

PRINCIPLE ON CONSERVATION SCIENCE
OF CULTURAL RELICE

(第三版)

文物

保藏学原理

■ 张承志 著



科学出版社

www.sciencep.com

**Principle on Conservation Science
of Cultural Relics**

文 物

保 藏 学 原 理

(第三版)

张 承 志 著

Chengzhi Zhang

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是对国家科委一项研究课题的成果总结和拓展,拓展领域涉及岩石、矿物、颜料、陶瓷、玻璃、金属、有机物(纸张、织物、皮毛制品、竹木制品、塑料、涂料、染料、合成纤维等)及卤化银影像材料等几乎所有质地的文物材料,是作者38年的治学心得。全书8篇42章,60余万字。

文物“保藏学”由“理论保藏学”与“技术保藏学”构成。“理论保藏学”是研究环境因素、时间因素、残余应力因素对文物的作用机理和作用规律的学科。文物在上述因素的作用下,将发生色变(褪色、变色、泛黄、失光)、质变(品质变坏)、形变(塑性形变)、破裂(脆性材料依赖于时间的重要行为,是应力腐蚀造成的开裂或断裂)等不可逆的自然劣变现象。“理论保藏学”的基础具有广域性,横跨数理化、生物学等理科领域及众多工科领域,突显了交叉学科的多重意义,体现了跨学科研究的时代价值。“技术保藏学”是研究技术方法,控制和减缓文物劣变进程的学科。

作者在对每个命题进行严格定量描述的基础上,大胆地构架了保藏学的理论体系,该理论体系被认为是文物的“病理学”和“衰老学”的理论体系。理论的独创性、新颖性、系统性可以使之成为大专院校考古学、博物馆学、档案学、图书馆学等相关专业的研究生、本科生的教学用书或教学参考书、博士生的入学考试参考书。同时它也是博物馆、档案馆、图书馆、纪念馆、美术馆的研究人员、技术人员、管理人员的应备读物,个人收藏家的益友。

图书在版编目(CIP)数据

文物保藏学原理/张承志著. —北京:科学出版社, 2010. 8

ISBN 978-7-03-028730-4

I. ①文… II. ①张… III. ①文物—藏品保管(博物馆)

IV. ①G264.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第162257号

责任编辑:宋小军 李 茜 / 责任校对:陈玉凤

责任印制:赵德静 / 封面设计:谭 硕

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年8月第 一 版 开本:B5

2010年8月第一次印刷 印张:33 3/4 插页:3

印数:1—2 000 字数:625 000

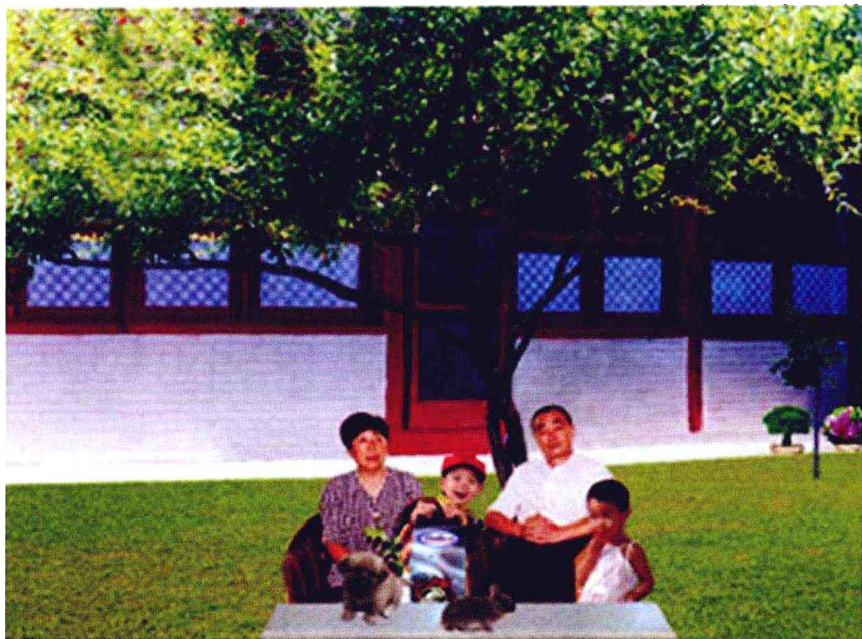
定价:80.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

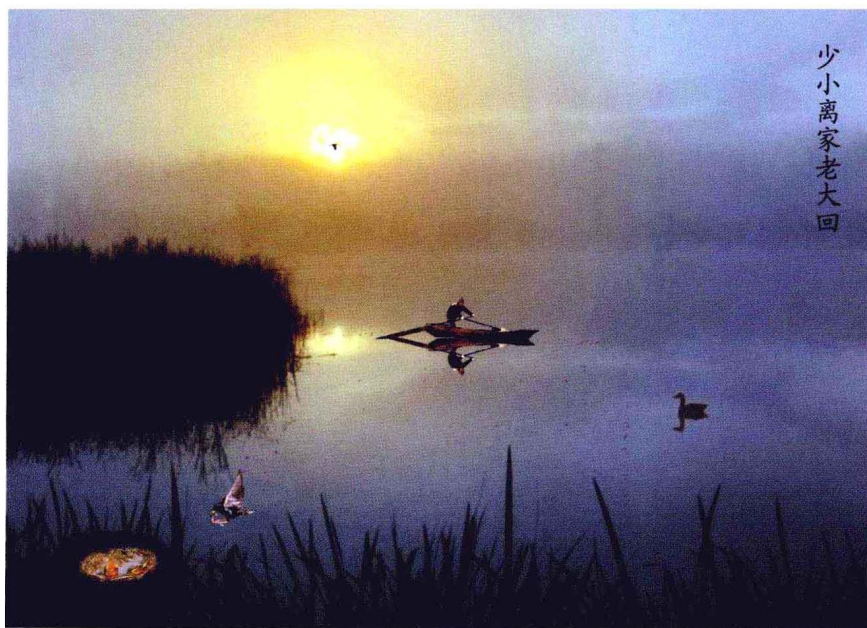


作者近照

1938年1月3日出生于青岛，祖籍山东沂水县。1960年毕业于沂水第一中学，同年考取北京林学院生物物理专业，毕业后分配到北京自然博物馆植物室工作，直至退休。中国民主促进会会员。《中国大百科全书》撰稿者、《花色之谜》译者、《文物保藏学原理》作者、《中国当代发明家大辞典》入选者。北京自然博物馆研究员，曾兼任：中国科学院植物研究所研究员、美国凯撒国际教育集团亚洲研究中心首席科学家、北京师范大学历史学院教授、北京林业大学教授、中国科学探险协会理事、中国文物保护技术协会理事。



幽静的著书环境
(北京大柵栏地区甘井胡同25号“张家大院”——幽静的著书环境)



少小离家老大回

少小离家老大回
(作者电脑合成图片)

未雨綢繆
防微杜漸

江震

一九九三年九月一日

第三版前言

《文物保藏学原理》第二版已面世近7年，它作为保藏学的基础应用理论读物，受到读者好评。北京大学考古文博学院，将该书选作博士生入学考试参考书，随后又选作研究生教学参考书；中国人民大学相关院系多年来一直沿用书的初版，作为外国来华留学博士生及国内博士生入学考试参考书；在档案界名校博士生研究方向的参考书目中，也有此书的显赫位置；西北大学曾用此书做精品课教材；厦门大学用此书作科学考古的重要参考文献；重庆师范大学用此书做理论课教材；多所名校将此书列入教学大纲的参考书目。美国凯撒国际教育集团总裁 Q. Shan 先生也对此书作出了极高的评价。我们为此而感到惊喜，感谢上述达识者对拙著的厚爱。

在中、英文第三版书稿付梓之际，获悉本书被荣幸地选作高校教学用书，令人欣慰。希望它能给考古学、博物馆学、档案学、图书馆学、商品养护学及文物鉴赏等专业的研究生、本科生在教学、考研及研究中起到抛砖引玉的作用。

第二版的良好反应，激励我们维持它的原有版式和目标。再版之际增加了“抗沾污新理念”、“失光”和“窄管效应”三节，这是作者多年来一直想圆的梦，同时还对第二版中的数十处错误作了修正。38年来边思考、边研究、边写作、边修正、边补充，书中难免还有不少错误，恳请读者批评指正。

张承志

2010年5月于海南

作者垂询电话：010-62237223，0898-88296708

手机：13693604857

电子邮件：ZAN13604@nifty.ne.jp

Http: www.fmv189.xiloo.com

再版序言

我是1999年6月首次接触到张承志先生的《保藏学原理》的，当我揭开目录时，一股清新的气息扑面而来，令人即刻感到这本书与国内同类专著与教材不同。其不同之处有三：一是全，它讨论了各种材质的文物变质的原因、修复与保藏方法，基本涵盖了博物馆、档案馆与图书馆的各类馆藏；感受很深的第二点是，该书在理论探讨上极为深刻，没有深厚的自然科学基础知识，是无法达到彼岸的；第三，也是感受最为深刻的是，该书的实用性与可操作性强，该书所推荐的保藏措施与修复方法不少都是实践经验的总结，除作者本人几十年的实践经验累积外，张承志先生还广泛地收集了国内外同行的经验，还有一些是作者在科学研究之中不断探索得到的。仅此，这本书无论是作为研究保藏学的教材或参考书，还是作为管理各类文物的工作手册，它都是无愧的。

《保藏学原理》这本书，之所以能够达到如此境地，这与作者承担的科研课题与锲而不舍的精神是分不开的。从1972年承担国家科委的防止生物标本的损坏与变质的研究课题开始，近40年的孜孜不倦的研究，仅这本书的撰写就花费了10年时间，人说“十年一剑”，对于《保藏学原理》一书来说，岂止10年！特别是得知张承志先生出书的周折与毅力，更是为之敬佩。欣闻《保藏学原理》再版，更感读者慧眼识珠，不到3年，一本专业书（特别是保藏领域的专业书）竟然就脱销，这难道还不能说明该书的价值吗？更为可喜的是，经作者近3年来的潜心研究，再版的该书又增色不少。

在数字技术迅猛发展的今天，尽管有了不少虚拟修复技术可以使损坏的文物复原，但作为人类文化遗产，实物的保存仍然是至关重要的，虚拟的信息永远要实体空间的物资去证实、去支持，人类文化遗产的实物保存永远是重要的。为此，特向张承志先生为保藏学研究所做的努力致以敬意。

刘家真

2002年8月于武汉大学信息管理学院

原版序言

开展图书、档案、博物馆文物的保藏学的理论研究，对图书馆、档案馆、博物馆的事业的建设具有十分重要的作用，因为发挥图书、档案、博物馆文物的作用，是以图书、档案、博物馆文物得到妥善保护为前提的。在漫长的历史岁月中，图书、档案、博物馆文物受到自然的和人为的两个方面的损坏。党和政府十分重视图书、档案、博物馆文物的保护，颁发了一系列政策法规和条例，用加强法制和管理的办法，来制止人为的破坏。但自然力的破坏，是一些自然规律起作用的结果。对于这种自然力的损坏，人们只能利用另一些自然规律的作用来延缓它、抵消它。图书、档案、博物馆文物等受到自然力破坏造成的色变、质变、形变和破裂，涉及许多学科的基本理论，张承志研究员用了近30年对图书、档案、博物馆文物的保护、保藏问题进行研究和实践，并把国家科委下达的防止生物标本褪色变质的研究课题扩展为《图书、档案、博物馆文物的保藏学原理》的研究。这是一项涉及许多相关学科领域的系统工程，他在长期探索和实践中有新的发现和新的发现，如文物的沾污理论、色变理论、石质文物静态疲劳理论、高分子材料的生物侵害及劣变的抑制对策等方面给人以启迪，从中开拓出一批新的研究课题。

我们深信，这本书的出版，必将进一步推动图书、档案、博物馆的科学保护工作，进而推动图书、档案、博物馆事业的发展。我们审阅了全部书稿，内容全面、体例严谨、有严密的科学性，有很高的学术价值。

陆承志 蔡厚昌

1999.1.22

再版前言

《保藏学原理》第一版出版已近3年，它作为保藏学的引论性读物受到教育领域、研究领域和技术领域的学者们的重视与好评。再版之际特请教育部教学指导委员会委员、国家档案局全国档案科学技术委员会委员、武汉大学信息管理学院档案系系主任、博士生导师刘家真教授写了序言。对于刘教授的知遇之恩无以为报，值此书稿付梓之际，谨向尊敬的刘教授表示深深的谢意。

原版的良好反应激励我们维持它的原有版式和目标，再版之际我们就以下几个方面做了改动：

①书中增加了20幅彩色照片和2幅黑白照片，封面（彼得一世纪念碑）、封底（拉什莫尔国家纪念碑）及其他20幅彩照系由陈绳正、樊润琴、朱尚熹、蔡学昌提供。

②对原版的图片、文字和公式中的错误作了全面的修正。

③对文物的沾污理论（第一篇）作了较大幅度的增删修补，特别是对各种沾污形式的“接着”动力学过程的作用力及“滞留”静力学过程的作用力作了翔实的分析。对第二篇、第三篇及第七篇也作了增删修补。

④对引论部分作了增删修补。在今日中国言论空间较大、立场相对多元化的情况下，我们不隐讳自己的一些观点，于是在引论修改中对“文化大革命”的破坏性影响做了点负责性的简要说评。我们似乎不应该认定，长在自己身上的无名肿毒也美不胜收：“红肿时艳若桃花，溃烂时美如乳酪。”这正是修改引论的初衷。

⑤对书的副标题作了修正。

原版前言

本书是讨论各类文物的自然劣变规律和劣变机理的理论性著作，同时还涉及抑制劣变的技术对策。在保藏学中，劣变被习惯地用来表示材料的老化、劣化、风化、失效等含义。更确切地说，劣变是指文物的色变、质变、形变和破裂。

文物的自然劣变机制涉及许多新的概念，这需要同读者共同商榷。探索文物的劣变机理和规律，应该说是一项非常有价值的工程。它立足于防微杜渐的基本理论和技术手段，可服务于许多部门。

本书所讨论的内容是对国家一重要研究项目的成果总结和拓展。1962年国家科委下达了防止生物标本褪色、变质的研究课题，37年过去了，对这一课题应该有个交代，有个总结。

文物的自然劣变是一个缓慢的复杂过程，我们的研究工作也是一个同步的缓慢而艰难的过程。通过长期的努力，虽然在整体研究方面取得了可喜的进展，但某些局部环节仍然徘徊不前。因此，本书只能是一个粗浅的总结。

本书的某些章节是以符号的交织为特点的，很遗憾，作者无法避免几次采用同一个符号表示不同的含义。

本书的写作花费了10年的时间，5年前即已成稿，但因缺乏出书经费，作者只好四处奔波挣钱，好容易赚到了3万元，却被人骗去，只好坐下来痛定思痛、潜心修正。经过作者4年的努力，书的内容变得更加充实，资料更加新颖。这也算得上是“失之东隅，收之桑榆”。

自知几十年一果，难列仙桃，但回顾研究历程和成书历程，许多往事感人至深。对于杨光存老师、张书诚、魏锡禄先生（中国科学院国际学术交流中心高级顾问）特别是张新时院士的知遇之恩；对于陈绍煜、甄朔南、许维枢等博物馆界知名学者及尊敬的穆淑芳老人、楼锡祐研究员等，在政治上的保护和道义上的支持均无以为报，值此书稿付梓之际，谨向上列长者表示深深的敬意。

对于已故的周明镇院士及著名的日本学者近藤典生教授的知遇之恩，亦

无以为报，在此谨向二位学术界前辈的英灵致以崇高的敬意。

在此谨向我的夫人赵素英女士表示深深的敬意，她为本书的出版付出了特殊的艰辛劳动。

此外，王剑虹、冯捷、张剑敏博士、李严祥博士、张宜蒙硕士、王建军硕士、董芳芳小姐、张若蒙工程师、村山植子小姐，以及侨居加拿大的郑继华小姐等，在资料整理和翻译方面做了不少有益的辅助性工作，在此谨向上列年轻学者和助手表示感谢！尤其是我的学生杨少勇博士，在资料翻译方面做了大量工作，在此特别致谢！

本书力图回答保藏学理论中的一些难点和热点问题，但由于作者水平有限，以及知识背景的不同，缺点错误难免，祈希读者批评指正。

最后谨向提供宝贵参考资料的作者致谢！

愿此书成为一颗铺路的石子，迎来保藏学的蓬勃发展。

张承志

1998年6月于北京宣武区甘井胡同25号

目 录

引论	(1)
----------	-----

第一篇 文物的沾污理论

第一章 沾污理论概述

§ 1. 沾污作用的危害	(7)
§ 2. 沾污理论的发展过程	(11)
§ 3. 沾污作用的定义	(12)
§ 4. 沾污与污染的区别	(13)
§ 5. 固体的表面力	(15)
§ 6. 固体表面的其他易沾污特性	(16)
§ 7. 纤维状结构的沾污模型	(17)

第二章 尘粒的沾污

§ 1. 引言	(19)
§ 2. 尘粒的性质	(24)
§ 3. 尘粒的沉积机理	(25)
§ 4. 沉积沾污的滞留机理	(28)
§ 5. 尘粒的接触沾污机理	(33)
§ 6. 尘粒的静电沾污机理	(33)

第三章 室外尘粒的运动与侵入

§ 1. 室外尘粒的运动	(37)
§ 2. 风压引起的尘粒侵入	(38)
§ 3. 烟囱效应引起的尘粒侵入	(40)

第四章 室内尘粒的迁移与沉积

§ 1. 室内尘粒的迁移	(45)
§ 2. 室内尘粒的沉积	(48)
§ 3. 室内尘源	(52)

第五章 液体污的沾污机理

§ 1. 液体污的组成及沾污形式	(54)
§ 2. 液相尘粒的生成及雾的化学反应	(55)

§ 3. 液相尘粒的沉积沾污机理	(58)
§ 4. 非悬浮态液体污的沾污机理	(60)

第六章 气相物质的吸附沾污

§ 1. 物理吸附与化学吸附	(65)
§ 2. 吸附沾污的危害	(67)
§ 3. 单分子层、多分子层吸附模型及吸附等温式	(69)
§ 4. 多孔固体的吸附及毛细凝结	(71)
§ 5. 油画的“癌变”	(71)

第七章 微生物沾污

§ 1. 尘粒沾污与微生物侵害的相关性	(76)
§ 2. 微生物沾污概述	(77)
§ 3. 化能无机营养细菌对文物的破坏机理	(79)
§ 4. 化能有机营养型微生物对文物的破坏机理	(81)
§ 5. 抗沾污新理念	(82)

第二篇 文物的色变理论

第一章 预备知识

§ 1. 有关光的学说	(85)
§ 2. 光的主要特征	(87)
§ 3. 颜色理论	(91)
§ 4. 物体的颜色	(95)
§ 5. 光化学基本原理	(98)

第二章 无机着色剂的呈色理论

§ 1. d-d 色	(105)
§ 2. 离子色	(110)
§ 3. 能带色	(114)
§ 4. 色心的呈色理论	(118)
§ 5. 假色的呈色理论	(119)
§ 6. 有关无机着色剂呈色的其他问题	(120)

第三章 有机着色剂的呈色理论

§ 1. 引言	(123)
§ 2. 呈色的量子理论概念	(125)
§ 3. 非环多烯发色体——类胡萝卜素的呈色	(128)

§ 4. 环多烯发色体——叶绿素的呈色	(129)
§ 5. 菁型发色体——花青素的呈色	(129)
§ 6. 动物体表的颜色	(132)

第四章 无机着色剂的色变机理

§ 1. 影响色变的主要环境因素	(136)
§ 2. 光化学反应引起的色变	(137)
§ 3. 能带色的光致色变	(141)
§ 4. 热化学反应引起的色变	(142)
§ 5. 不同颜料组分间相互作用引起的色变	(144)
§ 6. 活性含氧游离基及臭氧引起的色变	(145)
§ 7. 含硫大气污染物引起的色变	(150)
§ 8. 碱性物质引起的色变	(152)
§ 9. 元素水迁移引起的色变	(153)
§ 10. 微生物作用引起的色变	(156)

第五章 有机着色剂的褪色理论

§ 1. 影响褪色的环境因素及其他因素	(159)
§ 2. 有机着色剂褪色理论概述	(160)
§ 3. 三线态氧参与的光氧化褪色反应	(161)
§ 4. 单线态氧参与的光氧化褪色反应	(163)
§ 5. 臭氧与原子氧的漂白作用	(166)
§ 6. 活性含氧游离基的氧化褪色反应	(167)
§ 7. 二氧化氮和二氧化硫引起的褪色	(167)
§ 8. 光催化氧化作用引起的褪色	(167)
§ 9. 光还原反应引起的褪色	(169)
§ 10. 光解离引起的褪色	(171)
§ 11. 生物标本的褪色机理	(172)

第六章 泛黄与失光

§ 1. 概述	(179)
§ 2. 木质素引起的泛黄	(180)
§ 3. 纤维素和半纤维素引起的泛黄	(184)
§ 4. 热感应引起的泛黄	(185)
§ 5. 环境的 pH 值变化对纸张泛黄的影响	(186)
§ 6. 毛皮和丝的泛黄	(186)
§ 7. 微生物引起的木制品变色	(189)

§ 8. 失光	(190)
---------------	-------

第三篇 石质文物的劣变理论

第一章 风化作用

§ 1. 物理风化	(193)
§ 2. 化学风化: 溶解作用与水合作用	(197)
§ 3. 其他形式的化学风化	(199)
§ 4. 微生物风化作用	(201)
§ 5. 风化壳的形成	(206)
§ 6. 影响风化作用的因素	(208)
§ 7. 风化作用对石质文物的危害	(209)

第二章 风沙侵蚀

§ 1. 沙粒的起动理论	(211)
§ 2. 沙粒的起动风速	(216)
§ 3. 沙粒的运动形式	(217)
§ 4. 冲蚀磨损	(220)
§ 5. 磨蚀	(225)
§ 6. 窄管效应	(229)
§ 7. 沙埋原理	(229)
§ 8. 影响风蚀的因子	(233)

第三章 降雨侵蚀

§ 1. 雨滴冲蚀	(235)
§ 2. 酸雨的腐蚀磨损	(238)
§ 3. 泥沙输移过程造成的危害	(246)

第四章 重力侵蚀

§ 1. 滑移、崩塌的危害状况	(251)
§ 2. 应力与应变的概念	(251)
§ 3. 斜坡岩体的失稳	(252)
§ 4. 水对斜坡稳定性的影响	(255)
§ 5. 斜坡岩体(块)的滑移	(256)
§ 6. 斜坡岩体的崩塌	(258)

第五章 静态疲劳

§ 1. 断裂力学概述	(262)
-------------------	-------

§ 2. 岩石的脆性断裂	(264)
§ 3. 静态疲劳理论	(265)
§ 4. 岩石的断裂预测	(270)

第四篇 玻璃、陶瓷的劣变理论

第一章 不致密陶瓷的冻裂与腐蚀

§ 1. 引言	(273)
§ 2. 不致密陶瓷材料的冻裂	(275)
§ 3. 不致密陶瓷的腐蚀	(276)

第二章 玻璃文物的风化理论

§ 1. 污染与沾污对玻璃风化过程的影响	(279)
§ 2. 玻璃的表面结构	(283)
§ 3. 水气对玻璃表面的化学侵蚀	(284)
§ 4. 玻璃受水侵蚀动力学	(287)
§ 5. 玻璃受水侵蚀热力学	(289)
§ 6. 大气中酸性物质对玻璃表面的化学风化	(291)
§ 7. 玻璃文物的微生物风化理论	(293)

第三章 玻璃、陶瓷的脆性断裂与静态疲劳

§ 1. 沾污作用对材料断裂过程的影响	(296)
§ 2. 玻璃、陶瓷的脆性断裂	(297)
§ 3. 格里菲斯微裂纹断裂理论	(298)
§ 4. 断裂力学中的几个主要本征参数	(298)
§ 5. 裂纹扩展的动力与阻力	(300)
§ 6. 裂纹的生成及快速扩展	(301)
§ 7. 静态疲劳	(302)
§ 8. 应力的产生	(303)

第五篇 金属文物的腐蚀

第一章 金属腐蚀的基本概念

§ 1. 腐蚀的定义	(307)
§ 2. 腐蚀的分类	(307)
§ 3. 影响腐蚀的主要因素	(308)
§ 4. 化学腐蚀和电化学腐蚀	(309)