

个人崛起：
“只管喜欢”的一代

2017.6.5
2017年第23期
www.lifeweek.com.cn

三联生活周刊

历时半年采访全球顶级科学家 中国人从哪里来？



939



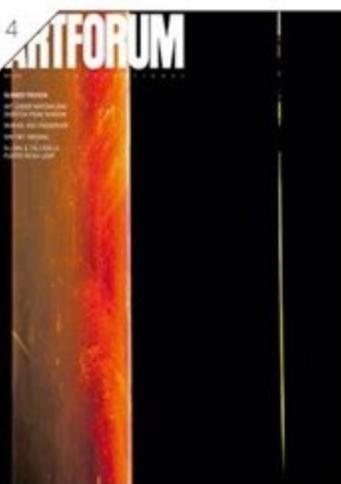
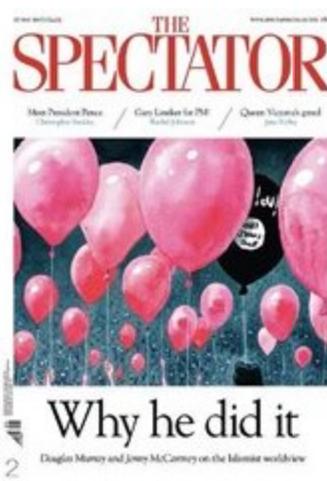
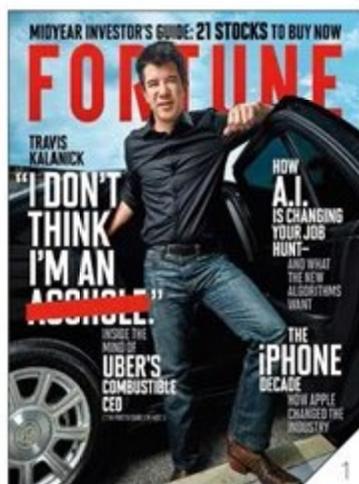
生活·读书·新知 三联书店编辑出版
国内统一刊号：ISSN1005-3603
CN11-3221/C
邮发代号：82-20 定价：¥15元



《大西洋月刊》(美国) 2017.6

我家的奴隶

我是一个典型的美国孩子，11岁时，意识到她是我们家的奴隶。洛拉来自菲律宾的一个贫困家庭，与我们家人共同生活了56年。当年，她作为一件“礼物”被祖父送给我们的母亲。这么多年来，把我们兄弟姐妹带大，从早到晚洗衣做饭料理家务，多年来没有任何酬劳。然而，拥有奴隶与现在的美国社会格格不入，我们家把她当作秘密一样藏了起来，无人知道。但她的一生可以折射出当下美国社会和阶层的诸多问题。



《财富》(美国) 2017.6

1 / 当生活用品开始监视你

会说话的娃娃、流行的耳机和性玩具，或许正在成为监视你的工具。目前除了手机和电脑，几乎所有的联网设备都可以收集数据。随着电子产品领域的利润越来越低，公司通过收集用户数据，研究用户行为来开发新业务，这引发了隐私权倡导者的担忧。在收集用户数据时，企业需要采取更多创新的方法，同时也将面临更多的诉讼。

《纽约时报杂志》(美国) 2017.5.21

3 / 动物能教给人类什么?

人类能从动物身上学到什么? 具有肥胖倾向的狗如何减肥, 猫的甲状腺功能亢进症是如何传播的, 龟类究竟为什么能活得长久, 黑猩猩、绵羊以及某系昆虫又是如何找到药物进行自我救治的, 这些问题的研究都在不断带给人类新的启发和认知。然而, 所有学习和研究的支撑点是, 动物的生存终究是不以人类为中心的, 这一点是人类最需要反思的。

《旁观者》(英国) 2017.5.27

2 / 恐怖袭击的暴行

曼城恐怖袭击过后, 所有人再次发出疑问——“这到底意味着什么?” 对于极端分子而言, 他们清楚地知道自己想要的东西以及这样行事的原因。无论社会给予多大程度的自由, 他们仍然在世界各地限制妇女的权利, 这种偏激的观点导致许多地区的女孩受到虐待。暴袭之后, 有很多安全问题有待解决。人们能做的, 是从中吸取一切教训, 避免悲剧的再次发生。

《艺术论坛》(美国) 2017.5

4 / “艺术万岁”的宏大“威双”

新的一届威尼斯双年展如期而至, 本届主题是“艺术万岁”。威尼斯双年展的展览场地面积加起来有5万平方英尺, 并且展场分散, 因此观展的连贯性一直是个难题。本届策展人克里斯蒂娜·马塞尔选择“艺术万岁”如此宏观的主题, 希望从材料到工作室再到智性思考, 给艺术家提供更多可能性。





P30

封面故事

历时半年采访全球顶级科学家

中国人从哪里来？

- 34 地球的编年史
- 50 掘地三尺有祖先
- 72 中国人是从哪里来的？
- 86 解读生命之书
- 102 古人的遗言

P126
一场没有悬念的人机大战与一个悬念重重的未来



P130
网络安全战争里，白帽黑客与攻击者的较量



社会

热点：一场没有悬念的人机大战与一个悬念重重的未来 126

热点：网络安全战争里，白帽黑客与攻击者的较量 130

逝者：再见，新文化守夜人 136

经济

市场分析：通道业务收紧意味着什么？ 124

专栏

邢海洋：中概股与内房股 16

袁越：爱情创造人类 152

宋晓军：特朗普能兑现“重建美军”的目标吗？ 154

朱伟：苏童：飞越我的枫杨树故乡 (4) 156

朱德庸：大家都有病 158

环球要刊速览	2	声音	21
读者来信	8	生活圆桌	22
天下	10	好东西	26
理财与消费	18	个人问题	160
好消息·坏消息	20		

2017年第23期，总第939期，2017年6月5日出版
版权所有，未经允许，不得转载本刊文字及图片。
本刊保留一切法律追究权利。



www.lifeweek.com.cn

主管 / 主办 Published by

主管：中国出版传媒股份有限公司 主办：生活·读书·新知三联书店有限公司 出版：生活·读书·新知三联书店有限公司

总编辑 Publisher

路英勇 Lu Yingyong

副总编辑 Deputy Publisher

常绍民 Chang Shaomin

主编 Editor-in-chief

李鸿谷 Li Honggu

副主编 Deputy Editor-in-chief

李菁 Li Jing 李伟 Li Wei

主编助理 Associate Editor-in-chief

吴琪 Wu Qi 曾焱 Zeng Yan

采编中心 Editorial Center

资深主笔 Senior Editor

邢海洋 Xing Haiyang 谢先凯 Xie Xiankai 袁越 Yuan Yue

陈晓 Chen Xiao 蒲实 Pu Shi

主笔 Editor

李三 Li San 钟和晏 Zhong Heyan 薛巍 Xue Wei

陈赛 Chen Sai 葛维樱 Ge Weiyong 贾冬婷 Jia Dongting

徐菁菁 Xu Jingjing 杨璐 Yang Lu 曹玲 Cao Ling

主任记者 Senior Reporter

李翊 Li Yi 李晶晶 Li Jingjing 蔡小川 Cai Xiaochuan 何潇 He Xiao

黑麦 Hei Mai 丘濂 Qiu Lian 吴丽玮 Wu Liwei 俞力莎 Yu Lisha

王丹阳 Wang Danyang 张雷 Zhang Lei 苗千 Miao Qian

记者 Reporter

邱杨 Qiu Yang 付晓英 Fu Xiaoying 孙若茜 Sun Ruoxi 杨丹 Yang Dan

刘敏 Liu Min 张月寒 Zhang Yuehan 张星云 Zhang Xingyun

艾江涛 Ai Jiangtao 宋诗婷 Song Shiting 王海燕 Wang Haiyan

特邀撰稿人 Overseas Feature Writer

鲁伊 Lu Yi 赵潇 Zhao Xiao

摄影记者 Photographer

于楚众 Yu Chuzhong 黄宇 Huang Yu

视觉设计中心 Vision Design Center

视觉总监 Visual Director

邹俊武 Zou Junwu

执行图片总监 Executive Photo Director

陈晓玲 Chen Xiaoling

设计总监 Design Director

王小菲 Wang Xiaofei

美术编辑 Art Editor

黄罡 Huang Gang 刘畅 Liu Chang

插图 Illustration Editor

张曦 Zhang Xi

图片编辑 Photo Editor

覃柳 Qin Liu 陈喆 Chen Zhe 韩雅丽 Han Yali

编务总监 Coordination Director

程昆 Cheng Kun

发行中心 Circulation Center

执行总监 Executive Director

周旭 Zhou Xu

区域经理 Regional Manager

杨雪梅 Yang Xuemei 潘海艳 Pan Haiyan

发行服务 Circulation Service

李卫红 Li Weihong 刘琳瑶 Liu Linyao 乔龙宁 Qiao Longning

王霄 Wang Xiao 王荻 Wang Di 金宇迪 Jin Yudi 姚贺梅 Yao Hemei

读者服务经理 Reader Service Manager

朱静 Zhu Jing

市场发展中心 Marketing Development Center

副总监 Deputy Director

钦征 Qin Zheng 傅东方 Fu Dongfang

电子阅读 Electronic Reading

刘国强 Liu Guoqiang 辛军 Xin Jun 连子君 Lian Zijun 张莉 Zhang Li

微博微信 Micro-blog WeChat

执行主编 Executive Editor-in-chief

薛芃 Xue Peng

内容编辑 Editor

刘彭媛 Liu Pengyuan 刘凌 Liu Ling

视频 Video

吴冰川 Wu Bingchuan 李倩 Li Qian 孙明楷 Sun Mingkai

活动 Event Department

总监 Director

傅东方 Fu Dongfang

副总监 Deputy Director

连华伟 Lian Huawei

运营 Operational Manager

罗启宏 Luo Qihong 周宇飞 Zhou Yufei 邢宇 Xing Yu

节气刊 Solar Term Department

执行总监 Executive Director

王晶 Wang Jing

设计 Design

袁媛 Yuan Yuan

衍生品创意 Derivatives Creativity

总监 Director

王小峰 Wang Xiaofeng

熊猫茶园事业部 Panda tea garden Department

执行总监 Executive Director

程磊 Cheng Lei

运营部 Operational Manager

殷佳婷 Yin Jiating 常晓红 Chang Xiaohong 白玥 Bai Yue

孙名梓 Sun Mingzi 王瑶 Wang Yao 李晓光 Li Xiaoguang

设计 Design

杨雨然 Yang Yuran

松果生活事业部 Songguo Department

总监 Director

魏一平 Wei Yiping

运营部 Operational Manager

宋洋 Song Yang 孙正之 Sun Zhengzhi 尤帆 You Fan

奚牧凉 Xi Muliang 陈璐 Chen Lu 牛家欢 Niu Jiahuan

市场部 Marketing Department

蔡华 Cai Hua 夏青 Xia Qing 李璐 Li Lu 李加贝 Li Jiabei

潘鸿 Hannah Pan 陈陌陌 Chen Moyang 陆汉夫 Lu HanFu 王岂庸 Wang Qiyong

技术部 Department

黄勇 Huang Yong 卢威彭 Lu Weipeng 石亚刚 Shi Yagang 于欣然 Yu Xinran

田盼 Tian Pan 王星宇 Wang Xingyu 洪靖慧 Hong Jinghui

深圳城市频道 Shenzhen city channel

吕薇 Lü Wei 邓雅菁 Deng Yajing 钟婉仪 Zhong Wanyi

行政管理中心 Administration Center

行政主任 Office Manager

高媛 Gao Yuan

行政助理 Assistant

刘蓓 Liu Bei

财务总监 Financial Director

郝大超 Hao Dachao

财务主任 Financial Controller

陈晓华 Chen Xiaohua

出纳 Accountant

张宇 Zhang Yu 李明洋 Li Mingyang

法律顾问 Legal Counsel

金桥律师事务所 马眉 Ma Mei

社址：北京市朝阳区霞光里9号B座 邮编：100125

商务推广合作电话：(010) 84681038

联系人：连华伟

E-mail: lianhuawei@lifeweek.com.cn

采编中心热线电话：

(010) 84681030 84681029 (传真)

E-mail: letter@lifeweek.com.cn

读者服务热线电话：

(010) 84050425/51

E-mail: dzfw@lifeweek.com.cn

印刷：北京利丰雅高长城印刷有限公司

电话：(010) 59011318

物流总代理：北京双禾物流有限公司

电话：(010) 61256299

广告许可证号：京东工商广字第0063号

期刊登记证号：ISSN 1005-3603 CN11-3221/C

邮发代号：82-20

定价 Price：¥15.00 \$8.00 港币 20.00

本刊为中国国际航空股份有限公司、中国南方航空公司、

法国航空公司、美国联合航空公司机上阅读刊物

如何购买 《三联生活周刊》

读者朋友，购买本刊请登录官网商城
shop.lifeweek.com.cn

或到当地邮局办理，本刊代号：82-20

也可直接向本刊读者服务部咨询

电话：010-84050425 84050451

另外，本刊在下列城市经销商的联系电话：

上海：上海汇敦图书发行有限公司 (021) 63769858

成都：四川尚和文化发展有限公司 (028) 86667805

重庆：重庆弘景文化传媒有限公司 (023) 86359776

南京：南京星与火文化有限公司 (025) 83327129

杭州：杭州华鸿图书有限公司 (0571) 88256120

广州：南方都市报广州发行部 (020) 87376490

武汉：武汉春秋书店 (027) 85493562

西安：陕西五环文化传播有限公司 (029) 82100585

昆明：昆明尚云图书报刊有限公司 (0871) 64122816

沈阳：大友文化传媒有限公司 (024) 23934765

哈尔滨：志诚远大书刊公司 (0451) 88341879

青岛：盛世飞龙图书有限公司 (0532) 83840608

济南：山东前沿文化传播有限公司 (0531) 82903395

长春：吉林九歌图书有限公司 (0431) 82752206

大连：大连渤海书店 (0411) 84609410

南昌：江西省邮政报刊零售公司 (0791) 88820509

太原：山西森艺文化传媒有限公司 (0351) 7065397

贵阳：贵阳尚和图书报刊有限公司 (0851) 5661974

兰州：兰州大漠天马图书有限公司 (0931) 8521090

郑州：河南大河书局有限公司 (0371) 67647337

天津：天津天智书店 (022) 23683854

河北：石家庄远大书店 (0311) 83993043

安徽：合肥皖新书店 (0551) 64252409

新疆：乌鲁木齐市纵横文书刊有限公司 (0991) 5582981

内蒙古：呼和浩特融联书店 (0471) 6263358

深圳：深圳市新宏博文化传播有限公司 (0755) 22203426

长沙：湖南国闻书局书报刊配送有限公司 (0731) 82253036

本期广告目录

- 封二~扉1 · 一汽大众
3 · wwf
17 · 三联全媒体
123 · 生活周刊
133 · 音乐会
135 · 松果生活
148~149 · 宜信
150~151 · 一汽大众软文
153 · 三联中读
155 · 周刊20年
159 · 三联书店
封三 · 熊猫茶园
封底 · 卡萨帝



拍摄二维码直接
下载客户端



新浪微博 @ 三联生活
周刊或扫描二维码



微信搜索 Lifeweek
或扫描二维码



扫描二维码下载
松果 APP

手机报订阅：移动用户发送短信 SLZK 到 10658000，电信用户发送短信 SLZK 到 10659000。包月 8 元，周一至周五每日一期。

网络支持



新浪网官方微博：http://weibo.com/lifeweek

腾讯网官方 QQ:800033183



让孩子动起来

我家女儿是本地名校初一学生，从小喜静不爱动。我陪她爬山，打羽毛球，学游泳，为了保护孩子的运动兴趣，总是点到即止。到了初一，期末考50分的体育计入总排名，成绩生生拖下了200名。寒假开始，每天放学后我陪她在小区跑步，主要训练呼吸节奏，一路数着节拍听呼吸，这才有了质的提升。孩子从稍微跑快就胸口疼，到现在呼吸稳健，期中考800米跑成绩从14分提高到16分，是全班唯一一个800米跑提高的孩子。虽然是外部激励的导向作用，但体验到了体育的拼搏精神，在生活学习的很多方面都有渗透。孩子现在虽然尝到了运动的甜头，但还没爱上锻炼。下一步的计划是持之以恒练习跑步，争取母女共同参加下半年的半程马拉松，让她真正爱上运动，受益终生。

(@茶果子)

关注《三联生活周刊》公众微信平台(lifeweek)，回复您对封面故事的评论，精彩留言将刊登在下一期杂志中。

大巴再涨价

出行北京，降落首都机场，发现机场巴士又涨价了，常坐的到公主坟的大巴已由24元涨至30元。我上百度地图查了一下，从最远的机场三号航站楼到公主坟，大巴路线为44公里。

2014年以前，机场至公主坟是16元，持续了17年。2013年底涨价到24元时，“首都机场股份公司总经理张某表示，近年来，由于汽油价格上涨等因素的影响，目前按照机场大巴固定每位16元的价格运行下来，一年至少亏损上千万元”。

这次，调整周期由17年骤减为3年。问题是，这3年来，汽油价格基本为下跌，上次涨价所列的“汽油价格上涨”理由已站不住脚，更不能代表常宣传为首善之都的首都窗口行业。

在大巴上我留意了一下，车型是49座的宇通客车，型号应为6109或6117，网上报价为50多万元。车内第一排4个座位常用来放行李，营运座位有45个。

此路线我坐过数十趟，载客率均超70%，尤其从机场到市区，常为满员。就低按70%算，每趟能有31人，一个往返为62人， $62 \times 30 = 1860$ 元，去零，至少为1800元。按人歇车不歇的行业惯例，一天若跑五趟则近万元。

无独有偶。我当天早上经过的湖北省秭归县，一个国家级贫困县，屈原的故乡，金龙客运公司的股东及亲属正在辱骂宜昌交运公司的司机。

宜昌交运是深市上市公司，同为国资背景，刚购入数十辆全

新金龙大巴，档次高于首都机场的宇通客车，开通了宜昌站到秭归客运站的城际公交，56公里票价12元，招惹了私人合伙性质的金龙公司，他们曾长年以18元票价垄断此黄金班线，春运时价格还会上浮20%，利润丰厚，线路牌转让价已逾百万。

可即便是金龙公司的56公里收18元，和45公里收30元的首都机场巴士比，还是逊色多了。急着以56公里12元的价格打入秭归客运市场的宜昌交运，也不是去做慈善。其2015年年报中是这样描述的：先后在兴山、长阳、五峰、宜都以市场化的方式实施了资源整合，城际公交以“低票价、高密度、大容量”的特色，成为宜昌区域旅客出行的首选……全年完成营运收入3.43亿元，同比增长7.51%，实现利润6214.46万元，同比增长3.88%。即便价格如此低，利润率仍然高达18%。

当网约车因京牌、京籍的限制而锐减，价格也因此而上涨之际，有着机场垄断优势、本应承担一定公益职能的机场大巴，却趁机大幅涨价，开阔了财路，失去了高度。

湖北宜昌 聂武钢

30年后话高考

前不久加入一微信群，里面是30年前高中班的同学。微信群主是班上一个默默无闻的女孩子Q。当年，她的成绩和容貌、性情一样难以引人关注。可今天，她成了这个时尚圈里的人气达人。

L是微信群里最活跃的夜猫

子。每天的表情包，视频笑话，间或晃过的红包雨，一闹就到下半夜，信息每日过千，手机内存低的，还得及时清理，甚至不得不进入免打扰模式。L精力如此过剩，与他当体育委员有很大关系。

大多数同学在群里，保持一份理性与淡定。发言最少的主要有两种人，一是身价最高、在深圳某集团当CEO的B君；二是官当得最大的，在某市当副市长的Y君。他们发言，多半在节假日，即使冒泡，也是礼节性的惜言如金。只有话题牵涉到班花、校花级漂亮女生，才难得幽默一回，依然是他们高中三年两耳不闻窗外事、一心只读圣贤书修炼出来的性情。

如果不是照片，大伙印象里的班花H，永远美丽动人。高中三年，她成了好几位男生的暗恋对象，L也是其中之一。那时男生们的暗恋不是表现在口头，而是成绩上争风斗醋，与如今小鲜肉赤裸裸的浪漫表白不一样。其实追到H的，是一位外貌及学历很一般的外地男生，唯一的长处，仅仅比同学们多了一点心思，比如，用一些小礼物装饰了H的一些关键日子。谜底揭开，后悔不已的几位，在微信里弥补当年错过的遗憾，那些酸溜溜的表白，30年后听起来，那么像马后炮，

权当生活笑料。

群里缺少一位重要客人：已判刑的X。学霸、高中党员、学生会负责人，可说是那个年代风光无限的人。名校毕业后，政绩如学业一样显赫，仕途亦平步青云。许是因为太顺，在冲刺县委书记那年，被人检举受贿，锒铛入狱。说起他的遭遇，大伙只有感叹。甚至有人怀疑，出狱之后，凭他的高智商，很快会变成另一行业的好汉。

除了高考，大伙聊得最多的，是如今的生活。相形之下，过得最好的要数Q，多年的商场打拼，电商时代终于觅得属于她的一席之地，不仅成功拥有自己的网店，还开了多家分公司，成了圈内小有名气的老板。几次同学聚会都是她埋单。还有两位有美术和体育特长的留级生，如今拥有私家画院和跆拳道馆，日子远比我们这些上班族滋润，名副其实的“人不可貌相”。

再精彩的生活，高考是绕不开的坎。它就像一座独木桥，有人挤到繁华的对岸，发现林立的高楼之下，更多的是贫民窟；有人没挤过桥，却无意成为另类风景的主人。三十年河东，三十年河西。30年前高考，考的是数理化；高考后的30年，考的是生存之道。人生的辉煌，于每人而言，有昙花一现，

有品学兼优，更多是期待东山再起。班主任当年那句“胜不骄、败不馁”，成了永恒的人生信条。高考的精神与初心，无时无刻不在生命里新鲜生动着，它一直在提醒：前进道路上，处处有考验，容不得半点松懈；谁英雄谁好汉，30年后比比看。

湖南 蒋平

表弟的“与时俱进”

表弟从医学校毕业后，找不到工作，求我帮忙。费了九牛二虎之力，我总算给他找了个给医院家属楼看门的岗位。

医院家属楼与医院仅一墙之隔，原本是用不着派人值守的，可现在强盗们纷纷把目光瞄向了这个“高收入群体”，楼内接连发生了好几起入室抢窃案。医院领导这才重视起来，决定设立值班室，让医生们“安居乐业”。

表弟十二分地不愿意，我安慰他，先干一段站稳脚跟再说，等熟悉了医院情况再找关系，表弟无奈只得答应。

两个月后，表弟穿戴一新，买了一大包礼物来我家。我以为表弟进医院有戏了，表弟摆摆手，说

现在甘做一颗螺丝钉，一心钉在门卫这个岗位上，“看门狗”怎么了，当不了医生又能咋样，实惠才是真。

表弟告诉我，封闭管理后，来人都要登记，每到晚上形形色色的人太多了，都是来找医院相关科室的头头们。表弟知道这些人是医药代表，都是来搞腐败的，懒洋洋不愿开门。这些医药代表马上掏出各种小礼品意思意思。遇到不知医院头头家门的，这些人就麻烦表弟指路，小费一掏就是三四百元。表弟原本工作无精打采，现在精神面貌焕然一新，因为每月收的“香火钱”是月工资的好几倍，比刚分配进医院的那些见习医生们强多了。

表弟一边开怀畅饮，一边说下一步将与时俱进，以安全保护为名，将这些“重点住户”的家庭电话、成员状况、作息时间、主人爱好等相关信息搞到手，到时候呀……表弟快乐地咂咂嘴，感觉嘴里吞进去了一块大肥肉。

表弟乐观地预计，照这样的发展速度，三五年内，买个小居室完全有戏。我听了却不是滋味。

武汉 聂勇军

本期截稿时间：5月26日19时

本栏目欢迎来信，投稿请发信到：letter@lifeweek.com.cn





瑞典 |

欧洲足球冠军联赛

5月24日，2017欧洲足球冠军联赛决赛在斯德哥尔摩友谊体育场举行。图为曼联队球员亨里克·姆希塔良（左）在进球后与队员拥抱。当天曼联以2：0战胜阿贾克斯队。



美国 | 音乐

(右图) 5月22日, Billboard 公告牌音乐大奖颁奖典礼在拉斯维加斯举行, 歌手席琳·迪翁登台献唱。



巴西 | “姐妹”派对

(左页上图) 5月23日, 24岁的巴西姑娘瑞贝卡是一名工程系学生, 由于没有女性好友, 她的男生好友们在婚礼的前一天, 穿着粉色绸缎浴袍, 帮她完成了“姐妹派对”的梦想。

英国 | 悼念

(左页下图) 5月23日, 英国民众在伦敦特拉法加广场参加曼彻斯特爆炸案悼念仪式, 为遇难者哀悼。22日晚, 在曼彻斯特体育馆发生的爆炸事件已导致22人丧生, 59人受伤。

英国 | 切尔西花展

(右图) 5月22日, 切尔西花展开展前一天, 学生们打扮成卖花姑娘进行彩排。一年一度的切尔西花展由英国皇家园艺学会主办, 是英国最盛大也是全球最著名的园艺博览会之一。本届花展于5月23日对公众开放。

美国 | 阵亡将士纪念日

(下图) 5月25日, 一名士兵在弗吉尼亚州阿灵顿国家公墓的墓碑前插国旗。每年5月的最后一个星期一是美国阵亡将士纪念日, 为迎接纪念日的到来, 1000多名美军士兵为阿灵顿国家公墓的22.3万多块墓碑插上美国国旗。





中概股与内房股

文 / 邢海洋

中概股涨涨涨，远隔一个太平洋的我们却只有羡慕嫉妒的份儿。环顾四周，除了跨过 50 万元资金门槛的投资者可以南下去港股博腾讯，A 股中抱紧茅台，就再难找到踏实的投资品种。中概股与房价，风马牛不相及，可中概股基本驻扎于北上广深，放在如此投资语境下，其中的关系不言自明。

政府严厉调控下，香港上市的内房股却异常坚挺。5 月 19 日，中国恒大创出了它上市以来的新高，碧桂园则是 9 年以来的最高价。5 月 24 日港股市场内房股再度表现强劲，恒大涨 17.42%，报 11.66 港元，龙湖地产大涨 8.81%，雅居乐集团涨 8.07%，融创中国涨 6.83%。明明关联企业在万科股权争夺中深度套牢，可今年来恒大股价已经涨超 140%，本次暴涨直接原因是标普上调了它的信用评级，从 B- 调升为 B，而阶段性坚挺则源于房地产牛市带来了充足的现金流，短短一个月间，恒大 9 次回购公司股票，累计支出 63 亿港元。一轮房地产大牛市，地产公司赚得盆满钵满，比如碧桂园今年前 4 个月实现销售额达到惊人的 2041.6 亿元，同比增 2.14 倍。

恒大在港股的市盈率高达 28 倍，碧桂园也有 15 倍了，相应地 A 股中“招保万金”四大天王除了退市的招商地产，万科为 10 倍，保利和金地只在 7 倍左右。恒大和碧桂园长期在三、四线城市经营，当此一、二线城市调控日紧之时肯定会从中获益。但显然，无论是恒大还是碧桂园，近年来也都加紧向一、二线城市布局，碧桂园的海外布局也受到外管局严控资金外流

的影响。同样是地产股，港股与 A 股的估值水平差了两三倍。要知道，万达谋求在港股退市，耿耿于怀的是其估值仅是 6 倍的年利润，仅仅一两年之后香港与内地的房地产氛围就星移斗转了。

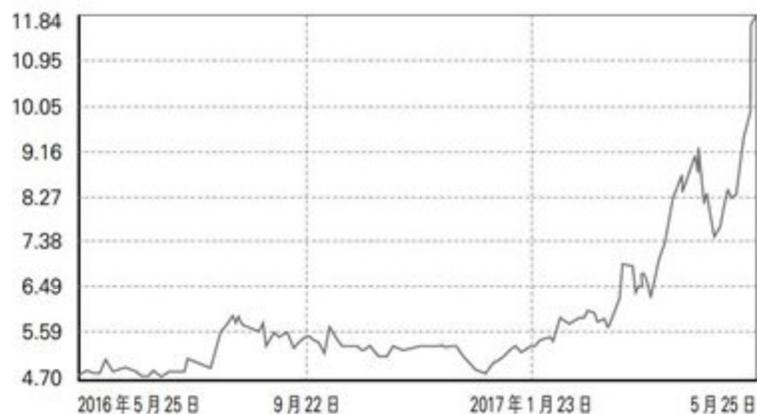
股票的估值更多地反映了预期。内地投资者每天听到的都是调控结出硕果的消息，如环京一带的房子一夜间掉了 4000 元/平方米、保定的“房住不炒”措施竟包括 10 年内不得买卖、海南房价大幅度回落等。香港投资者看到的却是尽管管控措施层层加码，楼市尤其是另一个“一线城市”香港却热度不减，疯狂有加，刚刚恒基兆业以 232.8 亿港元获得一块土地，楼面价约合每平方米 5 万元人民币，总地价均刷新了香港土地价格的新纪录。万科、龙湖、合景泰富、深圳控股等内地房地产企业频频出现在香港土地市场，香港基本由本地家族财团主导的土地市场格局正在发生改变，一年来内地企业拿地数量已经占到了特区政府出让土地的一半。自去年 3 月香港楼市步步高升，至今已经连涨 13 个月，4 月香港楼市平均每平方英尺已经升到 1.1376 万港元，环比上升 2.2%，处于历史最高水平。香港与内地是两个全球罕有的政府控制土地出让的经济体，预测内地房价未来的走势，香港投资者当然选择自身做参考。

回过头来再谈内地投资者的困境。这是一个畸形扭曲且封闭的市场，新经济大潮中应运而生的互联网公司多与此无缘，且都在海外资本扶持下壮大，如今已经成为中国经济的中流砥柱，A 股投资者当然无缘分羹。这又是一个政策市场，目标明确的注册制 4 年都未实施，却在渐进式改革的口号中步步吞噬着不明就里的中小投资者的金钱和耐心。3 月开始的资金严管与 IPO 开闸的洪流汇合，更创出了全球涨 A 股独跌的奇观。投资者惊魂不定，一时间所有资产都不敢染指，只有加紧海外布局。

好在 A 股与港股在 50 万元的门槛上互联互通了，内地的“聪明钱”大举南下，寻求避风港湾。这些“聪明钱”很清楚，港股中最有新经济价值的是腾讯，它已经被热捧至 3000 亿美元的市值。退而求其次，内地能够和中概股分享财富的，当然不是被它们蚕食了利润的旧经济，而只有它们赖以立足的这片土地。■

中国恒大股价

(单位：港元)





爱乐

新知

三联生活周刊



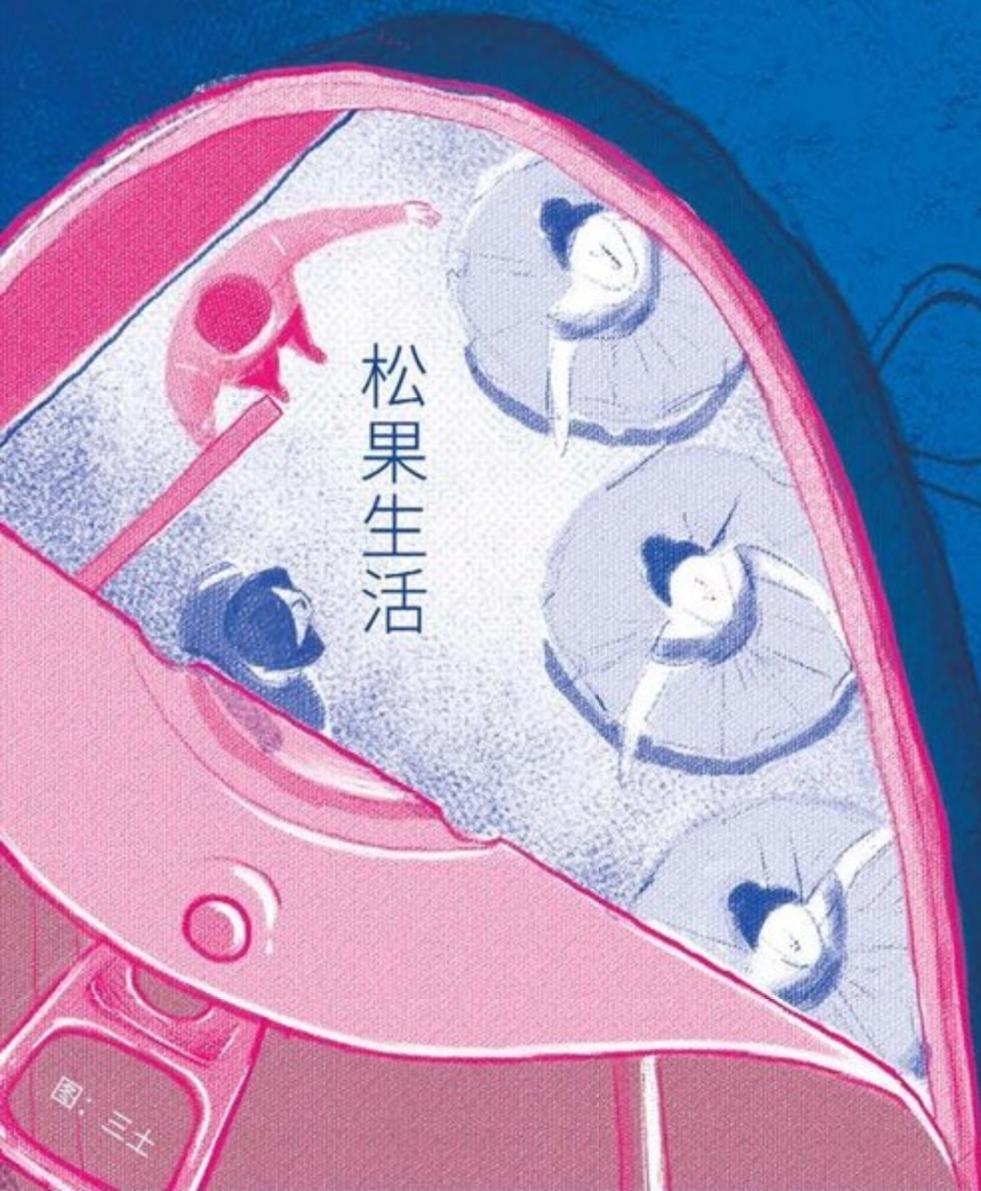
中读

微博

微信

节气刊

生产知识 也生产知识产品



松果生活



熊猫茶园

三联生活
传媒有限公司



栏目插图 | 范薇

租者有其屋

住房和城乡建设部《住房租赁和销售管理条例（征求意见稿）》发布，其中对保障租房人的权益提出明确要求，如合同中约定租金调整次数和幅度的，出租人不得单方面提高租金；出租人不得采取暴力、威胁或者其他强制方式驱逐承租人，经备案的住房租赁合同可以作为承租人有合法稳定住所的凭证等。问题是，租赁房源严重不足，政府应加大廉租及租赁房地供应，从市场的角度给租赁者更多的话语权。

巴西“惊魂”

5月19日巴西股指暴跌近9%，盘中触发熔断，货币大跌，2008年“股灾”重现。过去一年来，巴西金融市场被投资者誉为全球表现最好的金融市场之一。暴跌发生前，巴西雷亚尔在18个月里上涨了近20%，基准股指巴西圣保罗证交所指数（BVSP）上涨42%。可陷入“劣质肉”丑闻的JBS集团负责人向司法机构交出了与巴西总统特梅尔交谈时的录音，总统涉贪腐，巴西经济改革大概率功亏一篑。

公募清盘现象

36.73亿元！今年前5个月基金清盘规模已超去年总和，仅4月即有7只基金选择终止合同。之所以今年清盘基金的数量、规模出现较明显的上涨，主要是2016年末以来陆续推出的保本基金（已更名“避险策略”基金）、分级基金等监管新规使得存续基金后期运作难度加大。自2014年9月首只基金清盘后，已经有60多只基金遭遇清盘，多数都保持正收益。清盘主要因为规模下降，达不到2亿元底线。





可燃冰概念

南海成功试采可燃冰的消息激励了沉寂的股市，可燃冰概念股潜能恒信、中海油服和海默科技等连续涨停。可实际上，央视报道的“100升可燃冰能让汽车跑5万公里”并不可靠，100升可燃冰中天然气的含量不足20公斤，热值换算成汽油应只有17.7升，跑500公里都是奢望。另外，可燃冰开采还面临环保、开采方法及低油价的多重障碍。权威预测，可燃冰的商业开发至少10年后。

油气改革之于油价

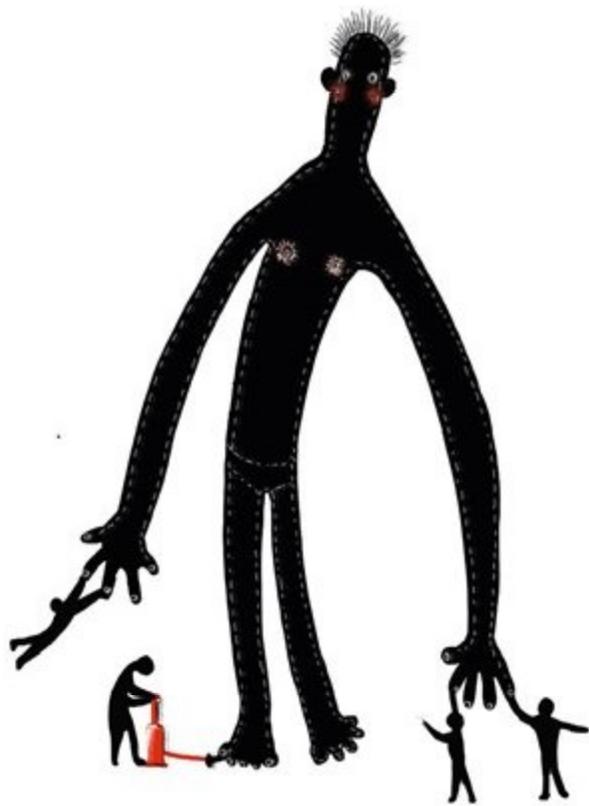
《关于深化石油天然气体制改革的若干意见》发布，市场翘首以盼的油气改革终于拉开大幕。油气改革意在打破现有国有垄断和集勘探、开发、管输于一身非市场化石油体系，形成多元市场竞争格局。我国的油气产业长时间未实现管售分离，层层垄断使终端油气价格居高不下。管售分离是我国油气改革的重要方向，受此影响，国内油气价格下行是大趋势。

又到A股闯MSCI时

6月中旬，MSCI将再度评估是否纳入A股。MSCI中国指数一路高歌，A股独跌，给外资抄底提供了绝妙时机，不少机构对MSCI今年纳入A股持乐观态度。3月23日，MSCI公司证实将对A股纳入其一系列指数体系的框架进行调整，相比原有方案，新框架要求纳入标的必须是A股大盘股，且必须被互联互通机制覆盖。可能的标的从448只下降至169只，A股在MSCI全球指数中的权重将只占0.1%。

谷歌超越芝加哥

科技股今年以来已经飙升17%，今年标普500指数40%的涨幅来自苹果、Alphabet、亚马逊、Facebook和微软。更有甚者，科技股市值惊人，谷歌市值高于芝加哥GDP，亚马逊超越了华盛顿特区。谷歌和苹果市值的总和（1.45万亿美元）超越了欧元区和日本所有金融股的市值（1.31万亿美元）总和。纳斯达克互联网指数的市盈率接近61倍，接近2000年网络泡沫时的峰值。





胖对地方很关键

赘肉可恶，但长在某些地方的赘肉尤其可恶。世界卫生组织下属的国际癌症研究机构（IARC）对4.3万人12年的健康数据进行综合分析后发现，长在腰部和臀部的脂肪，会令患癌症的风险显著增加。发表于《英国癌症杂志》上的论文指出，腰围增加11厘米，患与肥胖相关的乳腺癌、直肠癌、食道癌、胃癌和肝癌等疾病的风险就会增加13%，而臀围增加8厘米，肠癌的风险便会升高15%。研究者指出，腰腹臀部的脂肪堆积会改变性激素水平，导致胰岛素浓度升高，诱发炎症反应，所有这些业已被证实是与癌症相关的风险因素。

好消息



当严则严

电子产品无孔不入的时代，儿童睡眠缺乏和由此导致的各种身心健康问题正在变得越来越严重。发表于《BMC公共卫生》杂志上的一项加拿大最新研究显示，父母在周一到周五晚上限制孩子的上床时间并严格督促实施，要比温言相劝放任自流更能保证学龄儿童的充足睡眠。



阳光止痛法

脑袋痛，浑身痛，痛得直不起腰？别光顾着大把吃药，不如多晒晒太阳，睡个好觉。巴西圣保罗联邦大学的研究小组在《内分泌杂志》上发表综述文章指出，体内的维生素D含量对于疼痛调节和睡眠质量有重要作用，而良好的睡眠又能有效地缓解关节炎、痛经和慢性腰背疼痛的症状。

坏消息



干旱与冲突

气候变化与土地的过度开发使用，令地球上的大片地区逐渐变成极度干旱缺水的不毛之地。以北亚利桑那大学为首的研究小组日前发出警告，如果这一趋势持续下去，为了争夺有限的资源，干旱地区将会越来越频繁地爆发社会与经济冲突，而全球36%人口的生活会被波及。



误导的营养标签

让食物回归食物，而不是各种营养成分的总和。在最新一期《美国临床营养学杂志》上，以哥本哈根大学为首的研究小组指出，过分强调营养标签的指导作用反而会误导人们选择实际上并没有什么营养可言的加工食品，而错过那些看似不健康但其实于人身心有益的天然传统食物。

我心目中的詹姆斯·邦德是身穿晚装的卡通超级英雄，他的任务就是反映出一个二手、二流的时代，进而超越这个时代，在一个怎么笨拙乏味就怎么来的世界里，做一个聪明酷炫的男人。没有人能比罗杰·摩尔干得更好了。

——《纽约时报》影评人 A.O. 司各特

即使是哲学这门学科，当它和神学以及和关于人生和能检验的事实的知识相脱离时，这样的哲学也只不过是令人挨饿的精神食粮，或是一种使人暂时兴奋的饮料，遗留下来的东西却是干渴和幻灭。

——T.S. 艾略特，《现代教育和古典文学》

使用头脑中的知识能促进大脑本身的发展，而使用互联网上的知识却不能。你每从记忆中搜索一次信息，下次就更容易找到它。

——弗吉尼亚大学心理学教授丹尼尔·威林厄姆说，认为谷歌可以取代你的记忆是大错特错

在奢侈品店，围巾、衣服、首饰不应该被束之高阁。距离感太强未必是好事，事实证明，触之可及的商品更易被带走。这也说明了，为什么很少有人网购昂贵物品，因为缺乏情感联系。可以摸到的东西，给人以归属感。

——德国在线谈奢侈品行业的营销策略



(插图 山羊胡)

你直到停止读书才真的开始变老。每本书都会教我一些新东西，或者帮我以不同的眼光看待事物。

——比尔·盖茨说读书是他取得成功的一个重要条件



+/-
数字

18.2

升

世界卫生组织发布的世界健康数据报告显示，全球人均饮酒量最大的国家是立陶宛，该国超过 15 岁的人去年平均摄入酒精量达到 18.2 升。中国人均年酒精摄入量为 7.8 升，在西太平洋地区，跟日本、蒙古并列第五。

95

%

研究报告称，读者至少需要知道一篇文章中 95% 的单词，才能轻松理解它的意思。停下来查单词会打乱阅读过程。

75

%

美国环境工作小组发布的防晒霜指南称，有近 75% 的防晒霜毫无效用或含有会损害健康的化学物质。但在过去 10 年，防晒霜已有改善，仅含氧化锌或二氧化钛等矿物质的防晒霜增加到 34%。

音乐会礼仪指南

文 / 贝小戎

图 / 谢馥飞



美国作家亨利·米勒在《北回归线》中说：“音乐会尚未开始众人脸上便显出百无聊赖的神情，音乐会真是一种礼貌的自我折磨……我旁边的人在呼呼大睡。我注意到那些衣着较好的人睡得更踏实一些，这些有钱人问心无愧。若是一个穷汉打瞌睡，哪怕只是几秒钟，他也会觉得很丢脸，他会以为自己对那位作曲家犯下了罪。”

日本作曲家吉松隆倒不介意有人听他作的曲子时睡觉，他在《古典音乐简单到不行》一书中说：“在音乐会上想睡觉的话可以睡觉，不过如果发出鼾声，有可能会被前座的人暴打一顿。”

昨晚本来有人送了两张票，让我带孩子一起去看音乐剧《魔法坏女巫》。可媳妇劝我还是别带孩子去了，他只有6岁，万一在现场太放肆，还会影响别的观众。可以把孩子送到她公司附近交给她，让我自己去接受一下熏陶。但我怕周围都是年轻观众，像我这样的大叔会比较少。

多年前我曾去国家大剧院“自我折磨”过一次，去听了一场交响音乐会。乐团演奏完肖斯塔科维奇第11交响曲之后，观众拼命鼓掌，指挥走出来说：“按说演奏完了这么一首宏大、沉重、深刻的交响乐之后就不返场了，因为奏完这样登峰造极的乐曲之后，没办法再上一个台阶了。但大家这么热情，那就再来一首轻松的吧——江南名曲《茉莉花》。”古典音乐还是比较摆架子的，

崔健演唱会上返场时唱了两首，交响音乐会返场则只免费赠送一首。吉松隆说，安可“像是套餐中最后的甜点”，自然不能多吃。

听音乐会前或许会感到百无聊赖，但关于古典乐好玩的事情还是挺多的。比如，吉松隆说，交响乐在由海顿创始、贝多芬确立的古典音乐界之纯音乐领域中达到最高峰。听说有个诅咒是说写了9首之后就会死掉的。罗西尼活了76岁，后世若记载他只活到37岁倒也无妨，因为他从这一年起停笔不再写歌剧，专心投入吃喝这些更重要的事。

另外，指挥表面上看很神奇，其实“指挥只是一个被夹在乐团、作曲家和听众之间悲哀的中阶主管”；以前的指挥是拿着棒子敲打地板来打拍子，有人因此被刺伤而挂掉，所以这种方法被停用了。

音乐会现场比较烦人的是总有人发出咳嗽声，好像不清清嗓子就没法好好欣赏音乐似的。他们应该了解一下咳嗽合适的时机：乐队开始演奏前，场上很安静，但有很多人在咳嗽。那么在音乐会上想咳嗽该怎么办呢？“有些古典音乐的曲子由好几个乐章组成，在那样的情况下，纵使音乐已经停止了，但若糊里糊涂就拍起手来是会被嘲笑的。在这个时候，可以稍微解决一下忍了很久的咳嗽。如果是在演奏中途非咳嗽不可的话，那就在音乐变大声时顺势咳出。”

仙人掌

文 / 庞冠
图 / 谢驭飞



我，某三甲医院的内科医生，肝病是我最了解的疾病之一。小L，40多岁，微胖的小个北京男人。L老，74岁，小L的父亲，瘦高，父子二人的身高相差一头。

北京的暑热里，我在病房和小L有了第一次并不愉快的见面。小L介绍了L老的情况：发现肝癌半年、曾经做过局部治疗，这次是因为肝区痛而且尿少肚子胀在其他科门诊看病，大夫告诉小L：“没有办法，就养着吧。”小L说：“大夫，您就收了我们老爷子住院吧，他的肚子太胀了，您就想办法让他舒服些就行了。”我心里认同他，可病房处于过渡期缺乏硬件设备，担心万一有突发情况救治不及时产生不愉快，更怕小L是咬“农夫”的“蛇”，所以态度坚决地拒绝收L老。在你来我往的言语交锋中，感觉小L“孝敬”L老，明白“生老病死是规律”，最后还是安排L老第二天入院。

随后L老就在病房里吃药、打针、放腹水，情况一度好转，还能在病区里转转。L老住院期间曾两次突发肝癌破裂出血，每次都没有任何前兆，突然就感觉肝区不舒服、血压下降、面色煞白。两次被抢救回来之后，L老开始失眠，无法入睡，只能在天快亮了的时候迷糊一个多小时。俩儿子俩儿媳加上护工就这样轮流陪护着。撑到3个月后，小L突然找到我，要“能让人睡好长时间的针”。L老不想这般煎熬了，想早点“走”。小L最后两眼含泪、声音哽咽地表达自己的矛盾心理：既不想看着父亲这么难受，也不想让父亲自行了断。

可L老下定决心了：不让“走”就绝食！

我去L老床边。与每次抢救时我主动握着L老的手不一样，这次是L老先拽住了我的手，很用力的那种。“我活着很难受，睡不着觉、尿不出来尿。”L老坚决要求出院，小L照例只能“遵旨”。而我决定送L老一样礼物，要活的、有生命的东西。动物不合适，L老已经没有体力去追逐移动的物体了。植物吧。

中午，我走在7月的北京“桑拿”天里，去为L老买一盆绿植。到了一家上下班路上经过的店铺却惊讶地发现没开门。走回病房，汗流浹背；沮丧地坐在护士站，看到几盆绿植，突然想起我在实验室还养着的几盆绿植。奔去，拿到那一盆绿植，如获至宝地抱着。实验室的姐姐在背后叫我：“这盆仙人掌该浇水了！”我真心高兴：太好了，可给L老找到事情做了！

我抱着这盆仙人掌回到L老的病房。没想到L老未等我站稳就说：“我最喜欢的就是仙人掌、从30岁开始就养仙人掌。这么些日子了，我都忘了我的那些仙人掌了！”我赶紧嘱咐L老：“是啊，您天天都要惦记着给它们浇浇水、松松土，让人搬着它们晒晒太阳，您也和它们一起晒晒！”

L老带着那盆仙人掌出院了。它能让老人有个除了病痛之外的念想，让日子在病痛之外的念想里流逝，争取在清醒感知世界的每一秒里也能感知生命，日子也许就能够称之为“日子”了吧！

东北酸菜和德国酸菜

文 / 李春杰

图 / 谢驭飞



去年6月，德国总理默克尔到访我的家乡沈阳，在香格里拉酒店一人独享两份酸菜余白肉。一时间，沈阳各饭店的酸菜余白肉就火了，街头巷尾笑谈不断，唾沫星子与酸菜味儿齐飞。

工业革命之前，具体而言是家用冰箱普及之前，高纬度地区居民为在冬季摄入必要的膳食纤维、维生素及微量矿物质，在秋冬时节均采取相似的蔬菜保存方法，即腌制。在当代蔬菜发酵食品中，广为人知的是腌制白菜、圆白菜以及欧洲的甘蓝，具体例子有中国东北、陕西、四川等地的酸菜、德国酸菜（sauerkraut）、法国酸菜、韩国泡菜等等。

在制作方法上，东北酸菜和德国酸菜非常相似，都是把菜焯水杀菌后，铺在大缸或坛子里，均匀撒盐、漫水，并压一块大石头，在密封无氧条件下进行低温盐渍发酵。德国的酸菜粉条，与东北的酸菜排骨相比，材料、做法和味道都极为相近，难怪默克尔总理先来它两大碗再说！

有人说，德国酸菜是蒙古铁骑不断向西征伐导致“骨牌效应”，由败军之将鞑靼人把酸菜及其工艺拴在马鞍子上，经小亚细亚半岛介绍给欧洲各蛮族。

酸菜工艺的“从东到西”论点，明显与欧洲原本存在记录的腌菜历史相矛盾。欧洲酸菜的历史可追溯到古希腊、古罗马时期。古希腊“医学之父”希波克拉底在其论著中曾提到酸菜的健康

功效。公元1世纪时代的古罗马作家卡托在其著作《农业论》中，提到用盐腌制白菜和萝卜以期保存。当时许多高纬度地区的修道院都有做酸菜的 tradition，主要用于防病。

从东方的角度看，蔬菜发酵食品的历史更久远。《诗经》中写道“中田有庐，疆场有瓜。是剥是菹（zū），献之皇祖”，菹菜即酸菜。

酸菜当是在亚欧大陆的东端自成气候，之后相互间随风入夜、润物无声。史料记载，13世纪，蒙古人把中国的酸菜带到欧洲，让日耳曼人的酸菜技术提高到新的高度。自16世纪起，德式酸菜开始走向其他欧洲国家。

到了18世纪的航海时代，德国酸菜在营养方面的强大功效逐渐被世人认识。因当时远洋航行的船只无法携带新鲜水果蔬菜，而正是果蔬中的维生素C能预防坏血病，所以船员患坏血病情况非常严重，但自带酸菜的德国船员却很少患病。可以想象，“一战”前驶入山东胶州湾的德舰上，酸菜应未缺席。

到了“二战”期间，德国军用标准食谱中即包括酸菜。纳粹头子希特勒是酸菜的忠实“粉丝”，曾下令德国农村广种圆白菜，加工制作成酸菜，给士兵们提供营养保障。从那时开始，“酸菜”（Kraut）成为德国大兵的绰号，同盟国常以此来贬低德军。

怎么办？酸菜到底发源自哪里？没什么怎么办，面对天下美食，我们要学习默克尔总理，甩开腮帮子、掀起后槽牙，我先干为敬！

休息时看什么？

文 / 夏兰

图 / 谢驭飞



有这样一则哲学笑话：“哲学家们都是如何放松的？伊壁鸠鲁是搞园艺，叔本华是听音乐，尼采是远足，康德是研究伦理学而不是形而上学。”这要怎么来理解呢？一种可能是，康德最厉害，是哲学界的“大牛”，研究学问都能当是休息，只不过是说从最难的形而上学换成了相对容易的伦理学。这么说伦理学专业的可能不答应，他们会说伦理学比形而上学还要难，因为人世间的事情更复杂。我一位老师本来是研究庄子的，后来转向伦理学，他就说在哲学的各个分支中，他涉猎过存在论、语言哲学、美学，还是伦理学最难。

这个笑话还可以有另一种理解，就是讽刺康德这人没什么生活情趣，只知道闷头搞学问，简直就是一个学术机器。但了解康德的人可能会说，康德也会在家里举办宴会，跟朋友高谈阔论。

一位朋友说，他的段位没有康德那么高，但他读莎士比亚时确实是休息——他英语极好，所以读的八成还是英文版。要说学术界的大牛，就不能不提耶鲁大学教授、《西方正典》的作者、莎士比亚专家哈罗德·布鲁姆。有传言说他一个小时能读1000页书，对此他辟谣说不是1000页，是400页，这等于说看完《战争与和平》不是用一顿饭的工夫，要一个下午。他说他小时候从来不看童书、童话故事，直到本科时才读儿童文学，编过一本书叫《给极端聪明的孩子看

的故事和诗歌》，书中除了收录伊索寓言、安徒生童话，还有托尔斯泰的《一个人需要多少土地》、马克·吐温的《田纳西的新闻界》等文章，一共573页。

布鲁姆说，10岁的时候，他在图书馆里发现了哈特·克莱恩的诗之后，立刻决定要成为一名文学评论家。2015年，84岁高龄的布鲁姆出版了他的第45部著作《The Daemon Knows》。今年他又出了一本书叫《福斯塔夫》，说莎士比亚戏剧中肥胖、下流的福斯塔夫是“生命真正的、完美的形象”。福斯塔夫第一次登场是在《亨利四世》的上篇中，那时他已经老了，仍非常贪图享受。他说：“如果喝几杯掺糖的甜酒算是一件过失，愿上帝拯救罪人！如果老年人寻欢作乐是一件罪恶，那么我所认识的许多老人家都要下地狱了；如果胖子是应该被人憎恶的，那么法老王的瘦牛才是应该被人喜爱的了。”

休息时布鲁姆的文论一般人多半是读不下去的，因为他太博学、太自大。但可以试试康德的《任何一种能够作为科学出现的未来形而上学导论》，因为它是《纯粹理性批判》的预备课。☑

本栏目投稿邮箱更改为：roundtable@lifeweek.com.cn



图形与色彩的演绎

荣汉斯 max bill 2017 限量套装，包含一款腕表和一台包豪斯风格的石英座钟，背面都印有取自“grafische reihen”（图形系列）的“variation1”（演绎1）。图形系列反映了几何级数的递进演变，Max Bill 自称其为“这纯粹是形式与色彩的游戏”。腕表和座钟的盘面都遵循了 Max Bill 清晰简明的线条设计。



纸艺雕塑

剪纸艺术家帕特里克·卡布拉尔(Patrick Cabral)通过褶皱和雕刻，令大熊猫和穿山甲等动物形象栩栩如生地展现，虽然少了中国剪纸特有的喜庆，但更具立体感。卡布拉尔从去年11月开始，将这一系列作为支持濒危动物的方式，将每件雕塑出售的一半收益捐给世界自然基金会。

珐琅铸铁锅

STAUB 珐琅公鸡图案多用锅外壁彩色珐琅瓷由100%玻璃组成，每一件锅具都会经过三层珐琅着色，打造出如瓷器般的色泽。Peiots 自循环水珠设计，萃取食物精华并在锅盖凝结，再均匀滴回食物中，令其鲜嫩多汁。独有黑色微孔珐琅内壁，能吸收食物油脂，天然形成不粘底效果。



智能花盆

这款花盆主要依靠吸收空气中的水分来为植物浇水，并利用集成的雾化器和风扇系统来分配细雾。自身出水量不够时，它会通过冷却凝结空气来收集水分。为了给盆栽景观提供充足的光照，它还能够探测到太阳的位置并自动旋转以确保给植物均匀和充足的阳光照射。



净化水泵

MSR Guardian 净化水泵最初是为军队设计的，它可以在任何水源地抽取水，且灭活 99.99% 水中的病毒、细菌以及常见的原生动植物寄生虫等。水泵每分钟可以净化 2.5 升的水，整机可以过滤高达 1 万升。它还具有自清洁功能，其物理式净化方式采用了中空纤维过滤器。

墙体探测软件

Walabot 是一款可以探测墙内侧物体的智能手机附件，将其装在手机背面之后，只要将手机沿着墙壁拖动，即可实时查看墙壁后面的东西，包括螺柱、电线、水管、动物和其他金属。它还能检测实时运动，有助于准确地找到管材的准确位置，甚至还可以检测到墙壁后面的黄蜂和白蚁巢。



远程触发装置

Ash Be Nimble 研发了一款内置 GPS 模块的手机远程触发装置 Dyetonator。当置有该装置的包被抢走时，即可马上掏出手机控制开启 Dyetonator，就会瞬间爆射出粉红色的烟雾，沾染歹徒的衣物，引起周边人员的注意。如果手机也被一同抢走时，Dyetonator 也可接受任何一部手机发送短信指令。



泰迪熊吊坠

意大利 Pomellato 的 18K 金泰迪熊项链吊坠塑造了一只憨态可掬的小熊形象，8 颗接近无色的钻石被镶嵌在它的身体上，泰迪熊的四肢可以自由地移动。



全钻腕表

帕玛强尼 Tonda 1950 Clarity 腕表，五种不同大小的圆形钻石如苍穹般镶满整个表盘。其中每颗钻石的大小和位置都经过精密计算，呈现出完美和谐的视觉效果。

樱桃树皮

日本角馆伝四郎品牌的深红色樱桃树皮茶叶罐，用野樱桃树皮制作产品是秋田角馆的地区工艺，保持稳定水分含量的树皮成为天然的隔潮绝缘体。





儿童羊椅

Elements Optimal 品牌的“羊椅”用无漆欧洲榉木和橡木结合白色面料，构成一个形象生动的儿童椅设计。弯曲的木环模仿羊角的形状，也让椅子易于搬动。



万象回春

设计师杨明洁为轩尼诗设计的“重新发现中国味·食器”系列中的“万象回春”餐盘、小碗、调味瓶等，每件单品既有现代简约的线条，又充满了中式的悠然韵味。

卫星吊灯

Gubi 重新发布了经典的“卫星”吊灯，形似灯笼般的灯罩实际上是由金属板弯曲成的，椭圆形的褶皱穿孔金属给人造成柔软织物的错觉。



结晶之美

施华洛世奇与扎哈·哈迪德工作室合作的Crista花瓶结合透明水晶和金属铸造，扎哈·哈迪德富有表现力的建筑语言被融入其中，体现了结晶结构之美。



历时半年采访全球顶级科学家

中国人从哪里来？

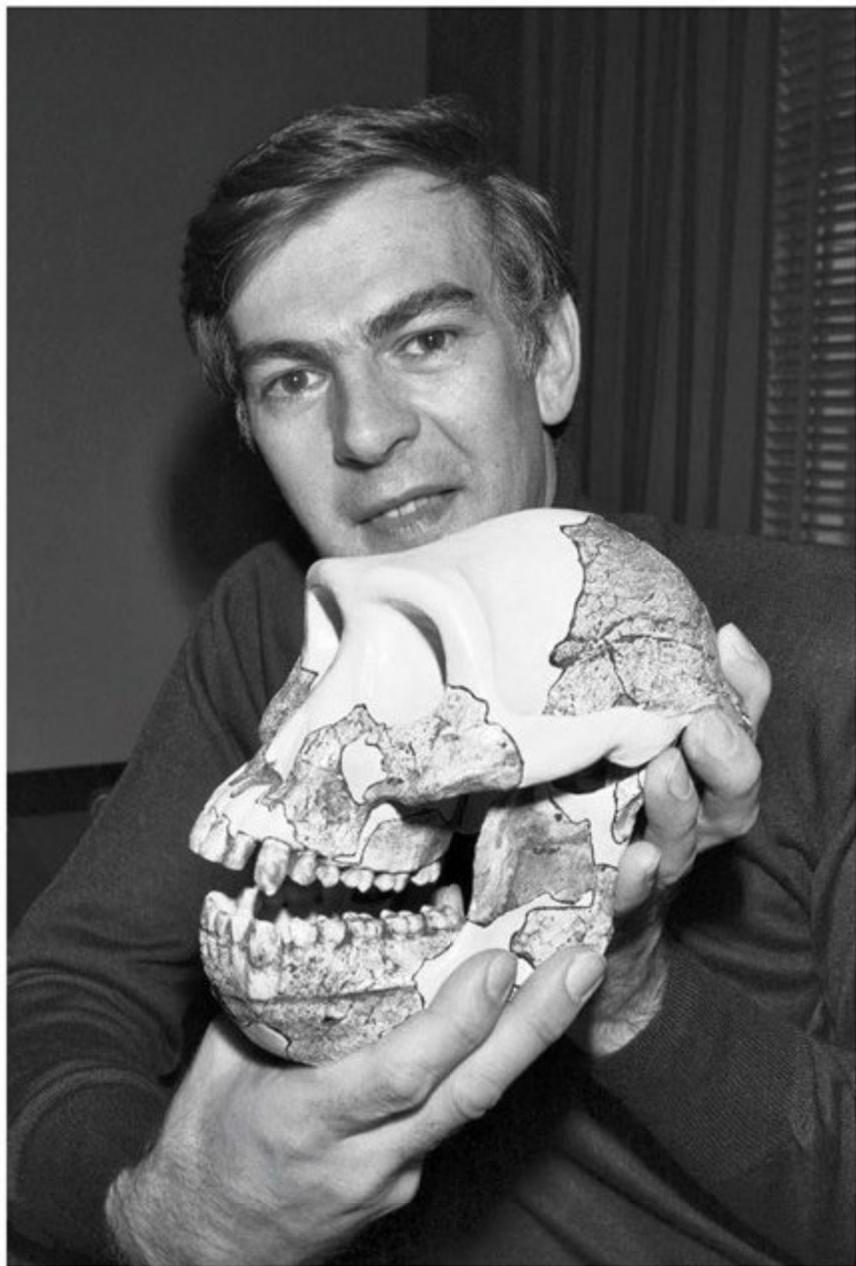


生活在非洲大地上的人类祖先

文 / 袁越

1974年11月24日清晨，在位于埃塞俄比亚北部的阿法三角区（Afar Triangle）内的一个考古营地，来自美国克利夫兰的人类考古学家唐纳德·约翰逊（Donald Johanson）教授正在准备行装。这已是他第三次来这里从事考古挖掘工作了，这地方位于东非大裂谷的最北端，强烈的地质活动把一片古老的沉积岩重新暴露在阳光下，原本深埋于地下的动物化石也因此而得以重见天日。

这天是星期天，约翰逊教授本来可以睡个懒觉，但他的研究生汤姆·格雷（Tom Gray）打算去勘察一片全新的区域，他决定一起去看看。“不知什么原因，在我的潜意识里突然出现了一股强烈的冲动，”约翰逊教授后来回忆说，“我预感到那天会有好事发生，于是我决定跟汤姆走一趟。”



美国人类考古学家唐纳德·约翰逊展示南方古猿“露西”头骨化石模型

两人在炙热的非洲阳光下忙活了一上午，结果一无所获。返回营地的途中，约翰逊提议换一条路碰碰运气。就在他们经过一处峡谷时，约翰逊突然在左前方的地面上看到了一小截断骨，多年的经验告诉他，这是一块灵长类动物的肘关节化石，很可能来自人类的祖先。他抬头向左边的山坡望去，又看到了一小块头骨化石、一小块下颞骨化石，以及几段脊椎骨化石，它们看上去都属于某种古人类。更妙的是，约翰逊对这片山坡的地质结构十分熟悉，知道它至少有300万年的历史了。要知道，此前尚未发现过早于300万年前的人类化石，也就是说，他很可能发现了人类最早的祖先。

两人迅速开车回到营地，一边狂按喇叭一边冲同伴们大喊大叫：“我们找到了！上帝啊我们找到了！”当天晚上，兴奋不已的考古学家们在营地开了一个庆祝派对，用一台录音机反复播放披头士乐队的那张名为《佩珀军士的孤独之心俱乐部乐队》的磁带，当播放到其中最著名的一首歌曲《天上的露西手拿钻石》（*Lucy in the Sky with Diamond*）时，有人提议，干吗不叫她露西（Lucy）呢？

从此，人类的祖先有了一个好听的名字。

这是人类考古历史上最有名的故事，露西的知名度也早已超越了学术界，进入了大众流行文化的范畴。研究表明，露西是一位生活在320万年前的非洲女性，属于从猿到人的过渡类型。这个发现为我们提供了第一个确凿的证据，证明我们这个物种确实诞生于非洲，非洲才是人类的摇篮。

自那之后的20多年时间里，露西一直保持着“最古老的人类化石”这个头衔。那段时间出版的人类学教科书大都以露西为模板，为学生们描绘了一幅越来越清晰的人类进化图景。露西的发现在全世界掀起了一波考古热，很多原本并不怎么重视古人类研究的国家也都纷纷组织人马掘地三尺，相继挖出了一大批古人类化石。这些化石的出土极大地改变了我们对于人类祖先来源的看法，下面这个发生在中国的故事就是其中一个很好的案例。

那是2011年的10月，在湖南省道县乐福堂乡的福岩洞内，来自中国科学院古脊椎动物与古人类研究所（以下简称“古脊椎所”）的几位考古学家正在地上细心地挖掘着。道县地处湖南、广西和广东三省交界的南岭地区，平均海拔不高。福岩洞属于当地常见的管道性溶洞，洞口朝南，距离地表仅有60多米。古脊椎所的吴茂霖和陈醒斌等几位老前辈

早在1984年时就来这里进行过考察，但除了一些动物化石外，没有找到人类的痕迹。此后这个洞就被当地农民占用，变成了一个养牛场。

一年前，也就是2010年，古脊椎所来湖南开展洞穴调查，道县文物管理所的退休馆长黄代新又想起了这里，便带领古脊椎所的两位古人类学研究员吴秀杰和刘武进洞考察。一行人顺着山洞往里走了将近200米之后，在地面上发现了很多看上去非常古老的堆积物。科学家们雇来几名民工试挖了一下，发现洞底的土壤较为干燥，挖出来的动物化石石化得特别好，说明这个洞的年代相当久远，挖到宝贝的可能性很大。于是吴秀杰立即向所里申请了一笔经费，于第二年再次回到福岩洞，联合了湖南省考古所和道县文管所的有关人士一起成立了福岩洞挖掘队，她自己担任队长，开始了第二次轮挖掘工作。

此次挖掘一开始进行得并不顺利，往下挖了3米多还没有找到任何人类化石，差点就放弃了。此时吴秀杰发现在主洞的旁边有个很小的支洞，洞口只有3米多宽。一位曾经参加过1984年第一次考古挖掘的老人说，在那个支洞里曾经挖出过少许动物化石，于是吴秀杰决定在这小支洞里碰碰运气。

2011年10月8日上午，大家再次进入福岩洞，在这个小支洞里继续工作。民工们用铲子对付坚硬的岩石，吴秀杰则在一边用小刷子清理堆积物。突然，一颗牙齿从碎石里露了出来，经验丰富的吴秀杰立刻意识到这是一颗人类的白齿，而且是现代人特有的那种结构精巧的白齿，不是古人类才会有那种粗大白齿。这个发现引来了阵阵欢呼，大家立刻振作起精神，在短短的几天内又挖出了6枚牙齿，全都具有现代人的形态。

就这样，挖掘队在福岩洞里奋战了两年，在大约50平方米的范围内挖出了47枚现代人牙齿。通过与牙齿伴生的钙板和石笋的测年结果表明，这些牙齿的埋藏年代大致在距今8万~12万年，属于中国境内发现的最古老的现代人化石。这篇研究报告发表在2015年10月29日出版的《自然》(Nature)杂志上，并立刻引起了国际考古学界的广泛关注。新华社发表文章认为，这个发现给中国的人类进化史，尤其是从古老型人类到现代人的连续进化这一观点提供了新证据，说明也许在东亚大陆存在一个内在的人类进化谱系。

2016年7月12日出版的《自然》杂志发表了

特约评论员邱瑾撰写的一篇新闻综述，称中国正在改写人类起源学说。文章指出，将近100年前发现的北京猿人头盖骨曾经吸引了众多古人类学研究者的关注，但大家很快就被非洲发现的一系列古人类化石吸引过去了，忘记了东亚。最近在中国出土的一系列化石再次把大家的注意力转到东亚，在这里发生的事情很有可能将会改写人类进化史。

一年之后，邱瑾的预言便再次得到了验证。2017年3月3日出版的《科学》(Science)杂志又发表了一篇来自中国的重磅论文，向全世界报告了许昌人头骨化石的鉴定结果。这是一种具有中国境内古老人类、欧洲古老人类(尼安德特人)和早期现代人“三位一体”混合特征的古人类化石，大约生活在距今10.5万至12.5万年前，它的出现再次向当前流行的现代人类非洲演化理论提出了挑战。

许昌人的故事和前两个故事一样，都带有某种运气的成分。挖出许昌人头盖骨的地方位于河南省许昌市灵井镇，镇上原本有一个湖，后来附近挖矿把水排干了，露出了河床。1965年，下放到那里进行劳动改造的原北京自然博物馆的周国兴研究员在种树的时候挖出来几片石英工具，这才引起了考古界的重视，把周围这块总面积超过1万平方米的土地划为人类史前遗址加以保护。2005年，河南考古所的李占扬又在那里发现了一些旧石器和哺乳动物化石，随即开始了系统的挖掘。但挖了两年之后仍然没有挖出人类化石，该项目差点因此而终止了。就在计划结束挖掘的前几天，也就是2007年12月17日这天，终于挖出了第一块人类骸骨化石。此后又经过了10年的系统挖掘，一共挖出了45块人类头骨化石。来自中国古脊椎所等单位的人类学家和美国圣路易斯华盛顿大学合作，将这45块头骨化石拼接成了两个人类头盖骨模型，并发现了上述特征。

这两个看似偶然的新发现究竟有何意义？人类起源理论为什么会因此而被改写？这两个问题都涉及很专业的知识，不是一两句话就能解释清楚的。大多数读者可能更关心一些普遍的问题，比如人类是如何从猿类进化而来的？人类的祖先究竟是不是来自非洲？中国人到底是从哪里来的？这几个问题看似简单，但其实它们的内涵更加丰富，更不是一两句话就可以解释清楚的，需要从头说起。✎

本期封面图片说明：描绘尼安德特人生活场景的绘画作品

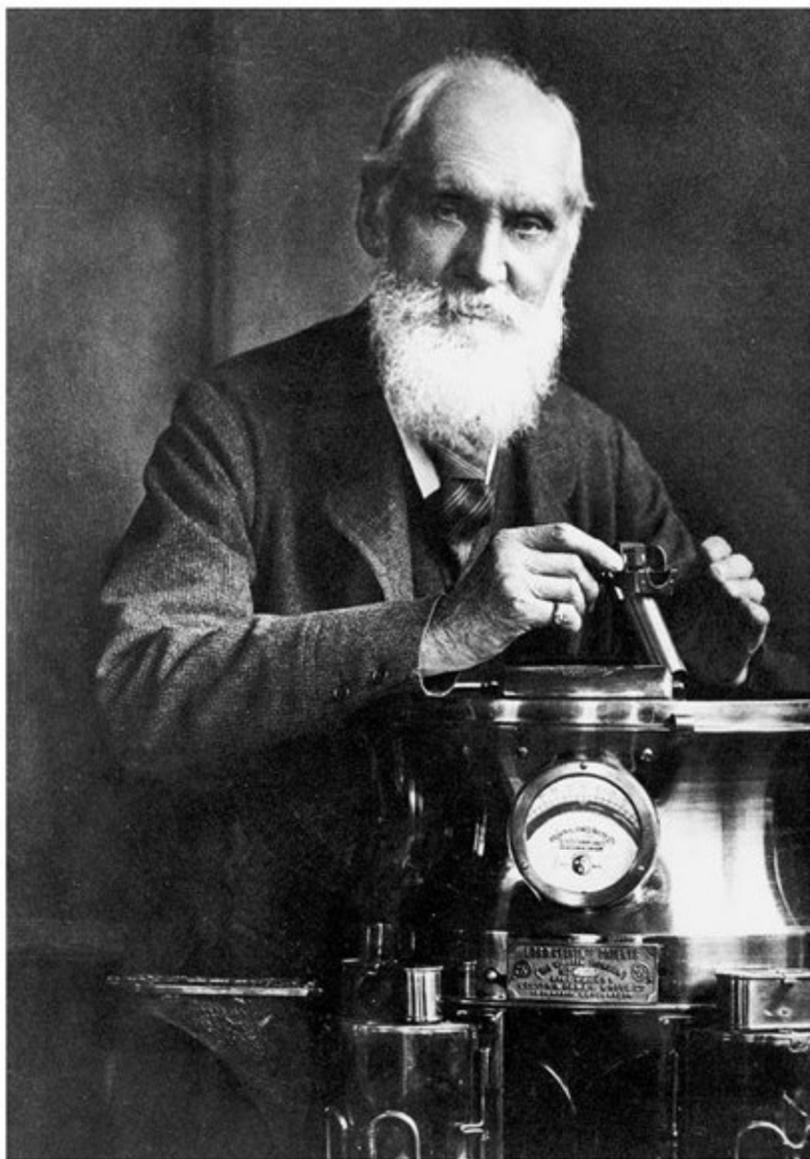


非洲是人类的摇篮





1



2

地球的编年史

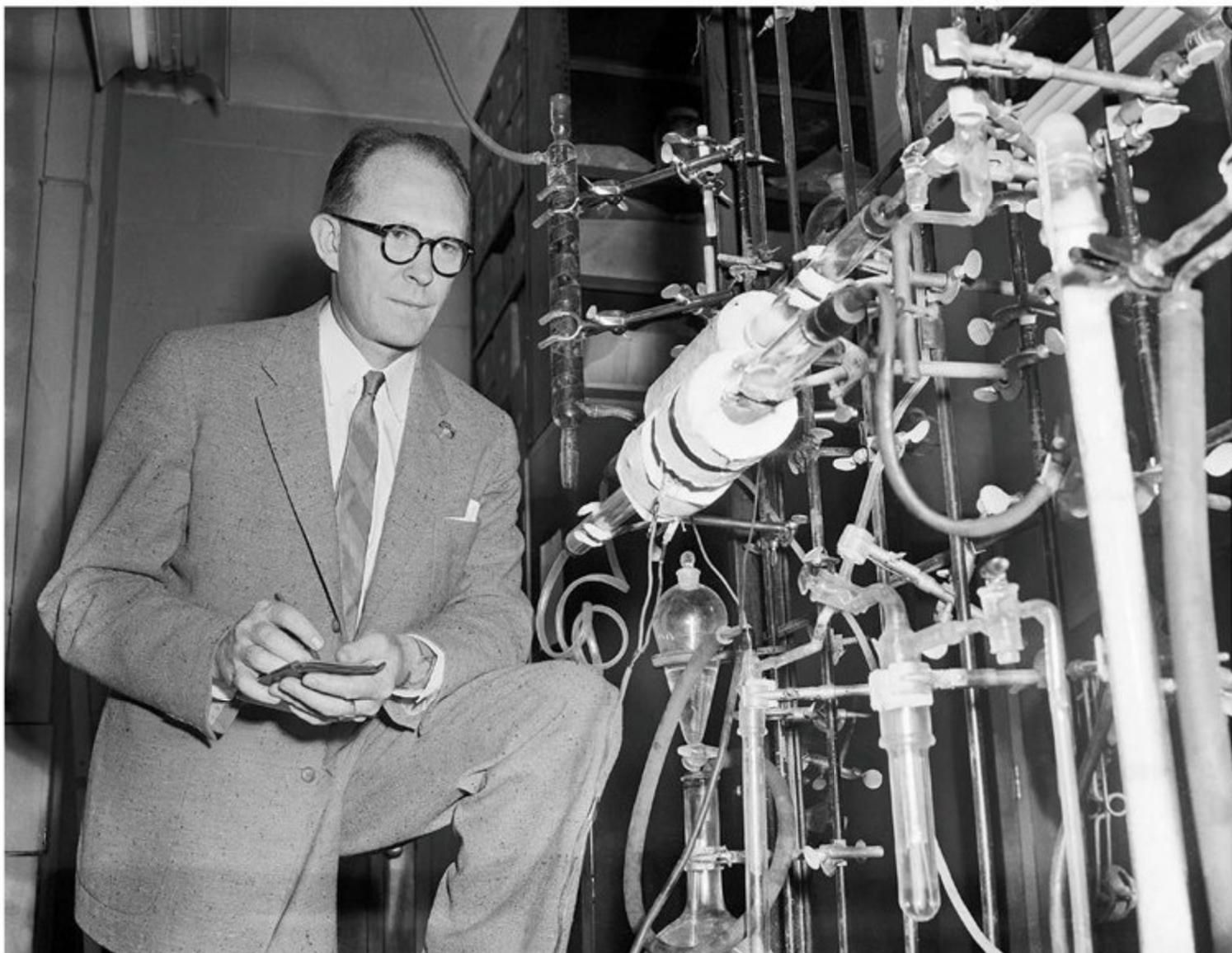
文 / 袁越

要想揭开人类起源的奥秘,首先必须掌握测年技术,这项技术相当于一把带有时间刻度的标尺,地质学家和考古学家们就是用这把标尺丈量深邃的时间,从而揭开了地球和人类的秘密。

深邃的时间

我上小学的时候,外公给我看了家里传下来的一本家谱,印象中那上面只记载了五六代人的姓名,再往前就没有了。但这本残缺的家谱让我突然开了窍,我意识到我的外公也肯定是有爸爸的,他爸爸也有爸爸,他爸爸的爸爸也有爸爸……如此这般可以无穷无尽地追溯下去,古书上记载的某个古人也许就是我的祖先。

那段时间我接连做了好几个关于祖先的梦,但那些梦全都是支离破碎的,因为我不知道我的先人



1. 苏格兰地质学家詹姆斯·赫顿 (摄于 1776 年)

2. 英国物理学家威廉·汤姆森 (摄于 1880 年)

3. 美国芝加哥大学物理学家威廉·利比 (摄于 1954 年)

3

们长什么样，更不知道他们生活在怎样一个世界里。那是我第一次意识到历史和我的关系是如此紧密，但历史的时间跨度却又如此之大，远远超出了我的想象力。

我上中学的时候，第一次接触到了达尔文的进化论，知道人都是猴子变来的，猴子又是由更原始的生物变来的。于是我很自然地想到，如果一代一代地继续追下去，一定会追到某只猴子那里，再往下追的话甚至可能追到一只青蛙、一条鱼、一个细菌，甚至是某个比细菌更简单的生命体那里去！

这个想法突然让我感到一丝恐惧，我不知道应该如何去想象这无穷无尽的家族链，更不知道应该如何去面对这链条背后所代表的更加漫长的时间。

我上大学的时候，读了几本教科书之外的历史书，知道我在学校里学到的历史观叫唯物主义历史观，人类历史上还出现过很多不一样的历史观。比如，

我相信父亲的父亲肯定也有父亲，家族链条是可以无穷无尽地一直延续下去的。但有不少古代文明却相信轮回说，他们认为时间不是线性的，而是一直在不停地循环往复，过去发生的事情每隔一段时间就会再来一遍。中北美洲的玛雅文明和古印度文明就是这类文明的代表，前者创立了一套独特的历法，用来描述循环往复的时间，后者则创造了一种全新的宗教，用来宣扬轮回理论。佛教正是从印度教中借鉴了这个理论，这才有了中国人熟悉的“积德”“造孽”和“报应”等说法。

一个有意思的小插曲是，根据古印度文献记载，印度教信徒相信一个轮回分为创造和毁灭两部分，每个部分都要经过 43.2 亿年的时间才能完成。稍微懂点科学的人都知道，目前公认的地球年龄是 45 亿年。这两个数字竟然十分接近，有人因此而认为古印度人是先知，其实这不过是一种巧合罢了。

了，不足为奇。再说了，印度教的一个完整的轮回是 $43.2 \times 2 = 86.4$ 亿年，这个数字和地球的年龄就没什么关系了。

还有不少古代文明相信创世说，认为有个全知全能的上帝创造了我们所知的这个世界。这方面最典型的就是基督教，根据《圣经》里的记载，上帝花了 5 天时间造出了世间万物，又在第六天根据自己的形象用泥巴捏出了第一个人，并取名亚当，夏娃则是上帝用亚当的肋骨造出来的，人类这个物种就是这么开始的。17 世纪的一位爱尔兰主教詹姆斯·乌舍尔（James Ussher）根据《圣经》中记载的各种人物的家谱关系，计算出上帝是在公元前 4004 年 10 月 22 日创造了地球。这位主教被当时的欧洲人公认为是一位学识渊博的神学家，他得出的这个数字被视为真理，于是当年的欧洲基督徒大都相信我们这个世界只存在了不到 6000 年。

17 世纪的欧洲刚刚从中世纪的黑暗中走出来，地理大发现打开了欧洲人的视野，不少有识之士开始怀疑《圣经》的权威性，尝试着用理性思考代替宗教教条去认识这个世界，正是这批人揭开了欧洲启蒙运动的序幕。

这场运动的中心是号称“北方的雅典”的苏格兰首府爱丁堡，从这座城市走出了亚当·斯密、詹姆斯·瓦特和大卫·休谟等一大批思想家和科学家，对人类文明的发展做出了重要的贡献。苏格兰地质学家詹姆斯·赫顿（James Hutton）也是从这个“爱丁堡文化圈”里走出来的一位启蒙运动重量级人物，他原本是一个农场主，在实践中逐渐意识到庄稼所仰仗的地表土壤来自岩石的不断风化和侵蚀，而当土壤颗粒等沉积物沉入地下后，又会在高温高压的作用下逐渐变成岩石，这是一个循环往复的过程，“没有开始，也没有结束”（No vestige of a beginning, no prospect of an end）。

1788 年，赫顿发表了一篇重要论文，题目就叫《地球原理》（*Theory of the Earth*）。在这篇论文中他首次提出地球的形成过程并不神秘，而是和蒸汽机等机械一样，都是可以用基本的物理法则推算出来的。更重要的是，他相信地质活动是一个极其漫长的过程，地球的年龄远比 6000 年要长得多。

如今，赫顿被公认为是“古典地质学之父”，他提出的很多地质学基本概念都已得到了验证。后来一位名叫约翰·迈克菲（John McPhee）的美国作家发明了“深时”（Deep Time）这个词，很好地概

括了赫顿的理论。

在赫顿之前，人们喜欢用“漫长”（Long）这个词来形容时间，但这个词不够准确，多长算长呢？6000 年当然也可以算是很漫长的时间了，但这个时间跨度是人类凭经验仍然可以想象得出的。赫顿则认为，真正的地质时间远远超出了人类的想象力，地球的历史就像大海那样深不见底，用“深邃”（Deep）这个词来形容才是最恰当的。

深不见底还有个同义词叫深不可测。确实，赫顿时代的地质学只能做定性研究，因为当时的科技发展水平还很落后，无法给出定量的结论。但是，当启蒙运动把上帝这个角色排除出去之后，人们便意识到这个世界是客观存在的，支配世界运行的是客观规律，因此是可以被准确认识的。

说到认识世界，有两个基本问题是躲不开的。一个是这个世界有多大，另一个就是这个世界有多老。这两个定量的问题，毫无疑问都是有准确答案的，但对于一个刚刚从混沌时代走出来的人来说，这两个问题都无异于天问，只有上帝才能解答。

但是，正如达尔文曾经说过的那样：越是无知的人，就越会觉得很多问题都是不可能找到答案的。只有真正的智者才会相信任何问题都是可以被解决的，这样的智者虽然人数很少，但却是人类的进步之源。从 17 世纪开始，先后有好几位人类当中的佼佼者，主动向这两个天问发起了挑战。

地球的年龄

如果我们随便挑一所理工科大学，从里面随机挑选一名大学生，让他只用 200 年前的粗陋工具测出地球的年龄和大小，结果恐怕都会令人失望。这件事足以说明科学发展的速度是何等惊人，早在 200 多年前就已经超出了绝大多数现代人的知识范畴了。

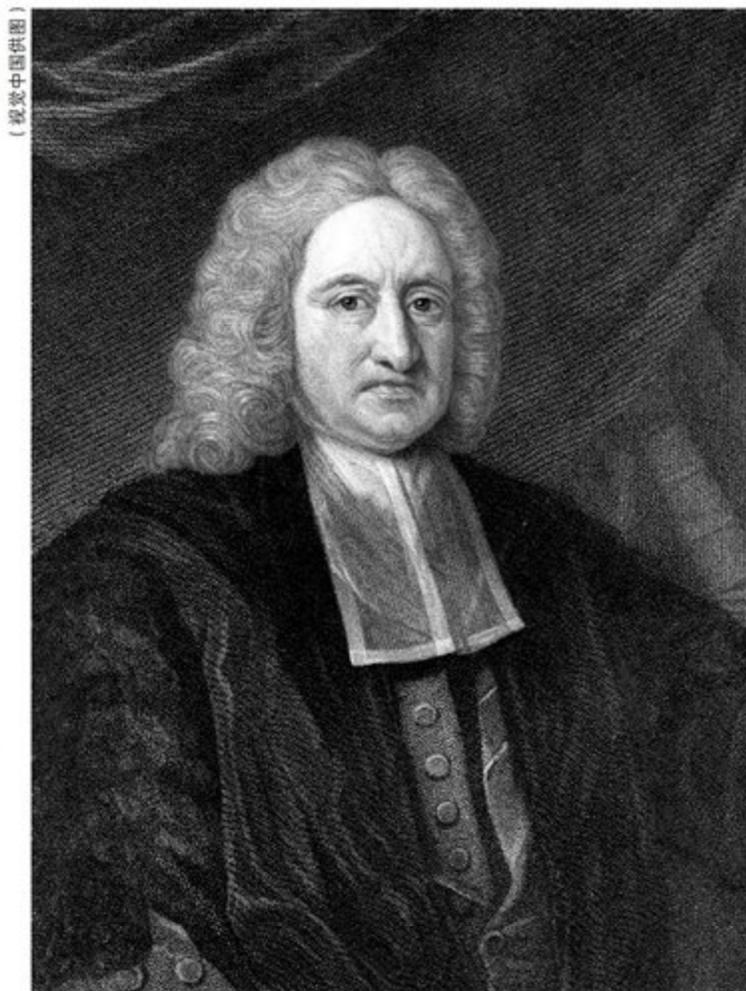
这两个问题中，相对容易解决的是大小问题，毕竟这个世界是可以被直接观察到的，只要明白了其中的道理，答案显而易见。最先提出解决方案的是著名的英国天文学家埃德蒙德·哈雷（Edmond Halley）——对，就是哈雷彗星的那个哈雷。1677 年，他在观测水星凌日（即水星从太阳表面经过）时突发奇想，如果地球上相隔较远的两个人观测同一个行星凌日现象，就可以通过不同观测点的时间差和距离差推算出地球到太阳之间的距离。当时的人们已经通过天文观测知道了太阳系各个行星轨道的相



1



2



3

(视觉中国供图)

1. 英国发明家詹姆斯·瓦特在修理纽科门蒸汽机，并对它做出重大改进

2. 苏格兰哲学家大卫·休谟（摄于1770年）

3. 英国天文学家埃德蒙德·哈雷

对比例，只要知道其中任何两个星体之间的准确距离，就可以估算出整个太阳系的大小了。

不过，地球上能看到水星凌日的范围有限，哈雷提议通过观测金星凌日来解决这个问题。在他的倡议下，欧洲各国同时派出了十几支考察队去到世界各地，观测了1769年发生的金星凌日，测出地球到太阳之间的距离大约为1.5亿公里。要知道，当时的环球旅行很不容易，为了得到这个结果，无数人献出了自己的生命。不过，正是从那次测量开始，人类终于知道太阳系实在是太大了，地球只不过是茫茫宇宙中的一粒尘埃，人类的世界观从此发生了根本的改变。

第二个问题，也就是这个世界的年龄问题，因为不可能直接观测，所以难度要大得多。最先尝试解决这个问题的人名叫艾萨克·牛顿（Isaac Newton）——对，就是那个著名的牛顿。他虽然是个物理学家，但对任何富有挑战意义的科学问题都很感兴趣。当时的人们已经知道地球曾经是个炙热的大铁球，牛顿找人制作了一只直径1英寸（约等于2.54厘米）的小铁球，通过实验知道这只铁球从红热状态冷却到室温要花至少一个小时。他把这个数据换算成地球的大小，得出的结论是5万年。虽然还是太短，但已经比乌舍尔主教的6000年长了很多了。

但是，牛顿毕竟不是热力学家，他的算法存在很多漏洞。最终还是一个名叫威廉·汤姆森（William Thomson）的人出马，这才给出了一个更为可信的结论。提起汤姆森大家可能不太熟悉，但他后来的封号“开尔文男爵”（Lord Kelvin）大家一定很熟悉——对，就是热力学温标单位的那个开尔文。这位男爵一生勤勉有加，在很多领域都做出过杰出的贡献。他的最大贡献首推热力学第一定律（能量守恒）和第二定律（孤立系统熵增加），这是热力学领域的两个极为重要的定律，不但为现代物理学奠定了基础，还为英国工业革命的两大基石——蒸汽机和电动机找到了理论依据。

不用说，开尔文男爵是权威中的权威，当他通过自己的计算得出了9800万年这个数字后，便很少有人敢反驳他了。后来还是一位来自美国的科学家指出，地球内部的压力非常大，散热效率会因此而不同，经过他修正后的结果是2400万年。但开尔文从一开始就知道他的计算误差非常大，所以给出了2000万年到4亿年这样一个巨大的误差范围。2400万年处于这个范围以内，所以开尔文并



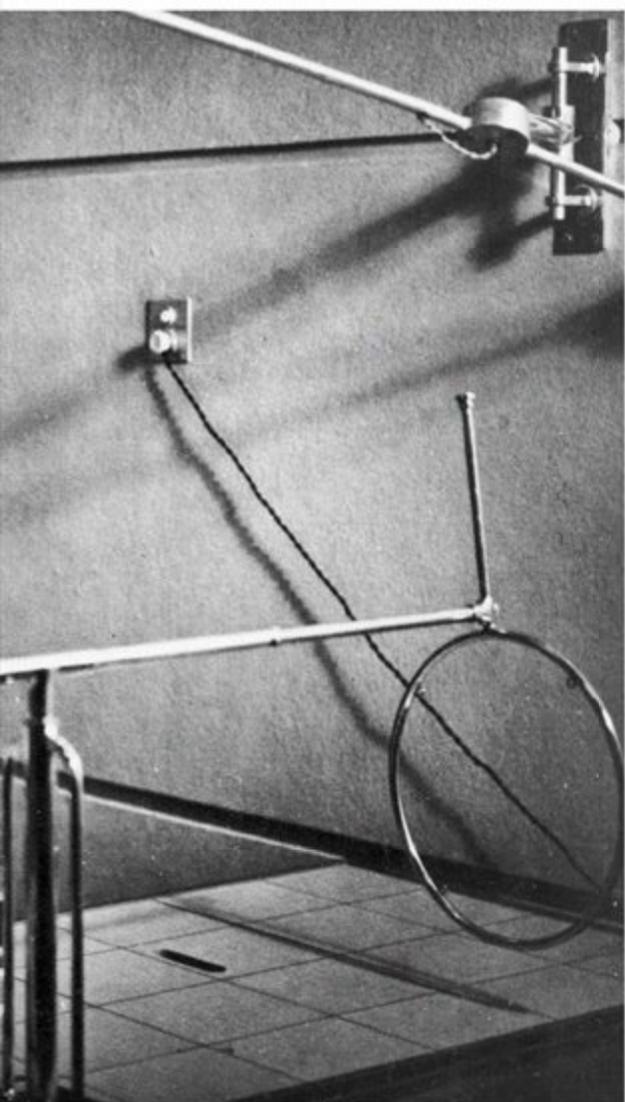
1

没有表示反对。

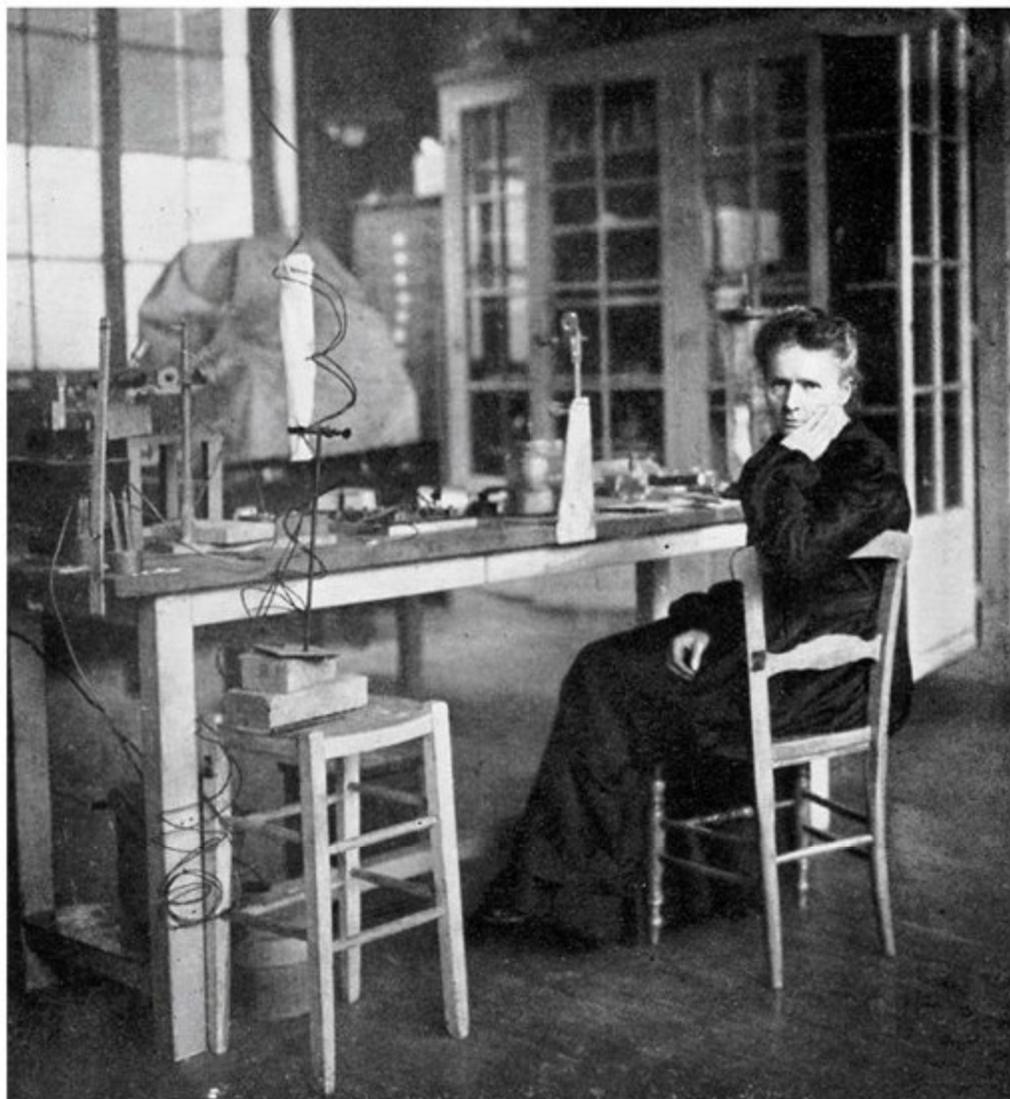
除了热力学方法之外，来自爱尔兰的地理学家约翰·乔利（John Joly）还提出了测量海水含盐量的方法。他假定地球诞生初期海水都是淡水，此后河流不断把陆地上的盐分带进海中，日积月累海水便成为盐水了。他计算了全球所有河流的输盐量，再和现在的海洋总盐量做对比，得出了9000万年这个数字。

另一个值得一提的方法是乔治·达尔文（George Darwin）提出来的——对，就是那个著名的查尔斯·达尔文的儿子。他假定月球是在地球形成初期自转速度还很快的时候被甩出去的，此后两者的引力相互作用导致减速，最终达到了现在这个相对较慢的自转速度。他根据这个理论计算出来的数字是5000万至6000万年，和其他算法的数量级差不多。

现在我们知道，这几个数字距离真实年龄都差了两个数量级，原因在于当时的科学家们对于这个世界的了解还不够充分，前提条件是错误的。比如开尔文男爵采用的热力学算法就至少犯了两个错



(东方IC供图)



1. 新西兰物理学家欧内斯特·卢瑟福

2. 法国物理学家居里夫人(摄于1912年)

2

误：一是没有考虑到地球内部岩浆的对流，这会改变热传导的速率；二是没有考虑到地球内部蕴含的放射性元素所导致的持续增温效应。有趣的是，最终正是后者帮助人类测得了地球的真实年龄。

放射性现象很可能是人类近100多年来所发现的最重要的自然现象，放射性(Radioactivity)这个词虽然是居里夫人发明的，他们夫妇二人也对放射性现象的研究做出过卓越的贡献，但真正在理论上把这一现象解释清楚的人还得说是出生于新西兰的英国物理学家欧内斯特·卢瑟福(Ernest Rutherford)，他被公认为“核物理之父”，正是他第一个意识到产生放射性的原因是原子核裂变，这一过程不但改变了原子的属性，还会产生巨大的能量，这就预言了原子弹的诞生，还顺带解释了地球内部为什么温度一直如此之高。

有个小插曲很有意思。1904年，年仅35岁的卢瑟福应邀去伦敦皇家学会(相当于英国科学院)发表演讲，事先他准备在会上提一下放射性元素会产生热

量的新发现，并以此来解释为什么开尔文男爵计算的地球年龄有误差。没想到开尔文那天也在场，卢瑟福心里十分紧张，因为开尔文是公认的学术权威，当年还是个初生牛犊的卢瑟福可不敢得罪这位当时已经80岁的泰斗级人物。演讲到中途，卢瑟福发现开尔文的眼睛闭上了，他以为老先生睡着了，于是便大着胆子讲起了地球年龄的问题。谁知原来一直在闭目养神的开尔文突然睁开了眼睛，把讲台上正在侃侃而谈的卢瑟福惊出了一身冷汗。卢瑟福灵机一动，马上改口说其实开尔文男爵很早就在论文里指出，他那个热力学测年法只有在地球内部没有新的热源的情况下才是正确的，所以正是开尔文男爵最早预言了放射性现象的存在！讲到这里，卢瑟福用眼角余光扫了一眼开尔文，只见他坐直了身子，脸上露出了赞许的微笑，卢瑟福这才长出了一口气。

不过，开尔文男爵并没有认错，他直到生命的最后一刻仍然坚信自己的计算是正确的，地球只有几千万年的寿命。从这个例子可以看出，科学家绝

不都是一些不食人间烟火的怪人，科学圈也和其他任何圈子一样，存在着权威打压小辈的情况。一个年轻人提出的新理论要想成功上位，需要克服很多意想不到的困难。

再接着说卢瑟福。他对放射性研究所做的最大贡献就是首次提出原子核衰变遵循的是严格的指数规则，即衰变速率只和未衰变原子核的数量成正比，和环境温度、压力、化合物分子式等等物理化学属性均没有任何关系。这个发现促成了半衰期这个概念的出现，为人类最终发明出放射性测年法奠定了理论基础。

简单来说，如果一开始我们有 400 万个 A 原子，100 年后只剩下了 200 万个，其余的都衰变掉了，那么我们就可以说，A 原子的半衰期是 100 年，即每 100 年衰变一半。再过 100 年之后，我们手里会剩下 100 万个 A 原子，再过 100 年还会剩下 50 万个，依此类推。于是，假定我们知道某件物体在初始状态时含有 400 万个 A 原子，某个时间点测量的结果是 100 万个 A 原子，我们就可以知道这个时间点距离初始状态刚好过去了 200 年。

当卢瑟福发现放射性的这个秘密之后，立刻就意识到这是大自然为人类提供的一台调校精准的天然计时器，如果科学家能够找到解读这座时钟的法门，就可以测出地球的年龄了。卢瑟福是一个动手能力很强的人，他立即开始尝试用这个方法测量岩石的年龄。他从地质学家朋友那里弄来几块年龄很老的石头，测量了蕴藏在岩石中的氦气的质量。当时他已经知道铀裂变后会生成氦气，只要测出岩石中氦的含量，就可以估算出岩石的年龄了。

1905 年，卢瑟福在耶鲁大学做了一个关于放射性测年的科学报告，首次向全世界介绍了放射性测年的原理。初步测量结果显示，那几块岩石的年龄都在 5 亿年以上，比开尔文的测量结果大一个数量级。即便如此，卢瑟福仍然坚持认为地球的实际年龄肯定比 5 亿年还要长，因为岩石中的氦气很可能会漏掉一部分，导致测量结果偏小。事实证明卢瑟福是对的，地球寿命比 5 亿年还要再大一个数量级。

虽然卢瑟福是第一个用放射性原理估算岩石年龄的人，但他兴趣广泛，很快就把注意力放到其他地方去了。此后爆发的两次世界大战导致全球动荡，没人再有心思研究这事了，直到“二战”结束后，这才有人重新开始琢磨如何解读这座天然时钟，地球的秘密终于被揭开了。

碳-14 测年法的诞生

上一章的叙述方式很可能会给读者留下一个“放射性测年很容易”的印象，其实这个方法难度极大，原因在于科学家面对的是在大自然中含量极低的放射性同位素，对于测量仪器的灵敏度和精确度的要求都特别高。另外，对实验材料初始状态的判定也是一件非常困难的事情，所以最先取得突破的并不是自然界最常见的放射性同位素铀，而是碳-14。

碳-14 最初是被美国加州大学伯克利分校的化学家马丁·卡曼 (Martin Kamen) 发现的，他为了研究光合作用机理，需要找到一个方法标记碳原子。自然界的碳原子大都是没有放射性的碳-12，但是地球高空大气中的氮气会在宇宙射线的轰击下源源不断地转变成具有放射性的碳-14，其分子量虽然比碳-12 大，但化学性质和碳-12 几乎是一样的，非常适合用来作为碳原子的标记物，研究有机化学反应的细节。

卡曼发现碳-14 的事情被芝加哥大学的物理学家威廉·利比 (William Libby) 知道了，他立刻意识到碳-14 的性质非常适合用来测年，只要假定大气层中的碳-14 含量是恒定的就行了。已知任何生命体中都含有碳，这些碳原子归根结底全都来自空气中的二氧化碳，通过光合作用被转化成了有机碳，所以任何活着的生命体内的碳-14 和碳-12 的比例都是和大气中的比例是一样的。一旦生命体死亡，它和环境的碳交换便终止了，从此体内的碳-14 只衰减，不增加，只要测出剩下的碳-14 的比例，就可以知道生命体是何时死亡的。

这个思路并不难想到，利比的贡献在于，他意识到碳-14 是一种具有放射性的微量元素，其含量可以通过专门测量放射性的盖革计数器间接地测出来。盖革计数器非常灵敏，可以测出极其微弱的放射性强度。否则的话，死亡生命体中含有的痕量碳-14 是很难称量的。

只要想到这一层，剩下的事情就相对简单了。利比先测出样品中含有的碳元素的总量，然后再用盖革计数器测出其中含有的碳-14 的含量，就可以推算出样品的年龄了。为了提高灵敏度，减少环境背景辐射导致的误差，利比在样本外面安装了一圈盖革计数器，先测出当时的背景辐射值，再从测量值中减去就行了。

当然了，这事现在说起来容易，当年做起来还



1941年1月1日，美国化学家马丁·卡曼在进行光合作用实验。他在研究光合作用机理时发现了碳-14

是很困难的。自然界每一万亿个碳原子中才有一个碳-14，每克碳中含有的碳-14每分钟只会发生14次核裂变，碳-14的半衰期是5730年，也就是说5730年前的样品中的碳-14就只剩下一半了，这样的一克样品用盖革计数器测的话每分钟只能记录到7个信号，一不留神就错过了。当年还没有发明出自动测量仪，研究人员经常要整日整夜地守在盖革计数器前记录信号，工作辛苦而又枯燥。好在利比招来的博士后研究员吉姆·阿诺德（Jim Arnold）是一个对古埃及历史非常着迷的业余考古学家，他深知这项技术对埃及学研究的重要性，所以工作的时候特别忘我。

经过两年没日没夜的工作，利比觉得这个方法成熟了，决定实际应用一次。他们选择的第一个具有考古意义的样本来自纽约大都会博物馆收藏的古

埃及法老的木质棺材，送来这件样品的博物馆馆长不知道阿诺德熟知古埃及历史，一眼就猜出了样本的大致年龄。不过阿诺德还是认认真真地测了一次，得出的结果是4650年，和他自己的估算值相当吻合。

据阿诺德事后回忆，那是1948年6月的一个星期六的下午，同事们都回家了，只有他独自一人留在实验室里做计算，当他最终得到了那个神奇的数字后，屋子里却没人能够分享他的喜悦。他意识到全世界只有他一个人知道放射性测年法是正确的，从此人类终于可以为历史文物标上准确的时间刻度了。“整个下午我都处于一种癫狂的状态中，不停地在屋子里走来走去，”阿诺德回忆说，“人，就是为这样的时刻而活着的。”

利比将这次测年的结果写成论文，发表在1949年3月出版的《科学》杂志上。不用说，这篇论文

立刻在学术界引起了轰动，但利比并不放心，仅此一件样品还不能说明问题，万一是巧合呢？于是他给芝加哥大学历史系的一位老教授打电话求助，后者给他送来一块据说来自古埃及的家具样品。没想到测年的结果令他大跌眼镜，这件样品的放射性太强了，几乎和来自当代的木头差不多。利比反反复复测了好几次都是如此，那段时间他的心情沉重极了，以为这个方法没戏了。一个月之后，他忍不住跑到那位老教授那里求解释，后者听后大笑一声，说道：“你很可能是对的！这件样品来自一个开罗的古董商，我一直怀疑他有造假的嫌疑！”

据利比回忆说，他当时差点打了这位老教授一拳。

这个小插曲虽然结局很美好，但却让利比看到了放射性同位素测年法的巨大威力。从此他为自己立了个规矩，坚决不测具有宗教意义的样品，因为他不愿得罪教徒，怕惹麻烦。事实证明利比的担心有些多余，宗教和科学本来就是互相抵触的两件事情，教徒是不会相信科学测年法的。举例来说，被基督教徒和天主教徒视为圣物的耶稣裹尸布曾经被3家实验室独立地测过，结果都证明这是一件来自13或者14世纪的样品，不可能是真品，倒是和它的发现年代一致。但教徒们根本不信，这件圣物至今仍然保存在意大利都灵的一座教堂里，每年都有成千上万的教徒专程过来瞻仰。

1949年底，利比的第二篇论文在《科学》杂志上发表了。这次他测了6件文物样品，结果全都和它们的已知年代非常相符。从此放射性测年法终于在全世界范围内火了起来，无数人拿来各种样品请他们测。利比不得不专门成立了一个顾问委员会，负责筛选最适合测年的样品。

随着样品数量的增多，利比逐渐发现不少结果不太准确，似乎存在系统性的误差。后续研究找到了两个主要原因：第一，碳-14测年法对污染非常敏感，如果样品被新的微生物污染了，哪怕只有一点点霉斑，都会导致测量数据严重失真，尤其是年代久远的样品，碳-14含量本来就少，稍微有一点污染都会带来很大偏差。

第二，碳-14测年法的一个重要假定就是大气中的碳-14浓度不变，但研究表明这个值不是恒定的，而是和宇宙射线的强度成正比。不过这个缺陷不是致命的，只要科学家想办法搞清楚地球历史上宇宙射线的强度变化情况，就可以对测量数据进行校正，得到正确的年代。

这件事说起来容易，做起来很难，最终是一位来自奥地利的核物理学家汉斯·苏斯（Hans Suess）利用树木年轮作为对照，解决了这个问题。他发现树木年轮的粗细和当年的气候因素密切相关，所以同一地区的所有树木均会表现出同样的变化模式。只要掌握了其中的规律，再和收集到的古老树干进行对比，就可以通过拼接的方式构建出很长的历史时间段内的年轮规律。举例来说，某地区一棵老树已经活了1000岁，科学家分析了这棵树的年轮，构建出了该地区最近1000年来的气候变化规律，如果再能找到一棵已经死亡了几百年的千年老树干，找出和那棵活树相对应的部分，两者拼接起来，就有可能构建出过去1500年的气候变化曲线。依此类推，长达几千年的树木年轮史都可以通过这种方式被构建出来。

苏斯知道，树干的年轮部分是死的，一旦形成就不再和外界进行碳交换了，于是苏斯从已知年龄的古树年轮组织中采样，测了碳-14，再和该年轮所对应的年代相对比，就可以知道当年的宇宙射线强度和现在的标准值相比到底有多大的差距，从而画出历年宇宙射线强度的校正曲线。苏斯早在1969年的时候就利用这个办法做出了过去7000年的宇宙射线校正曲线，后来世界各地都有人做出了类似的曲线，结果都差不多。这可不是巧合，而是说明这种校正方法是可靠的，因为各地的局部气候虽然不同，但宇宙射线的强度应该是一样的。

总之，碳-14测年法的出现彻底改变了考古学的面貌，从此人类的手中便多了一杆时间标尺，终于可以把重要的历史文物标上年份了，学过历史的都知道这件事的意义究竟有多么大。

更重要的是，这项技术的出现彻底改变了人类的世界观。以前人们普遍相信过去发生的事情如果没有文字记录的话是不可能被后人知道的，测年法几乎相当于一部时间穿梭机，让现代人能够穿越回古代去见证历史。利比教授堪比穿越小说里的魔法师，他向世人证明，科学比魔法厉害多了，因为只有科学才能把想象真的变为现实。

为了表彰利比对科学发展做出的杰出贡献，诺奖委员会将1960年度的诺贝尔化学奖授予了他。对，真的是化学奖，虽然利比是如假包换的物理学家。不过，利比并不是第一个被授予化学奖的物理学家，卢瑟福早在1908年就拿到了诺贝尔化学奖。这两位跨界人士都是研究放射性的，这不是巧合，因为放

放射性是一种元素转变成另一种元素的唯一途径。当年还有一位物理学家也想改变元素的属性，他就是花了后半生的时间专心研究所谓“炼金术”的牛顿。可惜他那个时代不太可能发现放射性，所以炼金术注定会以失败告终。但我们不能因此而责怪牛顿晚节不保，科学研究就是这样，在得到结果之前谁也不敢保证自己的研究方向是正确的，我们不能仅凭成果论英雄，应该鼓励科学家勇于尝试新领域，即使失败了也是有意义的。

下面这个故事就是一个很好的例子。

铀铅测年法的意外之喜

碳-14测年法有个无法克服的困难，那就是可测量的年代范围极为有限。因为碳-14的半衰期只有5730年，超过4万年的样品中含有的碳-14就非常少了，测量结果会很不可靠。科学家们迫切需要找到新的放射性同位素，能够把人类的目光导向更遥远的过去，去丈量那深邃的时间。

于是，半衰期长达数亿年的铀再次登上了测年的舞台。

最早在这个领域取得突破的是芝加哥大学的核物理教授哈里森·布朗（Harrison Brown），他的办公室就在利比的隔壁，两人经常在一起讨论问题，双方都获益匪浅。事实上，前文提到过的利用年来校正碳-14测量曲线的苏斯也来自芝加哥大学，这可不是巧合。

众所周知，美国在“二战”期间实施了曼哈顿计划，最终制造出了世界上第一颗原子弹。芝加哥大学被美国政府指定为曼哈顿计划的一个重要的研究中心，聚集了一大批优秀的核物理学家。战后这批人并没有离开芝大，而是在校长的挽留下继续留在这里从事与核物理有关的科研工作，其中就包括新兴的放射性测年研究。

利比和布朗都是这么留下来的。既然好友利比研究的是几万年以内的测年技术，布朗便决定把目光放远一点，研究地球的年龄，半衰期很长的铀自然成为突破口。已知铀的衰变终产物是铅，这两个元素都必须准确地测出来，于是布朗教授招来了两名研究生，共同负责这个项目。一人名叫乔治·提尔顿（George Tilton），负责测量岩石中的铀，另一人名叫克莱尔·派特森（Clair Patterson），负



1942年6月，美国开始实施研制原子弹的“曼哈顿计划”。图为彼时美国田纳西州东部橡树岭核工厂的工人们



左图：美国芝加哥大学核物理教授哈里森·布朗

右图：美国地质化学家克莱尔·派特森。他不仅测出地球的准确年龄，而且推动美国禁止含铅汽油的销售

责测量岩石中的铅。

虽然铀是岩石中含量最高的放射性元素，但绝对含量仍然是非常小的，作为终产物的铅含量就更低了，因此铀铅测年法面临的最大障碍就是如何准确测量铀和铅的含量。后来科学家们又发现，大自然中含有的铀同位素有3种，铅有4种，这就更增加了工作的难度。布朗教授之所以招来这两位研究生，就是因为两人都曾经在曼哈顿计划中工作过，并因此而掌握了一门神奇的技术，正好可以派上用场。

这项技术就是大名鼎鼎的质谱测定法（Mass

Spectrometry）。顾名思义，这个方法的目的就是测量同位素的质量。举例来说，给你一块含铀矿石，如何才能知道其中到底含有多少铀-235、有多少铀-238呢？用质谱仪测一下就行了。这个方法的工作原理早在19世纪末期就搞清楚了，但真正被用于实践则是曼哈顿工程的贡献。这个例子从一个侧面说明，战争对于人类而言也不全是灾难，很多日后造福人类的重大科技进步都是在战争期间被发明出来的，质谱仪、计算机和抗生素等等都是如此，核电站更是与曼哈顿计划有很大关系。

布朗教授的两位研究生利用自己在“曼哈顿计

划”中学到的技能，开始尝试用质谱仪测量铀和铅的质量。提尔顿首先完成了任务，但派特森却进展缓慢，测量结果总是有很大的误差，尝试了很多次都不行。按照常理，提尔顿是个胜利者，应该被歌颂，派特森是个失败者，很快就会被历史遗忘，但科学是经常不按常理出牌的一门学问，派特森并没有放弃努力，终于在尝试了一年之后，意识到问题可能出在污染上。不知什么原因，他的实验设备、工作人员的衣服甚至实验室的空气中都含有微量的铅，这些铅在通常情况下不会干扰物理实验，但他测的是极其微量的铅原子，这才惹了麻烦。

进一步研究发现，这些痕量的铅来自含铅汽油的大量使用。上世纪20年代有人发现如果在汽油中混入一定比例的四乙基铅，可以提高汽油的辛烷值，改善发动机的抗爆性能。随着含铅汽油的大量使用，人工添加的铅混在汽车尾气中进入了大气层、土壤和地表水中，导致现代人体内的铅含量比古代人高了1000多倍。

当时的医学研究已经证明，铅是一种对人体有害的物质，尤其会影响儿童的神经系统，对青少年智力发育带来不可逆的危害。石油公司当然知道这件事，但他们为了赢利，极力掩盖这个事实，直到派特森的研究结果证明铅污染已经无处不在，并将这一事实报告给了政府和公众，这个谎言这才终于被戳穿了。

一个值得深思的细节是，布朗教授从石油公司那里获得了不少赞助，因为石油公司觉得这项研究能够帮助他们寻找新的油田。但当派特森发现了铅的问题后，石油公司立即停止了资助。不但如此，石油公司还暗中给美国政府施压，强迫他们削减给布朗实验室的研究经费，好在美国政府顶住了压力，派特森的实验这才得以继续进行，并直接促成美国政府于1975年颁布了新法规，禁止新车使用含铅汽油，强迫石油公司研制更安全的汽油抗爆技术。

派特森的师祖、芝加哥大学著名的美籍意大利物理学家恩里克·费米(Enrico Fermi)曾经说过一句话：“如果你做了一个实验，得到了你想要的结果，那么你只是完成了一次实验而已。但如果你做了一个实验，得到了你意想不到的结果，那么你就有了一个新发现。”派特森的故事再次验证了费米的远见卓识，这位1938年的诺贝尔物理学奖得主的确是科学史上罕见的天才。

更有意思的是，派特森本来从事的是一项和公

众健康没有任何关系的纯理论研究项目，最终却拯救了无数人的身心健康。这个例子再次说明，科学研究是很难预知结果的，那些看似没有实用价值的纯理论研究，最终往往会以一种让人意想不到的方式彻底改变人类的生活。

言归正传，接着讲铀铅测年法的故事。派特森找到了误差来源之后，想办法解决了这个问题，测出了岩石中的铅的含量。再后来，他采用了一种从铀铅测年法推导出来的铅铅测年法测量了陨石内含有的铅同位素的含量，并和地球岩石做对比，终于测知地球的年龄是45.5亿年。

不用说，当布朗教授把这个结果发表出来后，立刻引起了全世界的广泛关注，但与此同时，这个结果也遭到了很多人的质疑，全球有多家实验室都试图证明这个结果是不正确的，但试来试去却反而证明了这个结果的正确性。



如今 45.5 亿年这个数字已经成为科学界的共识，但相信这个数字的人远比相信碳-14 测年法的人要少，原因在于碳-14 测年法是被古文献和树木年轮校正过的，两者都是直观信息，可信度较高，普通人也很容易理解。地球的年龄则太过深邃，很难通过直觉去理解它。但其实铀铅测年法的逻辑链条也是非常完整的，对于专业人士来说可信度也很高。可惜绝大多数老百姓都只愿意相信自己能理解的事物，可他们的理解力又因为知识面太窄而不足，所以才会有那么多人不相信科学测年法测出来的数字，宁愿选择相信古人根据《圣经》推算出来的结论。

上面这个矛盾在人类起源的探索过程中也经常会遇到，这也是为什么关于历史或者未来的科普比关于当下问题的科普要难做很多倍的原因。多数人都更愿意相信“眼见为实”，没有意识到自己的眼睛往往很不可靠，逻辑推理的力量要远比自己的那点可怜的人生经验要强大得多。

地球的断代工程

利比和布朗分别解决了地球历史上最近和最远年代的测年问题，中间这漫长的 45 亿年该如何解决呢？

让我们再次回到牛顿的时代，他当初之所以选择用烧红的铁球估算地球年龄，原因在于他相信地球形成初期就是这样的。这个想法可不是他凭空捏造出来的，而是英国煤矿工人的功劳。英伦三岛盛产煤炭，这也是工业革命之所以首先诞生在英国的原因之一。煤矿工人们发现，随着矿井越挖越深，温度也越来越高，他们很自然地猜测地球内部一定是非常炙热的岩浆，现在我们知道这个想法是正确的。

除了这个发现外，煤矿工人们还发现地下岩石是分层的，各层之间的分界线非常清晰。17 世纪中期有一位名叫尼古拉斯·斯丹诺 (Nicolas Steno) 的丹麦学者认为，这些分界线的存在说明岩石材料都是从水里慢慢沉积下来的，所以最早的岩层分界线都是水平的，而且越往上年纪越轻。这个推理现在想来可能不觉得怎样，在当时可是一个革命性的想法，斯丹诺因此被尊称为“地层学之父”。

下一个突破来自英国人威廉·史密斯 (William Smith)，他是一位地质工程师，经常跟随矿工下井，发现了很多化石。过去欧洲人一直认为化石是上帝造出来逗大家玩的，因为这些化石虽然很像某些现

在还活着的生物，但却又有很多明显的不同。到了 17 世纪，终于有人意识到这些化石很可能是曾经在地球上生活过的古生物的遗骸，如今已经灭绝了。

史密斯更进了一步，他发现矿井内的地层厚度虽然不一样，但化石出现的顺序都是一致的，完全可以根据化石的不同把全英国的地质层面纳入同一套体系之中。1799 年他出版了世界上第一本着色的地层图，1813 年又出版了至今仍然没有过时的英格兰、威尔士和苏格兰地层图，从此一门崭新的学问——生物地层学诞生了。

要知道，进化论当时还没有问世，但史密斯已经意识到化石可以按照时间来排序，这是个非常了不起的发现。英国著名地质学家查尔斯·莱尔 (Charles Lyell) 就是在史密斯的启发下，写出了那本划时代的著作《地质学原理》。年轻的达尔文在乘坐“小猎犬号”帆船环游世界时，行囊里就装着这本书。我们甚至可以说，正是这本书中提出的思想，启发了达尔文写出了《物种起源》。

到了 19 世纪中期，第一张地质年表终于被地质学家们构建出来了。最开始的年表很简单，即最古老的为第一纪，距离我们最近的为第四纪。之后，随着知识的更新，大家耳熟能详的寒武纪、侏罗纪、更新世之类的名词也开始出现了。毫不夸张地说，这张年表是地质学对人类所做的最大贡献，因为它为人类了解地球历史提供了一个基本的框架。从此，无论是地球的发展史还是生命的进化历程都可以在这个框架内被讨论了。

关于地质年表的故事完全可以单独写一本书，本文的读者只需要知道两件事就行了。第一，起码从化石层面来看，生命的进化过程似乎不是连续渐进的，而是被分成了一个一个阶段，每个阶段都始于一次物种大灭绝事件，绝大部分在上个阶段称霸地球的物种都消失了，代之以一大批全新的物种。第二，每一种化石都是和周围的沉积物一起被埋入地下的，因此每一种生物生活的年代都可以通过对同一层沉积物的测年而被估算出来。

当然了，19 世纪时的地质学家连最基本的测年法都没有掌握，他们只知道各种化石出现的相对顺序，对每一个地质年代的具体时间一无所知。直到放射性测年法出现后，人类终于知道了各种生命类型出现的时间，这为科学家研究生命的进化过程提供了重要依据。

下面简要介绍四种比较常见的岩石测年法。

第一，铀系法。自然界含量最高的铀同位素是铀-238，这种同位素在衰变为终产物铅-206之前，还要经过8次核裂变，每次均会释放出一个氦原子。这一系列衰变的中间产物都可以用来测年，铀系法因此得名。此法比较适合用来测定碳酸盐地层的年代，常用于测量洞穴堆积物、骨化石和牙齿化石的年龄，在古人类化石研究中有广泛的应用，前言中提到的道县牙齿化石的年龄就是用铀系法测出来的。

第二，钾氩测年法。钾是地壳中含量很高的一种放射性元素，钾-40会衰变成氩-40，后者是一种气体，因此火山喷发时熔岩中原有的氩气都会挥发掉，这就相当于一次清零的过程。当火山熔岩重新凝结成固体后，新生成的氩气会被禁锢在岩石中，再也跑不掉了。只要测出火山岩或者火山灰中氩气的含量，再和其中含有的钾做对比，就可以算出上一次火山爆发究竟发生在何时。这个方法非常适合于测量被火山灰覆盖的化石年代，人类化石的热点地区东非大裂谷恰好就是著名的地质活跃带，曾经发生过很多次火山爆发，用这个方法可以很精确地测出夹在火山灰层之间的化石年龄。

第三，古地磁测年法。地球磁场不是恒定不变的，其强度和方向一直在不停地变化，历史上甚至还发生过多次南北磁极彻底颠倒的现象。研究显示，最近的一次磁极翻转发生在78万年前，算是间隔比较久的一次了，因此科学家们预计下一次磁极翻转很可能即将发生，年轻读者也许会在有生之年亲眼看到。地壳中的很多矿物质都有磁性，它们在受热后冷却或者沉积的过程中会因为地球磁场的影响而表现出一定的方向性，这就相当于把那一时刻的地球磁场的方向和强度记录了下来。地质学家们在采集样品时先记录其方向，再在实验室里测量样品的剩磁方向，就可以知道该岩石样本在形成或沉积时地球磁场的极性。最后再将这个信息放在已经建立好的地球磁极变化历史框架内，就可以知道该样本的大致年代了。

第四，光释光测年法。自然界的大部分晶体里肯定都会有杂质和缺陷，这些杂质和缺陷会把路过的电子吸引过去，并滞留在那里。此时如果遇到诸如加热或者强光的照射，这些电子获得了能量，就会一哄而散，消失殆尽。太阳光是很强的光源，所以这些晶体一旦暴露在阳光下，就相当于完成了一次清零的过程。此时如果用土把晶体盖住，让它再也见不到阳光，那么泥土中的微量放射性元素的衰变所释放的电子就会一点一点地被晶体缺陷吸引过



英国地质工程师威廉·史密斯

去，并储存在那里，储存量和时间成正比，直到饱和为止。考古学家只要把和化石埋藏在同一地层的土壤保存在不透光的容器中运回专门的光释光实验室，分离出土壤中的矿物晶体，用不同波段的光一照，储存在晶体中的电子就会以光的形式释放出来，释放出的光越强，这个晶体距离上一次见光的时间就越久。这个方法非常适合测量含有石英和长石晶体的沉积层的年龄，前言中提到的许昌人头骨化石的年龄就是用这个方法测出来的。

有了上述工具，科学家们终于知道了所有地质年代的时间跨度，也可以相对准确地测知几乎所有化石的生存年代。至此，舞台和道具都已准备好了，就等考古学家和人类学家们登场，为我们解开人类起源之谜。☑



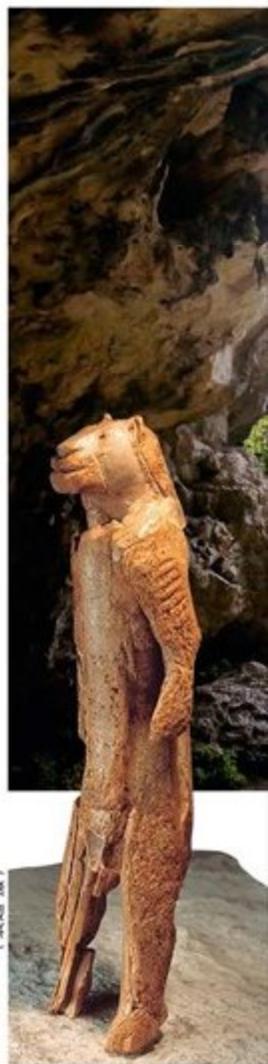
瑞士策马特附近的戈尔纳冰川洞穴





1

(袁越摄)



(袁越摄)

2

掘地三尺有祖先

文 / 袁越

随着岁月的流逝，人类祖先的身体早已化为灰烬，只有少量骸骨化石尚留人间，只有想办法找到它们并做出正确的解读，才有可能揭开人类起源之谜。

寻访祖先的踪迹

位于德国西南部的巴登符腾堡州是个农业州，大部分土地被开辟成了农田或者牧场，森林密布的小山丘点缀其间，一派田园风光。州内有个地方叫作龙聂河谷 (Lonetal Valley)，但却看不到龙聂河，原来这块土地是典型的喀斯特地貌，地表水都从石灰岩的缝隙中渗入了地下，把龙聂河变成了一条地

下河。正因为如此，这里有好多被水侵蚀出来的石灰岩山洞，从洞里挖出过不少好东西。我在2016年的时候专程来这里走了一趟，寻找欧洲古人类留下的踪迹。

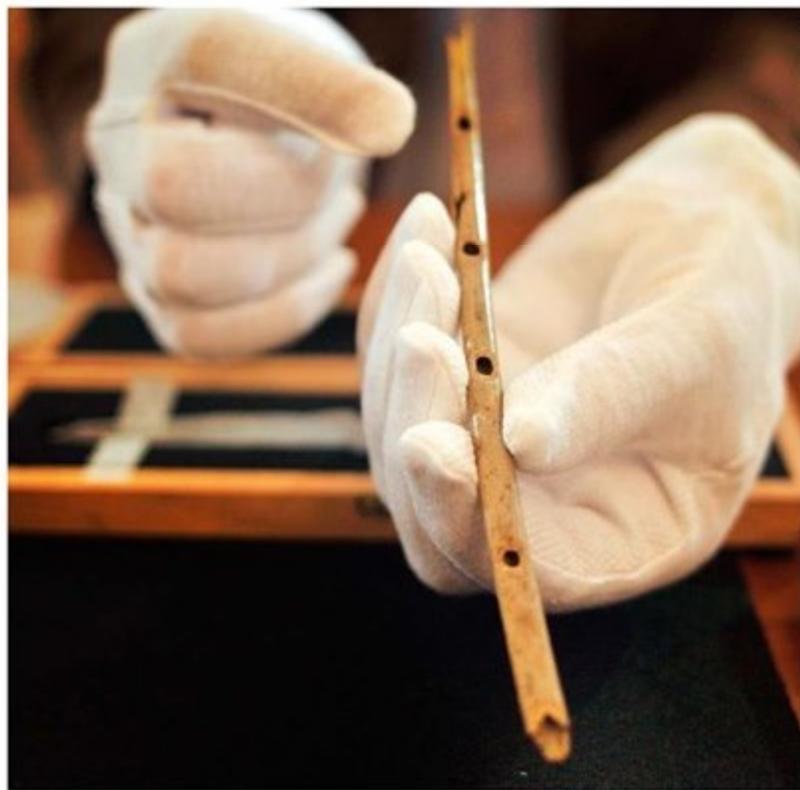
我的第一个目的地是福格尔赫德山洞 (Vogelherd Cave)，这是一个比较典型的石灰岩山洞，坐落在一个30多米高的小山包上。洞口十分狭窄，但里面却非常宽敞，明显可以看出是被挖过之后的结果。原来，1931年有人在洞里发现了一些石器残片，附近的图宾根大学迅速组织了一个考古队，从洞里挖出了上万件旧石器和人工制品碎片，其中包括9个用猛犸牙雕刻而成的动物雕塑，造型优美，工艺精良。

“当年那支考古队往下挖了3~4米深，挖出



(黄越 摄)

3



(法新社 供图)

4

1. 德国导游赫尔曼在为游客讲解尼安德特人的解剖特征
2. 德国龙聂河谷考古公园里展示的狮面化石
3. 尼安德特人居住过的龙聂河谷“空心谷仓”山洞
4. 2009年6月24日，在德国施瓦本山区的岩洞中发现的由秃鹫中空翅骨制成的骨笛

来的堆积物在洞外堆成了一个小山包。不过他们不太专业，很多有价值的东西都被当作垃圾丢掉了，所以2005年又挖了一次，从当年那个垃圾堆中又找到了5个动物雕塑，以及更多的文物。”导游赫尔曼(Hermann)介绍说，“测年结果显示，这些动物雕塑的年代在3.5万年左右，是目前已经发现的年代最古老的人类雕刻艺术品。”

2013年，德国政府投资380万欧元在这里建造了一个考古公园，站在洞口可以看到整个公园的全貌，视野非常开阔。“3.5万年前这片地方是冻土草原，就像现在的西伯利亚。整个龙聂河谷都被冰川覆盖，几乎找不到一棵树。”赫尔曼接着说，“草原上到处游荡着猛犸、狮子、河马、野马、棕熊、驯鹿和野牛等等大型哺乳动物，古人就是追着这些猎物进入这片山谷的。这座山洞是古人的临时避难所和观察站，他们站在这里可以俯瞰整个山谷，一旦发现猎物的踪迹，便手持标枪冲下山去追捕，然后把捕到的猎物抬进洞来烧烤，全家人围着篝火饱餐一顿。”

考古学真是一门需要想象力的学问，我后来采访过的很多考古学家都是如此。赫尔曼虽然只是一名业余导游，但他也继承了考古学家们的这股气质，讲起古人的事情来头头是道，眉飞色舞，充满了各种细节。

当然了，考古不是写小说，考古学家们的想象力绝不是天马行空，而是要有事实作为依据的。比如，欧洲大陆曾经遍布冰川这件事最早是瑞士科学家首先提出来的，因为瑞士是仅有的几个能看到冰川的欧洲国家，瑞士人通过观察阿尔卑斯山附近的冰川，学会了如何辨别冰川侵蚀陆地后留下的痕迹。之后他们在欧洲大陆的其他地方都发现了类似的痕迹，这才得出了上述结论。

再后来，我们有了科学，可以不必依靠人生经验去下判断了，这才终于搞清了冰川的规律。原来，地球历史上大部分时间的平均温度都要比现在高，但因为各种原因，从800万至500万年前开始地球逐渐变冷，并从200多万年前开始正式进入了冰河时期。这段时期内地球温度在大部分时间里处于较冷的“冰期”，高中纬度地区几乎全都被冰川覆盖。每个冰期之间会有一段短暂的“间冰期”，那时的地球温度甚至有可能比现在还要高，但持续时间较短，很快就又冷了下来。

大约从80万年前开始，地球进入了一段变化剧烈的时期，冷暖交替加速，每隔9年左右便会出现一个“极寒期”。导致这一规律性变化的主要原因是地球公转轨道的规律性扰动，使得地球接收太阳辐射的总量不断变化。这套理论是由塞尔维亚工程师米卢廷·米兰科维奇(Milutin

Milankovic)最先提出来的,因此后人称为“米兰科维奇循环”。这个循环是研究人类进化史的重要依据,甚至有人认为,人类之所以被进化出来,并扩散至整个地球,与冰期的规律性变化有着直接的关联。比如,地球在大约4.5万年前的时候处于间冰期,气候相对温暖,现代智人正是在那段时间进入欧洲的。大约在3.5万年前,地球再次进入了冰河期,并一直持续到1万多年前才结束。这段时期欧洲大部分地区都被冰川覆盖,海平面要比现在低90米,龙聂河谷就是在这一时期被进入欧洲的早期现代智人所占领的,他们创造了著名的“奥瑞纳”(Aurignacian)文化,福格尔赫德山洞就是这一文化的标志性地点之一。

考古学家们通过分析从洞中挖出的文物,还原了“奥瑞纳人”的生活方式。为了保暖,他们穿着兽皮缝制的衣服;他们平时住在简易帐篷里,需要迁徙时会把所有家当装在担架中拉着走;这种简易担架其实就是两根木头之间绑块兽皮,一头用人拉着,另一头拖着地;他们用标枪打猎,枪杆是用木头做的,枪头上绑着用石头仔细打磨过的骨质箭簇;他们还发明了简单的投掷器,就是一小截木头手柄,一头顶住标枪的柄尾,另一头拿在手上,这样可以更好地使用手腕的力量,增加投掷距离;打到猎物后他们会用各种专门的石器把肉从骨头上剥下来,这些石器的材料不是产自当地,而是来自今天的克罗地亚,这说明他们最早是从中欧迁过来的;他们掌握了钻木取火的技能,猎物通常都是被烤着吃掉的。

不是所有人都有考古学家那样丰富的想象力。为了方便游客更好地理解科学家们的推理过程,考古公园用当时所能得到的原材料和工具制作了帐篷、担架和兽皮衣服展示给大家看,一位导游还现场表演了钻木取火,同样只用当地所能找到的原材料,几分钟就成功了。园方甚至专门设立了投掷体验区,用纸板做了几个实物大小的犀牛模型放在20多米远的地方,鼓励游客尝试投掷标枪,体验投掷器的威力。

不过,信息量最大的还得算是那几件牙雕制品,以及项链首饰和乐器等生活用品。考古公园里有一座设施完备的纪念馆,不但展出了当年从洞中挖出来的两件动物雕塑的实物,还用一部纪录片还原了奥瑞纳人制作这些动物模型的过程,从中推导出了他们的智力水平和社会结构,这很可能是人类学家们最关心的两个问题。

智慧时光机

一圈走下来,我感觉自己对奥瑞纳人有了很深的了解。仔细一想,原因就在于他们和我一样,都属于心智已经基本发育成熟的现代晚期智人,不但会制造复杂的工具,还具备了制作并欣赏艺术品的能力。所谓“艺术”的本质就是人类把自己大脑中对周围世界的理解转变成实物,这就相当于为后人留下了很多物证,方便考古学家们去想象古人的生活场景。

这方面的一个最有趣的案例就是欧洲晚期智人留下的壁画。福格尔赫德山洞虽然没有壁画,但同时期的欧洲晚期智人在法国、西班牙和德国境内的很多山洞里都留下了栩栩如生的壁画作品,证明我们的祖先至少在4万多年前就已经具备了人类特有的高级认知能力。根据《自然》杂志2016年的报道,欧洲科学家通过对这些壁画的研究,搞清了欧洲野牛的进化史。现存的欧洲野牛是两种古代野牛杂交的产物,但那两个亲本都已经灭绝了,只剩下骨头。幸运的是,欧洲晚期智人在洞穴的墙壁上画下了它们的形象,很多细节都栩栩如生。当代科学家通过这些壁画直接穿越到了4万年前,认出了两种亲本野牛的样子。像画画这样的事情只有具备了极高认知能力的智慧生物才能做到,狮子、老虎再勇猛都不行。

换句话说,智慧就相当于一架时光机,带领我们穿越了时空的阻隔,回到了过去的世界。

智慧越高级,为后人留下的信息就越丰富,我们的想象力也就越有用武之地。所有信息当中,壁画只能记录粗糙的视觉信息,文字才是万能的。当人类发明出文字后,我们就不必再去猜测古人的生活状态,更不再需要放射性测年之类的考古技术了,这就是为什么我们把文字出现之前的历史叫作“史前史”,文字出现之后才叫“历史”。在学者们看来,历史是有文字记录的年代,研究方法和史前史完全不同,后者属于考古学的范畴,需要一整套特殊的研究方式和技巧。

让我们把眼光再放远一点,想象一下一万年后的历史学会是什么样子。那时的历史学家们如果想要研究我们这个时代的事情,肯定不用再去挖土了,甚至连书都不用去翻,我们给后人留下了太多的文字、音频和视频资料,未来的历史学家最担心的反而是如何从浩如烟海的资料中挑出最有用的信息。高级智慧



法国南部拉斯考克斯洞穴壁画

的出现从根本上改变了“历史”这门学问的面貌，考古这门学科很可能在不远的将来不复存在。

但有一点不会改变，历史学仍然不会是一门完全中立的学问，因为这门学问研究的是人类自己，研究者很难不带有偏见。当年图宾根大学之所以投入大量人力物力去挖洞，原因在于纳粹德国打算利用考古来提振德国人的士气，彰显德意志民族的高贵。那时的考古学充满了各种基于民族主义的偏见，就连欧洲古代壁画所采用的红黄黑三色颜料都被纳粹吹嘘成是德国国旗的象征。事实上，越来越多的证据表明，这一时期的欧洲智人并不是当代欧洲人的直接祖先，奥瑞纳人的肤色甚至都更有可能是深色的。从这个角度讲，今天的德国算是有了很大进步，愿意出资为这些不明来历的古人建纪念馆。

那么，福格尔赫德山洞里曾经住过的那些古人究竟长什么样呢？没人知道，因为这个山洞里没有找到古人类化石。于是我来到了下一个目的地，那里曾经挖出来一根古人的大腿骨。

发现尼安德特人

我的下一个目的地是同样位于龙聂河谷的一个山洞，名叫“空心谷仓”（Hohlenstein-Stadel Cave）。去了才知这个洞实际上只是一处峭壁上的凹陷，比福格尔赫德山洞要浅得多，但远比后者古老，而且早在1861年就被发现了。发现此洞的是一个喜欢收集熊骨的人，他从洞里挖出了不少熊骨化石，却把其他的骨头都丢掉了，甚为可惜。不过，即使他把一根人骨拿在手里，也不一定能认得出来，辨认动物化石可是一门学问，需要经过专门的训练才行。

1937年，热衷于宣扬德意志民族高贵形象的纳粹政府再次想到了这个山洞，派人进洞二次挖掘，终于挖出了一根古人类的大腿骨。导游赫尔曼给我看了那根骨头化石的照片，其实只是大腿骨中间的一小段而已，反正我肯定认不出来。但那时的考古学家们已经有了经验，认出那根骨头属于尼安德特



科学家们在研究尼安德特人头骨（摄于1946年）

人（Neanderthal），一种比奥瑞纳人还要古老得多的欧洲古人类。

尼安德特人的故事要从1856年讲起。那年夏天，有几个石灰矿开采工人在杜塞尔多夫附近的尼安德尔峡谷（Neander Valley）挖出了一具人类骸骨化石，头骨看着很像现代人，但又有不少明显的差别，比

如额头远不如现代人那么饱满，眉骨过分突出，下颌骨虽然结实，但却没有下巴颏。其他部位也有一些不同之处，比如肩胛骨过分宽大，小臂和小腿都比现代人短，胸腔圆而厚，肘关节和膝关节异常粗大等等。

总之，看上去像是个傻大黑粗的野蛮人。

这件事引起了欧洲学者们的广泛关注，但大家争论了半天也没有达成共识。一部分人猜测这是一个佝偻病人的骸骨，另一部分人认为这是个传说中生活在密林里的野人，甚至还有人相信这是一个在拿破仑战争中受伤的哥萨克骑兵！不过，后者很快就被否决了，因为在此之后的若干年里，全欧洲都相继出土了一批和尼安德特人很类似的骨骼化石，而且从地层和石化程度判断，年代都相当古老。欧洲学者们不得不承认，这是一个曾经遍布欧洲大陆的古老人种，不知为何原因灭绝了。

后来又有人意识到，类似的化石其实早在1830年就在比利时境内被发现过，1848年在直布罗陀也曾经出土过这样的化石。从化石分布的密度判断，古代的欧洲人肯定挖到过尼安德特人的骸骨化石，但他们完全没有能力分辨出来。要不是那几个德国矿工首先意识到这批骸骨的价值，尼安德特人的故事很可能要晚很多年才能被我们知道。

为什么是德国人首先意识到这一点呢？这里面是有玄机的。因为地理位置和民族历史等原因，德国人一直对所谓的“人种差异”非常敏感，投入到这方面的研究也最多。出生于维也纳的德国医生弗朗茨·约瑟夫·高尔（Franz Joseph Gall）最早开始研究颅骨形状和智力之间的关系，他因此被公认为是“颅相学”（Phrenology）之父。这门学问从一开始就带有严重的种族歧视色彩，因为大部分研究者都试图用这个方法证明白种人是世界上最优秀的种族。

比如，高尔就曾通过自己的研究得出结论说，高额头和低眉骨是聪明人的标志。其实这个结论完全没有科学根据，只是因为高尔觉得欧洲人都是这样的，而非洲人在这两方面正好相反。正是因为这个结论，导致德国科学家先入为主地认为额头低眉骨高的尼安德特人都是粗鲁的野蛮人，一直羞于承认他们是自己的祖先。

后来，随着人类学研究数据的积累，哪怕是最坚定的种族主义者也不得不承认人种之间的“颅相”差异非常小，现代人的颅骨结构和智力高低更是没有一丁点关系，所以这门典型的伪科学

渐渐被人遗忘了。

如果说“颅相学”还有任何价值的话，那就是它激发了人们研究人类颅骨形状的兴趣。这股风气在德国尤为盛行，这就是为什么尼安德尔峡谷挖出来的那具骸骨终于引起了德国人的注意。如果有读者不信的话可以去找一张尼安德特人的颅骨照片看看，相信大部分人在不看注释的情况下是分辨不出来的。

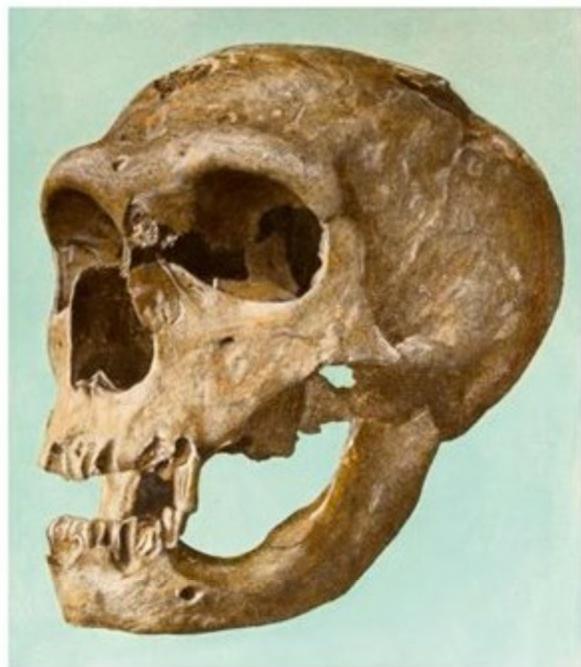
这个案例从一个侧面证明了以色列物理学家戴维·多伊奇（David Deutsch）的远见卓识。他在《无穷的开始》（*The Beginning of Infinity*）一书中曾经说过，我们对任何东西都不是直接观察的，所有的观察都是理论负载的。一件事情，如果你只是盯着它看，最终除了它本身之外你什么也看不到。要想在观测中有所收获，有赖于我们在观测前就具备很多相关知识。

想想看，人类化石很多国家都有，但却是欧洲人最早发现了晚期智人的踪迹，人类近亲的化石也是最早在欧洲被发现的，原因就是欧洲人最先开始了对人类起源问题的探索，具备了其他地方的人尚不具备的专业知识。

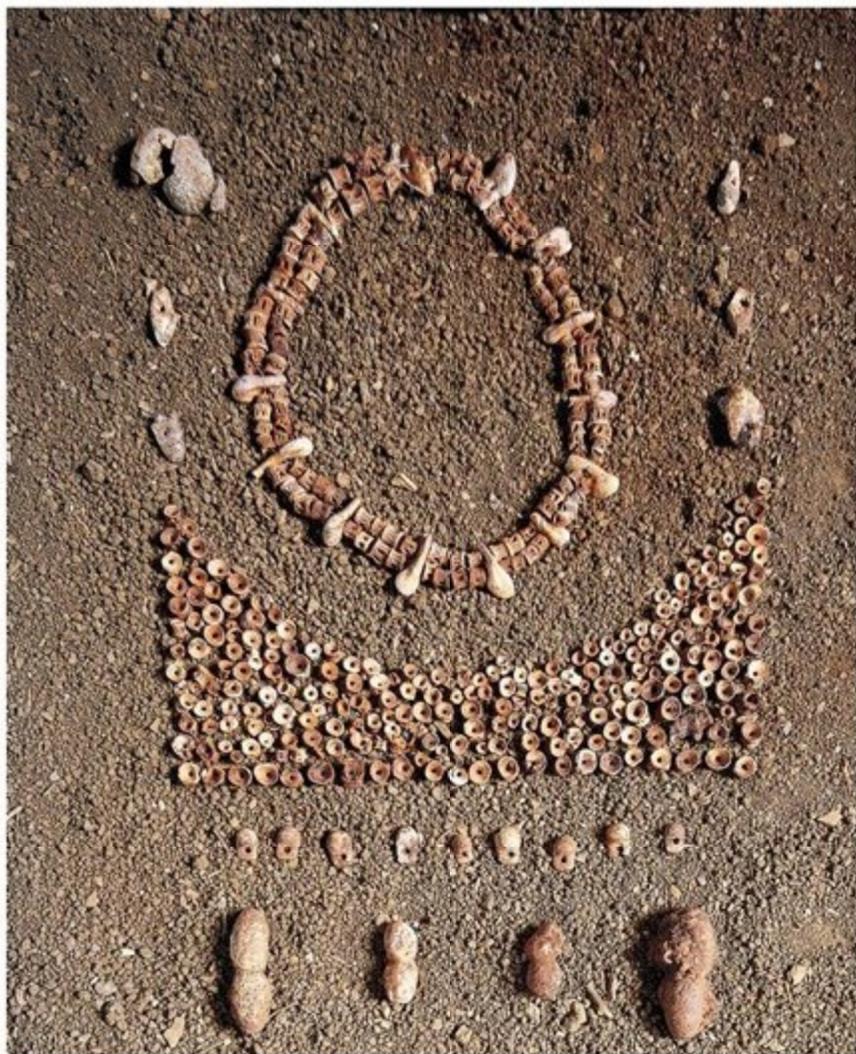
欧洲人之所以最早开始研究人类起源，并不是因为他们更关心自己的祖先，而是因为欧洲人主导了15世纪末开始的地理大发现。无数事实证明，如果一个人一辈子只见过和自己相似的人，那他是不会对自己的身世感兴趣的。古代社会的流动性很差，古人见到异族的机会不多，眼界十分狭窄。掌握了远洋航海技术的欧洲人最早开始环游世界，欧洲海员们最

早意识到地球上生活着各种各样的人，于是他们很自然地开始对人类的起源问题产生了兴趣，因为他们想弄清楚这些人都是怎么来的，不同人种之间的差别到底是如何形成的，以及这种差别究竟意味着什么。

换句话说，人类学的诞生，不是因为人们对自己的祖先感兴趣，而是因为人类对自己的同类感兴趣，因为他们是我们的竞争对手。事实上，不同部落和种族之间的相互比拼贯穿了整个人类史，而且有愈演愈烈之势。

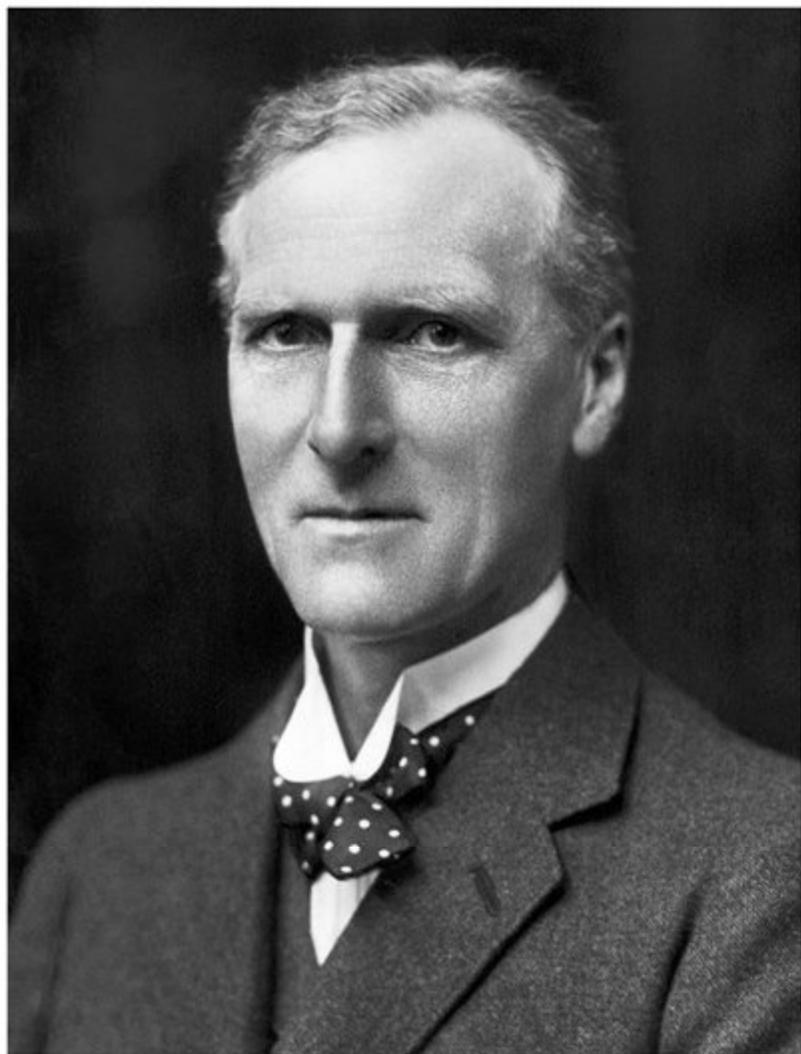


尼安德特人头骨



左图：约1900年，意大利利古里亚地区的洞穴出土的克罗马农人遗物

右图：英国人类考古学界权威亚瑟·基斯爵士（摄于1910年）



达尔文为人类学指明方向

在尼安德特人化石刚刚被发现的时候，达尔文的《物种起源》还没有出版，不过当时的欧洲科学界已经意识到《圣经》是不可靠的，人类的历史要远比《圣经》上记载的更悠久。但是，因为缺乏科学知识，以及种族偏见的影响，当时的欧洲学术界普遍认为不同种族的人们一定都是分别进化而来的，否则无法解释各个民族之间的巨大差异。当然了，后续研究证明不同人种之间的差异其实是很小的，但人类最擅长发现同类之间的不同之处，这种能力是多年进化的结果，早已深深刻在了我们的基因组里，很难被改变。

尼安德特人化石被发现三年后，也就是1859年，《物种起源》出版了，立刻在学术界引发了一场大地震。虽然一开始双方斗争激烈，但支持方逐渐占了上风，进化论被越来越多的人认同。在人类寻找自己祖先的历程中，《物种起源》的出版要算是一个重大的转折点，达尔文进化论为人类家族的传承提供了一个大致的方

向，考古学家们终于知道该去哪里找线索了。

达尔文的早期拥趸相信的是一种狭义的进化论，即认为新物种是在老物种的基础上一点一点地进化出来的，中间存在着很多过渡状态，每一个新变化都要比老版本更复杂、更高级，在竞争中更有优势，所以一旦新版本（物种）出现之后，老版本便很自然地消失了。

这种单线程的进化模式很快得到了废奴主义者的支持，他们认为这个理论说明不同的人种其实都来自同一个祖先，大家五百年前是一家，所以奴隶制度是不道德的。支持奴隶制的人则坚信分别进化理论，因为只有这样才能为一群人奴役另一群人找到合理的借口。类似这种政治阵营左右科学态度的案例在人类历史上比比皆是，人类进化领域更是重灾区，人类学研究者很难保持中立，古今中外莫不如此。

其实《物种起源》并没怎么谈及人类，因为当时达尔文自认为对这个问题没有把握。后来他花了很长时间思考人类的进化问题，还多次专程去伦敦动物园观察黑猩猩的行为。欧洲人很晚才知道世界上有猩

猩这种动物，第一头大猩猩是1847年才从非洲运到欧洲来的，所以当时的欧洲老百姓争论的焦点都是人到底是不是猴子变来的，没猩猩什么事儿。但当达尔文了解了猩猩这种动物的行为模式和生活习性之后，很快意识到猩猩才是和人类最相似的哺乳动物，人类的祖先一定是一种和猩猩很相似的非洲古猿。

达尔文在1871年出版了《人类的由来和性选择》(*The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*)一书，首次提出非洲有可能是人类的摇篮，因为他发现地球上很多地区的现存哺乳动物都和该地区已经灭绝了的哺乳动物最为相似，推测人类也应该遵循这一原则。不过，达尔文的这个想法并没有得到大多数古人类学家的认同，他们不相信如此落后的非洲会是人类的发源地。

于是，在19世纪末到20世纪初那段时间，欧洲各国兴起了一股挖掘人类化石的热潮，大家都觉得自己的民族才是最优秀的民族，每个国家都想成为人类的发源地。正是因为这个原因，大家都喜欢把在本国境内发现的古人类化石命名为一个新的物种，甚至为了达到目的不惜夸大化石之间的细微差别，模糊了“物种”这个现代生物学概念的定义和边界。古人类学从此进入了一段混乱的时期，大家各自为政，缺乏共识。

那时的欧洲考古界还很热衷于寻找所谓的“缺环”(Missing Link)，即从猿到人的进化过程中的中间环节，哪个国家先找到这样的化石，这个国家就可以自豪地说，人类是在我这里进化出来的，我们国家才是人类的摇篮。

值得一提的是，尼安德特人虽然看上去很原始，但却被排除在外了，因为法国铁路工人于1868年在多尔多涅区的克罗马农(Cro-Magnon)山洞中发现了五具人类骨骼化石，年代和尼安德特人差不多，但形态上已经和现代智人没什么差别了。单线程进化模式预言，地球历史上的任何阶段都只有一种人类生存，因为低等的古人类肯定会被高等的人类所替代。如果欧洲已经有了克罗马农人，就不应该再有尼安德特人了，所以尼安德特人不可能是人类进化过程中的缺环，只能是一条进化的死胡同，走不通。

1921年，一个名叫查尔斯·道森(Charles Dawson)的英国业余考古爱好者首先报告说他找到了这个缺环。当时还是一名乡村律师的道森在英国东萨塞克斯郡的一个叫作皮尔当(Piltdown)的地方发现了几块人类头骨碎片，它们被埋在一处非常

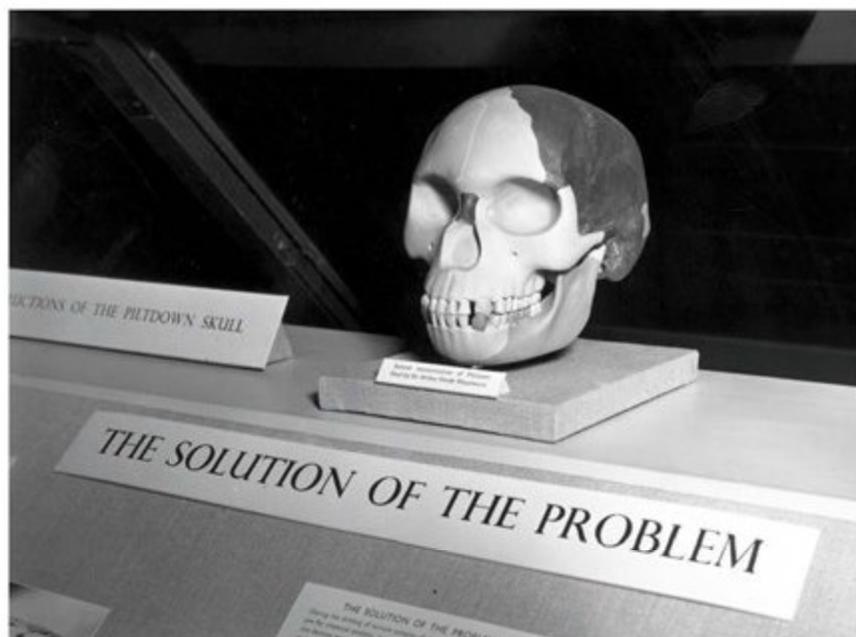
古老的地层之中，说明它的主人生活在遥远的过去。这个所谓“皮尔当人”最有趣的地方在于，拼接后的头盖骨完全就像个现代人，但下颌骨却是猩猩的模样，看上去像是一个完美的过渡态人种。

英国皇家学会的人类学家们仔细研究后发现，这个头骨有个小小的缺陷，那就是下颌骨和头骨似乎对不上。但这个发现实在是太让人兴奋了，专家们来不及多想，立即将这个消息公布了出去，宣布从猿到人的那个“缺环”终于被找到了。

从这天开始，人类考古学就走入了一条死胡同，直到40多年后才走出来。

原来，这个头骨化石是伪造的，伪造者把一个晚期智人的头盖骨化石和一个加工成化石模样的红毛猩猩的下颌骨放在一起，谎称是从同一个地点挖出来的。最后还是同位素测年技术才终于让这件赝品露了馅，可惜真相大白之时所有当事人都已作古，真正的幕后策划者恐怕永远也找不到了。

皮尔当化石造假事件是人类科学史上非常有名的一桩公案，至今仍然余波未消。为什么那么多化石专家都被这件并不多么高明的赝品给骗了呢？除了民族主义这个因素之外，还有一个更深刻的原因。自从主流科学界认定人类是从猩猩变来的之后，接下来一个很自然的问题就是猩猩到底是怎么一步一步变成人的。科学家们通过对灵长类动物生活习性的观察，列出了四个大家都同意的关键步骤，分别是从树上下来、双足直立行走、形成复杂的社会结构和认知水平飞跃，至于这四个步骤的顺序则众说纷纭。



1953年12月3日，在伦敦自然博物馆展出的皮尔当造假头骨化石模型

达尔文认为正确的顺序应该是先下树，再直立行走，然后大脑认知水平发生飞跃，最后才会出现复杂的社会结构。但英国人类考古学界公认的最高权威亚瑟·基斯爵士（Sir Arthur Keith）则认为认知水平肯定是最先变化的，因为他内心里一直相信进化的动力来自人的主观意志，人必须先进化出高级意识，才会驱动身体的其他部位向终极目标迈进。皮尔当人化石的出现“恰好”验证了基斯爵士的观点，你想啊，认知水平的飞跃一定伴随着颅容量的增加，皮尔当人的颅容量和现代人一样大，但下巴似乎还没进化完全，实在是太符合基斯的理论了。

事实证明，不但皮尔当化石是假的，基斯爵士的观点也是不对的。进化是没有目的的，不需要有个神秘的“主观能动性”来驱动。英语里的Evolution被翻译成进化实在是有些不妥，应该翻译成演化才更准确，因为这是一个事先没有预设方向的变化过程。

这个例子再次说明，我们对待自己祖先的态度其实是非常微妙的，一方面我们很想知道祖先们来自哪里，他们如何生活，另一方面我们却对所发现的事实感到不安，生怕和自己心目中的祖先形象不符。事先拥有丰富的知识虽然能够帮助人们更好地认识这个世界，但如果我们被某种先入为主的概念或者政治立场牵着鼻子走，其结果同样会是灾难性的。

在古人类研究领域，类似这样的案例太多了，下面就再举一例。

发现爪哇人

达尔文虽然是生物学界公认的泰斗，但他对于人类起源于非洲的猜测却一直没有得到广泛的认同，德国著名生物学家欧内斯特·海克尔（Ernst Haeckel）就是反对派的代表人物。

海克尔最擅长的领域是动物发育，就是他最早提出动物的进化史会在该动物的胚胎发育过程中完美地再现一遍。虽然这个理论现在已经被否定了，但当年在普及进化论的过程中还是起到过很大作用的。他还发明了很多大家耳熟能详的词，比如生态学（Ecology）和干细胞（Stem Cell）等，甚至连“第一次世界大战”这个说法也是他首先提出来的。

海克尔是达尔文进化论在德国的主要推广者，但他却一直不相信达尔文的人类非洲起源说，而是坚信红毛猩猩（Orangutan）才是和人最相似的灵长

类动物，出产红毛猩猩的亚洲才是人类的摇篮。其实那时已经有人解剖了亚洲红毛猩猩和非洲黑猩猩，发现后者最像人。海克尔之所以坚持自己的想法，完全是政治因素在作怪。

还有一个重要的原因，那就是人类进化这个研究领域在早期一直是“定性”的成分居多，缺乏可以量化的指标和能够被清晰地证伪的理论框架。到底哪些性状能够证明红毛猩猩不是人类祖先呢？谁也不知道应该以何种标准来评判。再加上人类的祖先们都早已作古，没人出来作证，因此这个领域一直是充满了争议，大家按照政治立场或者学术派别来站队，谁也说服不了谁。

那么，作为一个德国人，为什么海克尔会坚持认为亚洲才是人类摇篮呢？这里面有一个很古老的原因。大部分欧洲人信的是基督教，《圣经》里所说的伊甸园却是在中东地区，那片地方已经有很长时间控制在穆斯林手中了，再加上德国人也很不喜欢源自中东地区的犹太人，于是他们便把目光转向了更加遥远的东方，创造出了“雅利安”（Aryan）这个概念。据说雅利安人起源于印度北部，是一个非常高贵的古老民族，德国哲学家黑格尔认为欧洲最早就是被雅利安人征服的，日耳曼人都是雅利安人的后代。

这套理论一直缺乏考古证据，语言学（印欧语系）是其唯一的支持者。18世纪末期出生的德国博物学家约翰·弗里德里希·布卢门巴赫（Johann Friedrich Blumenbach）则另辟蹊径，认为中亚才是更有可能的人类发源地，当地的白皮肤人种是所有人类的祖先，他称为高加索人（Caucasian）。他还是最早把人类当作一个生物物种来研究的人，就是他首次把“种族”（Race）这个词用在了人类身上。

海克尔继承了布卢门巴赫的思想，但因为他相信生活在南亚诸岛上的红毛猩猩是人类最早的祖先，因此他虚构了一个幽灵洲（Lemuria），认为这块大陆才是人类的摇篮，后来沉入印度洋底，这就是为什么古人类化石如此罕见的原因。

海克尔的理论流传很广，一个名叫尤金·杜布哇（Eugene Dubois）的荷兰东印度公司的医生就是这套理论的拥趸。他利用自己被派到印尼工作的机会，组织当地人先后在苏门答腊岛和爪哇岛的河岸以及洞穴中寻找人类化石，终于在1891年的时候在爪哇岛发现了一个很像猩猩的头盖骨，第二年又发现了一根很像现代人的大腿骨，他将其命名为“直



2015年12月，纹身艺术家使用传统手法为印尼爪哇岛上的族人绘制纹身

立行走的猿人”，也有人因其发源地而称为“爪哇人”。

因为杜布哇是个业余科学家，他的这项发现并没有被主流科学界承认，郁闷的他差点发了疯。等到“皮尔当人”化石出土之后，欧洲科学家们都把注意力转到了英国。杜布哇和他的发现符合“先直立行走再大脑发育”的进化路线，和“皮尔当人”正相反，所以很快就被大家遗忘了。

但是，亚洲起源说并没有被遗忘，反而愈演愈烈，吸引了不少欧洲人前往亚洲寻找人类化石，中国自然成为他们的首要目标。这些人很快发现，在中国找化石根本不需要去田野里挖土，只要去中药店走一趟就行了，因为中国人迷信，觉得吃了动物骸骨化石研磨成的粉可以壮阳，甚至还可以治病。当时很多药店都出高价收购所谓“龙骨”，不少农民专门靠挖化石谋生。他们显然没有受过这方面的专业培训，很可能把人类化石当成龙骨卖给了药店。

就这样，因为缺乏相应的科学知识，一直标榜

自己最崇拜祖宗的中国人把祖宗留下的遗骨当作壮阳药吞进了肚子里。

当然了，绝大部分化石都是古代动物留下的，人类化石很少。人在地球上生活的时间本来就远逊于动物，种群数量更是天差地别，化石少并不奇怪。不过，动物化石也是相当珍贵的东西，能留下来的都堪称奇迹。去非洲看过野生动物的人都知道，大型动物在野外死亡后，其尸体很快就会被各种食腐动物处理得干干净净，骨头虽然可以保留得久一些，但骨髓里面也有营养，也会被动物咬碎。据统计，绝大多数情况下动物骸骨在死后的两年内都会彻底消失，留不下一点痕迹，除非死后很快被沙土掩埋，才有可能保存下来。

自然界通常只有两种情况会把死亡动物的骸骨迅速地埋进土里，一种情况是动物掉进坑里或者山洞中，然后被冲进来的泥水覆盖住；另一种情况是动物掉进河里或者湖里，被水底淤泥掩埋。这就是

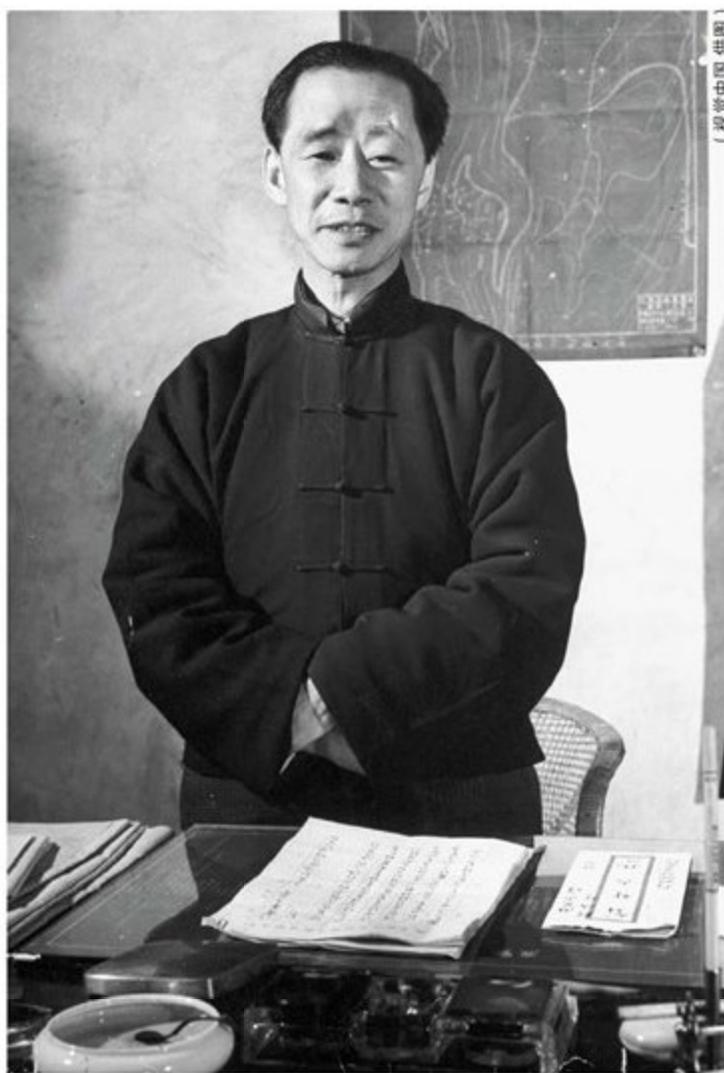
1. 2011年9月，在美国自然历史博物馆人类学馆展出的北京猿人头骨模型

2. 地质学家翁文灏（摄于1941年）

3. 20世纪50年代，古生物学家裴文中率领工作队探访广西柳州傍寨山的巨猿洞



（视觉中国 供图）



（视觉中国 供图）



（王琼提供 / FOTOF）

2

3

为什么绝大部分动物化石都是在山洞或者古代河床的沉积层内被发现的原因。前言中提到的道县牙齿化石就属于前者，据观察应该是死亡后被水冲进洞里来的。许昌人化石则属于后者，那地方在考古界被称为“河湖相”遗址。

当然了，还有一种情况会把死人迅速埋进土里，那就是具有高级智慧的现代人主动为之。事实上，这就是为什么距今4万年以内的人类化石通常质量会比较高的缘故，因为那时的人类已经开始埋葬死去的亲人了。

发现北京人

20世纪初期，有个德国人无意中在一家中药店里找到了一颗疑似古人类的牙齿化石，消息传到欧洲后吸引了更多的古人类学爱好者前往中国挖宝，一位名叫安特生（Johan Andersson）的瑞典人就这样来到了北京。他本人是个地质学家，受中国政府邀请来中国找矿，但他同时还是个业余考古爱好者，当他听说北京南郊周口店附近的鸡骨山里曾经挖出过龙骨，便出钱雇了一帮民工在周口店附近进行了小规模试探性挖掘。虽然只挖出了几件动物化石和石器碎片，没有找到人类化石，但安特生依然兴奋地说：“我有一种预感，我们祖先的遗骸就躺在这里。”

对于职业考古学家来说，挖出人类化石属于可遇不可求的事情，很多人干了一辈子也不一定挖出来一件。但石器就不同了，出现的概率要大很多，毕竟一个人一辈子可以制造成百上千件石器工具，但死后只能留下一副骸骨。

从某种角度说，石器的重要性一点也不亚于人骨，因为它是人类智慧的产物，体现了人类心智的进步。这是人区别于动物的最重要特征，也是考古人类学中最看重的领域。有意思的是，人类在其漫长的演化进程中，石器制造技术的进步是非常缓慢的，甚至在几十万年的时间跨度范围内都看不到一点进步的迹象。有经验的考古学家仅凭石器的样子就可以判断出它来自哪里，以及大致的年代范围。

另外，石器易于保存，各个阶段的石器都可以找到，比较容易构建出一条完整而又准确的进化链条。人骨就不同了，其保存条件受到后天因素的影响太大，化石多的地方不见得当年生活在这里的人就多，初次发现某类化石所属的年代也不见得一定是这一类人种的起始年代，仅凭化石很难完整地构

建出人类活动的全部历史。

举例来说，人骨化石和牙齿在湿热的条件下很难保存，对于酸性土壤的耐受力也很差，所以在遍布酸性土壤的非洲热带雨林中几乎找不到人类化石，但这并不等于说人类不喜欢热带雨林，事实很可能正相反。

再接着说安特生的故事。因为他毕竟不是搞化石出身，在这方面缺乏经验，瑞典乌普萨拉大学（University of Uppsala）考古系便委派了一位名叫师丹斯基（Otto Zdansky）的古人类学家给他当助手，最终正是这个师丹斯基于1923年在鸡骨山旁边的龙骨山找到了第一枚人类牙齿化石。因为牙齿的外层有牙釉质保护，所以牙齿比骨骼更容易保存下来，前言中提到的湖南道县福岩洞出土了47颗人牙却没有找到一块骨头，并不是一件特别奇怪的事情。

这个消息公布后，引起了当时正在内蒙古挖化石的一支美国考古探险队的兴趣。因为显而易见的原因，美国在人类考古领域一直落后于欧洲。但随着美国国力的日渐强盛，对人类起源问题感兴趣的人也渐渐多了起来。1921年，位于纽约的美国自然历史博物馆在摩根大通的赞助下，组织了一支“中亚探险队”（Central Asiatic Expedition）来到中国。这支探险队以北京为基地，在外蒙古的戈壁滩上寻找化石，结果费了半天劲啥也没找到，但却挖掘出了世界上第一颗恐龙蛋化石。

当美国人听说了周口店的事情后，便想过来分一杯羹。经过一番明争暗斗，瑞典人主动撤走，顺便把他们发现的那颗牙齿化石也带走了。刚刚成立不久的中国地质调查所接管了周口店的考察工作。1927年，第一任所长翁文灏代表中方和代表美方的北京协和医院签署协议，由协和医院的赞助者——美国洛克菲勒基金会出资，在周口店遗址进行为期10年的大规模系统挖掘工作。这项工作的美方负责人是加拿大学者步达生（Davidson Black），他主要负责落实资助，并把成果写成英文论文投给国际期刊。真正在现场负责挖掘工作的是刚从法国巴黎大学留学回国的裴文中，正是他在周口店的“第一地点”发现了第一个人类头盖骨化石，后人称为“北京人”。

裴文中的助手名叫贾兰坡，当时还是一个刚刚考入中国地质调查所的练习生。1936年贾兰坡接替裴文中，成为整个周口店挖掘项目的负责人。在这两位中方负责人的领导下，周口店遗址一共挖掘出



左图：1925年11月11日，切斯特（左）和同事在研究蒙古考察时发现的恐龙蛋

右图：描绘南方古猿使用工具的绘画作品

14具完整程度不一的头盖骨，147颗牙齿，7根大腿骨，以及其他一些零星的人类骨骼化石。另外还发现了上万件各式各样的石器，这在人类考古史上绝对是一项了不起的成就。

在翁文灏的坚持下，美国研究者并没有把这些化石带回美国，而是全部留给了中国。但他们没有想到的是，在那个兵荒马乱的年代，羸弱的中国无力保护如此珍贵的东西。

当年还没有发明出精确的测年技术，考古学家们只能从地质结构，以及处于同一地层的哺乳动物化石的种类来估算“北京人”化石的年龄，估算结果为25万~50万年。从解剖学的角度看，“北京人”非常符合人类学家们关于“缺环”的想象，他们的眉脊突出，前额低平，骨壁较厚，枕骨（后脑）也很粗壮，看上去似乎有点像尼安德特人。但两者有一个很大的不同，那就是尼安德特人的平均颅容量高达1600毫升（男），比现代人还要大，相比之下，

“北京人”的颅容量平均只有1088毫升，虽然比猿类的600毫升大了将近一倍，但也远比现代人的平均值1400毫升要小了很多。

步达生把周口店发现“北京人”化石的消息写成英文论文投给了国际期刊，立刻在世界范围内引起了轰动。这是第一次在亚洲大陆发现古人类化石，为“走出亚洲”学说提供了一个重要证据。很快又有人发现，“北京人”化石和早年间在印尼发现的“爪哇人”化石非常相似，于是将两者合二为一，命名为“人属直立人”（*Homo erectus*）。

步达生不幸于1934年死于心脏病，最终接替这个职位的是一个名叫魏敦瑞（Franz Weidenreich）的德裔美国人类学家。1936年日本军队攻占了北平，挖掘工作被迫停止，直到新中国成立后才又重新恢复。

1941年太平洋战争爆发，翁文灏和魏敦瑞商量后，决定将化石交给美国大使馆，由使馆出面调用美国海军陆战队的卡车将其送至秦皇岛，再从秦皇岛码头装船运到美国。但是，如此珍贵的化石竟然在运输过程中神秘地丢失了，至今没有任何线索。关于北京人化石的丢失以及随后的搜寻过程可以单独写一本书了，本文不再赘述。

幸亏魏敦瑞事先把北京人头盖骨化石做成了模型并放在随身行李里运回了美国，这才让他能够继续从事人类起源问题的研究。1943年，魏敦瑞提出现代中国人是北京猿人的后代，三年后他又将这个思想扩展到整个欧亚大陆，提出了人类起源的“多中心假说”（Polycentric Hypothesis）。他认为现在的人类并不都是来自同一个源头，原本生活在世界各地的古人类各自独立进化，变成了现在的不同族群。不过在这一过程中各个族群之间发生了很多基因交流，并不是完全孤立的。

“多中心假说”挑战了当时流行的“走出亚洲”学说，魏敦瑞试图用这套理论解释世界各地不同人种的差异性，他发现北京人头盖骨有着和现代东亚人类似的特征，比如平脸、高颧骨和铲形门齿等等。爪哇人头盖骨则和居住在澳大利亚的土著更相似，比如颧骨较厚、脸部突出等等。于是他猜想，北京人就是当今东亚人的祖先，爪哇人则是当今东南亚人和澳大利亚土著民族的祖先，尼安德特人应该是当今欧洲人的祖先，非洲出土的古人类应该就是非洲人的祖先。

没想到，后续研究发现，非洲出土的古人类可

不仅仅是非洲人的祖先那么简单，“走出亚洲”学说最终被非洲发现的一大批古人类化石彻底推翻了。

南非的意外发现

当瑞典古人类学家师丹斯基在周口店的龙骨山挖出第一颗北京人牙齿化石的时候，一个名叫雷蒙德·达特（Raymond Dart）的澳大利亚人类学家也正在南非寻找古人类化石。达特的专业是大脑解剖学，本打算毕业后在英美某大学谋求一份体面的教职，但他的导师格拉夫顿·埃利奥特·史密斯（Grafton Elliot Smith）安排他去南非金山大学，在刚刚成立没多久的解剖学专业任教。达特很不情愿，但还是接受了这个安排。

达特的导师史密斯同样来自澳大利亚，他被公认为是大脑解剖学领域的权威，也是“文明超级扩散论”（Hyperdiffusionism）的主要支持者，该理论认为文明在人类进化史上只出现过一次，然后文明从高级人种向低级人种扩散，最终传遍全球。这个理论深受欧洲殖民者的欢迎，他们坚信自己就属于那个高级人种，有责任把现代文明传播给那些“未开化”的原始民族，否则的话后者永远不会进入文明社会。

史密斯教授同时还是“大脑先行”理论的拥趸，他本人就是研究脑解剖的，自然对大脑的功能非常看重。他坚信古猿一定是先进化出了聪明的大脑，才会具备所谓的“进化动力”，促使身体的其他部位一点一点向人的方向进化，这就是为什么他和同样坚信这一点的英国古人类学泰斗基斯教授一样，都相信“皮尔当人”是人类的祖先，英国才是人类的摇篮。

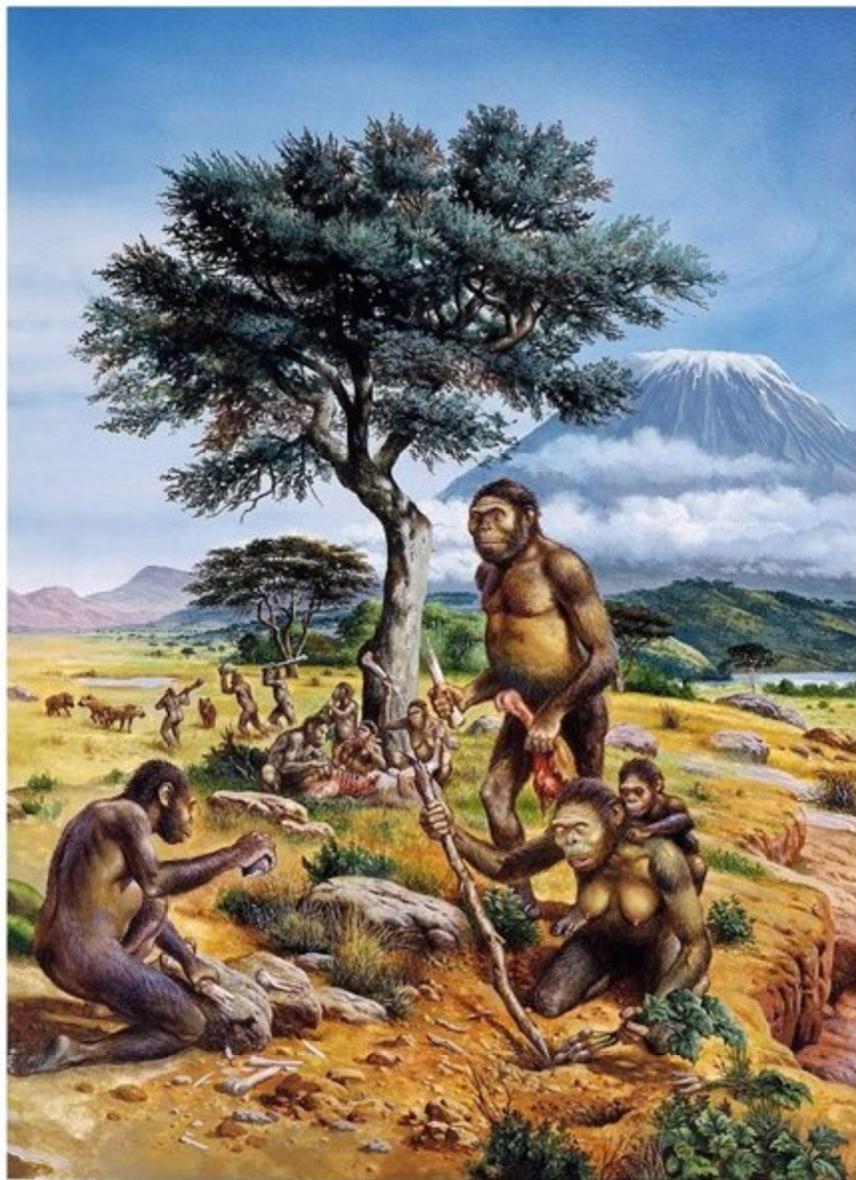
受到导师的鼓励，达特在工作之余也对收集古人类化石产生了兴趣。金山大学位于南非第一大城市约翰内斯堡，城市周边有很多矿山，达特放出口风，让矿工们一旦发现有趣的化石就寄给他。1924年的11月28日，达特收到了一件从汤恩（Taung）寄来的包裹，里面是一个刚从石灰岩矿中挖出来的头骨化石，从牙齿特征来看应该还不满10岁。化石保存得相当完整，甚至连颅腔都在，基本上不用拼接就能看出个大概。

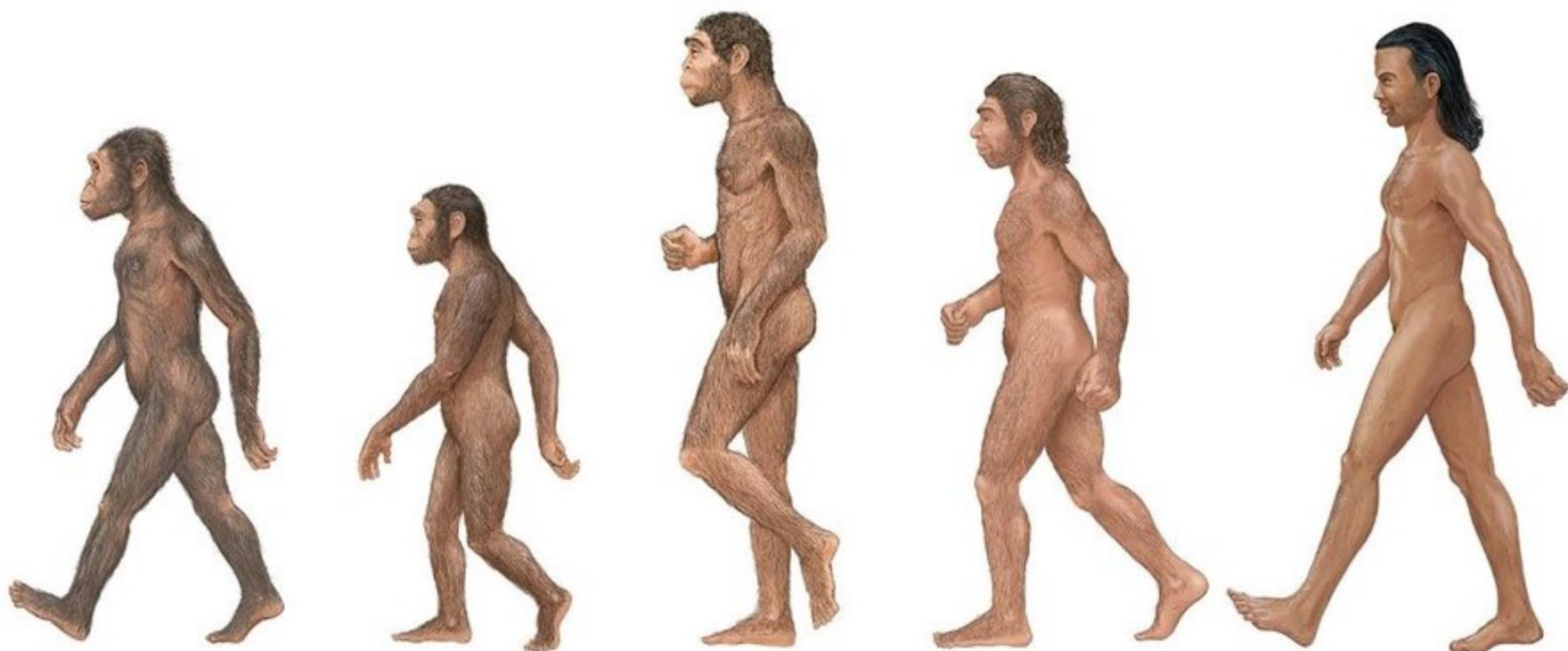
那天达特本来要去给朋友当伴郎的，但他立刻被这个头骨吸引住了，差点错过了婚礼。仔细检查后发现，这个头骨的脸相对较平，牙齿较小，具有

猩猩和人的混合特征，但颅骨内壁上有很多解剖特征都和人类的更相似，枕骨大孔（Foramen Magnum，即脊柱和大脑连接的部位）位置靠下而不是靠后，说明它平时是直立行走的，这一点也说明它更像人而不是猩猩。

达特仅用了40天时间就写好了一篇分析报告，并投给了《自然》杂志。达特认为这个“汤恩儿童”（Taung Child）代表着从猿到人的过渡阶段，是大家梦寐以求的“缺环”。因为发现在南非，所以达特给这个化石取名为南方古猿非洲种（*Australopithecus africanus*）。

没想到，文章发表后立刻引起了考古学界的广泛质疑。达特的导师史密斯礼貌地说，他需要看到更多的证据才能下结论，基斯则直言不讳地指出，凡是颅容量低于750毫升的都应该属于猩猩那一支，“汤恩儿童”的颅容量太小了，不是人类祖先。这个化石之所以看上去有些人类特征，只是因为它尚处





南方古猿阿法种 *Australopithecus afarensis*

生活在 370 万~300 万年前的非洲，是人属动物的祖先，代表化石是发现于埃塞俄比亚、距今 320 万年的露西。雄性身高约为 1.5 米，体重平均为 42 公斤，雌性身高约为 1 米，体重平均为 29 公斤。脑颅容量平均只有大约 500 毫升，比现代人小 900 毫升，但比黑猩猩要大。虽然能够直立行走，但双臂很长，仍然具有很强的攀爬能力。脸部整体较平，眉骨突出，下颌凸起，咀嚼肌发达，有可能会制造简单石器。

人属能人种 *Homo habilis*

生活在 240 万~160 万年前的非洲，是第一个被划为“人属”的物种。能人身高只有 1~1.35 米，体重约为 32 公斤，脑颅容量仅有 600~700 毫升，约为现代人的一半。能人是第一种肯定具备制造石器能力的物种，“能人”的意思就是“会制造工具的人”。

人属匠人种 *Homo ergaster*

生活在 190 万~150 万年前的非洲，代表化石为在肯尼亚发现的、生活在 160 万年前的“图尔卡纳男孩”。匠人身高为 1.45~1.65 米，体重 50~68 公斤，脑颅容量平均为 750 毫升，能够制造复杂的石器。

尼安德特人 *Homo neanderthalensis*

生活在 35 万~3 万年前的古老型人类，主要分布于欧洲和中亚地区。身高 1.52~1.68 米，体重 55~80 公斤，脑颅容量 1200~1700 毫升，比现代人还要大。额头较扁，眉骨突出，没有下巴颏，肩胛骨过分宽大，小臂和小腿都比现代人短，胸腔圆而厚，肘关节和膝关节异常粗大。

弗洛里斯人 *Homo floresiensis*

发现于印尼弗洛里斯岛的小矮人，大约生活在 20 万~5 万年前，身高仅有 1.1 米，体重约为 25 公斤，脑颅容量约为 380~420 毫升，脸部和身体形态很像早期直立人。

于幼年期而已，还没长开呢。

当年在学术界有点名气的人当中，只有苏格兰考古学家罗伯特·布鲁姆 (Robert Broom) 支持达特。布鲁姆的专业是古脊椎动物，在兽孔目 (Therapsid, 一种很像哺乳动物的爬行动物) 研究领域做出过突出贡献。他本人是个神秘事物爱好者，当时已经在非洲工作多年。据说当他第一次见到“汤恩儿童”化石时竟然当场就跪下了，声称自己是在祭拜祖先。受到这个发现的刺激，当时已是 59 岁高龄的布鲁姆也开始四处寻找人类化石，很快就找到一个和“汤恩儿童”类似，但却更加粗壮的古人类化石，取名叫作傍人粗壮种 (*Paranthropus robustus*)。

布鲁姆的新发现同样没能赢得国际考古界的认

同，这一方面是因为当时还在流行“走出亚洲”学说，大家普遍相信人类的摇篮应该在亚洲；另一方面则因为以基斯为代表的“脑先行”学派相信大脑一定是最先开始向人的方向变化的，身体其他部位的变化是后来的事情，而这两个非洲化石都正好相反，身体先变了，颅容量仍然和猩猩无异。

不过，更深刻的原因在于当时的世界还是一个种族歧视相当严重的世界，科学界流行所谓的“优生学” (Eugenics)，大部分西方学者不相信落后的非洲会是人类祖先的诞生地。最终是“二战”改变了这个局面，纳粹德国对犹太人所做的事情让全世界看到了种族歧视的严重后果。“二战”结束后，学术界和公众舆论的氛围发生了 180 度大反转，种族

歧视变成了一个不能碰的禁区，甚至连研究不同族群之间的差别都被视为政治不正确。

这方面的一个经典案例就是美国体质人类学家卡勒顿·库恩 (Carleton Coon) 的遭遇，他受魏敦瑞的“多中心假说”启发，于1962年出版了《种族的起源》(*Origin of the Races*)一书，提出了“多地区起源理论”(Polygenism)。该理论认为地球上所有的现代人可以分为五个种族，分别是高加索人种(欧洲白人)、蒙古人种(黄种人)、澳大利亚人种(澳洲土著)、尼格罗人种(非洲黑人)和开普人种(非洲科伊桑人)，它们是分别进化的，彼此间只有很少的基因交流，进化速度也不一样，直接导致了各个种族文明程度的不同。

另外，库恩已经意识到非洲出土的化石非常古老，非洲大陆很可能是人类的发源地，但他仍然坚持认为，即便如此非洲也只是人类的幼儿园而已，欧亚大陆才是人类的学校。人类的祖先很早就从非洲大陆走了出来，然后分别进化成了现在的五种人。他曾经用那种欧洲老式烛台的形状为自己的理论做了比喻，五个种族好比五根烛托，它们虽然共用一个基座，但很快就从根部开始分支了，因此也有人把这个理论称为“烛台理论”(Candelabra Hypothesis)。

这个烛台理论如果是在40年代提出来的，问题倒也不大，但1962年的情况很不一样了，该理论遭到了很多人的抵制，言辞最激烈的当属美国著名遗传学家摩尔根的大弟子西奥多西斯·杜布赞斯基(Theodosius Dobzhansky)，后者干脆把库恩斥为种族主义者，认为烛台理论就是变相地在为种族歧视找理由。迫于舆论压力，库恩不得不辞去了美国体质人类学会会长的职务，这个烛台理论也没人敢提了。

确实，如果这个理论属实的话，非洲人和澳大利亚土著就是天生的劣等民族了，这个结论到底意味着什么不用说大家也能想象得到。这就不得不引出一个问题：科学研究到底是为了什么？真的是为了发现真相吗？如果这个真相会让老百姓生活得更糟糕，甚至导致人类的自相残杀，那还值不值得去研究呢？

也许，我们应该换一种问法：为什么发现了事实真相反而会导向更加糟糕的结果呢？难道我们人类没有能力接受真相了吗？

所幸，新的研究证明库恩的理论确实是不正确的，人类不同族群之间的差异没那么大。但是，这

件事还是很值得深思的，因为以当年的科学发展水平，科学界并没有足够多的证据质疑库恩的理论，他所受的遭遇不能说是公平的。

走出非洲

再接着说非洲的故事。因为舆论大环境发生了改变，有越来越多的古人类学家开始在非洲这块此前被大家遗忘的大陆上寻找人类祖先的踪迹。其中做得最好的当属在肯尼亚出生的英国人类学家路易斯·利基(Louis Leakey)，他曾经在剑桥大学跟随基斯教授学习人类学，毕业后选择回到肯尼亚，在美国富翁查尔斯·鲍伊(Charles Boise)的资助下在东部非洲寻找人类化石。利基会说一口流利的肯尼亚当地土话，这让他能够深入到许许多多尚未被外人发现的隐蔽角落，非洲的秘密就这样一点一点地被揭开了。

先期勘察之后，路易斯·利基和同样是人类学家的妻子玛丽·利基(Mary Leakey)决定把重点放在肯尼亚和坦桑尼亚交界处的奥杜威峡谷(Olduvai Gorge)，这地方位于著名的塞伦盖蒂平原上，10多万年前发生的一场大地震在平原上震出了一个将近50公里长、90多米深的峡谷，把一段古代湖床暴露了出来。路易斯·利基曾经在峡谷里找到过一些石器残片，他相信如果仔细挖掘的话一定能找到人类化石。

1959年7月的某一天，路易斯·利基因为患了流感不得不在营地休息，妻子玛丽独自在峡谷里忙碌着。突然，她在地上发现了一段上颌骨，上面附着的牙齿很像人类。她小心翼翼地将其挖出，然后迅速开车回到营地，冲着帐篷大叫：“路易斯！路易斯！我终于找到‘亲爱的小孩’(Dear Boy)了！”

如果说达特发现“汤恩儿童”只能算是序幕的话，那么玛丽发现“亲爱的小孩”就相当于正式拉开了“走出非洲”这出戏的大幕，人类的故事从此被彻底改写了。

为了感谢他们的赞助人鲍伊先生，利基将这个头骨化石命名为鲍氏东非人(*Zinjanthropus boisei*)。发现化石的东部非洲是个火山活动频繁的地方，火山灰把地层分成了一个界线分明的地质层面，非常适合用放射性同位素的方法测年。利基从美国伯克利大学请来一位测年专家，采用钾氩测年法测出了鲍氏东非人所处地层的年代，得出了160万~190万年这个数字(后来用更准的方法测

得的年代为 178 万~179 万年)。这是世界上首个用科学方法测年的古人类化石,其年代远比在欧亚大陆发现的人类化石更加古老。这个让所有人都大吃一惊的结果立刻把全世界的目光都吸引到了非洲,古人类学家们蜂拥而至,一大批重要的古人类化石相继被发现,其中就包括前言中提到的“露西”。

非洲考古热的初期重复了半个世纪前欧洲的情况,每个人都倾向于把自己的发现单独命名为一个物种,因为只有这样才能突出自己的成就。物种(Species)本是一个严肃的生物学概念,有着严格的定义,即能够在自然状态下发生基因交流的一群生物属于同一个物种。人类学家们显然无法从化石上判断出两者是否能够交配,只能从化石结构的相似性上做推测,标准相当模糊。就拿现代人来说,任意两个人的头盖骨之间肯定存在差异,那么两个化石之间的差异到底是分属两个不同的物种造成的,还是同一个物种内生物多态性的正常体现?谁也说不清。

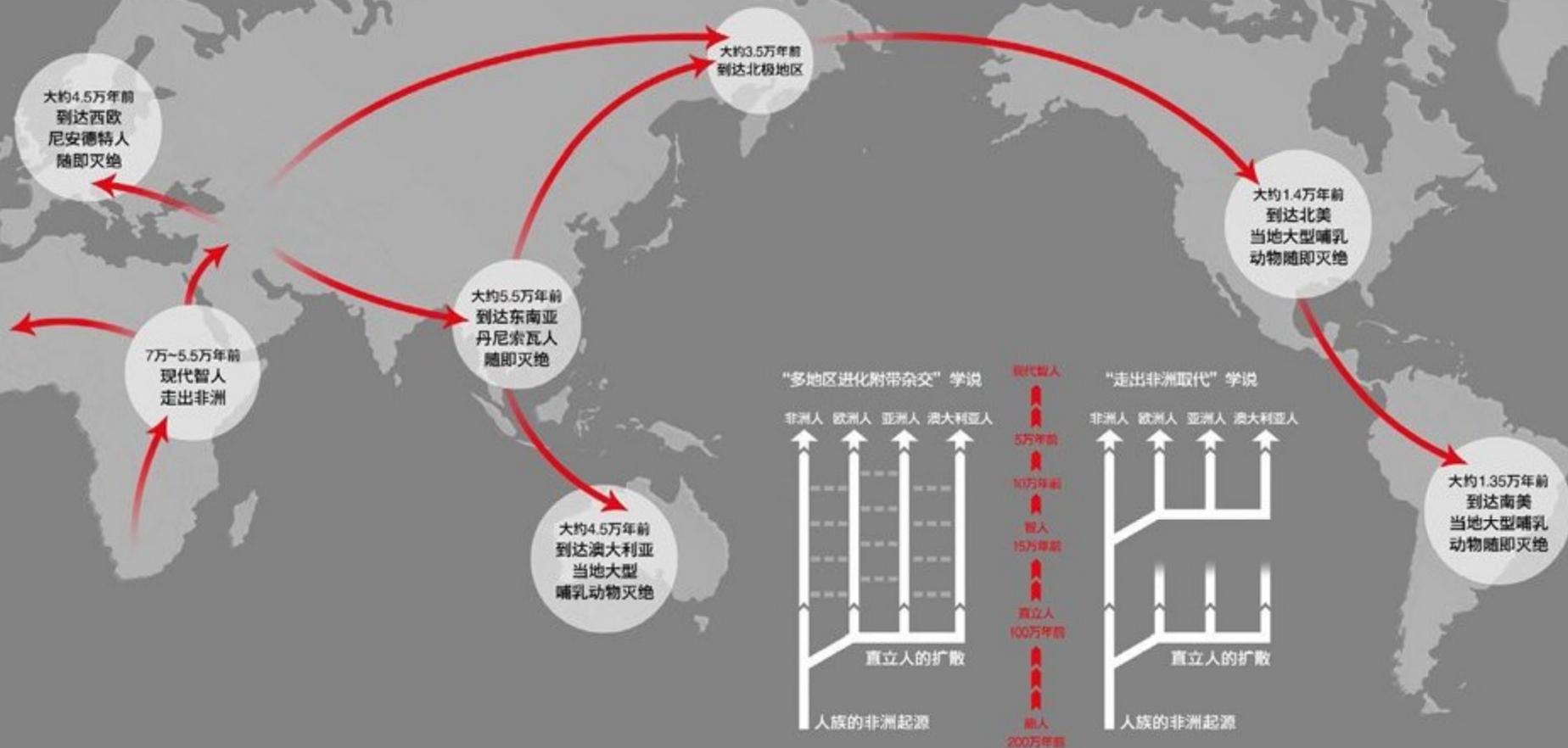
前文曾经说过,任何观察都是理论负载的,化石研究者在分析化石样品时头脑里肯定已经先有了一个理论框架,这就必然带来偏见。这种偏见非常强大,以至于大部分研究者甚至都没有意识到自己已经有了偏见。曾经有人用活着的灵长类动物的骸骨做实验,依照和古人类化石同样的分析方法,看看任意两种动物是否属于同一个物种,并估算一下它们之间的遗传距离到底有多远,然后再和基因分析的结论加以对照,结果证明仅凭化石证据来为灵长类动物分类是很不可靠的。

话虽如此,但古人类学家手里只有骨骼和牙齿化石可供研究,其他一些重要特征,比如皮肤颜色、声音特点和行为模式等等信息都很难推测出来。不过,当他们意识到这一点后,终于决定打破门派壁垒,将一大批介于猩猩和人类之间的化石归为一个属,统称为“南方古猿”(Australopithecus)。于是,傍人粗壮种改名为南方古猿粗壮种(Australopithecus robustus),鲍氏



1962年12月1日,英国人类学家路易斯·利基在东非大裂谷考察





现代智人的迁徙图

东非人改名为南方古猿鲍氏种 (*Australopithecus boisei*), 露西也被命名为南方古猿阿法种 (*Australopithecus afarensis*), 因为发现露西化石的地方位于埃塞俄比亚北部的阿法三角区。

路易斯·利基起初不认为南方古猿是人类的直系祖先, 他曾在鲍氏东非人所属地层的下面又发现了一个全新的古人类化石, 身边还散落着不少石器。他一直相信只有能够制造工具的古猿才是人类直系祖先, 因此他将这个新发现命名为“人属能人种” (*Homo habilis*)。这是第一个被归到“人属” (*Homo*) 里面的物种, 比南方古猿又进了一步。不过, 关于“能人”在人类进化树上的准确位置仍有争论, 有人认为这其实就是晚期的南方古猿而已, 因为大多数“能人”都是身高只有一米多一点的小矮人, 颅容量虽然比南方古猿稍大, 但也比现代人小很多。“能人”虽然可以直立行走, 但上肢仍然保留着猩猩的特征, 同样能够在树上生活。

经过几轮的合并, 目前已经确认的古老型人种一共有 23 个, 大多数都是在东非发现的, 因此东部非洲在很多人心目中成了人类的摇篮。但前文说过, 东非之所以发现了那么多化石, 主要原因在于东非大裂谷地质活动频繁, 很多远古时代的地层被暴露出来而已, 并不能说明那里一定是人类祖先最喜欢住的地方。非洲中部的热带雨林里几乎没有发现过人类化石, 但原因也仅仅是因为雨林里的酸性土壤不适合化石的保存, 不能说明古人不喜欢在那里生活。

事实上, 法国考古学家于 2001 年在中非的乍得沙漠里发现的乍得沙赫人 (*Sahelanthropus tchadensis*) 距今已经有 700 万年的历史了, 是目前发现的最古老的人族成员。从化石的时间和形状来看, 这应该是人和猩猩刚刚分开不久的一种古猿, 是人和猩猩的共同祖先最可能的模样。

之后依次是距今 600 万年左右的千禧人属图根种 (*Orrorin tugenensis*), 距今 550 万年左右的地猿属

始祖种 (*Ardipithecus kadabba*), 以及距今 450 万年左右的地猿属拉米达种 (*Ardipithecus ramidus*)。之后是南方古猿的时代, 最早出现的南方古猿是距今 400 万年左右的南方古猿湖畔种 (*Australopithecus anamensis*), 然后才是大家熟悉的距今 320 万年的南方古猿阿法种 (露西), 以及南方古猿鲍氏种、南方古猿非洲种、南方古猿粗壮种和被认为最有可能是人类直系祖先的南方古猿惊奇种 (*Australopithecus garhi*) 等等, 一直发展到距今 160 万~240 万年的能人阶段才算告一段落。

必须指出, 上述这些人族成员们生活的具体年代和地点只是一种估算, 他们相互之间的关系也并不十分清楚, 没人能够肯定地指出到底哪个种是人类的直系祖先, 哪个种是进化的死胡同, 原因就是化石材料太少了。据统计, 距今 100 万~700 万年这段时间内, 迄今为止一共只发现了大约 2000 个个体化石, 其中绝大部分还都是单个牙齿化石, 头骨碎片和下颌骨非常少, 后两者才是最重要的, 因为它们分别代表了思维方式的进步和食物来源的变化, 最能反映出人类进化的脚步。

因此, 对于普通读者来说, 这段历史只要知道个大概就行了, 没有必要了解得很详细, 更何况其中的细节肯定会随着化石的不断发现而改变。我们只需要知道, 人类和距离我们最近的猩猩有着共同的祖先, 这位祖先一直生活在非洲的丛林里, 像猴子一样过着树栖生活。大约在 700 万年前, 非洲气候发生了剧烈变化, 这群古老的非洲猿类开始分道扬镳, 其中一支从树上下来, 尝试用两足行走, 从此开始了一段漫长的进化之路。

他们就是人类的祖先, 我们都是这群非洲古猿的后代。

尾声

在位于北京市西南方向的房山区, 距离天安门大概 40 多公里远的地方, 有一条奇怪的乡间公路。这条路虽然是双向四车道, 但却完全没有给左转弯的车辆留出空间, 以至于来往车辆经常被转弯车堵住。不过这条公路已经没办法扩展了, 因为公路两侧密密麻麻地种着一排杨树, 从树干的直径来看, 至少已有 40 年的树龄了。原来, 这就是著名的京周路, 从北京市中心可以直达周口店。

这条路的前身是燕山石油化工基地的对外通

道, 是新中国成立之后首都北京所修的第一条出城方向的高规格柏油马路。1969 年, 北京市政府在原来的基础上又加宽了一倍, 路两旁还栽种了一排杨树, 至今依然挺立。

当时正值“文化大革命”时期, 全国上下一片混乱, 为什么要去翻修这样一条乡村公路呢? 个中原因和恩格斯有一点关系。原来, 马克思主义的创始人之一恩格斯曾经也是个人类学家, 他在 1876 年撰写过一篇文章, 提出了“劳动创造人”这个著名观点, 和当时流行的“大脑发育创造人”“直立行走创造人”等等学说齐名。

不过, 恩格斯之所以提出这个假说, 并不是因为他掌握了什么确凿的证据, 而是因为他一心要为工人阶级代言, 于是便夸大了劳动的价值, 希望广大劳动人民相信自己所从事的工作是一项高贵的人类活动, 劳动者不但一点也不比剥削阶级低贱, 而且有朝一日还会翻身做主人。同理, 曾经主持过周口店挖掘工作的贾兰坡后来被选为中科院院士, 他直到 2001 年去世前都一直坚信人类的摇篮不在非洲而在亚洲, 虽然非洲起源学说早已成为国际学术界的共识了。

新中国成立初期, 全国上下掀起了一股学习“社会发展史”的浪潮, 从小学生到退休老人, 大家很快就都知道人类社会是从原始社会、奴隶社会、封建社会、资本主义社会这样一路发展过来的, 现在是社会主义阶段, 但将来一定会实现共产主义。除此之外, 大家还通过各种宣传材料知道了人剥削人不是自古以来就有的现象, 劳动是光荣的。

1976 年是恩格斯提出“劳动创造人”学说的 100 周年纪念, 周口店变成了各行各业学习马列主义的基地, 大家都想去见识一下原始社会到底是什么样子的。于是这条路被扩建成现在的样子, 小轿车从天安门出发可以一路开到周口店。

40 年后的京周路依稀可见当年的气派, 但却早已跟不上中国经济的发展速度了。我顺着这条路前往周口店参观, 发现当初挖掘出北京人化石的那个山洞正在翻修, 不久将会建成一个半露天的北京猿人遗址公园。一座设施相当现代化的周口店遗址博物馆已经建成开放, 来参观的人还挺多。大家最关心的一个问题就是: 北京猿人到底是不是中国人的祖先? 如果不是的话, 中国人到底是从哪里来的?

这两个看似简单的问题, 却并不那么容易回答。■

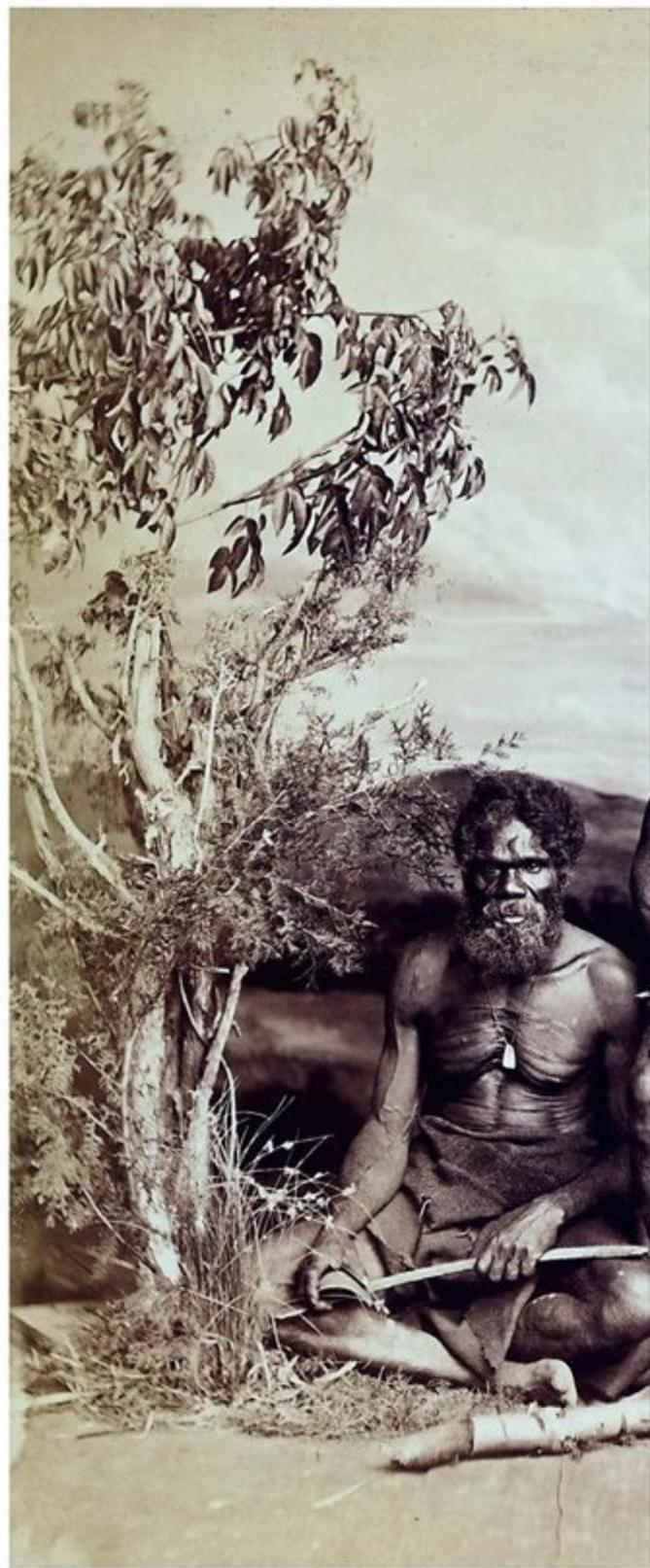




非洲埃塞俄比亚原住民卡罗人



1



2

中国人是从哪里来的？

文 / 袁越

关于中国人的来历，存在两种针锋相对的理论，彼此间争论不休。



(视觉中国供图)

1. 因纽特人在雕刻象牙(摄于1990年)

2. 澳大利亚原住民(摄于1885年)

3. 非洲埃塞俄比亚原住民哈默人

3

斯特林格的欧洲之旅

1971年7月的某一天,一个名叫克里斯·斯特林格(Chris Stringer)的英国人开着一辆破车行驶在法国的高速公路上。他刚刚年满24岁,是英国布里斯托大学(Bristol University)人类学系的在读博士生。他想弄清楚现代欧洲人都是从哪里来的,便申请了一笔经费,去欧洲各大博物馆收集古

人类化石证据。

这笔经费为数不多,勉强够他4个月的伙食费开销。为了省钱,他决定开自己的车上路,还经常在路边搭帐篷过夜,或者干脆就睡在车里。路过比利时的时候他甚至在流浪汉收容站过了一晚上,因为那里可以让他洗个澡。他还曾两次遭遇抢劫,所幸记录数据的笔记本没有丢失。

就这样,他用了4个月的时间访问了10个欧

洲国家的人类学博物馆，收集到了当时最全的古人类头骨化石数据。然后他用打卡的方式把这些数据输入计算机，让机器来告诉他答案。要知道，那时候一台计算机有好几间房子那么大，互联网更是听都没听说过，他就是在如此简陋的条件下开创了用电脑和大数据方式研究人类进化的先河，现在想来堪称壮举。

一个古人类学家，为什么不去考古现场挖土，而是选择去博物馆收集资料呢？这就要从当时欧洲人类学研究的状态说起。前文说过，因为科技水平相对发达，欧洲一直是古人类学研究的前沿地带，欧洲大陆挖掘出的古人类化石数量最多，保存质量也最高。除了前文提到的尼安德特人和克罗马农人之外，1907年在德国的海德堡发现了一个人类下颌骨化石，和尼安德特人的不太一样。后来人们又在欧洲多个国家发现了类似的化石，它们被归为一类，学名叫海德堡人（*Homo heidelbergensis*）。从形态上看，海德堡人应该是比尼安德特人更加古老的一个人种，但两者之间的关系并不清楚。

1921年，欧洲人类学家又在赞比亚的布罗肯山（Broken Hill）发现了一种新的人类化石，看上去和海德堡人很相似。因为赞比亚在独立前的原名是北罗得西亚，因此欧洲人将这种化石命名为罗得西亚人（*Homo rhodesiensis*），我们可以近似地将其看作生活在非洲的海德堡人。

如果再加上在亚洲发现的直立人，当时已经发现了至少5种古老型人类，他们全都生活在距今200万年以内，比在非洲发现的南方古猿化石要年轻得多，属于人类进化的晚期，全都可以被划入人属（*Homo*）的范畴。科学家们猜测，人类的祖先虽然诞生在非洲，但很早就离开家乡迁徙到了欧亚大陆，逐渐进化成了很多不同的人属成员。如今这些成员都已灭绝，人属里就只剩下我们这一群孤零零的智人（*Homo sapiens*）了。

这些古老型人类当中，究竟是谁最终幸运地进化成了现代智人，其余的又是因为何种原因被淘汰出局的呢？这就是当时欧洲古人类学家们最关心的话题，他们尤其想知道自己是怎么来的，欧洲人的直系祖先到底是谁。

想象一下，如果现代人相当于成年人，古老型人类相当于小孩，那么只要在小孩长大成人的过程中每天采一次样（比如每天拍一张照片），就可以准确无误地判断出哪个成年人是从哪个小孩子开始长起来的，这就是经典达尔文主义为我们描绘的进化



1

图景。这一派学者都相信，进化是一个渐进的过程，只要找到足够多的化石，就能拼接出人类的整个进化史。

但是，随着化石样品越积越多，这个理论遭到了怀疑。人们发现化石并不像经典达尔文主义预言的那样随时间一点一点地匀速进化，而是在很长时间内基本保持不变，然后突然在很短的时间里发生天翻地覆的变化，旧物种大批消失，新物种迅速涌现。地球上曾经发生过至少5次这样的大变化，每一次都造成了至少75%的物种灭绝，史称“物种大灭绝事件”（Mass Extinction Event）。最近的一次发生



2



3

1. 美国古生物学家史蒂芬·杰·古尔德

2. 美国古生物学家尼尔斯·艾尔德雷格

3. 英国人类学家克里斯·斯特格林

在 6600 万年前，直接导致恐龙从地球上消失，原本被恐龙压制的哺乳动物趁机兴起，迅速占据了恐龙留下的生态位，成为我们这个时代的霸主。

从某种意义上讲，作为哺乳动物中的一员，我们必须感谢这次物种大灭绝事件，否则地球上很可能就不会出现人类了。

化石研究结果还显示，即使在物种大灭绝事件之间，物种的进化也都遵循这种间断性跳跃发展的模式，而不是匀速的渐进演化。为了解释这个现象，美国古生物学家尼尔斯·艾尔德雷格 (Niles Eldredge) 和史蒂芬·杰·古尔德 (Stephen Jay

Gould) 共同提出了“间断平衡” (Punctuated Equilibrium) 理论。该理论认为，如果生活环境相对稳定的话，那么物种倾向于保持不变，因为没有发生变化的动力。一旦环境发生改变，更加适应这一变化的新物种就会在很短的地质时间段内突然出现，然后迅速达到新的平衡态，并维持下去。

这个理论目前尚有争议，但支持者越来越多了。该理论对于人类进化研究所做的最大贡献就是解释了“缺环”的原因，早期人类学家相信从猿到人是一个渐变的过程，每一点微小的变化都应该在化石上留下证据。谁知挖掘出来的大部分古人类化石都



1961年10月10日，英国古人类学家理查德·利基在坦桑尼亚和当地牧民交流

可以被分成几个大类，比如南方古猿和直立人等等，每一大类的化石都是突然出现的，然后就基本保持不变，有的甚至可以在上百万年的时间段内都不发生显著变化，非常符合“间断平衡”理论的预言。

但是，这样一来就给考古学家研究人类进化史带来了很大的麻烦，因为不同的古人类之间的进化关系变得难以确定了。

第二次走出非洲

必须指出的是，“间断平衡”理论并没有否定达尔文进化论，只是对进化论所做的一个重要补充而已。但这个理论意味着各个古老型人种之间的相互关系不再像经典达尔文理论预言的那样可以轻易地推断出来了，它们在进化史上的先后顺序也不再



那么容易地被看出来。于是，人类学家们只能退而求其次，通过分析不同人种之间共有特征的多少来决定它们之间的遗传关系，再通过它们和现代人骨骼形态的相似度来推断进化过程的先后顺序。

举个例子：自行车、汽车、飞机和火箭都可以被归为交通工具，如果要进一步分类的话，我们可以按照“是否有发动机”这个特征把自行车首先分

出去，然后再根据“是否会飞”这个能力把汽车再分出去，最终剩下的飞机和火箭相互关系最近，可以归到“飞行器”这个大类中。

古人类学家们所要做的就是类似这样的事情。不过，早年的古人类学研究方法相对原始，往往是挖出化石的人凭经验去做判断，即使测量也只测少数几个指标，缺乏全面的横向比较。这个方法显然很难避免研究者个人主观因素的影响，得出的结论往往掺杂着太多的个人偏见，不够客观。

斯特林格最先意识到了这个问题，决定利用计算机来辅助人脑做判断，尽可能地减少因偏见导致的误判。计算机分析需要大量的优质数据，而当时欧洲各大博物馆均收藏了不少古人类化石，于是斯特林格挨家挨户地访问了这些博物馆，用相同的方法测量了这些头骨化石的各种相关数据，建立了一个到那时为止最全的人类化石数据库。然后他又求助于一位美国人类学同行，获得了当代不同族群成员的头骨数据。他把这些数据输入计算机，花了两年多的时间进行分析，结果表明尼安德特人和现代欧洲人之间的关系并不像大家想象的那么特殊，尼人和欧洲人、非洲人、爱斯基摩人和澳大利亚土著等等各种现代人之间的距离都差不多，这说明尼安德特人不是现代欧洲人的直系祖先，而是一个进化死胡同。

不但如此，斯特林格还发现世界各地挖掘出来的具备智人特征的人类化石（比如克罗马农人和奥瑞纳人）全都和真正的现代人更相似，都有着细长匀称的身体构造、细小的牙齿、低眉骨、圆额头、下巴颏突出、颅骨壁较薄等特征。相比之下，目前挖掘出来的所有的古老型人类化石（比如尼安德特人或者直立人）都有着粗壮笨重的身体构造，牙齿较大、高眉骨、平额头、没有下巴颏、颅骨壁较厚等特征，两者之间的差别非常明显。他认为这个结果说明所有这些具备智人特征的人都应该被划入同一个物种，即“人属智人种”。这个人种包括了当今世界上的所有人，而且无论是黑人白人黄人还是美洲和澳大利亚土著，全都是同一个古老人群的后代。原本生活在世界各地的其他古老型人类则大都走入了进化死胡同，惨遭灭绝了。

有人曾经用“诺亚方舟”或者“伊甸园”来形容这个假说，这两个词在这里并没有宗教含义，而是说所有现代人都是少数幸存者的后代，同时代的其他人都死光了。这个理论明显是针对库恩的“多中心假说”而提出来的，后者认为欧亚非这三个大陆的现代人都是由各自大陆上的古老型人类分别单

独进化出来的。斯特林格认为库恩在做研究的时候带有个人偏见，所以得出了错误的结论。计算机不带偏见，得出的结果证明库恩的假说是错误的。

斯特林格虽然相信所有现代人都来自同一个地方，但他一直不敢肯定这个“伊甸园”到底在哪里，最终还是非洲发现的新化石为这个问题提供了答案。1967～1974年，路易斯和玛丽（“露西”化石的发现者）的儿子理查德·利基（Richard Leaky）领导的一个考古队在埃塞俄比亚的奥莫（Omo）河谷发现了和现代智人非常相似的人类化石，当时的测年结果是13万年，比在以色列的两个山洞斯虎尔（Skhul）和卡夫泽（Qafzeh）中所发现的智人化石要早得多。以色列化石的年代大约为距今9万年左右，但已经是迄今为止在欧亚大陆上发现的年代最早的智人化石了。后来随着技术的发展，奥莫化石的测年结果被修正为19.5万年，比欧亚大陆的智人化石早了10万年。

这批年代较早的智人化石在古人类学界有个更学术的名称，叫“解剖学意义上的现代人”（Anatomically Modern Human），意思是说他们的骨骼结构已经和现代人差不多了，仅凭化石很难区分，但在其他方面（尤其是智力）则很可能还是和现代智人有很大差异，因此他们也被称为早期现代人。大约从4万～5万年前开始，早期现代人突然发展出了高级的智慧，具备了抽象思维的能力，出现了复杂的社会行为，这些人就是我们，学名叫“人属智人种智人亚种”（*Homo sapiens sapiens*），或者也可以简称为晚期智人或者现代智人。

理查德·利基因为发现奥莫化石而出了名，但他并没有停止探索，又于1984年在肯尼亚北部的图尔卡纳发现了一具相当完整的骸骨化石，取名“图尔卡纳男孩”（Turkana Boy）。测年结果显示，这是个生活在160万年前的少年，身高达到了1.6米，比非洲能人高出很多。颅容量虽然还是比现代人小不少，但体形修长匀称，已经没有什么猩猩的痕迹了，说明这个男孩完全适应了平原上生活，不再经常爬树。换句话说，如果给他穿上衣服并戴上帽子的话，这几乎就是个现代人，不仔细看是看不出差别的。

考古学家们后来在非洲又发现了一大批类似的化石，它们合起来被称为“人属匠人种”（*Homo ergaster*）。匠人生活在距今190万～140万年前的非洲，“匠”的意思是他们会制造复杂的石器工具，已经具备了相当高的智力。考虑到“能人”的定义尚存争议，非洲匠人应该算是地球上出现的第一个毫无争议的、基本具备人形的物种。

后续研究表明，非洲匠人和亚洲直立人无论是身体形态、脸形样貌还是制造工具的水平都极为相似，两者要么属于同一个物种，要么是从某个非洲祖先分离开来的两个亚种。后来人们又在格鲁吉亚的德马尼西（Dmanisi）发现了距今180万年的直立人化石，他们很可能就是不久前刚刚走出非洲的匠人的后代。

根据以上这些信息，斯特林格于1984年在一些专业会议上提出了“晚近非洲起源”（Recent African Origin）假说。这个假说后来被媒体说成是“走出非洲”，但斯特林格不喜欢这个说法，因为化石证据已经证明古老型人类起源于非洲，而且早在200万年前便已走出了非洲，这是没有争议的。斯特林格关注的重点是现代智人的起源，他认为我们都是距今几十万年内诞生在非洲的一群早期智人的后代，这群人再次走出非洲，取代了当时生活在世界各地的古老型人种，所以也有人把这个假说叫“第二次走出非洲假说”（Out of Africa II），或者“取代模型”（Replacement Model）。

几乎与此同时，又有人提出了一个新理论和斯特林格抗衡，双方从此展开了激烈的争论，至今仍未终结。

同一个世界，不同的梦想

1984年，美国学者米尔福德·沃尔波夫（Milford Wolpoff）、澳大利亚学者阿兰·索尼（Alan Thorne）和中国学者吴新智共同提出了“多地区进化假说”（Multiregional Hypothesis），向斯特林格发起了挑战。

“很多中文媒体都把我们提出的这个假说称为‘多地区起源假说’，这是不对的，因为人类起源于非洲是肯定的，原本在世界各地生活的古老型人类也都是从非洲过去的，这个没有问题。”今年已经89岁高龄的吴新智院士在接受我采访时开门见山地说道，“我们讨论的是现代人的进化问题，和人类起源不是一回事。我们认为现代人是从生活在各地的古老型人类分别进化而来的，至今仍然保留着各个地方的古人类独有的特征。”

作为多地区进化理论的三位奠基人之一，学解剖学出身的吴新智在国际考古学界享誉盛名。他于1999年当选为中科院院士，还曾经担任过中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的副所长。虽然他年事已高，已经不是每天上班了，但所里至今为他保留了一间办公室，里面收藏了很多人类头骨化石的复制

品。“东亚地区出土的更新世时期的人类化石有几个共同特征，比如面部和鼻梁相对扁平、眼眶呈长方形、上门齿呈铲型等等，这几个特征在其他地区则非常少见。”吴院士如数家珍地拿起一个个头骨模型给我讲解“多地区进化假说”在化石上的证据，“这说明我们中国人就是在以北京人为代表的几个东亚直立人支系的基础上，在中国这块土地上连续进化而来的，不存在演化链条的中断，其间也未发生过大规模外来人群对本土人群的替代。与此类似，欧洲、非洲和东南亚诸岛上的土著也都是从那里的古老型人类进化而来的，各个人群在进化过程中发生过一定程度的基因交流，所以仍然可以被划归为同一个物种。”

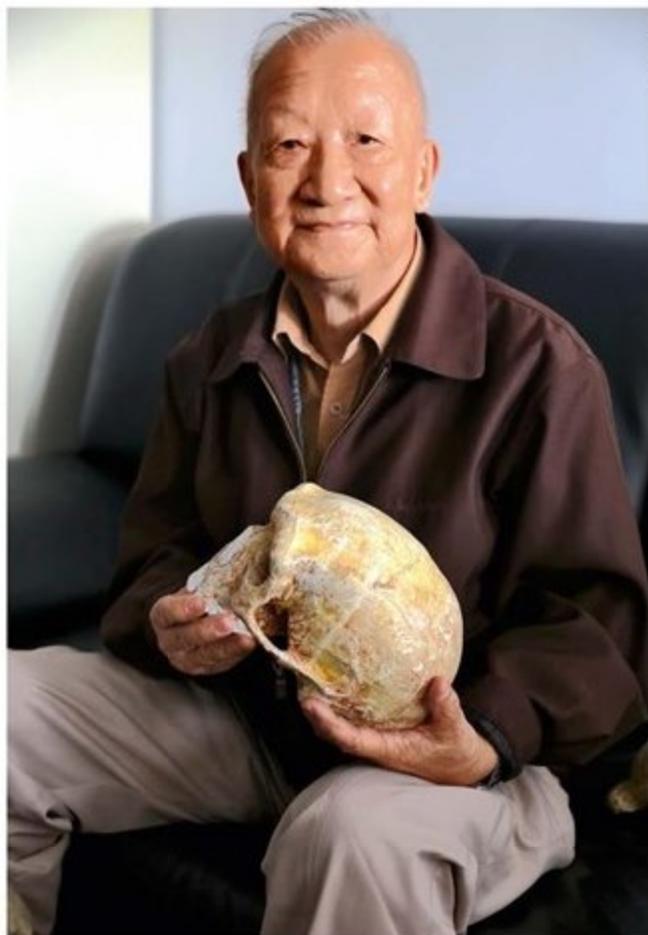
这个说法听上去和库恩提出的“烛台理论”非常像，但吴院士认为真正的灵感来自魏敦瑞，因为他们的理论和魏敦瑞早年提出的“多中心假说”一样，都认为各个人种之间存在某种程度的基因交流。“我们的理论相当于在烛台的每只蜡烛之间加上了很多横向的连接线，代表不同人种之间的杂交，因此我认为更准确的叫法是‘连续进化附带杂交’。”吴院士对我说。

为什么同样都是化石专家，面对的也都是同样的样本，却得出了完全相反的结论呢？这里面的原因很复杂，值得我们认真讨论。

首先必须承认，利用人类化石来研究人类进化途径本来就存在很多问题：一来化石稀缺，样本量太小，很难用化石构建出整个进化链条；二来化石分类方法不够精确，每个人都可以根据自己的偏好选择不同的分类标准，以此来建立化石之间的进化关系。这就是为什么“连续进化派”会认为东亚古人类化石的某些特征延续到了今天的东亚人，而“取代派”却认为这些特征是来自非洲的古人类。

换句话说，同一个化石样本，因为关注的焦点不同、选取的数据不同、采用的标准不同，很容易得出完全不同的结论。这就好比前文举过的那个交通工具分类的例子，我们既可以按照有没有发动机来分类，也可以按照有没有橡胶轮胎来分类，前者把自行车先分了出去，后者却把火箭先分了出去。到底是发动机重要还是橡胶轮胎重要？谁也说不清，因为这个标准是人为制定的，个人偏好起了很大作用，这就给政治（或者其他因素）干预科学研究创造了条件。

据斯特林格回忆，当年他发表了第一篇论文之后，收到了很多抗议信，其中夹杂了不少言辞恶劣的个人攻击，甚至他的好朋友也对他恶语相加，认



古人类学家吴新智

(张越摄)

为他的理论是垃圾。反对的人当中，一部分人认为不同人种相互之间的差异巨大，大家不可能来自同一个祖先。另一部分人则不相信人类祖先竟然把世界各地的原住民全部“取代”了，这件事太荒唐了。

如果我们仔细分析一下的话，不难发现第一种反对意见隐含的意思就是：我们不可能和劣等民族是同一家，这是不可能的。第二种反对意见同样暗示自己的祖先是文明人，不会像野蛮人那么冷酷无情。

有意思的是，种族主义者以前曾经支持过一个类似的“取代模型”，这就是北美大陆的“土丘之谜”。原来，当初欧洲殖民者占领北美后，发现这里有很多土丘，也就是用泥土建起来的微型金字塔，当地印第安原住民也不知道这些土丘到底是谁建的，它们的历史便成了一个谜。美国考古学家一直不愿相信土丘是北美印第安人修建的，而是构想了一个远古时代的高级文明，土丘是由那些高贵的文明人建造的，但后来“野蛮”的印第安人用蛮力打败了这个高级文明，将其完全“取代”了。可是，当时其实已经有好多证据表明土丘就是印第安人的祖先修建的，只不过年代太久，被当地人遗忘了。美国考古学家们之所以不愿承认这个事实，一方面是因为他们不希望看到自己居住的这块大陆自古以来就是

荒蛮之地，幻想着这里曾经有过一个堪比印加、玛雅甚至古代欧洲的灿烂文明。另一方面他们也希望这种“取代”真的发生过，这样就可以为北美殖民者用武力“取代”印第安原住民找到借口。

随着时代的进步，如今欧美学术界的政治氛围发生了180°大反转，任何涉及种族歧视的理论或者言行都会立即遭到抵制，哪怕仅仅是暗示也不行。再加上“取代派”获得的证据越来越多，斯特林格提出的“晚近非洲起源”假说逐渐得到了越来越多的认同，已经成为欧美科学界的主流理论。支持“多地区连续进化”的人不但成了少数派，而且大都来自发展中国家。于是欧美科学界便指责这些国家的科学家都是民族主义者，他们是为了满足爱国主义情怀才去支持“连续进化”理论的。

这方面的一个经典案例就是在印尼发现的弗洛里斯人(*Homo floresiensis*)。根据《自然》(*Nature*)杂志的报道，一支由澳大利亚和印尼科学家组成的联合考察队于2003年在印尼弗洛里斯岛(Flores)的梁布亚(Liang Bua)洞穴中发现了一种身高只有1.1米左右的小矮人化石，他们颅容量很小，胳膊也更像猩猩，看上去就像是矮化的直立人，所以又名“霍比特人”。最初的测年结果显示弗洛里斯人化石的年代是距今1.2万年，此结果一出立刻引发了巨大争议，没人相信这样一种古老型人种居然在一万多年前还活着。这个发现对于“连续进化”学派是个严重打击，于是这一派的印尼领军人物拉迪安·苏鸠诺(Radien Soejono)和他的合作者特乌库·雅各布(Teuku Jacob)便发表文章认为这不是一个新入种，而是得了某种病的现代智人。

苏鸠诺和雅各布属于少数几位可以自由出入总统府的印尼国宝级科学家，两人都是从日据时期过来的，对印尼的殖民历史非常敏感，所以两人都对西方人来印尼挖化石很不满，导致欧美考古学界多年来一直躲着印尼，生怕惹麻烦。两人还运用手中掌握的权力打压印尼国内的年轻一代考古学家，因为后者大都支持“取代说”。弗洛里斯人化石被发现后，雅各布用行政手段将化石强行收走，后来迫于国际学术界的抗议，这才不情愿地将其归还，但还回来的化石损坏严重，很多地方都有重新黏合的痕迹。

在雅各布的暗中操纵下，印尼政府于2005年颁布禁令，禁止外国科学家进入梁布亚洞穴，直到雅各布去世后这项禁令才被解除。后续研究结果显示，弗洛里斯人确实是一个全新的人种，很可能来自100万年前迁徙至此的直立人。因为岛上资源匮

乏，这群人迅速矮化，最终变成了现在这个样子。类似这样的“孤岛矮化”事件在历史上发生过很多次，一点也不奇怪。

2016年，新的测年实验否定了以前的结论，弗洛里斯人早在5万年前就已经灭绝了，这一时间点恰好和现代智人进入印尼的时间相吻合，所以他们有可能是被现代智人杀死的。类似的事情在欧洲也发生过，尼安德特人的灭绝时间也和现代人进入欧洲大陆的时间相重叠，也有可能是被后者杀死的。

2017年，新的化石研究又否定了此前关于弗洛里斯人来源的结论。澳大利亚学者借鉴了斯特林格的思路，用计算机分析了弗洛里斯人的骸骨化石，杜绝了人为因素的影响，最后得出结论说弗洛里斯人不太像是亚洲直立人的后代，而更像是从非洲能人直接进化而来的。

从这个例子可以看出，人类起源是目前国际上相当活跃的一个研究领域，新发现层出不穷。但起码从现在收集到的证据来看，目前国际上大部分学者倾向于认为弗洛里斯人是一个全新的古老型人种，他们并没有变成现代人，而是走进了进化的死胡同，他们的存在为“取代模型”提供了新的证据。

中国也和印尼一样，被一部分西方学者当成了政治干预科学的例子。“中国科学家不愿相信人类来自非洲，他们希望什么东西都是中国的。”一位不愿透露姓名的西方考古学家曾经这样评价。

我在采访过程中听一位考古学家说过这样一个例子，当年有一位省委书记指示考古学家“点一把火”，想办法证明在当地发现的一处古人类遗址有用火的迹象，这样就可以为该省增光，顺带吸引游客。

不过，我采访到的绝大部分中国学者均否认自己受到了某些非科学因素的影响，比如吴新智院士就坚信“多地区连续进化”学说是科学有科学根据的，在化石和石器等方面均有过硬的证据。

下面就让我们仔细分析一下双方的证据，把科学的问题还给科学。

把科学还给科学

两派争论的焦点是人类化石的解读方式，尤其是头骨化石，更是存在多种分析方法。斯特林格用计算机分析法把头骨的一些可测量性状进行了统计分析，而吴新智则更强调那些非测量性状，比如眼眶和门齿的形状等等。他曾列出过23项中国人独有的解剖学特征，以此来支持多地区连续进化理论。



上图：冰河时期动物想象图

下图：似驼龙化石



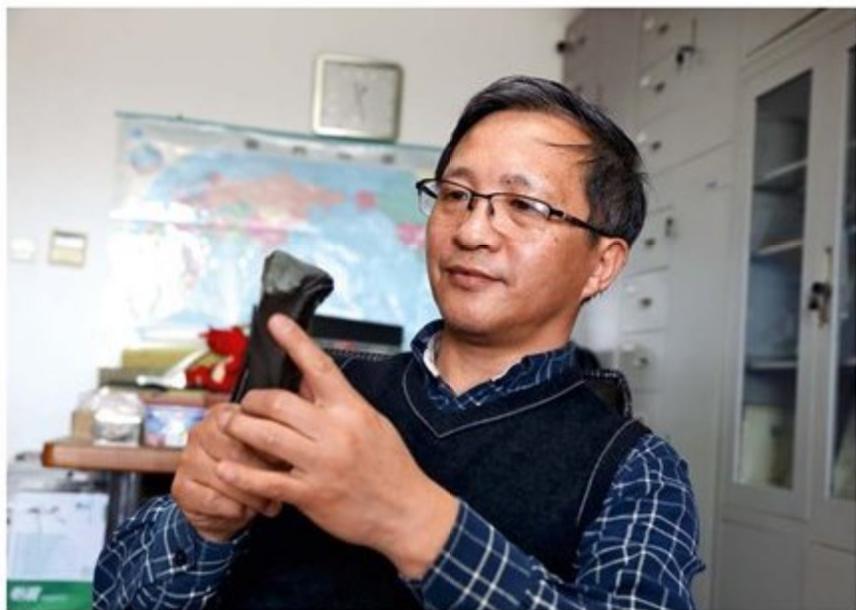
对于这些证据，“取代派”并不否认，但提出了不同的解读方式。他们认为这是趋同进化的结果，也就是说，中国独特的自然环境导致所有生活在这里的人都不约而同地演变成了某种特殊的模样。比如，已知高鼻子可以为吸进去的冷空气加热，欧洲气候寒冷，所以欧洲人都是高鼻子，赤道非洲气候炎热，所以非洲人都是扁鼻子。相比之下，中国中原地区纬度适中，不冷不热，所以在这里生活的人都进化出了高度适中的鼻子。这不是进化连续性导致的，而是环境使然。

为了验证这个说法，我专程去长春采访了中国体质人类学专家，吉林大学边疆考古研究中心主任朱泓教授，他认为“取代派”的这个解释在某些性状上是说得通的，但在另外一些性状上却很难成立。比如铲形门齿（即在门齿的后面有个凹槽，像个铲子）这个性状，在他们研究所收集的两万多例古人类骸骨当中，除了新疆地区挖掘出来的之外，只要有牙的，百分之百都是。另据统计，现代中国人当中有80%~90%的比例也是铲形门齿，相比之下，欧洲人只有10%是铲形门齿，非洲人的比例也只有15%，均属于少数。

“我真的想不出中国的生活环境中哪个因素会让所有生活在这里的人都必须有铲形门齿，非铲形门齿的人就很难生存下去，只能被淘汰。”朱泓对我说，“我认为对这个现象最好的解释就是，铲形门

齿遗传自中国的古老型人种，是他们把这个性状传给了现代中国人。”

铲形门齿确实是“取代派”的一个很难越过的坎，但这一派也不是全无应对。科学家发现，一种名为“人类外异蛋白受体”（Human Ectodysplasin Receptor）的蛋白质在不同人类种族中具有不同的特性，大部分东亚人体内携带的都是EDAR370A这种突变体，该突变发生于大约3万年前，符合取代模型的预言。2013年，有人将这种突变体对应的基因转入小鼠中，发现小鼠的体毛变粗了，说明这个基因突变很可能就是东亚人头发为什么又粗又硬的原因。更有趣的是，这个基因还和牙齿的形状有关，很可能就是因为这个基因突变才使得中国人都有铲



中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员高星

形门齿的。

换句话说，东亚的自然环境选择了又粗又硬的头发，铲形门齿只是这个选择的副产品，因为同一个基因具有两种不同的作用。当然了，这个解释还有待进一步研究才能确认，但起码双方在这个问题上各自拿出了有一定道理的科学证据，而不是互相指责对方政治不正确，这就是进步的体现。

不光是化石的形状可以用来讨论，就连化石的分布也是很重要的证据。“取代派”最常用的一个证据就是中国在距今4万~10万年这段时间内的人类化石非常稀少，他们认为这个事实说明11万年前开始的末次冰期导致中国本土人口急剧减少，甚至濒临灭绝。于是，当来自非洲的现代智人于4万~6万年前迁徙到中国境内时，看到的是一个几乎无人居住的空旷大陆，“取代”没费吹灰之力就完成了。

我就这个问题专门采访了中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的高星研究员，他认为这个说法是不对的。“过去中国的考古科学不发达，人类化石出土的非常少，所以才会给人以4万~10万年人类化石空白期的印象。如今大家都开始重视考古学研究了，出土的化石越来越多，像黄龙洞人、柳江人、道县人和田园洞人等等古人类化石遗址都处于这一阶段。”高星对我说，“这些新出土的化石填补了中国考古学的空白，证明这段时间内中国这块地方是有人居住的。”

除此之外，高星还对末次冰期的影响提出了质疑。“末次冰期大约开始于11万年前，但直到大约7万年前才真正冷下来，其对世界各地气候的影响程度是很不一样的，比如中国就没那么严重，不至

于把东亚直立人都灭绝了。”高星对我说，“研究显示，至少在中国的南部和中部地区不存在典型的冰川遗迹。再说了，生活在那里的大熊猫都挺过来了，人没有理由挺不过来。”

高星的专业是旧石器研究，目前担任着亚洲旧石器考古联合会主席一职。他认为化石证据固然很重要，但人类化石的数量还是太少了，仅靠化石来研究人类起源是很不够的。“目前中国境内一共发现了2000多处人类文化遗址，但其中有人类化石的只有70多处，也就是说，在最近这100多万年的漫长时间里，我们只找到了不到100个个体，他们能代表所有人吗？”高星对我说，“更何况化石研究本来就很难量化，大部分遗址挖出来的往往仅仅是几枚牙齿而已，靠化石是很难填补人类进化缺环的，只有石器才有可能做到这一点。”

确实，石器一直是人类考古学界的一个非常重要的研究项目，一来石器数量大，可供研究的样本多，二来石器可以反映出制造者和使用者的生存状况，这是仅凭人类骨骼化石无法知道的信息。非洲的石器研究尤其发达，科学家发现非洲石器可以分为好几个阶段，每个阶段的技术进步都非常显著，层层递进的特征极为鲜明，行家只要看一眼就能分辨出来哪个石器来自哪个阶段，甚至连挖掘地点都能猜个八九不离十。相比之下，东亚出土的石器无论是种类还是数量都明显少于非洲，其复杂程度更是远不如非洲，甚至连欧洲也不如。

“如果取代派的说法是正确的，那么我们应该能在中国境内找到来自非洲的现代智人带进来的先进石器。但是，中国的石器自170万年前开始出现以来，直到距今一万年为止，一直是非常简单粗陋的。”高星解释说，“举个例子：我2000年回国后接手了三峡地区的文物抢救工作，发现了60多个被错误地当成旧石器时代的考古遗址，原因就是那里面发现的石器全都很简单，看上去和旧石器时代无异，但实际上它们都属于距今5000~7000年的新石器时代，这个现象用取代模型是很难解释的。”

对于这个问题，取代派也是承认的，但他们还是给出了自己的解释。一种解释认为，制作石器是一项技术含量很高的工作，越是复杂的技术会的人就越少，因此也就越容易失传，也许现代智人在长途迁徙的过程中把这项技术丢掉了。

另一种解释认为，中国境内缺乏适合制造精细石器的石材，不过高星否认了这一点，他告诉我，曾经有人用中国随处可见的鹅卵石打造出了复杂的

石器，说明这个理由不成立。

第三种解释最有意思。有人研究了中国境内特有的竹子，发现用它可以制造出非常精细的工具，切肉剔骨等任务都可以轻松完成，一点也不比高级石器差。用竹子做工具的优点是制造过程简单、成本低，缺点是无法保存，也许这就是为什么在中国境内找不到先进石器的原因。高星认为这个解释虽然有一定道理，但必须想办法找到古人使用竹器的证据（竹器留在骨头上的割痕和石器不一样）才能确定。

结语

总之，关于现代智人起源的问题至今仍然存在两种理论，彼此间争论不休，谁也说服不了谁。造成这一局面的根本原因就在于化石和石器的证据都太少，研究方法也不够精确，存在多种可能性。

有趣的是，欧洲考古界并不存在这样的争论。绝大多数欧洲科学家均已承认尼安德特人不是现代欧洲人的直系祖先，他们全都是非洲移民的后代。之所以会出现这样的情况，一个原因在于欧洲的科研传统深厚，欧洲科学家受到的政治干涉较少。另一个原因在于欧洲的考古学研究开展得早，无论是

化石还是石器的证据收集得较多，证据链较为完整。

第三个原因就是欧洲并没有挖出过太多不符合现有理论的化石，但中国近几年却出土了一大批非常具有争议性的化石。比如前言中提到的许昌人化石正好处于末次冰期的开始阶段，许昌人兼具欧亚大陆古老型人类和早期现代人的特征，说明这一阶段的中国人正在向现代智人进化，符合多地区进化理论的预言。

前言中提到的湖南道县牙齿化石之所以在国际考古学界引起了很大轰动，原因也在于此。按照“取代模型”的观点，现代人是4万~6万年前才迁徙至东亚的，此前这一地区只有古老的直立人，但道县福岩洞内发现了距今8万~12万年的现代人牙齿化石，不符合“取代模型”的预期。

就这样，继周口店发现北京猿人化石之后，中国再次成为人类考古学研究的热点地区，吸引了很多人的关注。

那么，北京猿人到底是不是中国人的祖先呢？如果不是的话，黄龙洞人、柳江人、道县人、田园洞人、许家窑人、大荔人、马坝人、丁村人、道县人和许昌人等等这些发现于中国境内的古人类有可能吗？要想回答这个问题，光靠化石是不够的，我们需要找到更加准确的证据。✍

《读书》2017年第六期目录

韩少功 当机器人成立作家协会
张曙光 市场设计与自发秩序
邱士杰 重温“经济学的民族形式”
李欧梵 理论于我何有“用”？

短长书

狄更斯和美国版权法之间的“恩怨情仇”（托马斯·霍伦）·旋翻新谱声初足（柏万良）·“新天下主义”：观念与秩序的重构（郭盛民）

卜键 一个岛能有多少名字
杨俊杰 大清侍卫清福和小洪堡
高峰枫 拉丁文的社会史
王维佳 “胁迫之术”：传播学的心理战起源

傅刚 围观公元前七一〇年宋国的弑君事件

品书录

《胡乔木传》是一部大书（王蒙）·日军侵华战争的“自供状”（傅光中）·呼唤一种源初的伦理（王光耀）

周晓虹 东亚的审读与傅高义的人生
姚达兑 傅兰雅小说征文与梁启超小说界革命

蒋晖 马里卡纳没有来临的春天
薛毅 何谓“人文知识思想的再出发”

刘焱 民间技艺与社会转型：一个造纸村的兴衰史

林少华 “侘寂”之美与“物哀”之美

读书平台

同情本身已是弥足珍贵（章美锦）



生活需要读书，
《读书》丰富生活

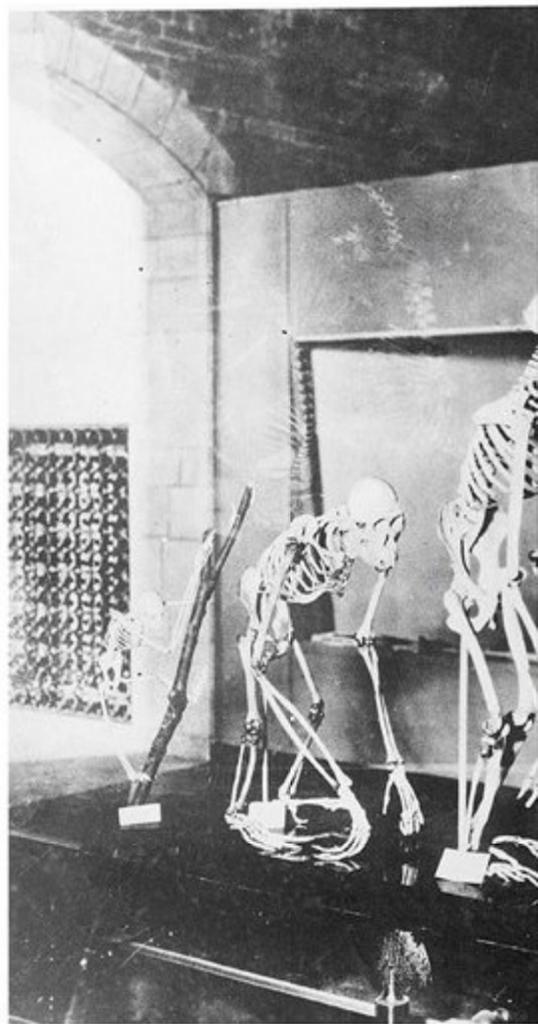
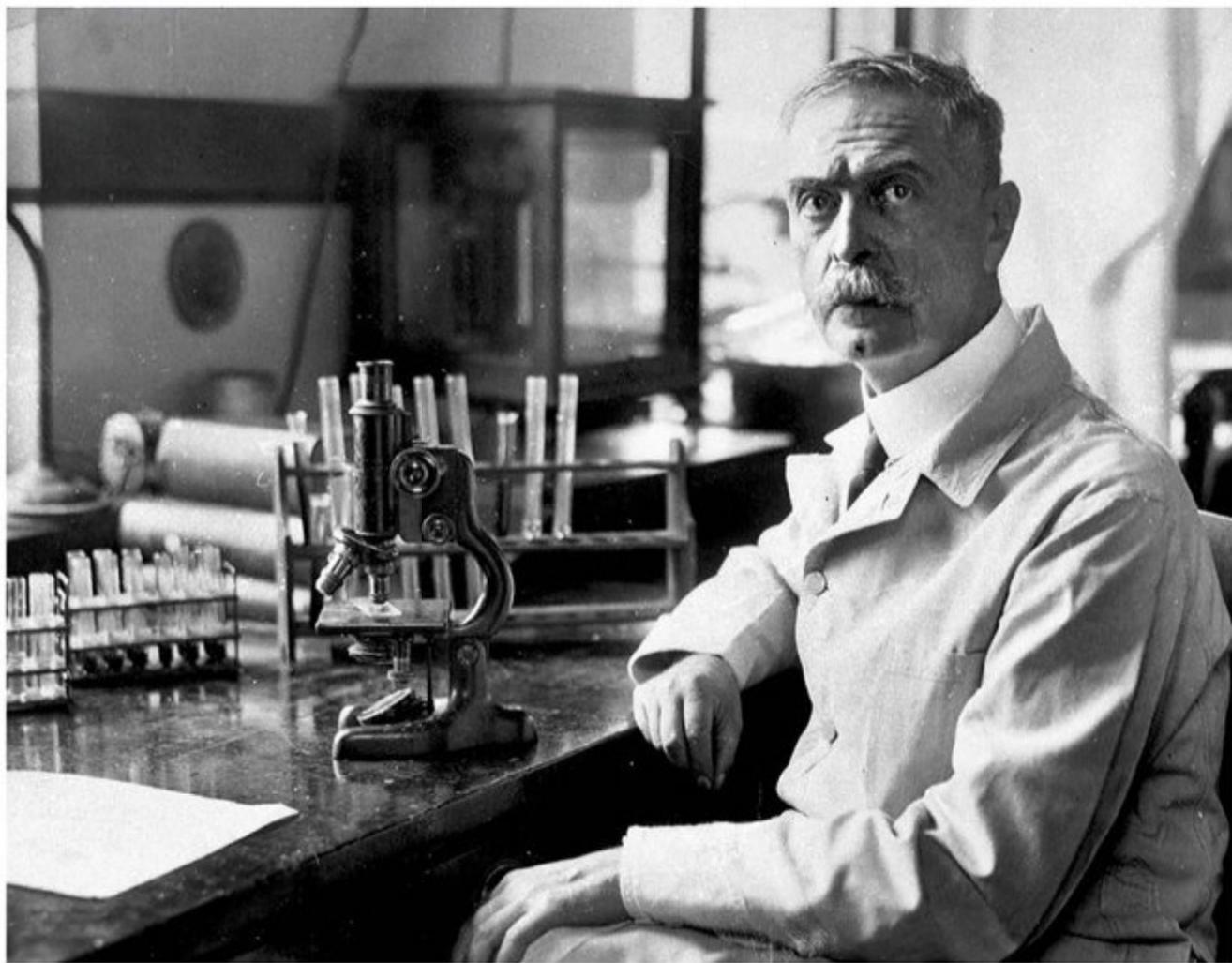


读者服务热线电话：(010)84050425, 84050451
读者服务部 E-mail: dzfw@lifeweek.com.cn
邮购地址：北京市朝阳区霞光里9号B座《读书》邮购部
邮政编码：100125 国内代号：2-275



生活在马来西亚吉兰丹的尼格利陀人





1

解读生命之书

文 / 袁越

DNA 是写在生命体内的一本历史书，记录了生命进化史上发生的所有大事。如果科学家们能够学会解读这本生命之书，就有可能穿越到遥远的过去，弄清楚每一个生命都是怎么来的。

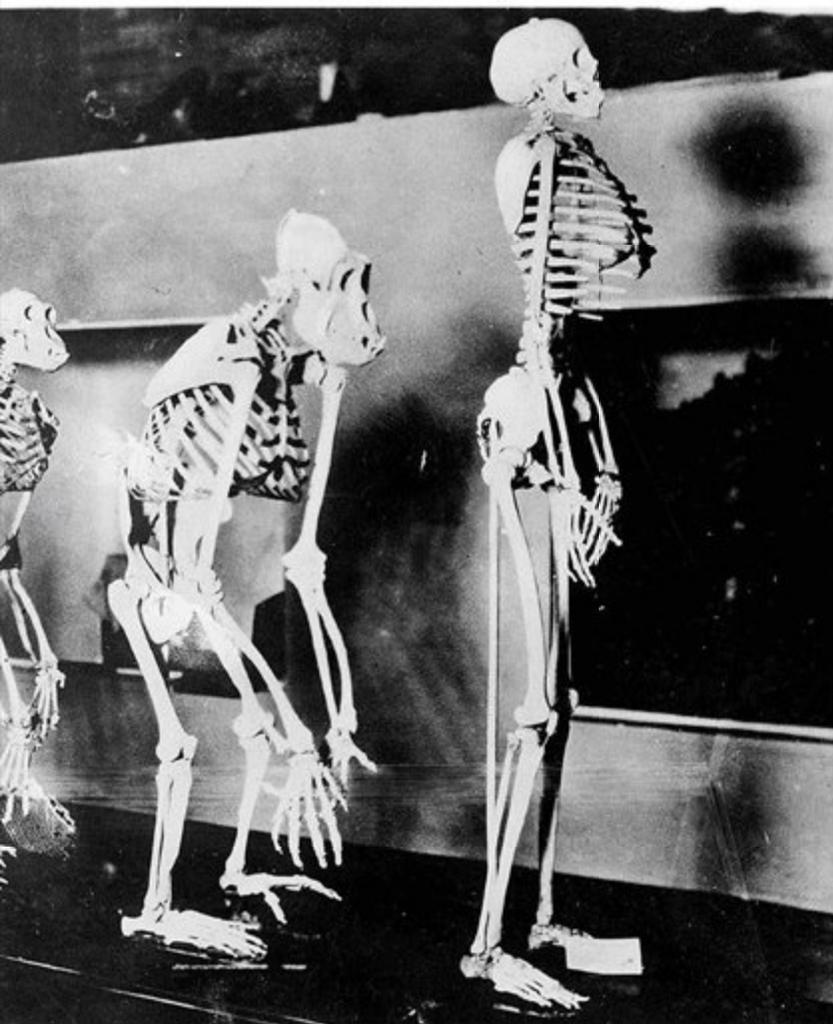
生化标签和分子钟

历史学家喜欢以百年为单位，似乎每一个世纪都有自己的独到之处。刚刚过去的 20 世纪毫无疑问是人类历史上最重要的 100 年，而且从第一年开始就精彩纷呈，令人目不暇接。

1900 年，一个名叫卡尔·兰德斯坦纳 (Karl

Landsteiner) 的奥地利医生发现了血型的秘密。这项发现不光是让输血变得更加安全，而且从根本上改变了人的分类方式。事实上，这是人类所发现的第一个属于生物化学领域的身体特征，具有严格的科学定义，和高矮胖瘦这些概念模糊的形容词很不一样，更是和种族这个常用标签完全不同。任何人都只能有一种血型，没有中间状态，而且一辈子无法更改。

第一个尝试用血型来分类的人是一个名叫路德维克·赫兹菲尔德 (Ludwik Hirsztfeld) 的波兰军医，他在第一次世界大战的时候奉命为马其顿战场上的士兵测血型，结果发现欧洲士兵大部分是 A 型血，印度雇佣军则多为 B 型血。于是他猜测 A 和 B 代表两个原始部落，分别来自北欧和南亚这两个地区，



2

然后双方杂交，形成了AB型和O型。他把测量结果写成论文，发表在1919年出版的《柳叶刀》(Lancet)杂志上，但他却没有解释血型到底意味着什么。

无论赫兹菲尔德怎样解释肯定都不对，因为随着血型数据的增加，人们很快就发现他的这个理论是不成立的。人类的基本血型只有4种，分布模式又太复杂了，根本不适合作为辨别不同人群之间遗传关系的依据。不过，这个思路却启发了新一代人类学家去寻找更合适的生化指标，帮助他们去研究人类的起源。

上世纪60年代，出生于新西兰的美国加州大学伯克利分校生物学教授艾伦·威尔逊(Allan Wilson)找到了一个合适的指标，并在1967年12月出版的《科学》(Science)杂志上公布了他的发现。当时科学家们已经初步搞清了抗原和抗体的概念，知道如果把一种哺乳动物体内的抗原(比如血清球蛋白)打入另一种哺乳动物的身体里，就会刺激后者产生专门针对它的抗体。如果用这种抗体来试验其他哺乳动物体内的类似抗原的话，那么抗原抗体之间的免疫反应强度取决于两种哺乳动物遗传距离

的远近，两者关系越近，免疫反应就越强烈。威尔逊试验了各种灵长类哺乳动物的免疫反应，测出了任意两两组合之间的反应强度，然后依照这个结果画出了灵长类动物的进化树。

后来人们知道，抗原和抗体都是由20种氨基酸依照不同的排列方式组成的蛋白质分子，免疫反应的强度和氨基酸的排列顺序有关。上述实验测量的其实就是这个排列顺序的差异，两种动物分开的时间越长，差异就越大。

之后，威尔逊又做出了一个大胆而又绝妙的假设，他认为氨基酸排列顺序的差异度和时间成正比，两者是一个近乎线性的关系。于是，每一个蛋白质分子都可以被看成是一台分子钟，只要测出两种动物体内的同源蛋白质分子的差异，就可以推断出两者分开的确切时间。

有了这个假设，剩下的事情就简单了。当时考古学家们已经通过化石研究知道了几种灵长类动物分家的大致时间，威尔逊将这几种灵长类动物的分子差异和分家时间分别作为X轴和Y轴，做成一张曲线图，然后他把人和黑猩猩的分子差异带入这张图，得出结论说两者大约是在300万~500万年前分家的。

这个结论立刻引起了广泛争议，因为当时的考古学家们大都认为人和猩猩是在2000万~3000万年前就分开了，500万年太短了，很难解释双方之间看似巨大的差异。于是大家一致认为威尔逊的实验方法出了问题，分子钟不可靠。要知道，60年代的考古学界还处于化石和石器研究占主流的阶段，这个领域的绝大部分专家都属于比较传统的学者，只相信自己的眼睛，蛋白质看不见摸不着，很难让人信服。

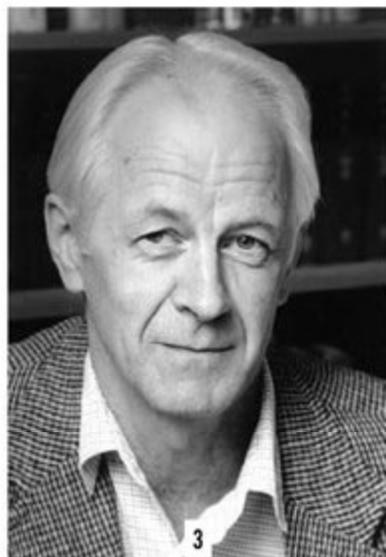
后来我们知道，威尔逊的估算结果基本准确，人和猩猩应该是在600万~700万年前分家的。两者之间的遗传距离也远没有大家想象的那么大，基因层面只有1%的差别。不过，考古学家们的质疑也是有道理的，蛋白质并不是一个好的分子钟，尤其和放射性同位素时钟相比缺点非常明显。一来免疫反应强度是个相对模糊的概念，并不能准确地反映出氨基酸顺序的差异。二来氨基酸顺序的变异并不完全是中性的，很可能会受到环境因素的影响而变得不准确。

饶是如此，用蛋白质分子钟来

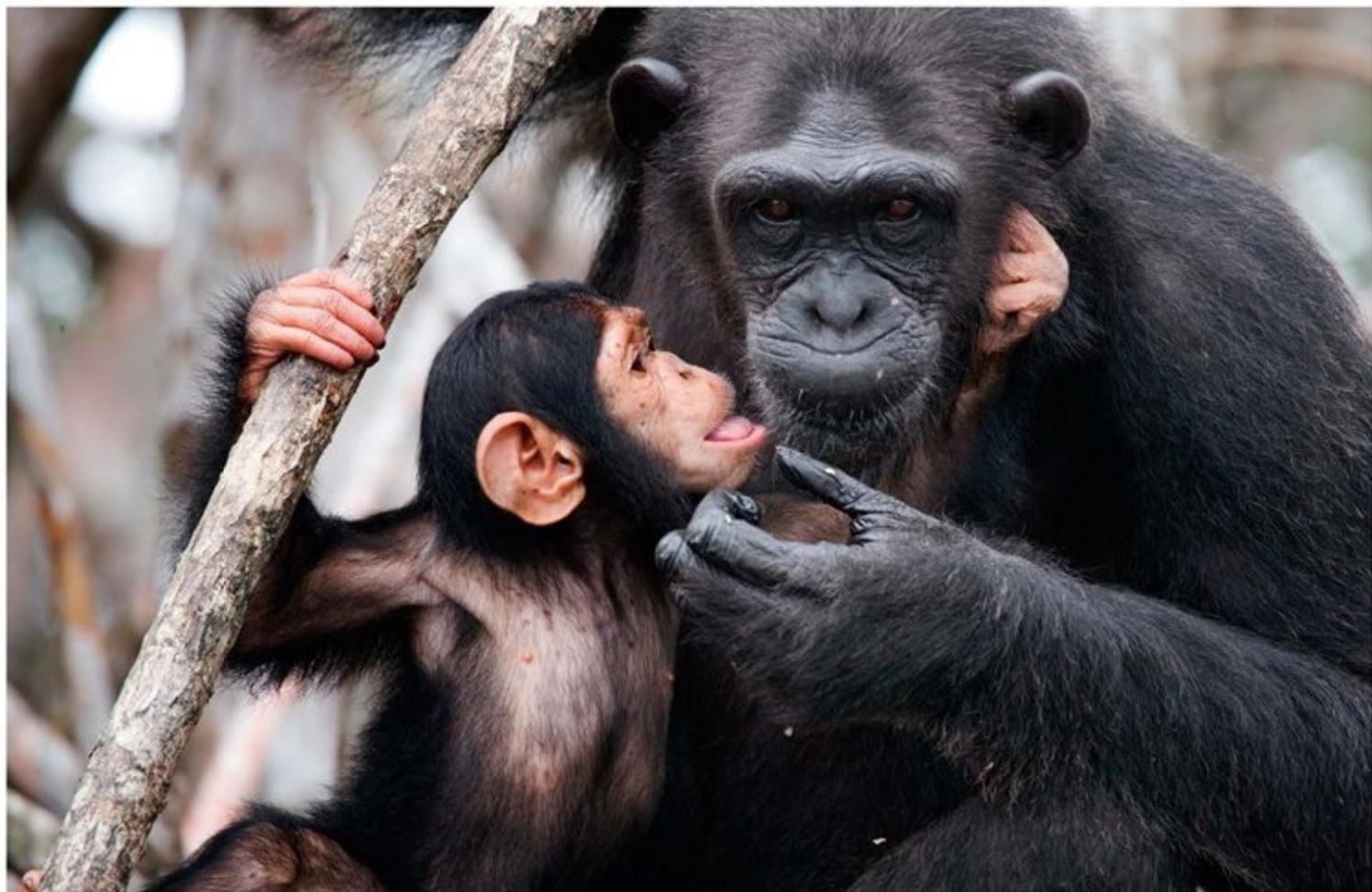
1. 发现了血型秘密的奥地利医生卡尔·兰德斯坦纳

2. 巴黎人类博物馆里展出的(左起)长臂猿、猩猩、黑猩猩和人的骨架

3. 分子人类学先驱者之一、美国加州大学伯克利分校生物学教授艾伦·威尔逊



3



左图：有了DNA工具后，就可以很清楚地知道黑猩猩才是距离人类最近的灵长类动物

右图：红毛猩猩曾经被认为是距离人类最近的灵长类动物

测年的技术仍然可以称得上是一项绝妙的发现，因为古老的蛋白质很难获得，只能用活动物的蛋白质去倒推祖先的生活轨迹，其难度可想而知。相比之下，同位素测年法用的是古老的样本，无论是测量原理还是实验方法都要比分子钟更容易理解。

面对考古学家们的质疑，威尔逊并没有放弃，他坚信分子钟测年法的逻辑是正确的，只是蛋白质分子不太适合干这个罢了。他需要找到一种分子，既要有相对恒定的变化速率，还要有很高的分辨率。天底下哪有这么好的事情？答案是真的有，这就是大家耳熟能详的DNA。

天赐良钟

1953年，DNA双螺旋结构被发现，遗传的秘密从此大白于天下。简单来说，DNA是一种线性的生物大分子，由ATCG这四种核苷酸首尾相连而成。几乎每一个人体细胞内都含有46个这样的DNA分子，它们被称为染色体。这46条染色体两两对应，一共有23对，每对染色体中有一条来自父亲，另一条来自母亲。

如果我们把每一个生物体看作一幢由蛋白质组

成的大厦，那么DNA分子就好比是携带着建筑信息的图纸，其中负责编码蛋白质结构的那部分DNA被称为基因。人体内一共有大约2万个基因，它们合起来被称为基因组，总长度只占染色体总长度的1.5%。每一代生物体都会把建筑图纸的内容通过DNA复制的形式传递给下一代，生物性状就是这样一代一代地遗传下去的。DNA拷贝的准确性非常高，但偶尔也会出差错，如果某个错误错得恰到好处，那么它就会被大自然挑中，将错就错地继续遗传下去，这就是达尔文进化论的本质。

正是因为DNA复制差错无处不在，所以地球上除了极少数微生物和病毒之外，没有两个生命体是完全相同的，大自然用这种方式为每个生命贴上了独有的DNA标签，远比肤色或者血型之类的标签要精准得多。人类学家们只要掌握了DNA标签的解读方式，就可以精确地比较人和人之间的遗传关系，从而更好地推断出人类这个物种的进化史。

比如，以前的人们不敢肯定到底是黑猩猩距离人类近还是红毛猩猩距离人类近。有了DNA工具后，这个问题就变得很容易解决了。只要比较一下三者的DNA序列，就可以很清楚地知道黑猩猩才是距离

人类最近的灵长类动物。

对于我们要讲的这个人类起源故事来说，DNA分子还有一个特性更重要，那就是有些DNA段落是搭基因的顺风车而来的，它本身不编码任何蛋白质，也不具有任何调控能力，不会对生物的性状或者适应环境的能力带来任何影响，这样的DNA段落被称为“垃圾DNA”。虽然名字很糟糕，但其实垃圾DNA片段的复制方式和非垃圾片段是一样的，出错的概率也是一样的。

更妙的是，DNA复制的差错率是一个相对恒定的生物学特性，和生物的年龄、健康状况及生存环境等等因素关系不大。于是，只要我们能测出祖先DNA的顺序，再和当代DNA加以对照，就可以计算出两者之间经过了多长的时间了。举例来说，如果我们测出了某种生物的DNA顺序，又想办法得到了它的祖先的DNA顺序，发现两者有100万个差别。已知这种生物的DNA突变率大约为每代100个，我们就可以计算出两者之间相差了1万代。如果我们再假定每代之间相隔25年，就可以推断出这种生物从祖先发展到今天一共用时25万年。

上述算法和碳-14测年法的原理是类似的，不难理解。两者的差别在于，碳-14所测的古代样本是可以得到的，祖先的DNA顺序可就没那么容易测出来了。不过，这点困难可难不倒科学家们，他们改进了算法，只需要测出当代生物的DNA序列，就可以通过数学推理的方式推测出物种进化的大致路径和年代。

为了更好地解释这个方法的妙处，让我们举一个现实生活中的例子。改革开放前的大陆不允许进口港台书籍，于是金庸小说只能以盗版的方式在大陆扩散，请问如何才能通过分析这些盗版书籍摸清它们的扩散路径和时间呢？

首先我们必须假定所有盗印设备都会出错，而且这种错误的出现概率很低，同一个错误很难出现两次。其次，我们还要假定盗版商审稿不严，错字不会被发现，而是继续将错就错地传播了下去。有了这两个假设，缉私局的侦探们就可以开始工作了。

假设他们发现广东省收缴上来的盗版书错误种类最多，其他各省的错误种类不但要少得多，而且大都可以在广东省盗版书中找到，于是侦探们有理由相信，盗版书首先是从广东省开始出现的，而且一定是先在广东省内流传了很长的时间，积累了大量错误，然后才流到其他省份去的。

其次，如果福建、浙江、江苏和山东省境内收缴的所有盗版书都有同一个错字，其他省份没有这个错字。在此基础上，浙江、江苏和山东省境内的盗版书里全都有另一个错字，其他省份没有……以此类推，那么侦探们有理由相信这几个省份的盗版书是按照福建、浙江、江苏、山东这样的顺序流传开来的。

第三，假定我们事先知道盗版设备的错误率，又知道了山东省和甘肃省境内的盗版书相互之间一共有多少不一样的错误，侦探们就可以大致算出山东盗版书和甘肃盗版书距离它们共同的源头到底经过了多少轮复制。具体的算法比较复杂，这里就不详细写了。另外，侦探们不必去统计所有的金庸小说，只要能统计出某一本小说，甚至某一个章节的错误率就可以大致估算出来了。当然了，统计的书目越多，这个估算就越精确。



具体到 DNA 分子钟这件事上，上述假定都是成立的。首先，DNA 复制会出错，大约每复制 10 亿个核苷酸会出一次差错。这样算下来，每个人一生中会出现 70 个全新的基因变异。不过大家不用害怕，要知道每个人的基因组里都有大约 60 亿个核苷酸，如果把这 60 亿个字母印成一本书的话，按照每页印 3000 个字母的标准来计算，这将是一本 200 万页的巨著，所以说这 70 个错误对于每个人来说几乎可以忽略不计。

目前全世界所有人的单个核苷酸复制错误加在一起一共有 600 万个左右，相当于每 1000 个核苷酸就会出现一个不一样的字母，科学术语称为“单核苷酸多态性”（简称 SNP）。SNP 是人类 DNA 序列差别的最主要的表现形式，世界上之所以不存在两个一模一样的人，主要原因也在于此。

不过，所有这些 SNP 当中，绝大部分都是所谓的“中性突变”，既不好也不坏。这类中性 SNP 在人群中的扩散机制主要是以遗传漂变（Genetic Drift）的形式（而不是自然选择）进行的，我们可以简单地理解为“全凭运气”。这个想法最早是由日本遗传学家木村资生提出来的，他也因此而被公认为是群体遗传学的奠基人之一。这套理论解释起来需要用到大量的数学知识，一般人不必理会。我们只需知道 DNA 分子之所以能够被当成分子钟来使用，原因之一就是木村资生的这套“中性理论”。

其次，人类染色体 DNA 的突变率是非常低的，通常情况下一个字母发生突变之后，再在同样的地方发生第二次突变的概率低到可以忽略不计。所以我们可以不必考虑这种情况，以最简单的方式来解释任意两人之间的遗传关系。这个方法的理论基础就是著名的“奥卡姆剃刀”原理，即“如无必要勿增实体”。这是群体遗传学家们进行数学计算之前的重要前提，一般人也不必深究，只需知道这个奥卡姆剃刀是 DNA 分子钟的另一个理论基础就行了。

有了这两个理论做基础，剩下的事情就相对简

单了。威尔逊再次成为第一个吃螃蟹的人，正是在 1987 年发表的一篇文章，打开了基因寻祖的大门，从而彻底改变了人类进化史研究的进程。

线粒体夏娃

1987 年 1 月出版的《自然》杂志刊登了一篇重磅论文，作者是威尔逊以及在他手下工作的博士生丽贝卡·卡恩（Rebecca Cann）和马克·斯通金（Mark Stoneking）。这篇论文通过对人类线粒体 DNA 多态性的研究，得出结论说全世界所有现代人的母系祖先都可以追溯到 15 万年前的非洲，我们都是同一位非洲女性的后代。

这篇论文好似一枚炸弹，把全世界都炸醒了。各国媒体不约而同地把这条消息放在了头条的显著位置，有人借用《圣经》里的概念，称这位非洲女性为“线粒体夏娃”。威尔逊虽然不喜欢这个带有宗教意味的说法，但无法阻止它迅速流传开来。不用说，以英国人类学家斯特林格为代表的“取代派”高声欢呼，认为自己的理论得到了最权威的 DNA 数据的支持。与之对立的“连续进化派”也迅速做出反应，对这篇论文的科学原理和计算方法提出了质疑。威尔逊认真听取了各方的反对意见，增加了新的数据，改进了计算方法，重新又算了一遍，但结果依然维持原样，我们所有人的母亲仍然是一位“幸运的非洲妈妈”。

这个结论是怎么得出来的呢？让我们先从线粒体开始说起。这是一种体积比细胞还小的细胞器，专门负责为细胞提供能量。有证据表明线粒体是远古时代的细胞捕获的一种微生物，这就是为什么它会自带 DNA 的原因。

线粒体之所以能成为基因寻祖的突破口，和线粒体 DNA 的两个特性有关。第一，线粒体 DNA 严格遵循母系遗传的规则，只从母亲传给子女，父亲几乎没有做出任何贡献。这样一来科学家就不用考虑基因重组的问题了，大大简化了计算和推理的过程。如果再用金庸盗版书举例的话，这就好比说盗版商把每一章的影印工作分包了出去，然后再统一收集起来装订成一本盗版书，警察分不清哪一章来自哪里，这就给侦缉工作增加了很多困难。而线粒体就好比是金庸写的那本最短的小说《越女剑》，从来没有被分拆过，历史很清白，分析起来要容易得多。

第二，线粒体 DNA 的复制精确度比常染色体

线粒体是一种体积比细胞还小的细胞器，专门负责为细胞提供能量。有证据表明线粒体是远古时代的细胞捕获的一种微生物，也是它会自带 DNA 的原因。

DNA 低，纠错系统的工作效率也较染色体 DNA 为低，其结果就是线粒体 DNA 的突变率大约是常染色体 DNA 的 10 倍，直接导致线粒体的遗传多样性要比常染色体高出很多。人类常染色体每 1000 个核苷酸才有一个突变，线粒体 DNA 的高变区每 100 个核苷酸就有一个突变。从群体遗传学的角度看，这就意味着线粒体分子钟走得比常染色体分子钟要快，如果研究对象的年代不那么遥远，可供分析的数据就变多了，分析结果的准确性就会大大提高。如果拿放射性同位素测年法来做个对比的话，线粒体 DNA 就相当于半衰期较短的同位素，更适合用来研究近代发生的事件。

以上分析都属于纸上谈兵，具体做起来难度相当大。上世纪 80 年代的时候，DNA 测序还是一件非常困难的事情，不但实验程序复杂，而且价格昂贵，一般是测不起的。幸亏加州大学伯克利分校有眼光，给了威尔逊足够多的研究经费，支持他测量了 134 个人的线粒体 DNA 序列。为了方便起见，这 134 个志愿者都是从美国国内找的，好在美国是个移民国家，可以找到来自世界各地的“纯种”的少数民族，足以代表世界上几个比较大的族群了。

线粒体 DNA 虽然很小，但也有 1.67 万个核苷酸，全测一遍是不可能的。威尔逊选择了其中的一个总长度为 500 个字母的控制区，这个区对于线粒体的功能没有影响，区内的所有突变都是木村资生所说的中性突变，最适合用来进行分类和寻祖。

分析结果显示，非洲人在控制区内的基因突变种类最多，其他族群的基因多态性不但少了很多，而且所有非非洲人（指除了撒哈拉沙漠以南非洲之外的所有地方的人）的突变类型都可以在非洲人群中找到，说明所有非非洲人的母系祖先都来自非洲。非洲的那几个基因类型也都可以追溯到同一个母系祖先那里去，这说明所有的现代人的母系祖先都来自同一个非洲部落。

所有非非洲人的基因突变类型还可以一级一级地细分下去，从而画出人类走出非洲的路线图。有了这个路线图之后，威尔逊就可以判断出哪些位点是从非洲带来的野生型，哪些是后来突变产生的。然后他又通过其他办法估算出了线粒体 DNA 的突变率，将其带入一套算法，算出所有人类共同的母系祖先生活在距今 14 万~20 万年的非洲。

这个年代估算是线粒体夏娃理论当中最关键的数据，因为前文说过，人类祖先源自非洲这件事是

没有争议的，大家争议的是现代人到底是从哪里来的。如果所有现代人共同的祖母只有不到 20 万年历史的话，“多地起源”理论就不成立了。事实上，这就是线粒体夏娃理论被多地起源学派攻击得最厉害的地方，很多人都在想办法找出分子钟的漏洞来。但是，这么多年争论下来，大家只是对分子钟的准确性做了一些必要的修正，这个理论整体上依然是没有问题的。

随着 DNA 测序技术的进步，科学家所能研究的线粒体 DNA 越来越长，采样的范围越来越广，数据量也成倍上升，但主要结论依然没变。那篇论文刚发表时，在埃塞俄比亚挖到的现代智人奥莫化石的测年结果还是 13.5 万年，论文发表若干年后这个结果被修正为 19.5 万年，为线粒体夏娃理论提供了重要的化石证据。目前国际学术界普遍认为人类共同的母系祖先最晚可以追溯到距今 20 万年前的非洲，也就是说，如果地球上的每个人都能坐上时光机一代一代地往回穿越，最终大家会发现所有人的曾曾……曾祖母都是同一个人。

到底有多少个“曾”字呢？如果拿 20 万年来计算的话，假定每 25 年更新一代，那么答案是 8000 代。这是个超出一般人想象的数字，这就是为什么历史学家们通常用“深邃”这个词来形容漫长的史前时代。

必须指出的是，这个结论并不意味着当时这个非洲部落里只有一名女性。事实上，群体遗传学研究认为这个部落很可能有上千人之多，其中肯定有几百名育龄女性。但是她们要么没有生下女儿，要么生下的女儿没有接着生下女儿，导致她们的线粒体都没有传下来，这就是为什么威尔逊一直把这位女性称为“幸运的非洲妈妈”，而不是夏娃。

威尔逊完成的这个线粒体寻祖实验是群体遗传学历史上最经典的研究之一，具有划时代的意义。如今，利用 DNA 分子多态性来构建某种生物的遗传史已经成为群体遗传学领域最重要的工具，计算流程已经高度标准化了。这套工具需要用到复杂的数学知识，但其理论基础就是前文提到的“中性理论”和“奥卡姆剃刀”原理。反对者也都会从这两个理论着手，质疑这套工具的正确性。比如中国就有一位大学教授宣称自己找到了这套理论的错误，而且一直在四处办讲座宣传自己的那套理论，可惜他关于此事所写的论文并没有被任何一家采用同行评议制度来审稿的主流科学期刊所采纳，只能说是自说自话而已。事实上，目前尚未出现任何一种质疑





新华社供图

上世纪50年代，有“中国遗传学泰斗”之称的谈家桢（左）教授指导学生观察细胞结构

能够被大多数群体遗传学家所接受，所以我们仍然认为这两个理论是正确的，这套计算工具仍然是可信的。

值得深思的是，线粒体夏娃理论提出之后的头10年里，中国学术界一直没什么反应。一方面是因为当年大部分中国考古学家都是支持“连续进化附带杂交”理论的，大家不约而同地选择对这个不利于自己的证据保持沉默。从另一方面讲，上世纪80年代的中国正处于百废待兴的时期，有很多远比人类起源更加迫切的问题需要解决，没多少人有闲心去关心自己祖先的事情。最终还是一位在美国留学的中国学者意外地闯入了这个新兴领域，没想到却掀起了一场更大的波澜。

寻找亚当

在讲述亚当的故事之前，必须先来谈谈遗传学在中国的遭遇。上世纪50年代，遗传学也曾经像今天的人类进化领域一样，分成了互相抵触的两大学派。一派的代表人物是苏联的植物育种专家米丘林，另一派则是果蝇遗传学的奠基人摩尔根。中国因为政治的原因选择站在了米丘林一边，当年中国大学生物系的遗传学教材都是从苏联照搬过来的。摩尔根学派在中国遭到了残酷的打压，唯一的原因就是摩尔根是美国人。

摩尔根有个学生名叫杜布赞斯基，前文曾经提到过他。杜布赞斯基招过一位来自中国的研究生，

名叫谈家桢。新中国成立后谈家桢博士回国任教，担任了复旦大学生物系的系主任。正是因为谈家桢的缘故，复旦大学决定继续讲授摩尔根遗传学，为中国的遗传学研究保留了唯一的火种。

改革开放之后，或者更准确地说，是“冷战”结束之后，中国学术界终于承认摩尔根遗传学是正确的。因为谈家桢留下的班底还在，所以复旦大学生物系遗传专业迅速成为全国最佳，培养了一大批优秀的人才，现任复旦大学副校长的金力博士就是其中之一。他在1985年和1987年分别在复旦大学生物系拿到了遗传学学士和硕士学位，然后赴美留学，于1994年在得克萨斯大学拿到了博士学位。毕业后他立即前往斯坦福大学，在著名的意大利裔人类遗传学家路易吉·卢卡·卡瓦利-斯福扎(Luigi Luca Cavalli-Sforza)实验室做博士后，主攻群体遗传学。

“我那时候的主要兴趣是疾病的群体遗传学，非常希望研究对象尽可能地‘纯’，这样研究起来会更方便。但实际人群都是‘杂’的，所以我想对实际人群到底有多杂做一个分析评价，于是便开始关注Y染色体。”金力博士在他的办公室接受了我的采访，“当时线粒体的遗传多样性已经做了好几年了，但线粒体毕竟太小，而且独立于细胞核之外，应用范围有限。Y染色体也是单线遗传的，不必考虑重组问题，所以我觉得Y染色体也许是一个机会，可以帮助我解决问题。”

前文说过，人体一共有46条染色体，它们分成23对，除了X和Y这两条性染色体之外，其余的22对常染色体是一一配对的。性细胞在减数分裂的过程中会发生基因重组，也就是一对染色体中相对应的段落彼此互换位置，以此来增加遗传多样性。据统计，人类的每一代平均会发生36次基因重组，每条染色体发生一次多一点，如此累计下来，只需几代之后，染色体就混杂得分不清哪块来自父亲，哪块来自母亲了，导致基因分析的工作量大大增加。X和Y染色体只有极少部分是对应的，基本上不会发生基因重组，所以Y染色体的遗传方式和线粒体类似，都是单线遗传的，只不过这次是从父亲传给儿子，和母亲无关。所以，沿着Y染色体这条线，最终找到的是人类共同的父系祖先，西方媒体习惯性地称为亚当。

对于科学研究这件事，普通人往往只看原理和结果，不关心过程。科学家则正相反，因为他们才是真正做实验的那个人。寻找Y染色体亚当的理论基础虽然和线粒体夏娃差不多，但Y染色体和线粒

体很不一样，实验过程要困难很多倍。首先，一条Y染色体上含有将近6000万个核苷酸，比线粒体大了3600多倍，对于当年的DNA测序技术来说，这是个庞然大物，极难对付。其次，Y染色体是位于细胞核内的“正规”染色体，其DNA复制的精确度比线粒体高很多倍，导致Y染色体上的SNP突变频率要低很多，找起来非常困难。当时全世界只发现了一个Y染色体SNP，远远不够。

虽然明知山有虎，但金力偏向虎山行。但他冥思苦想了很长时间，始终找不到解决办法，最终是一位分析化学专业的博士后帮了金力的大忙。“我喜欢喝咖啡，和另外一间实验室的一个同样喜欢喝咖啡的奥地利人交上了朋友。”金力回忆道，“他叫皮特·欧芬纳(Peter Oefner)，专业是高压液相色谱(HPLC)。当时他正在尝试用‘变性高压液相色谱’(DHPLC)技术来分离DNA短片段，这项技术速度快、效率高，可以不必通过测序就辨别出不同序列的DNA小分子。我俩一起尝试用这项技术来辨别DNA长片段，结果大获成功，在很短的时间里就筛选出了好几个Y染色体标记物。”

这里所说的标记物指的是Y染色体上和别人不一样的点，类似于金庸盗版小说里的印刷错误。不同版本的盗版小说可以通过这些具有特异性的印刷错误一眼认出来，不同来源DNA也一样。SNP是遗传学家最常用的标记物，Y染色体上还有“短串联重复”(STR)和“拷贝数差异”(CNV)这两大类标记物，也可以用来给Y染色体做标记。

“其实我的兴趣并不是人类起源，而是人类的迁徙路径。研究人类迁徙最关键的一点就是找到特定人群的标记物，然后利用它去追踪源头。”金力博士解释道，“这就好比说你要搞清楚东海里的水到底是哪里来的，最好的办法就是在黄河源头倒一瓶红墨水，在长江源头倒一瓶蓝墨水，然后去东海里取一瓢水，看看里面到底有多少红墨水分子，又有多少蓝墨水分子。在这个例子中，墨水就是标记物，用来追踪水的迁徙路径。”

初战告捷之后，金力和同事们在1995年召开的美国人类遗传学年会上向与会者报告了这项技术，引来了无数关注。此后来自世界各地的科学家运用这项技术找到了好几百个Y染色体标记物，为人类寻找亚当的踪迹铺平了道路。

2000年11月，来自卡瓦利-斯福扎实验室的19位作者在《自然遗传学》(Nature Genetics)杂



上图：中国分子人类进化研究领域的领军人物、上海复旦大学副校长金力

下图：中国分子人类进化领域的重要人物、复旦大学教授李辉

志上发表了分子进化领域的第二篇重磅论文，通过对不同人群 Y 染色体遗传标记物的分析，找到了人类共同的父系祖先。这位亚当同样生活在非洲，时间大约是距今 5.9 万年，远比夏娃要近得多。后来科学家们又获得了更多的数据，把这个数字修正为距今 12 万~16 万年，和夏娃大致处于同一个时间段内。

这篇论文发表后，“多地区进化”理论便又挨了重重的一拳，虽然这个理论的支持者仍然还想挣扎着再爬起来，但难度越来越大了。

“其实我想问的问题很简单，那就是各个人群之间的遗传距离到底有多大？如果这个距离大于 100 万年，那么多地区起源理论就有可能是正确的。但如果像现在这样只相差十几万年，那么这个理论就不太好解释了。”金力对我说，“我当然知道分子钟

有问题，计算出的年代可能有误差，但顶多差个 1~2 倍而已，无论如何差不到 100 万年以外去，没法支持多地起源理论。”

2000 年那篇论文只分析了 1000 多例 Y 染色体，虽然已经足以得出结论说世界上大部分人的父系祖先都来自非洲，但金力还是不满意。“我接下来想再问一个问题：这个‘大部分人’到底是多少？非洲智人是不是把世界各地的古老人种完全替代了？有没有漏网之鱼？对这几个问题我想了很久，一直想不出解决办法。”金力回忆道，“我除了喜欢喝咖啡之外，有一个爱好就是吃烤肉，就是在一次烤肉时我突然想到，既然直立人曾经走到了亚洲，那么只有大规模调查现代亚洲人的 Y 染色体，看看能否找到亚洲直立人的贡献，才能回答这个问题。”

于是，大家关注的目光再一次转到了亚洲，转到了中国。

东亚男性大调查

1994 年冬天，正当金力在斯坦福大学尝试用 DHPLC 技术寻找 Y 染色体标记物的时候，当年已是 86 岁高龄的谈家桢专程去斯坦福拜访了他，希望他学成之后回到复旦大学遗传所工作。后来金力果然听从了谈先生的建议，于 1997 年回到复旦大学做了兼职教授，2005 年他干脆放弃美国居留权，回到复旦大学生命科学学院担任了全职教授。

几乎与此同时，由 IBM 公司提供技术支持，美国《国家地理》杂志负责实施的“人类迁徙遗传地理图谱计划”于 2005 年 4 月在世界各地同时启动。该计划打算在全球范围内收集 10 万份人类 DNA 标本，用 5 年时间描绘出史前人类的迁移路线。复旦大学生命科学院承担了东亚和东南亚地区的 DNA 取样和研究工作，金力是东亚和东南亚中心的总负责人。在他的领导下，中国科学家们分析了 2 万多个 Y 染色体样本，绘出了东亚男性成员的迁徙路线图。

写到这里必须要提一下 Y 染色体上最著名的 SNP M168，这是 3.5 万~8.9 万年前起源于非洲大陆的一个 SNP，最早是在金力参与的那篇 2000 年发表的论文里被发现的。当时金力他们只测了 1000 多个个体，发现所有非非洲大陆男性的 Y 染色体上都有这个 M168，为人类进化的“取代学说”提供了一个强有力的证据。

这一次，金力打算更进一步，分析一下 M168

旗下的3个子单倍型YAP+、M89T和M130T。所谓“单倍型”指的就是一组相距很近的SNP的集合体。因为距离近，这些突变总是连在一起传递给下一代。用单倍型来作为遗传标记物，操作起来要比用单个SNP更加方便，准确性也更高。

实验结果显示，来自于163个亚洲及附近人群中的所有1.2127万个采样个体均带有上述这3个单倍型中的一个，无一例外。这个结果再次说明几乎所有东亚人的父系祖先全部来自M168群体，也就是说他们均来自非洲，没有任何一个古老型人种对当今东亚人的Y染色体做出过贡献。

金力把研究结果写成论文，刊登在2001年5月11日出版的《科学》(Science)杂志上。“多地区进化”理论挨了第三记重拳，很难再爬起来了。

曾经在加州大学伯克利分校任教的美国人类学家文森特·萨里奇(Vincent Sarich)一直是“多地区进化”理论的坚定支持者，多年来一直不遗余力地宣扬该理论。但当他看到了这篇论文后，也不得不在公开场合承认自己错了。“我好像经历了一次信仰转换，简直就像是耶稣基督对我显灵了一样。”萨里奇写道，“我终于确信当今人类中确实找不到任何一条古老的Y染色体，也找不到任何一个古老的线粒体，这是一次完全的替代。”

也许有读者会问，既然是这样，为什么现在生活在欧亚大陆上的各个民族彼此之间会有如此大的不同呢？针对这个常见问题，群体遗传学家有自己的解释。他们通过对现代人基因多样性的分析发现，现代智人在走出非洲后经历过好几次瓶颈效应，即人群数量因为自然环境恶化等原因而突然大量减少，就好像一群人一起通过一个狭窄的瓶口一样。最终大部分人都被瓶口堵住了，只有极少数幸运儿挤了过去，其结果就是原有人群的遗传多样性大幅减少，在此基础上重新扩增起来的人群就有可能和原来的很不一样了。

从遗传多样性的角度讲，能通过瓶颈的人纯属运气好而已，这就是前文提到的“遗传漂变”。但是，对于一些和生存能力有关的基因来说，这是个优胜劣汰的过程，属于自然选择的范畴，人类肤色的差异就是如此。肤色是由两个因素决定的，一个是维生素D的合成，一个是叶酸的破坏。人的皮肤会在阳光的催化作用下合成维生素D，阳光越强烈，维生素D的合成就越充分。但是，过于强烈的阳光会破坏叶酸，这同样是一种非常重要的维生素，所以

低纬度地区生活的人倾向于进化出深色皮肤，以此来保护叶酸不被阳光破坏。生活在高纬度的人则倾向于进化出浅色肤色，以便更好地利用阳光补充饮食中缺乏的维生素D。

当然了，这是在人类退掉毛发后才出现的一种进化选择。我们的祖先因为毛发浓密，挡住了绝大部分阳光，皮肤几乎可以肯定是浅色的。

有趣的是，真正到了最北端，也就是生活在北极圈内的人，情况又有所不同。比如生活在阿拉斯加和加拿大北部的因纽特人皮肤反而非常黝黑，这是因为他们主要靠打猎为生，动物脂肪富含维生素D，所以他们并不需要从阳光中获得维生素D，这时候防晒就是一件更重要的事情了。

另一个很常见的问题是，原本生活在欧亚大陆上的古老型人类都去了哪里？化石证据显示他们当中的一些人已经开始向现代智人的方向进化了，前言中提到的许昌人就是一例，难道他们不是我们的祖先吗？对此问题金力给出了一个很好的解释：“一个古人类学家找到一个古人化石，他只能希望它是有后代的，但是它究竟有没有留下后代呢？古人类学家是没有办法知道的。DNA就不同了，现代人身体里的DNA肯定都是有祖先的，我们可以通过对DNA多样性的分析，推测出每一个DNA祖先都是从哪里来的。”

换句话说，在人类起源的问题上，群体遗传学家和古人类学家探究的是两个完全不同的问题。前者想要知道现代人的祖先究竟是谁，他们是从哪里来的，后者研究的则是人类这个物种的进化过程，其中有些支系群体不一定留下过后代，属于进化的死胡同，类似案例在其他生物中非常常见，人类一点也不特殊。

但是，这并不等于说这些支系就没有研究的必要，因为他们很可能在某些方面影响了现代人的进化过程。这就好比说你出生在一个小村子，村里有多户人家，你的律师肯定只关心你的父母，只有他们才是你的直系祖先，其他人和你没有法律关系。但你的传记作家除了关心你父母之外，也会去关心村里其他那些成年人，因为他们都或多或少地影响过你的人生。

在媒体的渲染下，很多旁观者都误以为人类进化的两派之争是遗传学家和古人类学家在打嘴仗，但实际上很可能双方研究的根本就不是同一个问题。不过，确实有少数科学家自己也没有弄明白两者的



蒙古东部肯特省草原上的牧民

区别，分不清每一种研究方法的边界在哪里，一直热衷于关公战秦琼。

金力对两者的区别非常清楚。他在复旦大学创立了人类学与人类遗传学系，从名字就可以看出这个系分成了两个不完全一样的部门，分别研究人类的进化史和依靠 DNA 寻祖这两件事。后者目前主要是由李辉教授在负责，他带领一群研究生花费了大量时间和精力去祖国各地收集 DNA 样本，分析 Y 染

色体和线粒体的遗传多样性，画出了一张现代中国人迁徙草图。

中国人到底是从哪里来的？

上一篇文章提到，中国的人类考古学家大都属于传统的“化石派”，他们通过对化石的研究认定现代中国人是从原本生活在中国大陆上的原始人类单



独进化而来的。金力和李辉属于这个领域的闯入者，他们拿到的DNA证据又得出了怎样的结论呢？为了寻找答案，我专程去复旦大学采访了李辉教授，发现他最爱说的一句口头禅就是：“这是很清楚的一件事情。”

他之所以如此自信是有原因的：一来DNA分析本身就远比化石分析来得更精确，二来他曾经找到了一个已经延续了70代的大家族，对DNA分析法做

过验证。前文说过，Y染色体代表父系遗传，而中国的大家族一般都是父系家族，两者有很强的对应关系。李辉把Y染色体研究结果和这个大家族的家谱进行了对比，发现两者是高度一致的，说明这套算法经得起考验。

如果把研究对象从一个大家族扩展到更大范围的人群，光是研究单倍型就不够了，需要引入单倍群（Haplogroup）的概念。国际Y染色体命名委员会把全世界所有的Y染色体单倍型分为代号A-T的十几个大的类群，称为单倍群。每个单倍群出现的时间都不一样，这是可以估算出来的。如果再把每个单倍群出现的地点找到，就可以推断出人类的迁徙路线和过程了。比如大洋洲原住民大都属于C单倍群，出现的时间非常古老，暗示人类走出非洲之后很快就沿着海岸线到达了东南亚诸岛。

每个单倍群内部还可以逐级分层，这个过程很像是一个家族的儿子们离家出走另开门户。如果再用金庸盗版书做比喻的话，这就相当于广东省外所有的盗版书（以及一部分广东省内的盗版书）都印错了“甲”字（比如M168），所有收自福建、浙江和江苏省的盗版书都印错了“乙”字（比如YAP+），所有收于广西、云南和西藏的盗版书都印错了“丙”字（比如M89T），所有收于湖南、湖北和陕西省的盗版书都印错了“丁”字（比如M130T），于是缉私人员就可以得出结论说，“甲”这个错别字来自广东省境内，这是广东省外所有盗版书的母版，然后盗版书沿着东线、西线和中线这三条线路在中国大陆扩散，这三条线分别拥有乙、丙和丁这三个错字。

这三条传播路线中的每一条都可以按照新出现的错字继续分层，代表盗版书传播路径中的每一个细小分支。在人类遗传学研究中，这种分层最多可以分出好几十层，最终可以一直分到每个人自己的直系亲属为止。举例来说，Y染色体单倍型分层的最末端就是你和你兄弟，你们俩在所有其他层面上都是一样的，只有最后一层才能看到差别。

按照这个方法，李辉推算出了早期人类从非洲迁往东亚地区的大致路线。在他看来，这次迁徙是分两次才完成的，第一次大约发生在6万年前，这群人从中东地区出发，沿着海岸线一路向东进入了亚洲地区，这是比较符合常理的一条路线，因为沿着海边走永远不愁找不到吃的。李辉称这些人“早亚洲人”，他们的后代至今仍然居住在澳大利亚、新

几内亚和美拉尼西亚诸岛上，在遗传上属于C单倍群，过去曾经被称为“棕色人种”。进一步研究显示，一部分“早亚洲人”曾经沿着海岸线一直走到了亚洲的东北部，然后其中的一部分人转而向西进入西伯利亚大草原，成为蒙古人，另一部分人穿越白令海峡，成为美洲大陆的原住民。

“早亚洲人”当中还有一个神秘的D单倍群，他们大都是住在小岛或者山林里的“小黑人”，学名称为尼格利陀人(Negrito)。如今还能在安达曼群岛、马来西亚诸岛、菲律宾吕宋岛、日本本州岛和北海道，以及俄罗斯库页岛等地看到他们的踪迹，说明这群人曾经一直沿着海岸线迁徙到了东亚和东北亚。事实上，李辉认为C型和D型“早亚洲人”都曾经到达过中国东部的沿海地区，他们多半靠打鱼为生，中国东南沿海出土的贝丘遗址就是这些人留下来的。但这些人没能长期在中国生存下来，今天的大多数中国人不是这群人的后代，只有青藏高原的羌族和藏族，以及四川和甘肃交界处的白马氏人有一部分人属于D型单倍群，科学家们尚不清楚这个单倍群是如何传过去的。

这些“早亚洲人”的祖先很可能早在10万年前就走出了非洲，进入了中东地区。他们之所以没有迅速向欧亚大陆的腹地扩散，很有可能是受到了当时居住在欧亚大陆上的尼安德特人等古人类的阻挡。后来不知因为什么原因，双方的实力对比发生逆转，现代智人打败了尼安德特人，这才得以向北扩散，进入了欧洲和中亚地区，这也是为什么现代人直到4万年前才到达欧洲的原因，比到达亚洲的时间晚了2万年。

正是在打败了尼安德特人等古人类之后，第二批亚洲移民这才得以从陆路进入了东南亚。他们很可能是追逐着猎物一路向东，大约在3万~4万年前到达了亚洲地区。李辉称这些人为“晚亚洲人”，他们的Y染色体单倍群主要为O型，也有少量的N、P、Q和R型。这些人构成了现代东亚和太平洋地区人群的

主体，而那些“早亚洲人”则很可能是上古传说中被我们的祖先消灭掉的那些相貌古怪的“魔鬼”。

金力和他的学生宿兵等曾经分析过当今中国人的Y染色体多样性，发现南方人比北方人要多，因此金力等人认为“晚亚洲人”最早是从南方进入中国大陆的，时间是在2万~3万年前。因为这批人是采集狩猎者，很可能是一路追逐着猎物前行，哪里有路就往哪里走。根据中国西南地区的地形地貌特点，以及DNA证据，他们猜测最有可能的一条线路位于滇西，即从缅甸经瑞丽进入中国，然后途经大理到达昆明，这是最容易走的一条路线，而黄种人的皮肤很可能就是从缅甸到云南的过程中突变出来的，

古人没有交通工具，古代中国也没有道路，所以沿江而走是最合理的选择。李辉认为当年那批人进入滇西后兵分两路，一群人沿着珠江走，最终进入了两广地区，时间大约是1.6万~1.8万年前。另一群人沿着长江走，之后又分成两路，一路进入四川，一路进入湖广地区，时间也差不多。

大约在1.1万年前，最近的一次冰期结束，全球气候逐渐变暖，万物复苏，全世界掀起了一股发明农业的浪潮。中国最早的农业应该出现在洞庭湖西岸的澧阳平原，湖南澧县的彭头山文化就是早期农业文明的代表，彭头山出土的陶器内发现了稻谷和稻壳的痕迹，时间为距今8300~9000年，证明水稻很可能就是从这里走向世界的。江南地区则驯化了菱角，但这种农作物产量低，不能做主粮，不是很成功的驯化，所以江南地区的文明发展一直落后于湖南，直到水稻传过去后这块地方才迅速发展起来。这些以水稻为主粮的民族构成了中国的南方人群，中国的北方人群则以小米为主粮，发源地很可能位于现在的河北和内蒙古一带。

有了农业才会出现大的部落，才会有很多人聚在一起生活，语系的概念就是在这一阶段出现的。语言学也是研究人类起源和迁徙的一个重要工具，比如汉藏同源这个概念就是先从语言学研究领域开始叫出来的，后来被基因学研究所证实。从某种意义上说，语言和基因很相似，都是遵循一定的规律一代代拷贝下去的，也都可以通过倒推的方法追根溯源。但语言传承的规律性和精确性均不如基因，只能作为辅助手段来使用。

有了大部落，才会出现等级制度，才有可能出现强人统治。金力的学生严实等通过对Y染色体的研究发现，当今中国男性当中有将近一半的人属于

金力等人认为“晚亚洲人”最早是从南方进入中国大陆的，因为这批人是采集狩猎者，很可能是一路追逐着猎物前行，哪里有路就往哪里走。

三个超级男性的后代，他们很可能是三个古代部落的首领，各自代表着三个原始族群。但在人类遗传学体系里，这三个族群是用Y染色体上的三个标记物的名字命名的，李辉正在尝试把他们和具体的历史事件联系起来。

按照李辉的说法，第一个超级男性出现在6800年前，对应于7800年前在湖南开始的高庙文化。这就是前文所说的水稻文明，彭头山文化是其草创期，已经出现了很多大聚落，但那时只有护城河，没有城墙。前者挡野兽足够了，后者是高庙时期才出现的，主要是为了挡人，这说明从高庙时期开始，原本那些因为地理阻隔而单独发展了数千年的不同部落开始了相互争斗，中国的民族大融合从此拉开了序幕。

第二个超级男性出现在6500年前，很可能和仰韶文化有关。这个文化大致位于黄河中游地区，从今天的甘肃省到河南省之间，传说中的夏商周就位于这一区域，华夏民族的主体很可能就来自这里。

第三个超级男性出现在5300年前，可能和红山文化有关。该文化大致位于今天的燕山以北的大凌河与西辽河上游地区，以小米为主要农作物。位于内蒙古赤峰市的红山后遗址挖掘出了大批造型生动的玉器，说明中国人用玉的传统很可能来自这里。

高庙文化、仰韶文化和红山文化都是考古学家们喜欢使用的名词，李辉认为这是一个很不好的习惯。“仰韶就是个小村子啊，怎么就变成一个文化了？考古界的专家们当然明白这是怎么回事，但如果不借助历史文本的框架来解释的话，这些名词对于民众来说是没有意义的。”李辉对我说，“如果我们用神农时代、黄帝时代或者炎帝时代来解释的话，老百姓就能听懂了。考古遗传学也是如此，0102这些Y染色体标记物对于老百姓来说没有任何意义，只有把它们和历史事件严丝合缝地拼接起来才有意义，这就是人类学要做的事情。”

李辉非常讨厌文理分科，他认为人类考古界不能各自为战，应该统一起来，所有材料不分文理都可以拿来用。理科生可以借助遗传学为人类历史整理出一个骨架，但是光有骨架太难看了，必须有考古学提供内脏，语言学和文化学提供肌肉，历史学提供皮毛，只有这样拼接起来才能构建出人类历史这头大象。

比如，李辉认为第一个超级男性对应的是苗瑶语系，很可能和蚩尤有关。第二和第三个超级男性则代表汉藏语系，很可能分别对应了炎帝和黄帝。

他甚至认为传说中的逐鹿之战就发生在北京和张家口一代，当时生活在中原地区的炎帝先是和蚩尤打了一仗，战败后跑到北方向黄帝求援，然后炎黄二帝合力将蚩尤战败，获胜者就是华夏民族的祖先。今天的苗族人认为他们就是蚩尤的后代，战败后被逐出中原，流落他乡。

上述说法听上去很让人兴奋，李辉也坚信这是DNA给出的结果，是“很清楚的一件事情”。不过，李辉也明白他这个说法目前尚无考古学证据的支持，需要各方努力才能还原真相。

用Y染色体来追寻祖先的踪迹，功能虽然很强大，但毕竟是用现代人的遗传密码倒推古人，中间有很多逻辑链条都是建立在假说之上的，难以服众。因为人群不断迁徙的缘故，现代人的居住地很可能和他们的祖先不一样，这也是考古遗传学的缺陷之一。如果能直接测出古人的DNA，解读出古人的生命之书，再来和现代人做比较，就能更准确地搞清真相了。

尾声

不知有多少人还记得老山汉墓的故事。这是位于北京市石景山区东部老山地区的一座西汉时期的王室贵族墓葬，北京市文物研究所于2000年8月在墓中发现了一具尸骨。那次挖掘在中央电视台做了直播，是央视有史以来所做的第一个考古直播，引起了海内外历史学爱好者的广泛关注。

经我国著名人类学家潘其风研究员鉴定，这具骸骨属于一个30岁左右的女性，其身份应该是西汉时期某诸侯王的王后。北京市文物研究所将头骨送至公安部物证中心，后者依照法医学原理做出了一个面部复原石膏像，看上去像是个西域人。于是那段时间媒体纷纷报道说这位王后是一名西域胡女、中国在西汉时期就经常和西域通婚，等等。但是，潘其风研究员通过体质人类学的方法对遗骨做了研究，认为她是中原人。

双方在遗骨的身份认定上产生了分歧，谁也说服不了谁。北京市文物研究所决定向吉林大学边疆考古研究中心求援，请该中心考古DNA实验室主任周慧老师出山，设法提取出骸骨中的DNA，还她一个清白。

从此，一扇紧闭了很久的大门被打开，中国考古进入了一个全新的时代。■





巴黎戴内斯工作室的人类学雕塑家伊丽莎白·戴内斯还原千年前古人容貌：(左起)匠人、格鲁吉亚人(男)、一组尼安德特人、格鲁吉亚人(女)、弗洛里斯人(持竹矛)、南方古猿露西夫妇、克罗马农人(投掷矛)、南方古猿鲍氏种、乍得沙赫人、南方古猿非洲种、尼安德特男女、能人(左前蹲者)

古人的遗言

文 / 袁越

世界观的进步很大程度上取决于技术水平的进步，人类进化领域同样如此。古人已经在自己的DNA里为后人留下了遗言，但只有等我们掌握了高超的技术才能读懂它。

写在骨头里的遗言

这个关于人类起源的故事已近尾声，但真正的高潮才刚刚开始。

迄今为止，这个故事的主角大都是狂热的人类起源探索爱好者，依靠私人或慈善机构的捐赠，独自踏上寻祖之路，很少有国家机关参与其中。之所以会这样，原因在于大多数政府的研究经费来自纳税人，老百姓虽然嘴上说自己很想知道人类祖先的秘密，但真要让他掏钱恐怕就不那么情愿了，这事毕竟属于个人兴趣的范畴，似乎没什么现实意义，既不会振兴经济，也解决不了就业问题。

德国是少见的例外，原因前文已经讲过，本文不再赘述。中国也可算是一个例外，因为中国人历来就有祭祖的传统，当代中国人对于中华民族在全世界的地位也非常在意。不过，近百年来中国国力羸弱，在这个领域一直没有太大建树，直到新中国成立之后，尤其是改革开放之后，中国政府这才终于有了足够的经济实力去资助这方面的研究。

吉林大学就是这类资助的受益者之一。这所全国重点大学位于吉林省省会长春市的市中心，一堵围墙把学校和闹市区完全隔开，为学生们营造了一个世外桃源般的学习环境。吉大附属的边疆考古研究中心位于校园内的一幢苏式建筑的二楼，老山汉墓女主人的身世之谜就是在这里被揭开的。

“我们是全国最先开始做古DNA的，早在1998年就成立了中国第一个考古DNA实验室。”边疆考古研究



在开罗博物馆内陈列的古埃及木乃伊（摄于2006年）



左图：2002年7月11日，法国古斯塔夫·鲁西癌症研究所的科研人员利用多聚酶链式反应做实验

右图：吉林大学边疆考古研究中心主任朱泓



中心主任朱泓教授对我说，“这是个纯粹烧钱的项目，多亏国家自然科学基金委员会的支持，这才得以实施。”

朱泓教授本来是研究体质人类学的，DNA并不是他的强项。据他介绍，上世纪90年代中期，改革开放的浪潮席卷全中国，大批科学人才流失到了能和经济挂钩的应用科学领域，毫无“钱景”的人类学研究青黄不接。1996年，国家自然科学基金委的几位老科学家联名提议中国政府加强基础科研人才的培养，出资支持一批纯基础领域的科学研究。专家们选出了6个研究方向，都属于国际上热门、国内有发展潜力，但那时仍然是一片空白的全新领域。上世纪90年代中期考古学界最热门的就是古DNA，于是朱教授说服了当时在吉林大学生物系研究生物制药的周慧教授，两人联手从基金委申请到了一笔研究经费，开始了这方面的探索。

说到古DNA，多数人首先想到的大概是欧洲阿尔卑斯山上发现的那个冰人奥茨，或者西伯利亚冻土带中发现的猛犸。确实，像这样死后一直被冻在零度以下的动物尸体的软组织中是比较容易找到

DNA分子的，但这种情况在自然界极为罕见，可遇而不可求，绝大部分古DNA都是从脊椎动物的骸骨或者牙齿中找到的。

“国内把考古人类学分成了旧石器和新石器两大块，旧石器的研究中心在北京的古脊椎动物与古人类研究所，吉大的边疆考古研究中心则是研究新石器时期人类学的核心机构。”朱泓教授对我说，“我们中心目前已经收集到了超过两万件年龄在一万年以内的古人类骸骨，从这个年龄段的骸骨样本中提取DNA相对要容易一些，再老了就很困难了。”

朱泓教授带我参观了该中心的骸骨储藏室，这些珍贵的古人类骸骨全都被放置在一排排类似书架的储藏柜里，整个储藏室尽量保持相对恒定的环境条件，尽可能地延长样本的保存时间。值得一提的是，这里存放的大都是骸骨，不能算是化石。顾名思义，化石指的是在土壤中埋藏了很久的古生物遗体，骨头中的有机物质大部分都被土壤中的无机分子替换掉了，提取DNA的难度更大。

虽然骨头本身的成分也是以无机物为主，但骨头内部有很多“骨小窝”（Lacunae），里面生活着很

多成骨细胞，它们的任务就是及时补充磨损的骨头，以及随时准备接断骨。动物死亡后，这些骨细胞很快就会破裂，释放出的DNA分子会附着在骨骼中的矿物质（主要成分为羟磷灰石）上。如果外部条件合适的话，这样的DNA分子可以保存很久。

问题在于，DNA分子光是保存下来还不行，保存的质量必须达到一定标准，否则一点用处也没有。前文多次提到，DNA是由腺嘌呤（A）、鸟嘌呤（G）、胞嘧啶（C）和胸腺嘧啶（T）这四种核苷酸首尾相连组成的长链分子，它唯一的作用就是携带信息，而信息就蕴藏在ATCG这四个字母的排列顺序上。如果把DNA分子彻底打散，还原成ATCG这四种核苷酸的话，即使所有核苷酸都没丢，也是没有任何意义的。

如果这四种核苷酸以最恰当的方式组成双螺旋，那么这样的结构是相当稳定的，这也是为什么生命体选择DNA作为信息载体的原因。但是，土壤中的细菌会分泌DNA酶，很容易将DNA分子降解掉，绝大部分死亡动植物（包括古人类）的DNA就是这样丢失的。另外，自然界无处不在的背景辐射也会以一定的比率击中DNA分子，将其从中折断，一旦所有DNA分子都断裂成只有几个核苷酸长的小片段，其中蕴含的信息也就永远地丢失了，神仙也不可能找得回来。

即使细菌污染和背景辐射都被控制住也不行，因为只要环境中水分子存在，那么核苷酸中的氨基就会以一定的速率丢失，尤其是胞嘧啶（C）丢得最快。丢掉了氨基的胞嘧啶就变成了尿嘧啶，用字母U来表示。一旦C变成了U，DNA双螺旋结构就不稳定了，DNA便会从这个地方断开。据统计，人体内的每一个细胞每天都有大约一万个C会蜕变成U，活细胞内的染色体之所以没有断裂成碎片，全是因为细胞核内的DNA修复酶一刻不停地在工作，把每一个U都及时还原成C的缘故。一旦人体死亡，这些DNA修复酶很快就会失去活性，导致体内所有的DNA分子迅速而又永久地断裂开来，再也找不到一条完整的DNA链了。

人死不能复生，但即使DNA分子裂成碎片，里面储存的信息仍然可以被精确地解读出来，原因就是每一个人体细胞内都含有全套的DNA序列，它们的断裂方式都是不同的，只要测出足够多的DNA序列，就可以通过拼接的方式获得全部信息。举例来说，如果一个DNA分子只断裂一次，那么只要从另外一个DNA分子中再找到一小段DNA，正好横跨断

裂的部分，就能知道断裂开的这两个片段应该如何拼接了。同理，如果DNA分子断裂了两次，变成了3段，那么就需要至少再找到两小段DNA，才能把断裂的部分补上。也就是说，DNA分子断裂的程度越高，拼接的难度也就越大。当然了，实际情况远比上面这个例子要复杂得多，古人类骸骨中的DNA大都会断裂成极小的碎片，每个碎片只有几十到几百个核苷酸那么长。要想把这些小碎片完整地拼接成长度以亿计的DNA分子，难度可想而知。

幸运的是，如果你只是想通过测序来推断人类的进化路线，那么你并不需要测出全部的DNA序列，只需测出一小段特定位置的DNA顺序就可以了。但即使这样也是很困难的，因为古人类骨骼极为珍贵，可供研究的样本量极小，科学家首先必须将其中蕴含的微量DNA进行扩增，才能用来测序。



(黄远摄)

最传统的扩增方法是把DNA分解成一个个碎片，然后分别插入到细菌(通常是大肠杆菌)的基因组中，这个过程就是大名鼎鼎的克隆。之后，只要让每一个细菌克隆分别单独长大，就能获得足够多的DNA分子用于测序了。换句话说，这个方法就是利用细菌自带的DNA复制酶将外源DNA无限复制，达到扩增的目的。

克隆法需要借助活细菌才能实现，不但步骤复杂烦琐，而且效率很低。科学家们一直希望能跳过活细菌这一步，直接在试管里扩增DNA。最终这个愿望在1983年的时候被一个名叫凯里·穆里斯(Kary Mullis)的美国科学家实现了，他发明了大名鼎鼎的“多聚酶链式反应”(PCR)，并因此获得了1993年度的诺贝尔化学奖。简单来说，如果你已经知道你想扩增的DNA片段两端的顺序，那么你可以事先合成出针对两端序列的DNA小片段，科学术语称为“引物”(Primer)，然后你把引物加入到DNA提取物当中，再加入一组特殊的酶，DNA复制就自动开始了。你只要把这个试管放入PCR机器里，让这个复制过程不断循环往复，几个小时后你就会得到足够多的DNA片段用于测序了。

就拿老山汉墓的例子来说，当时科学家们已经知道不同人群的线粒体都有哪些独有的序列特征。周慧教授通过PCR法提取到了老山汉墓女主人的线粒体片段，测序后证明她来自亚洲，属于黄种人。

“我们这个方法最难的步骤就是提取古DNA，因为古人的骨骼化石非常珍贵，不能因为取样而破坏样品，尤其是影响外貌，所以我们只能从颅骨的内部以及牙齿中取样，可惜最后都失败了。”周慧对我说，“后来我们是从颅腔内已经干枯的一小块大脑组织中提取到了高质量的DNA，这才终于拿到了我们想要的线粒体序列。”

据周慧介绍，如今他们团队的古DNA提取技术已经有了很大提高，保存状况好的话只需50毫克骨粉末或者牙粉末就可以了。另外，虽然牙齿很硬，但最好的实验材料还不是牙齿，而是耳朵里面的一小块骨头，术语称为颞骨岩部，这块骨头的骨壁最厚，里面的DNA最有可能被保存下来。

老山汉墓的例子很好地说明了古DNA的优点。如果没有这项技术的话，仅凭骸骨的样貌或者身体特征很难判断出这位生活在汉代的妇女究竟是什么样的人。自那之后，周慧实验室已经测了很多例中国古人的DNA，最早的已经可以测到距今1.2万年前的样本了，而且她不但能测线粒体，就连核染色

体也能测，其中当然包括已经研究得极为透彻的Y染色体。

如果把周慧教授的古DNA研究和朱泓教授的体质人类学研究结合起来，就可以知道古代中国人大致的分布情况是怎样的，以及东亚人特有的相貌肤色究竟是如何形成的。再加上很多古墓都有墓志或者碑文什么的，所以从古墓里挖出来的古人大都可以很清楚地知道他们生前居住过的地域，这就为研究新石器时代中国人的迁徙路径提供了重要依据。

据朱泓教授介绍，中国男性当中比例最高的O型单倍群最早出现在中原地区，他们很可能就是从黄河流域起家的华夏族，代表着中华民族的主体。O型单倍群的出现时间非常早，大致在3万年左右，说明O型人对中华民族的延续性做出了最主要的贡献。体质人类学研究结果表明，O型人长得和现在的广东人非常相似，也就是说，夏商周时代的中国人大都是短脸宽鼻肤色黝黑的热带人模样。

C型单倍群是来自北方草原的游牧民族，他们祖先的长相和现在的蒙古人没什么区别。不过，如今的中国北方人之所以长成现在这个样子，和C型单倍群关系不大，主要是后来所谓的“五胡乱华”时期从北方迁移过来的匈奴和鲜卑等民族的贡献，这些人带来的基因使得北方人身材普遍较南方人高大，皮肤较白，脸型也变长了。

N型单倍群曾经是中国东北地区的主流人群，从东三省出土的古人类骨骼大部分都是N型，其年代也相当古老，说明这些人很可能是东北土著，北方的小米很可能就是他们首先驯化的。但如今中国人当中的N型非常少，就连东北地区也几乎找不到了，这说明他们的文化相对落后，很可能被O型和C型人群排挤走了。体质人类学显示，N型人和今天的爱斯基摩人非常相似，说明今天生活在东西伯利亚、白令海峡一带、加拿大北部、阿拉斯加地区和格陵兰岛等地的原住民很可能就是从中国东北地区迁徙过去的那批人的后代。

Q型单倍群来自中国的西北地区，有可能是从中东地区迁移过来的一群人带来的。

如今有很多基因检测公司都可以根据唾液检测出你到底属于哪个单倍群，以及其他很多遗传特征。根据一家名为WeGene的基因检测公司提供的数据，在他们已经检测过的5000多名中国男性当中，OCNQ这四种单倍群分别占78.03%、9.84%、6.41%和1.46%。

从这个例子可以看出，一万年前的中国这块土地上曾经生活着各式各样的人群，他们有着完全不同



瑞典科学家斯万特·帕博（右）亲临西班牙洞穴考古现场和工作人员一起挖掘人类化石

的文化特征，甚至连长相都不一样。但随着文明的扩张和兼并，以及人群的替代和混血，最终变成了一个看上去似乎很单一的群体，这就是华夏民族的起源。这个民族的后代构成了今天中国人的主体部分，但我们身上保留的基因就像一本家谱，忠实地记录着祖先们动荡的生活轨迹。

一万年前的世界已经是今天的中国人很难想象的了，在那之前的中国究竟是什么样子的？那时候的中原地区生活着怎样的一群人？他们是从哪里来的？这些问题的答案要从更古老的遗骨中去寻找。这方面的技术德国最好，我决定去那里走一趟。

从埃及法老到尼安德特人

莱比锡位于德国东部盆地的正中央，这个前东德第二大城市似乎尚未完全适应新的时代，和其他德国城市相比显得不太景气。在距离市中心几公里远的郊区有一幢全玻璃外墙的7层建筑，周围全都是各类公司和机构的办公楼，连个小餐馆都找不到。这就是著名的德国马克思普朗克学会下属的进化人类学研究所（Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology），我要找的人就是这个所的现任所长、瑞典科学家斯万特·帕博（Svante Pääbo）博士。

“欢迎，请坐，要不要先喝杯咖啡？”帕博用纯正但略带口音的英语招呼我，“我们可以先聊半个小时，然后我要去开一整天的会，但我已经安排我的同事带你参观并接受你的采访，咱们明天再细聊。”

帕博身高足有一米九，人极瘦，走起路来弓腰驼背，两条长胳膊甩来甩去，看上去很不协调，再加上鼻梁上架着的那副金丝边眼镜，活脱脱一副学究模样。但他说起话来嗓音轻细，语速也不快，而且总是面带笑容，让人很容易产生亲近感。

我坐在沙发上一边喝咖啡一边打量这间办公室，首先映入眼帘的是一个尼安德特人的骨架模型，这是人类学实验室的标配，一点也不稀奇。但这间办公室的墙壁上却挂着好几幅绘画作品，显示出主人的口味有点特别。其中一幅水彩画画的是一个戴眼镜的中年男子头像，看上去很像是帕博本人，不过这幅画的画技显然不怎么高明，而且风格很不统一，很像是几个小孩的涂鸦作品。

“这是我的学生们送给我的生日礼物，他们事先约定每个人只负责画其中的一部分，结果就变成现在这个样子了。”帕博笑着解释道，“我的实验室

是名副其实的国际团队，学生们来自全世界好多个国家，其中就包括来自中国的付巧妹。”

付巧妹已经学成回国，现在在中科院古脊椎动物与古人类研究所下属的分子古生物学实验室工作。该所曾经在2016年举办过一次遗传学、人类学和考古学交叉研讨会，帕博受邀来北京参会，我就是在那次会议上第一次见到了这位古DNA研究界公认的大神。

那次研讨会也是我第一次在现场见识了“走出非洲派”和“多地起源派”的正面交锋，虽然大家表面上和和气气的，但其实火药味非常浓，双方谁也不让步。那次会议间隙我曾经偷偷询问过帕博对这场争论的看法，他没有过多评论，只是委婉地说，化石证据不太可靠，定性的成分居多，缺乏定量指标。这次在帕博的办公室我再一次当面提出了这个问题，帕博斟酌了几秒钟，回答道：“我对化石证据最大的疑惑就是，如果没有古DNA证据的帮助，我们无法知道某个人类化石是否留下了后代。”

复旦大学的金力教授也表达过类似的想法，看来这是全世界DNA学派压箱底的绝招。不过这个质问非常有道理，化石派确实难以招架。

半个小时太短，还没聊几句就过去了。帕博临走前从角落里翻出一本蓝色封皮的书递给我：“你先读读这本书，关于尼安德特人基因测序的所有故事都在里面了。”我接过来一看，原来是他刚刚出版不久的一本畅销书，题目就叫《尼安德特人》（*Neanderthal Man*）。

其实这是一本半自传性质的书，首先讲述了他自己之所以走上这条路的经过。帕博于1955年出生于瑞典首都斯德哥尔摩，父亲是一位获得过诺贝尔奖的瑞典生物化学家，母亲则是一位来自爱沙尼亚的化学家。不过他父母很早就离婚了，他几乎没见过生父，一直跟母亲生活，就连姓也是随的母姓。受到家庭熏陶，帕博从小就立志要当科学家，但他最迷的既不是生物学也不是化学，而是古埃及学。喜欢古埃及的欧美人特别多，毕竟埃及是人类文明的诞生之地。前文提到过的那位美国物理学家吉姆·阿诺德就是因为喜欢埃及才决定钻研放射性同位素测年法的，帕博也是一样，不过他感兴趣的是当初建造金字塔的那些人后来去了哪里，现在住在埃及的人是不是古埃及法老们的后代。

想来想去，帕博认为要想知道这个问题的答案，最好的办法就是分析法老们的DNA，看看和现代人有何区别。这个想法相当超前，因为当时还没有人

尝试过从古代动物的身上提取DNA，即使有人尝试过也肯定失败了，因为帕博仔细翻阅了图书馆里的相关期刊，没有找到一篇关于此事的论文。当时他已经是瑞典乌普萨拉大学生物系的学生了，研究方向是人类免疫学。但他对古埃及的兴趣实在是太过强烈了，便利用假期登上了一列开往东德的火车，因为他听说东德博物馆里收藏了不少古埃及木乃伊。这是他第一次和德国发生亲密接触，为此他还自学了德语，没想到后来这里真的成了他的第二故乡。

为了达到目的，帕博必须首先证明木乃伊里有DNA，而且质量还不能太差。最终他用化学的方法证明从木乃伊中能够提取到几千个核苷酸长的DNA分子，足以用来测序了。他把这个结果写成论文发表在一本东德科学院出版的德语期刊上，可惜当年西方科学界没人关心这种杂志，这篇论文如石沉大海，再也没了音讯。

帕博不知道的是，其实当时国际上有不少人都在关心这个问题，美国加州大学伯克利分校的艾伦·威尔逊就是其中之一。1984年，威尔逊实验室的一名研究生从一种已经灭绝了100多年的南非斑驴（Quagga）的皮肤中提取到了DNA，并成功将其克隆到了大肠杆菌中。通过对线粒体DNA的分析，

得出结论说南非斑驴是非洲斑马的近亲，和非洲野驴的关系反而较远。这篇论文发表在1984年11月出版的《自然》（*Nature*）杂志上，帕博读后心潮澎湃，立刻决定把自己的研究成果写成英文投给《自然》杂志，居然被后者接受了。

有趣的是，当时帕博尚未从乌普萨拉大学毕业，他的博士论文的主题是人体免疫系统研究，如果做好了很有可能在某个著名研究机构或者大制药厂找到一份体面的工作。但他的兴趣不在这里，一心想改行。他的导师对古DNA一窍不通，但他非常理解帕博的想法，不但没有指责帕博不务正业，还鼓励他去实现自己的理想，这样的事情只有在一个自由开放的社会才有可能发生。

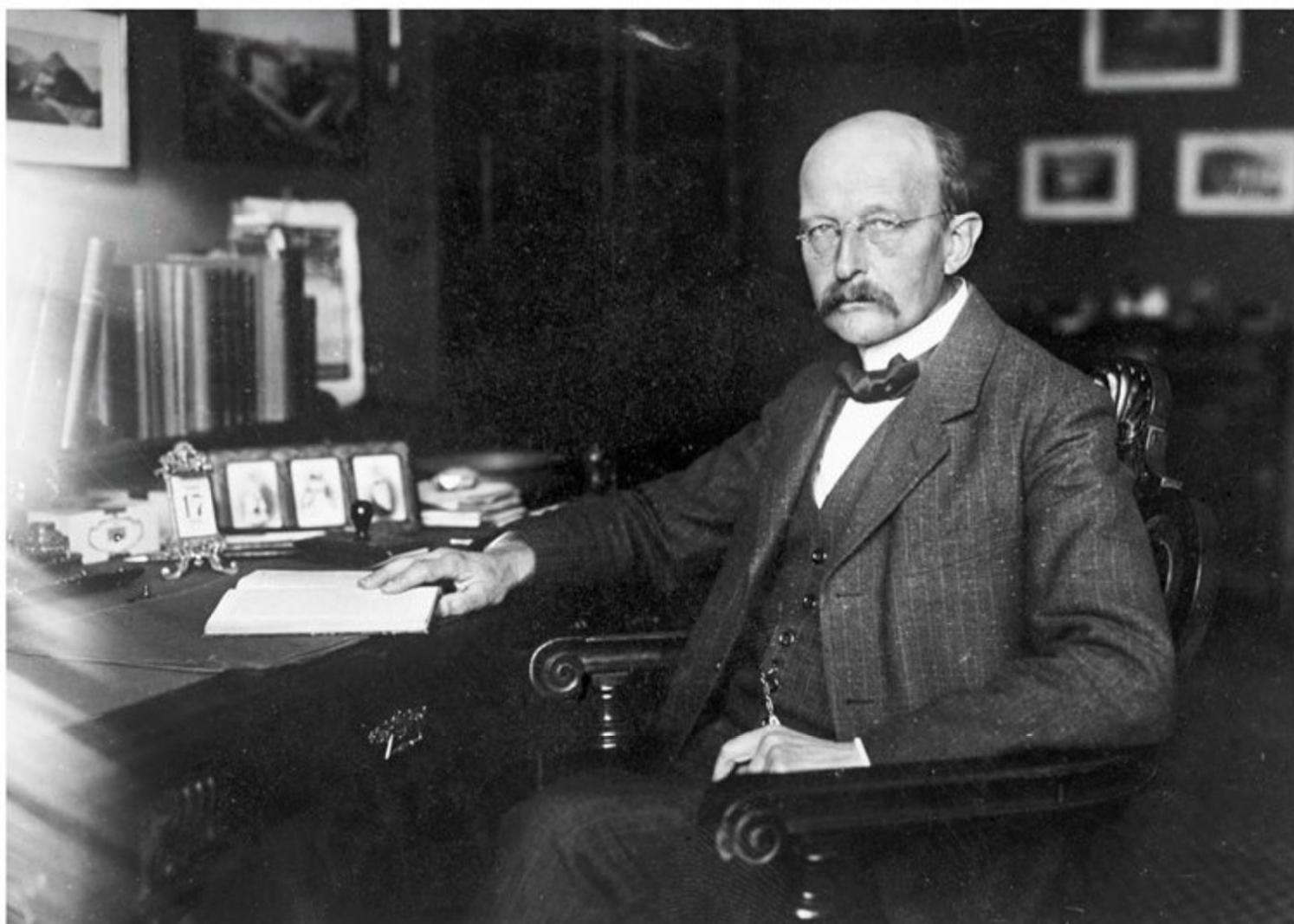
论文发表后，帕博很快收到了威尔逊的来信，后者误以为帕博是乌普萨拉大学的教授，希望自己能来他的实验室学习！受宠若惊的帕博赶忙写了封回信，澄清了事实，威尔逊也立刻改了主意，邀请帕博来伯克利自己的实验室做博士后。就这样，拿到博士学位后的帕博立刻登上了去美国的班机，他的人生轨迹从此被改写了。

帕博的第一站不是旧金山，而是纽约。1986年，全世界分子遗传学领域的顶尖人物齐聚纽约长岛冷



（摄影）

斯万特·帕博在位于德国莱比锡的进化人类学研究所办公室里



德国物理学家马克思·普朗克

泉港，参加一个重要的学术研讨会。不但威尔逊去了，刚刚发明 PCR 技术的穆里斯也到了。会议的重点就是如何解读遗传密码，DNA 测序问题成为大家关心的重点。就是在这次大会上，科学家们第一次公开讨论了人类基因组全测序的可能性，并为这一宏伟计划绘出了路线图。15 年后这项计划提前完成，其意义再怎么强调都不过分。

帕博的兴趣点虽然是古 DNA，但其核心同样是 DNA 测序，在这一波 DNA 测序技术的大飞跃中获益良多。在伯克利期间，帕博和同事们完善了从骨头中提取 DNA 的技术，并在实践中意识到用克隆法来对付古 DNA 是不现实的，最好用 PCR 扩增，然后直接测。

古 DNA 研究的巨大潜力很快就被非科学圈的人知道了。1990 年，美国著名小说家迈克尔·克莱顿 (Michael Crichton) 出版了长篇科幻小说《侏罗纪公园》，把公众对古 DNA 的期望值抬高到了不可思议的程度。不少科学家也趁机火上浇油，纷纷发表文章称他们提取到了各式各样的古 DNA，有人甚至

在《科学》杂志上发表论文说他从琥珀中提取到了 3000 万年前的 DNA！不过这些论文后来全都被证明是假阳性，那些依靠 PCR 技术扩增出来的 DNA 片段无一例外都是污染。

这股风潮在当年曾经极为流行，就连中国著名学者陈章良也曾掺和过这件事，号称从恐龙蛋化石里提取出了恐龙 DNA。后来有位研究生把陈章良测出的 DNA 序列放到国际基因库里一搜，发现他提取出来的是细菌的 DNA 序列。

在这股风潮中，帕博自始至终一直保持着冷静的心态，一方面因为他在读大学期间就研究过古 DNA 的保存问题，发现碱性环境才是最好的，琥珀是酸性物质，恰好最不利于保存古 DNA，所以《侏罗纪公园》描写的事情在现实世界中是不可能发生的。

另一方面，他很早就知道 PCR 是一项非常敏感的技术，痕量的环境 DNA 污染都会被无限放大，导致假阳性结果。帕博自己曾经被污染问题折磨得痛不欲生，不得不为实验员们制定出史上最严厉的规

章制度。所有 PCR 实验都必须有对照组，即不加古 DNA 提取物，其他一切照旧。如果对照组也扩增出了 DNA，那么整批试剂必须全部扔掉，一滴也不留。

如果污染的是细菌 DNA 还好办，只要分析一下 DNA 序列就能辨别出来，就像陈章良的恐龙蛋 DNA 闹剧一样。如果是现代人带来的污染，那就会给古人类 DNA 研究带来致命打击，因为两者的差别非常小，极难分辨。这里所说的现代人污染还不光是来自实验操作员的误操作，更多的是来自挖化石的工人，以及所有曾经触摸过这块骨头的人。以前的人类学家缺乏保护意识，经常不戴手套摸化石样品。有经验的人甚至养成了用舌头舔骨骼化石的习惯，因为这么做可以帮助他们辨别化石是否曾经被清漆处理过！不用说，这样的化石里含有大量的现代人 DNA 污染，极易混淆。

帕博非常清楚这样的污染会给古 DNA 研究带来致命伤害，于是他花了很多时间研究如何消除污染，最终他找到了减少污染的方法，这使得他做出来的结果比别的实验室更可信。

随着经验的积累。帕博却越来越意识到古 DNA 研究是有边界的。即使所有条件都绝对完美，DNA 分子仍然是有寿命的，总有一天会断裂成细小的碎片，再也无法复原了。据他估算，起码从理论上讲，古 DNA 中保留的信息最多只能保存几十万年，超过 100 万年的古 DNA 是不可能含有任何有用信息的，因此也就毫无价值。

这件事非常值得我们认真思考。一提到科学研究，很多人都会觉得想象力才是最重要的，只要想得到，没有做不到。但帕博用最科学的方式证明，想象力固然重要，但对细节的关注才是一个科学家获得成功的关键因素。另外，科学是有限度的，有些想象力无论怎样努力都是无法实现的，如果认不清这一点，就会钻进死胡同里，永远也出不来。

正是在看清了这一点之后，帕博决定把工作重点放到尼安德特人上来。一来这是欧洲最重要的古老型人类，对于揭开欧洲人起源之谜有着极为关键的作用；二来尼安德特人直到 3 万年前才灭绝，有可能找到年代不太久远的古 DNA。像露西这样的非洲南猿虽然更重要，但年代太过久远，不大可能提取出有效的古 DNA。

于是，帕博在做完博士后研究之后立即回到欧洲，在德国的慕尼黑大学找到一份工作，专心投入到提取尼安德特人线粒体的工作中来。在克服了诸多常人想象不到的困难之后，他和同事们终于在

1996 年成功地提取到了一小段尼安德特人线粒体 DNA，并测出了其中一段含有 379 个核苷酸的 DNA 序列，发现尼安德特人的线粒体和所有现代人线粒体之间的遗传距离都是一样的，都是 28 个核苷酸的差别，尼安德特人和欧洲人之间的距离并不比和非洲人之间的距离更近。这个结果证明尼安德特人既不是欧洲人的直系祖先，也没有对现代人线粒体做出过任何贡献，他们就是人类进化过程中的死胡同，虽然一直活到距今 3 万年左右，最终还是不幸灭绝了。

经过一番考虑，帕博决定把这篇论文投给了在科学家圈子里口碑更好的《细胞》(Cell) 杂志。1997 年 7 月 11 日，这篇被他认为是自己写得最好的论文终于发表了，这是人类测出的第一个已灭绝古人类的 DNA 序列，对于人类起源的研究具有划时代的意义。此前关于 DNA 的研究用的都是现代人 DNA，需要事先做出很多理论上的假设才能得出结论。帕博直接测到了几万年前的古人 DNA，用它来和现代人加以对比，不需要太多假设就可以得出令人信服的了。

那年帕博只有 42 岁，却已经成为全世界家喻户晓的科学明星了。但他并没有停下脚步，而是抓住了一个千载难逢的机遇，实现了自己毕生的梦想。

尼安德特人的遗言

就在这篇尼安德特人线粒体基因测序论文发表后没多久，一个陌生人拜访了帕博的实验室，原来他是代表马克思普朗克学会前来游说的，想把帕博从慕尼黑大学挖走，帮助该学会创办一所全新的人类学研究机构。

马克思普朗克学会的前身是创办于 1911 年的威廉皇帝学会 (Kaiser Wilhelm Society)，这家非政府机构一直致力于资助国际一流的科学家进行高水平的科学研究，爱因斯坦就是受益者之一。希特勒上台后该学会摇身一变，成为纳粹的帮凶，不但帮法西斯军队研制出很多先进武器，还投入大量人力物力研究所谓的“优生学”，试图为纳粹德国的种族歧视政策找到科学根据。“二战”结束后该学会决定东山再起，恢复资助科学研究。为了纪念前任会长、优秀的德国理论物理学家马克思·普朗克，大家一致决定更名为马克思普朗克科学促进会，中国人习惯简称其为“马普”。

马普的主要资金来源是德国政府，很多德国大



左图：克罗地亚克拉皮纳尼安德特人博物馆里再现的尼安德特家庭场景

右图：科研人员在钻取骨粉，以萃取 DNA

企业和财团也很愿意捐钱给他们，但因为有纳粹前科，德国人一直不太敢碰人类学领域。这次找到帕博，一方面因为他是人类学领域的明星级科学家，很有号召力，另一方面也是因为帕博是个瑞典人，可以少些顾忌。帕博接受了马普的邀请，并建议把研究所建在莱比锡，这样可以帮助这个前东德城市振兴经济，我眼前的这座崭新的建筑物就是这么来的。

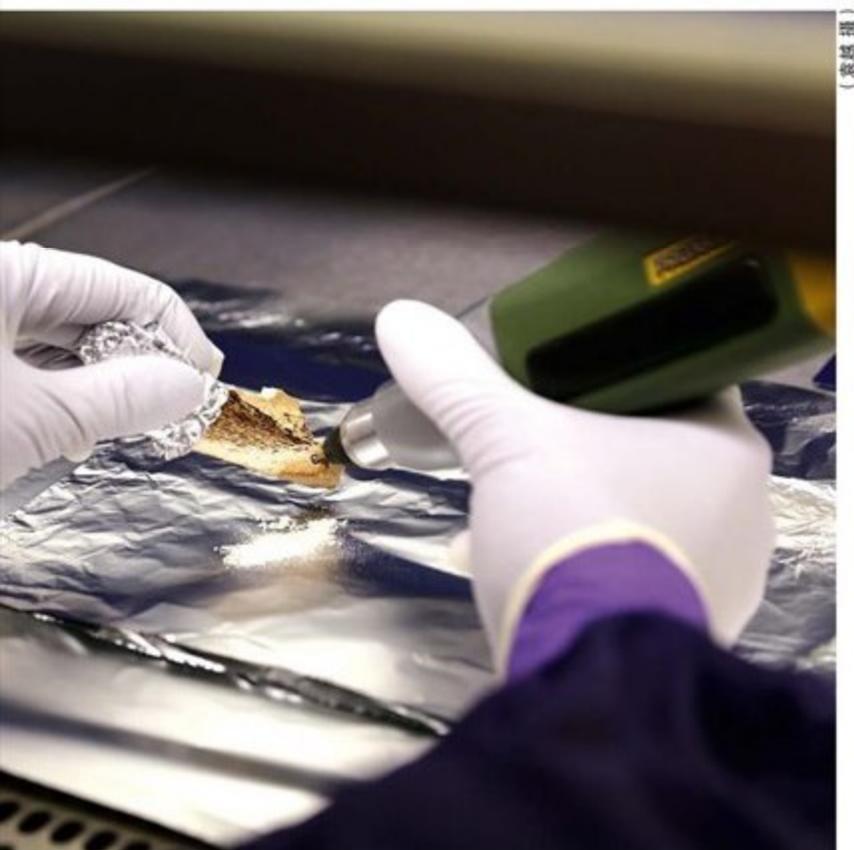
这座建筑外表并不起眼，但内部设施相当豪华。进门后首先看到的是一个直通房顶的大厅，大厅一角安装了一个高达 15 米的攀岩墙，谁都可以来玩一把。大厅内的一块空地布置成科普园地，展出了一些关于人类进化的物品和科普文章。大厅后面是一个露天池塘，岸边放着一排桌椅，方便科学家们在这里一边喝咖啡一边聊天，希望他们能在聊天的过程中碰出灵感的火花。

帕博被任命为所长，在他的建议下，该所设立了遗传学、进化学、行为学、心理学和文化学等五个学科，所有人全都在这幢大楼里办公，方便不同学科的人相互讨论，取长补短。帕博还亲自出马，从全世界招来了各个学科最优秀的学者，比如最早提出线粒体夏娃理论的斯通金博士目前就在这里工作。这事说来很有意思，帕博和斯通金曾经一同在威尔逊的实验室做博士后，当时帕博喜欢上了实验室的另一位女博士后，但他本人是个双性恋者，当

时还不敢肯定自己的性取向，结果这位女博士后和斯通金结了婚，两人还生下了两个孩子。后来这三人再次聚首，帕博发现自己仍然很喜欢她，最终她和斯通金离婚，嫁给了帕博。

那天早上帕博安排一位名叫薇薇安·斯隆 (Vivian Slon) 的博士研究生领着我参观实验室，我最感兴趣的当然是专门用于古 DNA 操作的超净实验室，该所居然有两个，全部建在地下一层。每间实验室都分内外两间屋子，我作为参观者只能进入外间屋，透过厚重的玻璃门看一看内屋的构造。内外屋之间安装了一套超强的空气过滤装置，99.995% 的直径超过 0.2 微米的颗粒物都被过滤掉了，其干净程度堪称世界之最。

这两间超净室当初是专门为提取古 DNA 而建的，尽一切可能杜绝外源污染。如今这两间超净室主要用于为提取出来的古 DNA 建文库，也就是在古 DNA 分子的两端各安装一个引物，这个做法相当于为图书馆里的每一本藏书都贴上一个标签，然后就可以把所有古 DNA 纳入同一个体系，对其进行各种常规操作了。这么做的一大好处就是可以把提取物中的古 DNA 分子一股脑全部扩增出来，不像老式的 PCR 那样只能扩增出特定的 DNA 片段。另一个好处就是可以测出很短的 DNA 分子的序列，这一点对于尼安德特人基因组测序工作是极为关键的，因为从骨头



(采访稿)

中提取出来的尼安德特人的 DNA 分子都很短，平均只有 40 ~ 60 个核苷酸长度，PCR 是没办法扩增这么短的 DNA 片段的。

从骨头中提取古 DNA 首先需要钻孔，通常这一步是在超净室里完成的。斯隆特意拿来一块动物骨头，在外屋为我演示了一遍如何钻骨取粉末。只见她先穿好厚厚的实验服，戴上 PM2.5 口罩，再戴上一个玻璃头盔，前面的挡风玻璃一直伸展到下巴处，尽一切可能不让自己呼出的气污染样本。然后她坐在生物实验专用的无菌操作台前，用戴了两层乳胶手套的双手打开一个锡纸包，从里面取出一小块动物骨头。我注意到她的手指始终都不去碰骨头，而是通过锡纸捏住骨头的一端，然后用一把牙医专用的钻头在骨头上打眼。每钻几秒钟后她就停一会儿，避免钻头温度过高损坏 DNA。钻下来的粉末被收集到一个小试管里，再倒入特殊的溶液，粉末里面含有的 DNA 就可以被萃取出来了。

那天是星期四，可那间超净实验室里却没有人在工作，就连外屋也看不到一个人。“如今大部分工作都是在计算机上完成的，就连测序工作也都交给机器了。”斯隆指着桌上放着的几台机器对我说，“它们才是真正的明星，大部分 DNA 数据都是由它们生产出来的。”

原来，这就是大名鼎鼎的 DNA 测序仪，一共有

两种型号，一种是 Miseq，一种是 Hiseq，都是由一家名为 Illumina 的公司生产的。

“Miseq 一次可以测出 2000 万个核苷酸顺序，Hiseq 一次可以测出 2 亿个核苷酸顺序，这就大大降低了测序成本。”斯隆解释说，“不过，后者虽然通量大，但错误率通常也比较高。”

我在上世纪 90 年代中期曾经在一家生物实验室工作过，主要任务就是 DNA 测序。那个时候测序用的是电泳技术，俗称跑胶，每跑一次要花一整天时间，一次最多只能测几十个样本，每个样本最多只能读出几百个核苷酸序列。在这 20 年的时间里，DNA 测序技术有了长足的进步，大概只有电脑芯片的进步速度可以和 DNA 测序技术相媲美。

事实上，如果没有技术的进步，帕博的“野心”是不可能实现的。在测出尼安德特人线粒体序列之后，帕博立即着手研究如何才能测出古人的核染色体的 DNA 序列。尼安德特人的基因组和人类一样，都有大约 30 亿个核苷酸，如果 46 条染色体全算上，那就是 60 亿个字母，对于跑胶时代的 DNA 测序技术来说这是个天文数字，这就是为什么当年冷泉港会议提出要测人类全基因组序列时很多人都觉得那是个笑话。

事实上，这就是当初科学家们提出人类基因组计划的原因之一，他们相信这项计划会促成 DNA 测序技术的革新。最终结果证明科学家们的预言是正确的，两位瑞典科学家于 1996 年发明了焦磷酸测序技术 (Pyrosequencing)，不用再跑胶了，也不必使用放射性元素标记 DNA 了，而是利用光化学原理把单个核苷酸信号变成光信号，然后通过一台高灵敏度的仪器检测这个光信号，就能测出 DNA 顺序了。

这项技术有两大好处，一个就是它完全不需要通过 PCR 来扩增特定的 DNA 片段，只要事先建好 DNA 文库，其中所有的 DNA 片段都可以一次性地测出来。另一个好处就是成本低，这一点对于古 DNA 来说非常重要，甚至可以说是最关键的优点。但这项技术也有两个缺点，一个是每次只能测几十个核苷酸序列，长的片段测不了，另一个就是错误率较高，比跑胶差一些。但对于古 DNA 来说这两个缺点根本不算问题，因为古 DNA 片段本来就很短，测长的没用，第二个问题则可以通过大量测序来解决。

经过近 20 年的发展，焦磷酸测序技术已经相当成熟了，人类全基因组测序的价格甚至有望在不远的将来降到几百美元的水平。但活人的 DNA 非常完整，测起来要容易得多。尼安德特人的基因组不



(袁越摄)



上图：中国科学院古脊椎动物和古人类研究所研究员付巧妹

下图：帕博实验室的德国科学家约翰尼斯·克劳斯

但极为破碎，而且纯度很低，帕博当年能把尼安德特人线粒体的一个小片段测出来就已经是一件轰动全世界的壮举了，要想测出全部基因组顺序其难度好比登天。

我们可以用前文举过的一个例子说明这件事难在哪里。如果把人类基因组序列印成一本书的话，按照每页 3000 个字母来计算，这将是一本 200 万页的巨著。现在想象一下，如果我们手头有 1000 本书，把它们全部撕个粉碎，任何一片碎纸都只含有 50 个字母，然后让你依靠这些碎纸片把全书拼出来，你能做到吗？

帕博所要面对的就是类似这样的难题。随着岁月的流逝，尼安德特人的基因全都碎成了小片段，平均长度只有 50 个核苷酸左右。不但如此，从尼安德特人遗骨里提取出来的 DNA 含有大量外源污染，真正属于尼安德特人的 DNA 片段最多只有 3%，大部分样本甚至连 1% 都不到。换句话说，我们手中的碎纸片除了来自那 1000 本正版书外，还混有 1 万本错误连篇的盗版书！

怎么样？你觉得这件事有可能成功吗？事实上，即使是目前最强大的电脑也很难完成这个任务。但帕博手里有一件秘密武器，这就是人类基因组序列。2001 年，人类基因组计划宣告完成。帕博相信尼安德特人的基因组和现代人差不太多，他可以用现代人基因组作为参照系，把测出来的尼安德特人基因片段一一对应地贴上去。换句话说，这就相当于一个人找到了一本完整的书，然后他只要把每一个碎纸片的内容从书里找出来就能知道这个碎纸片所处的大概位置了，难度大大降低。为了避免可能出现的偏向性误差，帕博后来又决定采用黑猩猩的基因组作为参照系，不过原理是一样的。

当然了，这么做的前体是必须首先剔除基因污染。细菌 DNA 污染还好办，只要和人类基因组一比较就能看出来了。最难办的就是现代人的基因污染，很难分辨。经过多次试验，帕博找到了辨别古 DNA 和现代人 DNA 的方法，只不过这个方法并不完全可靠，需要分析大量数据才能得出较为肯定的结论，这就对 DNA 测序的速度提出了很高的要求。如果还是只能靠跑胶来测序的话，帕博的理想是不可能实现的。

这个例子再次说明，世界观的进步有赖于科学技术的进步，如果没有后者的支持，那么前者就很难实现。

有了新技术的支持，帕博决定来一次世纪豪赌。

2006年7月他在莱比锡召开记者会，宣布将用两年的时间测出尼安德特人全基因组序列。这件事当年曾经遭到了很多人的白眼，因为科学圈从来不喜欢这种还没做出成绩就先吹牛的作风。不过这就是马普的风格，像这样的独立研究机构都希望培养出自己的科学明星，以此来扩大知名度，帕博就是马普的明星，只能配合宣传。

在此后的两年多时间里，帕博和他的团队所经历的艰辛可想而知，这里只说一件小事：因为测序仪产出了海量的数据，即使马普调用了所有能找到的计算机供帕博使用，但运算能力还是不够，于是帕博只能请求位于波士顿的博德研究所（Broad Institute）提供支援。因为数据量大到无法通过网络传输，双方只能通过快递大容量硬盘的方式交换数据。就在截止日期到来的前6天，来自波士顿的18个大容量硬盘终于寄到了，发布会这才终于按期举行。

好在整个过程有惊无险，帕博在2009年初对外宣布测序成功。之后他花了很长时间将结果写成论文，发表在2010年5月7日出版的《科学》杂志上，文章本身并不长，但附件却有174页之多，完全就是一本书的容量。因为尼安德特人的全基因组序列非常难测，迄今为止也只有他一家实验室成功地测了出来，因此他在附件中详细描述了整个过程，并把所有的原始数据都公开了，任何人都可以随时查验。

这个实验之所以至今一直没人能够重复出来，一个原因是技术复杂，门槛太高，全世界大概只有4~5家实验室具备这样的能力。不过另一个更加重要的原因就是尼安德特人的遗骨太难找了，高质量的骨头更是稀缺。帕博试验了超过70个样本，最终只有一个样本质量合格，其余的都含有太多的细菌污染，这就大大增加了DNA测序的工作量。

那块高质量的骸骨来自克罗地亚的温迪佳山洞（Vindija Cave），那是个石灰岩山洞，因此洞内环境呈弱碱性，比较适合DNA的保存。1980年有人在洞内发现了距今3.8万年前的尼安德特人骸骨，大部分骨头都被仔细地切成了小碎块，说明这些尼安德特人都是被另一群人吃掉的。帕博认为，这个不幸的事件很有可能是这些骨头之所以污染极少的重要原因，因为吃他们的人很可能把骨头上的肉全都仔细地剃光了，连骨髓都没有放过。如此“干净”的骨头不容易滋生细菌，所以这批骨头内的尼安德特人DNA含量超过了3%，从古DNA的角度来说属于

极为罕见的优质样品。

换句话说，最终是这个被同伴吃掉的可怜的尼安德特人为后人留下了宝贵的遗书，帮助我们解开了尼安德特人的身世之谜，同时也揭开了隐藏在人类基因组里的大秘密。

走出非洲路上的小插曲

读到这里也许有人会问，从如此古老的遗骨里测出的尼安德特人基因组顺序可靠吗？答案是肯定的。目前已经测过的尼安德特人全基因组序列的最高精度级别为50层，即平均每个片段都至少测了50次。前文说过，新的DNA测序技术虽然速度快，但错误率较高，必须多测几次才能肯定哪个是对的。50层是相当高的倍数，其准确性已经和现代人基因组测序没什么差别了。

初步分析显示，尼安德特人和现代人的基因组差别是千分之一点二，也就是说每1000个核苷酸有1.2个不同之处。已知任意两个现代人之间的DNA序列差别是千分之一，所以说尼安德特人和现代人之间的差别非常小，两者是近亲。相比之下，现代人和黑猩猩之间的差别是百分之一，平均每100个核苷酸就有一处差异，说明我们和猩猩之间的差距有点大，最多只能算远亲。

接下来一个很自然的问题是，尼安德特人和现代人有过基因交流吗？化石界曾经有不少人研究过这个问题，但得出了相互矛盾的结论。人类基因组计划完成之后，又有人试图根据现代人的DNA序列倒推回去，看看有没有杂交过的迹象，结果同样相互矛盾。两派学者争来争去，双方谁也说服不了谁，最终还得依靠古DNA证据，这就是帕博之所以要测尼安德特人基因组全序列的原因之一。

当尼安德特人线粒体DNA测序结果出来后，帕博立刻做了分析，结果没有发现基因交流的证据，后来他的实验室又测出了尼安德特人的Y染色体基因序列，分析后得出了同样的结论。不过线粒体和Y染色体都属于单线遗传，并不能说明全部问题，直到尼安德特人全基因组顺序出来后，真相终于大白。分析结果显示，所有生活在非洲之外的现代人体内都有1%~4%的尼安德特人基因，非洲人则几乎没有。针对这一结果，最好的解释就是现代人的祖先走出非洲之后曾经和遇到的尼安德特人有过基因交流，而且其中的一部分尼安德特基因一直保留到了现在。



5万年前丹尼索瓦人小指骨碎片，可使科学家绘出丹尼索瓦人整个基因代码

也许有人会问，既然双方杂交过，为什么现代人的线粒体和Y染色体都没有尼安德特人的贡献呢？个中原因很简单：携带有尼安德特人线粒体和Y染色体的人都死光了，没有留下后代。常染色体因为可以发生基因重组，所以比较容易混入现代人的基因组中，如果混入的部分对现代人的生存能力没有影响，或者甚至是有利的话，这部分外来基因便会保留下来，并一直遗传下去。

根据这一结果，帕博提出了“取代人群”（Replacement Crowd）这个新概念。他认为人类祖先走出非洲后并没有立即扩散开来，而是先在某个地方（很可能是中东地区）生活了一段时间，他们和尼安德特人的基因交流就是在这段时间里发生的。这次杂交产下的后代不但活了下来，而且成功地繁殖出了下一代，逐渐把尼安德特人的基因扩散到了整个人群之中。后来时机成熟了，这群身上携带有尼安德特人基因的现代智人终于离开了中东，扩散至整个欧亚和美洲大陆，他们就是除了非洲之外的所有现代人的共同祖先。因为这群人在扩散过程中取代了原先居住在各地的古老型人类，因此称他们为“取代人群”。

可以想象，这篇论文发表后在全世界引起了轰动。就在大家对人类祖先的所谓“滥交”行为议论纷纷的时候，帕博实验室又扔出了一枚重磅炸弹。2010年12月出版的《自然》杂志刊登了帕博小组提交的一篇新论文，他们通过对古人类DNA的测序，发现了一个全新的人类亚种，取名为丹尼索瓦人（Denisovan）。

丹尼索瓦原本是一个石灰岩山洞的名字，这个

山洞位于俄罗斯境内的阿尔泰山区，距离中国新疆和蒙古西部都不远。2008年，俄罗斯人类学家在山洞里发现了一个女性的小指骨，其年代至少在4.1万年以上。阿尔泰地区气候干冷，非常适合古DNA的保存，所以帕博对这一地区的考古发现很感兴趣。来自帕博实验室的德国科学家约翰尼斯·克劳斯（Johannes Krause）博士主要负责这个项目，但真正负责提取DNA并测序的是来自中国的博士研究生付巧妹。

初步试验表明帕博的预感是正确的，这块小指骨里含有高质量的古DNA，非常适合用来测序。当时他们以为这是尼安德特人的遗骨，想通过测序来研究一下尼安德特人的遗传多样性。没想到当付巧妹测出线粒体DNA序列后，发现和尼安德特人的线粒体不太一样，很可能属于一个以前不知道的全新人种。

当时尼安德特人全基因组刚刚测完，帕博实验室立即开足马力将这个小指骨里含有的丹尼索瓦人DNA全序列测了出来，结果发现这是一种和尼安德特人非常相似的全新的古人类，很可能和尼人分别占据了欧亚大陆的东西两侧。后来考古学家又在丹尼索瓦山洞里挖出过两颗牙齿，从中提取出来的线粒体DNA证明同属丹尼索瓦人。这是人类历史上第一个仅凭DNA证据就命名的人类新物种，迄今为止关于这个神秘人种的化石证据就只有这两颗牙和一小块指骨，我们对他们的身材和长相等等人类学特征一无所知。

但是，DNA顺序可以告诉我们很多更有用的信息。分析显示，丹尼索瓦人也和现代智人的祖先有过基因交流。奇怪的是，同样分布在东边的东亚人体内却只含有0.2%的丹尼索瓦人DNA，居住在南亚诸岛上的美拉尼西亚人（主要包括新几内亚岛和澳大利亚）却含有4%~6%的丹尼索瓦人DNA，这是怎么回事呢？

为了寻求答案，我专程前往另一座德国城市耶拿（Jena），拜访了在那里工作的克劳斯博士。耶拿比莱比锡还冷清，一到晚上就安静得像座鬼城，连吃个晚饭都要走出很远。马普学会大概是看中了耶拿的安静气质，在这里成立了一家新的人类历史研究所，克劳斯被任命为该所的第一任所长，主要负责用基因手段研究人类的进化史。

“现代人不止有20万年历史，那只是线粒体的历史。”克劳斯对我说，“我觉得现代人的历史应该从和尼安德特人分家开始算起，时间在50万~70

万年前。分家之后一部分尼安德特人的祖先离开非洲进入欧亚大陆，然后兵分两路，向西走的最终进化成了尼安德特人，向东走的最终进化成了丹尼索瓦人。也就是说，丹尼索瓦人其实就是尼安德特人的近亲，甚至有可能比尼人更古老，因为我们从丹尼索瓦人的基因组里发现了一个更古老的支系，很可能来自100万年前的直立人。”

据克劳斯介绍，最近这200万年里有过大约20次冰河期，每次冰期结束后的间冰期气温比现在还高，那时的欧洲就像现在的非洲一样炎热，所以他认为每一次间冰期都可能有一拨人走出了非洲，进入欧亚大陆生活，这两个大陆的人员交流是非常频繁的。

不过，现代人的祖先却一直留在非洲，最终在那里进化成为现代智人。大概在7万~8万年前，这群现代智人中的一部分走出非洲，和尼安德特人发生了基因交流，成为“取代人群”。与此同时，留在非洲的那部分现代智人也开始扩散，最终占领了整个非洲大陆。他们在这个过程中也很有可能和当时住在非洲的古老型人类有过基因交流，但因为非洲气候不利于古DNA的保存，我们至今没有确凿的证据证明这一点。

大约5万年前，这个“取代人群”也终于开始从居住地（很可能是中东）向四面八方扩散，最终占领了整个欧亚和美洲大陆。第一批出走的“取代人群”很可能是沿着海岸线向东走的，最终占领了东南亚诸岛。这群人沿途遇到了丹尼索瓦人，和他们发生了基因交流，这就是为什么今天的美拉尼西亚人体内含有如此高比例的丹尼索瓦人基因的原因。

今天的东亚人的祖先很可能来自第二波向西扩散的“取代人群”，但当时丹尼索瓦人很可能已经灭绝或者接近灭绝了，所以这群人沿途没有和丹尼索瓦人发生基因交流，这就是为什么在今天的东亚人基因组内几乎找不到丹尼索瓦人DNA的原因。

克劳斯毕竟是德国人，他的兴趣点不在亚洲而在欧洲，他想知道现代欧洲人都是从哪里来的，于是他花了大量时间研究了这个问题。“现代欧洲人的来源已经大致弄清楚了，只剩下一些细节有待进一步核实。”克劳斯自信地对我说，“最早移民到欧洲的那批人几乎都死光了，没有留下后代，第二波移民后来成为欧洲大陆上的采集狩猎者，他们只留下了10%~20%的基因。现代欧洲人基因组当中贡献最大的是第三波移民，这些人主要是来自中东地区的农民，他们带着农作物种子迁徙到了欧洲。也就

是说，欧洲农业的兴起不是源于文化的交流，而是人口的迁徙、取代和交融。”

克劳斯越说越兴奋，又告诉了我一个从来没有听说过的惊人事实：“今天博物馆里展出的那些尼安德特人模型全都是按照欧洲人的样子重建的，但其实尼安德特人很可能都是深色皮肤黑眼睛的人。事实上，现代欧洲人的样貌只有5000多年的历史，一万年前的欧洲居民很可能都是深色皮肤蓝眼睛的人，浅色皮肤的出现只有不到一万年的时间，然后又用了5000年才扩散至整个欧洲。这些样貌特征从化石里是看不出来的，只能从DNA顺序里找到答案。”

克劳斯甚至认为真正典型的现代智人长得就像现在的非洲人，今天的欧亚人因为混入了尼安德特人基因，变得不纯了，这才会出现各式各样的奇怪相貌。“现代欧洲人当中可以找到很多眉脊特别突出的人，或者身上毛特别多的人，这些特征很可能都是向尼安德特人方向发生的返祖现象。”

克劳斯一边说一边用手比画自己突出的眉骨，显然他并不在乎自己是否是基因返祖的产物。他认为今天生活在地球上的所有现代人全都来自非洲的一个部落，只不过偶尔和其他部落有过基因交流而已。这个结论证据确凿，已经很难动摇了。相比之下，中国考古人类学界至今还在纠结于中国人到底是本地起源还是外来取代，这场旷世之争因为古DNA证据的出现反而愈演愈烈。

有趣的是，争论的双方都认为古DNA证据对自己有利。“多地起源派”认为现代人和尼安德特人有过基因交流这件事正好说明“取代派”的观点是错误的，古老型人类确实对现代人做出了基因贡献，当时生活在欧亚大陆的古老型人类并没有被一群来自非洲的现代智人完全替代掉，所以“多地区进化附带杂交”的理论才是正确的。

“取代派”则会拿尼安德特人基因组做例子，认为古DNA已经证明他们不是现代欧洲人的祖先，而是进化的死胡同，所以中国也不应该有例外。

平心而论，尼安德特人基因组序列确实证明“完全取代”理论是不完全正确的，走出非洲的现代智人祖先并没有把沿途遇到的所有土著全部杀光，而是和他们发生过基因交流，并继承了当地土著的一部分基因。从这个角度讲，“多地区进化附带杂交”理论也不能说完全就是错的，双方争论的焦点变成了基因交流的程度到底有多大。

话虽这么说，“多地起源派”有两个坎是绕不过去的。第一就是目前已经发现的基因交流的双方

是现代智人和尼安德特人，似乎没东亚直立人什么事。第二就是像尼安德特人这样的古老型人类对于现代智人所做的基因贡献是非常小的，这说明双方的基因交流属于偶然现象，现代人的主流部分还是来自非洲的。因此走出非洲派将“替代模型”的名称修改了一下，称其为“不完全替代”（Leaky Replacement）模型。这么做相当于为“走出非洲”理论打了一块补丁，弥补了原理论的不足之处。

“多地起源派”要想绕过这两个坎，最好的办法就是测出中国古人类的DNA，这就是为什么近年来中国再一次变成国际考古学界的热点地区的原因。比如导言中提到的湖南道县牙齿化石和许昌人头盖骨化石，虽然看似都是对“走出非洲”理论提出了挑战，但因为没有DNA证据，很难服众。

帕博的学生付巧妹博士学成归国后在中科院古脊椎和古人类研究所创立了分子进化实验室，试图从中国本地出土的人类骨骼中提取出DNA。可惜的是，因为古人类化石非常珍贵，很多化石研究人员并不十分愿意把标本贡献出来测DNA，即使DNA测序只需要50毫克骨碎片就行了，比碳-14测年所需要的骨量少多了。另一方面，中国大部分地方的气候条件也不利于古DNA的保存。截止到目前，付巧妹只在周口店附近的田园洞出土的4万年古人类遗骨中提取出了足够多的DNA，并测了线粒体和部分核染色体的基因序列。分析结果显示这是现代东亚人的祖先之一，为当代中国人贡献了一部分基因。不过没有证据显示田园洞人基因组里有来自某个古老型人类DNA的成分。另外，田园洞人已经和欧洲人的祖先彻底分家了，这说明欧亚大陆的现代智人至少在4万年前就已经分成了欧亚两支，这个时间是相当长的。

总之，因为尼安德特人和丹尼索瓦人基因组测序的成功，古DNA成为人类学研究最热门的新领域。最近这5年里，来自世界各地的人类学实验室发表了无数篇论文，运用古DNA技术研究人类进化史。但这些论文大都是对人类进化过程中的一些细节所做的补充，尚未出现值得一提的重大突破。

尼安德特人是和我们关系最近的人种，从尼安德特人到现代智人的进化是人类进化史上最后的一步，也是“人之为人的最最关键一步。

那么，这段时间帕博教授在做什么呢？第二天我准时出现在他的办公室，对他进行了第二次专访。

人之为人的

“我现在的兴趣点已经不在人类进化上了，这个问题已经基本上搞清楚，不再吸引我了。当然未来仍然有可能发现新的证据，得出新的结论，对此我持开放态度，只要证据确凿我都可以接受。”帕博开门见山地对我说，“我打算把未来的工作重点放在研究人类独特性上面来，我想知道为什么地球上曾经有过那么多种不同的人，最终只有现代智人发展出了全新的技术和文化，使得我们这个群体能够迅速扩张到全世界，并改变了整个地球的生态。”

帕博从小就对这个问题感兴趣，当初他之所以和马普学会一拍即合，就是因为他看到了实现自己梦想的机会。于是他建议马普换个方向，不再专注于传统意义上的人类学研究，而是把重点放到“人之所以为人”这个问题上来。德国人因为历史原因一直对重启人类学研究感到底气不足，这个建议正中下怀。

如果只想研究人类进化，那么只需测出基因组中的一段DNA顺序就可以了，而且最好测那些没有功能的DNA段落，否则结论会不准。但是，帕博心里想的是“寻因”而不是“寻祖”，所以他才如此坚定地要把尼安德特人全基因组序列都测出来。尼安德特人是和我们关系最近的人种，从尼安德特人到现代智人的进化是人类进化史上最后的一步，也是“人之为人的最最关键一步。

研究结果显示，现代人和尼安德特人、丹尼索瓦人等这些古老型人类有大约3万个基因差异，主要是SNP不同，也有一些差异属于核苷酸插入或缺失。这些差异当中有3000多个位于基因调控片段内，但真正负责编码蛋白质的基因序列的差别很小，一共只有87个氨基酸发生了变化。也就是说，如果把现代人基因组中的这87个基因位点修改成尼安德特人的版本，理论上就能制造出一个尼安德特人。

事实上，这就是帕博实验室正在做的事情。说到差异，大家肯定最关心现代人和尼安德特人在心智上的差别，这就必须研究双方的神经发育状况。帕博手下的一个研究小组找到了和神经发育有关的三个氨基酸差异，通过基因编辑的方式把人类神经细胞中的这三个位点换成尼安德特人版本，然后将其培养成神经细胞团，戏称其为“小脑袋”（Mini Brain）。接下来他们将研究这个尼安德特人的“小

脑袋”和现代人到底有何不同，希望能通过这个实验揭示出双方在智力上的巨大差异究竟来自何处。

这个实验说起来简单，但操作起来困难重重。目前实验室只是做了初步的尝试，尚未看出明显差异。不过这也是可以预料到的事情，因为现代人和尼安德特人之间的差异应该是非常小的，在大脑发育的初期很可能看不出来，所以科学家们试图让这个“小脑袋”在培养皿里一直长下去，看看后来会不会有变化。

考虑到尼安德特人的脑量甚至比现代人的还要大，也许双方的差异是在其他一些很微妙的地方。比如，美国科学家曾经研究过尼安德特人的喉咙骨骼结构，发现不如现代智人那么精细，这说明尼安德特人无法像现代智人那样发出复杂的音调，在语言表达方面存在缺陷。我们都知道语言对于人类的智力进化来说有多么重要，大家普遍相信，正是因为人类进化出了语言，才使得现代人的智力发生了飞跃，最终统治了世界。

还有一个问题无法避免，那就是尼安德特人的基因贡献是否导致了现代欧亚人和非洲人之间的不同。要知道，欧亚人身体内有1%~4%的基因来自尼安德特人，非洲人几乎没有，难免有人因此而相信非洲人就是不行，并将这件事看成是种族歧视的证据。

针对这个疑问，帕博做出了自己的解释。首先，虽然平均每个现代人人体内只有1%~4%的尼安德特人基因，但因为每个人继承的尼人基因都不一样，加起来已经有30%的尼安德特人基因在现代人体内被找到了，未来这个数字甚至有可能接近50%。也就是说，已经灭绝的尼安德特人至少有一半的基因被保留了下来。这些基因之所以没有被淘汰掉，很可能说明它们确实对人类有某种好处。其次，目前已经发现的所有尼安德特人基因都是和皮肤、体毛、免疫系统和消化系统等直接和环境接触的部位有关的，没有发现任何基因是和神经发育有关联的。这件事其实是很好理解的，尼安德特人毕竟已经在欧亚大陆生活了几十万年，适应了那里的环境和病菌。现代智人刚刚走出非洲，进入一个完全陌生的地方，肯定会对新环境不那么适应，从尼安德特人那里继承下来的这些基因正好派上了用场。

另一个比较著名的案例就是西藏人的抗高原基因。研究显示这个基因继承自丹尼索瓦人，藏人祖先正是通过和丹尼索瓦人的基因交流获得了在高海拔地区生活的技能。

不过，所有这些研究都是间接的，因为人类毕竟不是小白鼠，不能随随便便把人的基因换成尼安德特人的版本，然后相互比较。但是，既然尼安德特人基因已经进入了人类基因组，帕博认为我们可以通过大规模人口基因普查的方式发现那些天生带有某个尼安德特人基因的个体，然后通过研究这些个体，找到现代人和尼安德特人之间的不同之处，从而鉴别出到底是何原因导致了尼安德特人的灭绝，以及现代智人的兴起。

无独有偶，复旦大学的金力教授也不再对传统人类学感兴趣了。“人类起源的问题虽然重要，但从目前的情况来看，要想让科学界达成共识是很难的。”金力在接受采访时对我说，“现在我更关注亚洲人对东亚环境的适应问题，我想知道东亚人为什么进化出了黄皮肤，一晒太阳就会变黑，休息几天又会恢复原样。这种皮肤是东亚人独有的，我想知道这是如何进化出来的，这样的皮肤对于我们的祖先适应东亚环境做出了什么样的贡献。”

金力原本就不是学人类学的，他的专业是生物医学，因此他一直想把人类进化研究和疾病联系起来。“我认为人类进化史上有两个节点非常重要，一个是走出非洲，一个是发明农业。前者意味着人类去了不该去的地方，后者意味着人类做了不该做的事情。”金力对我说，“我认为正是这两个节点导致了现代人类的很多困境，因为这两件事对于任何一个物种来说都是不该做的。比如，农业提供了稳定的食物来源，而人是不应该有稳定的食物来源的，只有这样我们才能在生理和心理上保持健康。”

紧接着，金力又把矛头对准了现代文明。“更重要的是，农业衍生出来的是文明，但是文明是害我们的，文明让人类走上了一条不归路。”金力对我说，“因为文明强调生存的权利，以及人人都有好生活的权利，其结果就是让不该活的人活下来，让不该出生的人生下来。”

我想，金力教授的意思是说，文明违反了进化论的前提条件，导致了不良基因的积累和某些性状的退化。确实，现代人无论是御寒能力还是抗病能力很可能都比不过尼安德特人，我们的野外生存能力更是比不上几乎所有的野生哺乳动物。但是，为什么最终反而是尼安德特人灭绝了，而我们却活了下来呢？为什么看似手无缚鸡之力的人类最终登上了食物链的最顶端呢？原因恰恰就是文明。文明的基础是高级智慧，高级智慧的最大特征就是知识的主动传承，这两件事让人类成为自然界最善于分工

合作的物种，正是这种分工合作，使得人类能够团结起来，克服诸多困难，成为地球上最成功的物种。

尾声

2017年3月2日出版的《自然》杂志刊登了一篇论文，几个加拿大学者发现了迄今为止最古老的生物化石，距今已有37.7亿~42.8亿年了。考虑到地球的年龄只有45亿年，能够形成化石的生物肯定都已经进化了很多年，所以这个新发现说明生命早在地球形成后不久就出现了。

这个新发现意味着什么？它意味着生命的出现是一个大概率事件。

但是，人属动物直到距今300万年前才出现，解剖学意义上的现代人直到距今20万年前才被进化出来，具备抽象思维能力的高级智慧生物甚至直到5万年前才刚刚诞生！5万年听起来似乎很漫长，但对于45亿年的地球历史来说，它甚至连弹指一挥间都算不上。

这件事意味着什么？它意味着高级智慧生物的出现是一个极小概率事件，我们是宇宙中的幸运儿。

地球上之所以会进化出智人这个物种，有人认为是气候变化导致的生存压力，有人认为是吃肉促进了大脑发育，也有人认为是用火改变了食物的消化方式，甚至还有人认为是语言的出现大大提高了信息传递的效率。所有这些理论的背后都有一批支持者为其背书，但真正的原因很可能不止一个，甚至还可能有很多我们不知道的理由。

不过有一点是肯定的：人类的地球霸主地位绝对是从同伴的手中抢来的。无数证据表明，在过去的200万年时间里，地球上同时生活着很多不同种类的人群，每一个小群体在很长的一段时间里独自占有一个独特的生态位，彼此相安无事。因为地理隔离的缘故，各个人群渐渐进化出了独有的特征，并因此而有了各式各样的名字，比如能人、匠人和直立人等等。因为某种机缘巧合，其中一个人群获得了某种进化优势，种群数量迅速增长。为了争夺有限的资源，这群人开始入侵他人的领地，把那些落后的人群消灭掉，自己取而代之。此后地球便再次进入一个新的平衡期，等待下一个强势人群的崛起。

类似的事情发生了很多次，人类的体能和智能就是在这一轮一轮的竞争中逐渐加强，最终诞生了高级智慧。

现代智人的祖先当然也不例外。同时期的地球上生活着罗得西亚人、海德堡人、尼安德特人、丹尼索瓦人和弗洛里斯人等等，不久前南非考古学家又在一个非洲深洞中发现了一个全新的人种，取名人属纳乐迪种（Homo naledi）。他们生活在距今20万~30万年前的非洲，脑颅容量远比智人要小，但却表现出了很高级的智慧，知道埋葬同类了。但是，所有这些不同的“人种”都被我们的智人祖先取代了，我们已经孤独地在这个地球上生活了至少3万年。

值得一提的是，按照“物种”的传统定义，现代智人的祖先和上述这些人群发生过基因交流，并生下了后代，这说明大家实际上都属于同一个物种，只是因为分开太久而变得有些不同罢了。

虽然偶有基因交流，但在那个荒蛮时代，取代仍然是主旋律，人类的进化史就是这样充满了竞争和杀戮的历史，直到最后一个敌人被杀死。

无数案例证明，历史就是不断重复着的同一个故事。尼安德特人灭绝3万年后，智人又按照地理位置的不同重新隔离成了新的人群，分别被称为非洲人、欧洲人、东亚人、美洲人和美拉尼西亚人等等。人们不禁要问：新一轮取代何时发生？谁将是最终的胜利者？

不过，这一次和以往有所不同。我们进化出了高级智慧，发明出了人类学这门新学科。通过人类学家们的研究，我们第一次了解了自身的历史，知道了过去曾经发生过的那些惨烈故事。在这种情况下，历史还会重演吗？

中国人相信同姓之人500年前是一家，我希望大家在读完这个故事后，知道不同姓之人5万年前也肯定是一家，我们都是同一个非洲部落的后代。☑

（参考资料：《The Origin of Our Species》，Chris Stringer 著；《Neanderthal Man》，Svante Pääbo 著；《The Journey of Man: A Genetic Odyssey》，Spencer Wells 著；《Nature's Clocks》，Doug MacDougall 著；《Human Evolution: A Guide to the Debates》，Brian Regal 著；《Evolution: The Human Story》，Alice Roberts 著；《Human Evolution: A Very Short Introduction》，Bernard Wood 著；《World Prehistory: A Brief Introduction》，Brian Fagan 著；《The Seven Daughters of Eve》，Bryan Sykes 著；《Human Evolution—An Illustrated Guide》，Roger Lewin 著；《Genetics and Human Evolution》，Cavalli-Sforza & Feldman 著；《人类历史的基因地图》，史蒂夫·奥尔森著；《黎明之前：基因技术颠覆人类进化史》，尼古拉斯·韦德著）

阅读之美

喧嚣时代 给灵魂一个栖息之地



生活周刊

每周一出版 全年52期 多样便捷的订阅方式
邮发代号:82-20 拨打11185上门收订
零售单价:15元 零售年价:780元 订阅单价:10元 订阅年价:520元 全年净省260元
读者服务电话:010-84050425/84050451 读者服务邮箱:dzfw@lifeweek.com.cn

画师:阿健

通道业务收紧意味着什么？

主笔 / 谢九

证监会关于收紧通道业务的表态，让刚刚有所企稳的A股市场再度跳水。但事实上，通道业务的紧缩对股市其实并没有太直接的冲击，真正的影响远在股市之外。

5月19日，证监会召开新闻发布会，发言人张晓军表示，各证券基金管理机构从事资管业务要坚持资管业务本源，审慎勤勉履行管理人职责，不得存在让渡管理责任的通道业务，证监会将对经营混乱，合规失效、风险外溢的机构从严监管。

证监会此次表态是针对新沃基金的一个资产管理计划出现违约风险事件，证监会在事件风险化解之后对新沃基金做出处理，在这样的背景之下，重申资管业务的安全性，其中“不得存在让渡管理责任的通道业务”，被市场解读为通道业务被全面禁止，由此再度引发了股市的动荡。

所谓通道业务，是指商业银行以理财、委托贷款等形式，借助证券公司、信托公司、保险公司等银行集团内部或者外部第三方受托人作为通道，设立资产管理计划、信托产品等投资产品，为目标客户进行曲线融资或对其他资产进行投资的交易安排。比如有一家房地产公司需要找银行融资，但是银行受到政策限制或其他方面原因，无法直接向这家公司贷款，于是通过证券公司设立一个资产管理计划，银行通过理财资金或者自有资金购买券商的资产计划，券商将银行资金投向房地产公司，在这个过程中，其实主角是银行和房地产公司，证券公司只是扮演了一个通道的角色。

通道业务的出现主要是商业银行为了突破各种政策和监管上的限制而诞生，比如银行为了满足资产充足率的要求，放贷的规模受到监管红线的限制，又或者某些高风险的行业和公司，银行也无法直接对此放贷，因此，第三方的通道成为银行绕过监管的一条重要途径。银行的通道业务最早主要是和信托公司合作，后来证券和基金公司的通道业务崛起，成为银行最主要的合作伙伴，很多所谓的“银信合作”“银证合作”，其实也就是通道业务的产物。

在相当长时间内，通道业务得到了监管层的默认，不过随着最近几年国内影子银行的风险开始上升，商业银行通过通道业务将大量资产从表内转移至表外，在很大程度上游离于监管之外，因此，最近几年通道业务总体上处于逐步收紧的趋势。

这一次证监会对于通道业务的最新表态，其实基本上还是过去监管思路的重申和延续，只不过因为近期股市的情绪比较脆弱和敏感，因此在一定程度上被过度解读。其实早在去年7月份，证监会副主席李超就曾经在内部培训会上对通道业务做过表态，表示“现阶段给予一定的缓冲期，不是要将通道业务全停掉，要逐步压缩通道业务规模，通道业务早晚是要消亡的，不是资产管理业务的重点”。证监会这一次对通道业务的最新表态，其实也没有太多超出预期之处，“不得从事让渡管理责任的通道业务”，更多的含义是希望证券公司从事真正的资产管理业务，对资产管理业务的盈利和风险有真切认识，而不只是做资金和项目之间的简单通道。

从对股市的角度来看，首先，证监会的表态并不意味着通道业务已经全面叫停，而是一个循序渐进的收缩过程。其实，即使券商的通道业务最终逐步关停，对于股市的影响也不会太大，因为商业银行通过券商的通道主要投向房地产和地方政府融资，真正直接进入股市的规模并不大，因此，即使通道业务最终全面停止，股市也不会受到太直接的冲击，真正的影响远在股市之外。

通道业务是在我国金融分业的大背景下，为了躲避金融监管而诞生的产物，在过去我国货币宽松的时代，商业银行通过通道业务曲线放贷，在一定程度上为扶持实体经济起到了作用，这也是监管层对于通道业务默认的一个重要原因。但是随着我国货币政策转向稳健中性，游离于监管之外的通道业务如果继续大规模存在，将会使得货币政策的有效性大打折扣，稳健中性的货币政策将难以真正得到执行。同时，影子银行规模越来越大，也使得金融风险的隐患越来越难以控制，此次证监会对通道业务做出紧缩的表态，其背景也正是由于发生了违约风险事件所致。

长期以来，我国实体经济的融资成本一直居高

不下，政府推出各种改革措施也成效不大，最近几年，企业融资链条过长的问题被视为提升融资成本的重要因素，而通道业务就是造成企业融资链条过长的原因所在，资金通过层层流转才能最终流入实体经济，融资成本自然也就随之提升。今年的《政府工作报告》提出“疏通传导机制，促进金融资源更多流向实体经济”，二季度以来，“一行三会”掀起新一轮监管风暴，在这样的背景之下，通道业务被紧缩甚至被全面叫停，预计也只是时间问题。

通道业务被收紧，股票和债券市场其实并不会受到太直接的冲击，更多的冲击来自心理层面，真正受到实质性影响的还是房地产企业。过去银行借助信托以及证券公司的通道实现曲线放贷，主要的投向目的地是房地产企业，通道业务成为房地产企业融资的重要途径。近期银监会向各地银监局下发《2017年信托公司现场检查要点》，其中房地产信托业务被列为检查要点之一。房地产信托在过去几年一直是房地产公司重要的融资模式，银监会开始对此重点检查，预示着除了证监会之外，又一监管部门开始对通道业务亮剑。

房地产行业目前正面临史上最严调控，融资渠道萎缩，对房地产企业的拿地能力乃至后续开发的资金链都将带来严重考验，一些大型企业可以开发

出更多的股权融资或者其他的融资模式，但这些模式都将比通道业务下的债券融资意味着更高的成本，而更多的中小房企可能会直面资金链断裂的风险，可能会给房地产市场带来新一轮洗牌。

除了房地产市场之外，通道业务紧缩还将给银行的经营模式带来巨大冲击。过去商业银行已经习惯了将大量资产转移至表外经营，而通道业务关闭之后，银行的运作将会更加透明化和规范化，从风险控制的角度来看，自然意味着更多的金融隐患被消除，但从银行的业绩来看，过去游离于监管之外的影子银行业务，其实已经成为银行重要的利润来源，当这些灰色地带被清理之后，也就意味着曾经的利润点将不复存在，银行的业绩也会在短期内面临一定的压力。

与此同时，过去大量游离于表外的资金重新回归，日后也必须寻找新的出路，以这一轮金融监管的本意来看，除了去杠杆防风险之外，更多的用意还是希望将流动性驱赶至实体经济，为实体经济复苏做出贡献。但问题的关键在于当前疲软的经济背景之下，实体经济的回报率并不理想，通道业务关闭之后，大量资金可能并不会如愿进入实体经济领域，这些庞大的资金何去何从，对金融体系可能又将是一大挑战。■

大家都来听一点古典音乐



读者服务热线电话：
(010) 84050425 84050451
84681046 84681042 (传真)
E-mail: dzfw@lifeweek.com.cn
《爱乐》杂志网址：
<http://www.lifeweek.com.cn/philharmonic>

《爱乐》2017年第六期要目

封面人物

阿格里奇，永远的浪漫天才

- 热点·观察** 贝多芬百年落英
斑狐说乐 尼采-瓦格纳公案
专访 “新复杂主义”作曲家布莱恩·费尼霍夫访谈
话题 郎朗的未来有没有头儿？
爱乐笔记 贝多芬访谈录
哈蒂的音诗《与雁同归》
乐史空间 布鲁诺·瓦尔特自传《主题与变奏》38
另一种“民族乐派”
译文选萃 路易吉·博凯里尼
浮生碎乐 看不见的声音
藏蕙爱乐 齐格弗里德牧歌、音乐戏剧与瓦格纳的希腊(上)
音乐之旅 我看汉堡易北爱乐音乐厅
作曲家与作品 俄罗斯“强力五人团”的音乐历程，以及对《伊斯拉美》
《荒山之夜》《在中亚西亚草原上》和《天方夜谭》的解读
人物 男中音歌唱家迪特里希·菲舍尔-迪斯考访谈(下)
资料库 舒伯特与施莱格尔兄弟：浪漫主义的黎明(五)
听购收 2016年个人收藏的十款推荐(后篇)
爱乐往事 北大爱乐故事(四)
爱乐使我重生(上)

《爱乐》2017年订阅须知

2017年《爱乐》月刊，每期160页，全年12期，零售单价：20元，全年定价：240元。

2017年《爱乐》邮局发行，邮发代号：82-24，读者可到各地邮局直接订阅，也可汇款至杂志社订阅。欢迎咨询、订阅与作为礼品馈赠他人。或在卓越网订购：www.Amazon.cn

银行汇款：

开户行：中国工商银行股份有限公司北京燕莎支行
户名：三联生活传媒有限公司
账号：0200012709201646336

邮局汇款：北京市朝阳区霞光里9号B座

邮编：100125
收款人：爱乐

网上支付：www.lifeweek.com.cn



5月23日，中国棋手柯洁（左）对战 AlphaGo 首局比赛在浙江乌镇举行，AlphaGo 执白 1/4 子获胜

一场没有悬念的人机大战与一个悬念重重的未来

主笔 / 陈赛

这场人机大战真正的悬念也许在于 AlphaGo 的未来。它还可以走多远？它还可以变得多强大？如果一个科技公司能在两三年的时间内把一个机器训练成围棋大师，是否也可以把更多的机器训练成一个律师、一个医生、一个程序员，甚至一个作家、一个艺术家？对于人类而言，这到底是福是祸？

一场没有悬念的人机大战

这是一场没有悬念的比赛。至少，谁输谁赢，根本没有任何悬念。全世界都知道柯洁会输。毕竟，我们都领教过 AlphaGo 的进化速度：

2015年10月，第一代 AlphaGo 以 5 : 0 第一次击败欧洲冠军樊麾；

2016年3月，第二代 AlphaGo 以 4 : 1 击败李世石，过去 10 年里最伟大的人类围棋手。

从樊麾到李世石，对人类可能是一辈子都无法跨越的鸿沟，而 AlphaGo 只花了 5 个月时间。

AlphaGo 进化史

第一代，是击败樊麾的 AlphaGo Fan。与 Zen/Crazy Stone 等之前的围棋软件相比，棋力要高出 4 子。

第二代，是击败李世石的 AlphaGo Lee。与上一代相比，棋力高出 3 子。

第三代，是柯洁如今的对手，也是年初 60 连胜的：AlphaGo Master。相比于击败李世石的版本，棋力又再次提升 3 子。

在李世石之后，AlphaGo 又经历了一轮新的进化：

DeepMind 修补了当时与李世石决战时系统暴露的漏洞。整个系统架构经过了重新设计，神经网络从原来的 12 层增加到 40 层，而且，不再借助人类棋谱，而是完全通过机器的自我对弈来训练——通过这种自我对弈产生高质量的数据，这意味着它正在按照它的创造者德米斯·哈萨比斯最初制定的目标演化——一个能够自主学习、自我适应的智能体。

经过一年的算法结构优化，从李世石版的 50 个 TPU（谷歌专门为机器学习而设计的处理器）并行式运算，变成由 4 个 TPU 组成“单机版”，运算量降低了 90%。AlphaGo 的训练时间不再以月计算，而是以周计算。

AlphaGo Lee

运行于谷歌云，耗用 50 个 TPU 进行计算

每次搜索计算后续 50 步，计算速度为 10000 个位置 / 秒

2016 年在首尔击败李世石

AlphaGo Master

运行于谷歌云，但只用一个 TPU 机器

自学成才，AlphaGo 自我对弈提高棋力

拥有更强大的策略 / 价值网络

从某种角度来说，我们已经见识了新版的 AlphaGo 有多强大——2017 新年，AlphaGo 再次以“Master”的网名在各大围棋对弈网站连胜 60 场，

击败了当世几乎所有的顶尖高手。

柯洁与 AlphaGo 的第一局赛后，DeepMind 的首席科学家大卫·席尔瓦（David Silver）透露 AlphaGo Master 可以让李世石版本的 AlphaGo 3 个子，立刻引来全场哗然。午餐的时候，我刚好坐在一桌棋手边上，所有人都在谈论 3 子，全是一副下巴掉下来的表情。

这个差距有多大呢？

用柯洁的话说，“简单地解释一下就是，一人一手轮流下的围棋，对手连续让你下三步……又像武林高手对决让你先捅三刀一样……”

后来，大卫·席尔瓦特意向所有媒体写信做了更正：“新版本的 AlphaGo，已经过几百万次的自我训练，并在检测旧版本弱点方面表现出色。也因此，新版本的 AlphaGo 可以让旧的版本 3 子。但当 AlphaGo 与从未对弈过的人类棋手对局时，这样的优势就不复存在了，尤其是柯洁这样的围棋大师，他可能帮助我们发现 Alphago 未曾展露的新弱点。这样的衡量标准是无法比较的。”

尽管如此，我们还是疑惑，为什么还有必要再进行一次人机大战？

是谷歌重回中国市场的一次外交尝试，还是相信 DeepMind 的官方解释，“这是因为尽管已经连战连捷，AlphaGo 仍然有继续探索的空间。我们仍然想在围棋领域继续追问：我们离最优解还有多远？怎样才是完美棋局？人类 3000 年的对弈没有找到最佳下法，AlphaGo 可以与人类棋手共同探寻这些奥秘”。

去年的那场人机大战，AlphaGo 对战李世石，用李世石自己的话说，第一局震惊，第二局无语，第三局深感无力，第四局力挽狂澜、赢回一局，到第五局再度落败时，深深叹息人类创造力的局限性。

这次柯洁与 AlphaGo Master 的比赛，到本文发稿之前为止，已经输了两场。但去年那种悲情的气氛已经消失了，取而代之的，是对于一种异类智能的好奇、敬畏，甚至拜服。

在比赛现场，不少九段棋手追着 DeepMind 的工程师，想要观摩 AlphaGo 的后台数据——AlphaGo 每走一步对双方的胜负概率都有预估。他们急于知道，机器到底是怎么评价人类的表现的。

不止一位九段棋手表示，很愿意被让 2 子，甚至 3 子，与 AlphaGo Master 对弈，以了解对方的真实水平。

每一个顶尖棋手都在苦心钻研年初 AlphaGo Master 扫荡棋坛后留下的 60 张棋谱。作为棋手，

他们不得不承认，AlphaGo 对围棋是有它自己的“理解”的，而且这种理解的强大与精妙之处，远远超出了人类的想象。

“很多棋，我们理解不了，我们理解不了的时候就喜欢这样，我个性如此……”在第一局赛事后的间歇，著名的九段棋手江铸久这样告诉我，“比如，如果不是 AlphaGo，我们不会理解吴清源有多好。AlphaGo 的招式是从 16 万张人类棋谱里选出来的，选出来很多是吴清源的招式。”

他再次谈起 AlphaGo 与李世石的第二局比赛中的第 37 手。“有人认为不够好，有人表示看不懂，当时我一看，就觉得热泪盈眶，我想，莫非是吴老师回来了？”

“只有吴清源才会这么下棋。”

AlphaGo 可以走多远？

从某种角度来说，是历史选定了这些围棋手，作为第一批与“机器智能”正面交锋的人类，领悟这种智能的强大与奇妙，诡谲与怪异，并被迫重新评估自身的角色、信仰、目标、身份。

作为一名观战者，这次人机大战对我最大的触动之一，就是这些顶级的棋手对于 AlphaGo 没有丝毫轻慢之心。连曾经那么年少轻狂的柯洁，也在第二局战败之后这样感慨：“在 AlphaGo 没出现之前，我可能对棋的了解有 50%。AlphaGo 出现之后，我对人生看法都有巨大改变，未来不是我等凡夫俗子可以预测的。如果对围棋规则了解就算知道 1%，我可能只能算是知道 2%。”

是的，未来不是我们这些凡夫俗子所能预测。这场人机大战真正的悬念也许在于 AlphaGo 的未来。它还可以走多远？它还可以变得多强大？如果一个科技公司能在两三年的时间内把一个机器训练成围棋大师，是否也可以把更多的机器训练成一个律师、一个医生、一个程序员，甚至一个作家、一个艺术家？对于人类而言，这到底是福是祸？

事实上，AlphaGo 的脚步并不止于围棋。哈萨比斯曾经说过，他创办 DeepMind 真正的目的是攻克人类的“智力”难题。他认为，学习和通用（general）是人类智力最根本的特征。他想发明一种“通用人工智能”（General AI）——不是自上而下，一点点教机器规则，让它从规则中理解语言、识别人脸；而是自下而上，让机器像人类一样，从观察、经验中学习，像人类一样根据环境的变化做出灵活的决

策，像人类一样举一反三，执行各种不同的任务。

机器学习真的能实现这样的智能吗？

2015 年，美国麻省理工学院一次关于人工智能的研讨会上，有人问乔姆斯基怎么看机器学习，他的反应是嗤之以鼻，认为不过是数据预测，一场华丽的天气预报而已。即使神经网络的翻译获得了某种完美的功能性，它仍然无法揭示语言的本质。机器也许能比人类医生更好地检测肿瘤，但机器永远不会告诉你是什么引发了肿瘤。

但谷歌一向是典型的工程师思维。对他们来说，人工智能更重要的不是关于理解心智的本质，而是关于制造工具、解决现实的问题。

事实上，根据谷歌在“人工智能的未来”论坛上（与此次人机大战同期举行）发布的数据，他们的机器学习模型诊断眼疾的准确率，甚至高于一些通过美国认证委员会认证的眼科医生。这些模型还能比放射科医生更快地在医学影像中找到肿瘤，甚至根据病理报告的文本做出诊断。

在这次论坛上，哈萨比斯还透露，AlphaGo 的算法已经被应用于谷歌数据中心的节电项目，并成功节能 40%。至于它的未来，可以在材料、医疗、智能手机和教育等各种领域。

“癌症、气候变迁、能源、基因组学、宏观经济学、金融系统、物理学等，太多我们想掌握的系统知识正变得极其复杂。如此巨大的信息量让最聪明的人穷其一生也无法完全掌握。那么，我们如何才能从如此庞大的数据量中筛选出正确的见解呢？而一种通用人工智能思维的方式则是自动将非结构化信息转换为可使用知识的过程。我们所研究的东西可能是针对任何问题的元解决方法（meta-solution）。”

“神经网络和深度学习的爆发是我此生所经历过的最大变革。”前来参加人机大战的谷歌董事长埃里克·施密特（Eric Schmidt）在赛后的一次对谈中这样表示。

“在谷歌内部，人工智能不只是研发人员的事情，而是贯穿整个公司的战略和技术。无论硬件领域、产品组、服务组等，都在 AI 的连接下交叉配合，比如谷歌翻译、谷歌照片、谷歌医疗、无人车等产品和项目，背后都有人工智能贯穿其间。”

与去年一样，在激烈的比赛间隙，杰夫·迪恩（Jeff Dean），谷歌工程师的精神领袖，也是谷歌大脑的负责人于百忙之中介绍了谷歌大脑在过去一年的技术进展。从项目上看与去年韩国首尔所见似乎没有什么大的区别，但技术进展的加速度却令人震

惊。以图片识别为例，2011年，机器的图像识别错误率为26%，到2016年已经降低到了3%，比人类的识别错误率（5%）还要低。

在媒体上引发最大轰动的，是在过去9个月的时间里，谷歌彻底拆除了原先的翻译系统，引入神经网络，大幅提高了翻译的准确率，其中一些语言的准确率甚至提高了85%。随之发布的多语言互译系统，将两种语言的翻译学习“迁移”到更多的语种，比如通过中英互译的学习，就能直接把模型算法迁移到中日、日英等多语种互译方面。如杰夫·迪恩所说，机器“学习如何学习”，将是谷歌未来最重要的研究方向。

.....
旧翻译系统：基于短语的翻译，先把句子分成一个个短语和单词，然后独立翻译，最后对翻译出来的独立短语解释进行逻辑整理，变成句子

新翻译系统：神经机器翻译，将整个句子视作翻译单元，对句子中的每一部分进行带有逻辑的关联翻译，翻译每一个字或单词时都包含着整句话的逻辑

.....

关于人工智能，我们应该警惕的危机

当我们想象人工智能未来的时候，总是想着库兹韦尔那些关于“奇点”的古怪预言，比如不久的将来，我们会制造出比我们更聪明的机器，它们再造出比它们自己更聪明的机器，如此这般，整个世界朝着我们无法预计的巨型超智能的方向狂奔；再比如，我们很快就能将人的思维载入计算机中，在计算机的电路里获得超强的智力，甚至永生。2014年的反乌托邦电影《超验骇客》中就有个情节受此启发，其中有个类似库兹韦尔的科学家，他的思维被人载入网络，给人类带来了毁灭性的后果。

去年，尤瓦尔·赫拉利来中国宣传他的《人类简史》时，我有机会采访到他。他谈到当今世界最重要的变化，就在于“权力和权威正在从人类转移到人工智能、到算法等，而人类却毫无知觉”。

是的，今天的人工智能与人类智能还有着本质的差异——它不具备情感、不具备欲望，所以，它不会有统治世界、奴役人类的兴趣与野心。但无人驾驶汽车不需要任何欲望或情感就能代替司机，因

为按照现实世界经济系统的设定，司机的工作就是把人/物从a送到b，廉价、迅速即可。如果在这方面机器做得更出色，经济系统就会更倾向于机器，而不是有欲望、有情感的人，于是人就变成了多余。

关于人工智能，我们应该警惕的危机，不是“奇点”，不是超级智能，不是人机大战，而是当下这些因为具备了越来越强的学习能力而变得越来越聪明的平凡机器。

当然，从机器学习到机器理解，人工智能还有很远的路要走，就像一位人类学家告诉我的，“相信奇点，就像重新相信上帝一样”。但是，作为人类，我们对于这些“聪明”的机器的信任已经超过了自己，而近乎相信上帝了。

本来，上帝死后，人是一切世界意义和权威的来源，而人的感情、人的感觉、人的自由选择是所有问题最终的答案。但现在，我们正不假思索地将控制权让渡到那些距离真正的“思考”“理解”还很遥远的机器手中，甚至将整个文明置入自动化的快车道。最吊诡的是，在整个权力/权威的交接过程中，每一步都显得如此的理所当然，令人无可拒绝。

今天，再没有人用自己的头脑来做加减运算，因为计算器要快速准确得多。我们信任百度地图，远远胜过自己的方向感。学习一门新的语言听起来是一件性价比越来越低的事情，因为谷歌的翻译越来越强大了。

我们依赖机器告诉我们，哪些信息更重要、更有用、更值得关注；我们依赖机器告诉我们，应该看什么电影、读什么书、听什么歌，甚至选择什么样的伴侣；更深入一点，当面对一个生死攸关的医疗选择时，你觉得你会相信自己、相信医生，还是相信机器？当年安吉丽娜·朱莉切除两侧乳房，不是因为她的身体出现问题，也不是出于医生的诊断，而是机器告诉她，她所携带的一种突变基因，意味着她有7%的可能性将来会患上乳腺癌。所以，很有可能，在我们此后一生当中，关于我们的身体，那些性命攸关的医学决定，都将不再取决于你自己的感觉，甚至医生的意见，而是会由计算机、电子算法和巨大的数据库来决定。

“工作，本来应该由人来完成的，现在越来越多地由机器来完成。决定，本来应该由人凭借感觉与理性做出的，现在越来越多地由算法来做出。而且，每一步都让你觉得无法拒绝。”赫拉利说，“在此过程中，人渐渐变得无用、多余。这是为什么你知道世界正在发生非常严重的变化。”



长亭科技公司高级安全工程师李昌志



长亭科技公司首席安全研究员杨坤

网络安全战争里，白帽黑客与攻击者的较量

记者 / 王海燕 摄影 / 张雷

WannaCry 勒索病毒横扫世界，其实起点并不是 5 月 12 日，而是 4 月 15 日，微软的漏洞利用工具被公告天下时。那一天，行动起来的黑客有两种，一种在准备血洗全世界的网络，另一种试图发出预警阻止战争。虽然勒索病毒事件让国内众多一线网络安全公司股票全线飘红，但对试图阻止战争的黑客来说，战争早就发生了，他们并没有获得胜利。

未被重视的预警

“3 月的补丁，4 月的预警，早知道的事情……”这是陈宇森在病毒事件爆发一周后发的朋友圈。这句话看起来有“事后诸葛亮”之嫌，但他的确有资格这么说。他的团队早在 4 月 15 日就作为国内首家，发出过跟这次事件相关的公开详细预警，他们当时预估，“这次事件影响力堪称网络大地震”。一语成谶。

陈宇森是一家叫长亭科技的网络安全创业公司 CEO，4 月 15 日，公司高级安全工程师李昌志在知乎专栏发表了一篇文章“方程式又一波大规模 0day 攻击泄漏，微软这次要血崩”，称黑客组织“方程式”

放出了一批微软漏洞利用工具，所有 Windows 服务器将暴露在危险之中，堪称“核弹级爆炸”。

方程式据称是美国国家安全局下属的黑客组织，握有大量的顶级网络漏洞利用工具。2016年8月，一个名叫“影子”的黑客组织号称入侵了方程式，盗窃了大量工具，希望公开拍卖，要价100万比特币（价值接近5亿美元）。或许是为了证实自己握有工具，“影子”团队曾陆续放出部分工具作为先声。在拍卖一直无法成功的情况下，“影子”团队放出了更多的漏洞利用工具。

漏洞是一个网络安全术语，指网络硬件和软件的设计缺陷，黑客可以根据这些漏洞，开发出专门的工具，任何人都可以下载这些工具，使用漏洞进行入侵。0day攻击则通常是指使用未知漏洞进行攻击。虽然文章中的部分漏洞，微软已经在3月给出了最新补丁，但是泄露出来的工具生产时间是2011年，之前一直在使用未知漏洞，所以仍然称得上“0day攻击”。而因为工具被公开，对没有及时升级补丁或使用特定端口的所有用户来说，立刻如赤膊现于重炮之下。

关于“影子”团队放出漏洞利用工具的消息，长亭内部是几名实习生最早在 Twitter 上看到的，时间是4月14日晚上10点左右。因为预感事态严重，公司安全团队连夜组织了员工讨论，一边确认消息的准确性，一边开始组织测试。测试完毕，团队将危害的等级确认为最高，随即写文章在知乎发布。长亭确定危害等级主要是从两个维度，一是危害程度，二是影响范围。而根据长亭团队的经验，国内众多政府机关、国企、高校甚至部分互联网公司依然在使用未升级的老版本 Windows，使用的也正是几个易被攻击的端口，需要特别注意。到4月16日，国内还有其他网络安全公司如360也给出了简短的预警信息。

但也许是因为预警太专业，也许是缺乏一线运维安全人员，对包括多所著名高校和部分地方公安在内的网络系统，这些预警信息并没有发挥作用。清华大学计算机安全中心倒是于4月15日贴出过一则“预防攻击、关闭相关端口”的公告，在病毒爆发后的微博和朋友圈里火了一把，成为“为什么要努力考清华”的新梗。

当然，无论长亭还是其他安全公司的预警，都没有提到“病毒”两个字，因为他们也无法预知其他黑客下载这些工具会如何使用，实际上，勒索病毒只利用了那批工具中的一小部分，根据美国网络

安全公司 Proofpoint 的调查，在勒索病毒爆发之前，黑客已经利用这些工具入侵了全球数十万台 PC 和服务端，远程操控这些设备进行数字货币挖矿，入侵规模可能比勒索病毒更大，只是无人察觉，正如安全圈内流传的那句名言，“互联网世界里，只分被黑过的和不知道自己被黑过的”。

毕竟对普通用户和媒体来说，“漏洞利用工具”是一个陌生的名词，病毒才是可以理解的。在勒索病毒事件爆发之初，甚至有媒体将之冠名为“比特币病毒”，虽然比特币只是黑客要求的支付手段而已。更多的人则将这款病毒与“熊猫烧香”联系起来，看起来，那个屏幕上弹出来的红框和10年前无数人电脑里弹出来的熊猫颇有相似性。

正负面黑客的交手主战场

但勒索病毒和“熊猫烧香”除了名声，几乎没有可比性。熊猫烧香是用蠕虫侵入个人电脑，修改文件，损人不利己，更像一场“事件营销”。勒索病毒却直接指向经济收益，是一门可观的生意。并且，随着以比特币为首匿名支付手段日渐成熟，从2014年开始，这门生意的市场就在持续翻倍增长，目标则逐渐从个人用户向高价值机构用户转移，带来影响更广泛的公共影响。

除了动机不同，勒索病毒与“熊猫烧香”的不同还在于，熊猫烧香是通过用户主动在网站上下载的文档植入计算机并传染，可以预防也可以治理。勒索病毒则是，利用“方程式”已经为攻击者找到并铺好道路的 Windows 漏洞，横扫所有符合攻击条件的用户，快速传播，直接开启了上帝模式。

陈宇森介绍，挖掘并利用类似的漏洞，也是所有从事网络安全攻防的黑客的核心技能。1992年出生的陈宇森毕业于浙江大学竺可桢学院求是科学班，从大学时代进入网络攻防领域，曾是源自清华大学的著名网络安全技术竞赛和研究团队“蓝莲花战队”的一员。陈宇森的创业公司伙伴也大多来自这个战队。

如果利用病毒入侵网络只需要一个简单程序，那高水平的漏洞挖掘和利用，则需要掌握系统的计算机知识，从编程、汇编到操作系统，以及逆向工程，都要有所涉猎，同时还需要如同排雷手般丰富的经验。虽然媒体经常曝光一些“天才少年”，以后者入侵了大型重要网站为例彰显他们的水平，黑客圈也充斥着各种掌握极大量数据的传奇黑客。但在陈宇

森看来，这些人都算不上真正的或者说顶级黑客。

对，和大众的固有印象不同，相比安全人员这个标签，陈宇森更希望称自己是一名黑客。对他来说，黑客应该如同其英文母词“hacker”一样，是对计算机有狂热爱好和深入研究者中性描述。他引用第一个破解 iPhone 的著名黑客 Geohot 的话，说黑客精神的核心是：“我渴望权力，不是针对人的权力，而是针对自然力量和技术目标的权力。我只是想知道这一切是如何运作的。”

在黑客圈内，黑客也有白帽黑客和黑帽黑客之分，两者都会挖掘漏洞，这也是他们交手的主战场。不同的是，白帽黑客将漏洞交予厂商和第三方平台，帮助修复产品；黑帽黑客则利用漏洞获得非法收益。陈宇森也不知道为什么，在中国，黑客直接成了一个负面词语，“有点逼良为娼的意思”。

长亭的首席安全研究员、还在清华大学就读博士的杨坤，就是一名典型的白帽黑客。他经常带领公司和学校的团队进行各类攻防比赛，挖过模拟漏洞，也挖过真实的互联网产品漏洞，他做得最多的事情是，长时间枯坐在电脑前面，从上百万行代码里面找出开发人员的纰漏。这是一件看起来丝毫不酷的事情，却也是一名黑客走向顶尖高度的必经之路。

通常，一般的大型互联网公司在自己的安全部门，都有负责挖掘漏洞的白帽黑客，同时，无论国内还是国外，都有来自政府、企业和第三方的漏洞平台负责收取白帽黑客们挖掘的漏洞，并给予现金和物质回报。其中如 BAT 等大型互联网公司，根据不同漏洞的评估，单个漏洞的收购价格上几万里是常事。

只是，和回报巨大的黑色产业比起来，白帽黑客通过挖掘漏洞得到的物质奖励仍然显得单薄。已经关闭的国内漏洞平台乌云负责人方小顿曾将这种差距形容为，“月入一万和日入一万的差距”。陈宇森则认为这个差距还将继续增大。“很简单，连入互联网的东西越来越多了。”有过多年黑客经验的冯梓则提供了另外的信息，“过去一份 QQ 名单可能几百块就能买到，那时候的黑客不知道这些信息的价值，现在翻 10 倍也不一定买得到了。”

典型的黑客成长之路

事实上，在网络攻防这条路上，陈宇森和他的团队显得“根正苗红”，即使不创业，团队绝大多数

成员都可以顺利拿到国内外著名互联网公司的录取通知书。他们进入安全领域，成为白帽黑客，都是从系统学习和模拟比赛一路打怪晋级，并没有进入黑色产业的动力和推力。但学霸型黑客只是凤毛麟角，在中国，更多的黑客成长路径并不是这样。

1995 年出生，已经有超过 5 年黑客经验的冯梓，代表了另外一条更典型的黑客成长之路。上高一时，因为打游戏误闯进黑客论坛，他进入了这个领域，一开始是在网上找人学习黑客技术，还交过学费，但对方收了学费后，随便给他些小工具，就消失了。这些小工具只能对别的计算机做一些简单的攻击，黑客圈把这种利用小工具，简单入侵的“菜鸟”称为“脚本小子”。大多数的入门黑客可能都会停留在脚本小子的阶段，不再向前。

冯梓在高二时，因为在学校打架被劝退。回家后，他天天在家里看书琢磨技术，终于有了一些进步。但一开始，除了去攻击其他黑客网站，偶尔参加诸如中越大战这样的国际网络攻击之外，他也不知道运用自己的技术。“也挺无趣的”，他说。他自己教过的徒弟中，有人因为入侵红十字会网站被拘捕。作为黑客，他明白“任何行为都会留下痕迹，踩了红线绝对会被抓的”。

之后，为了学习更多的计算机知识，冯梓去了一所软件学院读软件专业，同时加入了一个叫网络尖刀的大型民间安全组织。和网络尖刀的其他成员一起，冯梓得到一个在修复论坛做兼职的机会，帮一些小网站抵抗黑客攻击，修复网站。当时正在读书的冯梓平均每单收入几百块到几千块，每月能收入 1 万到 2 万元。

除了网站修复，冯梓也去乌云上提交漏洞。创办于 2011 年的乌云曾是国内最大的第三方漏洞平台，可以接收和审核白帽黑客提交的漏洞并发放奖励，同时将漏洞交予国家信息安全漏洞共享平台备案，督促厂商修复漏洞。所有白帽黑客提交的漏洞都会在 45 天后被公布。这一机制既引起了媒体关注，也督促了很多原来对网络漏洞不闻不问的厂商不得不领回漏洞并修复。

正是在乌云上提交漏洞，让冯梓成了一家旅游类大型互联网公司安全部门的负责人。进入这家公司时，冯梓 19 岁，是公司技术部门最小且学历最低的员工。和冯梓一样，网络尖刀团队里通过野蛮成长后进入互联网公司，专门负责安全部门的黑客不少。在找到这些白帽黑客之前，这些公司几乎都没有专职的安全人员。

1990年出生的曲子龙是网络尖刀团队的核心创始人和运营人。他坦承，网络尖刀团队是一个备受争议的团队，现有的270多名成员，尤其是早期成员里，大多数都是初高中学历，完全通过自学才从“脚本小子”大军里杀出一条血路，成为更严格意义上的黑客。实际上，在熊猫烧香病毒爆发时，正是中国全民使用黑客工具的时代，但2011年的中越黑客大战后，国内的很多黑客都走向了黑产、甲方公司或创业队伍。网络尖刀团队的许多“95后”成员则是在那次大战后逐渐成长起来的新一代草根黑客。

这样的草根黑客团队，因为做黑产或其他原因消失的不少。对于网络尖刀，曲子龙说：“我不敢说网络尖刀没有成员出过事儿，但是我们没有任何一个人做那种纯大型黑产，或者非常违背道德的事。搞黑客的哪个手都不会干净。”他说网络尖刀能从2008年平稳地发展到现在，是因为团队内部严格的风控系统，比如对成员进行长期监控后才能进入核心团队，建内部舆情系统反查成员，同时配备专业的法务团队，监控成员动向，如果有成员出事了，可以及时跟进处理。

在一家叫SECapability的安全公司做CTO的王侃说得更直白：“国内现在黑白帽子很模糊，白天拿着漏洞平台的奖，晚上卖着数据；白天站在领奖台上一脸校园的稚气，晚上就在KTV左拥右抱。”

黑客去哪儿

作为一个相对松散的线上团队，网络尖刀现在主要以团队的形式与各类企业和单位合作，相对个人黑客，团队可以拿到更敏感测试项目和更高的回报。但无论团队还是个人，都面临着边界模糊的法律问题。网络尖刀团队遇到过的情况是，曾和国内某大型电商网站合作，得到对方授权后进行渗透测试，却在测试过程中因为碰触到敏感信息出了岔子。曲子龙强调，碰触到敏感信息是为了测试漏洞，当时只验证了动作的可行性后就立即终止了，也向对方上交了测试账号，做了说明。但对方的业务部门还是报案了。

正是这些来自正邪双方的风险和诱惑，让冯梓渐渐淡出了网络安全行业，开始创业做反欺诈相关的项目。对他来说，纯做黑客，无论白帽黑帽，都算不得一条好出路。他有时候也挺担心那些新入行的小孩，来自黑产的诱惑很大，又没什么经验，很容易踩雷。

19岁的郝萌则是另外的原因还在犹豫。和冯梓一样，郝萌也是尖刀团队中的佼佼者，也是上初中时想给游戏开外挂撞进了黑客圈。做了一段时间脚本小子后，开始学Web语言，练习挖漏洞，经常拿到乌云平台的漏洞奖励，高中时一个月最高拿到过3万元，大学时一个月最高拿到过10万元，即使在乌云全站，这个水平也足够引人注目。

因为喜欢挖漏洞，郝萌大学选择了重庆工程学院的软件专业，没有选择信息安全专业的原因是学校没有设置这个专业。他周围没有黑客，老师也不懂网络安全。他去打过CTF比赛，成绩一般，因为他不擅长比赛的套路。目前为止，他只擅长挖Web漏洞，其他类型的漏洞都还在学期起步的阶段。他说自己也不一定会持续做黑客。

但实际上，中国有黑客气质的安全人才又是缺乏的。根据上海交通大学信息安全工程学院院长李建华在2017中国网络安全年会的报告，中国目前平均每年增长的安全人才不过两三万，但总需求量却超过70万，缺口高达95%。李建华还认为勒索病毒背后表明，中国目前极缺源码分析专业人才和一线运维服务的安全人才。

与学院派看法不同的是，曲子龙并不觉得现在到了网络安全市场崛起的风口。从业接近10年，他接触过很多互联网企业，也接触过大量的传统企业和单位。甚至遇到过哭笑不得的案例。某次一个做企业的女士找到他们，签了一个20万元的合同，但具体做什么，并没有说。因为是有朋友介绍的，曲子龙当时就签了。后来才发现，女老板是听说他们是黑客，很神秘，想找他们帮忙调查自己的老公。曲子龙说，虽然互联网企业现在强调的是系统层和代码层的安全，比如系统是否有漏洞，但传统企业和单位仍然只注意到业务安全的层面，比如发生了电信诈骗，能否帮忙溯源。

作为一个民间团队，在乌云平台关闭后，网络尖刀团队的活动比过去少一些，挖到合作伙伴公司的漏洞会提交，一些没有合作公司的漏洞，即使发现了，也可能自己藏着，或者直接回收掉。至于素质不好的人在缺钱的时候，会不会拿去卖给黑产，利用率有多大，曲子龙也说不好。勒索病毒事件发生后，国内一线安全公司的股票通通飘了红，但对曲子龙来说，认准风口的人越多，圈子越混乱，矛盾就会越多。他得等这段混乱的时间过了，再回到市场。■

（冯梓、郝萌和王侃均为化名）

再见，新文化守夜人

记者 艾江涛

王富仁曾将鲁迅比作“中国文化的守夜人”，其实，对他这样将鲁迅思想视为一种经过独立思考之后的信仰看待的人，同样称得上“新文化的守夜人”。



学者王富仁

震惊与哀悼

5月2日，76岁的学者王富仁因病逝世。比他年长两岁的钱理群，另一位在鲁迅研究乃至人文研究领域具有同等影响的重镇，很快写下一篇深情的回忆文章，以纪念这位思想上的知己与搀扶者。在文章开头，钱理群写道：“富仁的博士论文《中国反封建思想革命的一面镜子——〈呐喊〉〈彷徨〉综论》一炮打响，迅速得到学术界的承认，在我们这一代鲁迅研究者看来，是一个标志性事件，富仁也就成为新一代鲁迅研究、现代文学研究者中的一个标志

性人物。”

事实上，这篇堪称开启了一个研究范式的论文，在比王富仁更为年轻的上世纪80年代学子中间，带来了更早也更强烈的震动。1983年，高远东刚刚考上北京大学现代文学专业的研究生，一次课堂上，导师严家炎兴奋地告诉大家：“北师大的王富仁，写了一篇特别好的论文。”其时，王富仁还有一年才博士毕业，严家炎口中那篇发表在《中国现代文学研究丛刊》1983年第1期上的《中国反封建思想革命的镜子——论〈呐喊〉〈彷徨〉的思想意义》，正是他博士论文的先声。“当时看的时候特别震惊，觉得里面论辩的力量，理论的说服力都特别强，这篇文章跳出了陈涌从新民主主义革命论的角度看待《呐喊》《彷徨》意义的框架，最早从思想革命、启蒙主义的角度去理解鲁迅。”30多年过去了，高远东依然清晰地记得最初的阅读感受。

1984年，王富仁博士毕业。其实，还在西北大学读研期间，王富仁关于鲁迅研究的论文已经入选全国性学术会议。不过，作为“文革”前毕业的大学毕业生，王富仁大学毕业后还在山东聊城当过8年中学老师，读博时已是41岁的大龄青年。在师弟王培元的印象里，当时的他“拎着一个旧得有些发白的老式黄帆布衣箱，笑着朝我们走过来。他的衣着模样透出一股泥土气，看上去就像一个来自乡间的村镇干部”。

1982年，国内整个现代文学研究领域，只有北京师范大学的李何林、北京大学的王瑶、中国科学院的唐弢三个博导。略为年轻的王瑶与唐弢达成默契，当年不招生，因而李何林招收的王富仁与金宏达成为首批现代文学博士。而在答辩时间上，王富仁又略早于金宏达，他也从而成为新中国成立后第一个现代文学博士。

王富仁的博士论文提要在《文学评论》连载两期，真正产生巨大影响。同一年，刚刚进入北京师范大学的李怡——王富仁后来的博士生，还记得自己在图书馆读到那篇博士论文摘要时的感觉。“我当天晚上读这篇文章时，整个人都在抖，然后情不自禁地掏出笔记本，开始抄这篇文章，从头抄到尾。”

让他激动的原因在于，“那篇文章一下子把鲁迅研究从纯粹政治学的解释，放入一个更大的思想史、文化史里面，更重要的是，里面有我们每个人的人生，就是为了人生而写作，为了人生而研究鲁迅。”那种通过抄写，想将文章思想与自己融为一体的强烈冲动，并非李怡一个人的感受。工作之后，李怡碰到过好几位不同专业的学者，大家在读到王富仁的这篇论文后共同的举动是，掏出笔来抄。

如果不回到80年代的历史现场，今天的人们，显然难以理解一篇文章所能带来的震动。彼时，经历了十年动乱，国内理论界学术界面临的共同任务是解放思想，在各个领域反思“文革”。“当时有关真理问题的讨论，是从马列经典理论的角度，重新理解和认识当代现实出现的新问题；而从历史角度展开的反思，就是回到五四新文化，现代文学研究就成为整个思想解放运动的重要组成部分，实际上走在整个意识形态领域的前沿。王富仁对《呐喊》《彷徨》的解释，从思想启蒙角度理解鲁迅，实际上成了80年代人文研究甚至整个理论界的最强音。”高远东说。

“现在回想起来，从初中一直到大学，始终没有放掉的，就是鲁迅。为什么喜欢他？他好在哪儿？我不知道。但一翻开鲁迅作品，他实在让我入迷，尤其是它那个语言。那种魅力，在别人的作品中是没法获得的。”2001年，在接受师弟王培元的一次访谈中，王富仁回忆道，早在初中二年级时，自己就读了父亲所买的1958年版的《鲁迅全集》，受鲁迅《青年必读书》的影响，还从此调整阅读方向，大量阅读外国文学作品，进而在“文革”前攻读了山东大学的外语系。

王富仁的鲁迅研究更多建立在自己的阅读感受之上，那种将自己烧入研究对象的极富代入感的论述方式，对经历过特殊年代的极其压抑的人们来说，无疑更具打动人心的力量。从最早那种“打开天灵盖”一般的阅读体验开始，鲁迅这个此后伴随终生的研究对象，便开始进入了王富仁的生命。用李怡的话来说：“鲁迅给了他一种勇气，对他来说，研究鲁迅，也是获得勇气、打开自己的过程。”

1984年，博士毕业后，王富仁留校任教，学术生命异常活跃。然而，在上世纪80年代那个改革与保守力量不断拉锯的时代，由于鲁迅研究界与政治运动历来的紧密关联性，王富仁的鲁迅研究也难免

会受到影响，给他带来了压力。

1986年底，“反对资产阶级自由化”运动兴起。在鲁迅博物馆召开的一次学术会议上，王富仁的博士论文成为批评的焦点。一些学者从王富仁的鲁迅研究“是否坚持了马克思主义”的角度提出批评。这些在今天看来似乎不值一驳的学术观点，在那个特殊的年代，却给王富仁带来了政治上的压力。与一般年轻学者不同，正如钱理群所说“富仁性格比我刚烈，抗压力更强”，会后，情绪激动的王富仁在《鲁迅研究月刊》写了长文进行回应，由于反对者的意见没有整理成文，反倒让王富仁的回击当时没有了落点，大家还觉得，“王富仁的火气为什么这么大？”

所幸的是，保护、支持他的人更多，批评意见并没有中止王富仁的学术研究，他在学界也逐渐变得越来越有影响。1989年后，王富仁则沉默了一年多，进入一段学术生涯中少有的“顿挫期”。

最坚定的捍卫者

1991年10月上旬，在山东济南的一次学术会议期间，王培元因为午夜无法入眠，在楼道来回踱步，不想发现王富仁和钱理群正在房间里热烈地谈论着。这次竟夜长谈给他留下了深刻记忆：“我坐到一旁，听这两位相知很深的友人，就面对汹汹而来的质疑否定思想启蒙的潮流，下一步路该如何走进行讨论。



2006年1月，王富仁（左）和王得后在汕头参加“中国左翼文学国际学术”研讨会期间留影

富仁兄坚定地认为，90年代思想文化思潮的大变动不能表明启蒙主义道路走错了，而只是未能走得通，遭遇了挫败，启蒙主义理想依然是我们必须维护和坚守的。时间已是清晨，两人似乎仍无倦意，窗帘已透进了微明的天光。”

90年代，学术研究发生所谓“思想淡出、学术凸显”的整体转向。与此同时，以鲁迅为核心的“五四”启蒙主义受到后现代主义与“新国学”运动的双重质疑。高远东曾在《现代如何“拿来”》一书序言中对此做出描述：“尤其是在上世纪90年代中期，近代以来中国关于现代性的言说突然遭遇后现代主义的挑战，‘五四’启蒙主义所代表的塑造中国社会与文化发展前景的主流思想突然遭受普遍质疑，而‘新国学’运动则从另一翼，从文化保守主义的立场对‘五四’以来的现代性方向提出了批判，二者分进合击，现代思想研究和文学批评领域一时狼烟四起，烽火遍地。”

王富仁与钱理群的那次长谈，正是对这种质疑的回应。在李怡印象里，王富仁对思潮变化带来的危机感极其敏感：“比如新儒家刚兴起的时候，他就写过一篇文章谈新儒家的思潮对现代文学可能造成的新的桎梏与干扰。那时绝大多数人还没意识到问题的严重性，觉得他是不是夸大其词。但后头你会发现，王老师对凡是妨碍启蒙理想与五四文化精神的思潮，都格外敏感。在迎接挑战的人当中，他是最自觉最坚持的一个，可以说他就是新文化的守夜人。”

高远东对此也有同样的感受。在他看来，王富仁在现代文学研究界的显著特点是，捍卫“五四”，捍卫现代性。20世纪80年代中期，钱理群、陈平原、黄子平等一起提出“20世纪中国文学”的概念，将20世纪中国文学作为整体看待，体现了重要的文学史视野的变化，代表了学术的进展，但客观上其效果也将“五四”价值相对化了，甚至多少消解了其作为现代中国文化与思想起源的意义和价值。不仅面对“国学热”和后现代批评所造成的冲击，而且面对学科内部学术进步所引发的价值观变异，王富仁敏锐感受到此点，起而捍卫作为起点的“五四”以及新文化的价值。学界曾有人一度建议将《中国现代文学研究丛刊》改名《20世纪中国文学研究丛刊》，王富仁提出反对意见，在他看来，现代文学显然要比20世纪文学更大。

作为对90年代学术转向的呼应，王富仁格外

强调赋予鲁迅研究学院派的学术品格。只是，他的着眼点正在于鲁迅本身对现实问题的掘进，以及学术与现实的融通之上，反对那种“和现实感受、艺术感受、人生追求脱离开，把思想和学术分离开”的学术浪费。

某种程度上，这也是90年代学术转向带来的弊端，学术研究虽然更有技术性，却不再具有生命的热度。作为从小接受无产阶级革命教育中成长的一代，李怡第一次在课上听到王富仁所讲的早期鲁迅的“立人思想”，如何关心个人发展，非常困惑，他问老师：“鲁迅这样一个个人主义者，后来如何达到大公无私的道德境界？”对这样一个今天看来有些幼稚的问题，王富仁稍加沉吟之后的回答是：“鲁迅式的个人主义发展，符合马克思主义关于‘共产主义就是人的个性全面发展的结果’，两者之间没有矛盾。”王富仁的回答，一下子解答了李怡的困惑。让他感慨的是，“那时候师生间关于学术与人生的探讨，多么重要，现在学生很少想这些，管他信不信，也不会提这类问题”。

只是，面对不断发展的现实，鲁迅何以成为一种价值乃至信仰的尺度？在对他不够了解的人看来，王富仁似乎一直在说鲁迅的“好话”。部分原因在于，人们一般将鲁迅视为五四新文化的主将看待，难以避免地，对新文化运动的反思似乎同构与对鲁迅的反思。事实上，在王富仁等鲁迅研究的同道看来，鲁迅要大于五四新文化。这也是高远东对鲁迅与新文化运动评价不一的原因所在。早在1989年的一篇文章中，他对鲁迅思想中“改造国民性”的思路有所批评，“人可以改造，便不是以人为目的，有点把人当工具”。新文化运动暗含的悖论在于：其最大功绩在于人的发现，然而在走向社会实践时，尤其是在后来的革命中，却依然将人工具化了。不过后来，鲁迅思想中“相互主体性”意识被发现：“看他的早期思想，发现有相互主体性意识，不只是改造国民性这一面。如果将它作为改造国民性思想的前提，它对改造国民性思想的侵略性就形成了一种制约。”

在李怡看来，王富仁虽然自始至终带有一种启蒙的情怀和理想，但他不是在重复启蒙，而是在深化启蒙，赋予启蒙新鲜的含义。这种深化体现在，王富仁自80年代后期特别强调鲁迅早年的“立人”思想，进一步挖掘出“五四”最有生命力的内容：本质不是打倒和破坏，而是重新为面临困惑的中国

人的生命寻找一条新的道路。

更重要的是，李怡认为，新儒家后来对“五四”反传统的激进主义应为后来的“文革”负责的批评，存在着对历史的误解：“‘五四’批判的从来都是那些举着传统文化为招牌，来不思进取的人，所以‘五四’的针对点从来是同时代另外一些人的主张，而不是中国传统文化本身。”正是在这个意义上，王富仁在2000年以后提出“新国学”的理念，试图用新文化运动的价值观，重新阐述传统文化。

与90年代后出现的一代学人的专业化不同，王富仁、钱理群、王得后等人对鲁迅的理解，多有价值观乃至生命信仰的意味。只是，这种信仰并非迷信与盲从，而是伴随着各自的独立思考与生命体验。代价之间的差异不难理解，如果说那批80年代的大学生，思想与文学的起点更多是马克思经济学哲学手稿、存在主义还有尼采思想，以及欧美现代主义文学的话，王富仁等五六十年代大学毕业的学者，其思想与文学的起点多是正统的马克思主义和19世纪法俄文学。也许正因如此，多年之后，与王培元谈起当年自己博士论文受到“离经叛道”的批评时，他气愤而自信地回答：“马克思恩格斯的原著，我肯定比他们读得多，理解得深！”

以鲁迅为视角

从鲁迅研究出发，上世纪八九十年代之交，王富仁进入现代文学研究的诸多领域。首先是鲁迅与郭沫若、茅盾、郁达夫等一系列作家的比较研究。进入90年代之后，他又写了关于古典诗歌阅读的“旧诗新解”系列文章。此后，王富仁还写作了关于左翼文学、现代文学思潮的大量论文。无一例外的，这些研究，都具有“回看鲁迅”的意味，用李怡的话来说，就是“以鲁迅研究为视角，展开了整个现代文学研究的恢弘图景”。

2003年，王富仁被汕头大学聘为终身教授，此后创立新国学研究中心，主编《新国学研究》辑刊，并在《光明日报》发表系列文章，试图将整个中国文化融合起来，建立一个更为宏大的思想体系。实际上，这也是王富仁鲁迅研究自然的学术延伸。早在80年代后期，王富仁即开始关注鲁迅早期的“立人”思想，将鲁迅思想放入晚清背景考察，其成果就是发表于1987年《中国社会科学》杂志的论文：《从“兴业”到“立人”——简论鲁迅早期文化思想的演

变》。其时，鲁迅与中国传统文化的关系研究，是学界的研究热点。“大家希望通过考察鲁迅与传统文化的关系，纠正人们对新文化运动‘反传统’的刻板印象，进入新文化运动内部，你会发现，他们与传统文化的关系并非整体性否定，而是有深刻而复杂的联系。”高远东说。

无疑，王富仁是这股学术思潮中走得最远的一位。他的“新国学”理念，也有感于90年代“国学热”中反新文化运动、回归“五四”学衡派立场的观点，“借‘国学’一词，赋以新义，行新文化运动价值观之实”。

王富仁晚年关于新国学的研究，站在新文化运动价值观的立场上，重新梳理阐述了儒、法、道、墨、佛等传统文化的几大学说。其思想启示在2000年写就的作为先声的长文——《鲁迅与中国传统文化》中可见一斑：“鲁迅是在进入现代社会之后以自己的心灵重新感受社会和社会人生，重新思考自己和自己的历史使命的中国知识分子。在这个意义上，也只有在这个意义上，继承和发展孔子文化传统的不是现代的新儒家，而是鲁迅，而是像鲁迅这样具有独立创造精神的中国现代知识分子。”

90年代末，中语教育问题所以成为社会关注焦点，在高远东看来，正因为“新时期的语文教育，恢复和接续的是‘文革’前50年代形成的高度工具化的思路，而在新时期的学术研究早已接上了五四新文化传统。中语教育与文学研究之语文价值观的脱节，让大家忍无可忍，因而开始攻击高考制度，反思新时期以来的中学语文教育，都想接续到民国时期多样化、人文性强的教育”。

1998～1999年，王富仁与对教育改造更富自觉性的钱理群，同时受聘为九年制义务教育语文课程改革工作小组顾问，试图恢复教育领域的新文化运动价值。尽管困难重重，两人先后退出课改工作小组，中语教育改革至今仍处在妥协折中的纠结之中，但王富仁与钱理群、孙绍振等人作为“闯将”，却一起开辟出中语教育的改革局面。

王富仁走了。与他一起逐渐消隐的似乎还有整整一个时代，80年代那个“做梦的年代，青春不仅饱满、充盈了人的生命，而且也会把年轻人的妄想合理化”。

（本文写作参考王富仁所著《中国文化的守夜人——鲁迅》《中国需要鲁迅》，感谢孟庆澍对采访的帮助）



个人崛起：“只管喜欢”的一代

文 / 杨璐

古希腊哲学家普罗泰戈拉说：“人是万物的尺度。”对今天许多年轻人来说，“喜欢”才是。

“喜欢的”最重要

陈桦大学四年都是成绩第一名。2010年春晚“小虎队再聚首”的背景动画是她的实习作品；毕业作品的互动装置艺术，还入围了全球图形图像界顶级国际会议 SIGGRAPH。她毫无悬念地被保送读研究生，

如果按照师哥师姐们的轨迹，毕业后很容易就找到一份解决北京户口的工作，在某家中央媒体里开始安稳的职业生涯。

但陈桦没有这样做，研究生期间她就开始创业了。毕业三年之后，她入选《福布斯》亚洲30岁以下商业领袖榜单。陈桦说，她从来没认为自己是“北漂”，有没有北京户口，都不觉得自己在“漂”着。“大二”那年，陈桦去德国做交换生，从那时起，她就想做个世界人，不该局限在北京。现在，陈桦的团队大部分是“90后”的年轻一代。像她一样毕业后从兴趣出发选择职业的年轻人越来越多。她也认

识些被父母劝回家考公务员的同龄人，但她相信以后这个比例会越来越少。

麦可思研究院发布的《2016年大学生就业报告》显示，大学生创业比例持续增加，并且对比三年后依旧在创业的数据，他们的存活率也在提升：20多岁的时装设计师可以成为老牌奢侈品的创意总监；大学未毕业便闯荡了几十个国家的年轻旅行家比比皆是；30岁不到的创业者可以在短短几年跑马圈地，借助资本市场孵化出独角兽公司。

更多年轻人敢于放下一切，去世界某个地方开启一个“间隔年”。事实上，“间隔年”（Gap Year）的概念就是新一代人的发明专利。他们前进的动力并非雄心壮志或出人头地的欲望，更多的来自于内心的喜欢，而不在意别人怎么看。仿佛一夜之间，社会话语权便被这些年轻人接管了。

这些就是活跃起来的新一届年轻人。峰瑞资本创始人李丰曾经总结过他们的集体背景：相对孤独和自我，因为计划生育更严格，所以周围的同龄人更少。他们的父母还是社会中坚阶层，来自家庭的责任和压力较小，成长于中国高速发展的20年中，受过更好的教育，对科技产品使用熟练，遵循个人兴趣做事。相对于上一届年轻人，他们更个性化、更开放、更愿意表达、更自由，也更物质。

从某种意义上说，他们是“只管喜欢的一代”，他们的存在也就是自己。

时尚业是较早能够洞察到新一代年轻群体特征的行业。时装品牌杜嘉班纳（Dolce&Gabbana）的官方微信这样写道：“你要勇敢承认世界正在改变，而年轻人就是带领着世界向前的首领。思想充满前瞻性的设计师觉得，这个时代的年轻人拥有独特的文化与鲜明的价值观，他们是自成一格的群体，不受外界影响。他们独立自主，透过社交媒体沟通，与志趣相投的人往来，不断地学习和创造新的思想和工作。”

在职场上，他们也不会像上一代人一样为了升迁而妥协。陈桦说，传统的那种老板用权威管理员工的方法在年轻一代身上效果不好，可能就把人给管走了。因为年轻一代机会多，辞职的成本低。对这些有个性的年轻人，首先是得用业务能力镇住他，让他觉得你确实经验和业务非常强。另外就是给他成长空间和表达自我的机会。陈桦喜欢扁平化作业模式，她希望公司是非常敏捷的，年轻的员工随时随地都可以头脑风暴。

古希腊哲学家普罗泰戈拉说：“人是万物的尺度。”对今天许多年轻人来说，“喜欢”才是。

个人崛起

在美国，这些出生于80年代到2000年之间的年轻人常被称作“千禧一代”，或者“Y一代”。尽管我们套用“千禧一代”来统称这届年轻人并不严谨，但他们的共同成长背景却很一致：他们在网络上学习、社交、聊天、娱乐、创业，对他们而言，互联网就像空气和水，是他们的生命基因。

1937年，新制度经济学家罗纳德·哈里·科斯在其成名作《企业的性质》一文中回答了“公司为什么会存在”这个问题，他认为公司的价值在于将时间、争论、混乱和错误等“交易成本”最小化。但是，半个世纪后，太阳计算机的创始人之一比尔·乔伊却对此提出了质疑，他发现：“不管你是谁，大部分聪明的人实际上都在为他人工作。”换言之，为了降低“交易成本”，公司并没有雇用最聪明的人，而是选择了那些更合适的人选，这被称为“乔伊法则”。

而今，开放的互联网世界为破解“乔伊法则”提供了条件。每一个“聪明人”都可以在这个世界舞台上施展拳脚，同时，无数个题叠加在一起，又会产生“1+1>2”的效果。在《宏观维基经济学：大规模写作如何改变一切》一书中，“数字经济之父”唐·泰普斯科特告诉我们：“世界就是你的研发部。”

开放、对等、共享及全球运作，是新的世界法则，互联网直接推动了个人的崛起。于是我们可以看到，



越来越多的年轻人可以凭一己之力依托于互联网与新科技，闯出一片不同凡响的新天地。他们随时与世界保持同步，分享创意，汇聚资源，在网络上获取客户和资本。用30岁的年轻设计师欧敏捷的话说：“我们这代人，就是重组的一代。传统的东西被打破了，一些新的东西又出现了，我们就把它们重新组合起来。我们的时代是多元的，每一个路子都可以走成功。不论什么风格，你都能找到想要你的人群。设计师与消费者之间的连接，比以前更容易了。”传统被打破后，小众也是大众。

世界正在变得越来越平坦，全球化已经不再是一个国家或企业可以追求的目标，而是成为摆在每个人面前的一扇门。《纽约时报》曾评价“千禧一代”为“伴随着互联网发展而起来的代际，依靠互联网培养起了特殊的用词习惯，并且热衷于使用手机”。正是技术上的发达，在某种程度上催生了新生代年轻人的全新生活理念，毕竟这代人在信息和资本获取的便利度上比他们的父辈和祖辈高出太多。

与国外的“千禧一代”不同的是，中国的年轻人还获得了更多的资源加持。欧睿咨询的数据显示，2013年中国年收入在15万美元以上的高收入人口中，有一半是40岁到50岁的人群。一部分拥有雄厚实力的父母，成为年轻一代消费资源和掌控力的后盾，甚至实现梦想的天使投资人。在麦可思的就业报告中，“90后”大学生的创业资金78%来自父母、亲友和个人积蓄。他们是有传承的一代。CMI校园营销研究院的调查报告里显示：“90后”的家庭关系更加民主，“多数‘90后’大学生与父母互动良好，一些父母非常努力地学习先进技术以紧跟孩子们的步伐，孩子在家庭决策中占有重要地位”。

在时代红利的推动下，个人崛起无可阻挡。

消费主义的棋手

“千禧一代”是互联网的原住民，也是消费主义的旗手。他们不仅愿意为自己喜欢的事情孤注一掷，也更愿意为“只管喜欢”而花钱。

2014年易观智库与腾讯发布的《中国90后青年调查报告》显示，77.3%的“90后”购买商品最主要的因素是自己喜欢，其次才会考虑价格因素，而广告促销、导购等因素对他们的消费决策影响并不如想象中。

2015年，中国零售市场总额达到了30万亿元

人民币，最终消费支出对国内生产总值增长的贡献率为66.4%，取代了投资成为拉动经济增长的第一驱动力。中国在从生产主导型社会向消费主导型社会转变。根据波士顿咨询公司与阿里巴巴在5月底公布的《中国消费新趋势：三大中国消费新客群》研究报告测算，即便实际GDP放缓到5.5%，中国依旧是全球增长速度最快的消费品市场之一。

从学校毕业，步入社会的“90后”已经是消费人群中的主力军，他们跟“80后”一起占据了人口结构中接近40%的比重。《中国消费新趋势》预测，从2016到2021年，新世代消费力的同比复合增长率为11%，是上一代增长率的两倍有余。同期新世代的增长贡献比达到69%，而上一代贡献比仅为31%。

历数过去，没有任何一个时代的年轻人会获得像今天这样高的地位，他们是各种广告渴望打动的对象：积家邀请网红Papi酱拍摄品牌广告；Gucci签下李宇春为新任亚洲区腕表首饰形象大使；卡地亚选择牵手鹿晗；今年巴塞尔钟表展上，博柏利的新代言人吴亦凡成为热点人物；不久前，Saint Laurent宣布杨洋为新的眼镜品牌大使。为了照顾年轻人的购买力，奢侈品大牌纷纷推出了价格便宜的配饰产品。

同样的风潮在日本也曾经发生过。上世纪八九十年代，日本的媒体和广告上到处可见“真正的自我”等字眼，除了川久保玲、三宅一生等设计师服装的热销，连汽车、公寓、旅行、信用卡也把“真正的自我”作为最大价值吸引年轻顾客。消费主义在另一个维度上加速了个人的崛起，需求的满足不用再跟他人妥协或者协作，不仅要有自己的房间、汽车、电脑、手机，还要有表现自己风格的服装，自己看电影也没什么不可以。而崇尚“个人崛起”又符合“90后”趣味的营销案例来自可口可乐。他们针对中国大陆年轻消费者推出了“快乐昵称瓶”的活动，只靠给可乐瓶子贴上不同的“昵称标签”，就让可口可乐的销量比上一年同期增长了20%。本来就有个性的年轻一代，与消费社会“寻找自我”的价值鼓励胜利会师。

人的自由与钱的自由

是新一代年轻人更富有吗？事实恰恰相反。《大西洋月刊》曾做过一次调查，对比“千禧一代”与

他们的父辈“婴儿潮一代”的财富，调查发现，在同样的年龄，“千禧一代”的平均购买力低于“婴儿潮一代”，在某些指标上甚至是“穷光蛋”。不过无论工作还是消费，新一代年轻人比他们的前辈更清楚自己喜欢的是什么，也更愿意为此付出代价。他们虽然并不富有，但和钱的距离其实更近了。金融科技的快速发展不仅满足了无处不在的支付需求，也填平了年轻人与财富之间的鸿沟。

钱不再是稀缺而神秘的资源，相反，变得易得而高效。普通人通过努力，也可以通过众筹和P2P借贷获得事业发展的启动资金。

精神自主，是新一代年轻人区别于前一代的最大特征。而精神自主的根本前提是经济自主。“要实现个人自由，经济自由不一定是充分条件，但确实是个必要条件。如果柴、米、油、盐、住房什么都没有的话，在肚子饿了、没地方住以后，就不得不要很多的将就 and 让步。因此，实现个人的经济自由，金融的协同非常关键。”宜信创始人、CEO 唐宁说。自由的人，依托自由的钱。

就像唐宁所说，所有的金融创新在根本上都要解决社会和个人真实的、长期的、进步的需求。比如宜人贷用高效、便捷、个性化的信用借款咨询服务，解决白领人群在装修、结婚、旅游等方面的需求，让他们不错过人生的每一种精彩。而众筹，则帮助有抱负、要创业的人群接触到天使投资人。在宜天使众筹平台上，明日之星项目被发掘，得到天使投资人的青睐，快速起步。以往只属于少数成功人士的资产配置服务，正在被金融科技普惠到更广泛的人群。资本从未如此友好地服务于年轻人。智能理财既符合新中产爱好新事物、新科技的特性，也降低了理财的难度，让更多人能享受到以往只有高净值人群才拥有的资产配置服务。智能保险也用人工智能技术，帮助个人从浩如烟海的保险产品中选出最适合方案，对冲人生风险。

“未来，人的寿命有望活过百岁，退休之后的漫长生活，如果还想发展各种兴趣爱好，光靠上班时挣的那点钱是不够的。所以人们可能在一开始，就很重视财富的保值增值，财富管理是相伴人一生的命题。在这样的需求下，未来将会出现丰富、智能、亲民的金融服务，为更广阔的人群来做财富规划和配置，而长期投资、资产配置的理念也将更加普及。”唐宁说。宜信创业 11 周年以来，一直秉承“理念创

新，模式创新，技术创新”的原则，利用科技驱动，促进普惠金融和财富管理两大业务持续发展。作为一家从事普惠金融和财富管理事业的金融科技企业，宜信通过业务孵化和产业投资参与全球金融科技创新，在金融科技诸多细分领域，如支付、网贷、众筹、智能投顾、智能保险、区块链等，通过业务实践将新理念、新模式、新技术落地，在对用户当下隐性需求和未来真实需求的探索中，坚持金融技术和数字技术跨界融合，用更好的金融服务支持用户过“我只要喜欢”的生活。

个人崛起，年轻人在“我只要喜欢”的道路上一路狂奔。他们在努力创造自己喜欢的未来生活，未来的金融则为未来生活的实现提供一切可能。科技让金融更美好，金融的终极目的，是服务于人，服务于人的生活，服务于人的梦想。■



宜信创始人、CEO 唐宁

孙瑜：创业的进攻与防守

文 / 尤帆



“鱼眼儿咖啡”创始人孙瑜

进攻与防守都是创业者的必修课。安排好自己的财务，做好防守，才能更有效率地进攻，放手一搏。

精品咖啡创业者孙瑜的工作室，位于北京东四环边上的尚8东区创意园。手冲一杯咖啡，大约需要花上20分钟左右的时间，对孙瑜来说，这一套程序已经熟悉到闭着眼睛都能完成。“今天选择的是一款来自埃塞俄比亚的咖啡，带一点点果香和坚果的味道。”孙瑜告诉我，如果遇上雾霾天，他喜欢喝深度烘焙的印尼咖啡，“口感比较厚重，带一点土壤的味道”。

从无感到痴迷

身为北京最早一批涉足精品咖啡的人，孙瑜现在除了开店、偶尔写写文章，还在松果生活APP上开起了“咖啡语音课堂”，讲咖啡的历史、产区、风

味和冲煮方法，分享精品咖啡知识，赢得了不少“粉丝”的拥护。

孙瑜对咖啡最早的记忆并不好。小时候，父亲喝速溶咖啡的时候，一定会加入很多糖和咖啡伴侣，变成了一种“白白的、特别甜”的热饮。

第一次喝到真正的咖啡，是在美国的一个寄宿家庭。1997年，孙瑜以交换生的身份去美国上高中。“那个时候他们也不是特别讲究，都是去超市买那种铁桶装的、已经磨好的咖啡粉，一勺一勺放进去来制作早餐的滴滤咖啡。”虽然按照现在的标准来说，根本算不上精品咖啡，“但这跟国内喝的速溶咖啡口感是完全不一样的”。这个发现让他有点惊喜。

最让孙瑜印象深刻的，则是一次在皮卡车上和一群墨西哥工人喝咖啡的经历。寄宿家庭的男主人是个工程技术人员，经常带着工人出去给别人修房顶。一次暑假，孙瑜也跟了过去。“出发之前，他们在路上买了一些纸杯咖啡。他们也给了我一杯尝尝，我一喝，哎，挺好喝的，他们说这是摩卡。”那一次的经历后，孙瑜的味蕾被唤醒了。

结束一年的免费交流项目之后，孙瑜开始在当地上大学。孙瑜不打算像其他留学生一样去餐厅打工，而是和一个台湾朋友合伙租了学校对面的旧公寓楼，开了家咖啡馆。

不过那时候，对高中刚毕业的毛头小伙来说，除了热情外对咖啡几乎一窍不通，甚至在开业前一天的晚上，他还在研究意式咖啡机的说明书。“喜欢的事先干了再说。第二天早上，我们就开门营业了，咖啡豆是从超市买的星巴克的咖啡豆，大家喜欢什么就给做什么。”就这样，咖啡馆竟然坚持了将近三年，一直开到孙瑜毕业后去加州的苹果公司报到才画上句号。

然而孙瑜事先没有料到，“第三次咖啡浪潮”正在酝酿。

彼时正是2000年前后，孙瑜和朋友约在旧金山的一家精品咖啡店谈事儿。“我说咖啡怎么不苦啊？反而有一种天然的甜味。”朋友告诉孙瑜，咖啡豆其实是水果，不仅会甜还有非常好的果酸。“精品咖啡”彻底颠覆了孙瑜对咖啡的印象。

做点不一样的

2007年，孙瑜因工作调动回国，此时他的嘴巴已经对咖啡越来越“挑”了，但在国内找了一圈儿，孙瑜遗憾地发现，除了星巴克，当时没有一家像样的精品咖啡店。孙瑜合计了一阵子，“那就干脆自己开一家吧”。

2010年，在经过一段时间的筹备后，三里屯南区的地下，鱼眼儿咖啡(FishEye Cafe)诞生了。“蓝白色调，大落地窗”，搭配上孙瑜喜欢的LOMO相机，整个咖啡馆的设计很超前。鱼眼儿咖啡也成为最早一批入驻三里屯的精品咖啡店。

开一家“超前”的精品咖啡店，孙瑜面临的最大问题是：去哪儿找咖啡豆？

思考再三，孙瑜回到旧金山，把当地排名前20的精品咖啡店一一喝了个遍，最后让他驻足的还是当年第一次喝到精品咖啡的那家。“每周一在旧金山烘焙，当天空运到北京来。”开业时，旧金山咖啡店的店长，还亲自带着咖啡技师们来到北京为孙瑜捧场。

精品咖啡的概念就这么在北京地下“火”开了。对于当时还在苹果上班的孙瑜来说，开咖啡馆还只是兴趣，但后来咖啡馆越来越受欢迎，孙瑜索性辞掉了在苹果公司的高薪工作。父母听说他把工作辞了，简直“心都要跳出来了”，很多人也不理解孙瑜，“在苹果公司里拿着高薪，还可以休假，干吗出来给自己找麻烦？”不过孙瑜的“任性”是有原因的：“那天早上，按照往常一样，跟美国总部开一个电话会议，突然有那么一瞬间，就觉得自己过去几年做的这个事情和未来做的这些事情基本就这样了，人生也就这样了。”他希望跳脱出机械性的工作，“在年轻的时候做点不一样的”。

孙瑜押对了，咖啡馆越做越好，最多的时候开了5家店，还开了自己的烘焙工厂，鱼眼儿咖啡成了精品咖啡的“黄埔军校”，多次被评为北京最佳咖啡店。

“哪怕一杯咖啡不卖，我也可以支撑下去”

当然，开一家咖啡店，不能光靠情怀。

经常有朋友来咨询孙瑜，说自己想开一家咖啡馆，不指着它赚钱，只要不赔就行。在孙瑜眼里，这多少有一点天真。“北京的咖啡馆里，有95%都

是在赔钱，有那么3%~4%在基本维持，能赚钱的只有1%~2%，而且是微利。除非你很有钱，哪怕一杯咖啡不卖，对你的生活也没有什么影响。但我觉得不以赚钱为目的的任何商业公司都是不负责任的行为。如果第一个月不盈利、第二个月不盈利，心绪就乱了，压力会让你不敢尝试，当你觉得这件事情已经对生存造成压力，就得果断地把店关掉。”

孙瑜并不是冲动的“情怀型”创业者。三里屯开店的时候，他还在苹果公司上班，“也有一些理财投资，算了一下经营成本，哪怕我们一杯咖啡不卖，我也可以支撑下去”。所以孙瑜比较有底气。“不过出乎意料的是，过了第一个月咖啡馆就开始盈利了。”等经营比较平稳之后，不安于现状的他又加入亚马逊工作了两年。2015年，孙瑜在朋友的介绍下加入了一家投资公司。“他们对精品咖啡和高品质的咖啡产业非常感兴趣，在全球疯狂收购高品质的咖啡店，对中国市场的前景也很看好。”到今年4月，孙瑜的新公司成立，他又开始尝试用新的角度去思考咖啡和人生。

对于创业，孙瑜认为，“财务自由是必要的，千万不要把自己的全部积蓄都压上”。明智的创业是一种自由而灵活的财务投资，并非孤注一掷的对赌，必须考虑到自己的资产配置，多少投资用于当下的经营，多少投资用于增值和养老。越来越多的人意识到，只有为自己的财务做合理的安排后，“情怀”才能自由舒展。

在这一方面，金融科技已经为积累了一定财富的中产和大众富裕阶层在财富管理上提供了更多的选择。比如用机器人的理财方式做资产配置，智能投顾通过几个问题就能了解客户的财务、风险状况与投资需求，通过人工智能与算法，在全球的投资市场中进行筛选，从而得出更智慧的个性化财富管理方案，让更多人能够分享全球投资收益，在享受生活的体验中，执着于自己的喜欢。

进攻与防守都是创业者的必修课。安排好自己的财富，做好妥善的管理，才能更有效率地进攻，放手一搏。

孙瑜享受现在的工作状态，他说自己最理想的状态是50岁之前能退休。“很多人财务自由但时间不自由，有些人是时间自由但是财务不自由。我希望能够在两者之间找到一种平衡，然后带着媳妇满世界去溜达。”

睫毛，热爱是唯一的捷径

文 / 北方

“有人以前问我，如果你身上只剩一百块钱，你要用它干什么？我说：‘买花啊！’”

早上6点不到，住在北京郊外的睫毛已经自然睁开了眼。几缕阳光伴着鸟叫，穿透层层窗帘照进屋里。睫毛知道，现在离手机上定的7点半闹铃响起还早。“我觉得生物钟更好，而且我一般三天就能形成一个生物钟。”起床后，浇花、喂鸡、吃早饭，从容做完这一切也避开了早高峰，上午晚些时候，睫毛顺利抵达市中心。

位于前门的北平花园店4月底刚刚开业，阳光正好，站在种满花的露台往北望，错落的屋顶外能看到国家博物馆的一角。这是睫毛“北平”系列的第八家店，一家餐厅。

光脚姑娘，从草原到城市

来北京上大学前，睫毛一直生活在故乡青海的草原上。每年要到5月底，枯黄的草原才在经历漫长的冬天后复苏，其后的几个月中，造物就开始在这片土地上尽情展示着自己的创造力。“最早的是那种小小的黄色的花，6月是白色的花，七八月份有粉色的紫色的，高低错落，人是种不出来的。”睫毛光着脚走在花丛间，从小就爱上了关于花的一切。

不过北京显然不是一个能让人光脚的地方。初来乍到的睫毛并不适应北京拥挤繁忙的生活，“开始都不会坐公交车，不敢过马路”。在应接不暇的城市生活中治愈了睫毛的，依然是花。“大学期间，我就跑遍了北京所有的鲜花市场，从南四环到霄云桥，每星期都会买一束花放在宿舍里。”有人曾经问睫毛，如果身上只剩一百块钱，要用来干什么？她果断回答：“买花啊！”

北广毕业后，睫毛没有像其他人一样着手找工作，她觉得“在学校里学的那些东西不够支撑我做主持人、制片或者编导，因为一直没有经历过社会”。

于是，睫毛开始了在各式青旅民宿里打工换住宿的游历。“一周工作五天，周末才出去玩，七八个月，基本上都是这么过的。”睫毛发现，住在青年旅舍的人来自五湖四海，在此之前，这些人互相不认识，在此之后，这些人也许再无交集，但只要住进同一间旅舍，就会形成一种家庭般的氛围。

睫毛喜欢这种环境，而且在旅途中，她还遇到了自己“注定的人”，做设计的高高。

有间开满花的旅舍

再次回到北京，睫毛看着这座新旧碰撞的古城，突然觉得脑子“打开了”：北京是一个极具包容心的城市，这里有其他地方无法获得的参与感，“只要一个人肯努力，在这里就一定会活得很好”。她决定也要开一家自己的青年旅舍，而且要有花。

筹划开店，最大的难题是房子。“那时找房子不像现在这么容易，没有网络，都是买杂志和报纸，一点点看上面的豆腐块信息，然后拿着地图一处处找。”几经周折，房子的问题解决了，但接下来问题更加严峻，刚刚毕业又经历了半年多的勤工旅行，睫毛身上几乎没有存款，她只能东拼西凑解决租金。睫毛一直很感谢那些借给她钱的人。“借过钱的人都知道开口借钱最难了，但我很幸运，他们从来不问我‘那些钱你拿去干吗了？’”

2007年3月11日，睫毛的第一家青年旅舍终于开业了，高高负责店面设计。像很多初次创业的年轻人一样，经营之路并不是一帆风顺的：开业之初为了支撑旅舍的资金周转，睫毛辟出一块店面开咖啡馆，自己学做咖啡。每天早上7点准备开店，晚上11点才闭店，之后还要打扫、浇花、剪根、换水，一忙就到了第二天凌晨。每个星期她还要亲自跑鲜花市场，负责店内装饰。最困难的时候是开业不到一年，房东毁约了。有人劝睫毛打官司，但是她却选择了迂回，很快，睫毛又有了第二家青旅。

从旅行到创业，睫毛和当时的同龄人比起来是有那么点超前和任性的，但在她自己看来，“人就像八爪鱼，要不停地用自己的触手去试探哪条路可行，

因为自己的路一定是自己踩出来的”。

回顾过去我们会发现，那几年，如果一个人足够大胆去尝试，就可能赶上那个中国经济的“高潮期”，运气和努力会同时收获。随着2008年北京奥运会和2010年上海世博会的举办，一个更开放、更自我的中国“觉醒”了——2008年，睫毛被美国《国家地理》报道，同年她的青年旅舍还被英国《卫报》评为“全球最酷、最时尚的青年旅舍”，加入YHA国际青年旅舍后，“打分排名前二的都是我的店，不是这家就是那家”。

运气和努力相继向睫毛投出了橄榄枝，她的“花痴”获得了巨大的回报，事实也证明了当初那些不问缘由就借钱给睫毛的人的信任是对的。

唯一的捷径

睫毛对青旅和花的热爱异乎寻常，10年中，她不是跑世界各地的花展、花园设计展寻找灵感，就是来往于各个国家的青旅间学习经营。她总是不惜高价，也要把店开在文化气息最浓厚的地段儿。“德国的很多青旅都是文化遗产，比如茜茜公主的城堡，有一部分作为青年旅舍开放。”

三年前，睫毛开始学习日式插花。北平花园一角，有一盆高挑但叶子稀疏的琴叶榕。“以前买花我会选择那种叶子很茂盛的、枝干粗壮的植物，但是接触日式插花后，我更在意植物的线条了。不过我并不会把日式的东西用在店里太多，因为和我的店面风格不符。”

睫毛求稳，不太在意扩张速度，她就像花匠一般生活，种花、买花、插花，精益求精。沉浸其中，便忘乎所以，愈喜欢也愈专业。她觉得成功和一个人起步时拥有多少财富无关，因为“富裕一点的人只是开始不用那么辛苦。如果我一开始就很有钱，现在可能已经开了18家或者28家店，但如果我不够热爱，不尽全力，不管有没有钱可能都做不成”。

今日中国每天都在发生变化，睫毛这一代创业者无疑是幸运的，他们是时代红利真正的享受者，共享经济让这一代人能更容易地获取自己需要的资源，他们不必像上一代创业者那样挣扎着满足他者，只要做好自己就能找到出口。社交媒体给每个人带来更多的同好与支持者，放大个体的特长；专业化的金融体系也给专业匠人带来强大的支持，让他们能更专注地做好自己，尤其是正在落地应用的区块



对睫毛来说，置身自然的时候最放松

链金融和物联网技术，帮助创业者更便捷地获取真实市场信息，调度供需，安全快速地达成最优交易。在物联网技术的支持下，每朵花从播种到采摘，再到交易，任何一个环节都真实可追溯。或许在不久的将来，更多像睫毛一样爱花的人就可以尝试定制化在线实景选花，同时获得花材的品质信息和搭配建议；又或者，白手起家的创业小白，只要一分钟就能遇到自己的“在线”天使投资人。正是金融科技让这一切变成可能，对生活不再焦躁时，我们就重拾了匠心。

在睫毛的手机相册里，“除了花还是花”，其次是和花站在一起的人。最新加入的是不久前参观东京玫瑰展留下的异国情境——那次赶场回来，宜信邀请睫毛拍摄一组“我只管喜欢”主题视频，短暂思考后她同意了。睫毛很少参加商业活动，她说自己不是演员，演不了别人的生活，但可以表达自己，“至少我现在的选择就是我喜欢”。继续翻相册，是她在自己花园里捕捉的瞬间。

5月，不止有东京各色的玫瑰，在北京一角，还有盛放的月季和蔷薇。📷

宜信
CreditEase



2006-2017

科技让金融更美好





我只管喜欢

未来生活 未来金融

「北平花园」女主人

十年间做了八家「北平」小店
青年旅舍、花园民宿、咖啡馆、轻食餐厅
都是被鲜花环绕的地方

新捷达那股子“韧劲儿”你 Get 到了吗?



26年来，捷达一次次挑战极限，用这股子“韧劲儿”，向更多人证明了捷达没有不可能

何为“韧劲儿”？是坚持，恒心，有毅力；“韧劲儿”更是一种气魄，是锲而不舍的执着，是永不言败的信心。

靠着这股“韧劲儿”，韦斯布鲁克夺得“史上最强三双王”，马布里成为我们亲切的马政委，恒大大多次问鼎亚冠桂冠，一汽-大众捷达傲然屹立车市26载……人或物唯有不失去韧劲才能笑傲江湖！

驰骋中国车市26个年头，捷达仍然是乘用车销量前5名里的常客，在一次次颠覆式车市大洗牌中，很多曾经销量遍及大江南北的畅销车型沦为沧海一粟，而捷达却越来越“常青”，它靠的这股子“韧劲儿”，你 Get 到了吗？

就靠这股“韧劲儿”

记得去年，捷达“挑战世界纪录”新闻频现头条，在海拔超过4000米的可可西里无人区，捷达连续行驶了1297.9公里，完成了一件令很多硬派越野车都望而生畏的壮举，创造了世界纪录。如果说，开着越野车在青藏高原上驰骋是一种风范，那么开着一辆没有改装的家轿穿越千里无人区，那就是一种信仰了，这就是捷达骨子里源远流长的“韧劲儿”。

捷达，一款经典家轿，畅销26年。捷达，一辆不

甘平凡的家轿，它有勇气，更有实力。自1991年12月，第一辆捷达A2在长春下线，拉开了轿车进入家庭的序幕；到1996年廖佳驾驶着一辆捷达十几次穿越中国大陆，去过32个国家，用142天完成了欧亚大陆的环行旅程；到2004年，贵州出租车司机汤永明在穿越世界著名的“死亡之海”塔克拉玛干大沙漠过程中，创造了一箱油行驶1952公里的惊人纪录；到2006年，长春的哥何革与同伴二人驾驶着自己的捷达，从长春一路开往西藏，翻越唐古拉山，创造“100万公里无大修”的纪录。26年来，捷达用永不停止的“韧劲儿”，向更多人证明了：捷达没有不可能！

有韧劲儿，更年轻

如今，捷达魅力不减，以更高的颜值、更高的品质展现在我们面前。新捷达在原有基础上做了更多优化，发动机盖、大灯、尾灯、后备厢变得更立体，车身变得更加富有肌肉感和速度感。由此看，捷达不是在老去，而是变得更加年轻和朝气。

外观上，新捷达继承和发扬了捷达品牌一贯硬朗的设计风格，每一个细节都释放着高品质魅力。镀铬格栅和全新造型的大灯、前雾灯紧密融合，完美诠释

大众最新横贯式前脸设计，车尾“F”形尾灯、新增的扰流板和镀铬条，也让其外形更显时尚。

在内饰上，新捷达采用了大量高亮黑材质及立体镀铬饰条，营造出更加精致的内饰氛围，也更加契合年轻群体对品质的追求。全新设计的“水”字形空调出风口、MQB风格多功能方向盘、动感内饰配色方案等，营造出全面超越同级车型的尊贵感受。

有韧劲儿，才敢任性

可靠品质一直是捷达的优势，新捷达更上层楼，在安全性上也实现了更多突破。新捷达搭载ESP车身电子稳定系统，集成了ABS制动防抱死系统EBD电子制动力分配，及时对车辆进行主动干预，动态行驶安全性大大提升。另外，新捷达还装备了RKA胎压监测，自侦测车尾倒车雷达、前排侧气囊、头部气帘、高穿透力动感前雾灯等等，对主被动安全性的提升显著，而7万元起的价格，也让性价比优势更加突出。

德系技术更是捷达最有力的品质保障。车身顶盖与侧围采用激光焊接，提高了整车刚度，让安全与美观同行，并通过了包括材料检测、尺寸匹配、功能实



内饰上，高亮黑材质及立体镀铬饰条、全新“水”字形空调出风口、MQB风格多功能方向盘等，为新捷达营造出越级的尊贵感受

验、耐久实验、C-NCAP 5星碰撞安全、Audit等严苛的大众质量管理体系验证，让整车耐久性、防腐性、功能性值得信赖，新捷达骨子里的韧劲儿，让前行更安全。

古之立大事者，不唯有超世之才，亦必有坚忍不拔之志，这亦是捷达的常青之道。26年来初心不改，捷达永远是老百姓心中的捷达，而新捷达则是一款更时尚现代、更具品质感、更物超所值的实力家轿。



拥有可靠品质的新捷达，在安全性上也实现了更多突破

爱情创造人类

文 / 袁越

人是如何进化来的？这个问题非常重要，有很多人都在研究。美国费城学院的骨科副教授菲利普·雷诺（Philip Reno）博士从小就对这个问题感兴趣，一直致力于通过研究基因演化的方式探寻真相，并得出了一个让人惊讶的结论。他把整个过程写成了一篇科普文，刊登在2017年5月出版的《科学美国人》杂志上。

在他之前曾经有研究显示，从哺乳动物到现代智人的转变，不是因为增加了某些基因，而是因为减少了某些DNA片段。换句话说，人之为人，源于我们的祖先做了减法。于是有人想到，只要事先比较一下哺乳动物的基因组，看看有哪些DNA段落是在各种哺乳动物里都有的，然后再搜一下人类基因组，看看上述这些段落当中有哪些在人类基因组中消失了，就可以知道事实真相了。

经过一番细致的搜索，科学家们找到了500多个这样的DNA片段。它们在小鼠、猕猴和黑猩猩的基因组中全都完好无损，但在人类基因组里却丢失了。

找到目标后，来自全世界的科学家们立即分头行动，挑选自己最感兴趣的部分开始研究。其中一家实验室对人类的骨骼发育感兴趣，研究了与此事有关的一个DNA片段，发现它主要负责脚趾骨的生长发育。缺失了这个片段的人类第2号至第5号脚趾骨和黑猩猩相比变短了，这样的趾骨结构显然更有利于直立行走。

还有一家实验室对大脑的神经发育感兴趣，他们发现其中一个DNA片段专门负责清除多余的神经细胞，当这个片段缺失后，神经细胞就少了一个严厉的管家，开始疯长起来。科学家猜测，也许这就是为什么人类大脑会比其他灵长类动物的大脑要大很多的原因。

雷诺博士感兴趣的是哺乳动物的阴茎骨。猩猩、老鼠、蝙蝠和猫等很多种哺乳动物的雄性都有阴茎骨，这玩意儿除了可以帮助雄性快速完成整套性交动作之外，还能顺便清除其他雄性留在雌性阴道中的精液，并在这一过程中对雌性的阴道施加强烈的刺激，使得

该雌性在短时间内不再对其他雄性有“性趣”。可以想象，凡是有阴茎骨的哺乳动物，其雄性之间的生殖竞争都会非常激烈，其结果就是雄性之间经常会为了争夺交配权而大打出手，获胜者可以和很多雌性交配，失败者只能远走他乡。

虽然雌性在这场争斗中获得了最优质的精子，但却也付出了惨重的代价。因为这种争斗导致了一夫多妻制，绝大部分雌性只能独自抚育幼崽，无法从雄性那里得到任何帮助，这就是为什么这些雌性必须等到幼崽彻底断奶后才会再次怀孕，这就降低了繁殖的效率，而她们的幼崽也必须加快发育速度，尽早具备独立生活的能力，否则有被遗弃的危险。

人类基因组中和阴茎骨有关的一段DNA彻底丢失了，其结果就是男人不再有阴茎骨，使得人类的性交时间远比其他灵长类动物要长得多。这一改变不但有助于男女之间建立更加亲密的关系，而且使得男性之间的生殖竞争也没那么激烈了。千万别小看这一点点改变，雷诺认为正是这一转变引发的连锁反应，最终导致了人类的出现。

在雷诺博士看来，爱情的出现使得人类改成了一夫一妻制，夫妻双方共同养育下一代。在典型的夫妻关系中，丈夫外出打猎或者采集，获取的食物带回来和妻儿分享。如果人类依然像猩猩那样四足爬行，是没办法带食物回家的，于是人类进化出了灵巧的双手，负责运送食物，并在这一过程中渐渐学会了直立行走。

正是因为有了男人帮忙照顾，人类的幼儿可以更加从容地慢慢长大，这就给人类的大脑发育赢得了宝贵的时间。要知道，人类大脑实在是太复杂了，在母亲子宫内是来不及完成整个发育过程的，只能在生下来后继续发育，甚至直到青春期才能定型。如果没有父亲的帮助，这个过程是很难顺利完成的。

直立行走和超级大脑是从猿到人的进化过程中最关键的两个节点，雷诺认为这两件事都和阴茎骨的缺失有关。换句话说，他认为爱情才是最终创造出人类的关键因素。■

月充值
12万

52000
用户



苗千

剑桥物理学博士

共读科幻，平凡日常里的白日梦

内容购买
12801次



陈兑

加州注册心理师

《通往真爱之路》

9家出版物
153位签约作家

上线一个月
「中读」

56个专栏
被订阅

683篇
单篇文章
被购买



冷芸 博士

时尚专家

《如何穿对衣服？》

1000位读客
写下15035条
读感



朗朗

国际著名钢琴家

《听朗朗谈琴》

中读和知识达人共建内容生态

你在哪？



扫描二维码

下载「中读」客户端

三联生活传媒有限公司 旗下产品

特朗普能兑现“重建美军”的目标吗？

文 / 宋晓军

5月23日，特朗普向国会提交了他上任后的第一份联邦预算——2018财年联邦预算。鉴于这份预算削减了多项与民生相关的非国防开支而增加了国防开支，因此在媒体上遭到了很多诟病。但值得注意的是，虽然预算中增加了国防开支（较2017财年增加了约10%），可以奥巴马执政8年来所提交的联邦预算都没顺利通过的情况看，如果特朗普提交的2018财年预算在国会难以通过或经妥协削减后才能通过，那么特朗普竞选时“重建美军”的承诺该如何兑现呢？我们可以从30年前的一个案例和当下的一个新闻事实来分析一下这个疑问。

根据美国国防部前副部长、国防采购专家甘斯勒（Jacques S. Gansler）1989年出版的《可支付的国防》一书中提供的数据显示，在1987至1988财年期间，由于国防开支比5年前预期的有所下降，国防部和国会又不愿意裁减项目，只好改变计划减少6种武器的采购量，把采购周期延长。如M1A1坦克从1987财年采购800辆，到了1988财年降为600辆；“黑鹰”直升机1987财年采购82架，1988财年降为61架；AV-8B战斗机1987财年采购42架，1988财年降为32架；EA-6B电子战飞机1987财年采购12架，1988财年降为6架；E-2C预警机1987财年采购10架，1988财年降为6架；“响尾蛇空空导弹”1987财年采购627枚，1988财年降为288枚。其结果不仅

造成了单价的提高（M1A1坦克单价涨幅13%、“黑鹰”直升机单价涨幅25%、AV-8B战斗机单价涨幅25%、EA-6B电子飞机单价涨幅25%、E-2C预警机单价涨幅64%、“响尾蛇”空空导弹单价涨幅163%），而且大大降低了生产商的劳动生产率。最终的结果是浪费了一笔纳税人的钱和军火商被迫裁员。

说完30年前的案例，再说5月20日特朗普访问沙特时与沙特政府签署的1100亿美元军火大单的新闻事实了（10年内合同总额将达3500亿美元）。根据《纽约时报》透露，为了促成这笔军火大单的达成，特朗普的女婿兼顾问库什纳在沙特国防部长访美时，当着他的面曾亲自给洛克希德·马丁公司的CEO打电话“砍价”。随后，特朗普在访问沙特时的讲演中，还特意说明这笔军火大单对沙特而言必然是物有所值。也就是说，特朗普在知道提交的预算不可能顺利通过的情况下，为了避免30年前武器单价上涨和军火商被迫裁员的问题再现，他提前就用对沙特的武器外销做了一个“对冲”（特朗普提交2018财年国防开支中的军火采购费为1150亿美元），试图减少可能会出现损失。这样，就可以把节省下来的钱用在增加人员、福利和军队训练及准备上了。事实表明，5月21日美国几大军火公司的股票都呈上涨趋势，其中洛克希德·马丁、雷神、通用动力和诺斯罗普·格鲁曼几家大军火公司的股票，还一度冲到了历史最高点。

最后我想说的是，特朗普政府除了对2018财年国防开支采用了一个“堤内损失堤外补”的操作外，还提交了一份未来10年的联邦预算设想概要。简单说，这份预算设想概要，就是一份以“美国优先”原则为出发点的“经济建设与国防建设协调发展”的大规划。虽然目前这个“大规划”在起步时可能面临着很多可见和不可见的阻力，但现在也并不能轻易断言特朗普“重建美军”的目标就一定不能兑现。因为，未来三年恰恰也是中国实施国防与军队建设改革的关键时期，而中国对国防与军建设实施前所未有的大幅度的改革所要追求的目标，恰恰也是要建立一套“经济建设与国防建设协调发展”的现代国家治理机制。从这个意义上说，特朗普“重建美军”的操作是值得认真关注的。■



5月23日，美国参议院少数党领袖查克·舒默在国会出席国土安全部关于特朗普2018财年预算听证会，并对媒体发表讲话



《三联生活周刊十年》 《三联生活周刊廿年》
《有关品质》
《生命八卦》

限时 **8.5折**

典藏特惠

慢享20年的文字与时光

扫码直接购买



微信



淘宝

淘宝店铺搜索“三联生活周刊 lifeweek”

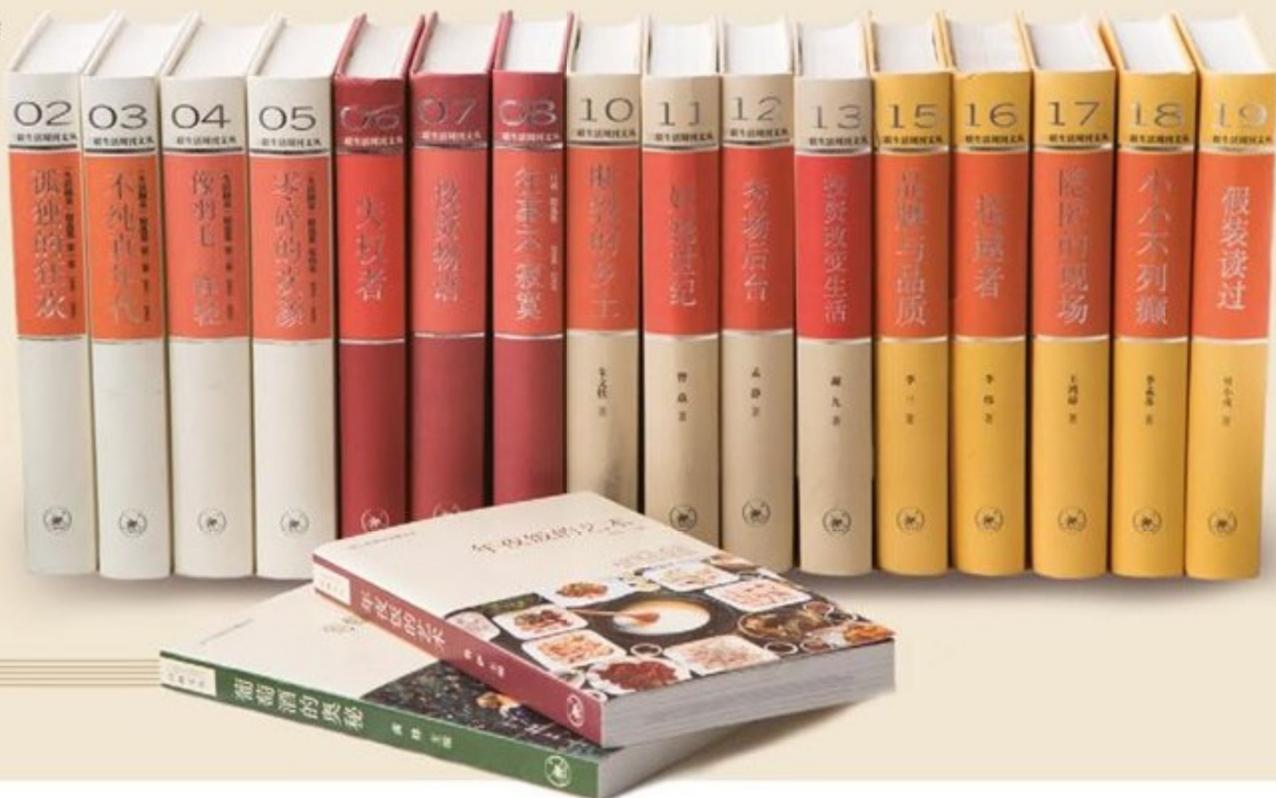
微信关注“三联生活周刊”公众号，进入微店

1995-2015年，
三联生活周刊20年的成长历程，
我们先后四辑出版这套精选文丛，
包括经典栏目作品集及主创个人作品集。

《三联生活周刊》精选文丛
与《葡萄酒的奥秘》、
《年夜饭的艺术》

单本 **6.5折**

2本及以上 **4.5折**



十年	孤独的狂欢 《生活周刊》精选集(二)	不纯真年代 《生活周刊》精选集(三)	像羽毛一样轻 《生活周刊》精选集(四)	零碎的欢颜 《生活周刊》精选集(五)	失权者/李鸿谷	投资物语/邢海洋	往事不寂寞/李普	有关品质/朱伟	断裂的乡土/朱文珏	妖娆世纪/曾焱	秀场后台/孟静	投资改变生活/谢九	生命八卦/袁越	品牌与品质/李三	超越者/李伟	隐匿的现场/王鸿谅	小小不列颠/李孟苏	假装读过/贝小戎	廿年「精装版」	廿年「平装版」	葡萄酒的奥秘	年夜饭的艺术
¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元	¥5元

如需购买整套文丛产品，欢迎致电读者服务中心：010-84050451/84050425，或登录官网商城：<http://shop.lifeweek.com.cn/>

苏童：飞越我的枫杨树故乡（4）

文 / 朱伟



苏童

（视觉中国 供图）

《米》写仇恨导致恶的滋养，还是一个因果故事。五龙坐在运煤的火车上，从枫杨树逃荒到城里。如果不是因为饿，他就不会遇上码头上的恶霸阿保，不会因阿保留下耻辱的仇恨。同样，如果不是因为饿，他就不会跟着拉米的板车来到鸿记米店，不会因为两姐妹对他的侮辱，更萌芽了仇恨的种子。这部长篇的故事其实不复杂。假如冯老板与他两个女儿有一点怜悯心，五龙就会变成另一个人。他本是靠力气吃饭的本分人，尽管他有本能的欲望。偏偏这一家人视他为狗，大女儿织云被六爷抛弃，又怀了阿保的种，冯老板便使圈套将她甩给了五龙，又花钱给船匪要他的命，偏偏又少给了银元，以致只卖了他的一根脚趾。五龙是一点点感觉到，“他身体的每一部分都成了米店一家的猎物”，于是开始一连串的报复。他先借六爷的手把阿保的生殖器割了下来，又视织云为性奴。冯老板中风死后，他占有了织云的妹妹绮云，成了米店实际的老板，又策划了对六爷的复仇，先炸了他的公馆，又策划了对他的谋杀。除掉六爷后，他就成了码头兄弟会的头子，成了与当年阿保和六爷一样的恶霸。成了恶的代表，他就该承担因果报应了——先是染上了梅毒，兄弟会鸟兽散后，他成了孤家寡人。随后是，他的第一个儿

媳成了妓女，第二个儿媳被日本兵刺死，两个儿子都成了光棍。最后是织云与阿保的私生子抱玉在他身上施酷刑，实施报复，完成了自作自受。小说结尾是，这个垂死的五龙包了一个车皮，装了一车皮的米还枫杨树乡。他临死前对二儿子柴生说，我的脚趾是不全的，两只眼睛是瞎的，曾令以骄傲的生殖器烂掉了，胸腹都掏空了，最后就剩下一口金牙。柴生就将他最后剩下的金牙都拔了下来。说实在的，我不喜欢这小说，因为这小说里写人性溃烂，凝结着太多的残暴之恶瘤。苏童其实不是莫言，他对城市其实没有恶毒之心，却非要通过五龙咒骂“狗娘养的下流罪恶的城市”，在“我身上到处都留下伤痕”。小说里最畸形的是五龙在米堆上性虐的嗜好，他一次次将米塞进织云、绮云，以及妓女们的阴道。这部小说黄建中将它改编成了电影，一直没审查通过。

随后是《我的帝王生涯》。那段时间苏童英气勃发，写得天马行空，很顺。《我的帝王生涯》的构思杂糅了很多戏剧化的模板，苏童像飞鸟般洒脱俯视着掠过，结构上只用三章，就才华横溢地写完了。前两章写“我”父亲驾崩后，祖母皇甫夫人伪造了遗诏，扶植“我”成为假燮王，垂怜听政。“我”在帝王生涯中学会了专权，学会了残暴。第二章的结尾，皇甫夫人死后，已经掌握了兵权、羽翼丰满的真燮王端文，带着老燮王亡灵在他额上留下的金光闪闪的刺字杀回了京师。端文“像真正的兄长一样”摸了摸“我”的脸说，从宫墙上爬出去吧，去做一个庶民。于是第三章他就开始了奴才燕郎陪伴的庶民生活。这小说的真正价值其实在第三章——苏童让打劫者抢光他们的钱财，真的变成一无所有，然后从庶民的起点，开始流浪生涯，自己组成杂耍班子。我从中依稀能见到德国作家伯尔《小丑之见》的影子。这部长篇的前两章，在我看，失在那些表面看踌躇满志的漂亮而自信的叙述，因为情节太多已被他人打磨过，帝王生涯中太少“我”自己的切肤之痛，叙述就如一件华丽的衣服。衣服越华丽，就越显出肢体干瘪。

第三章好在相对出脱了窠臼。小说中写得好的是燕郎这个人物，论类型，他其实不新鲜，但苏童

写了一种质朴又锐敏的奴性——“陛下去走索，奴才就去踏木”，“我能闻到陛下身上的每一种气息”，没有狡黠，除了伺候，他不知道还能做什么。他是这小说中的温润所在。另一个类型化人物蕙妃，好在第三章被苏童安排进了凤娇楼，戏剧化地成为帝王流浪之路上的风月相会。苏童让曾经的帝王责怪她：“为什么要跑到这种地方？”让这位曾经的宠妃回答他：“到这里来等陛下再度宠幸。”干脆将戏剧化推至极限，能产生极致的效果。

我不明白，在构思上，苏童最后为何没让这个前燮王组成的杂耍班子进京城，在燮宫后草地上，面对旧日臣相官吏皇亲国戚，完成那场“终极”走索仪式，完成前燮王与现燮王的生死戏剧化面对，却让杂耍班流产于彭国士兵的屠杀，燕郎轻易被杀死了，现燮王也轻易就被烧死了。本来一个在戏剧化中寻找趣味的文本，却回避了最应着力表达的戏剧化结尾。苏童最后安排的结尾是，蕙妃在旧货街上兜售“我”的风月笺，“我”逃出了“伤心之城”，到了少年时代老师觉空的苦竹山，白天走索，晚上读《论语》。《论语》是小说里最空洞的一个道具。

这篇《我的帝王生涯》，鼓荡了张艺谋拍武则天的欲望。张艺谋想拍武则天，由来已久，拍《红高粱》时，就念念不忘了。他期望苏童能写出一个顶天立地的武则天，却不理解，苏童其实既不擅长写剑拔弩张，更不擅长通过尘封的历史，塑造出一个油彩丰厚的形象。他声称，那段时间他泡在故纸堆里苦不堪言——命题作文，捆绑了他的天马行空。而张艺谋，大约也因担心他不能胜任而想出了邀赵玫、须兰、北村等一齐竞技这一题材的主意，那时他已有足够的实力了，但竞技对作家们意味着什么？苏童说他“完全被蒙在鼓里。知道了，觉得很没意思，这小说就草草收场了”。

我倒觉得，这段时间他真正写得好的是《城北地带》。其中的环境是“文革”中期。“文革”开始时苏童才4岁，这是他以童年视角，看化工厂那三个大烟囱有毒烟雾笼罩下，香椿树街上那些芸芸人事。横跨街面的晾衣竿上的水滴、临河木窗上映出的水光、闪出鱼鳞波却又是浑浊肮脏的河水，以及

飘着夜饭花甜香的深巷，回到承载他童年的城北，一切都有了切肤感。

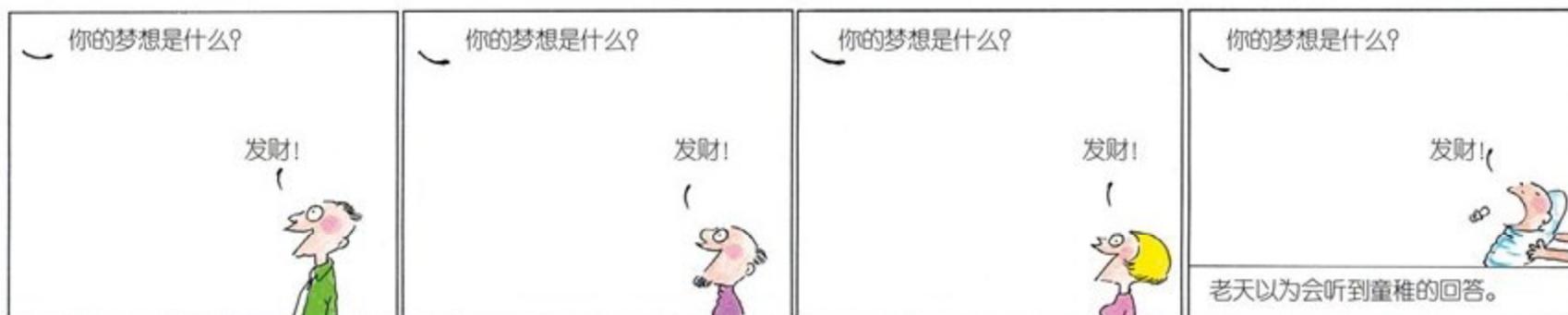
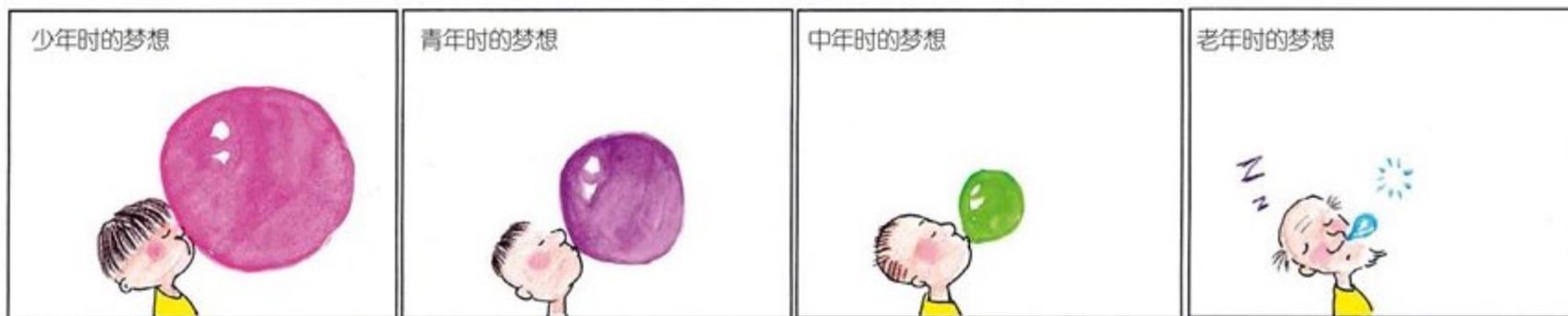
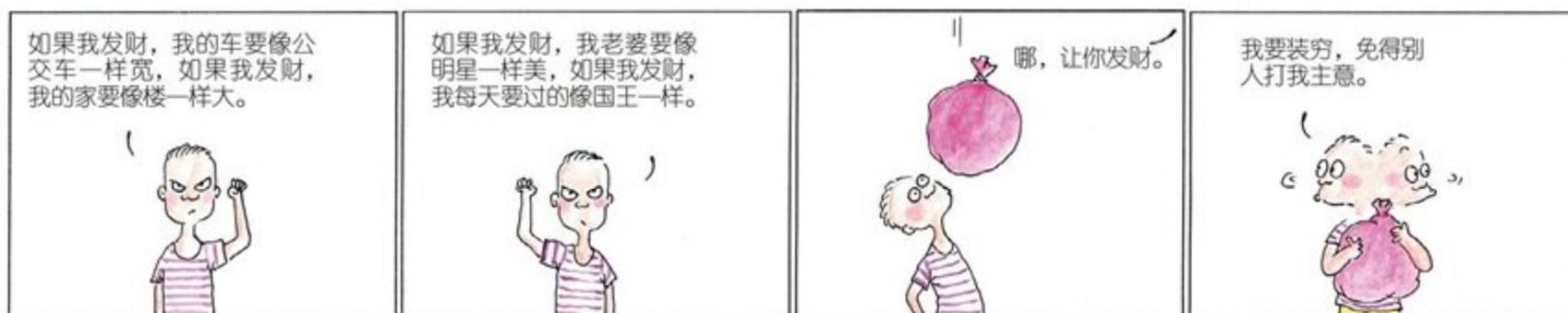
我以为，苏童是以美国作家安德森《小城畸人》的方法，夸张了一个少年眼中的小街人事。《小城畸人》是那时我们讨论过很多的一本小说集。苏童学了安德森，以一种感伤的态度，来嗟叹香椿树街上那些轻薄卑贱的生命，他们轻薄得就像一页页随时都可撕毁的纸——18岁的红旗因突发的冲动，就强奸了14岁的美琪，被判了刑。美琪面对不了投注给她的目光，就带着她剪的蜡纸红心投河成了鬼魂。叙德进洗瓶厂当学徒，被风流的金兰勾引后，没想到父子搞了同一个女人。金兰生了孩子，引导叙德私奔了，叙德的父亲却羞于面对贞洁的妻子，剪了自己的生殖器。小说中的主角达生，最后为了香椿树街的面子，只身一人去赴群架，被打死在煤堆上。那年代这样的群殴很多。这小说的后半部相对前半部，显得有点匆忙，但苏童笔下这些被本能欲望、本能所要维护的自尊损毁的一个个小人物真是写得太好了。他用一个闹钟作道具，就写透了辛酸——小说开头，达生的父亲李修业在闹钟声中匆忙要去上班，因自行车被儿子偷走，他借了辆没刹把的车，轻易就被撞死了。小说结尾，带了闹钟去赴约的达生，临死前嘱咐“猪头”要把闹钟带回给他母亲，因为她上班要用的。“猪头”在逃逸中忘了，以致他母亲打着雨伞，到处问这个闹钟。苏童是以温情脉脉的方式写残酷。☑（待续）



2004、2005年上海文艺出版社出版的《城北地带》与《我的帝王生涯》

大家都有病

朱德庸





御窑千年

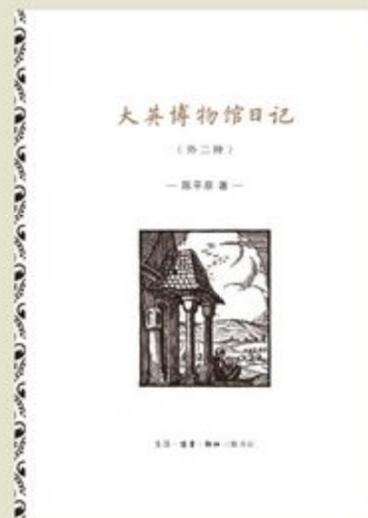
阎崇年 著 定价：69.00元

这是一部历史学家撰写的简明瓷器文化史。作者立足于千年中国历史，品味御窑瓷器的传世精品，纵论御窑的兴与衰，透视瓷器的情与趣。历史的观察，人文的叙述，以小见大，寓理于器，淋漓尽致地展现御窑及瓷器对于中国文化发展的作用，画龙点睛地提升瓷器之路对于中西文化交流的贡献。

大英博物馆日记（外二种）

陈平原 著 定价：39.00元

作为游览者的陈平原，不仅与博物馆里的万千展品对话，还与此前诸多描述这座博物馆的先贤，以及当代中国的日常生活对话，以学者的眼光，“阅读欧洲”并撰写随笔。虽写伦敦，但处处关怀的是中国。除此之外，另加“克里特岛”、“欧游散记”两辑，希望丰富“欧游”的视野与维度。



马丁·路德·金

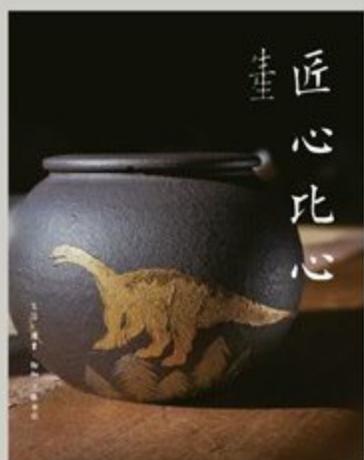
马歇尔·弗拉迪 著 定价：39.00元

马歇尔·弗拉迪作为一名新闻记者，在为美国民权运动的杰出领袖写作传记的同时，也成为这场轰轰烈烈的民权运动非正式、却很忠实的记录者。作者在这本传记中将马丁·路德·金的生平故事与非裔美国人追求平等的斗争史，独具匠心地融合在一起，提出了对这场运动的深刻洞见。

日常日本

房雪霏 著 定价：36.00元

一位在日本“深入生活”二十余年的中国女性对日本“感性+理性”的观察和体味。她笔下的“日常日本”是大多数游记、研究、分析没有触及的，更不是随便什么其他作品可以简单取代的。这个日本的光影，值得看看。



生生·匠心比心

王逸杰 著 定价：78.00元

从日本手工艺出发，讲述工艺之美在生活中恰到好处的体现。通过对日本金工、越中和纸、备前烧、南部铁器、轮岛漆器、万古烧、井波木雕、高冈铁器、日本金箔、九谷烧、宫岛木雕、大阪唐木手艺人的访谈，将他们对创作业的坚持和对生活的感悟展现给读者。

笑的科学：解开笑与幽默感背后的大脑谜团

[美] 斯科特·威姆斯 著 刘书维 译 定价：32.00元

斯科特·威姆斯是加州大学洛杉矶分校认知神经科学博士，他对左右脑分管不同职能的研究促使他撰写此书，从认知神经科学与心理学的角度切入，网罗各种与幽默有关的研究及有趣的笑话，解释了幽默的性质，分析了幽默的目的，并说明了幽默对我们的重要性。



乡村痴子

文 / 孙长乐（辽宁） 图 / 陈曦



我的少年时代是在乡下度过的，上世纪70年代末，我跟着父母从大连市下放到了辽宁南部农村，在一个偏僻的小村落了户。我家东邻女主人的弟弟名叫许阳庭，是个痴子，那时他30多岁。我见他成天也无喜无忧，只是安安静静地坐在自家的墙根下，有时也默默地干些家里的活儿。据说他以前是县里一所中学的语文教师，“文革”初期有次遭到对立派的一伙人的毒打，昏迷了两天，醒来后便精神失常了。

初二那年的暑假，我借了几本课外读物，有空闲时间就坐在我家房后的杏树下看书。那天我捧着一本书正看得入迷，觉察到有人来到我跟前，我抬头一看，见是许阳庭站在那里瞅着我，他的目光很柔和，使我一下子消除了平日对他的畏惧感。他指着手中的书，嘴里含糊不清地咕哝着，以征询的目光望着我。我知他是说不了话的，他患病后就失语了，我猜了猜他的意思，说：“我特别喜欢看书。”

听了我的话，他木然的脸上竟有了些许笑意。我曾听说，他以前嗜书如命，他那当了一辈子乡村教师的父亲有很多藏书，老人去世后，那些藏书都归了他，现在都还在他的屋里。许是以前书在他的心中打下了很深的烙印，至今他还能表现出对书的兴趣。于是我问道：“听说你有很多书，是吧？”

许阳庭点点头，拉着我的手，把我领到他的屋子里，他打开窗边的一个柜子，翻弄着里头的书给我看，大都是些古典书籍，我只是听说过，都还未看过。我觉得我的两只眼睛都不够用了，我拿起一套仰慕已久的《西游记》，如饥似渴地翻阅起来。许阳庭乐呵呵地示意我可以把书带回家去看，我大为惊喜，连着向他道了几声“谢谢”。

那套《西游记》是新中国成立初期出版发行的，竖版，有不少繁体字，当时我只能看个大概，可也看得如醉如痴。看完后我就再去换别的书，中国的古典文学著作，我在那个时期大都浏览过。

有天午后，我在一个同学家与几个伙伴一起做作业，回家时看到许阳庭坐在他家房西头的道边上，他浑身上下一丝不挂，双眼冒着凶光，他的姐姐站在他的身旁，脸上满是无奈。我走到他们跟前问是怎么回事，许阳庭的姐姐说许阳庭隔三四个月就犯一次这样的病，光着身子待在外面，有时还到处乱跑，若拉他回家或者给他穿衣服，他便异常恼怒，又吼又打。我望着许阳庭，叫了他一声，他慢慢仰起脸，呆呆地看了我一会儿，目光便移到了我挟在腋下的那几本书上。这时我分明看到他的眸子亮了一下。当时我想或许书可以唤醒他，使他恢复平常的精神状态。于是我便凑到他身边，翻开一本书，给他讲书里面的故事。此法果然奏效，我讲了一会儿，就见他的目光软了些，我就边讲着，边试着把他拉了起来，他也任我给他穿上衣服，把他领回家里。

打那以后，许阳庭犯病时，他的姐姐便把我找了去，我便拿着书，给他讲书里的故事，待他情绪安稳了些，我就给他穿上衣服，再与他一起在村里溜达一阵子，他便恢复了平日的样子。

在我们家返城的前几个月，许阳庭晚间发病，自己走了出去，跌进了村里的一口水塘里，溺水而死。他的大哥是一名海军军官，也极喜古书，他原想来料理完弟弟的后事后把弟弟留下来的书都发回去，听说了我与他弟弟的事后，他执意要我选几套我喜欢的书。推脱不过，我便拿了那套《西游记》，算是留作纪念吧，那也是我的第一本藏书。

转瞬之间，几十年过去了，那套封面古香古色的《西游记》，还陈列在我的书架上，在我的那些书籍中很是醒目。✍