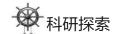
发现人类演化史"拼图"关键一块

-兰州大学团队发现16万年前古人类化石

通讯员 任妍 蒋云鑫 钱巧英



一块人类化石,一个佛教神洞,一 场跨越2000多公里的异国"认亲",一 项拨开16万年前历史之谜的考古研究, 不仅使之前仅发现于阿尔泰山地区的丹 尼索瓦人"现身"青藏高原并命名为夏 河丹尼索瓦人 (简称夏河人), 而且将青 藏高原上的人类活动历史从距今4万年 提前至距今16万年,刷新了人们对青藏 高原最早人类活动历史和史前人类高海 拔环境适应的认识, 更在人类演化史 "拼图"中拼上了关键的一块。

厘清人类演化变迁历史,是人类的 重大课题。

"你是谁?" "我是夏河丹尼索瓦人。"

据兰州大学资源环境学院副教授、 环境考古团队主要成员、论文共同通讯 作者张东菊介绍,有关该成果的研究从 大约10年前就开始了,而针对化石本身 的研究是从2016年开始的。

这是一块长约12厘米、保存有完整 的第一臼齿和第二臼齿、其他牙齿仅保 留牙根部分、整体呈土黄色的古人类右 侧下颌骨化石,"从外表特征上看,我们 可以初步判断这是一个年代比较久的人 类化石,但到底有多久、属于哪个人 种,这些信息都需要我们科学考证"。

2016年, 兰大环境考古团队和德国 马普进化人类学研究所的让-雅克・胡 布林 (Jean-Jacques Hublin) 教授 团队合作,在过去10年在甘加盆地多次 考察的基础上,拟定了针对化石的详尽

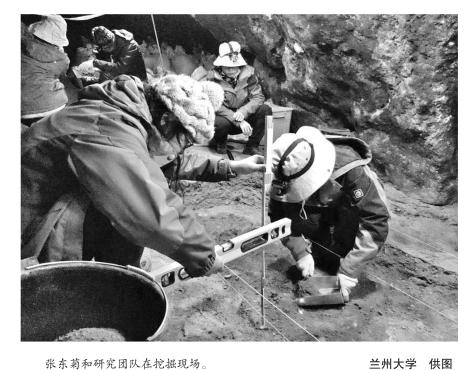
计划第一步就是进行体质形态分 析。团队通过CT扫描将化石形态数据 电子化,不仅重建了完整的下颌骨,而 且得到了化石的准确测量数据。

借助测量数据,团队从颌骨形态、 齿弓形态、骨壁厚度、牙齿特征等方面 在点状分布图中与世界上已知的古人类 化石进行比对,"在点状分布图上,各个 人种都会有一个聚集区, 我们看他分布 在哪个聚集区, 就说明他属于或更接近 于哪个人种"。但是,该化石在点状分布 图上并没有"认到亲","可以确定其是 中更新世古老型智人的一种"。

而事实上, 化石的"亲人"早已于 2008年从阿尔泰山地区丹尼索瓦洞出 土,于2010年被科学家们确认为新人种 并命名为丹尼索瓦人。但是,由于丹尼 索瓦洞出土的仅是一截人类小手指骨、 体积太小,科学家从中提取到了高质量 的基因组信息却没能建立起完整的体质 形态信息, 使得在点状分布图上未能比 对成功,这也成为丹尼索瓦洞丹尼索瓦 人研究中缺失且急需补充的一环。

之后, 团队对化石采样, 样品被分 作两份,一份用于提取古DNA,另一份 提取古蛋白。

作为考古学领域比较先进的科技手 段, 古DNA 提取分析技术从上个世纪 90年代开始发展,到2010年左右已经 非常成熟。化石样品由中科院古脊椎动 物与古人类研究所付巧妹研究员团队进 行古DNA分析,但遗憾的是,可能由 于年代太久, 化石中的古 DNA 已高度 降解,并未提取到,"也在预料之中,因 为过去的研究中提取到古 DNA 的化石 基本都是在10万年以内,而我们这个化



张东菊和研究团队在挖掘现场

石在前期的工作中就已经判断出比较古

与此同时,由哥本哈根大学和马普 进化人类学研究所的弗里多・维尔克 (Frido Welker) 博士与兰大在读博士 生夏欢一起开展的古蛋白提取传来了好 消息: 提取到了深度降解的古蛋白。相 比基因而言, 由基因编译的蛋白包含的 遗传信息较少,但比DNA 更稳定、保 存时间更长。

古蛋白分析结果显示, 这块化石从 遗传学上证明与丹尼索瓦洞的丹尼索瓦 人亲缘关系最近,可以确定其为青藏高 原的丹尼索瓦人, 团队建议命名为夏河 丹尼索瓦人, 简称夏河人。

对丹尼索瓦洞的考古研究自上个世 纪七八十年代开始一直持续至今。2019 年,遗传学家用丹尼索瓦洞丹尼索瓦人 的全基因组重建了丹尼索瓦人的长相, 然后用夏河人下颌骨的数据信息进行比 对和验证,"因为我们这一块化石是目前 出土的体积最大的一块丹尼索瓦人骨化 石",比对结果有很大一部分重合,进一 步证明了两者的亲缘关系。

"你从哪里来?" "我从海拔 3200 米的 甘肃省夏河县白石崖溶

上个世纪90年代,一块"脏兮兮" 的骨头从贡唐活佛处辗转到了中科院寒 旱所研究员、兰州大学资源环境学院兼 职教授董光荣手上, 贡唐活佛期望科研 人员能对这块"有可能是化石"的骨头 进行分析研究,并告知董光荣几条零星 信息:

骨头是80年代一名僧人作为"神 物"献给自己的,僧人是在甘肃省甘南 州夏河县甘加盆地的白石崖溶洞修行时 无意间摸到这块骨头的, 白石崖溶洞是 当地的佛教神洞。

这几条零星信息也成为兰州大学环 境考古团队最初考证化石出土地和进行 年代分析的唯一依据, 而后来的研究又 用充分的数据和事实印证了这些零星信

董光荣和陈发虎决定对这块化石合 作开展研究,正式的研究工作于2010年 启动。

由于该化石并非考古发掘所得,出

土层位的缺失使得考证化石的出土地、 出土层位极其艰难,"我们的工作更多的 是2010年到2016年围绕化石出土地开 展的前期考古调查,这是最难的部分, 花费了大量心血",而出土地、出土层位 又是在确定化石年代、人种等时不可回

甘加盆地位于夏河县北距县城约40 分钟车程的地方, 行政隶属于夏河县甘 加乡。六七年间,团队在以甘加盆地为 中心的方圆6000平方公里范围内多次 开展考古调查。这一区域分布着包括白 石崖溶洞在内的大大小小十几个山洞, 团队逐一进行了考察,"白石崖溶洞我 进去了就不下20次",同时寻访了附 近大量的民众,企图找到更多的旧石 器时代考古遗址,确定夏河人化石在 白石崖溶洞的具体出土地点和层位, 以及找到与化石共生的文化遗存,"文 化遗存就是人类曾经在此生活过的痕迹 和证据"。

考察的结果是,团队在除白石崖溶 洞之外的其他山洞中并没有发现任何旧 石器时代考古文化遗存,排除了化石从 白石崖溶洞之外的其他山洞出土的可能 性,进一步确证了此前获得的化石发现 地信息的可靠性。

白石崖溶洞位于甘加盆地北侧的白 石崖山脚处,洞前往下约20米处有小河 流过,洞口高约5米、宽约8米,进洞 约60米以内为相对平坦的斜坡通道,常 年温度8℃左右,恒温恒湿,洞内越往 里越险峻, 总长度不详。作为当地的佛 教神洞, 每年都会有大量的民众前往朝 拜、修行、参观, 甚至患有疑难杂症者 还在洞中过夜,"他们认为可以治病", 在洞中发现化石则会被看作无上幸运。 目前,白石崖溶洞由距其不远的白石崖 寺进行管理和维护。

一方面,前期大量的考古调查排除 了化石出土于甘加盆地其他地方的可能 性,另一方面,白石崖溶洞在当地民众 中神圣的地位和其适宜人类居住的自然 特征增加了化石出土于该洞的可能性, 团队重点聚焦在了白石崖溶洞。

迎来转机是在2016年、团队再一 次进洞考察时, 张东菊无意间发现了一 些松散堆积物,"有松散堆积物就说明 这个地方很可能有文化遗存"。在朝拜 群众踏开的堆积物中, 张东菊发现了几 块石头,拿到洞外光亮处仔细辨别是打 制石器,"它和自然破裂的石头明显不 一样, 而打制石器的使用是在旧石器时 代"。

这成为科学证明白石崖溶洞中有史 前人类生存痕迹的直接证据, 也进一步 印证了化石出土于白石崖溶洞。

"你多少岁了?" "我16万岁了。"

在考古研究中,确定一块化石的出 土地和出土地层,直接指向就是为其定 年代和定人种, 而年代和人种是接下来 开展研究的首要和必要条件。

发现打制石器后,张东菊2017年向 国家文物局递交了发掘申请, 以期通过 发掘获得该洞穴遗址的古人类活动信 息,但未获批。

2018年她再次递交申请,得以批

2018年夏天,团队前往发掘,一个 多星期后,完成了清理剖面、取样、画 图、测量等工作,发掘到了大量的石制 品和动物骨骼, "后期如果测得这些石制 品和动物骨骼也形成于16万年之前,那 就进一步印证了之前夏河人化石的铀系 测年结果"。

16万年的测年结果于2017年就 "出土"了。

碳十四测年、通过确定出土地层确 定形成年代的方法、以化石骨骼为材料 的铀系测年法,以及 ESR 测年法等均因 不可操作或对化石损伤太大被一一排 除, 化石定年工作一度毫无进展。

这时,附着在化石表面的"脏脏 的"碳酸盐沉积物引起了团队的注意, "碳酸盐沉积物就和洞里的石笋一样,我 们之前知道它是碳酸盐沉积物,但有很 多泥土掺在其中, 觉得不能用, 后来没 办法了我们想要不试试吧"。

团队将从化石表面采集的沉积物交 给有着多年合作关系的台湾大学沈川洲 教授,沈川洲开展了铀系测年,测出沉 积物形成于16万年前,"用碳酸盐沉积 物测年准确性非常高,它的形成一般和 化石同期或者晚一些, 所以可以说沉积 物的年龄代表了化石最小的年龄"。

团队为此测年结果异常欣喜。

但为了进一步验证该结论、使其更 具有准确性和说服力,团队又对化石表面 的沉积物增加采集了两个样品,两个新样 品测定的结果依然为16万年左右。

青藏高原作为世界上海拔最高的高 原和世界第三极, 其严酷的自然环境和 稀薄的氧气对人类的生理和生计构成了 双重挑战, 即使对现代人而言也是最难 生存的极端环境之一,对青藏高原史前 人类活动的研究长期是科学界的热门话 题。

丹尼索瓦洞丹尼索瓦人和夏河人的 交流、迁移、扩散问题,夏河人的DNA 信息、遗传特征、体质形态特征及文化 特征, 夏河人在青藏高原上的分布范 围、与东亚其他古人类以及现代人的关 系,等等,都是团队计划下一步开展的

近日来,张东菊和10名学生组成的 发掘团队再一次在白石崖溶洞开展发掘 工作, 在发掘团队的每一位成员心里, 更重的责任感油然而生,"已经发现了丰 富的文化遗存,希望在后续的研究中能 逐步解决更多关于丹尼索瓦人的问题, 使白石崖溶洞成为丹尼索瓦人研究的另 一个中心, 也将青藏高原史前人类活动 研究推上一个新的台阶, 但这不是一代 人的事"。

科学智透

防疫脱贫两手抓 定点帮扶农事忙

-华北水利水电大学帮扶夏庄行政村防疫

通讯员 司保江

雨水过后,惊蛰将至,大地 回春,农事渐起。

防控疫情,脱贫攻坚

由于疫情影响,与以往繁忙 的春天相比, 今年的豫东大平原 要比往年"安静"很多,但在鹿 邑县丘集乡夏庄行政村的无公害 黄瓜大棚里,村民们正在忙碌着 栽种黄瓜苗。

"现在疫情防控还没有过 去,但是农事不等人,今年的黄 瓜必须现在种下去,不然的话这 半年的收成就没有了。" 贫困户 段秀芝边干活边感慨道。

鹿邑县秀梅农业种植专业合 作社负责人刘俊杰说:"今年由 于疫情影响, 黄瓜种植已经比去 年晚了半个多月了。多亏咱县委 县政府认真贯彻落实习近平总书 记重要指示精神, 迅速启动应急 机制, 华北水利水电大学驻村干 部和村两委干部主动担当、落实 责任,指导我们采取多项防护措 施复工复产, 既做好疫情防控, 又服务脱贫攻坚。"

秀梅合作社成立于2014年 5月。2017年,在华北水利水电 大学定点帮扶下,大力发展无公 害黄瓜大棚现代农业,通过就业 帮扶、技术帮扶、土地流转、到 户增收等方式,带动贫困户40 多人脱贫增收。像段秀芝这样的 贫困户,除了每年获得利润分红 外,还能通过务工获得收入。

第一时间,入村防疫

疫情发生后, 夏庄行政村的 疫情防控工作时刻牵挂着华北水 利水电大学师生的心。疫情就是 命令, 防控就是责任。

学校党委及时决策部署,派 出驻村干部第一时间到岗到位, 在鹿邑县、丘集乡党委政府领导 下, 自觉承担起返乡人员信息排 查员、疫情防控广播员、健康知 识宣传员、防疫卡点执勤员、防 疫物资采购员、防疫消杀保洁员 等工作, 充分发挥"尖兵"作用 帮扶开展疫情防控工作。

强化领导、压实责任, 召开 村两委班子会议,及时传达上级 精神, 安排部署疫情防控工作 开展排查、重点监控, 做到村不 漏户,户不漏人。

联防联控、严防死守,建立疫 情防控党员先锋岗,发动全村党 员、入党积极分子、退伍军人、大 学生加入到疫情防控队伍。

街道消毒、家户清洁,对村 庄街道、胡同巷口、文化广场等 公共区域进行消毒,避免细菌病 毒滋生,切断疫情传播途径。

狠抓宣传、全民知晓, 充分 利用村广播、微信群、微信公众 号、张贴通告和横幅标语等形式 开展防疫宣传; 应对群众心理恐 慌, 驻村干部紧急联系华水心理 健康中心迅速开通心理援助绿色 通道,通过微信公众号、电子邮 箱、QQ等开展网络心理防疫; 组织中小学生开展"为祖国抗击 疫情加油鼓劲"板报创作活动, 10 余幅作品及时在"魅力夏 庄"微信公众号发布。

应对防疫物资紧缺, 华北水 利水电大学驻村干部先后筹集— 次性口罩6000个、消毒片25公 斤、消毒液100公斤、红外测温 枪5个、防护服5套、隔离墩10 个、军大衣10件、75%酒精25 公斤, 在疫情最严峻的时刻送抵 夏庄,为抗击新冠肺炎疫情、处 置疫情突发事件打下了坚实基

两场战役,双轮驱动

随着疫情发展, 华北水利水 电大学驻村驻村干部和夏庄行政 村村两委坚决贯彻落实鹿邑县、 丘集乡党委政府关于疫情防控的 决策部署,按照"积极稳妥、统 筹谋划、分类推进、一事一策" 的原则,同时紧抓脱贫攻坚战和 疫情防控阻击战"两场战役", 统筹协调、实事求是, 开展全过 程、多角度的"暖心行动",切 实做到疫情防控和复工复产"两 手紧抓、双轮驱动"。

在夏庄行政村村室,村党支 部书记刘作全正在向有外出务工 意向的群众讲解当前复工复产的 政策、开具健康证明流程,动员 大家留在家乡就近就业创业。

在各自然村村口, 防疫卡口 有效运转,测体温、做登记,有 条不紊, 筑牢疫情防控阵地

在各自然村村内,村干部组 织专业人员对街道、广场、胡同 等公共区域开展消杀,将村民下 地务农、就近务工可能带回来的 病毒细菌消灭在萌芽。

在巧媳妇缝盘车间, 返乡创 业青年王巧正按照《关于有序推 动疫情防控期间企业复工复产的 通知》要求,积极筹备复工复 产;在新建的扶贫车间,企业负 责人丁六涛正和村干部协商化妆 刷生产线安装调试工作。

在秀梅种植专业合作社的 大棚里,社员们正在紧张有序 地栽种黄瓜苗。在福泽瑞安种 植专业合作社的大田甲 种粮 大户陈献梅正操作农机开展农

在大中小学生家中, 夏庄学 子们停课不停学,他们认真完成 学科教师布置的作业,通过照片 进行汇报,在家长的帮助下,孩 子们在家中也能严格要求自己, 认真开展课程学习。

华北水利水电大学驻村干部 牢记人民利益高于一切, 把疫情 防控工作作为考验党性观念、检 验初心使命的试金石和磨刀石, 全力以赴帮助夏庄行政村开展疫 情防控、脱贫攻坚各项工作,各 项经济产业平稳运行和社会和谐 稳定。

校企联合 虚实结合

-常州工学院光电工程学院测控技术与仪器专业建设探索实践纪实

近年来, 为贯彻落实国家 "产教融合"和"新工科"建设 的总体要求, 常州工学院光电工 程学院测控技术与仪器专业(以 下简称"测控专业")针对应用 型人才培养中存在的专业特色不 鲜明、培养路径单一、校企合作 "虚化"等问题,通过产教融 合、校企联合、虚实结合等举措 积极探寻专业特色发展路径。经 过10多年努力,学院测控专业 已经成为江苏省重点专业和一流 专业建设点,专业建设成果获得 省级教学成果一等奖等各类奖励 20余项,学生考研录取率稳定 在20%左右,毕业生行业认可度 高、社会整体评价好。

产教融合,在服务地方经济 中彰显专业特色

学院测控专业以"产教融合、突 出光电产业背景,应用为先、强化工 程实践能力,工管结合、彰显质量管 理特色"为指导思想,主动对接地 方光电产业发展,积极与质量技术 监督部门、行业协会、光电类企业开 展"互利共赢"的政、校、企合作。 测控专业先后与苏州德创测控技术有 限公司、泰州隆基乐业光伏科技有 限公司等10多家高新技术企业建立 了稳定的产教融合基地。学院在这些 合作基地设置博士工作站, 选派教师 入驻工作站,成为专业与合作单位联 系的枢纽和管道。学院鼓励青年教师

围绕合作单位技术研发、转型升级的 需求,与企业工程技术人员组成项目 团队, 在光电子材料测试分析、企业 生产过程质量控制与改进、质量体 系审核与认证等方面共同制定科研 计划、确立科研项目、实施项目研 究。学院还积极帮助合作单位开展 员工技能培训和学历提升, 以提高 企业员工的素质。另一方面,合作企 业能够为学生主题教育、社团活动、 志愿服务、社会实践、技能训练、科 技创新、实习实训、毕业设计等创造 更多的平台和机会, 使学生的综合素 质得到全面锻炼和提高。测控专业还 依托企业、行业资源,建立了稳定的 毕业生就业基地和就业工作网络,构 建了就业长效机制,确保毕业生高质 量就业。

校企联合,在拓宽育人路径 中提高培养能力

学院测控专业以组织、平台、项 目、活动为载体,与行业企业共同制 定培养方案、开设合作课程、建设实 践基地、实施教学评价等,通过集聚 资源实现了育人路径的多样化,提高 了人才培养与社会需求之间的契合 度。学院聘任企业管理人员与工程技 术人员担任专业指导委员会成员和兼 职教师, 围绕人才培养目标整体优化 培养方案,构建与工程实际"零距 离""无缝对接"的专业教学内容,深 度参与人才培养全过程。比如,学院 根据专业特点开设"仪器仪表与科技 进步""ISO9000族标准与质量强国"

两门专业通识课,与兼职教师一起挖 掘课程的德育内涵和元素,设计和优 化课程的各个环节, 打造课程思政示范 课堂。又如,通过博士柔性进企业等举 措, 让教师了解学科前沿和市场需求, 拓宽视野,提升了应用型教学能力。

虚实结合,在解决工程问题 中提升专业技能

学院测控专业以学以致用、崇尚 劳动为着眼点, 充分利用校内外实践 教学资源,根据生产、服务的技术和流 程,建构实践知识体系、技术技能体系 和实验实习实训环境,将专业技能培养 贯穿人才培养全过程。校内实训坚持 "学做合一、校企合一、教研合一",校外 实习坚持"认知实习、生产实习、毕业实 习"三位一体。为弥补实验实训硬件条 件的不足,学院开发了体现"互联网+" 理念的实践教学平台。比如,研制了可 视化、交互式、可共享的远程虚拟测控 实验室,将实验教学搬进课堂、搬上网 络,促进了教学方法和手段的完善。又 如,联合企业建设了软硬件结合的创 新实验室,学生以企业工程任务为导 向,以创新训练项目为载体,自主设计 实验方案,自制电路与接口,搭建个性 化测控系统并进行实验。基于以上"虚 实结合"的实践教学平台载体,学生得 到了系统的专业训练,能够通过"虚拟 仿真、综合训练、实际应用、创新提高" 4个递进的层次,培养发现问题、解决 问题、学以致用、举一反三的能力,进而 有效提升自身的专业综合技能。

(潘雪涛 王加安 杜文汉)

泊