

你的DNA数据一旦被分享会发生什么

□ 李大光

对生命的研究应该是人类最关注的科学领域了。1809年，让-巴蒂斯特·拉马克将“进化”一词引入科学词典，50年后，查尔斯·达尔文提出了自然选择作为进化驱动力的科学模型，“进化”现在被用来解释地球上生命的巨大变化。1869年，弗里德里希·米舍首次分离出DNA。1953年，剑桥大学卡文迪许实验室的弗朗西斯·克里克和詹姆斯·沃森首次发现了它的分子结构。对人类最有震撼的，就是DNA与大数据结合后能够揭示遗传的秘密。

美国的“23andME”是一家基因测序公司，采用大数据联网模式实现了个人基因组解密。2007年，该公司成为第一家提供染色体DNA检测服务的公司，目前所有其他大公司都在使用这一服务。这项以唾液为基础，直接面向消费者的基因检测业务被《时代》杂志评为2008年“年度发明”。数以百万计的人在网站上只需点击几下，将自己的唾液邮寄给公司，根

据你的数据要求付款，几个星期后你就可以在网上得到一份DNA检测结果。数据能够告诉你：自己的祖先和家族树谱，你可以在世界各地寻找亲戚，在一个基因社交网络上找到新朋友。还可以了解自己的疾病易感性，获得基因定制的饮食，了解你或你的孩子可能更适合的运动，甚至找到一个约会对象。这是消费者基因组学的开端，互联网和大数据的力量再次促进了生物学的进步。基因测序公司不仅可以在4-6周内解读你的个人基因组，而且可以发现你的BRCA1和BRCA2基因是否突变，这些基因突变可能带来85%患乳腺癌和55%患卵巢癌的机率。基因解读会获得巨量信息，有意思的是，基因还可以发现你与名人之间基因相近之处。

这家基因测序公司的DNA数据库包含全球超过100万人的基因信息。该公司探索在病人同意的情况下，将“匿名聚合遗传数据”出售给其他研究人员和制药公司

用于研究目的。

但是这些应用程序有用吗？我们真的能根据从DNA中读取的信息来预防疾病吗？如果出现数据或信任被滥用会发生什么？科学作家塞吉奥·皮斯托在《DNA之国：互联网上的基因如何改变了我们的生活》书中揭示了这个秘密。

塞吉奥·皮斯托拥有分子生物学博士学位，他以一种简单科学准确的方式，解释了基因组学既迷人又有些可怕的世界。对于普通人来说，只要花上几百美元，就有可能因为医学或血缘关系的原因，得到自己的DNA测序。一旦你的DNA被测序，并转化为可以运行算法的数据，就无法阻止数据在社交网络上分享，并在一个全新的水平上建立与个人的联系。例如，通过DNA数据找到一个“亲戚”，或者组成一个拥有相似DNA的个体群体，就像人们经常说的“家族”。在这个过程中，你会了解到包含在每个细胞中的信息宝库中的

一两件事，这些信息基本上定义了我们，使我们独一无二，但也彼此基本相似。但危险可能就在前面，皮斯托在描述它们时相当直率，没有偏见。

这本书内容丰富，叙事巧妙，对每个人来说都是一个非常实用的指南：它帮助审查提供的遗传学服务，基于科学支持他们的主张，并提供实用的建议，在一个道德挑战领域保护你的隐私。无论你是该领域的专家，还是只对开始一段基因组之旅感兴趣，或者只是出于好奇，塞吉奥成功地将对所有话题的科学严谨与精彩的故事情节结合在一起，以平衡和娱乐的风格带你踏上探索生命的旅程。

（作者系中国科学院大学教授、国际科学素养促进中心研究员）

摇曳烛光



祥和北安 李新鹏 摄

“手提红灯往下看，上级派人到隆滩。时间约好七点半，等车就在这一班。”这是现代京剧《红灯记》第一场“接应交通员”中李玉和亮相的唱腔词。《红灯记》祖孙三代抗日的故事发生在1939年深秋，后人考证，故事原型所在地一说就在今黑龙江省五大连池市的龙镇火车站；而在当时，龙镇还属北安县辖管。

2020年12月8日，时隔两年后，我再次来到北安考察该市科技馆建设情况，对这块红色热土产生了更加浓厚的兴趣。

北安市是黑龙江省黑河州市下辖区级市，市名取“北方平安”之意，历史上该地曾两度设为省会城市：1939年是伪满洲国设立的19个省之一的北安省省会；1945年为中共黑龙江省省会驻地。从《红灯记》讲述的故事可知，北安曾是抗日烽火风起云涌、抗击倭寇英雄辈出之地。1937年3月7日，东北抗日名将赵尚志率抗联部队在今北安市通北林业局下辖的冰趟子林场一带设伏，指挥了著名的“冰趟子战斗”（也称“黑风口阻击战”），毙伤日伪军300多人，缴获大批枪支弹药、军用粮草物资，打击了日本侵略者的嚣张气焰。1938年下半年，李兆麟等抗联将领率部东北抗日联军，从松花江下游地区西征来到北安开辟游击区，以此为依托出没兴安山地，纵横松嫩平原，远征内蒙草原，灵活机动打击敌人，极大地鼓舞了抗战军民斗志。

1945年8月，抗战胜利后，党中央提出要建立东北根据地，为夺取全国革命胜利构建战略后方基地，作为北满根据地的五大中心之一，北安从此揭开了书写红色辉煌历史的序曲，拥有了“塞北延安”之美称。之后，党中央、东北党委会先后共派出数百名优秀干部来到北安，积极开展伪满政权接收、北安政权建立和战略后方基地建设工作。同年11月中旬，中共黑龙江省委、省政府和解放军东北局相继成立，下辖26个县，近300万人口。随后，抗日军政大学总校、东北工兵学校、黑龙江省军政干部学校、黑龙江军区卫生学校等十余所红色学校在此办学，为中国革命解放事业培养了数万名各类干部骨干和专业人才。黑龙江省委、省政府驻北安期间，制定、颁布了一系列重要方针政策，领导全省胜利完成了建党、建政、建军、土改、剿匪、支前等工作，成为巩固的南方基地和新中国土地改革的试验田，为支援东北乃至全国解放作出了突出贡献。

走进坐落在黑龙江日报社旧址的北安博物馆，可以读到这样的文字：1945年12月1日，黑龙江报社在北安成立，创刊号《时事新闻》出版；1946年1月，更名为《龙江日报》。这是黑龙江省公开出版的第一张中国共产党的报纸，党的声音通过它源源不断在东北地区人民中传播开来。

据《北安市志》介绍，解放战争期间，以北安为重要解放区根据地的黑龙江省，仅自1947年初至1948年末的两年时间里，就向我主力部队输送新兵9.5万人，出动民工1.6万人次，提供粮食80多万吨、谷草4.7万吨、担架3200多副、骡马5600多匹、大车1200多辆，还有大批其他军需物资，为整个东北和全国的解放事业提供了巨大支持。

1950年10月，朝鲜战争爆发前夕，原驻沈阳的“五一兵工厂”枪厂迁至北安，后更名为庆华工具厂。庆华厂曾是新中国最大的枪械厂，被誉为共和国枪械的摇篮，至2006年改制破产，共生产各类枪械900多万支，为保卫祖国安全、维护民族尊严立下了殊功。

如今的北安，市域面积7149平方公里，人口40多万，已成为我国最北部铁路公路交通运输枢纽、黑龙江省北部传统商品集散地、中国内陆通往俄罗斯及东欧国家商旅大通道必经中转站，被列为“龙江丝路带”哈-绥-北-黑产业聚集带和哈-大-齐-北-绥西环城商圈的重要节点城市、第三批国家新型城镇化综合试点地区、全国质量强市示范城市等，彰显出勃勃生机的美好发展前景。

北安市委、市政府始终重视科普事业，早在2010年就开始筹建科技馆，从无到有，从小到大，从科普教育基地发展到科技馆，2014年7月建成，成为黑河州市辖属6市（县、区）的第一个科技馆。我们专门考察了异地新建、正在装修的北安市科技馆，新馆建筑面积3500平方米，设儿童乐园、机械与运动、航天世界、生命健康和科技之光5大展区，共有展品400余件（套），预计近期将建成使用。

新建成的北安市科技馆将成为全省面积最大的县级科技馆，在提高当地公民科学素质、推动社会事业发展中将发挥重要作用。我相信，红色北安为此将青春焕发、面貌更新。这正是：“抗倭勇士沐硝烟，驱寇北安建政权。省会两设彰地要，号令一报重民宣。军政卫促才育，支前造船助救援。塞北延安升旭日，边陲土展新颜。”

随着时代的不断发展，这个跨越了28年的预言居然正在慢慢变成现实。例如，在2019年我国的汽车销量就达到了2500多万辆，已经远远超过了钱学森的预测，说明我国的前进速度已经超出预期。而如今，我国的电池技术确实已经处于世界的领先水平。（中）

（作者系钱学森研究者、科普作家，四川省科普作家协会理事）

南极半岛玛格丽特湾往事

□ 文/图 金雷

为纪念土耳其南极考察站建成，2020年12月1日，土耳其邮政发行1枚邮票，邮票首日封上图案是土耳其南极考察站外景。土耳其在南极建立考察站的努力终于尘埃落定。

2016年4月，土耳其首次派出了一个包括医生、植物学家、海洋学家、勘测和地质工程师等在内的14人科考队赴南极考察气候变化的影响。

2017年2月24日，一支土耳其科学家小组启程前往南极洲，对在南极建立土耳其首个科研基地展开可行性研究。这个科学家小组由9人组成。土耳其伊斯坦布尔理工大学极地研究中心主任布尔久·厄兹索伊表示，小组的目标是在南极建立研究基地，并向土耳其的其他科学家开放。

土耳其南极考察站建在南极半岛玛格丽特湾的毛靴岛上，而笔者在2014年2月曾到访玛格丽特湾，并登陆包括毛靴岛在内的周围岛屿。

玛格丽特湾位于南极半岛格雷厄姆地西侧，整个海湾北起阿德莱德岛，南至沃迪冰架，是一处面积非常广阔的海湾，这处南极圈内宁静的海湾，是天然的避风港。玛格丽特湾是法国探险家让·巴蒂斯·夏尔科在1909年首次踏足，并以他第二位妻子的名字命名的。夏尔科和玛格丽特于1907年结婚，婚前玛格丽特发誓绝不参与丈夫的探险活动，但是没过多久她就从法国搬到智利最南端的蓬塔阿雷纳斯，这是距离他丈夫的探险船最近的城市。

格雷厄姆地是吉里米角与阿加西角连线以北的那部分南极半岛。这一地形特征是约翰·比斯科1832年考察格雷厄姆地西侧时，以海军大臣詹姆斯·R·G·格雷厄姆爵士的姓氏命名的。

夏尔科是法国名医的后代（他自己也接受过医学训练），以其对南极的热情，放弃了自己的医学生涯，投身到极地探险中。他仅仅得到官方非常有限的支持，而将继承的大部分财富投入到南极探险。

夏尔科是科学探险的代表者，他第一次南极探险没有接受政府提供的资金，而是靠自己出资完成的。第二次南极探险用两个夏季的时间勘测了2000公里的南极海岸线，回国后获得的数据和标本足足出版了28卷的科学探险报告。他无意以法国的名义而是以其妻子和父亲的名字命名南极地名；只钟情于科学，他没有兴趣在国家竞争上消耗时间，他申明：“极地没



图1：2020年12月1日发行的纪念土耳其南极考察邮票首日封。图2：笔者在斯托宁顿岛，近处是英国E基地遗址，远处是美国东基地遗址，隔海是格雷厄姆地的冰川。图3：詹妮岛上的毛海狮。图4：毛靴岛英国Y基地遗址内景之一。

有法国人，没有德国人，没有英国人，也没有丹麦人；只有极地人，真正的人”。他的荣誉来自于陆续发表的科学探险报告。

毛靴岛位于67° 49' S, 67° 18' W，在岛上有一处保存完整的英国考察站遗址，于1955年3月~1960年8月作为英国的Y基地。此处基地主要从事地形调查、地质学和气象学的研究，经常使用狗拉雪橇，持续数月，行程数百英里从事野外考察工作，基地人员在4~10人之间。

现在从这处遗址可以看到当时的生活设施、供电系统、通讯机房，以及厨房、餐厅和宿舍。从在干燥和低温环境中保存完好的当时的报纸、杂志和各种食物储存，给人的感觉是那些英国队员仿佛刚刚离开，很快就会回来。

基地后面的冰面上栖息着数十只海豹，不过，它们完全不理睬我们这些外来者。

由于是南极的夏季，Bourgeois峡湾内浮冰很多，漂浮在水道上，为了防止锋利浮冰割伤橡皮艇，不得不绕路。

Bourgeois峡湾对面就是以夏尔科第

二次南极探险用的船“Pourquoi Pas?”命名的岛，法文的意思是“为什么不？”在这座岛的中部有两条冰川，将岛一分为二。全岛遍布阿德利企鹅群、贼鸥群和零星的南极毛海狮。企鹅群发出刺耳的恶臭，使其他物种无法从地面靠近，这也许是企鹅的一种自我保护方式。数百只贼鸥如同褐色的战斗机在空中飞舞，不时从头顶向企鹅巢发动进攻，甚至把毛海狮都不放在眼里！

全岛的地衣和苔藓生长良好，可以见到成片的绿色地衣和各种颜色的苔藓。

詹妮岛位于阿德莱德岛东南角，在这里的海滩上不但能够看到毛海狮，还能见到非常稀少的南极海豹。雄兽体长6.5米，一般体重1500~3500千克，最重3692千克。雌兽小，体长3.5米，体重1000千克。过去这种海豹数量很多，但由于个体肥大、脂肪丰厚，因而被大量捕杀，现幸存的数量实在少得可怜。

斯托宁顿岛以美国海员内森·尼尔的家命名。这座位于玛格丽特湾东部的岛屿上分布着两处考察站遗址，分别属于英国和美国。

钱学森的预见

□ 王文华

“钱学森弹道”：为超高速飞行器奠定基础

1945年，二战结束前夕，钱学森是美国国防部科学顾问团成员，空军上校。他随自己的老师冯·卡门教授来到德国，与许多德国火箭专家进行了深入的交流。在导弹再入大气层发生反弹时，不能很好地控制方向。经过多次反弹，导弹的精确度会有所降低。钱学森设想：能否在导弹再入大气层后就不再飞出大气层，而是在大气层中滑行呢？于是“助推—滑翔”弹道的想法诞生了，后人称之为“钱学森弹道”。

“钱学森弹道”将弹道导弹和飞航导弹的轨迹融合在一起，使之既有弹道导弹的突防性能，又有飞航式导弹的灵活性。相比传统火箭有明显优势，例如它保留了飞出大气层的部分，从而可以让导弹加速到较大的速度。在进入大气层后不发生反弹，易于控制导弹。在高空大气层中滑行，介于地面雷达和卫星的盲区，比较有利于隐蔽。滑翔时导弹仍有动力，可以灵活地改变方向等。

“钱学森弹道”目前的应用包括超高速打击武器和新型飞航导弹，美国的HTV-2以及俄罗斯的YU-71等都采用的是“钱学森弹道”，这种弹道显著提高了导弹的突防能力和作战效能。

“钱学森弹道”为世界上许多国家的超高速飞行器奠定了理论基础。几十年后的今天，世界上的军事强国都是在采用“钱学森弹道”的基础上进行装备研制。“钱学森弹道”在民用和民用飞行器发展中的作用愈加凸显，具有很大的现实意义。

“火箭客机”概念：世界航天飞机的基础

1949年12月，钱学森在美国火箭学会年会上作了题为《火箭作为高速运载工具的前景》的报告，报告首次提出“火箭客机”的概念，为世界上第一架航天飞机的诞生奠定了理论基础。后来他在第四届火箭协会上详细介绍了“火箭客机”的构造、飞行原理及燃料等设想，为后来的航天飞机和运载火箭打下了理论基础。当时美国各大媒体对于钱学森和他关于航天飞机的设想给予高度评价。

钱学森在1962年出版的《星际航行概念》中，再次阐述了用一架装有喷气发动机的大飞机作为第一级运载工具，用一架装有火箭发动机的飞机作为第二级运载工具的天地往返运载系统概念。而关于喷气发动机，他提出要“以涡轮喷气发动机起飞，当高度超过10km及飞行速度达到两倍声速以上时再把冲压发动机启动，继续爬高和加速，直到极限，然后第二级火箭脱离第一级火箭起飞”。随后，许多国家详细研究了钱学森提出的这个概念。实际上，在20世纪80年代初美国研制成功的航天飞机，就是钱学森的原始概念。这是一个完全被证实了的科学技术发展预见。

从20世纪40年代到60年代初期，钱学森在火箭与航天领域还提出了若干重要的概念。比如，1948年，钱学森在美国火箭年会上向大家展示了自己超音速飞机的想法：火箭助推——再入大气层滑行。利用这种方法，飞机可以在1小时之内从美

国纽约飞到法国巴黎。钱学森还画了一幅图展示自己的设想。在当时被称为“惊人的火箭理论”。

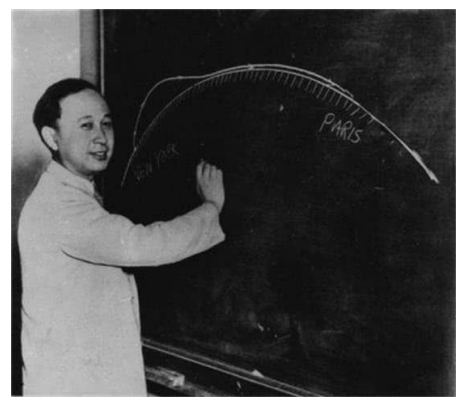
这一理论震动了美国公众，纽约等城市的大报刊登了刊登了他设计的火箭图片的画册。在1953年，钱学森研究了星际飞行理论的可能性并提出卫星轨道上起飞的可能性。他这些超前的设想和科学预见，已被后来航空航天技术的发展所实现。

20世纪80年代后期，钱学森又一次对航天高技术领域提出了新的展望。1989年9月钱学森在《珍惜“两弹一星”成功的经验》一文中提出一项很具体的设想，他觉得要把眼光放远一点，看到21世纪中叶去。到那个时候，我们要干的，是真正的空天飞机，就是从地面水平起飞又水平降落的运载系统。这个项目的预研是很不容易的，有很多全新、非常难的问题，要搞三五年才行。

1993年7月23日，82岁高龄的钱学森在写给航天技术专家黄志澄的信中再次写道：“我希望我国航天事业能够后来居上，胜人一筹。21世纪的中国人，一定要在空天飞机上显一显身手，这是一件国家大事！”

新能源汽车：跨越了28年的预言正在变成现实

时至今日，各国政府及汽车公司逐渐认识到发展新能源汽车产业将是节能减排、解决环境污染的最佳途径。早在28年前，钱学森便预见到了新能源汽车的发展前景。1992年8月，钱学森就曾致信时任国务院副总理邹家华，建议我国汽车工业跳



钱学森用一幅图展示超音速飞机的想法：火箭助推——再入大气层滑行。利用这种方法，飞机可以在1小时之内从美国纽约飞到法国巴黎。

过汽油、柴油阶段，直接进入减少环境污染的新能源阶段。那时美、日、欧已经开始着手高效蓄电电池的研究，钱学森希望我国力争后来居上，从而避免环境污染。在钱学森给邹家华副总理的信中，他的主要观点为：我国可以从1992年开始从汽油柴油阶段，直接进入新能源电池阶段；2020年我国汽车产量将达1000万辆；当时氢镍电池一次充电可行驶250~300公里，具备一定实用性；充电已经在研发新型电池技术。

随着时代的不断发展，这个跨越了28年的预言居然正在慢慢变成现实。例如，在2019年我国的汽车销量就达到了2500多万辆，已经远远超过了钱学森的预测，说明我国的前进速度已经超出预期。而如今，我国的电池技术确实已经处于世界的领先水平。（中）

（作者系钱学森研究者、科普作家，四川省科普作家协会理事）

