

## 探索人类直立行走起源之谜

倪喜军 张逸男

人类的双足直立行走究竟是如何演化的？传统观念一般认为，人类直立行走与地栖生活密切相关，直立行走使得前肢得以解放，进而对生产工具和人类意识的形成产生关键影响。近年来的古生物学研究又发现，在人猿分异之初，属于人类支系的萨赫勒人、地猿、原初人等，虽然仍适应树栖生活，却已具有直立行走的能力。这种兼具树栖与双足行走的能力缘何而来？人猿分异之前，人和猿共同祖先的运动方式究竟如何？这一问题也是目前学术界研究关注的一大焦点。

近日，由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、云南省文物考古研究所和美国纽约大学学者组成的研究团队，在期刊《创新》上发表了一项关于禄丰古猿运动方式的研究成果，受到广泛关注。该研究结合森林古猿等多种古猿化石，分析了人类直立行走的起源和猿类运动方式演化历史。研究发现，禄丰古猿的运动方式与人猿分异前的共同祖先的运动方式非常相近，进而推测，人类直立行走的运动方式起源于禄丰古猿。

禄丰古猿生存于距今1250万至620万年前的中新世，其化石在云南的开远、元谋等多地都曾被发现。1975年至1983年，研究人员在云南禄丰的石灰坝村附近，联合发掘出多个禄丰古猿头骨化石。这些化石的颅骨和牙齿化石相对完整，保存了很多类似于森林古猿、西瓦古猿甚至是现代猩猩的特征，为我们研究猿类祖先的形态提供了许多关键信息，是研究人猿演化关系的重要依据。然而，这些头骨在漫长的地质变化中被挤压变形，难以辨别出重要的形态特征。

为解决这一难题，研究人员发现对于哺乳动物颅骨基部耳区结构的探究具有重要意义。在颅骨岩骨内部，保存着一个可以感受运动和平衡觉的器官——内耳迷路。由于其演化保守，内耳迷路不易受个体后天的影响，可以很好地反映祖先

状态。通过研究猿类内耳迷路的形态，可以推测其运动方式，重建猿类运动方式的演化历史。

随着技术手段的不断更新，近年来，研究团队利用先进的综合成像平台及自主开发的图像处理流程，对40多年前发现的这些禄丰古猿头骨进行了深入研究，重新发现了被挤压入颅腔的破碎变形的岩骨，并重建了内耳迷路的精细结构。结合前人成果，研究团队推断，这种禄丰古猿型的运动方式是一种兼具前肢悬摆、攀爬、四足行走和双足直立行走的运动方式。

经过与其他化石和现代猿类、南方古猿和人类的内耳迷路数据作对比，研究人员认为，猿类运动方式演化呈现三个阶段：首先，非洲的早期猿类具有一种长臂猿型的运动方式；之后，多数的欧洲和亚洲中新世猿类演化出一种禄丰古猿型的运动方式；最后，早期人类祖先从禄丰古猿型的运动方式向双足直立行走的运动方式演化。

进一步的研究还表明，距今320万年前的气温骤降极有可能推动了猿类和人类支系的运动方式演化，显著加速了直立行走的演化进程。而生活在青藏高原东南缘的禄丰古猿，由于高原隆升所创造的独特生存环境，就保留了更多原始猿类特征。

近年来，我国古生物学研究成果丰硕，特别是在化石多尺度、多模态成像和大数据分析方面，取得了许多国际领先的研究成果。此次关于禄丰古猿内耳形态和运动方式的研究，找到了人猿分异前的可能的祖先状态，为未来揭示直立行走与人类起源之谜奠定了基础。参与合作研究的纽约大学，是国际上重要的古人类学研究中心之一。中美两国在古生物学研究领域有着很长的合作历史。未来，双方将继续深化合作，必将为推动人类古生物学研究发展作出更大贡献。

（作者单位：中国科学院古脊椎动物与古人类研究所）

## 中国航天“地面空间站”通过验收

据新华社电（记者杨思琪）由哈尔滨工业大学、中国航天科技集团联合建设的空间环境地面模拟装置近日在哈尔滨通过验收。这是我国航天领域首个国家重大科技基础设施。

空间环境地面模拟装置被称为“地面空间站”，是“十二五”时期开始建设的国家重大科技基础设施之一。它可以模拟真空、高低温、带电粒子、电磁辐射、空间粉尘、等离子体、弱磁场、中性气体、微重力等9大类空间环境因素，旨在聚焦航天领域重大基础性科学技术问题，构建空间综合环境与航天器、生命体和等离子体作用科学领域的大型研究基地。

“这意味着未来许多需要抵达太空才能进行的实验，在地面上就能完成。”空间环境地面模拟装置常务副总指挥、哈尔滨工业大学空间环境与物质科学研究院院长李立毅说，项目建设坚持自主创新，突破

了一系列关键技术，各系统已全部投入试运行和开放共享，服务于国内外多家用户单位，支撑了我国一系列国家重大航天任务的实施，取得了多项标志性成果。

由中国工程院院士、苏州实验室主任徐南平等担任联合主任的国家验收委员会认为，该项目突破了空间环境模拟及其与物质作用领域的系列关键技术，项目总体建设指标处于国际先进水平，部分关键技术指标处于国际领先水平，装置运行成效突出，科技与社会效益显著，同意其通过国家验收。

中国科学院院士、哈尔滨工业大学校长韩才说，该装置对我国重大科技创新突破、产业转型升级、高端人才培养等具有重要意义。未来学校将不断优化装置技术指标，持续提高装置科学水平，加速形成更多自主知识产权技术，为我国实现从航天大国向航天强国的重大跨越作出新的贡献。

## “拉索”确认首个超级宇宙线源

据新华社电（记者张泉）科学家利用我国高海拔宇宙线观测站“拉索”（LHAASO），在天鹅座恒星形成区发现了一个巨型超高能伽马射线泡状结构，并从中找到了能量高于1亿亿电子伏宇宙线起源的候选天体。这是迄今人类能够确认的第一个超级宇宙线源。

该研究由中国科学院高能物理研究所牵头的“拉索”国际合作组完成，相关成果近日在学术期刊《科学通报》以封面文章形式发表。

“宇宙线是从外太空来的带电粒子，主要成分为质子，携带着宇宙起源、天体演化等方面的重要科学信息。”文章通讯作者、南京大学研究员柳若愚说，探究宇宙线起源之谜是当代天体物理学的重大前沿科学问题之一。

据介绍，“拉索”此次发现的巨型超高能伽马射线泡状结构，距我们约5000光年，尺度超过1000万个太阳系。泡状结构内有多个能量超过1千万亿电子伏的光子，最高达

到2千万亿电子伏。“一般来说，产生能量为2千万亿电子伏的伽马光子，需要能量至少高10倍的宇宙线粒子。”文章通讯作者、中国科学技术大学教授杨睿智说，这表明泡状结构内部存在超级宇宙线源，源源不断地产生能量至少达到2亿亿电子伏的高能宇宙线粒子，并注入星际空间。研究表明，位于泡状结构中心附近的大质量恒星星团（Cygnus OB2星协）是超级宇宙线源最可能的对应天体。

“随着观测时间增加，‘拉索’将可能探测到更多千万亿电子伏乃至更高能量宇宙线源，有望解决银河系宇宙线起源之谜。”“拉索”首席科学家、中国科学院高能物理研究所院士曹臻说。

“拉索”是以宇宙线观测研究为核心目标的重大科技基础设施，位于四川省稻城县海拔4410米的海子山。目前，已有32个国内外天体物理研究机构成为“拉索”国际合作成员单位。



参观者在首届中国国际供应链促进博览会上参观一家中国公司的钠离子电池产品。  
新华社记者 李贺摄

# 钠离子电池，开辟储能新赛道

本报记者 刘晓

### 储量优势大

目前，以锂离子电池为代表的电化学储能正加速发展。锂离子电池具有较高的比能量、比功率、充放电效率和输出电压，且使用寿命长、自放电小，是一种理想的储能技术。随着制造成本的降低，锂离子电池正大规模装机到电化学储能领域，增长势头强劲。

工业和信息化部数据显示，2022年中国新型储能新增装机同比增长200%，20余个百兆瓦级项目实现并网运行，其中锂电池储能占总新增装机的97%。

“储能技术是践行和落实能源革命的关键环节。在双碳目标战略背景下，中国新型储能发展迅猛。”欧盟科学院院士、中国科学技术大学教授孙金华形象地表示，新型储能目前呈现“一锂独大”的局面。

在众多的电化学储能技术中，锂离子电池已在便携式电子设备和新能源汽车中占据主导地位，形成较为完备的产业链。但与此同时，锂离子电池的短板也引发关注。

资源的稀缺性是其中之一。专家表示，从全球范围来看，锂资源分布极不均衡，约70%分布在南美洲，中国锂资源仅占全球的6%。

如何开发不依赖于稀有资源、成本较低的储能电池技术？以钠离子电池为代表的新型储能技术升级步伐加快。

与锂离子电池类似，钠离子电池是一种依靠钠离子在正负极间移动完成充放电工作的二次电

池。中国电工技术学会储能标委会秘书长李建林说，从全球范围来看，钠的储量远超锂元素且分布广泛，钠离子电池的成本比锂电池低30%—40%。与此同时，钠离子电池有更好的安全性和低温性能，循环寿命高，这让钠离子电池成为解决“一锂独大”痛点的重要技术路线。

### 产业前景好

中国高度重视钠离子电池的研发应用，2022年，中国将钠离子电池列入《“十四五”能源领域科技创新规划》，支持钠离子电池前沿技术和核心技术装备攻关。2023年1月，工信部等六部门联合发布《关于推动能源电子产业发展的指导意见》，明确加强新型储能电池产业化技术攻关，研究突破超长寿命高安全性电池体系、大规模大容量高效储能等关键技术，加快研发钠离子电池等新型电池。

中关村新型电池技术创新联盟秘书长于清教说，2023年被业内称为钠电池“量产元年”，中国钠电池市场蓬勃发展。未来，在两三轮电动车、家庭储能、工商业储能、新能源汽车等多个细分领域，钠电池将成为锂电池技术路线的有力补充。

今年1月，中国新能源汽车品牌江淮智为交付全球首款钠电池车。2023年，宁德时代第一代钠离子电池电芯首发落地。该电芯常温下充电15分钟，电量可达80%以上，不仅成本更低，产业链也将实现自主可控。

去年年底，国家能源局公示新型储能试点示

范项目。入围的56个项目中，有两个钠离子电池项目。在中国电池产业研究院院长吴辉看来，钠离子电池产业化进程发展较快。据测算，到2030年，全球储能的需求量将达到1.5太瓦时（Twh）左右，钠离子电池有望获得较大的市场空间。“从电网级的储能到工商业的储能，再到家庭储能和便携式储能，整个储能产品未来会大量应用钠电。”吴辉说。

### 应用路且长

当前，钠离子电池受到各国关注。《日本经济新闻》曾报道称，截至2022年12月，中国在钠离子电池领域取得的专利数量占全球有效专利总数的50%以上，日本、美国、韩国和法国则分列第二至第五位。孙金华说，除了中国明确加快钠离子电池技术突破和规模化应用之外，不少欧美和亚洲国家也将钠离子电池纳入储能电池发展体系。

浙江湖州国晟新能源科技有限公司副总经理狄侃生表示，钠离子电池可以借鉴锂电池的发展历程，从产品化向产业化发展，降低成本、提升性能，在各行各业推进应用场景。同时，应当把安全性放在首位，发挥钠离子电池的性能特点。

尽管前景看好，但专家表示，钠离子电池距离真正规模化应用还有较长一段路要走。于清教说，当前钠电池产业化发展面临着能量密度较低、技术有待成熟、供应链急需完善、理论低成本水平尚未达到等挑战，整个行业需要围绕难点协同创新，推动钠电池产业向生态化和更高水平发展。

## 中国企业亮相世界移动通信大会

近日，2024年世界移动通信大会在西班牙巴塞罗那举行。今年大会将有约2400家参展商和1100名演讲者参会，其中包括中国移动、中国电信、华为、中兴、联想、小米、科大讯飞等众多中国企业。

图为参观者在中国企业传音旗下的TECNO展台。

新华社记者 高静摄



## 智能制造 提质增效

福建省福州市闽侯县通过科技创新、人才引进、财税金融支持等多项措施，推动产业基础高级化、产业链现代化，培育壮大新质生产力，赋能企业高质量发展。

图为在闽侯县青口汽车工业园区一家智能制造企业生产车间，工人近日在赶制汽车车身钣金件及新能源汽车动力电池结构件产品。

王旺旺摄（人民视觉）

