

## 从 DNA 应用商店看消费级基因测序市场发展的喜与忧

**【内容提要】** 随着基因测序技术持续发展、基因测序成本不断下降，以及大数据与云计算等技术的广泛应用，国内外多家基因检测巨头开始积极布局消费级基因测序市场。DNA 应用商店凭借能让消费者在线获取基因信息的优势备受瞩目。赛迪智库军民结合研究所与消费品工业研究所对标分析了 Helix 模式、华大基因模式和药明康德模式，以及消费级基因测序市场发展的四大隐患，提出三点建议：建立健全消费级基因测序产品的配套监管体系；多层面加强用户基因信息数据的隐私保护；支持消费级基因测序行业全链条开放协同发展。

**【关键词】** DNA 应用商店 消费级 基因测序

2016 年，DNA 应用商店（DNA App Store）被《MIT 科技评论》评为“十大突破性技术”。近期，由全球基因测序龙头企业 Illumina 投资的子公司 Helix 宣布，其 DNA 应用商店 [www.helix.com/shop](http://www.helix.com/shop) 正式上线。与当前 23andme、AncestryDNA、WeGene、基因猫、23 魔方等消费级基因测序企业提供的一次性服务不同，Helix 旨在打造开放完整、互利共赢的生态链条。DNA 应用商店是对传统基因测序服务的互联网创新，有望推动消费级基因测序市场的大爆发。

## **一、打造开放平台，成为基因测序龙头企业，抢占中下游市场**

**（一）Helix 模式：瞄准大众消费市场创建 DNA 应用商店，汇聚众多专业应用开发商，提供“一次测序、终身解读”服务**

Helix 公司由 Illumina 与多家投资公司于 2015 年共同投资成立，旨在创新商业模式，探索消费级基因市场的潜力，是 Illumina 进军中下游的战略布局之一。Helix 推出的 DNA 应用商店，其特色就是在营销和支付方式上吸纳了互联网思维，让大众消费者花最少的钱获得最感兴趣的产品或服务。一是在营销模式上，采用了“一次测序、终身解读”的长期服务模式。DNA 应用商店服务链涉及主体主要包括基因测序公司 Helix、APP 应用开发商和大

众消费者三方。其中，Helix 提供测序服务和数据存储平台，消费者只需花费 80 美元购买唾液收集器，便可获得 Helix 提供的全基因组测试。相关基因信息存储在 Helix 数据存储平台上，并与平台接入的 APP 共享。APP 开发商主要基于用户基因信息提供专业化的数据分析服务。消费者在首次测试之后，可通过 DNA 应用商店中不同的 APP 寻找感兴趣的服务和产品（无需重新测试），有针对性地支付费用。二是在盈利模式上，Helix 通过将平台存储的基因信息与 APP 共享，最终从 APP 运营商获得的利润中抽成。目前，在 Helix 平台上已有多家公司推出了 19 款个性化 APP，包括祖源、身体素质、家庭、运动、健康、营养等，价格从 25 到 200 多美元不等，后续产品也将陆续上线。三是在产品质量把控上，为了获得用户对平台的长期信任，Helix 内设了一个 14 人组成的团队，负责对 APP 产品进行严格把关，力求过滤掉伪科学测试。

DNA 应用商店的优势有两点：一是处理基因信息量大。相较于 23andMe 和 AncestryDNA 等大多数全球知名消费级基因测序公司采用的基因分型技术等，Helix 采用的 Illumina 提供的全基因组测试技术，会对基因中最重要的部分（约 2 万个外显子）进行

排序，得到的基因信息量将比前者多 100 倍。除了能获取基因变异信息之外，还能挖掘出大量的与营养和健康等相关的基因信息。二是与上游投资商 Illumina 形成产业协同效应。Helix 获取了来自 Illumina 技术设备和规模成本优势(全基因组测试成本约 100 美元，约为其它公司成本的 1/5)，同时 Helix 的市场潜力将直接拉动 Illumina 的发展。三是全基因组测试成本部分转嫁到 APP 提供商中。Helix 预测每个用户可能会购买 3~5 个左右的 APP。

## **(二) 华大基因模式：瞄准科研领域和临床应用，开发基于“云”的生物信息数据分析云平台，提供数据存储、分析和共享**

随着新一代测序技术应用越来越广，对海量基因测序数据进行存储、分析和共享的需求越来越强。基于此，华大基因凭借丰富的基因存储信息和新一代测序数据分析经验，联合阿里云、英特尔开发了一款基于“云”的生物信息数据分析云平台——BGI Online，并于 2016 年发布国内 beta 版。平台主要面向测序供应公司、生物医药企业、临床检测机构以及科研工作者、生物信息工程师等研究机构和工作。BGI Online 意在打造一个开放包容的基因生物学研究生态。一是用户不仅能在 BGI Online 上存储访问自己的数据，获

得标准分析结果，同时还可定制个性化数据分析方案，并与其他授权用户共享数据和成果。二是用户可基于华大基因的开源软件开发工具，开发自己的数据解读和分析系统。而且，用户自建的分析工具可通过与 **BGI Online** 的公共分析工具、生物信息分析工具和其它资源相融合，建立一整套更符合用户需求的分析流程。三是第三方应用开发者与数据分析服务商也可将开发的应用整合到平台供用户使用，优秀开发者可获得奖励。四是每个用户和项目都拥有自己的钱包，以支付项目的存储、下载、任务执行等费用。

**BGI Online** 的优势在于：一是解决了基因信息存储维护成本高的难题。特别是一些中小型基因创业公司、科研院所和医疗机构，不必再自建和维护昂贵且复杂的存储和计算平台，即可获得低成本的数据存储、弹性数据分析等服务。二是解决了测序数据异地化延时等难题。平台提供的混合云部署模式满足了华大基因内部客户高速、低延时的数据传输需求；通过多线 **BGP** 接入方案，满足了全球范围内客户高速访问的需求。三是有望加快“24 小时精准医疗”目标的实现。**BGI Online** 也可为精准医疗平台提供多样化分析工具，促进基因数据临床应用。

### **（三）药明康德模式：瞄准高端消费市场，推出个性化健康管理服务平台，提供不断更新的终生服务**

2015年，药明康德收购基因分析和生物信息公司 NextCODE Health，之后整合成立了 Wuxi NextCODE，并于 2016 年推出个性化健康管理服务产品——康码。它与 Helix 模式一样，都采用全基因组测序技术，提供“一次测序、终生解读”服务，提供关联配套 APP 供用户使用。不同点在于：一是提供的服务大而全，仅康码 APP 一个应用就集成了电子基因报告、智能专家咨询、个性化健康信息、先进可穿戴设备四大功能。二是购买费用相对高昂，最便宜的也需要 2 万元人民币。

康码优势有三：一是一站式高端化管理；二是个性化用户可参与定制模式；三是全生命周期跟踪管理，符合 4P 医学模式“预防性、预测性、个体化和参与性”发展趋势。

## **二、消费级基因测序市场前景可观，但发展仍存隐患**

### **（一）DNA 应用商店有望调动基因测序全产业链的积极性**

DNA 应用商店主要面向处于健康和亚健康阶段的人群，能让这些消费者以较低的成本和便捷的方式掌握自己的健康风险，并通

过采取积极主动的预防措施，降低患病风险，符合“预防大于治疗”的理念。从长远看，DNA 应用商店不仅能拉动上游测序仪器和试剂供应商发展，还将释放第三方应用开发商与生物信息数据分析服务商的潜力，开发出众多实用 APP，进一步推动下游应用场景的开拓。DNA 应用商店通过基因数据的共享，降低了初创公司进军该行业的门槛，使得企业在无法投资昂贵实验室或购买基因检测仪的条件下，通过与 Helix、华大基因等合作，即可创办基因公司。

## **（二）消费级基因测序市场发展存在四大隐患**

虽然消费级基因测序市场前景广阔，但目前仍面临数据分析难度高、数据解读跟不上等瓶颈，以及价格不透明、监管政策不完善等管理问题，风险和隐患不少。

一是质量隐患。国内外针对消费级健康人群基因检测的规范和监管制度不完善，基因测序公司提供的报告质量和预防疾病的措施是否科学可靠难以保证。例如，在天赋基因检测方面，基因公司主要通过比对受检者基因样本与公司的样本数据库，依据国内外研究报告给出一个统计学概率，但是受检者基因检测精确度如何、公司的样本数据库和援引的研究报告是否科学可靠，普通

消费者通常难以判别。二是社会隐患。不够科学严谨的基因检测项目，在未来可能成为商业利益驱动下的“高科技陷阱”，沦为某些“投机”保健公司不合规的营销手段。当前，已有基因检测公司联合保健品公司、医疗机构、美容会所等，为相关客户提供有特殊目的的基因检测服务，检测结果中通常存在明显夸大及一些不科学的断言，以求为链条上的其它机构盈利铺路。三是信息安全隐患。用户的基因组测序结果属于个人隐私范畴。在保护隐私方面，很多人对于基因测序公司、第三方应用开发者和数据分析服务商等是否能够有效保护用户数据持怀疑态度。特别是随着网络安全风险日益严峻，用户基因组测序结果在互联网上的存储和传递，也存在数据泄漏风险。四是国防安全隐患。历史上任何新的科学发现都可能被用作军事发展的工具，如在细菌被发现不久后便出现了细菌武器；在核分裂现象被发现后不久就出现了核武器；现代基因工程会不会成为例外呢？未来，大规模的基因数据被黑客攻击或被外国情报人员窃取，并用于制造基因武器也不无可能。俄罗斯《生意人报》曾报道，有情报证实，一些西方医学机构正通过非法购买俄公民的器官组织样本，研制用于对付俄罗斯的基因生物武器。



### **三、几点建议**

#### **(一) 建立消费级基因测序产品的配套监管体系**

一是完善配套监管政策。国家食药总局、卫计委、工业和信息化部等部委，应提前组织力量研究消费级基因测序市场可能存在的隐患，出台关于规范和加强消费级基因测序相关产品和技术管理的政策文件。二是在国家层面成立消费级基因检测监管工作小组。建立健全食药总局、工业和信息化部、卫计委等多部门工作协调机制，密切配合，做好对消费级基因测序解读报告中错误和有误导性的产品宣传的监管。三是对 DNA 应用商店提供商加以引导或约束监管，要求其在 APP 上线前对应用程序质量进行严格审核和把关。

#### **(二) 多层面加强对用户基因信息数据的隐私保护**

一是在政府层面，应完善与基因组信息相关的政策法规，保护隐私安全。二是在企业层面，DNA 应用商店开发商在共享用户数据时，要保证只有用户购买了的 APP，才能访问用户的个人信息，同时也要提高平台防御网络黑客攻击基因数据库的技术水平。三是在行业层面，支持基因测序整个产业链条上的相关企业共同成立行业自律组织，在行业内部制定保护用户隐私的行业标准和规范。

### （三）支持消费级基因测序行业全链条开放，协同发展

一是继续支持华大基因等龙头企业，通过并购等方式向产业链上下游延伸，通过首台套、技术升级专项基金等政策，推动企业加快实现非核心测序耗材国产化，并逐步实现测序芯片等核心耗材国产化。二是鼓励中下游基因测序服务机构和数据分析服务提供商创新商业模式和盈利模式，联合上游企业打造开放包容的应用生态，形成长期稳定的共赢关系。三是支持国家基因检测技术应用示范中心，在基因组数据库建立、高精度分析工具开发、测序结果解读等薄弱领域，加大研发和共享力度。四是针对大众消费者，通过 APP 开发者和数据分析服务商，深入挖掘消费者基因测序需求，或通过提升基因检测报告的易读性和趣味性，优化用户体验。

本文作者：工业和信息化部赛迪研究院 杨少鲜 徐阳阳 李宏伟  
联系方式：18810333173  
电子邮件：yangshaoxian @ccidthinktank.com

## 思想从这里升华

《赛迪专报》

《赛迪译丛》

《赛迪智库·软科学》

《赛迪智库·国际观察》

《赛迪智库·前瞻》

《赛迪智库·视点》

《赛迪智库·动向》

《赛迪智库·案例》

《赛迪智库·数据》

《智说新论》

《书说新语》

《两化融合研究》

《互联网研究》

《网络空间研究》

《电子信息产业研究》

《软件与信息服务研究》

《工业和信息化研究》

《工业经济研究》

《工业科技研究》

《世界工业研究》

《原材料工业研究》

《财经研究》

《装备工业研究》

《消费品工业研究》

《工业节能与环保研究》

《安全产业研究》

《产业政策研究》

《中小企业研究》

《无线电管理研究》

《集成电路研究》

《政策法规研究》

《军民结合研究》

编辑部：赛迪工业和信息化研究院

通讯地址：北京市海淀区万寿路27号院8号楼12层

邮政编码：100846

联系人：刘颖 董凯

联系电话：010-68200552 13701304215

010-68207922 13910685050

传真：0086-10-68209616

网址：www.ccidwise.com

电子邮件：liuying@ccidthinktank.com

---

报：部领导

送：部机关各司局，各地方工业和信息化主管部门及  
相关部门

---

编辑部：工业和信息化部赛迪研究院

通讯地址：北京市海淀区万寿路27号院南门8号楼12层

邮政编码：100846

联系人：刘颖 董凯

联系电话：010-68200552      13701304215

010-68207922      13910685050

传 真：010-68200534

网 址：[www.ccidwise.com](http://www.ccidwise.com)

电子邮件：[liuying@ccidthinktank.com](mailto:liuying@ccidthinktank.com)

