质谱仪国产力量崛起正当时

3.2.1 厚积薄发，国产质谱新势力实现 80% 市场覆盖

砥砺前行二十年，国产质谱领军企业对标巨头研发第四阶段。自上世纪八十年代起，由于国外质谱仪厂商在国内吸引了大多数质谱人才进行国外质谱仪产品的销售及售后服务工作，国内的质谱仪行业发展几乎停滞，国内的分析仪器厂商在质谱产品领域的研发进入近 20 年真空期，在工程化设计和全套生产工艺上也与国际水平持续拉开差距。零基础布局质谱研发，需要 8-10 年左右的周期，整合多学科人才，实现从理论设计到工程化设计和全套生产工艺的研发突破。

21 世纪以来，随着质谱仪市场的迅速增长，高等院校、科研院所、留学归国人才加速推动国产质谱仪的研发，近年来在质谱核心技术及质量分析器等核心部件上取得突破。2006 年，东西分析推出国产首台商用四极杆气质联用仪 GC-MS3100，标志着国产质谱仪器开始进入市场。

目前主流质谱仪品类已实现商业化，包括单四极杆、离子阱、飞行时间质谱，并能实现三重四极杆的自主可控生产，对应市场端覆盖率超过 80%。2019 年 7 月，国家重大科学仪器设备开发专项 2011 年首批启动项目——“三重四极杆串联质谱系统的研制及其在痕量有机物分析中的应用(2011YQ060084)”完成综合验收。该专项围绕国家“十二五”科学和技术发展规划，针对复杂体系中痕量有机物高通量、高灵敏度和自动化检测需求，研制三重四极杆串联质谱系统产品和配套自动化前处理装置及其它关键部件，开发基于三重四极杆串联质谱系统的痕量有机物分析平台，在蛋白组学、代谢组学、环境及生态毒理学、食品安全等领域开展分析技术研究与应用示范，实现三重四极杆串联质谱系统的国产化和产业化。

图 20：国内三重四极杆质谱实现自主可控



资料来源：聚光科技，民生证券研究院

3.2.2 定制化产品服务开辟国产替代新道路

在进口垄断下，小型质谱结合定制化服务可打破客户粘性，率先成为国产替代突破口。质谱应用范畴广泛，应用场景多元，催生了非标准化质谱需求，以提高质谱使用可行性和便捷性。

中国计量院完成的“小型质谱仪关键技术创新及整机研制”获得 2010 年度国家科学技术进步奖二等奖，成功研制出实验室质谱、车载质谱、生物质谱和小型便携质谱等质谱仪及其研发技术平台。由于质谱检测场景的多元化，应用端的质谱需求通常要适应各类检测情境，有定制化服务需求，而且相对标准仪器需求更分散，是海外厂商的研发和服务真区。

谱育科技气相色谱质谱联用平台涵盖了小型气相色谱、离子阱、单四极杆和三重四极杆技术，拥有便携式 GC-MS、移动式 GC-MS、在线 GC-MS、台式 GC-MS 和台式 GC-TQMS 等系列产品，实现了现场便携监测、车载移动监测、大气连续监测、水质连续监测、实验室全自动分析等创新应用，可满足环境、应急安全、食品药品、石油化工、工业过程、科学研究等不同领域的分析应用需求。走航式和便携式质谱检测兼顾了“快速”与“精准”两类需求，并实现检测区域的全面覆盖。

图 21：聚光科技研发便携式与移动式气相色谱



资料来源：聚光科技，民生证券研究院

图 22：聚光科技推出走航质谱监测系统



资料来源：聚光科技，民生证券研究院

莱伯泰科的 LabMS 3000 电感耦合等离子体质谱 (ICP-MS) 2021 年 5 月上市，为医疗、制药及半导体等领域打造的解决方案型产品，其搭载前处理技术，按照行业的需求进行了定制化的设计，包括可实现在线氦气稀释的超高基质进样系统，可在不稀释的情况下直接分析总溶解态固体含量大于 10% 的样品；包括有机样品加氧除碳—可在不消解的情况下直接分析有机基质的样品，从而减少样品前处理时间并避免此过程中引入的各种污染。三种高性能去除质谱干扰功能，包括质量校正方程、冷焰模式和第三代碰撞池技术，可消除棘手的多原子和双电荷离子干扰，提升数据质量，同时可减少繁复的样品重测需求。

图 23：国产三重四极杆质谱的发展助力蛋白组学研究



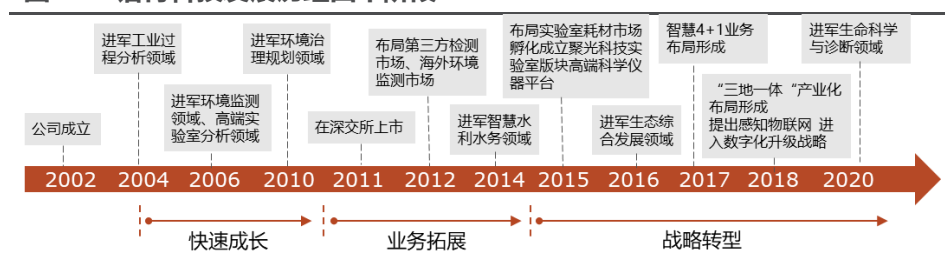
资料来源：莱伯泰科官网，民生证券研究院

4 行业重点公司介绍

4.1 谱育科技：致力成为全球领先的科学仪器制造商

谱育科技是聚光科技（杭州）股份有限公司内部质谱、色谱、光谱核心技术研发团队，于 2015 年自孵化独立设置的子公司，专注于质谱仪、色谱仪、光谱仪等重大科学仪器研发和产业化创新应用。经过多年积累公司完成了从技术研发到产业化生产再到产品系列创新的层层突破，目前谱育科技已经走到了重大科学仪器专用化、高端化的前列。

图 24：谱育科技发展历程四个阶段



资料来源：谱育科技官网，民生证券研究院

公司研发实力强劲，承担过多项国家重点研发课题。截止到 2021 年 12 月，公司研发人员超过 850 人，其中硕博学历占比超过 60%。自 2011 年以来，公司累计承担 30 余项国家和地方的重大科学仪器专项计划完成了数十项国家重点研发计划专项及国家/行业标准制定工作。

掌握核心技术，研发成果产业化能力强。在科技部重大科学仪器专项、863 计划等重大科技项目支持下，公司先后积累了二十余项新型技术平台，在高端质谱技术质量分析器领域掌握了离子阱、四极杆、三重四极杆、飞行时间等质谱技术，是国内唯一一家拥有三重四极杆技术自主知识产权的企业。公司先后量产了国内首台商用便携式气相色谱质谱联用仪（GC-MS）、首台三重四级杆串联质谱仪、首台可车载电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS）等重量级产品，性能指标达到了国际同类先进水平。

图 25：谱育科技拥有核心技术平台和科研分析仪器全领域产品线



资料来源：谱育科技官网，民生证券研究院

以质谱仪为支点，致力于提供全方位、专用化的科学分析解决方案。公司在质谱领域实现重大突破的同时，也相继在光谱、色谱等领域实现快速发展。在色谱领域公司掌握气相、固相、液相三种色谱技术，推出了便携、在线等专业化产品系列；在光谱领域掌握了罗兰圆光谱、扫描光栅光谱、中阶梯光栅光谱、阵列 CCD/CMOS 等高端光谱分析技术。在公司“自主研发、持续创新、深度定制”的谱育模式下，公司已经拥有较完整的质谱、光谱、色谱分析检测技术和气相、液相进样前处理技术，加上便携检测、在线检测、移动检测、实验室自动化等多种应用场景创新，正在助力公司持续为不同行业客户提供完整的分析检测解决方案。

图 26：谱育科技可以提供“一站式服务”



资料来源：谱育科技官网，民生证券研究院

4.2 禾信仪器：专注质谱研发的高新技术企业

禾信仪器是一家集质谱仪研发、生产、销售及技术服务为一体的国家火炬计划重点高新技术企业，主要向客户提供质谱仪及相关技术服务。公司专注于质谱仪的自主研发、国产化及产业化，掌握质谱核心技术并具有先进工艺装配能力，积极践行质谱仪国产化、产业化发展道路，将质谱仪应用于大气环境监测等领域，并持续向医疗、食品、工业技术方向和应用领域进行拓展，在质谱技术结合环境技术应用研究方面位居国内前列，已发展为国内具有一定影响力的专业质谱仪供应商。

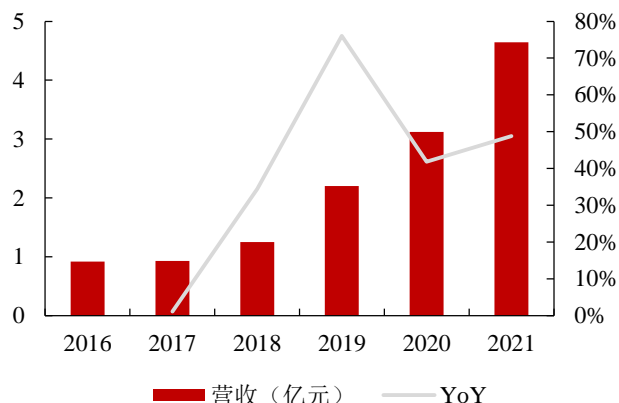
图 27：禾信仪器专注质谱研发 16 年



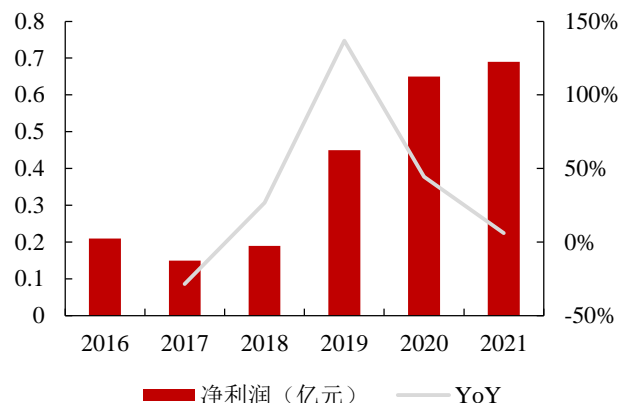
资料来源：禾信仪器招股说明书，民生证券研究院

公司营业收入稳定，业绩逐年增长。2018-2020 年营业收入分别为 1.25 亿元、2.20 亿元和 3.12 亿元，2018-2020 年营业收入复合增长率为 58.23%。2018-2020 年公司归母净利润分别为 0.20 亿元、0.46 亿元和 0.69 亿元。

公司主营业务收入主要集中在环境监测领域，近三年占比高达 95%以上，2018-2020 年占比分别为 95.12%、95.95%和 95.34%。环境检测领域分析仪器表现亮眼的是应用于 VOCs 在线监测的 SPIMS 系列产品，该系列产品销量增长显著 2018-2020 年 22 台、29 台、65 台，该系列占主营业务收入 2018-2020 年 27.52%、25.66%、40.20%。

图 28：公司营业收入稳步提升（亿元）


资料来源：Wind，民生证券研究院

图 29：公司利润情况稳定增长（亿元）


资料来源：Wind，民生证券研究院

传统环境领域公司品牌优势建立，客户需求不断增长。 禾信仪器在环境检测领域的 VOCs 在线监测的 SPIMS 系列产品已获得市场认可。该领域客户主要为环境监测领域相关政府机构及事业单位，在客户占比高达 70%。随着国家 VOCs 治理政策要求的不断提升，省、市、县各级环境监测机构 PM2.5 监测需求的持续以及水质监测需求的初步凸显，公司在环境领域未来仍有较大增长空间。

医疗、食品、工业分析领域技术拓展，实现多点开花。 质谱技术也可应用于生物医疗和临床诊断，随着国内质谱仪技术不断研发和产业化应用，临床质谱价格将会逐渐降低，需求不断释放，国内市场在中长期有望持续扩容。公司全自动微生物检测质谱仪成功获批第二类创新医疗器械注册证，2020 年首次实现医疗领域收入。公司积极进行新型仪器研发，未来将在医疗健康领域形成系列化多样化的质谱仪产品。在食品安全领域，公司的 API-TOF 已研发成功，可实现对农残、兽残、非法添加物等多种目标物的快速检测。公司凭借多年技术研发优势，在医疗、食品领域已有布局并有相关产品研发成功，未来有更大的拓展空间。

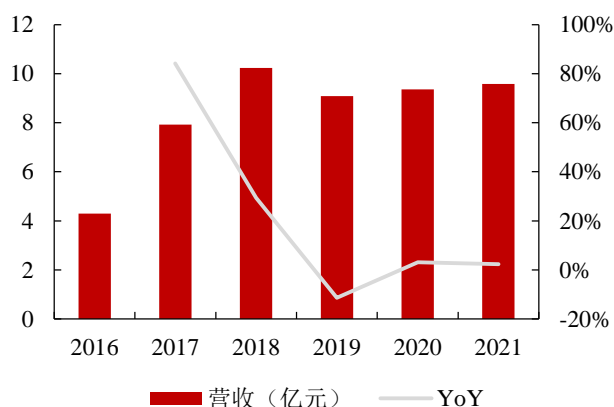
分析仪器销售扩量带来技术服务需求同步增长。 质谱仪产品技术复杂并且常与其他仪器联用，加之应用场景的日趋多样，下游客户对技术服务的要求将会越来越高。质谱仪生产企业已经不局限于单一仪器的生产，而更多注重相关配套技术服务的提升。未来更高的技术服务需求以及分析仪器销量增长带来的配套技术运维都会进一步增加公司的技术服务收入。

4.3 天瑞仪器：国内分析检测综合服务提供商

天瑞仪器成立于 2006 年并于 2011 年在创业板上市，前期主要生产基于 XRF 技术的光谱仪，后期利用资本优势，开展产业并购，相继并购了苏州天瑞环境科技有限公司、上海贝西生物科技有限公司、江苏国测检测技术有限公司、上海磐合科学仪器股份有限公司等，已经由较为单一的化学分析仪器供应商发展为涵盖分析仪器制造、环境治理、第三方检测、体外诊断四大业务板块的综合服务提供商。

公司营收规模呈增长趋势。2016 年-2020 年公司营收 CAGR 为 21.47%，2019 年营收规模下降主要是子公司天瑞环境营业收入较去年同期大幅减少所致。天瑞环境工业污水治理工程项目中光伏行业占比较大，受 2019 年政策影响，光伏行业亏损面加大，工程投资持续压缩进而大幅影响子公司天瑞环境业绩。

图 30：公司营业收入平稳增长（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

图 31：公司利润受研发收购等影响产生波动（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

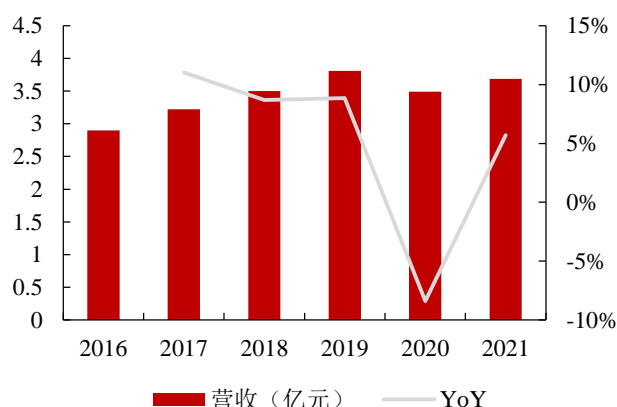
公司前期打造明星产品 XRF（能量色散 X 射线荧光光谱仪），后期经过技术积累进军质谱仪领域。在仪器仪表制造领域，公司生产的 XRF（能量色散 X 射线荧光光谱仪）已广泛应用工业检测、环境监测、食品安全等领域，具有较强竞争优势。公司于 2012 年发布自主研发的三款质谱仪产品：GC-MS 6800 气相色谱-质谱联用仪、LC-MS 1000 液相色谱质谱联用仪、ICP-MS 2000 电感耦合等离子体质谱仪。目前公司质谱仪产品已经涵盖气相色谱质谱联用仪、液相色谱质谱联用仪、电感耦合等离子体质谱仪以及飞行时间质谱仪四大类。公司质谱仪销售收入占比不断提高，2019 年已占销售收入的 9.58%。

4.4 莱伯泰科：样品前处理领域引导者，ICP-MS 放量在即

公司是专业从事实验分析仪器的研发、生产和销售的科技公司，是全球范围内能将多种类和多功能的样品前处理技术与全自动实验分析检测平台组合成全自动实验分析仪器系统的主要实验分析仪器供应商之一。

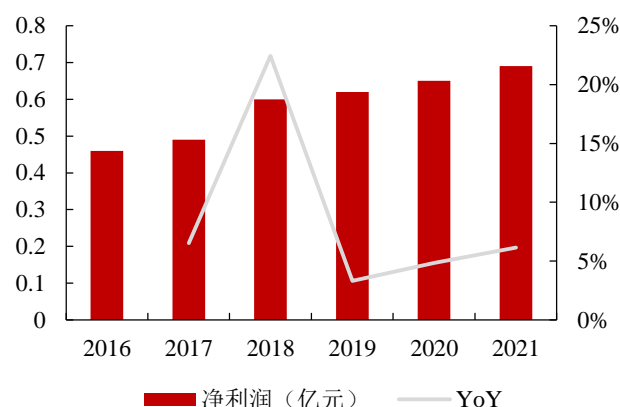
公司营收及利润逐年稳步增长，2016-2020 年公司主营业务收入分别为：2.99 亿元、3.22 亿元、3.5 亿元、3.81 亿元、3.49 亿元，2016-2020 年公司归母净利润分别为：0.46 亿元、0.49 亿元、0.6 亿元、0.61 亿元、0.65 亿元。主营业务收入按品类划分：样品前处理占到 60%左右，分析测试仪器占 20%左右，实验室环保解决方案占 10-15%，耗材和顾客服务占 10%左右。主要以样品前处理为主。

图 32：公司收入端稳步增长（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

图 33：公司利润端稳步增长（亿元）



资料来源：wind，民生证券研究院

拥有众多知名品牌，多地研发布局。公司拥有 LabTech、CDS、Empore 等行业知名品牌，在中国和美国设有研发和生产基地，并在中国内地主要城市、中国香港、美国马萨诸塞州和宾夕法尼亚州等地设有产品营销和服务中心。近年来，公司坚持以国家产业政策导向，建立了实验分析仪器研发创新体系，积累了较为雄厚的技术实力和研发成果，拥有 60 余项专利和 20 项软件著作权，核心技术人员在国内外相关期刊杂志中发多篇 SCI 文章。公司产品已销往全球 90 多个国家和地区，累计服务客户近 3 万余家。

以样品前处理为依托，丰富产品种类。样品前处理仪器是公司最主要的核心产品，公司是国内少数拥有齐全的样品前处理仪器产品线供应商之一，公司产品线覆盖实验分析仪器各类主要产品，包括样品前处理仪器、分析测试仪器等，还为客户提供实验室工程整体解决方案，能为客户提供实验室“一站式”采购和服务。

客户资源优势建立，拓展医疗检测应用领域。下游客户涵盖高等院校、政府监管机构、科学研究机构等用户以及食品检测、环境监测、农产品检测、商品检验、生命科学、医疗健康等行业企业，产品技术含量和市场份额在市场中位居前列。公司目前在环境监测（水、空气、土壤检测）、食品检测、商品检验等行业的覆盖率相对较高，而在医药研发和检测、医疗诊断、材料分析等行业相对薄弱。2021年5月20日公司正式发布了电感耦合等离子体质谱仪这个重量级的新产品，除在传统环保领域有较普遍的应用外，在医疗检测领域，半导体检测领域也有广泛的应用。公司目前已与瓦里安（Varian Medical Systems）等大型跨国医疗设备企业建立了密切的合作关系，同时 ICP-MS 质谱仪在临床微量元素检测中的应用越来越得到共识，未来将持续加大医疗检测领域的投入力度和业务布局。

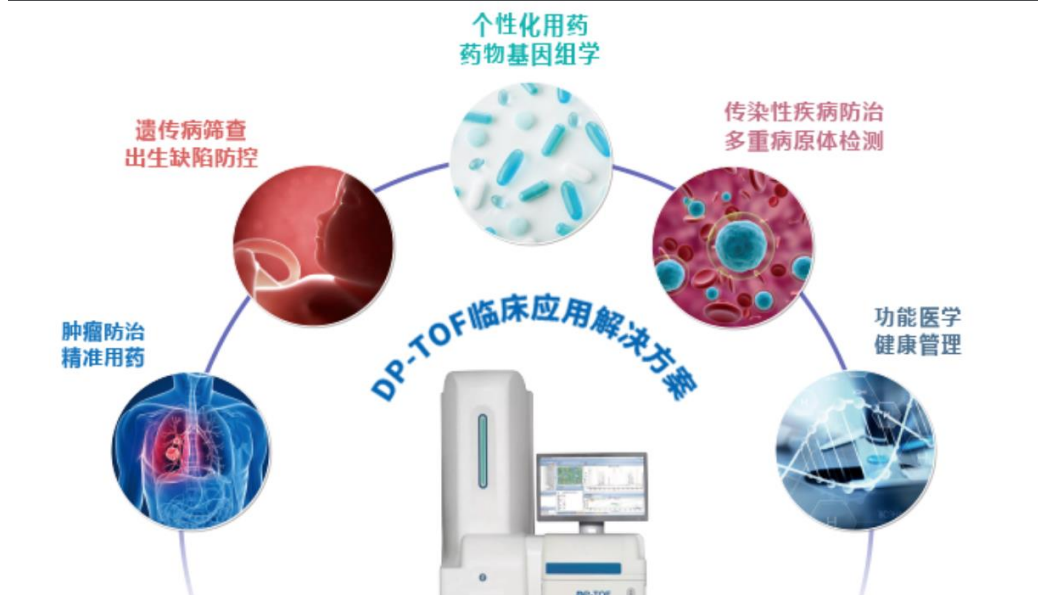
节能环保产业新的检测需求，有望为公司带来新的业绩增量。公司的部分产品可应用于锂电光伏、半导体行业的产业链中。2019年7月22日起正式实施的 RoHS2.0 环保法规，也为公司 GC-MS 气相色谱-质谱联用仪产品销售起到了极大的促进作用，随着市场的不断推动及产业政策的不断完善，公司有望在新领域中，产生业绩增量。

4.5 迪谱诊断-核酸质谱布局精准医学

浙江迪谱诊断技术有限公司落户杭州余杭国家级经济开发区，成立于 2018 年 7 月，以创新型诊断技术服务于生命健康领域的公司。公司完成 B 轮战略融资、完成多项创新型诊断试剂盒研发与试剂的临床注册证申报、主起草并发布国内首个核酸质谱仪团体标准。

2021 年 3 月，浙江迪谱诊断技术有限公司（迪安诊断参股公司）推出了 DP-TOF 飞行时间质谱产品，是国内首款获批的通用型核酸质谱。DP-TOF 完美整合了 PCR 技术的高灵敏度、芯片技术的高通量、质谱技术的高精确度和计算机智能分析的强大功能，从而为市场提供一个覆盖多应用领域，具有显著成本优势、简易工作流程和高样本通量的全自动解决方案。DP-TOF 基于基质辅助激光解析电离飞行时间质谱(MALDI-TOF MS)技术，与配套试剂用于对生命体来源(如血液、体液、组织)样本中已知核苷酸的检测。应用范围覆盖生物学的各个领域，如感染性疾病防控、遗传病检测(出生缺陷防控)、药物基因组学(精准用药)、癌症分析实体瘤和液体活检(肿瘤防控)、健康管理(功能医学)、临床转化医学研究等。

图 34：迪普诊断 DP-TOF 核酸质谱



资料来源：迪普诊断官网，民生证券研究院

4.6 皖仪科技-科技部项目助力技术跨越式发展

公司是专业从事环保在线监测仪器、检漏仪器、实验室分析仪器、电子测量仪器等分析检测仪器的研发、生产、销售和提供相关技术服务的高新技术企业。公司自成立以来，以光谱、质谱、色谱、频谱技术为基础，形成了环保在线监测仪器、检漏仪器、实验室分析仪器、电子测量仪器等四大产品体系，产品广泛应用于环保、化工、电力、汽车制造、新能源锂电池、制冷、生物医药、科研等领域。

研发驱动属性明显，2020 年参与重大科学仪器设备开发专项攻克 Q-TOF 研发。公司拥有自主知识产权，拥有境内专利 167 项，其中发明专利 49 项；拥有软件著作权 64 项；参加起草 11 项国家标准、行业标准。公司在科技部重大科学仪器专项等项目支持下，掌握了微电流检测与放大技术、180°非均匀磁场离子聚焦技术、高性能离子源技术、石英膜片分离技术、自动调零技术等关键技术，形成基于质谱分析的微量示踪气体检测和密封性能测定技术。通过综合运用以上核心技术，提高了氮质谱检漏仪的灵敏度，检漏仪的检漏口压力 10,000pa、最小可检漏率 $5 \times 10^{-13} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 等核心指标均达到国际先进仪器水平，其性能通过安徽省电子产品监督检验所检验，符合项目考核指标。

皖仪科技产品主要包括 环保在线监测仪器、检漏仪器、实验室分析仪器、电

子测量仪器四大体系，其中与质谱相关的如下：

①氦质谱检漏仪

公司自主研发的氦质谱检漏仪，是一种根据质谱学原理、用氦气作为示漏气体制成的高精度检漏仪，最小可检漏率可达 $5 \times 10^{-13} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。产品主要应用于汽车零部件、新能源锂电池、真空、电力、电子元器件等领域。

②真空箱检漏回收系统

公司以高端氦质谱检漏仪为核心，依托多真空箱联动系统与控制技术，自主研发了真空箱检漏回收系统，能实现氦气循环使用。公司可根据不同应用场景的实际需求，为客户提供符合要求的定制化产品，主要应用于电力、家用制冷、锂电池制造、汽车零部件制造等领域。

图 35：常规氦质谱检漏仪



资料来源：皖仪科技官网，民生证券研究院

图 36：模块式氦质谱检漏仪



资料来源：皖仪科技官网，民生证券研究院

4.7 至秦仪器-小型质谱仪国产先锋

至秦仪器是以自主研发的快速检测用质谱仪为基础，向重点行业提供分析测试全方位解决方案的仪器供应商。公司源于清华大学在仪器科学与精密测控领域多年的科研积累与技术储备，拥有一支由教授、博士、硕士组成的专职研发团队，其中博士 9 人，硕士及以上比例占研发团队的 63%。多年来与国内科研院所、行业知名企业合作开展项目研究，建立了多元化深度交叉的产学研一体化研发体系。

研发核心优势凸显，溯源清华科研团队。至秦仪器核心管理人员和技术骨干来源于清华大学仪器科学与技术科研团队。团队围绕小型质谱仪已经申请发明专利 50 余项（其中授权 34 项），包括样品前处理、离子化、进样接口、分析方法、数据处理以及仪器化等方面，这些技术是公司的核心竞争力，为公司仪器产品布局、迭代奠定良好基础与保障。

专注小型质谱，客户合作紧密。公司专注小型质谱在食品安全、公共安全和环境检测领域的应用，与中国食品药品检定研究院、中国检验检疫科学研究院、中国农业大学、中国医学科学院药物研究所、中国生态环境部环境发展中心、深圳市计量质量检测研究院、深圳易瑞生物技术有限公司、深圳凯吉星农产品检测认证有限公司、深圳高科新农技术有限公司等产品开发应用单位建立了紧密的合作关系，为产品的应用方向把控和用户解决方案制定提供支撑与指导。

5 投资建议

5.1 行业投资建议

质谱仪国产替代进程正在加速，政策端持续加码促进国产替代落实，从研发、采购、战略规划多角度推动行业高质量发展。国产质谱领军企业已在部分重要领域实现自主可控，随着下游市场应用渗透，业绩增长潜力可期，建议重点关注。

表 13：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	
300203	聚光科技	22.92	-0.51	0.54	0.79	-	43	29	-
688056	莱伯泰科	30.88	1.04	1.25	1.51	62	31	26	-
688622	禾信仪器	27.99	1.12	1.38	1.73	53	22	18	-
300165	天瑞仪器	5.32	-0.15	-	-	-	-	-	-
688600	皖仪科技	13.39	0.36	-	-	60	-	-	-

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

(注：股价为 2022 年 06 月 2 日收盘价；未覆盖公司数据采用 wind 一致预期)

6 风险提示

1) 国产质谱仪研发不及预期。国产质谱在高端质谱领域研发能力有待验证。

2) 质谱仪市场增长不及预期。质谱仪渗透依赖下游行业发展和标准提升，应用渗透进度或不及预期。

插图目录

图 1：质谱仪电离化合物.....	3
图 2：质谱图显示荷质比与信号强度.....	3
图 3：质谱有多种分类标准.....	4
图 4：三重四极杆质量分析器结构示意图.....	5
图 5：Q-TOF 质量分析器结构示意图.....	5
图 6：离子源和质量分析器是质谱仪核心零件.....	7
图 7：质量分析器发展史超过 70 年.....	8
图 8：安捷伦质谱产品经历四个阶段逐渐商业化多元化.....	9
图 9：预计 2026 年全球质谱仪市场规模可达 112 亿美元（单位：亿美元）.....	10
图 10：2020 年全球质谱仪市场集中度较高.....	10
图 11：近 5 年国内质谱进口市场稳步增长.....	11
图 12：质谱仪市场以四极杆质谱为主.....	11
图 13：应用端目前较分散，政府招采渠道占比约 40%.....	11
图 14：2018 年美国质谱仪在生物医药及科研领域占比达 65%.....	12
图 15：质谱的发展助力蛋白组学研究.....	15
图 16：科研端质谱仪数量分布不均.....	16
图 17：科研质谱仪生物领域提升空间充足.....	16
图 18：流式细胞仪市场稳步增长.....	17
图 19：2020 全球流式细胞仪市场科研和临床占六成.....	17
图 20：国内三重四极杆质谱实现自主可控.....	22
图 21：聚光科技研发便携式与移动式气相色谱.....	23
图 22：聚光科技推出走航质谱监测系统.....	23
图 23：国产三重四极杆质谱的发展助力蛋白组学研究.....	24
图 24：谱育科技发展历经四个阶段.....	25
图 25：谱育科技拥有核心技术平台和科研分析仪器全领域产品线.....	26
图 26：谱育科技可以提供“一站式服务”.....	26
图 27：禾信仪器专注质谱研发 16 年.....	27
图 28：公司营业收入稳步提升（亿元）.....	28
图 29：公司利润情况稳定增长（亿元）.....	28
图 30：公司营业收入平稳增长（亿元）.....	29
图 31：公司利润受研发收购等影响产生波动（亿元）.....	29
图 32：公司收入端稳步增长（亿元）.....	30
图 33：公司利润端稳步增长（亿元）.....	30
图 34：迪普诊断 DP-TOF 核酸质谱.....	32
图 35：常规氨质谱检漏仪.....	33
图 36：模块式氨质谱检漏仪.....	33

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级.....	1
表 1：各类质谱仪定位差异化明显.....	5
表 2：三重四极杆和飞行时间质谱是最主要的质谱品类.....	6
表 3：离子源有多种类型适用于不同样品.....	7
表 4：各类型质量分析器属性差异化定位明显.....	8
表 5：临床检测各领域充分发挥质谱仪高通量高灵敏度特点.....	12
表 6：生物医药领域涵盖各类质谱仪类型.....	12
表 7：制药与生物技术行业使用的基于质谱的常规及新型方法总结.....	14
表 9：环境与地球科学领域质谱仪以无机质谱和 GC-MS 为主.....	18
表 10：科技部联合机构和企业攻关质谱仪及零部件研发技术.....	19
表 11：多部门陆续发布政策推动质谱等高端仪器领域发展.....	20

表 13：重点公司盈利预测、估值与评级	35
---------------------------	----

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。本报告清晰准确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。	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
	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：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元；518001