

近日,我国科学家利用遥感技术首次在境外发现考古遗址

# 千里慧眼发现千年古迹

本报记者 吴月辉

1处、水窖3处、墓葬1处。这些考古遗址形成的证据链条反映出古罗马时期南部边疆的军事防御体系等情况。其中,边墙与堡垒用于防守和保护边界,阻挡来自南部和西部游牧民族入侵;农业灌溉系统以及储存淡水的水窖用于保障边境军民的粮食生产与生活需要。”

突尼斯位于古代海上丝绸之路的西端,是古罗马时期重要的海上贸易港口。专家认为,此次遥感考古新发现对于研究古罗马时期军事防御系统、农业灌溉系统、古罗马与游牧民族关系,以及丝绸之路西端线路走向、古绿洲变迁、环境变化及其影响等具有重要意义。

中国驻突尼斯大使馆文化参赞白光明表示,此次由中国科学家主导、利用遥感高新技术所取得的重大考古发现,为共建“一带一路”,加强不同国家与文明交流互鉴提供了有力的科学支撑。

同时,此次利用遥感观测技术、卫星导航系统、地理信息分析系统等综合技术,结合文献分析、实地调研开展的空间考古技术与方法,是中国科学家走出国门并首次主导联合亚、欧、非相关国家开展空间考古遗址发现与系统研究。这对于提升中国科学家开展国际合作的研究水平,形成一套新的空间考古学科学研究技术与方法范式也都具有标志性意义。

## 遥感考古可对目标进行无损探测,并能节省大量人力、物力和时间

兴起于上世纪60年代的遥感技术,是指从远距离感知目标反射、辐射或散射的可见光、红外、微波电磁波,对目标进行探测和识别。人类目力有限,遥感技术的出

现,让人类有了一双感知地球的“千里慧眼”。

人们往往很少将考古与遥感技术联系起来。实际上,随着研究的深入,考古学越来越呈现出多学科交叉的特征,尤其和诸多自然科学关系密切。现代考古学大量利用地球表面的卫星照片、航空照片、地形图和其他专业地图获取文物遗址信息,并不断拓展新的地理信息技术的应用,遥感技术就是其中之一。

“历史遗迹大多在地表以一定形式呈现”,王心源说,“我们利用当代先进空间信息技术对人类过去活动遗迹与遗物进行探测、识别与发现,这是一种新的无损考古探测技术与方法。”

地面不同植被、土壤、地貌特征等与遗址产生的电磁波波谱特征不同,这些差异通过肉眼看不到,但在航天飞机、卫星、无人机等遥感平台上,观测设备可以获取它们的电磁波数据。这些信息经过计算机处理,就能帮助科学家了解观测地的植被、土壤、地形等状况,进而提取考古目标信息。

王心源介绍说,遥感考古具有诸多优势,比如覆盖范围广,可以获得探测区全局信息;光谱范围大,突破可见光范围,能获得其他波段的地物信息;时间—空间—光谱分辨率高,可以获得每月乃至每天,以及亚米乃至厘米分辨率、多光谱乃至包含数百个波段高光谱的遥感图像,增强了对探测区地物的识别能力;具有一定的穿透能力,合成孔径成像雷达能穿透透地表,激光雷达能穿透森林覆盖获得地面信息,探地雷达可获取地下埋藏的文物信息。“遥感考古可对目标进行无损探测,并节省大量人力、物力和时间,这些是其优点。”

遥感考古绝非仅仅发现考古目标就大功告成了。作为一种现代科学技术与方法,遥感技术正与其他技术、方法与理论(如地理信息系统技术、全球导航卫星系统定位技术、环境考古等)相结合,扩大其发现的价值,形成一套新的研究技术与方法范式,进而建立空间考古新学科。

## 科技杂谈

“单打独斗”式的科研难以适应时代要求,也不利于科研人员自身成长,应当多一些合作共享的意识,形成开门搞科研的文化

最近,我国首次出台《科学数据资源管理办法》,意在大力推进科学数据资源的开放共享。此举一出,得到科技界广泛好评。

之所以要在国家层面来推进“开放共享”,是因为长期以来一些科研院所、高校和相关部门等掌握的科学数据大多实行封闭管理、不对外开放,导致很多有价值的科学数据难以让科技界同行共享。这在很大程度上浪费了科研资源,不利于科技创新的较快推进。

科学数据资源的“孤岛”现象,从一个侧面反映了我国科技界多少存在着“宁愿单打独斗、不愿开门合作”的现象,科研领域的合作意识还不够强,合作氛围还不够浓,团队文化亟待完善。

为什么一些科研人员更青睐“单打独斗”?首先,在传统的科研文化中,科研人员往往被要求追求科研的独立性,要有自己的研究方向和鲜明的个人标签。笔者就曾听说过这样一件事情:一个植物学科研团队的项目原本进展得很顺利,却因为几位骨干人才中途退出而延后了很多年。这几位骨干人才“自立门户”的一个重要原因,是为了能“走自己的路”,以免让大家觉得自己“只是在执行团队领袖科学家的想法”。

不够合理的评价机制,也是造成一些科研人员不愿合作的一个原因。当前在对科研人员的考核上,往往以发表论文和争取课题项目为导向,比较看重“第一作者”和“项目牵头人”,署名在后面的往往不太重视,这在很大程度上导致一些科研人员应当“第一”、不当“第二”。而在团队合作特别是多个研究团队的合作中,“第一”只有一个。这样一来,一些科研人员在面对合作邀约时往往会说“最后只是挂个名,耽误时间还不少,对我没啥好处”的想法,不愿参与合作。

今天,随着现代科学的深度、广度和复杂程度不断增加,出现了学科间不断交叉融合的发展趋势。这一趋势对团队合作攻关提出了更多的需求,“单打独斗”式的科研难以适应时代要求,也不利于科研人员自身成长。比如,基因学不再只是研究单个基因,而是发展到了组学等宏观层面,要求全面系统地看问题,靠个人的研究力量几乎难以进行;再如,材料学研究已经涉及化学、物理、生物等多个学科,要求各领域的专家相互合作、优势互补、携手攻关。

量子通信、载人航天等重大成果和突破,都充分证明了团队合作对于科技创新的重要意义。要加快建设创新型国家,科研人员就应打破心中的“科研围墙”,多一些合作共享的意识,形成开门搞科研的文化;相关部门也应建立健全鼓励科研人员合作攻关的长效机制。

## 打破心中的“科研围墙”

时言

## 关注

近日,中国科学院遥感与数字地球研究所(以下简称中科院遥感地球所)王心源研究员带领的空间考古研究团队,联合突尼斯、意大利、巴基斯坦的科学家利用空间考古技术与方法,在古代海上丝绸之路西端突尼斯发现10处古罗马时期考古遗址。这是我国科学家利用遥感技术首次在境外发现考古遗址,所发现的遗址揭示了古罗马时期南线军事防御系统的布局与农业灌溉系统的结构。

## 在突尼斯新发现10处遗址,对于研究古罗马时期军事防御系统等具有重要意义

王心源带领的空间考古研究团队是在中国科学院A类先导科技专项“地球大数据科学工程”第三项目“数字一带一路”的资助支持下,执行“数字丝路”国际科学计划世界遗产工作组非洲研究计划过程中取得上述重要成果的。

据王心源介绍,此次联合考古历经两年多时间。2016年1月,研究团队在北京进行室内遥感图像处理以及解译分析,然后分别于2017年4月、11月和2018年4月与当地考古专家联合进行实地调研与验证,最后在突尼斯南部确定新发现10处古罗马时期遗址。

王心源说:“新发现的这10处遗址包括边墙3段、军事堡垒2个,以及农业灌溉系统

## 应用遥感技术,我国科学家曾发现阿拉善高原干沙覆盖下的古河湖串联系统和隋、明古长城

遥感考古发端于1906年在军用热气球上拍摄到英国史前巨石阵遗址。20世纪20年代,航空考古勘察和航片分析成为遥感考古发展的里程碑。随着20世纪70年代卫星遥感考古的大量应用,遥感考古逐渐成为考古研究领域必备且常用的探测技术与方法。

国家文物局文保司司长关强说,一批又一批埋藏地下的千年文物古迹被科学家发现和发掘,一些损坏的珍贵文化遗产得到了修复和数字化保存。这其中,遥感技术发挥了极其重要的作用。

应用遥感技术,美国考古学家发现了沉没海底数千年的古埃及名城亚历山大;希腊考古学家用红外像片在科林斯湾发现了公元前373年毁于地震的古城“Hekike”;我国中科院遥感地球所郭华东课题组发现了阿拉善高原干沙覆盖下的古河湖串联系统和隋、明古长城……在文化遗址的发现上,遥感技术具有独特的优势。

遥感技术在文化遗产保护中的作用也不可小觑。“激光雷达是遥感中的一项新兴技术,它的优势在于能获得物体的三维图像,十分适用于文化遗产的保护”,中科院遥感地球所研究员王成说,“比如,龙门石窟的风化侵蚀一直是个难题,但若及早运用激光雷达对其进行三维扫描,以后就可按照计算机模型对其进行复原。更重要的是,科学家还能依据这些数据分析破坏发生的原因,如温度、风力、湿度等,指导文物部门进行更加精细的修复。”

在自然遗产特别是面积较大的自然遗产保护中,遥感技术也有着其他技术无法比拟的优势。



## 零距离

多地近日举行科普宣传等活动,让青少年“零距离”感受科技的魅力,激发了他们崇尚科学、勇于探索的精神。

图①:在“中国航天日”到来之际,河北邢台经济开发区思源实验学校学生跟随科普志愿者学习航天飞行器运行知识。 本报记者 史自强摄

图②:在福州举行的首届数字中国建设峰会上,一位中学生在京东方科技集团有限公司(BOE)推出的BOE数字画屏前驻足观看。 本报记者 赵永新摄

日前,一种新型无氯氟聚氨酯发泡剂在京通过中国石化和化学工业联合会组织的科技成果鉴定,由中国科学院段雪院士、中国工程院苏义脑院士等领衔的鉴定委员会认为,该技术成果居于世界领先水平,将对传统发泡剂的替代起到巨大的推动作用。

提起聚氨酯发泡剂,很多人可能并不熟悉,但是作为世界六大合成材料之一,聚氨酯与我们的生活息息相关——冷藏、太阳能、汽车、沙发、床垫、建筑物外墙保温等都离不开它,而发泡剂是其关键的原材料之一。

面世80多年来,研制出一种性能良好且环保的发泡剂一直是聚氨酯行业面临的严峻挑战。过去,“臭氧层杀手”氟利昂就一直被用于聚氨酯发泡,对环境破坏巨大。而作为氟利昂替代品的氢氟碳化物发泡剂又被证明会产生强效温室气体,它导致全球变暖的潜

新型化学发泡剂能大大减少对臭氧层的破坏和温室气体的产生

## 不让地球“发高烧”

本报记者 谷业凯

能值比二氧化碳高出了数千倍,其排放量正以每年10%的速率增加,成为全球增长最快的温室气体。

一些国际条约对使用这些发泡剂做出了明确的限制。1987年签署的《蒙特利尔议定书》就规定,氟利昂等消耗臭氧层的物质需要逐步淘汰;2016年10月,在卢旺达基加利签署的《基加利修正案》同意将氢氟碳化物列入限控清单,并拟定了时间表,规定在2040年前逐步减少80%—85%氢氟碳化物的使用。

离开了这些物质,发泡剂该怎么办?这

是山东理工大学的毕玉遂教授一直思考的问题。2003年,毕玉遂开始研发新型发泡剂,当时他给自己定下了一个目标:通过技术创新,早日把“臭氧层杀手”和让地球“发高烧”的发泡剂淘汰掉!

历经10余年不断的试验攻关和反复“试错”,毕玉遂团队终于研发出世界上第一种化学合成的无氯氟聚氨酯发泡剂,它完全不同于传统的物理发泡剂,发泡剂分子本身不含氟、氯等卤族元素,生产过程也不涉及卤化反应,又能满足聚氨酯泡沫导热系数等性能要求,大大减少了对臭氧层的破坏和温室

## 科技短波

### 微电子用高端化学材料走向国产化

本报电 国家重点研发与产业化项目“微电子加工用高端超纯化学品”近日在关键技术取得重大突破,并在江苏宜兴建成国内首条年产1000吨黑色光阻示范生产线,这意味着长期依赖进口的微电子材料开始走向国产化。北京化工大学理学院院长聂俊介绍,该校主持承担的这一项目自去年启动以来,通过产学研合作,与江苏博硕科技有限公司成立联合开发中心,突破了微电子加工用高端电子化学品超纯化技术瓶颈,实现微电子加工用高感度光引发剂和弱碱显影树脂的结构设计与超纯化规模制备。项目还将建成超纯三甲基铝(7N级)、纳米色浆、光阻材料生产线、光阻材料的性能评价平台,实现从原材料到最终产品的自主配套。(冯华)

### 《中国农业展望报告》发布

本报电 日前在京举办的2018中国农业展望大会发布了《中国农业展望报告(2018—2027)》,对未来10年中国主要农产品市场供需形势进行了预测和展望。64位专家围绕乡村振兴、国际贸易、农业大数据与监测预警等主题进行了研讨。中国农业科学院院长唐华俊院士表示,中国农业科学院在农业监测预警理论与方法创新、标准和数据建设、系统研建等方面开展了卓有成效的工作,取得重要进展,为推动现代农业发展提供了强有力的技术支撑和信息保障。今后,将继续加强力量,持续创新,将农业展望大会打造成信息发布权威品牌。(蒋建科)

### 腾讯推出在线文档服务

本报电 日前,腾讯在京举办主题为“连接你我,赋能办公”腾讯文档上线发布会。据了解,腾讯已在提升办公效率方面进行了多年探索,例如QQ的在线传输功能已较为成熟,每天有大量文件在线传输。此次推出的腾讯文档已经在多种产品上进行了一年的孵化,活跃用户突破500万,未来还将把包括邮箱、TIM、QQ、会议在内的多种腾讯旗下办公相关产品进一步打通,提升整体的办公效率。腾讯公司副总裁殷宇表示,在线文档的核心是多端在线协同,腾讯文档打通QQ、微信,将为国内办公群体提供高效的办公体验。(黄舒宁)

## 创新故事

本版责任编辑:谷业凯