

谈我国纸质文物保护的科技需求

何伟俊

(纸质文物保护国家文物局重点科研基地 南京博物院 江苏南京 210016)

内容提要:我国纸质文物数量众多而保护难度较大。纸质文物因其特殊的本体材料、性能,病害原因多样、易于损毁,特别是民国纸质文物损坏现象严重。纸质文物保护需要建立完善的文物数据库和检测体系,以现代科学方法展开劣化机理研究,结合不同地区气候条件,以本国传统产纸技术、修复体系为根基,引入国际先进技术,达到长期、稳定保存纸质文物的目的。

关键词:纸质文物 保存 材料分析 病害分析 现代科技 科学化保护

中图分类号:G112

文献标识码:A

一、我国纸质文物保护现状

我国作为传统手工纸张的发明与起源地,所存纸质文物的数量相当可观。据统计,全国文博系统共有三千多个纸质文物收藏单位,收藏总量高达三百五十余万件^[1]。另据全国馆藏文物腐蚀损失调查项目的不完全统计,全国公立文博机构一、二、三级文物约有三百五十五万多件^[2],其中纸质文物就有近百万件之多,占比超过四分之一,是所有材质文物中数量最多的一类文物,可现有纸质文物的平均年损毁率却达到了1.33%^[3],亦是文物中损毁较重的类别之一。

一般来说,纸质文物的保护难度很大,除易因虫蛀霉烂而损坏以外,纸中纤维还会受光、热、有害气体的作用而降解,使纸张发黄变脆、强度下降,最终导致粉化。所以,许多珍贵的古籍、古字画、古文献因无法保护而佚失^[4]。就目前世界各国纸质文物的收藏、保护状况来看,我国纸质文物馆藏量最多、分布最广,出现的问题也最复杂多变,但科技研究水平却相对滞后于整个文物保护行业的发展。

如今西方国家关于文物保护的现代修复理论和技术,不仅对保护修复的材料、方法、保护准则等有明确的规定,同时对保护修复程序也有详尽的要求。在纸质文物方面,保护修复程序主要

包括:对文物历史信息 and 保存现状的分析研究阶段,制定和实施修复方案阶段,修复后的监测、跟踪阶段等^[5]。回顾我国纸质文物保护修复事业的发展轨迹,必须承认:与西方国家相比,我国在纸质文物保护修复方面尚存有较明显的差距。截至2014年11月,全国文物保护标准化技术委员会秘书处发布的文物保护行业标准共74项,其中国家标准12项、行业标准62项^[6],但与纸质文物有关的只有3项,且在“可移动文物病害评估技术规程”类别中没有纸质类文物。

至于在纸质文物保护方面的投入,国家层面上的投入也相对低于其它材质的文物,远不能满足现实和未来发展的需要。正因为此,现今许多馆藏纸质文物往往存在病害严重的现象,却因为缺乏相应的科学基础研究,技术尚处于一般性应用层面,使得其保护力度不足,长期保存的前景堪忧。形成于20世纪中叶的意大利现代修复理论,亦强调有效的文物修复,不可能仅凭对文物的艺术和历史研究就获得足够的支持方案,还需要一系列的技术分析与研究,而现代科学可以提供极其重要的手段^[7]。

2012年中国科学院和国家文物局在北京签署科技战略合作协议时,中国科学院院长白春礼就曾指出:“文物保护的科技需求是国家战略需

收稿日期 2015-05-13

作者简介 何伟俊(1975—),男,南京博物院文物保护研究所副研究员,主要研究方向:文物保护修复。

基金项目 本文为国家科技支撑计划课题“近现代文献脱酸关键技术研究及集成应用示范”(2014BAK09B05)成果之一。

© Nanjing Museum. All Rights Reserved. <http://dwfw.njmuseum.com/>

求的重要部分,文物保护中一些重大需求也是需要科技创新突破的重大难题。”^[8] 2016年3月颁发的《国务院关于进一步加强对包含纸质文物在内的五类文物的保护:“应实施一批重点科技示范工程,形成系统解决方案。”所以,依照我国当今文物保护工作的要求和纸质文物保护的现状,我们得到这样的认识:我国的纸质文物保护,对科技支撑的需求尤为紧迫,尤其需要以科技创新的方式来寻求突破。

二、我国纸质文物保护的重点和难点

众所周知,纸质文物发生劣化、产生损坏的因素,主要包括内部因素和外部因素。内部因素主要是由纸张的本身成分和造纸中残留的有害成分构成,外部因素主要是生物因素和环境因素^[9]。在纸质文物保护中要预防和解决的问题,通常是这些内外因素多方面综合作用的结果。可目前对纸质文物存在的病害种类和病害成因机理尚未有系统性研究,关于内外因综合作用的研究更少。综合纸质文物发生劣化的内外因,结合纸质文物保护的实际情况和发展趋势来看,我国现阶段的纸质文物保护的科技需求将是一个多方面平行发展,且互相渗透、共同促进的系统性研究工作。

我国纸质文物中急需解决的重点和难点,大致可归纳为以下四个方面。

(一)本体材料的组成、性能与病害分析体系的建立

纸张的主要成分为纤维素、半纤维素和木质素,易在外界影响下发生水解、氧化、交联等化学反应,导致结构变化,使得纸张不易长期保存;造纸工艺流程中添加的增白剂等添加剂及原料中残留的一些有害成分,如脂肪、蜡、胶等,也为纸张的老化埋下了潜因。由于造纸原料不同,各类纸张中所含的纤维素、半纤维素、木质素也不同,纸质文物的耐久性与其本体材料的组成有着十分密切的关系,而各方面的性能正是判定纸质文物保存状况的重要依据。

针对纸质物理化性能的分析检测方法现已较为完备,可主要的方法基本来源或借鉴自现代工业化生产纸张后的系列分析检测方法。其中有些技术与方法不仅不能满足不同状况纸质文物成分与特性的检测需求,更达不到纸质文物检测无损或微损的要求,如纤维素含量的测定、铜值的测定和纸中有害杂质的测定均属于有损检测。

纸质文物无损或微损分析的方法,现主要包括显微观察法、近红外光谱分析法、气味分析法、X射线荧光分析法和图像分析法^[10]。可由于大部分珍贵纸质文物的特殊性与唯一性,往往难以取样分析,甚至通常的接触性无损分析也会给文物带来难以预估的损伤。此时就需要有可供选择的非接触性科学分析技术体系,来支撑相应纸质文物的后续保护与研究。

科学的纸质文物分析检测体系同样也是纸张文物数据库建设的前提和基础。如对纸质文物微观性质进行针对性的检测,可以获得纤维原料、加工工艺、加填等信息,以及纤维的长度、宽度、帚化率和配比等相关数据^[11],进而为修复用纸的选择和制作提供依据。另一方面,相应的分析检测也可为研究各时代纸质文物的生产工艺特征、主要病害类型和相互关系等提供参考,从而建立起对应的数据库,使纸质文物的保护有根可寻、有据可依。

所以,怎样在现代科学分析检测技术和方法中筛选,组合出适合纸质文物分析检测的技术方法体系,使之既达到对纸质文物成分、性能与病害的有效判定,又能够提出预防性保护的对应指标,且可以适应和满足不同状况的纸质文物,尽量不损伤纸质文物本体,积累形成纸质文物保护领域所需的数据库,皆是亟待解决和突破的问题,也是纸质文物科技保护不可或缺的基础性研究。

(二)纸质文物劣化机理研究

纸质文物材质劣化机理的研究,尤其是在我国古代纸张本体劣化降解机理方面研究的不足,已成为制约纸质文物保护修复水平和技术发展的瓶颈,也是当今纸质文物保护必须解决的难点。如20世纪40年代美国的W.J.巴罗(William James Barrow)通过实验,明确提出酸是引起近现代纸张破损的主要原因^[12],其后才陆续出现了近现代纸张脱酸保护的系列技术与方法,奠定了如今近现代纸张脱酸保护乃至脱酸加固保护之基础。

正因为纸质文物发生劣化是多方面综合作用的结果,只有系统了解纸张劣化内外因素的构成和作用,判断和评估综合作用的影响,才能延缓和预防纸张的劣化,使纸质文物得到更好的保存^[13]。例如在环境温、湿度较大的情况下,由于纸张中所含纤维素分子的氢氧基属于亲水基,会导致纸张纤维大量快速吸水,吸水则产生溶胀

现象,使纤维间距离增大,空气污染物等易于侵入纸张纤维内,加速外界因素对纸张的破坏,进而对纸张的耐久性产生很大影响^[14]。所以,评价内外因对纸质文物的劣化影响,不仅涉及到各种因素之间的定性、定量关系,而且还要考虑并存时产生的协同效应。

故而在研究纸质文物劣化机理时,既要対引起纸质文物受损的主要因素进行逐个评价,又要充分考虑到多种因素并存时受损加速的协同作用。至于系统开展纸质文物材质劣化机理研究,主要内容应包括内外因各方面或主要方面的综合影响,需要通过长期自然老化实验结合模拟老化实验,利用理化性能测试的比较研究,评估各种因素对各类纸质文物的最终影响。在了解影响纸质文物耐久性的因素、病害成因及发展趋势的基础之上,量化这些因素与病害的关系,科学揭示纸质文物劣化过程的物理和化学变化,才能为纸质文物的预防性保护提供科学的依据和参考,达到长期、有效保护纸质文物之目的。

除纸张本体劣化降解机理之外,微生物对纸质文物劣化影响的机理研究亦是较为急迫的需求。微生物病害是最为常见、对纸质文物外观和内在破坏极大的病害,历来属于纸质文物保护中的“疑难杂症”。微生物代谢过程产生的有机酸有柠檬酸、葡萄糖酸、乳酸等,酸性代谢使周围环境酸度加强,而环境酸度变化亦是造成纸质文物本体劣化的最主要因素之一。酸度的变化会降低纸张纤维素配糖键破裂的活化能^[15],导致纸质文物出现微生物病害,而发生病害的部位,往往会出现无法弥补的严重损伤。

简言之,微生物劣化影响的科技需求主要集中于三个层次,并逐层递进。一是以酸度的定量分析等为手段,进行影响因素、劣化过程和微生物代谢产物研究,评估酸性代谢等对纸质文物的影响程度;二是厘清微生物病害发生与纸质文物本体特性的关系和受时间及环境影响产生微生物的趋势,初步建立微生物病害发生与演变的模型;三是为纸质文物预防、控制微生物病害的产生提供科学有效的理论依据,预防和控制微生物病害的产生,研究如何消除病害和减轻病害程度,并提出病害产生之后的处理方法及日后的预防措施。

(三)传统造纸工艺与修复工艺的科学化认知

纸质文物的耐老化性能不仅与纸张本身的

纤维原料有关,而且与采取何种传统手工造纸工艺也有很大的关系。我国传统手工纸生产过程大致可分为蒸煮、漂白、打浆、抄纸四个阶段,纸张的生产过程与纸张的耐久性有着直接的关系。要延长纸质文物的寿命,就必须研究纸张的生产过程,这对纸张保护与修复均有极为重要的意义^[16]。中国传统造纸技术经历了约两千年的发展,在纸张的生产过程中,我国各地的能工巧匠们往往就地取材、因地制宜,从而形成了各有特色的造纸方法与多种造纸技术体系。如今中国古代造纸技术史已较明朗,产区、原料、工艺、用途、设备与品种等主要问题都已比较清晰。鉴于此,全面、合理、有效地保护和利用好诸多手工造纸技术,充分认识传统造纸工艺的意义与价值所在,明确其与纸质文物保护修复需求结合的重点,才能有针对性地为纸质文物保护提供相应的科技支撑和技术服务,这也必然是纸质文物保护工作的迫切需求。

以东亚地区纸质文物保护修复工作开展较好的日本为例,日本修复用手工纸更为完善地继承了传统,并开发了多种修复用纸^[17]。从19世纪70年代开始,日本政府采取多层次、全方位的保护措施,进行传统造纸工艺的调查与记录,收集相关资料及实物并加以整理出版^[18],因此日本今天的纸质文物保护修复成就是长期积淀的结果。在2008—2015年联合国教科文组织驻华代表处组织的“东亚纸张保护方法与纸张制造传统”项目之中,作为参与国之一的日本不仅编写了本国的“纸质文物修复”导则,还将所调查的古法造纸工艺流程制作了影像,创建了数据库^[19]。近年来,南京博物院立足自身,汲取日本在纸质文物保护中修复用手工纸方面的可取之处,针对待修复纸质文物的特性,在实验室内复原造纸并经处理后用于修复,这是我国在纸质文物修复用纸研究上的一次创新性尝试^[20],也是传统造纸工艺与纸质文物保护修复需求结合的新突破。

另外,我国古代在保护古籍、绘画方面积累了丰富的经验,以传统的古籍修复和书画修复装裱工艺为代表,形成了较为完整的纸质保护修复工艺体系。因此,现阶段需要不断完善和改进与纸质文物相关的传统修复技术,特别是古籍和书画文物的修复装帧技术,利用现代科技促使传统工艺规范化,进而科学地认知传统工艺的流程、材料等。这不仅是对中华民族传统纸张工艺技术的继承和弘扬,也是保护传承纸质文物修复技艺类

非物质文化遗产的重要环节和具体举措。

我国多年以来的纸质文物保护修复实践证明,只有揭示书画装裱修复与古籍修复等传统技艺的科学内涵,不断优化和提升相应的技术环节,把教学方式从师徒之间的经验传授上升为科学的教育与传承,方能全面推动现代科学技术和纸质保护修复传统工艺的有机结合,形成科学的认知和有形的保护修复理论与体系。

传统造纸工艺与修复工艺的科学化认知在纸质文物科技保护工作当中,任何一方的提高都有利于纸质文物科技保护的发展,二者之间的相辅相成与互相促进,更是将来纸质文物科技保护的重要任务和主要需求。

(四)当前纸质文物保护实际中的迫切需求

我国现有的纸质保护修复技术和方法,对纸质文物的保护发挥了很大的作用,但也有一些保护措施对文物本体和环境造成了一定的危害,影响了纸质文物的外观,给陈列、展示和研究造成障碍和困难。受制于纸质文物保护科技的不足,一些特别珍贵和脆弱的纸质文物采用了传统保护方法,在日常环境中未能得到有效保护,受损日益严重的趋势没有被有效遏制,亟需得到相应的科技支撑来完善保护措施。

纸质文物保护在实际中的需求主要集中于以下三部分。

1.保护修复材料的安全性评估

参照《中国文物古迹保护准则》,现今的纸质文物保护,同样需要严格遵循真实性、最小干预性、可识别性、可再处理性、安全性等原则。一般对纸质文物采取清洗、脱酸、加固及保存环境控制等保护处理方法时,必然会应用各种保护修复材料,但现阶段较少涉及到使用保护修复材料后纸质文物的安全性研究,应用保护修复材料后的安全性评估也未包括在实际工作内,相应的风险评估指标体系更是空白。

清洗是纸质文物保护的基础性工作之一,我国在进行纸质文物的清洁处理时,经常会用水来清洗,但在用量的控制上往往无法预判。意大利的文物修复师们在经过多番测试和实践后证明,固态凝胶的使用可以使纸质文物整个表面保持均匀且恒定的加湿水平,避免过少或过多计量的水所产生的危险^[21]。

因此,需开展纸质文物保护修复材料的安全性评估研究,对使用于纸质文物上的保护修复材料要制定合适的评估标准,初步建立起集检测

监测、评价于一体的纸质文物保护修复材料评价标准化成套技术,从而避免保护修复材料使用不当带来的保护性损害,提高纸质文物保护的风险预见能力。针对以前诸多的实际保护工作,在有效评估保护效果和明确保护作用等方面开展纸质文物保护修复材料的安全性评估研究,不仅可以为纸质文物保护提供宝贵的实践经验,还将会对纸质文物保护科技的长足发展起到有益的推动作用。

2.适宜的信息数字化保存技术

由于我国民国时期纸质文献等近现代纸质文物材质的特殊性,如大多数纸张为质量较差的机制纸,使用了酸性的油性墨等,导致其远比古代纸质文献更难保存。各类病害发展到后期,往往出现综合作用迅速加剧纸张损毁速度的情况,严重影响文物承载的信息,甚至发生自毁现象。2004年底,国家图书馆完成了一项“馆藏纸质文献酸性和保存现状的调查与分析”课题,调查结果显示,国家图书馆珍藏数十万册的民国纸质文献,中度以上破损比例的占90%以上,有些更是破损达100%,不少文献甚至已完全失去机械强度^[22]。这种现象在全国各省市级的图书馆、博物馆所藏近现代纸质文物中普遍存在。

影印出版与缩微复制、全文数字化都是民国文献再生性保护的重要措施,也是目前最能兼顾民国文献保护和利用的方法^[23],但在具体实施过程中,往往却造成难以挽回的破坏和损失。如河南大学图书馆有2000册图书参与大学数字图书馆国际合作计划(China Academic Digital Associative Library, CADAL)项目的数字化加工,其中300多册严重损毁,不经修复无法再利用。可以说,民国文献的利用过程加剧了民国文献的损毁^[24]。而日本京都科学公司对书、信、画、帖等纸张类文物的复制工作中,所采用的数字化技术值得借鉴。他们先对纸质文物进行数码拍摄,分析处理、订正,再用特殊的无网点照相制版,然后调配出与文物同样颜色的油墨,最后在高精度细密印刷后手工补色^[25]。

所以,面对我国浩如烟海的近现代纸质文物,在尽量延长本体存在的同时,还需要采用适宜的现代信息数字化技术,安全有效地采集收纳纸质文物的影像资料及文字信息,力求达到使相关信息得以长久留存之目的。

3.出土纸质文物的保护

20世纪以来,我国北方地区多次出土纸质文

物,主要分布在新疆、内蒙、甘肃等地区,比较有代表性的是汉唐时期的麻纸。这些地区气候极端干燥,所出土纸质文物长期埋藏在干燥条件下,相对保存比较完好。以新疆吐鲁番为例,近年来就已经出土了12 000多片(本)纸质文物^[26],目前吐峪沟地区仍然不断有新的纸质文物出土。对于这些出土纸质文物的保护,其需要主要在于怎样提高和加强保护修复的力度,研发与之相适应的多种保护修复技术和陈列展示手段,以契合文化经济发展的要求,满足“让文物活起来”的指导方针。

20世纪六七十年代新疆阿斯塔纳陆续出土的纸质文物,就得益于对传统造纸工艺认识的不断加深和纸浆修补技术的持续进步,采用了与文物本体相似的纸浆进行了保护修复,效果良好,解决了用传统保护修复方法无法解决的问题。此批出土纸质文物现已经能够在量身定制的无酸包装之中进行双面陈列展示,最为关键的是,已经得到妥善保护的这批出土纸质文物,其保护修复的效果依旧有充足的提升空间。纸质文物保护国家文物局重点科研基地(南京博物院)拟在此基础上进行深化研究,并在研究之后推广应用于此后新疆等地区类似出土纸质文物的保护修复工作之中。

而南方地区地下埋藏环境因长期处于潮湿或干湿反复交替中,不适合纸质文物的保存,所以出土的纸质文物数量极少。即使有零星的纸质文物出土,往往也是霉变腐烂、粘连严重,甚至呈灰状或只存有痕迹。目前还没有适合潮湿环境出土纸质文物的抢救性科技保护措施和手段,当前仍急需解决此条件下出土纸质文物的抢救性保护问题,开展濒危出土纸质文物的应急保护技术体系研究,以及基于现场移动实验室的整体揭取、微型发掘等关键技术和设备研究。值得一提的是,关于考古出土瞬间纸质文物即损毁的问题,属于世界范围内的难题,需联合世界各国力量进行科技攻关,共同寻求解决的方法。

当然,我国纸质文物保护实际中的迫切需求绝不囿于上述三部分,在诸多纸质文物保护关键技术研究方面,同样也面临着比较紧迫的局面。譬如在纸质书画装裱修复中明矾的替代物、脆弱纸张的本体加固、近现代纸张批量脱酸和粘连纸张的揭取等具体的材料和技术研究上,尚无完全可靠之方法,有待进一步的科学研究来完善。况且,由于我国历史上对于纸质文物的保护修复一

直自成体系,具有自身的特点,所以有些纸质文物的保护,无法、也不能从其他国家借鉴。这就要求我国的纸质文物保护始终关注国际学科的科技前沿,将国际先进技术逐步引入到纸质文物保护之中,凭借原创性的科研工作,提高纸质文物保护的科学性。

三、结语

正如黄克忠先生指出:“文物保护方法是否科学,主要看传递不同历史时期人类生存信息的文物古迹能否得以真实、完整、长久地保存。要做到这一点,需要不断跟踪现代科技发展前沿,在文物保护中充分利用各学科的先进技术。”^[27]与其他类别的可移动文物相比,纸质文物保护的科技需求更加复杂化和多元化,要求多学科提供科技支撑的需求也更为紧迫。正确认识我国纸质文物保护科技需求在新形势下的变化与发展,关系到今后纸张文物保护核心内容的形成与预防性保护体系的建立,有必要对其进行梳理和探讨。

如上所述,现今我国纸质文物保护科技的发展,其推动力量与方式,需要由原先被动地被外部推动,转变为以其自身的科技需求为积极内动力,妥善处理好在纸张文物保护科技基础研究和应用研究之间的关系,并在科学研究与保护实践结合的工作过程中不断积累相关信息、成果,才能更好地促进科学技术与纸质文物保护行业发展的有效融合,满足今后我国纸质文物保护科技发展的需求,最终实现我国众多纸质文物在不同地区保存的长效性和稳定性。

[1]李平心:《简论纸质文物的受损原因及保护对策》,《丝绸之路》2011年第24期。

[2]刘华彬:《可移动文物保护修复“十二五”专项内容和要求》,国家文物局内部资料,2013年。

[3]南京博物院:《全国馆藏文物腐蚀损失调查项目技术支持报告(纸质文物)》,2004年。

[4]龚德才、奚三彩、唐静娟:《纸质文物保护研究》,《东南文化》1997年第4期。

[5]王春红:《西方现代修复方法在中国纸质文物中的应用》,《中国国家博物馆馆刊》2008年第3期。

[6]全国文物保护标准化技术委员会秘书处:《文物保护行业发布标准一览表》, [EB/OL] [2014-11-15] http://www.chst.cn/news_detail.asp?t_id=12161.

[7]詹长法:《意大利文化遗产风险评估系统概览》,《东南文化》2009年第2期;《意大利现代的文物修复理论和修复史(上)》,《中国文物科学研究》2006年第2期。

- [8]中国科学院:《中科院与国家文物局在北京签署科技战略合作协议》, [EB/OL] [2012-05-24] http://www.gov.cn/gzdt/2012-05/24/content_2144280.htm.
- [9]侯刚健、赵军:《浅析纸张的老化因素与高校图书馆应采取的措施》,《科技情报开发与经济》2010年第12期。
- [10]刘畅、李晓岑:《纸张科学分析方法综述》,《文化遗产区域保护与活化学术研讨会暨首届中国文化遗产保护研究生论坛研究会论坛论文集》,北京联合大学2013年。
- [11]宋晖:《使用造纸纤维分析仪分析纸质文物》,《中国造纸学会第十六届学术年会论文集》,中国造纸学会学术年会2014年。
- [12]郭莉珠:《关于巴罗研究酸对纸张的破坏及其修复方法的情况》,《档案学通讯》1986年第4期。
- [13]陈刚:《传统造纸技术的多元价值及其保护》,《中国文物报》2011年3月18日第4版。
- [14][美]Adrian C. Sclawy 著、奚可桢译:《相对湿度变化对老化纸张耐折度的影响》,《东南文化》1995年第1期。
- [15]田金英、王春蕾:《霉菌对文物的影响初探》,《中国博物馆》1999年第1期。
- [16]胡文军、赵代胜:《宣纸寿命特性的分析》,《中华纸业》2013年第19期。
- [17]张美芳:《中日韩修复手工纸起源与发展的比较研究》,《档案学研究》2013年第3期。
- [18]陈刚:《日本对传统造纸技术的保护及其启示》,《文化遗产》2012年第4期。
- [19]郭桂香:《纸承大道 书香致远——东亚五国合作七年的纸张保护项目》,《中国文物报》2015年12月25日第5版。
- [20]郑冬青、张金萍、何子晨等:《古代纸质文物修复用纸的研究》,《中国造纸》2013年第7期。
- [21]王晨:《浅析现代意大利纸质文物表面清洁技术的发展——固态水性凝胶在纸本修复中的应用》,《中国美术馆》2015年第1期。
- [22]国家图书馆:2004年“馆藏纸质文献酸性和保存现状”研究课题, [EB/OL] [2009-01-09] <http://www.docin.com/p-6821486.html>.
- [23]陈桂香:《近10年国内民国文献保护研究综述》,《图书馆学刊》2015年第3期。
- [24]王会丽:《图书馆民国文献的保存和修复探析》,《兰台世界》2013年第23期。
- [25]徐铁东:《日本文物保护与修复技术探微——以日本京都科学公司为例》,《丝绸之路》2010年第22期。
- [26]王瑟:《新疆待修复纸质文物堆积如山》,《光明日报》2013年2月17日第1版。
- [27]黄克忠:《我国文物科技保护现状及走向》,《中国文物科学研究》2006年第1期。

(责任编辑、校对:王 霞)

Scientific and Technological Requirements of Paper Heritage Preservation in China

HE Wei-jun

(Key Scientific Research Base of Paper Cultural Relics, State Administration for Cultural Heritage,
Nanjing Museum, Nanjing, Jiangsu, 210016)

Abstract: China has large number of paper-based artifacts and the conservation work is facing challenges. Paper-based artifacts are fragile and easily to be attacked and those from the Republican Period have been severely damaged. It is suggested to build complete databases for paper-based artifacts and establish the examining mechanism, apply modern scientific methods to investigate degradation mechanism, and borrow advanced technologies from other countries while relying on China's traditional paper production and conservation technologies with local climate conditions in consideration, so as to preserve paper-based artifacts in stable conditions for a long term.

Key words: paper-based artifacts; preservation; material analysis; disease analysis; modern science and technology; scientific preservation