

# 南京报恩寺遗址地宫 文物保护研究

南京市博物馆  
中国文化遗产研究院  
敦煌研究院  
上海博物馆  
中国丝绸博物馆  
编



“十一五”国家科技支撑计划项目《石质文物保护关键技术》之七

# 南京报恩寺遗址地宫 文物保护研究

南京市博物馆

中国文化遗产研究院

敦煌研究院 编

上海博物馆

中国丝绸博物馆

封面设计 周小玮  
责任印制 梁秋卉  
责任编辑 陈 峰

**图书在版编目(CIP)数据**

南京报恩寺遗址地宫文物保护研究 / 南京市博物馆等编.  
—北京:文物出版社,2014.2

ISBN 978 - 7 - 5010 - 3880 - 0

I. ①南… II. ①南… III. ①佛教 - 寺庙 - 文化遗址 -  
文物保护 - 研究 - 南京市 IV. ①K878.64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 252972 号

**南京报恩寺遗址地宫文物保护研究**

南京市博物馆

中国文化遗产研究院

敦煌研究院 编

上海博物馆

中国丝绸博物馆

\*

文物出版社出版发行

(北京市东直门内北小街2号楼)

<http://www.wenwu.com>

E-mail:web@wenwu.com

北京京都六环印刷厂印刷

新华书店经销

787 × 1092 1/16 印张:19.5

2014年2月第1版 2014年2月第1次印刷

ISBN 978 - 7 - 5010 - 3880 - 0 定价:180.00元

本书出版得到国家文物局  
“中华文明探源工程成果转化与普及”  
项目经费资助



七宝阿育王塔



金棺



鎏金银椁



鎏金银椁分解



方形鎏金小银函



鎏金银香匙



鎏金银净瓶



球形镂空鎏金银香薰



鎏金银莲花宝子香炉





金珠琥珀饰件



鎏金银鸟饰件



佛手拈花花钱



八曲玻璃长杯



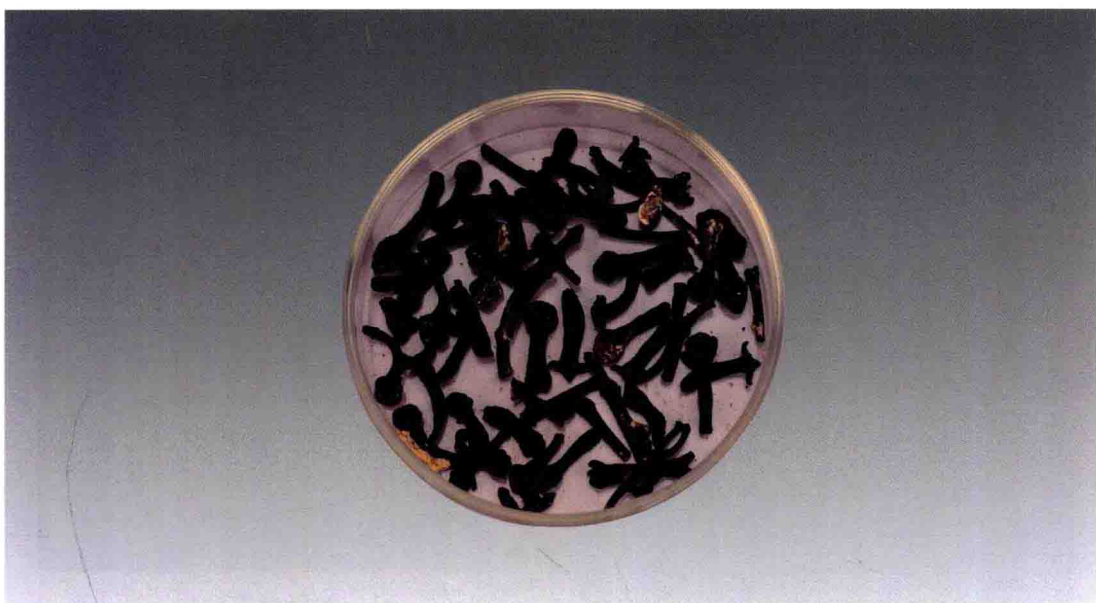
水晶珠



水晶蕉叶形杯



玛瑙手镯



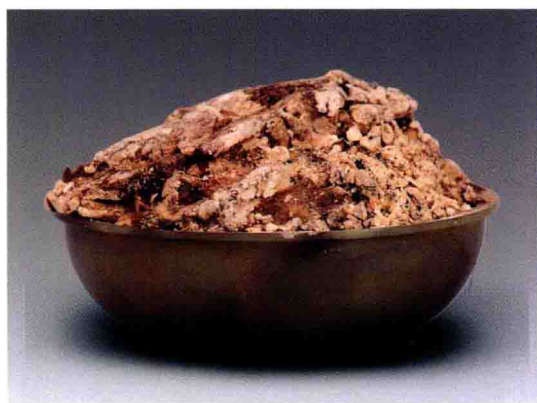
丁香



玻璃净瓶



沉香



盛乳香碧玉碗



花卉纹纱



絹帕刺绣局部



墨书罗巾

南瞻部洲大宋國江南道并州右南廂興政坊家長清信奉佛弟子葛元達并  
 在堂母親官氏四娘子及在家出嫁姊妹 大娘子 二娘子 三娘子 四娘子 新婦李氏五娘子  
 出家弟僧惟素 小孩子闍門眷屬等同發心謹捨 銀香囊并香等入  
 長干寺 釋迦寶塔下藏舍利所永充供養一則追荐  
 先考葛三郎生界 一則保扶  
 在堂母親官氏四娘子并見存骨肉等所願生生世世常值 三寶常得瞻禮  
 諸佛菩薩真身舍利所生國土不生邪見眷屬和穆至成佛果更願  
 亡考三郎早生人道再來此處瞻禮  
 釋迦舍利寶塔永不入輪迴常生正見直至證真常樂果然後先亡久遠咸得超登土地龍神長相  
 卫护伏惟  
 法界諸佛俯賜  
 鑒知謹疏  
 大中祥符肆年陸月拾捌日清信奉佛弟子葛元達 并在堂母親官氏四娘子 姊妹 大娘子 二娘子 三娘子 四娘子  
 新婦李氏 五娘子 出家弟僧 惟素 小孩子等疏

墨书文字

# 目 录

写在前面 .....	1
第一章 阿育王塔及出土文物保护技术研究 .....	3
第一节 研究目的与意义 .....	3
第二节 阿育王塔等鎏金银器保护技术研究 .....	3
一 银器与鎏金银器保存现状与分析 .....	4
二 银器与鎏金银器除锈技术研究 .....	12
三 银器与鎏金银器保护材料研究 .....	17
四 鎏金银器示范保护 .....	26
五 阿育王塔内支撑木胎复原试验 .....	29
六 小结 .....	34
第三节 出土固结纺织品与印绘纺织品保护技术研究 .....	34
一 出土固结纺织品保护研究 .....	34
二 出土印绘纺织品保护研究 .....	54
三 丝织工艺复原 .....	61
第四节 出土香料保护技术研究 .....	87
一 出土香料初步分析 .....	87
二 树脂香料分析研究 .....	92
三 香料保护研究 .....	100
四 小结 .....	102
第五节 出土玻璃器保护技术研究 .....	103
一 出土玻璃器初步分析 .....	103
二 玻璃盏病害分析与保护示范 .....	111

<b>第二章 遗址地宫、塔基保护技术研究</b> .....	119
<b>第一节 研究目的和意义</b> .....	119
一 主要内容 .....	119
二 研究路线和技术方法 .....	119
<b>第二节 遗址现状研究</b> .....	121
一 概况 .....	121
二 遗址区环境监测及研究 .....	123
三 遗址区水文地质调查及研究 .....	132
四 遗址土体性质研究 .....	138
五 遗址区无损勘探及研究 .....	146
<b>第三节 遗址病害调查及成因分析</b> .....	164
一 地宫现状评估 .....	164
二 模拟地宫现状评估与监测 .....	172
三 模拟地宫数值分析研究 .....	179
<b>第四节 遗址地宫加固材料筛选研究</b> .....	183
一 桐油土、石灰土以及桐油石灰加固土筛选试验研究 .....	184
二 烧料礓石和烧阿嘎土加固材料研发与试验研究 .....	194
三 小结 .....	205
<b>第五节 水环境防治对策研究</b> .....	206
一 降水对地宫的危害防治 .....	206
二 地下水对地宫影响减缓措施 .....	207
三 小结 .....	208
<b>第六节 模拟遗址地宫保护加固现场试验</b> .....	208
一 模拟地宫现场加固试验 .....	208
二 加固效果评估 .....	216
三 小结 .....	220
<b>第七节 遗址地宫和塔基保护加固技术方案</b> .....	220
一 遗址地宫和塔基保护加固工程勘察测绘 .....	220
二 遗址地宫和塔基保护加固方案设计 .....	232
三 加固工程量 .....	233
四 保护工程实施计划及建议 .....	234
<b>第八节 结论</b> .....	235

第三章 脆弱易损出土文物预防性保护技术研究 .....	237
第一节 研究目的和意义 .....	237
第二节 文物基本情况与保存现状 .....	238
一 银器与鎏金银器 .....	239
二 佛顶骨舍利 .....	240
三 纺织品文物 .....	240
四 玻璃质文物 .....	242
五 香料 .....	244
第三节 文物保存环境现状 .....	244
一 报恩寺遗址地宫出土文物保存状况概述 .....	244
二 大成殿展厅基本情况 .....	245
三 文物库房基本情况 .....	246
第四节 文物保存微环境监测 .....	247
一 概述 .....	247
二 无线传感监测系统搭建 .....	248
三 监测结果 .....	248
第五节 评估意见 .....	264
第六节 出土脆弱易损文物保护展示柜研发与示范 .....	265
一 概述 .....	265
二 阿育王塔陈列柜改造 .....	265
三 出土小件文物被动调控密封保存展示柜研发 .....	267
四 待处理丝织品被动/主动调控密封柜研制 .....	270
五 丝织品文物陈列被动调控密封桌柜 .....	273
六 南京报恩寺地宫出土舍利在栖霞寺保存展示示范 .....	275
参考文献 .....	276
后记 .....	279

# 插图目录

图 1-2-1	阿育王塔银鍍金样品金相照片 .....	6
图 1-2-2	阿育王塔银鍍金样品扫描电镜图 .....	6
图 1-2-3	阿育王塔银鍍金样品扫描电镜图 .....	7
图 1-2-4	银莲蓬表层黑色锈蚀扫描电镜二次电子像 .....	8
图 1-2-5	鍍金银函照片 (右为盖子内表面) .....	9
图 1-2-6	鍍金银函三维视频照片 .....	9
图 1-2-7	鍍金银函内绿锈样品光学显微照片 .....	9
图 1-2-8	银板在 Z7 除锈配方中浸泡 10 分钟前后扫描电镜二次电子像对比 .....	15
图 1-2-9	模拟 $\text{Ag}_2\text{S}$ 锈蚀试样经除锈膏处理前后对比 .....	16
图 1-2-10	鍍金银铆钉 MD1 除锈前后照片 .....	16
图 1-2-11	月桂基咪唑啉的合成反应式 .....	18
图 1-2-12	银样品在 5mg/L $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液中的极化曲线 .....	19
图 1-2-13	银样品在 5mg/L $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液中的 EIS 图谱 .....	20
图 1-2-14	银样品在 5mg/L $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液中的 EIS 图谱 .....	22
图 1-2-15	银样品在 5mg/L $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液中的极化曲线 .....	22
图 1-2-16	示范保护的鍍金银莲蓬与鍍金银香盒 .....	26
图 1-2-17	鍍金银莲蓬和银香盒保护后 .....	28
图 1-2-18	刚出土时, 阿育王塔内器物清理后 .....	30
图 1-2-19	阿育王塔木胎内现状 .....	30
图 1-2-20	出土后支撑用的新木材产生新的病害 .....	31
图 1-2-21	阿育王塔干缩木胎润胀复原效果图 .....	33
图 1-3-1	不同放大倍数的 SEM 照片 .....	35
图 1-3-2	SEM 照片及 EDS 能谱 .....	37
图 1-3-3	红外光谱图 .....	37



图 1-3-4	XRD 图	38
图 1-3-5	埋藏环境下丝织品纤维间可能存在的作用力	39
图 1-3-6	矿物成核结晶固结过程示意图	40
图 1-3-7	固结物中白色物质的 SEM 照片	41
图 1-3-8	微生物矿化成核结晶固结过程示意图	42
图 1-3-9	固结力测定仪	44
图 1-3-10	揭展前糟朽样 (a)、加固样 (b) 和揭展样 (c) 的红外光谱图	46
图 1-3-11	揭展前糟朽样 (a)、加固样 (b) 和揭展样 (c) 的热重曲线	48
图 1-3-12	四件示范保护的固结纺织品	50
图 1-3-13	绢衬罗面钱囊 (25) 的六维扫描结果	52
图 1-3-14	F 向逐层扫描结果	53
图 1-3-15	扫描提示铜钱的存在	53
图 1-3-16	绢衬罗面钱囊 (25) 的揭展结果	54
图 1-3-17	不同放大倍率的印金电镜照片	55
图 1-3-18	印金位点 1 的能谱图	55
图 1-3-19	印金位点 2 的能谱图	56
图 1-3-20	不同放大倍率的电镜照片	56
图 1-3-21	ELISA 测试结果	58
图 1-3-22	金箔	59
图 1-3-23	加胶	59
图 1-3-24	碾磨泥金	60
图 1-3-25	金泥	60
图 1-3-26	描金	61
图 1-3-27	三件示范保护的印绘纺织品	61
图 1-3-28	圆点纹绉巾 (47) 组织结构图	67
图 1-3-29	方格纹绮方帕 (22-2) 组织结构图	67
图 1-3-30	异向绫袱 (15-2) 组织结构图	68
图 1-3-31	菱纹罗帕 (23-3) 组织结构图	68
图 1-3-32	纱组织结构图	69
图 1-3-33	各品种所占织物总数比例	69
图 1-3-34	红地千秋万岁盘龙泥金罗帕 (TH20) 及泥金团龙纹样细部	70
图 1-3-35	方格飞鸾浮纹纱 (TH10)	70