

**西北大学文化遗产学院**

**本科教学大纲**

**专业：**文物保护技术

**课程名称：**文物保护技术实验

**学分：**3

**总学时：**120

**授课班级：**本科三年级

**任课教师：**王丽琴、刘成

# 《文物保护技术实验》

**一、课程名称：**文物保护技术实验

**二、课程类型：**专业核心课

**三、适用对象：**文物保护技术专业三年级

**四、计划学时：**120课时

**五、学分：**3

**六、任课教师：**王丽琴、刘成

**七、课程简介：**

本课程是一门文物保护技术专业核心课，通过该课程学习使学生加深对文物保护基本理论的理解。学会使用温湿度计、显微镜、色度计等文物分析及保护中常用的小型分析测试仪器，了解文物保护的一般步骤和方法。重点掌握文物的防水封护和加固保护技术；青铜器、铁器的除锈方法、表面缓蚀处理与封护技术。

**八、课程主要内容：**

## **实验一 几种温湿度计的使用及环境温湿度的测量（4课时）**

**实验目的与要求：**

1．掌握几种常见温湿度计测量原理和使用方法；

2．学会对有关温湿度数据进行分析处理。

**实验内容：**

1．学会几种常见温湿度计的测量方法；

2．测量室内、室外的瞬间、一日、一周的温湿度值。

## **实验二 纸张酸度的测量（4课时）**

**实验目的与要求：**

1．了解纸张酸度测量的重要性；

2．学习并掌握酸度计测量纸张酸度的基本方法。

**实验内容：**

1．学习制备纸张pH待测液；

2．采用酸度计对纸张酸度进行测量。

**实验三 照度计的使用及环境中光辐照度的测量（4课时）**

**实验目的与要求：**

1．认识光辐照度在文物保护中的重要性；

2．了解照度计的基本原理和使用方法。

**实验内容：**

1．验证距离平方反比定律；

2．测量各种光源在不同距离的照度值；

3．测量室内、室外不同位置的光照度。

实验四 紫外线辐照度计的使用及环境中紫外线辐照度的测量（4课时）

**实验目的与要求：**

1．认识紫外线对文物的破坏；

2．了解紫外线辐照度计的原理、结构和使用方法；

3. 对几种光源紫外线指标进行评价。

**实验内容：**

1．学会使用紫外线辐照度计；

2．测量各种光源在固定距离时的紫外线辐照度值；

3．测量室内、室外紫外线辐照度。

实验五 纸张耐折度的测量（6课时）

**实验目的与要求：**

1．了解耐折度仪的原理、结构和使用；

2．观察经过不同溶液处理后纸张耐折度的变化，加深酸对纤维素水解催化反应的理解。

**实验内容：**

1．学习耐折度仪的使用方法；

2．测量经过不同pH值的酸碱溶液浸泡后纸张耐折度值及空白样的耐折度值。

实验六 陶器内部可溶性盐的去除（6课时）

**实验目的与要求：**

1．了解可溶盐溶解-重结晶现象对多孔文物所产生的危害及去除可溶性盐在文物保护中的意义；

2．掌握清洗中的深洗技术；

3．学会使用电导率仪。

**实验内容：**

采用深洗技术对陶器内部的可溶性盐进行浸泡去除，一周换1－2次蒸馏水，

连续换水数月，通过测量浸泡液的电导率值判断盐清除的程度。

实验七 多孔器物表面沉积膜的清除（6课时）

**实验目的与要求：**

1．掌握阳离子分解法；

2．了解阴离子分解法；

3．掌握纸浆贴敷法。

**实验内容：**

1．采用纸浆贴敷法清除器物表面的沉积膜；

2．采用EDTA螯合剂清除陶器、石器等表面的沉积膜。

实验八 彩绘颜色变化的监测（6课时）

**实验目的与要求：**

1．了解物质颜色的概念以及颜色变化的数学表征；

2. 认识光线对彩绘颜色变化的影响；

3．学会使用色度计表征物质的颜色。

**实验内容：**

1．自制彩绘颜色样品并进行紫外老化；

2．测量老化前后各彩绘样品的颜色变化。

实验九 模拟文物样品的防水封护和加固保护（12课时）

本实验为自行设计实验，要求学生在学习陶瓷器、石质文物保护基本理论课程的基础上自行设计实验方案，包括自己寻找、制作模拟文物样品，提出所用试剂、药品，并实施所设计的实验方案。

**实验目的与要求：**

1.培养学生进行自主设计、创新性实验的能力；

2.通过查阅文献及实验室试验了解几种常用文物加固剂、防水剂的理化性能，自行设计加固、防水实验方案；

3.掌握定性或定量评估文物加固剂、防水剂性能的方法，学会综合分析评估加固剂、防水剂的加固和防水性能。

**实验室提供的仪器及试剂**

1.仪器：润湿角测量仪、粘度计、烘箱、天平、强度实验机等；

2.材料及药品：正硅酸乙酯、雷马氏、B72、有机硅若干种、丙酮、 氯仿、乙醇、甲苯等溶剂。

实验十 红外光谱技术在有机文物保护材料鉴定中的应用（8课时）

本实验为自行设计实验，设计出一个利用红外光谱技术鉴定有机材料的实验

方案并赋予实施。

**实验目的与要求：**

1．了解红外光谱技术的基本原理；

2．熟练掌握常用红外光谱技术测试样品的制备方法；

3．掌握傅里叶变换红外光谱仪测定物质结构的方法和步骤；

4. 鉴定未知有机文物保护材料。

**实验室提供的仪器、工具及药品**

1. 仪器：傅立叶红外光谱仪、压片机；
2. 材料及药品：溴化钾、待鉴定的有机文物保护材料、丙酮、氯仿、乙醇、甲苯、玻璃板、毛笔、小刀等。

## 实验十一 文保实验常用的摄影技术（6课时）

**实验目的与要求：**

1．掌握几种不同需要的摄影技术，为正确记录试验前后现象做基本训练。

2．学会微观摄影、静物摄影、近拍、翻拍摄影。

**实验内容：**

1．学习照相机的正确使用方法，掌握景深控制与光速的结合。

2．练习使用几种常用的照相机及不同焦距镜头的应用，学习数码微观摄影系统的正确使用。

3．对不同文物保护实验需要的现象记录进行摄影练习，通过摄影记录与冲印照片的对比，总结摄影技巧。

## 实验十二 文物表面形态的显微观察（6课时）

**实验目的与要求：**

1．掌握生物显微镜、体视显微镜、金相显微镜的正确使用方法。

2．了解几种常见文物表面的微观特征。

**实验内容：**

1．学习使用生物、体视、金相显微镜。

2．观察纸张纤维的微观心态。

3．观察几种常见霉菌的微观特征。

4．观察青铜器的锈蚀结构与铜锈矿物形态。

5．观察彩绘陶器、壁画的颜料层构造。

## 实验十三 大气品质测量仪的使用（6课时）

**实验目的与要求：**

1．掌握几种不同气体实时监控测试仪器的使用。

2．获得实时文博单位库房不同文物存放空间的有害性气体的数据。

**实验内容：**

1．对几种大气品质测量仪进行空白校正并对实验室大气进行实际测试操作练习。

2．在就近博物馆库房、交通道路、办公室、空旷草地进行二氧化硫、氮氧化物的实时浓度进行测量，评价环境污染指数。

## 实验十四 纸质文物耐老化对比试验（6课时）

**实验目的与要求：**

1．了解不同种纤维组成的纸张耐老化性能的差异，对比出最耐老化的纸张种类。

2．掌握纸张耐老化试验中老化条件的设计。并掌握老化程度测量的方法。

**实验内容：**

1．选择几种常见的、不同纤维组成的纸张进行老化前的状态测量，如：白度、耐折度、纤维的微观形态。

2．设计高温、高湿、有紫外线、含酸性的老化环境，对纸张进行老化。

3．对老化后的纸张进行状态测量，与老化前进行对比，论证不同纤维组成纸张的耐老化性能。

## 实验十五 青铜器“粉状锈”锈蚀机理模拟实验（6课时）

**实验目的与要求：**

1．通过设计几种不同状态的环境，对青铜样品进行腐蚀观察，找出粉状锈的产生条件。

2．对比不同组成的青铜、黄铜、紫铜在同样腐蚀环境中的腐蚀结果，了解粉状锈的点蚀起因与面蚀原因。

**实验内容：**

1．学习制作青铜器的腐蚀环境，组合制作出：高低温、干燥潮湿、酸性碱性、含氯、有氧的几个因素排列对比环境。

2．选择不同时代不同质地的青铜标本，在实验前摄影纪录后放入相同腐蚀环境，对比腐蚀结果。

3．随着时间的推移，观察粉状锈的产生、发展。验证粉状锈的点蚀理论和面蚀理论。

## 实验十六 古代青铜器表面锈蚀的清理试验（6课时）

**实验目的与要求：**

1．了解目前采用的几种青铜器化学除锈的方法，对比它们的优缺点。

2．掌握机械除锈与化学除锈相结合的方法。

**实验内容：**

1．选择古代锈蚀严重的青铜钱币标本，尝试目前常用的弱酸除锈、络合剂除锈、单一机械法除锈操作。

2．在总结出各种方法优缺点的基础上，自行设计一种优化组合的除锈方法。

3．利用摄影纪录对比除锈前后的实际效果

## 实验十七 青铜器“粉状锈”的氧化封闭法处理（6课时）

**实验目的与要求：**

1．观察并了解青铜器“粉状锈”的生长规律和锈蚀特征。

2．学会常用的几种常用的青铜器“粉状锈”处理方法。

3．掌握青铜器“粉状锈”局部氧化封闭处理方法。

**实验内容：**

1．利用显微镜观察并摄影记录“粉状锈”实验前的状态。

2．采用倍半碳酸钠法、氧化银封闭法、过氧化氢化封闭法进行粉状锈去除处理。

3．采用过氧化氢纸浆糊敷法或针管注射法，对青铜器“粉状锈”进行局部处理。

4．最后作摄影实验记录，进行实验前后对比观察。

5．将处理过的标本放入高温、高湿的环境下进行长期观察，对比每种方法处理彻底与否的观察。

## 实验十八 古代青铜器表面的缓蚀处理与封护技术（6课时）

**实验目的与要求：**

1．了解目前文物保护技术中常用的苯并三氮唑缓蚀处理技术。掌握缓蚀处理的操作工艺。

2．掌握目前常用的青铜器封闭技术，学会有机硅树脂封闭处理。

3．对比实验前后纪录，总结每个方法的优缺

**实验内容：**

1．选择已经经过氧化封闭处理的原带有粉状锈的青铜标本。

2．对标本进行负压渗透缓蚀处理或者表面涂刷缓蚀处理，并在一定温度下固化。

3．采用几种常用的封护材料分别对空白标本和缓蚀标本进行封护处理。

4．在酸性、高温、高湿、含氧环境中进行老化实验，对比上述方法的耐腐蚀能力，总结优缺点。

## 实验十九 铁器表面锈蚀的清理方法实验（6课时）

**实验目的与要求：**

1．了解目前采用的几种铁器化学除锈的方法，对比它们的优缺点。

2．掌握机械除锈与化学除锈相结合的方法。

**实验内容：**

1．选择宋代锈蚀严重的铁钱标本，尝试目前常用的磷酸除锈、络合剂除锈、还原法除锈、单一机械法除锈操作。

2．在总结出各种方法优缺点的基础上，自行设计一种优化组合的除锈方法。

3．利用摄影纪录对比除锈前后的实际效果。

## 实验二十 铁器表面的封护实验（6课时）

**实验目的与要求：**

1．了解目前常用的铁器封护方法。

2．学会有机硅树脂封护技术。

**实验内容：**

1．采用微晶石蜡、有机硅树脂等封护材料分别对标本进行封护处理。

2．在酸性、高温、高湿、含氯、有氧环境中进行老化实验，对比上述方法的耐腐蚀能力，总结优缺点。

1. **教学计划安排**

集中实验安排，采用分组式大循环形式，2～4人为1组，每次开设10个实验。