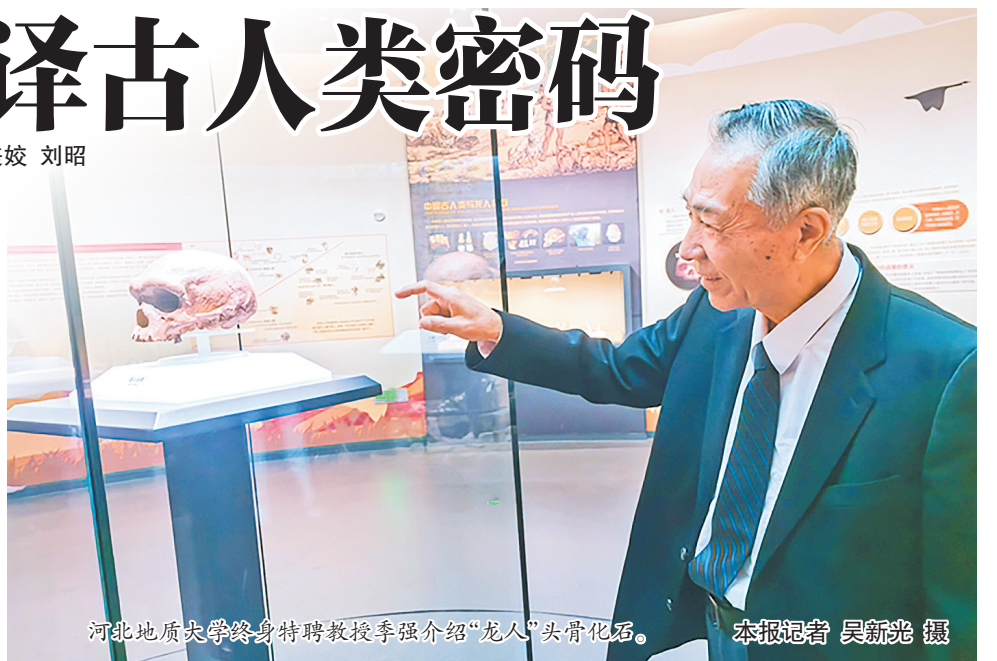


责任编辑:王翔 视觉编辑:白雨诺

季强:从牙结石里破译古人类密码

□本报记者 吴新光 郑建卫 通讯员 王美姣 刘昭



河北地质大学终身特聘教授季强介绍“龙人”头骨化石。

本报记者 吴新光 摄

“季爷爷,‘龙人’是谁?他长着龙角吗?”4月19日,河北地质大学博物馆“龙人”头骨化石展前,一位小朋友用稚嫩的声音问。

“这颗头骨化石发现地是黑龙江,所以给他取名‘龙人’。他是丹尼索瓦人,是我们祖先的近亲。”国家古生物化石专家委员会副主任、河北地质大学终身特聘教授季强娓娓道来。

河北地质大学季强教授团队的“龙人”研究成果,2025年12月18日入选世界顶级期刊《科学》年度十大科学突破。一个来自东方的名字——“龙人”(Homo longi),震撼了全球学界。

在4月22日召开的河北省科学技术奖励大会上,河北地质大学终身特聘教授季强被授予河北省科学技术突出贡献奖。

命运的邂逅——季强的“惊鸿一瞥”

科学的辉煌,往往始于一偶然相遇。2017年的广西桂林,本该是一场平淡无奇的观赏石交易会。身为古生物学家的季强,本该关注的是恐龙蛋或化石,而非奇石。然而,命运的齿轮在这一刻悄然转动。

一位哈尔滨的年轻人找到季强,原本是想请他品鉴一块松花石。闲聊中,年轻人随口提到:“我家里还藏着一个爷爷留下的头骨化石,说是抗战时候在松花江修桥挖出来的。”

当手机屏幕上那张照片出现时,季强的血液瞬间沸腾了。照片中,那枚头骨前后拉长、眉脊粗壮、眼眶巨大,却有着与现代人相似的颧骨较平缓、嘴巴较短等特征。这是一种从未



独家对话季强,听他讲述那些破译“化石来信”背后的执着坚守与创新故事。

见过的、介于直立人与智人之间的过渡形态! “这不是普通的化石,很可能是一个未知的古人类物种。”季强当机立断,决定亲自前往哈尔滨一探究竟。

2018年,季强终于见到了这枚珍贵的头骨化石。他颤抖着手抚摸着那粗糙的骨面,那一刻,他做出决定:将它带回河北地质大学博物馆,让它重见天日。

面对年轻人的犹豫,季强用科学家的赤诚打动了对方。最终,这位哈尔滨年轻人遵循着爷爷“不能让国宝流失”的遗训,将这件无价之宝无偿捐赠给了季强所在的河北地质大学。

破译“天书”——牙结石里的惊世密码

由于发现年代久远且发现者已故,原始地层信息十分模糊,给头骨化石年龄的准确判断带来了困难。

河北地质大学季强教授团队联合中国科学院古脊椎动物与古人类研究所倪喜军研究员团队,对这颗头骨化石开展了系统的形态学与解剖学研究。科学家推测,这颗头骨化石至少距今14.6万年。

时间的指针拨回研究最胶着的2023年。季强教授团队与中国科学院古脊椎动物与古人类研究所付巧妹研究员团队合作,对“龙人”头骨化石开展分子古生物学研究。

摆在季强面前的,是一个令所有古生物学家都头疼的难题:如何从一枚14.6万年前的头骨中提取DNA?

东亚温暖潮湿的气候,通常是古DNA的“坟墓”,绝大多数遗传物质早已降解殆尽。研究团队最初尝试从头骨牙齿的釉质层取样,结果却令人失望——牙齿和颧骨中没有任何人类古DNA残留。

面对这块“顽石”,季强没有放弃。他深知,这颗头骨是连接过去与现在的一座桥梁。这颗头骨仅保留了一颗半牙齿,半颗已在年龄测定中用掉,仅存的一颗极为珍贵。在反复观察中,他的目光锁定了那颗仅存牙齿上微不足道的牙结石。

这是一次前所未有的冒险。牙结石虽然致密,但样本量极微。研究团队小心翼翼地

仅有的0.5毫克和0.3毫克样本中,像考古一样层层剥离。经过反复实验,奇迹发生了——他们成功筛选出了7个含有丹尼索瓦人特异性变异的文库。

经过两年多的古蛋白与古DNA实验,研究团队确凿地将“龙人”头骨与丹尼索瓦人联系起来。结果显示,“龙人”属于早期丹尼索瓦人支系,其遗传特征与西伯利亚的丹尼索瓦人样本高度一致。这也是世界上首次成功从10万年以前的古人类头骨化石中提取出古DNA。

这一突破,不仅给了丹尼索瓦人一张“脸”,还原了“龙人”的真实身份,更证明了在东亚广袤的土地上,曾生活着一个与现代人祖先(智人)平行演化,甚至基因交流的古老种群。

提供新佐证——季强的“走出东亚”宏愿

如今,结合季强教授团队的研究成果,我们可以为这位“龙人”绘制出一幅生动的画像。年龄:40—50岁。在那个平均寿命仅二三十岁的蛮荒时代,他是一位活成了“老祖宗”的长寿者。

身高:约1.85米。即便在现代人中也算高大威猛。

脑容量:1420毫升。这是一个惊人的数字,远高于直立人约1000毫升的脑容量,完全达到了现代智人的水平。

季强为他开出了一张独特的“身份名片”:他既不是落后的直立人(因为他有进步的颧骨较平缓、嘴巴较短和高脑容量),也不是完全的现代智人(因为他保留了粗壮的眉脊和低矮的颅顶)。他是“龙人”,与丹尼索瓦人的亲缘关系极为密切,可能是同一族群的两个种,也可能是同一个种,是东亚古人类演化支系中的重要一环。

站在河北地质大学博物馆“龙人”头骨化石展前,季强的目光深邃:“过去,西方学者总说人类起源于非洲,走出非洲。但我们中国发现的元谋人、郧县人、东方人、蓝田人、大荔人、夏河人,再到今天的‘龙人’,构成了一条连续完整的演化链条。这证明了东亚地区,才是近100万年来古人类演化最核心的舞台之一。”

季强牵头成立了“河北省古人类形态与演化国际联合研究中心”,以“龙人”头骨化石为切入点,以进化生物学理论为指导,积极与国内外著名科研机构开展多学科融合研究,涵盖古人类学、分子古生物学、地质年代学、古气候学、古地理学、古生态学等领域。

“河北拥有丰富的古生物化石资源和巨大的古人类学研究潜力。”季强展望未来,“我们正在邀请国际知名学者加盟研究团队,聚焦东亚古人类演化历史与现代人(智人)起源等关键科学问题,开展高水平学术交流,打造一流科研平台,力争取得更多突破性成果。”

以沙地植被恢复技术创新 筑牢北方生态安全屏障

本报讯(记者李代姣 杨蕾 通讯员薛华)在4月22日召开的2025年度河北省科学技术奖励大会上,“冀北沙地植被恢复关键技术与应用”项目荣获河北省科技进步奖一等奖。这项历时25年的研究成果,为冀北沙地乃至北方生态安全屏障建设提供了坚实的科技支撑。

项目负责人、河北省林业和草原科学研究院副院长徐振华在接受采访时说,25年来,他和团队足迹遍布冀北沙地的每一处角落,无数次试验受挫,他们从未放弃,一次次从头再来。

正是这份执着,团队成功选育出9个优良乡土树种,创新提出沙地林木根系构建理念,并

研发出“八步法”超深栽造林关键技术。这一技术在不依赖灌溉的条件下,将造林成活率从传统方法的不足35%提升至93.4%;三年保存率也达到85%以上,而传统造林仅为30%左右。与此同时,成林周期缩短了3至5年。目前,项目成果已在张家口、承德等16个县(市、区)大规模推广应用,近三年累计推广面积87.5万亩,平均节水40%以上,植被覆盖率提高30%。

徐振华表示,从“被动补水”到“主动契合区域水分特征”,团队推动冀北沙地植被恢复迈入2.0阶段,构建起贯穿“理论突破—品种改良—技术革新—实践推广”的完整创新链。

突破深紫外光刻材料 锻造自立自强“中国芯”

本报讯(记者李代姣 杨蕾 通讯员薛华)在4月22日召开的2025年度河北省科学技术奖励大会上,“深紫外光刻胶关键材料制备技术与应用”项目荣获河北省技术发明奖一等奖。

光刻是芯片制造的核心环节,而光刻胶则是其中用于精确转移电路图形的感光材料,其分辨率、纯度与性能直接决定了芯片的制程精度和良品率。深紫外光刻材料主要应用于逻辑芯片、存储芯片及运算芯片制造过程。长期以来,我国这类关键材料高度依赖进口。该项目的技术突破,实现了光刻胶从

传统化工材料向超净、高纯电子材料的跨越,为我国芯片产业延链、补链起到关键作用。

“材料的自主可控为我国芯片自立自强提供了基础,促进了从材料端到制程端的全产业链创新发展。”项目负责人,河北科技大学教授、河北凯诺中星科技有限公司董事长孙凤霞在接受采访时表示,这一成果对河北电子信息产业也将起到助推和牵引突破的作用。

“此次获奖,令我和团队备受鼓舞。”孙凤霞说,未来,技术团队将继续努力,力争实现芯片制程材料的完全自主可控,助力锻造自立自强的“中国芯”。

清洁低碳燃料掺混替代。

(六)加快数字基础设施节能降碳。推进算力、通信基站和机房等基础设施节能降碳改造,推动设备选型、制冷架构、机柜功率密度、系统智能运行策略等优化升级,持续提高单位算力能效和单位信息流量能效。加强算力基础设施项目评估论证和源头把关,严格电能利用效率和能效指标准入管理,提高可再生能源消费和余热资源回收利用水平,支持发展绿色低碳、集约循环的算力设施。

(七)深化公共机构节能降碳。推进公共机构建筑围护结构、供热、制冷、照明等设施节能降碳改造,推广能源用户托管等合同能源管理模式,持续提升单位建筑面积能耗和碳排放。加强公共机构能耗定额管理,完善节约能源资源信息管理系统。深入开展节约型公共机构示范单位建设,全面建设节约型机关。

四、进一步加强节能降碳监督管理

(八)严格节能降碳审查评价。切实发挥能效、碳排放、技术等标准牵引作用,加强项目能耗、煤耗和碳排放等综合审查评价,新(改、扩)建高耗能高排放工业项目在纳入国家规划布局以及履行审批、核准、备案手续时制定碳排放等量或减量置换方案,落实情况作为碳排放评价重要内容。动态调整固定资产投资项目节能审查和碳排放评价权重,定期开展节能降碳制度执行情况监督检查,对节能降碳指标严重滞后、审查评价能力不足的地区,依法依规调整或暂停其节能审查和碳排放评价权限,实施项目和缓批限批。

(九)加强重点用能和碳排放单位管理。建立健全重点用能和碳排放单位节能降碳管理档案,探索建立能效、碳排放披露

和分级制度,全面提升管理精细化水平。强化重点用能和碳排放单位年度能源利用状况报告、碳排放清单等报送审查,督促按规定实施能源审计,严格执行能源和碳排放计量器具配备、信息系统建设等制度。鼓励节能降碳自愿承诺。

(十)强化节能降碳全流程监管。常态化开展煤炭、石油、电力等能源消费相关指标跟踪监测,加强同类型地区指标对比分析,对目标进展滞后、指标不合理增长的及时提醒预警,视情精准采取调控措施。加强对重点用能和碳排放单位执行节能降碳法律法规、政策标准等情况的监督检查,定期对节能审查和碳排放评价意见落实情况开展专项检查,强化结果运用。加强节能降碳监督检查与综合行政执法、特种设备监察、生态环境保护执法等的衔接协同,探索开展部门联合执法,提升执法效能。加强各级政府节能降碳管理和监察执法能力建设,鼓励地方依托专业力量、信息化手段等辅助提升监管效能。

五、强化节能降碳工作支撑保障

(十一)健全法律法规。强化节能降碳工作统筹,加快修改节约能源法。修改颁布可再生能源法。做好民用建筑节能条例、公共机构节能条例等行政法规修订工作,完善节能监察、能效标识等规章。修订发布重点用能和碳排放单位管理办法。

(十二)完善标准标识体系。结合碳达峰碳中和目标要求、产业发展需求和技术进步实际,加快完善重点行业能耗和碳排放限额、重点用能产品能效等标准,逐步提高指标要求。围绕新领域、新业态制定实施一批节能降碳国家标准,持续完善能源和碳排放计量、监测、认证等配套标准。夯实标准制定修订数据基础,加强标准实施评估反馈。完

善绿色产品认证与标识体系,强化能效标识管理和应用实施,建立产品碳标识认证制度。

(十三)强化政策支撑。在综合考虑能耗、环保绩效水平的基础上研究完善工业重点领域差别化电价政策,优化居民阶梯电价制度,健全分时电价机制。完善实施高耗能产品出口调控政策。发挥政府投资带动作用,培育一批科技创新平台基地,加大国家重点研发计划支持力度,强化关键核心技术攻关。完善市场导向的绿色技术创新体系,支持骨干企业牵头组建重大节能降碳技术创新联合体,打造一批企业技术中心。及时更新节能降碳技术装备推荐目录等,加快节能锅炉、永磁电机、高效制冷、绿色照明、高温热泵等先进适用装备推广应用。

(十四)提升基础工作能力。创新人才培养模式,优化能源管理、节能降碳领域相关学科专业设置和人才评价体系,完善相关职业标准,深化产教融合、科教融汇。强化政府部门、执法机构、企业事业单位等节能降碳相关人员专业能力培训。更好发挥行业协会作用,加强重点行业和领域节能降碳能力建设。完善国家和省级地区能源和碳排放年报、快报制度,健全煤炭等能源品种及工业、建筑、交通运输等重点领域能源统计制度。

六、加强组织实施

(十六)加强组织领导。各地区各部门要在党中央集中统一领导下,加强统筹协调,注重系统施策,结合实际抓好本意见贯彻落实。各级领导干部要树立和践行正确政绩观,扎实推进本地区本领域节能降碳工作。地方各级党委和政府对本行政区域节能降碳工作负总责,主要负责同志要切实履行好第一责任人责任。国家发展改革委认真履行碳达峰碳中和统筹协调职责和节能主管部门职责,加强工作谋划和推进落实,强化跟踪评估和督促指导,协调解决重大问题,将节能降碳目标任务完成情况纳入碳达峰碳中和综合评价考核。各有关部门要各司其职、密切配合,形成合力。国有企业特别是中央企业要发挥节能降碳示范引领作用。国家机关、人民团体、企业事业单位、社会组织等要扎实推进本单位本领域节能降碳工作。重大事项及时按程序向党中央、国务院请示报告。

(十七)实施全民行动。持续开展全国生态日、全国节能宣传周、全国低碳日等活动,倡导简约适度、绿色低碳、文明健康的生活理念和消费方式,切实增强全社会节能降碳内生动力。广大党员要以身作则,切实崇尚和践行节能降碳。畅通社会监督渠道,积极宣传节能降碳先进典型和经验做法,加大违法用能和能源浪费行为曝光力度。

(十八)强化国际合作。深化节能降碳领域国际对话和务实合作,拓展对话合作渠道,积极参与引领国际治理,大力宣传中国绿色转型成效。借鉴国际先进经验,加强节能降碳技术服务,支持绿色低碳产品贸易,鼓励节能降碳服务企业走出去。积极参与节能降碳国际标准制定修订,推动节能降碳标准、标识国际互认。

(新华社北京4月22日电)

徐振华

河北省林业和草原科学研究院副院长

孙凤霞

河北科技大学教授、河北凯诺中星科技有限公司董事长

三、大力推进重点领域节能降碳

(三)强化工业节能降碳。全面提升钢铁、有色、石化、化工、建材等重点行业能效水平,聚焦生产、工艺、主要工序、重点设备等深入实施节能降碳诊断,组织实施一批工业节能降碳工程。深化工业园区节能降碳,推动供热、制冷等基础设施共建共享,加强企业间能量交换与梯级利用,支持钢化联产、炼化集成等跨行业耦合提效,开展生态工业园区建设,推进园区能源系统整体优化和资源集约循环利用。

(四)加强建筑节能降碳。严格新建建筑节能管理,优化建筑节能降碳设计,推动超低能耗建筑规模化发展,建设安全舒适绿色智慧“好房子”。结合老旧小区改造、清洁取暖等工作,积极推进既有建筑节能降碳改造,加强建筑运行节能降碳管理。建立建筑能效等级制度。优化建筑用能结构,有序推进建筑光伏一体化建设,因地制宜推进余热资源和非化石能源供热替代。深入推进供热计量改革,有序理顺供热价格,支持老化供热管网等设施更新改造和供热系统智能化升级,着力提升供热各环节能源利用效率。

(五)推进交通运输节能降碳。大力发展铁路、水路运输,持续提升公路运输效率和绿色化水平,提高民航管运行效率,积极发展多式联运。持续推进绿色交通基础设施建设,提升交通场站、高速公路等设施绿色智能化水平,健全充换电站、岸电等设施网络。建设零碳运输走廊。推广绿色低碳运输工具,合理优化车辆能耗限值要求,积极发展电动(氢能)重型卡车和绿色燃料船舶,支持

五、培育造就了一批科技创新人才

河北省科技厅共有2228人,其中硕士以上学历1696人,副高级以上职称1618人,中青年科技人员生力军作用突出,45岁以下科技人员主持完成的项目80项,占比29%。一等奖中最年轻的第一完成人年龄为40岁,二、三等奖中最年轻的第一完成人为32岁。

4.京津冀协同创新成果更加丰硕

“京津研发、河北转化”的协同创新模式实现多维突破,18项合作获奖人员中,61%是京津两地服务我省企业的专家。

3.企业创新主体地位日益凸显

今年技术发明奖、科技进步奖一等奖项目中,企业发挥关键作用的项目占比提升至82%。同时,为促进龙头企业技术创新中发挥引领作用,设立企业技术创新奖,树立敢于创新的时代标杆。

首钢智慧电网材料(迁安)股份有限公司研发的5款高性能电工钢全球首发,独家供应大众、小米等车企,实现技术全球领跑。

润泽智算科技集团股份有限公司研发的绿色液冷技术,打破行业高能耗瓶颈,为算力产业绿色转型提供了可复制技术范式。

中航上大高温合金材料有限公司首创高温合金废旧循环利用体系,实现自主可控,让“废料”变“宝藏”。

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学

河北工业大学

燕山大学

河北工程大学

河北科技大学

河北地质大学