

医药生物

2021年09月29日

全球视野下的朝阳行业，孕育世界级企业的摇篮

——生命科学高分子耗材行业深度报告

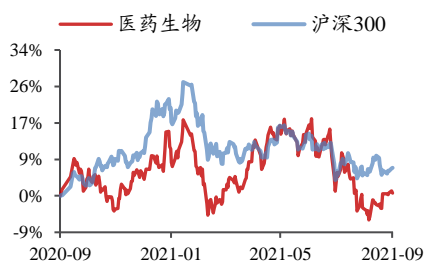
投资评级：看好（维持）

蔡明子（分析师）

caimingzi@kysec.cn

证书编号：S0790520070001

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《行业周报-政策鼓励医疗器械国产替代，国产器械前景广阔》-2021.9.26

《行业深度报告-政策+需求双轮驱动下的优质赛道》-2021.9.24

《行业周报-持续看好医疗服务板块投资价值，政策支持社会办医基调不变》-2021.9.19

● 全球视野下，国产生命科学高分子耗材行业蓬勃发展

纵观全球，生物医疗各领域快速发展带动生命科学高分子耗材需求高速稳定增长，预计2025年全球生命科学高分子耗材市场规模约450亿美元，CAGR约13.8%。由于行业壁垒高，我国在高端生命科学高分子耗材领域国产化率目前不足5%。少数公司前瞻性布局，利用技术平台赋能生命科学高分子耗材赛道，逐步实现供给端的突破。国内企业有望凭借产业链的系统集成化、低成本产线、高效率运营、高质量产品等特点吸引国际巨头的需求向国内转移，重塑全球高分子生命科学耗材供给格局。新冠疫情的持续或成为催化剂，全球检测需求大幅上涨的同时上游海外供给能力受疫情影响难以保障，我国企业迎来切入国际供应链的黄金窗口期，并有望凭借品牌效应带动生命科学高分子耗材生产的全面国际化，引领生命科学高分子耗材行业CDMO浪潮，看好行业的长期增长潜力。

● 生命科学高分子耗材行业壁垒高筑，国产突破改变全球供给格局

欧美国家较早实现了医疗诊断及实验室的集成化与自动化，对高分子耗材的质量和稳定供应能力有较高要求，对供应链签约企业有完备的长期考核，通过考核的企业可签订长期协议并享有先发优势。考核失败的供应商须承担定制耗材研发费用和信誉损失。目前生命科学高分子耗材供应链集中在国外，高分子耗材生产技术壁垒高，生产链条包含模具设计生产、注塑、自动化产线、原材料选择，需要各环节配合以满足耗材生产对精度、卫生标准、批次差异、产能、持续供应等方面的高标准。因此各环节的系统集成一站式服务能力是企业核心竞争力。下游应用端需要的耗材种类繁多，能为品牌商提供可持续、高质量的体系生产供应的能力至关重要。美国受疫情影响新冠诊断耗材产能不足，模具、自动化设备等各环节全球调配耗时4-5月，新产线搭建周期长达14个月。因此考核风险、技术壁垒、先发优势构筑了生命科学高分子耗材行业较高的前置壁垒。中国医疗市场增长迅猛，成为国际企业必争之地，布局供应链本土化是必然趋势。国产耗材生产商的突破有望彰显中国制造优势，改变行业格局。

● 高值耗材 CDMO 优质商业模式焕发生命力

生命科学高分子耗材行业通常采用ODM模式，由品牌商提出耗材的需求，由供应商完成生产工艺的集成和实现。由于耗材定制属性较强，通常由品牌商支付大部分的产线费用。供应商轻资产运营，通过技术平台赋能定制产品的生产，出售技术平台和持续服务来达成双重获利。应用端对耗材质量的重视程度远高于采购成本，因此高端生命科学耗材毛利近80%，国产供应商将充分享受高分子耗材产能向国内转移的趋势红利，迅速打开国内和全球的生命科学耗材蓝海市场。

● 受益标的

我们认为生命科学高分子耗材行业CDMO浪潮已至，推荐标的：昌红科技。

● **风险提示：**国内疫情反复影响生产、研发失败、成产过程中质量不合格等。

目 录

1、 国际舞台上生命科学高分子耗材行业如日方生	5
1.1、 生命科学高分子耗材：影响下游产品品质的最核心因素	5
1.2、 产业链最显著特征：面向 B 端，优质客户多	6
1.2.1、 上游-高分子原材料被下游品牌商垄断	6
1.2.2、 中游-高分子耗材生产：高质量耗材享有高附加值	7
1.2.3、 下游-有生命科学高分子耗材需求的品牌商	8
1.3、 产业链显著特征二：耗材供应商集中在国外	12
1.3.1、 伟创力：全球领先的从概念成型到规模量产解决方案供应商	12
1.3.2、 艾本德：专注于实验室设备耗材的生产服务商	12
1.3.3、 赛默飞世尔：全球科研服务行业龙头	13
1.3.4、 哈密顿：辅助生殖实验耗材体系供应商	15
1.3.5、 尼普洛：高级医疗器械开发公司	16
2、 国产突破行业高壁垒带动供应链向国内转移	17
2.1、 下游品牌商在寻找怎样的供应商——以罗氏选择供应商为例	17
2.1.1、 医疗诊断实验室已实现自动化	17
2.1.2、 罗氏成为全球医疗诊断集成化与自动化佼佼者	19
2.1.3、 罗氏按高标准选择供应商签订长期合同	20
2.2、 高生产壁垒和行业高风险构筑宽阔护城河	21
2.2.1、 高分子耗材原料根据产品需求选材特异性强	22
2.2.2、 模具设计制造是中游供应商的核心壁垒	24
2.2.3、 精密注塑赋能高精度耗材生产	25
2.2.4、 自动化是耗材高质量生产的必备条件	26
2.2.5、 品牌商重视多品类产品体系供应能力	26
2.3、 全球生命科学高分子耗材产能初现向中国转移趋势	26
2.3.1、 国内医疗市场发展迅速，成为国际巨头必争之地	26
2.3.2、 国内供应商厚积薄发，系统集成能力凸显中国制造独特优势	27
2.3.3、 新冠疫情窗口期有望加速全球供给格局重塑	27
3、 高值耗材 CDMO 优质商业模式焕发生命力	28
3.1.1、 耗材生产模式与 CDMO 相似	28
3.1.2、 优质赛道享受高附加值和政策免疫拥抱高收益	28
4、 推荐标的：昌红科技-世界的昌红，中国的昌红	29
5、 风险提示	33

图表目录

图 1： Eppendorf96 孔细胞培养板孔间增殖速度差异控制在 20%以内	5
图 2： Eppendorf 的 10 μ l 吸头价格与国产小厂商相差两个量级	7
图 3： 全球医疗实验耗材市场有望长期高速增长	8
图 4： 预计全球医疗器械市场中 IVD 市场占比最大，增速居中	9
图 5： IVD 多赛道处于成长阶段	9
图 6： 2019 年全球 IVD 市场集中度较高	10
图 7： 2018 年外资巨头在国内 IVD 高端赛道有较大优势	10
图 8： 预计全球辅助生殖市场稳定增长	10

图 9: NIH 生命科学基金持续上涨	11
图 10: 2020 年 NGS 领域全球前五名厂家市占率达 60%	11
图 11: 预计全球 NGS 市场高速增长	11
图 12: 2020 年艾本德耗材业务收入快速增长 (亿美元)	13
图 13: 耗材是艾本德主要业务之一	13
图 14: Eppendorf 部分耗材产品示例	13
图 15: 耗材部分收入逐年攀升 (亿美元)	14
图 16: 耗材部分是公司收入的主要来源	14
图 17: 赛默飞世尔的实验室塑料耗材和用品种类齐全	14
图 18: 2020 年耗材是哈密顿收入的主要来源之一	15
图 19: 哈密顿客户群体覆盖面较广	15
图 20: Hamilton 耗材主要围绕 IVF 领域的体系生产	16
图 21: 医疗相关业务收入逐年攀升 (亿日元)	16
图 22: 医疗相关业务是公司主要收入来源	16
图 23: Nipro 主要耗材产品	17
图 24: 90 年代美国劳工收入持续升高	17
图 25: 90 年代美国实验室人力成本占比持续加大	17
图 26: 90 年代全球诊断市场高度集中于中心实验室和 POC 场景	18
图 27: 液体处理自动化设备和耗材实现高通量高精度	18
图 28: 罗氏 cobas 8800 在 IVD 集成化与自动化水平上处于领先地位	20
图 29: 罗氏 Cobas 系列装机量快速上升	20
图 30: 罗氏搭建系统的供应商风险评估模型	21
图 31: 2020 年罗氏供应商审查中以质量审查为主	21
图 32: 移液吸头高生产壁垒体现在多种因素上	22
图 33: Eppendorf 的 10ul 移液吸头规避生产环节中各类工艺问题以保证质量	22
图 34: 96 孔细胞培养板单凹槽 (截面图) 精度在微米级	24
图 35: Eppendorf 耗材最高洁净度可达生物纯级别	26
图 36: 2025 年预计亚太地区 IVD 市场中国地区占比近 30%	27
图 37: 美国进口抗体试剂中国份额上升后回落	28
图 38: 美国进口塑胶实验耗材中国份额持续提高	28
图 39: 2016-2018 年中国实验耗材进口占比近 95%	28
图 40: 耗材定制化属性越强毛利率越高	28
图 41: 昌红科技主要产品涵盖 5 大高景气医药细分赛道	29
图 42: 昌红科技医疗板块收入跨越式增长 (百万元)	29
图 43: 昌红科技业务逐步向高毛利的医疗耗材领域集中	29
图 44: 公司具备模具设计加工检测的自动化体系	31
图 45: 注塑车间实施全自动集中化加工管理	31
表 1: 生命科学实验涉及的高分子耗材种类繁多	5
表 2: 高分子聚合物相较于玻璃在使用上有明显优势	6
表 3: 高分子耗材的应用包含多个细分赛道	8
表 4: 高分子耗材供应商主要集中在国外	12
表 5: 赛默飞世尔通过并购不断丰富业务领域	14
表 6: 自动化液体处理可涵盖基因组学和蛋白质组学实验	18
表 7: 实验室液体处理自动化可保证高精确度高效率控制	19

表 8: 多方面因素筑起行业壁垒	21
表 9: 各类高分子耗材涉及原料繁多	23
表 10: PP 与 PS 材料性能差异较大	23
表 11: 耗材浸出物会对分析结果产生显著影响.....	24
表 12: 塑工艺需要考虑材料的搭配、模具温度、压力、流动率等多种因素	25
表 13: 昌红科技体系供应能力有望比肩国际龙头	26
表 14: 公司核心竞争优势体现在优秀工艺的系统集成能力和成本效率优势等多个方面	30
表 15: 加工线较传统模式优势明显	30
表 16: 公司核心工艺体现技术壁垒	31
表 17: 公司在研项目以 IVD 定制耗材和高壁垒生产技术为主	32
表 18: 加工线较传统模式优势明显	33
表 19: 推荐标的盈利预测与估值	33

1、国际舞台上生命科学高分子耗材行业如日方生

1.1、生命科学高分子耗材：影响下游产品品质的最核心因素

生命科学高分子耗材在各类医疗和实验操作的应用场景中广泛使用，涉略产品种类较多，且针对不同的应用场景，耗材会选用不同的高分子材料以满足相应物化性质要求。

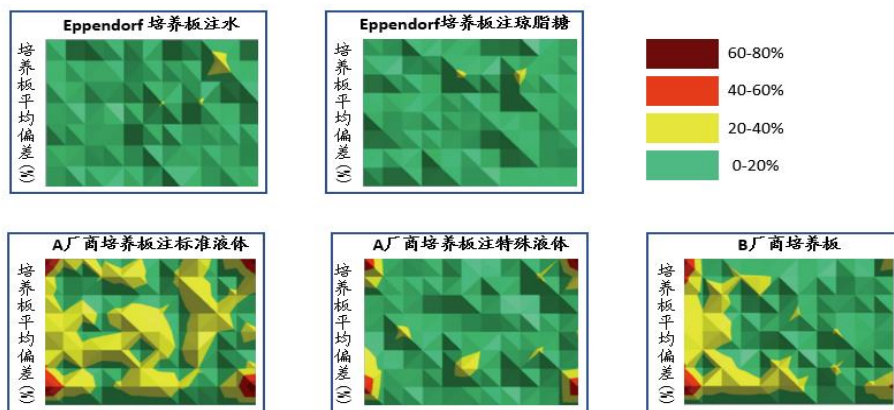
表1：生命科学实验涉及的高分子耗材种类繁多

类别	常用耗材名称	材料
细胞培养耗材	细胞培养皿、细胞培养瓶、细胞培养板、细胞培养管、细胞刮刀、细胞培养载玻片、巴斯德吸管	高透光塑料材料 (聚苯乙烯 PS, 聚甲基丙烯酸酯 PMMA, 聚碳酸酯 PC, 等), 普通常用
分子生物学实验耗材	PCR 管、八连排 PCR 管、PCR 管架、96 孔板、384 孔板、PCR 封口膜、滤芯吸头等	塑料 (聚丙烯 PP, 聚乙烯 PE, 聚对苯二甲酸乙二酯 PET), 工程塑料 (ABS 塑料, 尼龙 PA, 聚甲醛 POM)
过滤/净化实验耗材	滤纸、过滤离心管等	
微生物学实验耗材	培养皿、培养士官、接种环/针、载玻片、痰液收集器等	
仪器设备专用耗材 (专机专用耗材)	各类化学发光仪专用杯、各类凝血分析仪专用杯、各类分光光度计专用比色杯、各类酶免仪器专用加样尖、各类生化免疫流水线分杯耗材、流式细胞仪耗材等	
试剂类耗材	一次性使用真空采血管、无菌采样拭子、运送采样拭子等	

资料来源：赛默飞世尔官网、FDA、开源证券研究所

高分子耗材堪称各类生命科学实验的 GMP 工厂，对实验的可行性、准确性、一致性有举足轻重的影响，耗材质量的高低对生命科学实验往往是 0 和 1 的差别。例如 Eppendorf 的 96 孔细胞培养板可以将各孔细胞增殖差异控制在 20% 以下，而其他产品的差异可能会超过 40% 甚至更高，这对实验结果的准确性和可重复性至关重要。

图1：Eppendorf 96 孔细胞培养板孔间增殖速度差异控制在 20% 以内



注：上图比较了 HeLa 细胞在平板上增殖 7 天的一致性，以百分比偏差表示。用 WST-1 法检测细胞增殖。图中显示了重复三次 (即 n=3) 的平均值。

资料来源：Eppendorf

1.2、产业链最显著特征：面向 B 端，优质客户多

1.2.1、上游-高分子原材料被下游品牌商垄断

传统的玻璃耗材易碎，存在感染和污染风险，也无法保障低温存储标本的安全。而高分子塑胶制品轻便易运输、不易碎，且可以通过蒸汽、辐射等多种方式灭菌，于是开始大面积使用。

表2：高分子聚合物相较于玻璃在使用上有明显优势

	高分子材料	玻璃
制造成本	与玻璃相比，成本低，特别是大规模生产	成本高，适用于相对大面积的基板，更高的成本也与洁净室设施有关
制造复杂性	制作步骤比玻璃简单，不需要湿化学	消耗时间，成本高，需要使用湿化学技术
洁净设施	对于避免灰尘污染至关重要的应用，洁净室设施仍是必要的。在某些情况下，颗粒可能在加工过程中被压入聚合物中，而不会影响设备功能	需要洁净室设施以避免污染
性质	聚合物种类繁多，因此可以根据机械、光学性能、化学和生物特性等需求可以定制	与聚合物相比，可用性能的可变性更小
操作温度	与玻璃相比，相对较低的 Tg 限制了聚合物的使用	相对于聚合物更宽的工作温度范围
光学性质与荧光检测	光学透明度低于玻璃。除特殊等级外，聚合物也具有比玻璃更高的荧光强度	优异的光学性能；自发荧光水平不会影响探测能力
粘接性	提供不同的粘合选项，例如：粘合剂、热熔、超声波焊接和机械夹紧	相对于聚合物而言，耗时。粘合选项包括热粘合、粘合剂和阳极粘合
表面处理	高分子材料可用表面处理方法，但常规、成熟的衍生化技术不可用	可使用有机硅烷对玻璃进行既定的化学改性程序
与有机溶剂或强酸的相容性	除某些特殊等级外，聚甲基纤维素通常与大多数有机溶剂不相容，在某些情况下与强碱或强酸不相容	良好的耐有机溶剂和耐酸性
加热	由于导热系数低，受到显著焦耳加热	对聚合物更耐热
电渗流（EOF）	由于缺少可电离官能团，相对于玻璃产生的 EOF 较小	与聚合物相比，EOF 更高
几何柔度	聚合物加工技术为几何设计提供了更大的灵活性，例如，包括不同的横截面（弯曲、垂直或 V 型槽）、高深宽比方形通道、具有定义但任意壁角的通道或具有不同	仅限于二维设计。由于蚀刻过程各向同性性质，仅浅，低纵横比，主要半圆形渠道横截面为可能在玻璃基板中

高分子材料		玻璃
气体渗透性	与玻璃相比，气体渗透率更高	玻璃没有某些生物应用所需的气体渗透性，如活的哺乳动物细胞

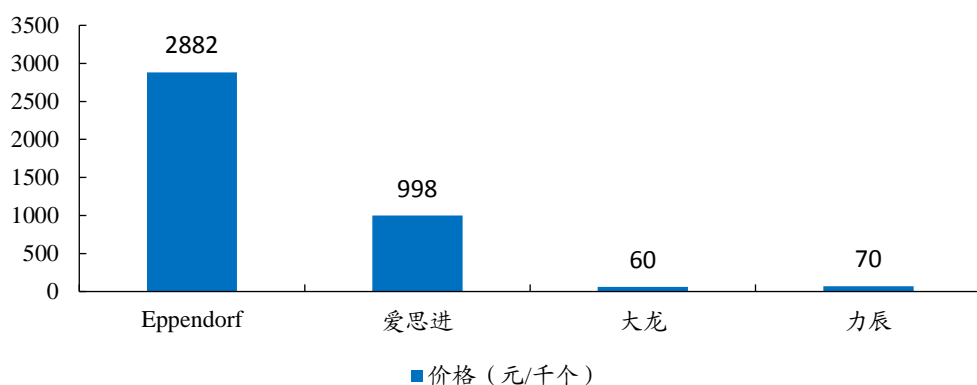
资料来源：Microfluid Nanofluid、开源证券研究所

国内在医用高分子材料的改性技术和加工技术上与欧美日差距较大，相关行业标准仍匮乏，产业水平亟待提升。国际品牌商通常将产品所需的上游材料技术、专利一次性买断，从根本上解决后进者仿制问题。

1.2.2、中游-高分子耗材生产：高质量耗材享有高附加值

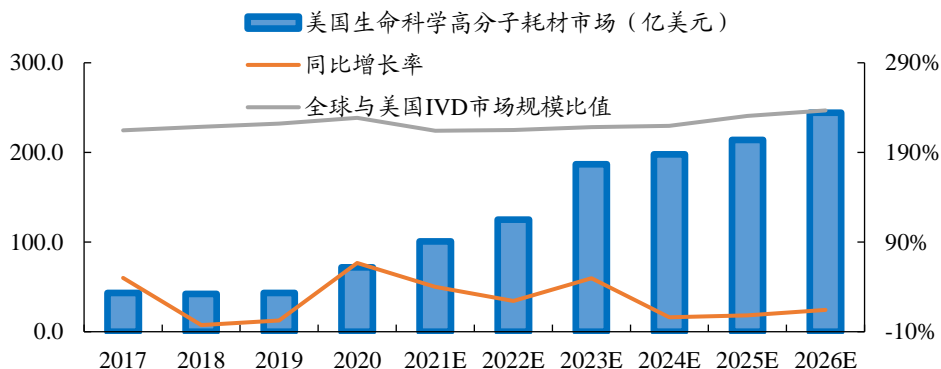
高质量标准将耗材生产区分为高值耗材和低值耗材两类赛道，高附加值耗材生产商竞争格局良好，而低附加值耗材赛道已成红海市场，供应商进入低价格的恶性竞争。以移液吸头为例，国际厂商的 10 μl 吸头价格与国产小厂商可以相差两个量级。Eppendorf Dualfilter T.I.P.S. 384 滤芯吸头采用创新 SOFTattach 技术设计，可以与公司移液器配套使用，滤芯吸头具有精细的吸头形状和突出的同轴性，确保精准的吸头匹配，确保密封性，因此产品带有高附加值。各类实验耗材中分子生物学、细胞培养、IVD 仪器定制耗材的附加值最高。

图2：Eppendorf 的 10 μl 吸头价格与国产小厂商相差两个量级



数据来源：Eppendorf 官网、各公司官网、开源证券研究所

需求端来看，全球医疗市场空间较大，中低收入国家有望带动需求长期增长，生命科学高分子耗材市场潜力可期，预计 2025 年全球高分子医疗耗材市场有望超过 450 亿美元。

图3: 全球医疗实验耗材市场有望长期高速增长


数据来源: grand view research、EMR、开源证券研究所

近年来基础学科的快速发展和下游医疗技术多点开花，进而推动高分子耗材用量的快速增长。耗材的下游应用包含基因测序、辅助生殖、生命科学实验室、体外诊断、样本采集处理、尿透血透等多个赛道。

表3: 高分子耗材的应用包含多个细分赛道

细分赛道	代表性公司举例
基因测序全产业链耗材	Illumina、赛默飞、安捷伦、华大基因
辅助生殖耗材	Vitrolife、CooperSurgical、Cook、Labotect、加藤、成茂
生命科学实验室耗材	赛默飞、BD、VWR、嘉德诺
体外诊断耗材	罗氏、丹纳赫、西门子、Stago、Abbott、迈瑞
标本采集&处理系统	BD、Tecan

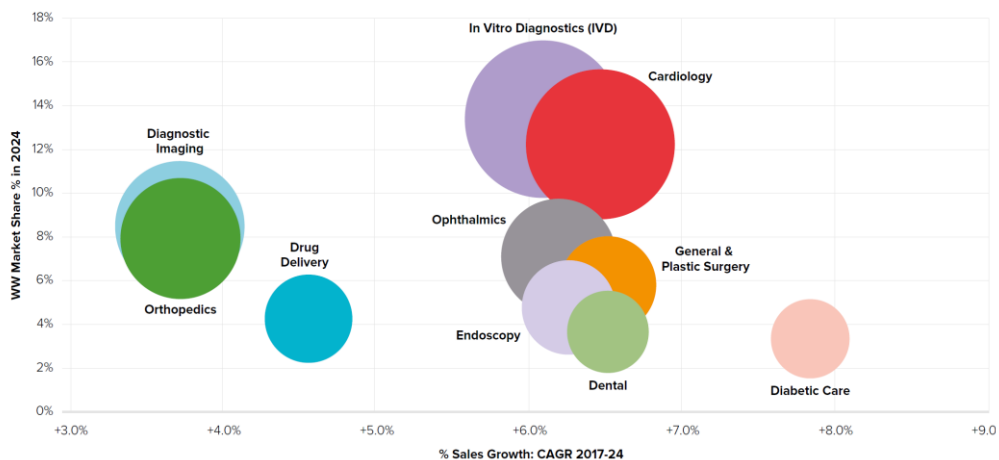
资料来源: 昌红科技年报、开源证券研究所

1.2.3、下游-有生命科学高分子耗材需求的品牌商

(1) 体外诊断: 处于快速成长阶段, 生产商集中度高

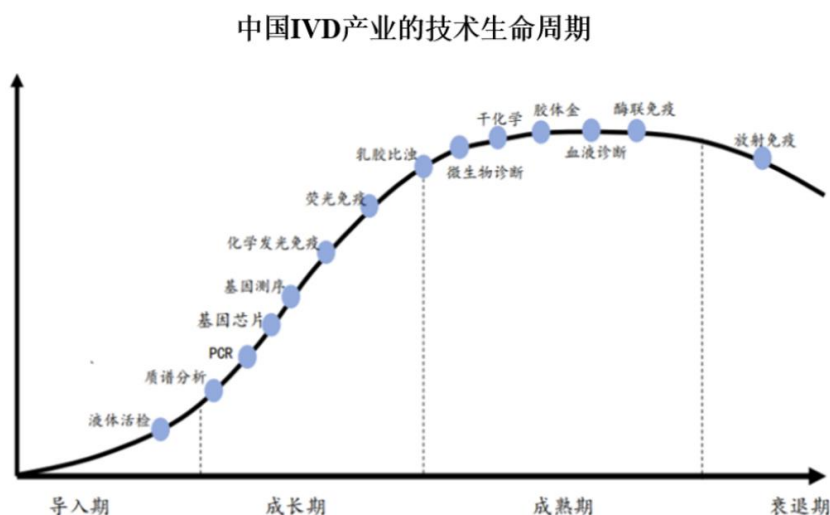
体外诊断, 即 IVD(In Vitro Diagnosis), 是指在人体之外, 通过对人体样本(血液、体液、组织等)进行检测而获取临床诊断信息, 进而判断疾病或机体功能的产品和服务, IVD 影响 60%临床决策制定却只占据全球 2%医疗支出。IVD 产品主要由诊断设备(仪器)和诊断试剂构成, 是器械板块占比最大的细分赛道, 且在液体活检、化学发光、基因测序等成长中赛道推动下维持稳定增长, 免疫诊断和分子诊断未来仍是 IVD 市场的主要构成和主要增长点, 据 Evaluate 预计 2024 年全球 IVD 市场近 800 亿美元。

图4: 预计全球医疗器械市场中 IVD 市场占比最大，增速居中



资料来源: Evaluate MedTech

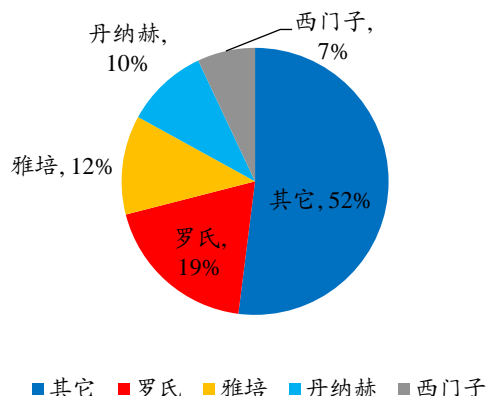
图5: IVD 多赛道处于成长阶段



资料来源: 华夏基石《中国医疗器械上市公司体外诊断 (IVD) 发展白皮书》

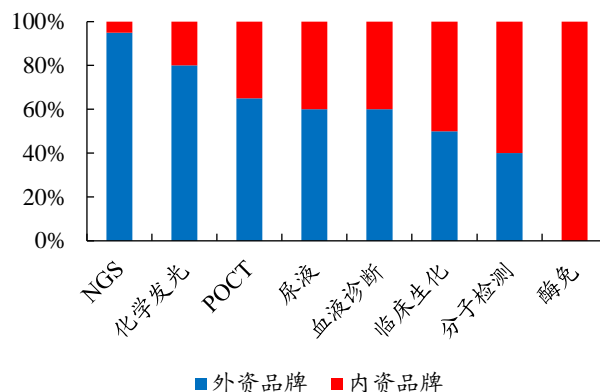
全球 IVD 市场集中度较高，2019 年罗氏、雅培、丹纳赫、西门子市占率合计近 50%。技术和产品上，前沿诊断领域被国际企业占据，国内 NGS 赛道外企占比达到 95%，相应的下游需求也较为集中。

图6: 2019 年全球 IVD 市场集中度较高



数据来源: Roche 官网、开源证券研究所

图7: 2018 年外资巨头在国内 IVD 高端赛道有较大优势

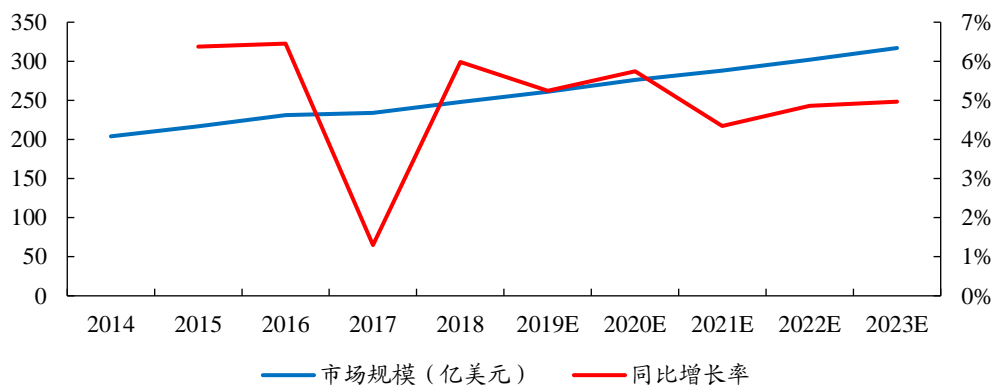


数据来源: 《中国医疗器械蓝皮书 2019》、开源证券研究所

(2) 辅助生殖: 行业增长迅速, 耗材以国外厂家为主

人类辅助生殖技术 (ART) 是指运用医学技术和方法对配子 (精子和卵子)、合子 (受精卵)、胚胎进行人工操作, 以达到受孕目的的技术, 主要涉及遗传学诊断、细胞培养等技术。全球不孕不育比例由 1984 年 5.4% 快速提升至 2019 年的 15.7%, 相应的全球辅助生殖市场也呈现稳定增长, 预计 2023 年全球辅助生殖市场有望超过 300 亿美元。目前辅助生殖领域供应商主要为 Thermo Fisher、Hamilton、Vitrolife、Cook Group 等国际供应商。

图8: 预计全球辅助生殖市场稳定增长

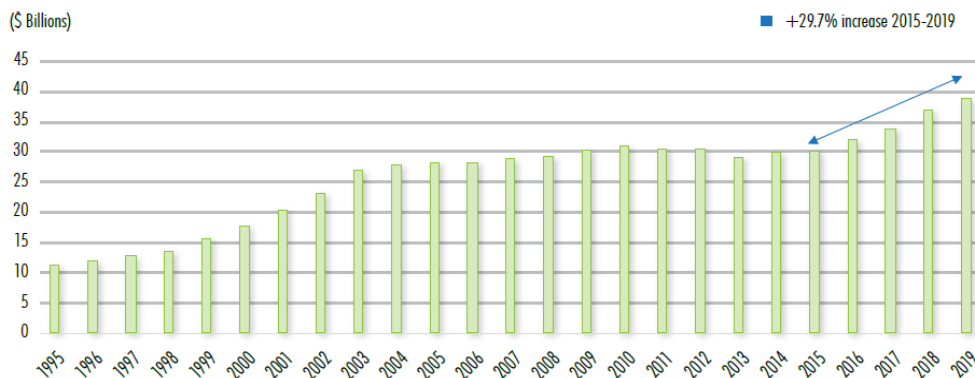


数据来源: 锦欣生殖招股书、开源证券研究所

(3) 生命科学: 实验室高投入带动耗材市场持续增长

生物技术一日千里, 下游产业孵化落地势头迅猛, 生命科学领域研究经费持续提升, 全球生物实验室对高分子耗材的需求有望持续高速增长。目前该领域头部供应商为 Labcon、3M、Eppendorf 等国际知名公司。

图9: NIH 生命科学基金持续上涨

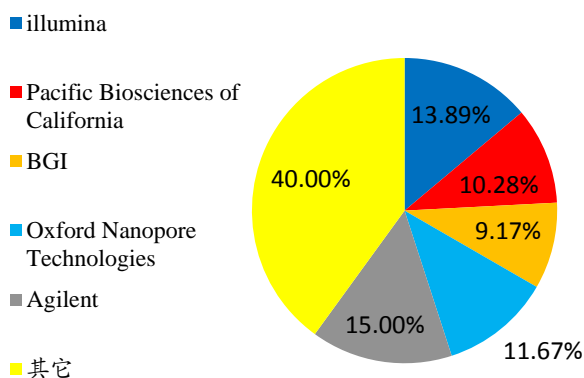


资料来源: CBRE

(4) 基因测序: 行业迅速扩容, 测序产品提供商集中度高

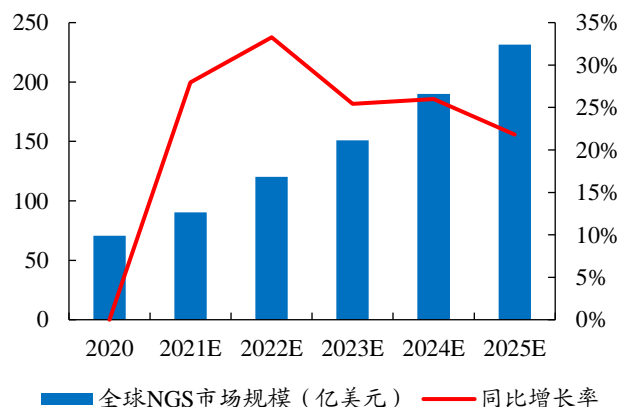
基因测序技术的发展推动生物学进入了新的纪元, 在药物研发、伴随诊断、肿瘤早筛等多个医疗领域起到重要作用。基因测序的成本是打开下游应用的关键因素, 测序技术和仪器的快速发展使测序成本降幅远超过摩尔定律。全基因组测序成本从 2001 年的 1 亿美元降低到 1000 美元以下, 逐渐将测序技术的日常应用变为可能。受益于测序技术的突破、临床多组学大数据样本的积累、人工智能算法的改进, 精准医疗等相关领域市场潜力可期, 基因测序技术有望得到多元化的广泛使用。目前 NGS 领域供应商主要为 Thermo Fisher、Eppendorf 等国际巨头。

图10: 2020 年 NGS 领域全球前五名厂家市占率达 60%



数据来源: JCMR、开源证券研究所

图11: 预计全球 NGS 市场高速增长



数据来源: The Business Research Company、开源证券研究所

(5) 其它

样本采集和透析也是高分子耗材的重要使用方向。全球采血设备市场预计到 2025 年将从 2020 年的 48 亿美元增至 64 亿美元, 2020 年至 2025 年的复合年增长率为 6.0%。推动该市场增长的主要因素包括传染病发病率的增加、事故和创伤病例的增加、液体活检检测的出现、以及对献血和血液成分的需求。透析市场目前仍集中在欧美发达国家, 合计占比约 70%。

1.3、产业链显著特征二：耗材供应商集中在国外

由于欧美日等发达国家在基础学科和制造技术长期具备领先优势，领先企业通过研发技术、规模化生产、营销渠道、资金实力等方面的先发优势，在产品性能、成本控制、市场开拓等方面始终处于主动地位，从而引领行业发展方向。目前高分子实验耗材供应链主要处于海外。我国生物实验室一次性塑料耗材行业的生产制造起步较晚，至今仍处于初级发展阶段，没有国家统一的行业标准，大部分企业生产规模偏小，生产工艺略显粗糙，自主研发能力不强，产品质量参差不齐。在这种行业特征下，领先企业通过技术创新、生产工艺创新、营销模式创新等优势成为行业标准制定者。

表4：高分子耗材供应商主要集中在国外

	伟创力	艾本德	赛默飞世尔	哈密顿	尼普洛	昌红科技
成立时间	1962	1945	2006	1997	1954	2001
2020年耗材业务收入占总营收比		32%	58%	60%	76%（医疗相关业务收入占比）	43.5%
特色产品		移液装置及耗材	实验室耗材	细胞培养基、精密吸头、实验室耗材	注射输液耗材	IVD定制化耗材等
业务覆盖地区或国家数量	41	26+国家设有子公司，其他国家或地区设有经销体系	50	75	58	-

资料来源：各公司公告、开源证券研究所

1.3.1、伟创力：全球领先的从概念成型到规模量产解决方案供应商

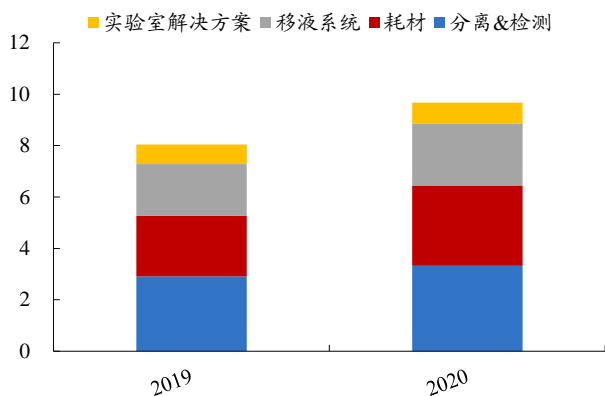
伟创力（Flex）成立于1962年，是一家致力于为航空、汽车、计算机、消费电子、工业制造、基础设施、医疗及移动产品行业的原始设备生产商（OEM）提供完整的设计、工程与制造服务的领先电子制造服务供应商（EMS）。公司布局广泛，产品布局41个国家，共拥有4124名员工。2020年，公司整体营业收入244.19亿美元，同比降低7.63%。

在医疗行业，公司打造可改善患者护理效果并加快产品上市速度的医疗产品解决方案。服务市场主要包括医疗器材、医疗设备和消费类保健产品、输药、耗材和一次性用品和数字化医疗保健。公司作为国际批量生产医疗设备制造的领先厂商，在医疗行业塑料生产方面（包括医疗设备部件、实验室消耗品、医疗一次性用品、药品包装和递送设备等）拥有丰富的经验。

1.3.2、艾本德：专注于实验室设备耗材的生产服务商

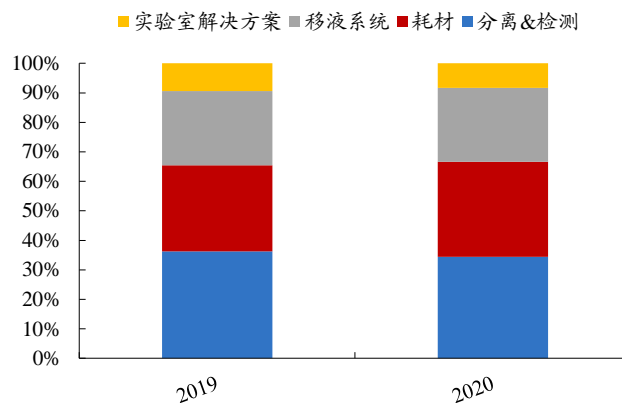
艾本德（Eppendorf）成立于1945年，总部位于德国汉堡，主要从事生命科学实验室产品开发、制造和销售业务，业务分为四大类：移液系统、耗材、分离检测和实验室解决方案，公司主要产品包括移液器、自动移液系统、分液器等，耗材类产品包括移液吸头、离心管、PCR板等高性能的优质产品。

图12: 2020年艾本德耗材业务收入快速增长(亿美元)



数据来源: 艾本德年报、开源证券研究所

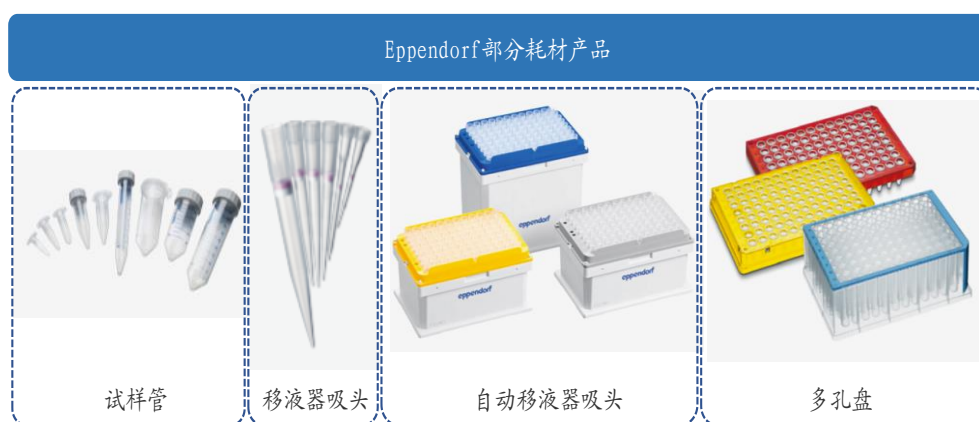
图13: 耗材是艾本德主要业务之一



数据来源: 艾本德年报、开源证券研究所

Eppendorf 是液体处理领域先驱者, 改变全球液体处理方式。1961 年, 公司推出全球第一款工业化生产的活塞式移液器, 自此解决了移液的问题。1963 年, 公司发明出世界第一个微型离心管, 直至今日, Eppendorf 管已成为实验室的标配。新冠疫情后公司大规模提产, 产品销往全球各地。仅在德国, 公司直接或间接向新冠检测相关的约 300 家诊断实验室提供耗材产品。

图14: Eppendorf 部分耗材产品示例

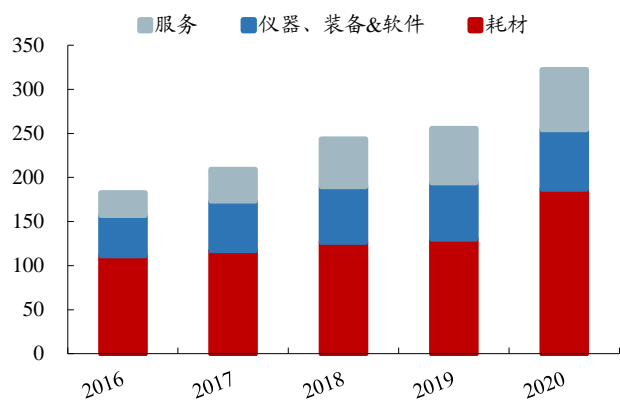


资料来源: Eppendorf 官网、开源证券研究所

1.3.3、赛默飞世尔: 全球科研服务行业龙头

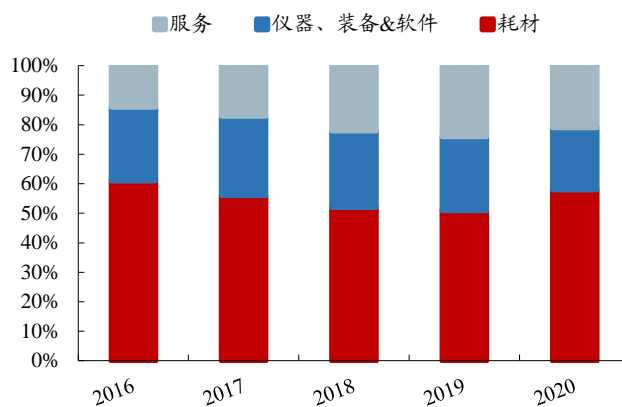
赛默飞世尔科技 (Thermo Fisher Scientific) 成立于 2006 年, 通过不断并购, 现已发展成为全国科学服务领域龙头公司, 公司将创新技术、便捷采购方案和实验室运营管理的整体解决方案相结合, 为客户提供一套包括仪器、设备、服务和试剂耗材在内的实验室综合解决方案。公司拥有 80000 余名员工, 在全球多个国家设有工厂和研发中心, 所服务客户包括大型制药企业、物制药公司、医院、大学实验室等多类型结构。

图15: 耗材部分收入逐年攀升 (亿美元)



数据来源: 赛默飞世尔年报、开源证券研究所

图16: 耗材部分是公司收入的主要来源



数据来源: 赛默飞世尔年报、开源证券研究所

图17: 赛默飞世尔的实验室塑料耗材和用品种类齐全



资料来源: 赛默飞世尔官网

公司通过收并购不断拓宽业务范畴,在增加试剂仪器及分析服务的同时,逐渐丰富耗材业务的布局,涵盖样品采集、诊断、细胞培养等各类业务,实现体系化生产。

表5: 赛默飞世尔通过并购不断丰富业务领域

时间	主要并购事件	并购公司主营业务
1902	飞世尔科技公司 (Fisher Scientific) 于匹兹堡成立	飞世尔科技公司主要提供实验室仪器和耗材
1956	热电公司 (Thermo Electron) 成立	

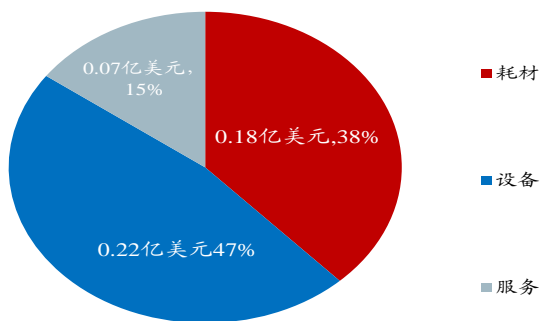
2005	热电公司收购 SPX 公司实验室产品部	
2006	热电公司与飞世尔科技公司合并为赛默飞世尔科技公司(Thermo Fisher Scientific)，成为全球科学服务领域的领导者	
2010	收购 Finnzymes	Finnzymes 是分子生物学分析工具供应商，主要产品包括试剂、仪器、耗材和试剂盒
	收购 Lomb Scientific	Lomb Scientific 是实验室化学品、耗材及仪器的供应商
2011	收购 Sterilin	Sterilin 主要生产样品采集、保存和加工所使用的一次性塑料制品
2014	收购 Life Technologies	Life Tech 由 Invitrogen 与 Applied Biosystems 合并而成，是全球领先的生命科学服务企业。
		Invitrogen 为分子和细胞生物学研究以及蛋白研究提供试剂及小型仪器，Applied Biosystems 主要生产 DNA 测序、蛋白质组学、RNA、基因表达和应用检测方面的仪器及耗材
2016	收购 Affymetrix	Affymetrix 是一家领先的细胞和基因分析产品供应商

资料来源：赛默飞世尔年报、开源证券研究所

1.3.4、哈密顿：辅助生殖实验耗材体系供应商

哈密顿(Hamilton)主要从事辅助生殖技术(ART)领域的研发、生产和销售工作，提供实验室设备、耗材、软件和服务。除此之外，公司还经销第三方设备和耗材，产品线涵盖实验室所需的整套设备。根据 2020 年公司分业务收入构成情况，耗材是公司收入的主要来源之一。公司所服务的客户包括制药公司、生物技术公司、生育诊所、大学研究中心以及世界各地的其他商业和学术研究机构。截至目前，公司业务已覆盖全球 75 个国家。

图18：2020年耗材是哈密顿收入的主要来源之一



数据来源：哈密顿年报、开源证券研究所

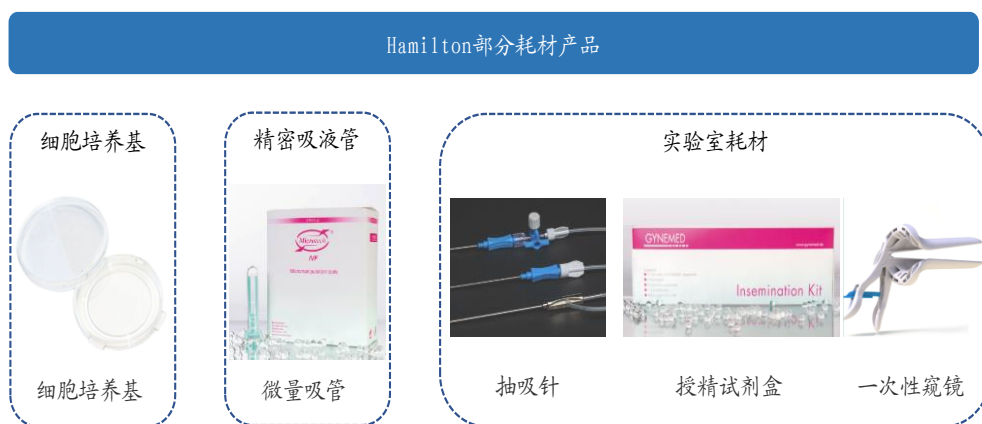
图19：哈密顿客户群体覆盖面较广



资料来源：哈密顿年报

公司自有的耗材和服务实现了 IVF 领域的体系化生产，能够为 IVF 实验室提供全面的细胞培养基解决方案。公司的 GM501 系列产品，覆盖了处理卵母细胞、精子加工、胚胎培养和超低温保存等各环节所需的耗材及仪器。

图20: Hamilton 耗材主要围绕 IVF 领域的体系生产



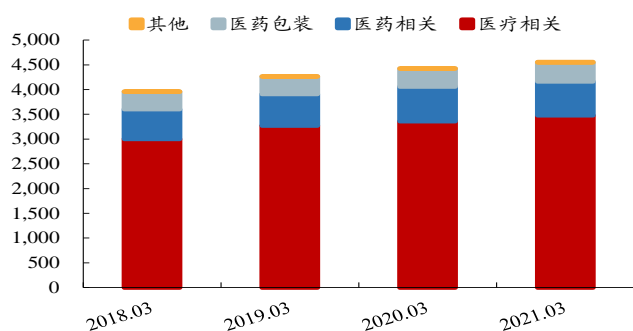
资料来源：赛默飞世尔官网、开源证券研究所

1.3.5、尼普洛：高级医疗器械开发公司

尼普洛 (Nipro) 成立于 1954 年，总部位于日本大阪，致力于顶尖医疗器械、医疗用品的研发和生产，公司凭借优质的产品和日益完善的服务，获得越来越多临床专家的信任和支持。目前公司在全球拥有 11 家药品生产基地，20 家医疗生产基地，19 家玻璃生产基地，78 家子公司和 29000 名员工。

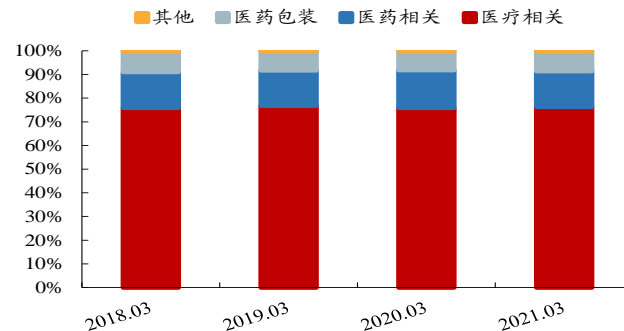
Nipro 业务主要分为三大部分，分别为医疗相关业务、医药相关业务及药品包装业务。根据 2020 年公司分业务收入构成情况，医疗相关业务收入占总收入的 76%，是公司最主要的收入来源，该领域主要提供用于注射输液、透析治疗及糖尿病治疗的相关医疗设备与耗材。

图21: 医疗相关业务收入逐年攀升 (亿日元)



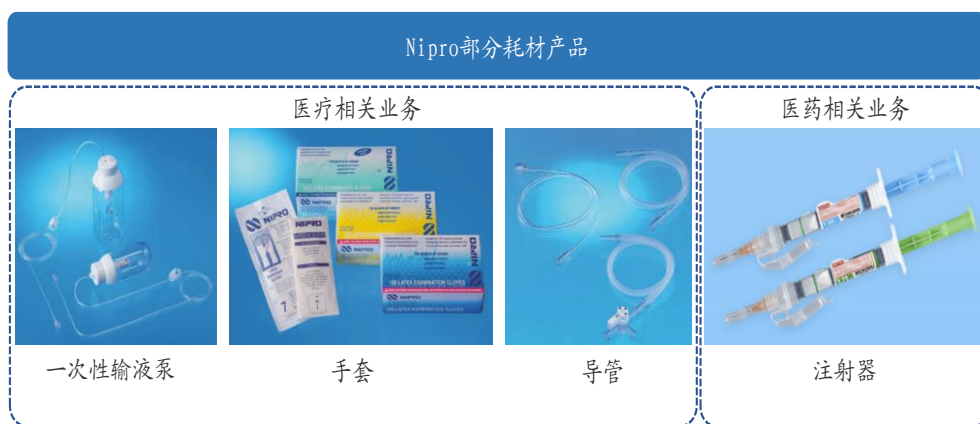
数据来源：尼普洛公告、开源证券研究所

图22: 医疗相关业务是公司主要收入来源



数据来源：尼普洛公告、开源证券研究所

图23: Nipro 主要耗材产品



资料来源：尼普洛官网、开源证券研究所

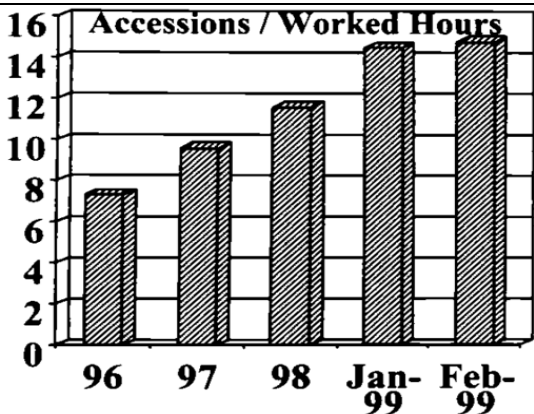
2、国产突破行业高壁垒带动供应链向国内转移

2.1、下游品牌商在寻找怎样的供应商——以罗氏选择供应商为例

2.1.1、医疗诊断实验室已实现自动化

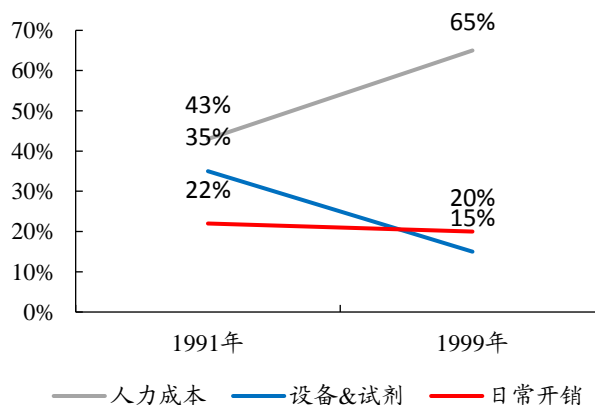
90 年代期间，在生命科学和诊断技术高速发展的同时，欧美地区率先进入老龄化阶段。1990 年美国人口普查显示，未来 5 年人口平均年龄持续上涨，80 岁以上人口年化增长 10% 以上。人口老龄化既促进医疗诊断需求提高，也带动了人力成本快速上涨。实验室人力成本成为最大支出项，并且从 1991 年的 43% 提高到 1999 年的 65%。

图24: 90 年代美国劳工收入持续升高



资料来源：Clinical Chemistry

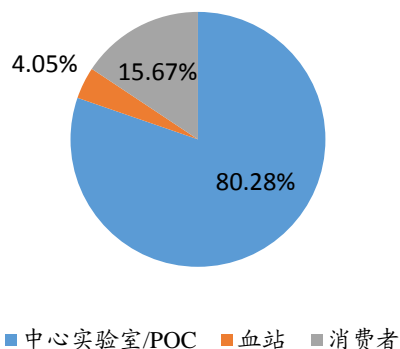
图25: 90 年代美国实验室人力成本占比持续加大



数据来源：Clinical Chemistry、开源证券研究所

由于医疗诊断需求高比例集中于中心实验室和即时诊断，在控制医疗支出的背景下人力成本成为了突破点，实验室自动化成为主流趋势。

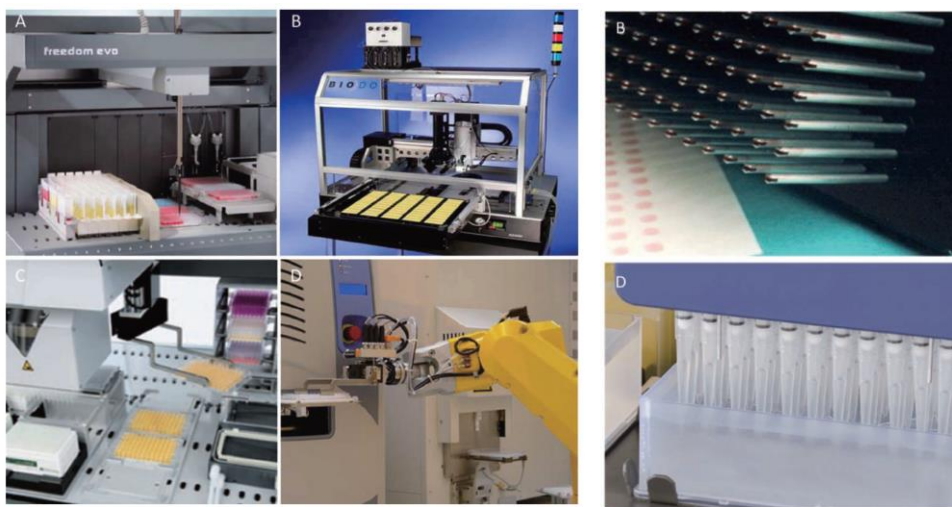
图26: 90年代全球诊断市场高度集中于中心实验室和 POC 场景



数据来源: Clinical Chemistry、开源证券研究所

对比 1996 年与 1998 年实验室自动化后, 在实验操作失误、耗材和薪资的支出以及周转时间上都出现显著降低。欧美在医疗诊断和实验室上率先开启自动化时代, 除了实现自动化操作的软硬件以外, 由于自动化带动了效率提升以及对操作精度要求的提高, 生命科学耗材的需求量、精密度、也提高了标准以保证供应稳定和准确率。

图27: 液体处理自动化设备和耗材实现高通量高精度



资料来源: Journal of Laboratory Automation

实验室自动化系统在液体处理领域可以实现对多组学相关实验的充分覆盖, 包含 DNA/RNA 提取、纯化、测序; 蛋白质芯片、蛋白质表达等。

表6: 自动化液体处理可涵盖基因组学和蛋白组学实验

基因组学实验	蛋白组学实验
DNA/RNA 提取	蛋白质纯化
DNA/RNA 纯化	蛋白质结晶
DNA 测序	蛋白质表达
DNA/PCR 分离	细胞芯片

基因组学实验	蛋白组学实验
DNA 提取	多肽结合分析
基因表达	蛋白质芯片
基因型分型	抗体检测

资料来源：Journal of Laboratory Automation、开源证券研究所

表7: 实验室液体处理自动化可保证高精度高效率控制

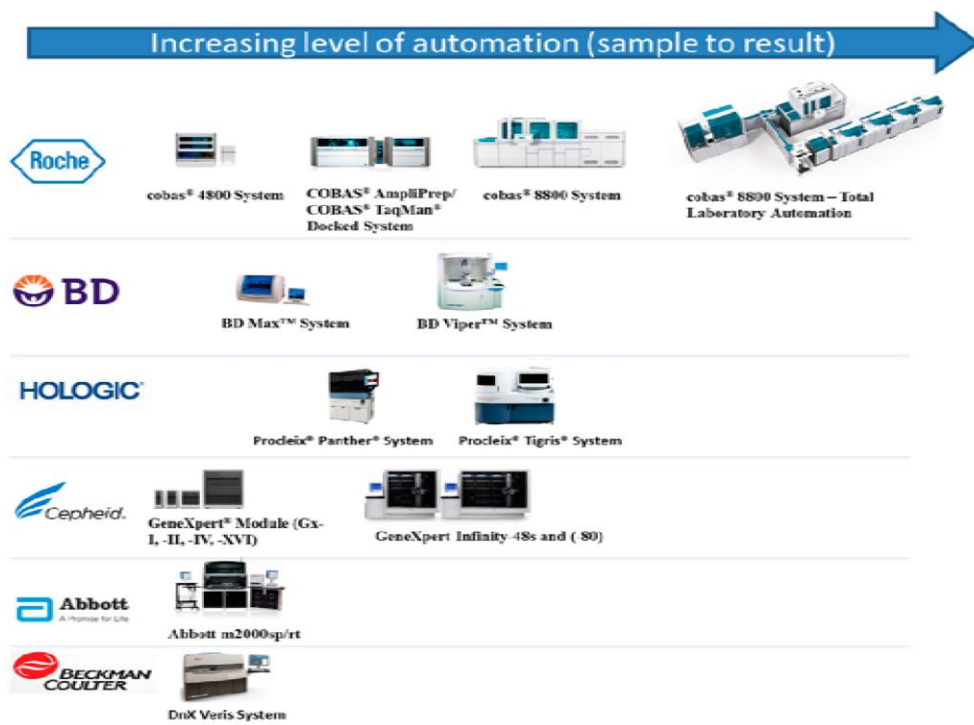
公司 (地点)	实验设备	最小单位	滴加速度 (单孔体积)
Labcyte (Sunnyvale, CA)	Equator GX8 Dispenser	0.05 uL	384 孔板 < 8 s (0.05 uL)
			1536 孔板 < 15 s (0.05 uL)
Matrix Technologies (Hudson, NH)	Thermo Scientific Multidrop Combi NI	0.05 uL	384 孔板 < 6 s (0.05 uL)
			1536 孔板 < 21 s (0.05 uL)
Innovadyne Technologies (Rohnert Park, CA)	Nanodrop1	0.1 uL	96 孔板 < 5 s (1 uL)
			384 孔板 < 10 s (1 uL)
			1536 孔板 < 15 s (1 uL)
BioTek (Winooski, VT)	MicroFlo Select Microplate Dispenser	1 uL	96 孔板 < 3 s (10 uL)
			384 孔板 < 7 s (5 uL)
Hamilton (Bonaduz, GR, Switzerland)	CO-RE 384 Probe Head	0.5 uL	1536 孔板 < 18 s (1 uL)
			384 孔板 < 37 s (50 uL)
Genomic Solutions (Ann Arbor, MI)	MicroSys	0.02 uL	1536 孔板: 20 s (0.5 uL)
ArcticWhite (Bethlehem, PA)	UltraSpense 2000	5 uL	96 孔板: 14 s (100 uL)
			384 孔板: 16 s (20 uL)
Hudson Robotics (Springfield, N)	MicrolOx Robotic Benchtop	3 uL	96 孔板: 15 s (100 uL)
			384 孔板: 24 s (25 uL)

资料来源：Journal of Laboratory Automation、开源证券研究所

2.1.2、罗氏成为全球医疗诊断集成化与自动化佼佼者

罗氏作为全球医疗诊断龙头，深耕诊断实验室集成与自动化，在检验速度、通量、数据整理分析上达到全球领先水平。Cobas 8800 系统可集成多种诊断模块，通过一种系统完成免疫诊断、核酸诊断、生化诊断等各类诊断的集成化实验室，可实现 90% 以上的诊断需求。在保证高通量的同时，Cobas 8800 系统实现在单次运行中 4 小时自动化时间只需要 3 次交互操作。

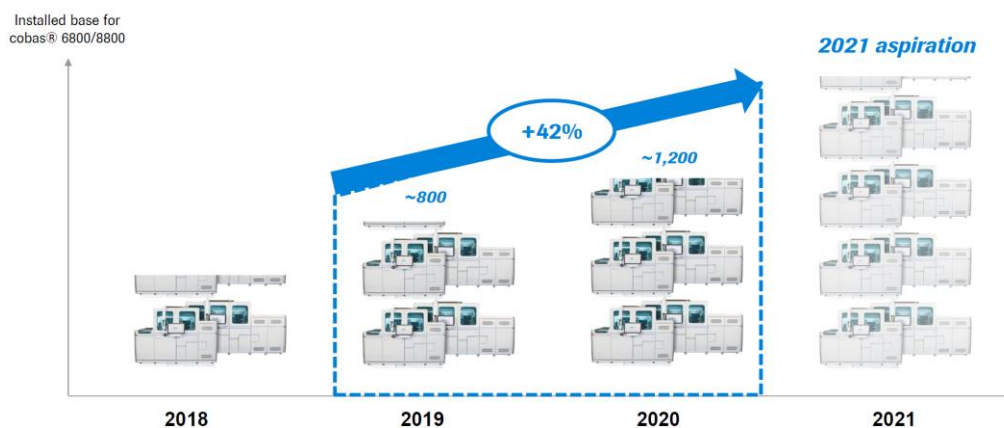
图28: 罗氏 cobas 8800 在 IVD 集成化与自动化水平上处于领先地位



资料来源: Roche 官网

罗氏的诊断高度集成化同样提高了对耗材供应商体系化供应的需求, 以满足生化诊断、免疫诊断、核酸诊断等不同方法涉猎的各种耗材, 如仪器配套的反应杯、加样尖、96 孔板、移液吸头等。2020 年罗氏 Cobas 6800/8800 相较于 2019 年装机量上涨 42%, PCR 检测人次数同比增加 4 倍, 为了保证供应链能力, 在耗材供应上与 5 家新合作伙伴于 17 个地区签约, 新增 60 条耗材生产线, 投入超 6 亿法郎。

图29: 罗氏 Cobas 系列装机量快速上升



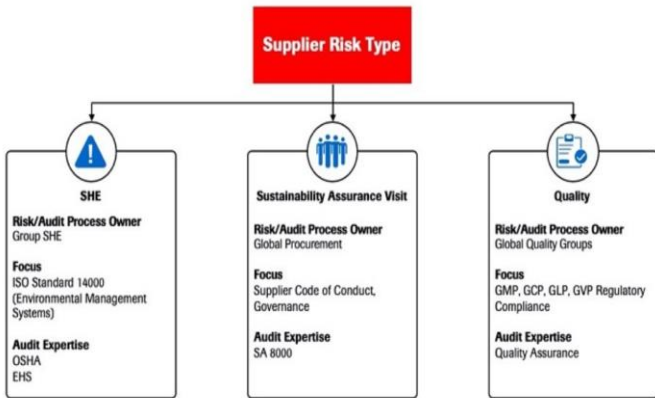
资料来源: Roche 官网

2.1.3、罗氏按高标准选择供应商签订长期合同

产能可持续、高质量、风险可控是罗氏选择供应商的首要标准。诊断高度自动化加强了仪器与耗材的绑定关系, 更加强调了高精度的重要性, 高通量、高效率运转提高了对试剂和耗材供应的持续性、稳定性需求。因此罗氏等 IVD 头部企业倾向于签订长期合同 (LTA) 以确保耗材、试剂的稳定供应, 倾向于选择质量过硬的供应商

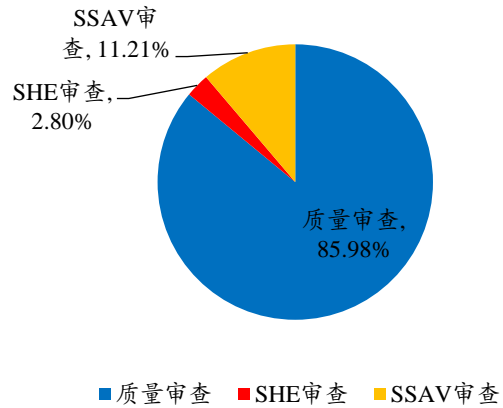
并需要较长时间的资格认证，针对生产质量、供应能力、故障处理效率等指标进行考核，长期合同的期限可达到 5 年甚至更久，在合同期内持续监控供应商的耗材生产质量、服务能力和可持续性。罗氏为此建立了系统的供应商风险评估模型，主要包括 Safety、Health、Environment (SHE)、Supplier Sustainability Assurance Visit (SSAV)、Quality，2020 年罗氏对供应商实地审查次数超过 400 次，其中生产质量审查占比超过 85%。2020 年 10 月，罗氏曾因物流技术故障导致必须从德国转调物资填补英国 NHS 的新冠检测需求，体现了持续稳定供应能力的重要性。

图30: 罗氏搭建系统的供应商风险评估模型



资料来源: Roche 官网

图31: 2020 年罗氏供应商审查中以质量审查为主



数据来源: Roche 官网、开源证券研究所

与评估模型相对的，供应商在考核期内需要面对研发风险、生产投入风险、维护风险等，更最重要的是品牌信誉损失的风险。罗氏在供应商选择上设置的较高的前置壁垒，考核失败的供应商需自行承担投入费用，相应的通过考核的供应商将保持稳定合作关系，提供超额利润并帮助供应商加强生产供应能力实现双赢。

2.2、高生产壁垒和行业高风险构筑宽阔护城河

与罗氏选择供应商的高标准对应，耗材生产商需要达到高质量生产标准，需要承担产品研发和品牌商长期考核风险，因此供应链企业主要位于国外，且供应商数量较少。由于发达国家在基础科学和医疗诊断领域的先发优势，以 Eppendorf 和 Thermo Fisher 为代表的国际实验室耗材供应商一直是全球市场的引导者和主要贡献者。生产链条中，注塑机行业集中在日本，模具自动化工艺基本在德国，整个行业的从业者基本都在国外。国内虽然存在人力成本优势，但由于行业的高壁垒国内企业一直未能迈入全球市场。

表8: 多方面因素筑起行业壁垒

行业壁垒	行业壁垒=考核风险+技术壁垒+先发优势
考核风险	国际品牌商需要多方面、长时间的风险考核，中途考核失败供应商需要自行承担经济和名誉损失
技术壁垒	生产环节复杂、高标准、系统集成、体系供应
先发优势	技术升级整合时间长、考核周期长

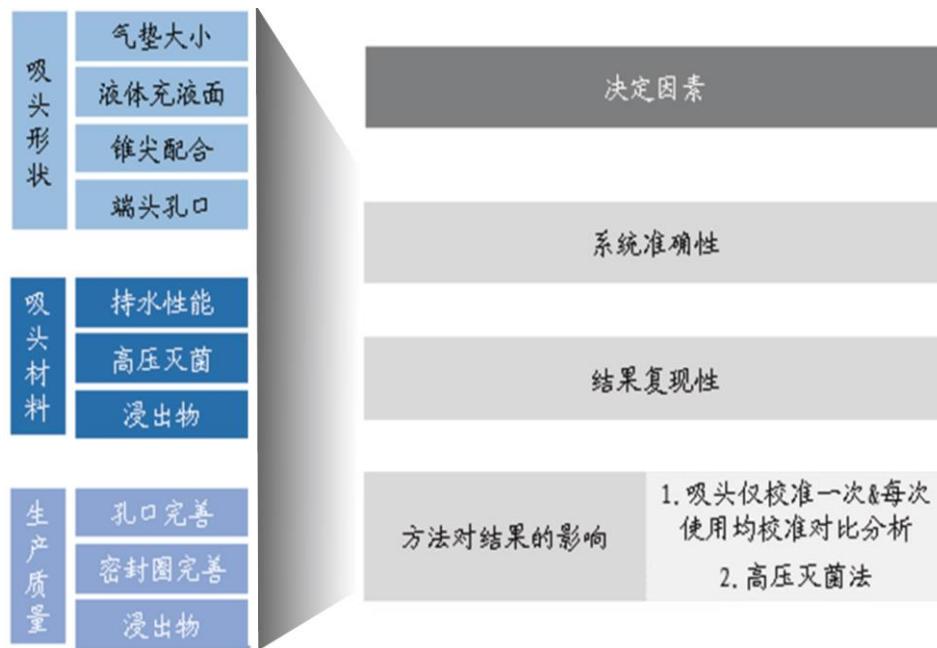
资料来源: Roche 官网、开源证券研究所

生命科学高分子耗材的生产链条包含模具设计生产、注塑、自动化产线、耗材原材料，各环节均有较高的壁垒，且供应链分散在欧美日等发达国家，因此系统集成一站式服务能力对下游品牌商极其重要。另外由于下游应用端需要的耗材种类繁多，

为品牌商提供体系生产供应的能力对品牌商有强吸引力。

移液吸头作为典型的高附加值高分子耗材，可以诠释耗材生产的高难度和高标准以及质量的重要性。从 Eppendorf 10 μl 吸头和其它厂家对比可以看出，模具、注塑工艺、材料选择等因素会让同类产品在质量和效果上会有明显差异，进而可能影响移液量精确性，影响样品的质量、纯度等。

图32: 移液吸头高生产壁垒体现在多种因素上



资料来源: Eppendorf、开源证券研究所

图33: Eppendorf 的 10 μl 移液吸头规避生产环节中各类工艺问题以保证质量

	Eppendorf 10μL 吸头	A厂商问题产品	B厂商问题产品	C厂商问题产品
产品				
问题&结果	具有良好的几何形状，其功能不受生产误差的负面影响。	<p>问题1:射出成型工艺不协调引起的虚假溢料型腔内未充满液体PP。 结果:由于锥面直径的不同，水滴偏转的风险较大。</p> <p>问题2:外壁溢料。 结果:有残留液体的危险。</p>	<p>问题1:维持周期短导致内、外壁出现溢料。 结果:存在液体残留风险和PP颗粒落入样品的风险。同时，吸头内的颗粒会导致液体体积测量不准确。</p>	<p>问题1:注塑溢料是由于没有拧紧模具或注塑过程中注射过多液体PP造成的。 结果:持水性。</p> <p>问题2:明显的重心转移、壁间厚度不均。这种错误可能是由模具质量不佳造成的。 结果:存在液体转移时滴注位置偏差风险。</p>

资料来源: Eppendorf、开源证券研究所

2.2.1、高分子耗材原料根据产品需求选材特异性强

(1) 定制化的选材。生命科学耗材对透光性、纯净度、耐受性、韧性等多种属性有较高要求，不同的耗材根据用途不同、应用场景不同、设计不同需要结合多种材料。单种材料的使用往往需要在不同温度下完成数百种化学物质耐受性的时间维度考量。

表9: 各类高分子耗材涉及原料繁多

产品	材料
96/384 孔酶标板	聚苯乙烯、PS 材料
塑料样品瓶	氟化乙烯丙烯共聚物 (FEP)、聚全氟乙丙烯 (FLPE)、高密度聚乙烯 (HDPE)、低密度聚乙烯 (LDPE)、聚碳酸酯 (PC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、非晶型共聚酯 (PETG)、高结晶透明塑料 (PMP)、聚丙烯 (PP)、共聚型聚丙烯 (PPCO)、聚砜树脂 (PSF)
离心产品	共聚型聚丙烯 (PPCO)、聚丙烯 (PP)、聚苯乙烯、聚碳酸酯 (PC)、氟化乙烯丙烯共聚物 (FEP)、氟塑膜 (ETFE)、聚砜树脂 (PSF)
过滤产品	聚苯乙烯、涤纶 (PES)、尼龙(Nylon)、无表面活性剂醋酸纤维素 (SFCA)、硝酸纤维素(NC)
细口大瓶	低密度聚乙烯 (LDPE)、聚丙烯 (PP)、聚碳酸酯 (PC)、高密度聚乙烯 (HDPE)、氟化高密度聚乙烯、氟化聚丙烯
移液耗材	聚丙烯 (PP)
冷冻管/冷冻盒	聚丙烯、玻璃、热塑性弹性体、聚碳酸酯与缩醛、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (ABS)、聚丙烯共聚物、聚碳酸酯、高密度聚乙烯、聚苯乙烯、高抗冲聚苯乙烯 (HIPS)
特殊冷存耗材	聚氯乙烯、聚碳酸酯、高密度聚乙烯、聚乙烯、聚苯醚树脂、
存储板及封板耗材	压敏性丙聚酸酯、聚丙烯、聚苯乙烯

资料来源: Thermo Fisher 官网、开源证券研究所

移液器吸头、微量试管、深孔板、微孔板和 Combitip 量筒等耗材由 PP (聚丙烯) 制成。PP 是一种相对惰性的塑料, 其特点是润湿性低, 并且在很宽的温度范围内具有高尺寸和机械稳定性。其他塑料, 例如 PE (聚乙烯), 也用于 Combitips 高级活塞等。这是因为只有使用两种不同类型的塑料才能实现两个部件之间的理想运行性能。

表10: PP 与 PS 材料性能差异较大

	PP	PS	应用领域
透光度	中	高	传输测量
耐热性	120℃	60℃	培育、存储、高压灭菌
耐有机溶剂	高	低	氨基酸纯化、蛋白质分析、混合、分析
机械强度	高	低	离心、自动化
生物分子结合	低	取决于产品类型	使用酚酸和蛋白质的应用

资料来源: Eppendorf、开源证券研究所

(2) 纯度和卫生标准

与一般观念相反, 高分子耗材在实验室工作流程中起着至关重要的作用。在生产过程中经常使用的各种添加剂可能会渗入样品, 并在许多分析系统中造成可能的误差来源, 从而影响实验结果的准确性和可重复性。有三类添加剂是特别关键的: 滑脱剂、增塑剂和生物杀菌剂。高质量的耗材需要经过认证以确保不含这些关键添加剂, 从而显著降低对实验产生负面影响的风险。因此高纯度原材料是确保耗材质量的首要前提。

表11: 耗材浸出物会对分析结果产生显著影响

耗材	浸出物	类型	影响
试管	DiHEMA	抗微生物剂	影响酶活性
	油酰胺	滑爽剂	
	-	表面活性剂	抑制氨基丁酸与受体结合活性
移液吸头	-	-	抑制酶活性
	芥子酸酰胺	滑爽剂	G 蛋白偶联受体分析结果偏差
PCR 管	小分子混合物	-	增加光度测定读数影响核酸和蛋白定量
一次性生物实验设备	bDtBPP	稳定剂	降级细胞培养增长
注射器	硬脂酸/软脂酸	塑化剂	改变神经元细胞培养效率

资料来源: Eppendorf、开源证券研究所

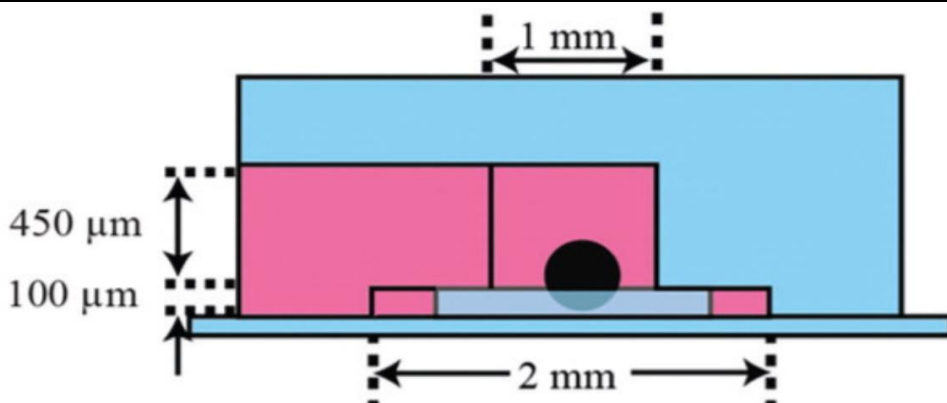
2.2.2、模具设计制造是中游供应商的核心壁垒

高质量模具是高质量生产的前提，模具设计是高分子耗材生产的核心壁垒。考量模具设计涉及三个维度：精度、寿命、一模多穴数。

(1) 生命科学实验耗材通常对精度有较高要求

生命科学耗材的精度代表精准、均衡、微观控制，这对诊断和各类实验室操作以及数据参照有重要意义，例如影响试剂用量的精确与节约、细胞培养的成功率和均衡性，检测数据批次差异等。精度的重要性在 Eppendorf 的细胞培养板、移液枪头等核心产品上有明确体现。Eppendorf 的 96 孔细胞培养板为保障细胞增殖环境的一致性，除了包含特殊的结构设计外，在尺寸上有精确的要求以保证孔间的实验结果一致性，设计精度达到 2 μm 级。

图34: 96 孔细胞培养板单凹槽（截面图）精度在微米级



资料来源: Eppendorf 官网

根据模塑尺寸公差 GB/T 标准，聚苯乙烯和聚丙烯等常用高分子实验耗材原料对应的高精度标准为 MT2 级，即使在最小模塑收缩率下实验室耗材精确度要求仍远超过其对应的公差标准（即不受模具影响的误差小于 0.1mm，受模具影响的误差小于

0.2mm)。

(2) 使用寿命和穴数是模具技术升级的两个方向

直接影响到生产成本和生产效率。 模具寿命指在保证制件品质的前提下，能承受的使用次数。在正常生产过程中，若由于某道工序的模具失效而频繁更换或再制造模具，正常的生产工序会受到严重干扰，使产品的质量出现波动，降低生产效率的同时其成本也会大幅度上升，对供应能力和收益造成负面影响。目前国内企业生产的模具使用寿命大多仅有国外的 1/3~1/5，技术层面与国外仍存在一定差距。对于能够突破技术关卡，生产出达到国际标准产品的企业，将在国内市场构筑技术壁垒，同时利用价格优势拓展国际市场。

一模多穴技术随着塑料制品注塑成型的高效化和精密化成型发展已变得十分普遍，其对提高产能、降低成本有重要意义。一模多穴的关键在于流动平衡性的保持，以避免产品密度、尺寸、重量等性质不同，在生命科学高分子耗材上的要求更为严格。影响充填平衡的因素较复杂，涉及注塑机、材料、模具结构、注塑工艺等多个方面。

模具寿命和产能（穴数）的摩尔定律造就了模具制造高壁垒。目前国际标准 500 万使用次数的寿命和一模 64 穴的技术标准形成了单模具高供应能力标准。

2.2.3、精密注塑赋能高精度耗材生产

注塑机是将热塑性塑料或热固性塑料利用塑料成型模具制成各种形状的塑料制品的主要成型设备，通常由注射系统、合模系统、液压传动系统、加热及冷却系统等组成。为了保证产品的加工精度，选择注塑机的关键应从注射压力、注射速度以及锁模力三方面作为考虑的重要参数。

注射速度是精密注塑成功与否的关键因素，快速充模和高压注射可以迅速将熔融的物料注入模腔中，从而防止浇口冷固，也使得物料能够以足够的密度充满整个型腔，保证制品的强度。

注射压力是决定锁模力的主要因素，注塑件成型时所需要的注射压力，还与喷嘴形式、制品形状的复杂程度以及浇注系统有关。所以在考虑注射压力这一因素时，不能忽视这些影响因素。

表12: 塑工艺需要考虑材料的搭配、模具温度、压力、流动率等多种因素

	PC	SBS	MABS	COC	PMMA	PS	POM	ABS	PP
熔体温度	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
模具温度	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
模具尺寸	✓						✓		
柱塞直径	✓								
射出量	✓								
压力维持	✓					✓	✓		
注射压力									✓
注射速度	✓			✓		✓	✓	✓	✓
熔体湍流度	✓							✓	✓

资料来源：Microfluid Nanofluid、开源证券研究所

2.2.4、自动化是耗材高质量生产的必备条件

配合模具的自动化注塑能力，是高质量和高效率生产的必要条件。生命科学高分子耗材要求在超净室条件下生产，必须依靠自动化产线完成精密操作，在一模多穴模具上短时间内确保上千个生产参数。Eppendorf生产的吸头、试管、孔板等耗材在无菌级之上还有四个洁净度级别，除了高纯度原材料外，必须要在洁净室条件下全自动化生产。另外，自动化生产降低人员依赖度，加强质控能力，降低产品不合格的风险。

图35: Eppendorf 耗材最高洁净度可达生物纯级别



资料来源: Eppendorf 官网

2.2.5、品牌商重视多品类产品体系供应能力

高分子耗材种类繁多，用途各异，合计约几千种，下游公司在每个领域应用的耗材数量都比较多，因此具备体系生产能力的供应商是下游品牌商选择供应商的重要指标。全球实验室耗材龙头赛默飞世尔和艾本德在各类医疗诊断和实验耗材上储备齐全，部分供应商集中在特定领域，如哈密顿集中供应辅助生殖耗材。昌红科技的产品体系建设堪比国际巨头，并且已经具备了核心的反应杯、比色杯、96孔板、高精度移液吸头等核心耗材。

表13: 昌红科技体系供应能力有望比肩国际龙头

	赛默飞世尔	伟创力	艾本德	哈密顿	尼普洛	昌红科技
移液器和移液器吸头	✓	✓	✓	✓	✓	✓
冻存器具	✓		✓			
孔板和培养皿	✓	✓	✓			✓
过滤	✓		✓			✓
通用型塑料器具	✓	✓	✓	✓	✓	✓
实验室自动化	✓		✓			✓
样品管和样品瓶	✓	✓	✓			✓
细胞培养塑料器具	✓		✓			✓
PCR 耗材	✓	✓	✓			✓
医用低值耗材		✓		✓	✓	✓

资料来源: 各公司官网、开源证券研究所

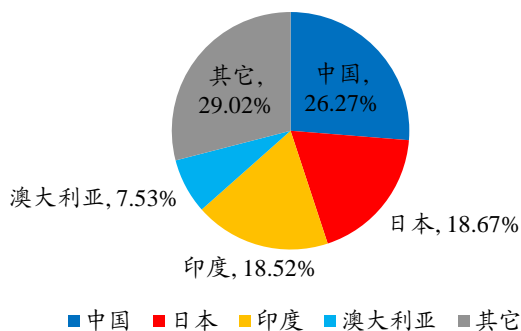
2.3、全球生命科学高分子耗材产能初现向中国转移趋势

2.3.1、国内医疗市场发展迅速，成为国际巨头必争之地

放眼全球，中国作为人口第一大国在经济高速发展的同时人口老龄化趋势加剧，国内的生命科学基础科研和医疗诊断市场向来是国际商家不可忽视的蛋糕。随着近年国产企业快速发展，医疗及基础科研市场国产化率持续提高，集采政策风向使国

际企业在国内的竞争压力增大。以发展相对成熟的 IVD 行业为例，2019 年全球 IVD 市场规模 602 亿美元，国内市场达到 864 亿元，未来 5 年预计符合增速约 19%，预计中国 2025 年在亚太地区 IVD 市场占比将达到约 30%。

图36：2025年预计亚太地区IVD市场中国地区占比近30%



数据来源：Global Market Insight、开源证券研究所

2.3.2、国内供应商厚积薄发，系统集成能力凸显中国制造独特优势

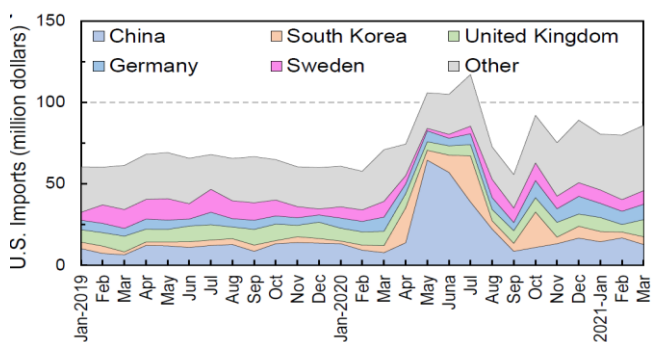
生命科学高分子耗材作为医疗行业上游，国际品牌商重视中国市场的耗材本土化供应，以确保耗材供应的高效率与稳定性。近年来国内医疗诊断各赛道快速发展，基础科研能力逐渐迈入国际前列，在 高分子生命科学耗材需求快速增长的同时，国内耗材供应商经过多年的积累，也实现了生产技术和产品的突破，并逐步进入国际大客户供应链。

相较于欧美日老牌国际供应商，国内新秀的主要优势在于生产链条的全环节系统集成和高执行力，实现低成本、高质量的同时，大幅提高产线搭建效率和维护修理效率，突出的风险控制能力和应急能力保证供应稳定持续，展现全球视角下中国制造的独特优势。

2.3.3、新冠疫情窗口期有望加速全球供给格局重塑

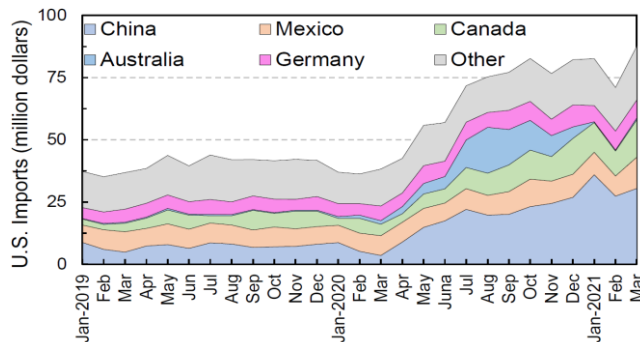
自 2020 年，全球进入疫情时代，各产业普遍受到疫情影响。美国 USITC 透露，新冠检测相关高分子生命科学耗材产能严重不足，且产能无法立即提升。**供需矛盾最突出的是移液吸头，模具需要国外进口，耗时在 20 周左右，自动化生产设备同样需要额外调配，新产线的搭建周期在 8-14 个月。**这将导致美国面临长时间的移液吸头短缺，全球范围可能面临同样的短期问题。截至 2021 年 3 月，美国进口的塑胶生命科学耗材持续升高，其中中国份额大幅提升后维稳，与棉签、试剂等数据先上升后回落的趋势形成鲜明对比。

图37: 美国进口抗体试剂中国份额上升后回落



资料来源: USITC

图38: 美国进口塑胶实验耗材中国份额持续提高



资料来源: USITC

3、高值耗材 CDMO 优质商业模式焕发生命力

3.1.1、耗材生产模式与 CDMO 相似

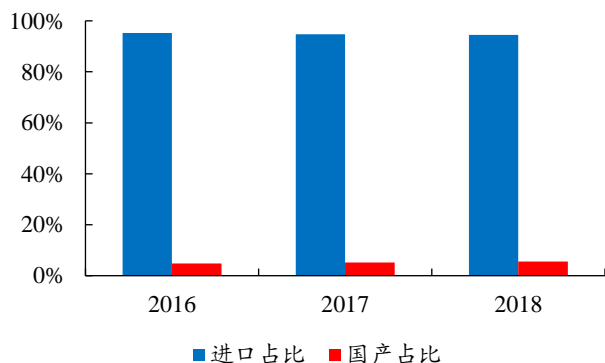
高分子生命科学耗材行业由于产品种类多、生产链条长、工艺难度大等多种因素，通常采用 ODM 模式，由品牌商提出耗材的需求，由供应商完成生产工艺的集成和实现。供应商的集成能力和体系生产能力对于品牌商至关重要，可以帮助品牌商集中解决耗材供应问题，提高供应效率。

由于耗材订制属性较强，生产线不可以通用，通常由品牌商支付大部分的产线费用。供应商轻资产运营，通过技术平台赋能订制产品的生产，出售技术平台和持续服务来达成双重获利。

3.1.2、优质赛道享受高附加值和政策免疫拥抱高收益

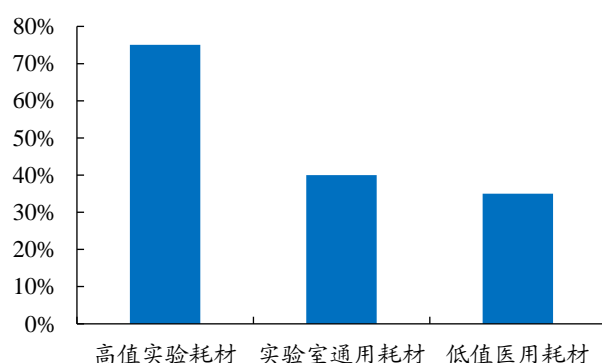
医疗诊断和科研领域对于耗材质量的重视程度远高于采购成本，由耗材质量引起的诊断结果偏差、高值样本试剂损失、实验误差等负面结果是本质性的差别。由于国内耗材供应商良莠不齐，国产耗材的市占率一直较低，也少有供应商能进入国际巨头的供应链。因此高分子生命科学耗材行业具备毛利高、国产及全球占有率较低的属性，当前在生命科学高分子耗材供应上具备先发优势的供应商将充分享受高分子耗材产能向国内转移的趋势红利，迅速打开国内和全球的生命科学耗材蓝海市场。

图39: 2016-2018 年中国实验耗材进口占比近 95%



数据来源: 弗若斯特沙利文、开源证券研究所

图40: 耗材定制化属性越强毛利率越高



数据来源: Wind、开源证券研究所

生命科学高分子耗材 ODM 模式类似于药品的 CDMO 产业，并且耗材行业全球

化属性深种，国际化供应链市场为主。耗材供应商直面下游各医疗实验领域品牌商，耗材价值在下游产品占比较低，耗材价格更多取决于供需关系。因此，生命科学耗材行业具备政策免疫属性。

4、推荐标的：昌红科技-世界的昌红，中国的昌红

公司成立于2001年，是国内专业从事精密非金属制品制造及销售的龙头企业之一。经过多年深耕发展，公司已整合模具设计制造、自动化制造、注塑生产、医疗体系建设等多环节的生产能力，以全球领先的系统集成技术平台赋能生命科学耗材领域。

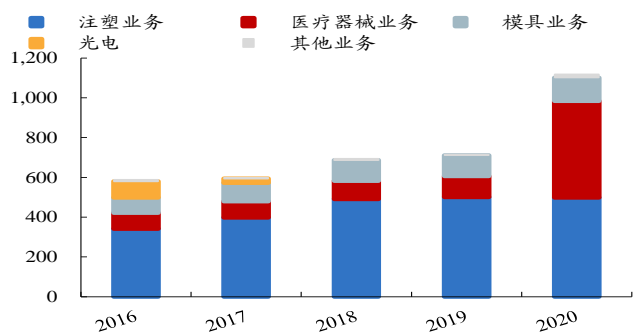
图41：昌红科技主要产品涵盖5大高景气医药细分赛道

产品系列	主要产品	图例
基因测序类	移液吸头 (Tip)、深孔板、基因存储板	
辅助生殖类	培养皿类全系列、辅助生殖显微操作针	
生命科学实验室类	细胞筛、接种环、分子扩散器	
体外诊断类	PCR8联管、化学发光反应杯、酶标板	
标本采集&处理系统	病毒采样管、各种规格真空采血管、游离DNA管	

资料来源：昌红科技公告、开源证券研究所

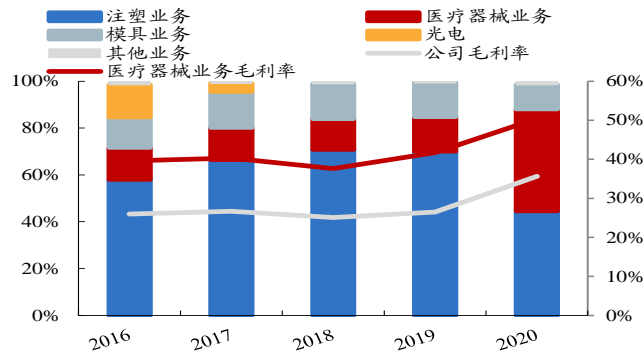
公司的业务主要分为注塑业务、医疗器械业务和模具业务三个板块。2020年，公司实现营业总收入为11.18亿元，较2019年同期增加56.29%，其中医疗器械业务营收4.86亿元，占比43.48%。近年来，公司在医疗板块业务收入扩张显著，未来将成公司最主要的业务。

图42：昌红科技医疗板块收入跨越式增长（百万元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

图43：昌红科技业务逐步向高毛利的医疗耗材领域集中



数据来源：Wind、开源证券研究所

公司已经具备扮演耗材系统供应商角色的能力，打通五个生产制造环节：(1) 塑

料材料的选取;(2)合适设备的选取;(3)洁净车间自动化生产线的非标准化设计嫁接;(4)控制软件的定制优化;(5)精密注塑模具设计制造环节的有效协同,这种能力跟昌红科技多年的精密模具技术密不可分;加上体系化的研发、生产管理及售后服务等,同时考虑医疗产品的高标准,确保产品 100%的出厂合格率,综合来看整个生产制造过程的“系统集成”是一个复杂的工程。这种系统供应商的角色定位具有不可替代性,一方面是具备时间和资本壁垒,获取这种能力,需要 5~10 年的积淀;另一方面,系统供应使得公司与客户紧密合作,才能创造出一个可以有效和经济的实施方案。

表14: 公司核心竞争优势体现在优秀工艺的系统集成能力和成本效率优势等多个方面

核心竞争力	概述
技术优势&系统集成	公司打通高分子耗材生产全链条,并在每个环节达到国际一流水平。(1)国际一流的模具设计制造-一模64 穴数/500 万次使用寿命;(2)结合医用高分子材料的注塑工艺经验丰富;(3)生产全自动化;(4)多类产品体系供应能力;(5)高效率低成本产线建成能力,产线稳定供应能力(6)确保产品 100%的出厂合格率。
成本优势	公司搭建产线的成本是国际客户原供应链的 1/4-1/6
效率优势	公司搭建产线的时间是国际客户原供应链的 1/3-1/6
产品齐全优势	公司聚焦 IVD 定制耗材、基因测序、辅助生殖、生命科学实验室、以及标本采集&处理系统服务等 5 个赛道。公司通过对不同生产线上通用设备与专用设备之间的柔性调度、管理,可以对订单做到快速响应以及多样化生产,具备以有限的资源满足客户多样化需求的能力。
先发优势	国际医疗巨头从了解、调研到审查供应商会历经漫长的考察过程。公司依靠上述的各项优势优先获得众多国际优秀企业的信任,签订长期合约进入供应链。品牌效应将进一步扩大公司的优质客户群体,扩大先发优势。

资料来源:昌红科技公告、开源证券研究所

公司在耗材定制化业务上具有突出的优势和成熟化的业务流程。公司具备行业领先的模具自动化生产线。公司早于 2011 年自主设计研发 Robline 生产线并顺利投产,结合昌红模具设计制作标准对控制系统进行自主优化,率先打造出单件非标准化自动化多工艺复合生产线。该生产线融合了 CAD/CAE/CAM/CAPP/PDM/ERP 软件的应用,实施控制程序化、识别自动化、编排智能化,从人员依赖、加工效率、加工精度三个关键维度显著优于传统生产模式。

表15: 加工线较传统模式优势明显

	传统模式	Robline
机器操作技术员	20	3
有效加工效率	45%-55%	80%-90%
机械加工精度	0.01-0.015	0.003-0.005

资料来源:昌红科技官网、开源证券研究所

图44: 公司具备模具设计加工检测的自动化体系



资料来源: 昌红科技官网

依靠公司的数字化制造技术, 注塑车间也已实施全自动集中化加工管理。其优势在于通过加工管理, 可使作业员人数下降 29.1%, 减少对人员的依赖。同时自动化生产可更好把控生产质量, 产品品质可提升约 6.9%。

图45: 注塑车间实施全自动集中化加工管理



资料来源: 昌红科技官网

经过多年的技术积累, 公司掌握了丰富的产品研发、设计和生产经验。公司独立拥有已授权主要专利共计 153 项, 其中发明专利 10 项、实用新型专利 143 项。在生产经营过程中, 公司根据市场需求与用户反馈, 持续进行工艺改进及新产品研发, 不断提升产品性能和生产效率。

表16: 公司核心工艺体现技术壁垒

核心技术工艺	技术特点、创新点及应用	阶段	对应已取得专利
精密医疗多孔板类模具开发制造技术	多孔板类产品用于医药对比测试, 孔位尺寸及位置精度要求小于 $\pm 0.05\text{mm}$, 对光测产品需满足产品透光率要求, 车间生产环境需达到万级以上。	大批量生产	(ZL2015109413413) 打印机碳带轴嵌套行位三次脱模注塑模具

核心技术工艺	技术特点、创新点及应用	阶段	对应已取得专利
精密多穴医疗试管类模具开发制造技术	试管类产品对注塑模具的精度、量产性及结构稳定性要求较高，目前技术可实现一模64穴和128穴反应杯和采血管模具的开发制造，生产效率显著提升，单日单台机可生产产品达50万支以上，生产成本大幅降低。	小批量试产	(ZL2015208779112) 检测试剂盒盖板模内热切机构
基因检测类板材及容器类模具开发制造技术	基因检测类耗材对于产品的平面度、结构及尺寸精度要求在±0.005mm以内，要求注塑模具的尺寸精度控制在±0.002mm以内，需注塑模具设计加工工艺及制造工艺的不断优化提升来满足制品要求。	小批量试产	(ZL2009101097465) 实验室基因存储板多孔模具防止崩裂的加工方法
微细胞过滤网的生产工艺	该工艺使微细胞过滤网，便于清洁，从而方便地循环利用。	大批量生产	(ZL2016212522134) 一种微细胞过滤网
酶标板生产工艺	依此结构设计，能够通过实现各条板条的快速拆装，继而实现测试样品的精准调整，此外，还能够通过定位结构的设置，使得板条与支撑架稳定可靠的连接。	大批量生产	(ZL2019206134686) 一种酶标板

资料来源：昌红科技公告、开源证券研究所

公司在研项目以高附加值的 IVD 定制耗材产品和高壁垒生产技术为主要方向，继续深耕模具的精度、质量、产能多维度改良、高精度模具和注塑工艺配合的自动化能力、缩短模具制造周期和产品注塑成型周期，降低生产成本，增强供应能力。

在技术平台精益求精的同时拓宽下游赛道，如反应杯、处理板、培养皿、移液吸头等产品，赋能多品类高端耗材定制，逐步迈向国际一流高分子耗材供应商的战略定位。

表17: 公司在研项目以 IVD 定制耗材和高壁垒生产技术为主

在研项目	研发目标	进展情况
超精密 64 穴反应杯注塑模具关键技术研究	开发一模 64 穴精密反应杯模具，满足反应杯同心度、垂直度及透光率要求，建立医疗模具自动化生产线，实现模具零部件加工、石墨电极加工、电火花加工和检测的自动化，缩短模具制造周期和产品注塑成型周期，为医药等研发机构提供质优价廉的反应杯产品。	小批量试产
大容量自动化处理板的关键技术研发	在高精密模具和注塑机配合下，实现自动化生产，减少人为干预，提高产品的安全性和稳定性。	样品研发中
2.4ml 核酸提取 96 孔板的技术研发	复杂结构下的一次成型的 96 孔深孔板生产工艺研发，适用于样品的收集、准备及长时间储存。	样品研发中
辅助生殖人体胚胎培养皿的技术研发	生产透明培养皿用于胚胎培养，在光洁度、透光率等指标上达到客户要求，并通过生物相容性等相关测试。	样品研发中
具有导电功能的移液吸头产品技术开发	该技术开发包含高速精密多腔模具的研发制造与注塑机、自动化生产线等配合，计划在同数量注塑机情况下，实现大规模量产，降低模具投入成本和产品生产成本。	样品研发中

资料来源：昌红科技公告、开源证券研究所

公司已进入 5 个赛道的 14 个国际知名客户供应链，有望通过与下游龙头客户签

订长期协议带来品牌效应，加速国际化征程。

表18: 加工线较传统模式优势明显

细分赛道	昌红科技已经入全球供应链体系
基因测序赛道	全球3大厂商中的2个
辅助生殖耗材及试剂	全球前4大厂商中的2个
生命科学实验耗材	全球前6大厂商中的4个
体外诊断耗材及试剂	全球前6大厂商中的4个
标本采集&处理系统	全球前4大厂商中的2个

资料来源：昌红科技官网、开源证券研究所

2019年，公司依托自身工程及智造优势，积极投资布局医疗项目。公司出资参与吉安市井开区合正医疗产业投资合伙企业（有限合伙）的设立，并完成对上海古森医药有限公司的参股投资，上海古森主要从事医药科技领域内的技术开发和医疗器械及辅助设备的设计、销售，主要产品为新一代高效吸入剂——软雾剂及配套首仿药，用于哮喘、慢性阻塞性肺疾治疗，该产品解决现有干粉制剂和气雾剂的不足，更好满足临床需求。同时，公司看好哮喘、慢性阻塞性肺疾市场，参股美国 Pneuma Respiratory 项目，Pneuma Respiratory 主营亦为用于哮喘、慢性阻塞性肺疾治疗的软雾剂产品。通过参股上海古森及 Pneuma Respiratory 股权，为公司布局国内外哮喘、慢性阻塞性肺疾治疗领域占据制高点。上述合作进一步深化公司新兴医疗产业的战略布局，促进各方在市场资源、技术研发、管理人才、业务扩展等方面的共享和协同，完善公司的医疗产业布局。

表19: 推荐标的盈利预测与估值

证券代码	证券简称	收盘价 (元)	归母净利润(百万元)				P/E				评级
			2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E	2023E	
300151.SZ	昌红科技	27.47	168.87	151.33	352.41	550.24	81.8	91.3	39.2	25.1	买入

数据来源：Wind、开源证券研究所；注：收盘价对应2021年9月28日

5、风险提示

国内疫情反复影响生产、研发失败、成产过程中质量不合格等。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5%之间波动；
	减持	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的6~12个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中A股基准指数为沪深300指数、港股基准指数为恒生指数、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）、美股基准指数为标普500或纳斯达克综合指数。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。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

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金融工具的邀请或向人做出邀请。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，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。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，应在基于本报告做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。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

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。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn