“科技赋能古籍保护”学术活动部分专家发言摘编

□ 国家图书馆古籍馆

编者按：2026 年 3 月 26 日下午，古籍保护科技文化和旅游部重点实验室召开“科技赋能古籍保护”为主题的学术活动。现按发言顺序，将部分专家的发言内容整理、摘编成文，以供参考。

荆秀昆：挥发性防虫防霉剂对文献库房空气质量影响研究

荆秀昆是国家档案局档案科学技术研究所研究馆员、全国档案专家，长期深耕档案有害生物防治与库房空气质控领域。在题为《挥发性防虫防霉剂对文献库房空气质量影响研究》的发言中，他指出防虫防霉剂是档案虫霉预防的药物性手段，但市售产品常存在成分不明、缺乏监管的问题。团队利用气相色谱—质谱联用技术对药剂和库房空气采样后发现：空库房检出的近 80 种化合物主要来自建材、纸张装具释放及室外渗透；而用药库房则检测出近百种化合物，特征性萜烯类、萘等多来自药剂挥发。这一发现与其团队承担完成的“档案库房空气质量分析与控制技术研究”项目以及参与编制的行业标准《DA/T 81-2019 档案库房空气质量检测技术规范》相互印证。最后，荆秀昆给出了建议：防虫防霉不能只靠药剂，得配合日常监测；采购时一定要看清成分和许可；若库房虫霉隐患较低，尽量少放甚至不放，这样才能兼顾档案安全、人员健康与库房环境。（任珊珊 整理）

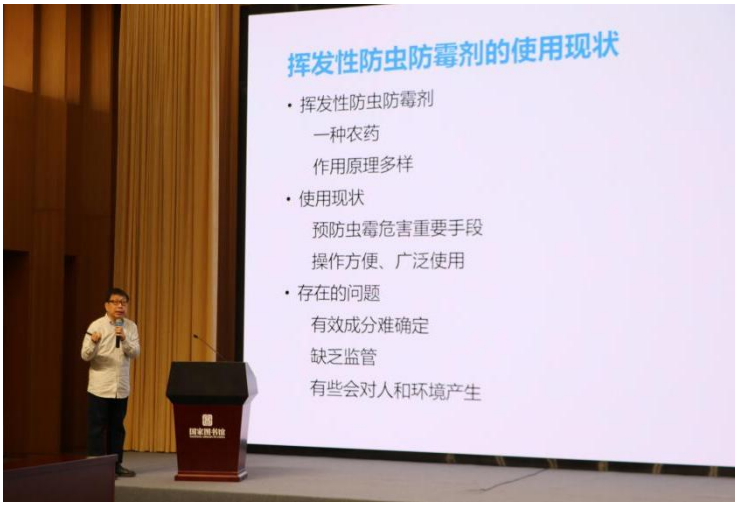


图 1 荆秀昆报告《挥发性防虫防霉剂对文献库房空气质量影响研究》

林明：科技赋能与伦理保障

在古籍保护领域，科技已全面赋能古籍保护，覆盖编目、鉴定、整理、出版、数字化、实体保护、修复、活化全流程，中山大学图书馆原常务副馆长、研究馆员林明以《科技赋能与伦理保障》为题，围绕古籍保护体系展开分享。

在古籍修复方面，林明从理念、材料、工具、设备、技法、效率 6 个维度进行讲解，介绍了当前科技应用突出的方向，如纸张材料检测、脱酸技术。在展望未来时，提出了完善温湿度、修复材料等相关标准，探索纸浆补书、机器人修复等新技术，优化修复流程，提升作业效率等发展方向。在古籍修复的伦理问题方面，讨论了胶矾水、酸性染色剂、丝网加固以及新材料、新技法带来的伦理争议。最后提出古籍活化与美育的价值，汉字与书法是中华文脉载体，古籍活化能够传承文化，实现无言的诗、无形的舞、无图的画、无声的乐的文化美育效果，在科技赋能古籍保护的同时，必须坚守伦理底线。（张铭 整理）



图 2 林明报告《科技赋能与伦理保障》

邢惠萍：传统书画装裱科学化研究

古籍保护多个领域已经科学化，未来还将拓展至更多领域。陕西师范大学邢惠萍教授为我们带来了《传统书画装裱科学化研究》，其研究团队围绕传统书画装裱中的 3 个核心问题展开背后的科学原理和改进研究：其一，浆糊打好后用凉水浸洗“去燥”；其二，古旧画折条病传统修复流程中最后施加的胶矾水，其作用及对书画性能的影响；其三，折条病反复出现的问题。研究发现，针对浆糊“去燥”，去燥过程中浆糊黏度逐渐降低，淀粉分子链在水中发生氢键网络重组，形成稳定的淀粉微凝胶，从而降低黏度、提高 pH 值，减少直链淀粉与蛋白质，改善浆糊性能。针对胶矾水问题，胶矾水虽能在初期提升纸张强度，但明矾水解会引起纸张酸化降解造成纸张老化后强度快速下降；随着老化时间延长，纸张表面逐渐出现褶皱或裂隙，成为书画早期折痕断裂的主要原因。折条纸的使用则使加固与未加固区域存在高度差、强度差。故胶矾水和折条纸的使用是折条病反复出现的根本原因。为此，团队研发出海藻酸钠复合羟乙基纤维素（SH 加固剂）用于颜料固色，取代胶矾水的使用，其耐老化、耐水洗且保持良好亲水性。针对折条病，提出以 1,4-丁二醇二缩水甘油醚软化和增韧老化纸质画心，并用其改性纤维素加固裂隙，以取代胶矾水和折条纸，有效减缓折条病复发，并通过实际修复验证了其实用性。（闫智培 整理）



图 3 邢惠萍报告《传统书画装裱科学化研究》

闫玥儿：纳米纤维素符合材料用于古籍文献预防性保护研究

闫玥儿结合文化遗产保护政策背景，阐述了传统修复与现代科技保护交叉融通的必要性，提出以纳米纤维素（CNC、CNF、BNC）为基材开展古籍预防性保护。研究综述了该类材料在加固、脱酸、抑菌、阻燃等方面的多功能应用；重点介绍了矿化细菌纤维素膜可逆脱酸技术：通过酶诱导或 TEMPO 氧化法在膜上原位沉积 $CaCO_3$ 、$Ca(OH)_2$ 等碱性颗粒，利用 Ca^{2+}与 H^+离子交换实现脱酸。该膜可从纸张表面完整移除，不破坏纤维形貌，兼具阻燃性；经历史纸张验证，湿热老化时 $Ca(OH)_2$ 转相为 $CaCO_3$ 维持弱碱性，干热条件下亦有效。此外，团队开发了负载 CdTe 量子点与罗丹明 B 探针的 BC 复合膜，利用双探针 pH 响应互补，实现 pH3.0-7.5 酸度范围的可视化检测，对纸张常见金属离子抗干扰能力强。该工作构建了集酸度诊断、可逆脱酸与阻燃预防于一体的纳米纤维素古籍预防性保护体系，为纸质文物保存提供了安全、可逆、低干预的完整解决方案。（张楠 整理）



图 4 闫玥儿报告《纳米纤维素符合材料用于古籍文献预防性保护研究》