

2018 年全球精准医疗研究报告

精准医疗的概念于 2011 年被美国国家研究委员会提出, 2015 年在奥巴马的推动下引发全球关注。精准医疗是一种定制医疗模式, 又称为个性化医疗, 根据个体基因特征、环境以及生活习惯, 为病人量身设计出最佳治疗方案, 以期达到治疗效果最大化和副作用最小化。

近年来, 政府投资、生物技术与健康档案数字化的高速发展, 将精准医疗从概念阶段推进到临床应用。资本和人才的涌入, 促使药物研究、基因测序、移动医疗等领域掀起精准医疗商业化、产业化的热潮。

《麦肯锡 2018 年全球精准医疗研究报告》展示了近年来精准医疗的成果及未来发展方向, 探讨移动医疗的强烈刚需性将如何推动精准医疗快速落地以及迈入商业化阶段的精准医疗该具备哪些模式的创新。汇众研究院对其进行编译, 并简要梳理中国精准医疗的发展现状。

该报告主要内容为

- 一、大数据重塑精准医疗体系
- 二、移动医疗在精准医疗中的价值体现
- 三、精准医疗商业模式的创新与变革
- 四、中国精准医疗发展现状简述

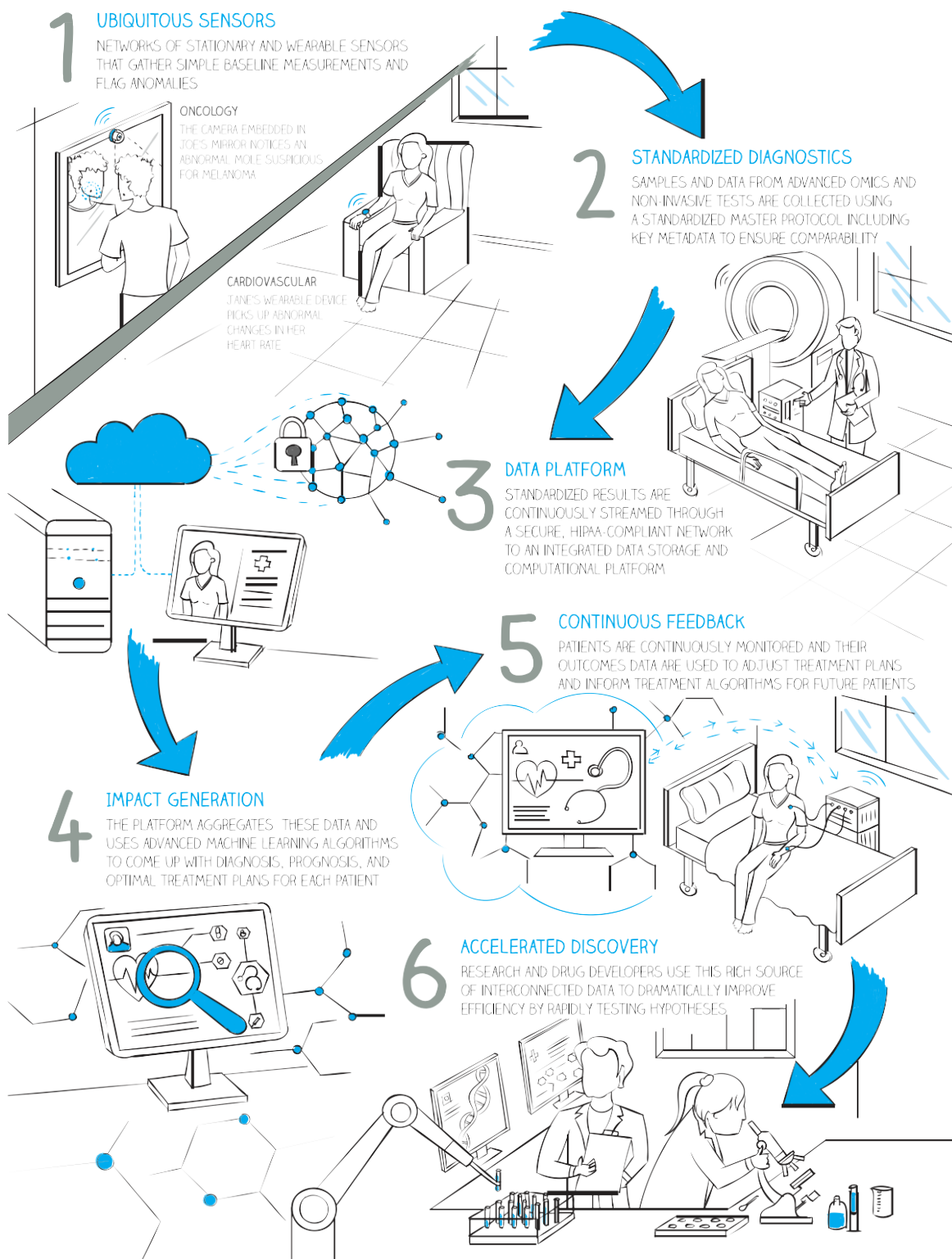
一、大数据重塑精准医疗体系

精准医疗是数据驱动的科学，是生命科学、医学技术和计算技术融合的前沿领域。针对这一领域的研究，从技术厂商、医疗机构到学术群体都未停止过脚步。

《斯坦福医学 2017 年健康趋势报告》显示，**2013 年全球医疗大数据量为 153TB，预计到 2020 年将达到 2314TB，年增长率为 48%。医疗保健大数据的市场规模预计到 2025 年将达 530 亿到 690 亿美元之间，复合年增长率高达 27%。**

除了生成庞大的数据系统外，医疗卫生服务体系在对数据的收集、筛选、判定等方面也趋于完善。在美国，卫生和公众服务部(HHS)已投资 350 亿美元用于加速电子健康记录(EHR)的落地以及提高医疗数据存储的安全性。通过对海量数据的聚合、整理，我们已经能够形成医疗闭环，充分了解患者的症状、治疗及结果。

医疗数据及存储技术的迅速发展同样推动了生物制药领域突破性创新加速。精准医疗在生物制药研发过程以发现、开发创新药改善患者生存质量为目标，研发一款新药平均耗时缩短至 9.6 年，11%的新药进入临床试验最终获得 FDA 批准，而此前成功获批进入市场的新药不足 10%。



1. 大数据产业进入爆发期

随着医疗信息化水平进一步提高，政策向基层医疗倾斜，以大数据和人工智能驱动的产业，在基层医疗机构的市场潜力将逐渐释放。精准

医疗作为落脚点，巨大的市场机会吸引制药巨头纷纷掉头，把基于分子分型的个性化诊疗作为研发方向。同时，基于医疗大数据的公司逐渐崛起，赛道异常火热。

2018年初罗氏与GE医疗宣布建立长期战略合作伙伴关系，联合开发并共同推广数字化临床决策支持解决方案；不久，罗氏又宣布完成对Flatiron Health19亿美元的收购以及对Foundation Medicine24亿美元的收购，进一步扩大罗氏在癌症精准医学中的布局。两家公司均是电子医疗记录（HER）软件开发上的佼佼者。罗氏将依据收集患者诊疗数据进行不同药物治疗，已达到更高的治疗效果，同时借助数据进行取代高昂的临床试验成本。

基因测序领域独角兽Tempus于2018年9月完成1.1亿美元的E轮融资。Tempus是一家通过收集和分析分子生物学和临床数据，致力于改善癌症疗法的精准医疗科技公司。该公司通过与250多家医院系统达成合作关系，收集了200万份临床病例。同时，它与梅奥诊所（Mayo Clinic）、西北大学、芝加哥大学、和密西根大学等机构合作，对患者的肿瘤组织进行基因测序。该公司使用机器学习，新一代基因组测序，和AI辅助的图像识别技术来更好地了解患者肿瘤的特征，从而为患者提供“量身定做”的最佳疗法选择。

可溯源生产的监管级医疗大数据将是未来药品研发和话语权的基础，更是整个医药行业发展的基础。未来几年，行业里的并购重组将会更加频繁和激烈。

2. 科技巨头抢滩精准医疗

除了在医疗圈的火爆，Google、IBM、Intel 等科技巨头同样觊觎个性化疗法，纷纷抢滩精准医疗。科技公司通过人工智能 AI、大数据和云计算等科技手段来优化精准医疗的数据处理流程、提高数据化程度，正在引发越来越多的关注。

谷歌先后投资了 Foundation medicine 和 DNAnexus 两家公司，Foundation medicine 是一家提供癌症全基因组测序及分析的公司，DNAnexus 则计划与谷歌一同打造一个巨大的开放式 DNA 数据集，并将共同接管美国联邦政府的国家生物技术信息中心的数据。

IBM 也早已开始了其在精准医疗领域的布局。2016 年 1 月 IBM 和美敦力合作推出了一款糖尿病监测 APP；3 月，IBM 将 Watson 人工智能带入苹果手表睡眠健康应用；5 月，IBM 联手苹果为博士伦开发白内障手术 APP；7 月，IBM 宣布已成立 IBM Watson Health 医学影像协作计划；8 月，IBM 宣布已经完成了对胃癌辅助治疗的训练，并正式推出使用 2017 年又正式与基因测序领导者 Illumina 联手，深耕精准医疗。

除此之外，2016 年，英特尔推出“精准医疗伙伴计划”，该计划致力于在未来五年内整合现有私人、公众以及云平台上的基因组数据以加速生命科学领域研究。预计到 2020 年，计算技术的发展有望帮助医生在 24 小时之内完成精准医疗的主要过程，包括基因序列检测、结果数据分析、基于分析的疾病诊断和定制个性化治疗方案。

科技公司在数据管理、数据分析以及产品设计方面具有得天独厚的优势，数据助力生物医学驱动其在精准医疗领域的价值得到体现。

3. 真实世界的的数据价值无限

在过去，虽然医疗机构也产生大量数据，但缺乏适宜的技术手段将数据进行有效提取，更遑论基于大数据的分析应用。此外，随着每种疾病可行的单一或组合疗法的数量不断增加，确保患者在正确的时间得到正确的治疗是医院和制药公司在综合诊断时所面临的巨大挑战。理想中的诊断技术需要庞大而全面的数据集保证预测的准确性和及时性。

医疗大数据公司的出现解决了这一问题，他们通过更结构化的数据存储方式以及有效地数据清洗来创建“数据集”，以满足临床和科研数据需求。**诊断公司的崛起便是瞄准这一市场建立起自己特有的数据集形成差异化竞争优势。**

区别于传统的单一分析方式，诊断公司将采用多个“ omics ”技术，包括基因组学、蛋白组学、代谢组学、转录组学、脂类组学、免疫组学等，将其与附加的数据相结合，“ omics ”技术通过分析多种组学数据和医疗大数据，建立可以用于临床辅助诊疗、预测等多种数据分析智能应用，使医生可以方便高效地投入到临床科研工作，更好的推进肿瘤癌症等重大疾慢性病的诊疗和防控。

基于“ omics ”技术的诊断企业将拥有大型数据集从而建立自身的“护城河”，打破原本医院、制药公司、诊断公司、消费者之间的数据平

衡和制约。

对于药企而言，这些医疗大数据的价值在于对“真实世界研究”的帮助。医院、药企将纷纷与诊断公司合作，在新药研发、患者诊断等方面利用其庞大的数据集提前享有真实世界的数据。

二、移动医疗在精准医疗中的价值体现

近年来，世界各地的医疗卫生系统已经失衡。对于大多数医疗系统来说，社会人口老龄化等现象带来的问题日益突出，科技得发展很有可能为医疗系统提供解决方案。

科技型解决方案是移动医疗最有力的支撑。提升科技含量以及运用不断增多的可获数据有望改善生活质量，并引导医疗体系从侧重治疗转向侧重预防，或称之为从“疾病护理”转向真正的“健康护理”。

美国在移动医疗服务应用的部署和规划方面全球领先，作为移动医疗领域最大的市场，一半以上的移动医疗服务 APP 来源于此，超过 79% 的人在线使用健康信息，24% 的人使用过可穿戴设备，以及 19% 的人使用远程医疗。

除此之外，2018 年移动医疗行业拓宽服务领域，如政府部门保险企业等类型的 B 端用户，导致其落地产品的采用率大幅提升。政策的支持及消费的需求让闻风而动的投资者打开了资金阀门，在全球范围内流入数字健康领域的资金激增，2018 年上半年行业内初创公司共获得超过

49 亿美元的融资。

1. 移动医疗产品的三种类型及发展趋势

移动医疗应用(MMAs)是一种面向患者的软件程序，运行在智能手机或其他移动通信设备。制药公司，设备供应商和健康科技公司等纷纷投入大量人力物力研发自己的 MMAs 以收集病人的整个治疗过程中实时监测的数据信息。据统计，全球约有 32.5 万个应用程序，而在过去的 4 年中，超过 70%的 MMAs 下载量不足 1,000 次；仅有 7%的应用程序其月度 DAU 超过 5 万。

通过采访顶级制药公司、初创企业、医院和等涉及数字健康领域的专家，我们发现移动医疗应用可以分为如下三类：**患者跟踪和监测，协调医疗应用平台以及数字化治疗**。这三类应用程序的复杂程度各不相同，从简单的数据集成到更加个性化的定制和健康预测功能。

(1) 患者跟踪和监测

在美国每一位患者的平均问诊时间为 13-16 分钟，短暂的时间里医生对患者行为和健康状况的看法及认知十分有限。**跟踪和监测类的 MMAs 有效填补了这一空白，使医生深入了解患者在门诊以外的生活、习惯等，从而根据这些数据调整患者的保健计划。**

目前大多数跟踪和监控类 MMAs 采用的是数据集成的原理，而全球领先的移动医疗产品 OneDrop 则提升到个性化的能力。OneDrop 是 FDA

批准的以糖尿病监测为重点的 MMAs，可以实时跟踪患者的血糖水平。患者通过 APP 了解各种活动、食物、药物对其血糖升降的影响，产生积极的反馈及自我调节作用。同时，医生也可以追踪所有患者的血糖、食物、药物、活动、体重和 HgA1C 病史为患者提供个性化的治疗方案。

展望未来，个性化的患者护理、收集现实世界的的数据等需求日渐强烈，患者跟踪和监测类的产品将呈现增长态势。随着跟踪技术和生物传感器的快速发展(例如通过无线传感器)，下一代跟踪和监测类 MMAs 将以更少的侵入性和更低的敏感性实时跟踪其他医疗健康指标。

(2) 协调医疗应用平台

从广义上讲，协调医疗应用平台同样采用集成数据的方式，与前者相比更加强调了对过程的优化、患者参与感以及数据的共享性，但在跟踪患者健康数据和提供个性化的建议以满足治疗需求方面并不理想。

尽管对个性化治疗的关注有限，但这类 MMAs 在推动医疗保健领域开辟个性化精准医疗之路的作用不可小觑。由于基因组学和社会心理数据的严重缺乏对目前电子健康记录（EHR）系统的应用范围产生了限制，协调医疗应用平台则弥补了这一缺陷。通过 EHR、生物测定设备和患者自我报告数据等渠道补充纵向的医疗保健数据，在该平台上实现多端口的数据共享。

例如苹果的 HealthKit 可以管理和合并 iPhone 和 Apple Watch 上来自不同应用程序的健康数据，这些数据得到了超过 75 家医疗机构的支持

与认可，其中不乏大型知名机构 Partners HealthCare 和 Kaiser Permanente。

但数据的高度集中也会造成一定的风险，因此对于此类 MMAs 的发展预计会非常缓慢，尽管如此，协调医疗应用平台依旧改善了患者参与度，增加了与医生的接触点，提高了 EHR 的应用范围。

(3) 数字化治疗

数字化治疗 MMAs 则是基于患者个体的数据进行分析、预测，最终提供个性化的药物和诊疗方案。目前，**大多数数字化治疗的 MMAs 均通过与患者的直接互动收集数据，反过来，使用这些数据用来适应和推荐适合患者的护理计划。**

这一领域的应用程序通常借助人工智能和机器学习来深入分析患者的行为，但此类取代药物治疗的 MMAs 目前仅限于精神健康领域以刺激患者改变生活方式。

无论是作为医生诊断数据的补充还是取代药物进行治疗，未来的 MMAs 可能会进一步渗透到慢性和心理疾病领域。在采集纵向数据方面，移动医疗公司依靠患者不间断的数据增长，其现实世界的数据量也将超过制药公司。

随着资本对精准医疗的关注度提高，移动医疗作为实现精准医疗快速落地的产业之一，将呈现垂直多元化的发展趋势，在针对需求人群的

个体差异，融合文化、技术、产品、服务等方面持续衍生出多维度、多角度的形式和发展机会。最终，移动医疗将向更加注重患者参与的方向发展，脱离传统的医疗环境，让用户不管身在何处，医疗与健康管理的都能变得触手可及。

2. 移动医疗产品如何杀出重围

2015 年之后，移动医疗产品如雨后春笋般出现在应用市场，相对于其他类别的应用来说，一款 MMAs 成功的核心在于是否有强大的数据集和用户资源，除此之外，以下六个关键因素同样关系到产品能否杀出重围。

(1) 以患者为中心，提高医患粘性

以用户为中心的数字化和移动解决方案需要从患者的需求出发，重视用户界面（UI）和用户体验（UX）的设计。**移动医疗运营非常困难，这个难度在于能不能吸引足够的用户，并且是有黏性的用户。**有些创业项目瞄准了健康管理、糖尿病管理和医患沟通等市场空间大又热门的领域，尽管在产品形态和功能有一定创新，但核心的产品功能高度同质化，缺少线下服务 O2O 的闭环能力，在解决医患之间粘性方面有待加强。

(2) 满足个性化定制需求

随着人们健康意识的提高以及治未病理念的推广，移动医疗情况呈现出防御性、个性化及高效性等特征，对不同的用户制定不同的解决方

案，同时，运用行为经济学和激励计划与患者进行游戏式的互动。

例如，被世界经济论坛评为 2016 年技术先锋的 Omada Health 专注于慢病管理领域，其主打产品是 prevent，通过改变用户的生活方式来降低体重，从而降低发生糖尿病、高血压，以及各种心血管事件的概率，并根据患者的偏好制定个性化的策略，以带来生活方式的改变。Omada Health 是一个非常重视体验感的公司，他们不仅拥有世界顶尖的交互设计师，还对患者无时无刻地进行人性化的关怀，这些都能让移动医疗的产品看起来更健康，更可信，让用户向往更美好的生活。

(3) 增强产品的参与感

通过作为特定疾病的数字化伴侣来加强产品在患者生活中的参与度。有些疾病所涉及的药物、治疗方案较为复杂，此时 MMAs 产品可以针对某种特定的疾病提供具有针对性的量身定制的计划，参与到患者的治疗过程中。

例如，专注于慢性呼吸道疾病领域的 Propelle Health 公司研发的传感器能够连接到用户的药物吸入器，并将数据同步到智能手机 app，追踪哮喘、慢性阻塞性肺病和呼吸道疾病患者诱发疾病发作的刺激物和症状，并根据患者症状信息提供个性化反馈和指导。用户可以更好地把握自己的用药频率，并设置用药提醒信息，在日常生活中强化疾病的控制状况。此外，用户可以将数据在 Propeller 社区与医生和家庭成员进行分享，便于医生监测患者的症状，并在合适的时间调整治疗方案。

移动医疗创业是商业行为没错，但本身不适合赚快钱。移动医疗狂热是好事，但项目的成功还需要通过创业者和风险资本的努力，无论诸多移动医疗创业者中赢家是谁，还是要接受市场的考验，因为医生和患者才是最庞大最权威的评委团。


三、精准医疗商业模式的创新与变革

精准医疗正迎来医疗行业的快速变革，在生物学方面（例如，新的靶向治疗，基因组学和其他‘组学’的进展）和技术方面（例如，改进了用于治疗选择的人工智能）都取得技术进步。消费者、患者、支付者、医疗技术参与者和制药商对个性化护理的期望值也在不断加深。

尽管医疗保健领域出现了与产品相关的重大创新，但商业模式的适应速度却很慢。在美国，支付者仍然主要通过保费赚取收入、制药公司继续通过直接支付处方药来获得收入以及采用传统的销售模式来支持其特许经营。诊断公司则主要收取基于测试的费用。

所以，对于最传统的利益相关者来说，精准医疗革新的压力也在增加。如何将其潜力转化为现实，并促进医疗业务模式的创新成为亟待解决的难题。

技术的推动是最具有价值的，同时能够改变价值链经济、产品的交付模式以及不同的资产整合和能力的应用，这也将为商业模式的创新提供灵感，医疗保健行业可以关注其他行业。



以经典的颠覆者优步(Uber)为例, 该公司利用现有的 GPS 技术和应用程序部署了不需要任何资产配置的商业模式, 扰乱了出租车的市场秩序并扩大到整个交通行业。Dollar Shave Club 颠覆了吉列(Gillette)的剃刀/剃刀模式, 转而提供订阅服务, 为其在 2016 年以 10 亿美元收购联合利华(Unilever)奠定了基础。亚马逊将其现有的亚马逊网络服务存储和计算服务应用于自己的在线市场运营, 并将其出售给其他公司, 最终成为该公司的关键利润驱动因素。

苹果已经成功地多次自我改造。除了 iPod 、 iPhone 和 Apple Watch 等知名产品的创新外, 该公司还通过广泛的合作伙伴关系, 稳定其医疗保健生态系统的结构。日前, 该公司正与 Zimmer Biomet 合作, 开发一个新的智能手表应用程序, 以支持髌关节和膝关节置换患者的术后恢复, 纳入患者和医生的活动报告。它还捐赠手表, 以帮助研究和加强其在健康生态系统中的地位: 例如, 向北卡罗来纳大学医学院的研究人员提供帮助管理和跟踪饮食失调。

“精准医疗”的革新无疑将使整个医疗行业发生巨变, 而医疗是医患双方共同参与的过程。医疗行业、医务工作者乃至患者, 每个人都要付出努力, 去适应一个全新的医疗流程。展望未来, 这个市场的领导者需要适应这些压力, 必须建立基于个性化患者护理的盈利业务的方式创新其业务模式。

四、中国精准医疗发展现状简述

在全球精准医疗发展的影响下，2015年我国在精准医疗领域密集发布相关政策，加速推进行业监管的跟进和政策方向的指引。在政策支持下我国精准医疗发展迅速壮大，根据国家科技部的精准医疗计划，我国将在2030年前投入600亿元人民币用于推动精准医疗的发展。

目前，中国精准医疗市场规模正在以每年20%的速度增长，已经超出了全球的平均水平。目前已经涌现了华大基因、中源协和、乐土精准医疗、达安基因、博奥生物、碳云智能、安诺优达、诺禾致源、药明康德、贝瑞和康等一大批大型精准医疗企业。

2018年我国精准医疗上下游企业发展迅猛吸引了投资者的目光，无论是面向高端医疗市场还是消费级市场都有优秀企业在2018年完成了新一轮的融资。

日期	公司	融资轮次	融资金额	主领域
2018年1月	泛生子	C	4亿人民币	癌症基因诊疗
2018年2月	臻和生物	C	2.1亿人民币	基因检测
2018年3月	鹍远基因	A+	6000万美元	基因检测
2018年3月	23魔方	B	亿元人民币	基因检测
2018年4月	百奥赛图	C	4.1人民币	基因检测
2018年5月	求臻医学	A	近亿人民币	癌症基因诊疗
2018年6月	海普洛斯	B	数亿人民币	基因检测
2018年6月	云健康	并购	数亿人民币	基因检测

2018年7月	希望组	B	近亿人民币	基因测序
2018年8月	拓扑基因	Pre-B	近亿人民币	基因检测
2018年8月	仁度生物	C	近亿人民币	分子诊断
2018年8月	博雅基因	Pre-B	亿元人民币	基因编辑
2018年8月	克睿基因	A	1700万美元	基因编辑
2018年9月	德路通生物	B	近亿人民币	分子诊断
2018年11月	药明明码	C	2亿美元	基因大数据
2018年11月	睿昂生物	B+	数亿人民币	基因测序
2018年12月	裕策生物	B	2亿人民币	基因检测
2018年12月	上海细胞治疗	C	9.25亿人民币	基因检测
2018年12月	领星生物	A+	3000万美元	基因检测

数据来源：网络公开信息，汇众研究院整理

精准医疗所涵盖的范畴很广，涉及到多学科的融合。从技术角度还处于研究或临床试验阶段的细胞免疫疗法和基因编辑产业链尚不完整，基因计策的产业链则较为明晰。

但是由于目前行业进入壁垒并未成型，行业不断涌入新的参与者，开辟出新的市场。此外，精准医疗行业技术的局限性导致新的治疗方法暂时难以大规模使用，基因库和大数据等基础设施尚待建设。因此拥有较强核心技术的企业能在此领域脱颖而出。