

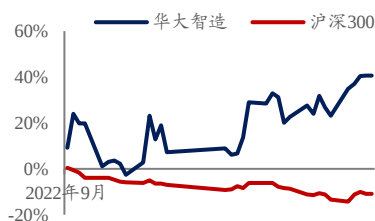
# 基因测序仪国产之光，具备全球竞争力

投资评级：买入（首次）

报告日期：2022-11-21

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| 收盘价（元）          | 127.35       |
| 近 12 个月最高/最低（元） | 148.84/85.00 |
| 总股本（百万股）        | 414          |
| 流通股（百万股）        | 33           |
| 流通股比例（%）        | 7.99         |
| 总市值（亿元）         | 507          |
| 流通市值（亿元）        | 40           |

## 公司价格与沪深 300 指数走势比较



分析师：谭国超

执业证书号：S0010521120002

邮箱：tangc@hazq.com

联系人：李婵

执业证书号：S0010121110031

邮箱：lichan@hazq.com

## 相关报告

## 主要观点：

### ● 基因测序应用潜力大，催生对测序仪设备的旺盛需求

基因测序已经在基础生物学研究、医学诊断、生物技术开发、法医生物学、系统生物学、微生物学等多个其他应用领域中具有不可替代的作用，终端应用具有广泛拓展性，从科研服务到临床应用，从肿瘤诊疗到感染病防治，且未来随着测序成本的降低，基因科技的商业化场景层出不穷，催生对基因测序仪及其配套耗材的需求增加。根据 Markets and Markets 和灼识资讯数据，2019 年全球基因测序仪及耗材市场规模约 38.98 亿美元，其预计 2024 年将达到 96.87 亿美元，2019-2024 年 CAGR 为 20%，2019 年中国基因测序仪及耗材市场规模约 42.22 亿元，其预计 2024 年将达到 111.92 亿元，2019-2024 年 CAGR 为 22%。

### ● 华大智造公司技术源头完整，具备全球竞争力

公司技术源头来自收购的美国公司 CG，并在其技术基础上，完成了一系列技术和专利的完善，成为中国唯一、全球唯三的能够自主研发并量产临床高通量基因测序仪企业。公司在基因测序领域已形成以“DNBSEQ 测序技术”、“规则阵列芯片技术”、“测序仪光机电系统技术”为代表的多项核心技术，并借助关联公司华大基因的渠道优势，实现了测序仪的量产，在海外市场也能与 Illumina 正面竞争，且已经在英国、美国等国家和 Illumina 实现诉讼和解，海外市场的天花板已打开。公司是后起之秀，我们预计公司该业务未来三年境内外均能保持较高增速，整体复合增速预计在 40% 左右。

### ● 投资建议

我们预计公司 2022-2024 年收入端有望分别实现 45.09 亿元、55.80 亿元和 70.31 亿元，同比增速分别为 14.8%、23.7%、26.0%，归母净利润分别 22.82 亿元、6.83 亿元、8.98 亿元，同比增速分别为 371.9%、-70.1%、31.5%，2022 年扣除 Illumina 支付的 3.25 亿美元净赔偿费（约人民币 22.36 亿元，税率按 21% 假设）后，调整后的归母净利润约 5.16 亿元，2022-2024 年归母净利润复合增速约 32%。2022-2024 年对应的 EPS 分别为 5.51 元、1.65 元和 2.17 元，对应的 PE 倍数分别为 22x、74x、56x。考虑到公司是国产基因测序仪内唯一实现量产和商业化的公司，基因测序仪技术壁垒高，下游市场空间大，公司技术可拓展性强，首次覆盖，给予“买入”评级。

### ● 风险提示

对华大基因关联交易依赖高的风险。

在研产品临床、商业化推进不及预期。

市场竞争加剧风险。  
基于生物安全下的政策风险（主要是海外拓展）。

● 重要财务指标

单位:亿元

| 主要财务指标    | 2021A | 2022E  | 2023E  | 2024E |
|-----------|-------|--------|--------|-------|
| 营业收入      | 3929  | 4509   | 5580   | 7031  |
| 收入同比（%）   | 41.3% | 14.8%  | 23.7%  | 26.0% |
| 归属母公司净利润  | 484   | 2282   | 683    | 898   |
| 净利润同比（%）  | 85.4% | 371.9% | -70.1% | 31.5% |
| 毛利率（%）    | 66.4% | 57.7%  | 56.7%  | 55.9% |
| ROE（%）    | 12.1% | 23.8%  | 6.7%   | 8.0%  |
| 每股收益（元）   | 1.30  | 5.51   | 1.65   | 2.17  |
| P/E       | 47.48 | 22.21  | 74.26  | 56.46 |
| P/B       | 5.73  | 5.30   | 4.94   | 4.54  |
| EV/EBITDA | 20.35 | 60.34  | 43.11  | 33.69 |

资料来源：wind，华安证券研究所

## 正文目录

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1 公司是国产测序仪龙头企业.....                 | 6  |
| 1.1 在曲折中诞生，成为测序仪龙头企业.....           | 6  |
| 1.2 IPO 成功，助力公司快速发展.....            | 9  |
| 2 基因测序仪行业发展迅速，未来市场广阔.....           | 12 |
| 2.1 基因测序终端应用场景广泛，催生对测序仪设备需求旺盛.....  | 12 |
| 2.2 测序仪技术壁垒高，行业集中度高.....            | 16 |
| 2.3 我国政策鼓励国产设备，国内市场国产替代正在进行.....    | 20 |
| 3 公司是具备全球竞争力的测序设备提供商.....           | 22 |
| 3.1 公司技术源头完整，产品丰富、准确率高.....         | 22 |
| 3.2 公司新产品快速迭代，满足多场景需求.....          | 26 |
| 3.3 海外市场专利纠纷解决，公司长期天花板打开.....       | 28 |
| 4 公司盈利预测与估值.....                    | 29 |
| 4.1 公司业绩拆分与估值对比.....                | 29 |
| 4.2 投资建议：基因测序仪国产龙头企业，标的稀缺，首次覆盖..... | 32 |
| 风险提示：.....                          | 33 |
| 财务报表与盈利预测.....                      | 34 |

## 图表目录

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 图表 1 华大智造发展历程.....                           | 6  |
| 图表 2 公司股权结构 (截至 2022 年 9 月 30 日) .....       | 7  |
| 图表 3 公司高管成员/核心技术人员 .....                     | 8  |
| 图表 4 股票期权激励计划对象情况.....                       | 9  |
| 图表 5 产品线概览.....                              | 10 |
| 图表 6 公司各业务收入情况 (单位: 亿元) .....                | 10 |
| 图表 7 公司 2018-2021 年收入结构 (按产品种类) .....        | 10 |
| 图表 8 公司境内外收入结构 (单位: 亿元) .....                | 11 |
| 图表 9 公司境外销售产品分类 (单位: 亿元) .....               | 11 |
| 图表 10 公司基因测序仪业务不同销售模式收入及占比 (单位: 亿元) .....    | 11 |
| 图表 11 公司实验室自动化业务不同销售模式下的毛利率水平 (单位: 亿元) ..... | 11 |
| 图表 12 公司 2017-2022H1 收入和利润 (亿元) .....        | 12 |
| 图表 13 公司盈利能力情况 .....                         | 12 |
| 图表 14 中心法则示意图.....                           | 13 |
| 图表 15 DNA 双螺旋结构示意图.....                      | 13 |
| 图表 16 基因测序常规项目 .....                         | 13 |
| 图表 17 基因测序应用领域概览.....                        | 14 |
| 图表 18 基因测序行业价值链 .....                        | 14 |
| 图表 19 全球基因测序市场规模 (亿美元) .....                 | 15 |
| 图表 20 2019 年全球基因测序终端服务客户占比.....              | 15 |
| 图表 21 全球基因测序仪及耗材市场规模 (亿美元) .....             | 16 |
| 图表 22 中国基因测序仪及耗材市场规模 (亿元) .....              | 16 |
| 图表 23 不同品牌的基因测序仪比较.....                      | 17 |
| 图表 24 基因测序成本曲线 (人类全基因组测序) .....              | 18 |
| 图表 25 基因测序步骤.....                            | 19 |
| 图表 26 全球基因测序仪市场竞争格局 (2019 年) .....           | 20 |
| 图表 27 ILLUMINA 产品收入结构及增速 (亿美元) .....         | 20 |
| 图表 28 国内获批的测序仪数量 (2021 年 11 月) .....         | 20 |
| 图表 29 国内市场基因测序仪市场竞争格局 (2019 年) .....         | 20 |
| 图表 30 我国部分鼓励产业发展的政策文件.....                   | 21 |
| 图表 31 海关总署科技司测序仪(第二批)(国产)公开招标采购项目 .....      | 22 |
| 图表 32 不同平台的基因测序仪测序误差率对比 .....                | 23 |
| 图表 33 公司 DNBSEQ 测序技术 .....                   | 24 |
| 图表 34 公司规则阵列芯片技术.....                        | 25 |
| 图表 35 公司测序仪光机电系统技术.....                      | 26 |
| 图表 36 公司在研产品情况 .....                         | 27 |
| 图表 37 公司核心研发人员及其贡献.....                      | 27 |
| 图表 38 公司不同业务的海外收入结构 .....                    | 28 |
| 图表 39 公司核心机型与竞品比较.....                       | 29 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 图表 40 收入预测.....      | 31 |
| 图表 41 可比公司估值情况 ..... | 32 |

# 1 公司是国产测序仪龙头企业

## 1.1 在曲折中诞生，成为测序仪龙头企业

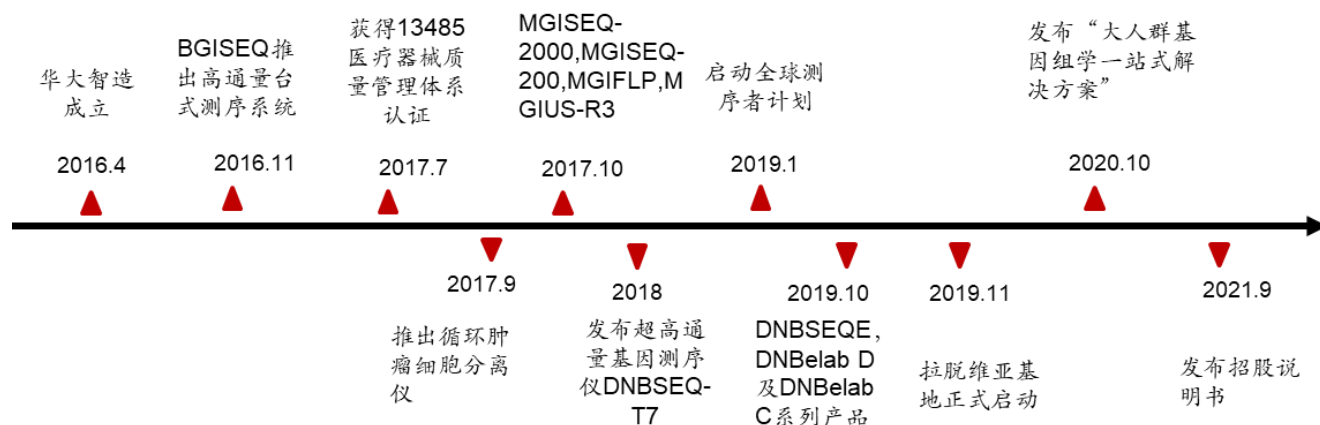
深圳华大智造科技有限公司（以下简称“华大智造”或“公司”）成立于 2016 年，是专注于生命科学与生物技术领域，为精准医疗、精准农业和精准健康等行业提供实时、全景、全生命周期的生命数字化设备和系统解决方案。公司目前已形成基因测序仪业务和实验室自动化业务两大业务板块，并围绕全方位生命数字化布局了如远程超声机器人等新兴领域产品。

**历史沿革：**华大智造的历史可追溯到更早之前的华大基因，伴随中国基因测序领域自主发展的全过程。公司最早从原华大基因“剥离”出去，专注基因测序仪的研发。

1999 年人类基因组计划第五次会议在伦敦召开，华大基因的创始人汪建与朋友共同参与这项计划的 1%。2006 年，第二代基因测序仪诞生，测序能力提升，测序成本大幅下降，华大基因批量购买了新一代的测序仪，从事基因测序的商业服务。凭借垄断地位，Illumina 对测序试剂施行逐年涨价策略，倒逼了我国测序企业加速技术自立。

2013 年，华大基因收购 COMPLETE GENOMICS（CG 公司），通过技术引进实现技术追赶，与此同时 Illumina 不再向华大出售最新的测序仪，也停止对老测序仪的维修。2014 年起，华大基因多款国产测序仪不断推出，BGISEQ1000 测序系统（2014 年获批）、新型桌面化测序系统 BGISEQ500（2015 年）、BGISEQ 500n 整体解决方案（适用于科研场景）和简约小巧的 BGISEQ 50 高通量台式测序系统（2016 年）。2017 年以华大智造名义，推出新款测序仪 MGISEQ 2000、MGISEQ 200，定制模块化设计 MGIFLP CTC 分离仪（循环肿瘤细胞分离仪），远程超声诊断系统 MGIUS R3。2018 年发布超高通量基因测序仪 DNBSEQ T7（即 MGISEQ T7），日产出数据 6TB。2019 年发布 DNBSEQ E、DNBelab D、DNBelab C 系列产品，DNBSEQ E 系列是华大智造第一款便携式测序仪，DNBelab D 系列是该测序系统配合使用的模块化数字生物实验室；DNBelab C 系列便携式单细胞系统是备受关注的“可装进口袋”的单细胞实验室。

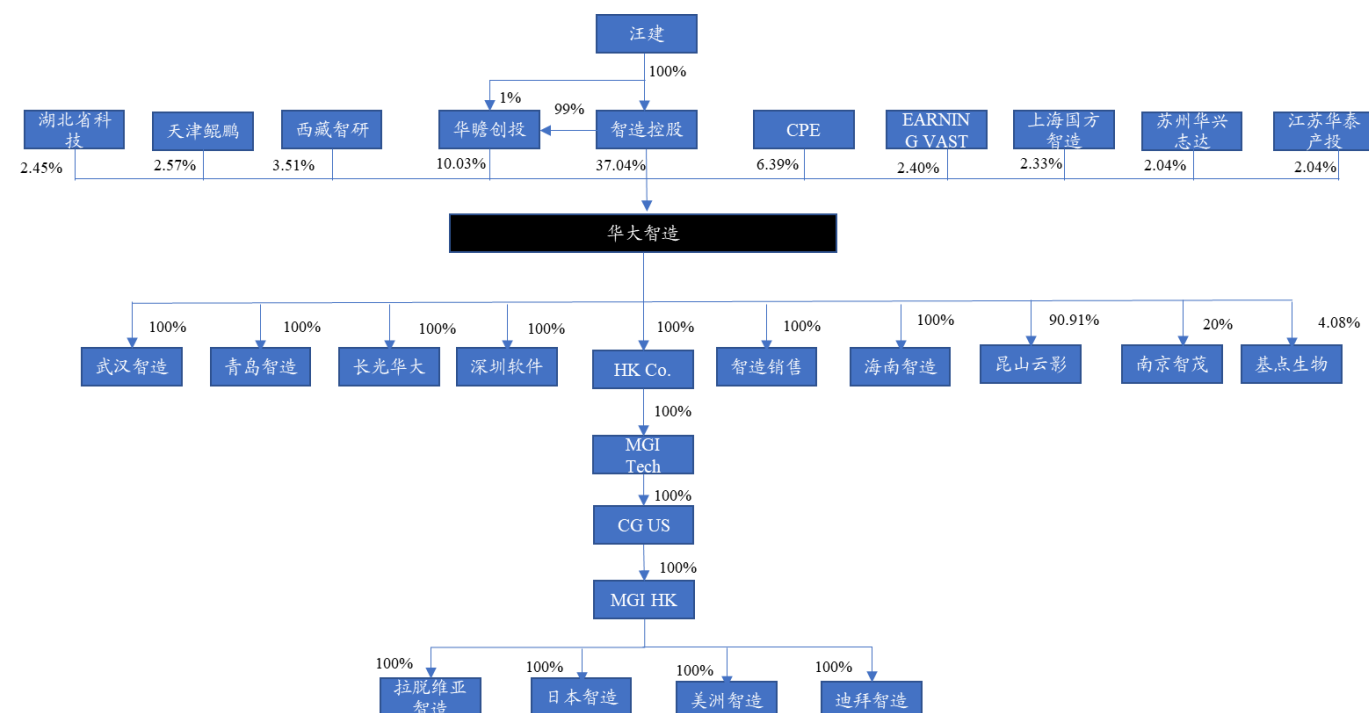
图表 1 华大智造发展历程



资料来源：wind，公司官网，华安证券研究所

**股权结构：**公司实际控制人为汪健，通过全资控股公司智造控股控制华大智造公司 37.04%、通过华瞻创投控制华大智造 10.03%。

图表 2 公司股权结构（截至 2022 年 9 月 30 日）



资料来源：wind，华安证券研究所

**核心管理层：**除了汪建董事长作为华大系公司的灵魂人物外，华大智造的高管成员，多数也较早加入公司，跟随公司由小到大。

牟峰，1978 年出生，毕业于中国科学院研究生院遗传学专业，取得博士学位。1998 年至 2008 年，曾历任中国科学院遗传研究所人类基因组中心，北京华大基因研究中心研发人员及北京华大吉比爱生物技术有限公司。2008 年至 2020 年，曾历任深圳华大基因科技有限公司执行副总裁，中西大区 CEO(鄂湘豫赣皖，滇贵川渝藏)，华

北大区 CEO(京津冀, 黑龙江, 晋蒙)等, 2016 年 4 月至今任深圳华大智造科技股份有限公司董事, 总经理。

余德健, 2004 年至 2013 年, 曾任 GE 医疗生命科学中国区市场部负责人, GE 医疗香港/澳门地区总经理, GE 医疗生命科学部大中华区总经理。2014 年至 2018 年, 历任深圳华大基因科技有限公司亚太区总经理, 华南区总经理等。2018 年 7 月至今, 任深圳华大智造科技股份有限公司总裁, 2019 年 7 月至今, 任深圳华大智造科技股份有限公司董事、总裁。

公司核心技术人员包括 Radoje Drmanac、蒋慧、刘健和倪鸣。(1) Radoje Drmanac, 曾作为创始人创办 CG US 并担任首席科学官, 2013 年华大收购 CG US 后, 一直任首席科学官。(2) 蒋慧, 2007 年至 2017 年, 历任深圳华大生命科学研究院基因组技术平台新技术方向负责人、五前方向负责人、副院长和执行院长。2017 年至 2020 年, 任深圳华大智造科技有限公司副总裁。2020 年 6 月至今, 任深圳华大智造科技股份有限公司首席运营官。(3) 刘健, 曾任深圳迈瑞生物医疗电子有限公司气液系统工程师。徠卡显微系统(上海)有限公司系统工程师、深圳华大基因研究院仪器开发中心主任。2016 年至今, 任深圳华大智造科技股份有限公司副总裁、执行副总裁。(4) 倪鸣, 曾任深圳华大生命科学研究院研究科学家、历任青岛华大智造极创科技有限公司、深圳华大智造极创科技有限公司总经理。2020 年 4 月至今, 任深圳华大智造科技股份有限公司高级副总裁。

图表 3 公司高管成员/核心技术人员

| 姓名             | 年龄   | 加入公司时间      | 现任职位         |
|----------------|------|-------------|--------------|
| 汪建             | 67 岁 | 2007 年      | 董事长          |
| 牟峰             | 43 岁 | 2016 年 4 月  | 总经理          |
| 余德健            | 53 岁 | 2002 年 9 月  | 总裁           |
| 蒋慧             | 39 岁 | 2017 年 3 月  | 首席运营官、核心技术人员 |
| 刘波             | 52 岁 | 2019 年 12 月 | 首席财务官        |
| 刘健             | 36 岁 | 2016 年 4 月  | 执行副总裁、核心技术人员 |
| 倪鸣             | 41 岁 | 2020 年 4 月  | 高级副总裁、核心技术人员 |
| 单日强            | 48 岁 | 2019 年 9 月  | 首席信息官        |
| 韦炜             | 40 岁 | 2020 年 2 月  | 董事会秘书, 高级副总裁 |
| Radoje Drmanac | 63 岁 | 2005 年      | 核心技术人员       |

资料来源: wind, 招股说明书, 华安证券研究所

#### 股票期权激励计划:

2020 年 10 月 26 日, 公司召开 2020 年第三次临时股东大会, 审议通过《深圳华大智造科技股份有限公司 2020 年股票期权激励方案》。激励对象包括公司的董事、高级管理人员、核心技术人员或者核心业务人员等 117 人。

本次期权激励计划预计将在 2020 年-2023 年期间确认股份支付费用, 各期分别为 1,694 万元、8,344 万元、3,891 万元及 1,465 万元。公司设定的业绩考核目标, 以 2019 年收入为基数, 2020-2022 年收入增长率不低于 50%、75%和 100%。

**图表 4 股票期权激励计划对象情况**

| 序号           | 姓名             | 职务           | 获授的股票期权数量 (份) | 占授予股票期权总数比例 (%) |
|--------------|----------------|--------------|---------------|-----------------|
| 1            | 牟峰             | 董事、总经理       | 250,200       | 5.4391          |
| 2            | 余德健            | 董事、总裁        | 250,200       | 5.4391          |
| 3            | 徐讯             | 董事           | 125,100       | 2.7196          |
| 4            | 朱岩梅            | 董事           | 125,100       | 2.7196          |
| 5            | 蒋慧             | 首席运营官、核心技术人员 | 83,400        | 1.8130          |
| 6            | 刘波             | 首席财务官        | 83,400        | 1.8130          |
| 7            | 刘健             | 执行副总裁、核心技术人员 | 83,400        | 1.8130          |
| 8            | 倪鸣             | 高级副总裁、核心技术人员 | 83,400        | 1.8130          |
| 9            | 单日强            | 首席信息官        | 83,400        | 1.8130          |
| 10           | 韦炜             | 董事会秘书        | 83,400        | 1.8130          |
| 11           | Radoje Drmanac | 核心技术人员       | 83,400        | 1.8130          |
| 其他激励对象 106 人 |                |              | 3,265,600     | 70.9913         |
| 合计           |                |              | 4,600,000     | 100.0000        |

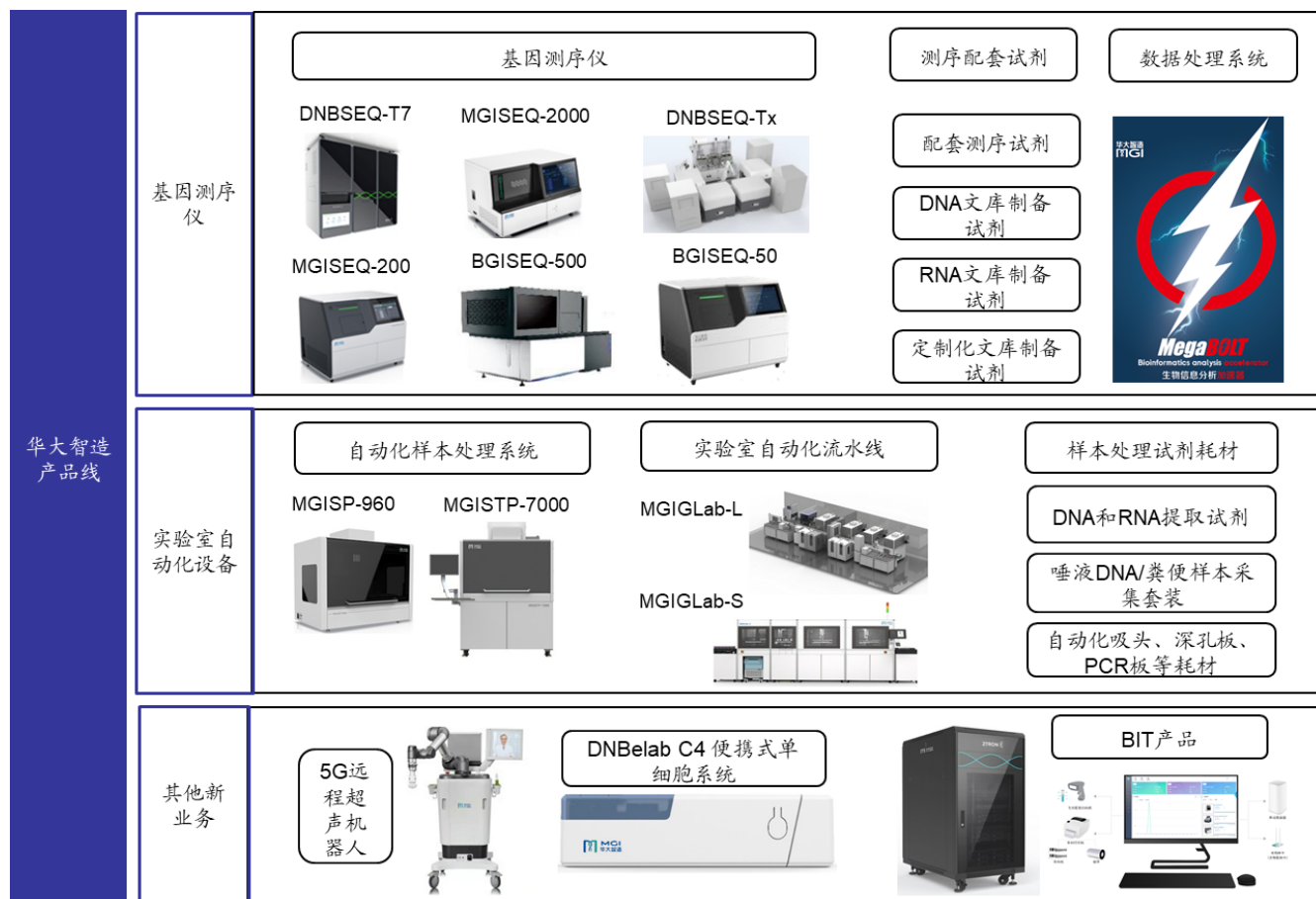
资料来源: wind, 招股说明书, 华安证券研究所

## 1.2 IPO 成功, 助力公司快速发展

公司专注于生命科学与生物技术领域, 目前已形成基因测序仪业务和实验室自动化业务两大板块, 并围绕全方位生命数字化布局了如远程超声机器人等新兴领域产品。其中, 公司基因测序仪业务板块的研发和生产已处于全球领先地位, 具备了独立自主研发的能力并实现了临床级测序仪的量产。公司已初步构建全球化的业务网络, 截至 2021 年 12 月 31 日, 公司拥有员工 2050 人, 公司总部位于中国深圳, 并在武汉、长春、青岛、香港和美国、日本、拉脱维亚、阿联酋等地设有分、子公司, 业务布局遍布六大洲 70 多个国家和地区, 在全球服务累计超过 1,000 个用户。

**产品布局:** 公司主要产品及服务涵盖基因测序仪业务、实验室自动化业务、新业务三大板块。拳头产品如 MGISEQ-2000、MGISEQ-200、DNBSEQ-T7 等测序仪, 公司的测序仪与测序试剂为封闭配套系统, 随着测序仪装机量提升, 每年所需的配套试剂也越来越多。

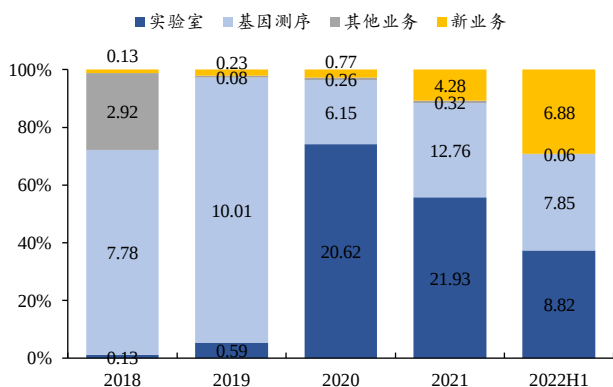
图表 5 产品线概览



资料来源: wind, 公司官网, 华安证券研究所

**收入结构:** 2022 年上半年公司实现营业收入 23.61 亿元 (同比 yoy+20.52%), 其中实验室自动化业务收入约 8.82 亿元(同比 yoy-27.94%), 收入占比约为 37.35%, 基因测序仪业务收入约 7.85 亿元 (同比 yoy+54.69%), 收入占比约为 33.24%, 新业务板块收入约 6.88 亿元 (同比 yoy+244%), 占比 29.14%。

图表 6 公司各业务收入情况 (单位: 亿元)



资料来源: wind, 招股说明书, 华安证券研究所

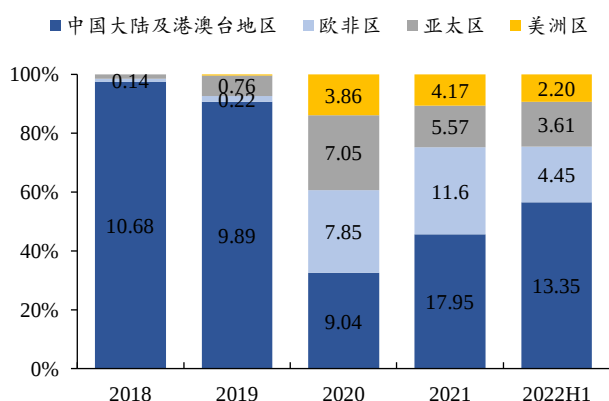
图表 7 公司 2018-2021 年收入结构 (按产品种类)

| 单位: 亿元 | 2018 | 2019  | 2020  | 2021  | 2021 年占总收入比 (%) |
|--------|------|-------|-------|-------|-----------------|
| 实验室    | 0.13 | 0.59  | 20.62 | 21.93 | 55.81           |
| 实验室耗材  | 0.01 | 0.01  | 14.57 | 15.11 | 38.47           |
| 实验室设备  | 0.13 | 0.58  | 6.02  | 6.65  | 16.92           |
| 服务及其他  | 0.00 | 0.00  | 0.03  | 0.16  | 0.42            |
| 基因测序   | 7.78 | 10.01 | 6.15  | 12.76 | 32.49           |
| 试剂耗材   | 1.80 | 2.37  | 3.66  | 7.69  | 19.58           |
| 仪器设备   | 5.85 | 7.32  | 2.33  | 4.65  | 11.83           |
| 服务及其他  | 0.13 | 0.32  | 0.16  | 0.42  | 1.08            |

资料来源: wind, 招股说明书, 华安证券研究所

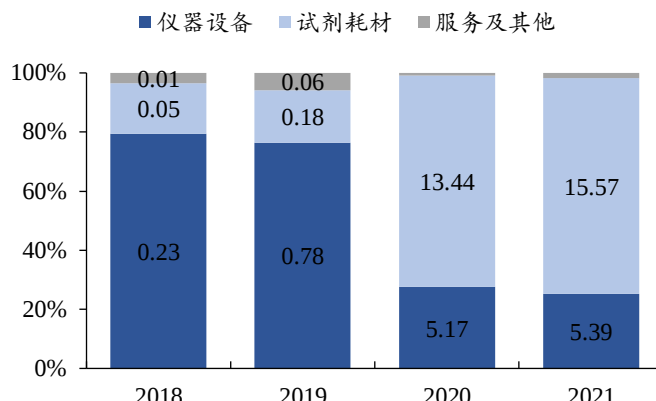
公司主营业务收入按内外销划分, 2020 年以前公司大部分收入在国内, 2020 年全球新冠疫情爆发, 外海收入占比大幅度提升。2021 年至 2022 年上半年, 海外市场中欧非地区表现亮眼, 销售收入占总收入 18%-29% 左右, 其次是亚太地区和美洲地区。2021 年, 公司海外试剂耗材收入实现 15.57 亿元, 占公司整体试剂耗材 22.84 亿元的 68% (其中实验室自动化试剂耗材 15.11 亿元, 测序仪相关耗材试剂 7.69 亿元)。

图表 8 公司境内外收入结构 (单位: 亿元)



资料来源: wind, 招股说明书, 华安证券研究所

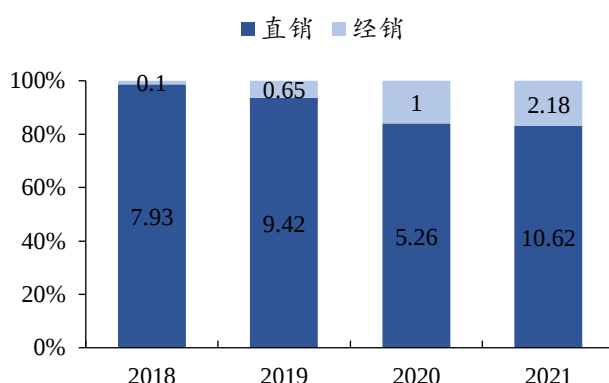
图表 9 公司境外销售产品分类 (单位: 亿元)



资料来源: wind, 招股说明书, 华安证券研究所

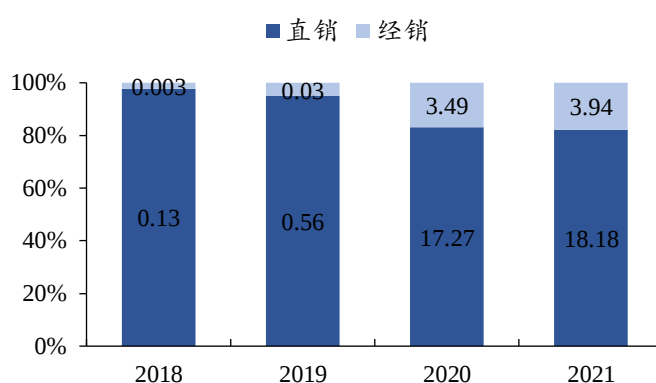
**销售模式:** 公司以直销为主, 2021 年公司直销模式下实现营业收入 31.73 亿元, 占总收入比 80.78%, 其中基因测序仪业务直销实现收入 10.62 亿元, 占基因测序仪业务收入比 82.95%, 公司实验室自动化业务直销实现收入 18.18 亿元, 占实验室自动化业务比 82.19%。

图表 10 公司基因测序仪业务不同销售模式收入及占比 (单位: 亿元)



资料来源: wind, 招股说明书, 华安证券研究所

图表 11 公司实验室自动化业务不同销售模式下的毛利率水平 (单位: 亿元)



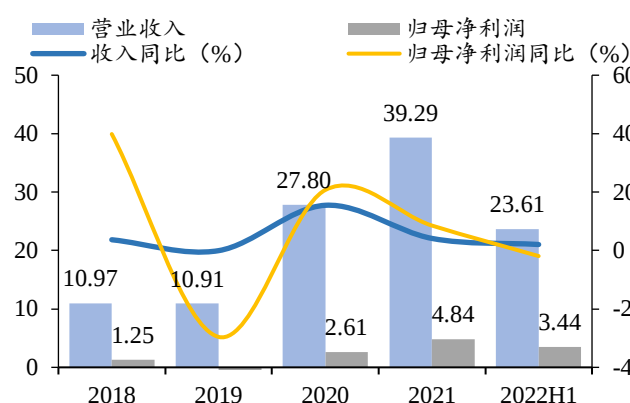
资料来源: wind, 招股说明书, 华安证券研究所

**盈利能力:** 公司总收入自 2017 年的 8.02 亿元增长到 2021 年的 39.29 亿元, 2022 年前三季度营业收入维持了 15.57% 的增长, 达到 32.90 亿元。从公司收入增长动能看, 主要来自: (1) 2020 年新冠疫情持续, 市场对实验室自动化耗材试剂 (尤其是样本处理试剂) 的需求拉动。(2) 公司基因测序仪业务持续增长。公司客户不断拓

展,同时开拓海外市场,基因测序仪装机量提升,同时相关文库制备、测序所需要的配套试剂也越来越多。

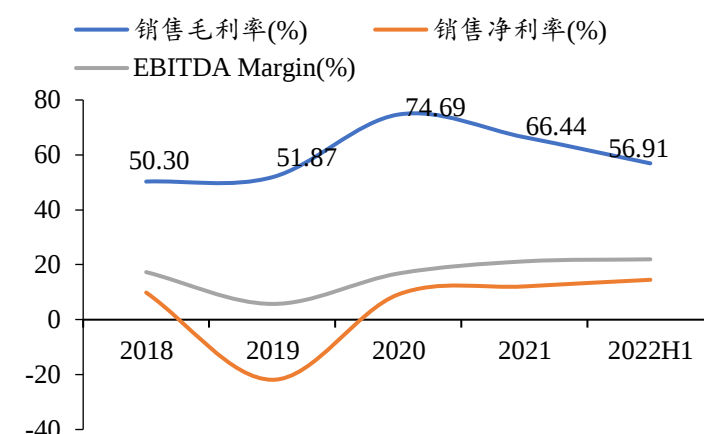
公司归母净利润自 2018 年转正,销售净利率达到了 9.87%。2017 年,公司推出 MGISEQ-2000、MGISEQ-200 等高通量的测序仪;2018 年,公司推出了 DNBSEQ-T7 平台等更高通量的测序仪;2019 年推出了小型化测序仪 DNBSEQ E;2020 年推出了大型测序仪 DNBSEQ-Tx。公司的 MGISEQ-2000、MGISEQ-200 和 DNBSEQ-Tx 平台等测序仪逐渐得到下游客户认可,仪器设备的销售收入呈持续增长趋势。从销售毛利率角度看,公司正式成立后的以来的 2017-2021 年,盈利能力持续改善。

图表 12 公司 2017-2022H1 收入和利润 (亿元)



资料来源: wind, 招股说明书, 华安证券研究所

图表 13 公司盈利能力情况



资料来源: wind, 招股说明书, 华安证券研究所

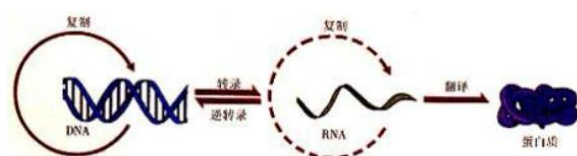
## 2 基因测序仪行业发展迅速, 未来市场广阔

### 2.1 基因测序终端应用场景广泛, 催生对测序仪设备需求旺盛

自 1953 年 DNA 结构双螺旋、1957 年中心法则发现后, 基因工程科学快速发展。中心法则阐明了在生命活动中核酸与蛋白质的分工和联系, 核酸贮存和转移遗传信息, 指导和控制蛋白质的合成, 蛋白质则是作为生物体的结构成分和调节新陈代谢活动, 使遗传信息得到表达, 人类对生命科学的探索深入到分子生物学时代。这些基础科学领域的突破也催生基因测序技术的出现。

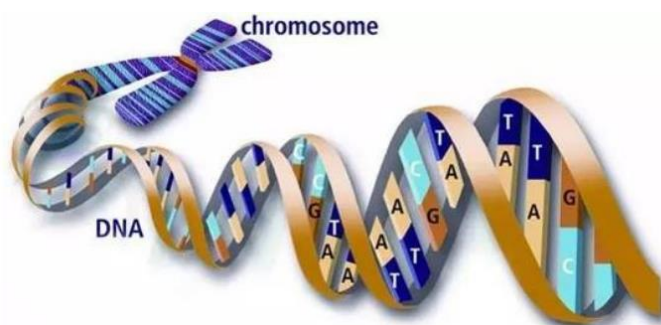
基因测序, 主要是指对目标 DNA 片段碱基排序顺序测序。DNA 是由脱氧核苷酸组成的大分子聚合物, 脱氧核苷酸由碱基、脱氧核糖和磷酸构成, 其中碱基有腺嘌呤 A、胸腺嘧啶 T、胞嘧啶 C 与鸟嘌呤 G。

图表 14 中心法则示意图



资料来源：生物谷，华安证券研究所

图表 15 DNA 双螺旋结构示意图



资料来源：生物谷，华安证券研究所

以人类为例，人类细胞中用于编码蛋白质的基因数量约 2 万个，仍有大量未直接编码蛋白质的 DNA 片段尚未被人类充分认识，这些 DNA 片段的排序在遗传过程起到重要作用。未来人们不断探索发现未知领域，测序技术则是人们探索微观世界的重要工具。目前主要的基因测序项目有：全基因组测序（WGS）、转录组测序、甲基化测序、表观组学基因测序、宏基因组测序、单细胞测序、病原基因检测等。

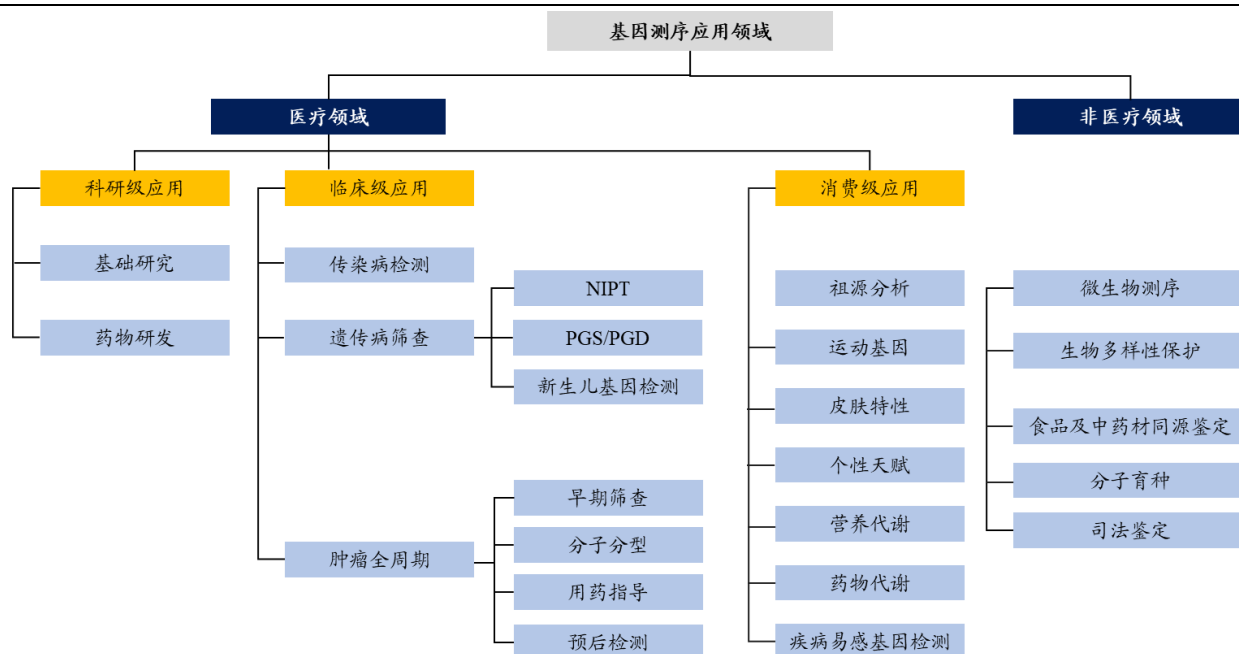
图表 16 基因测序常规项目

| 业务种类      | 主要内容介绍                                                                                                                                             |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DNA 测序    | 人的全基因组和全外显子测序，进行疾病研究、药物基因组学研究、群体进化分析等；动植物、真菌、细菌的全基因组从头测序和重测序系列（全基因组重测序、外显子测序、目标区域重测序）以及基因分型等技术，完成物种的全基因组序列图谱及基因注释与功能预测、进化分析等                       |
| 转录组学测序    | 转录组测序从 RNA 水平揭示测试样品的基因表达情况，其研究对象包括 mRNA 和非编码 RNA 等。通过获得特定细胞或组织在某一个状态下几乎所有转录本的序列信息和表达信息，从而进行基因表达定量、差异分析、基因结构变异分析、筛选分子标记（SNPs）、表达调控分析等研究             |
| 表观组学测序    | 表观组学研究致力于揭示基因组甲基化与基因表达的、生物学性状的关系，以及蛋白质与 DNA 的相互作用。表观组学技术的快速发展为细胞分化、组织发育等基础机制研究，以及动植物育种、人类健康与疾病研究奠定基础                                               |
| 宏基因组学系列测序 | 宏基因组学（Metagenomics）是将环境样品中的微生物群落作为整体进行研究。宏基因组测序获得环境样品的物种分类及丰度、种群结构、系统进化、群落比较，进行基因预测与功能分析，比较样品间基因差异，研究物种间代谢网络，通过深度挖掘具有应用价值的基因资源，为研究和开发新的微生物活性物质提供支持 |
| 单细胞测序     | 结合了单细胞分选、高质量全基因组扩增及高通量测序实现基于单个细胞水平的 DNA 和 RNA 测序及数据分析，可用于揭示细胞群体差异和细胞进化关系，目前主要应用于肿瘤发生机制及胚胎发育研究                                                      |

资料来源：诺禾致源招股说明书，2021 年基因行业蓝皮书，华安证券研究所

现代基因测序技术已经能帮助科学家获得人类基因组以及其他许多动植物和微生物物种的完整 DNA 序列。基因测序已经在基础生物学研究、医学诊断、生物技术开发、法医生物学、系统生物学、微生物学等多个其他应用领域中具有不可替代的作用，基因测序技术已成为极其重要的专业技术之一。从终端应用领域看，基因测序应用在医疗领域和非医疗领域，在医疗领域又可分为科研级应用、临床级应用和消费级应用。下游客户主要包括医院、基因测序服务机构、科研高校、科研实验室、制药企业、司法鉴定机构等。

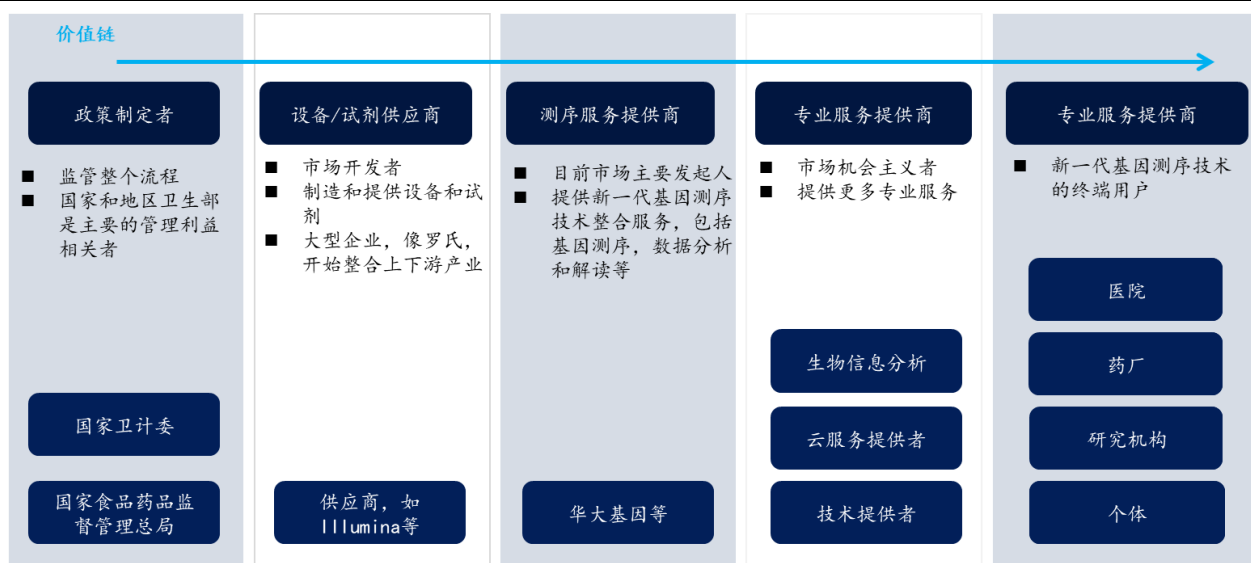
图表 17 基因测序应用领域概览



资料来源：2021 年基因行业蓝皮书，华安证券研究所

从整个产业链看，基因测序仪是产业链中价值最丰富的环节。基因测序仪和试剂供应商是基因测序产业链中的上游，中游是测序服务提供商以及其他专业服务提供商（包括生物信息分析、云服务提供商等），下游终端用户包括医院、制药企业、研究机构和个人用户。目前整个价值链中以 Illumina 为代表的上游设备、试剂供应端毛利率和净利率最高，以 Illumina 为例，2021 财年（截至 2022 年 1 月 2 日），Illumina 全球实现收入 45.26 亿美元，同比增长 39.73%，实现净利润约 7.62 亿美元，同比增长 16.16%，销售毛利率和销售净利率分别为 69.69%、16.84%。

图表 18 基因测序行业价值链

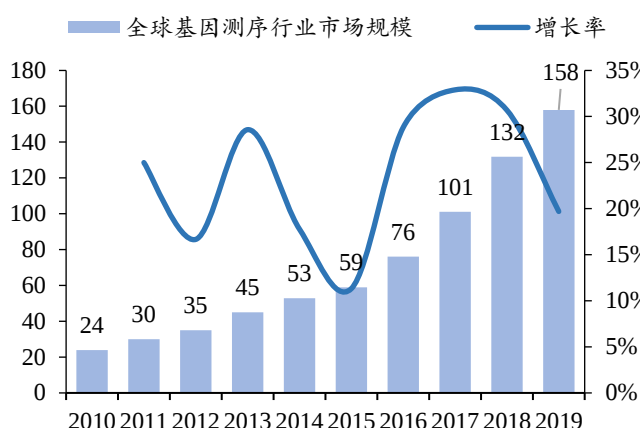


资料来源：中国基因测序领域云服务应用现状研究白皮书，华安证券研究所

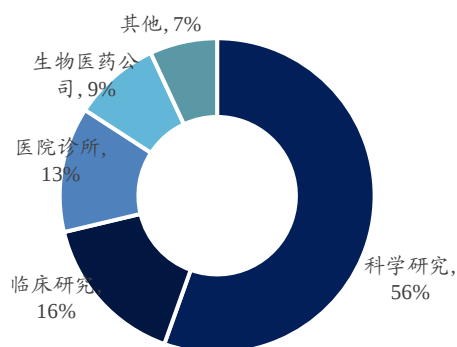
根据诺禾致源招股书及 BBC Research 数据, 全球基因测序服务市场规模将由 2018 年的 53 亿美元增长到 2023 年的 140 亿美元, 复合增长率为 20.4%。中国基因测序服务市场规模将于 2017 年的 6.18 亿美元增长到 2022 年的 18 亿美元, 复合增长率为 24.4%, 行业整体保持较高的增速。

从下游具体的应用领域来看, 全球来看, 科学研究仍是主流应用场景, 从客户数量来看, 2019 年科研类客户数量占比达到 56%。中国国内目前应用最成熟的是科研领域和临床的 NIPT 领域, 我们估算, 2020 年我国科研领域基因测序服务市场规模约 90-100 亿元 (包括医疗领域和非医疗领域), 临床 NIPT 市场规模约 30-40 亿元, 临床肿瘤伴随诊断市场规模约 10-20 亿元, 临床用肿瘤早筛等其他市场规模约 10 亿元以内, 下游应用市场约 150 亿元。

图表 19 全球基因测序市场规模 (亿美元)



图表 20 2019 年全球基因测序终端服务客户占比



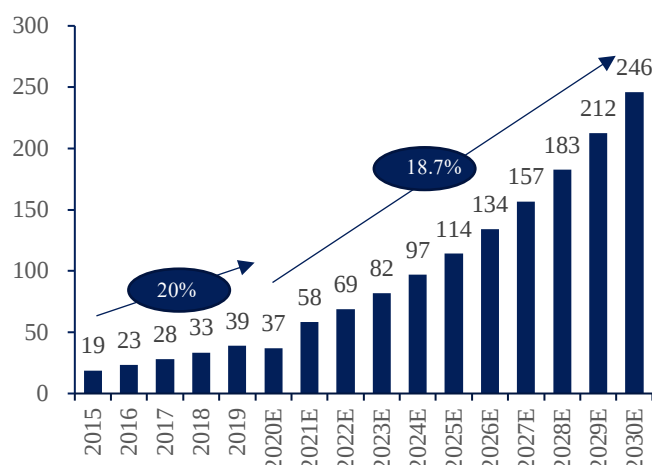
资料来源: 前瞻研究院, BBC Research, 华安证券研究所

资料来源: Grand View Research, 华安证券研究所

基因测序技术终端应用广泛, 从科研服务到临床应用, 从肿瘤诊疗到感染病防治, 基因科技的商业化场景层出不穷, 且技术的发展往往具有较强的很强的跳跃性, 这将有助于提升市场对基因测序仪及其配套耗材的需求。根据 Markets and Markets 以及灼识咨询《全球及中国生命科学综合解决方案行业报告》的数据, 在基因测序应用场景不断拓宽, 测序能力进一步加强的共同促进作用下, 全球基因测序仪及耗材市场在过去数年间保持了两位数的增长, 2019 年全球市场规模达到 39 亿美元, 2015-2019 年 CAGR 保持在 20%, 预计 2019-2030 年 CAGR 仍能维持在 18.7% 左右, 到 2030 年, 全球基因测序仪及耗材市场将达到 245.8 亿美元的市场规模。

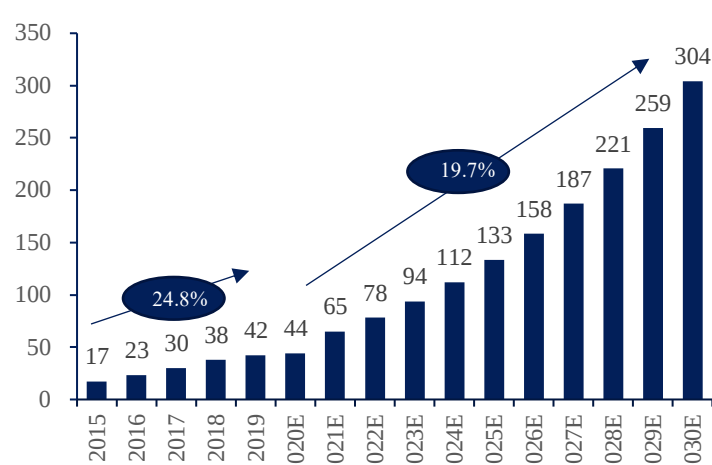
中国测序仪及耗材市场规模, 相对规模较小, 2019 年中国市场规模约 42 亿元人民币, 中国市场过去 2015-2019 年也保持了 24.8% 的 CAGR, 预计 2030 年, 中国基因测序仪与耗材市场将达到 304 亿元, 2019-2030 年 CAGR 约为 19.7%。

图表 21 全球基因测序仪及耗材市场规模 (亿美元)



资料来源: Markets and Markets、灼识咨询, 招股说明书, 华安证券研究所

图表 22 中国基因测序仪及耗材市场规模 (亿元)



资料来源: Markets and Markets、灼识咨询, 招股说明书, 华安证券研究所

## 2.2 测序仪技术壁垒高, 行业集中度高

从测序仪技术的发展来看, 目前测序仪主要经过了三代技术迭代。1977 年, Walter Gilbert 和 Frederick Sanger 发明了第一代测序技术, 并应用该测序技术测定了首个基因组序列: 全长 5375 个碱基的噬菌体 X174。该测序技术的基础是双脱氧链终止法, 在待测 DNA 模板中加入 A、T、G、C 四种脱氧核苷酸, 并分别掺入四种双脱氧核苷酸, 由于 DNA 链合成过程遇到双脱氧核苷酸即终止, 因此会产生以 A、T、C、G 结束的四组不同长度的一系列核苷酸, 然后在尿素变性的 PAGE 胶上电泳进行检测, 从而获得 DNA 碱基序列。这一测序技术就称为 Sanger 测序技术。Sanger 测序技术在结合荧光标记和毛细管电泳后, 在 2001 年完成的人类基因组图谱中即使用的是此方法。Sanger 测序一次可获得 700-1000 个碱基对序列, 检测准确率高, 在通常被认为是基因检测领域的金标准, 但 Sanger 测序耗费时间久和成本较高, 通量也低。

2005 年起, 高通量测序技术 (NGS, 又称下一代测序技术) 逐渐成兴起, NGS 技术是对传统 Sanger 测序技术的革命性改变, 可一次对几百万到几十亿条核酸分子进行序列测定。高通量测序技术以其通量高、准确性高等优势促进了个人全基因组测序成本从数十万美金降低至数百美金, 从而促进基因组学的临床推广。高通量测序技术能有效克服 Sanger 测序技术成本高、通量低、对人力需求大等缺点, 与以往的传统测序技术相比, 其从测序原理、测序过程、适用范围及测序结果等方面均存在本质不同。该技术的出现给生物学领域带来新的突破。按 NGS 的测序原理来分, NGS 测序技术主要分为四大类, 分别是罗氏的焦磷酸测序、Illumina 的桥式 PCR 扩增与边合成边测序结合测序、赛默飞的乳液 PCR 与半导体合成测序技术以及华大智造的纳米球与联合探针锚定聚合技术测序。罗氏焦磷酸测序的测序通量和成本始终限制技术的推广, 罗氏在 2016 年底终止了其 454 公司的 NGS 测序业务。目前行业内较常使用的是 Illumina 和赛默飞的测序仪及测序技术。

NGS 测序虽然有大量的优点, 但 NGS 读长短, 拼接组装难度大, 测序建库过程中由于需要用到 PCR 扩增富集序列, 这个过程可能会错配碱基, 且测序过程较复杂。2011 年后, 以 PacBio 公司的 SMRT 技术和 Oxford Nanopore Technologies 公司的纳

米孔单分子技术为代表的新一代测序技术兴起，并被称为第三代测序技术。与前两代测序技术相比，其最大的特点就是单分子测序，测序过程无需进行 PCR 扩增，并且理论上可以测定无限长度的核酸序列。目前第三代测序的测序准备度还与 NGS 测序技术略有差异，单条序列的错误率还较高，平均成本也较 NGS 高。

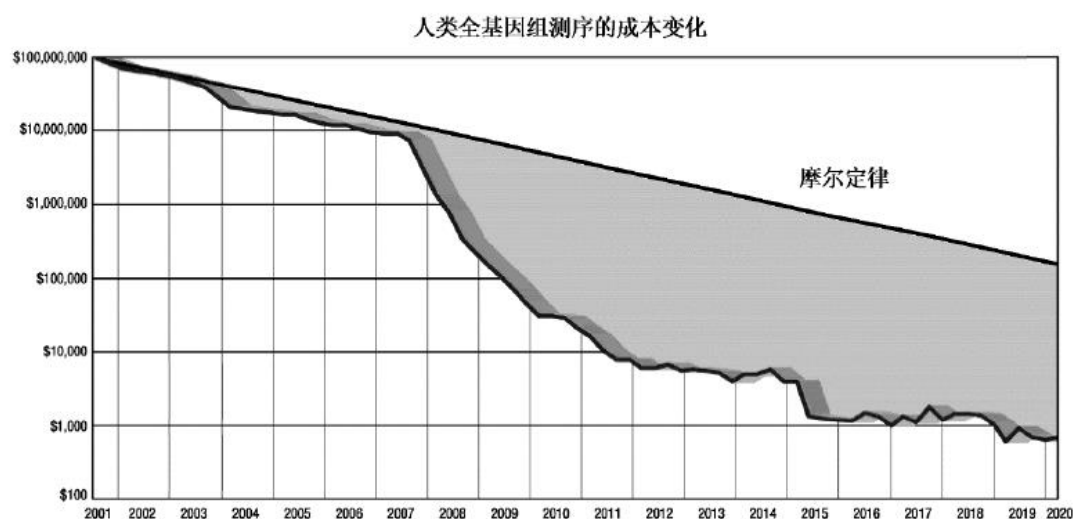
图表 23 不同品牌的基因测序仪比较

| 技术      | Sanger                      | SBS                                                                                              | DNBNanoball          | IonTorrent            | SMRT                                                                     | Nanopore                  |
|---------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 品牌      | 美国 ABI                      | 美国 Illumina<br>Solexa                                                                            | 华大智造<br>美国 CG        | 美国 Thermo<br>Fisher   | 美国 Pacbio                                                                | 英国 ONT                    |
| 测序分类    | 一代测序                        | 二代测序                                                                                             | 二代测序                 | 二代测序、三代测序             | 三代测序                                                                     | 三代测序、四代测序                 |
| 推出时间    | 1977                        | 2007                                                                                             | 2007                 | 2007                  | 2012                                                                     | 2014                      |
| 主要产品    | 3500、3131xL、3730xL          | Miseq、Nextseq、Hiseq、Novaseq                                                                      | BGISEQ、MGISEQ、DNBSEQ | PGN、Proton、IonS5      | SequelI、RSII、SequelII                                                    | MinION、GridION、PromethION |
| 测序原理    | 双脱氧终止法，毛细管电泳测序              | 可逆链终止物法，边合成边测序                                                                                   | DNA 纳米球、组合探针锚定连接     | 半导体芯片，合成测序法           | 聚合酶荧光标记法，边合成边测序                                                          | 纳米孔测序                     |
| 检测方法    | 光学信号                        | 光学信号                                                                                             | 光学信号                 | pH 值、电信号              | 光学信号                                                                     | 电信号                       |
| 测序读长    | 100bp-1Kb                   | 50-600bp (150bp)                                                                                 | 50-400bp (100bp)     | 100-600bp (100-200bp) | 1kb-150K (10Kb)                                                          | 200bp-2200Kb (2-100Kb)    |
| 测序通量    | 0.1Mb                       | 4.5-15Gb、60-120Gb、1.5-6T                                                                         | 8G、150-300G、6T       | 0.6-1Gb、10-15Gb       | 0.5Gb-5Gb、120Gb-1T                                                       | 1GB-30Gb、150Gb、15T        |
| 单词准确性   | ≥99.9%                      | ≥99%                                                                                             | ≥99%                 | ≥99%                  | ≥97%；≥99.99% (CCS)                                                       | ≥97%                      |
| 文库纸杯    | 4-12h                       | 1-2h                                                                                             | 1-2h                 | 1 天                   | 2 天                                                                      | 10 分钟；1.5h                |
| 核酸直接测序  | 不支持                         | 不支持                                                                                              | 不支持                  | 不支持                   | 支持 DNA 直接测序                                                              | 支持 DNA 和 RNA 直接测序         |
| 实时测序    | 1h                          | 24-72h                                                                                           | 10 小时-3 天            | 2.5-5h                | 12h-72h                                                                  | 支持实时，2min                 |
| 修饰（甲基化） | 硫化处理                        | 不支持                                                                                              | 不支持                  | 不支持                   | 直接给出                                                                     | 直接给出                      |
| 优点      | 单次准确度高                      | 通量高                                                                                              | 通量高                  | 测序时间短                 | 读长长、准确度高、无需 PCR 扩增                                                       | 通量、读长、实时、无需 PCR 扩增、使用简单   |
| 局限      | 通量低                         | 读长短、PCR                                                                                          | 读长最短、PCR             | 读长短、PCR、通量较低          | 成本高、实验过于复杂                                                               | 错误、成本                     |
| 总结      | 一次只能测一条单一的序列；且最长也就能测 1000bp | 一次能够测大量的序列，但是片段被限制在了 50-300bp；由于建库中利用了 PCR 富集序列，因此有一些量少的序列可能无法被大量扩增，造成一些信息的丢失，且 PCR 中有概率会引入错配碱基。 |                      |                       | 在通量高的基础上，解决测序读长短的问题，单 read 长度做到二代的百倍到万倍；并可直接对 DNA/RNA 测序，测序过程无需进行 PCR 扩增 |                           |

资料来源：招股说明书，华安证券研究所

测序技术的发展，也大大促进了测序成本的下降。目前主流的测序技术是 NGS 测序，最大的动因是 NGS 测序技术相较一代 Sanger 测序大大降低了成本，满足了科研用户的需求，测序数据量呈现爆炸式增长。尽管目前已经出现第三代、第四代测序技术，但在没有更低成本、更新的应用场景前，NGS 测序技术大概率仍然占主流地位。

图表 24 基因测序成本曲线（人类全基因组测序）



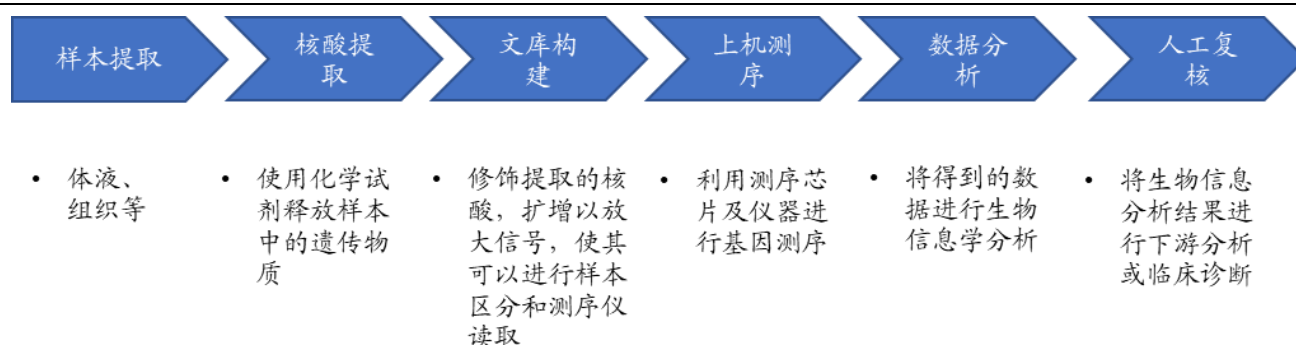
资料来源：招股说明书，华安证券研究所

### 测序技术的核心壁垒在于对测序原理的理解以及围绕测序技术构建的专利网。

从测序的流程来看，最重要是的上机测序阶段，目前预处理、建库环节都有第三方公司提供相应设备或试剂，而上机测序部分是集成在测序仪里的，测序技术实现需要测序芯片、相适配的图像处理系统、算法等。从测序仪使用者的角度，希望测序仪性能稳定、故障率低、测序错误率低、准确率高，而这一切的基础同时依靠整个过程的集成及制造工艺，而且即使生产制造出来，也需要能够投入使用，通过与使用者的磨合来打磨和迭代产品，以此提升性能，如同前期未被华大收购的CG公司，有专利和早期技术，并不意味着就能直接转化出量产且成功的基因测序仪。

除了对测序原理的理解，新进入者在知识产权上也很难突破行业领先者构建的专利网络，在专利独占期内，新进入者只能通过独创技术，彻底与原有存量玩家不同。先发企业也会通过诉讼等方式限制后进入者销售。全球来看，Illumina是基因测序仪领域的领导者，通过专利大王数据库检索，查到专利数量超12000项，其中在美国2900多项，在欧洲布局1174项，中国布局1065项，澳大利亚布局883项。其专利网极其密集，也多次对同行领域的其他测序仪公司发起专利诉讼，如2010-2011年就多次诉讼Complete Genomics专利侵权（但双方已于2013年和解），2016年对Oxford Nanopore Technologies提起诉讼，2019-2021年，Illumina也多次对华大智造发起针对核酸测序信号放大技术专利的诉讼。这些专利诉讼也限制了后进入者在测序仪领域的快速发展。

图表 25 基因测序步骤

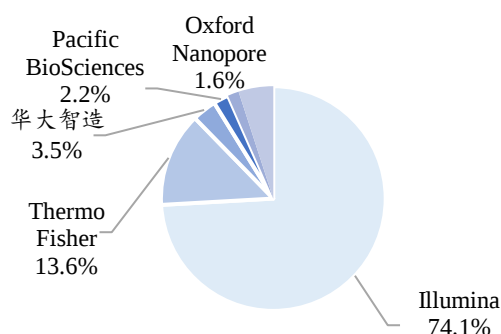


资料来源：招股说明书，华安证券研究所整理

测序仪与配套试剂形成封闭系统，Illumina 凭借技术优势，长年占据全球市场 80% 以上。全球来看，Illumina 其成立前十年并不是以基因测序业务为主，其非常重要的收购来自 2007 年收购 Solexa 公司，Solexa 公司的基因测序技术在当时非常新颖，比其他公司的技术更快，价格也更低，将当时人类基因组测序成本从 100 万美元下降到 5 万美元左右，并持续迭代降低测序成本。随后 Illumina 相继收购了多个领域的技术服务公司，如生产基因测序试剂公司、英国的遗传变异测序服务公司、专注在繁殖和遗传健康、微流样品处理以及基因组信息学技术领域的公司、剥离 grail 公司、尝试收购 Pacific Biosciences（失败）等。迄今 Illumina 公司已经成为市值约 585 亿美元，年收入超 30 亿美元，净利润约 10 亿美元的跨国公司。根据 Grand View Research 2020 年发布的市场报告，2019 年全球测序行业上游市场规模约为 41.38 亿美元，Illumina 的市场占有率约为 74.1%，相关业务收入为 30.68 亿美元；Thermo Fisher 的市场占有率约为 13.6%，相关业务收入为 5.63 亿美元，其他公司包括华大智造在内，共同占据约 12.3% 的市场份额。

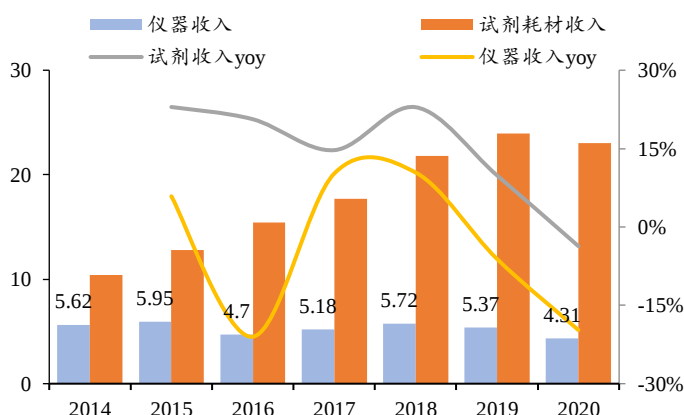
而由于测序原理不同，即使底层原理不同，每家厂商不同，对应的测序试剂、耗材也不能通用，即各品牌测序仪和测序试剂是封闭的，根据 Illumina 的财报，平均一台 NovaSeq 系列测序仪可拉动 120 万美元左右的耗材试剂收入，而且近几年 Illumina 的仪器收入增速已经放缓，主要增长来源是其耗材试剂收入增长。除了在测序试剂环节是封闭系统外，在建库、样本预处理、测序后生信数据分析等环节均是开源的。在知识产权和专利保护的作用下，行业内先发公司能够在测序试剂及耗材这一环节长时间赚取大量的利润。

图表 26 全球基因测序仪市场竞争格局 (2019 年)



资料来源: Grand View Research, 华安证券研究所

图表 27 Illumina 产品收入结构及增速 (亿美元)



资料来源: Illumina 年报, 华安证券研究所

就国内的测序仪市场来讲, 测序仪进入医疗机构需要国家药监局审批, 目前已批的仪器设备主要有两类, 一类是如华大智造自研产品为, 另一类是与外资 Illumina 等外资全作研发, 类贴牌报证的测序仪, 本质上是属于外资品牌的测序仪。Illumina 直接注册的测序仪主要有 NextSeq™ 550Dx (2020 年批准)、MiSeqTMDx (2018 年批准)。外资品牌也乐意与中国公司合作, 而中国公司主要基于其测序服务项目实现一整套的解决方案来与外资测序仪厂合计。

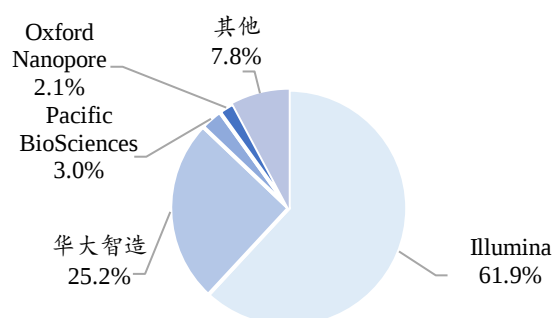
国内实际的测序仪市场份额来看, 市场份额的集中度也比较高, 2019 年 Illumina 的市场占有率约在 61.9% 左右, 华大智造市场份额预计占 25.2%。基于不同的测序仪建立的试剂产品、发表的高质量的文章成为测序仪竞争的另一隐形壁垒。

图表 28 国内获批的测序仪数量 (2021 年 11 月)

| 注册人名称   | 是否获批 | 合作企业        | 型号规格                                        |
|---------|------|-------------|---------------------------------------------|
| 北京优迅医疗  | 是    | Illumina    | USCISEQ-200                                 |
| 杭州贝瑞和康  | 是    | Illumina    | NextSeq CN500                               |
| 安诺优达    | 是    | Illumina    | NextSeq 550AR                               |
| 广州市金析睿  | 是    | Illumina    | KM MiniSeqDx-CN                             |
| 苏州吉因加   | 是    | 华大智造        | Gene+Seq-200、Gene+Seq-2000                  |
| 嘉检生物    | 是    | 华大智造        | AmCareSeq-2000                              |
| 达安基因    | 是    | 赛默飞         | DA8600                                      |
| 博奥生物    | 否    | 赛默飞         |                                             |
| 重庆泛生子   | 是    | 赛默飞、华大智造    | GENETRON S5、GENETRON S2000                  |
| 武汉华大智造  | 是    | 自研          | MGISEQ-200、MGISEQ-2000、BGISEQ-50、BGISEQ-500 |
| 深圳华因康基因 | 是    | 自研          | HYK-PSTAR-IIA                               |
| 赛纳生物    | 否    | 自研          |                                             |
| 齐碳科技    | 否    | 自研          |                                             |
| 小海龟科技   | 否    | 贴牌 Bioruler |                                             |

资料来源: NMPA, 华安证券研究所

图表 29 国内市场基因测序仪市场竞争格局 (2019 年)



资料来源: 前瞻产业研究院, 华安证券研究所

## 2.3 我国政策鼓励国产设备, 国内市场国产替代正在进行

**政策鼓励高端设备产业发展。**我国自 2000 年以来，在基因检测领域领域，不同级别部门制定了若干法律、法规和政策以鼓励高端设备产业发展与创新。2016 年 7 月，国务院发布《“十三五”国家科技创新规划》，在发展先进高效生物技术一节中提出加快推进基因组学新技术、合成生物技术、生物大数据等生命科学前沿关键技术突破，加强生物产业发展及生命科学研究核心关键装备研发，提升我国生物技术前沿领域原创水平。

2017 年，《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》中提到基于人工智能开展大规模基因组识别、蛋白组学、代谢组学等研究和研发，推进医药监管智能化。因此，基因测序的智能化生产体系是必然趋势，有助于基因数据生产的流程规范化、数据的全程质控以及测序成本和控制时间的控制。

2020 年 4 月，国务院应对新型冠状病毒肺炎疫情联防联控机制发布《关于进一步做好疫情期间新冠病毒检测有关工作的通知》：明确三级综合医院均应当建立符合生物安全二级及以上标准的临床检验实验室，独立开展新型冠状病毒检测；对医疗资源相对缺乏、检测能力相对薄弱的地区，选择 1 家综合实力强的县级医疗机构予以重点支持，实现县域内医疗机构具备核酸检测能力。

2021 年 3 月，《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》正式发布，明确“基因与生物技术”作为七大科技前沿领域攻关领域之一；“生物技术”作为九大战略性新兴产业之一，其中“基因技术”为未来产业。

2022 年 1 月 1 日起开始执行的《中化人民共和国科学技术进步法》，第 91 条明确，对境内自然人、法人等科技创新产品，在功能、质量等指标能满足政府采购需求的条件下，政府应当购买，首次投放市场的，政府采购应当率先购买，这为国产设备加速进行进口代替提供契机。

各地医保部门，也结合当地医保基金情况，将部分基因检测项目纳入医保支付目录，如北京、深圳、重庆将 NIPT 纳入医保支付目录，北京将基基因检测 NGS 类项目纳入医保目录。国家药监局也于 2021 年 11 月 15 日公告，成立医用高通量测序标准化技术归口单位。

图表 30 我国部分鼓励产业发展的政策文件

| 时间     | 出台部门     | 文件名称                             | 重要内容                                                                                            |
|--------|----------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2016 年 | 国务院      | 《“十三五”国家科技创新规划》                  | 支持和推动医疗设备的国产化。在发展先进高效生物技术一节中提出加快推进基因组学新技术等生命科学前沿关键技术突破，加强生物产业发展及生命科学研究核心关键装备研发，提升我国生物技术前沿领域原创水平 |
| 2016 年 | 国务院办公厅   | 《促进医药产业健康发展的指导意见》                | 出加快医疗器械转型升级；加快创新医疗服务项目创新医疗器械的基因检测产品等进入医疗体系，促进新技术进入临床使用                                          |
| 2017 年 | 发改委      | 《“十三五”生物产业发展规划》                  | 基因检测能力覆盖 50% 以上出生人口的目标，强调了以个人基因组信息为基础，利用基因测序、影像、大数据分析等手段，在产前胎儿罕见病筛查、肿瘤、遗传性疾病等方面实现精准的预防、诊断和治疗    |
| 2017 年 | 科技部      | 《“十三五”生物技术创新专项规划》                | 要发展新一代生物检测技术，重点发展基因测序技术等新一代生命组学临床应用技术、生物大数据云计算技术和生物医学分析技术                                       |
| 2019 年 | 发改委等     | 印发《促进健康产业高质量发展行动纲要（2019-2022 年）》 | 支持前沿技术和产品研发应用                                                                                   |
| 2019 年 | 中共中央、国务院 | 印发《粤港澳大湾区发展规划纲要》                 | 打造战略性新兴产业集群，在基因检测等重点领域培育一批重大产业项目                                                                |
| 2020 年 | 国务院      | 《政府工作报告》                         | 稳定支持基础研究和应用基础研究，引导企业增加研发投入，加快建设国家实验室，加强关键核心技术攻关；增加防疫救治医疗设施，增加移动实验室，强化应急物资保障，强化基层卫生防疫            |

2022 年 全国人大常委 《中华人民共和国科学技术进步法》 对境内自然人、法人等科技创新产品，在功能、质量等指标能满足政府采购需求的条件下，政府应当购买，首次投放市场的，政府采购应当率先购买

资料来源: wind, 公司招股说明书, 华安证券研究所

**国产替代正在进行。**部分政府部门的招投标里华大中标数量远高于外资或合资品牌。如 2020 年海关总署科技司测序仪(第二批)(国产)公开招标采购项目，将外资品牌和国产品牌分开来招标，华大在国产品牌中是唯一中标公司，中标数量也高于外资品牌。

图表 31 海关总署科技司测序仪(第二批)(国产)公开招标采购项目

|                                                           | 中标设备型号           | 中标公司                           | 中标数量 | 中标金额 (元)  |
|-----------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|------|-----------|
| <b>第一批 海关总署物资装备采购中心 2020 年海关总署科技司测序仪(第一批)公开招标采购项目中标公告</b> |                  |                                |      |           |
| 01 包                                                      | IonGeneStudioS5  | LifeTechnologiesHoldingsPteLtd | 1    | 1,786,000 |
| 02 包                                                      | GridIONMK1X5     | OxfordNanopore                 | 1    | 1,200,000 |
|                                                           | GridIONMK1X5     | OxfordNanopore                 | 1    | 2,800,000 |
| 03 包                                                      | SeqStudio (一代测序) | ThermoFisher                   | 1    | 1,160,000 |
| <b>第二批 海关总署物资装备采购中心 2020 年海关总署科技司测序仪(第二批)(国产)公开招标采购项目</b> |                  |                                |      |           |
|                                                           | MGISEQ-200RS     | 华大智造                           | 3    | 7,779,000 |

资料来源: 海关总署物资装备采购中心, 华安证券研究所

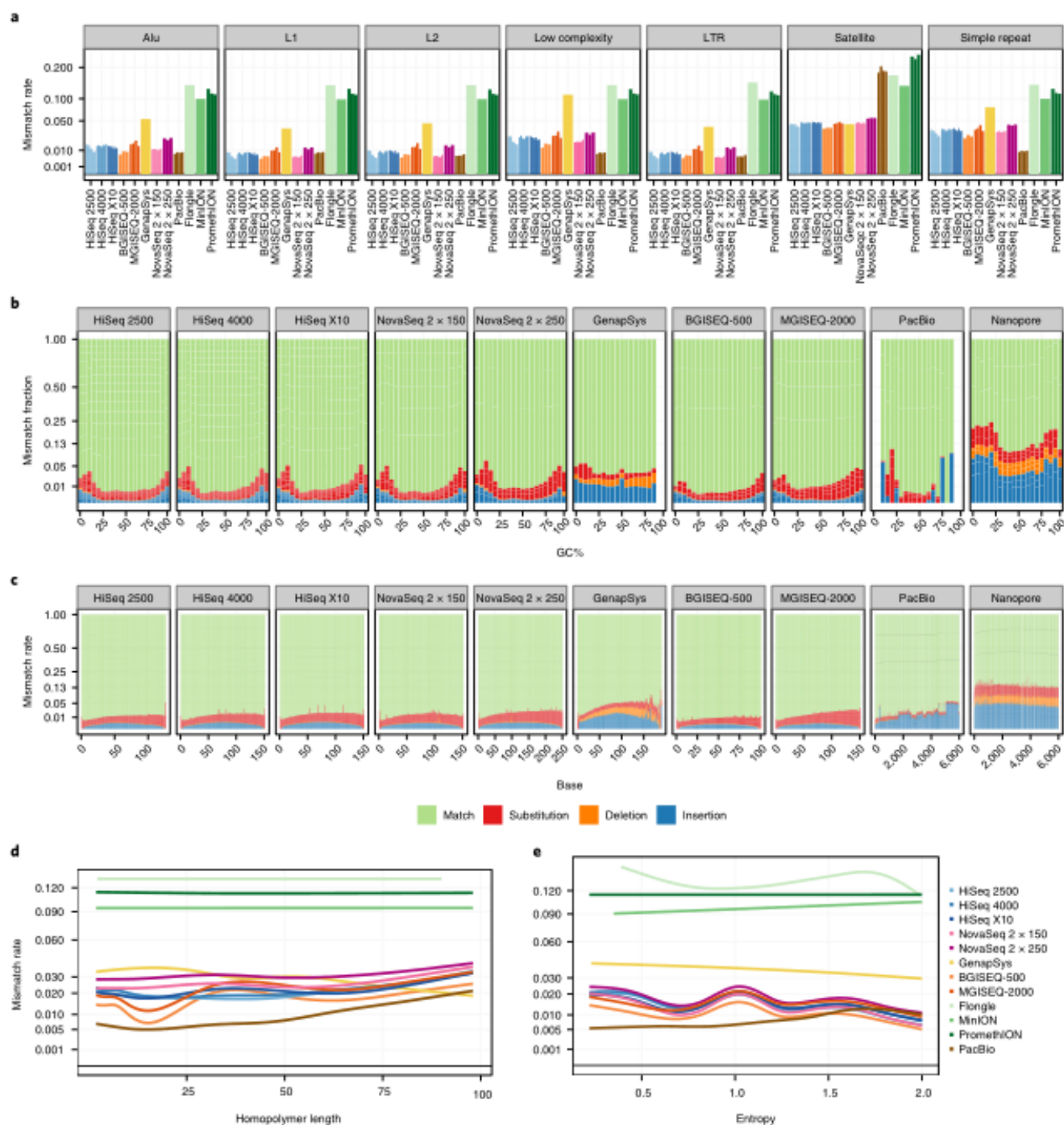
## 3 公司是具备全球竞争力的测序设备提供商

### 3.1 公司技术源头完整，产品丰富、准确率高

公司技术源头来自收购的美国公司 CG，在其技术基础上，完成了一系列技术和专利的完善。不仅成为中国唯一、全球仅三家能够自主研发并量产临床高通量基因测序仪的企业。

相较同行产品，公司测序仪显著特别是产品能量高、测序的误差率低。2021 年 9 月，Nature Biotechnology 发表的一篇关于 ABRF（生物分子资源实验室协会）比较当前主要的一些测序平台的对人类和细菌 DNA 样本测序表现的对比，重要评价了不同平台测序的可再现性、精确度和实用性，主要的测序平台包括 Illumina 的 HiSeq/NovaSeq/paired-end 2 × 250-bp chemistry，赛默飞的 Ion S5/Proton，PacBioRS 的 PacBio circular consensus sequencing(CCS)，ONT 的 PromethION/MinION，以及华大智造的 BGISEQ-500/MGISEQ-2000 and GS111)，比较结果看，在短读长的测序仪中，HiSeq 4000 和 X10 的基因组覆盖率最高，一致性最高，而 BGI/MGISEQ 的测序错误率最低。

图表 32 不同平台的基因测序仪测序误差率对比



资料来源：Performance assessment of DNA sequencing platforms in the ABRF Next-Generation Sequencing Study, nature biotechnology 华安证券研究所

注：a, Bar plot showing total average error rate within each UCSC RepeatMasker context. Individual replicates per platform are shown as separate bars. Values are averaged across all bases covering a given context. The y axis is plotted as square root transformed. b,c, Proportional mismatch rates across GC windows (b) and base number (c). Values at each window are averaged across all reads from all replicates. For long-read platforms, read length is capped at 6 kbp. The y axis is plotted as square root transformed. d,e, error rate in homopolymer (n = 72,687; d) and STR (n = 928,143; e) regions. In d, true homopolymers are shown at increasing copy number. In e, STRs are plotted by entropy, a measure of complexity of the motif. The y axis is plotted as square root transformed

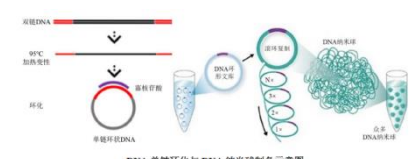
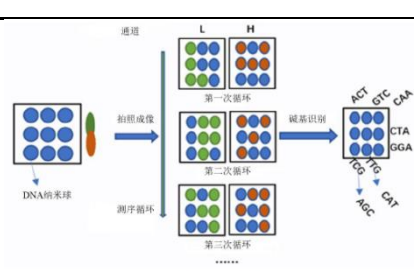
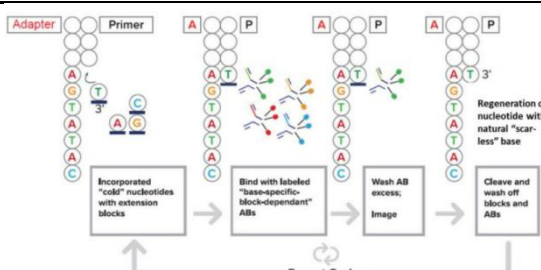
公司已建立了自主可控的源头性核心技术体系，在基因测序领域已形成以“DNBSEQ 测序技术”、“规则阵列芯片技术”、“测序仪光机电系统技术”等为代表的多项核心技术，并达到国际先进水平。

### (1) DNBSEQ 测序技术

DNBSEQ 测序技术是公司所有基因测序仪所使用的独有的源头性核心技术，已通过形成专利实现知识产权保护。与 DNA 纳米球 (DNA Nanoball, DNB) 制备相关的技术及测序反应中部分技术都属于 DNBSEQ 测序技术，其中最主要的核心技术为 DNA 单链环化和 DNA 纳米球的制备和加载、CoolMPS 技术、双色测序技术 (Two-color Sequencing)，以及与上述核心技术配合的流体和光学检测技术和碱基识别算法等。

DNBSEQ 测序技术具有以下核心优点：第一，提高测序准确率，精准度约为 99.4%，灵敏度约为 98.8%；第二，降低重复序列，重复序列占比小于 3%；第三，减少标签跳跃，标签跳跃发生率低至 0.0001%-0.0004%。2DNBSEQ 测序技术因其测序准确率高和重复序列低等独特的优势，可有效支持全基因组测序与外显子测序等应用场景，保证数据质量，减少数据浪费。

图表 33 公司 DNBSEQ 测序技术

| 序号 | 核心技术名称      | 主要内容                                                                           | 主要流程或步骤                                                                                                                                 | 示意图                                                                                                                |
|----|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | DNA 纳米球制备技术 | 测序信号的放大对高通量测序至关重要，在测序前需要对待测核酸样本进行扩增，常规 PCR 扩增方法容易带来较高概率的错误率累积                  | 主要的原理和步骤如下：<br>(1) 以文库制备步骤加工过的双链 DNA (带接头序列) 为起始物，通过环化形成环状 DNA 产物；<br>(2) 在 DNA 聚合酶的作用下进行滚环扩增，每次扩增都是基于最原始的 DNA 单链模板，可最大程度降低扩增时发生拷贝错误的概率 |  <p>DNA 单链环化与 DNA 纳米球制备示意图</p> |
| 2  | 双色测序技术      | 在常规的四色荧光测序中，四种碱基带有四种不同颜色的荧光基团，荧光基团在受激发后所发射的光信号被高分辨率相机采集并转化为基因序列。               | 公司发明的双色测序技术使用两种荧光对四种碱基进行混合标记，通过产生不同的光信号组合并被高分辨率相机采集及转化为基因序列                                                                             |  <p>双色测序原理示意图</p>              |
| 3  | CoolMPS 技术  | CoolMPS 技术是一种基于抗体的独特化学方法，通过在基因测序过程中引入未标记的核苷酸和四种可与不同碱基发生特异性结合的荧光标记的抗体，以识别掺入的碱基。 | 在每个测序循环中都添加了天然的无标记碱基，可有效避免 DNA 错误积累对后续读取准确性的影响。相比传统的测序试剂，基于 CoolMPS 技术的测序试剂耗材能够让碱基识别更清晰，从而实现更准确和更长的测序。                                  |  <p>Repeat Cycles</p>          |

资料来源：wind，公司招股说明书，测序中国，CoolMPS: Advanced massively parallel sequencing using antibodies specific to each natural nucleobase, BioRxiv, 华安证券研究所

### (2) 规则阵列芯片技术

规则阵列芯片技术 (Patterned Array) 采用半导体加工工艺，在硅晶芯片表面形

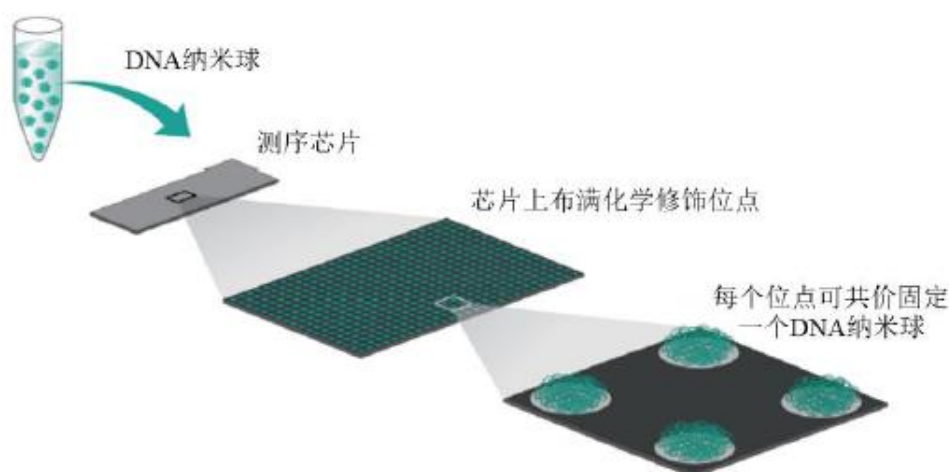
成结合位点阵列，通过公司自主研发的芯片表面化学修饰技术，实现 DNA 纳米球在芯片上的吸附和高密度规则排列。

在阵列芯片上，每个结合位点只固定一个 DNA 纳米球，并通过与测序仪光学镜头的精确匹配以提供离散、准确的单像素信息，保证光学镜头采集的光信号具有较高的特异性，从而降低了背景噪音，保障了测序准确度，提高了测序芯片单位面积利用效率，提高了信号采集效率。

传统随机阵列芯片需要样本浓度处于合适的范围内，才能保证样本簇的密度不至于过大而无法分辨或过小而无法准确定位。相较于传统随机阵列芯片，规则阵列芯片因为对于样本文库的质量有着更宽的容忍范围并在测序反应中具有更高的可靠性，所以提高了样本获取和制备、文库制备的可操作性。

基于规则阵列芯片技术，公司测序仪可以在成本不变的前提下成倍提升单位面积芯片的数据产出，从而实现快速、准确、高效、低成本地完成海量高质量实时基因数据的获取。

图表 34 公司规则阵列芯片技术

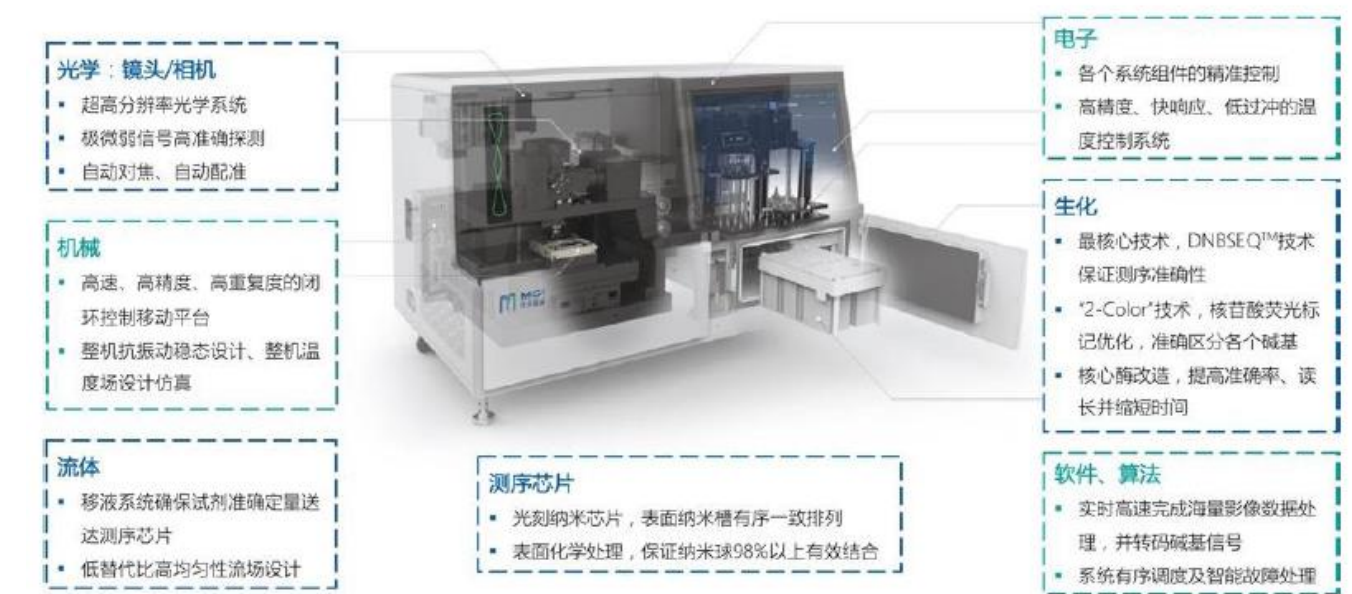


资料来源：wind，公司招股说明书，华安证券研究所

### (3) 测序仪光机电系统技术

目前主流传统高通量测序仪是集光学、机械、电子、流体、软件、算法等多个交叉学科于一体的复杂系统，既对单项技术方向有很高的要求，也对架构设计和系统集成有很高的要求。

图表 35 公司测序仪光机电系统技术



资料来源：wind，公司招股说明书,华安证券研究所

为满足更多的实验场景要求及用户对便携性的要求，公司还投入研发了一种便携桌面式半导体测序技术及相关产品，该产品采用全干式结构设计，将常规测序仪中的液路系统集成在一卡式的测序芯片上，整个测序过程均在测序芯片完成。该系统选用化学自发光的荧光基团，不需要使用常规的光学系统，而采用半导体 CMOS 传感器采集荧光信号以达到读取序列的目的，简化测序仪的结构和测序流程。

针对国家基因组和大人种群列基因测序等应用场景，公司原创研发推出了浸没式反应体系，首创打破现有的流路式芯片封闭反应系统，结合超高通量高数值孔径浸没式水镜，形成超高通量超低成本基因测序技术。

在主流高通量基因测序仪方面，不论是在单个技术方向还是系统集成，公司产品均具备世界级的技术领先性。例如华大智造测序仪 DNBSEQ-T7 系列已实现 1.5mm 以上口径的 0.8NA 高分辨率成像系统，结合超高速流体系统、超快速温度反应系统、超快速 TDI 时间积分线扫描成像、双夹手机器人调度技术等子项领先技术，已成为目前世界范围内测序速度最快的日产 Tb 级别高通量基因测序仪之一。

公司便携桌面式基因测序系统使用 CMOS 传感器直接加载 DNA 纳米球，无需光学系统直接读取芯片中所有 DNA 序列信息，大幅缩短测序时间；该系统无传统液路，其光学系统采取全干式结构设计，可大幅减少仪器的日常管路清洗与维护；对操作环境的温湿度和洁净度要求较低。

基于浸没式测序技术的超高通量超低成本基因测序系统，其硬件技术主要有以下优点：第一，浸泡装置中的试剂可以反复使用，有效提高试剂利用率；第二，因不受流道的限制，可大幅提高测序芯片面积，一次性可以承载数量庞大的 DNA 纳米球进行测序，具有通量极大的特点；第三，芯片的转移由机械手完成，具有快速准确的特点；第四，该测序仪无需复杂的流体系统，具体搭建过程快速简易。

### 3.2 公司新产品快速迭代，满足多场景需求

公司坚持以客户需求为导向，以渐进式的技术创新对新产品进行快速迭代，可及时响应市场环境变化，实现产品性能的逐步完善和提升，为提升产品对多场景的

适应能力提供强大支撑。以核心产品基因测序仪为例，公司依托核心技术，紧跟基因测序仪“小型化”和“超高通量”的发展趋势，针对性开发了中小型桌面式测序仪及大型和超大型测序仪，建立了全系列多型号产品矩阵，能满足用户在不同应用场景的使用需求。其中，中小型桌面式测序仪主要应用于中低深度全基因组测序、外显子组测序、肿瘤基因测序和宏基因组测序等项目；大型和超大型测序仪主要应用于国家基因组、消费者基因组、人群队列研究等大型基因测序项目。在测序配套试剂方面，公司依据客户需求开发了丰富的文库制备和基因测序配套试剂耗材。

在全球范围内，具有自主研发并量产临床级高通量基因测序仪能力的企业有 Illumina、Thermo Fisher 及华大智造等。虽然华大智造成立时间相对较晚，但随着公司对产品的不断更新改进，所产测序仪的性能逐步完善提升。同时，随着产品国产化的逐步推进，公司在测序仪、测序试剂等方面已实现部分高价值原材料的国产化，已经具备一定的成本优势。

此外，公司持续布局实验室自动化仪器设备及试剂耗材领域。公司的自动化样本处理系统及相关提取试剂已成为全球多国快速提升新冠病毒核酸检测通量的强大工具，目前已出口法国、阿联酋、文莱、沙特、印度、澳大利亚、美国、德国、瑞典、丹麦、意大利、波兰、巴西、加拿大、加蓬等多个国家与地区，进一步扩大了公司产品的应用场景。

图表 36 公司在研产品情况

| 序号 | 项目名称                | 研发参与人员 (人数) | 拟达成目标                                                                                          | 所处主要阶段 |
|----|---------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | G 系列中高通量测序仪研发       | 54          | 完成 G 系列中高通量测序关键技术开发以及产品化工作，提供全球行业技术领先且成本可控的测序仪器产品。                                             | 开发量产阶段 |
| 2  | T 系列高通量测序仪研发        | 53          | 完成 T 系列超高通量测序关键技术开发以及产品化工作，提供全球行业技术领先且成本可控的测序仪器产品。                                             | 设计开发阶段 |
| 3  | T 系列超高通量超低成本基因测序仪研发 | 49          | 完成 T 系列超高通量超低成本基因测序关键技术开发以及产品化工作，为行业提供测序成本极低的测序仪器产品。                                           | 设计开发阶段 |
| 4  | E 系列小型基因测序仪研发       | 32          | 完成 E 系列小型基因测序关键技术开发以及产品化工作，提供小型便携的测序设备，为行业提供更多测序场景适配。                                          | 设计开发阶段 |
| 5  | SP/STP 系列自动化平台研发    | 29          | 完成 SP/STP 系列自动化平台研发产品及样本处理前沿技术的开发，提供具有高度集成的样本处理类产品。                                            | 开发量产阶段 |
| 6  | 测序建库应用产品开发          | 60          | 1、完成高通量测序平台测序生化试剂产品及前沿技术的开发，提供全球行业领先的测序类产品； 2、完成高通量测序平台多领域应用试剂盒及解决方案的开发，提供全球行业内领先的应用技术产品和解决方案。 | 开发量产阶段 |
| 7  | 超声机器人平台研发           | 31          | 完成远程超声机器人系统以及自动超声扫描机器人系统的开发，实现超声诊疗资源的下沉以及超声扫描效率的提升。                                            | 设计开发阶段 |
| 8  | BIT 产品研发及解决方案       | 42          | 全面覆盖生物样本管理、实验室生产、生物信息分析、基因数据治理等功能，实现基因测序全流程管理及基因数据全周期管理。                                       | 设计开发阶段 |

图表 37 公司核心研发人员及其贡献

| 姓名             | 研发工作职责                                                       | 对公司研发的贡献                                                                                                                                       |
|----------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Radoje Drmanac | 作为首席科学官，负责公司基因测序核心原理和测序试剂基础技术的研发工作                           | 主导研发 DNA 纳米球制备技术、联合探针锚定聚合技术、长片段读取技术等多个公司高通量测序核心技术                                                                                              |
| 蒋慧             | 作为首席运营官，分管测序生化研发中心、应用研发中心，全面负责基于国产高通量测序平台的测序通用技术与试剂研发。       | 带领团队完成公司高通量测序仪配套的试剂耗材研发全流程工作，主要包括：DNA 建库、RNA 建库、甲基化测序、Meta 测序、单细胞测序等方向 60 余款配套试剂与耗材等                                                           |
| 刘健             | 作为执行副总裁，负责核心仪器通用技术和产品的研发工作，及公司整体产品研发方向的全面把控、组织能力的建设和团队与业务的管理 | 在基因测序仪产品方面，主导研发生产公司 BGISEQ、MGISEQ、DNBSEQ 等系列高通量测序仪；在实验室自动化产品方面，主导研发生产 MGISTP、MGISP、MGIFLP、MGIGLab 等系列自动化产品；在其他设备仪器方面，主导研发生产 MGIUS-R3 远程超声诊断系统等 |

倪鸣

作为高级副总裁负责基因测序仪一系列关键技术的研发及青岛智造研发团队的组建、管理

带领团队完成基因测序仪 BGISEQ-500 配套测序芯片的研发与转产；完成测序碱基识别算法开发，建立相关核心研发能力；主导完成长光光大技术团队组建，完成超高通量基因测序光学成像技术研发；主导便携式基因测序仪 DNBSEQ E 系列及自动化样本处理系统 DNBELAB D 系列从研发立项到产业推广全过程，推动公司基因测序仪向小型化和模块化方向发展，进一步丰富公司产品线等

资料来源：wind，公司招股说明书，华安证券研究所

### 3.3 海外市场专利纠纷解决，公司长期天花板打开

公司在中国境外拥有 17 家子公司。公司通过 MGI HK、拉脱维亚智造、日本智造、美洲智造、MGI International Sales、迪拜智造和 MGI Singapore 等境外子公司，建立了本地化的营销服务团队，为境外客户提供售后并通过经销商将公司产品售区域辐射到各海外区域，销售及服务网络覆盖了大中华区、亚太区、欧非区和美洲区。

公司的外销主要是由境外子公司与境外客户签订销售合同，所销售产品主要由华大智造和武汉智造进行生产，由境外子公司与华大智造和武汉智造签订采购合同，生产完成后发货至境外客户现场，华大智造、武汉智造或境外子公司外派项目组在境外客户现场进行安装、调试、并协助进行项目现场支持和售后服务。

2020 年，公司实现海外收入大幅增长，主要来自实验室自动化业务，亚太、欧非地区是主要海外销售收入来源。借助新冠疫情，华大智造与这部分客户建立联系，预计也将带动其他业务产品的销售。在测序仪业务方面，2018-2020 年公司海外测序仪板块业务的境外收入分别为 2,732.75 万元、9,592.71 万元和 18,830.90 万元，收入逐年增长。

图表 38 公司不同业务的海外收入结构

| 业务名称     | 地区 | 2020 年     |        | 2019 年   |       | 2018 年   |       |
|----------|----|------------|--------|----------|-------|----------|-------|
|          |    | 金额         | 占比     | 金额       | 占比    | 金额       | 占比    |
| 基因测序仪业务  | 合计 | 18,830.90  | 6.78%  | 9,592.71 | 8.79% | 2,732.75 | 2.49% |
|          | 亚太 | 10,416.34  | 3.75%  | 7,114.11 | 6.52% | 1,405.98 | 1.28% |
|          | 欧非 | 7,552.21   | 2.72%  | 2,107.06 | 1.93% | 1,326.46 | 1.21% |
|          | 美洲 | 862.35     | 0.31%  | 371.54   | 0.34% | 0.31     | 0.00% |
| 实验室自动化业务 | 合计 | 165,584.25 | 59.57% | 532.78   | 0.49% | 38.39    | 0.03% |
|          | 亚太 | 59,882.93  | 21.54% | 391.43   | 0.36% | 38.39    | 0.03% |
|          | 欧非 | 68,677.38  | 24.71% | 87.92    | 0.08% | -        | -     |
|          | 美洲 | 37,023.94  | 13.32% | 53.43    | 0.05% | -        | -     |
| 新业务      | 合计 | 2,083.10   | 0.75%  | 66.55    | 0.06% | 133.03   | 0.12% |
|          | 亚太 | 156.23     | 0.06%  | 61.78    | 0.06% | 50.57    | 0.05% |
|          | 欧非 | 1,508.92   | 0.54%  | 4.77     | 0.00% | 47.66    | 0.04% |
|          | 美洲 | 417.95     | 0.15%  | -        | -     | 34.8     | 0.03% |

资料来源：wind，公司招股说明书，华安证券研究所

**公司与 Illumina 的专利纠纷，部分区域已经和解。**Illumina 于 2019-2021 年期间在英国、欧洲、美国、中国香港等地向华大智造提起专利侵权诉讼，主要依据为：第一，Illumina 拥有有效的专利权或注册商标权；第二，认为华大智造及其子公司、经销商、客户实施了可能侵害该等专利权或注册商标权的行为。Illumina 是否有权提起专利、商标侵权诉讼，针对的是华大智造在涉诉产品中使用的被诉侵权方案以及被

诉侵权商业标识，与华大智造拥有的专利、商标是否可能被主张无效并不存在直接联系。Illumina 有权提起专利、商标侵权诉讼，也不代表华大智造拥有的专利、商标可能被认定无效。

Illumina 和公司的专利侵权诉讼案件中，Illumina 16 件涉诉专利可分为 5 个专利族，专利族 1 至 4 分别对应为华大智迁测序试剂中的特定组分或制备测序试剂的特定组分的原材料，专利族 5 对应的被诉侵权技术方案涉及华大智造业务中与测序仪的液体存储装置相关的技术，属于测序仪中具有特定结构的功能单元，不涉及业务中的核心技术，也非重要技术或不可或缺的技术。

而且，2022 年 7 月，公司及子公司与 Illumina 就美国境内的所有未决诉讼达成和解，子公司 CG US 收到 Illumina 支付的 3.25 亿美元净赔偿费，根据协议条款，双方将不再对美国加州北部地区法院和特拉华州地区法院的诉讼判决结果提出异议，华大智造也将撤销在加州北部地区法院对 Illumina 的反垄断诉讼。Illumina 将获得华大智造及其子公司 CG 公司的“双色测序技术(Two-color sequencing technology)”系列专利授权。华大智造于 2022 年 8 月开始在美国销售其基于 CoolMPS 技术的相关测序产品，并于 2023 年 1 月开始销售 Standard MPS 相关测序产品。

综合来看，公司产品立足于中国制造，具备较高的成本优势，同时公司产品在性能也不输竞品公司，未来专利纠纷完全解决后，海外市场也将成为公司重要的增长来源。

图表 39 公司核心机型与竞品比较

| 设备名称           | DNBSEQ-T7 | NovaSeq 6000 S4 | MGISEQ-2000 | NextSeq 2000 P3 |
|----------------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|
| 厂商             | 华大智造      | Illumina        | 华大智造        | Illumina        |
| 有效 reads 数 (M) | 20,000    | 20,000          | 3,600       | 1,100           |
| 读长             | PE150     | PE150           | PE150       | PE150           |
| 运行时间 (天)       | 1         | 1.8             | 2.8         | 2               |
| 理论最大数据产出 (Gb)  | 6,000     | 6,000           | 1,080       | 330             |
| 数据产出速率 (Gb/天)  | 6,000     | 3,333           | 385         | 165             |

资料来源：wind，公司招股说明书，华安证券研究所

## 4 公司盈利预测与估值

### 4.1 公司业绩拆分与估值对比

收入预测：

(1) 基因测序仪业务：公司基因测序仪的种类包括超大能量、中高通量和低通量机型，主要客户包括工业客户、临床用户、科研用户等。业务细分种类包括仪器和设备，数据处理系统、售后维保服务和产品技术支持服务等。2017 年，公司推出 MGISEQ-2000、MGISEQ-200 等高通量的测序仪；2018 年，公司推出了 DNBSEQ-T7 平台等更高通量的测序仪；2019 年推出了小型化测序仪 DNBSEQ E；2020 年推出了大型测序仪 DNBSEQ-Tx。公司的 MGISEQ 2000、MGISEQ 200 和 DNBSEQ Tx 平台等测序仪也逐渐受到下游客户的认可。未来随着仪器量销售数量增加，同时也会带动对测序试剂的需求增加。从销售区域看，主要销售区域在中国国内，亚太和欧非区域保持快速增长，而且公司可以在美国销售基于 CoolMPS™测序技术的相关产品，公司海外市场拓展的天花板也更高了。

根据 Markets and Markets 和灼识资讯数据，2019 年全球基因测序仪及耗材市场

规模约 38.98 亿美元，其预计 2024 年将达到 96.87 亿美元，2019-2024 年 CAGR 为 20%，2019 年中国基因测序仪及耗材市场规模约 42.22 亿元，其预计 2024 年将达到 111.92 亿元，2019-2024 年 CAGR 为 22%，公司是后起之秀，有挑战龙头 Illumina 的势头，我们预计公司该业务未来三年境内外均能保持较高增速，整体复合增速预计在 40% 左右，2022-2024 年同比增速分别在 51.73%、38.16%、34.74%。

(2) 实验室自动化业务：实验室自动化、智能化是实验室提升效率的重要措施。根据 Grand View Research 预计，2025 年全球实验室自动化设备市场规模将达 68.6 亿美元，2019-2015 年 CAGR 为 7.2%。公司借助新冠疫情和众多实验室、疾控中心客户建立联系，设备仪器广泛出口，收入快速提升，考虑到近年来新冠疫情带来需求的大幅提升，新冠类需求后续消退，我们预计未来该业务收入增速分别约为 -26.48%、3.56%、8.61%。

(3) 新业务：公司新业务主要包括细胞组学解决方案、远程超声机器人、BIT 产品（全流程管理基因测序及全周期管理基因数据的软硬件产品），目前贡献收入的主要是细胞组学解决方案和 BIT 产品。细胞组学解决方案和 BIT 产品与公司的基因测序仪、实验室自动化业务协同性高。我们预计该业务未来收入增速分别约为 115.47%、28.94%、31.02%。

(4) 其他业务：这部分业务主要是包括原材料销售收入，和公司的整体业务相协同，我们预计该业务未来三年收入增速分别为 20%、20% 和 20%。

综上，我们公司 2022-2024 年收入端有望分别实现 45.09 亿元、55.80 亿元和 70.31 亿元，同比增速分别为 14.8%、23.7%、26.0%，归母净利润分别 22.82 亿元、6.83 亿元、8.98 亿元，同比增速分别为 371.9%、-70.1%、31.5%，2022 年扣除 Illumina 支付的 3.25 亿美元净赔偿费（约人民币 22.36 亿元，税率按 21% 假设）后，调整后的归母净利润约 5.16 亿元，2022-2024 年归母净利润复合增速约 32%。

**图表 40 收入预测**

| 单位: 百万元           | 2018A           | 2019A           | 2020A           | 2021A           | 2022E           | 2023E           | 2024E           |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>总营业收入</b>      | <b>1,097.30</b> | <b>1,091.30</b> | <b>2,779.80</b> | <b>3,928.78</b> | <b>4,508.84</b> | <b>5,579.65</b> | <b>7,030.91</b> |
| yoy               |                 | -0.55%          | 154.72%         | 41.33%          | 14.76%          | 23.75%          | 26.01%          |
| 毛利额               | 552.00          | 566.09          | 2,076.10        | 2,610.33        | 2,601.04        | 3,164.52        | 3,932.37        |
| yoy               |                 | 2.55%           | 266.74%         | 25.73%          | -0.36%          | 21.66%          | 24.26%          |
| 毛利率               | 50.31%          | 51.87%          | 74.69%          | 66.44%          | 57.69%          | 56.72%          | 55.93%          |
| <b>主营业总收入</b>     | <b>805.10</b>   | <b>1,082.90</b> | <b>2,753.60</b> | <b>3,896.98</b> | <b>4,470.68</b> | <b>5,533.86</b> | <b>6,975.96</b> |
| yoy               |                 | 34.51%          | 154.28%         | 41.52%          | 14.72%          | 23.78%          | 26.06%          |
| 毛利额               | 484.65          | 563.84          | 2,064.92        | 2,596.74        | 2,584.73        | 3,144.94        | 3,908.87        |
| yoy               |                 | 16.34%          | 266.23%         | 25.75%          | -0.46%          | 21.67%          | 24.29%          |
| 毛利率               | 60.20%          | 52.07%          | 74.99%          | 66.63%          | 57.82%          | 56.83%          | 56.03%          |
| <b>1-基因测序板块</b>   | <b>778.3</b>    | <b>1001.2</b>   | <b>615.2</b>    | <b>1276.6</b>   | <b>1,936.99</b> | <b>2,676.06</b> | <b>3,605.77</b> |
| yoy               |                 | 28.64%          | -38.55%         | 107.51%         | 51.73%          | 38.16%          | 34.74%          |
| 收入占比              |                 | 91.74%          | 22.13%          | 32.49%          | 42.96%          | 47.96%          | 51.28%          |
| 毛利率               | 60.10%          | 52.21%          | 60.64%          | 56.70%          | 54%             | 55%             | 56%             |
| 毛利额               | 467.76          | 522.73          | 373.06          | 723.83          | 1,045.97        | 1,471.83        | 2,019.23        |
| yoy               |                 | 11.75%          | -28.63%         | 94.03%          | 44.50%          | 40.71%          | 37.19%          |
| <b>1.1 仪器设备</b>   | <b>585</b>      | <b>731.8</b>    | <b>232.8</b>    | <b>464.8</b>    | <b>734.76</b>   | <b>1,113.16</b> | <b>1,574.01</b> |
| yoy               |                 | 25.09%          | -68.19%         | 99.66%          | 58.08%          | 51.50%          | 41.40%          |
| <b>1.2 试剂耗材</b>   | <b>171.4</b>    | <b>224</b>      | <b>341.7</b>    | <b>702.4</b>    | <b>1,060.01</b> | <b>1,378.01</b> | <b>1,791.41</b> |
| yoy               |                 | 30.69%          | 52.54%          | 105.56%         | 50.91%          | 35.00%          | 35.00%          |
| <b>1.3 服务及其他</b>  | <b>21.9</b>     | <b>45.4</b>     | <b>40.7</b>     | <b>109.4</b>    | <b>142.22</b>   | <b>184.886</b>  | <b>240.3518</b> |
| yoy               |                 | 107.31%         | -10.35%         | 168.80%         | 30%             | 30%             | 30%             |
| <b>2-实验室自动化业务</b> | <b>13.3</b>     | <b>58.9</b>     | <b>2061.8</b>   | <b>2192.6</b>   | <b>1,611.96</b> | <b>1,669.29</b> | <b>1,812.95</b> |
| yoy               |                 | 342.86%         | 3400.51%        | 6.34%           | -26.48%         | 3.56%           | 8.61%           |
| 收入占比              |                 | 5.40%           | 74.17%          | 55.81%          | 35.75%          | 29.92%          | 25.79%          |
| 毛利率               | 57.25%          | 36.80%          | 79.50%          | 78.78%          | 76%             | 76%             | 75%             |
| 毛利额               | 7.61            | 21.68           | 1,639.13        | 1,727.33        | 1,225.09        | 1,268.66        | 1,359.71        |
| yoy               |                 | 184.67%         | 7462.24%        | 5.38%           | -29.08%         | 3.56%           | 7.18%           |
| <b>2.1 仪器设备</b>   | <b>12.6</b>     | <b>58</b>       | <b>601.9</b>    | <b>664.9</b>    | <b>465.36</b>   | <b>465.36</b>   | <b>488.63</b>   |
| yoy               |                 | 360.32%         | 937.76%         | 10.47%          | -30.01%         | 0.00%           | 5.00%           |
| <b>2.2 试剂耗材</b>   | <b>0.6</b>      | <b>0.7</b>      | <b>1457.2</b>   | <b>1511.2</b>   | <b>1,133.40</b> | <b>1,190.07</b> | <b>1,309.08</b> |
| yoy               |                 | 16.67%          | 208071.43%      | 3.71%           | -25.00%         | 5.00%           | 10.00%          |
| <b>2.3 服务及其他</b>  | <b>0.1</b>      | <b>0.2</b>      | <b>2.7</b>      | <b>16.5</b>     | <b>13.20</b>    | <b>13.86</b>    | <b>15.25</b>    |
| yoy               |                 | 100.00%         | 1250.00%        | 511.11%         | -20.00%         | 5.00%           | 10.00%          |
| <b>3-新业务板块</b>    | <b>13.5</b>     | <b>22.8</b>     | <b>76.6</b>     | <b>427.78</b>   | <b>921.73</b>   | <b>1,188.51</b> | <b>1,557.23</b> |
| yoy               |                 | 68.89%          | 235.96%         | 458.46%         | 115.47%         | 28.94%          | 31.02%          |
| 收入占比              |                 | 2.09%           | 2.76%           | 10.89%          | 20.44%          | 21.30%          | 22.15%          |
| 毛利率               | 68.74%          | 85.25%          | 68.84%          | 34.03%          | 34.03%          | 34.03%          | 34.03%          |
| 毛利额               | 9.28            | 19.44           | 52.73           | 145.57          | 313.66          | 404.45          | 529.93          |
| yoy               |                 | 109.45%         | 171.29%         | 176.07%         | 115.47%         | 28.94%          | 31.02%          |
| <b>3.1 仪器设备</b>   |                 | <b>0.7</b>      | <b>38.6</b>     | <b>330.4</b>    | <b>726.97</b>   | <b>945.06</b>   | <b>1,228.57</b> |
| yoy               |                 |                 | 5414.29%        | 755.96%         | 120.03%         | 30.00%          | 30.00%          |

|           |        |         |         |         |         |        |        |
|-----------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| 3.2 试剂耗材  |        |         | 0.5     | 0.93    | 1.86    | 2.33   | 3.14   |
| yoy       |        |         |         | 86.00%  | 100.00% | 25.00% | 35.00% |
| 3.3 服务及其他 | 13.5   | 22.1    | 37.5    | 96.45   | 192.90  | 241.13 | 325.52 |
| yoy       |        | 63.70%  | 69.68%  | 157.20% | 100.00% | 25.00% | 35.00% |
| 其他营业总收入   | 292.20 | 8.40    | 26.2    | 31.8    | 38.16   | 45.79  | 54.95  |
| yoy       |        | -97.13% | 211.90% | 21.37%  | 20%     | 20%    | 20%    |
| 收入占比      |        | 0.77%   | 0.94%   | 0.81%   | 0.83%   | 0.80%  | 0.75%  |
| 毛利率       | 23.05% | 26.81%  | 42.67%  | 42.75%  | 42.75%  | 42.75% | 42.75% |
| 毛利额       | 67.35  | 2.25    | 11.18   | 13.59   | 16.31   | 19.58  | 23.49  |
| yoy       |        | -96.66% | 396.42% | 21.60%  | 20.00%  | 20.00% | 20.00% |

资料来源: wind, 公司招股说明书, 华安证券研究所

### 可比公司估值

我们选取可比公司迈瑞医疗（设备类平台公司）、联影医疗（壁垒高型的设备类公司）、澳华内镜（壁垒高替代空间大的设备公司）、开立医疗（壁垒高替代空间大的设备公司）、诺禾致源（基因测序产业链中游公司）、艾德生物（基因测序产业链中游公司）等公司，以及禾信仪器（壁垒高的科研仪器类公司）、聚光科技（壁垒高的科研仪器类公司）等公司。截至 2022 年 11 月 18 日，A 股可比公司 2022 年 PE 水平约为 104 倍，2023 年 PE 水平约为 52 倍。

图表 41 可比公司估值情况

| 公司名称  | 代码        | 市值** (亿元人民币) | 归母净利润 (亿元) |       |        |        | PE (倍) |       |       |
|-------|-----------|--------------|------------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|
|       |           |              | 21A        | 22E   | 23E    | 24E    | 22E    | 23E   | 24E   |
| 迈瑞医疗* | 300760.SZ | 3,958.86     | 80.02      | 99.07 | 121.14 | 146.62 | 39.96  | 32.68 | 27.00 |
| 澳华内镜* | 688212.SH | 78.54        | 0.57       | 0.20  | 0.91   | 1.42   | 392.69 | 86.30 | 55.31 |
| 开立医疗  | 300633.SZ | 226.34       | 2.47       | 3.30  | 4.32   | 5.54   | 68.59  | 52.39 | 40.86 |
| 诺禾致源  | 688315.SH | 113.82       | 2.25       | 1.92  | 2.65   | 3.54   | 59.28  | 42.95 | 32.15 |
| 联影医疗  | 688271.SH | 1,581.39     | 14.17      | 18.82 | 23.11  | 29.14  | 84.03  | 68.43 | 54.27 |
| 艾德生物  | 300685.SZ | 108.74       | 2.40       | 2.91  | 3.27   | 4.14   | 37.37  | 33.25 | 26.26 |
| 禾信仪器  | 688622.SH | 28.91        | 0.79       | 0.44  | 0.64   | 0.94   | 65.70  | 45.17 | 30.75 |
| 聚光科技  | 300203.SZ | 169.88       | (2.32)     | 1.93  | 3.23   | 4.46   | 88.02  | 52.59 | 38.09 |
| 平均    |           |              |            |       |        |        | 104.45 | 51.72 | 38.09 |
| 华大智造  | 688114.SH | 506.94       | 4.84       | 22.82 | 6.83   | 8.98   | 22.21  | 74.26 | 56.46 |

资料来源: wind, 华安证券研究所

注: \*\*市场选取 2022 年 11 月 18 日收盘市值水平

## 4.2 投资建议：基因测序仪国产龙头企业，标的稀缺，首次覆盖

基因测序终端应用场景广泛，催生对测序仪设备需求旺盛。基因测序已经在基础生物学研究、医学诊断、生物技术开发、法医生物学、系统生物学、微生物学等多个其他应用领域中具有不可替代的作用，终端应用具有广泛拓展性，从科研服务到临床应用，从肿瘤诊疗到感染病防治，且未来随着测序成本的降低，基因科技的商业化场景层出不穷，催生对基因测序仪及其配套耗材的需求增加。根据 Markets and

Markets 和灼识资讯数据, 2019 年全球基因测序仪及耗材市场规模约 38.98 亿美元, 其预计 2024 年将达到 96.87 亿美元, 2019-2024 年 CAGR 为 20%, 2019 年中国基因测序仪及耗材市场规模约 42.22 亿元, 其预计 2024 年将达到 111.92 亿元, 2019-2024 年 CAGR 为 22%, 公司是后起之秀, 有挑战龙头 Illumina 的势头, 我们预计公司该业务未来三年境内外均能保持较高增速, 整体复合增速预计在 40% 左右。

**华大智造公司技术源头完整, 具备全球竞争力。**公司技术源头来自收购的美国公司 CG, 并在其技术基础上, 完成了一系列技术和专利的完善。公司在基因测序领域已形成以“DNBSEQ 测序技术”、“规则阵列芯片技术”、“测序仪光机电系统技术”为代表的多项核心技术, 并借助华大基因的渠道优势, 实现了测序仪的量产, 在海外市场也能与 Illumina 正面竞争, 在英国、美国等国家实现诉讼和解, 海外市场的天花板打开。

我们公司 2022-2024 年收入端有望分别实现 45.09 亿元、55.80 亿元和 70.31 亿元, 同比增速分别为 14.8%、23.7%、26.0%, 归母净利润分别 22.82 亿元、6.83 亿元、8.98 亿元, 同比增速分别为 371.9%、-70.1%、31.5%, 2022 年扣除 Illumina 支付的 3.25 亿美元净赔偿费(约人民币 22.36 亿元, 税率按 21% 假设)后, 调整后的归母净利润约 5.16 亿元, 2022-2024 年归母净利润复合增速约 32%。考虑到公司是国产基因测序仪内唯一实现量产临床的公司, 基因测序仪技术壁垒高, 下游市场空间大, 公司技术可拓展性强, 首次覆盖, “买入”评级。

## 风险提示:

- **对华大基因关联交易依赖高的风险。**华大基因连续多年是公司第一大客户, 关联交易占比 2018-2019 年曾达到 94.92%、71.89%, 公司正在降低对华大基因的依赖度, 但如果关联方未来向公司采购金额显著下降, 且公司未能持续提高来源于第三方客户的营业收入, 公司的业务和经营业绩将可能受到不利影响。
- **产品商业化推进不及预期。**公司的测序仪推广, 能否拓展成功受到行业发展状况、市场需求变化以及市场竞争状况等多重因素的影响。
- **市场竞争加剧风险。**国内其他厂商也在发力测序仪的研发和生产, 可能会加剧行业竞争。
- **基于生物安全下的政策风险(主要是海外拓展)。**如果海外业务所在海外国家和地区的法律法规、产业政策或者政治经济环境发生重大变化, 将会给公司业务开展带来不利影响。

**财务报表与盈利预测**

| 资产负债表          |       |       |       |       | 利润表             |      |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|------|-------|-------|-------|
| 单位:百万元         |       |       |       |       | 单位:百万元          |      |       |       |       |
| 会计年度           | 2021  | 2022E | 2023E | 2024E | 会计年度            | 2021 | 2022E | 2023E | 2024E |
| <b>流动资产</b>    | 4267  | 10494 | 10960 | 12645 | <b>营业收入</b>     | 3929 | 4509  | 5580  | 7031  |
| 现金             | 2608  | 7445  | 8154  | 8058  | 营业成本            | 1318 | 1908  | 2415  | 3099  |
| 应收账款           | 494   | 1110  | 880   | 1625  | 营业税金及附加         | 23   | 27    | 33    | 42    |
| 其他应收款          | 21    | 31    | 34    | 48    | 销售费用            | 620  | 721   | 893   | 1125  |
| 预付账款           | 62    | 76    | 102   | 129   | 管理费用            | 617  | 676   | 781   | 914   |
| 存货             | 956   | 1705  | 1663  | 2658  | 财务费用            | 129  | -51   | -147  | -162  |
| 其他流动资产         | 126   | 128   | 127   | 128   | 资产减值损失          | -40  | 0     | 0     | 0     |
| <b>非流动资产</b>   | 1676  | 1850  | 2152  | 2505  | 公允价值变动收益        | 26   | 0     | 0     | 0     |
| 长期投资           | 1     | 1     | 1     | 1     | 投资净收益           | 22   | 14    | 17    | 21    |
| 固定资产           | 610   | 815   | 1123  | 1493  | <b>营业利润</b>     | 692  | 576   | 841   | 1107  |
| 无形资产           | 650   | 567   | 484   | 402   | 营业外收入           | 4    | 2236  | 0     | 0     |
| 其他非流动资产        | 415   | 467   | 544   | 609   | 营业外支出           | 100  | 0     | 0     | 0     |
| <b>资产总计</b>    | 5943  | 12344 | 13112 | 15150 | <b>利润总额</b>     | 596  | 2813  | 841   | 1107  |
| <b>流动负债</b>    | 1675  | 2547  | 2643  | 3798  | 所得税             | 120  | 568   | 170   | 223   |
| 短期借款           | 30    | 30    | 30    | 30    | <b>净利润</b>      | 476  | 2245  | 672   | 883   |
| 应付账款           | 334   | 813   | 529   | 1193  | 少数股东损益          | -8   | -37   | -11   | -15   |
| 其他流动负债         | 1311  | 1704  | 2085  | 2575  | <b>归属母公司净利润</b> | 484  | 2282  | 683   | 898   |
| <b>非流动负债</b>   | 193   | 193   | 193   | 193   | EBITDA          | 1007 | 719   | 990   | 1270  |
| 长期借款           | 0     | 0     | 0     | 0     | EPS (元)         | 1.30 | 5.51  | 1.65  | 2.17  |
| 其他非流动负债        | 193   | 193   | 193   | 193   |                 |      |       |       |       |
| <b>负债合计</b>    | 1869  | 2740  | 2837  | 3991  |                 |      |       |       |       |
| 少数股东权益         | 68    | 30    | 19    | 5     |                 |      |       |       |       |
| 股本             | 372   | 414   | 414   | 414   |                 |      |       |       |       |
| 资本公积           | 5457  | 8699  | 8699  | 8699  |                 |      |       |       |       |
| 留存收益           | -1821 | 461   | 1143  | 2041  |                 |      |       |       |       |
| 归属母公司股东权       | 4007  | 9574  | 10256 | 11154 |                 |      |       |       |       |
| <b>负债和股东权益</b> | 5943  | 12344 | 13112 | 15150 |                 |      |       |       |       |

| 现金流量表          |      |       |       |       | 主要财务比率      |        |        |        |       |
|----------------|------|-------|-------|-------|-------------|--------|--------|--------|-------|
| 单位:百万元         |      |       |       |       | 会计年度        |        |        |        |       |
| 会计年度           | 2021 | 2022E | 2023E | 2024E | 会计年度        | 2021   | 2022E  | 2023E  | 2024E |
| <b>经营活动现金流</b> | 1073 | -315  | 1309  | 583   | <b>成长能力</b> |        |        |        |       |
| 净利润            | 476  | 2245  | 672   | 883   | 营业收入        | 41.3%  | 14.8%  | 23.7%  | 26.0% |
| 折旧摊销           | 234  | 207   | 313   | 346   | 营业利润        | 110.1% | -16.8% | 46.1%  | 31.5% |
| 财务费用           | 21   | 2     | 2     | 2     | 归属于母公司净利    | 85.4%  | 371.9% | -70.1% | 31.5% |
| 投资损失           | -22  | -14   | -17   | -21   | <b>获利能力</b> |        |        |        |       |
| 营运资金变动         | 347  | -519  | 340   | -626  | 毛利率 (%)     | 66.4%  | 57.7%  | 56.7%  | 55.9% |
| 其他经营现金流        | 146  | 527   | 332   | 1510  | 净利率 (%)     | 12.3%  | 50.6%  | 12.2%  | 12.8% |
| <b>投资活动现金流</b> | -347 | 1869  | -599  | -677  | ROE (%)     | 12.1%  | 23.8%  | 6.7%   | 8.0%  |
| 资本支出           | -317 | 1855  | -616  | -699  | ROIC (%)    | 14.6%  | 4.2%   | 5.2%   | 6.5%  |
| 长期投资           | -33  | 0     | 0     | 0     | <b>偿债能力</b> |        |        |        |       |
| 其他投资现金流        | 3    | 14    | 17    | 21    | 资产负债率 (%)   | 31.4%  | 22.2%  | 21.6%  | 26.3% |
| <b>筹资活动现金流</b> | -835 | 3283  | -2    | -2    | 净负债比率 (%)   | 45.9%  | 28.5%  | 27.6%  | 35.8% |
| 短期借款           | -720 | 0     | 0     | 0     | 流动比率        | 2.55   | 4.12   | 4.15   | 3.33  |
| 长期借款           | 0    | 0     | 0     | 0     | 速动比率        | 1.88   | 3.38   | 3.44   | 2.57  |
| 普通股增加          | 0    | 43    | 0     | 0     | <b>营运能力</b> |        |        |        |       |
| 资本公积增加         | 62   | 3242  | 0     | 0     | 总资产周转率      | 0.65   | 0.49   | 0.44   | 0.50  |
| 其他筹资现金流        | -177 | -2    | -2    | -2    | 应收账款周转率     | 5.58   | 5.63   | 5.61   | 5.61  |
| <b>现金净增加额</b>  | -206 | 4837  | 709   | -96   | 应付账款周转率     | 3.33   | 3.33   | 3.60   | 3.60  |

| 每股指标 (元) |       |       |       |       | 估值比率      |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|
|          |       |       |       |       |           |       |       |       |       |
| 每股收益     | 1.30  | 5.51  | 1.65  | 2.17  | P/E       | 47.48 | 22.21 | 74.26 | 56.46 |
| 每股经营现金流  | 2.59  | -0.76 | 3.16  | 1.41  | P/B       | 5.73  | 5.30  | 4.94  | 4.54  |
| 每股净资产    | 10.78 | 23.11 | 24.75 | 26.92 | EV/EBITDA | 20.35 | 60.34 | 43.11 | 33.69 |

资料来源:公司公告, 华安证券研究所

## 分析师与研究助理简介

**分析师：**谭国超，医药行业首席分析师，医药行业全覆盖。中山大学本科、香港中文大学硕士，曾任职于强生医疗（上海）医疗器械有限公司、和君集团与华西证券研究所。

**联系人：**李婵，研究助理，主要负责医疗器械和 IVD 行业研究。

## 重要声明

### 分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

### 免责声明

华安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。本报告由华安证券股份有限公司在中华人民共和国（不包括香港、澳门、台湾）提供。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究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。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

## 投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A 股以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普 500 指数为基准。定义如下：

### 行业评级体系

- 增持—未来 6 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%以上；
- 中性—未来 6 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%以上；

### 公司评级体系

- 买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；
- 增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
- 中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至；
- 卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
- 无评级—因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，致使无法给出明确的投资评级。