

脱酸技术在纸质档案保护修复中的应用

周昕

造纸术作为中国古代四大发明之一，不仅引领了书写形式的革新与发展，也让纸张成为传递信息和承载文化的关键媒介，对全球文化交流产生了深远影响。纸质档案，作为记录历史、连接过去与未来的重要载体，在推动历史研究、增强文化自信、传播中国声音及传承中华文化等方面发挥着不可替代的作用。

确保纸质档案的完整性和持久保存对于记录历史变迁和传承中华优秀传统文化至关重要。纸质档案作为携带重要信息的关键物质载体，其“健康”状态直接影响文化遗产的价值和功能。因此，实施有效的保护与修复工作不仅有助于维持档案的完整性，也延长了它们的保存和使用寿命，从而确保这些珍贵的文化遗产能够持续为未来的研究和教育服务。

随着时间的推移，在保存和使用的过程中，由于受到内外部不利因素的影响，纸质档案的化学和物理性质难以长久保持不变，开始出现老化和劣化问题。从宏观上看，表现为纸张的机械强度和抗老化能力显著下降，纸面逐渐泛黄，酸度升高，严重时可能导致纸张脆化、粉化，甚至完全损坏；从微观上看，则表现为葡萄糖苷键的断裂，导致聚合度降低，并形成新的基团。这种衰变过程提醒我们，加强对纸质档案的保护，延缓其劣化速度是非常必要的。

值得注意的是，纸张在弱碱性环境下相对稳定，但在酸性物质的影响下，其自毁速度显著加快。通过适当的干预，可以有效减缓纸张的老化和降解，从而延长纸质档案的保存寿命。目前，全球文物保护领域普遍采用化学稳定法，即脱酸处理。与我国传统装裱修复技术侧重于解决物理性病害不同，脱酸技术基于中和反应的原理，通过使用脱酸液来中和酸性物质，让纸张的pH值保持在相对稳定的弱碱性环境，从而减缓其劣化速度，这种方法更类似于对纸质档案进行“内科”治疗。

作为一种从国外引进的保护方法，脱酸技术在我国经过多年的发展，并未简单照搬，而是结合我国纸质档案的特点，积累了丰富的认识和保护经验。这些努力使得许多纸质档案得到了科学合理的保护与修复。我国与国外技术的差距正在逐渐缩小，一些研究甚至有赶超之势。本文将从保护与修复实践的角度，探讨脱酸技术引入我国后在纸质档案保护修复领域的应用与融合。

三种常用的脱酸技术

早在19世纪末，西方学界首次提出纸张自毁以及酸性物质危害的相关理论，并迅速引起世界各国研究者的广泛关注。1942年，William J. Barrow在美国档案工作者协会第六届年会上首次介绍了脱酸方法。经过不断研究与实践，目前常见于纸质档案保护修复中的脱酸技术有浸泡脱酸、喷涂脱酸以及水性凝胶脱酸等。必须明确的是现有的脱酸技术并非递进关系，而是并存关系。每种技术都有其优势和局限性，需要根据具体情况选择和应用。

浸泡脱酸

浸泡脱酸是将纸张浸泡于液相的脱酸溶液中，使之与脱酸溶液反应，起到中和酸性物质的作用。由于纸质档案的病害问题各不相同，往往需要经过多个保护修复环节。浸泡脱酸通常在湿法清洁之后进行，因为此时纸张已经润湿，更有助于脱酸液的均匀渗透，从而提高脱酸率，并确保碱性储备的均匀分布。需要说明的是，这种方法仅适用于墨、墨汁等耐久性较强的书写材料，以及机械强度良好、能够承受浸泡处理的档案文献。浸泡脱酸也存在一些明显的缺陷。首先，时间成本高。装订的纸质档案需要先进行拆分。操作的过程中，需要专业人员逐张操作。其次，浸泡脱酸无法处理水敏感的书写材料，如铅笔、钢笔以及某些绘画颜料，这些材料与载体的结合力较弱，在浸泡过程中容易出现雾化、跑墨或脱落的问题。

喷涂脱酸

喷涂脱酸是将液态脱酸液雾化后喷洒于纸面的一种操作方法。该法弥补了浸泡脱酸时间成本高的问题，无需先行对装订档案拆卸，因此操作更为简便、快捷，且脱酸液入侵性相对较小。然而，喷涂脱酸也存在一定局限性。首先，喷涂形式限制了脱酸液与纸张的接触范围，若喷洒不均匀，可能会导致酸性物质难以完全中和，并出现碱性储备不牢固的问题。此外，作为非浸泡形式，脱酸后的中和产物无法通过水迁移除去，可能继续与载体相互作用，增加后续保护的难度。

■考古遗址保护展示

系统性保护彰显长沙国历史文化价值

徐路

汉代长沙王陵墓群是长沙文化遗产保护事业的重要名片。目前发现的汉代长沙王陵墓群及考古发掘的精美文物，对研究汉代中央与诸侯国的关系、各诸侯国之间的关系乃至整个大汉帝国的政治、经济、军事和文化提供了难得的资料。

近年来，秉持“保护第一、传承优先”的理念，长沙始终将汉代长沙王陵墓群的保护置于首位，坚持在发展中保护，在保护中发展，致力于构建完备的保护体系，推动大遗址的系统性保护，形成了由行政主管部门、科研学术机构、社会公众及各类媒体机构共同参与的大保护格局，并积极推进长沙国王陵遗址群两山整体展示和考古遗址公园展示两种模式。

持续开展考古工作，深入挖掘遗址文化内涵

风铃岭汉墓的发掘揭开了汉王陵考古调勘的序幕，历经近十年系统科学的考古工作，汉代长沙王陵园的轮廓逐渐清晰地呈现在大众面前。长沙考古工作者以遗址保护为核心，运用科学的方法和手段，通过对王陵的深入研究，初步揭示了陵墓分布位置、范围、布局形式和保存状况，为科学保护提供有力依据。近年来，着重于梳理历年考古工作成果的整理、普及与转化，先后出版了《汉代长沙国考古发现与研究》《汉代长沙王陵墓群价值研究》等学术专著，切实将考古工作、价值研究融入文化传承工作的各个环节，为科学保护提供坚实基础。

发挥职能机构作用，推动文化和旅游产业融合

汉代长沙王陵墓群位于长沙市湘江两岸的沿江丘陵区域，东临湘江，西倚岳麓山和谷山，南端至湘江新区天马山，北端至望城区风铃岭、西端至



水凝胶脱酸

水凝胶是一种具有三维网络状结构的高分子聚合物材料，即使在高含水状态下，也能保持稳定的凝胶形态而不会溶解。水凝胶脱酸正是利用了这一材料的独特性质，将脱酸剂与水凝胶混合制成脱酸片，然后将酸化的纸质档案与脱酸片接触。由于水凝胶中的水分被束缚，无法自由流动，这种方法实现了缓慢可控的脱酸过程，有效避免了因水分渗透而导致的纸张溶胀、字迹扩散或颜料脱落等问题。然而，此方法的缺陷在于操作时间成本高，流程繁琐，难以满足文保单位对档案文献进行快速、批量脱酸的需求，因此仅适用于文物级别较高的单张纸质档案。

我国适用的脱酸技术

纸质档案受造纸原料、造纸工艺、保存条件、书写材料特性等诸多因素影响引发的纸张酸化问题，是导致纸张自毁的主要原因之一。虽然相关的保护研究工作已进行了一个多世纪，但目前仍未完全理解其影响机制，也未出现一种“完美无缺”的干预方法。脱酸技术作为一种舶来技术，适应我国的“修复语境”至关重要。

回顾脱酸技术在西方的发展历史，具有以下几个鲜明特征：

首先，在工业革命的影响下，机械造纸技术在西方较早起步发展较快。机械造纸使用杂质较多的木材为原料，加上化学加工（如提纯、漂白）过程中化学物质的残留，成为纸张酸化的主要原因之一。因此西方出现了大量以机械纸为载体的纸质文物自毁速度快，急需进行抢救性修复的情况。其次，由于当时保护修复技术水平的限制，在我国的上墙裱平装裱技术尚未传入欧洲之前，潮湿的纸张只能依靠压机进行矫形，导致超出压机尺寸的纸张无法被处理。第三，欧洲古籍的装帧形式多样，许多技法已然失传，盲目拆解可能导致无法恢复其原貌，这也违背了保护修复中最小干预的原则。正是这些特征促使西方脱酸技术从浸泡工艺向雾化喷涂和气态脱酸方向发展。

脱酸技术如何适应我国的情况呢？首先，我国的纸质档案中包含大量中碱性的传统手工纸，其酸化途径与机械纸有所不同。其次，我国当前使用的修复技术源自传统装裱技艺，清洁纸质文物以湿洗为主，并通过上墙裱平的方式帮助纸张恢复平整。换句话说，湿洗后可以对任何尺寸的纸张进行矫形。第三，我国的纸质文物修复通常采用拆解、修复、再复原的流程。结合这些特点可知，单项浸泡脱酸方法更适用于我国古籍类档案文献的修复。当遇到无法拆解的书画、古籍和档案文献时，喷涂脱酸液的方法可以确保其完整性。对于纸张机械强度较差且携带水敏字迹的珍贵档案，可以使用水性凝胶材料进行处理。

作为一种现代保护和修复纸质档案的重要方法，脱酸技术的实践与研究必须充分发挥多学科交叉合作的优势，避免简单化操作和片面思考。现代纸质保护修复技术源自我国书画装裱修复技艺，经过千年的传承与发展，已形成独特的体系。在纸质档案的保护与修复过程中，不仅要深入研究并传承中国优秀的传统技艺，还要重视新理念、新技术和新材料的探索，时刻保持对文物修复工作的热情，以守正创新的精神赓续历史文脉，谱写当代华章。

【本文得到中国社会科学院“青启”计划（2024QQJH070）项目资助 作者单位：中国社会科学院考古研究所文化遗产保护中心】

文物修复与保护专业本专科人才培养对比分析

祁朝丽 张宏蕊 冯馨瑶 董卓毅

2021年8月，全国文物保护职业教育教学指导委员会为优化职业教育培养方案，对接文物行业对文博技能人才的需求，加强专业建设，成立了行业工作组及研制组，对文物行业职业教育专业简介和教学标准进行了修（制）订工作。经过工作组一年的研究，2022年9月，教育部发布了新版的职业教育本专科专业简介。在新发布的文物修复与保护专业本专科专业简介中将文物修复的国家标准、行业标准和岗位职业标准以及文物修复与保护行业的新理念、新技术、新材料都融入其中，进一步规范了职业教育专业文物修复与保护专业的教学标准。

为构建规范的文物修复与保护专业本专科课程标准体系，本文根据教育部公布的职业教育专业简介对文物修复与保护专业本专科职业面向、培养目标定位、主要专业能力要求、主要专业课程及实习实训进行对比和分析，以期提高职业教育文物修复与保护专业本专科不同层次人才培养的针对性和适应性。

职业面向对比

高职专科文物修复与保护专业面向文物修复师、可移动文物保护专业人员等职业，文物修复、文物保护等岗位（群）；职业本科文物修复与保护专业面向文物修复师、可移动文物保护专业人员、不可移动文物保护专业人员、文物藏品专业人员等职业，文物修复、文物保护等岗位群。和专科相比，职业本科面向更加广泛，培养的技术人才主要瞄准高端型、复合型和创新性三个维度，岗位从“窄域”走向“宽域”和“高域”，增加了不可移动文物保护专业人员和文物藏品专业人员。在人力资源和社会保障部公布的不可移动文物保护专业人员人员的职业定义中说：不可移动文物保护专业人员是指从事不可移动文物保护和修复工艺技术、材料研究、应用、保护和修复工程设计和规划编制的专业人员，其工作任务包括进行不可移动文物历史及其工艺技术和材料的研究、应用；进行不可移动文物损伤、病害、隐患现场勘察、记录、测绘、拍照，搜集技术资料；进行不可移动文物价值、现状损毁成因的研究、分析、评估。从描述中可以看出，不可移动文物保护专业人员其工作更具复杂性和综合性。正如曾天山等学者对高等职业教育及本科职业教育不同层次的技术应用类人才的总结与分析：我国高等职业教育就应当包括专科、本科和研究生三个层次。一般来说，技术型人才由高等教育的专科层次来培养，而工程型人才则由高等教育的本科和研究生层次来培养。职业本科面向增加的文物藏品专业人员是指从事文物藏品征集、鉴定、登编、保管、摄影及研究工作的专业人员，其工作任务中的文物藏品鉴定、定名和定级，进行文物藏品研究，为陈列展览、社会教育等提供咨询服务，这些充分反映了文物修复与保护专业职业本科教育面向的“宽域”和“高域”。

人才培养目标对比

新版职业教育文物修复与保护专业简介中，在培养目标方面明确要求掌握与文物相关的化学、物理、材料学知识，明确要求对文物材质和制作工艺要有深刻的了解，具备文物病害分析，修复方案制定和对文物本体修复保护能力。但本专科人才在培养目标上体现出明显的差异性。

新版专科简介中，文物修复与保护专业的培养目标为培养德智体美劳全面发展，掌握扎实的科学技术基础和文物时代特征、材质特点和制作工艺等

专业知识，具备对文物本体进行修复保护的专业能力，具有工匠精神和信息素养，能够从事文物修复与保护工作的高素质技术技能人才，对应《文物修复师国家职业技能标准（2021年版）》中的四级中工。

新版本科简介中的培养目标表述为“具有文物科技分析、修复方案制定”专业能力，能够从事文物修复与保护工作的“高层次”技术技能人才，对应《文物修复师国家职业技能标准（2021年版）》中的三级高级工。

由此可见，高职专科培养的是高素质技术技能人才，侧重于技术的应用；而职业本科培养的是高层次技术技能人才，更强调技术的综合性、创新性和集成性，要求培养目标具有文物科技分析、修复方案制定的能力。

主要专业能力要求对比

高职本科的主要能力要求均有九项，但从专业知识、操作技能和能力素养方面来看，高职本科明显高于高职专科。在专业知识方面，随着科学修复理念的推广，文物修复与保护专业早已发展为一个复合型交叉学科，与过去相比，它对于从业人员的知识和能力要求明显提升，从业人员需要拥有更加宽泛的知识。在操作技能方面，职业本科要求培养的文物保护与修复人才要在文保技术领域达到专业性、精湛性水平，具备适应文保复杂职业岗位要求的高端型和创新性技能。在能力素养方面，新时代的高层次文保技术人才要求面对复杂的个性化和定制化的岗位需求，拥有推陈出新能力，能够创造性地开展工作，评估文物现状，制定文物修复与保护方案，参与或主持技术技能革新、工艺流程改进、解决重大技术难题。

主要专业课程及实习实训对比

专业基础课程对比：高职本科专业基础课程增加了文物修复化学，培养学生掌握文物保护与修复化学材料的性能、使用方法，以及化学知识在文物保护实践中发挥的作用，使学生具备更加宽域的文物修复与保护理论基础、更加完整的专业基础课程知识体系。

专业核心课程对比：职业本科核心课程的设置中增加了文物保护材料课程，这门是一门兼具物理化学交叉性质的材料学课程；职业本科文物保护与修复技术进一步细化，分为纸质文物保护修复技术、陶瓷器保护修复技术和金属器保护修复技术，课程设置更丰富更具体，体现了职业岗位的最高覆盖领域。

实习实训对比：职业本科对文物修复与保护实习实训的要求更高，要求有更加符合的专业能力、更加坚实的职业技能积累，能够适应文博产业转型升级的需要，满足文物修复与保护高端岗位技术技能人才的需求。

由于职业本科专业基础课程、专业核心课程的增加，以及对实习实训要求的提高，职业本科在学制上更长，在知识和能力的培养上更高，体现出人才培养长度上的技术“精深性”和培养高度上的技术“创新性”。

总之，基于文物修复与保护专业高职专科和高职本科人才培养规格的不同，开设相关专业的高职院校在制定本专科人才培养方案及相关课程标准时，应该遵循不同层次人才培养的实际需求，设置相应的专业基础课、专业核心课，按照要求设置实习实训的周期及内容，构建符合行业标准的高等职业教育本专科课程体系。

（作者单位：山西旅游职业学院）

物与不可移动文物信息，打造数字虚拟博物馆。着力构筑监管体系，筑牢文物安全防线

汉代长沙王陵墓群分布的最大特征在于多数墓葬皆位于城乡结合部或城市的新开发、新建城区，周边治安与社会环境复杂，文物安全形势严峻。长沙市委市政府高度重视遗址保护利用工作。自遗址大面积发现以来，为解决前述问题，由政府牵头多次召开专题会议形成系列决策，加强顶层设计，要求把文物安全工作贯穿落实到西汉长沙国王陵墓群保护传承工作各方面和全过程。通过出台系列规范性文件，加大资金支持力度，充分调动各方力量共同参与保护机制的修订与完善，稳步推进安全保护工作，尽最大努力提升安全管理能力和管理水平。

具体而言，通过以下一系列举措的落地实施，汉代长沙王陵墓群安全管理工作得到了更好的保障：一是颁布了《长沙市不可移动文物安全管理办法》，建立了市、区（县、市）、乡镇（街道）、村（社区）四级责任体系和巡查模式，将各区（县）市的不可移动文物安全管理工作纳入年度绩效考核，强化组织领导，为文物安全保护工作提供基础性支撑。二是随各项基础勘测工作的逐步完成，分类别编制完善了遗址保护的规划工作体系。三是主动作为，调动相关职能部门依法履行承担管理职责，通过协调公安部门联合成立长沙市文物公安局联合执法办公室，文物、公安两部门在执法检查、案件侦破等方面密切配合，同时与消防部门联动，在宣传教育、专项检查、联合执法、信息共享等方面形成了良好的合作与互动。广泛发动社会力量，积极探索安全管理社会化服务，重点巡查盗窃盗掘、火灾事故、违法施工等隐患，织就了不可移动文物的安全防护网。

汉代长沙王陵墓群被誉为“汉代诸侯王陵寝的百代全书”，围绕遗址本身的文化内涵，有效推进一系列文保工程，持续改善文物保存状况，打造独具特色的考古遗址公园，才能持续激发汉王陵遗址群保护传承之力。

（作者单位：长沙国王陵考古遗址公园管理处）