

全球生物医药领域风险投资、上市融资等总额创历史新高——

千亿美元在追哪些生物技术？

本报记者 董碧娟



在全球范围内，更多资本开始向生物医药领域“狂奔”：去年，全球药企研发支出前25位企业累计投入1004.41亿美元用于研发；全球生物医药领域风险投资、上市融资、并购重组总额达2248亿美元，创历史新高；医疗健康行业成为全球风险投资最活跃的领域，年交易数量居各行业之首，交易金额排名第二。这些资本正在追逐哪些生物技术呢？

生物大数据算出健康

全国政协副主席、科技部部长万钢在今年7月23日举办的2015国际生物经济大会上指出，大数据和云计算技术的应用，可对爆炸式增长的海量生命科学数据进行深度挖掘，促进基础研究、临床应用、健康档案等不同来源数据的深度整合，颠覆传统的生命科学研发模式，为实现“精准医疗”和“智慧健康”奠定坚实的基础。

目前，全球正积极布局生物大数据。比如，全球联盟组织成立，推进基因组和临床数据共享；美国国立卫生研究院2014财年预算支持大数据研究，发起大数据卓越中心计划，启动微生物组云计划；欧洲推出新型临床试验数据库；英国成立卫生信息研究所，建设生物信息技术骨干中心，英国制药行业协会还提出大数据路线图等。

中国生物技术发展中心副主任董志峰说，“生命科学已经进入大数据、大平台时代，将彻底改变人类的生活方式。比如，千元基因组时代即将到来，应用于产前检验、疾病检验、个性化药物等，让基于数据产生的以基因诊断为核心的个性化医疗成为疾病治疗新模式。”

世界创新企业围绕“千元基因组”，加快步伐开发新产品。美国Edico Genom公司开发出一种基因测序芯片，能将分析一个基因组的时间从24小时缩短到18分钟，用4年分析1.8万个全基因组就能省下600万美元。

我国企业也毫不落后。华大基因今年推出超级测序仪和桌面化的高通量测序仪，实现测序仪国产化，打破了我国基因测序设备受制于人的局面。“超级测序仪”Revology测序系统1年内能完成1万个全基因组测序，并将增加到每年3万个，超越所有现有的测序方案。桌面化的测序仪bgiseq-500能自动进行样本制备、测序和数据分析，实现多种检测应用一键式操作。同时，华大基因基于其最新的数据库，挑选12种最常见的遗传疾病共14个基因中的2855个致病位点，推出了自主研发的产前基因检测新产品smartest，能够平均覆盖90%以上的致病突变。

当生物技术与信息技术走得越来越近，人们就会更容易理解为什么近两年IT企业纷纷“挤上”了生物经济的快车。谷歌2014年对医疗健康和生命科学领域的风险投资额达4.25亿美元，超过其风投总额的三分之一，而2013年这个比例仅为



9%。苹果推出了ResearchKit医疗研究平台，让研究人员可以利用这个开源架构研发设计出各种医疗App，收集各类病患的健康数据，推动患者和研究人员共同参与医学研究，改变医务人员获取数据的方式。

学科交叉求出更多解

尽管生物技术发展迅猛，但是4500多种疾病的90%仍无药可医。这些没有“解”的创新命题很难通过传统研发思路和方法获得，只能依靠学科交叉多维度寻求解答。

在生物技术领域的学科交叉上，美国的脚步很快。美国麻省理工学院2011年就发表文章——《第三次革命：生命科学、物理科学和工程学会聚》。2014年5月，美国国家科学院发布报告——《会聚：促进生命科学、自然科学、工程等领域的跨学科整合》。美国国家科学基金会、国家癌症研究所、抵抗癌症组织与癌症研究第五基金会，联合向会聚型癌症研究投资1150万美元，采用创想实验室模式，整合来自物理和数学的新方法，以帮助对复杂动态疾病癌症的理解。

“当前，生命科学、物理学、信息科学、工程学等学科之间更趋向于学科交叉。这种交叉融合加快了新兴技术的发展，让

人们对生命的认识更加全面、精确，可定量、可视化、操控性提高。”董志峰说。

学科交叉催生的新兴技术不胜枚举。比如，光遗传学技术就是遗传学技术和光控技术交叉结合产生的新技术，它不仅能用于研究高级复杂的神经活动，还能用于临床治疗。这项技术有望应用于因视网膜病变失明的患者身上，使其重见光明。作为神经科学界的“香饽饽”，这项技术已被很多实验室用于脑科学研究。再如，分子影像学融合了分子生物学、数据处理、纳米技术、图像处理等技术，可以实时、在体、连续监测疾病发生发展过程中细胞和分子水平的生理过程，实现疾病的早期预警、早期诊断和治疗评估等。

学科交叉融合进一步推动相关技术的创新发展，继而带来我国生物医药领域的产业变革。董志峰介绍，在生物农业方面，生物育种快速发展，生物肥料发展潜力巨大，生物农药产业增长迅速；在医疗器械上，移动医疗迎来市场爆发期，可穿戴设备未来5年将迅速普及，数字诊疗、体外诊断产品向高端领域发展；在生物制造上，高效人工细胞工厂的构建将加快现代生物制造向传统产业的渗透，并改变其现有生产模式；在医疗服务上，精准医疗将针对患者的基因或生理特性定制治疗方案，实现个性化治疗；在制药工业上，小分子药物、生物药的快速发展为个体化治

疗提供支撑，中药国际化进程加快。

创新提效引来多路资本

据中美生物医药创业投资促进会会长牛洪森介绍，美国生物技术领域投资热点包括细胞免疫疗法、基因测序和基因治疗、癌症诊断精准医疗。基因治疗公司受欧美投资者热捧，自2013年以来，基因治疗研发型公司融资额超过6亿美元，包括IPO、VC直投等方式。

更多资本投向生物技术，正是因为这个领域的创新链条更加完善，创新效率不断提高。正如万钢所说，传统意义上的基础研究、应用研究、技术开发和产业化的边界日趋模糊，科技创新链条更加灵巧，创新周期大大缩短。这一点在21世纪最重要的创新技术集群之一——生命科学和生物技术上，体现得尤为明显。如新发传染病从病原体分离鉴定，到诊断试剂研制，过去往往需要不同领域专家耗费数年才能完成。随着基因测序、抗体制备等技术的广泛应用，现在仅需数月就能完成上述工作，为传染病防控提供了有力支撑。

与此同时，技术创新、商业模式和金融资本深度融合，加速推动产业变革的步伐。各类创新要素日趋活跃，研发理念不断更新。比如，CRO（合同研究组织）承担了全球近三分之一的新药研究开发工作，商业模式创新使新药以更低的成本和更快的速度上市。

中国生物医药领域正不断吸引世界资本逐鹿。牛洪森介绍，美国风险投资协会的调查显示，生物医药方面，30%的投资者表示将增加投资。在地域分布上，中国和印度最受投资者关注，分别有70%和58%的投资者希望增加投资。

世界三大药企之一诺华集团就在中国建立研发中心，已经投资10亿美元在上海打造全新研发园区，建成后将成为诺华继美国麻省剑桥研发中心、瑞士总部巴塞尔研发中心之外的全球第三大研发中心。诺华（中国）生物医学研究中心的研究重点包括：胃癌癌症的致癌途径，癌症转化医学研究平台，肝炎、肝纤维化和肝硬化研究，表观遗传学等。

面对多路资本的蜂拥而至，中国生物技术发展需要更加明确方向。中国工程院院士桑国卫指出了我国化学药、生物药及中药研究的重点方向——

在化学药上，开展针对神经系统疾病、代谢系统疾病、肿瘤靶向及免疫治疗、肺动脉高压及慢性阻塞性肺病等新机制和新靶点药物品种研究；在生物药上，应瞄准疫苗新型佐剂、治疗性疫苗，抗体-小分子偶联药物、双功能抗体、干细胞（货架产品）治疗、合成生物学技术与产品等；中药类应重点开展传统经典名方研究开发，源于中药的创新药物Ⅰ类新药研发，中药大品种二次开发与产业升级等。

桑国卫表示，我国应更加强调转化医学模式在创新药物研发中的重要意义，努力推进企业、科研院所和高校的协同创新的新模式。同时，应该牢牢把握国际创新药物发展新趋势，从我国实际出发提出顶层设计，强调创新药物的个体用药和生物标记物检测试剂研发。



移动金融安全性待提升——

构建“互联网+安全产业链免疫系统”

本报记者 刘瑾

互联网+为移动金融提供了契机，各大互联网巨头纷纷扎进移动支付的浪潮，从以支付宝为代表的“宝宝类”产品，到百度理财、微信财付通，再后来传统银行业也推出自家银行的P2P理财产品，移动金融迎来前所未有的繁荣景象。据统计，2015年国内P2P平台数量有望突破5000家。

在移动互联网时代，用户使用客户端和微信公众号的频率要远远高于直接在PC端打开互联网金融服务网站的频率。例如刚刚发布的最新版本支付宝，除了含有支付功能外，还涵盖各类消费的移动金融生态平台。还有依托于微信平台而运行的微信支付，微信作为国内第一移动客户端，拥有超6亿用户，微信支付就是在这一场景上运用而生的。

从用户的体验度来看，移动端充值、投资、提现的流程相比PC端更为通畅、便捷，符合用户使用习惯和操作逻辑。而且手机理财随处可见，从便利性来说，比PC端要高出很多。如银盛金融集团近期推出的基于银盛支付平台的手机App“银盛通”，除了具有支付和收付款功能外，还涵盖了转账、信用卡还款、流量充值、话费充值、宜停车充值及个人理财等功能。从获取用户的成本角度来看，移动端用户只需拿出手机扫描就能关注微信公众号或下载客户端，所以大大地减少了渠道的成本。

但移动金融相比PC端面临着安全方面的巨大挑战，一方面，以在线支付为饵的众多木马病毒、手机短信拦截等诈骗手段层出不穷；另一方面，外出使用手机可能会连接陌生的无线wifi，导致网银密码被盗；也可能在陌生场合输入密码时，被陌生人盗取；甚至手机丢失、理财账户被盗、没有及时退出账户等事件，都会衍生出一定的资金安全问题。

“基础没有打牢，安全架构和防护体系不够完善，如此发展起来的移动金融难免有些虚胖，潜伏着各种安全隐患。”在近日召开的2015中国网络安全大会上，腾讯副总裁马斌指出，大多数人只看到移动金融的繁荣发展，却忽视了网络安全基础的重要性。

目前移动端的安全措施主要包括登录密码、手势密码、指纹密码，以及对数据库和数据传输过程多重加密等。只有建立在安全基础上的移动金融产品和服务，才能产生较好的用户黏性，提升品牌度。

马斌认为，面对这样的挑战，构建一个“互联网+安全产业链免疫系统”才是破局之道，而当务之急是推动互联网+安全的平台化、系统化、标准化、制度化。

构筑这样一个产业链免疫系统，需要产业链各个环节——警方、银行、安全厂商、运营商等以开放联合姿态进行协作，构建真正互联互通的安全开放平台。在这个安全开放平台基础上，还需建立一整套全面高效的安全解决方案，对国内Web系统和网站存在的威胁进行实时的数据分析。移动金融行业要建立统一的行业标准，避免行业乱象为不法分子提供可乘之机。此外，还需要规范移动金融各个企业之间的竞争合作关系，对于通过恶性竞争搅乱整个行业的个别企业应加大处罚力度。

DNA研究揭开

黄瓜性别决定谜团

全雌系可增加产量

本报记者 常理 实习生 王乐

中国农业科学院蔬菜花卉研究所蔬菜功能基因组学创新团队与国内外同行合作，发现了一个大片段DNA序列拷贝数变化可以决定黄瓜的性别。相关成果在国际著名期刊《植物细胞（Plant Cell）》发表。

大片段DNA序列的结构变异（SV）包括插入缺失、拷贝数变化和倒位等多种类型，可引起许多人类疾病，如白化症和精神分裂症等，在植物中也有关于结构变异引起农艺性状，如叶子大小和果实形状等改变的少量报道，但植物中结构变异产生的机制及其对基因功能的影响还鲜有报道。

中国农业科学院蔬菜花卉研究所团队在2013年构建黄瓜全基因组变异图谱基础上，继续利用这些数据深入开展黄瓜SV的鉴定和分析工作。鉴定了近2.7万个SV位点，涉及约1200万个碱基，影响近1700个基因的功能，并揭示了SV产生的主要机制，为充分利用SV改良作物提供理论基础。

黄瓜是典型的雌雄异花作物，多数黄瓜品种同时有雌花和雄花，只有雌花可发育成果实。在欧洲有些品种为全雌系，整个植株全部开雌花，因此具有较高的增产潜力。黄瓜全雌系产生的性别决定机制一直是国内外研究热点，但一直未得到十分明确的答案。该研究发现黄瓜全雌系是由于一个30kb大小DNA片段的拷贝数增加引起，并且发现拷贝数增加应该最初发生在东亚的一个黄瓜材料中，后来传播到欧洲，形成产量较高的黄瓜品种。黄瓜全雌系产生遗传机制的揭示对进一步揭示性别决定机理具有重要指导意义，并对将来培育高产黄瓜品种具有潜在的重要应用价值。

微重力研究：

人类空间环境利用的一大步

本报记者 余惠敏 实习生 王丹



“实践十号卫星是开展微重力科学和空间生命科学的研究的高效、短期、综合空间实验平台，它将揭示微重力条件和空间辐射条件下的物质运动及生命活动规律。”实践十号卫星项目首席科学家胡文瑞院士介绍道。日前，实践十号返回式科学卫星已完成有效载荷正常研制及环境试验，交付卫星总体，明年上半年将在酒泉卫星发射中心升空。

“科学上的‘微重力’，通俗来说就是‘失重’。在太空环境下，有效重力只有地球的百万分之一。在这种极端环境下，物质的运动规律、物理化学性质、生命过程等都会发生变化。”国家微重力实验室主任、实践十号卫星科学应用系统主任设计师王育人告诉《经济日报》记者。

地球上物质的运动都要受到重力的影响，比如浮力、对流等现象都是在重力作用下产生的。而在微重力环境中，有效重力接近于零，之前在地面上被重力效应掩盖的作用因素就开始表现出来。那些在地球上我们认为常的物理规律、现象，在微重力环境中需重新验证、探索。

为此，科学家们尝试在地球上模拟微重力环境，以开展相关研究。

“在地面上，科学家们可以通过几十米到几百米高的落塔或落井来模拟微重力环

奇妙的微重力现象：

太空环境就是微重力环境，人体所有与重力有关的感受器在此都发生了变化：首先，感觉身体是飘浮的；其次，

感觉不到四肢重量和头部的活动。人们可以在此轻松完成许多在地面上不可能完成的动作：

在太空材料加工方面，微重力主要应用于：

- 1、晶体生长
- 2、金属与合金
- 3、复合材料
- 4、玻璃



验，就必须要在空间站中进行。”王育人说。

据胡文瑞院士介绍，此次的实践十号返回式科学实验卫星是专门用于开展微重力科学和空间生命科学的研究的返回式科学卫星。它将进行微重力流体物理、微重力燃烧、空间材料科学等6个领域的19项空间科学实验。

以“微重力下煤燃烧及其污染物生成特性研究”为例，煤炭是我国能源的主力，其燃烧带来的污染较大。在地球上，受浮力、热对流等因素影响，煤燃烧的系数无法

准确测得。而在微重力环境下进行煤燃烧实验，则避免这些效应干扰，有望获得更精准的数据。这对完善煤燃烧理论和模型，帮助人类更好利用煤炭资源有重要意义。

据悉，研究人员准备选择2至3种我国典型煤种，观察不同浓度煤粉及单个球形煤颗粒在微重力环境下燃烧全过程，记录在2至3种实验环境温度和气体组分情况下的单颗球形煤粒火焰形状、颗粒表面变化、挥发和释放现象及其变化规律等。

而在此次的空间生命科学实验中，“微重力条件下哺乳动物早期胚胎发育”的研究将让人类首次直观了解哺乳动物生命早期发育情况，揭示空间环境条件下动物早期生命活动规律。

“我们将以小鼠细胞胚胎为研究对象，对其进行培养并显微实时跟踪观察，看它在微重力环境中能否从4个细胞继续分裂到8个、16个……观察在微重力情况下，哺乳动物细胞胚胎能否和在地球上一样正常发育。”中科院动物所研究员赵勇介绍道。

“随着人类发展，空间活动会愈来愈频繁。微重力科研成果对人类走向太空有重要意义，它不仅为航天工程后续发展提供支撑，同时也对解决地球上现实的热点问题有所帮助。”实践十号卫星科学应用系统总指挥、中科院力学所副所长黄晨光说。

本版编辑 童娜 郎冰 徐达

联系邮箱 jjrbxzh@163.com