

原始北印度人(ANI)和原始南印度人(ASI)最初广泛通婚,后来开始坚持同族婚姻模式。  
图片来源:Moorjani et al., Am J Hum Genet (2013)

# 印度曾是一个大熔炉

## ——透视种姓制度的前世今生

“在印度,我们欣赏巨大差异之间的共性。”著名作家 Shashi Tharoor 曾这样描写他的祖国,“我们的土地重视归属感,而不是血缘。”的确,拥有 12.4 亿庞大人口数量的印度是世界上种族最多的国家之一,有 700 个种族和语言群体,如果以不同的方式统计,可能还有更多。如今,这些群体中的大多数都很好地保持着各自的传统,只有很少人会与外界通婚。不过,一项新的研究得出结论称,几千年前,整个次大陆经历了一个大规模通婚的时期,使其人口基因彻底重新洗牌,并留下了清晰的痕迹——即便在如今最孤立的部落基因中也是如此。

近些年,现代印度人的基因研究提供了许多对这个庞大国家(拥有占世界近 1/6 的人口)古代历史的新见解。美国波士顿哈佛大学医学院遗传学家 David Reich 领导的团队,于 2009 年报告的一个重要发现表明,今天的大多数印度人是两个主要族群的后裔:原始北印度人(ANI,很可能是在 8000 年前或者更早时由中东、中亚和欧洲移民至次大陆)和原始南印度人(ASI,在次大陆土生土长,并在该地区生存了更长时间)。该研究还显示,这两个族群在过去的某个时间点开始混合,但是具体时间并不明确。

Reich 和同事与来自海德拉巴科学和工业研究中心细胞与分子生物物理理事会的研究人员组成团队,旨在更深入地研究现代印度人的基因。他们同时使用新得出以及之前发表的基因数据——来自代表 73 个种族和语言群体(其中 71 个来自印度,2 个来自巴基斯坦)的 571 个人。在 1974 年印度从英国殖民统治下独立之

前,巴基斯坦被看做是印度的一部分。该团队利用一些强大的统计方法分析了这些人之间的遗传差异。该分析包含受试者 DNA 中将近 50 万个基因标记。

8 月 8 日发表在《美国人类遗传学杂志》上的结果描绘了一个复杂的图景:从 4200 年前开始,之前几乎一直互相独立的 ANI 和 ASI 族群开始通婚,异族婚姻可能持续超过 2000 年。然后,在距今约 1900 年前或者更晚一些,通婚模式发生了急剧变化。当地居民拒绝与其他群体通婚,并采取了一种被研究人员称为同族婚姻的文化模式,婚姻只限于同一个民族或者社会群体。

“这时在印度存在一个重要的人口转变,从普遍的人群混合地区转变成了由于同族婚姻而少见人群混合的地区。”该研究的主要作者、哈佛大学医学院遗传学家 Priya Moorjani 如是说。

研究发现,这次模式转化的迹象可以在今天现代印度人的基因组中清楚地看到。比如,ANI 祖先的百分比范围包括在印度北部 Pathan 族群高达 71% 的比例,以及在印度西南部 Paniya 族群 17% 的低比例,这意味着即使在最封闭和实行同族婚姻的族群中,其混合的程度仍然是可以测量且显著的。

“ANI-ASI 族群混合最引人注目的方面是它竟如此普遍,从某种意义上说,印度几乎每个群体中都留下了它的印记。”Moorjani 和她的合作研究人员如此写道。

是什么导致了这种模式呢?研究团队指出,其通婚时期与印度产生巨大社会动荡的时期有

所重叠,这些动荡时期包括古印度文明(在公元前 2600 年到公元前 1900 年兴盛于印度次大陆)的崩溃,以及大规模人口迁移、吠陀宗教(现代印度教的前身)的兴起。但是在距今 1900 年之后,印度的种姓制度成为一个主要的文化力量。研究团队基于其新的基因发现,并通过古代宗教文献证实了该结论。种姓制度严格划分了 4 个社会阶层,婆罗门在顶层,而首陀罗在底层,阶层之间不允许通婚,吠陀经典是印度现存的最古老的文献以及古老印度教的创始文件,在其可能于 3000 年前编撰的早期部分中并未提到种姓制度,在很久以后才发现相关内容。

Moorjani 称,4 级的种姓制度系统只有在很久以后的附录中才被提到,符合遗传学的

### 背景链接

种姓制度是印度与其他南亚地区普遍存在的社会体系。种姓制度以婆罗门为中心,划分出许多以职业为基础的婚姻群体,即种姓,各种姓依所居地区不同而划分成许多次种姓,这些次种姓内部再依所居聚落不同分成许多聚落种姓,这些聚落种姓最后再分成外婚制的氏族,如此层层相扣,整合成一套散布于整个印度次大陆的社会体系。

印度种姓制度又称瓦尔纳制度,是在后期吠陀时代形成的。它是古代世界最典型、最森严的等级制度。四个等级在地位、权利、职业、义务等方面有严格的规定:第一等级婆罗门主要是僧侣贵族,拥有解释宗教经典和祭神

证据。

英国剑桥大学的人口遗传学家 Toomas Kivisild 称,该研究“是很谨慎并精心完成的”,“对理解导致印度种姓制度同族原则的复杂的人口发展过程有着显著意义”。

美国盐湖城犹他大学的遗传学家 Lynn Jorde 称研究结果是“吸引人的”,但提醒称,这些结论需要来自印度次大陆更多地区的大量样本来证实,同时需要使用所有被研究对象的整个基因组的完整 DNA 序列。

研究团队也认为需要做更多的事,并表示,对史前墓葬的古代 DNA 研究——可以使科学家得到古代族群混合的更精确图像——将是未来研究的第一步。

(苗妮)

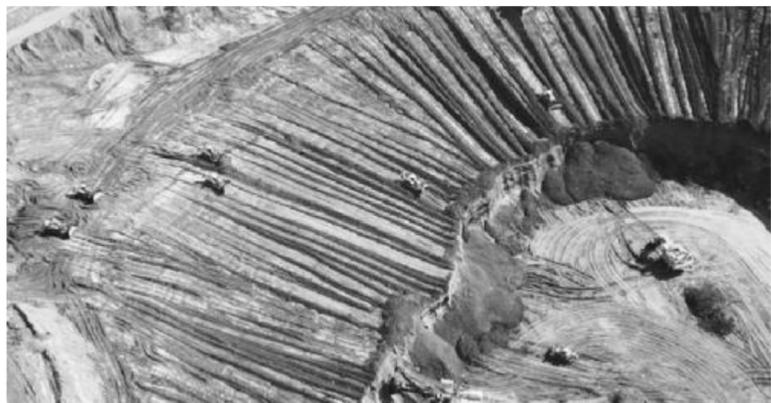
### 种姓制度

的特权。第二等级刹帝利是军事贵族和行政贵族,他们拥有征收各种赋税的特权。第三等级吠舍是雅利安人自由平民阶层,他们从事农、牧、渔、猎等,政治上没有特权,必须以布施和纳税的形式来供养前两个等级。第四等级首陀罗绝大多数是被征服的土著居民,属于非雅利安人,他们从事农、牧、渔、猎等业以及当时被认为低贱的职业。

尽管自印度独立以后,废除了种姓制度,印度宪法明文规定不准阶级歧视,但是种姓制度对今天的印度社会特别是印度农村仍然保留着巨大的影响。种姓层级最高的婆罗门不及人口的 4%,却占有七成的司法权及接近半数的国会席位。

# 输油管计划美加掀波澜

## 开采焦油砂所致气候影响成争论焦点



加拿大焦油砂地区

图片来源:JIRI REZAC/GREENPEACE/EYEVINE

但是,管道能力已经达到饱和,因此企业在计算增产幅度前,必须考虑如何将产品运出加拿大。基石输油管计划仅仅是第一步,最终将每天从焦油砂中向美国炼油厂输送 73 万桶原油。而根据企业的预期生产量,还将需要另外 3 条输油量相当的管道。

美国国务院发布的环境影响报告草稿指出,阻止基石输油管对焦油砂的开发有极小的影响,因为石油企业将寻找其他方式将产品运往市场。短期而言,这意味着将使用铁路运输,而这会增加排放。不过,该结论遭到环保主义者及环保署的攻击,他们力劝国务院“更仔细地审查”其最终评审结果的经济分析内容。

怀疑基石输油管的替代方案是有原因的,尽管公司越来越多地使用铁路从北达科他州运输普通油料,但是有轨车辆运输焦油砂石油成本更高,因为它们必须被加热,并且无法运太多,因为这种油更重。而且火车自阿尔伯塔出发,必须行驶更长的距离,才能到达海湾地区。

综合因素会使每桶油的价格提高约 20 美元。

### 向前发展

其他被提议的管道也可以运送石油,但是它们同样面临挑战。近日,TransCanada 公司(基石输油管计划的背后支持者)表示,它要建造一条价值 120 亿美元的输油管道。但是,环保人士担忧石油泄漏问题,立誓要阻止该输油管。而且在 5 月,加拿大不列颠哥伦比亚省的执政党表达了其立场,反对该输油管计划。

美国自然资源保护委员会国际项目主任 Susan Casey-Lefkowitz 表示,“基石输油管计划确实是唯一保留下来的管道发展计划”,以促进焦油砂地区石油增产。由于增产需要增大排放,她说,该计划“未通过总统的气候测试”。

但是,麻烦远没有被解决。石油企业已经开始用铁路从阿尔伯塔向外运送常规石油,科罗拉多州咨询公司剑桥能源研究协会也建议,如

果没有建设新管道,加拿大焦油砂石油生产者可以采用铁路运输的方式。

“我们认为那是经济的,并且能弥补管道的不足。”剑桥能源研究协会全球石油资深总监 Jackie Forrest 说。不过也有人认为如果基石输油管计划流产,石油企业将推动建造另一条输油管道。

加拿大维多利亚大学气候学家 Andrew Weaver 指出,人们必须在环境影响和安全与能源安全之间进行权衡。作为绿党成员,他于今年被选进入省议会。Weaver 拒绝参与该输油管道是否应该建设的讨论,并指出相关决策取决于美国。但他也认为北美能源安全的说法“相当引人注目”。

### 影响不大?

2012 年,Weaver 及其学生估算了一旦焦油砂被完全开采,全球气温的变化趋势。现有探明储量能将全球石油量提高约 11%,并且 Weaver 的模型也显示,完全开采这些石油仅会将全球平均气温推升 0.03°C。Weaver 表示,一开始关注的应该是煤炭,如果全球已探明煤储量被全部烧完,产生的气候影响将是石油的 30 倍。

“作为一个对气候变化的严肃战略,阻止基石输油管计划是在浪费时间。”美国加州大学圣迭戈分校环境政策学家 David Victor 说,“不过作为一个唤醒人们(关注全球变暖)热情的策略而言,它是极好的。”

加拿大环境局声称,1990-2010 年,生产每桶焦油砂石油的碳排放量降低了 26%。但是在未来几年里,排放量随时可能增加。该行业也开始面临地质学困境,他们需要开采更深的地层。另外,纽约外交关系协会能源政策专家 Michael Levi 表示,“压低运输环节的排放量的方法是,少开车、更高效以及更换燃料。”

一些支持环保主义者的研究人员认为,重要的是使人们参与其中,向企业传递信息,告诉他们世界需要的是清洁能源,而非石油燃料。  
(张章)

### 科学线人

全球科技政策新闻与解析

### 政事

## 美拒绝从俄引进野生白鲸



18 头白鲸的命运尚不确定。

图片来源:Wikimedia

8 月 6 日,美国国家海洋渔业服务局(NMFS)作出了一项引人注目的决定——拒绝了海洋公园和水族馆对从俄国引入 18 只白鲸以供开展展览的请求,因为 NMFS 发现该行为会违背海洋哺乳动物保护法。这份 2012 年 6 月的引入许可申请由亚特兰大佐治亚水族馆领导,已经使海洋哺乳动物科学家的意见产生分化,并且遭到动物权利组织的强烈反对,公众也因此发表了 9000 多条评论。

佐治亚水族馆对这一决定感到遗憾,称这将阻碍研究物种的努力,并减少公共教育机会。不过环保人士对此表示称赞。亚特兰大埃默里大学海洋哺乳动物生物学家 Lori Marino 称,NMFS “做了正确的”。

这些白鲸于 2006 年到 2011 年期间从鄂霍次克海被捕获,目前关在黑海海岸的一个研究站中。白鲸生有白色皮肤、瓜形头和像微笑一样的下巴线条,非常受游客喜爱;在“白鲸朋友”项目中,付费的游客甚至可以到水中触摸白鲸。约有 30 头白鲸生活在美国的其他水族馆中。

不过这些公园和水族馆面临一个困境。他们的白鲸与野生白鲸相比,寿命更短。2012 年,乔治亚水族馆第一个圈养出生的小白鲸在出生后不久就死亡了,不过其他水族馆要成功得多。为了维持其白鲸项目,这些公园和水族馆必须从野生种群中引进以更新其圈养白鲸——俄国是唯一允许捕捉白鲸的国家。这些水族馆必须获得 NMFS 的批准,NMFS 是美国商务部国家海洋和大气管理局的一部分。

NMFS 已经拒绝将白鲸运至美国的请求,而 18 头已被捕获的白鲸的命运尚不明晰。他们可能会被卖给其他公园和水族馆。不过 Marino 希望环保人士及其支持者可以帮助“这些白鲸与其种群团聚。我不知道这具体将怎样实现,但是可以肯定人们一定会为之付诸努力”。  
(张冬冬)

### 人事

## 美国国家大气研究中心 更换掌门人



James Hurrell

图片来源:《科学》

一名美国国家大气研究中心(NCAR)研究员在职业道路上一路攀升:从最普通的访问学者直至最高级别的主任。他就是大气科学家 James Hurrell,一位已经在 NCAR 摸爬滚打了 23 年的老兵。7 月 30 日,现年 51 岁的 Hurrell 被任命为 NCAR 新主任,将领导世界上最先进的大气科学中心之一。NCAR 大约有 1000 名员工,每年接受来自国家科学基金会(NSF)约 2 亿美元的资金。Hurrell 的前任——Roger Wakimoto 于今年早些时候离任,成为 NSF 地球科学部副部长。

作为 NCAR 的新领导,Hurrell 将面临很多管理者都会遇到的困境:保持或者削减研究经费。他说:“这不是 NCAR 独有的现象,但是目前的预算非常紧张。NCAR 的预算一直在减少,职员间弥漫着恐慌情绪。”

1990 年,Hurrell 在普渡大学获得了南半球气象学方向的博士学位。他在 NCAR 进行科研工作时仍专注于大规模的气候过程,包括模拟如何预测未来十年的气候。与此同时,他也不断得到晋升,担任了一系列的领导职务,包括作为 NCAR 世界顶尖的气候模型的首席科学家。

Hurrell 计划继续平衡好他的科研和管理的工作。他说:“我希望继续参与到科学研究中。我必须紧跟科学发展的潮流。”Hurrell 将于 9 月 2 日搬进主任办公室。  
(段敬涛)