



找记者 上壹点

A11-12

齐鲁晚报

2022年5月27日
星期五思
／
想
／
光
／
华
文
／
字
／
魅
／
力□ 美编：陈明丽
□ 编辑：徐静

记者 张向阳

残破古籍“化腐朽为神奇”

近日，记者来到位于济南唐冶新区新落成的山东省文物保护修复中心，跟随中心副主任徐军平走进了纸质文物修复室。两位女修复师张亚萌、马晓钰屏息伏案，用毛刷在泛黄的书页上仔细涂刷，正在修复的这部清代古籍是雍正、乾隆年间的日照卜氏家乘(家谱)，距今近300年。经过岁月洗礼，古书的边角已经破损，纸张也变得酥脆。看她们小心翼翼地操作，记者有些心急，忍不住问：“像这么厚的一部古书，啥时候才能修完？”

张亚萌、马晓钰告诉记者，这可是比绣花还要细致的耐心活，古籍修复工序复杂精细，有几十道流程，目前正在进行的工作是古籍清洗。这部古籍损毁还不算严重，每天能修复几页，对于损毁厉害的，有时候一天也修不了一页。

随着科技手段的进步，古籍修复这项传统手艺也在不断地与新工艺、新技术创新融合。对于残破污损的古籍，修复人员要“对症下药”，针对破损程度、材质不同，制定修补方案。一般是先记录拍照，然后用多种仪器进行各项检测，掌握纸的厚薄、颜色以及成分，根据检测结果给它补配纸。“像这部古籍的纸张厚薄有三种，我们就配三种纸，然后染成和它颜色相近的。它原来的纸张都是原白色，补配纸的颜色要染成比它低两度的，只能比它浅，不能比它深，因为随着时间推移，补配纸的颜色也会慢慢变化。”张亚萌说。

据分析检测部副主任王云鹏介绍，现代科技手段在辅助古籍修复中大显身手，修复过程中可以使用生物显微镜进行纤维鉴别、PH值测试仪器测试等辅助修复，还可以通过高清扫描及数字化保存等手段留存信息。在现代科技的帮助下，古籍修复正在变得更加精准与高效。

一本本虫蛀、受潮、破损的古书，通过高科技加持和身怀绝技的修复师之手“化腐朽为神奇”，许多残破的古籍重获新生。

高科技透视无损“体检”

随后，记者走进分析检测部，检测人员正用X射线衍射仪对送检的古代遗址土壤进行检测，据王云鹏介绍，检测土壤的目的主要是看遗址有什么特殊性，像制陶或者炼铜等不同用途的遗址土壤成分可能会有差别，遗址检测中常使用该设备配合多种手段来识别古窑址或青铜冶炼遗址。

文物修复是一门古老的职业，如今，文物修复不仅凭借传统的手艺、经验，还运用了多种综合学科和高新技术手段。徐军平介绍：“打个比方，文物修复先要进行检测分析，就像医生给病人看病一样，首先要通过不同的仪器设备对文物进行精准检查，才能根据全面的评估下诊断，再根据检测结果、病害程度，制定相应的保护修复措施。”

据了解，山东省文物保护修复中心建成了全国一流的文物检测、科研、保护修复的实验室，创建了科学先进的文物保护平台。文保人员可以通过电子显微镜、红外、拉曼光谱仪等科技设备，完成发现、记录、提取文物和遗址中的多类别信息，从而以更科学的方式更好地还原文物、还原历史。

“这一台就是扫描电子显微镜，它可以将样品的形貌放大至数万倍，搭配能谱仪还可以对样品的局部区域进行元素分析。如研究古陶瓷、古玻璃的类型，古代青铜器的制作方法，还可以给古代壁画、玉石、竹木漆器、织物提供高分辨率的显微图像。”王云鹏指着一台仪器向记者介绍。此外，利用偏光显微镜，可通过分辨晶体的颜色、形状、大小、折射率和消光性等光学性质来鉴别文物的颜料；金相显微镜可通过对金属文物的金相组织结构来研究青铜器、铁器的铸造和加工工艺等；超景深视频显微镜可以在不处理样品的情况下进行大景深三维立体观测。



超景深三维视频显微镜、扫描电子显微镜、X射线衍射仪、红外热像仪……这些科技感满满的仪器听着如此“炫酷”，似乎跟出土的“老古董”没啥关系。以前，一说起文物修复，人们总把它跟枯燥的敲敲打打、粘粘补补联系在一起。可随着科技发展，文物修复和保护已不再只是手工作坊式的修修补补，而是各种“黑科技”加持的综合学科。近日，本报记者探访山东省文物保护修复中心，看看“文物医生”是如何用科技手段保护修复文物的。

本报记者探访山东省文物保护修复中心

穿越古今为国宝“疗伤”



绣金龙吉祥纹蟒袍修复前后对比



刘家庄青铜簋修复前后对比

“当文物内部信息无法通过表面观察获得，又不能用损坏文物的方式研究其内部情况时该怎么办呢？X光成像分析在很大程度上可以帮助我们解决这些问题。如包含物、文物保存状况、内部结构、铸造工艺、保护修复情况等，在X光成像分析面前一目了然。再结合便携式X射线荧光光谱仪以及便携式激光拉曼光谱仪等分析方法，可以在无损的前提下对文物成分进行定性分析，进而推断文物的制作材料及工艺……”听着王云鹏的介绍，看着一排排现代化的仪器设备，我这个文科生顿时生出爆棚的科幻感。

“煌煌锦绣”露出真面目

让200多年前污损腐坏的出土丝织品重放光彩，是徐军平近年来的点睛之作。

由他担任负责人的“沂南河阳社区墓地出土丝织品保护修复”荣膺“2021全国十佳文物藏品修复项目”，是对沂南河阳墓地三座清代乾隆时期墓葬中出土的37件(套)丝织品进行的保护修复，这些丝织品出土时，存在严重的板结、污染、破损

等病害，修复难度非常大。

“这批清代官员衣物，包括鞋帽、官服、马甲、袜子、被褥等。这些衣物从墓主人身上一件件剥离出来以后，因为经过200多年的地下掩埋，衣物污染严重。在墓主人尸体腐烂的过程中，泥土、水的入侵，让这批衣物浸满污染物，变色、腐蚀严重。”徐军平回忆说。为了解这些出土文物的年代、材质、染料、织造方法、纹样等方面的信息，他们在修复之前做了大量科学检测工作。

首先是材质鉴定，古代纺织品包括棉、毛、丝、麻等材质，确定了材质才知道用什么化学药品来除皱、去污更合适。经过电子显微镜扫描和傅立叶变换红外光谱检测结果表明：这些衣物的纤维原料为家蚕丝纤维。能谱检测结果表明金粉样品中金含量超过85%，银含量超过12%，还有铜、铝等少量其他元素。

经过扫描电镜进行劣化程度观察发现：衣物纤维已出现断裂、表面凹凸不平、局部纤维剥蚀和裂隙现象，而纤维的破损程度不同，清洗也不同。超景深三维视频显微镜观察结果表明：纹饰的金粉已出现剥落、缺损。而生物信息学分析说明：衣物丝纤维已经产生了腐化现象。

此外，通过仪器分析显示：衣物表面沉积有大量污染物，主要是无机盐、泥沙、尸体腐败物等。修复人员对染料进行鉴定发现，其中可能含有植物染料姜黄成分。

只有掌握了文物的全部信息才能对症下药，找到合适的方法和材料。他们通过反复试验，复配出相应的清洗试剂，能有效清理污渍还能保护织物色彩及柔软度。多项科学检测分析结果对脆弱丝织品的保护修复起到了有力的科技支撑，剩下的工作，就是徐军平和同事们利用熟练掌握的技法，对衣物一针一线地织补修复。经过耐心修复，一件件曾经面目全非的衣物露出了真容，“其中一件五爪蟒袍，做工尤为精美，可能是皇帝所赐，这也说明墓主生前曾有显赫的身世或特殊的功绩。”徐军平说。

沂南出土丝织品的成功修复，不但延长了文物寿命，也为研究丝织品的织造工艺、剪裁工艺、刺绣风格及清代前期的服饰文化、官位品阶等提供了难得的实物资料和证据，成为文物修复的典范。

一堆碎铜片“蝶变”青铜器

一堆支离破碎几乎掉渣的残碎铜片，如何变身高贵的青铜器？这让人很难想象。无机质文物保护修复部副主任蔡友振就领衔参与了济南刘家庄商代遗址青铜器的保护修复工作。经过修复，碎成几十片的青铜簋等器物“蝶变”成了精美的青铜器。

刘家庄遗址出土的162件青铜器大多锈蚀、残损、矿化严重，破碎的就有39件，有些完全成了一堆碎片甚至一堆铜渣。残碎矿化之严重，修复难度之大，可想而知。“在修复中高精密仪器的使用提高了效率和质量，比如，利用X光探伤仪对青铜器进行探伤，即使文物表面附着较厚的硬结锈蚀物，在仪器的帮助下，也能清晰看到硬结物下面被覆盖的基体是否有精美纹饰、铭文，是否有裂隙、腐蚀等，当然也可以观察器物内部的铸造痕迹，比如范线痕迹，芯撑布局等。再比如，以前去除青铜器上的锈蚀物一般靠人工使用工具物理清理，缺点是耗时耗力，很难控制力度也容易产生划痕。现在激光清洗仪可以利用一定频率激光，清除青铜器表面的锈迹，展露精美的纹饰，而不会损伤青铜器本体。”蔡友振介绍说。

在经过清理的刘家庄青铜器上发现了“子工父己”铭文和“戈”字族徽，根据这些重要资料，考古人员推测济南刘家庄商代墓与河南殷墟商王室有着密切联系。此外，修复人员对刘家庄青铜器的铅同位素比值分析时，发现其中含有大量放射性成因铅。铅同位素分析是研究古代青铜器矿料来源的一个重要方法，而殷墟妇好墓的青铜器有相当一部分含有高放射性铅同位素，商代晚期铅同位素的一致性暗示其铜矿资源可能具有同源性。这从另一个角度佐证了铭文所揭示的济南与商王室的密切关系，说明济南地区在商代有着重要的政治、军事地位。

长清灵岩寺是世界著名文化遗产，特别是千佛殿内40尊彩绘泥塑罗汉像，有“海内第一名塑”的美誉。经历近千年岁月洗礼，千佛殿的泥塑罗汉身上出现各种病虫害，裂缝、剥裂。2019年以来，蔡友振领衔的文物保护团队对这些珍贵的文物进行保护性修复。“修复之前，先对罗汉塑像进行X射线探伤分析，数字三维信息扫描等工作。通过各种仪器检测，可以清楚看到这些享誉海内外的罗汉塑像的内部结构和制作工艺，像手指以铁丝作为骨架，手臂以木材作为龙骨等等。利用光学显微镜、拉曼光谱等设备分析其彩绘颜料样……”蔡友振介绍说。这次保护修复(一期)历时约两年，对文物进行了除尘、清理、加固等措施，解决了文物积尘表面污染、颜料层起甲、淤粉堆积脱落等病害。

据悉，省文物保护修复中心还曾对青州博物馆的66件珍贵石质文物进行保护修复，其间运用科技手段展开文保环境评估、石刻超声波检测、彩绘颜料及制作工艺分析等研究，科学评估后进行石体清洗并脱盐、加固黏结、灌浆补全、彩绘颜料加固，以及一级文物北齐临淮王像碑迁移保护等工作。