

质谱仪：当然是投“大”放“小”！

报告日期：2024年6月9日

目录

1. 引言.....	1
1.1. 质谱技术原理.....	1
1.2. 大型质谱仪和小型质谱仪定义.....	2
2. 大小质谱仪核心技术对比分析.....	5
2.1. 灵敏度与准确性.....	5
2.2. 分析速度与效率.....	5
2.3. 操作难度与维护.....	5
3. 大小质谱仪市场对比分析.....	6
3.1. 大型质谱仪市场发展现状.....	6
3.2. 大型质谱仪企业代表.....	8
3.2.1. 国外企业代表.....	8
3.2.2. 国内企业代表.....	11
3.3. 小型质谱仪市场发展现状.....	15
3.4. 小型质谱仪企业代表.....	16
3.4.1. 国外企业代表.....	16
3.4.2. 国内企业代表.....	18
4. 大小质谱仪应用领域对比分析.....	20
4.1. 医学与制药领域.....	20
4.1.1. 大型质谱仪的应用.....	20
4.1.2. 小型质谱仪的应用.....	23
4.2. 环境与食品检测.....	24
4.2.1. 大型质谱仪的应用.....	24
4.2.2. 小型质谱仪的应用.....	25
4.3. 科研与教学.....	26
4.3.1. 大型质谱仪的应用.....	26
4.3.2. 小型质谱仪的应用.....	26
5. 总结.....	27

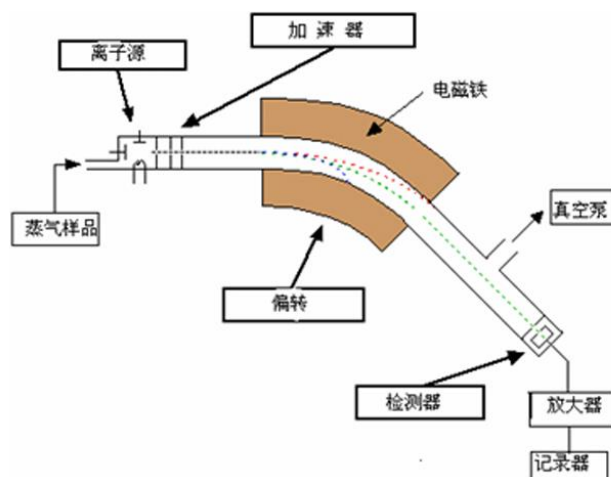
1. 引言

1.1. 质谱技术原理

质谱分析法（Mass Spectrometry, MS）是将目标化合物离子化后,用电场和磁场使离子束按质荷比分离后进行检测的方法。质谱的数据通常以质谱图（Mass spectrum）的形式表示,其中横坐标代表质荷比（ m/z ）,纵坐标代表该质荷比下的离子强度。通过分析质谱图,可以得到样品中分子的质量、结构和相对含量等信息。

质谱分析法具有应用范围广、灵敏度高、分析速度快等特点,在许多领域都有重要的应用。例如,在药物分析中,质谱可以用于测定药物纯度和含量;在蛋白质组学中,质谱可以用于蛋白质的鉴定和定量;在环境科学中,质谱可以用于检测污染物等。

图表 1: 质谱仪原理



数据来源：欧倍尔官网、智银资本

质谱仪又称质谱计,根据带电粒子在电磁场中能够偏转的原理,按物质原子、分子或分子碎片的质量差异进行分离和检测物

质组成的一类仪器。质谱仪主要由进样系统 (Inlet)、离子源 (Ionsource)、质量分析器 (MassAnalyzer)、离子检测器 (Detector)以及数据处理系统 (Data System)五个部分组成。其中，离子源和质量分析器是质谱仪的关键技术组成部分。

1.2.大型质谱仪和小型质谱仪定义

质谱仪是一种高灵敏度、高分辨率的分析仪器，用于确定样品中化合物的分子结构、组成和相对丰度。根据不同的特征可以被分类为多种类型。目前比较直观的商业化分类方法是按仪器外观分类，可分为大型质谱仪和小型质谱仪。

大型质谱仪通常指的是那些体积较大、性能较为先进、价格较高、技术较为复杂的质谱仪器。它们通常安装在实验室或专业分析中心，并需要专业的技术人员进行操作和维护，在科学研究、工业分析等领域发挥着核心作用。大型质谱仪广泛应用于化学、生物、材料、地质、环境、医药等诸多领域，在定性定量分析、结构确证、同位素比值测定等方面发挥着重要作用。

美国赛默飞世尔、安捷伦、Waters，德国布鲁克、塞尔马，日本岛津等公司在大型质谱仪领域占据主导地位；国内企业禾信仪器、聚光科技、永道致远等近年来在质谱仪领域取得一定进展，未来国产大型质谱仪有望在部分领域取得突破，市场潜力巨大。

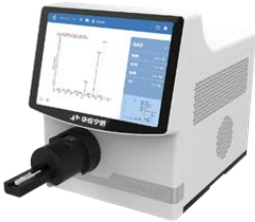
图表 2：大型质谱仪代表产品及公司

大型质谱仪代表产品	图片	公司
三重四极杆电感耦合 等离子体质谱仪(TQ ICP-MS/MS)		赛默飞
四极杆液质联用仪 (LC/MS)		岛津
四极杆飞行时间液质 联用质谱仪(LC/Q- TOF)		安捷伦
气相色谱质谱联用仪 (GC/MS)		禾信仪器
毛细管电泳与质谱联 用（CE-MS）		永道致远

数据来源：公司官网、智银资本

小型质谱仪又叫便携式质谱仪，突出了便携式的特点，它的设计目的是为了能够在现场环境中快速进行样品分析，而无需将样品送到实验室进行处理。这些设备通常体积较小，重量轻，便于携带，可以在不同的地点使用，如野外、现场执法、医疗现场等。目前小型化质谱仪的技术路径主要有三种，一是将各个零部件按比例缩小，这种思路可缩小的空间有限；二是3D打印等基于增材制造快速成型技术，但是这种技术还存在诸多问题，在小型质谱仪中应用很少；三是使用MEMS（微机电系统）技术，将质谱分析各个核心功能集成到芯片上，但是目前仍没有取得可观的进展，技术路径的限制使得国内外小型质谱仪产业起步较晚。

图表 3：小型质谱仪代表产品及公司

小型质谱仪代表	图片	公司
离子迁移质谱		Excellims
离子阱式小型质谱仪		至泰仪器
直接电离质谱仪		华仪宁创

数据来源：公司官网、智银资本

2. 大小质谱仪核心技术对比分析

2.1. 灵敏度与准确性

灵敏度是决定质谱仪检测极限的关键性能指标,它意味着质谱仪探测到多少个离子之后能够形成质谱图出峰。对于质谱成像而言,不仅要研究高丰度分子成像,在很多应用中,比如癌症细胞分型研究中,还要研究低丰度生物标志物。

质谱仪分离物质的极限是基于样品足够干净的基础上的,大型质谱仪通常与色谱联用,对样品进行预处理,有效地将复杂的混合物分离成单一的化合物,极大的保证了优良的灵敏度;而小型质谱仪的由于需要减小自身体积,进样方式会更加简单,极少对样品进行预处理,仅能满足日常定性定量需求。

2.2. 分析速度与效率

大型质谱仪配备有自动进样系统,可以同时处理多个样品,实现高通量分析,所以通常具有较高的分析速度,能够快速扫描整个质量范围,而且还能够进行多级质谱分析。

小型质谱仪没有配备对样品预处理的部件,需要自行对样品进行预处理,增加了分析的时间,在取样和进样时需要手动操作,也会影响分析速度,在进行多级质谱分析时,小型质谱仪的分析速度相较于大型质谱仪要慢。

2.3. 操作难度与维护

大型质谱仪通常需要专业的操作人员,因为它们具有复杂的操作界面和精密的仪器部件,维护要求较高,需要专业的技术人员进行操作和维护,需要定期进行校准、清洗、更换消耗品和检

查真空系统等。

小型质谱仪的设计通常更注重用户友好性，操作界面简化，因此操作难度相对较低。尽管操作难度较低，但用户仍然需要接受一定的培训，以确保正确操作和使用仪器。

图表 4：大型质谱仪和小型质谱仪主要类型与特点

	大型质谱仪	小型质谱仪
尺寸和便携性	体积大，需要固定位置	体积小，重量轻，便携性强
使用性能	分辨率高，质量范围宽，灵敏度高，能够进行复杂的多级质谱分析	分辨力低，灵敏度也不如大型质谱仪
技术成熟度	技术成熟，市场上有许多知名品牌和型号	关键技术仍需突破
应用领域	广泛应用于科研、药物开发、环境监测、临床研究等需要高精度和复杂分析的场合	适用现场快速检测、临床即时诊断等需要即时结果的场合
成本	成本较高	制造成本较大型质谱仪低
维护要求	需要专业的操作和维护	非专业人员培训后即可使用

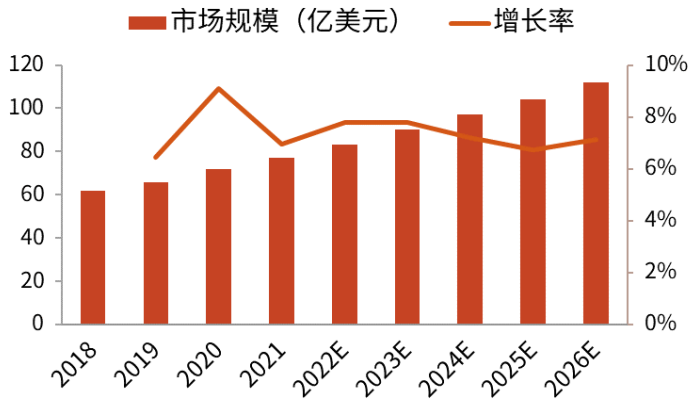
数据来源：公开资料、智银资本

3. 大小质谱仪市场对比分析

3.1.大型质谱仪市场发展现状

质谱仪作为高端的检测仪器，在环境监测、食品安全、生命科学等领域有着广泛的应用。根据 Transparency Market Research 测算 2021 年全球质谱仪市场价值 77 亿美元，从 2022 年到 2031 年，全球市场预计将以 8.2% 的复合年增长率增长，预计到 2031 年底，全球质谱仪市场将超过百亿美元。

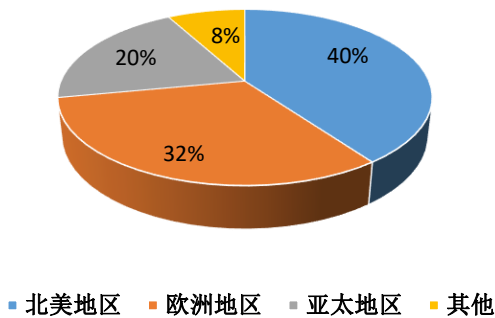
图表 5：2018-2026E 全球质谱仪市场销售额持续增长



数据来源：Transparency Market Research 预测、智银资本

从全球市场来看，目前大型质谱仪占据主流地位，欧美地区的发展快于中国，尤其是北美地区占据了全球质谱仪市场的主导地位，根据数据统计 2020 年北美地区质谱仪销售额占据全球市场的 40%，欧洲地区质谱仪市场规模排名第二，市场份额为 32%，亚太地区市场规模排名第三，市场份额为 20%。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。

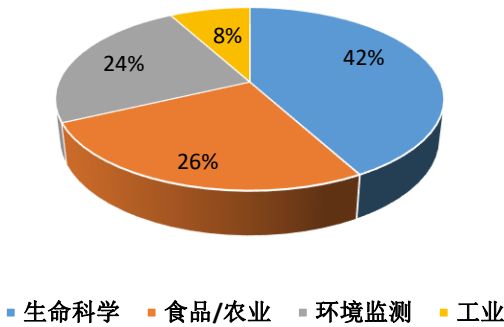
图表 6：2020 年全球地区质谱仪市场份额占比



来源：MarketsandMarkets 统计、智银资本

质谱仪作为一种强大的分析工具，在多个科学和工业领域中发挥着重要作用。根据《2015-2020 全球分析仪器市场》统计，2020 年全球质谱仪市场中，生命科学、食品/农业、环境监测和工业分别占需求的 42%、26%、24%和 8%。质谱技术在生命科学领域的应用方向涵盖了从小分子定量检测到微生物鉴定和生物大分子分析，未来将进一步在重大疾病筛检领域发展，推动着全球质谱仪市场将持续稳健增长。

图表 7：2020 年全球质谱仪应用领域占比



来源：《2015-2020 全球分析仪器市场》统计、智银资本

3.2.大型质谱仪企业代表

3.2.1. 国外企业代表

美国赛默飞世尔公司：

赛默飞世尔科技公司（Thermo Fisher Scientific）的前身为成立于1956年的热电公司（Thermo Electron Corporation），全球雇员超过 37,000 人，近几年处于分析仪器行业领导者的地位。

该公司包括两大品牌：Thermo Scientific 和 Fisher Scientific，其中的 Fisher Scientific 是赛默飞（Thermo）公

公司于成立 50 周年收购的，因此命名为赛默飞世尔（Thermo Fisher）。Thermo Scientific 能够为客户提供实验室综合解决方案，包括实验室装备、分析仪器、软件、服务、耗材和试剂等。Fisher Scientific 则针对于卫生保健、科学研究、教育领域的客户，提供标准品、化学药品等服务。

赛默飞世尔公司的质谱产品线非常丰富，包含有机质谱和无机质谱的绝大多数产品，如 GC-MS、LC-MS、ICP-MS 等，另外，因其拥有专利的 Orbitrap 质量分析器，特别适合生物大分子的测定，在生命科学等前沿领域的应用颇有建树，来自投资银行的分析表明：“Orbitrap 已经成为影响赛默飞收入的一项技术，其是公司有机增长的强劲动力”。

图表 8：赛默飞质谱仪产品示意图



数据来源：赛默飞官网、智银资本

美国丹纳赫集团：

美国丹纳赫集团（Danaher）成立于 1969 年，是一家跨国的仪器制造商，主要制造医疗和工业仪器，全球雇员超过 71,000 人。2009 年，丹纳赫斥资 11 亿美元收购 MDS 公司包括债务在内的全部资产，这一举动使该公司的产品供应中增加质谱仪。被收购的质谱产品线就是赫赫有名的 AB Sciex。AB Sciex 公司专做质谱，主要是与 LC 联用的这一类型质谱仪，针对大分子蛋白质

谱领域，其技术水平和市场地位都十分强势。

图表 9：丹纳赫液质联用仪(QTRAP™ 6500+ LC-MS/MS)产品示意图



数据来源：丹纳赫官网、智银资本

岛津制作所：

岛津制作所（Shimadzu）成立于 1875 年，总部位于日本京都，是世界上历史最悠久的分析仪器公司，创业至今已有 140 多年的历史。公司的创业宗旨是“以科学技术向社会做贡献”。

早在上世纪 50 年代，岛津公司就以超前的制造水平和研发能力，先后研制出气相色谱仪、医用 X 射线分析仪等仪器，上个世纪 70 年代，研制出气相色谱-质谱联用仪。

目前，岛津公司拥有七大事业部，其中分析测试仪器事业部负责生产质谱仪。全球雇员超过 11,000 人。岛津公司的一名员工田中耕一获得了诺贝尔奖，他凭借 MALDI 源的发明，获得了 2002 年的诺贝尔化学奖，对生物大分子质谱分析方法做出了杰出的贡献，这也是迄今为止唯一一个“光顾”仪器公司的诺贝尔

奖。

图表 10：岛津三重四极杆液质联用仪(LCMS-8050)产品示意图



数据来源：岛津官网、智银资本

3.2.2. 国内企业代表

从事质谱产品生产的厂家蓬勃发展。目前，国内科学仪器公司中已有聚光科技（子公司谱育科技）、禾信仪器、天瑞仪器、中元汇吉等上市企业自主研发布局大型质谱仪市场，其质谱产品多应用于环境监测、食品安全、工业过程分析等领域。

禾信公司：

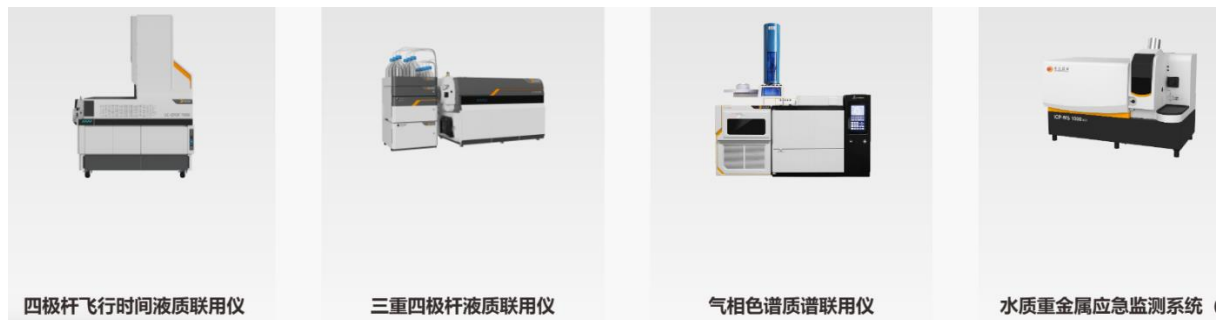
广州禾信仪器股份有限公司成立于 2004 年，也是由留学回国人员创办的一家高科技企业。到目前为止，禾信公司是国内唯一一家只从事质谱仪研发、生产、销售的具有一定规模的企业。禾信公司与国内科研院校长期合作，拥有多项专利技术，具备研制分辨率从 100 至 10,000 的各等级飞行时间质谱质量分析器的能力，在 TOF 类质谱的研制方面达到国内领先水平。

禾信公司除了重视硬件的研发，也注重仪器与应用的结合，在质谱技术结合环境技术应用研究方面位居国内前列。目前广州

禾信分析仪器有限公司销售的质谱产品有：在线气体质谱仪（HXTOF-501a）、在线挥发性有机物质谱仪（SPIMS-1000）等。

禾信公司也已经完成了多个基于 TOF 技术的产品研发，如：国内首台 MALDI-TOF 等。禾信公司崇尚创新的力量，计划每年每年都推出一款新质谱仪产品。

图表 11：禾信公司产品线示意图



数据来源：禾信公司官网、智银资本

中元汇吉：

中元汇吉生物技术股份有限公司成立于 2008 年，是一家专业从事体外诊断试剂及仪器研发、生产、销售、技术服务于一体的股份制企业，现为国家高新技术企业、国家企业技术中心、国家级博士后科研工作站、国家知识产权优势企业。中元汇吉现有全球员工 2000 余人，其中硕士近 600 人，博士近 70 人，拥有国家万人计划、国家创新人才推进计划、重庆英才计划、重庆博新计划、重庆鸿雁计划等多个省部级以上高层次人才。

目前中元汇吉的质谱产品包括微生物质谱、教学型电子轰击-飞行时间质谱仪、三重四极杆质谱仪、核酸质谱仪等多种质谱。

EXS3000 质谱仪是一款全自动微生物质谱检测系统，采用基质辅助激光解吸电离-飞行时间质谱（MALDI-TOF MS）技术。EXS3000

在硬件模块、数据库、软件算法等方面进行了全面优化和升级，大幅提升信噪比、分辨率及鉴定准确度。它不仅可以用于细菌、真菌等微生物的快速鉴定，还支持核酸检测，如细菌耐药基因、HPV 核酸检测、耳聋基因等检测和研究。此外，EXS3000 还具有正负离子检测模式，拓宽了实验室应用范围。EXQ3000 三重四极杆质谱仪是中元汇吉推出的另一款产品，具有三重四极杆设计，适用于更复杂的样品分析和更精确的定量分析。中元汇吉还提供教学质谱，旨在支持教育和科研领域，帮助学生和研究人员更好地理解质谱技术的工作原理和应用。

图表 12：中元汇吉质谱仪产品示意图



数据来源：中元汇吉官网、智银资本

安图生物：

郑州安图生物工程股份有限公司是一家专注于体外诊断试剂和仪器的研发、制造、整合及服务的企业。公司成立于 1998 年，总部位于郑州，是国内体外诊断领域的领军企业之一。安图生物的产品涵盖了免疫、微生物、生化、分子、凝血等多个检测领域，并在测序、质谱等精准检测领域进行了布局，能够为医学实验室提供全面的产品解决方案和整体服务。公司自 1999 年获

得奥地利 Anthos 公司仪器的中国区代理权开始，安图不断扩大生产规模，并逐步自主研发了酶标仪、洗板机、微孔板化学发光仪等仪器。2016 年上市后，安图通过并购整合快速拓展了生化产品线，并推出了国内首条医学实验室磁悬浮全自动流水线 Autolas A-1 Series 及微生物质谱检测系统 Autof ms1000。

安图生物的全自动微生物质谱检测系统 (Autof ms1000) 是一款针对中国用户量身定做的基质辅助激光解析电离飞行时间质谱仪 (MALDI-TOF MS)。这款设备不仅可以实现细菌、酵母菌、丝状真菌、隐球菌、分枝杆菌等纯菌的快速鉴定，还可以使用处理试剂盒进行血培养阳性瓶的处理鉴定。它拥有超过 5000 种菌种数据的中国本土化微生物数据库，使得微生物鉴定工作更加快速、简单、准确，大大提高了实验室的工作效率。

图表 13：安图生物质谱仪产品示意图



数据来源：安图生物官网、智银资本

永道致远：

永道致远起源于美国 CMP Scientific (CMP 质谱科技公司)，公司拥有毛细管电泳与质谱联用 (CE-MS) 质谱核心技术，并拥

有涵盖硬件、软件、耗材、和试剂的完整产品线。公司产品包括毛细管电泳仪、CE-MS 联用离子源、CE-MS 电泳质谱仪、分离毛细管、电喷雾喷针、CR3520 型 cIEF-MS 联用试剂盒、以及周边设备和服务等，能满足药物研发过程中对于大分子药物质量控制和工艺优化的需求，同时在科研、临床应用领域也具有众多独特的优势。

永道致远拥有全球专利的 EMASS-II 型 CE-MS 联用技术，采用了电渗流驱动的超低流速鞘流液的设计，以稳定性、灵敏度、实用性上的优良性能获得了世界顶级生物制药公司、生命科学研究所以及分析仪器行业专家的一致认可。用户使用 EMASS-II 型 CE-MS 联用离子源能实现毛细管区带电泳与质谱联用 (CZE-MS)、以及毛细管等电聚焦与质谱联用 (cIEF-MS) 两种联用模式。永道致远为生物制药、分子诊断、生命科学研究等多个领域的质谱用户提供了全新的前端分离技术。

图表 14：永道致远质谱仪产品示意图

● ECE-001 型与质谱联用毛细管电泳仪



● EMASS-II 型 CE-MS 联用离子源



● EMAST-A 型毛细管电泳与电喷雾质谱一体机



数据来源：永道致远、智银资本

3.3. 小型质谱仪市场发展现状

临床质谱 (Clinical Mass Spectrometry) 是一种基于质谱技术进行临床诊断的方法，在新生儿遗传病筛查、激素检测、蛋白质组学和呼气检测等领域具有重要的应用价值。随着精准医疗的发展，临床质谱被视为下一个黄金赛道。

2021年,中国小型质谱仪市场规模约在1000万人民币左右,相较整个质谱市场160.3亿人民币的规模,小型质谱仪市场还处于起步阶段,而且小型质谱仪在灵敏度、分辨率、技术壁垒及系统集成等方面都存在一定劣势,目前最火热的临床质谱主要应用于新生儿遗传病筛查、微生物检测、激素检测等传统领域,这些领域主要使用具有较高的分辨率和灵敏度的大型质谱仪,如液质联用仪等。小型质谱仪因为精准定量能力不足,无法完全替代大型质谱仪,目前都存在着先天技术劣势。

3.4.小型质谱仪企业代表

3.4.1. 国外企业代表

1st Detect 公司:

1st Detect 于2011年成立,总部位于美国德克萨斯州奥斯汀。公司由Astrotech Corporation创立,最初的目标是为NASA和其他航空航天机构提供先进的分析设备。随着技术的发展和市场需求的变化,1st Detect开始专注于开发和生产便携式质谱仪。公司致力于提供高性能、便携式、用户友好的质谱解决方案,广泛应用于安全、工业、环境和军事等领域。

1st Detect在便携式质谱仪市场上具有重要影响力。其产品以高性能、可靠性和便携性著称,被广泛应用于各类紧急响应和现场分析场景中。公司通过持续的技术创新和市场拓展,不断提升其在全球市场中的竞争力。1st Detect利用先进的质谱技术,结合高效的离子化和检测方法,确保其产品便携性和性能

之间实现最佳平衡，主要产品是其便携式质谱仪系列，特别是 Tracer 1000，设计紧凑，重量轻，适用于安全检测（如爆炸物、毒品和化学战剂）、环境监测（如挥发性有机化合物）、工业过程控制和质量保证。

图表 15：Tracer 1000 产品示意图



数据来源：1st Detect 官网、智银资本

Excellims:

Excellims 成立于 2005 年，总部位于美国马萨诸塞州。公司由多位质谱和离子迁移谱技术专家创立，致力于将 IMS 技术推向新的应用高度。Excellims 的创始团队具有丰富的科学研究和工业应用经验，推动了公司在高性能分析仪器市场的迅速发展。公司专注于高性能离子迁移谱（IMS）和离子迁移谱-质谱（IMS-MS）技术。Excellims 提供先进的分析仪器，用于快速、高灵敏度地检测和分析化合物。其产品广泛应用于制药、环境监测、安全检测和食品安全等领域。

Excellims 提供一系列高性能离子迁移谱和离子迁移谱-质谱联用仪器，其核心产品包括高性能离子迁移谱 MA3100 适用于

快速分离和检测复杂样品，提供高分辨率和灵敏度，广泛应用于药物分析、食品安全和环境监测；离子迁移谱-质谱联用仪 MA4100，这款仪器将高性能离子迁移谱与质谱联用，实现了样品的快速分离、检测和质谱鉴定，MA4100 提供更高的分辨率和灵敏度，适用于复杂样品的定性和定量分析。

图表 16: Excellims 产品线示意图



数据来源：Excellims 官网、智银资本

3.4.2. 国内企业代表

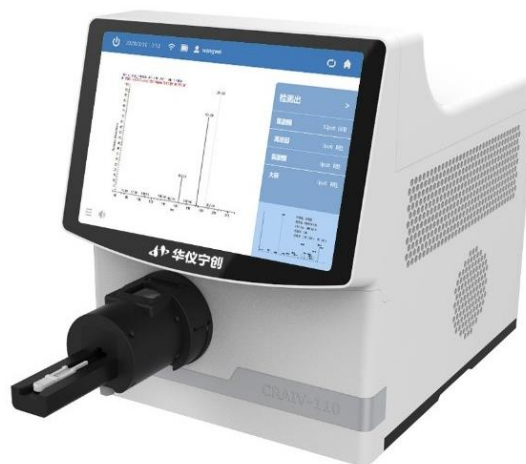
华仪宁创：

宁波华仪宁创智能科技有限公司成立于 2015 年 8 月，是一家专注于研发、生产和销售高性能质谱仪及相关分析仪器的高科技公司。公司致力于环境监测、食品安全、医药研究和工业分析等领域提供先进的分析解决方案。直接电离质谱技术成果被鉴定为“国际首创”，直接电离质谱仪被认定为“国内首台套”，产品性能经第三方测试达到国内领先、国际先进水平。

华仪宁创研发的直接电离质谱仪有毛发毒品检测专用便携式质谱仪 CRAIV-110H，可支撑大面积、大样品量毛发中毒品准确、快速检测，应用于社康社戒、公职人员及社会人员的可疑吸

毒人员筛查；毒品查缉专用便携式质谱仪 CRAIV-110P 可定性定量检测固体、液体形态的传统毒品（冰毒、海洛因、K 粉、吗啡、可卡因、MDMA 等）和新精神活性物质（合成大麻素类、芬太尼类、氟胺酮等）200 多种；芬太尼检测专用便携式质谱 CRAIV-110F 可在海关、口岸、物流中转站等重要场所有力支撑所有芬太尼类物质现场快速、准确查缉工作，具有检测范围广、检测速度快、定性定量准确、操作简单、使用安全等优点。

图表 17：华仪宁创直接电离质谱仪示意图



数据来源：华仪宁创官网、智银资本

清谱科技：

清谱科技是一家专注于现场质谱化学分析和脂质组学产品开发、生产和制造的高科技公司。公司开发的便携式质谱分析系统为开发现场化学检测应用提供了实时准确和简单易用的分析解决方案，主要产品有 MS Mate 质谱仪原位电离离子源，Ω Analyzer 脂质双键定位分析系统以及 Mini β 小型质谱分析系统。目前公司已经在公共安全、生物制药、医疗诊断、食品安全

等领域为不同客户提供众多的现场即时检测应用方案。

图表 18：清谱科技小型质谱仪产品线



数据来源：清谱科技官网、智银资本

4. 大小质谱仪应用领域对比分析

4.1. 医学与制药领域

4.1.1. 大型质谱仪的应用

大型质谱仪在医学和制药行业中扮演了至关重要的角色。其主要优势在于高分辨率和高精确度，使其能够进行极其复杂的生物样本分析，如蛋白质定性定量分析、代谢物分析和复杂生物标志物的识别。这些分析对于理解疾病机制、监测药物治疗效果以及新药的研发至关重要。

高通量药物筛选：在新药发现阶段，高通量药物筛选是一个关键步骤，大型质谱仪在此过程中发挥着至关重要的作用。通过与液相色谱技术结合，大型质谱仪能够快速识别和定量数千个化合物的活性，极大提高了药物候选分子的筛选效率。此外，大型质谱仪的高分辨率确保了即使是极为接近的化合物的质量峰也能被精确分辨，这对于药物设计的精确性和有效性至关重要。

赛默飞发布了新一代四极杆-静电场轨道阱台式质谱仪 Orbitrap Exploris 120，全新一代质谱仪均使用高场 Orbitrap

质量分析器，扫描速度可达 22 Hz。更快的扫描速度可以在更短的时间内分析更多的化合物，而不会出现丢峰或者扫描点数不够的情况，实现好的定量表现。在分辨率设置为 60000 的条件下，在不损失灵敏度的情况下实现高达 1.4 Hz 的正负极性切换扫描速度。一针进样即可获得正负两种模式的数据，大大缩短数据采集耗费的时间，为实验室进行高通量靶标筛查和定量提供了便利和坚固的技术支持。

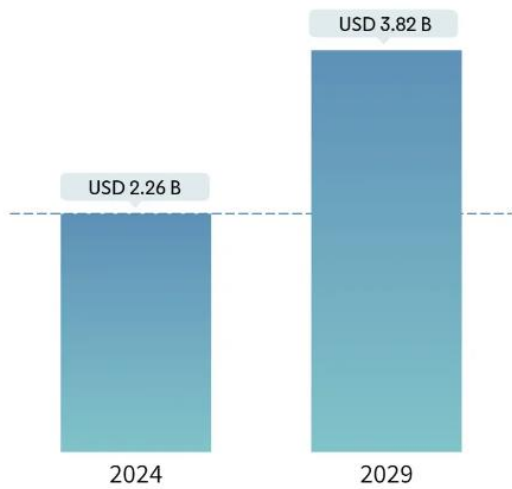
图表 19：Orbitrap Exploris 120 质谱仪



数据来源：赛默飞官网、智银资本

代谢组学研究：代谢组学是研究生物体内所有代谢物的组成和变化的科学。据 Mordor Intelligence 统计，2024 年全球代谢组学市场规模估计为 22.6 亿美元，预计到 2029 年将达到 38.2 亿美元，在 2024-2029 年预计复合年增长率为 11.02%。

图表 20：全球代谢组学市场规模



数据来源：Mordor Intelligence、智银资本

高分辨率质谱仪器和先进的数据分析软件的发展推动了代谢组学的研究和应用。大型质谱仪由于其高灵敏度、高分辨率和高通量的特性，在代谢组学研究中发挥着至关重要的作用。大型质谱仪通过分析体液、细胞或组织样本中的代谢物，可以揭示疾病的生物标志物和药物作用机制。例如，在癌症研究中，通过分析癌细胞与正常细胞的代谢物质差异，研究人员可以识别出潜在的治疗靶点。大型质谱仪的应用提供了非常详细和全面的数据，使得代谢组学研究更加深入和准确。

永道致远拥有世界领先的电泳质谱(CE-MS) 联用技术，适用大分子如完整蛋白质、抗体药物，小分子如水溶性、极性代谢物的分析检测，围绕抗体药物电荷异质性分析、抗体药物 CE-SDS 杂质峰鉴定、蛋白质组学、代谢组学等生物制药和生命科学研究中的前沿领域，为全球范围的用户提供高价值的 CE-MS 整体解决方案。

药物代谢和药效评价：大型质谱仪在药物开发的临床试验阶段发挥关键作用，通过分析药物在人体内的代谢途径和代谢产物，帮助科学家评估药物的安全性和有效性。质谱技术能够监测和量化药物在体内的动态分布，提供关于药物剂量、给药时间和可能的副作用的重要信息。

基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱仪(MALDI-TOF MS)能够快速、准确地鉴定生物大分子如蛋白质和多肽等，可用于评价生物制药的药效和免疫原性。汇健科技推出的全自动肽谱检测系统，基于MALDI-TOF质谱平台，通过血清肽谱检测试剂盒对血清样本进行预处理，特异性富集并保护血清中的多肽，经飞行时间质谱仪，获得包含数百个多肽分子标志物的血清多肽指纹图谱，再由AI辅助诊断软件基于相关队列大数据构建的AI模型，以图谱进行判别，自动输出检测结果，可应用于肿瘤诊断、复发转移评估、药效评价等领域。

图表 21：汇健科技全自动肽谱检测系统



数据来源：汇健科技官网、智银资本

4.1.2. 小型质谱仪的应用

尽管小型质谱仪在便携性和成本效益方面具有优势，但其在

医学与制药行业的应用相对受限。

在制药领域小型质谱仪通常用于快速现场检测或初步药物筛选,其主要优势是可以作为大型质谱仪的补充,快速提供数据,应对基础的药物检测和质量控制。小型质谱仪在临床上的应用目前还处于早期阶段,主要集中在呼气检测领域,在非挥发性化合物检测方面也具有潜力,但尚缺乏典型的临床应用案例。

4.2.环境与食品检测

4.2.1. 大型质谱仪的应用

在环境与食品检测领域,质谱仪已在大气、水质等监测领域实现产业化。大型质谱仪因其卓越的性能和高灵敏度而成为分析和检测的重要工具。这些设备能够处理复杂样本,并提供精确可靠的分析结果,这对于确保环境保护和食品安全至关重要。

复杂样本的多组分分析: 大型质谱仪能够同时检测多种化合物,这使得它们在处理复杂的环境和食品样本时特别有效。在食品安全检测中,大型设备可以在单一的分析过程中检测多种添加剂、农药残留和食品中的自然毒素。这种多组分分析能力不仅提高了检测效率,还增强了分析结果的全面性,确保消费者能够食用安全、无污染的食品。

稳定同位素和污染物追踪: 大型质谱仪经常用于稳定同位素分析,这是一种强大的技术,可以追踪环境污染物的来源和传播路径。例如,在环境监测中,大型质谱仪能够识别并量化空气、水体和土壤样本中的微量有机污染物和重金属,即使这些污染物

的浓度非常低。这种高灵敏度分析是评估环境健康和制定污染控制策略不可或缺的。目前国内质谱在环境监测方向能够基本实现国产替代，例如，聚光科技的 EXPEC 2300 分布式多通道气体监测系统主要由全新自主研发的多通道采样仪和化学电离源飞行时间质谱仪（PTR-MS）组成，满足园（厂）区有毒有害和异味因子的连续监测需求，可实时掌握有毒有害和异味因子的排放水平和园（厂）区的风险状况。

图表 22：EXPEC 2300 分布式多通道气体监测系统



数据来源：聚光科技官网、智银资本

高通量分析：大型质谱仪的高吞吐量能力使得它们能够迅速处理大量样本，这对于食品生产和环境监测中的快速响应尤为重要。在食品行业，快速检测和识别可能的污染事件可以极大减少公共健康风险，并防止污染问题的进一步扩散。

4.2.2. 小型质谱仪的应用

小型质谱仪的便携性使得它们能够在野外直接进行样本分析。在环境灾害或食品安全紧急事件中，小型质谱仪可以快速进

行初步筛查，以识别和定性潜在的污染物。例如，在食品召回事件中，快速检测可疑产品中的污染物可以有效控制问题的扩散和影响。

尽管小型质谱仪因其便捷性的特点被应用于环境检测，但大型质谱仪在技术深度、分析精度和多样性方面仍具有无可比拟的优势。大型设备能够提供更高的分辨率和更广泛的分析范围，这对于复杂样本的深入研究和精确监控至关重要。

4.3. 科研与教学

4.3.1. 大型质谱仪的应用

我国质谱仪行业在实验室分析等技术壁垒较高的领域中落后于国外巨头的尖端仪器，根据中国政府采购网公示，2022 年政府机关、学校、医院及科研采购质谱仪招标金额达 22.32 亿，其中学校是采购主力，约占总额的 60%，根据国家重大科研基础设施和大型科研仪器国家网络管理平台调查数据，我国高校院所拥有的大型科研仪器中，质谱仪器数量占比近 8%。

这说明大型质谱仪在科研中的应用目前是无可替代的，尤其是在需要进行深入和精细化分析的高级研究中，这些设备提供了无与伦比的精确性和分辨率，使得科研人员能够探索更为复杂的科学问题。

4.3.2. 小型质谱仪的应用

小型质谱仪对于科研研究在性能上不及大型设备，但是可以作为大型质谱仪的临时替代品，用于大学和研究机构的教学实验室，帮助学生理解质谱技术的基础原理和实践应用，在教学和初

级研究中提供了便利和成本效益。

图表 4：大型质谱仪和小型质谱应用场景对比

	大型质谱仪		小型质谱仪
医学制药领域	具有极高的分辨率和质量测量精度，用于精确测定生物分子的分子量和结构；与色谱技术联用，应用于蛋白质组学、代谢组学	>	主要用于快速初筛和定性分析
环境检测领域	能处理复杂的环境样品，如水、土壤和空气中的多种污染物，提供详细的污染物谱图；高通量适用于多种环境污染物的检测	>	操作界面友好，适合现场环境监测人员进行初步监测
科研教学领域	能够提供高精度和高准确度的数据	>	便携式质谱仪轻便，可带到课堂和实验现场

数据来源：公开资料、智银资本

5. 总结

在技术上：大型质谱仪在分辨率、灵敏度、定量能力和检测范围等方面具有突出的优势；小型化质谱仪仍需解决性能与体积的平衡、稳定性和信噪比、自动化和便捷性、系统集成等技术挑战，此外，复杂的样品前处理环节也需要简化。

在市场上：大型质谱仪市场规模较大，2021 年中国质谱市场规模约 160.3 亿人民币，而小型质谱仪市场目前仍处于起步阶段，规模较小。在临床质谱行业，大型质谱依然占据着举足轻重的地位，小型质谱仪目前还缺乏典型的临床应用实例。

在应用领域上：小型质谱仪因其体积小、重量轻、操作简便，有望实现床旁检测(POCT)，被认为是临床质谱的重要发展趋势和应用方向，能够扩大临床质谱的应用范围。但是目前分辨率、灵敏度等性能指标与大型仪器仍有差距，在临床应用场景还不具

有实际的价值。

大型质谱仪发展现状显示出强劲的市场需求增长、技术发展以及资本关注。随着技术的不断进步和市场需求的不断增长，大型质谱仪行业仍将继续保持稳健的增长态势。

免责声明

免责声明

本报告仅供智银资本（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

客户应当认识到有关本报告的相关推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司 <http://www.sz-zhiyin.com/> 网站刊载的完整报告为准。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。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所引致的任何损失负任何责任。

若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。