

三种古人在南非“共舞”

研究揭示直立人有更古老起源

■本报记者 唐凤

南非约翰内斯堡西北部起伏的丘陵，记录了人类起源的故事，这里以暗藏类人生物化石而闻名，因此也被称为人类的摇篮。德里莫伦遗址出土的一个不同寻常的头盖骨和数千条线索为人类祖先的故事带来了转折。

一个由澳大利亚拉筹伯大学、南非约翰内斯堡大学和美国圣路易斯华盛顿大学等机构研究人员领导的国际研究小组，对出土的碎片进行了分析。4月3日，发表在《科学》上的结果显示，这似乎是已知的非洲最古老直立人，而且南非曾是3种古人类的家园。由于直立人是人类的直系祖先之一，这一发现对现代人类的起源具有重要意义。

“我们在德里莫伦的教育科研基地挖掘时，一名学生发现了一堆碎片。我们可以看到它们是头骨的一部分，但无法立即确认。”该论文作者之一、约翰内斯堡大学古研究所Stephanie Baker在接受《中国科学报》采访时表示，“与200多万年前的大多数其他物种一样，早期人类化石往往不是保存得特别好，因为时间已经过去了这么久。随着时间的推移，化石会退化、分解。”

未参与该研究的美国纽约大学古人类学家Susan C. Anton表示，该研究提供了两个新的人族颅骨化石的地质年代背景，揭示了直立人在乍得发现的南方古猿化石是首次出现在东非大峡谷西侧发现史前人类；2001年在乍得发现的图瓦化石是迄今所知最早的古人类化石之一……

人类摇篮

人们已经在非洲大陆发现了一些重要的古人类化石，比如1974年在埃塞俄比亚发现了距今约350万年的著名化石露西；1995年在乍得发现的南方古猿化石是首次在东非大峡谷西侧发现史前人类；2001年在乍得发现的图瓦化石是迄今所知最早的古人类化石之一……

在这些古人类中，直立人是我们的直系祖先之一，并因从非洲迁徙到世界其他地方而闻名。直立人俗称猿人，是起源于距今300万年至200万年前的古人类。较之前古人类，直立人脑容量明显增大，也是第一个采用与现代智人类似姿势直立行走的人种。

“今天的人类可以从直立人那里学到一些关于生命的知识，直立人是我们最有可能的直系祖先。直立人分布在非洲和亚洲各地，他们生存了150多万年的，经历了气候、地理和生态系统的变化，并与其他亲缘关系密切的物种和各种动物种群共存。”Anton在同期发表于《科学》的评论文章中写道。

此前科学家并没有在南非发现过其他直立人化石。该项目负责人、拉筹伯大学考古和历史系主任Andy Herries告诉《中国科学报》：“由于洞穴的性质，化石顶部通常难以得到很好的保护，它们由于各种因素被压碎，或者随着沉积物的风化而消失。”

德里莫伦遗址在地质学上相对简单。“整个洞穴体积很小，这里只进行了短暂的采矿，所以它没有受到严重的干扰。”Baker说。

不过，数百万年前的化石经常以碎片的形式出土。这些碎片重建后，研究人员才能确定它们来自哪种动物。

“越来越多的碎片被发现，我们开始把它们拼在一起。没人知道这个头盖骨来自哪里，属于谁，直到有一天晚上，我们才意识到自己看到的是一个古人类！”Baker说。他们将这个



DNH 134 是一个年轻直立人的头骨，它很可能是在两到三岁之间死亡的。

图片来源：约翰内斯堡大学

头盖骨命名为 DNH 134。

你是谁？

实际上，这里曾发现过几种不同的人类祖先，而德里莫伦遗址至少就有两种。

研究人员将组装好的头盖骨与该地区的所有其他人类样本进行了比较。最终，它的泪滴形状和相对较大的脑腔意味着这是直立人。

这些原始人直立行走，与在该地区发现的其他原始人相比，它们更像现代人，有更短的胳膊和更长的腿，在非洲草原上的行走和奔跑距离比其他原始人要长。

那么这个人生活在什么时代？其实，想要弄清约翰内斯堡西部洞穴中的化石年代相当复杂。在古人类生活的时期，这里没有火山，所以没有火山灰层给研究人员提供快速的年代估计，就像他们在东非遗址做的那样。

于是，当发现这些碎片时，科学家保留并记

录了能找到的每一条线索，包括蝙蝠和啮齿等小动物化石，以及土壤样本等。研究人员还准确地记录了在挖掘地点的三维空间中，每个小化石碎片是在哪里被发现的。

幸运的是，这里发表的两个头骨：DNH 134（直立人）和 DNH 152（南方古猿），都来自洞穴系统的原位（即未被扰动的部分，而且这里的沉积模型非常简单，这使研究人员能够非常准确地确定沉积物和古人类化石的年代。

然后，研究小组使用了所有可能的年代测定技术，其中包括古地磁年代测定法、电子自旋共振年代测定法、铀铅年代测定法和动物群年代测定法，以获得最准确的年代。

“我们整理了每种技术的所有数据，得出了一个非常精确的年代：这里的所有化石都可以追溯到204万年至195万年前。”Baker说，“在发现 DNH 134 之前，我们知道世界上最古老的直立人来自于180万年前的格鲁吉亚德马尼西。”

老母亲“露西”的大脑更像谁

骨化石，以估计其大脑的体积和生长情况。近日，刊登于《科学进展》的一项新研究，利用CT扫描技术，观察了南方古猿阿法种（“露西”和“塞拉姆”）化石头骨内300万年前的阿法种印迹，为弄清其大脑进化提供了新线索。

美国亚利桑那大学古人类学家 William Kimbel 等人，使用高分辨率的常规和同步电子计算机断层扫描分析了来自埃塞俄比亚迪基卡哈达尔遗址的8块头骨化石。他们拍摄了一名阿法种幼崽畸形的头骨和牙齿的超高分辨率图像。Kimbel 于2000年在埃塞俄比亚发现了该幼崽的化石。

研究小组放大了头骨内部，结果发现大脑后部组织中的一个褶皱——月状沟与黑猩猩的位置相同，而不是人类。月状沟的位置可能会对复杂的精神功能产生影响。德国马普进化人类学研究所古人类学家 Philipp Gunz 说，其他特征也表明阿法种的大脑印记类似于猿类。

研究小组还煞费苦心地计算了幼崽牙齿上的生长线，发现它死的时候已经2.4岁了。但它的脑容量约为275毫升，与同年

而 DNH 134 比格鲁吉亚直立人还要古老。Herries 说：“这具化石的年代表明，直立人的存在比之前认为的要早15万到20万年。”

三“人”共舞

“在这之前，我们一直认为直立人起源于非洲东部。但是 DNH 134 表明它们可能来自非洲南部。这意味着它们后来向北进入东非，从那里穿过北非，到达世界其他地方。”Baker 说。

此外，DNH 134 的年代表明了另一件事——3个早期人类祖先曾同时生活在非洲南部。“直立人与南非的另外两种古人类——傍人属和南方古猿共享了这片土地。”Herries 说。

Herries 猜测，在这块土地上，与南方古猿和傍人类混居的人属数量比较少，而且，它们不像其他两个物种那样会被肉食动物猎杀，因为南方古猿和傍人类的大量化石积累正是由于食肉动物的活动。

而且，三者也需要利用不同的特征避免相互竞争。首先，它们看起来不同。傍人粗壮且直立人和南方古猿矮，而直立人又高又瘦。

它们的主要食物并不相同。粗壮的傍人吃树根和块茎之类的东西，这也就是导致它们牙齿很大的原因。直立人则吃一些比较容易消化的东西，比如水果和浆果。直立人也吃肉，但研究人员还不确定它们是怎么得到这些肉的，至少这些早期直立人还没有使用任何武器进行狩猎。

此外，类人猿和南方古猿是在温暖潮湿的气候中进化的，但后来天气开始从温暖潮湿转向凉爽干燥。渐渐的，树木的覆盖面积减少了，取而代之的是青草。最终，森林被今天的非洲大草原所取代。于是，能长距离奔走的直立人幸存了下来。“较冷的天气适合更具流动性和社会性的直立人。”Baker 说。

相关论文信息：
<http://dx.doi.org/10.1126/science.aaw7293>
<http://dx.doi.org/10.1126/science.abb4590>



阿法南猿幼崽的高分辨率图像表明，它的大脑结构与黑猩猩相似。

图片来源：Philipp Gunz, MPI EVA Leipzig.

1974年，“露西”的发现震惊了世界。320万年前，人类的老母亲“露西”似乎能直立行走，但仍在树上生活。这种古猿人属的大脑比分布在东非各地的黑猩猩的大脑更大。

最近，一项对远古幼崽的新研究发现，虽然南方古猿阿法种有着类似猿类的大脑结构，但大脑要花更长时间才能发育到成年个体大小，这表明它们的婴儿可能更依赖于看护者的照料，这是一种类似人类的特征。

科学家测量和分析了人类远古祖先的头

钱前每年有1/3的时间泡在水稻田里。他说：“在艰涩、枯燥的科研工作里，唯有日复一日、不畏艰苦地把一件事做到极致，才能在自己的领域有所收获。”

造福人类：科学认知没有止境

茎秆矮壮、分蘖数量合理、穗多而粒饱满——这是水稻育种学家心目中的理想株型。分子设计育种就可以选取相关性状的基因进行巧妙组合，培育出这样的“理想水稻”。

“就像搭积木一样，有针对性地选择需要的积木，更快更好地搭建出需要的建筑。”李家洋解释。它能实现品种“定制化”，可以精确改良缺点，聚合多个优点，培育出的“理想水稻”既高产又优质，同时还能大幅度提高育种效率，缩短育种年限。

水稻理想株型研究发现了推进水稻产量提高的遗传学基础，研究成果是“绿色革命”的新突破，为“新绿色革命”奠定了重要的理论基础。

“这是新绿色革命的开端，将推动农业育种走向分子设计时代。”李振声评价道，“科学研究工作既要继承，也要有创新。从继承到前瞻，从实践到创新，每一步都要付出艰辛的努力。”历经20年的积淀与寻觅，他们终于迈出

了分子设计育种实践的重要一步，让兼具高产和优质特性的稻米从实验室走向了餐桌。具有外观好、品质优、食味佳、抗病、耐逆和高资源利用率等优良特性的“嘉优中科”系列、“中科发”系列新品种已在长江中下游、东北平原大面积推广种植，真正实现了农业科技成果“用得上、有影响”。

目前，我国植物遗传学研究在国际上已处于第一方阵。但在李家洋团队看来，从基础研究到应用，再到产品和产业化，事业未竟——控制优良性状的基因尚待挖掘；如何打通产学研研商全链条之路还需探索；加速品种智能化设计，研发高通量筛选手段仍需努力……

“科学总是在进步的，人们对科学的认知是没有止境的。”钱前说。“农业高质量发展在于科技创新，我们要做原创的、引领性的工作。”李家洋说，随着生活水平日益提高，人们对农业发展质量也提出了更高的要求，这就要求粮食生产不仅要高产稳产，还要营养安全，走绿色可持续发展之路。

李家洋希望国家进一步加大对农业科技研发的支持力度，力求使动植物育种技术、生物肥料技术、科学育种技术等为保障我国的粮食安全作出更大贡献。

科学线人

全球科技政策新闻与解析

世卫组织号召非洲国家进行新冠肺炎临床试验



南非已加入“团结试验”，世卫组织表示将支持更多非洲国家参与。

图片来源：Alet Pretorius

近日，世界卫生组织发出呼吁，希望更多的非洲国家参与新冠肺炎的“团结试验”。新冠肺炎研究联盟愿帮助卫生系统薄弱的国家加快临床研究。

“团结试验”是由世卫组织牵头开展的4种候选药物单独或组合应用的临床试验。该试验希望通过综合大批独立研究的结果，从大量样本中收集对抗新冠病毒的有力证据。

目前国际上启动的300多个临床试验，大多数分布在中国和韩国。欧盟和美国也在研发疫苗。然而，在非洲、拉丁美洲、南亚和东南亚，新冠肺炎发生的病例目前并不多，但不排除日后激增的可能性。专家指出，试验也应在低收入国家进行，因为这些国家的患者可能有不同程度的潜在症状，了解高收入与低收入国家的患者对药物的不同反应情况是非常重要的。

4月2日，新冠肺炎研究联盟成员之一、被忽略疾病药物研发组织(DNDi)正式启动了该临床研究项目。目前DNDi正在招募多达数千名的参与者，早期志愿者多集中在欧洲地区。到目前为止，南非是非洲唯一一个正式加入这项试验的国家。作为非洲大陆出现新冠肺炎病人最多的国家，塞内加尔和布基纳法索目前正在登记中。

一位世卫组织发言人说，总共有25个国家对该项目有兴趣。但为确保供应、专业知识以及监管程序方面的有序进行，未来几周的试运行或被推迟。世卫组织非洲紧急反应规划经理 Michel Yao 表示，“重要的是，我们要尽可能多地获得非洲国家的支持。”

4月3日，世卫组织推出专题网站，为国家卫生机构提供必要的信息。世卫组织首席科学家 Soumya Swaminathan 表示，各国不应因为成本问题而退缩，世卫组织可以提供资金帮助。她认为这项试验相对简单，可由正在治疗新冠肺炎的现有医护人员操作。（程唯伽）

新冠肺炎疫情影响全球根除脊髓灰质炎行动



“全球根除脊髓灰质炎行动”表示，挨家挨户提供口服脊髓灰质炎疫苗将使社区和卫生工作者面临感染新冠病毒的风险。

图片来源：EZRA ACAYAN/GETTY IMAGES

新冠肺炎疫情大流行正在危及全世界30年来消灭脊髓灰质炎的努力。全球根除脊髓灰质炎行动(GPEI)采取了前所未有的措施，建议暂停脊髓灰质炎疫苗接种行动，以帮助阻止新冠病毒的传播。

3月24日，GPEI的领导层呼吁，所有国家将提高对脊髓灰质炎病毒免疫力的大规模行动，和正在非洲开展的旨在制止由活病毒疫苗引起的暴发的行动至少推迟到今年下半年。

“我们被夹在两种可怕的情况之间。”GPEI负责人 Michel Zaffran 说。挨家挨户提供口服脊髓灰质炎疫苗(OPV)将使社区和卫生工作者面临感染新冠病毒的风险。他说，停止脊髓灰质炎疫苗接种将使全球根除脊髓灰质炎行动释放其广泛的资源，包括监测系统和成千上万的一线卫生工作者，以帮助抗击新冠病毒。

但是，在此期间，消灭最后两个残存的脊髓灰质炎野生病毒至关重要。Zaffran 说，否则病毒肯定会反弹。他尤其担心卫生系统薄弱和对脊髓灰质炎免疫力低下的国家，如伊拉克、索马里、也门和叙利亚。

3月26日，世卫组织免疫战略咨询专家组建议暂停对包括麻疹和黄热病在内的其他疾病的所有预防性大规模疫苗接种运动。Zaffran 和专家组都强调，诊所和医生办公室应该对脊髓灰质炎和其他所有可预防疾病的疫苗继续进行常规疫苗接种。

美国疾病控制和预防中心全球卫生中心负责人 Rebecca Martin 表示，各国可能会忽视暂停接种的强烈建议——如果它们决定无论如何都要继续开展运动，“GPEI没有控制权”。但是，只有在对卫生工作者和社区风险进行全面评估并采取最严格的安全预防措施后，各国才能够这样做。Zaffran 说：“以安全的方式来做事非常困难。”

Zaffran 表示，GPEI 在此期间不会闲置。对脊髓灰质炎病毒的监测必须继续，并尽可能同时进行对新冠肺炎的监测。该项目将与生产商合作，以确保在疫苗接种活动结束后，有足够的口服脊髓灰质炎疫苗可用。

Martin 和其他人强调，必须在确保安全的情况下迅速开展疫苗接种活动。GPEI 将定期评估情况，以决定何时行动。“根除脊髓灰质炎的承诺不会动摇。”Martin 说，“但我们现在的处境很艰难。”（辛雨）

做“用得上、有影响”的成果

（上接第1版）

协同创新：把一件事做到极致

与李家洋共同“开荒”的还有钱前和韩斌。那时，钱前是遗传发育所“水稻分子遗传图谱和基因定位”方向的客座科学家。如今，他已是中国农业科学院水稻研究所稻种资源研究领域首席科学家，2019年当选中国科学院院士。

“水稻的研究工作是极富智慧的，一株好的水稻要‘秀外慧中’，要求方方面面都‘恰到好处’。”这是钱前对水稻培育的愿景。

共处同一座实验楼，有着共同的目标，李家洋和钱前很多时间都在一起交流如何开展水稻分子遗传学研究，常常讨论至深夜。

他们意识到，水稻最重要的性状是产量，产量性状中最难掌控的是分蘖。作为水稻等禾本科作物在生长发育中形成的一种特殊分枝形式，分蘖与水稻的穗数密切相关，是影响水稻产量的重要因素。于是他们决定从寻找控制水稻分蘖的关键基因着手。

此后的7年里，他们创新研究材料，最终采用图位克隆技术克隆了第一个控制水稻分蘖起始的关键基因MOC1，开拓了水稻分蘖形成的分子机理研究新领域。实现了从“0到1”的突破，后续研究变得

“得心应手”。李家洋带领王永红等团队成员克隆了影响水稻分蘖数目、株高、分蘖角度、穗大小、穗型、茎秆强度等株型特征的一系列重要基因。更关键的是，他们还发现了一理想株型形成的关键基因IPA1，解析了IPA1介导的株型发育分子机理与调控网络。

1998年，国际水稻基因组测序计划正式启动。就在这一年，在英国剑桥大学从事植物病原分子遗传学研究的韩斌回国，入职中国科学院国家基因研究中心，牵头我国水稻基因组测序计划工作。如今，他已是中国科学院分子植物科学卓越创新中心主任，并于2013年当选中国科学院院士。

韩斌带领团队完成了几千份水稻样品的测序，为各个品种的水稻制作了“基因身份证”，解开了栽培稻的起源和驯化之谜，找到了影响水稻品质的相关基因……

综合各项研究成果，团队最终绘制出了“水稻基因组图谱”，为育种专家提供了一份“基因指南”。这份“指南”使科学家只需取下水稻叶片，测一下水稻的基因，就能判断出品质的好坏和米粒的口感。

这些原创成果的突破，使中国水稻科研处于国际领先水平，这靠的不是运气，而是科学家们“大规模、系统化”的密切合作、协同创新，以及“二十年磨一剑”的坚守与不松懈。