



## 阿里实验一期“首光”成功

### 我国原初引力波探测迈出关键一步

本报(记者倪思洁)7月13日,记者从中国科学院高能物理研究所获悉,位于西藏阿里地区海拔5250米山脊上的“阿里原初引力波探测实验一期”(以下简称阿里实验一期)建成并实现“首光”观测,标志着我国在原初引力波探测实验领域迈出关键一步。

阿里实验一期“首光”成功获取了月球和木星辐射的150吉赫兹频段清晰图像。在望远镜建设领域,“首光”是指望远镜完成安装调试后,首次成功捕获并记录天体光线的过程。这一过程不仅标志着望远镜从工程建设阶段转入科学观测阶段,更是验证设备性能、揭示潜在问题的关键环节。

中国科学院高能物理研究所研究员张新民介绍,原初引力波探测被公认为重大基础科学前沿,是检验宇宙起源理论的关键实验。原初引力波探测实验包含多项关键技术,在我国原初引力波科学、低温超导探测器研制、宇宙微波背景辐射数据分析以及台址科学等领域起到了重

大推动作用。原初引力波探测实验对于台址条件要求苛刻,目前全球共有3个主要原初引力波探测实验基地,其他两个均由美国主导,分别位于南极极点、智利阿塔卡马沙漠。

据悉,阿里实验一期是我国首个原初引力波探测实验,由张新民团队于2014年提出,并于2016年底启动。在中国科学院、国家自然科学基金委员会以及科技部支持下,阿里实验逐步发展成为一个“以我为主”的国际合作项目,由中国科学院高能物理研究所牵头,联合中国科学院国家天文台、美国斯坦福大学等国内外16家科研机构开展。

经过8年研制和建设,团队克服高原缺氧、



阿里原初引力波观测站。中国科学院高能物理研究所供图

国际合作环境恶化等困难,于今年完成望远镜安装调试,顺利实现阿里—北京望远镜远程操控和数据传输,成功验证了端到端功能和角分辨率等核心设计指标。

## 全球第一头克隆牦牛诞生

本报(记者崔雪芹 通讯员查蒙)7月10日,由浙江大学生命科学院教授方盛国团队和西藏当雄县政府、西藏高原生物研究所历时两年多合作培育的克隆牦牛,在西藏(当雄)金丝野牦牛繁育研究基地通过剖腹产平安诞生。

据介绍,牛犊体重16.75公斤,个头比普通新生牛犊大,全身通黑,目前已经能够正常行走并进食母乳,身体状况良好。这是世界上第一头融合全基因组选择和体细胞克隆技术诞生的牦牛。

牦牛是高原地区重要的运输工具和食物来源,其肌肉富含特殊氨基酸,有助于耐受高寒低氧环境。“人类活动影响与生态环境变化,使得西藏牦牛面临严重的退化问题。近10年来,当地牦牛的体重增长速度平均下降了8%左右,自然繁殖和受精成功率只有20%多,近2/3的牦牛消耗需要从青海、甘肃等地区



7月10日,第一头克隆牦牛在西藏(当雄)金丝野牦牛繁育基地剖腹诞生。浙江大学供图

引进。”方盛国介绍,通过创新技术保护牦牛种质资源,扩大优质种群,事关西藏人民生活

## 30万年前,东亚人祖先以木为器

■本报见习记者 蒲雅杰

30万年前,居住在云南甘棠箐的旧石器时代人类挥动木质“挖掘棒”,从地里挖出含有养分的植物根茎,再搭配一只用石器猎杀的野味,开始享用晚餐。

如今,这些工具成为解读他们生活方式的“钥匙”。在甘棠箐遗址,一个中国科学家团队通过对35件保存完好的木器及其他有机材料开展研究,揭示了这些远古工具在日常觅食中的关键作用,还原了该地区古人类以植物为重要食物来源的独特生活方式。

近日,相关研究成果发表于《科学》。

### 保存条件得天独厚

甘棠箐遗址位于云南省江川县,目前已出土了丰富的石制品、动物化石、木质材料、植物种子和用火遗迹。

“植物材料因容易腐烂降解而无法形成化石。在旧石器遗址中,这类保存完好的木质材料和植物种子都难得一见。”论文第一作者、云南省文物考古研究所研究员刘文辉告诉《中国科学报》。

通过地貌、地层和埋藏学的多指标分析,研究团队发现,甘棠箐遗址处于河流与湖泊交汇处,位置与环境较为特殊。水流带来的泥沙慢慢堆积,把古人使用过的工具、植物残骸和其他生活遗迹一起埋藏并保存下来。

“在潮湿、富含有机物的黏土地层中,缺氧环境大大减缓了木器和其他有机材料的腐烂速度,使它们得以完好保存数万年。”在刘文辉看来,这是甘棠箐遗址“得天独厚”的条件。

此外,由于遗址中出土的许多动物化石物种已经灭绝,并不属于现代物种,因此常用的碳14测年法无法准确测定它们的年代。

研究团队采用最新的光释光技术,测定了沉积物中钾长石颗粒释放的光信号,并结合对动物牙齿的电子自旋共振测年及贝叶斯统计模型分析,最终确定古人类在甘棠箐活动的时间为距今约36万年至25万年。

### 小工具有大巧思

在甘棠箐遗址出土的近千件木质材料中,有35件尤为特殊。它们形态各异,并且大部分存在明显的人工修理痕迹,甚至还被加工出用于挖掘的尖端。

为了确定这些木器是否真的是人类制造并使用的工具,研究团队进行了多项专项分析,包括痕迹分析、残留物检测和实验模拟。

“我们发现其中19件标本保留了明显的削枝造型和削尖加工后的削痕,17件尖端表面存在因使用而产生的磨光条痕和断裂破损迹象。”论文通讯作者、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员高星表示,这些痕迹出现在特定部位并具有方向性,是人类加工与使用的确凿证据。

更重要的是,许多木器尖端还附有土壤残留物。研究人员从中提取到一些植物淀粉颗粒,进一步证明这些木器的主要用途是挖掘可食用的地下根茎。

为进一步验证这些木器是否由旧石器时代的石器加工而成,研究人员使用与遗址中相似的燧石打制石片和砍砸器,成功复刻了9件木器,并加工出16个类似出土木器的尖端。利用这些仿制木器,他们进行了挖土和挖掘植物根茎的实验,结果证实这些木器不仅能完成任务,其使用痕迹也与出土实物高度一致。

此外,遗址中还出土了数量丰富的石制品,但以轻便的细小刮削器为主。

“这是由于遗址周边缺乏可用的石器原料,古人类不得不前往较远的地区采集石料,并在那里加工成便于携带的小型石器带回使用。”高星解释说,可能正因石料资源难以获得,古人类才转而使用由木材加工而成的工具。

### 以木为器的独特生存智慧

据高星介绍,旧石器时代的木质工具此前仅在非洲和欧亚大陆西部有零星发现,而甘棠

福祉和民生产业发展。

从2020年开始,方盛国团队便在家猫、梅花鹿等物种中模拟体细胞克隆技术。基于先前在熊、朱鹮等濒危动物繁育问题上的经验,团队创新性提出通过全基因组筛选优质种质再利用体细胞克隆的技术方法,结合后期交叉培育能够产出繁育能力强、生长速度快、肉产量高、抗病性强的健壮牦牛,有望将育种周期从20年缩短至5年,且不会出现种质退化情形,具有经济效益与产业潜力。

方盛国说,攻关期间,团队不仅克服了文化习俗差异、实验设备短缺等困难,还攻克了高原物种胚胎冻存解冻及培养、卵母细胞体外培养成熟等世界性难题。后续,团队还将致力于濒危野牦牛的抢救性保护,对天敌袭击致死的现存不足300头的金丝野牦牛进行细胞保存。首批野牦牛克隆胚胎已同期移植,未来将对野生牦牛种群与栖息地修复起到重要作用。

## 中外科学家汇聚北京共话“基础科学”

据新华社电 2025 国际基础科学大会 7 月 13 日在京开幕,主题为“聚焦基础科学,引领人类未来”。包括 4 位菲尔兹奖得主、3 位诺贝尔奖得主、2 位图灵奖得主在内的近千名海内外专家学者及师生汇聚北京,围绕数学、物理、信息科学和工程三大基础科学领域前沿进展深入交流,共话基础科学发展前景。

国际基础科学大会于 2023 年首次在北京举办。本届大会邀请了 400 余位国际知名科学家前来,包括多位国际重要科学奖项获奖者及 80 余位中外院士。未来两周内,大会将陆续举办 500 余场学术会议,多位知名科学家将在会上分享研究领域内最新成果,相关学术报告涉及基础科学各分支。

开幕式上,国际基础科学大会主席、清华大学讲席教授丘成桐表示,近年来,数学、物理、信息科学与工程等基础科学领域,持续取得突破性进展,极大推动了人类对自然与宇宙本质的理解。

“基础科学的进步不仅关乎技术革新,更是推动人类文明不断演进的核心动力。加强科技领域的国际合作,促进交流互信,比以往任何时候都更加重要。”丘成桐期待,通过举办此次大会进一步推动海内外科学界更深层次的对话与协作。

大会开幕式上还颁发了 2025 年度基础科学终身成就奖。物理学家、麻省理工学院教授丁肇中等 6 位科学家获此殊荣。(魏梦佳 马晓冬)

## 大尺度人类基因组 DNA 合成与跨物种转移技术获突破

本报讯(记者陈彬 通讯员赵晖)近日,合成生物技术国家重点实验室、天津大学合成生物与生物制造学院元英进院士团队实现了大尺度兆碱基人类 DNA 的精准合成组装与跨物种递送。研究成果发表于《自然-方法》,是人类基因组合成和转移技术的重要进展,对合成人类基因组具有重要意义。

自 21 世纪初“人类基因组计划”完成人类染色体测序以来,研究人员便开始追求“从头书写”基因组的能力。但人类基因组的从头设计与合成面临两大核心技术瓶颈。首先,人类基因组中超过 50% 的区域由高度复杂的重复序列构成,其精确合成与准确组装存在技术难题;其次,超大片段 DNA 的高效跨物种转移尚未突破,成为合成基因组功能验证的关键技术障碍。这些技术瓶颈极大限制了合成基因组在高等生物中的应用与发展。

研究团队在这两个关键方面获得突破性进展。他们创新性建立了名为 SynNICE 的技术体系;在酿酒酵母中实现了兆碱基且高度

重复人类基因组序列的精准从头组装,同时开发出“酵母核载体”策略,通过发展酵母细胞核体外提取技术,既有效避免了核内染色体 DNA 的降解,又完整保留了染色体高级结构特征。此外,该研究还成功实现了兆碱基人类基因组 DNA 向哺乳动物早期胚胎的高效递送。

基于这一技术体系平台,研究人员在小鼠早期胚胎模型中成功捕捉到从头 DNA 甲基化的建立模式,证实了从头建立的表现遗传修饰对调控合成基因组基因转录的关键作用。

该团队研发的 SynNICE 方法首次揭示了合成基因组在进入受体细胞后被细胞环境识别和重塑的过程,为研究表现遗传修饰的从头建立提供了全新技术手段,同时也为染色体异常相关疾病的治疗开辟了新思路,未来有望在此基础上发展出针对染色体疾病的创新性治疗方案,并向临床应用转化。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41592-025-02746-8>

## 我国首艘海洋级智能科考船交付



“同济”号行驶在黄浦江上。

同济大学供图

本报讯(记者朱汉斌 见习记者江庆龄)7月13日,中船集团下属中船黄浦文冲船舶有限公司为同济大学建造的我国首艘海洋级智能科考船“同济”号在上海正式交付。

记者获悉,“同济”号是我国自主设计、建造的2000吨级新一代绿色、静音、智能型综合科考船,集海洋地质、海洋化学、海洋生物等科考调查,以及科学研究、人才培养、科普教育和文化传承等多功能于一体。

交付后,“同济”号即将在东海和南海开展多学科综合科考,承担“国家海底科学观测网”大科学工程运行维护等重要任务,同时作为学生海上实习的移动课堂。

据介绍,“同济”号总长81.5米,型宽15米,型深6.9米,设计航速15节,续航力8000海里,船员45人,自持力35天,采用国产全回转电力推进系统,适用于冰区以外的无限航区。

## 科学家竞相研究第三位星际闯入者



本报(科学)报道,这颗名为 3I/ATLAS 的天体是人类迄今发现的第三颗此类天体,以发现它的“小行星地面撞击最终警报系统”(ATLAS)巡天望远镜命名。它与“前辈”——2017 年发现的 1I/Oumuamua (奥陌陌) 和 2019 年发现的 2I/Borisov (鲍里索夫彗星) 一样,都源自系外行星形成时的残留物。预计在几个月内,3I/ATLAS 将消失在星际空间,因此,全球天文学家纷纷将地面和空间望远镜对准该天体,希望在它仍然可见时捕捉其身影,并试图弄清一些线索。

除了基本信息外,3I/ATLAS 仍然是个谜,但天文学家已获得了足够令他们感兴趣的信。首先,这个天体异常明亮。3I/ATLAS 被发现时距离太阳 6.7 亿公里,离木星轨道很近,据分析其直径可能达到 20 公里,比奥陌陌和鲍里索夫彗星要大得多。然而,关于该天体大小的估计仍存疑——如果 3I/ATLAS 能够像彗星一样释放气体,则可能比一层薄雾包围而显得比实际更大。

可以确定的是,3I/ATLAS 在太阳系中的运行轨道异常的宽。天文学家用偏心率这一指

标描述天体轨道偏离完美圆形的程度。太阳系内的所有行星、小行星和彗星的轨道偏心率介于 0 到 1 之间,意味着它们绕太阳运行的轨道呈椭圆形。奥陌陌的轨道偏心率为 1.2,鲍里索夫彗星的轨道偏心率为 3.3,而 3I/ATLAS 的轨道偏心率超过 6,远超前两者。

美国奥本大学的天文学家 John Noonan 认为,3I/ATLAS 的轨迹表明,它可能已在银河系中“漂泊”了很长时间。然而,精确追溯 3I/ATLAS 的来源依然是个挑战。有一个研究小组已利用银河系恒星位置的高精度数据推测,3I/ATLAS 可能起源于银河系稀疏的外盘。

随着该天体进入太阳系内部,天文学家正争取尽可能多地观测它。因为到 10 月初,当 3I/ATLAS 进入火星轨道时,它将离太阳更近,无法用地面望远镜进行观测。届时,科学家希望借助美国国家航空航天局的火星勘测轨道飞行器以及欧洲航天局的木星冰月探测器研究该天体。3I/ATLAS 预计将于 12 月初再次出现在地球观测范围内,并持续至 2026 年 5 月。

科学家最想弄清楚的是 3I/ATLAS 的成分。通过比较其与太阳系彗星和小行星上一氧化碳、水、氨和盐等物质的比例,研究人员希望了解其行星系统是否拥有类似太阳系的成分。“如果相似,那将是个好消息,对系外其他地方存在生命的可能性而言,是个鼓舞。”美国夏威夷大学马诺阿分校的天文学家 Karen Meech 说。

目前,3I/ATLAS 呈红色,这意味着其表面可能含有甲烷等有机物,这是太阳系彗星及奥陌陌和鲍里索夫彗星的典型特征。随着詹姆斯·韦布空间望远镜等更大仪器的加入,更多细节有望浮出水面。(文乐乐)