

高清直播带观众云端赏国宝

——内蒙古巴林右旗博物馆以数字化“激活”文物展示与保护

文化中国行
科技赋能典型案例

◎本报记者 张景阳
通讯员 李富 王永辉

“双塔连线，共话古今。您正在收看的此次直播，将首次实现呼和浩特与赤峰市巴林右旗博物馆万部华严经塔、与赤峰市巴林右旗辽庆州释迦舍利塔的“云端对话”……”不久前，科技日报记者在赤峰市采访时看到，大量文物爱好者正在通过手机观看一场特殊的直播。

该直播活动由呼和浩特市丰州古城博物馆、赤峰市巴林右旗博物馆两地讲解员连线主持。通过高清直播，云端观众得以“近距离”领略两座辽代古塔

的独特风采。

成立于1985年的巴林右旗博物馆，是内蒙古自治区第一家旗县级博物馆。应用数字化展演技术以来，该博物馆积极创新，通过开设直播活动、开展文物数字化保护等方式，让文物插上了“数字翅膀”，跳出物理空间束缚，畅通博物馆与公众沟通互动渠道。

记者在采访中了解到，巴林右旗博物馆已连续4年举办“手指动一动，掌上观国宝”数字文物展活动。这一活动以数字文物展示的方式，在线上分享珍贵的馆藏文物。观众仅需通过手机微信扫描二维码，便能全方位欣赏到馆藏文物的每一个细节，同时配以详细的语音和文字解说，实现了真正的掌上博物馆体验。

博物馆工作人员介绍，这一切都离不开“720度全景”数字展馆建设。

“720度全景”通过专业相机捕捉整个场馆的图像信息，使用软件进行图片拼合，并用专门的播放器进行播放，即将平面照及计算机图变为720度全景景观，把二维平面图模拟成三维真实场景呈现给观众。“720度全景”还为观众提供各种操纵图像的功能，随心放大缩小或移动观看场景，以获得更加真实的体验效果。

巴林右旗博物馆馆长商原地告诉记者：“我们利用数字技术，对博物馆进行了全方位的三维立体化数字保护和虚拟全景研究。目前，我们已经完成了馆内历史文化资料的电子建档、三维激光扫描数据挖掘以及数据库建设等工作。这些努力不仅成功构建了虚拟全景博物馆的数字化展示形式，还实现了文物的数字化存储和展示，从而建立了一个完善的数字化保护体系。”

在馆藏文物预防性保护方面，巴林右旗博物馆也将新技术进行了全方位应用。记者了解到，馆内装备了一批先进的离线检测设备，这些设备能够精准感知文物保存环境，确保文物妥善保存。此外，部分展厅内还部署了微环境调控设备，对展柜进行了气密性改造，并对基本陈列展柜的展柜灯具进行了升级，旨在优化藏品展示环境，进而提升观众的参观体验。

目前，巴林右旗博物馆已开通便捷的微信导览服务。同时，博物馆还利用大讲台、影音互动厅以及多媒体设备，提供互动式、体验式教育服务，以更好地传承和弘扬中华优秀传统文化，推动北疆文化建设。

商原地表示，巴林右旗博物馆将继续运用数字化手段，完善数字展厅，为公众创造更加优质的参观体验。



全力抗洪 降低损失

6月22日，湖南省沅陵县五强溪镇遭遇极端强降雨天气，引发五强溪镇辖区内河流万洋溪发生山洪，在集镇形成严重内涝。目前，当地正积极开展抗洪救灾，争取将损失降到最低。

图为6月23日，沅陵县五强溪镇当地政府组织力量开展道路清淤作业(手机照片)。

新华社记者 余春生摄

为科学防汛装上“最强大脑”

◎本报记者 吴纯新 通讯员 秦建彬

近日，我国南方多地持续出现强降雨，多地发生洪涝和地质灾害。4月以来，广东省北江流域受极端天气影响，暴雨频繁侵袭，遭遇4轮强降雨过程，平均雨量达到497.4毫米，创历史同期雨量之最，导致干支流均出现明显涨水过程，接连发生洪水。

“面对持续险情，智慧水利北江流域防洪联合调度系统及时、精准地提升了防汛‘四预’(即预测、预警、预演、预

案)的能力，成为防汛抗洪科学决策的‘耳目尖兵’。”长江设计集团数智院副院长罗斌说，该调度系统基于长江设计集团WPD水利业务应用敏捷支撑平台(以下简称“WPD平台”)搭建，改变了以往“听汇报、拍脑袋”的会商方式，做到全过程“用感知数据说话、靠智能预演决策”。

在传统基层防汛工作中，气象、水文、水利、应急等部门都需将数据进行人工传递，会商时再逐个汇报数据情况，效率较低。WPD平台则利用多种数据源，通过数据融合技术将不同业

务类型数据进行集成和综合分析，实时汇聚到防汛指挥中心，提供全要素信息支撑。

“及时预警保障人民生命安全，是基层防汛的痛点。”罗斌介绍，WPD平台通过组件化、组态化、流程化技术与防汛业务深度融合，能快速响应各种工程对象变化、业务功能变化和模型知识变化，实现“气象降雨—洪水预报预警—水工程调度预演—应急响应预案”全过程敏捷响应，为防汛提供分钟级高效决策支撑，提升基层防汛预警能力。

记者了解到，该平台的应用，有效支撑了广东省水利厅和北江流域管理局的会商决策，辅助水工程调度生成，统筹调度北江流域核心防洪控制断面石角站的洪峰流量，由百年一遇降至五十年一遇。基于该平台，北江洪水量级被控制在北江大堤安全泄量以内，避免了湛江蓄滞洪区的启用，有力保障了粤港澳大湾区和流域安全。

此外，WPD平台还在长江、汉江、淮河、海河、松花江等流域成功应用，助力三峡水利枢纽、丹江口水库、岳城水库等水利工程的防汛调度系统建设，让防汛工作变得更加精准、高效和智能，为人民群众的生命财产安全提供了坚实保障。

本轮降雨，柘溪水库入库水量16.7亿立方米，截至6月23日12时，水库水位163.75米。

今年以来，国网湖南电力主责调度的柘溪、凤滩、东江三大水电站采取“汛前腾库、汛中调度、拦蓄尾洪”方式，以传统方式+AI技术精准调度，争取滴水必保，发挥了水资源效益最大化。截至6月23日，三大水库今年总来水218亿立方米，整体蓄能值达到16.1亿千瓦时，较往年平均值提高11%，为支撑湖南电网稳定运行、赋能迎峰度夏奠定了基础。

“第三代播种机增加了二次镇压装置、施肥播种监控系统、云平台智能监控系统，有效提高了智能化水平。”

据介绍，近10年来，旱地玉米探墒播种技术在山西晋中、太原、长治、晋城等地大面积示范推广，并在内蒙古、甘肃、宁夏等省区示范应用。“多年多地的应用结果表明，旱地玉米探墒播种技术，通过‘适探’巧妙用好用足地下墒情，保出苗、保全苗；通过宽行密株保株数、保密度，以及垄沟用好前中期关键雨，促壮苗、抗伏旱；通过中耕培土护好根，防倒伏、利机收。”王娟玲介绍，旱地玉米探墒播种技术，把传统被动靠天雨变成了主动向地要墒抗旱，向科技要粮食，这正是现代旱作农业的发展方向。

湖南柘溪水库今年首次开闸泄洪

科技日报北京6月23日电(王铭安 记者都凡)连日来，受连续强降雨影响，湖南资江流域水位持续上涨。6月23日14时，湖南省柘溪水库今年首次开闸泄洪，总出库流量按每秒3000立方米(含发电流量)控制。

柘溪水库是湖南资江流域唯一具有调蓄洪水能力的水库，对资江下游、洞庭湖区防洪度汛至关重要。从6月

16日开始，资江上游普降暴雨，最大降雨量达403毫米(广西资源站)，今年入汛以来最大洪峰流量为每秒6710立方米，柘溪水库逼近汛限水位上限。根据气象台预报，资江后期还有强降雨发生。国网湖南省电力有限公司(以下简称“国网湖南电力”)执行湖南省防指第45号调度令，开启柘溪水库3孔闸门泄洪，控制库水位上涨，预

腾库容迎接新一轮强降雨，确保资江全流域防洪安全。

本轮降雨过程中，国网湖南电力密切关注天气变化和流域雨情水情，加强与湖南省防汛抗旱指挥部、湖南省气象台滚动会商，电厂机组提前加大出力并保持满负荷运行，实施腾库迎洪，柘溪水库水位从159.16米回落至152.65米，腾库容5.3亿立方米。

山西：积极推广旱地玉米探墒播种技术

◎赵向南 本报记者 滕继濮

“探墒播种抗旱保苗技术太棒了，出苗效果好，今年收成有保证。”6月22日，山西晋中市榆次区西见子村种植大户张春太，望着自家地里齐整整、绿油油的玉米苗说。

张春太所说的“抗旱技术”是“旱地玉米探墒播种抗旱保苗一体机一体化技术”(以下简称“旱地玉米探墒播种技术”)。该技术由山西农业大学(山西省农科院)王娟玲研究员带领有机旱作农

业创新团队研发攻关多年而成，2023年被农业农村部列为十项重大引领性技术，这也是山西大力推广的抗旱播种保苗关键技术。

“运用这项技术，通过因地因墒浅探、深探，不仅可解决轻度干旱玉米缺苗断垄问题，还能解决中度干旱玉米播种难题。”王娟玲说，“尤其可以解决像今年这样重度干旱条件下无法播种的难题，为广大春旱易发地区玉米稳产增产提供有力技术支撑。”

日前，华北黄淮大部干旱局部重旱，山西中部南部遭遇了大旱。该创新团队

与山西农业农村厅、山西晋中、榆次两级农业农村部门协作，组织社会服务组织、种植大户、农机手等，在山西农业大学(山西省农科院)有机旱作农业试验示范基地，多次开展旱地玉米探墒播种技术的效果展示、现场操作、观摩培训和宣传推广。创新团队还分别在山西榆次区、洪洞县推广探墒播种技术，并调回一批新生产的播种机，免费提供给农民使用，为农户全程提供技术服务。

“为提高播种施肥精度、仿形灵活动度、播深调节便利度、智能化监控，我们持续改进研制出第二代、第三代玉米探

强信心 开新局

◎本报记者 刘园园

数千万年前形成的盐矿，经过开采后在地下形成一个个盐穴。如今，随着新型储能技术的发展，这些原本闲置的地下盐穴，正在化身为储存能源的巨型“仓库”。

作为世界首个非补燃压缩空气储能电站，截至目前，常州金坛盐穴压缩空气储能国家试验示范项目已顺利并网发电2周年，累计发电量超8600万千瓦时，调峰电量达2.5亿千瓦时。

近日，科技日报记者来到江苏省常州市金坛区，实地探访中国盐业集团有限公司(以下简称“中盐集团”)在这里开展的盐穴储气和盐穴压缩空气储能项目。

将天然气密封在地下1000米处

走进中国盐穴储气第一库——金坛储气库，只见地面上纵横排布着天然气管道，却不见高高矗立的储气罐。在这座储气库，天然气被储存在地下1000米左右的盐穴当中。

盐穴，是利用水溶开采方式在地下较厚的盐层采矿后形成的空腔。“如果把这些盐穴利用好，既可以节约投资和空间资源，产生一定的经济效益，又可以稳定地质结构。”中盐集团所属中盐盐穴综合利用股份有限公司副总经理谢卫伟介绍，盐穴的储气量比较大，最大的盐穴可以储存40万立方米天然气。

中盐集团相关负责人告诉记者，盐穴四周都是氯化钠晶体，可以承受十几兆帕乃至20兆帕的压强。不仅如此，这些盐穴还有“自修复”功能。一旦盐穴出现裂缝，可以通过卤水使盐穴产生结晶和再结晶，“修复”原来的裂缝。这使盐穴成为很好的密封储存库。

记者了解到，投用至今，金坛储气库已累计建成投产40口注采气井，每年可进行4轮至7轮注采气。随着金坛储气库JK8-3井近期顺利投产，该储气库日采气能力达2700万立方米，创历史新高，年工作气量达10.54亿立方米，突破10亿立方米大关。

这座储气库具有“随注随采”的独特优势，能够在极寒天气或突发事件导致用气量陡增的关键时期快速响应，进行采气保供，从而为能源保供提供重要支撑。

打造压缩空气储能领域“中国标准”

巨大的地下盐穴，不仅为天然气的存储找到了天然“仓库”，还可以化身深埋地下的巨型“充电宝”。常州金坛盐穴压缩空气储能国家试验示范项目，就是盐穴储能的全新尝试。

“盐穴压缩空气储能技术可以利用地下盐穴来储存高压空气。在电价低时，储能电站把空气进行压缩，将它储存在盐穴中；在用电高峰，再把压缩空气调取出来发电。”谢卫伟介绍，这样就可以通过“削峰填谷”实现储能，提升电网调节能力和新能源消纳能力。

常州金坛盐穴压缩空气储能国家试验示范项目是名副其实的地下“充电宝”：该项目一期储能容量300兆瓦时，一个储能周期可存储30万度电，可保障6万居民一天的用电。谢卫伟告诉记者，项目远期建设规模将达1000兆瓦，肩负压缩空气储能技术试验、标准创建、工程及商业运营示范三大目标任务。该项目将致力于打造压缩空气储能领域的“中国创造”与“中国标准”，为构建以新能源为主的新型电力系统提供储能新方案。

值得一提的是，盐穴不只用于储存天然气和压缩空气。“我们目前正在与国内高校和科研院所合作，开展全国盐穴资源综合调查工作，制定盐穴建设标准，进行盐穴储气、盐穴液流电池、盐穴储油等专项技术研究，打造国家盐穴资源综合利用的原创技术策源地。”谢卫伟表示。

我国复用火箭10公里级垂直起降飞行试验成功

科技日报北京6月23日电(记者付毅飞)记者从中国航天科技集团获悉，23日，我国复用使用运载火箭首次10公里级垂直起降飞行试验圆满成功。

这是目前国内复用使用运载火箭最大规模的垂直起降飞行试验，也是我国自主研发的深度变推液氧甲烷发动机在10公里级返回飞行中的首次应用。为2025年实施4米级复用使用运载火箭首飞奠定了坚实技术基础。

23日下午1时许，由航天科技集团八院抓总研制的复用使用运载火箭新技术验证箭在酒泉卫星发射中心点火起飞。箭体上升至约12公里高度后，中心发动机调节推力，火箭受控下降。在距离地面50米处，火箭的4条着陆腿展开，随后继续缓慢下降，最终稳稳落在回收场坪，实现定点垂直软着陆。试验全程用时6分钟左右。

据悉，此次飞行试验采用了3.8米

直径箭体，配置3台70吨级液氧甲烷发动机和全尺寸着陆缓冲系统。试验全面验证了3.8米直径箭体的垂直起降构型、大承载着陆缓冲技术、大推力变推可复用动力系统、返回着陆的高精度导航制导控制技术以及健康监测技术。

其中，大承载着陆缓冲系统实现了国内首次“飞行锁定、空中展开、触地吸能”技术验证。大推力变推可复用动力系统首次成功验证了多机并联深度变推液氧甲烷发动机与运载火箭总体匹配性。返回着陆控制系统具备全程自主在线规划和自适应干扰补偿能力，实现了强干扰下“双零状态”(高度、速度同时接近为零)的定点软着陆，达到国际先进水平。

此次飞行试验的成功，标志着我国复用使用运载火箭研制取得了重要突破。后续，研制团队将开展复用使用运载火箭70公里级垂直起降试验。

海上最大自营油田累计生产原油突破1亿吨

科技日报北京6月23日电(记者操秀英)23日，记者从中国海油获悉，我国海上最大自营油田——绥中36-1油田累计生产原油突破1亿吨，成为我国第一个生产原油超亿吨的海上油田，对保障国家能源安全具有重要意义。

绥中36-1油田位于渤海湾北部，于1993年投产，高峰期年原油超500万吨，累计探明石油地质储量超3亿吨。该油田目前拥有24座海上平台、545口油水井，日产原油超8900吨，是我国第一大原油生产基地渤海油田的主力油田。

据中国海油天津分公司副总经理张春生介绍，1亿吨原油相当于2023年我国原油产量的一半，可供千万级大型城市人口使用约20年。绥中36-1油田地处北纬40度冰

区，属于稠油油田，开采面临冰冻期和原油流动性差的双重挑战。中国海油坚持“创新驱动”，首创注水驱采稠油开发技术，采用反九点法注采井网，在工艺、防砂等方面进行技术引进和革新，攻克了海上稠油开发这一世界级技术难题。

经过30多年的开发生产，绥中36-1油田已开采区块的采出程度高达33.9%，整体含水率超过91.8%，油田人员对现有生产动态资料分析发现，地层中仍分布着可观的剩余油储量。为进一步挖掘油田潜力，油田人员结合高采出程度、高含水率的“双高”特点，精心部署实施绥中36-1油田二次调整项目，通过新建1座中心处理平台、2座井口平台，设计加密部署81口开发井，进一步释放产能，助力老油田扩能增产，走出一条老油田持续稳产之路。

地下盐穴化身「能源仓库」