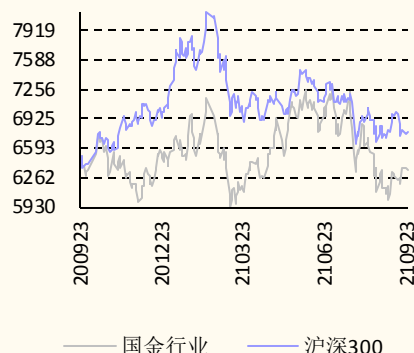


市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金医药指数	6352
沪深 300 指数	4853
上证指数	3642
深证成指	14387
中小板综指	13847



相关报告

1. 《细胞治疗风起云涌，关注相关供应链产业机遇-医药行业供应链系列...》，2021.7.29

王班

分析师 SAC 执业编号: S1130520110002
(8621)60870953
wang_ban@gjzq.com.cn

医药行业供应链系列专题（二）：

东风已至，国产科学仪器崛起正当时

投资逻辑

- **科学仪器是国民经济高质量发展和基础科学创新的基础，在制药与生物学、食品安全、环境监测、半导体、石油化工等领域都扮演了非常重要的角色。**美国商务部数据显示，仪器仪表工业总产值只占工业总产值的 4%，但对国民经济的影响达到 66%。根据 SDI 数据显示，2015 年，全球分析仪器市场规模已经达 513.67 亿美元，中国占比 10%，同期中国 GDP 全球占比 15.4%。随着中国经济迈向更高质量发展，科学仪器需求还将稳步提升。
- **我国科学仪器长期依赖进口。**2018 年，色谱、光谱和质谱的进口比例分别高达 73%、80% 和 85%，国内亟待优秀的科学仪器企业崛起。
- **质谱仪具有高灵敏度、高分辨率等优势，是我国科学仪器的重点发展领域。**科学仪器主要包括色谱、光谱和质谱等，2018 年在中国市场规模分别为 94 亿元、56.38 亿元和 111.93 亿元。色谱和光谱分别擅长定量和定性分析；质谱得益于可以直接测量物质分子量，在对灵敏度、精度有很高要求的定性、定量分析上具有很大优势。中国质谱基础研究起步较晚，过去主要依赖进口。随着近年来政策的持续支持，中国质谱领域在专利布局、产品创新和市场应用方面从无到有，取得了不错的发展。
- **下游多领域共同推动国内质谱发展：**过去，中国质谱市场已经取得了快速增长，规模从 2014 年的 47.18 亿元增加至 2018 年的 111.93 亿元，4 年 CAGR 达 24.11%。未来，随着需求、政策和国产供给的共同推动，国内多个领域的质谱市场将持续放量。1）环境监测：绿色发展对污染监测、溯源、治理、管控提出了更高要求，环境监测国控点/断面数量持续增加。2）制药和生物医学：是全球最大的质谱市场应用领域，2015 年占比 41%。①临床医学检验：质谱在灵敏度、特异性&准确性、分析速度、多指标同时检测等方面体现了非常强的优势。而与美国 15% 的占比相比，我国目前临床质谱检验占临床检验的比重不足 1%。随着国内 LDT 政策逐渐开放等因素推动，该领域需求将逐渐打开。②制药工业：中国和全球生物制药景气度持续向上，质谱在药物发现、药物开发、药代动力学研究和临床药物试验、药品 QA/QC 的全过程发挥了重要作用。3）半导体领域：国产半导体企业的崛起为国产质谱进入该领域提供更多可能。4）食品安全领域的质量安全要求越来越高。中国特色的药品安全标准为有技术沉淀的国产企业服务未被满足的需求提供了施展空间。

投资建议

- **行业观点：**总量方面，基于目前中国经济向更高质量转型、市场应用逐渐打开、国家政策持续支持，科学仪器产业具有良好的发展前景。我们看好国内高端精密仪器有效需求总量的崛起；结构性方面，政策支持和仪器企业创新加速，看好国产质谱企业在国产替代下的增长弹性。
- **推荐组合：**建议关注国内仪器企业聚光科技、禾信仪器、莱伯泰科、天瑞仪器等，以及临床 IVD 领域提供质谱仪器、试剂、检验服务等一站式解决方案的安图生物等。

风险提示

- 研发和产业化进度不及预期；市场竞争加剧风险；核心零部件进口风险；下游应用需求低于预期风险。

内容目录

科学仪器行业概览	5
科学仪器是国民经济高质量发展和基础科学创新的基础	5
中国科学仪器产业潜力大	6
国内产业政策持续支持	7
色谱仪：优秀的定量和分离工具	8
色谱原理及分类	8
色谱法的优点和不足	8
色谱市场规模	8
光谱仪：定性能力强	10
光谱原理及分类	10
光谱法的优点和不足	10
光谱市场规模	11
质谱仪：满足高灵敏度、高精度的定性和定量分析	11
质谱原理概况	11
质谱定性及定量能力	13
按照应用范围的分类	14
全球质谱市场规模	15
国外质谱技术保持领先水平	16
中国质谱市场规模及进口数据	20
国内质谱企业在多行业迎来发展机遇	22
一、中国环境监测市场	22
二、制药和生物医学	23
三、半导体	34
四、食品安全	35
五、其他领域	35
国内主要仪器企业情况	35
聚光科技	36
禾信仪器	38
莱伯泰科	40
天瑞仪器	41
钢研纳克	42
他山之石：赛默飞世尔	42
公司介绍	42
行业发展驱动力因素	43
重点发力制药和生物科学	43
致力于具有强大影响力的研发	46
被验证的并购策略	46

投资逻辑与投资建议.....	48
风险提示	49

图表目录

图表 1: 美国生命科学技术工具公司产品矩阵.....	5
图表 2: 科学仪器主要类别.....	6
图表 3: 全球科学仪器 TOP20.....	6
图表 4: 近年来国内支持科学仪器发展的相关产业政策.....	7
图表 5: 色谱法按流动相种类的分类.....	8
图表 6: 2020 年全球色谱仪市场规模分布	8
图表 7: 2015-2020 年全球色谱仪市场规模/亿美元.....	8
图表 8: 2015-2020 年中国色谱仪市场规模/亿元.....	9
图表 9: 2014-2020 年中国色谱仪进出口数量.....	9
图表 10: 2014-2020 年中国色谱仪进出口金额.....	9
图表 11: 2020 年中国各类型色谱仪进口数量占比.....	10
图表 12: 2020 年中国各类型色谱仪进口金额占比.....	10
图表 13: 光谱仪产品分类.....	10
图表 14: 2018 年全球光谱仪市场分布.....	11
图表 15: 2015-2018 年中国光谱仪器市场规模/百美万元.....	11
图表 16: 质谱仪原理图	12
图表 17: 按质量分析器区分的几种主要质谱仪原理对比.....	13
图表 18: 按质量分析器区分的几种主要质谱仪性能对比.....	13
图表 19: 全球质谱仪市场规模预测/亿美元	15
图表 20: 2019 年全球质谱仪市场分布.....	16
图表 21: 不同类型质量分析器的专利申请数量及逐年变化情况.....	17
图表 22: 全球质谱仪质量分析器专利逐年申请数量.....	17
图表 23: 全球质谱仪质量分析器专利申请量排名前十位的主要研究机构.....	18
图表 24: 质谱仪质量分析器专利前十位国家的专利申请数量/件.....	18
图表 25: 质量分析器专利申请数量排在前五位的国家专利申请逐年变化情况.....	18
图表 26: 国家重大科学仪器设备开发专项（2011）质谱仪项目汇总.....	19
图表 27: 支持质谱发展的主要产业政策.....	20
图表 28: 2004-2020 年中国质谱仪进口金额/亿元.....	21
图表 29: 2018 年中国质谱仪进口国占比.....	21
图表 30: 2020 年中国质谱仪进口国占比.....	21
图表 31: 中国质谱仪市场规模/亿元.....	22
图表 32: 中国“十四五”国控点质谱仪市场需求测算	23
图表 33: 质谱在生物制药领域的应用	24
图表 34: 包装组件材料污染物.....	25

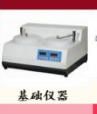
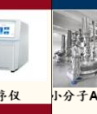
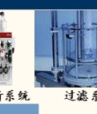
图表 35: 全球药品销售 TOP20 生物药占比及销售额.....	25
图表 36: 全球医药研发管线.....	25
图表 37: 2014-2024 中国制药行业市场规模及预测/十亿元.....	26
图表 38: 2016-2020 CDE 受理 IND 注册申报情况.....	26
图表 39: 2019-2025 全球不同类型临床质谱市场规模.....	26
图表 40: 临床检测常见质谱仪类型及应用领域.....	26
图表 41: 获药监局批准的进口临床质谱仪器.....	27
图表 42: 获药监局批准的国产临床质谱仪器.....	28
图表 43: 博奥检验串联质谱可以筛查的疾病种类.....	30
图表 44: ICP-MS 在微量元素检测上的优势.....	31
图表 45: 各种维生素检测方法性能对比.....	31
图表 46: 维生素 D 质谱检测市场空间测算.....	31
图表 47: 现代感染性疾病痛点.....	32
图表 48: 药物检测的几种方法对比.....	33
图表 49: 半导体各环节所涉及的检测仪器.....	34
图表 50: 国内主要质谱仪公司产品矩阵.....	36
图表 51: 谱育科技质谱仪产品矩阵.....	37
图表 52: 禾信仪器发展历史.....	38
图表 53: 禾信仪器营收拆分.....	38
图表 54: 禾信仪器销售的质谱产品矩阵.....	39
图表 55: 莱伯泰科销售的质谱产品矩阵.....	40
图表 56: 天瑞仪器销售的质谱产品矩阵.....	41
图表 57: 天瑞仪器 2020 年前五大供应商.....	41
图表 58: 钢研纳克销售的质谱仪产品矩阵.....	42
图表 59: Thermo Fisher 2010-2020 年主要财务表现.....	42
图表 60: Thermo Fisher 业务板块和收入结构.....	43
图表 61: Thermo Fisher 2021Q2 LTM 收入构成.....	44
图表 62: 制药和生物科技领域发展驱动因素.....	44
图表 63: 通过产品创新和并购为客户提供一流的一站式服务.....	45
图表 64: Thermo Fisher 在 mRNA 疫苗研发提供差异化产品和服务.....	46
图表 65: Thermo Fisher 最新发布产品.....	46
图表 66: Thermo Fisher 的重要历史并购.....	47

科学仪器行业概览

科学仪器是国民经济高质量发展和基础科学创新的基础

- **生命科学技术工具**包含用于学术研究和生命科学技术产品工业化过程中涉及到的实验消耗品、分析工具、仪器和大型设备，应用于实验室、医疗诊断、药物生产等多个场景，涉及多个学科交叉应用，是生命科学技术产业链中的基石，一切研究生产都需要依赖工具进行。
- **科学仪器是国际生命科学技术工具巨头的重点布局领域。**我们把生命科学技术工具分为试剂和耗材、仪器、设备三大类，下设具体十二个小类进行划分，对海外十四家上市公司进行产品梳理并绘制成产品矩阵。通过矩阵可以看出，国际巨头生命科学技术工具公司（例如丹纳赫、赛默飞、安捷伦、赛多利斯）几乎贯穿整条产业链。其中，科学仪器是各国际巨头重点布局的领域之一。

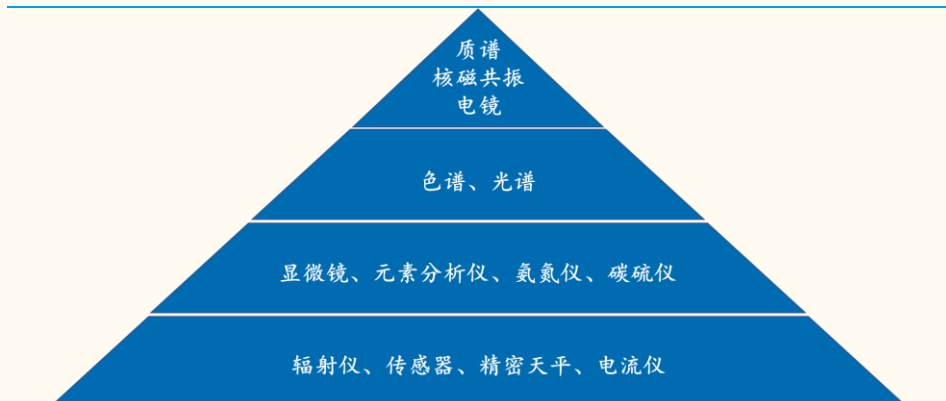
图表 1：美国生命科学技术工具公司产品矩阵

公司	试剂和耗材	仪器					设备					
 ThermoFisher Scientific  Waters  PerkinElmer  Agilent Technologies  Bio-technique  Bio-rad Waters corp (沃世特) Repligen (瑞普利金) Danaher (丹纳赫) West Pharma Avantor (艾万拓) Illumina Merck (默克) Corning (康宁) Sartorius (赛多利斯)		 基础仪器	 色谱仪	 质谱仪	 光谱仪	 测序仪	 小分子API生产设备	 纯化/萃取系统	 过滤系统	 生物反应器	 制剂生产系统	 外包装
Thermo Fisher (赛默飞)												
Agilent (安捷伦)												
Perkinelmer (珀金埃尔默)												
Bio-technique												
Bio-rad												
Waters corp (沃世特)												
Repligen (瑞普利金)												
Danaher (丹纳赫)												
West Pharma												
Avantor (艾万拓)												
Illumina												
Merck (默克)												
Corning (康宁)												
Sartorius (赛多利斯)												

来源：公司官网，国金证券研究所

- **除了服务于生命科学领域，科学仪器在国民经济高质量发展，以及重大基础科学创新中都扮演了极为重要的角色。**美国商务部数据显示，仪器仪表工业总产值只占工业总产值的 4%，但对国民经济的影响达到 66%。在科研领域，科学仪器是科学创新的基础条件。据统计，截止 2017 年，诺贝尔奖自然科学获奖项目中，因发明科学仪器而直接获奖的项目占 11%。而且 72% 的物理学奖、81% 的化学奖、95% 的生理学或医学奖都是借助尖端科学仪器来完成的。
- **市场规模。**根据 SDI 数据显示，2015 年，全球分析仪器市场规模已达 513.67 亿美元，2020 年估计为 637.5 亿美元，5 年 GAGR 4.4%。中国 2015 年科学仪器占全球市场约 10%。
- **科学仪器具体包括：**质谱、核磁共振、电镜、色谱、光谱、显微镜、元素分析仪、氨氮仪、碳硫仪、辐射仪、传感器、精密天平、电流仪。其中色谱、光谱和质谱等是原子和分子在定性和定量分析中的主要工具。色谱和光谱分别擅长定量和定性分析；质谱得益于可以直接测量物质原子量、分子量，在对灵敏度、精度有很高要求的定性、定量分析上具有很大优势。

图表 2：科学仪器主要类别



来源：国金证券研究所

- 质谱仪具有高灵敏度、高分辨率等优势，在科学仪器中具有极高的行业地位。质谱 (MS) 是一种强大的分析工具，在各行各业有着广泛应用。在医药和生命医学领域，质谱的高灵敏度和高分辨率为药物和生物系统复杂代谢物的分析开辟了新的领域。与其他技术相比，质谱只是一种测定分子量的技术，通过它我们可以预测分子式。它基于样品转化为电离状态，是否碎裂，然后通过其质荷比 (m/e) 进行识别。质谱提供了丰富的元素信息，是解释复杂混合物成分、未知化合物结构解析的重要工具。质谱还有助于元素定量分析，即质谱信号的强度与相应元素的百分比成正比。它还可以与色谱联用进行更高灵敏度的检测，如 LC-MS、GC-MS 和 LC/MS/MS 等。

中国科学仪器产业潜力大

- 海外企业在全科学仪器行业中长期处于领先地位。根据美国化学会 C&EN 发布 2018 年度全球科学仪器品牌 TOP20 主要都是海外企业。其中，美国赛默飞 (Thermo Fisher Scientific) 仪器板块销售额达 63.3 亿美元，排名第一；日本岛津公司排名第二，销售额 21.8 亿美元，仅为第一名的 1/3。

图表 3：全球科学仪器 TOP20

排名		公司	2018 年仪器销量 (百万美元)	同比 (%)	占公司总营收 百分比 (%)	总部
2018	2017					
1	1	Thermo Fisher Scientific	6,333	12.1	26.0	美国
2	3	Shimadzu	2,183	5.2	61.8	日本
3	4	Roche Diagnostics	2,064	5.2	15.6	瑞士
4	5	Agilent Technologies	2,015	3.8	41.0	美国
5	2	Danaher	1,941	-15.0	9.8	美国
6	6	Zeiss Group	1,831	0.7	26.6	德国
7	8	Bruker	1,516	14.4	80.0	美国
8	7	Mettler-Toledo International	1,497	9.8	51.0	瑞士
9	9	Waters Corp	1,205	2.1	49.8	美国
10	12	PerkinElmer	889	27.0	32.0	美国
11	11	Bio-Rad Laboratories	871	14.0	38.6	美国
12	10	Eppendorf	857	5.1	100.0	德国
13	14	Spectris	723	16.4	33.7	英国
14	13	JEOL	648	-1.1	65.0	日本
15	15	Hitachi High-Technologies	613	1.3	9.0	日本
16	17	Nikon	571	10.5	8.0	日本
17	16	Illumina	569	10.5	17.1	美国
18	18	Sartorius	500	7.4	27.0	德国
19	19	Olympus	357	3.1	5.1	日本
20	20	Tecan	341	6.4	58.0	瑞士

来源：C&EN、国金证券研究所

国内产业政策持续支持

- **高端仪器供应链国产化空间潜力大。**根据智研咨询统计，2018 年中国质谱仪市场规模为 111.93 亿元，国内厂商在中国质谱仪市场的占有率仅为 14.40%。政策支持是我国国产高端科学仪器从无到有取得不错发展的重要因素。
- **顶层设计方面：**科学仪器始终是我国五年发展规划中的重要板块，在“十三五”和“十四五”期间，国务院陆续出台多项政策，包括但不限于《“十三五”国家科技创新规划》、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》、《仪器仪表行业“十三五”发展规划》、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等。
- **专项资金支持方面：**为提高我国科学仪器设备的自主创新能力和自我装备水平，支撑科技创新，服务经济和社会发展，自科技部、财政部 2011 年首次启动“国家重大科学仪器设备开发专项”以来，科技部、财政部、发改委、工信部、自然科学基金等持续加大对科学仪器领域的政策支持力度。仅 2011 年专项经费支持力度达 7.7 亿元。此后，一系列“国家重大科学仪器设备开发专项”持续推出，成为助力国内科学仪器发展的重要力量。

图表 4：近年来国内支持科学仪器发展的相关产业政策

日期	部门	政策名称	内容
2021	科技部	《“基础科研条件与重大科学仪器设备研发”重点专项2021年度项目申报指南》	拟支持项目涉及高端通用科学仪器工程化及应用开发、核心关键部件开发与应用、高端化学试剂研制、应用于重大疾病诊断的生物医学试剂创制与应用、同位素试剂、人类疾病动物模型创制研究、国家实验动物资源库服务质量提升、实验动物质量评价、科学数据分析挖掘应用关键技术与软件系统、科学数据自主应用软件等。
2021	工业和信息化部	《医疗装备产业发展规划（2021-2025年）》（征求意见稿）	开发高端影像诊断装备，攻关突破基于新一代细胞标记、微流控分析技术的高端细胞分析装备，多功能、集成化检验分析装备，高性能生化分析装备、免疫分析仪、质谱分析设备等。
2021	国务院	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	明确指出，要加强高端科研仪器设备研发制造。
2020	科技部、发展改革委、教育部、中科院、自然科学基金	《加强“从0到1”基础研究工作方案》	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。
2019	中共中央办公厅 国务院办公厅	《关于促进中小企业健康发展的指导意见》	以专精特新中小企业为基础，在核心基础零部件(元器件)、关键基础材料、先进基础工艺和产业技术基础等领域，培育一批主营业务突出、竞争力强、成长性好的专精特新“小巨人”企业。
2019	国家发改委	《产业结构调整指导目录(2019年版)》	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、自动化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。
2018	国家发改委	《战略性新兴产业分类(2018)》	将“实验分析仪器制造”列入“高端装备制造业”行业大类。
2017	国家发改委	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016版）	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。
2017	工业和信息化部	《高端智能再制造行动计划(2018-2020)》	提出了要加强智能再制造关键技术创新与产业化应用、推动智能化再制造装备研发与产业化应用、加快智能再制造标准研制等八大任务。
2016	国务院	《仪器仪表行业“十三五”发展规划》	以国家重点产业安全、自主、可控为契机，推进重点产品核心技术自主化进程，力争基本形成国家大型工程项目、重点应用领域自控系统和精密测试仪器的基本保障能力和重大科技项目所需自控系统和精密测试仪器的基础支撑能力。
2016	国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	加强先进适用环保装备在冶金、化工、建材、食品等重点领域应用，加速发展体外诊断仪器、设备、试剂等新产品。
2016	国务院	《“十三五”国家科技创新规划》	突破微流控芯片、单分子检测、自动化核酸检测等关键技术，开发全自动核酸检测系统、医用生物质谱仪、高通量液相悬浮芯片、快速病理诊断系统等重大产品，研发一批重大疾病早期诊断和精确治疗诊断试剂以及适合基层医疗机构的高精度诊断产品，提升我国体外诊断产业竞争力。
2016	中共中央、国务院	《国家创新驱动发展战略纲要》	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。
2011	科技部、财政部	《国家重大科学仪器设备开发专项》	为贯彻落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)》和《国家“十二五”科学和技术发展规划》，提高我国科学仪器设备的自主创新能力和自我装备水平，支撑科技创新，服务经济和社会发展，科技部、财政部 2011年首次启动“国家重大科学仪器设备开发专项”。申报项目要突出重大的特点，集成度高，投入较大，经费原则上不低于2000万。

来源：政府官网、国金证券研究所

色谱仪：优秀的定量和分离工具

色谱原理及分类

- **原理：**它利用样品中各组分与流动相和固定相的作用力不同(吸附、分配、交换等性能上的差异)，先将它们分离，后按一定顺序检测各组分及其含量的方法。其广泛应用于石油化工、生命科学、环境监测、食品等领域。
- **色谱按照流动相的分类：**流动相为色谱分离过程中携带组分向前移动的物质。固定相为色谱分离过程中不移动的具有吸附活性的固体或是涂渍在载体表面的液体。根据流动相的差异，色谱主要可以分为气相色谱法、液相色谱法、超临界液相色谱法、电色谱法。其中气相色谱和液相色谱为应用最广泛的两种色谱仪器。

图表 5：色谱法按流动相种类的分类

色谱类型	流动相	主要分析对象
气相色谱法	气体	挥发性有机物
液相色谱法	液体	可以溶于水或有机溶剂的各种物质
超临界流体色谱法	超临界流体	各种有机化合物
电色谱法	缓冲溶液、电场	离子和各种有机化合物

来源：国金证券研究所

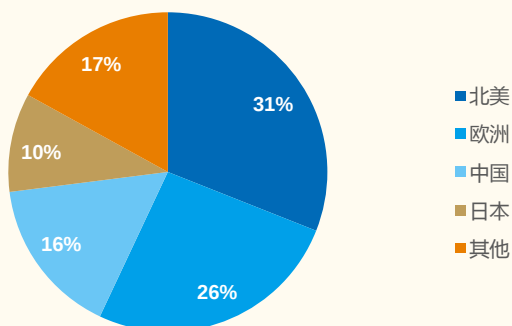
色谱法的优点和不足

- **优点：**(1)分离效率高，可以有效分离复杂混合物，有机同系物、异构体；(2)灵敏度较高，可以检测出 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}(10^{-6})$ 级甚至 $\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}(10^{-9})$ 级的物质；(3)分析速度快，一般在几分钟或几十分钟内可以完成一个试样的分析；(4)应用范围广：①气相色谱：沸点低于 400°C 的各种有机或无机试样的分析、②液相色谱：高沸点、热不稳定、生物试样的分离分析；(5)高选择性，对性质极为相似的组分有很强的分离能力。
- **不足：**被分离组分的定性较为困难。

色谱市场规模

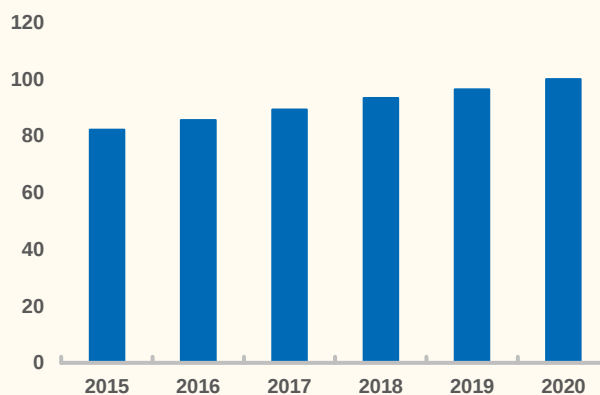
- **全球市场规模：**色谱及其联用技术的日益普及是市场保持连续增长的主要驱动力，全球色谱仪市场规模不断增加，由 2015 年的 82.2 亿美元增加至 2020 年 100 亿美元，年复合增长率为 4.0%。2020 年全球色谱仪市场规模主要分布在北美、欧洲、中国及日本四地，北美市场占比 31%，欧洲市场占比 26%，中国市场占比 16%，日本市场占比 10%。

图表 6：2020 年全球色谱仪市场规模分布



来源：智研咨询、国金证券研究所

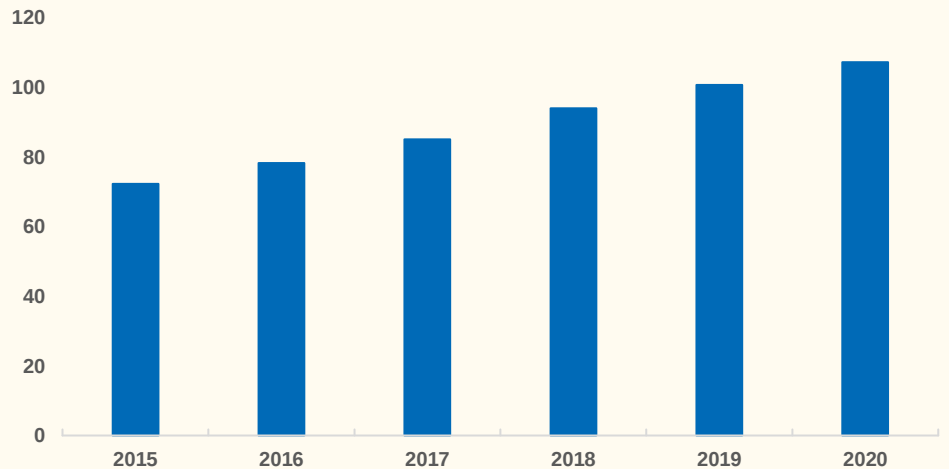
图表 7：2015-2020 年全球色谱仪市场规模(亿美元)



来源：智研咨询、国金证券研究所

- 中国市场规模：**随着中国对食品安全、环境保护以及医疗卫生的重视度不断提高，中国色谱仪市场规模不断扩大。2020 年中国色谱仪市场规模为 107.2 亿元，较 2019 年的 100.7 亿元同比增长 6.5%。

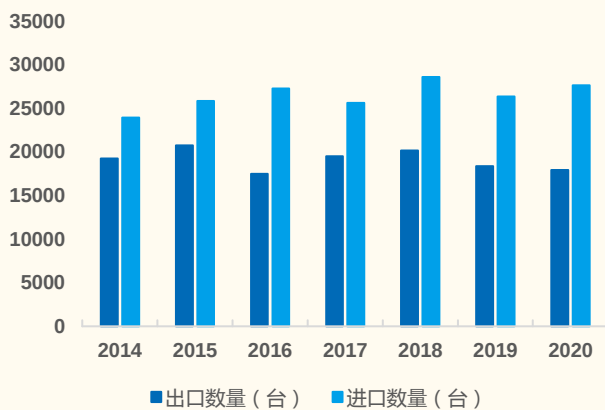
图表 8：2015-2020 年中国色谱仪市场规模亿元



来源：智研咨询、国金证券研究所

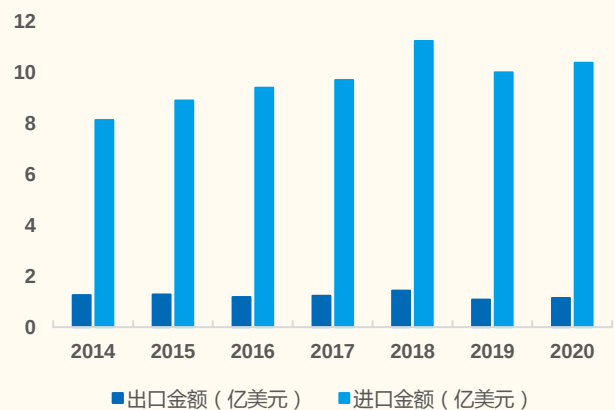
- 中国主要从国外进口高档色谱仪，出口则集中在中低档产品，**2019 年中国色谱仪出口金额为 1.09 亿美元，进口金额为 9.99 亿美元；2020 年中国色谱仪出口金额为 1.15 亿美元，进口金额为 10.37 亿美元。2020 年中国主要进口液相色谱仪，共进口 16584 台液相色谱仪，占色谱仪总进口数量的 59.96%；进口金额为 6.73 亿美元，占色谱仪总进口金额的 64.88%。2020 年中国共进口色相色谱仪 8980 台，进口金额为 2.69 亿美元。中国色谱仪进口量约占市场总规模的 70%，对进口依赖度较高。

图表 9：2014-2020 年中国色谱仪进出口数量



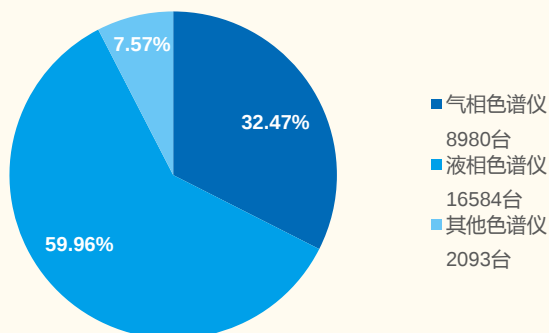
来源：中国海关、国金证券研究所

图表 10：2014-2020 年中国色谱仪进出口金额



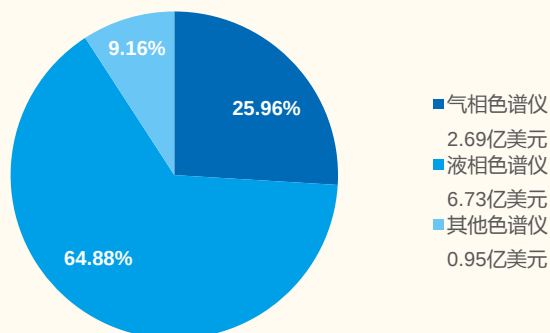
来源：中国海关、国金证券研究所

图表 11：2020 年中国各类型色谱仪进口数量占比



来源：中国海关、国金证券研究所

图表 12：2020 年中国各类型色谱仪进口金额占比



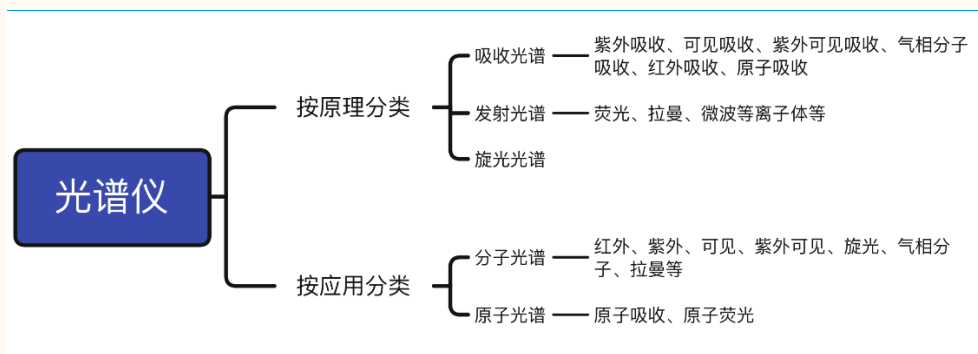
来源：中国海关、国金证券研究所

光谱仪：定性能力强

光谱原理及分类

- **光谱仪原理及应用：**光谱仪（Spectroscope）是将成分复杂的光分解为光谱线的科学仪器，由棱镜或衍射光栅等构成，利用光谱仪可测量物体表面反射的光线，可以广泛应用到包括食品、化学、电子学、空气污染、水污染在内的各种领域。随着我国光谱仪技术水品的提升，以及近年来我国在食品检测、环保监督等多个领域对光谱仪需求的增加，我国光谱仪行业规模不断扩大。
- **光谱仪分类：**据初步统计，目前国际上的光谱仪器达 20 多种。其中，紫外光谱、红外光谱、原子吸收光谱等使用最多、覆盖面最广。此外，激光拉曼光谱和近红外光谱近年来也取得了较快的发展。

图表 13：光谱仪产品分类



来源：国金证券研究所

光谱法的优点和不足

■ 优点：

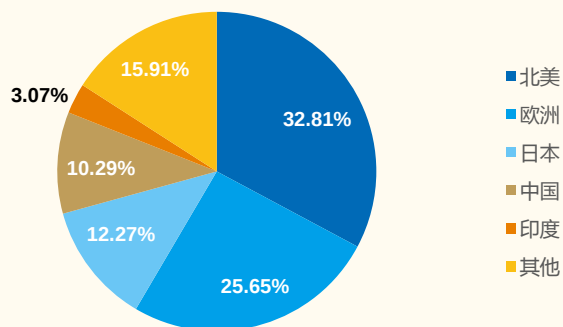
- **分析速度快：**原子发射光谱用于炼钢炉前的分析，可在 1~2 分钟内，同时给出二十多种元素的分析结果。
- **操作简便：**有些样品不经任何化学处理，即可直接进行光谱分析，采用计算机技术，有时只需按一下键盘即可自动进行分析、数据处理和打印出分析结果。在毒剂报警、大气污染检测等方面，采用分子光谱法遥测，不需采集样品，在数秒钟内，便可发出警报或检测出污染程度。

- **不需纯样品：**只需利用已知谱图，即可进行光谱定性分析，是光谱分析一个突出优点。
- **可同时测定多种元素或化合物，**省去复杂的分离操作。
- **选择性好：**可测定化学性质相近的元素和化合物。如测定铈、钽、锆、钪和混合稀土氧化物，它们的谱线可分开而不受干扰。
- **灵敏度较高：**可利用光谱法进行痕量分析。目前，相对灵敏度可达到千万分之一至十亿分之一，绝对灵敏度可达 10⁻⁸g~10⁻⁹g。
- **样品损坏少：**可用于古物以及刑事侦察等领域。
- **缺点：**
 - **定量能力差：**光谱定量分析建立在相对比较的基础上，必须有一套标准样品作为基准，而且要求标准样品的组成和结构状态应与被分析的样品基本一致，这常常比较困难。
 - **标准样品建模成本高：**定性分析需要大量代表性样品进行化学分析建模，建模成本很高。对于大量样品检测才有规模效应。
 - **稳定性较差：**易受光学系统参数等外部或内部因素影响，经常出现曲线非线性问题，对检测结果的准确度影响较大。

光谱市场规模

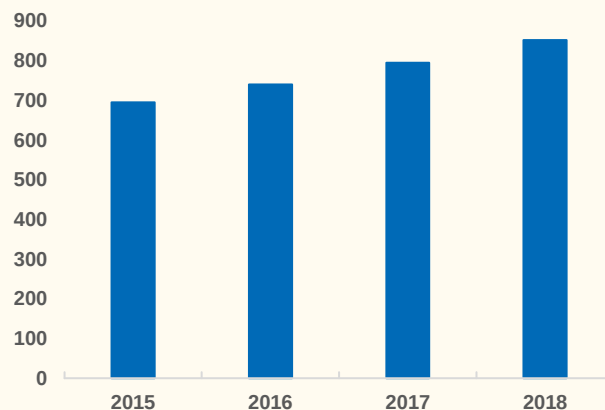
- 北美洲、欧洲和日本是全球光谱仪器最大的市场。实力最强的企业分布在美国、日本、德国、英国、法国等发达国家。根据中国分析测试协会数据显示，2018 年全球光谱仪市场规模为 82.81 亿美元。其中，北美（美国和加拿大）市场规模为 27.17 亿美元，占比 32.81%，欧洲市场占比 25.65%，日本市场占比 12.27%，中国占比为 10.29%。2015-2018 年之间，我国光谱仪器市场年复合增速达到 7%，2018 年市场规模达到 8.52 亿美元，约合人民币 56.38 亿元（按照国家统计局公布的 2018 年人民币兑美元的平均汇率 6.61741 折算）。

图表 14：2018 年全球光谱仪市场分布



来源：中国分析测试协会、国金证券研究所

图表 15：2015-2018 年中国光谱仪器市场规模（百美万元）



来源：中国分析测试协会、国金证券研究所

质谱仪：满足高灵敏度、高精度的定性和定量分析

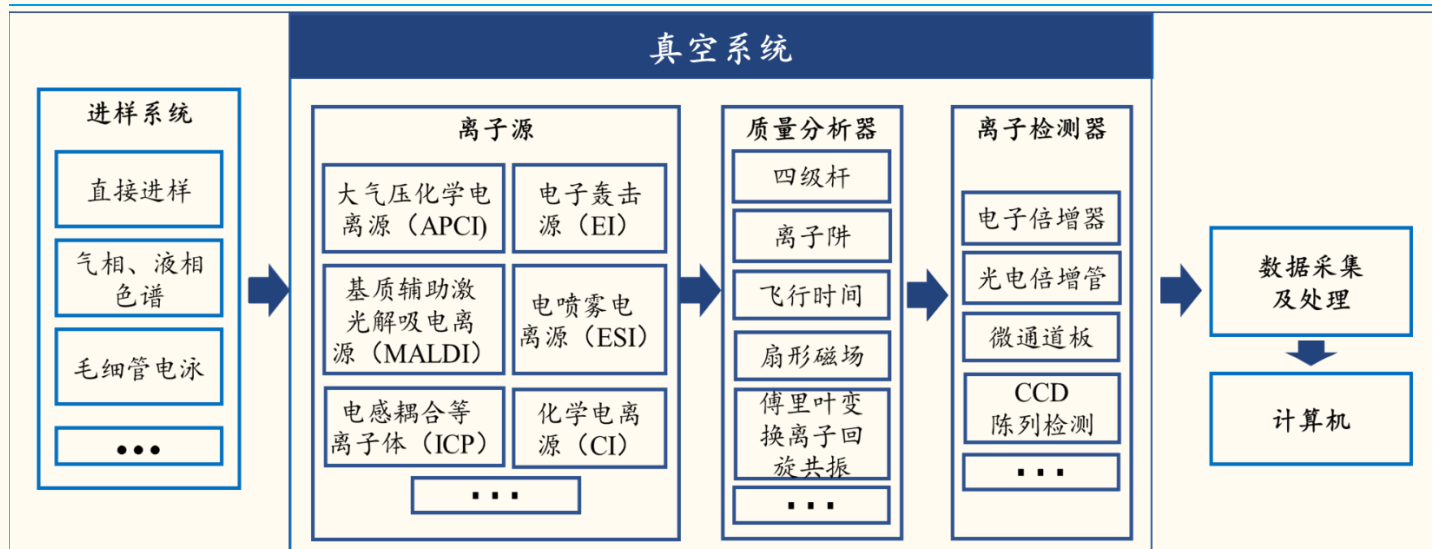
质谱原理概况

- **质谱分析法：**指的是将样品分子经过离子化后，利用不同质荷比 (m/z) 的离子在静电场或磁场中受到的作用力不同而改变运动方向，使其彼此在空间上分离，最后通过收集和检测这些离子得到质谱图谱，实现分析目的。

种分析方法。特别是现代生物质谱，具有更高的质量检测上限和精度，能够适用于生物大分子分子量（数十万）确定，以帮助完成定性工作。

- **质谱图**：横轴表示单位电荷质量（ m/z ）；纵轴表示离子流强度，通常以相对强度（相对丰度）来表示。相对丰度以最强的离子流强度定义为 100%，其他离子流以其百分比显示。质谱图的解析需要很强的专业读图能力，各大质谱生产企业也会提供相应的质谱数据库及解析服务。
- **质谱仪（Mass Spectrometry）组成**：一般由进样系统（Inlet System）、离子源（Ion Source）、质量分析器（Mass Analyzer）、检测器（Ion Detector）等四部分构成。其中，离子源与质量分析器是质谱仪的技术核心。

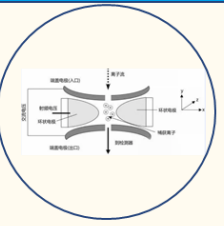
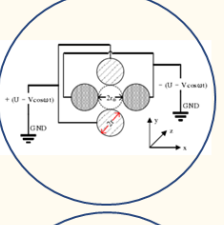
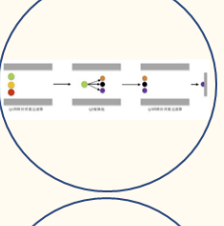
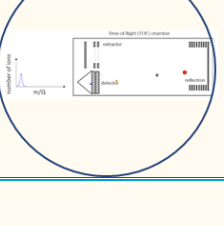
图表 16：质谱仪原理图



来源：中国知网、国金证券研究所

- 质谱仪根据核心部件质量分析器的不同，主要分为：四极杆质谱仪、三重四级杆质谱仪、飞行时间质谱仪和离子阱质谱仪。

图表 17：按质量分析器区分的几种主要质谱仪原理对比

离子阱		1、离子从上而下穿过 2、通过周围（左右）环状电极改变离子运动轨迹 3、仅特定m/z离子从离子阱穿过，其他离子继续被关在阱里旋转运动。
四级杆		1、同样为离子筛原理，在同一时刻，有且仅有特定m/Q值的离子才能通过四级杆被后端检测器检测到。 2、该质荷比范围外的其他离子将因不稳定而损失掉（被过滤掉）。
三重四级杆		1、第一组四级杆用于质量分离 (MS1)； 2、第二组四级杆用于碰撞活化 (CAD)， 3、第三组四级杆用于质量分离 (MS2)。
飞行时间		1、每种离子都从脉冲电场中获得了相同的动能；质荷比较小的离子速度越大。 2、不同各自以恒定速度通过无场漂移区（飞行管）； 3、漂移到检测器（终点线）。 注：静电场反射镜 (reflectron) 增加了运动距离，大幅改善了因离子初始动能差异而导致的分辨率损失。

来源：中国知网、国金证券研究所

- **性能对比：**四极杆质谱仪、三重四级杆质谱仪、飞行时间质谱仪和离子阱质谱仪由于各自原理不同，在价格、维护成本、定量、定性、速度、质量上限、灵敏度、精度等性能方面各有优势。具体性能对比如下：

图表 18：按质量分析器区分的几种主要质谱仪性能对比

	价格	维护成本	定量	定性	速度	质量上限	灵敏度	精度	其他
离子阱	★	★★★★	★★	★★	★	★★★	★★	★★	容易设计成便携式
四级杆	★★	★★★★	★★★	★	★	★★	★★	★★★★	广泛使用
三重四级杆	★★★★	★★	★★★★	★★★★	★	★★	★★★★	★★★★	售价较高
飞行时间	★★★	★★	★★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	擅长分析大分子

【注】：价格方面，四颗星代表价格最高，一颗星代表价格最低；性能方面，四个性代表性能最好，一颗星代表性能最低。

来源：国金证券研究所

质谱定性及定量能力

- **定性分析：**1) 标准谱图检索定性：EI(70eV)标准谱库，书库、数据库、网络检索；2) 相对分子质量测定：根据电离方式、测试条件和化合物分子结

构特点，获得分子量；3）未知化合物的结构分析：①分子量的确定：分子离子峰的识别、②分子式的确定：高分辨质谱法和同位素丰度法、③分子结构的确定：计算不饱和度、特征离子和特征碎片丢失。

- **定量分析：**1）根据离子流强度直接定量分析；2）干扰较多的复杂混合物定量分析：GC-MS、LC-MS、CE-MS等。
- **多技术联合使用是趋势：**事实上，为了能够最大限度的发挥每种分析仪器的优势，可将两种或三种仪器进行联用来分析样品，联用技术能够克服仪器单独使用时的缺陷，是未来分析仪器发展的趋势所在。

按照应用范围的分类

按照应用范围分类现有质谱仪主要划分为四大类：有机质谱仪、无机质谱仪、生物质谱和同位素质谱仪。其中，数量最多、用途最广的就是有机质谱仪。

■ 有机质谱仪

- 有机质谱仪能够提供化合物的分子量、官能团结构等信息，主要用于有机化合物的定性和定量。有机质谱仪通常与气相色谱、液相色谱等技术联用，将复杂的有机混合物分离成纯组分再进入质谱仪，解决了质谱只能分析纯品的弊端，充分发挥质谱仪的分析速度快、灵敏度高的特长。
- 有机质谱仪广泛用于食品安全、环境监测、生命科学、药物代谢、医疗卫生、石油化工、新能源、新材料等前沿领域，以及空间技术和公安刑侦等特种分析领域。例如：环境监测领域，可利用有机质谱仪的定性能力，分析 PM2.5 颗粒的组成成分；食品安全领域，可利用有机质谱仪的定量能力，精确检测蔬菜水果中微量的农药残留是否符合国家标准；公安刑侦领域，有机质谱仪可以用于物证鉴定，毒品毒物分析，纵火现场燃料或爆炸物的复杂分析，为案件快速准确地侦破起到了重要的作用。

■ 无机质谱仪

- 无机质谱仪检测的目标物是微量的无机元素，如土壤中重金属污染的测定。无机质谱仪与有机质谱仪工作原理有所不同，区别在于离子化的方式不一样。质量分析器部分可能是相同的，比如主流的无机质谱仪的质量分析器都是四极杆。无机质谱仪主要是以电感耦合高频放电 (ICP) 将待测物进行离子化。ICP-MS 的谱线简单易认，可以同时测量多种元素，灵敏度与精度很高，广泛用于地质学、矿物学、重金属测定、核工业、环境监测等领域。按照不同的离子化方式，无机质谱还有火花源质谱仪、辉光放电质谱仪、离子探针质谱仪、激光探针质谱仪等。

■ 生物质谱

- 电喷雾质谱技术和基质辅助激光解吸附质谱技术是诞生于 80 年代末期的两项轨电离技术。这两项技术的出现使传统的主要用于小分子物质研究的质谱技术发生了革命性的变革。它们具有高灵敏度和高质量检测范围，使得在 pmol(10⁻¹²) 甚至 fmol(10⁻¹⁵) 的水平上准确地分析分子量高达几万到几十万的生物大分子成为可能，从而使质谱技术真正走入了生命科学的研究领域，并得到迅速发展。
- 电喷雾质谱技术 (electrospray ionization, ESI) 是在毛细管的出口处施加一高电压，所产生的高电场使从毛细管流出的液体雾化成细小的带电液滴，随着溶剂蒸发，液滴表面的电荷强度逐渐增大，最后液滴崩解为大量带一个或多个电荷的离子，致使分析物以单电荷或多电荷离子的形式进入气相。电喷雾离子化的特点是产生高电荷离子而不是碎片离子，使质量电荷比 (m/z) 降低到多数质量分析仪器都可以检测的范围，因而大大扩展了分子量的分析范围，离子的真实分子质量也可以根据质荷比及电行数算出。电喷雾质谱的优势就是它可以方便地与多种分离技术联合使用，如液质联用 (LC-MS) 是将液相色谱与质谱联合而达到检测大分子物质的目的。

- 基质辅助激光解吸/电离质谱技术（matrix-assisted laser desorption/ionization, MALDI）的基本原理是将分析物分散在基质分子中并形成晶体，当用激光照射晶体时，由于基质分子经辐射吸收能量，导致能量蓄积并迅速产热，从而使基质晶体升华，致使基质和分析物膨胀并进入气相。MALDI 所产生的质谱图多为单电荷离子，因而质谱图中的离子与多肽和蛋白质的质量有一一对应关系。
- MALDI 产生的离子常用飞行时间（Time of Flight TOF）检测器来检测，理论上讲，只要飞行管的长度足够，TOF 检测器可检测分子的质量数是没有上限的，因此 MALDI-TOF 质谱很适合对蛋白质、多肽、核酸和多糖等生物大分子的研究。

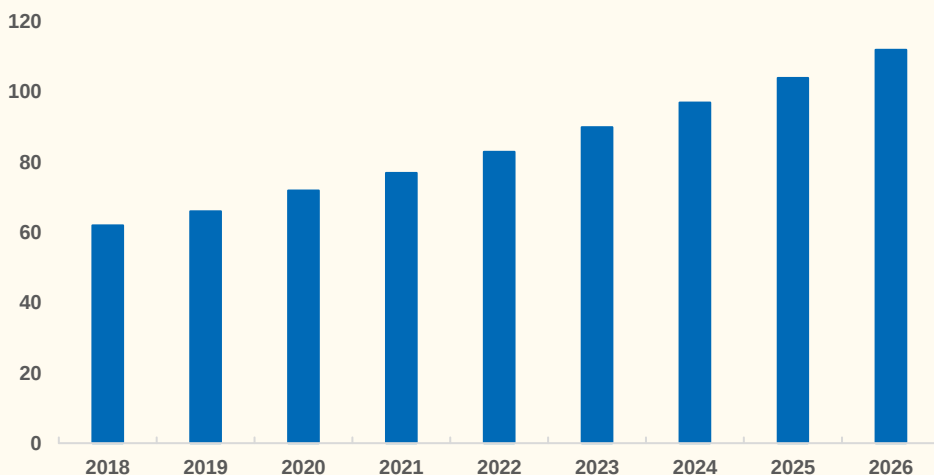
■ 同位素质谱仪

- 同位素质谱仪用于同位素分析，能够精确测定元素的同位素比值，对于核反应研究有重大意义。其特点是检测速度快、样品用量少、结果精确。同位素质谱广泛用于原子核科学、同位素示踪分析、考古学、地质年代测定等。

全球质谱市场规模

- 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状态。根据 TransparencyMarketResearch 测算，2018-2026 年全球质谱仪市场将从 62 亿美元增加至 112 亿美元，年均复合增长率将达 7.70%。

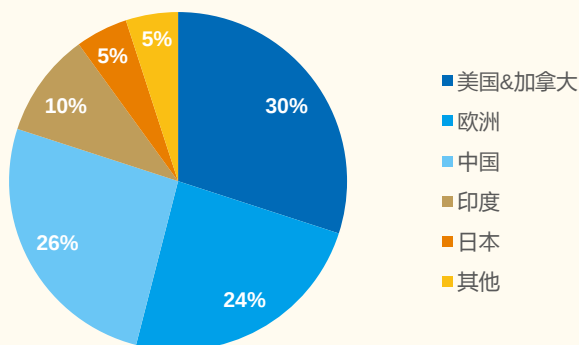
图表 19：全球质谱仪市场规模预测/亿美元



来源：TransparencyMarketResearch、国金证券研究所

- 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、德国则占据了欧洲地区质谱仪市场的主要份额。未来随着中国、印度等亚洲国家经济的不断发展，亚洲各国对高端质谱仪的需求也会不断提高，预计亚洲在未来将会成为全球质谱仪市场中增速最快的地区，而中国预计将成为亚洲地区增长最快的质谱仪应用市场。

图表 20：2019 年全球质谱仪市场分布



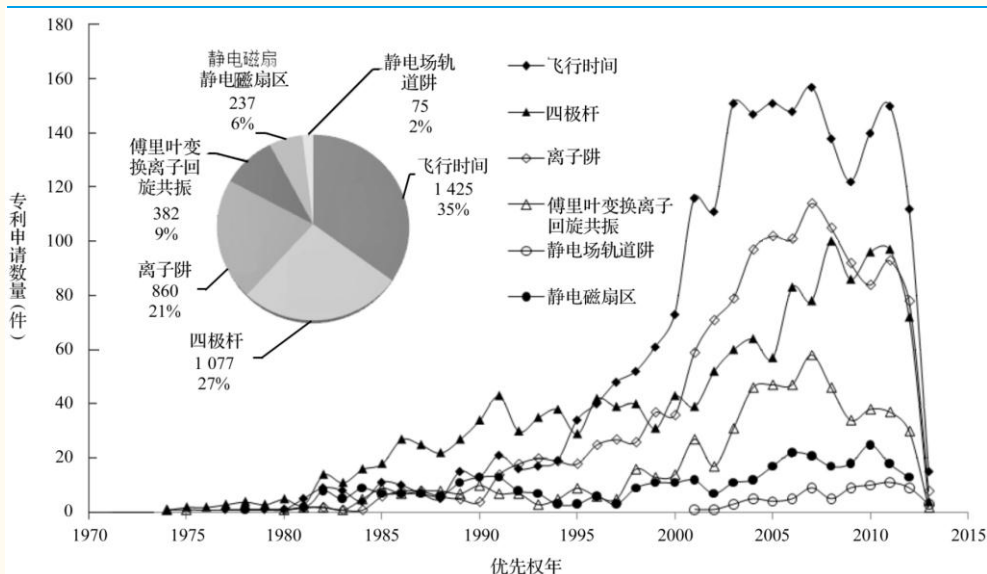
来源：Mordor Intelligence、国金证券研究所

国外质谱技术保持领先水平

■ 从技术路径看质谱仪发展的几个阶段

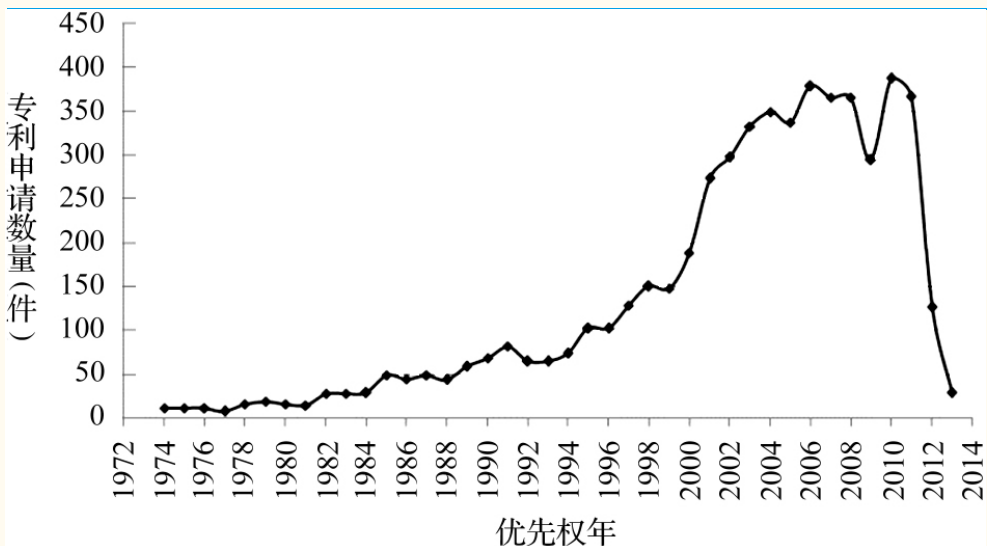
- 质谱仪质量分析器相关专利申请起始于 20 世纪 70 年代，起初发展较为缓慢，进入 20 世纪 90 年代后有所加速。以每年申请的专利数量为划分依据，可以将该技术的发展划分为以下几个阶段：
- 1974 - 1984 年为萌芽期，这一时期的主要研究机构是德国布鲁克公司，研究的重点是四极杆质量分析器，此外对飞行时间分析器、离子阱分析器等也开始了初步研究。
- 1985 - 2000 年为缓慢上升期，由于四极杆分析器研究的不断深入以及广泛的应用需求，在这一阶段的前期(1985 - 1995 年)研究的重点依然围绕四极杆分析器进行，且实现了四极杆质谱仪由基础研究阶段向商业生产阶段的过度，在这一阶段的后期(1996 - 2000 年)，由于加工工艺的改进和分辨率的提高，飞行时间分析器的研究逐渐成为热点。
- 2001 - 2006 年进入快速发展期，由于技术瓶颈不断突破，这一时期发展最为迅速的当属飞行时间分析器，此外，离子阱分析器的研究也在这一时期超越四极杆成为仅次于飞行时间分析器的另一研究重点。
- 2006 年以后进入相对稳定发展的状态，这一时期各类型分析器的基础研究已经进入相对成熟的阶段，技术的商业化成为主要的发展方向。

图表 21：不同类型质量分析器的专利申请数量及逐年变化情况



来源：中国知网、国金证券研究所

图表 22：全球质谱仪质量分析器专利逐年申请数量



来源：中国知网、国金证券研究所

■ 国际巨头专利情况

- 质量分析器专利申请量排名前十位的企业，来自美国的有 5 家企业，来自日本的有 3 家企业，此外，还分别有 1 家德国企业和 1 家英国企业，质谱仪质量分析器的研究主要集中在美国和日本。
- 具体来看，专利数量排在首位的是来自日本的岛津公司，该公司除在本国日本申请专利外，还在另一个主要研发国家美国部署了大量专利，此外还通过 PCT 途径在主要的市场欧洲，以及潜在的市场中国部署了相关专利。专利数量排在第二位的日立公司同样来自日本，其专利部署的区域除涵盖岛津公司所有专利部署区域外，还重点在欧洲的德国、英国和法国等国家申请了专利。

图表 23：全球质谱仪质量分析器专利申请量排名前十位的主要研究机构

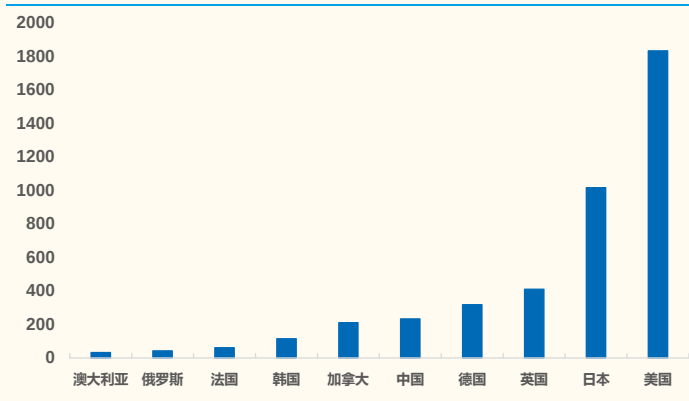
序号	公司	英文名	国家	专利数量	专利区域
1	岛津	Shimadzu	日本	350	日本、美国、欧专局、中国、PCT
2	日立	Hitachi	日本	264	日本、德国、欧专局、英国、发过、美国、PCT、中国
3	赛默飞世尔	Thermo	美国	189	美国、PCT、欧专局、英国、中国、日本
4	沃特世（英国质谱）	Waters(Micromass)	美国（英国）	182	英国、德国、美国、加拿大、欧专局、美国、PCT、中国
5	布鲁克	Bruker	德国	137	德国、欧专局、英国、美国、PCT
6	日本电子株式会社	Jeol	日本	107	日本、英国、德国、欧专局、美国、PCT
7	安捷伦	Agilent	美国	103	美国、德国、欧专局、英国、PCT、中国、日本
8	DH技术发展中心	Dhtech	美国	78	美国、欧专局、PCT、日本、德国
9	美迪生（SCIEX）	MDS（SCIEX）	美国	73	美国、欧专局、加拿大、PCT、日本、德国
10	珀金埃尔默(AOB)	PerkinElmer（Analytica Branford）	美国	50	美国、欧专局、PCT、日本、德国、加拿大

来源：中国知网、国金证券研究所

■ 美国专利数保持领先，2004 年以来中国专利布局开始起步

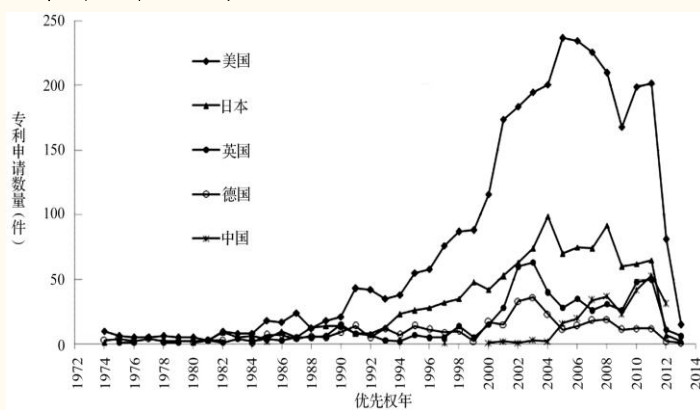
- 质量分析器领域专利申请数量排名前五位的国家分别为：美国、日本、英国、德国和中国。
- 美国属于该技术领域的传统强国，申请的质量分析器专利量居世界首位，占到总量的 42.2%。其起始研发时间早，萌芽期较短，拥有众多实力较强的研发型企业，如赛默飞世公司、安捷伦技术有限公司、DH 技术发展中心和美迪生公司等。
- 日本的专利数量次于美国，在总体排名中位居第二，占全球专利总量的 23.4%。从时间分布来看，探索期较长，一直延续至 1992 年，1993 年开始缓慢增加。此外，与美国不同的是，日本的专利主要掌握在少数大型仪器公司手中，如岛津和日立，这两家企业的专利数量分别占日本在该领域总专利量的 34.4%和 26.0%。
- 英国、德国、中国和加拿大的专利数量处于 200~500 件区间，相差较小。其中，英国和德国的发展趋势较为相似，且专利主要来自于国内行业的龙头企业，如英国质谱公司和德国布鲁克公司。中国的起始研究时间最晚，在 2000 年以前只有零星的专利申请，从 2005 年开始才呈现上升趋势。

图表 24：质谱仪质量分析器专利前十位国家的专利申请数量/件



来源：中国知网、国金证券研究所

图表 25：质量分析器专利申请数量排在前五位的国家专利申请逐年变化情况



来源：中国知网、国金证券研究所

■ 中国质谱发展离不开政策支持。

- 持续通过常态化“国家重大科学仪器设备开发专项”支持企业和科研机构研发创新。2011 年，科技部、财政部首次启动“国家重大科学仪器设备开发专项”，支持质谱仪等仪器研发，经费原则上不低于 2000 万。企业和各大高校等科研机构是该项目主要参与方。当年共计投入经费 7.7 亿元。其中，质谱相关项目共计投入 3.3 亿元。企业方面，参与主体包括北京纳克分析、聚光科技和昆山禾信。以聚光子公司谱

育为例，2011 年至今，累计承担 30 余项国家和地方的重大科学仪器专项，是过去公司发展的重要推动力量。

图表 26：国家重大科学仪器设备开发专项（2011）质谱仪项目汇总

项目名称	牵头单位	参与单位	项目负责人	获批总经费/万元
同位素地质学专用 TOF-SIMS 科学仪器	中国地质科学院地质所北京离子探针中心	中国科学院大连化学物理研究所、吉林大学和地质科学院矿产资源研究所	刘敦一研究员	7,400
ICP 痕量分析仪器的研制与应用	北京纳克分析仪器有限公司	国家环境分析测试中心、国家地质实验测试中心、国家钢铁材料测试中心、北京矿冶研究总院和北京理化分析测试中心	陈吉文博士	9,381
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	聚光科技(杭州)股份有限公司、清华大学、中国计量科学研究院、中国科学院生态环境研究中心、中国科学院大连化学物理研究所、北京蛋白质组研究中心、浙江省疾病预防控制中心		4,155
新型高分辨杂化质谱仪的研制与应用开发	昆山禾信质谱技术有限公司			6,581
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	清华大学、复旦大学、河南省环境监测中心、湖北省环境监测中心站、大连市环境监测中心、中国食品发酵工业研究院和中国人民解放军防化指挥工程学院等 12 家单位		5,449
总计				32,966

来源：政府官网、国金证券研究所

- 政策推动质谱在细分应用领域深度发展：**包括质谱便捷化、专业化；蛋白质分析；医用生物质谱；食品、药品、生化检验等。2011 年科技部发布《“十二五”科学和技术推动质谱的小型化、发展规划》将质谱便携化、专用化纳入高端装备制造产业技术重点发展。2013 年科技部发布《国家高技术研究发展计划生物和医药技术领域 2014 年备选项目征集指南》将蛋白质质谱分析作为前沿生物技术主题征集项目。2016 年国务院发布《“十三五”国家科技创新规划》将医用生物质谱仪列为未来重点支持的十六个领域之一。2017 年国务院发布《“十三五”国家食品安全规划》将研发小型质谱仪纳入食品安全重点科技工作。2019 年，国家发改委发布《产业结构调整指导目录(2019 年版)》将药品、食品、生化检验用高端质谱仪等列为鼓励类行业。2021 年工信部发布《医疗装备产业规划（2021-2025 年）》（征求意见稿）攻关突破相关领域质谱分析设备等仪器设备。

图表 27：支持质谱发展的主要产业政策

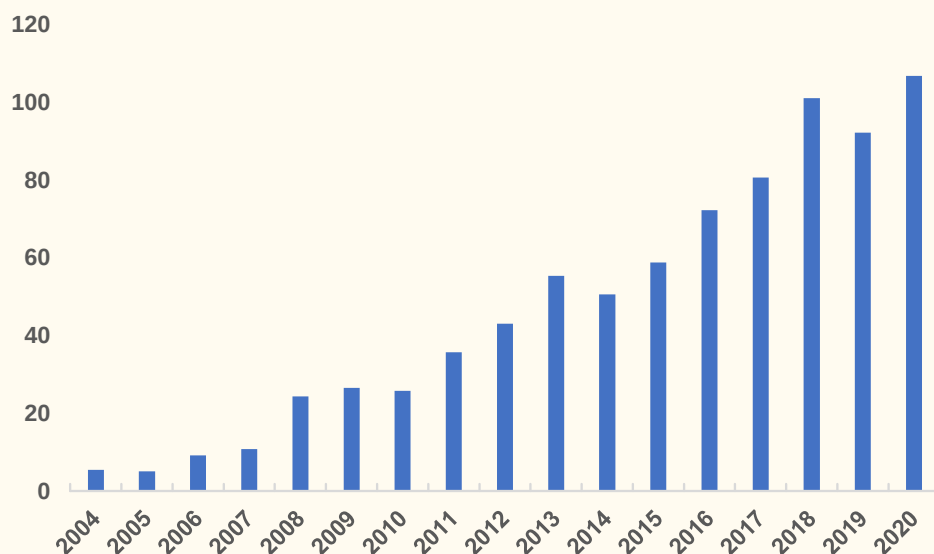
时间	指定机构	政策	主要内容
2007	发改委、科技部商务部、知识产权局	《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南》	推动质谱高技术产业化优先发展
2007	国务院	《外商投资产业指导目录》	将质谱仪纳入鼓励外商投资产业指导目录
2011	科技部、财政部	《国家重大科学仪器设备开发专项》	首次启动“国家重大科学仪器设备开发专项”，支持质谱仪等仪器设备研发，经费原则上不低于2000万。
2011	科技部	《“十二五”科学和技术推动质谱的小型化、发展规划》	将质谱便携化、专用化纳入高端装备制造产业技术重点发展
2012	国务院	《中央预算单位2013-2014年政府集中采购目录及标准》	将质谱仪纳入集中采购品目清单
2013	科技部	《国家高技术研究发展计划生物和医药技术领域2014年备选项目征集指南》	将蛋白质质谱分析作为前沿生物技术主题征集项目
2016年7月成文 2016年8月发布	国务院	《“十三五”国家科技创新规划》	将医用生物质谱仪列为未来重点支持的十六个领域之一
2017年2月成文 2017年2月发布	国务院	《“十三五”国家食品安全规划》	将研发小型质谱仪纳入食品安全重点科技工作
2017	科技部	《“十三五”医疗器械科技创新专项规划》	将质谱技术作为科技创新重点
2019	国家发改委	《产业结构调整指导目录(2019年版)》	将药品、食品、生化检验用高端质谱仪等列为鼓励类行业。
2021	工业和信息化部	《医疗装备产业发展规划（2021-2025年）》（征求意见稿）	攻关突破质谱分析设备等仪器设备
2021	科技部	《“基础科研条件与重大科学仪器设备研发”重点专项2021年度项目申报指南》	拟安排国拨经费概算5.39亿元，重点支持辉光放电质谱仪等仪器

来源：政府官网、国金证券研究所

中国质谱市场规模及进口数据

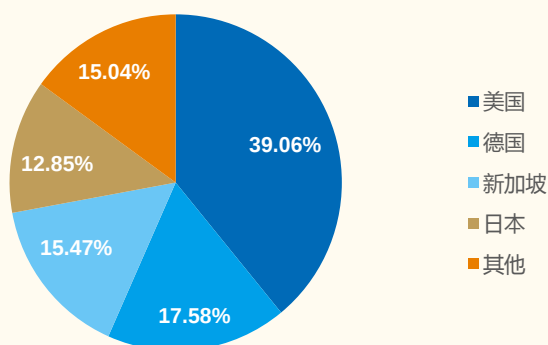
- 目前，我国在质谱仪领域的研发、产业化及应用技术水平均落后于西方发达国家，国内高端质谱仪市场长期被国际行业巨头垄断。国内掌握质谱仪所涉及的原理、模拟、计算、设计、工程化、工艺化、生产、应用开发及维护等各环节专业技术的专业类公司较少。根据中国海关统计数据显示，2004年至2020年，中国质谱仪进口规模从5.43亿元增长至106.75亿元，CAGR 20.46%。2018年从美国进口占比39.06%，是我国质谱仪进口数量最多的国家；2020年新加坡替代美国成为最主要的质谱仪进口国，占比33%。

图表 28：2004-2020 年中国质谱仪进口金额/亿元



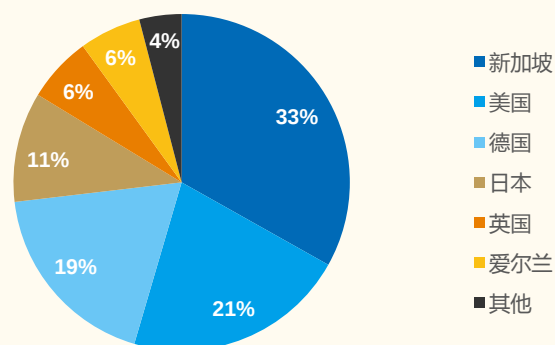
来源：中国海关、国金证券研究所

图表 29：2018 年中国质谱仪进口国占比



来源：中国海关、国金证券研究所

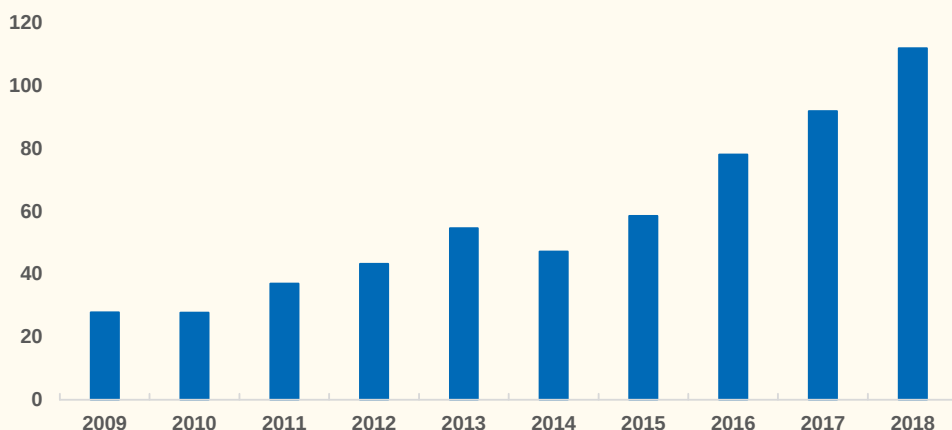
图表 30：2020 年中国质谱仪进口国占比



来源：中国海关、国金证券研究所

- 根据智研咨询统计，如未考虑进口质谱仪的关税、流通渠道费用、技术服务费用等相关环节，2018 年中国质谱仪市场规模为 111.93 亿元，2014 年至 2018 年中国质谱仪市场年均复合增长达 24.12%。其中进口质谱仪商品金额为 95.81 亿元，国外厂商在中国质谱仪市场的占有率达到 85.60%，国产质谱仪商品金额为 16.12 亿元，国内厂商在中国质谱仪市场的占有率仅为 14.40%。

图表 31：中国质谱仪市场规模/亿元



来源：禾信仪器招股说明书、国金证券研究所

国内质谱企业在多行业迎来发展机遇

一、中国环境监测市场

■ 质谱仪的在环境监测领域的应用前景：

- **大气环境监测：**在大气环境监测领域，质谱仪可广泛用于 VOCs、PM2.5 等污染物的在线实时监测和来源解析。自 2012 年《重点区域大气污染防治“十二五”规划》首次将 VOCs 列入控制指标以来，VOCs 监测指标的重要性不断增加。针对 VOCs 治理，相关部门陆续出台多项政策。2013 年国务院发布的《大气污染防治行动计划》中明确提出，要加强大气颗粒物（PM2.5）、臭氧（O3）的形成机理、来源解析、迁移规律和监测预警等研究，为污染治理提供科学支撑。2016 年国务院及环保部颁布了《“十三五”生态环境保护规划》等一系列重大环保，我国环境监测设备市场需求的大幅增长。2020 年 4 月，生态环境部办公厅印发《“十四五”空气质量改善规划编制技术大纲》，对“十四五”期间污染物浓度防治目标的设定提出了改善要求。
- **水质监测及高精度污染溯源市场需求开始凸显：**根据《2019 年中国生态环境状况公报》，2019 年全国地表水监测的 1931 个水质断面（点位）中，水质较差和极差的 IV-V 类及劣 V 类占比仍达到 25.1%。在主要河流、流域水质监测断面中，黄河流域、辽河流域及海河流域劣 V 类水质占比分别达到 8.8%、8.7%及 7.5%；在开展水质监测的 110 个重要湖泊（水库）中，达到 I-III 类良好水质的占比仅有 69.1%，劣 V 类占比则达到 7.3%。因此，采用高精度色谱、质谱、光谱等仪器技术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，可以对被关注水体水域落实合理有效的监测、溯源、治理、管控，准确掌握水污染现状、污染成分信息与污染来源，建立污染源排放清单，为污染源管理、水环境控制和治理提供可靠的数据基础，为治理措施的效果评价提供科学依据。
- **在线监测发展迅速，已占据主导地位。**传统的环境监测工作主要以离线监测为主，存在监测频次低、响应慢、采样误差大、监测数据分散、不能及时反映环境变化状况等缺陷，难以满足政府和企业环境管理的有效需求。环保部于 2017 年 4 月发布《国家环境保护标准“十三五”发展规划》，提出要加强主要污染物及重金属、VOCs 的监测监控，配套环境质量以及污染源自动监测工作的进一步推进。
- **生态环境监测规划纲要(2020-2035 年)显示，“十四五”期间，**大气环境监测国控点位数量将从 1436 个增至 2000 个，地表水国控断面数量由

2050 个增至 4000 个左右。假设，单站点设备需求 3 台，单设备价格 100 万，监测咨询服务收入占存量市场比例为 5%，设备每 8 年更换一次，预计仅国控点产生的环境监测质谱需求将达 40 亿元。

图表 32：中国“十四五”国控点质谱仪市场需求测算

中国“十四五”国控点质谱仪市场需求测算	大气环境监 测国控点	地表水国监 测国控断面
假设		
单站点设备数（个）		3
单设备价格（百万元）		1
咨询服务占存量市场比例		5%
新增市场		
“十四五”期初站点数量（个）	1,436	2,050
“十四五”期末计划站点数量（个）	2,000	4,000
平均每年新增站点数量（个）	113	390
平均每年新增设备数（台）	338	1,170
“十四五”期间每年新增设备市场(亿元)	3	12
存量市场		
“十四五”期间每年平均站点数量（个）	1,718	3,025
8年更换周期下每年更换设备数（台）	644	1,134
8年更换周期下设备更新市场（亿元）	6	11
空气检测咨询服务市市场（亿元）	3	5
仅国控点产生的环境监测质谱需求（亿元）	12	28
“十四五”国控点每年质谱市场规模（亿元）		40

来源：生态环境部、国金证券研究所

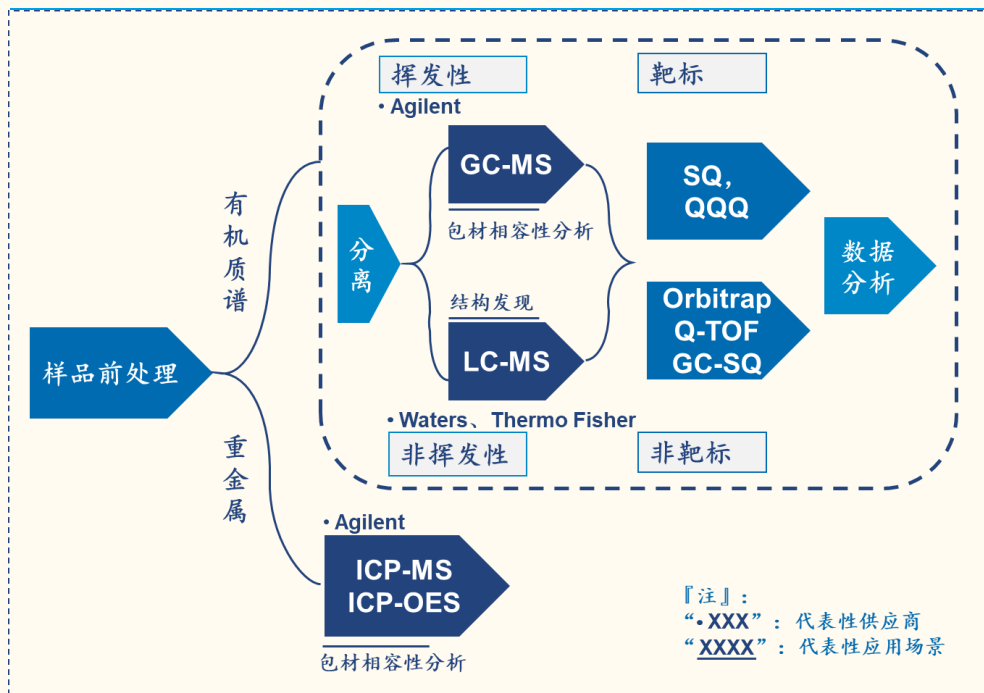
二、制药和生物医学

根据 SDI 数据显示，2015 年，Pharma/Bio 领域的质谱仪市场达 27.52 亿美元，占质谱需求市场总量的 41%，是全球质谱市场最主要的应用领域之一。质谱法技术在制药与生物技术、CRO 和医院与临床检测等领域都发挥着重要的作用。目前，中国生物制药处于高景气度发展阶段，2020 年 CDE 受理生物药 IND 564 件，同比增长 82%；临床质谱检验占临床检验的比重不足 1%，与美国 15% 的占比相比发展空间大。

1. 生物制药工业

在生物制药领域，质谱技术广泛应用于药物发现、药物开发、药代动力学研究和临床药物试验、药品 QA/QC 的全过程，使科学家们能够更加高效地表征生物分子的结构和功能，从而加快药物上市时间并提高药效。具体分析方法包括但不限于：完整蛋白质分析、肽图分析、多糖分析、寡核苷酸和氨基酸分析、抗体药物偶联物（ADC）分析、包材相容性研究、药代动力学研究和临床药物试验、用于生产控制的合规治疗性蛋白 CQA 监测。

图表 33：质谱在生物制药领域的应用



来源：Thermo Fisher、国金证券研究所

■ 质谱在生物制药工业的具体应用

- **完整蛋白质分析。**具体包括 1) 完整质量分析：快速确认完整蛋白质的分子量，并确定生物药品的糖型异质性，在整个药物开发流程中对生物制药产品进行直接比较。2) 电荷变异体分析：对单克隆抗体中的电荷变异体进行稳健分析。生物医药蛋白的电荷异质性对药物的稳定性和疗效有重大影响。3) 蛋白质聚集分析：蛋白质聚集可产生更高级的结构，从而显著影响生物药品的疗效并引起有害的副作用。4) 亚单位质量分析：将 mAb 选择性地消化为抗体片段并简化分析。5) 天然完整质量分析：在天然质谱条件下进行完整蛋白质分析，可在抗体链之间保留在结构上至关重要的非共价键。6) 滴度（亲和）分析：蛋白质浓度（也称为滴度）测定在生物技术蛋白质生产工艺中已得到广泛应用。
- **肽图分析。**肽图分析是生物治疗药物表征过程中的关键步骤。通过蛋白质消化到其组成肽的生物药物的所谓“自下而上”的表征是必要的，能够确保生物药物分子的完整序列覆盖。从药物发现和开发到临床试验阶段再到生物生产和 QA/QC，肽图分析仍然是关键分析方法。
- **多糖分析。**采用复杂糖基化模式的生物治疗糖蛋白可能因生物制造过程发生变化而轻易脱离规格。要满足 ICH Q5E 和 ICH Q6B 等监管要求，制造商必须小心表征蛋白质的糖基化及其与药物临床活性的关系。糖蛋白的完整分析可提供关于低聚糖的一级结构及其在个别糖基化部位变异的信息。
- **寡核苷酸和氨基酸分析。**基于核苷酸的药物业已成熟，并且代表重要的一类临床药物。尽管高度有效，但是这些分子的合成和发育还是易受到过程相关杂质和修饰的影响。因此，完整表征在整个开发和生产过程中都很重要。
- **抗体药物偶联物（ADC）。**抗体药物偶联物(ADC)是一种蛋白质（通常为单克隆抗体(mAb)）通过 ADC 交联剂共价结合（偶联）到小分子药物。mAb 的定位能力与强效抗癌药物相结合，可敏感地辨析健康细胞和患病细胞。鉴于偶联药物的效力，开发这些生物治疗药物比单独开发 mAb 更加困难。质谱技术可以方便地分离和表征这些新型分子。

- **药代动力学研究和临床药物试验。** 药物代谢物表征是新型药物化合物发现和开发过程的一个组成部分。相较于传统“小分子”的药代动力学研究和临床药物试验，大分子研究的复杂性大幅提高。基于高分辨准确质量数的 LC/MS 技术可提供高分辨率和准确度，使其成为代谢物分析、定性和定量的领先技术。
- **药包材相容性研究。** 药包材相容性研究的首要特点是来源广泛及不确定性。不同的包装组件材料引入不同污染物，其种类繁多，性质不同，浓度各异，且存在降解产物。尤其当供应商未能提供容器配方的情况下，对检测分析方法及平台的选择提出了巨大的挑战。质谱的多种技术组合可以实现对不同类型污染物的检测。

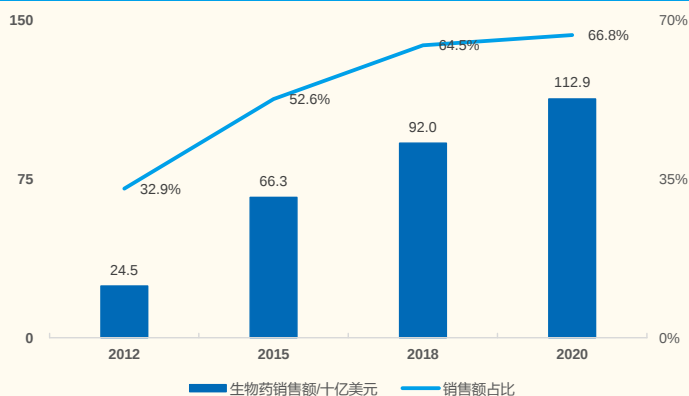
图表 34：包装组件材料污染物

包装组件	可能的污染物
塑料	聚合物添加剂、邻苯二甲酸酯类、润滑剂、脂肪酸、亚硝胺...
弹性体/橡胶	硫化剂、多环芳烃(PAHs)、促进剂、抗氧化剂、炭黑
油墨/标签	偶氮染料、芳香胺
黏合剂	抗氧化剂(AO)、催化剂残留、重金属、硅酮、表面活性剂
颜料	无机颜料(TiO ₂ , FeO等)、有机颜料
装运和物流过程	聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚碳酸酯、有机硅环状低聚物

来源：Thermo Fisher、国金证券研究所

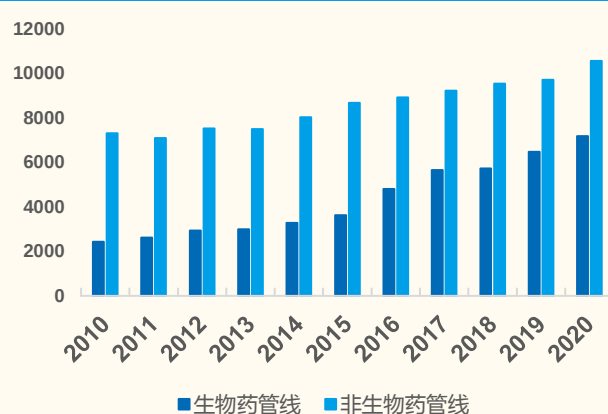
- **用于生产控制的合规治疗性蛋白 CQA 监测：** 现代生物制药药物，比如单克隆抗体 (mAb) 和抗体药物偶联物 (ADC)，是活细胞内产生的极其复杂的分子。在化学、生产和控制 (CMC) 以及质量控制环境下表征和监测这些化合物可能是一个巨大的挑战，但是高分辨率高质量精度 (HRAM) 质谱的应用为克服这些难题提供了一种强大的方法。
- **全球生物制药景气度持续向上：** 生物治疗药物是目前增长最快的医药行业细分市场，在 PD-1 单抗、疫苗等重磅炸弹销售额持续增长下，2020 年全球销售额 TOP20 的药品中，生物药占比达到 66.8%，增长迅猛。按照美元价值排序的前十大药品中，其中七个是生物治疗药物。生物药市场持续高景气也让研发管线占比不断提升，由 2010 年的 25% 迅速提升至 2020 年的 40.5%，全球生物制药市场景气度持续向上。

图表 35：全球药品销售 TOP20 生物药占比及销售额



来源：医药魔方、国金证券研究所

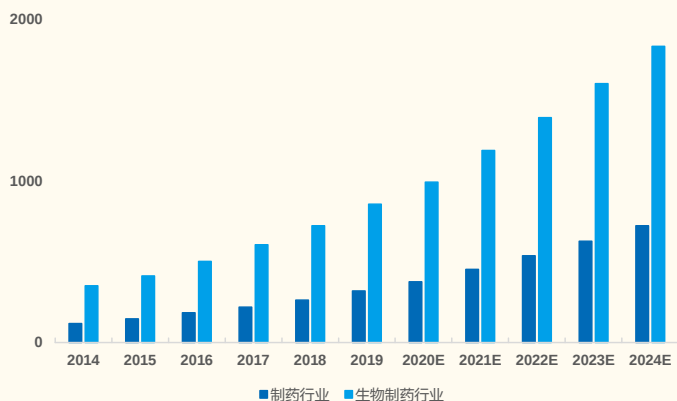
图表 36：全球医药研发管线



来源：Pharma Intelligence、国金证券研究所

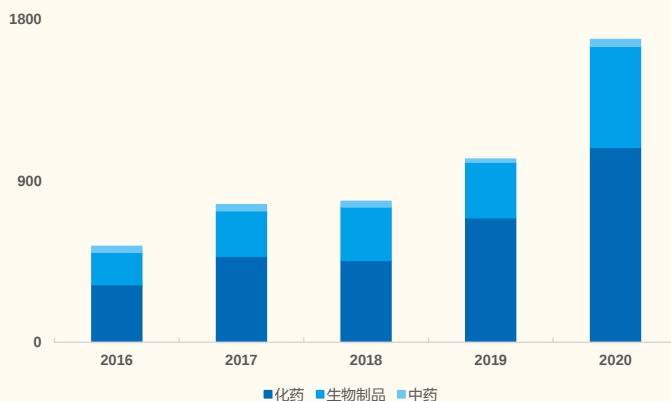
中国生物药创新进入加速阶段。 越来越多产品即将商业化生产，生物药市场呈现高速增长态势。据弗若斯特沙利文统计，中国已有包括 100 余个生物仿制药项目（9 类单克隆抗体方向）、20 余个抗体偶联药项目、15 个以上双特异性抗体项目与 15 个以上 CAR-T 项目在内的大量临床项目处于研发过程中，2020 年 CDE 受理生物药 IND 564 件，同比增长 82%。

图表 37：2014-2024 中国制药行业市场规模及预测/十亿元



来源：弗若斯特沙利文、国金证券研究所

图表 38：2016-2020 CDE 受理 IND 注册申报情况



来源：CDE，国金证券研究所

2. 质谱在临床检测的具体应用

- **市场规模：**根据仪器信息网的数据显示，2021 年全球质谱在临床检验应用的市场规模在 150 亿美元左右，未来行业增速将在 20% 左右，其中美国临床质谱检验市场约为 55 亿美元。当前，美国质谱检验约占据整体医学检验市场的 15%，而中国质谱检验在医学检验市场占比仅为 1-2%，渗透率较低，未来市场潜力大。

图表 39：2019-2025 全球不同类型临床质谱市场规模

类型	2019		2025		CAGR (2019-2025)
	产量/台	产值/百万美元	产量/台	产值/百万美元	
LC-MS	2,133	615.4	3,719	1,048.7	9.71%
GC-MS	321	105.9	604	202.0	11.11%
其他	238	77.2	532	174.0	14.35%
总计	2,692	798.5	4,855	1,424.8	10.33%

来源：QYResearch、国金证券研究所

- **质谱检测的优点：**相比传统的免疫检测，质谱检测在检测的灵敏度、特异性、分析速度、多指标同时检测等方面有非常强的优势，在新生儿遗传代谢病筛查、维生素及激素、治疗药物检测、微生物鉴定等领域均有较大的发展潜力。采用质谱可以检测出一些传统方法学无法检测出的疾病。
- **临床检测使用的质谱仪类型：**主要有 LC-MS/MS、GC-MS、MALDI-TOF、ICP-MS，其中 LC-MS/MS 是国外临床检测的主要应用机型。目前国内临床质谱主要基于 MALDI-TOF 提供微生物鉴定服务。

图表 40：临床检测常见质谱仪类型及应用领域

序号	质谱类型	中文名	应用领域
1	LC-MS/MS	液相色谱-串联质谱	小分子定量分析；新生儿遗传代谢病筛查、药物浓度监测、维生素类检测、激素检测、肿瘤标志物检测；质谱临床应用的主要途径
2	GC-MS	气相色谱-串联质谱	挥发性化合物检测，尿液有机酸分析；尿液中代谢产物检测、毒物筛查
3	MALDI-TOF MS	基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱	多肽、蛋白、寡核苷酸检测；微生物鉴定；SNP 基因检测
4	ICP-MS	电感耦合等离子体质谱	微量元素分析

来源：各公司官网、国金证券研究所

- **美国临床质谱快速发展的原因：**1) 美国成熟的 ICL (独立医学实验室) 通过规模化地收集样本、运营设备，降低采购成本的压力，使质谱检测成为可能。目前，美国的医疗机构中大型综合医院数量占比仅为 14%，其余为民间或政府办的社区医院和私人诊所。为集约化运营，美国医学检验市场

中 64%的检测为院外检测，而院外检测中 54%被 ICL（独立医学实验室）外包，ICL 整体市场规模达 314 亿美元，且集中度很高，LabCorp 和 Quest 两家巨头合计占据了 50%以上的份额。2）美国 ICL 可以自行开展 LDT（临床实验室自建项目），无需经过 FDA 的批准，只需符合 LDT 的管理规则，这进一步推进质谱技术快速走向临床。在这样的土壤下，临床质谱在美国快速发展。

■ 制约国内临床质谱发展的因素：

- **设备端：**国内市场主要被国际知名分析仪器公司占据，进口医疗质谱仪产品价格普遍较高，对质谱仪的临床应用需求也产生了较大制约。目前共有 10 款仪器获得进口医疗器械注册许可，厂家以 SCIEX、安捷伦、沃特世、岛津等大企业为主。其中 6 款为液相质谱。在临床微生物检测领域，该细分市场依然由生物梅里埃和布鲁克所占据，但国内部分技术较为先进的企业已经陆续推出可用于临床微生物检验的质谱仪产品，部分产品的整体性能指标已经达到国际同行业水平，且在本土微生物数据库方面更加具有应用优势。

图表 41：获药监局批准的进口临床质谱仪器

企业名称	总部所在地	获批产品	型号规格	类型
SCIEX	美国	液相色谱串联质谱检测系统LC/MS/MS System	AB SCIEX Triple Quad 4500MD	串联质谱
		三重四极杆质谱仪LC/MS/MS System	API 3200MD	串联质谱
安捷伦	美国	液相色谱串联质谱系统Infinity LC Clinical Edition/Triple Quad MS	Infinity LC Clinical Edition/K6460	串联质谱
沃特世	美国	超高效液相色谱串联质谱系统Liquid Chromatography-Mass Spectrometry Systems	ACQUITY UPLC I-Class/Xevo TQ-S micro IVD	串联质谱
		超高效液相色谱串联质谱系统ACQUITY(r) UPLC I-Class IVD/Xevo(r) TQ-D IVD System	ACQUIT YI-X	串联质谱
		超高效液相色谱串联质谱系统ACQUITY UPLC I-Class IVD/Xevo TQ-S IVD System	ACQUIT YI-X	串联质谱
岛津	日本	高效液相色谱串联质谱检测系统Liquid	LCMS-8040CL, LCMS-8050CL	串联质谱
生物梅里埃	法国	全自动微生物质谱检测系统VITEK MS	VITEK MS	飞行时间质谱
ASTA	韩国	全自动微质谱检测系统	MicroIDSys	飞行时间质谱
Bruker	德国	全自动生物质谱检测系统IVD MALDI Biotyper System	Microflex LT/SH	飞行时间质谱

来源：药监局、动脉网、国金证券研究所

国内目前共有 24 款国产临床质谱仪器取得注册证，但大多是与国外企业采用 OEM 合作方式进行注册。如，赛默飞在中国并未选择进行进口医疗器械注册，而是与英盛生物、睿康生物、丰华生物、美康德盛等合作注册。仪器种类方面，国产临床质谱多以 MALDI-MS 飞行时间质谱为主，其中安图生物自主研发的基于基质辅助激光解吸飞行时间（MALDI-TOF）质谱方法的 Autof MS100 质谱仪，于 2018 年 4 月注册上市。

图表 42：获药监局批准的国产临床质谱仪器

企业名称	获批仪器	型号规格	类别
睿质科技	超高效液相色谱串联质谱检测系统	RZ-500	串联质谱
串联质谱	超高效液相色谱串联质谱检测系统	RZ-500	RZ-500
RZ-500	电感耦合等离子体质谱仪	YS EXT 8600MD	元素飞行质谱
迪谱诊断	飞行时间质谱检测系统	DP-TOF	飞行时间质谱
先声医疗	飞行时间质谱检测系统	SDx MassARRAY	飞行时间质谱
达瑞生物	飞行时间质谱检测系统	DR MassARRAY	飞行时间质谱
毅新博创	飞行时间质谱系统	Clin-ToF-II	飞行时间质谱
融智生物	飞行时间质谱仪	I型	飞行时间质谱
英盛生物	高效液相色谱串联质谱检测系统	YS EXACT 9050MD, YS EXACT 9900MD	串联质谱
国科医工	高效液相色谱串联质谱检测系统	LC-HTQ 2020	串联质谱
美德康盛	基质辅助激光解析电离飞行时间质谱仪	MS-S800、MS-S820	飞行时间质谱
迪尔生物	全自动生物质谱检测系统	Smart MS、Smart MS 5020	飞行时间质谱
中元汇吉	全自动微生物质谱检测系统	EXS3000、EXS3600、EXS2000、EXS2600、EXS1000、EXS1600	飞行时间质谱
安图实验仪器	全自动微生物质谱检测系统	Autof ms 600、Autof ms 800、Autof ms 1000、Autof ms 1600	飞行时间质谱
禾信康源	全自动微生物质谱检测系统	CMI-1600、CMI-3000、CMI-3800	飞行时间质谱
步锐科技	人体呼出气检测质谱仪	Breatha Scents A-3	串联质谱
丰华生物	三重四极杆质谱分析系统	FH-6000MD	串联质谱
品生医疗	三重四极杆质谱检测系统	Qlife Lab 9000、Qlife Lab 9000 Plus	串联质谱
新波生物	三重四极杆质谱系统	Qsight 210MD	串联质谱
天瑞仪器	微生物鉴定飞行时间质谱仪	micro Typer MS	飞行时间质谱
意诚默迪	液体芯片飞行时间质谱系统	I型	飞行时间质谱
盛德医疗	液相色谱质谱联用仪	MS-S900、MS-S920	串联质谱
云检医疗器械	液相色谱-质谱联用仪	MPDx-ORB-HF100	串联质谱

来源：药监局、动脉网、国金证券研究所

- **服务端：**国内临床检验的市场主要还是以公立医院检验科为主。1) 收费目录准入：公立医院开展检验项目和方法，需按照卫生部定期公布的《全国医疗服务价格项目规范》展开。目前，除了微生物鉴定方面的应用外，质谱在其他领域难以广泛开展。2) 试剂注册准入：过去，不同于美国第三方实验室 LDT 模式，医院检验科开展质谱项目最普遍的是 IVD 模式，需要采购注册试剂产品。3) 方法学标准化：不同的检测方法，一次检测的指标数量、精准度、检测时间等差距很大，目前没有统一的行业标准。4) 人才缺乏：质谱仪的使用需要样品前处理、人工进样等相对复杂的流程，相对于常规设备对实验室技术人员提出了更高的要求。

■ 行业变化点：

- **1) 政策不断支持临床质谱发展。**《十三五》医疗器械科技创新专项规划》明确将“体外诊断类—新型医用质谱仪，研制基于基质辅助激光解吸附等软电离方式的飞行时间，四极杆或串联高精度质谱仪，研制常用的同位素内部参考品，并建立常用的质谱数据分析库”列为重大产品研发重点发展方向。同时，《“十三五”国家科技创新规划》提出，

要突破医用生物质谱仪等重大产品，研发一批重大疾病早期诊断和精确治疗诊断试剂以及适合基层医疗机构的高精度诊断产品，提升我国体外诊断产业竞争力。

- **2) 国内 LDT 政策的逐步放开。**2021 年 6 月 1 日，国务院发布的最新版《医疗器械监督管理条例》正式开始施行。该条例第 53 条规定，对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本单位的临床需要，可以自行研制，在执业医师指导下在本单位内使用。此前，LDT 模式的合规性一直是制约临床质谱发展的一大因素，目前国内 LDT 政策的逐步放开有力推动质谱技术在临床应用中的发展。
- **3) 国内企业持续研发创新。**目前，以聚光科技、禾信仪器为代表的质谱仪生产企业通过持续的研发创新，不断丰富国产化质谱仪产品矩阵。同时，基于国情进行本土化原始创新，为行业提供一机多用、高度自动化产品。国内企业的研发创新一方面通过国产化降低了医疗机构购置质谱设备的成本，另一方面，通过原始创新解决了易用性和多样性问题，降低了使用门槛和运营成本。

■ 细分市场

假设，单台设备价格为 150 万，每年运营成本 5 万元，单项目检测费用 150 元，按照 3 年折旧计算，不考虑贴现情况下，盈亏平衡点为每年单台设备检测量不低于 3700 个样本量。以此作为测算部分细分市场检测需求能带动的上游质谱仪采购需求的基础。

① 新生儿遗传代谢病

- **质谱检测的优点：**新生儿筛查技术包括串联质谱、血氧测定法、酶水平测定、DNA 分析和电泳。LC-MS 相比于传统免疫方法优点主要包括：1) 灵敏度更高，能够达到 pg/mL 的水平，传统方法受制于标准曲线检测限的原因远达不到该水平；2) 质谱法是通过被检测物的荷质比进行精确定量的，与传统方法相比，特异性更好，准确性更高；3) 串联质谱主要通过对数十种小分子的分析，筛查出包括氨基酸代谢异常、有机酸代谢紊乱和脂肪酸氧化缺陷在内的几十种遗传代谢病（而传统新生儿疾病筛查方法仅能检测出其中的 1 种），大大提高了筛查效率，实现了有“一种实验检测一种疾病”到“一种实验检测多种疾病”的转变。
- **市场空间：**我国新生儿缺陷率高达 6% 左右，由于这类疾病没有特别的临床表现，家长容易忽视，同时由于病例少见，医生容易误诊或难以确诊。但是一旦出现异常症状，孩子身体和智力的损害已不可逆转。当前，新生儿筛查市场渗透率不到 1/3，使用质谱筛查的比例更低，新生儿筛查市场需求仍有待持续开发。按照 1500 万新生人口计算，每年 1500 万的检测量对应 22.5 亿临床检测市场能带动 4054 台质谱仪需求。

图表 43：博奥检验串联质谱可以筛查的疾病种类

新生儿遗传代谢病串联质谱筛查通过分析血液中氨基酸、有机酸、脂肪酸，可对48种代谢病进行筛查。

脂肪酸氧化代谢病 (14种)	有机酸代谢病 (17种)	氨基酸代谢病 (17种)
2,4二烯酰-辅酶A还原酶缺乏 肉碱棕榈酰基转移酶缺乏I型 肉碱棕榈酰基转移酶缺乏II型 肉碱载体缺陷 肉碱/酰基肉碱移位酶缺乏 乙基丙二酸血症 长链酰基-辅酶A脱氢酶缺乏 长链羟酰基-辅酶A脱氢酶缺乏 中链酰基-辅酶A脱氢酶缺乏 多重酰基-辅酶A脱氢酶缺乏 短链酰基-辅酶A脱氢酶缺乏 短链羟酰基-辅酶A脱氢酶缺乏 三功能蛋白缺乏 超长链酰基-辅酶A脱氢酶缺乏	2-甲基丁酰基-辅酶A脱氢酶缺乏 3-羟基-3-甲基戊二酰基-辅酶A裂解酶缺乏 3-甲基丁酰基-COA羧化酶缺乏(GA I 型) 异丁酰基-辅酶A脱氢酶缺乏 异戊酸血症 丙二酸血症 甲基丙二酸血症 乙酰乙酰基-辅酶A硫解酶缺乏 多重辅酶A羧化酶缺乏 丙酸血症 戊二酸血症I 型 戊二酸血症II型 3-甲基巴豆酰辅酶A羧化酶缺乏症 甲基丙二酸血症A/ B 甲基丙二酸血症C /D	精氨酸血症 精氨酸琥珀酸尿症 瓜氨酸血症 高胱氨酸尿症 高蛋氨酸血症 高鸟氨酸血症-高血氨症 高瓜氨酸尿综合征 高脯氨酸血症 枫糖尿症 非酮性高甘氨酸血症 苯丙酮尿症 酪氨酸血症 I 5-羟基脯氨酸尿症 良性高苯丙氨酸血症 瓜氨酸血症II型 遗传性酪氨酸血症II型 遗传性酪氨酸血症III型

来源：博奥检验、国金证券研究所

② 微量元素检测

- **场景和市场：**微量元素在人体内的含量虽然不高，但对人体的生长发育、细胞分裂、组织修复、免疫功能、内分泌和酶类等生理生化机能起着重要作用，与人类生存和健康息息相关。临床样品在进行常规检测时需要分析的痕量金属包括有毒重金属（特别是 Cd, Hg 和 Pb）、职业性元素(Cr, Ni, Pt)、饮食暴露元素(Sn,Hg)以及必需元素（例如 I 和 Se）——这些元素如果在饮食中摄入不足就会引起元素缺乏。有些元素可以用于肾脏衰竭和其他疾病的标志，而某些痕量元素在临床治疗上有重要的作用，例如纯水中的 Al 可用于肾脏透析。CRC-ICP-MS 的发展极大地改进以前难检测元素，如生物样品中的 Cr、As 和 Se 的检测方法，也可对症状还不明显的病人体内的这些元素于低浓度时进行准确测定。除疾病治疗所需的微量元素检测，质谱一定程度上具有需求刚性外，微量元素的常规检查市场受需求和监管影响市场弹性较大。
- **质谱检测的优点：**卫生部临床检验中心从 2006 年开始开展全国血铅检测室间质量评价，2010 年开展了全血五元素（铜、锌、钙、镁、铁）的室间质量调查。但整体而言，国内目前的微量元素检测方法多采用原子吸收法、电化学法等，如临床强烈推荐锰、硒、碘、铝等多种元素均无法满足临床需求；其次，传统方法操作复杂、各元素需单独检测分析、环境影响大，导致结果不准确、重复性差。电感耦合等离子体质谱仪（inductively coupled plasma mass spectrometry, ICP-MS），具有重复性好、灵敏度高、样品处理简单、自动程度化高、线

性范围宽等特点，可在较短时间内完成测定等诸多优势，成为临床微量元素检测的“金标准”。

图表 44: ICP-MS 在微量元素检测上的优势

指标	火焰原子吸收法	石墨炉原子吸收法	电感耦合等离子体质谱仪(ICP-MS)
检出限	ppm	ppt-ppb	ppq-ppt
检测速度	1元素/1-2分钟	1元素/3-5分钟	30+元素/1-2分钟
检测指标	钙、铁、锌、铜、镁	铅、镉	多达几十种
其他问题	需乙炔气体	精密度差	设备价格昂贵

来源：动脉网、国金证券研究所

- **政策逐渐规范微量元素检测发展：**2019 年，中国医师协会检验医师分会临床质谱检验医学专业委员会结合目前已公布的质谱技术标准、相关指南、文献及实际操作经验，制定了《质谱技术在临床微量元素检测中的应用共识》，为临床实验室采用质谱技术开展微量元素检测提供了基本指导。

③ 串联质谱技术-维生素 D 检测的金标准

- **场景：**妊娠期妇女维生素 D 的需求量需增加 4-5 倍才能满足胎儿骨骼生长和对钙的额外需求，维生素 D 缺乏在老年人中也比较常见。因此，维生素 D 检测被多家体检机构纳入常规体检项目。维生素 D 是一种脂溶性类固醇，作为一种激素物质，参与维持了血液中正常的钙和磷浓度，对于骨骼的形成也不可缺少。25-羟基维生素作为维生素 D 的主要代谢形式，半衰期长，且结构稳定，测定血清中 25OHD 的含量是评价人体中维生素 D 的最佳指标。25OHD 包括 25OHD2 和 25OHD3。
- **质谱检测的优点：**25OHD 的检测方法较多，主要包括：基于色谱的高效液相色谱法（HPLC）和液相色谱-质谱法（LC-MS/MS），和基于抗原抗体结合的免疫学方法，包括放射免疫、酶联免疫（ELISA）、化学发光法等。免疫方法中，放免检测由于存在放射污染，目前已基本被淘汰。ELISA 方法手工操作，结果易受人为因素影响。所以目前临床多采用化学发光免疫分析法和质谱法。传统方法的局限性在于不能同时确定 25OHD2 和 25OHD3 的含量，串联质谱法能同时准确测定 25OHD2 和 25OHD3 的浓度。

图表 45: 各种维生素检测方法性能对比

检测方法	化学发光法	色谱法	串联质谱法
标本处理时长	1小时	20分钟	7分钟
优点	自动化操作，出结果时间快，成本较低，总VitD检测值为VitD2+VitD3，更全面反映体内维生素D状况。	总VitD检测值为VitD2+VitD3，更全面反映体内维生素D状况，同时定量VitD2与VitD3，特异性与灵敏度高。	总VitD检测值为VitD2+VitD3，更全面反映体内维生素D状况，能同时定量VitD2与VitD3，更高的特异性与灵敏度。
缺点	无法检测到正常人体内VitD(补充VitD2药物除外)；对于总VitD特异性与灵敏度一般。	初始投入成本高，对VitD2的灵敏度不够高。	初始投入成本高，标准品、质控品成本高；对于技术人员要求高。

来源：动脉网、国金证券研究所

- **市场空间：**按照人均费用 150 元，妊娠期妇女每年检测 4 次，60 岁以上老人每年检测 1 次，两者渗透率分别 20%和 5%，维生素 D 检测质谱检测市场约为 31.5 亿元，带动 5372 台质谱仪需求。

图表 46: 维生素 D 质谱检测市场空间测算

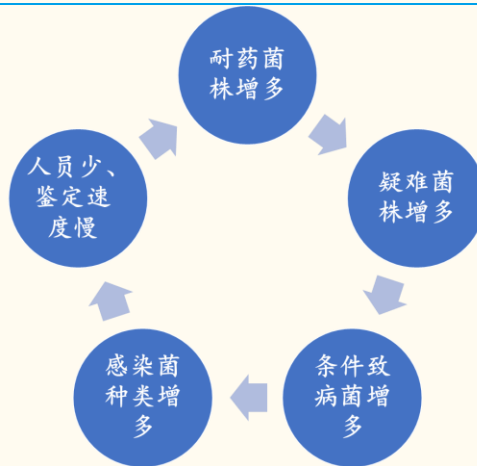
人群	病种	人数（百万人）	费用（元/次）	年检次数	渗透率假设	市场空间（亿元）
妊娠期妇女	婴幼儿佝偻病	10	150	4	20%	12
60岁以上老年	原发性骨质疏松	260	150	1	5%	19.5
总计						31.5

来源：国家统计局、今日维生素 D 网站、国金证券研究所

④ 微生物检测

- **场景：**微生物检测属于 IVD 的一个细分领域，是对感染性疾病的病原体或代谢物进行检测分析，在临床上通常用于辅助诊断，判断感染类型、指导用药，鉴定环节越准确，诊断结果和治疗方案选择越恰当。如果没有微生物检测，医生倾向于过度用药，或重复试药，可能导致微生物耐药性或病情延误。

图表 47：现代感染性疾病痛点



来源：国金证券研究所

- **质谱检测的优点：**传统检测方法分为染色法、培养法、非培养法三种，由于血培养的阳性率低，前处理时间较长。日本岛津公司的田中耕一开发的用于生物大分子质谱分析的软解吸电离方法于 2002 年获得诺贝尔化学奖。MALDI-TOF-MS（基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱）开始受到广泛关注。2012 年开始，法国梅里埃公司率先拿到美国 FDA 微生物鉴定认证之后，MALDI-TOF MS 迅速在临床市场铺开。
- **国内供给：**国内市场上 MALDI-TOF MS 仪器的品牌较多，包括梅里埃、布鲁克、岛津、毅新博创、江苏天瑞(厦门质谱)、融智生物、广州禾信、东西分析、珠海美华、珠海迪尔、安图生物和复星医药等。预计国内市场总装机量在 2000—5000 台左右，是国内主要的临床检测质谱仪类型。

⑤ 药物检测

- **场景：**药物检测（therapeutic drug monitoring, 简称 TDM），即治疗药物检测，是指在临床药物治疗过程中，观察药物疗效同时，采集血药浓度（或尿液、唾液等），结合药代动力学和药效学，优化给药方案，达到满意疗效和避免毒副作用的目的。理论上需要进行 TDM 的药物主要有：1）治疗指数低、安全范围窄，毒性反应强的药物；2）药代动力学个体差异大的药物；3）非线性动力学特征的药物；4）长期实用且不容易很快判断疗效的药物等。
- **质谱检测的优点：**质谱法是精度最高的血药浓度检测方法。血药浓度是 TDM 的主要参考指标，目前血药浓度检测的主要方法有光谱法、免疫法、色谱法、质谱法等，其中质谱法可理解为是色谱法的升级，即质谱作为分析器处理色谱层析后的样品。相比于传统方法而言，质谱法是更为灵敏与精准的检测方式，同样的对于前期的设备投入与人员的操作要求都比较高。成本因素是阻碍其大范围推广的最主要原因。

图表 48：药物检测的几种方法对比

方法	光谱法	免疫法	层析法	质谱法
包括	可见光、紫外分光光度、荧光光度法	放射免疫、酶联免疫、荧光免疫	薄层层析法、气相色谱法、高效液相色谱法	LC/MS、HPLC/MS、LC/MS/MS、HPLC/MS/MS
药物浓度范围	1.0ug/L 以上	N/A	$1.0 \times 10^{-3} \sim 1 \mu\text{g/mL}$	$1.0 \times 10^{-9} \sim 1.0 \times 10^{-6} \mu\text{g/mL}$
优点	操作简单，费用低	灵敏度高、取样少	分离度好，专属性强，可以同时测定几种药物	灵敏度非常强，药代动力学血药浓度低时也能检测
缺点	专属性差，容易受血液中其它组分的干扰，需要抽取、分离	易受代谢物等的干扰	仪器成本较高、专用性强，操作复杂	仪器成本非常高、专用性强，操作复杂

来源：仪器信息网、国金证券研究所

- **市场空间：**国内 TDM 发展仍处于初期阶段，现有临床指南可借鉴的有 2011 年《AGNP 精神科治疗药物监测共识指南 2011》明确的 128 个精神类药物；2015 年中华医学会分会临床药理学组《儿童治疗性药物监测专家共识》确定的 15 种药品等。截至 2017 年底，我国在册严重精神障碍患者人数已达 581 万。假设每年每人检测 12 次，每次费用 150 元，渗透率 10%，市场空间将达 10.45 亿，带动 1884 台质谱仪需求。

3、精准诊断

- **质谱助力精准诊断发展。**传统医学模式正进入到基因组学、蛋白质组学、代谢组学等多组学整合分析的精准诊断时代。在过去的几十年里，研究者用各种组学技术致力于生物标志物的发现和疾病的早期诊断。以高性能质谱为核心的多组学研究已成为各类疾病筛查、早期诊断、治疗监测和预后评估的生物标志物创新发现的关键技术平台。目前生物标志物不仅涵盖了传统的核酸、蛋白质、糖类及代谢物等标志物类型，还囊括细胞遗传学和细胞动力学参数，以及体液中的外泌体、细胞等。
- **精准诊断细分领域：**基因组学可以告诉我们什么事情有可能会发生，转录组学和蛋白组学告诉我们什么事情即将发生，而代谢组学会告诉我们什么事情正在发生。尽管质谱在遗传标记的基因分型（单核苷酸多态性 SNP、短串联重复序列及其组合测定），以及 DNA 甲基化分析等方面展现出了一定的优势，然而基因组学并不是质谱的主要应用领域。质谱在蛋白质组学和代谢组学发挥了重要作用。

蛋白质组学

- **原理：**蛋白质作为直接参与细胞生物学过程的大分子，是生理功能的执行者和生命现象的直接体现者，蛋白质水平的变化直接反映了生命在生理或病理条件下的变化，可以精准地预测疾病的状况和进展。蛋白质是一种可以很好地反映人体健康状态的生物标志物。
- **质谱应用：**临床蛋白质组学中有两种策略可以识别生物标志物，一是经典策略，使用电泳技术分离蛋白质和多肽混合物然后进行质谱鉴定；二是利用质谱技术分析样品的完整质谱图，以获得可以用作疾病“指纹”的完整蛋白质/肽谱。组织、器官、体液和细胞培养物等生物样品均可被用作蛋白质类生物标志物的研究。蛋白质组学研究的一个重大挑战是蛋白质数据库的多样性分析及蛋白质、多肽鉴定，质谱技术较好地解决了这些难题，满足了蛋白质组学对技术平台的需求。另外，单细胞蛋白质组学也逐渐成为质谱要抢占的下一个技术高地。

代谢组学

- **原理：**代谢组学研究的是生物体中新陈代谢过程中的所有产物，一般而言，这些代谢产物的相对分子质量小于 1000Da，如激素、有机酸、氨基酸、脂质、多糖、芳香烃等。代谢物作为生理或病理状态的重要指标，有助于了解疾病的发生和进展，极有可能成为疾病早期诊断、评估治疗效果和生存率的有效指标。通过不同代谢组研究平台的检测，可以了解患者与健康人代谢物之间的差异，从中选择合适的代谢物作为与疾病相关的生物学标志物 biomarker，为潜在的疾病诊断提供依据，还可以将代谢物关联到代谢途径中以进一步探究疾病的起因与机制。同时，由于代谢组学所检测的许多内源性小分子化合物直接参与了体

内各种代谢/循环，其水平高低在一定程度上反映了机体生化代谢的机能和状态，通过代谢网络分析还能了解体内生化代谢状态，沟通生化代谢与疾病关系，从相关的代谢异常处入手探索和揭示疾病病因、病理机制，也有助于发现新的药物作用靶点。

- **质谱应用：**代谢组学研究主要有两种策略，即靶向分析和代谢物图谱分析。靶向分析是指对特定分析物的鉴定和量化；代谢物图谱分析又称为非靶向或整体分析，是比较相似样品中未量化的代谢谱对疾病或外来刺激下的不同反应特征。靶向分析和代谢物图谱分析在生物标志物的发现中是相辅相成的，首先利用代谢物图谱分析确定样品之间代谢谱的差异，然后选择关键的代谢物作为潜在的生物标志物进行目标代谢物定量，并在临床标本中通过靶向分析进行验证。质谱技术与气相色谱、液相色谱、毛细管电泳等分离技术结合提高了代谢组学靶向和非靶向分析的灵敏度、可靠性和分析效率，被广泛地用于代谢组学研究。质谱平台能对生物体中数百至数千种代谢物进行灵敏且可重现的检测，基于质谱的代谢组学检测超出了常规化学分析和代谢表型分析的范围，是代谢物类标志物检测的最佳平台，其在疾病发病机制研究和临床诊疗中有广阔前景。

- **市场空间。**据国际市场研究机构 BBC Research 的数据显示，2016 年全球精准医疗市场规模 600 亿美元，其中精准诊断市场规模为 100 亿美元，精准治疗市场规模为 500 亿美元。到 2017 年全球精准医疗市场规模约为 690 亿美元。质谱需求也将受益于下游应用的快速增长。

三、半导体

- 据 SDI 和 SEMI 数据显示，2020 年我国半导体设备体量约 1700 亿元，其中检测设备占总设备比例的 17%，我国半导体检测设备 2020 年规模约为 289 亿元。质谱仪在其中扮演了非常重要的角色。

图表 49：半导体各环节所涉及的检测仪器

领域	设备
硅片	原子力显微镜、X 射线衍射仪、电子衍射法 ED（反射高能电子衍射 RHEED、低能电子衍射 LEED）、透射电子显微镜、扫描电子显微镜、X 射线能量色散谱 EDS、显微激光拉曼光谱仪、角分辨光电子能谱 ARPES、电学性能表征、光致发光 PL、电化学工作站、傅里叶变换红外光谱仪、拉曼光谱仪、离子色谱仪、电子探针分析仪、热重分析仪、X 射线光电子能谱、俄歇电子能谱、台阶仪、透射光谱（紫外-可见光-近红外分光光度计、双光束紫外可见分光光度计）、荧光光谱、扫描探针显微镜、特斯拉仪
光刻胶	原子力显微镜、紫外光谱仪、红外光谱仪、核磁共振仪、扫描电镜、差示扫描量热仪、热重分析仪、 元素分析仪液质联用 LC-MS 、纳米压痕仪、台阶仪
电子气体	气体转子流量计、马弗炉、气相色谱、微水测定仪；天平、烘箱、pH 计、水浴锅
超净高纯试剂	气相色谱、 等离子质谱 ICP-MS 、离子交换色谱法；显微镜法、库尔特法、光阻挡法、激光光散射法；发射光谱法、原子吸收分光光度法、火焰发射光谱法、石墨炉原子吸收光谱法、等离子发射光谱法、 电感耦合等离子质谱法 ICP-MS
溅射靶材	金相分析、扫描电镜、X 射线衍射仪、显微硬度计、 ICP-MS 、 辉光放电质谱法 GDMS 、四探针电阻仪、热重分析仪、激光粒度仪、数字源表、台阶测试仪
抛光材料	扫描电镜、透射电镜、原子力显微镜、俄歇电子能谱仪、纳米力学测试仪、X 射线光电子能谱仪、摩擦力显微镜扫描探针显微镜、粒度分析仪；扫描探针、X 射线形貌仪、 离子质谱仪 、衍射分析技术、激光拉曼光谱仪、台阶仪、表面测试仪；三维表面轮廓仪（白光干涉仪）、粗糙度仪、精密测厚仪、金相显微镜
引线框架	数字式微欧计、显微硬度计、电子拉伸机、金相显微镜、透射电镜、扫描电镜、能谱分析仪、万能试验机
封装基板	流变仪、热重分析仪、差示扫描量热仪、热机械分析仪、动态热机械分析仪、万能试验机；X 射线衍射仪、扫描电镜、四探针测试仪、自制膜层结合强度测试仪
键合丝	扫描电镜、X 射线能谱仪 EDS、X 射线衍射仪、直流双臂电阻电桥、万能试验机、显微硬度计、金相显微镜、键合点拉力试验所用检测设备
包封材料	同步热分析仪、X 射线衍射仪、红外光谱仪、透射电镜、紫外-可见分光光度计、试验机、元素分析仪、扫描电镜能量散射光谱仪 SEM-EDS、高温热机械分析仪、荧光光度计
芯片粘接材料	原子力显微镜、X 射线光电子能谱、万能试验机、显微镜、扫描电镜、透射电镜、动态热机械分析仪、X 射线衍射仪、热重分析仪

来源：wind、国金证券研究所

- 国内半导体企业崛起连同国产质谱仪技术的逐渐成熟，加速国产质谱进入半导体产业。由于过去中国半导体产业主要受国外企业垄断，国外半导体企业大多选择向安捷伦等国外供应商采购仪器，导致中国仪器企业较难进入半导体领域。国务院发布的相关数据显示，2019 年我国芯片自给率仅为 30% 左右，计划至 2025 中国芯片国产化率达到 70%，这为中国质谱仪等仪器企业的发展提供了更多机会。

四、食品安全

- 质谱技术具有良好的定性以及精确定量功能，可广泛应用于食品中有毒有害物质及非法添加物质分析、转基因食品检测、食品安全快速检测等领域。“十三五”期间，国家出台了《“十三五”国家食品安全规划》，要求建立全覆盖、组合式、非靶向检验检测技术体系，积极研发食品中化学性、生物性、放射性危害物高效识别与确证关键技术及产品，研发多模式阵列光谱、小型质谱、离子迁移谱等具有自主知识产权的智能化快速检测试剂、小型化智能离线及在线快速检测装备。
- 近年来，我国食品安全检测行业发展态势良好。根据《“十三五”国家食品安全规划》统计数据，截至“十二五”末，全国获得许可证的食品生产企业 13.5 万家、流通企业 819 万家、餐饮服务企业 348 万家。根据中仪器表学会分析仪器分会数据，2010 年我国食品安全检测行业的市场规模仅为 140 亿元，至 2018 年已经跃升为 665 亿元。根据国家市场监督管理总局数据，2018 年我国各类食品安全检测机构共计 3,389 家。随着未来国家针对食品安全检测范围和检测标准的不断提高，以及我国食品生产、流通及餐饮服务企业数量的不断增加，食品安全检测行业的快速增长将为上游检测仪器市场需求提供强大支撑，质谱仪在食品安全领域的应用空间将会不断增长。

五、其他领域

- 除上述应用领域外，质谱仪可在多个领域进行应用，如工业过程分析、气象分析、资源勘探、同位素在线分析等领域。在工业过程分析领域，质谱仪可在石油化工、高纯气体杂质检测、钢铁生产等涉及工业过程检测分析的行业进行广泛应用。

国内主要仪器企业情况

- 目前，国内提供质谱产品的上市公司主要有聚光科技、禾信仪器、莱伯泰科、天瑞仪器、钢研纳克。此外，国内涉及分析仪器研发、生产和销售的非上市公司主要有上海舜宇恒平科学仪器有限公司、北京东西分析仪器有限公司、北京普析通用仪器有限责任公司等。因质谱仪涉及技术细节较多，各公司产品国产化程度有一定差异。以上公司提供的质谱仪产品具体如下：

图表 50：国内主要质谱仪公司产品矩阵

公司	产 品			型号	市 占 率	
聚光-谱育	上 市 公 司					
	电感耦合等离子体质谱 ICP-MS	台式/车载ICP-MS	三重四极杆ICP-MS		EXPEC 7350	
		在线 ICP-MS	单四极杆电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS)		SUPEC 7000	
			水质重金属在线监测系统 (在线ICP-MS)		SUPEC 7010	
			大气颗粒物无机元素在线监测系统 (在线ICP-MS)		SUPEC 7030	
			手套箱型电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS)		SUPEC 7000 S	
		全自动 ICP-MS	全自动重金属分析系统 (ICP-MS)		SUPEC 7020	
			工厂自动化分析系统		FAAS 8000	
	气相色谱质谱联用 GC-MS	台式 GC-MS	气相色谱-三重四极杆质谱联用仪 (GC-MS/MS)		EXPEC 5230	
		便携/移动/走航 GC-MS	便携式气相色谱质谱联用仪 (便携GC-MS)		EXPEC 3500	
			移动式气相色谱质谱联用仪 (移动GC-MS)		EXPEC 3600	
		在线 GC-MS	移动式气相色谱质谱联用仪 (移动GC-MS)		EXPEC 3600	
			水中VOCs在线监测系统 (在线GC-MS)		EXPEC 2100	
液相色谱质谱联用 LC-MS		环境空气挥发性有机物自动监测系统		EXPEC 2000		
临床质谱	液相色谱-三重四极杆质谱联用仪 (LC-MS/MS)		EXPEC 5210			
	气相/液相色谱-三重四极杆质谱联用仪 (GC/LC-TQMS)		EXPEC 5250			
	电感耦合等离子体质谱检测系统 (ICP-MS)		PreMed 7000			
定制仪器		超高效液相色谱-三重四极杆质谱检测系统 (LC-MS/MS)		PreMed 5200		
禾信	定制仪器		四极杆飞行时间串联质谱ICP-QTOF			
	环境领域	单颗粒气溶胶飞行时间质谱仪 (SPAMS系列)	SPAMS-0515		3.12亿元 (2020禾信总收入) 1.81% (总市占率2020) 12.56% (国产市占率2020)	
			SPAMS-0525			
			SPAMS-0535			
		VOCs在线监测飞行时间质谱仪 (SPIMS系列)	SPIMS-1000			
			SPIMS-2000			
			SPIMS-3000			
		便携式气相色谱质谱联用仪	GCMS 2000			
	大气 VOCs吸附浓缩在线监测系统		AC-GCMS-1000			
	便携式挥发性有机物质谱仪		DT-100			
	食品安全	热辅助等离子体电离飞行时间质谱仪		TAPI-TOF 1000		
		气相色谱质谱联用仪		GCMS 1000		
	实验室仪器	电感耦合等离子体质谱仪		ICP-MS 1000		
		全自动微生物检测质谱仪		CMI-1600		
		全二维气相色谱-飞行时间质谱联用仪		GGT-0620		
液相色谱-飞行时间质谱联用仪		LC-TOFMS				
定制仪器						
莱伯泰科	电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS)		LabMS 3000 ICP-MS			
	稳定同位素质谱仪IRMS		HS2022			
			Integra WAVE			
			GEO-HS2022			
天瑞	气相色谱质谱联用仪 GC-MS		ABCA2			
	液相色谱质谱联用仪 LC-MS		GC-MS 6800		0.63% (总市占率2019) 4.4% (国产市占率2019)	
			GC-MS 6800S			
			GC-MS 6800 Premium			
		GC-MS 7000				
		QitVenture 1				
	高效液相色谱串联质谱检测系统		LC-MS 1000			
			LC-MS 2000			
			HTQ-2020			
	电感耦合等离子体质谱仪 ICP-MS		ICP-MS 2000			
			高精度水质重金属ICPMS在线监测系统			
	飞行时间质谱联用仪 iTOFMS		POW - I			
			快速气相色谱—飞行时间质谱联用仪			
			Fast GC-TOFMS			
			全二维气相色谱—飞行时间质谱联用仪			
飞行时间质谱系统		iTOFMS-2G				
飞行时间质谱系统		microTyper MS				
钢研纳克	脉冲熔融—飞行时间质谱气体元素分析仪		PMA-1000			
	电感耦合等离子体质谱仪 ICP-MS		PlasmaMS 300			
非上市公司						
舜宇恒平	气相色谱-质谱联用仪		MSQ8100			
	全二维气相色谱-飞行时间质谱联用仪		GCxGC TOF MS 3300			
	质子转移反应质谱 (PTR-MS)		PTR-QMS 3500			
	车载气相色谱 (四极) 质谱联用仪		GC-MS3110			
	气相色谱 (四极) 质谱联用仪		GC-MS3100			
东西分析	飞行时间质谱系统 (新冠病毒肺炎检测)		GC-MS3100			
	飞行时间质谱系统 (新冠病毒肺炎检测)		Ebio Reader 3700			
普析通用	气相色谱单四极杆质谱联用仪		M7			

来源：各公司官网、国金证券研究所

聚光科技

- 公司发展历程：**公司 2002 年成立，2011 年上市，是我国高端分析仪器龙头。2006 年公司实验室研发团队组建，开始布局质谱、色谱、光谱等核心分析技术平台研发；2011 年开始承接系列化国家任务，布局重大科学仪器研发，重点聚焦 ICP-MS、LC-MS/MS、GC、GC-MS、ICP 等；2015 年

成立谱育科技，是专注于重大科学仪器研发和产业化创新应用的国家高新技术企业。

- **技术沉淀：**谱育科技研发团队经过十余年的高比例研发投入及重大科学仪器研发积淀，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，掌握了较完整的质谱、色谱、光谱、理化等分析检测技术及气体、液体、固体等进样前处理技术，研制了实验室分析、现场化分析（便携、在线、移动）、自动化分析等一系列技术领先的产品组合，在先进工业、生态环境、医疗诊断、生命科学、食品药品、应急安全等领域为全球用户提供全方位、专用化的科学分析解决方案。公司持续推动以技术创新实现分析检测及监测的现场化、自动化、智能化，是目前国内技术平台最全面，国产化程度最高的质谱仪生产企业。
- **布局国产化临床质谱平台：**成立杭州谱康医学科技、谱聚医疗科技公司，进军生命科学和诊断领域。针对新生儿筛查、人体维生素水平、激素水平、氨基酸评价等临床诊断提供全套试剂和仪器方案，可以定制化满足客户需求。公司研发的应用于细胞分析研究的质谱、光谱专用仪器取得阶段性成果，预计 21 年下半年上市，有望成为公司新的利润增长点。
- **研发投入：**公司目前拥有 750+研发人员、研发人员 70%+以上硕博学历、研发投入占比 20%+以上，累计研发投入 10 亿+人民币，积累 50+核心技术平台。

图表 51：谱育科技质谱仪产品矩阵



来源：国金证券研究所

- **公司产品创新和市场地位：**2019 年，公司 ICP-MS 在中国市场排名第四、国产品牌排名第一；推出中国第一款三重四级杆液质 EXPEC 5210，是国内首台串联质谱。2020 年，推出了国产首台电感耦合等离子体三重四级杆质谱仪（ICP-TQMS），打破了国外企业在该市场的垄断；推出全球首款 EXPEC 5250 气相/液相色谱-三重四级杆质谱联用仪（GC/LC-TQMS），解

决了 2020 年药典颁布实施后需要同时采购 GC-MS/MS 和 LC-MS/MS 两台设备的痛点；便携式 GC-MS 领域 2020 年国内市占率 53%，具有绝对优势。

禾信仪器

- **公司概况：**公司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。目前，公司产品及服务高度聚焦于大气环境监测领域中的 PM2.5、VOCs 和 O3 监测，同时，公司积极向医疗健康、食品安全等应用领域进行拓展。

图表 52：禾信仪器发展历史



来源：禾信仪器招股说明书、国金证券研究所

- **质谱分析技术作为产业关键共性技术，在多个行业或领域广泛应用，**在环境监测、医疗健康、食品安全、工业过程分析等领域拥有广阔的市场前景。公司坚持自主研发驱动，针对不同应用领域研发价值较高的数款质谱仪产品，逐步进行产品研发及储备、市场拓展、产业化应用。目前公司业务主要应用于环境监测领域。

图表 53：禾信仪器营收拆分

应用领域	2020年度		2019年度		2018年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
环境监测	29,771.05	95.34%	21,092.58	95.95%	11,864.40	95.12%
科研分析	1,324.85	4.24%	891.13	4.05%	608.17	4.88%
医疗健康	131.31	0.42%	-	-	-	-
合计	31,227.21	100.00%	21,983.72	100.00%	12,472.57	100.00%

来源：禾信仪器招股说明书、国金证券研究所

- **公司目前产品主要为飞行时间质谱仪（TOFMS）。SPAMS 系列为单颗粒气溶胶飞行时间质谱仪，**产品主要用于单颗粒气溶胶的在线解析。SPIMS 系列为 VOCs 在线监测飞行时间质谱仪。CMI-1600 为全自动微生物检测质谱仪采用一体式小角度激光入射离子源，有效提升了产品的质量分辨率。公司产品矩阵如下：

图表 54：禾信仪器销售的质谱产品矩阵



来源：国金证券研究所

- **公司高度重视核心关键部件的自主可控**，通过不断的技术创新和产品研发，掌握了一系列核心技术，形成了核心关键部件完整的制造工艺流程；自主研发了包括电喷雾离子源、电子轰击离子源、真空紫外单光子、离子探测器、飞行时间质量分析器等关键核心部件，有效地巩固了公司的核心竞争优势，为公司后续新产品的研发奠定了坚实的基础。在高端通用零部件（高端激光器、分子泵、气相色谱质谱联用仪）方面，公司持续与国内相关的高校和科研机构联合进行技术攻关，逐步实现高端通用零部件研发、生产的自主化、国产化，基本实现核心关键技术自主可控。截止 2020 年 12 月 31 日，公司共有研发人员 135 名。
- **财务：**2018-2020 年，公司主营业务收入分别为 12,472.57 万元、21,983.72 万元和 31,227.21 万元，复合增长率为 58.23%。2018-2020 年，公司主营业务毛利率分别为 68.22%、67.26%和 64.47%，主营业务毛利

率较高且相对稳定，说明公司具有较强的产品议价能力及成本控制能力。2018-2020 年，公司研发投入分别为 3,243.47 万元、3,986.68 万元和 3,897.12 万元，研发投入占当期营业收入的比重分别为 26.00%、18.13% 和 12.48%。报告期内，公司始终维持较高研发投入力度，并形成大量自主知识产权，为公司未来业务发展提供了有力保障。

- **资金募集用途及规划：**本次募集资金投资项目紧密围绕公司主营业务以及核心技术展开，具体包括质谱产业化基地扩建项目、研发中心建设项目、综合服务体系建设项目以及补充流动资金。
- **公司竞争优势：**①“专精特新”品牌优势；②研发团队优势；③技术优势；④核心部件自主可控优势；⑤产品到服务的本土化优势；⑥产业化应用优势

莱伯泰科

- **公司概况：**莱伯泰科是一家专业从事实验分析仪器的研发、生产和销售的高新技术企业，公司业务涵盖实验室分析仪器、样品前处理仪器、实验室设备、医疗设备、实验室耗材和实验室工程建设等多个环节，实现了实验分析产业链的全覆盖。
- **产品：**质谱仪方面，自主研发 ICP-MS 质谱仪，内生布局新增长点，重点针对医疗/医药检测及半导体检测领域推广。公司在实现质谱仪自主研发突破后，计划横向逐步研发气相质谱、液相质谱等全品类产品，同时纵向拓宽色谱、光谱及耗材等产业链布局，通过构建一体化的实验分析联用系统在未来保障业绩的持续增长。

图表 55：莱伯泰科销售的质谱产品矩阵



来源：国金证券研究所

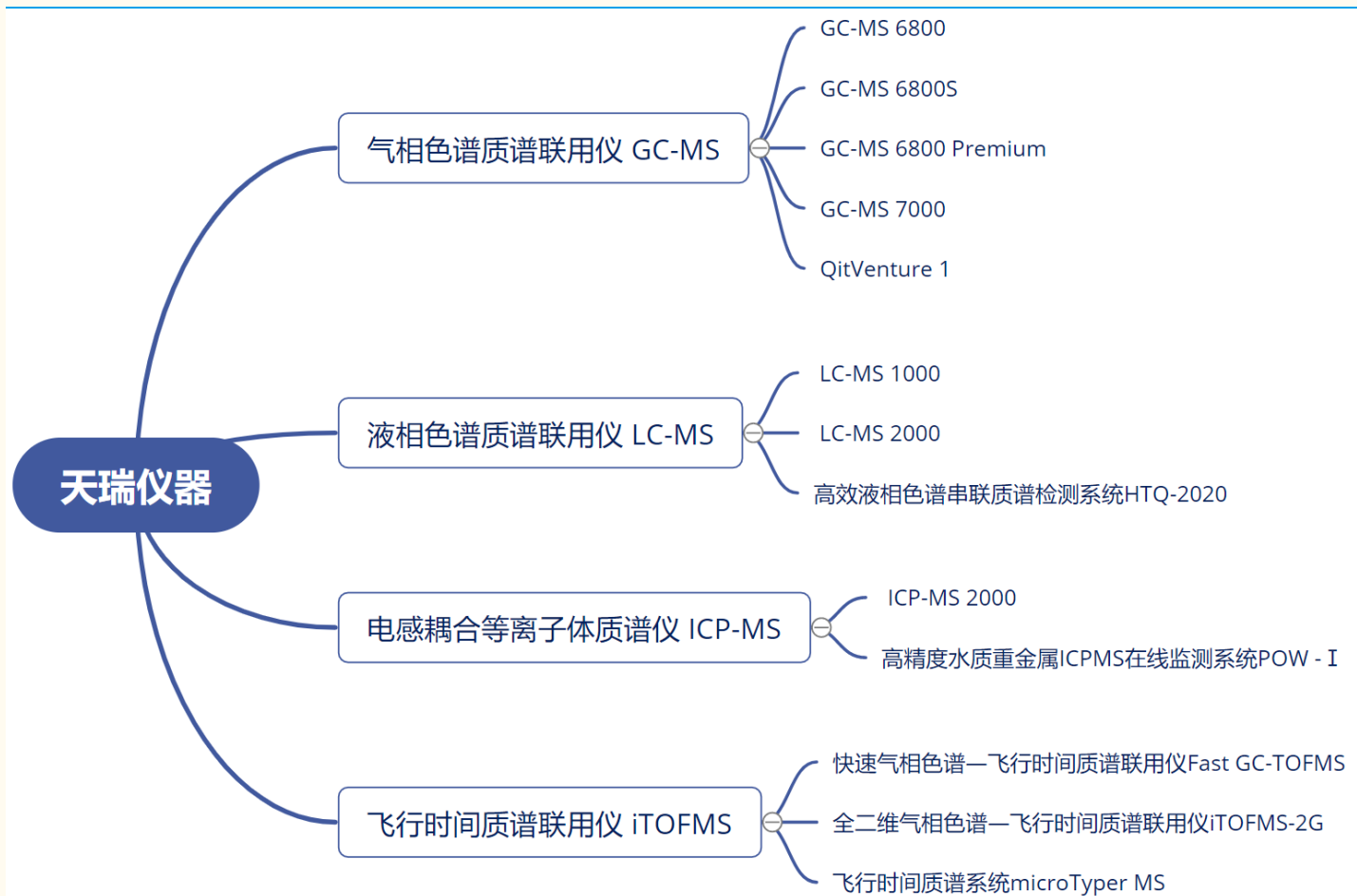
- **研发：**董事长胡克博士曾任 TJA（赛默飞前身）首席研究员、大中国区总经理，主持和领导美国首台商用电感耦合等离子体质谱 ICP-MS 设计，专业储备深厚。根据公司公告，核心研发团队占比超过 20%，均来自知名院校及科研院所。公司长期注重研发投入，2020 年研发人员占比超过 20%，研发费用同比增长 13.5%至 0.29 亿元，占营业收入的比重提升 1.61 个 pct 至 8.42%。2021 年上半年研发费用 0.14 亿元，相比上期增加 13.19%；在研发投入和技术的不断支持下，公司实现了样品前处理仪器产品全品类布局且相关产品销量行业领先，同时进一步打造全自动、高通量、多功能的产品矩阵从而引领行业朝着全流程自动和智能化方向发展。
- **财务：**2020 年受疫情影响，公司实现营业收入 3.49 亿元（同比-8.39%），实现归母净利润 0.65 亿元（同比+6.34%）；2021 年上半年营业收入 1.82 亿元，同比增长 31.27%，其中样品前处理占营收的 59.81%，分析测试仪占营收的 26.54%，洁净环保型解决方案占营收的 4.87%，实验室耗材与

顾客服务占营收的 8.78%；归母净利润 0.34 亿元，同比增长 74.23%；扣非归母净利润 0.33 亿元，同比增长 57.20%。

天瑞仪器

- 天瑞仪器作为国内化学分析行业的领航者，专业从事以光谱仪、色谱仪、质谱仪为主的高端分析仪器及应用软件的研发、生产、销售和相关技术服务。产品主要应用于环境保护与安全、工业生产质量控制、矿产与资源、商品检验、质量检验甚至人体微量元素的检验等众多领域。目前公司销售的质谱仪产品矩阵如下：

图表 56：天瑞仪器销售的质谱产品矩阵



来源：国金证券研究所

图表 57：天瑞仪器 2020 年前五大供应商

序号	供应商名称	采购额（元）	占年度采购总额比例
1	Fluidigm Corporation	35,009,159.65	7.21%
2	安徽省科华贸易有限公司	23,135,650.88	4.76%
3	Markes International Ltd	20,639,289.82	4.25%
4	赛默飞世尔科技（中国）有限公司	19,862,991.81	4.09%
5	Nano-Ditech Corporation	10,994,549.01	2.26%
合计	--	109,641,641.17	22.57%

来源：公司财报、国金证券研究所

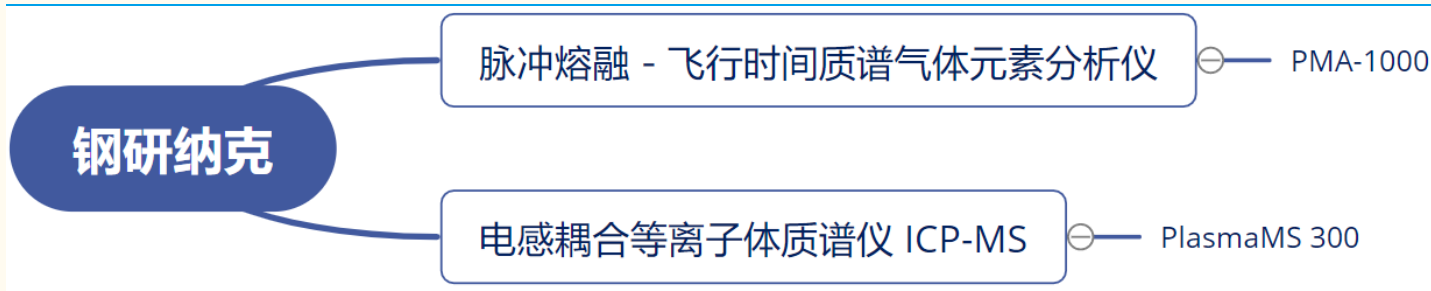
- 财务：公司 2020 年实现营业总收入 9.4 亿，同比增长 3.1%；实现归母净利润 2110.5 万，同比增长 0.2%；每股收益为 0.05 元。公司 2021 上半年

实现营业总收入 4.1 亿，同比增长 32.5%；实现归母净利润 1488.3 万，上年同期为-1857.7 万元，同比扭亏为盈；每股收益为 0.03 元。

钢研纳克

- 公司业务以金属材料检测技术为核心，具有业内领先的检测技术，逐步从单一的材料检测向更高层的材料评价发展；在此基础上，逐步发展相关检测分析仪器、标准物质/标准样品、能力验证服务、腐蚀防护工程与产品。目前公司销售的质谱仪产品如下：

图表 58：钢研纳克销售的质谱仪产品矩阵



来源：国金证券研究所

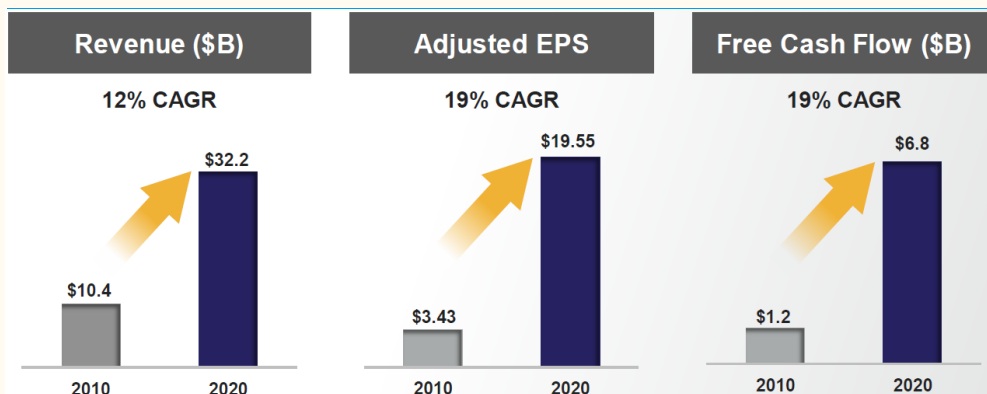
财务：2021 年上半年营业收入约 2.79 亿元，同比增加 35.77%；归属于上市公司股东的净利润盈利约 3918 万元，同比增加 78.91%；其中质谱仪销售占比较低。

他山之石：赛默飞世尔

公司介绍

- 概况：赛默飞世尔（Thermo Fisher）成立于 1956 年，前身为热电公司（Thermo Electron Corporation），2007 年热电公司和飞世尔合并成为赛默飞世尔公司。经过几十年的发展，赛默飞世尔已经成长为全球雇员超过 9 万人，年收入超过 350 亿美元，市值超过 2348 亿美元（2021.09.17）的全球仪器仪表领导者。

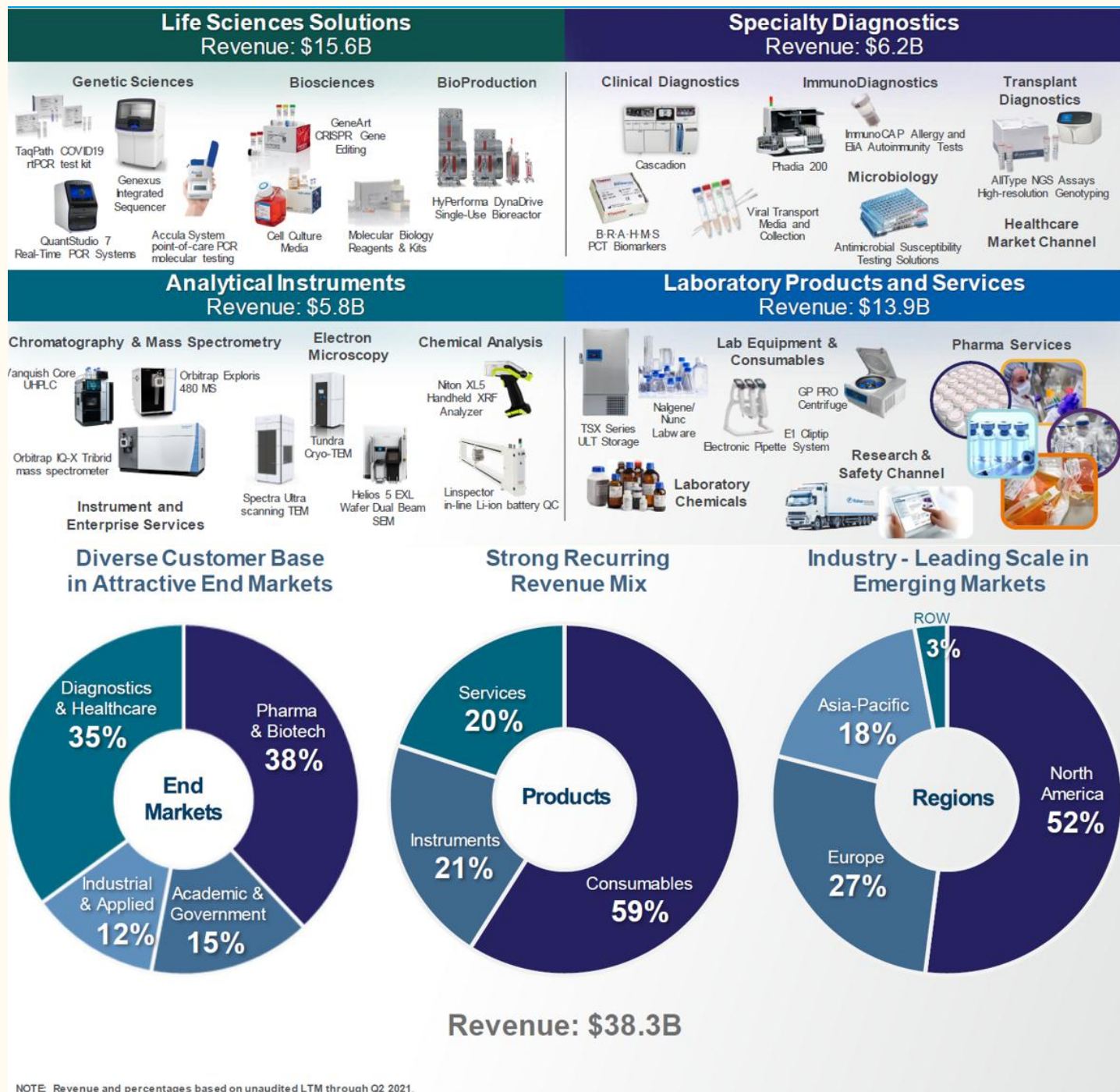
图表 59：Thermo Fisher 2010-2020 年主要财务表现



来源：Thermo Fisher Investor Day 2021、国金证券研究所

- 业务结构：截止 2021Q2 的 LTM 的收入占比中，按终端客户划分，制药和生物科学 38%、科研和政府 15%、工业及应用 12%、检测和医疗 35%；按照产品类别划分，试剂和耗材 59%、仪器 21%、服务 20%；按业务地区划分，北美 52%、欧洲 27%、亚太地区 18%，其他市场 3%。疫情产生的检测需求在 2020 年达 66 亿美元，2021 年预计将达 67 亿美元。并培育了包括 Thermo Scientific、Applied Biosystems、Invitrogen、Fisher Scientific 和 Unity Lab Services 等在内的众多细分领域品牌。

图表 60: Thermo Fisher 业务板块和收入结构



NOTE: Revenue and percentages based on unaudited LTM through Q2 2021.

来源: Thermo Fisher Investor Day 2021、国金证券研究所

行业发展驱动力因素

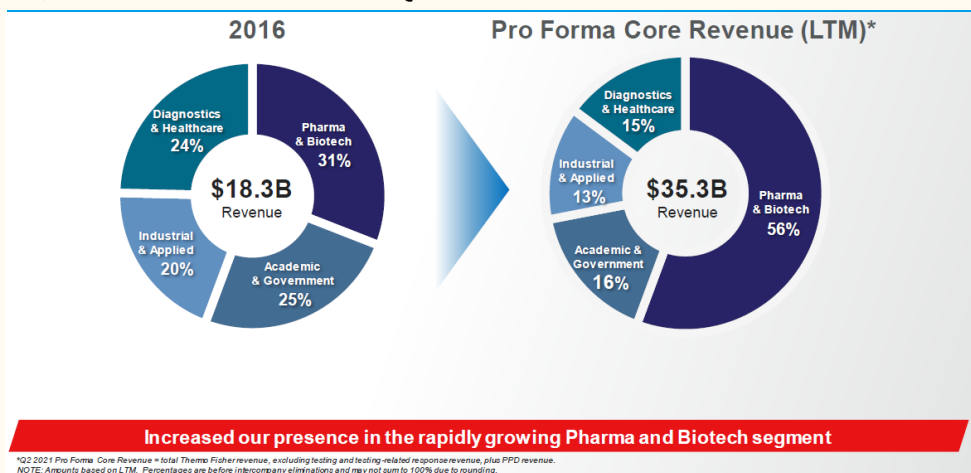
- 公司目标市场空间超过 1700 亿美元，并将维持 4%-6% 的年均复合增速。目标市场持续增长的主要驱动因素包括：1) 人口老龄化，新兴市场生活水平的提升；2) 生命科学技术研究的进步；3) 生物科学稳健的投融资环境；4) 客户外包和合作需求的激增；5) 新冠疫情对制药和生物科技融资、供应链以及传染病防治研究的推动。

重点发力制药和生物科学

- 公司制药和生物科学板块快速增长：得益于制药和生物科技领域的良好前景，同时公司积极把握行业发展机会，通过研发创新和投资并购为客户提供一站式的差异化产品和服务，持续夯实客户服务能力。公司 2021Q2

LTM（扣除新冠检测的非经常性收入并加上收购中的 PPD 业务收入）制药和生物科学收入占比从 2016 年的 31% 提升至 56%，收入体量从 56.7 亿美元提升至 197.7 亿美元，增长 3.5 倍。

图表 61: Thermo Fisher 2021Q2 LTM 收入构成



来源：Thermo Fisher Investor Day 2021、国金证券研究所

- **制药和生物科技行业高景气：**公司基于对当前制药和生物科技领域良好的发展前景判断，重点布局制药和生物科技领域相关业务。主要驱动因素包括：1）科学突破与新疗法的兴起：2020 年，超 1600 个细胞和基因疗法管线，超 50 个 mRNA 新冠疫苗和治疗靶点管线。2）强大的生物制剂投融资环境：2020 年，全球超 220 亿风险投资；超 2000 亿美元的生物科学 R&D 支持；3）丰富的研发管线：2020 年，超过 18000 个在研药物，其中 41% 为生物制剂。4）有利的监管环境：2020 年 53 款创新药获 FDA 批准。

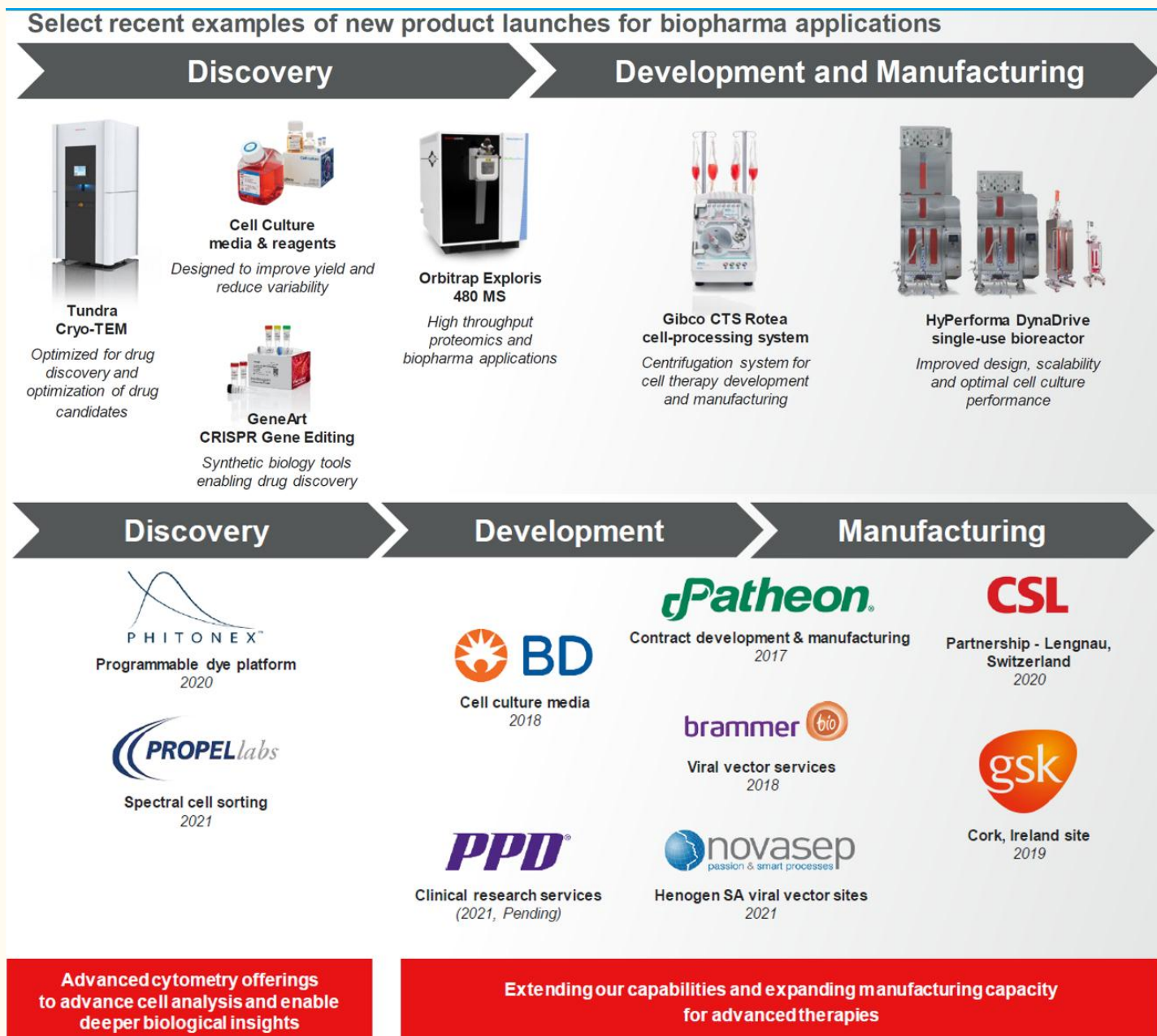
图表 62: 制药和生物科技领域发展驱动因素

Scientific breakthroughs and rise of novel therapies	Strong biopharma funding environment	Healthy pipelines	Favorable regulatory climate
2020			
>1,600 # of cell and gene therapies in pipeline	\$22B Global VC funding	~18,000 No. of drugs in pipeline	53 No. of FDA novel drug approvals
50+ mRNA vaccine and therapy targets in the pipeline	\$200B Biopharma R&D spend	41% Share of biologics in pipeline	

来源：Thermo Fisher Investor Day 2021、国金证券研究所

- **为客户提供一站式的一流产品与服务。**通过持续性的研发投入和并购，为客户提供优质的差异化产品，强化赛默飞世尔在客户中的价值地位。

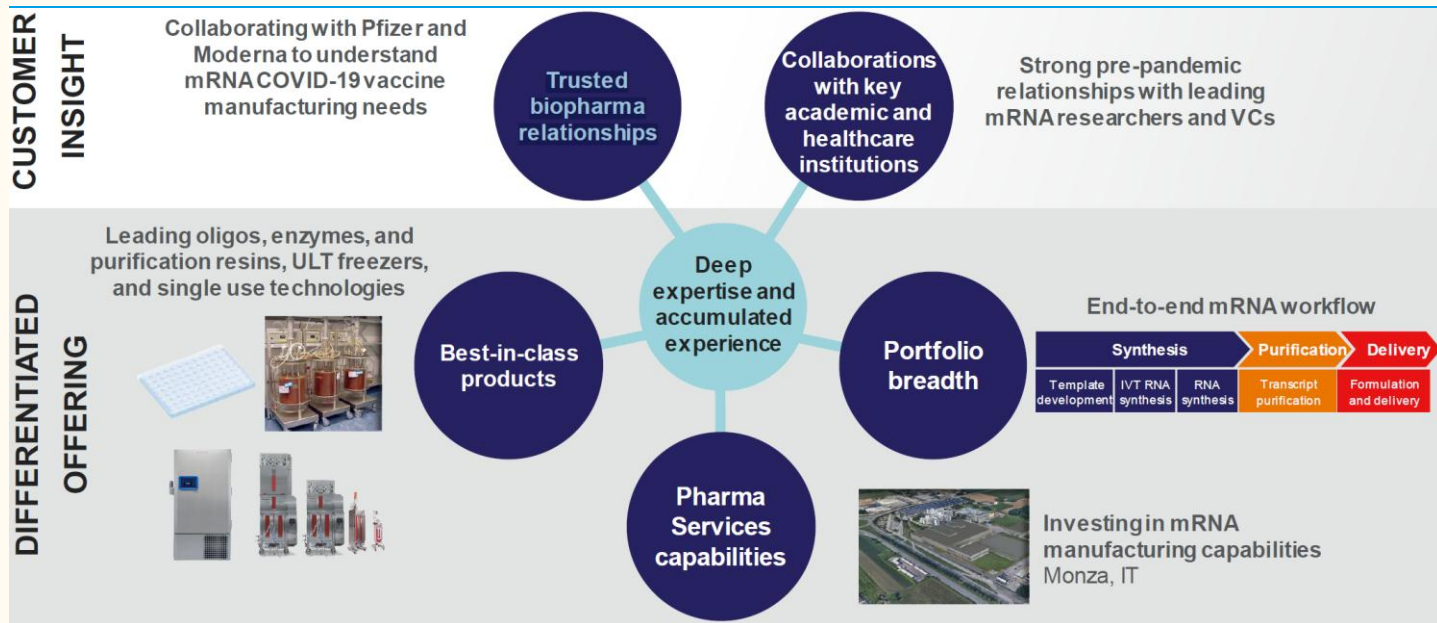
图表 63: 通过产品创新和并购为客户提供一流的一站式服务



来源: Thermo Fisher Investor Day 2021、国金证券研究所

- 支撑先进治疗方法研发的差异化能力。公司通过一流的产品、丰富的产品矩阵、强大的制药服务能力、与关键科研和医疗机构的紧密联系以及与生物制药公司值得信赖的合作关系，帮助公司为先进的治疗方法提供差异化的产品和服务。

图表 64: Thermo Fisher 在 mRNA 疫苗研发提供差异化产品和服务

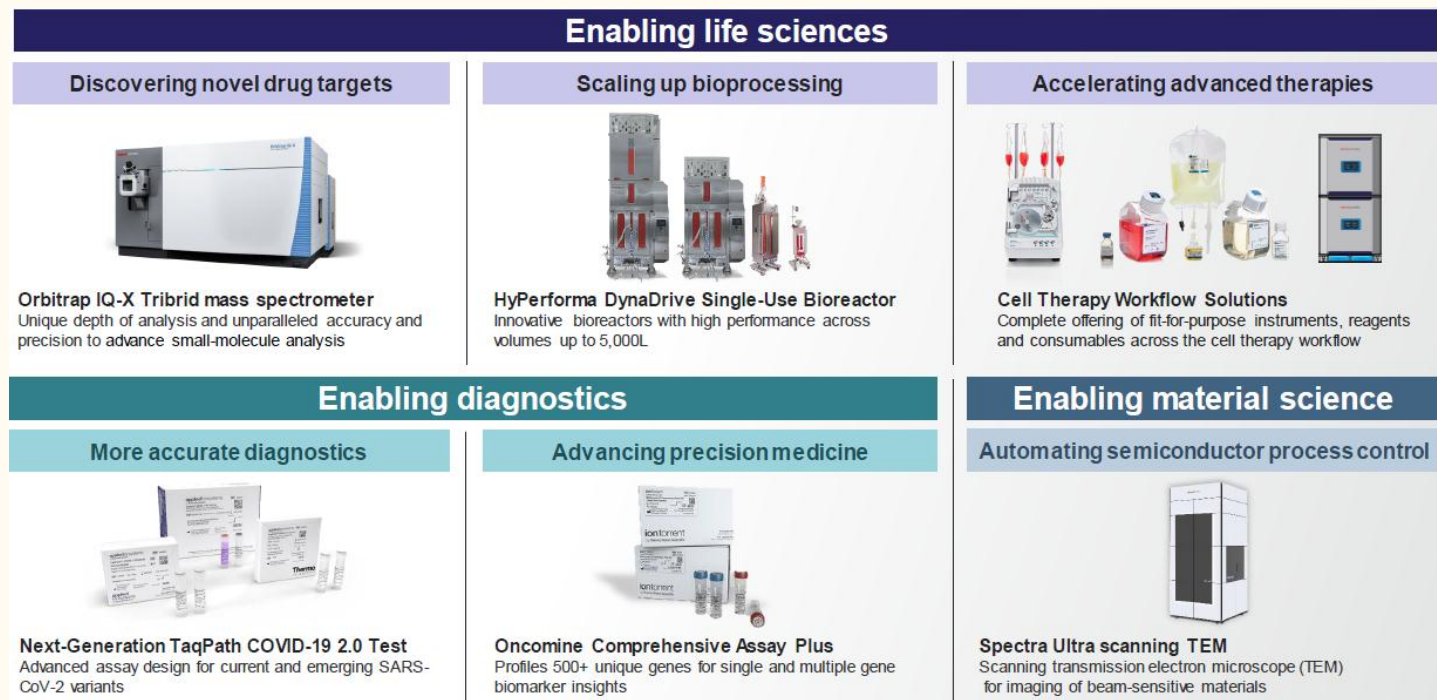


来源: Thermo Fisher Investor Day 2021、国金证券研究所

致力于具有强大影响力的研发

- 通过强大的研发能力为客户提供一流的产品和服务是赛默飞世尔发展的根基。公司研发实力主要体现在: 1) 巨大的研发投入, 2019、2020 和 2021E 研发投入分别为 10 亿、12 亿和 14 亿美元, 主要投入在生物科学、生物生产、电子显微镜、遗传科学和质谱学等领域; 2) 行业顶尖的 R&D 研发团队; 3) 差异化的客户资源和技术积累; 4) 在提供一流产品上的承诺和历史记录。通过研发创新不断为客户提供高质量的新产品。

图表 65: Thermo Fisher 最新发布产品

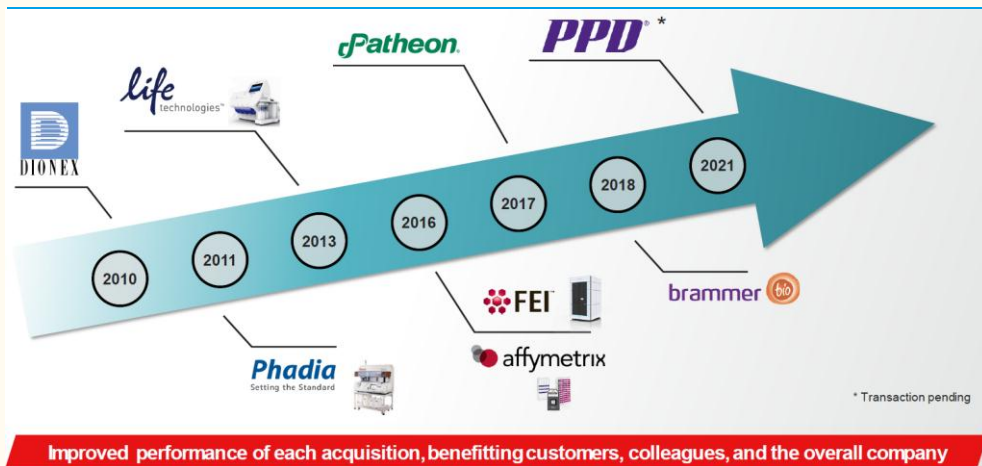


来源: Thermo Fisher Investor Day 2021、国金证券研究所

被验证的并购策略

- 公司的策略性并购，通过出色的收入和成本协同能力，有力的增加被并购企业的财务和运行表现。目前，公司计划年底完成对领先的临床研究机构 PPD 公司的 174 亿美元现金收购，其中包含约 35 亿美元净负债，以帮助赛默飞世尔成为全球临床研究服务领域的领导者、增强对制药和生物科技客户的服务能力、帮助客户以更低的成本和更高的效率将创新疗法推向市场。目前，公司计划 2023 年至 2025 年投入 312 亿美元进行并购投资。

图表 66: Thermo Fisher 的重要历史并购



来源：Thermo Fisher Investor Day 2021、国金证券研究所

投资逻辑与投资建议

- **科学仪器是国民经济高质量发展和基础科学创新的基础，在制药与生物医学、食品安全、环境监测、半导体、石油化工等领域都扮演了非常重要的角色。**美国商务部数据显示，仪器仪表工业总产值只占工业总产值的 4%，但对国民经济的影响达到 66%。根据 SDI 数据显示，2015 年，全球分析仪器市场规模已经达 513.67 亿美元，2020 年估计为 637.5 亿美元，5 年 GAGR 4.4%。
- **我国科学仪器长期依赖进口。**2018 年，色谱、光谱和质谱的进口比例分别高达 73%、80%和 85%。全球科学仪器根据美国化学会 C&EN 发布 2018 年度全球科学仪器品牌 TOP20 显示，中国企业无一进入 TOP20 榜单。其中，排名第一的美国赛默飞（Thermo Fisher Scientific）科学仪器销售额 63.3 亿美元，排名第二的日本岛津公司销售额 21.8 亿美元。国内亟待优秀的科学仪器企业崛起。
- **质谱仪具有高灵敏度、高分辨率等优势，是我国科学仪器的重点发展领域。**科学仪器主要包括色谱、光谱和质谱等，2018 年在中国市场规模分别为 94 亿元、56.38 亿元和 111.93 亿元。色谱主要应用于定量分析；光谱主要应用定性分析；质谱得益于可以直接测量物质分子量，在对灵敏度、精度有很高要求的定性、定量分析上具有很大优势。中国质谱基础研究起步较晚，相比于欧美从上个世纪 70 年代开始布局，中国 2000 年左右相关研发才开始起步。随着近年来政策的持续支持，中国质谱领域在专利布局、产品创新和市场应用方面从无到有，取得了不错的发展。截止 2014 年，专利申请总量 233 件，申请总量全球排名第五，但与美国同期 1833 件专利相比还有较大差距。
- **下游多因素推动中国质谱企业发展：**1) 需求：中国经济迈向更高质量发展，环境监测、医疗服务、科研创新、食品安全等领域的需求持续增长。本土化需求为有技术沉淀的本土质谱企业提供了差异化竞争空间；2) 政策：国家政策在基础研发，市场推广等多方面给予长期支持；3) 供给：经过多年培育发展，一部分优质质谱企业开始崛起，提供更加经济高效的产品来满足本土化需求。
- **质谱仪下游多个应用领域需求快速增长：**过去，中国质谱市场已经取得了快速增长，规模从 2014 年的 47.18 亿元增加至 2018 年的 111.93 亿元，4 年 CAGR 达 24.11%。未来，受益于下游需求带动，预计还将继续保持较快增长。
- **环境监测：**绿色发展已成为主线。2020 年 4 月，生态环境部办公厅印发《“十四五”空气质量改善规划编制技术大纲》，对“十四五”期间污染物浓度防治目标的设定提出了改善要求。根据《2019 年中国生态环境状况公报》，2019 年全国地表水监测的 1931 个水质断面（点位）中，水质较差和极差的 IV-V 类及劣 V 类占比仍达到 25.1%。环境监测和持续改善任重道远。根据《生态环境监测规划纲要(2020-2035 年)》显示，“十四五”期间，大气环境监测国控点位数量将从 1436 个增至 2000 个，地表水国控断面数量由 2050 个增至 4000 个左右。假设，单站点设备需求 3 台，单设备价格 100 万，监测咨询服务收入占存量市场比例为 5%，设备每 8 年更换一次，预计仅国控点产生的环境监测质谱需求将达 40 亿元。
- **制药和生物医学：**该领域是全球质谱市场最大的应用领域，2015 年占比达 41%，国内发展空间大。①临床医学检测，新生儿遗传代谢检测、维生素 D 检测、微生物检测以及药物检测等潜在需求旺盛。质谱在灵敏度、特异性&准确性、分析速度、多指标同时检测等方面体现了非常强的优势。今年 6 月 1 日，最新《医疗器械监督管理条例》开始实施，降低了临床质谱在试剂注册方面的阻碍。我国当前质谱检测占临床检测比例仅约为 1%，与美国 15%相比还有很大发展空间。②制药和生物医学领域，质谱在药物发现、药物开发、药代动力学研究和临床药物试验、药品 QA/QC 的全过程发挥了重要作用。

- **半导体领域：**半导体生产过程中，质谱在光刻胶、超净高纯试剂、溅射靶材、抛光材料等多个监测环节扮演了重要的角色，高纯试剂纯度等对芯片最终良率有极大影响，最终影响芯片企业利润率水平。由于过去中国半导体产业主要受国外企业垄断，国外半导体企业大多选择向安捷伦等国外供应商采购仪器，导致中国仪器企业较难进入半导体领域。国务院发布的相关数据显示，2019 年我国芯片自给率仅为 30% 左右，计划至 2025 中国芯片国产化率达到 70%，这为中国质谱仪等仪器企业的发展提供了更多机会。
- **医药食品领域的质量安全要求越来越高。**如“十三五”期间，国家出台了《“十三五”国家食品安全规划》，要求建立全覆盖、组合式、非靶向检验检测技术体系，积极研发食品中化学性、生物性、放射性危害物高效识别与确证关键技术及产品，研发多模式阵列光谱、小型质谱、离子迁移谱等具有自主知识产权的智能化快速检测试剂、小型化智能离线及在线快速检测装备。中国特色的药品安全标准为有技术沉淀的国产企业服务未被满足的需求提供了施展空间。
- **行业策略：**总量方面，基于目前中国经济向更高质量转型、国家政策持续支持和微观仪器企业创新加速，我们看好国内高端精密仪器尤其是质谱仪在环境监测、制药与生物医学、食品安全检测、半导体等领域有效需求总量的崛起；结构性方面，中国质谱仪目前需求对国外依赖度较高，政策支持和仪器企业创新加速，看好国产质谱企业在国产替代下的增长弹性。
- **推荐组合：**建议关注国内仪器企业聚光科技、禾信仪器、莱伯泰科、天瑞仪器、钢研纳克等，以及临床 IVD 领域提供质谱仪器、试剂、检验服务等一站式解决方案的安图生物等。

风险提示

- **研发和产业化进度不及预期：**质谱仪属于高端仪器设备，相较国外，国内发展时间较短，未来仍需持续加大研发投入。在此过程中，技术储备研发和产业化应用存在不确定性，新产品研发进展可能不及预期。
- **市场竞争加剧风险：**由于市场参与者较多，竞争对手的新产品上市可能会行业内其他参与者产生影响，存在市场竞争加剧等风险。
- **核心零部件进口风险：**由于国内质谱企业仪器国产化程度不同，对国外依赖较高的企业可能会面临核心零部件进口困难，影响生产和市场投放。
- **下游应用需求低于预期风险。**质谱下游应用领域广泛，各细分市场受行业景气度、监管环境变化等因素影响，需求增长可能存在不确定性，最终影响上游质谱销售。

公司投资评级的说明：

买入：预期未来 6－12 个月内上涨幅度在 15%以上；
增持：预期未来 6－12 个月内上涨幅度在 5%－15%；
中性：预期未来 6－12 个月内变动幅度在 -5%－5%；
减持：预期未来 6－12 个月内下跌幅度在 5%以上。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3－6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
增持：预期未来 3－6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%－15%；
中性：预期未来 3－6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%－5%；
减持：预期未来 3－6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明:

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级（含C3级）的投资者使用；非国金证券C3级以上（含C3级）的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路1088号

紫竹国际大厦7楼

北京

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街3号4层

深圳

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳市福田区中心四路1-1号

嘉里建设广场T3-2402