重庆用数字技术让文物焕发新活力——

沉寂千年的战国青铜乐器再度“亮嗓”

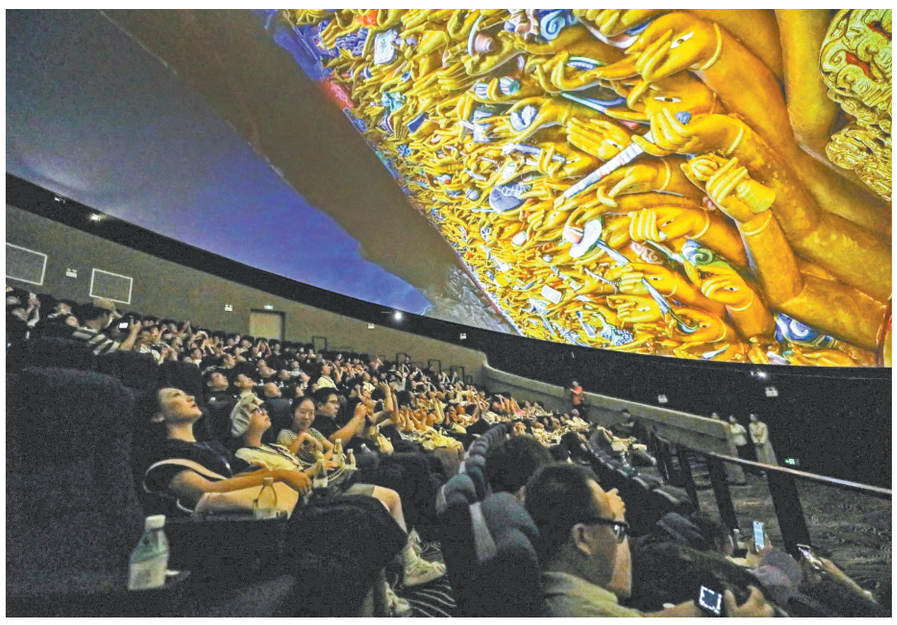
文化中国行

■ 新重庆-重庆日报记者 李晟

让大足石刻的精美造像“开口说话”、宋元战场上的指挥中心“拔地而起”、沉寂千年的战国青铜乐器再度“铮铮作响”……

借助虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、实时动态差分（RTK）测量等前沿数字技术，重庆的文博工作者们，正以一系列扎实的保护举措与创新实践，让珍贵的文化遗产焕发时代光彩。

每年6月的第二个周六，是我国的文化和自然遗产日，今年的主题是“让文物焕发新活力　绽放新光彩”。重庆市文旅委博物馆处相关负责人介绍，数字技术已成为重庆连接古今、让文化遗产在新时代焕发澎湃生命力的有效手段。6月13日，记者走进我市部分文博单位，一探重庆利用数字技术“唤醒”文物的妙招。



▲游客在观看《大足石刻》。

▲3D全息投影的宋元战争时期老鼓楼衙署遗址。　记者　李晟　摄/视觉重庆

▲在虚拟世界里“复活”的虎钮錞于。图为该乐器局部图。（重庆中国三峡博物馆供图）

大足石刻
球幕电影带观众“穿越”回南宋

只重保护，不讲利用，文物难免“孤芳自赏”。如何让世界文化遗产大足石刻真正“活”起来、“说”起来？

作为世界文化遗产，大足石刻的保护与利用一直是重要课题。过去，受限于文物保护要求和空间距离，游客往往难以近距离、多角度欣赏石刻艺术的精妙。如今，数字化技术给游览方式带来了新可能。

走进大足石刻数字展示中心，一场跨越时空的石刻艺术盛宴正震撼上演。4K宽银幕电影《天下大足》以宏大的叙事，生动讲述了大足石刻从开创、发展到鼎盛的历史脉络与文化内涵。

而更为引人入胜的是8K球幕电影《大足石刻》。影片采用实景拍摄与高精度CG动画相结合的方式，将宝顶山、北山等石窟的精华造像，尤其是被誉为“国宝中的国宝”的千手观音，逼真地投射在巨大的穹顶之上。观众只需抬头，精美绝伦的造像便近在咫尺。杜比全景声营造出沉浸式的环绕声场与全景画面配合，给观众带来身临其境的视听震撼。

“就像‘穿越’回了南宋！”“感觉我真的站在佛像面前，还能从各个角度看清楚细节！”走出影院的游客无不赞叹。

数字化手段的应用远不止于此。为建立永久性、高精度的数字档案，大足石刻研究院大力推动石刻艺术数字化工程，运用三维激光扫描、多基线近景摄影测量等尖端技术，为石刻造像进行毫米级精度的“照相”，构建起庞大的三维数据库。

这些精准数据，让部分代表性石刻通过3D打印复制技术，“走”下陡峭的崖壁，“走”进博物馆展厅、校园甚至社区，极大地拓展了石刻艺术的展示场景和受众范围。

老鼓楼衙署遗址
从历史的尘烟中“站”起来

在重庆市文物考古研究院精心打造的“重庆考古虚拟展示体验馆”内，另一项数字化复原工程同样令人惊叹——宋元战争时期重庆城的军事与行政“大脑”、山城防御体系的重要枢纽老鼓楼衙署遗址，正从历史的尘烟中“站”了起来。

中国古代建筑以木结构为主，历经水火兵虫，地上部分往往荡然无存，仅余基址上的柱洞。老鼓楼衙署也是如此，发掘现场所见多为残存的夯土台基和柱础坑洞。如何让公众看到这片土地上曾经矗立的宏伟建筑？数字化复原提供了答案，而这一切始于对历史的尊重。

在遗址发掘之初，考古工作者们就摒弃了传统的“想当然”式复原，而是运用激光扫描、RTK测量等高科技手段，以毫米级的精度，忠实、全面地记录下遗址现场的每一个细微痕迹、每一块残存构件。这些海量的精准数据，成为复原工作的基石。

建模过程中，为最大程度还原历史真实，复原团队决定从最基础的榫卯结构开始，为衙署所有原始的建筑构件——大到梁柱，小到瓦当滴水——逐一进行数字化建模。最终，构建了数量高达16万余个的独立数字构件模型，每一个构件的尺寸、形态都力求与原物分毫不差。

“这样的精度要求，是为了确保我们的复原能够经受住来自建筑史、考古学、历史学等不同领域专家的严格推敲。”重庆市文物考古研究院研究员袁东山表示：“未来如果有条件，历史学家和古建专家完全可以依据我们这套精确的数字化模型，一比一地复原这座重要历史建筑。”袁东山说。

虎钮錞于
失落千年的古音再度响起

当重庆中国三峡博物馆的镇馆之宝——战国青铜“虎钮錞于”在数字视频中被再度“敲响”，那穿越时空而来的“咚当”之声，肃穆而悠远，震撼人心。然而，发出这千年古音的，并非展厅中静置的文物原件。

三峡博物馆研究馆员彭学斌揭示了背后的原因：历经两千多年的岁月侵蚀，青铜錞于的金属本体已发生了化学变化（如锈蚀、矿化等）。“如今我们看到的这件‘虎钮錞于’的重量，比它刚被铸造出来时至少减轻了1/4。”彭学斌解释道，这种“衰减”是缓慢而持续的。因此，如果贸然敲击现存文物，其发出的声音会严重失真，无法反映錞于作为古代军乐器原有的雄浑音色。

如何寻回失落的“金”声？数字化手段再次成为关键。

博物馆专家们利用高精度的三维数据采集技术，对国宝“虎钮錞于”进行了全方位扫描，获取了其外形与内部结构的精确数据。基于这些数据，专家们以现代工艺，严格按照等比例复制了一件錞于。虽然复制品选用了全黄铜材质，在金属成分上与原物存在一定差异，但通过精心调试和录制，复制品发出的“咚当”之声及其独特的盘旋余韵，被公认为已无限接近錞于的历史原声。这段珍贵的录音，最终在博物馆的数字化展示视频中得以呈现。

重庆市文旅委博物馆处相关负责人表示，重庆将持续深化数字化博物馆建设，将科技创新深度融入文化遗产的保护、研究、展示、传播全链条。通过虚拟与现实交融、传统与现代对话的方式，不断为珍贵的文化遗产注入时代活力，让记录历史的文物真正“亮嗓”“展颜”。

以色列突袭伊朗会否引爆中东“火药桶”

国际观察

■ 新华社记者

以色列13日凌晨对伊朗境内多处重要军事目标和核设施实施“先发制人打击”，伊朗誓言“坚决回击”。中东地区专家认为，以色列对伊朗发动突袭，将招致伊朗报复性回击，或将引发地区连锁反应，把中东推向“极度危险的未知局势”。

▲6月13日，伊朗首都德黑兰，在以军袭击中受损的建筑。　新华社发

以色列：长期谋划

以色列方面确认，这次行动重点“打击伊朗核设施、弹道导弹工厂和军事能力”。专家认为，以方这次行动显然经过长期谋划，而且配合缜密情报工作。

从以伊官方和媒体披露的信息看，以色列打击对象均为其眼中的伊方关键战略目标，包括纳坦兹核设施、伊斯兰革命卫队总部、西部防空系统，以及武装部队总参谋长、伊斯兰革命卫队总司令等军方高官和关键核科学家等。

以色列军方人员披露，以方在行动前开展了麻痹伊朗的“骗术行动”，包括把近期安全内阁会议包装为讨论加沙问题，事先放风称以色列总理内塔尼亚胡准备休假等。

内塔尼亚胡说，此次对伊行动将持续“多天”。卡塔尔哈马德·本·哈利法大学副教授史蒂文·赖特认为，以方后续如何行动取决于其战略考量，即以方目的是削弱伊朗军事和核能力还是破坏伊朗现政权。从目前来看，以军采取的更像是瞄准伊朗关键目标的“斩首行动”，战略意图不仅限于摧毁核能力。

分析人士认为，以色列选择此时动手有三层考虑：一是用美国和伊朗的谈判僵持无果作幌子；二是在以色列持续打击巴勒斯坦伊斯兰抵抗运动（哈马斯）和黎巴嫩真主党等多方后，可协助伊朗的力量受到削弱；三是内塔尼亚胡政府因被扣押人员的问题迟迟无法解决，面临国内巨大压力。以色列特拉维夫－雅法学院教授阿萨夫·梅达尼说，内塔尼亚胡政府发动此次行动有着“不容忽视的政治利益”。

伊朗：可控反击

伊朗最高领袖哈梅内伊13日表示，必将给予以色列“严厉惩罚”。以色列军方说，在以方袭击行动数小时后，伊朗即向以色列发射百余架无人机。地区问题专家认为，伊朗具备沉重打击以色列和美国方面的军事能力，但出于各种考虑或实施有限反击，避免陷入全面战事。

美国有线电视新闻网的分析文章说，伊朗具备较强的弹道导弹力量，可能拥有大量射程覆盖以色列的中程弹道导弹。英国《泰晤士报》认为，依托导弹力量和区域覆盖力，伊朗的反击选项可以包括打击以色列本土以及美国在中东的军事基地、控制霍尔木兹海峡以影响美以经济、袭击关键能源基础设施等。

不过，有分析认为，伊朗目前面临三方面掣肘因素。一是以色列此次袭击令伊朗军事实力遭受损失；二是哈马斯、黎巴嫩真主党等可协助伊朗的力量已经遭到以色列大幅削弱；三是全面战事并不符合伊朗的利益，伊朗军事能力不足以承受一场与以色列及美国的直接冲突，同时西方长期制裁导致其国内经济陷入困境，大规模战事可能引发国内动荡。“伊朗目前并不寻求地区冲突全面升级。”埃及开罗大学政治学教授阿里·穆斯塔法说。

常驻卡塔尔的中东事务专家哈立德·哈马德认为，伊朗势必对以色列予以回击，但多重压力使得伊朗可能会采取“相对克制、精密计算”的方式反击，避免陷入更广泛战争。但以色列方面的后续行动也将影响伊朗的战略考虑，以军行动如果持续扩大也可能会引发伊朗更强硬回应。

特朗普：下一波打击将“更残酷”

以色列此次袭击伊朗，发生在美国和伊朗定于15日在阿曼举行的双方第六轮间接谈判前。美国国务卿鲁比奥在一份声明中称，以方此前告知美方其袭击计划，但以色列袭击是“单方面行动”，美国并未参与其中。他还警告伊朗“不应针对美国的利益或人员”。

多家媒体分析，鲁比奥的声明表明美国政府寻求与以方军事行动“划清界限”，但事实上难逃干系。一名以方官员告诉以色列《耶路撒冷邮报》，以方就袭击与美方进行了“完全、彻底的协调”。阿拉伯伊朗政策分析论坛主席穆罕默德·努尔说，以色列不可能在美国没开绿灯的情况下行动，“我甚至认为美国通过在与伊朗谈判问题上拖延时间，为这场袭击铺平了道路”。

美国总统特朗普13日在社交媒体上警告伊朗称，下一波对伊打击将“更残酷”，伊朗必须在被彻底摧毁前与美国达成核问题协议。

分析人士指出，美国政府奉行的“美国优先”政策和对以色列的偏袒，使其所谓的与伊朗谈判的努力成为空话。卡塔尔哈马德·本·哈利法大学副教授史蒂文·赖特说，以色列军事行动和美方立场让通过谈判解决问题的可能性变得更小。整个地区正被带入一个极度危险的未知局势，任何误判都可能引发更大范围的严重后果。

（新华社耶路撒冷/开罗6月13日电）

近130万份试卷怎样打分

探访重庆高考评卷现场

本报讯　（新重庆-重庆日报记者　李周芳）重庆市2025年普通高考网上评卷工作已于6月10日开始，6月13日，记者来到西南大学高考评卷场进行探访。

今年重庆市普通高考网上评卷设全国统考科目西南大学评卷点和选择考科目重庆城市管理职业学院评卷点，采用统一的评卷系统，执行统一的评卷流程和统一的评卷质量控制体系。

数据显示，今年我市参加统一高考人数21.6万人，试卷数量近130万份，用于评卷工作的计算机1900余台，全市统一选派评卷教师超1500人（含学科专家组成员）参加评卷工作。

西南大学计算机与信息科学学院副院长李娅教授介绍，重庆今年继续实施网上评卷，依托专业可靠的评卷系统，严格遴选评卷教师，通过一系列机制确保评卷教师始终做到标准一致、宽严一致，做到给分有理、扣分有据，切实维护评卷公平公正。

记者在西南大学评卷场看到，评卷场实行全封闭管理，入口设有智能安检门，所有评卷教师和工作人员一律凭工作证出入评卷场，严禁携带电脑、手机、相机和其他通讯工具进入评卷场所，相关物品须放在规定地方，统一集中管理。

评卷场均设有实时摄像监控，监控室的大屏幕上可以看到各评卷场的实时监控录像。“监控工作人员如发现疑惑，可以拉近画面查看，甚至可以看到阅卷教师的桌面、表情等细节。”李娅说。

值得一提的是，为确保成绩准确无误，在评卷结束前，将通过多项比对校验成绩一致性，以确保评阅准确无误。评卷过程中，坚持第三方监理制度，全过程监督评卷工作。

（上接1版）

格鲁吉亚教育、科学和青年部副部长安娜·姆格布里什维利在参观中，坐上“重庆造”新能源汽车体验后赞叹道：“非常棒！像这样发展绿色能源、注重用户舒适度、高度智能化的汽车，代表着科技发展的未来，值得众多国家学习和借鉴！”

交流互鉴，让重庆的国际朋友圈不断扩大。

在本届大会举办的“一带一路”大学科技合作联盟校长圆桌会议期间，四川大学、湖南大学、印度尼西亚万隆理工大学、乌兹别克斯坦塔什干建筑大学4所国内外高校，加入了由重庆大学发起成立的“一带一路”大学科技合作联盟，使联盟成员单位增加至19所高校。

创新合作　收获新成果

“独行快，众行远。”这句谚语，很好地诠释了全球科技合作的时代内涵。

开幕式上，8项重要成果对外发布，其中包括启动建设成渝地区“一带一路”国际技术转移中心、成渝地区“一带一路”科技合作“双千”计划。

成渝地区“一带一路”国际技术转移中心，也是全国首个面向共建“一带一路”国家的国际技术转移中心，由重庆市和四川省共建。中心将整合两地国际技术转移要素资源，深化成渝地区与共建国家的技术转移和创新成果落地转化，积极推动科技成果造福共建国家人民，助力各国企业和产业共同进步。

成渝地区“一带一路”科技合作“双千”计划将面向共建“一带一路”国家累计实施千项科技交流合作项目，支持千名青年科学家双向交流，推动成渝地区加快打造成为面向“一带一路”的对外交流中心和引领共建“一带一路”创新合作重要枢纽。

不仅如此，本届大会期间，作为西部科学城的重要组成部分，西部（重庆）科学城和中国（绵阳）科技城签署合作协议，其中包括协同打造国际科技活动品牌，建设“一带一路”科技合作的开放新高地。

“一带一路”大学科技合作联盟校长圆桌会议正式发布联盟交流合作计划，支持联盟成员开展科研项目联合攻关、创新人才联合培养以及技术成果转移转化，为高质量共建“一带一路”注入新动能。

“中国（西南大学）－意大利（特拉莫大学）植物资源创新利用合作中心”正式启动，将依托西南大学在茶叶优质种质及加工技术领域的深厚积累，结合意大利特拉莫大学在咖啡等特色植物资源加工利用方面的独特优势，致力于推动植物资源全产业链的创新与发展。

……

可以看到，两届“一带一路”科技交流大会，创新合作都是关键词。从高校、机构、企业到园区、省市，从点到面，本届大会收获的新成果，将加速推动重庆以合作促共赢。

展望未来　描绘新愿景

与65个国家和地区建立科技合作关系，签订政府间科技合作协议4个，市级各类创新主体签署科技合作协议超30项；

全面启动“一带一路”科技创新合作区建设，获批建设中国－匈牙利食品科学“一带一路”联合实验室，布局建设“一带一路”联合实验室2家、国际科技合作基地19家，18个国家在渝建立研发平台和技术转移平台。

加快建设高能聚合的科技创新成果转化枢纽，高质量建设中匈技术转移中心，揭牌成立中塞技术转移中心，牵头举办重庆－奥地利科技创新精准对接会等技术对接活动，促成30个项目签约和20个项目落地实施。

举办国际科技论坛活动百余场，吸引来渝交流的国际科技人员1500人次以上，培养和引进国际技术经纪人（技术经理人）50人以上。

……

2023年首届“一带一路”科技交流大会在重庆举办以来，重庆全方位、多层次推动“一带一路”科技创新合作，取得积极成效。

“海不辞水，故能成其大；山不辞土石，故能成其高。”实践证明，聚力扩大创新开放合作，为现代化新重庆建设带来了更加广阔的空间和无限的可能。

本届大会圆满闭幕，是结束，亦是开始。加快建设“一带一路”科技创新合作区和“一带一路”国际技术转移中心，重庆已经描绘了更加美好的新愿景！

2027年，第三届“一带一路”科技交流大会将在重庆举办，届时，恰逢重庆直辖30周年。在12日举行的闭幕式上，重庆向全球发出邀请，欢迎四海宾朋在两年后，再聚两江之滨，实地感受现代化新重庆建设的新面貌、新气象，领略这座山水人文之城的独特魅力，感受这座创新智造之都的澎湃脉动，共享这座内陆开放高地的广阔机遇，共话科技前沿、共谋创新发展，携手开启“一带一路”科技创新合作新篇章！

第三届大会，我们不见不散！

国网万州供电：开展“亲情助安”活动　筑牢安全防线

6月13日，国网重庆万州供电公司创新开展“亲情助安”主题活动，组织职工家属走进企业，通过“知识讲堂+实地参观+亲情互动”的形式，构建安全生产家企共守的双重防线。

在梁平客户服务分中心会议室，该公司安监部相关人员结合电力行业特点，通过典型案例分析，深入浅出地讲解了作业风险、安全规程及应急处置措施，强调“安全生产不仅关乎企业，更关乎每个家庭的幸福”。家属们认真聆听，不时提问，对电力作业的风险性有了更深刻的认识。在“家庭携手谈”环节，一位职工妻子说：“每天的安全叮嘱虽然唠叨，但能让丈夫多一分警惕。今后，我也会一如既往支持丈夫的工作。”

为让家属更直观了解电力作业的严谨性，公司还组织家属参观了安全工器具库房。工作人员详细介绍了绝缘手套、验电器、安全带等工器具的功能、检测流程及使用规范。“这些器具就像电力工人的护身符，必须定期‘体检’才能上岗。”一名家属在参观后感慨道。在张桥站电缆通道巡视现场，该公司输电运检班演示了有限空间巡视作业流程。“原来作业要提前通风检测，每一步都马虎不得！”一位家属观摩后表示。

活动最后，职工与家属共同签订《安全倡议书》，并拍摄“安全幸福照”。

亲情是安全的催化剂，未来，该公司将持续深化“亲情助安”内涵，通过安全家书、家庭安全日等活动，推动安全生产理念深入人心，为电网稳定运行注入温情力量。　黄凌霜