

# 培育修复人才 共护丝路遗产

## ——甘肃省第一届文物行业职业技能竞赛回顾

甘肃、青海、宁夏、新疆西北四省(区)是中华文明和华夏文明的重要发祥地,历史底蕴深厚、文化内涵悠长、文物资源丰富。长期以来,四省(区)在文化遗产保护领域默默耕耘,铸就了让文博人引以为傲的“莫高精神”,激励着一代代文博工作者扎根陇原、无私奉献。

为加强新时代文物人才队伍建设,培养选拔文物领域高层次人才,在国家文物局指导下,甘肃省文物局、甘肃省人力资源和社会保障厅、甘肃省总工会于5月21日至23日在兰州举办甘肃省第一届文物行业职业技能竞赛。竞赛既是一场技艺的比拼,更是一次文化传承与交流的盛会。竞赛设木作文物修复、泥瓦作文物修复、陶瓷文物修复、金属文物修复、纸张书画文物修复、考古勘探等竞赛项目,分理论考核、实操竞赛两部分,理论考核采用计算机答题方式进行,实操竞赛由参赛选手抽签选定工位,在规定时间内完成相应实际操作。竞赛旨在大力弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神,锻造一批技艺精湛、作风过硬的文物保护修复与考古技能人才队伍,推动文化遗产保护事业高质量发展,助力中华优秀传统文化永续传承。

### 精心组织 周密部署 确保竞赛顺利实施

**高度重视,有力推进。**主办单位高度重视,将此次竞赛作为推动全省文物事业高质量发展、检验和提升行业技能水平的重要举措。成立了以主办单位主要领导挂帅的竞赛组委会,竞赛执委会以及下设的综合协调组、宣传材料组、赛事赛事组、后勤保障组、安全保障组(含医务组)等5个工作组。明确职责分工,形成工作合力,多次召开协调推进会议研究部署,审定竞赛方案、技术文件及各项规程,推动筹备进度,确保竞赛组织工作科学、规范、有序。

**方案严谨,标准先行。**组委会深入研究国家文物行业职业技能标准及行业发展趋势,紧密结合甘肃省文物保护修复工作实际需求,精心制定了《甘肃省第一届文物行业职业技能竞赛工作方案》和竞赛规则。竞赛项目设置突出实践导向,既对标国赛又保留传承甘肃省优势项目,共设木作、泥瓦作、壁画文物修复等7个技能项目。评判标准严格对标行业规范,注重操作竞赛流程的规范性、技术处理的科学性以及修复成果的真实性、可辨识性。

**保障完备,服务到位。**奖励政策方面,甘肃省人社厅、甘肃省总工会给予了大力支持,各赛项获金牌且符合条件的选手由省人社厅核准可评定为“甘肃省技术能手”,获银牌、铜牌且符合条件的选手按规定可向省总工会申报“甘肃省技术标兵”。经费、人员力量方面,敦煌研究院等承办单位提供了支持保障。场地设施方面,选定具备专业条件的兰州职业技术学院和东乡林家遗址考古工地作为赛场,按照各赛项要求高标准配置了工作台、专业仪器设备、工具材料及安全防护设施。在技术保障方面,组建了由36名省内外知名文物专家、资深修复师组成的裁判团队,统一执裁尺度,确保公平公正。后勤保障组周密安排参赛人员食宿交通,制定详细的安全应急预案,配备专业安保力量和志愿者服务队伍,全程保障竞赛安全、平稳进行。

### 广泛动员 积极参与 展现行业精湛技艺

**覆盖面广,代表性强。**竞赛得到了全省积极响应。省直各文博单位,各市(州)文物行政部门,相关企业、高校、职业院校精心组织选拔,共推荐71名选手参赛。其中,学生选手11名,占15.5%;35岁以下选手37名,占52.1%;年龄最大58岁,最小为17岁;女性选手33名,占46.5%;少数民族选



手2名,占2.8%。体现了一定的广泛性和代表性。**技艺精湛,竞争激烈。**竞赛现场紧张有序,选手们沉着冷静,凭借扎实的理论功底和娴熟的实操技能,在各自的赛项中展开激烈角逐。文物修复选手运用传统工艺与传统工具进行清洗、加固、补配、作色等工序,竞赛中体现出对文物最小干预和最大信息保留原则的深刻理解;考古勘探选手精准辨识土样、规范操作探铲、科学记录数据。整个竞赛过程充分展现了甘肃文物工作者精益求精、追求卓越的工匠风采。

**公平公正,权威评判。**裁判团队恪守职业道德,严格执行竞赛规则和评分标准,全过程、多维度对选手的理论知识、操作规范、工艺流程、完成质量等方面进行独立、客观、公正的评判。组委会设立仲裁委员会,全程监督竞赛过程,及时处理相关申诉,确保竞赛结果经得起检验。总裁判长和各组裁判长在竞赛闭幕式上逐一进行专业点评,总结成绩的同时指出存在问题,提出改进建议,真正达到了“以赛促学、以赛促训、以赛促评、以赛促建”的预期成效。

### 成果丰硕 影响深远 竞赛取得显著成效

**发掘人才,树立标杆。**经过激烈比拼,最终评选出21名个人获奖者(每个赛项设金奖、银奖、铜奖各1名)、16名优胜奖获得者、1名优秀指导教师、5个优秀组织单位奖以及12名优秀工作者。一批技艺精湛、素质过硬的高技能人才脱颖而出,成为全省文物行业的标杆和榜样。竞赛后将按政策规定组织符合条件获奖选手申报“甘肃省技术能手”和“甘肃省技术标兵”等荣誉,不断提升文物修复和考古技能人才的职业荣誉感和获得感。

**锤炼队伍,提升技能。**竞赛为全省文物工作者搭建了高水平的交流学习平台。通过赛前培训、赛中切磋、赛后总结,选手们相互学习、取长补短,有效检验了自身技能水平,明确了提升改进方向。主办、承办单位通过举办竞赛积累了办赛经验。竞赛带动了全省文博系统掀起岗位练兵、技能比武的热潮,整体提升了从业人员专业技能和综合素质。

**弘扬精神,扩大影响。**竞赛期间及赛后,本地主流媒体、官方网站、微信公众号、短视频平台等对竞赛进行了全方位、多角度宣传报道,集中展示了文物保护修复工作的专业性、科学性和艺术性,生动诠释了“敬业、精益、专注、创新”的工匠精神,同时,让社会公众对文物工作有了更加全面的认识与了解。



### 经验总结与未来展望

竞赛的成功举办,得益于主办单位的通力协作、承办单位的精心筹备、参赛单位的组织参与以及全体工作人员和裁判员的辛勤付出。活动取得了一系列经验:一是坚持高标准严格要求,积极主动与国家文物局科技教育司对接请教,根据指导意见对竞赛工作方案和竞赛技术规则优化调整,确保了竞赛的专业性和权威性;二是注重实战能力考核,考核项目在覆盖文物修复的六大核心工种的基础上,增加了甘肃省优势项目——壁画文物修复,明确了文物行业职业技能培养的方向;三是强化宣传引导,全方位报道竞赛过程,对内凝聚人心,对外扩大行业社会影响力。下一步我们将不断深化机制,完善流程,培育更多优秀修复人才。

**强化竞赛成果转化。**系统梳理竞赛中暴露出的共性问题,有针对性的组织专项培训和继续教育,促进全省文物保护修复技能水平整体提升。

**完善人才培养机制。**探索建立以竞赛为引领、岗位练兵为基础、职业培训为支撑的技能人才培养体系。推动建立大师工作室、传习所,发挥高技能人才“传帮带”作用。

**持续优化竞赛体系。**根据行业发展和技术进步,动态调整竞赛项目、内容、标准与规程。推动竞赛常态化、制度化。

**深化宣传推广。**讲好文物修复工匠故事,利用更多元的媒体平台展示文物保护的意义和重要性,吸引更多优秀人才投身文物保护事业。

甘肃省第一届文物行业职业技能竞赛是对全省文物技能人才队伍的一次大检阅、大练兵。甘肃将以此竞赛为起点,不断加强文物技能人才队伍建设,为推动文物事业高质量发展、建设文化强省提供更加坚实的人才保障。

(供稿:甘肃省文物局 供图:兰州职业技术学院)

华堂王氏宗祠位于浙江省绍兴市嵊州金庭镇华堂村,为第七批全国重点文物保护单位,始建于明代,清康熙年间重建,晚清再度改建。由大祠堂与新祠堂组成,整体建筑群以双塘为前导,兼具建筑与景观文化价值。2025年5月,经浙江省文物局指导,浙江省文物保护利用协会负责组织实施了2024年浙江省文物保护工程“匠心杯”优秀案例评选活动,华堂王氏宗祠修缮工程荣获2024年浙江省文物保护工程“匠心杯”优秀案例。

2021年初,连续恶劣天气导致大祠堂厢房山墙局部坍塌,节孝祠木构架发生倾斜。嵊州市文物保护中心迅速组织专家现场评估,并实施临时加固措施。2022年4月,修缮设计方案经浙江省文物局原则同意,5月施工图通过核准。同年9月修缮工程启动,2024年4月竣工验收,修缮范围涵盖大祠堂与新祠堂,总占地1004平方米,建筑面积750平方米。

此次修缮在严格遵循文物保护原则的基础上,践行多维科技与传统工艺融合赋能文物保护的理念,实现了传统与科技的融合共生。多维科技的引入不仅提升了修缮的安全性及精准度,也为文化遗产的数字化保护与未来活化奠定了基础。

### 科技赋能

华堂王氏宗祠保护工程在施工前、中、后,分别采用三维激光扫描技术、贴近摄影测量技术等高新数字化测量技术,构建毫米级三维点云模型和实景三维不可移动文物模型。以精细化模型为基础,与应力波无损检测技术、材料检测分析技术、现代增材制造技术等多维科技融合赋能文物保护工程。这一路径有力保障了修缮设计和施工的科学性与可控性,也为数字化保护实践提供参考案例。

**三维激光扫描。**本项目采用三维激光扫描技术对华堂王氏宗祠进行全方位数据采集,根据建筑结构特点布设115个常规站点,并利用6米升降架增设9个高位站点,确保模型数据完整。此次扫描成果构建了华堂王氏宗祠毫米级的高精度三维点云模型,为后续的结构分析、构件比对、残损分析及数字化保存奠定了坚实的数据基础。

**贴近摄影测量。**项目团队运用贴近摄影测量技术对华堂王氏宗祠进行实景建模。作业中使用无人机搭载高精度定位模块进行低空贴近式航拍,结合地面相机拍摄,系统采集建筑内外空间数据。为提升模型尺寸精度,前期完成了标记布设与实测。摄影测量成果包括高精度三角网格模型、密集点云数据、数字正射影像图(DOM)与数字表面模型(DSM)。

**结构变形分析与理想模型构建。**项目基于高精度三维数字模型,对节孝祠进行结构变形分析,包含沉降、倾斜与侧脚三类指标,明确构件变形特征与结构受力状态,为打牢拔正提供科学依据。

沉降分析中,在三维激光点云模型上提取柱顶与梁架标高数据,结合榫卯结合情况,分析变形原因。倾斜分析则选取三维激光点云模型的点云切片,对比柱脚与柱头偏移、平立面正交分析以及倾斜量分析,建立倾斜模型。侧脚分析通过连接柱脚与柱头,推算柱体理想三维模型,并与现状模型比对,得出柱体位移量。

最终,基于上述成果构建理想三维模型,与现状模型叠合,设计打牢拔正量化参数,为施工提供全面数据支撑。

**增材制造技术。**项目设计时在节孝祠木柱加固中引入增材制造技术。经应力波检测确定残损位置后,结合三维点云模型设计构件形态,并采用金属3D打印技术,结合碳纤维、高分子橡胶形成复合加固构件。加固构件分段制作、焊接成型,内部贴附碳纤维,表面喷覆橡胶,与原木柱弹性连接,提升结构强度的同时尽量减少对文物本体的干预,并保持加固措施的可逆与可识别性,为文物构件保护性加固探索了新路径。

**材料检测鉴定。**项目对木材、石材、灰作与彩绘颜料等进行系统检测。通过切取构件样本,开展木材树种与力学性能测试,石材渗水率、密实度及微生物附着检测,并对灰作与颜料成分进行实验室分析,为构件加固与传统工艺修复提供科学依据。

### 传统工艺

对传统工艺的调查与研究是落实文物“四原”原则的基础性工作。项目团队深入走访当地工匠,系统整理营造术语、三合土、小青瓦屋面、灰塑、杉木瓣编织等传统工艺。这些工艺多以“师徒制”口耳相传,缺乏文字记录,面临传承人老龄化、青年断代的问题。

此次修缮在保护文物本体的同时,注

重传统技艺的记录与研究。传统工艺不仅为修缮实践提供技术依据,其记录工作是地域文化多样性的重要体现。系统化的调查与研究,不仅丰富了地域文化体系,也为后续多学科研究与工程实践提供了理论支撑。

### 科技与传统融合

在当代语境下,文物保护已成为融合多学科的交叉领域。通过实验验证原有工艺的局限,选用现代材料予以适度补强,延长建筑生命周期。施工阶段引入监测技术,实现设计施工协同实施,结合理想模型建立验收与监测机制,形成了“传统工艺+现代技术”的全周期保护。

**传统木柱墩接改良与验证。**经勘察发现,节孝祠的九根廊柱采用刻半墩接工艺,因接缝方向与主受力方向垂直,节点缺乏有效抗拉措施,在长期荷载与恶劣天气影响下,引发结构侧移导致整体倾斜。据此团队提出墩接改良方案:一是调整接缝方向平行受力面,显著提升截面惯性矩;二是引入燕尾榫滑槽构造,提高节点延性和抗拉刚度;三是根据直径较小等限制,增设碳纤维复合加固构件。

为验证改良效果,共设计完成8组试验,包含“完整木柱”“传统刻半+螺栓”“平行与垂直方向”“燕尾榫增强”“直榫、木销、铁箍构造”和“碳纤维复合增强”等组合,系统量化各构造对节点抗侧力性能的提升效果。试验对比结果显示,采用“刻半+螺栓+燕尾榫+碳纤维”组合加固效果最佳,选取节孝祠三根问题柱体应用该构造方案,并以传统工艺还原外观,实现结构性能与传统工艺的协同共存。

**现代科技赋能传统打牢拔正。**传统的打牢拔正依赖工匠经验,本项目引入数字测量、监测设备与三维建模,实现从方案设计到验收全流程的科学化与精细化施工。施工前,基于高精度三维激光扫描与倾斜分析成果建立理想模型,量化各柱位移量,制定科学策略。施工中引入倾角仪、测距仪、裂缝传感器等设备,实时监测柱体位移与屋面变形。为保护灰塑屋面,采用实时精确调整和控制打牢拔正施工量,通过分级张拉与纠偏索具开展非拆卸拔正。

项目还构建以柱网复位、榫卯密合度、梁架水平度为核心的验收体系,结合点云比对评估拔正效果。后期设置无线倾角仪持续监测柱体变化,实现长期预警,为传统建筑纠偏提供可参考的实践案例。

### 总结

在华堂王氏宗祠修缮项目中,秉持“科技赋能、研究引领”的初心,借助现代科技为文物保护提供基准,避免传统经验判断的局限,实现精准干预。在坚守传统工艺的基础上,融合材料科学和制造技术,探索传统工艺与现代科技深度融合的路径,推动“科技求真”与“工艺传神”共同赋能文物保护工程,为传统建筑保护提供参考。



华堂王氏宗祠鸟瞰



修缮前-实景模型



修缮后-三维激光扫描模型

大祠堂修缮前后纵剖模型



纸张书画文物修复师在实操环节修复的文物前后对比图



陶瓷修复组选手在进行实操比赛

(供稿:湖北省文物局)

科技与传统融合赋能华堂王氏宗祠保护

王鑫君 何情达