

混合现实技术让革命遗址再现峥嵘岁月

文化中国行
科技赋能典型案例

◎本报记者 张盖伦

从吉林省吉林市一路向南，驾车近两个小时，便来到了属于长白山山系的红石砬子山脉。

沿着山路再开一段时间，就到了红石砬子遗址区中一隅——小姚家沟。

红石砬子遗址位于吉林省磐石市区西侧20公里处磐石公路北侧的红石砬子山区，遗址分布范围32平方千米，创建于1932年。

5月下旬，科技日报记者跟随国家文物局“文物保护看基层”（东北行）主题采访活动来到这里，正值一个晴天。道旁都是高大树木，一条黑蛇盘在路口一根光秃秃的树干顶部。考古人员说，它经常在这里晒太阳。往里走，还能看到蛤蟆从石头的缝隙里探出脑袋。

这片安静的山林，曾是东北抗日联军（以下简称“东北抗联”）诞生与成长的摇篮，也是中国共产党在东北地区创建的第一个抗日游击根据地。

2021年至2023年，吉林省文物考古研究所对红石砬子遗址累计考古发

掘2800平方米，发现东北抗联相关遗迹3300余处，出土抗联文物900余件，发掘出抗联遗址26处。红石砬子遗址也入围了2023年全国考古十大新发现榜单。

考古发掘，证实了东北14年抗战史。红石砬子遗址考古队领队孟庆旭说：“以前都说有迹无迹，而从遗址遗迹可以发现，东北抗联有根据地，有明确组织架构，内有生产生活。而且，随着战争形势的不同，抗联密营的地点、根据地范围也会变化。”

对这里的考古发掘，深化了对红石砬子遗址发展曲折历程的认识。

红石砬子遗址是目前全国发现的规模最大、内涵最为丰富的东北抗联遗址群。不过，来到遗址，站在地窖子、带火炕的房址、战斗工事的遗址前，如果不看立在旁边的说明牌，普通参观者很难对那段历史有直观感受。房屋通常只剩下地基的石块，得靠孟庆旭一样一样介绍：这里是炕，可以睡人；那里有个灶，里边有烟道……

孟庆旭介绍，在项目之初，团队就明确要将遗址建设为一个开放性的考古工地，发挥遗址的社会教育功能，让公众能够直观了解这里曾发生的一切。“不能只用我们的专业语言讲，要让来这里的参观者去听、去看、去感受。”

孟庆旭说，他们在遗址上立起了指示牌，还引入了数字化系统。

“我们不可能在每个遗址基础上复原出完整的房屋，所以和第三方公司开展了合作。”孟庆旭介绍，在对遗址进行全面数字化采集的基础上，依据考古研究成果、参与者口述、文献和民俗资料等，合作公司对各类遗迹进行三维建模复原。利用混合现实技术，虚拟影像就能叠加于实际场景之上。

在房址旁，参观者可以看到混合现实(MR)技术展示的指示牌。戴上整体透明的MR眼镜，对着眼前出现的红色方块进行校准后，就可以将目光投向房址：一座数字房屋的样貌就从石块上、土地中和树木旁生长出来，耳边也传来语音介绍——房址内部南墙开门，南北分布有南炕、北炕。南部火灶内，出土大量陶片，修复后为一件完整陶盆……

此刻，参观者身临其境穿越到当年的东北抗联密营中，沉浸式感受革命先辈在艰苦卓绝环境中开展斗争的不易。

承担该遗址数字化展示项目的陕西十月文物保护有限公司项目经理卫超告诉记者，考虑到遗址的自身特点，公司没有选择展示文物时常用的虚拟现实(VR)手段，而是采用了混合现实技术。

卫超说，VR头盔为封闭式设计，用户视觉会完全被虚拟环境所占据，无法看到真实遗址世界中的障碍物和其他人。一方面，这会造成真实遗址参观者与数字复原信息呈现的割裂；另一方面，参观者初来不熟悉的户外，全封闭的视觉设计会带来一定安全风险。

混合现实的可视化设备，具有一定的户外适应性，能将多元的遗址历史复原信息、解读内容以数字化的形式叠加混合在遗址点参观环境中，为参观游客呈现动态数字内容和静态遗址环境融合的可视化视野。

孟庆旭说，这也是对户外遗址展示手段的一种新探索。数字化技术赋能文化遗产展示工作，让观众更直观、更近距离地感受革命遗址带来的震撼，可以“见人见物见精神”；对革命文物进行更生动、立体的展现，也能更充分地传承革命传统，弘扬革命精神，让凝结着我们党光荣历史的革命文物绽放时代光华。

现在，吉林省文物考古研究所团队正在对红石砬子山脉南侧二趟沟区域进行发掘。孟庆旭介绍，接下来还将开展多学科研究，把红石砬子遗址的历史背景、历史面貌描绘得更细致、更深入，将清理出来的遗迹展示得更有效、更充分。



感受民俗 乐享端午

科技日报青岛6月10日电（记者宋迎迎）10日，端午节当日，山东省青岛市市北区杭州路小学开展“粽”情童趣过端午”主题活动。学生们通过画粽扇、猜荷包、龙舟表演赛等形式，感受传统民俗，乐享端午假日。

图为学生们在制作龙舟模型。
王海滨摄

摸清我国“风光”资源底数

——六部门发文开展风电和光伏发电资源普查试点工作

◎本报记者 刘园园

近日，国家发展改革委、国家能源局、自然资源部等6部门联合印发的《关于开展风电和光伏发电资源普查试点工作的通知》（以下简称《通知》）正式发布。《通知》明确，按照普查基础良好、对象覆盖全面、具有区域典型性的原则，选择河北、内蒙古、上海、浙江、西藏、青海等6个省（自治区、直辖市）作为试点地区，以县域为单元，开展风电和光伏发电资源普查试点工作。

据统计，“十四五”以来，我国风电和光伏发电装机规模年均增长超过1亿千瓦，实现跨越式快速增长。截至2023年12月底，我国风电和光伏发电

装机规模分别达到4.4亿千瓦和6.1亿千瓦，占全国电源总装机容量的36%。

“但与‘双碳’目标的要求相比，发展任务还非常艰巨，必须统筹好风光、土地、电网等相关要素保障。”谈及试点工作的背景，国家能源局有关负责人表示，亟须开展资源普查，摸清我国风电和光伏发电等新能源资源底数。

对于为何在上述6个省（自治区、直辖市）先行试点，该有关负责人解释说，在全国范围内开展风电和光伏发电资源普查重要且必要，但是考虑到全国普查尚缺少成熟经验，因此考虑先选择在部分地区开展普查试点，积累经验后再向全国推广实施。

“6个试点地区均具有一定的资源普查工作基础，且在资源品种方面能够涵盖

陆上风电、海上光伏发电、屋顶分布式、海上风电、海上光伏发电、光热发电、海洋能等；在区域地形方面，涵盖华北、西北、西南、南方等区域，地形特点涵盖平原、高原、山地等类型；在资源开发方面，涵盖沙漠戈壁荒漠规模化开发、近海和深远海开发、水风光互补开发、分散分布开发等类型。”上述有关负责人分析说。

“本次普查定位为试点地区全口径的风电和光伏发电资源调查，普查对象包括试点地区的全部风电和光伏发电资源，包括陆上和海上。考虑到屋顶分布式光伏潜力很大，也是光伏发电发展的重要领域，这次也将其纳入普查范围。”该负责人介绍，此外，在具备条件的地区，拟一并开展太阳能光热发电、海洋能资源调查。根据《通知》，此次普查重点做好4

方面工作：摸清开发现状、评估资源禀赋、明确开发条件、评估可开发量。

为摸清开发现状，《通知》提出，全面调查试点地区已建、在建风电和光伏发电场站位置、场区范围、发电能力、用地用海类型、光伏板下种植、生态环境敏感性等基本情况。

在评估资源禀赋方面，《通知》提出，以已有气象观测数据和已建在建电站的测风测光数据为支撑，开展国产化自主技术的风能太阳能资源精细化数值模拟，时空分辨率分别不低于1千米、1小时，评估各试点地区的风能、太阳能等资源禀赋。

上述有关负责人表示，将通过开展普查试点，探索部际联动、央地协同的工作机制，协调解决重大问题，推动跨行业数据共享与成果融合，健全新能源发电资源普查标准体系，积极探索多元化资金筹措模式。在此基础上，形成可复制、可推广、可落实的普查经验，为后续在全国范围内全面开展风电和光伏发电资源普查工作奠定坚实基础。

流花油田“海葵”盛开

——亚洲首艘圆筒型浮式生产储卸油装置“海葵一号”完成海上安装

◎本报记者 操秀英

6月10日，随着最后一根锚链锁紧固定，亚洲首艘圆筒型浮式生产储卸油装置“海葵一号”完成海上安装，实现在珠江口盆地流花油田精准就位。这标志着我国深水油气田浮体设施系泊系统安装能力实现新突破，为我国首个深水油田二次开发项目年内投产奠定了坚实基础。

“海葵一号”是集原油生产、存储、外输等功能于一体的高端海洋装备，采用新型的圆筒结构设计，设计寿命30年，可连续在海上运行15年不回坞。它由近60万个零部件组成，总重达3.7万吨，高度接近30层楼，主甲板面积相当于13个标准篮球场，最大储油量达6

万吨，每天能处理约5600吨原油。

重达3.7万吨的“海葵一号”如何做到在波涛汹涌的大海安稳扎根？“我们采用多点系泊方式进行安装，12条锚腿分为3组，每组4条，从东北、东南、西北3个方向提供稳定的系泊力，能够抵御百年一遇的超强台风。”中国海油深圳分公司流花油田开发项目副总经理王火平说。

项目组提前在海底安装了12套由我国自主设计建造的深水吸力桶，并通过12条由“锚腿+中水浮筒+聚酯缆”构成的系泊锚腿进行连接。单根锚腿长2570米，破断荷载达2300吨，相当于1500辆家用小汽车的重量。这套系泊系统就像安装在海底的“拴马桩”，将“海葵一号”牢牢固定在海面上。

产锚链和国产聚酯缆首次规模化应用，有效推动了我国深海锚泊系统设计、制造和安装技术取得全方位突破。”王火平说。

“海葵一号”所在海域距深圳东南超240公里，水深约324米，风向多变、内波流频发。此次施工区域位于两艘拖轮夹角120°范围内，作业空间狭小，海底视线不佳，船舶定位和下水操作面临较大考验。

“我们采用‘三船定位、一船回接’的方式，投入3000米级深水多功能工程船，应用水下和水面两套定位系统，并通过数字化三维模拟显示水下系泊锚链构型。这些技术确保了海上回接的高效完成，作业效率和回接精度达到国际先进水平。”海油工程流花油田总包项目副总经理王辉介绍。

近年来，我国稳步推进智能油田建设，通过云计算、物联网、大数据、人工智能等数字技术与勘探开发核心业务深度融合，实现海上作业数智化转型。“海葵一号”的建设完成，也标志着我国深水油田智能开发模式取得新突破。

在距“海葵一号”2.5公里处，亚洲第一深水导管架平台“海基二号”也于日前完成全部安装作业，刷新海上原油生产平台高度和重量两项亚洲纪录。“海基二号”总高度达428米，总重量超5万吨，共设生产井24口，搭载了原油工艺和外输系统、生产水处理系统及电力供应系统等300余套设备，可实现远程水下井口控制、智能油气开采、台风生产模式等功能。

中国海油深圳分公司深水工程建设中心总经理刘华祥表示，“海葵一号”完成海上回接后，将陆续开展联合调试等工作，投入后与“海基二号”平台一起服役于我国首个深水油田——流花油田，创新形成“深水导管架平台+圆筒型FPSO”开发模式，为我国深水油气田高效开发提供全新方案。

弘扬科学家精神

◎本报记者 陆成宽

“我们要大力弘扬科学家精神，学习张懿等老一辈科学家严谨治学的态度、求真务实的精神、厚德载物的品质和爱国奉献的情怀。”近日，在中国工程院院士张懿学术成长资料采集工程项目研讨会上，中国科学院过程工程研究所所长杨超号召科研人员向老一辈科学家学习，为实现高水平科技自立自强和抢占科技制高点作出更大贡献。

张懿是我国清洁生产技术研究领域开拓者之一、绿色过程工程与环境工程专家。从“湿法冶金”到“环境工程”，张懿始终坚持面向国家战略需求，面向世界科技前沿，在世界上首次提出亚熔盐高效清洁反应/分离新系统和新过程，并将其拓展为处理多种矿物资源的普适性新理论和共性技术，为我国传统产业的绿色化提升和循环经济建设作出了重要贡献。

“在科学上没有平坦的大道，只有不畏劳苦沿着陡峭山路攀登的人，才有希望达到光辉的顶点。”张懿特别喜欢马克思说的这句话，她深知科研道路无坦途，只有挺膺担当、勇毅前行，才能登上科技高峰。

20世纪90年代初，为解决铬渣重大污染问题，张懿率先提出了“清洁工艺”研究方向，并将铬盐清洁工艺研究作为传统产业绿色化的切入点。她还与中国科学院过程工程研究所研究员李佐虎合作，带领课题组承担了“铬盐清洁生产技术与开发”项目。该项目是国家立项攻关的第一个清洁生产项目。

通过对铬盐生产工艺及设备进行更新，张懿等带领团队完成了多项工业性试验，最后形成了“亚熔盐液相氧化与钾碱再生”的铬盐清洁生产新技术体系。通过该技术体系，重化工铬盐行业首次实现清洁生产和铬渣的零排放，完成万吨级规模的产业化示范。铬的工业回收率达到98%以上，比传统工艺提高了20%，铬渣源头减量80%并实现资源化利用。

在项目研发期间，张懿身体力行，长期在化学毒性环境下连续工作。为确保实验数据的稳定、可靠，她需要在很长时间内重复着单调、枯燥的实验，没有节假日、没有休闲时间。

“我印象中张老师做事特别认真，尤其是写材料。项目申报材料提交上去后，因为觉得不满意，张老师往往要求退回，然后再一遍遍修改，字斟句酌、精益求精。在那个年代，计算机的使用还没普及，有些文件是她用剪刀一个字一个字剪下来再粘贴上去的。当时张老师是四室（湿法冶金研究室）主任，四室有一个传统是对实验数据要求很严格，需要重复确认三遍以上，张老师总是率先垂范。”张懿的学生、中国科学院过程工程研究所研究员郑诗礼回忆道。

2019年，时任中国科学院过程工程研究所所长张锁江院士撰文写道：“这些年来，我对张懿院士有了更全面的认识与了解，她既可以优雅从容地站在讲台上，也可以不顾疾病缠身坚守在生产一线。到如今，张院士已是一位白发苍苍的老人，却依旧兢兢业业地奋战在科技创新第一线。是什么样的力量支撑着她，让这位老人能够数十年如一日地耕耘、奉献、付出着？我想只有胸怀科技报国的坚定信念，才能做到心无旁骛、始终坚守。”

2024年全国“我们的节日·端午”主题文化活动在湖南汨罗启动

新华社长沙6月10日电（记者周楠）10日，湖南省汨罗市汨罗江国际龙舟竞渡中心人潮涌动，2024年全国“我们的节日·端午”主题文化活动启动仪式在此举行。汨罗市市民与来自五湖四海的游客齐聚汨罗江畔，看传统龙舟比赛，尝原味碱水粽，追思爱国先贤，传承人文力量，涵养家国情怀。

相传2300余年前，屈原在汨罗江怀沙自沉，两岸百姓闻讯驾船赶来抢救打捞，争相把粽子投到江中让鱼虾饱食，以免鱼虾伤害屈原遗体。几经演变，龙舟竞渡、吃粽子、挂菖蒲、插艾蒿、系香囊成为人们纪念屈原的重要方式。位于汨罗江畔的汨罗市因此被誉为“端午源头”“龙舟故里”。

启动仪式上，独具楚韵的民俗舞蹈《鼓舞祈福》、古韵悠长的古琴配乐诗朗诵《离骚》、热闹欢快的舞蹈《龙舞舞阳》等轮番上演，节日氛围浓厚。汨罗市屈子祠镇新义村村民李飞西说：“在我们汨罗，端午节是重要性仅次于春节的传统节日，我们从小就听屈原的故事故事长大。”

启动仪式后，中国汨罗江龙舟超级联赛（本地组）比赛正式开始。汨罗市罗江镇罗滨村的年轻村民彭军特意请假从广州回来参赛，他说：“划龙舟是我们汨罗人的共同记忆，龙舟竞渡的精神激励我们拼搏不息。”

据悉，当天的活动还有“端午文化传承与中华文明”研讨会、端午非遗专题展示展演、端午系列民俗体验等。

此次活动由中央精神文明建设办公室主办，中共湖南省委宣传部、中共岳阳市委、岳阳市人民政府承办，中共汨罗市委、岳阳市人民政府协办。

内蒙古：

实施“科技突围”工程 争取实现“起跑就领先”

科技日报讯（记者马爱平）“我们正在实施‘科技突围’工程，要把着力点放在有资源有特色有优势的稀土、乳业、新能源等领域，在点上争取实现‘起跑就领先’，以点带面把科技搞上去，把产业提上来。”近日，在国新办举行的“推动高质量发展”系列主题新闻发布会上，内蒙古自治区党委常委、自治区常务副主席黄志强说。

内蒙古紧紧围绕资源搞创新。黄志强介绍，内蒙古已建成国内最完整的稀土产业链，目前正瞄准打造全国最大的稀土新材料基地，聚焦永磁、储氢、催化、抛光、合金五大领域，推动稀土产业从“世界级储量”迈向“世界级产业”。同时，内蒙古还瞄准打造全球领先的稀土应用基地，创建国家稀土材料创新中心，加快前沿技术攻关，扩大稀土应用领域，不断提高稀土产品附加值。

严谨求实 「懿」心报国

中国工程院院士张懿学术成长资料采集工程项目研讨会举办

中心在内蒙古正式投运。在这里，聚集了10名院士、100多位行业专家、5000多人的创新队伍。内蒙古紧盯产业链部署创新链，围绕“中国牛、中国养殖模式、中国原料、中国装备、中国标准”五大战略目标，谋划了20个研究领域、76个研究方向。

内蒙古发展新能源优势明显，风光方面，全球叶轮直径最大、单机容量最大的陆上风电机组在内蒙古下线。该机组叶轮直径214米，相当于70层楼高，最大功率为11兆瓦，转动1小时可发出绿电1万度，相当于12个家庭一年的用电量；电网方面，打造了大青山实验室，开展电网柔性灵活、智慧融合示范，为全国构建新型电力系统探路子；氢能方面，支持各类制氢和储能技术在内蒙古试验、成长、壮大，到2025年，绿氢产能将达85万吨，储能装机将突破2000万千瓦。“届时，新能源大省的内蒙古又将成全国绿氢大省、储能大省。”黄志强说。