

从文献保护角度简述脱酸处理的配套工作

张铭

对图书进行脱酸处理是一个系统性工程,核心工作是图书在脱酸装置中进行酸碱中和、引入碱性物质。实际上在图书进入脱酸装置之前和之后都需要做很多其他工作,这些工作包括对图书进行必要的检测工作、除尘清洁、加固处理、修复完善、持续监测以及改善库房条件等。

一、脱酸处理前进行检测

在脱酸处理前对图书进行必要的检测工作,从而评价图书的现实状态,确定脱酸处理方案,根据图书的实际情况以及期望的脱酸效果对脱酸工艺参数进行适当的、有针对性的调整。

在造纸行业中常用的纸张检测指标有 pH 值、碱保留量、抗张强度、耐折度等,通过检测这些指标可以全面准确地衡量纸张的状态,然而上述检测手段多为有损检测,往往不能应用于图书、档案等文献,尤其是亟需进行脱酸处理的图书多为珍贵的古籍、善本、民国时期文献,对于这些图书应该采取无损的检测手段,例如表面 pH 值、白度等指标。pH 值是判断图书酸化程度的重要指标,也是决定脱酸工艺参数以及最终脱酸效果的重要因素。一般来说,当纸张 pH 值为 6.0~6.9 时,此时酸化情况轻微,可以不采取脱酸处理,但是要采取措施避免进一步酸化;当 pH 值为 5.0~5.9 时,此时酸化情况明显,应该采取脱酸处理;当 pH 值小于 5.0 时,纸张酸化严重,亟需进行脱酸处理¹。

二、除尘清洁处理

由于图书在流传、使用过程中所经历的保存环境条件复杂,图书上不可避免的附着有大量的灰尘、书虫、霉菌等微生物。有研究者指出,在一本流通三年以上的图书上隐藏着大杆菌、链球菌等四百多种致病生物²。这样的图书如果直接进行脱酸处理,可能会造成脱酸装置和脱酸试剂污染,过多消耗脱酸试剂,降低

¹李景仁等:《对善本古籍特藏文献酸度的检测与分析》,《图书馆工作与研究》2003年第3期。

²揭丽敏等:《图书除尘消毒工作探讨——以宜春学院图书馆为例》,《农业网络信息》2017年第4期。

脱酸效果，因此在脱酸处理前还应该对图书进行除尘清洁处理。

针对灰尘、书虫等问题，可以采用适当功率的吸尘器等装置，对图书进行逐页的除尘操作；针对霉菌等微生物可以采取乙醇等多种化学试剂擦拭并吸尘器吸除擦拭掉的菌丝、孢子等污染物。为了防止二次污染以及对操作人员的危害，上述除尘除霉工作应该在清洁台和通风橱中进行。

三、加固处理

图书纸张发生酸化问题后，往往伴随着机械强度明显下降，纸张发脆易折，严重限制和影响图书的保存和利用。这是因为纸张强度受纸张纤维的强度以及这些纤维相互缠绕的情况影响。当纸张酸化后，纤维素分子发生降解反应，使得纤维素分子链聚合度下降，进而使纸张纤维强度降低，在宏观上表现为纸张机械强度下降。天然状态下，纤维素分子聚合度约为 10^4 数量级，当聚合度下降到 700 以下时纸张的机械强度迅速降低，当聚合度低于 200 时，纸张就会脆裂成纸屑。

对于很多酸化严重的图书而言，纸张脆化严重，甚至不能进行翻动。这些图书很难直接进行脱酸处理，因此需要进行加固处理。目前业内常见的纸张加固技术有托裱加固、丝网加固、高温高压热膜、高分子保护剂等方法，这些技术多是针对单页纸张进行加固处理，如果要处理动辄几百页的图书，则需要去除图书装订，然后一页一页的进行加固处理，最后再重新装订成册，而针对整本图书进行加固处理的技术目前多处于实验室阶段。因此，今后应该加强对整本图书进行加固技术的研究，争取早日推广应用。选择恰当的加固材料也至关重要，加固材料应环境友好、无毒无害；最好无色透明，不能影响图书的阅读功能；既要具有一定的机械强度，又要具有类似于纸张的柔性；加固要具有可逆性，在必要时可采取措施把加固材料取下来并且不能对原始文献造成损伤。

四、修复完善

由于年代久远，又历经天灾人祸，很多图书都出现不同程度的损害。图书遭受损害的表现形式很多，总的来说可以分为两类：一类是酸化、老化造成的渐进型损害，这种损害不易察觉但威胁极大；第二类是虫蛀鼠啮、人为撕毁等原因造成的静态型损害。据报道我国图书馆、博物馆等单位共收藏有 3000 多万册古籍

文献，其中 30%以上存在着残破现象需要修复处理¹。

为了更好的保护文献，脱酸处理后的图书可以根据需要进行修复处理，改善图书面貌，延长图书的使用和保存寿命以便更好地研究和利用。图书破损情况千差万别，应该针对不同的破损状况区别对待。修复过程中应遵循修旧如旧、最少干预以及修复可逆可识别等原则。

五、持续监测

图书完成脱酸处理后应该对图书主要理化指标进行检测，及时衡量脱酸处理效果，根据检测结果进一步优化脱酸工艺。当图书入库之后，还应该定期对已脱酸图书进行检测，评价图书状态，并根据实际情况判断是否需要再次进行脱酸处理。需要检测的指标可以和脱酸前检测的指标相同，也可以有针对性地检测其他指标。

六、改善库房环境

造成图书酸化问题的酸除了来自于纸张和油墨中的酸外以外，环境空气中的酸性气体也是一个重要来源。因此对于脱酸处理后的图书而言，要密切监测库房中的空气质量，尤其是二氧化硫、二氧化氮等酸性气体的含量。按照《图书馆古籍书库基本要求》（GB/T 30227-2013）中的要求，古籍书库空气中二氧化硫、二氧化氮的含量均不能超过 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。若库房环境无法满足上述指标的规定，必要时可采取光触媒降解、碱吸附过滤等手段对库房空气环境进行治理。

目前，国内外图书馆、档案馆和博物馆对于图书的酸化问题越来越重视，及早对这些酸化图书进行脱酸处理、改善图书状态、延长图书寿命早已是行业内的共识。文献保护工作任重道远，为了更好地保存保护图书文献，实现较好的脱酸效果，需要在脱酸处理前后进行检测、除尘、加固、修复等诸多工作。

¹张平：《关于《古籍特藏破损定级标准》的编制》，《国家图书馆学刊》2006 年第 3 期。