

# 科研和产业“两步走”

## ——华大基因的产学研发展之道

□李来 本报记者 刘传书

1999年9月,国际人类基因组计划“中国部分”(1%)项目正式启动的时候,北京华大基因研究中心宣告成立。作为国内执行人类基因组计划工程的第一个“吃螃蟹者”,刚起步的华大基因资金严重不足,“连工资都发不出去”。为此,华大基因向员工借款460多万。据称,当时很多员工主动掏钱,甚至跟家里人借钱与华大基因共度难关。“当所有的机器开动的那一刻,很多员工放声痛哭”。

面对记者,一位华大基因的负责人依然记得当年的场景。

自2007年从盐田区一家旧鞋厂落脚开始,华大基因立足深圳,对于其缘由,上述负责人说,是“深圳的创新土壤和创新氛围吸引了华大基因”。2010年,华大基因的营收突破10亿。

2014年12月29日,国家基因组一期工程封顶仪式在深圳大鹏举行。国家基因组于2011年由国家发改委等四部委批复,并由深圳华大基因研究院组建及运营。

至今,华大基因在9大领域开展业务,旗下拥有华大基因研究院、华大科技、华大医学、华大基因学院、华大农业、华大制造、Complete Genomics、Giga Science、国家基因组等九大机构。当年几近白手起家的华大基因,如何能拥有今天基因科技业界“国内外顶尖”的花环?对此,华大基因创始人之一汪建在接受媒体采访时曾表示,他从来不认为华大基因是一家企业,而是一个完整的产学研体系。而华大基因上述负责人的经验总结是“根本性创新、协同创新”。

### “反着来的”创新战略

2013年3月19日,华大基因宣布成功完成对美国同行 Complete Genomics(简称:CG)的收购,成为中国第一个收购美国上市公司的民营机构。CG是人类全基因组精准测序的创新领导者,原为纳斯达克上市公司,此次收购为华大基因打入美国市场提供重要契机。据了解,在收购过程中,华大基因曾遭美国政府严格的安全审查。

在此之前国内尚无一款成熟的可用于临床或科研的测序仪产品开发成功,国内需求基本依赖进口。通过成功收购CG,华大基因收购核心技术并国产化,最终开发出具有自主知识产权、国际先进水平的核酸测序仪,使我国突破技术障碍与壁垒,发展生命科学、加速产业转化,在个人基因组和分子诊断临床领域占据主动权和话语权的最便捷通道。

纵观国内成熟企业,往往绝大多数都是从国内市场先打开局面,然后通过延伸发展



而着眼海外。而华大基因这方面却不同。在收购CG的时候,华大基因研究院现任院长王俊曾讲,“很多中国公司都是本土先成长起来,然后再进入欧美,这个过程我们是反着来的。”

据华大基因向记者介绍,2010年,华大基因相继成立了美洲华大、欧洲华大、香港华大。其中香港华大建成全球最大的基因组测序实验室,将打造成为世界最先进的国际化基因组测序中心、基因数据计算处理中心、蛋白质组学研究中心、临床服务中心以及华大基因的国际财务中心。目前香港华大已完成实验平台、测序平台和计算平台的建设,成为华大拓展海外市场的窗口。

### “科研问题后面是产业问题”

2007年10月,华大宣布完成绘制“第一个中国人基因组图谱”。随着研究领域的深入,华大基因果断地把科研技术投入产业领域。

对于科研向产业的延伸,汪建曾讲,科学问题后面就是产业问题。

2010年,华大基因成为全球最大基因组测序服务公司。从2012年开始,华大基因开始由科研服务转向临床医学服务,成为中国首

个向临床医学提供基因组测序服务的公司。2012年4月,经过整合后,华大基因科技服务有限公司正式成立,致力成为全球领先的生物科研解决方案提供者。

实际上,华大基因从基础科研走向产业化道路,其中经历了两个典型的战略步骤。首先是2010年初,当同行都没想到做产业的时候,华大基因启动15亿美元贷款,买断了Illumina公司近全年的产量——128台新一代测序仪,让全球震惊。正是这次战略性的资源买断,让华大基因在行业起飞的关键时间点上赢得了一年的战略发展期。然后是在2013年3月,华大基因完成对美国上市公司CG的全额收购,解决了华大基因在基因组测序设备方面的短板,使华大基因成为一家基因解决方案业务领域的全产业链、全球化公司。

去年6月30日,华大基因测序仪及胎儿染色体非整倍体检测试剂盒获国家食品药品监督管理总局批准上市。这是国家食品药品监督管理总局首次批准注册的第二代基因组测序诊断产品。

就在去年年末,华大基因在官网推出“爱在家”基因指导生育健康服务,直接面向普通消费者提供无创产前检测、基因检测、

肠道微生物检测等,并称之为“采用轻松便捷的O2O方式开展的健康服务”。

眼下,风行于国内媒体的分析是,华大基因旗下两家公司正处于上市前的“沉默期”。

当前,生物产业作为战略新兴产业正经历着突飞猛进的发展。华大基因在产业化应用上已形成一定规模,其迅猛发展的产业模式,中科院院士、原科技部副部长徐冠华给予了这样的评价:“以华大基因为代表的深圳企业,抓住全球知识产权布局刚刚开始的契机,通过一种新的形式,为我国战略性新兴产业的发展,开辟了另一条道路。”

### 高效运转的产学研体系

2014年12月12日,由华大基因等组成的国际鸟类基因组研究联盟在 Science 和其他杂志上以专刊形式集中公布了28篇首期研究成果。作为全球的科学权威,Science 杂志如此大幅报道一个项目,绝对是首次。

在人才的培养上,华大基因2011年迈上了更新的台阶。这年的11月,深圳市华大基因学院正式成立。该院目前主要进行个人基因组、肿瘤、生育健康和动植物分子育种四大项目的研究。

采访中华大基因负责人向记者介绍,其

教育模式可以归纳为“以项目带学科、带产业、带人才”,强调在实战中培养人才。

据了解,多年来,华大基因先后与深圳大学、华南理工大学、武汉大学、东南大学、电子科技大学以及华中科技大学等签订了协议,开展人才联合培养。同时,还与丹麦哥本哈根大学、奥胡斯大学以及香港中文大学等签订了博士、硕士联合培养协议,开展学生联合培养。

基因组科学具有大科学、交叉交叉及与前沿性等特点,现有的教育模式已难以满足它的发展需求。为此,深圳华大基因研究院提出在高校现有教育体系框架下,探索符合基因组科学发展的新型教学和研究模式。其创新性的2+2+X学生培养模式及脱产制的“华大基因学院”就是一个例子。据称,华大基因拥有近5000名员工,相当于一个中型大学,拥有近千名具有不同专业背景的生物信息领域专业人才。

自成立以来,华大基因先后完成了人类基因组计划“中国部分”(1%)、国际人类基因组计划(10%)、水稻基因组计划等多项具有国际先进水平的基因组科研工作,奠定了中国基因组科学在国际上的领先地位。同时,建立了大规模测序、生物信息、克隆、健康、农业基因组等技术平台,其测序能力及生物信息分析能力世界领先。

更重要的是,华大基因已形成科学、技术、产业相互促进的发展模式,建成一支具有世界一流水平的产学研队伍,开展一系列的重要动植物、人类健康、生物能源等基因组的研究,致力于人类健康服务事业和科技应用领域的发展。

谈到未来战略,华大基因负责人告诉记者,华大基因将为全球大众提供前沿生物科技在医疗、健康、农业、环境及能源等领域的应用服务,推动个性化医疗和健康的新模式,做全生物技术和产业的引领者。

华大基因“爱在家”是一项集合了无创产前检测、基因检测、肠道微生物检测、营养及代谢物检测等多项国际领先技术,并采用轻便快捷的O2O方式开展的健康服务。通过对宝宝基因的全面分析,帮助宝宝远离6种染色体疾病,48种遗传代谢疾病及600种遗传性疾病。几乎全面防范儿童高发的严重遗传性疾病,为宝宝的健康护航。

图为1月3日,30对夫妇参观了华大基因展厅,观看《DNA:生命的语言》,了解基因组学知识。华大基因遗传专家线下现场全面介绍华大基因“爱在家”服务,并逐一解答大家对基因指导孕育健康宝宝的问题。

华因摄

## 深圳科学家“调控黄瓜苦味基因”成果登上《科学》封面

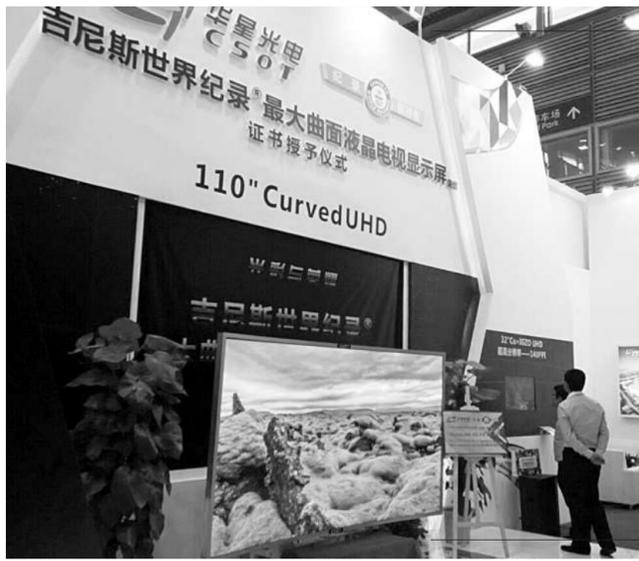
科技日报讯(沈哲)先后测序24000个黄瓜基因,逐个品尝了20亩黄瓜地中的3000株黄瓜的瓜叶、瓜藤、瓜果的味道,揭示了9个基因负责苦味物质生物合成的代谢途径,同时发现这9个基因由两个“主开关”基因(B1和B2)直接控制。日前,深圳农业基因组研究所黄三文研究员领导完成的“调控黄瓜苦味基因发现”,在国际顶级学术期刊《科学》以封面文章的形式发表。这是该所成立7个月来取得的第三项重大科研成果。

“我们希望利用这项发现培育一种理想的黄瓜,它的叶片是苦的,但果实不苦。”科学家称,研究发现通过精确调节果实和叶片中B1和B2的表达模式,可以实现黄瓜果实不苦,保证黄瓜的商品品质;同时提高叶片中的葫芦素含量,用于抵御害虫的侵害,减少农药的使用。育种专家们正在利用这个分子育种方案培育新型黄瓜品种。

据了解,基因组研究所由中国农业科

学院和深圳市政府合作共建,是目前国内唯一专门从事农业基因组学基础及应用研究的国家级公益性研究所。该研究所主要从事农业基因组学、农业分子育种、农业和食品宏基因组学等内容,着眼粮食安全、食品安全、生物安全等领域。该研究所负责人称,他们将力争用10年左右的时间在深圳大鹏新区打造国际生物育种创新“高地”,成为我国农业基因组研究的科技创新中心、国际农业生物技术学术交流中心、国际人才培训中心、农业基因组研究协作与成果转化平台。

目前,基因组研究所已引进12支创新团队,其中水稻、黄瓜、家猪分子设计育种等4支团队已成功入驻。引进的人才包括3名国家杰出青年基金获得者、3名国家“万人计划”入选者、深圳市“孔雀团队”1个。预计到2016年,基因组研究所将形成一支由200人以上组成的科研队伍。



作为国际消费电子产业集团TCL,去年实现年营业收入超千亿元,跻身全球千亿企业“俱乐部”。TCL旗下通讯科技手机、华星光电8.5代液晶面板等产品产量居全球前列。

据悉,去年TCL集团旗下TCL多媒体电子的电视市场份额排名全球第四;集团旗下的华星光电作为全球第五大液晶面板厂商,连续七个季度关键经营指标保持行业领先;TCL通讯科技是全球第五大移动终端产品提供商,出货量居中国手机企业首位。

图为华星光电110英寸曲面液晶显示屏,作为世界上首个最大尺寸的曲面液晶面板显示屏荣获吉尼斯世界纪录认证。刘传书摄影报道

## 科研体系的两大基因:敢想和实干

□李来

### ■记者观察

据称,当初执行人类基因组计划项目的时候,很多国家持谨慎态度。但很快,英美韩等多个国家已经把大型基因组计划纳入国家战略发展并进行超大力度的投入和支持。我国在这方面战略性的导向和支持显得起步较晚。

华大基因坚持“以任务带学科、带产业、带人才”,在基因组研究领域先后完成了多项具有国际先进水平的科研工作,彰显了世界领先的测序能力和生物信息分析能力,也奠定了我国在基因组学研究领域的国际领先地位。可以说,华大基因在这方面创造了一个奇迹。华大基因的成功,首先得益于“敢想”。

在我国基因组研究尚处空白的时候,华大基因就看准了其未来发展的必然性和市场前景。在技术、资金条件并不成熟的时候,敢于承接国际性大课题研究。在取得一系列课题成果后,华大基因2010年大胆提出建设国家基因组。2011年10月,深圳国家基因组建设方案得到国家四部委批复。很快,华大基因又提出建设深圳国际生物谷的想法。2013年底,《深圳国际生物谷总体规划(2013—2020年)》经深圳市政府公报正式公布实施。深圳国际生物谷将建设成为国际领先的生物科技创新中心、全球知名的生物产业集聚基地。

作为华大基因创始人之一,汪建曾对媒体表示:“我就要做科学老大”。他给华大设

定了四部曲:科研服务、科技服务、医学服务、人人服务。“科技服务能到一万亿,医学服务能到一万亿,人人服务能到一万亿。”

采访中华大基因相关负责人也信心十足地对笔者说,中国已经进入生物经济产业发展的关键时期,生物产业正在经历变革,中国如能切实抓住这一机遇,实现跨越式发展,甚至可以实现国际上的赶超和反超。

同时,除了大胆的想法,在实操上,华大基因走出了一条特色之路。正如汪建说,华大基因不是一个企业,而是一个产学研体系。华大基因坚持走产学研一体化的道路,将科学发现持续转化成产业应用。在“大目标”的指导下,华大基因通过搭建“大平台”、整合“大资源”、谋划“大合作”和“大

渠道”的建设,实现“大科学”成果,从而带动“大产业”发展。笔者了解到,在产学研方面,华大基因强调四方面的建设内容。

大平台。建设了测序平台、质谱平台、信息平台等技术体系及资源库,来支持各个水平的研究。充分利用丰富的生物资源。大资源+大科学+大产业。生物技术(BT)+信息技术(IT)的发展改变了传统的科研模式,大大缩短了科学发现到产业化的过程。

新人才。以项目带人才,为基因组科学和生物领域拔尖人才的培养提供了有力保障。由此,华大基因已经形成了科学、技术、产业相互促进的发展模式。其拥有一支世界一流水平的产学研队伍,建立了核酸测序

平台等多个技术平台,进一步促进基因组学研究成果向人类健康服务、环境应用、生物育种等方面的应用转化。

整体上看,中国生物产业的规模还远小于处于世界前列国家的规模。技术上,核心技术可控度和工具的实现能力不足是主要瓶颈。而产业层面上由于政策法规还不完善,行业从业者良莠不齐,大众认知还远远不够,这些都限制了该行业的快速发展。随着该领域关注度的不断提高,利好政策不断出台,管理日趋规范,资本、技术、人才竞相进入,应该说该行业进入新一轮快速有序增长非常可期。在这方面,华大基因的发展路径,不仅给同行,给各领域的科研系统都留下很多的思考。

### ■动态播报

#### 深圳今年首批新能源扶持领域确定

科技日报讯(李来)深圳市发布《关于组织实施深圳市新能源产业发展专项资金2015年第一批扶持计划的通知》,明确了今年新能源产业的首批重点扶持领域。

在《通知》中,智能电网、太阳能、核能、生物质能、储能电站、新能源汽车、页岩气被列为重点扶持领域。智能电网方面,重点扶持输电线路状态检测装置及系统、柔性交流输电关键设备、高压直流输电关键设备、智能变配电设备及系统、智能用电设备及系统、风电并网通信信息平台等;太阳能方面,发展薄膜太阳能电池、高效晶硅太阳能电池及组件、新型太阳能电池、太阳能并网发电、太阳能玻璃、太阳能光伏利用、太阳能光伏建筑一体化(BIPV)及太阳能-LED光电产品等;在核能上,重点发展核能配套装备制造、核电信息技术、核电站建设与运营综合服务系统及核电供应链服务平台等;风能方面重点发展风电控制装置、风力发电设备及新型风机设备制造等;生物质能方面重点发展垃圾焚烧发电、垃圾焚烧炉排和烟气处理装置及其他生物燃料等;储能电站方面重点发展储能材料、储能装备、储能电站建设及应用(技术)等;新能源汽车领域重点发展混合动力汽车、纯电动汽车、动力电池及关键零部件等;而在页岩气上,则重点发展页岩气资源勘探、开采技术及装备等。

《通知》还说,通过直接补助和贷款贴息等方式,设立了产业化项目扶持专项、国家/省级项目配套扶持专项以及工程实验室扶持专项。

#### 深圳建中国首个智能家居产学研基地

科技日报讯(李来)2014年12月20日,深圳本土新企业欧瑞博和哈尔滨工业大学、南方科技大学在深圳南山智园签约,成立欧瑞博高校产学研基地。这意味着中国首个智能家居产学研基地正式落户深圳。

本次签约活动吸引了花样年华集团、创维集团、神州数码集团等五十余名杰出企业代表,还有来自赛富亚洲基金、联想之星、虎童基金等多家投资机构负责人,以及欧瑞博三百余名合作伙伴。深圳市科委相关领导出席签约仪式。

欧瑞博专注于智能家居产品和服务,致力于创造设计与技术结合的家居产品体验,整合云计算、物联网、大数据、人工智能等先进技术,追求科技与人文相结合的高品质家居生活方式。其推出的WiFi智能插座S20、智能遥控器AllOne和燃气报警器Kepler等产品在行业内具有较高的知名度。

多年以来,智能家居在深圳市已形成较高的产业规模,研发技术居全国前列。业界认为,产学研基地的建设,将进一步提升深圳智能家居的产业氛围。

#### 深圳南山区出台新规程促进人才引进和培养

科技日报讯(李来)今后,在深圳南山区的现代服务业人才培养项目,经过专家评定符合条件的,最高可获得10万元的政府资助。这是2014年12月24日深圳南山区发布的《南山区自主创新产业发展专项资金人才工作专项资金使用操作规程》中的内容之一。

据了解,南山区政府在区自主创新产业发展专项资金内设立人才工作专项资金,主要用于:对区高端人才、急需人才的引进、培养、使用、服务、表彰工作,以及对区高端人才和高端团队核心成员落实优惠政策。《规程》明确规定,人才工作专项资金使用对象为:根据南山区社会经济发展需要引进、培养、使用、服务和表彰的人才和团队;经区政府决定的人才引进、培养、使用、服务和奖励等活动的组织承办者。

《规程》还规定了资金扶持的内容及标准。比如组织开展专项人才招聘活动、开展博士后培养和引进工作、建设与维护人才工作展开人才工作调研和课题研究等可以申报资金扶持。对现代服务业人才实训基地予以经费资助,资助标准为博士研究生每人每月1200元,硕士研究生每人每月1000元,本科生每人每月800元。高端团队还可申请获得100万至500万元的区政府创业投资资金。

#### 深圳龙华新区设立科技创新奖

科技日报讯(李来)日前,在深圳龙华区的各企事业单位收到了深圳市龙华新区经济服务局下发的2014年度科技创新奖申报通知。

据悉,为进一步调动广大科技工作者的积极性和创造性,鼓励自主创新,龙华新区组织开展2014年度龙华新区科技创新奖的评选。按照本次评选规定,将设立新区管委会主任奖、创新奖、标准奖、专利奖及国家、省科技奖励配套奖共五类奖项。

#### 第三届青少年科技创新大赛在龙华新区举行

科技日报讯(李来)日前,在深圳龙华新区玉龙学校操场上演了一场航模竞赛,来自多所中小学的参赛师生携作品参加演示。由此拉开了龙华新区第三届青少年科技创新大赛。

本次大赛设立了科技创新作品展览馆。在该馆中,许多科技小发明极具创意和想象力,比如《高楼玻璃清洁机器人》、《多功能探月车》、《地震仪》、《车位1+1》、《煤气开关提醒器》等等。据介绍,此次参赛作品达1900余件,较上年增加70%。赛后,选出的部分优秀作品将参加深圳市青少年科技创新大赛。

龙华新区已连续举办三届青少年科技创新大赛,前两届选送的作品共获市科技创新大赛奖项200余项,获省赛奖项10余项。