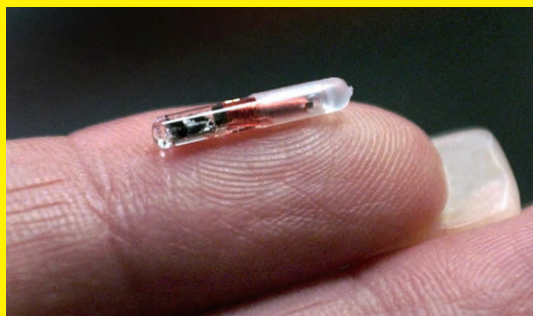




大型生物实验室



可植入芯片

想要颠覆 世界的生物黑客

□ 邓唯珂

科学最初发轫于古希腊，经历了千年的发展变化，探索科学已经从个人行为逐渐转变为集体行为。在当今世界，科学创新主要依赖于政府公办机构，或是民办研究机构的专业人员，也只有他们才能承担昂贵的仪器和耗材。比如，建造一台大型的强子对撞机就需要花费 80 亿美元，更不要提持续投入的人工费和仪器运行维护费了。

但是不论科学和技术的门槛变得有多高，人类天生就会自发地探索和研究身边的世界。目前世界上活跃着这样一群对自然有好奇，对科学有执着、有追求的非专业人士，这些“精力过剩”的年轻人组成了“科学别动队”，在以自己的方式改变着人类科学和技术的边界。在古代，“非专业人士”奠定了现代科学的基础；在近代，人们将他们称为“黑客”。

黑客常常被误认为是专门入侵他人系统进行不法行为的计算机高手。这其实是一个误解。利用技术来进行破坏和非法营利的人其实被称为骇客，他们没有建设性目标，是被真正的黑客们鄙视的一群人。简单来说，骇客是搞破坏的，

而黑客是搞建设的。黑客作为大众的一员、体制外的科学技术爱好者，他们期望使大众有权使用探索和研究工具，有权学习相关知识，并拥有行使这些权利的自由。这样他们就可以将自己脑海中的创意与科学技术结合，并真正使科学技术施惠于大众。

中国科学院院士杨焕明教授曾经说过：年轻黑客的激情，也许是出自于他们的好奇或非意识的冲动，也许是代表一种人类天生的追求和执着。也许，这是一种积极的尝试，将自我人生价值的实现、社会责任的承担与历史使命进行最佳组合。他们不需要纳税人掏钱，不需要“同行评议”。他们的研究过程完全自主，他们的创新结果由实验检验，由市场来评价。

什么是生物黑客

电子信息技术在过去的几十年间改变了人们的社交方式、娱乐方式和商业模式。在大众的印象里，每个黑客都会破解和编程，可以用编程来实现一切电子设备能做的事情。随着生命科学技术不断地发展完善，近些年来世界上正在出现一种新的黑客类别——生物黑客。

生物黑客在本质上和传统黑客没有什么不同，他们也是

一群对科学探索和科技应用有着强烈好奇心的年轻人。不过，传统的黑客破解的是计算机系统，而生物黑客要破解的是承载生命的系统（基因组），他们编写的是 DNA 的程序。生物黑客希望通过对生物的基因进行理性设计，从而使之具有能满足人类需要的功能。

基因的力量

世界上最具破坏性的力量潜藏于基因之中。2009年，一种寄生在猪身上的病毒的基因不过调换了几个位置，便使得它可以逃过生物体内免疫系统的捕杀，然后在几天之内就让墨西哥陷入了瘫痪。学校放假，商店关门，连墨西哥城著名的独立日游行都被迫取消了。这个病毒就是甲型 H1N1 流感病毒。

生物黑客认为这种力量不应该仅仅被政府及跨国公司所掌握，生物技术应变得可以被每个人使用。如果生物技术不能被普通人认识和使用，它就无法对社会形成真正的改变，从而无法使得社会中的每一个人都从中受益。计算机技术的发展史上也一直有开源文化和黑客传统。如果没有开源的 Linux 和安卓系统，我们就很难享受到今天廉价、多样化的智能手机。

生物黑客们觉得政治和官

僚主义正在使最新研究转化为有益应用的过程变得极为烦琐，所以高校、公司和政府在进行生物科学研究应用时会觉得束手束脚，困难重重。据统计数据显示，一个有治疗作用的药物分子从被发现到上市变成商品药的周期大约是 10 ~ 12 年。任何一个人如果想要依靠大机构的资助建立一个生物实验室则需要面对：实验室资质认定、实验室安全条例、实验室采购批准、生物资源收集许可、实验室操作规范、实验人员注册管理，伦理审查委员会认证等审查。伦理、成本、制度这三座大山横亘在业余爱好者们面前，让他们很难对生命科学技术进行研究和使用的。

第三代基因技术带来的颠覆

在过去的几十年间，生物前沿科技一直被政府机构和孟山都、诺华等大型公司垄断。但值得庆幸的是，由于生命科学技术本身的不断完善，生物黑客们的愿景正不断变为现实。随着第三代基因测序技术和第三代基因编辑技术的普及，对基因进行读取和编辑的成本正在变得越来越低，普通人正变得越来越容易接触到最先进的生命科学技术。

过去，人类基因组计划为了破译一个人的全部基因组，



伊丽莎白·帕里什



生物黑客把芯片植入体内

前后花了十几年,由中、美、日、德、法几个国家共同努力,一共花了大约 30 亿美元才得以完成,相当于一艘航空母舰的造价。现在,对一个人的全基因组测序的价格大约是人民币 4000 元,而对菌落进行测序的价格已经降至 18 元,合成一个碱基的 DNA 的价格已经降至 1.2 元。基因编辑技术也随着新技术的开发变得越来越亲民。在美国,一些生物黑客的网页上,一套微生物的第三代基因编辑实验套装仅售 200 美元。

科技论文的阅读价格也因为反知识垄断的研究者们的努力变得越来越便宜。过去,如果一个人不属于大学或是大型企业等大机构,他在网上阅读一篇最新的论文平均花费大概是 33 美元;而如今,任何人都可以在网站上免费找寻他感兴趣的最前沿的知识。这意味着,如今即使在中国这样一个发展中国家,一个城市中产阶级家庭的普通人完全可以凭借自己的能力,

去实践自己的创意。

有人也许会问:仅仅靠几个普通人,依靠着现有的廉价仪器和网上的知识,能成就些什么呢?几个爱好者的自娱自乐,跟政府和大机构的科学家完全没有可比性吧?其实,在 20 世纪末 21 世纪初那些革命性的电子信息技术创新中,大部分都是从自家车库,从大学宿舍走出去的。作为居家计算机俱乐部里最早的黑客成员,乔布斯和他的搭档就是在自家车库里组装出了第一台苹果笔记本电脑。谢尔盖·布林和拉里·佩奇的谷歌公司也是从朋友家的车库里走出来的。马克·扎克伯格则是在自己的宿舍中创造了脸书的雏形。

生命科学的大部分历史中,重要的科学发现所诞生的实验室,其设备的精良程度还不如现代人的厨房。先辈们没有冷冻设备、稳定供电、清洁水源、电动搅拌器、保鲜防菌措施……不过他们依然研制出了疫苗,发展出了细菌学说,

建立了现代遗传学。今天的我们在智商上不输前人,并且拥有比前人更先进的设备仪器,更完善的基础理论,所以也应该相信当代的生物黑客有可能做出更惊人的发现。

生物黑客实现普通人的梦想

端粒,作为抗衰老的重大发现在 2009 年获得了诺贝尔生理学或医学奖。端粒是细胞内的生物时钟,可以保护我们的基因不会在细胞分裂的过程中受到损伤,但它会在细胞的每一次分裂过程中被消耗。通常来说,越年轻的人端粒就越完整,年纪越大的人端粒越短小。在小白鼠的实验中也证明了,人为的延长端粒可以延长小白鼠的寿命并改善整体的健康状况。

2016 年,美国西雅图生物技术公司 BioViva 的首席执行官伊丽莎白·帕里什奔赴哥伦比亚,在那里她通过多次注射,接受了其公司开发的两种实验性基因疗法。一种疗法旨在延长染色体的末端(称为端粒)的疗法,而另一种疗法则旨在增加肌肉质量。帕里什表示,这些疗法将“压缩死亡率”,通过避免衰老相关的疾病,使人们活得更健康、更长寿。

由于生命科学的发展,今天的富人们正在拥抱从古

至今所有人都梦寐以求的机会，那就是改造自身、优化生活的机会。正逐渐变得能被普通人接触到的生物技术，不仅给普通人提供了一个可以释放自己创意并创造巨大财富的机会，也让普通人有机会享受到最新科技带来的生活层面上的改变，甚至生命层面上的改变。

对普通人研究和实践技术的限制正在因为全世界生物黑客的努力而逐渐淡化，普通人从来没有像今天这样能自由、自主、低成本地使用生物技术来超越自己先天的局限。生物黑客在美国已经发展了十几年，他们有自己的社区、网站、仪器和试剂渠道。近几年，生物黑客也做出许多有趣的尝试，比如有些人因为肠道菌群的不同对食物中营养的利用率也就不同，所以有些人怎么吃都不会胖。于是，生物黑客就把别人体内健康的肠道菌群移植给自己，让自己也有这样的健康体质。

葡萄酒中含有一种名为白芦藜醇的抗氧化剂，是植物给自身分泌的一种保护剂，

肠道移植菌药丸



能够帮助植物对抗外伤、细菌、感染和紫外线等外界压力。20世纪90年代科学家就认为，之所以喜欢高脂肪饮食的法国人不容易得心血管疾病，就是因为他们经常喝的葡萄酒中含有这种物质。但是，葡萄酒高昂的价格使得绝大多数人都和这种宝贵的物质绝缘。为了解决这一难题，生物黑客们就给啤酒酵母转入了可以合成白芦藜醇的基因，再用这种酵母酿啤酒，这样他们自己在家就能酿出富含白芦藜醇的啤酒。

人的肌肉主要是由两个基因调控的，一个是控制肌肉合成的基因，一个是分解肌肉的基因。这两种基因在正常情况下会处于平衡状态，平时用的肌肉就多合成一点肌肉，平时用的肌肉少就分解掉一些肌肉来减少身体的负担。有些小孩因为天生缺少肌肉生成抑制基因，一出生不用任何锻炼就能拥有发达的肌肉。于是，希望自己拥有一身强健肌肉的生物黑客们就开始通过基因编辑的手段调控自己的基因，让自己也拥有这样的体制。

不要以为基因技术还离我们很远，事实上基因技术正在变得越来越“亲民”。2016年，国际奥委会不得不宣布在之后的奥运会对运动员进行基因检查，以判断是否有运动员对自己的运动基因进行了调整，使得自己获得在竞技比赛中不公平的优势。

过去很多被人认为是由天赋和命运注定的东西，在生命科技的不断突破中正在变得越来越容易改变，而生物黑客就是一群要致力于突破天命限制的人。今天，随着论文的开源，仪器和试剂的开源和价格的降低，一般家庭出身的青少年也可以无障碍地和志同道合的人们互相合作、交流，也可以纵向地对自己感兴趣的领域进行深入钻研。但个别生物黑客的一些做法也存在极大争议，处于风险监管、科学伦理的灰色地带。因此，对于想成为生物黑客探索自身极限的朋友，我们还是要多一句忠告：请不要忘记高悬于科学家头顶的达摩克利斯之剑，能力越大，责任越大。

【责任编辑】张小萌

xiaomeng1756@163.com