



证券研究报告 | 北交所专题报告

2026年4月5日

科学仪器之实验分析仪器：科技创新核心工具，国产替代正当时

——北交所投资框架工具书

证券分析师

姓名：赵昊

资格编号：S1350524110004

邮箱：zhaohao@huayuanstock.com

联系人

姓名：胡文瀚

邮箱：huwenhan@huayuanstock.com



- **实验分析仪器概览：高壁垒、高价值，国产替代空间广阔。**科学仪器是研发与生产的基石，而实验分析仪器是其中具备高壁垒、高价值特性的细分领域，质谱、色谱、光谱等是核心构成。根据观研报告网，2024年全球实验分析仪器市场规模约830亿美元，中国占比约11%，预计2024-2029年复合增速将高于全球平均水平。目前，高端市场仍由欧美日外资巨头主导，国产化率较低。但国产替代正从低端向中高端迈进，具备广阔的替代潜力和战略价值。
- **研究框架：质谱、色谱、光谱为核心赛道，国产化进入攻坚阶段。**
 - **质谱仪：**技术壁垒最高的分析仪器之一，2024年中国市场规模超190亿元。当前外资仍主导市场（2025年国内政府采购中标金额占比82%），但国产品牌凭借性价比和政策东风，份额正持续提升。从上游核心零部件（离子源、质量分析器、检测器等）到中游厂商布局，再到下游应用，质谱市场的国产替代空间广阔，上游厂商包括离子源、质量分析器、精密零部件等细分领域公司，中游整机领域禾信仪器、皖仪科技、钢研纳克、聚光科技等上市公司，以及众多新兴创业公司正加速追赶。
 - **色谱仪：**2025年全球市场规模约106亿美元，液相色谱是主流应用。我国色谱仪进口依赖度近年显著下降，液相色谱仪出口快速增长，显示出国产设备高端化与出海能力的增强。从2025年政府采购中标金额来看，外资（安捷伦、岛津、赛默飞等）仍占据国内色谱仪8成以上市场，但以华谱科仪、海能技术、福立仪器、聚光科技等为代表的国产品牌正在逐步成长，并在部分细分领域形成突破。零部件方面，以液相色谱仪为例，泵（系统“心脏”）、自动进样器（系统“手臂”）、色谱柱（系统“肾脏”）及检测器（系统“眼睛”）等核心模块的性能直接决定了整机水平，国产化需要在零部件供应链同步突破。
 - **光谱仪：**2025年政府采购中标金额达14.5亿元，国产品牌中标均价仅不到国外品牌的1/3（28万元 vs 98万元），仍主要集中在中低端市场。赛默飞、珀金埃尔默等国际巨头在高端市场保持领先。国内上市公司中，钢研纳克、天瑞仪器、必创科技、大恒科技、聚光科技等已布局光谱赛道，在细分领域形成差异化竞争优势。光栅、高性能检测器、高性能滤光片、激光管芯片等核心光学、电子部件仍依赖进口。
- 实验分析仪器广泛应用于学术界、制药、生物技术等领域，但目前高端市场仍由外资公司主导，国产厂商在新兴领域奋起追赶。我们认为随着下游市场需求不断增加，同时地缘形势演变、核心技术自主重要性日益凸显，**北交所相关仪器和零部件公司具备较高的关注价值：**
 - 1) **海能技术：**多元化仪器整机制造商，分析仪器国内知名品牌。2) **阿为特：**质谱仪器上游的关键精密结构件供应商。3) **新芝生物：**聚焦生命科学，涵盖多元仪器产品线。4) **博迅生物：**深耕实验室设备和生命科学仪器。
- **风险提示：**产业链风险、政策变化风险、市场竞争加剧等

主要内容

1. 实验分析仪器概览
2. 实验分析仪器研究框架—质谱仪
3. 实验分析仪器研究框架—色谱仪
4. 实验分析仪器研究框架—光谱仪
5. 北证标的梳理
6. 风险提示



- 1) **高壁垒**：品牌、产品、市场、技术、资质等复合门槛
- 2) **高价值**：根据美国商务部数据，在20世纪90年代，**科学仪器虽占美国工业总产值的4%，但对国民经济影响达66%**
- 3) **高自主替代潜力**：一是从体量来看，国内尚未培养出经营能够媲美全球龙头的科学仪器公司。**赛默飞**作为业内全球规模领先企业，2025财年其分析技术+实验室产品两大仪器相关部门的收入合计高达2000亿元以上，与国内主要同领域上市公司营收存在数量级差异。国产化任重道远。二是从**高端细分领域**来看，全球科学仪器市场呈现集中化趋势，中国企业在中低端市场具备一定竞争力，但在高端市场仍面临技术壁垒与品牌认知度不足的挑战

科学仪器是具备高壁垒的制造行业

品牌壁垒

客户价格敏感度低，对于设备性能稳定性、监测数据可靠性及售后维护及时性的要求很高，普遍倾向于选择品牌知名度高、行业美誉度佳的供应商

产品壁垒

实验室往往需要品类协同配合，厂商需要产品条线丰富、一体化解决能力突出、以及配套模块供应能力

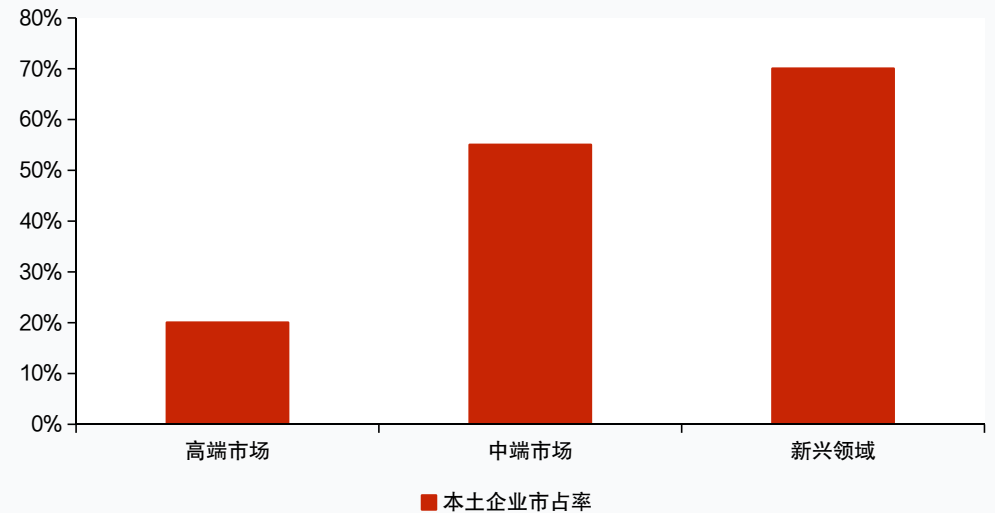
市场壁垒

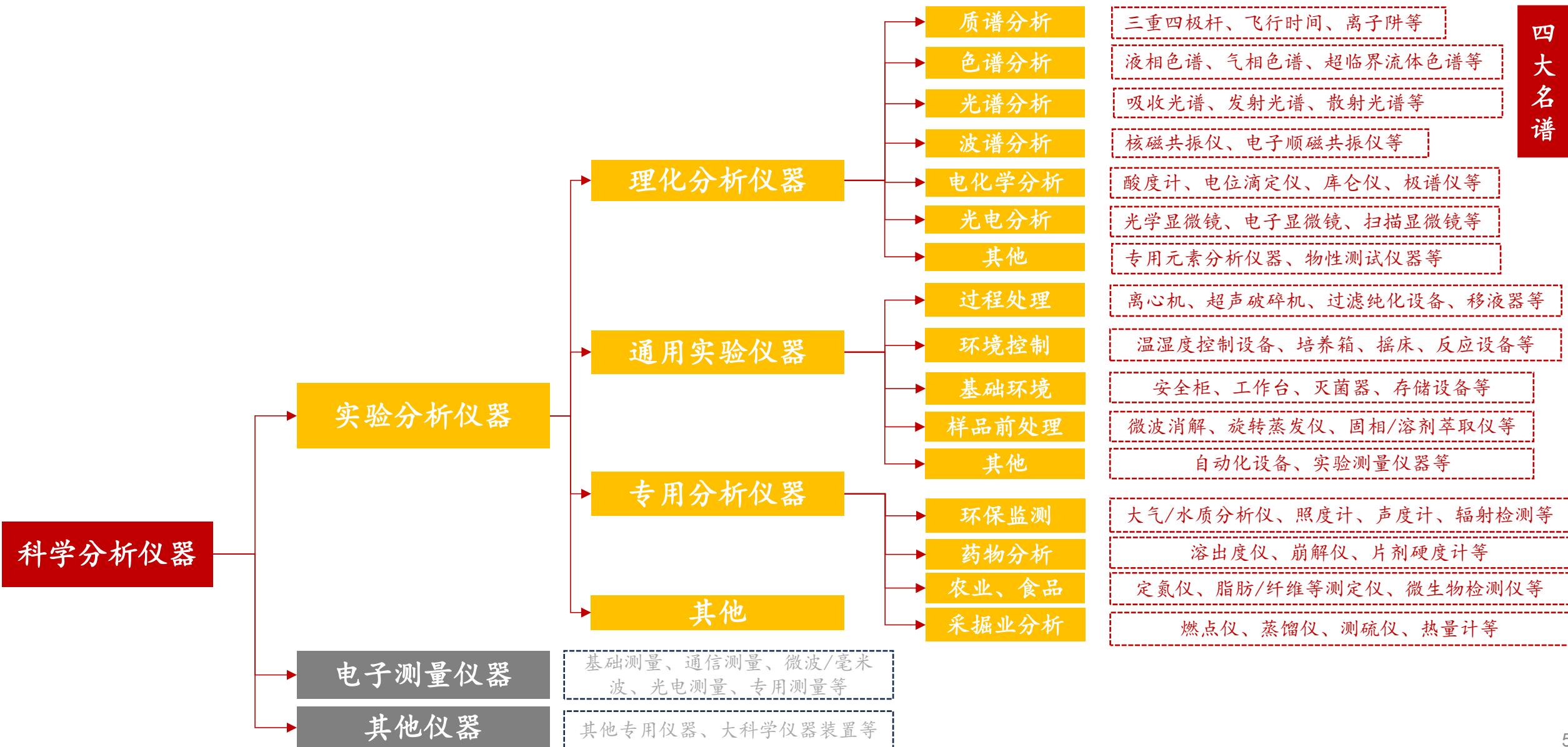
国企、官方机构等客户要求严格的**招投标程序**；同时由于客户相对分散，需要覆盖全国的销售体系与团队

技术及资质壁垒

一方面较多**核心零部件**把握在欧美日厂商手中，而国内相关know-how领域尚在积累；另一方面专业人才较为匮乏，而各行业具有较高且细分的**资质准入门槛**

2025年科学仪器高端市场国产化率仍较低





全球市场规模 (2024年)

830 亿美元

预计2024-2029年 CAGR=4%

中国市场占比 (2024年)

~11%

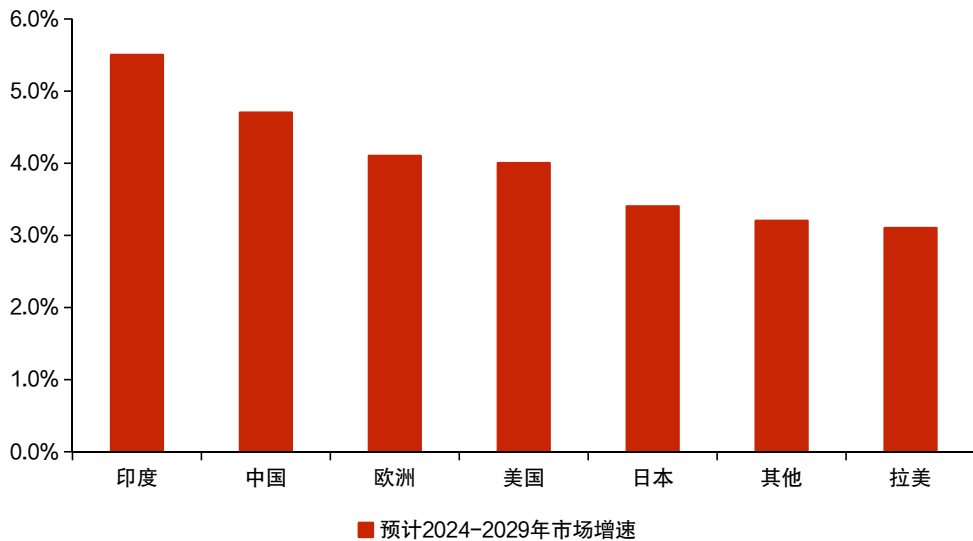
全球第三大市场

中国市场规模 (2024年)

92.8 亿美元

预计2024-2029年 CAGR=5%

全球各区域实验分析仪器市场增速预测

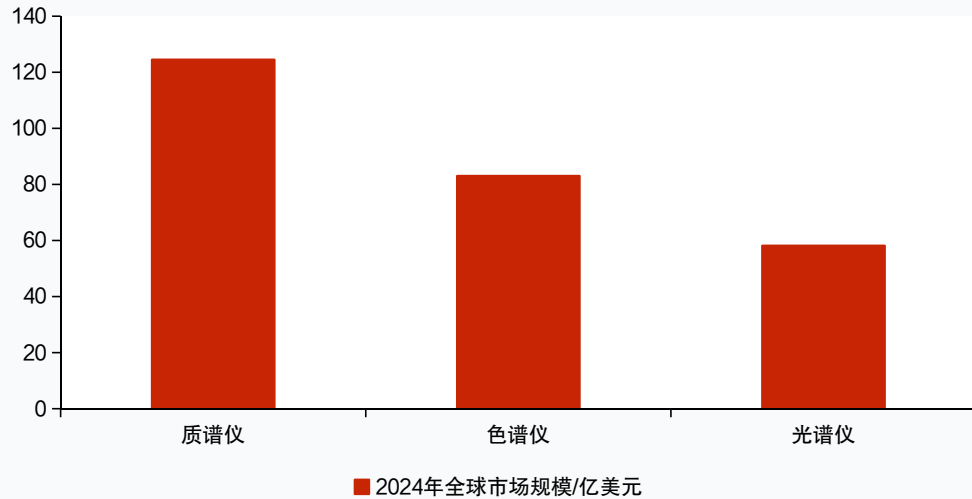


核心驱动要素

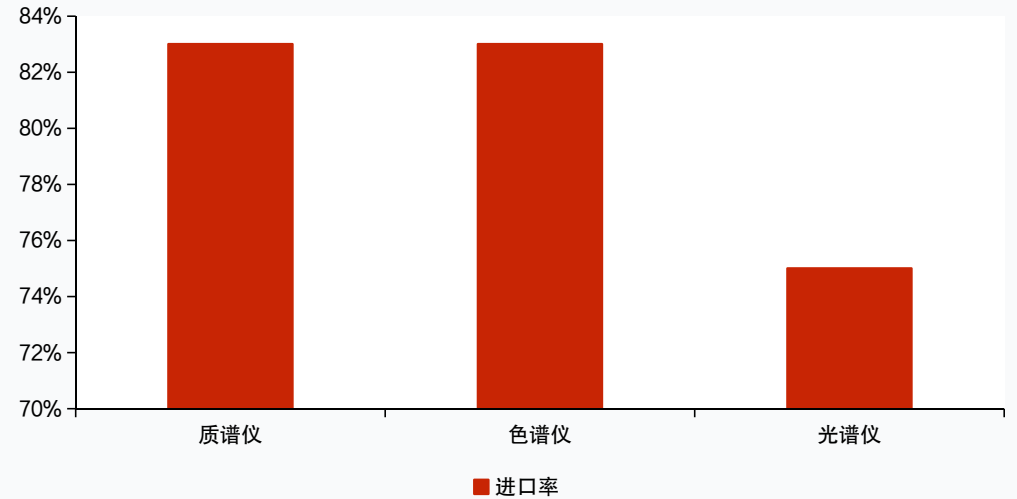
- ① 下游行业进步：生物、化工、机械、电子、材料等相关基础行业R&D投入
- ② 底层技术创新：物理、化学、光学、生命科学等学科领域分析技术加速创新
- ③ 新市场潜力：中国、印度等新兴经济体需求持续增长
- ④ 应用领域扩展：新能源、半导体、生物医药等新兴产业快速发展

- 欧美占据主要市场份额, 中国是第三大市场
- 地缘形势有望倒逼相关领域国产替代：2025年1月美国对高参数和光谱流式细胞仪及细胞分选仪、某些专门用于蛋白质组学的液相色谱质谱联用仪 (LC/MS) 等仪器进行出口管制；美国实体清单对国内企业购买质谱仪等进行限制
- 政策持续强调“大规模设备更新”、科学仪器国产替代等并推动相关方案落地（如给予本国产品价格评审优惠），有望为国内科学仪器行业带来机遇

三大主流实验分析仪器市场规模



三大主流实验分析仪器均较为依赖进口（2022-2023年数据）



- 质谱仪、色谱仪、光谱仪是实验分析仪器的三大主流产品，2024年占据全球分析仪器市场约32%的份额
- 实验分析仪器下游应用领域广泛，学术界、制药、生物技术行业等是主要需求来源
- 高端仪器市场以质谱、光谱、色谱等为主导产品，技术迭代聚焦于高灵敏度、小型化与智能化方向，AI赋能成为提升性能的重要路径
- 行业集中度较高，赛默飞、丹纳赫、安捷伦等国际巨头占据主导地位，国产企业如聚光科技、禾信仪器、海能技术等逐步突破

主要内容

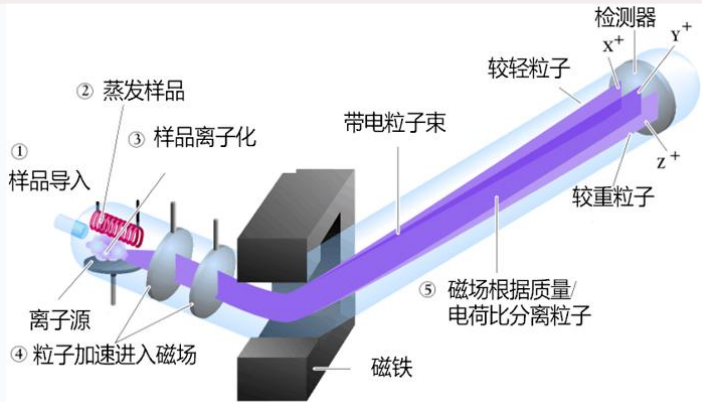
1. 实验分析仪器概览
2. 实验分析仪器研究框架—质谱仪
3. 实验分析仪器研究框架—色谱仪
4. 实验分析仪器研究框架—光谱仪
5. 北证标的梳理
6. 风险提示

质谱技术定义

质谱技术 (Mass Spectrometry, MS) 是一种电离化合物并根据其质荷比(质量与所带电荷之比)进行排序的分析技术。质谱测量样品的质量从而确定样品的组成, 被用于许多不同领域, 样品包括纯样品和复杂混合物。

核心作用：进行物质的定量、定性以及结构分析

原理：通过电离样品得到不同质荷比的离子，分析其质量数和相对丰度



核心组成部分

- 1 进样系统
- 2 真空系统
- 3 离子源
- 4 质量分析器
- 5 检测器
- 6 数据处理系统

产品分类体系示例

● 有机质谱仪

GC-MS: 气相色谱-质谱联用仪

LC-MS: 液相色谱-质谱联用仪

TOF-MS: 飞行时间质谱仪

FT-MS: 傅里叶变换质谱仪

● 无机质谱仪

ICP-MS: 电感耦合等离子体质谱仪

ESI-MS: 电喷雾质谱仪

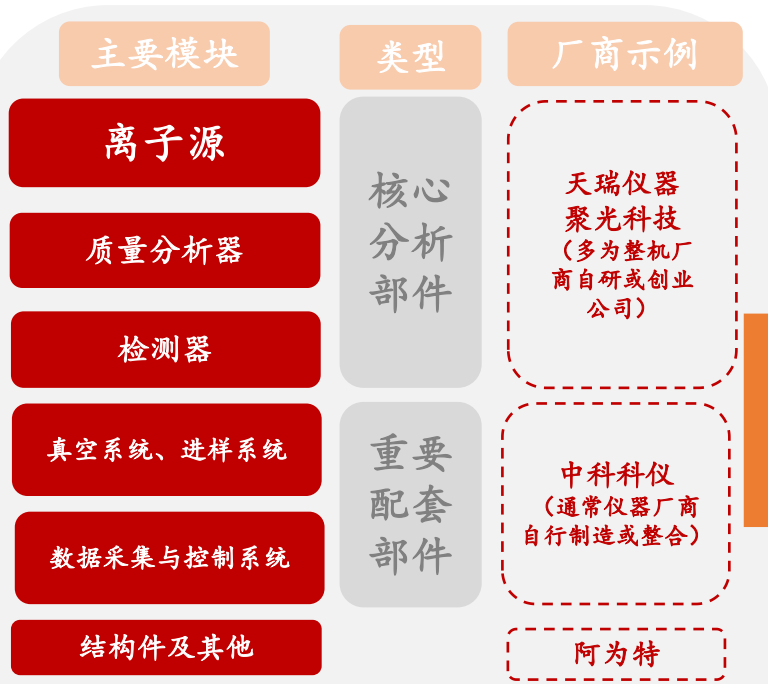
应用领域

- 食品安全
- 工业分析
- 临床医学/药物
- 环境检测
- 生命科学
- 公共安全

重点方向：生命科学和临床医学/药物或是未来质谱市场的重点

中国质谱仪产业研究框架

上游：核心部件

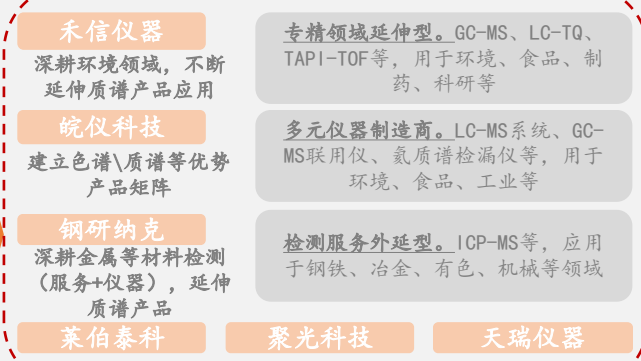


性能瓶颈

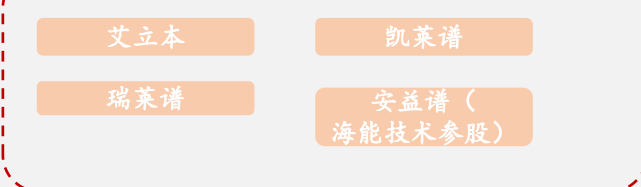
中游：仪器公司端分析

行业特点：分析仪器领域壁垒最高的领域之一，开发周期长、技术难度高；外资份额占据绝对优势；竞争程度温和，细分机会多；周期性较弱

上市公司示例



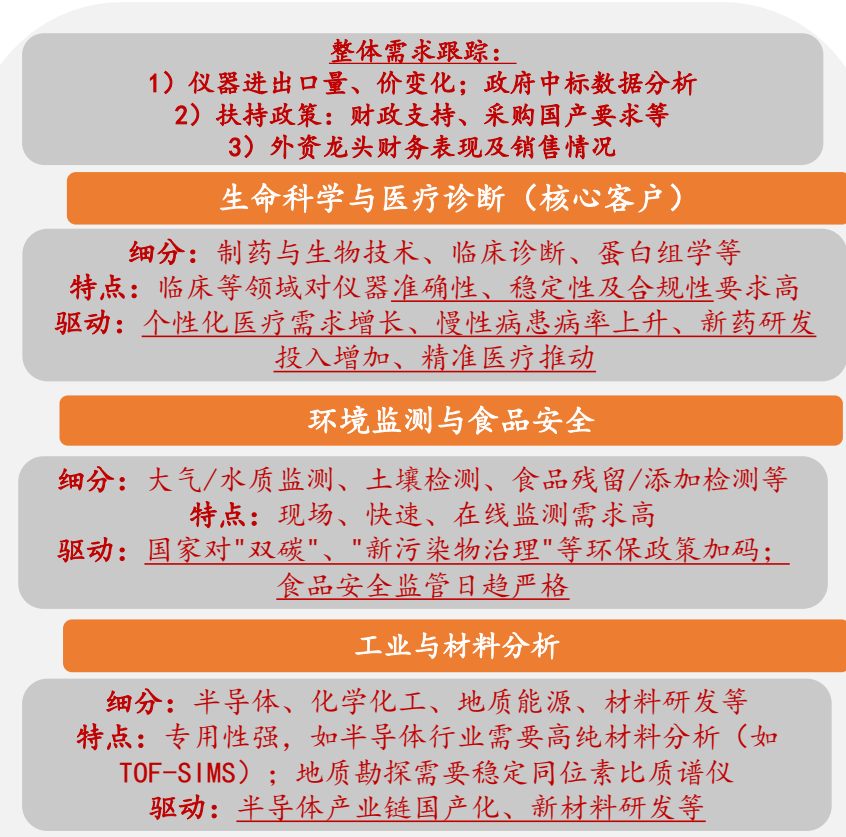
非上市公司



跟随需求

跟踪：1) 产品：性能、工艺高端化，价格提升，服务能力提升
2) 布局：新品类拓展，新技术路线，产品协同整合
3) 壁垒：零部件自研实现垂直化或横向打造协同，多年研发投入所积累的长期know-how优势难以被快速突破
4) 规模：出货规模，中标份额情况，出海情况
5) 格局：地缘/贸易政策影响；外资本土化布局

下游：应用场景





类型及适用类型

硬电离

电子轰击电离 (EI)

小分子、低极性、易挥发

软电离

化学电离 (CI)

小分子、中低极性、易挥发

电喷雾电离 (ESI)

小分子、蛋白质、多肽、非易挥发

快速原子轰击 (FAB)

碳水化合物、有机金属化合物、蛋白质、非挥发性

基质辅助激光解吸电离 (MALDI)

多肽、蛋白质、核酸

质量分析仪类型	分辨率 (半高宽) [$\times 10^3$]	质量精度 (ppm)	质荷比范围 (上限) [$\times 10^3$]	相对价格
四级杆	<5	>100	2 - 4	低
离子阱	<5	<30	4 - 20	低
TOF	10 - 60	0.5 - 5	100	适度
Orbitrap	120 - 1,000	0.5 - 5	20	高
FT-ICR	100 - 10,000	0.05 - 1	30	高

主要作用

将被分析的样品中性原子或分子电离成带电的气态离子，并使这些离子在离子光学系统的作用下，汇聚成有一定几何形状和一定能量的离子束，最后传输进入质量分析器被分离

将离子源产生的离子按质荷比的不同，根据空间位置、时间的先后或轨道的稳定与否进行分离，以得到按质荷比大小顺序排列的质谱图，不同的质量分析器直接决定了质谱仪的类型

难点

离子源的选择主要依据被分析物的热稳定性和电离的难易程度；

离子化技术是促进分子质谱发展的重要推动力，其性能直接影响质谱仪的灵敏度和分辨率

两个主要技术参数是所能测定的质荷比的范围和分辨率；

确保仪器具有高灵敏度、高准确性、高选择性、宽分析检测范围等功能

根据前端谱仪不同

根据后端谱仪不同

色谱与质谱组合构成不同谱联仪

气相色谱-质谱联用 (GC-MS)

液相色谱-质谱联用 (LC-MS)

毛细管电泳-质谱联用 (CE-MS)

四级杆串联质谱 (QQQ/MS)

离子阱质谱 (IT/MS)

飞行时间质谱 (TOF/MS)

傅里叶变换质谱 (FT/MS)

气相色谱-四级杆质谱联用仪 (GC-QQQ/MS)

液相色谱-四级杆飞行时间质谱联用仪 (LC-QTOF/MS)

离子源

质量分析器

上游

制造商

仪器制造

影响质谱仪性能最重要部分

离子源



质量分析器

按前端色谱仪分

按后端色谱仪分

质谱联用仪



试剂制造

截至2024年底，质谱类试剂盒注册数量累计178个，覆盖维生素、治疗药物监测、同型半胱氨酸、激素等11类检测项目

境内176款

境外2款



中游

检测服务商

国内厂商



国外厂商



下游

市场终端

医院

质谱检测技术因产品价格高、技术操作复杂等，目前主要应用于三甲医院中

独立医学实验室

随着LDT模式合法化，独立医学实验室市场或将高速扩张



应用领域

小分子定量检测

微生物鉴定

生物大分子分析

新生儿筛查

内分泌检测

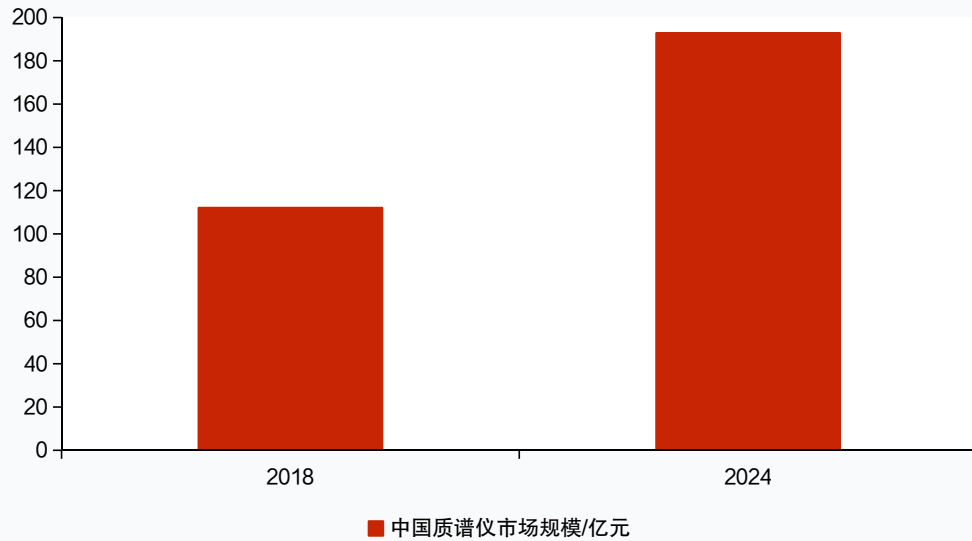
治疗药物检测

蛋白质/肽

微生物检测

重大疾病筛检

2018-2024年中国质谱仪市场规模持续增长



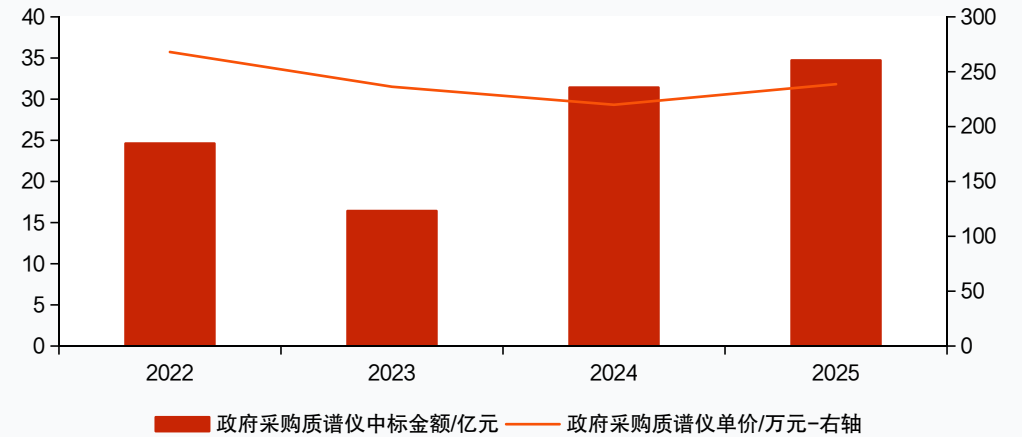
政府采购数据概况 (2022-2025)

2025年中标金额

34.72亿元

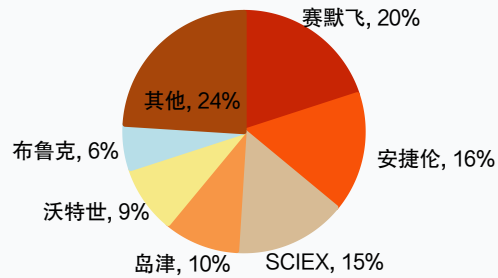
2025年进口质谱仪中标金额占比

82%

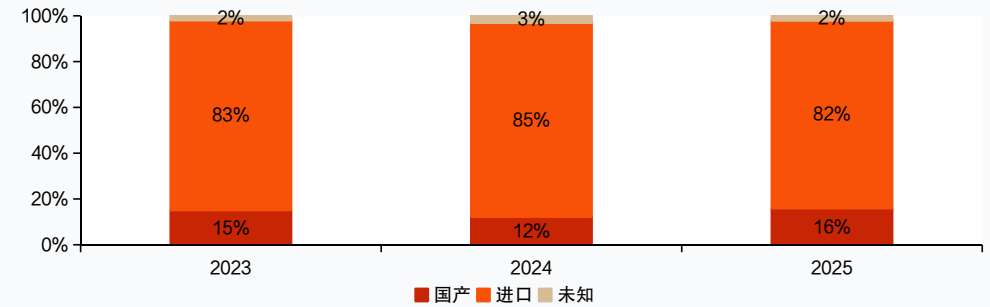


质谱仪市场呈现显著增长态势,2024-2025年中标金额大幅上升,技术升级与国产替代加速成为市场发展的核心驱动力;市场竞争下,2022-2024年质谱仪中标单价持续下降,2025年回升至239万元/台。进口率从2018年89%降至2025年82%,国产替代取得初步成效。

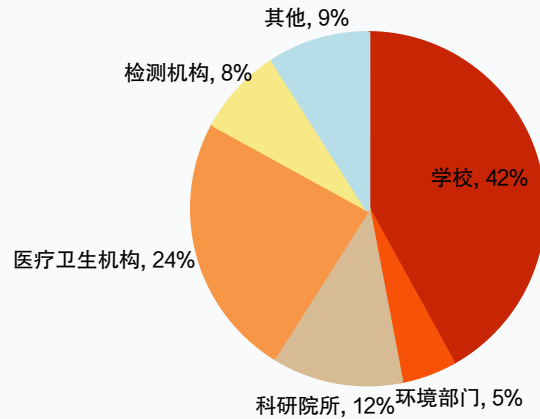
从品牌中标金额份额来看，外资仍主导国内市场(2025)



国产品牌中标金额份额(2023-2025)



2025年国内机构采购主体分布



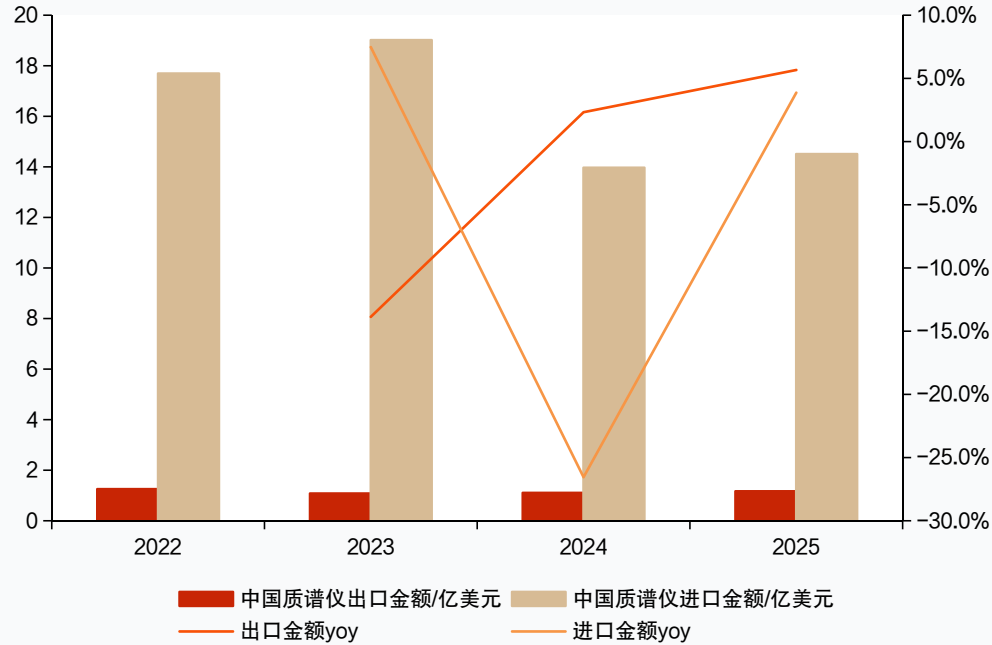
2025年中标价格对比

国外品牌均价	281万元
国产品牌均价	137万元
价格差距	2倍

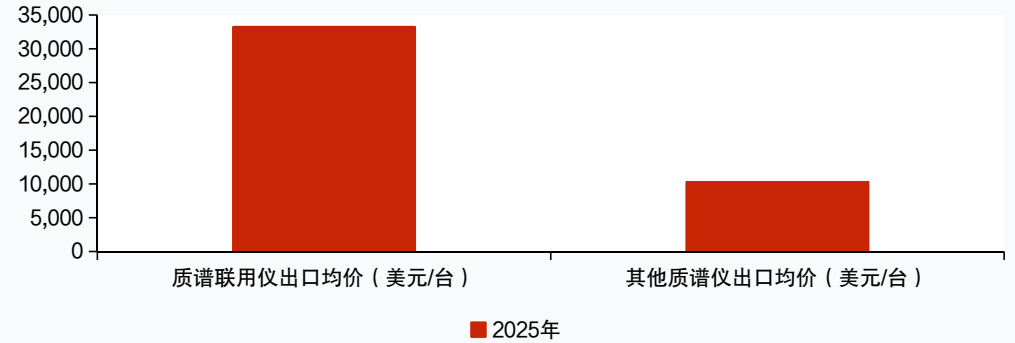
国产品牌主要集中在中低端市场，但部分细分领域已开始逐步向上突破

质谱仪国产化趋势显著，2025年国产品牌中标比例提升至16%，但主体仍为外资品牌，如赛默飞、安捷伦、SCIEX（丹纳赫旗下）、岛津等知名仪器巨头。外资/国产价格差异2倍左右。市场下游则主要是学校、医疗卫生机构、科研院所等等。

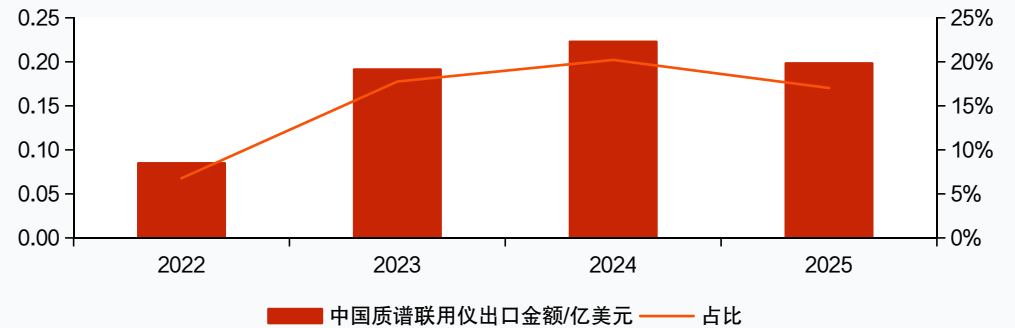
从进出口金额来看，2025年质谱仪市场整体回暖



质谱联用仪出口均价显著更高



中国质谱联用仪出口呈现上升趋势，2025年略有回落



质谱仪**进出口整体回暖**，但高端的质谱联用仪出口有所回落，或与美国对质谱仪相关的贸易保护政策相关。

从量级来看，近几年**进口金额仍维持在百亿元人民币级别，远大于出口金额**。考虑到许多外资品牌已在国内进行产能建设，国内市场对外资产品的依赖程度较高的现状尚未实质性改变，但2024-2025年出口增速显著高于进口，或体现国产品牌竞争力不断增强，后续有望推动国产品牌进一步渗透。

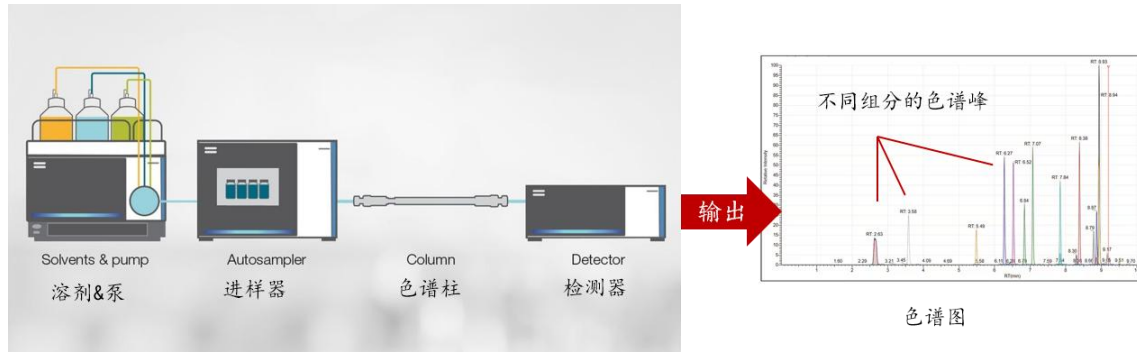
主要内容

1. 实验分析仪器概览
2. 实验分析仪器研究框架—质谱仪
3. 实验分析仪器研究框架—色谱仪
4. 实验分析仪器研究框架—光谱仪
5. 北证标的梳理
6. 风险提示

色谱技术概况

色谱分析法简称色层法或层析法，是一种物理或物理化学分离分析方法，该法利用某一特定的色谱系统（常见的是高效液相色谱（HPLC）或气相色谱（GC）等系统）进行混合物中各组分的分离分析，主要用于分析多组分样品。色谱仪是理化分析仪器的细分类别之一，自20世纪80年代开始，色谱即成为最主要的实验室分析方案之一。

核心作用：进行混合物中各组分的分离、分析，明确并量化其构成



核心组成部分

- 1 进样系统
- 2 色谱柱
- 3 输液泵、阀
- 4 柱温箱
- 5 检测器
- 6 数据处理系统

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

组分分离：固定相对流动相中携带的样品进行保留

流动相是指携带样品流过整个系统的流体，而固定相是在色谱分离中固定不动、对样品产生保留的相，如各类色谱柱填料。而根据流动相种类，色谱分析法可以分为气相、液相、超临界流体、电色谱法等。

产品分类

- 液相色谱仪
- 气相色谱仪
- 其他色谱仪

流动相决定仪器种类：气相色谱和液相色谱为应用最广泛的两种色谱仪器

应用领域

- 🏠 食品安全
- 🏭 工业分析
- 🧬 生物制药
- 🌿 环境检测
- 🧬 生命科学
- 🚒 公共安全

重点方向：制药与生命科学领域应用广泛

国产色谱仪器产业研究框架——以液相色谱为例

上游：零部件分析

主要模块	核心部件	国内厂商
色谱柱	色谱填料	纳微科技 赛分科技 青岛盛瀚
	柱结构件	
柱温箱	温度控制模块	大连依利特 伍丰仪器 科诺美 上海通微 上海天美
输液泵	比例阀、脱气机、阻尼器、运动模组等	
进样器	六通阀、毛细管、计量器、针头等	
检测器	光源、二极管阵列、离子源、透镜等	
结构件、电子与通讯模块、辅材等		阿为特
特点：模块化，外资供应商为主，消耗品价值量高		
跟踪：国产化进度，产业竞争政策，核心部件和材料价格变化等		

中游：仪器公司端分析

行业特点：进入壁垒高，外资份额占据较大优势；品类呈现大单品+长尾小品种；下游较为分散，周期性较弱

厂商发展模式

- 品类专精型
如：福立仪器
- 广泛布局型
如：莱伯泰科
- 纵横外延型
如：海能技术
- 行业延伸型
如：皖仪科技



其他：上海通微
磐诺仪器
大连依利特
伍丰仪器
科诺美
谱育科技
青岛盛瀚
北京普析
华谱科仪 等等

HPLC核心性能

- 效率
- 保留时间
- 分离度
- 分辨率
- 压力范围
- 核心技术
- 流体控制
- 软件能力
- 材料技术
- 关键部件制造
- 整机设计

跟踪：1) 产品：性能、工艺高端化，价格提升，服务能力提升
2) 布局：品类拓展，产品协同整合；国代替代逻辑
3) 盈利：毛利率高于行业、费用合理
4) 壁垒：零部件自研实现垂直化或横向打造协同，高研发投入
5) 格局：外资调价；外资本土化布局

下游：客户需求分析

整体需求跟踪：

- 1) 仪器进出口量、价变化
- 2) 扶持政策：财政支持、采购国产要求等
- 3) 外资龙头财务表现及销售情况

高校、科研院所及政府单位（核心客户）

- 跟踪：1) 生命科学、理工类学科经费
2) 国家科研路线及顶层设计布局
3) 招投标情况
4) 针对高校、事业单位的采购政策变动

生物、医药类企业（核心客户）

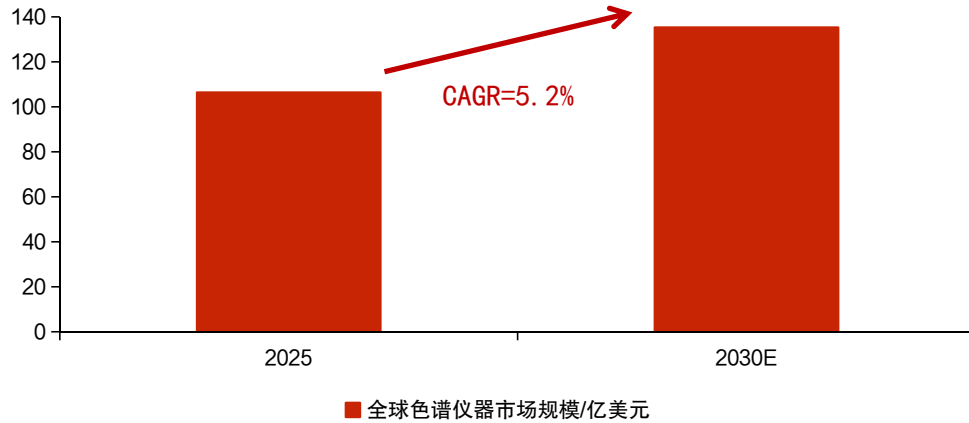
- 跟踪：1) 行业需求和销售增长
2) 规范化政策要求
3) 企业研发投入、新药开发布局
4) 初创企业数量及资本市场热度等

食品、日化、材料等工业企业

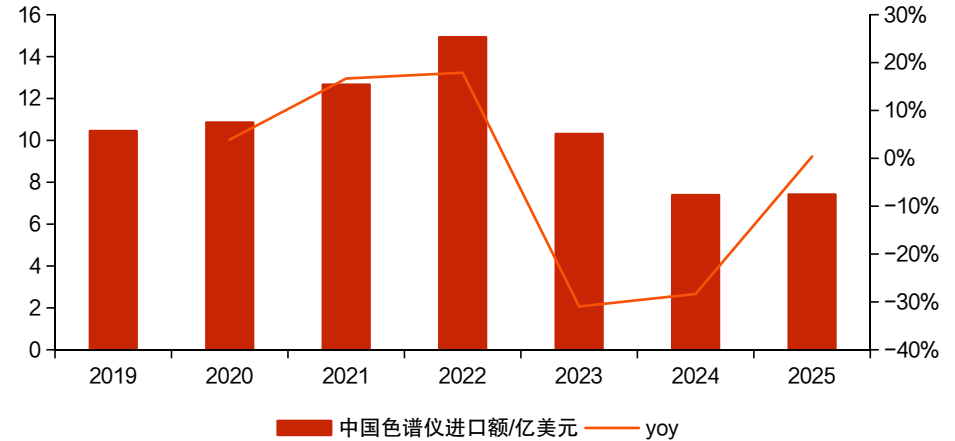
- 跟踪：1) 行业需求和销售增长
2) 企业研发投入及资本开支
3) 食品安全要求、标准规范化政策等

跟
随
需
求

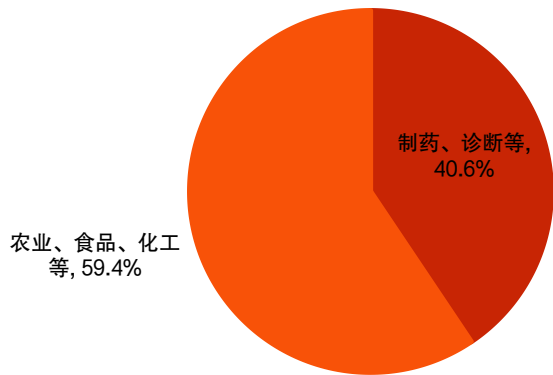
2030年全球色谱仪市场预计将达135亿美元



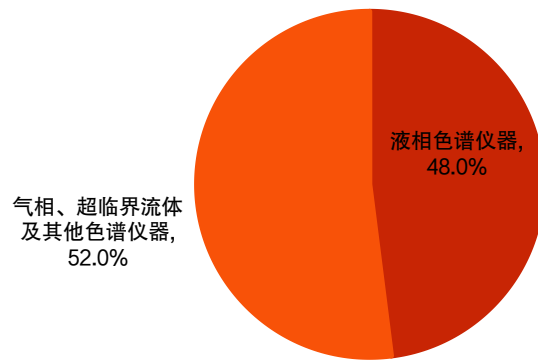
2022-2025年中国色谱仪进口额呈现下降趋势



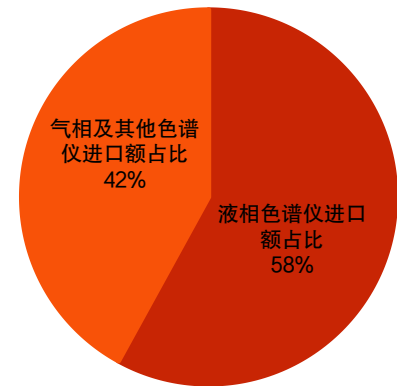
2024年全球市场制药、诊断等新兴需求占比超过40%



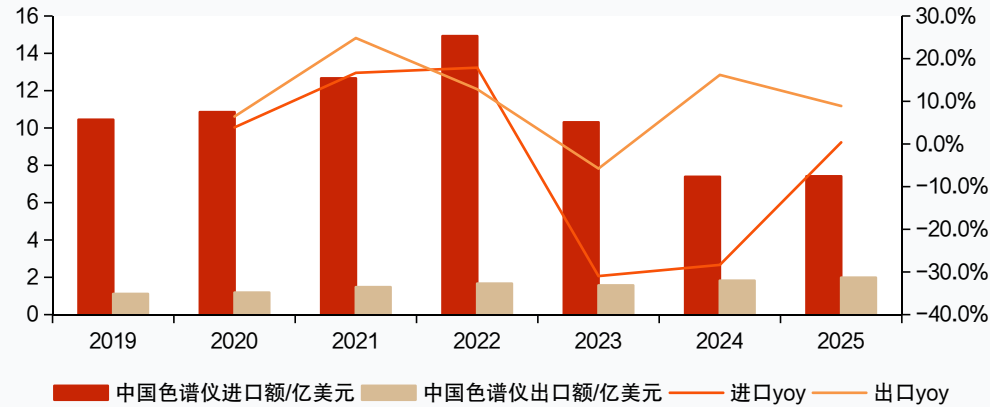
2024年全球市场中液相色谱仪器占据近半市场



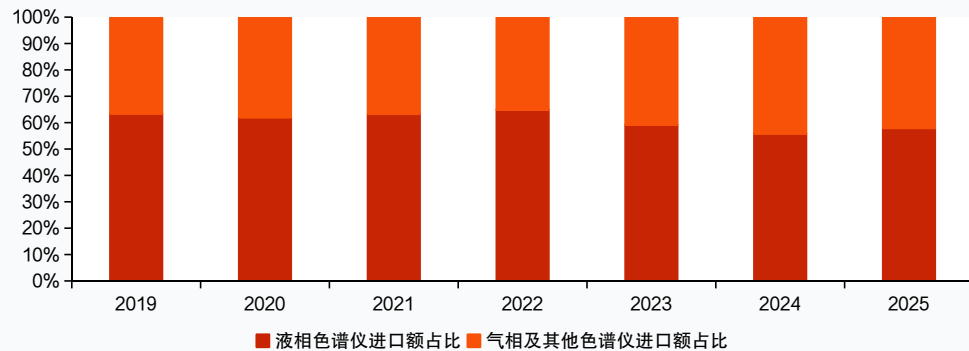
2025年我国进口色谱仪中以液相为主



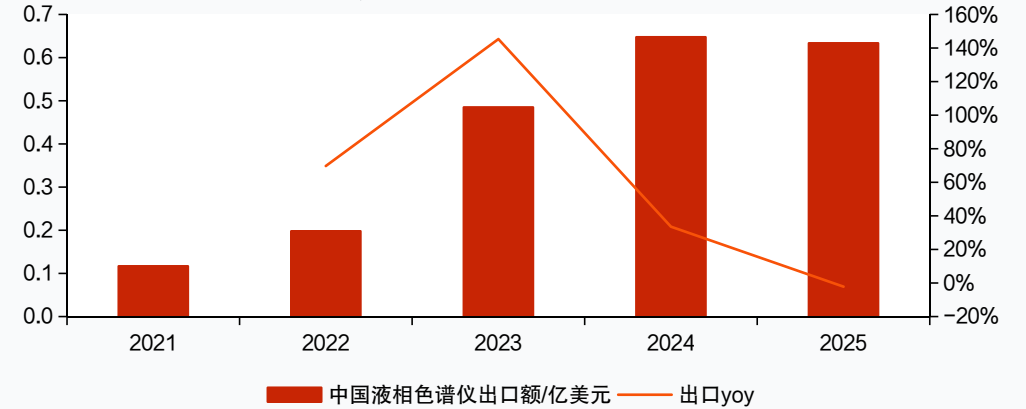
从进出口金额来看，2025年色谱仪市场整体企稳、出海能力进一步增强



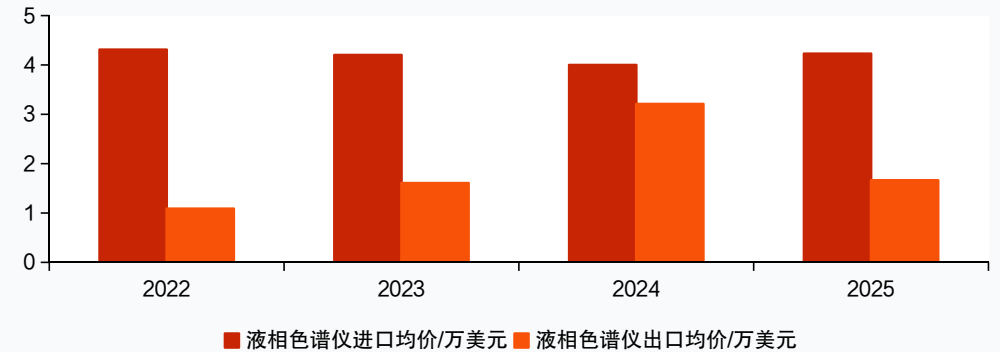
进口结构中液相占比稳定在6成左右，随着液相色谱仪国产化推进有所下降



液相色谱仪出口额2022-2024年显著增长



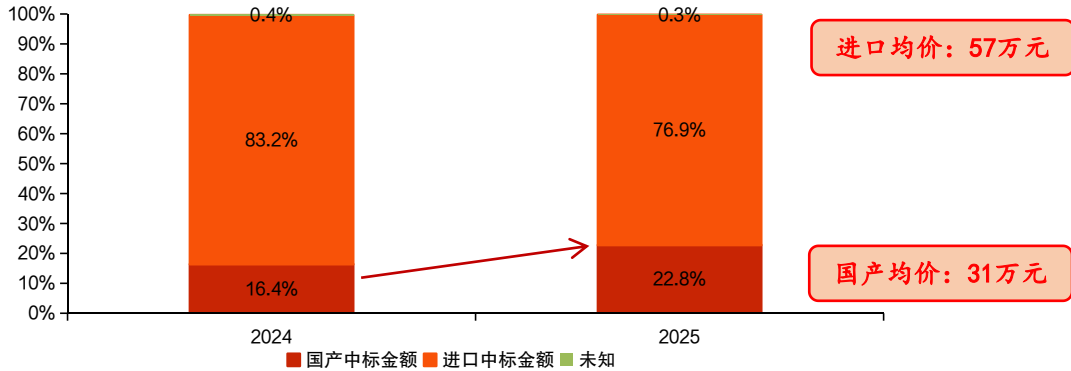
2022-2024年中国液相色谱仪出口均价波动上升，与进口产品差异缩小



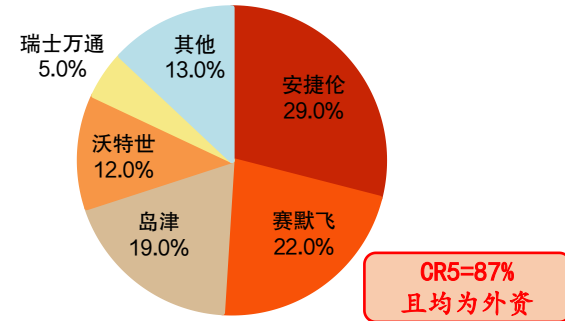
2025年色谱仪进出口整体回暖，单价较高的液相色谱仪出口在2022-2024年显著增长但2025年有所回落，或与色谱仪相关的贸易政策相关。

从量级来看，近几年进口金额已经从近百亿元人民币级别回落到50亿元左右，但进口额仍远大于出口金额，国内市场对外资产品的依赖程度较高的现状尚未实质性改变，但国产品牌高端化趋势明确。

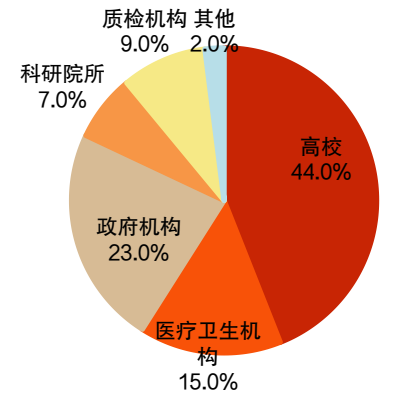
2025年色谱仪中标金额，国产品牌占比突破2成



2025年色谱仪中标金额品牌份额



2025年色谱中标金额下游需求占比



代表性厂商

外资公司



色谱仪收入体量数
亿至十亿美元级别

国产厂商



色谱仪收入体量数
千万至亿元级别

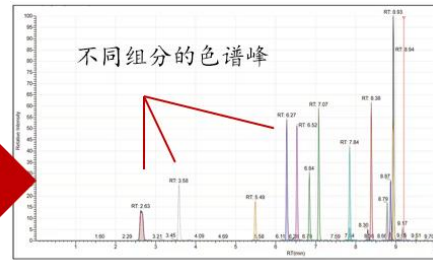
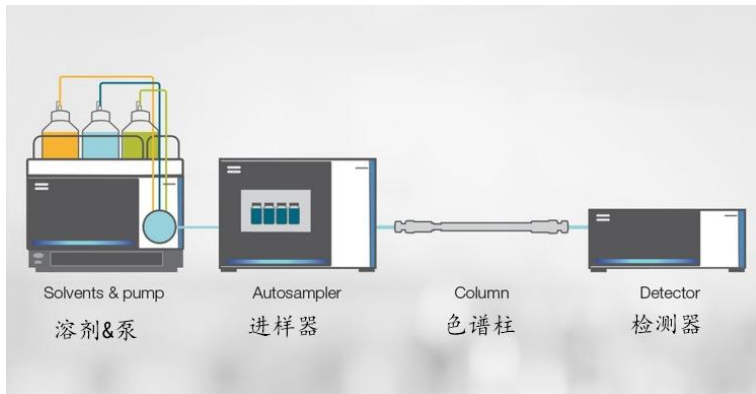
部分厂商代表性产品





- 液相色谱系统是多类技术、复合模块的有机配合形成，对于研究实验分析仪器概览有着相当的代表性。我们将通过拆解其核心零部件来探讨其价值。
- 液相色谱技术类型可以按照分析效率（常规、高效、超高效）、系统构成（一维系统、二维串联系统、液相色谱-质谱联用系统等）以及用途（分析型、制备型）进行区别。

液相色谱分析是分离样品组分并进行检测的过程

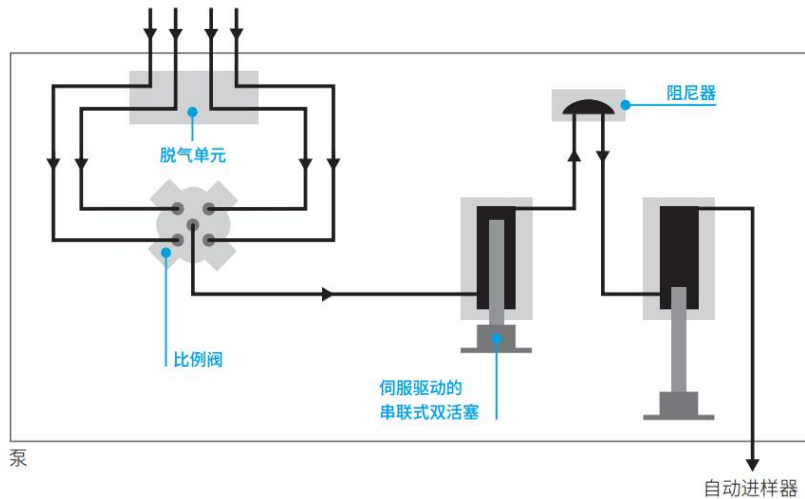


色谱图

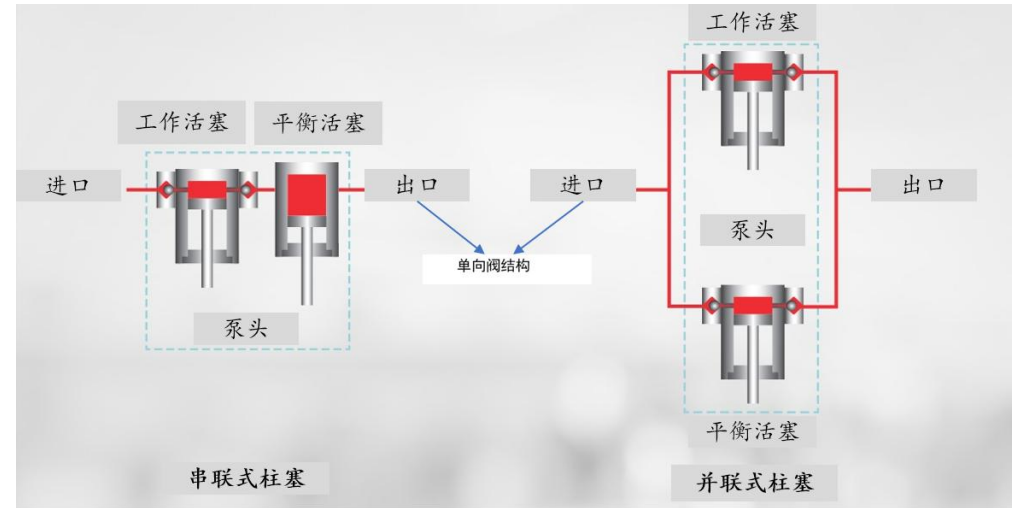
液相色谱技术类型包括HPLC、UHPLC、LC-MS及制备型LC等

液相色谱技术	工作特点	应用
高效液相色谱	HPLC在低于 700 bar 的压力下运行，流速在 1 - 2 mL/min 之间	制药、工业化学品和食品安全中小分子和大分子的质量保证/质量控制
超高效液相色谱	UHPLC 使用超过 1000 bar 的压力和 0.2 - 0.7 mL/min 的流速。与标准HPLC系统相比，更高的压力范围可提供更好的分离度和灵敏度、更高的通量和更少的溶剂使用	常用于研发实验室以及制药和生物制药领域，用于小分子药物、肽和抗体的开发和表征
液相色谱-质谱	液相色谱-质谱 (LC-MS) 使用质谱仪代替传统的光学检测器（紫外-可见光检测器等）来充当后段检测器的角色	主要用于肽和蛋白质分析
低流量液相色谱	低流量液相色谱包括纳米、微量和毛细管流量范围，范围从低 nL/min 到约 50 μL/min。由于色谱柱内径减小，该技术提高了灵敏度，从而减少了分析物条带的稀释	非常适合对复杂生物基质中的分子进行高灵敏度测量，其中分析物浓度可以跨越几个数量级
制备型液相色谱	制备型液相色谱技术涉及将分馏洗脱液收集到离散的样品容器中，以分离一种或多种分析物，以纯化主要成分或分离杂质以进行进一步研究	包括大规模药物纯化或小规模提升产物产率或纯化化合物分离等多种应用

以低压梯度单元泵为例，溶剂经过脱气后由活塞精确推入进样器中



HPLC 泵中可配置串联柱塞及并联柱塞



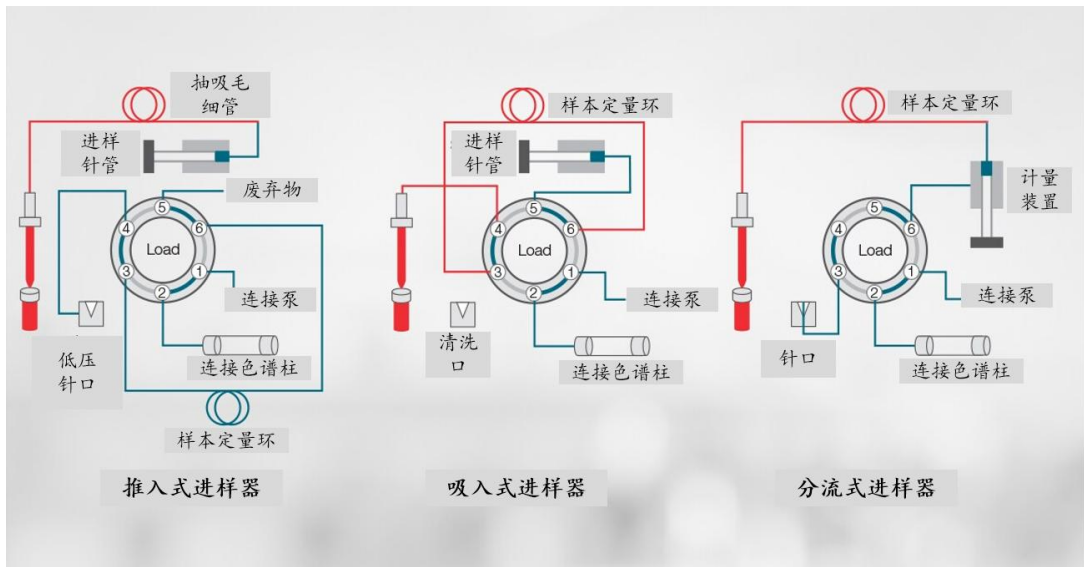
HPLC使用的泵体可分为四种类型

HPLC泵的类型	特点
等度泵	使用单个泵体和单个溶剂输入管路。适用于通过折射率检测进行QA/QC分析。
二元泵	利用两个泵体和两个溶剂输入管路，可实现两种不同溶剂的高压混合。非常适合高通量、高分辨率HPLC、UHPLC或LC-MS应用。
四元泵	使用单个泵体和四个溶剂输入管路混合多达四种不同溶剂。这些泵可提供广泛的应用范围且流动相的组成非常灵活。
双梯度泵	含有两个独立的三元溶剂输入管路或通道，允许同时分离。双梯度泵可提高样本处理量和生产率，在应用之间切换时无需重新连接管路。

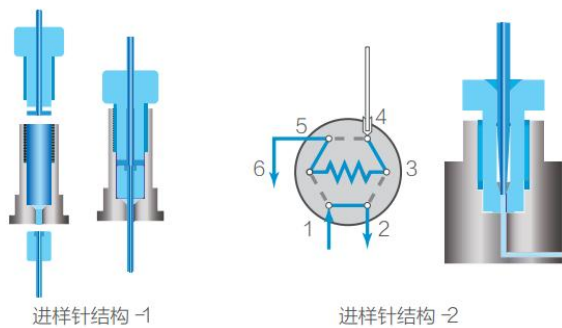
HPLC与UHPLC的泵压力与高端色谱柱类型密切相关

色谱技术	HPLC				UHPLC					
	颗粒类型	3-5μm	表面颗粒		< 2 μm			表面多孔颗粒		
色谱柱长度/mm	50-300	50-250	短型：30-50		长型：100-150			30-150		
色谱柱内径/mm	3.0-4.6	3.0-4.6	2.1	3	4.6	2.1	3	4.6	2.1	3.0-4.6
最大压力/bar	400	400	1200	1200	600	1200	1200	600	600	600
对应泵压力需求的安捷伦配套色谱柱系列	多种	Poroshell 120 4μm	RRH D	RRH D	RRH T	RRH D	RRH D	RRH T	Poroshell 120 2.7μm	Poroshell 120 2.7μm

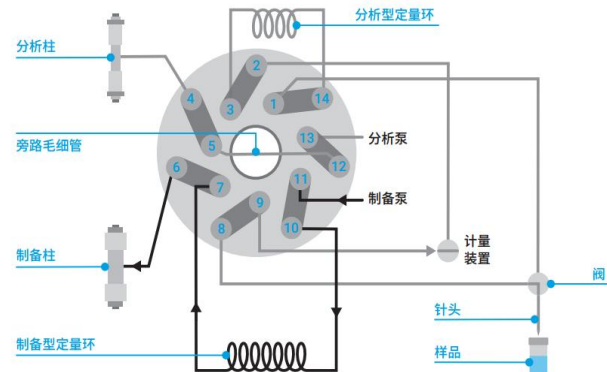
自动进样器通过进样针抽吸样本，然后将样品环路切换到泵流路中



进样针需要实现精密驱动且低残留



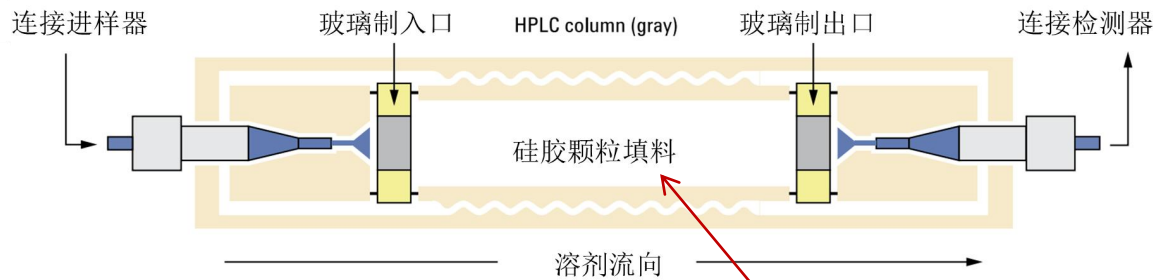
制备型色谱的进样器结构更复杂



色谱柱是HPLC系统的分析核心，也是关键的实验消耗品，直接决定了样品分析的类型和效率。

色谱柱作为分析的核心，通常是填充了超微硅胶颗粒的不锈钢柱

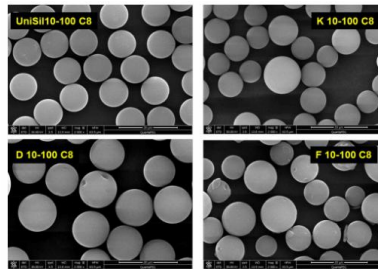
不同分析场景可对应多种填料类型，从而区分出多种色谱柱



不同规格色谱柱用于不同分析/层析场景

色谱柱内径 [mm]	分析型		半制备型		制备型	
	1-15	7-70	30-300	64-640	180-1800	400-4000
4.6 mm	0.8-2.0 mL/min					
9.4 mm (0.5 英寸)		4-10 mL/min				
21.2 mm (1 英寸)			18-42 mL/min			
30 mm				34-85 mL/min		
50 mm (2 英寸)					94-236 mL/min	
75 mm (3 英寸)						212-931 mL/min

色谱填料是色谱柱内部填充的固定相，用于实现组分的分离。



纳微科技色谱填料产品示意图 (左上)
 其一致性较进口填料更好

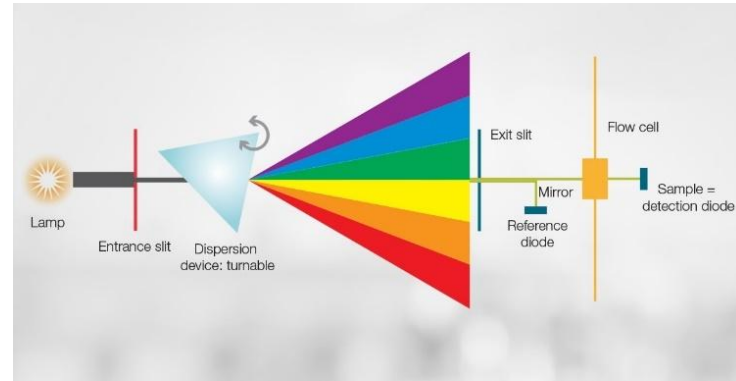
色谱柱类型	固定相性质	适用的流动相类型	应用场景/样本类型
反相 (RP)	非极性，如 C18 或 苯基	水和极性有机溶剂的混合物	占 HPLC 分离的大多数
正相 (NP)	极性，如未结合硅胶	低极性有机溶剂的混合物	不溶于水的样本和异构体
亲水作用 (HILIC)	极性，如硅胶或酰胺键合相	水和非极性有机溶剂的混合物	反相液相色谱分析对高极性样品的保留较差
离子交换 (IEX)	可离子化基团	通常为盐加缓冲液的水溶液	可离子化样本和大生物分子
离子对	非极性反相色谱柱	非极性条件加离子配对试剂	反相对酸或碱的保留较差
手性	手性基团，如多糖或环糊精	分析物和 SP 依赖物，可以是 RP、NP、极性有机物等	对映体（如外消旋药物混合物）的分离/纯化
疏水相互作用 (HIC)	非极性，短烷基链或苯基	高盐缓冲液梯度，非变性条件	蛋白质，通常为抗体
体积排阻 (SEC)	惰性色谱柱，如右旋糖酐聚合物	与含水或有机流动相配合使用	大生物分子或合成聚合物

检测器是对色谱柱分离出的样品进行最终检测和分析的模块，并输出所需的色谱图。

检测器类型十分丰富，市场应用以UVD为主

检测方法	分析物要求	检测限度	是否有损检测器
紫外-可见光 (UVD)	吸收 190 - 800 nm 的紫外-可见光	纳克	否
荧光 (FLD)	具有荧光基团或用荧光标签标记	毫微微克	否
折射率 (RID)	无分析物限制	微克	否
蒸发光散射 (ELSD)	不挥发和半挥发分析物	纳克	是
电化学 (ECD)	在存在电位的情况下进行氧化还原反应	毫微微克	是
电雾式 (CAD)	不挥发和半挥发分析物	微微克	是
质谱分析 (MS)	挥发和半挥发可离子化分析物	微微克	是

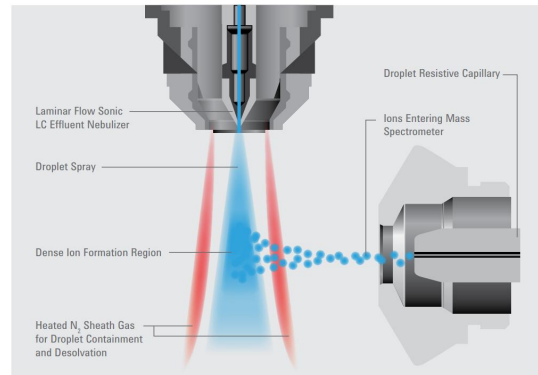
VWD使用旋转光栅将多色光分散到光谱中



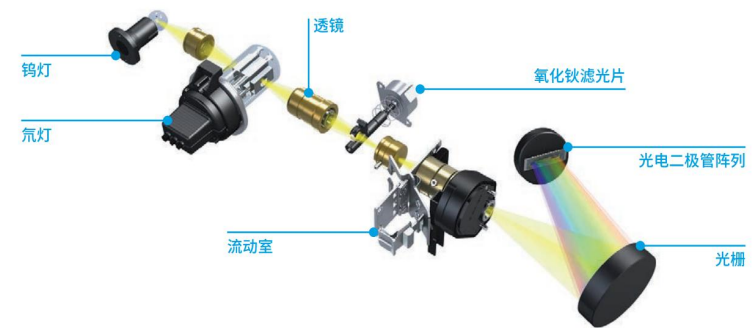
以安捷伦公司为例，氙灯等光源技术、喷射流离子源技术具备较高壁垒



这款安捷伦氙灯的稳定设计优势显而易见。较窄的孔径可减小噪音并降低检测限，从而扩展检测能力，并改善痕量定量结果。



DAD核心部件包括光源、透镜、二极管阵列等



主要内容

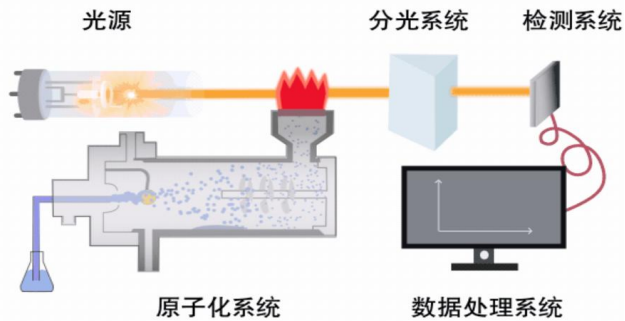
1. 实验分析仪器概览
2. 实验分析仪器研究框架—质谱仪
3. 实验分析仪器研究框架—色谱仪
4. 实验分析仪器研究框架—光谱仪
5. 北证标的梳理
6. 风险提示

光谱仪概况

光谱仪又称分光仪，是利用光的色散、吸收、散射等现象得到与被分析物质有关的光谱，从而对物质成分、结构进行分析、测量的物理光学仪器，由一个入射狭缝，一个色散系统，一个成像系统和一个或多个出射狭缝组成。

核心作用：通过将复合光分解为不同波长的单色光，并精准记录其强度分布，从而实现对物质光谱特性的研究

原子吸收光谱仪的结构示意



特点：光谱仪与质谱仪均能进行物质结构与成分的定性分析，前者的优势在于操作便捷、检测速度快、无需破坏样品、价格相对较低，但整体而言精度与可靠性不及后者。

核心组成部分

- 1 光源
- 2 分光元件
- 3 检测器
- 4 原子化系统
- 5 干涉系统
- 6 数据处理系统

产品分类体系

● 按仪器原理

吸收光谱：特定波长的光子会被物质吸收、强度下降，形成吸收峰

发射光谱：物质吸收能量后再以光的形式释放能量，从而产生特定波长的发射峰

旋光光谱/圆二色光谱：用于测量样品对偏振光的特殊作用

● 按应用对象

分子光谱：研究对象是分子（原子团），对应的波长较长

原子光谱：研究对象是原子（气态、自由态），对应的波长较短，通常要将样品原子化







● 按分光元件

棱镜光谱分析仪：原理是利用光学棱镜对不同波长光具有不同折射率

衍射光栅光谱分析仪：利用光的衍射和干涉原理进行分光

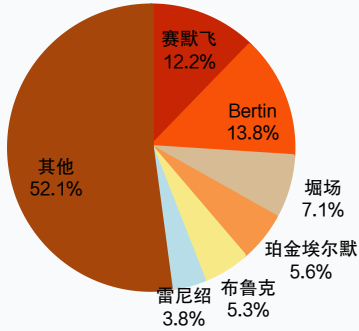
干涉光谱分析仪：利用光的干涉现象（多光束干涉）进行分光

应用领域

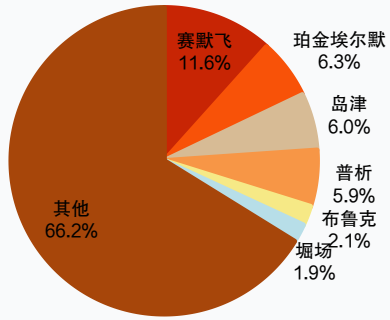
-  科学研究
-  环境检测
-  新能源
-  生物医药
-  食品检验
-  材料研究

重点方向：新能源、电子等领域的材料研发；环境、食品与医药领域的检测检验

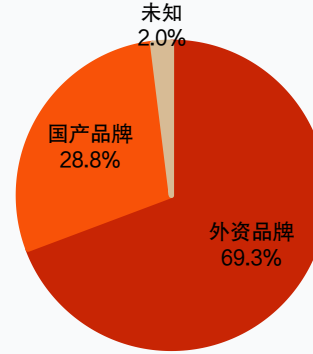
国内中标品牌格局(2025Q4)-按金额



国内中标品牌格局(2025Q4)-按台数



2025Q4国产品牌中标金额占比近3成



2025Q4价格对比分析

国外品牌均价	98万元
国产品牌均价	28万元
价格差距	3.5倍
国产品牌主要集中在中低端市场	

中标金额来看，2025Q4光谱仪下游客户主要为六大类

学校	核心客户
科研机构	主要下游
海关	次要下游（招标或集中在年底）
医疗卫生机构	次要下游
检测机构	次要下游
环境部门	次要下游

国内市场规模

2024年或达百亿元左右

国产部分上市公司布局

- 钢研纳克：火花直读光谱仪获工信部单项冠军称号，ICP光谱仪获BCEIA金奖
- 海能技术：具备邻近领域经验的新进入者，已发布N70傅立叶变换近红外光谱仪（分子光谱）
- 必创科技：并购整合卓立汉光，已具备拉曼、荧光、红外等完善光谱仪器品类
- 莱伯泰科：围绕实验分析仪器进行光谱、色谱、质谱多平台布局，光谱仪已推出多个品类
- 聚光科技：光谱、色谱、质谱多平台布局，光谱仪已有多元产品线，聚焦环境监测等领域

较多上市公司涉足光谱仪器赛道，但核心高端产品竞争力有待提升

核心观点：光谱仪市场中标规模持续增长，国产品牌在数量上逐步突破，但单价仅不到国外品牌的1/3，主要集中在中低端市场。多家上市公司布局光谱赛道，在细分领域形成差异化竞争优势。

技术壁垒分析

- ① **多学科交叉**：需要物理、信息技术等多学科技术原理和工程设计交叉结合
- ② **精密制造**：光学元件加工精度要求极高，涉及纳米级工艺
- ③ **系统集成**：机械、电子、软件、光学等多系统协同优化
- ④ **长期积累**：需要大量应用场景数据积累和工艺know-how沉淀

国产品牌与外资品牌核心差异

差异维度	进口品牌	国产品牌
技术性能	核心指标更优，极端条件下稳定性强；前沿技术领先	常规技术追赶快，原创创新仍有差距，核心部件依赖进口
产品质量与稳定性	一致性与长期稳定性好，工艺精细，耐用性强	质量持续提升，高端产品工艺仍有差距
价格与性价比	初始成本高30%~50%以上	初始及综合成本低，性价比高
软件与用户体验	功能全面，集成能力强，多语言支持完善	本土化好，界面与操作习惯更贴合国内用户
售后服务与技术支持	服务集中一线城市，培训系统化	网络覆盖广，响应快，培训灵活
应用领域	主导科研前沿、精密制造、高端质检	满足常规工业、教育、日常监测，份额持续扩大
发展趋势	价格或承压，需以增值服务维持竞争力	差距缩小，政策支持推动性能与可靠性提升

核心部件进口依赖

光栅	依赖进口
CMOS高性能检测器	依赖进口
高性能滤光片	依赖进口
激光管内部芯片	依赖进口

核心光学部件国产化率低，制约整机性能

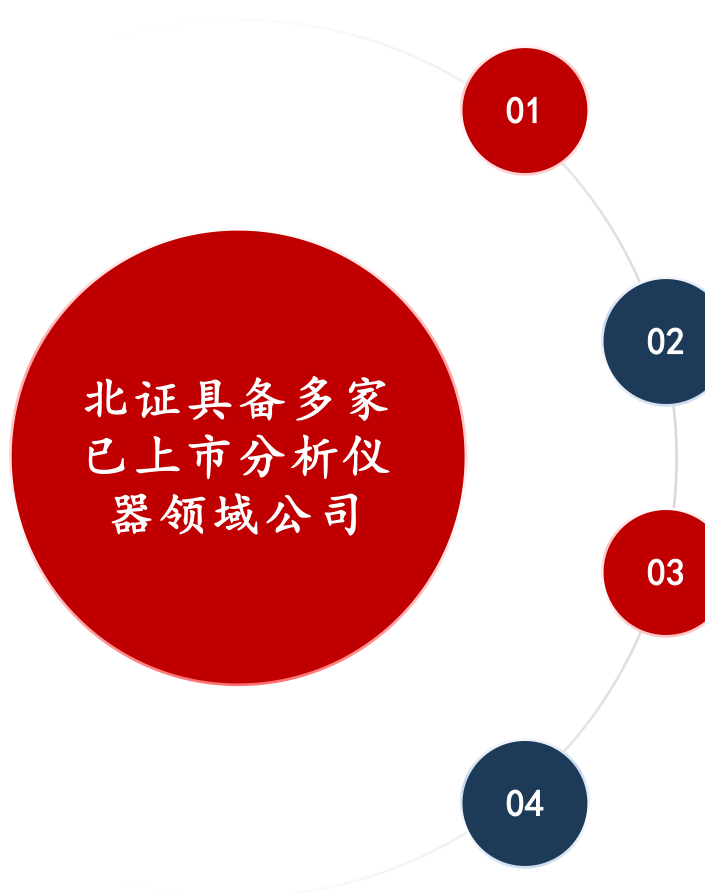
国产竞争优势

- ① **价格优势**：均价仅为国外品牌几分之一，中低端市场竞争力强
- ② **服务优势**：本地化服务响应快，维护成本低
- ③ **定制化**：可根据客户需求快速定制解决方案
- ④ **政策支持**：政府采购向国产倾斜，国产替代加速

核心观点：光谱仪技术壁垒高，核心光学部件和整机高端产品仍依赖进口。国产品牌凭借价格和服务优势在中低端市场具有竞争力，但在高端市场暂时难以与赛默飞、珀金埃尔默等国际巨头比肩。突破核心部件“卡脖子”问题是实现高端国产化的关键。

主要内容

1. 实验分析仪器概览
2. 实验分析仪器研究框架—质谱仪
3. 实验分析仪器研究框架—色谱仪
4. 实验分析仪器研究框架—光谱仪
5. 北证标的梳理
6. 风险提示



北证具备多家
已上市分析仪器
领域公司

01

海能技术：多元化仪器整机制造商，分析仪器国内知名品牌

2006年成立以来，已拥有海能、新仪、G.A.S.、悟空仪器、海森仪器、白小白6个品牌，涵盖有机元素分析系列、样品前处理系列、电化学系列、物理光学系列、气相离子迁移谱系列、光谱系列、色谱系列、药品检验系列等近百款仪器，应用于食品、药品、医疗、农业、环保、地质、化工等领域

02

阿为特：质谱仪器上游的关键精密结构件供应商

专注于科学仪器、医疗器械、交通运输等行业的精密机械零部件制造商，所提供的零部件被赛默飞等头部科学仪器客户应用在光学处理、采样机构、仪器机架等关键部位，为高精度测试、测量和分析仪器提供稳定架构支撑

03

新芝生物：聚焦生命科学，涵盖多元仪器产品线

前身为新芝科器所，是一家专业为生命科学研究与产业化领域用户提供科学仪器、设备的高新技术企业，产品广泛应用于生物医药、IVD、合成生物、食品饮料、新材料等诸多领域，仪器产品围绕生物样品处理、分子生物学与药物研究、实验室自动化与通用设备三大类产品领域

04

博迅生物：深耕实验室设备和生命科学仪器

产品包括微生物培养箱系列、压力蒸汽灭菌器系列、净化设备系列、精密可程式烘箱系列等实验室设备和生命科学仪器，并广泛应用于生物制药、卫生防控、食品安全、检验检疫、环境保护、农业科研等领域

- **产业链风险：**科学仪器产业链复杂，上游核心部件影响较大，若因为地缘、供应链管理等因素导致相关企业产业链通畅性出现问题，则可能对其竞争力形成较大不利影响。
- **政策变化风险：**科学仪器行业作为国家重点支持的战略性领域，近年来受益于国产替代、首台（套）等扶持政策，行业景气度持续提升。若未来相关政策导向发生变化，可能会影响国产仪器的市场拓展节奏。
- **市场竞争加剧风险：**随着国内科学仪器市场的快速发展以及国产化进程的推进，大量新兴企业涌入中低端市场，部分通用型分析仪器领域可能面临同质化竞争日益激烈。与此同时，国际巨头凭借其深厚的技术积累、完善的渠道布局及品牌优势，持续向高端市场及下沉市场双向渗透。若企业无法在核心技术、产品差异化、售后服务网络等方面构建持续领先的竞争壁垒，可能面临市场份额被挤压、毛利率下滑的风险，进而影响公司的盈利能力与长期发展韧性。



证券分析师声明

本报告署名分析师在此声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，本报告表述的所有观点均准确反映了本人对标的证券和发行人的个人看法。本人以勤勉的职业态度，专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观的出具此报告，本人所得报酬的任何部分不曾与、不与，也不将会与本报告中的具体投资意见或观点有直接或间接联系。

一般声明

华源证券股份有限公司（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。

本报告是机密文件，仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司客户。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息撰写，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、工具、意见及推测等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。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特殊需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告所载的意见、评估及推测仅反映本公司于发布本报告当日的观点和判断，在不同时期，本公司可发出与本报告所载意见、评估及推测不一致的报告。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。除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。本公司不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告的版权归本公司所有，属于非公开资料。本公司对本报告保留一切权利。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修改、复制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。如征得本公司许可进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华源证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。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。

本公司销售人员、交易人员以及其他专业人员可能会依据不同的假设和标准，采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论或交易观点，本公司没有就此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

信息披露声明

在法律许可的情况下，本公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司将会在知晓范围内依法合规的履行信息披露义务。因此，投资者应当考虑到本公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级说明

证券的投资评级：以报告日后的6个月内，证券相对于同期市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入：相对同期市场基准指数涨跌幅在20%以上；

增持：相对同期市场基准指数涨跌幅在5%~20%之间；

中性：相对同期市场基准指数涨跌幅在-5%~+5%之间；

减持：相对同期市场基准指数涨跌幅低于-5%及以下。

无：由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

行业的投资评级：以报告日后的6个月内，行业股票指数相对于同期市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好：行业股票指数超越同期市场基准指数；

中性：行业股票指数与同期市场基准指数基本持平；

看淡：行业股票指数弱于同期市场基准指数。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；

投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

本报告采用的基准指数：A股市场（北交所除外）基准为沪深 300 指数，北交所市场基准为北证50指数，香港市场基准为恒生中国企业指数（HSCEI），美国市场基准为标普 500指数或者纳斯达克指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）。



華源証券

HUAYUAN SECURITIES