AI、机器人、数字丝绸焕新文旅体验

文旅科创全国领跑，浙江三项目入选国家清单

◎ 记者 刘 青 通讯员 潘美云 供图 浙江省文化广电和旅游厅

近日，文化和旅游部正式公布2025年度国家文化和旅游科技创新研发项目立项名单。在这份象征国内文旅科技最高研发水平的清单中，浙江省共有3个项目成功入选，入选数量位居全国首位。这一成果不仅印证了浙江在文旅科技创新领域的先发优势，更标志着浙江省正以技术为笔、以文化为墨，书写“文旅+科技”深度融合的新篇章。

此次入选的三个项目，分别聚焦舞台艺术数字化、景区智慧服务升级、传统丝绸文化传承三大核心领域，覆盖“艺术创作→景区运营→文化保护”全产业链。从AI赋能舞台预演，到腿足机器人服务景区，再到丝绸纹样的数字“复活”，浙江正通过前沿技术破解文旅产业痛点，为行业转型升级提供可落地、可复制的“浙江方案”。

AI+艺术，打造全国产化舞台数字预演“智慧大脑”

“以前排演一台大型文旅剧目，要反复调整灯光、舞美、演员动作，不仅耗时耗力，还难以及时看到整体效果。”从事舞台创作多年的浙江艺术职业学院教师李敏，道出了行业普遍面临的困境。而此次由该校牵头研发的“融合AI+艺术创作的舞台数字预演系统”，正是为破解这一难题而来。

当前，文旅演艺创作与场景数字赋能过程中，长期存在三大“痛点”。一是保真度不足，传统数字预演难以还原舞台场景的真实质感，导致“数字效果”与“现场呈现”脱节；二是交互体验单一，演员、技术团队与数字系统间缺乏协同，无法实现实时调整与互动；三是传播效率低，超高分辨率内容渲染速度慢，影响展演的表现力与传播范围。该项目的核心目标，就是通过AI技术打通这些“堵点”。

为实现目标，项目团队将重点攻克三类关键技术。其一，研发AI+艺术融合数字化技术，通过机器学习模拟舞台光影、材质质感，大幅提升数字场景的真实感，让预演效果与现场呈现“零差异”；其二，构建数字预演多系统协同交互控制方法，实现灯光、音响、舞美、演员动作等多系统的“无缝配合”，技术团队可通过可视化界面实时调整参数；其三，突破超高分辨率实时渲染与高精度控制技术，解决大场景内容渲染慢的问题，让文旅展演的视觉效果更震撼、传播更高效。

该项目实施周期为2025年9月至2027年6月，最终将形成两大核心成果：一是构建一套全国产化演艺新空间“多模态数字化”预演系统，摆脱对国外技术的依赖；二是形成AI+艺术创作与虚拟预演的整体解决方案，实现“基于视觉的动作识别率”“异构演艺装备接入覆盖率”双项指标达到国内领先水平。

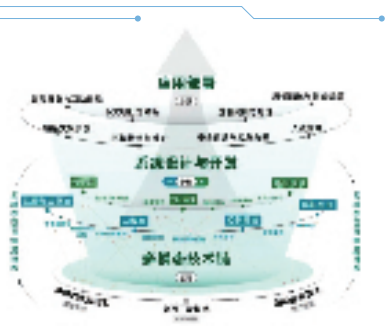
按照规划，项目将在2027年前落地3个演艺新空间数字预演应用场景，涵盖大型文旅剧目、沉浸式剧场、户外实景演出等类型。届时，一台文旅剧目的创作周期可缩短30%以上，制作成本降低20%，观众也能通过更沉浸的视觉体验，感受艺术与技术融合的魅力。

机器人“上岗”景区，杭州西溪湿地将启智慧服务新范式

“节假日游客多，光靠人工巡逻、导览根本忙不过来；遇到游客迷路、突发状况，响应速度也跟不上。”杭州西溪国家湿地公园运营负责人王健的困扰，是国内众多景区的共同难题。而中国美术学院牵头的“面向文旅景区服务的腿足机器人多模态交互集成系统研发与应用”项目，将让腿足机器人成为景区的“智慧员工”，率先在杭州西溪湿地开启示范应用。

当前景区运营中，存在“管理效率低、人力成本高、游客体验割裂”三大问题。一方面，景区面积大、地形复杂，人工巡逻、垃圾清理、环境监测等工作耗时耗力；另一方面，游客对个性化导览、实时服务的需求日益增长，传统服务模式难以满足。该项目以腿足机器人为核心载体，旨在构建“地形适应+场景理解+情感互动”的智能服务体系。

项目的技术亮点，在于“多模态交互集成”与“全域动态感知”。在硬件层面，机器人将搭载深度相机、激光雷达、RTK-GPS、动作捕捉等多类传感器，



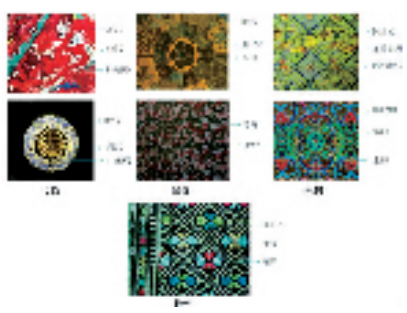
融合视觉、听觉、嗅觉、触觉数据，实现“人流密度监测、地形障碍识别、环境风险预警”三大功能；在算法层面，将运用SLAM导航、强化学习、情感识别等AI技术，让机器人能自主规划路径、避障，还能通过自然语言理解、手势识别与游客互动，甚至感知游客情绪并提供个性化服务。

比如，当游客询问“西溪湿地哪处赏秋最好”时，机器人不仅能语音解答，还能通过屏幕展示实时风景画面；遇到游客乱扔垃圾，机器人会主动上前劝阻，并完成垃圾识别与清理；夜间巡逻时，若发现水域附近有安全隐患，会立即上传预警信息并引导游客远离。

项目落地后，腿足机器人将承担八大核心服务功能，覆盖景区运营“全链条”。提供景点讲解、路线规划、实时问答服务，结合AR技术让游客“沉浸式”了解景区文化；为景区内商户、游客提供餐饮、纪念品配送，为工作人员运送巡逻装备、清洁工具；自动识别乱扔垃圾、破坏植被等行为，及时劝阻并清理垃圾；通过预设动作、语音互动，开展小型文旅演艺活动，丰富游客体验；实时监测空气质量、水温、植被生长情况，发现异常及时上报；24小时巡逻，发现游客走失、突发疾病等情况，立即联动工作人员救援；监测各景点人流密度，引导游客错峰游览，避免拥挤；协助游客完成门票购买、预约登记，缓解售票窗口压力。

未来，这一模式还将向西湖、千岛湖等浙江知名景区推广，打造“可复制、可推广”的智慧景区新范式。

数字赋能丝绸文化，多模态技术让传统纹样“活”起来



“中国丝绸纹样种类繁多，仅云锦、蜀锦、宋锦的传统纹样就有上千种，但这些纹样的信息分散在古籍、博物馆藏品中，不仅难以统一整理，更无法让大众直观感受其三维立体之美。”浙江理工大学丝绸文化研究专家陈芳的感慨，道出了传统丝绸文化传承的困境。而该校牵头的“基于丝绸多模态特征的纹样解析及高精度展示技术研究”项目，正通过数字技术让沉睡的丝绸纹样“活”起来。

当前，丝绸纹样的数字化传承存在着这些问题。一是信息碎片化，纹样分散在不同载体中，缺乏统一的数字化存储与检索体系，研究者、设计师查找纹样需耗费大量时间；二是三维还原度低，传统虚拟仿真技术难以呈现丝绸的材质质感、交织结构，数字展示“形似神不似”；三是实时性差，高分辨率丝绸纹样的渲染速度慢，无法实现多角度动态展示，影响大众体验。

该项目团队将通过“数据采集→多模态解析→三维展示”三步走策略，构建丝绸纹样数字化的全流程闭环。第一步，构建多模态丝绸纹样数据集：系统性采集云锦、蜀锦、宋锦、壮锦等各类传统丝绸的纹样图像、文字记载、实物参数，建立标准化数据库，解决“信息碎片化”问题；第二步，实现纹样多模态交互解析：基于大语言模型的跨模态能力，提取纹样的色彩、线条、寓意等特征，构建丝绸纹样知识图谱，实现“文生图”（输入文字描述生成对应纹样）、“图生文”（上传纹样图像生成文字解读）的双向解析，让大众轻松理解纹样文化内涵；第三步，高精度三维虚拟展示：通过物理模拟技术还原丝绸的三维交织结构，再利用三维高斯渲染技术，实现纹样多角度动态展示。观众不仅能“放大”查看纹样细节，还能看到丝绸在不同光线下的质感变化，甚至“触摸”到纹样的凹凸纹理。

项目落地，将为丝绸文化传承带来三大改变：一是为研究者、设计师提供“一站式”纹样检索与创作工具，推动丝绸设计创新；二是通过线上数字展厅、线下沉浸式体验等形式，让大众更直观地感受丝绸之美，助力非遗文化传播；三是为丝绸产品的数字化营销开辟新路径，比如消费者可通过“文生图”定制个性化纹样，推动传统丝绸产业“破圈”。

“未来，当你走进丝绸博物馆，通过AR眼镜就能看到千年之前的云锦纹样在虚拟模特身上飘动，还能输入‘牡丹’‘祥云’等关键词，实时生成属于自己的丝绸纹样，这就是数字技术赋予传统文化的新生命力。”陈芳这样描绘项目的应用场景。

从AI赋能舞台艺术，到机器人服务景区，再到丝绸纹样的数字传承，浙江此次入选的三个国家文旅科技创新项目，看似聚焦不同领域，实则共同指向“技术赋能文旅高质量发展”的核心目标。它们分别从“艺术创作效率提升”“景区服务模式革新”“传统文化活态传承”三个维度，构建起浙江文旅科技的“创新矩阵”。