

批准设立年份	2010 年
正式挂牌年份	2015 年

# 国家文物局重点科研基地年度报告

(2023 年 1 月——2023 年 12 月)

科研基地名称: 金属文物保护国家文物局重点科研基地

科研基地主任: 王力之

科研基地联系人/联系电话: 张然/13520756391

E-mail: zhangran@chnmuseum.cn

依托单位名称: 中国国家博物馆

依托单位联系人/联系电话: 张然/13520756391

2024 年 2 月 27 日填报

## 填写说明

一、年度报告中各项指标只统计报告期内产生的数据，数据统计起止时间为 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日。

二、年度报告的表格行数可据实调整，不设附件，请做好相关成果支撑材料的存档工作。

三、多个单位联合共建的科研基地由第一依托单位负责填报，年度报告内容由第一依托单位负责审核。

四、年度报告真实性由科研基地负责人进行把关，不得出现《国家科学技术保密规定》中列举的属于国家科学技术秘密范围的内容。

五、年度报告经依托单位考核通过后，应在科研基地网站公开。

## 目录

一、基本情况表.....	1
二、科学技术研究与开发.....	4
1、主要研究成果与贡献.....	4
(1) 主要论文.....	5
(2) 出版专著.....	5
(3) 获奖成果.....	6
(4) 授权专利.....	6
2、承担科研任务.....	7
三、队伍建设与人才培养.....	9
1、队伍建设.....	9
(1) 各研究方向及研究团队.....	9
(2) 固定人员.....	9
(3) 流动人员.....	10
(4) 人才情况.....	10
(5) 重要学术组织、学术期刊任职情况.....	11
(6) 青年科研骨干培养.....	11
2、人才培养.....	11
(1) 研究生培养情况（有博/硕士学位点的高校、科研院所填写）.....	12
(2) 合作培养研究生情况（文博单位填写）.....	12
四、成果转化与推广.....	13
1、成果转化情况.....	13
2、标准制修订情况.....	14
3、标准宣贯情况.....	14
4、工作站建设与运行.....	15
五、开放交流与运行管理.....	16
1、开放交流.....	16
(1) 开放课题设置情况.....	16
(2) 主办或承办大型学术会议情况.....	16
(3) 国内外学术交流与合作情况.....	16

2、组织管理与条件保障 .....	16
(1) 学术委员会 .....	17
(2) 组织单位和依托单位支持情况 .....	19
<b>六、审核意见</b> .....	<b>20</b>
1、科研基地负责人意见 .....	20
2、依托单位意见 .....	20

## 一、基本情况表

科研基地名称	金属文物保护国家文物局重点科研基地					
依托单位	中国国家博物馆			单位性质 <sup>注1</sup>	文博单位	
联合依托单位	无			单位性质		
研究方向 (据实增删)	研究方向 1	金属文物价值认知和现状评估				
	研究方向 2	金属文物劣化机理和保护技术				
	研究方向 3	金属文物修复和复仿制技术				
	研究方向 4	金属文物预防性保护和风险管理				
	研究方向 5	金属文物保护修复标准化				
近两次评估结果	评估年份	2023	评估结果			
	评估年份	2017	评估结果	合格		
科研基地主任与学术委员会主任信息						
科研基地主任	姓名	王力之	单位职务	文保院院长	职称	研究馆员
	出生年月	1969.05	研究方向	文物保护	任主任年月	2023.03
科研基地副主任 (据实增删)	姓名	成小林	出生年月	1975.05	职称	研究馆员
	研究方向	文物科学分析与保护			任副主任年月	2023.03
科研基地副主任 (据实增删)	姓名	马立治	出生年月	1977.09	职称	研究馆员
	研究方向	文物保护与修复			任副主任年月	2023.03
学术委员会主任	姓名	潘路	出生年月	1960.11	职称	研究馆员
	工作单位	中国国家博物馆			任主任委员年月	2023.03
科研基地工作信息						
科学技术研究与开发 <sup>注2</sup>	论文与专著 <sup>注3</sup>	发表论文	10 篇	出版专著	0 部	
	科技奖励 <sup>注4</sup>	国家级	0 项	省部级	0 项	
	专利 <sup>注5</sup>	获批专利	0 项	申请专利	3 项	

	承担科研任务	获批国家级科研项目及课题	3项	获批省部级科研项目及课题	4项
		自主立项项目/课题	0项	横向委托科研项目/课题	2项
	科技基础性工作	科研标本总计	360件	新增科研标本	30件
		科学数据总计	2200GB	新增科学数据	100GB
队伍建设与人才培养 <sup>6</sup>	科技人才 <sup>7</sup>	科研基地固定人员	29人	科研基地流动人员	0人
		院士	0人	千人计划	长期 0人 短期 0人
		长江学者	特聘 0人 讲座 0人	国家杰出青年基金	0人
		青年长江	0人	国家优秀青年基金	0人
		青年千人计划	0人	其他国家、省部级人才计划	0人
		自然科学基金委创新群体	0人	科技部重点领域创新团队	0个
	国际学术机构任职 <sup>8</sup> (据实增删)	姓名	任职机构或组织		职务
	博士后	统计期内进站博士后	0人	统计期内出站博士后	1人
	研究生培养 <sup>9</sup>	统计期内在读博士生	0人	统计期内在读硕士生	1人
成果转化与推广	成果转化与应用 <sup>10</sup>	转化科技成果	4项	实施工程技术项目	0项
		科技成果应用示范项目	4项	转化管理类研究成果	0项
	标准制修订 <sup>11</sup>	新增国家标准制修订项目	0项	新增行业/地方标准制修订项目	0项
	工作站 <sup>12</sup>	现有工作站	4个	新增工作站	0个
开放交流与运行管理	承办学术会议 <sup>13</sup>	国际	0次	国内 (含港澳台)	5次
	主办学术会议	国际	0次	国内 (含港澳台)	5次
	年度新增国际合作项目 <sup>14</sup>			0项	
	依托单位保障	实验室面积	7800m <sup>2</sup>	科研基地网址	<a href="https://www.chnmuseum.cn/yj/yjjg/sys/jsjd/jsjbx/">https://www.chnmuseum.cn/yj/yjjg/sys/jsjd/jsjbx/</a>
科研标本库面积		100m <sup>2</sup>	经费投入	109万元	

注:

(1) “单位性质”栏中请填写: 文博单位、高校、科研院所、企业。

(2) “科学技术研究与开发”栏中, 各项统计数据均为统计起止时间内由科研基地人员在本科研基地完成的重大科研成果, 以及通过国内外合作研究取得的重要成果。

(3) “论文与专著”栏中, 成果署名须有科研基地。专著指正式出版的学术著作, 不包括译著、论文集等。未正式发表的论文、专著不得统计。

(4) “科技奖励”栏中, 取奖项排名最靠前的科研基地人员, 按照其排名计算系数。系数计算方式为:  $1/\text{科研基地最靠前人员排名}$ 。例如: 在某奖项的获奖人员中, 排名最靠前的科研基地人员为第一完成人, 则系数为 1; 若排名最靠前的为第二完成人, 则系数为  $1/2=0.5$ 。科研基地在年度内获某项奖励多次的, 系数累加计算。部委(省)级奖指部委(省)级对应国家科学技术奖相应系列奖。一个成果若获两级奖励, 填报最高级者。未正式批准的奖励不统计。

(5) “专利”栏中, 某些行业批准的具有知识产权意义的国家级证书(如: 新软件证书等)视同发明专利填报。国内外同内容专利不得重复统计。

(6) “队伍建设与人才培养”栏中, 除特别说明统计期内数据外, 均统计相关类型人员当前总数。固定人员指依托单位聘用的聘期 2 年以上的全职人员; 流动人员指访问学者、博士后研究人员等。

(7) “科技人才”只统计科研基地固定人员。

(8) “国际学术机构任职”指在国际学术组织和学术刊物任职情况, 只统计科研基地固定人员。

(9) “研究生培养”栏填写科研基地固定人员作为研究生导师或合作导师, 培养博士、硕士研究生情况。

(10) “成果转化与应用”栏填写近 5 年产生新科技成果的后续试验、开发、试应用、工程应用和推广情况。“试应用项目”指由文物行政部门批准立项, 或科研基地自主立项的, 针对实验室研究成果的后续试验、开发和试应用性项目。

(11) “标准制修订”指参与制定国家标准、行业/地方标准的数量。

(12) “工作站”指科研基地依托其他单位(一般为文博单位)设立并共建、以文物科技成果转化和推广为主要目的的工作机构。

(13) “承办学术会议”包括国际学术会议和国内学术会议。其中, 国内学术会议是指由主管部门或全国性一级学会批准的学术会议。

(14) “国际合作项目”包括科研基地承担的自然科学基金委、科技部、外专局等部门主管的国际科技合作项目, 参与的国际重大科技合作计划/工程(如: ITER、CERN 等)项目研究, 以及双方单位之间正式签订协议书的国际合作项目。

## 二、科学技术研究与开发

### 1、主要研究成果与贡献

2023 年，科研基地充分利用依托单位的科研条件和资源优势，大力加强与科研院所和高等院校的合作，探索多学科、多专业交叉联合攻关的科技创新机制，在金属文物保护基础理论和应用技术研究方面取得了一系列重要的研究成果。

本年度共发表与金属文物科学分析、保护、修复和复制相关论文 10 篇，其中 SCI 收录 4 篇，SCI 以外的中文核心 3 篇；申报发明专利 3 项；完成行业标准报批稿 4 项、送审稿 2 项，发布团体标准 1 项。

在金属文物价值认知和现状评估方面，针对铁质文物开发无损、全面、定量的分析检测和评估方法，在传统的红外光谱、激光拉曼光谱分析技术基础上结合面扫描、谱图处理、数学建模等方法，实现了铁质文物常见锈蚀产物的定量分析和模型构建，发表文章 *Comparison of semiquantitative methodologies using Raman mapping for corrosion products on iron artifacts*、《红外光谱在铁质文物锈蚀产物定量模型研究中的应用》《基于拉曼光谱成像技术的铁质文物锈蚀产物定量模型研究》；在国内首次应用氧气消耗测试对文物保存状况进行监测，发表文章《光学传感器辅助氧气消耗法监测文物保存状况的研究进展》；将红外光谱和气质联用技术应用于铁质文物封护材料评价，发表文章《红外光谱和气质联用在铁质文物保护修复材料评价中的应用》；综合运用各类分析检测技术对金属文物开展分析，发表文章《中国国家博物馆藏铜半结跏泥金观音锈蚀产物的光谱分析》《便携式能谱仪对中国国家博物馆近藏外国古代钱币的无损分析》；积极探索金属文物表面和内部酒类、药品、化妆品等有机残留物分析方法，发表文章《垣曲北白鹅两周墓地出土铜盒中残留物的初步分析》。

在金属文物预防性保护和风险管理方面，根据馆藏脆弱铁质文物的环境要求研究展柜微环境被动控制方法，发表文章《馆藏脆弱铁质文物展柜相对湿度被动控制的定量研究》并应用于实际文物和展览；针对展陈材料的污染物释放对文物造成的风险，申报发明专利“一种环境安全性评估方法、装置、设备及介质”；针对馆藏铁质文物展出风险评估，申报发明专利“馆藏铁质文物的展出风险评估方法、装置、设备及介质”。

在金属文物劣化机理和保护技术方面，在脱盐、缓蚀、封护、加固等环节不断探索新技术、新材料、新方法，发表文章《一种薄片状金属文物的加固方法——以湖北当阳赵巷出土春秋早期 P 形锡铅饰片为例》。

积极建设金属文物数据库，申报发明专利“一种馆藏文物的数据库管理系统、方法、设备及介质”。

本年度紧密围绕金属文物保护的基础理论和应用技术需求开展全面研究，上述科研成果的取得不仅在数量上较之前有很大的突破，且对引领国内金属文物保护高水平研究，解决共性关键技术难点、促进科研成果转化及推动金属文物保护科技创新等方面具有重要的贡献。

### (1) 主要论文

序号	论文名称	所有作者	期刊名称	卷、期(或章节)、页	收录类型 <sup>注1</sup>	第一作者/通讯作者 <sup>注2</sup>	所属研究方向编号 <sup>注3</sup>
1	Comparison of semiquantitative methodologies using Raman mapping for corrosion products on iron artifacts	<b>Wei Liu (刘薇)</b> , Xiaoxiang Cheng, <b>Na Wu (吴娜)</b> , <b>Keqing Wang (王克青)</b>	Journal of Cultural Heritage	2023, 64: 167-175	SCI	刘薇	1
2	红外光谱在铁质文物锈蚀产物定量模型研究中的应用	<b>王克青, 吴娜, 程泉翔, 张然, 刘薇</b>	光谱学与光谱分析	2023, 43(6): 1846-1853	SCI、EI、CSCD、北大核心	王克青、刘薇	1
3	基于拉曼光谱成像技术的铁质文物锈蚀产物定量模型研究	程泉翔, <b>吴娜, 刘薇, 王克青</b> , 李辰元, 陈坤龙, 李延祥	光谱学与光谱分析	2023, 43(7): 2166-2173	SCI、EI、CSCD、北大核心	刘薇	1
4	中国国家博物馆藏铜半结跏泥金观音锈蚀产物的光谱分析	<b>刘薇, 张鹏宇, 吴娜</b>	光谱学与光谱分析	2023, 43(12): 3832-3839	SCI、EI、CSCD、北大核心	刘薇	1
5	馆藏脆弱铁质文物展柜相对湿度被动控制的定量研究	<b>柳敏, 张然, 王建平</b>	腐蚀与防护	2023, 44(7): 20-27	CSCD、北大核心	柳敏、张然	4
6	光学传感器辅助氧气消耗法监测文物保存状况的研究进展	<b>许梦颖, 张然</b>	文物保护与考古科学	2023, 35(4): 180-188	北大核心、AMI核心	许梦颖	1
7	红外光谱和气质联用在铁质文物保护修复材料评价中的应用	<b>王克青, 杨琴, 张然, 刘薇</b>	光散射学报	2023, 35(3): 303-310	北大核心	王克青	2
8	垣曲北白鹅两周墓地出土铜盒中残留物的初步分析	<b>丁莉, 杨琴, 吴娜, 曹俊, 杨及耘</b>	文物季刊	2023, (1): 111-119		丁莉	1
9	一种薄片状金属文物的加固方法——以湖北当阳赵巷出土春秋早期P形锡铅饰片为例	<b>李沫, 蔡秋彤, 成小林</b>	收藏	2023, (4): 15-17		李沫	3
10	便携式能谱仪对中国国家博物馆近藏外国古代钱币的无损分析	<b>成小林</b>	中国国家博物馆藏品征集报告系列 外国古代钱币			成小林	1

注: (1) 收录类型包括: SCI、SCIE、EI、SSCI、AHCI、CSCD、北大核心, 其他收录类型请注明。(2) 第一作者/通讯作者: 指本基地固定成员, 若本基地成员不是第一作者或通讯作者, 不填。(3) 请与基本情况表中编号保持一致, 下同。

### (2) 出版专著

序号	著作名称	著作类型 <sup>注1</sup>	出版社	出版年月	本基地作者 (固定人员)及排序	完成情况 <sup>注2</sup>

注：(1) 著作类型包括：专著、编著、译著。(2) 完成情况指科研基地作为第一完成人独立完成情况，包括：第一完成人（独立完成）、第一完成人（非独立完成）、非第一完成人（非独立完成），下同。

### (3) 获奖成果

序号	编号	项目名称	奖励类型及等级	颁奖部门	主要完成单位	本基地获奖人员 (固定人员)及排序	完成情况

### (4) 授权专利

序号	专利名称	专利号	本基地完成人 (固定人员)	类别	授权年月	完成情况	所属研究方向

## 2、承担科研任务

2023年，科研基地牵头承担的项目包括金属文物保护相关国家重点研发计划1项（并承担其中1个课题）、中国博士后科学基金1项、省部级科研项目2项、省部级标准项目2项、其他科研项目1项、团体标准1项。

科研基地牵头承担“十三五”国家重点研发计划“馆藏脆弱铁质文物劣化机理及保护关键技术研究”，针对脆弱铁质文物保护中存在的问题，围绕实现脆弱铁质文物稳定性科学评估、探明脆弱铁质文物腐蚀劣化机理、建立常用铁质文物保护修复材料及作用效果科学评估体系、构建脆弱铁质文物风险管理及预防性保护体系的研究目标，开展五个方面的研究，对于解决实际脆弱铁器保护难点，加快核心关键技术突破，培养专业科研人才，提升科技创新能力等方面具有重要的推动作用。科研基地同时牵头承担其中的课题5“馆藏脆弱铁质文物综合病害防治技术规程研发和示范”。项目和各课题于2023年9月完成。2023年12月项目组织专家召开各课题综合绩效评价会议，各课题均顺利通过绩效评价。随后项目完成并提交了成果报告、自我评价报告和最终科技报告，准备迎接验收。

科研基地牵头完成了中国博士后科学基金“石墨烯基复合高分子材料在馆藏脆弱铁质文物封护中的应用研究”，研发了适用于铁质文物的改性石墨烯-B72复合封护材料，性能优于传统的B72封护材料，并应用于多地铁质文物，效果良好。

科研基地牵头承担国家文物局重点科研基地自筹经费科研项目“青铜和铁质文物低氧控湿环境保存展示和本体监测技术研究”，研发了基于光纤反射光谱的青铜锈蚀产物快速无损监测技术和定量计算展柜微环境硅胶吸、放湿的数学物理模型，兼具创新性和实用性，对文物保护行业具有较大的指导意义。项目于2023年7月完成。9月25日由国家文物局科技教育司组织专家进行了结项评审。评审结论为“优秀”。

科研基地牵头完成了文旅部“博物馆展陈材料环境安全性评价与污染预控研究”项目，采用“非靶向”测试分析方法对博物馆展陈空间中挥发性有机化合物（VOCs）种类进行筛查，确定了展陈空间重点气态污染物清单；建立了一套综合考虑材料特性和用量、建筑参数、展陈周期等多项因素的污染物浓度动态预测数学模型；研发完成1套便于操作使用的博物馆展陈材料环境安全性评估软件系统（博物馆展陈环境空气污染物预测系统），可实现对常用展陈材料的分类管理、污染物的预评估和布展材料的优化。项目于2023年8月结项，验收通过。

科研基地牵头完成了北京市东城区人才培养计划“基于数字孪生的博物馆展陈空间环境与能耗模拟研究”，针对博物馆展陈空间环境全局信息难以获知、环境控制与能耗管理脱节等行业共性问题，通过理论研究、技术研发和应用实践，提出了基于数据同化方法的空间环境多物理场实时仿真技术，实现了基于数字孪生理念的博物馆环境全空间感知与可视化呈现，初步建立了与环境控制目标耦合的博物馆建筑用能分析方法，具有行业普适性和推广性。项目于2023年12月结项，验收通过。

请选择本年度内主要重点任务填写以下信息 <sup>注</sup>						
序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费 (万元)	类别
1	馆藏脆弱铁质文物劣化机理及保护关键技术研究	2020YFC1522100	潘路	2020-2023	1089	国家重点研发计划
2	馆藏脆弱铁质文物综合病害防治技术规程研发和示范*	2020YFC1522105	王建平	2020-2023	277	国家重点研发计划
3	石墨烯基复合高分子材料在馆藏脆弱铁质文物封护中的应用研究	2021M693013	吴晓涵	2021-2023	5	中国博士后科学基金
4	博物馆展陈材料环境安全性评价与污染预控研究	2019-015	唐铭	2019-2023	20	文化和旅游部科技创新工程
5	青铜和铁质文物低氧控湿环境保存展示和本体监测技术研究	2020ZCK111	张然	2021-2023	30	国家文物局重点科研基地自筹经费科研项目
6	馆藏文物病害与图示	WW2014-002-7	铁付德	2014-2024	20	文物保护行业标准
7	博物馆库房设施设备标准	WW2016-007-T	成小林	2016-2024	20	文物保护行业标准
8	基于数字孪生的博物馆展陈空间环境与能耗模拟研究	2022-dchr cpyzz-79	唐铭	2022-2023	1	北京市东城区人才培养计划
9	藏品风险管理 铁质文物		李沫	2021-2024	15	团体标准

注：请依次以国家重点研发计划、国家自然科学基金（面上、重点和重大、创新研究群体计划、杰出青年基金、重大科研计划）、国际合作、省部重大科技计划、重大横向合作等为序填写，并在类别栏中注明。只统计项目/课题负责人是科研基地人员的任务信息。只填写所牵头负责的项目或课题。若该项目或课题为某项目的子课题或子任务，请在名称后加\*号标注。

### 三、队伍建设与人才培养

#### 1、队伍建设

##### (1) 各研究方向及研究团队

序号	研究方向	学术带头人	团队成员
1	金属文物价值认知和现状评估	刘薇	丁莉、王克青、吕强、杨琴、吴娜、赵娜、王若馨
2	金属文物劣化机理和保护技术	张然	张月玲、李沫、许梦颖、李朝晖、毋妍
3	金属文物修复和复制技术	马立治	牟炜、王志强、张鹏宇、雷磊、晏德付、贾树、徐强
4	金属文物预防性保护和风险管理	唐铭	雷磊、柳敏、李沫、邵慧琪、石安美、毋妍
5	金属文物保护修复标准化	成小林	马立治、唐铭、张然、刘薇、张鹏宇、丁莉

##### (2) 固定人员

序号	姓名	性别	出生年月	最高学位	学位授予专业	职称	类型 <sup>2</sup>
1	王力之	男	1969.05	博士	考古学及博物馆学	研究馆员	研究人员
2	王建平	男	1968.02	博士	考古学及博物馆学	研究馆员	研究人员
3	成小林	女	1975.05	博士	科学技术史	研究馆员	研究人员
4	马立治	男	1977.09	硕士	材料学	研究馆员	研究人员
5	张月玲	女	1964.05	学士	博物馆学	研究馆员	研究人员
6	牟炜	女	1975.04	学士	文物保护技术	副研究馆员	研究人员
7	王志强	男	1980.04	学士	化学工程与工艺	副研究馆员	研究人员
8	张然	男	1983.12	硕士	科学技术史	副研究馆员	研究人员
9	雷磊	男	1985.05	硕士	考古学	副研究馆员	研究人员
10	唐铭	男	1985.06	硕士	环境工程	副研究馆员	研究人员
11	张鹏宇	男	1985.09	硕士	技术史	副研究馆员	研究人员
12	刘薇	女	1985.12	博士	考古学	副研究馆员	研究人员
13	晏德付	男	1987.02	硕士	考古学及博物馆学	副研究馆员	研究人员
14	丁莉	女	1990.08	博士	无机化学	副研究馆员	研究人员
15	王克青	女	1991.07	博士	物理化学	副研究馆员	研究人员
16	吕强	男	1977.11	学士	材料化学	馆员	研究人员
17	杨琴	女	1985.10	硕士	考古学及博物馆学	馆员	研究人员
18	柳敏	女	1985.10	硕士	环境科学	馆员	研究人员

序号	姓名	性别	出生年月	最高学位	学位授予专业	职称	类型 <sup>注</sup>
19	吴娜	女	1986.09	硕士	化学	馆员	研究人员
20	贾树	男	1987.03	学士	管理学	馆员	研究人员
21	李沫	女	1989.03	硕士	材料科学与工程	馆员	研究人员
22	邵慧琪	女	1990.07	博士	化学	馆员	研究人员
23	许梦颖	女	1990.09	博士	物理化学	馆员	研究人员
24	赵娜	女	1991.04	博士	应用化学	馆员	研究人员
25	石安美	女	1993.03	硕士	环境管理	馆员	研究人员
26	李朝晖	女	1994.05	硕士	材料工程	助理馆员	研究人员
27	徐强	男	1995.01	硕士	美术	助理馆员	研究人员
28	毋妍	女	1996.03	硕士	材料工程	助理馆员	研究人员
29	王若馨	女	1997.10	硕士	化学		研究人员

注：固定人员包括研究人员、技术人员、管理人员三种类型，应为所在依托单位聘用的聘期2年以上的全职人员。

### (3) 流动人员

序号	姓名	性别	出生年月	职称	类型 <sup>注</sup>	学位授予专业	工作单位
1	吴晓涵	女	1991.08	中级	博士后研究人员	物理化学	中国国家博物馆

注：流动人员包括“博士后研究人员、访问学者、其他”三种类型，请按照以上三种类型进行人员排序。

### (4) 人才情况

序号	姓名	荣誉称号 <sup>注</sup>	获得年份

注：荣誉称号包括：中国科学院院士、中国工程院院士、国家高层次人才特殊支持计划，其他人才计划请注明。

### (5) 重要学术组织、学术期刊任职情况

序号	姓名	学术组织/学术期刊名称	职务	任职起止年月
1	王力之	全国文物保护技术标准化委员会	委员	2023年5月起任
		中国文物保护技术协会	理事	2023年12月起任
		中国国家博物馆学术委员会	委员	2021—2024年
2	王建平	中国博物馆协会	理事	2020年9月起任
		中国博物馆协会藏品保护专业委员会	主任委员	2019年12月起任
		中国文物保护技术协会	理事	2023年12月起任
3	成小林	中国文物保护技术协会	理事	2018年3月起任
4	马立治	全国文物保护标准化技术委员会文物保护专用设施分技术委员会	委员	2020年9月起任
		中国文物保护技术协会	理事	2023年12月起任
5	唐铭	中国博物馆协会藏品保护专业委员会	秘书长	2023年5月起任
6	刘薇	中国博物馆协会藏品保护专业委员会	副秘书长	2021年12月起任
7	张然	中国文物保护技术协会工业遗产保护专业委员会	委员	2022年10月起任

### (6) 青年科研骨干培养

科研基地固定研究人员共 29 人，其中 21 人截至 2022 年底不超过 40 周岁，占比高达 72%。科研基地注重青年科研骨干引进和培养，鼓励青年人员承担各类科研项目和工程项目，国家科技计划任务间接经费的绩效支出向承担任务的青年骨干倾斜。

2023 年，科研基地青年骨干承担金属文物保护相关科研项目 5 项，发表相关文章 9 篇。2 人前往西班牙参加 ICOM-CC 会议。

此外，通过邀请国内外知名教授学者来基地讲座，讲授和交流科研知识和经验，学习本领域及其他领域先进科研经验，拓展科技视野，转变思维方式，提高综合素质，培养专业化科技人才。

#### 青年科研骨干培养情况信息

序号	姓名	出生年月	在职深造、出国访学或在政府科技管理岗位挂职锻炼情况	牵头承担科研任务、作为第一作者发表科研成果情况

注：（1）青年科研骨干指截至 2022 年底不超过 40 周岁的科研基地固定人员（2）在职深造、出国访学需不少于 3 个月，在政府科技管理岗位挂职锻炼需不少于 6 个月。

## 2、人才培养

### (1) 研究生培养情况（有博/硕士学位点的高校、科研院所填写）

注：所填研究生的学校导师必须是科研基地固定研究人员。

在研研究生信息						
序号	学生姓名	硕士/博士	研究方向	依托学科	学校导师 <sup>注</sup>	合作导师

### (2) 合作培养研究生情况（仅文博单位填写）

科研基地通过与大专院校或科研院所合作，以课题研究方式积极承担在校和在职的文物保护研究生的培养任务，既为国家培养了人才，又为科研基地长期稳定地发展不断补充新生力量。目前，中国国家博物馆与北京科技大学、社科院大学、北京联合大学等高校已建立合作培养研究生的模式，本年度，通过“十三五”国家重点研发计划、各类横向合作项目等共培养硕士研究生1名（已毕业）。

在研合作培养研究生信息							
序号	学生姓名	硕士/博士	依托学科	论文题目	培养单位	学校导师	合作导师 <sup>注</sup>
1	程泉翔	硕士	科学技术史	基于拉曼光谱技术的铁质文物锈蚀产物半定量方法研究	北京科技大学	李延祥	刘薇

注：合作导师必须是科研基地固定研究人员。

## 四、成果转化与推广

### 1、成果转化情况

中国国家博物馆牵头承担国家重点研发计划“馆藏脆弱铁质文物劣化机理及保护关键技术研究”项目,并承担其中的课题5“馆藏脆弱铁质文物综合病害防治技术规程研发和示范”。该课题包含大量应用示范内容,由金属文物保护国家文物局重点科研基地主要完成。

1. 针对保存、展陈、运输等现场的快速评估以及实验室评估,提出脆弱铁质文物风险评估模型的实施方法,完成馆藏脆弱铁质文物风险评估方法1套。根据上述现场快速评估方法,对5家示范单位共计203件铁质文物进行了现场快速评估工作。

2. 完成了馆藏脆弱铁质文物3D打印支撑、包装(拆装)技术的研究工作。从中国国家博物馆、青州市博物馆和甘肃省博物馆藏品中选择10件铁质文物作为3D打印支撑、包装(拆装)技术应用的示范文物。3D打印后的内囊包装(拆装)结构经受了静态、动态压缩性能检测以及跌落试验,能够有效地吸收和分散冲击载荷,且具有良好的抗冲击能力。此包装(拆装)设计,便于文物的包装和拆装,且具有良好的性价比。

3. 研究表明除湿材料与展柜气密性相结合的被动控制方法能够实现馆藏脆弱铁质文物低湿的展陈需求。馆藏铁质文物“金马书刀”于2022年6月起在中国国家博物馆“薪火赓续——罗伯昭捐赠展”中展出。对展柜内相对湿度进行为期一年的控制试验,表明在气密性好的展柜中,该被动方法能够将展柜内相对湿度控制在较低水平,通过定期更换硅胶材料即可实现长周期的展示和湿度控制要求。

利用密封盒对文物存储的微环境(湿度)进行被动控制研究。将实验结果实际应用到辽宁省文物考古研究院朝阳工作站的一批文物中,应用适量的硅胶和密封盒对其进行低湿控制,实现了在室内湿度 $\geq 55\%$ 的环境下,盒内文物环境在一个月内保持在30%以下,且最优参数可以使得盒内湿度维持在10%以下。

4. 梳理出馆藏脆弱铁质文物综合病害防治流程,选定试点单位5家,示范文物57件。确定馆藏脆弱铁质文物综合病害防治技术与方法。对列入示范馆藏铁质文物进行分析检测和病害评估。依据每件文物的“脆弱”稳定性评估结果,基本稳定的文物按照文物风险评估的内容提出环境控制、包装运输和展陈要求的保护措施要求;评估结果为不稳定的文物进入具体的保护修复流程。脱盐采用传统的NaOH碱液脱盐或微气泡脱盐技术设备;缓蚀采用复合儿茶素配方;封护采用虫白蜡或石墨烯改性B72材料。保护修复文物处理完成后,部分示范文物使用原位电化学分析、磁记忆测试、氧气消耗测试对保护效果进行科学的评价。

#### 科研成果工程应用情况(仅应用基础和工程技术类科研基地填写)

序号	工程项目名称	实施单位	起止时间
1	馆藏脆弱铁质文物风险管理方法示范	中国国家博物馆	2021-2023年
2	脆弱铁质文物3D打印包装方法	中国国家博物馆	2021-2023年
3	馆藏铁质文物预防性保护技术规程	中国国家博物馆	2021-2023年
4	馆藏铁质文物综合病害防治技术规程	中国国家博物馆	2021-2023年

#### 研究成果形成政策文件或被采编情况(仅管理类科研基地填写)

序号	名称	文件号或采编年期	采纳部门
----	----	----------	------

## 2、标准制修订情况

主持编写的“馆藏文物病害与图示”行业标准，界定了馆藏文物病害的基本术语和定义，将各类馆藏文物的病害与图示进行统一表述，能满足文物材质的多样性和复杂性、文物档案信息数据统一性的现实需要。目前标准已完成报批。

主持编写的“博物馆库房设施设备”行业标准，从库房设施设备使用者角度出发，按照通用性标准要求，提出库房设施设备的设计原则和配置要求，其主要目的是将库房管理纳入规范、系统、标准、科学的轨道，使对库房设施设备的建设做到有章可循。目前标准已完成报批。

主持编写的“藏品风险管理 铁质文物”团体标准，将提供了适用于保管、保护、研究、展示、利用等不同场景及相关业务流程的铁质文物风险管理基本思路和程序等内容。目前标准已立项。

参与编写的“文物脱盐处理规范第 1 部分：金属文物”行业标准对金属文物脱盐材料筛选、脱盐工艺方法、脱盐效果评价、脱盐清洗结束的评判等进行规范，为金属文物的有效保护和安全保存提供依据。目前标准已完成送审。

参与编写的“室外大型金属文物封护材料要求”行业标准对封护材料相关指标及其检测方法、技术参数和封护处理的步骤等进行规范，为已完成封护前必要保护工序的室外大型金属文物提供更加安全、有效的保护依据。目前标准已完成送审。

### 在研和已发布标准

序号	计划号/标准号	标准名称	标准类型 <sup>注</sup>	承担/参与	在研/发布
1	WW2014-002-T	馆藏文物病害与图示	行业标准	承担	在研
2	WW2016-007-T	博物馆库房设施设备	行业标准	承担	在研
3		藏品风险管理 铁质文物	团体标准	承担	在研
4	WW2019-019-T	文物脱盐处理规范第 1 部分：金属文物	行业标准	参与	在研
5	WW2019-005-T	室外大型金属文物封护材料要求	行业标准	参与	在研

注：标准类型包括：国家标准、行业标准、地方标准。

## 3、标准宣贯情况

无

#### 4、工作站建设与运行

科研基地于 2015 年 11 月正式挂牌成立，之后，选择拥有丰富金属文物资源的省份，分别于 2016、2019、2022 年与河北省文物保护中心、山东省文物保护修复中心、甘肃省博物馆和湖北省博物馆签署合作协议，并以此四家机构为依托单位设立科研基地“河北工作站”“山东工作站”“甘肃工作站”和“湖北工作站”。科研基地联合地方工作站，首先在省内各地开展调研，了解金属文物腐蚀损坏情况，选择重要和急需保护修复的文物，并为此提供相关科学检测支持与服务，制订相应的保护修复规划和具体方案，单方或共同合作申请金属文物保护修复项目。截止目前，科研基地已为河北工作站提供 124 件/套金属约 300 个样品，甘肃工作站提供 90 件/套金属文物约 200 个样品的科学检测支持。此外，为进一步推广先进保护理念、分析技术和新型修复方法，科研基地与山东工作站建立长期联系，先后合作开展“山东省章丘市博物馆藏金属文物保护修复”和“山东省滕州市博物馆藏青铜文物保护修复”项目，同时以项目为抓手，积极推动修复技术人才的培养。

2023 年 11 月，科研基地着手修订《工作站管理办法》，并在 11 月 30 日召开的基地工作会议上向各工作站代表征求意见并开展讨论，后续将进一步完善管理办法，将进一步明确科研基地和工作站的职责和义务，在科研成果产出、承担科研任务或保护修复项目、样本库建设等方面对工作站提出要求，以进一步发挥工作站的作用。

#### 工作站信息

序号	设立年份	工作站依托单位	工作站名称
1	2016	河北省文物保护中心	河北工作站
2	2016	山东省文物保护修复中心	山东工作站
3	2019	甘肃省博物馆	甘肃工作站
4	2022	湖北省博物馆	湖北工作站

## 五、开放交流与运行管理

### 1、开放交流

#### (1) 开放课题设置情况

本年度科研基地未设置开放课题。

#### (2) 主办或承办大型学术会议情况

序号	会议名称	主办单位	会议主席	召开时间	参加人数	类别
1	“馆藏脆弱铁质文物劣化机理及保护关键技术研究”项目进展工作会议暨海洋出水文物保护研讨会	中国国家博物馆、中国社会科学院考古研究所、中国（海南）南海博物馆	潘路、梁宏刚、辛礼学	2023.4	线下 60 线上 15	全国性
2	国家重点研发计划课题“馆藏脆弱铁质文物综合病害防治技术规程研发和示范”专家评议会	中国国家博物馆	潘路、马清林	2023.11.30	线下 30 线上 2	全国性
3	金属文物保护国家文物局重点科研基地工作会议	中国国家博物馆	钱坤	2023.11.30	线下 60	全国性
4	首届中国金属文物保护学术研讨会	中国国家博物馆	王力之	2023.12.1	线下 100	全国性
5	国家重点研发计划“馆藏脆弱铁质文物劣化机理及保护关键技术研究”项目各课题综合绩效评价会议	中国国家博物馆	陈成军、韦荃	2023.12.22	线下 50 线上 10	全国性

注：请按全球性、地区性、双边性、全国性等类别排序，并在类别栏中注明。

#### (3) 国内外学术交流与合作情况

科研基地一直采用“开放、流动、联合、竞争、创新”的运行机制，为深入建立基地共享合作平台，2023年科研基地开展了系列的合作活动。与地方文博单位合作，进行或已完成8项馆藏金属文物分析、保护、修复和复制项目，主办5次全国学术会议。

本年度，中国国家博物馆继续与清华大学、北京大学、北京科技大学、中国社会科学院、中科院高能物理研究所等多家高校和科研院所保持战略合作关系，联合开展了多方面的合作。科研基地在十三五国家重点研发计划“馆藏脆弱铁质文物劣化机理及保护关键技术研究”项目实施过程中发挥了核心和主体作用。

此外，科研基地参加由天津大学牵头承担的国家自然科学基金面上项目“光敏感文物照明损伤机理和最低损伤LED光谱优化”，目前该项目正在进行中。

### 2、组织管理与条件保障

### (1) 学术委员会

序号	姓名	性别	职称	年龄	所在单位	是否外籍
顾问	周宝中	男	研究馆员	87	中国国家博物馆	否
顾问	王昌燧	男	教授	75	中国科学院大学	否
顾问	李化元	男	研究馆员	73	故宫博物院	否
1	潘路	男	研究馆员	62	中国国家博物馆	否
2	胡东波	男	教授	59	北京大学	否
3	马清林	男	研究馆员	58	山东大学	否
4	万俐	男	研究馆员	68	南京博物院	否
5	铁付德	男	研究馆员	67	中国国家博物馆	否
6	杨军昌	男	教授	60	西北工业大学	否
6	李晓刚	男	教授	59	北京科技大学	否
7	马燕如	女	研究馆员	59	中国国家博物馆	否
8	李玲	女	研究馆员	58	湖北省文物考古研究院	否
9	赵西晨	男	研究馆员	57	陕西考古研究院	否
10	王菊琳	女	教授	56	北京化工大学	否
11	王建平	男	研究馆员	54	中国国家博物馆	否
12	陈家昌	男	研究员	54	河南省文物考古研究院	否
14	周浩	男	副研究员	52	上海博物馆	否
15	潜伟	男	教授	50	北京科技大学	否
<p>2023年11月30日，金属文物保护国家文物局重点科研基地（中国国家博物馆）工作会议在国家博物馆文保院顺利召开。国家文物局科技教育司科技处钱坤处长、干部郭宇，北京市文物局二级调研员郑建辉应邀参加会议。金属基地学术顾问周宝中和王昌燧两位先生，学术委员会主任委员潘路，副主任委员胡东波和马清林，学术委员杨军昌、李晓刚、马燕如、王菊琳、王建平、陈家昌、周浩、潜伟，以及金属基地全体成员参加了此次会议。会议由金属基地副主任成小林研究馆员主持。</p> <p>金属基地主任王力之研究馆员就基地过去五年工作，以及新一届基地组织管理、人才队伍及设施设备建设、规章制度制修订、基地定位和主要研究方向、未来五年发展目标等做了汇报。未来五年，金属基地将结合国家博物馆业务特点，主要针对馆藏金属文物，基</p>						

于重要科研成果应用推广示范。金属基地山东、甘肃、河北和湖北等4个工作站代表分别介绍了各自工作站运行情况和目前存在的问题和不足，希望加强与基地的合作以及各个工作站之间的联系，优势互补，为金属基地建设和发展建言献策，为金属文物保护贡献自己的力量。

金属基地两位学术顾问、11位学术委员就金属基地的工作先后做了发言。大家肯定了科研基地近五年来所做的工作和成绩，并就基地未来目标任务和发展方向提了很多真知灼见的建议。大家认为，金属基地拥有人才优势、技术优势、样品资源和测试设备等诸多方面的优势，金属文物保护研究具有较强的学科交叉性，金属基地要结合问题导向的基础研究和科技研究，取长补短，用基础研究支撑应用研究，聚焦金属文物研究领域中的基础问题，对重大问题和难点问题进行攻关研究；除了关注铜和铁质文物研究外，还要关注和投入力量开展金、银、锡、铅等其他金属材质文物、复合金属材质文物以及与非金属复合文物的研究；加强数字化、大数据、人工智能等新技术在金属文物保护中的应用开发。

国家文物局科技教育司科技处钱坤处长在致辞中表示，金属基地要以全国文物科技工作会议为契机，深入学习《关于加强文物科技创新的意见》，围绕建设成为金属文物保护与利用相关领域的科技研发中心、人才孵化中心、成果辐射中心和交流合作中心不懈努力，使基地的各项工作迈上新台阶。在听取金属基地主任王力之研究员汇报以及基地工作站代表和学术委员们的发言后，钱坤处长对基地建设和发展提出几点希望，要把发展规划落实落细，科研基地任务是研发，不仅是研究新材料、新技术、新应用，还要围绕老技术、新技术开展对比研究和评价；要引领行业标准的发展；对工作站建设也要有规划布局，通过工作站把基地好的技术和理念向地方辐射；面向未来积极推动文物科学与技术研究的深入，要参与学科建设，教材编写以及高校兼职导师培养人才；依托国家博物馆，通过国际合作推动文物保护国际交流，传播中国声音；现有人员相对金属文物领域需要研究的内容和问题来说人才还是偏少，要想办法把高校的力量整合进来，借助高校的人才和平台，壮大金属文物保护研究的队伍；明年开始启动“十五五”文物科技发展规划，希望国家博物馆在金属文物保护方面积极贡献自己的力量。

最后，金属基地主任王力之研究员做了总结发言，感谢参会领导和各位专家提出的宝贵建议。金属基地将梳理各位意见，统一认识，形成下一步行动方案，在国家文物局的指导和国家博物馆的直接领导下，下大力气一步步落实规划的任务和目标，力争早日取得丰硕的成果。

缺席人员：万俐、铁付德、李玲、赵西晨。

## (2) 组织单位和依托单位支持情况

建设一个现代化文物科技保护中心，在硬件上营造良好的科技创新环境，是构建科研基地科技创新体系的重要举措。在科研场所方面，近年来，国家博物馆根据工作需求对石榴庄文保中心进行了整体改造，优化了结构布局，扩充了实验空间，并启动了大楼电力增容改造工程，改造后的文保院拥有约 7800 m<sup>2</sup>的实验室和修复工作间，100 m<sup>2</sup>的标本库房。

科研仪器设备方面，随着原有 4000 多万仪器设备的逐步老化淘汰，国家博物馆为支持科研基地建设，陆续对部分设备进行升级或重新购置。2023 年，购置了拉力试验机、便携式显微镜等科学仪器设备，进一步增强了科研的硬实力，目前科研基地拥有总价值约 3300 万元的大型分析设备，每台仪器研究工作总机时 480 小时，并且依托单位承诺每年投入不低于 40 万元的经费用于设备的更新和维护，这些措施为课题研究和项目实施提供了重要的基础保障。

近年来，国家博物馆人才培养格局进一步优化。一是积极探索建立“师承制”体系，充分发挥国家博物馆终身研究馆员和专家的作用，几代人师徒相授，传承有序，将传统技艺与现代科技有机结合；二是加大高水平人才的引进和培养力度，创造易于成就事业的科研条件，吸引高层次人才来科研基地工作；三是加强在职研究人员的培养力度，通过分批派人员去专业水平高的相关单位进修，切实提高工作技能和研究水平。目前，已初步构建一支梯队合理，以年轻人为主的能够担当国家重点科技攻关任务的稳固科研队伍。

国家博物馆鼓励基地科研人员结合当前文物保护科技发展现状，创新思路、提出并开展相关研究项目。在财政预算逐年减少的情况下，国博依然每年拨出部分经费用以支持专项课题研究，本年度有 1 项国家文物局重点科研基地自筹经费科研项目经费来源为依托单位。

上述依托单位对科研基地在科研场所、基础设施、仪器设备、人才引进及专项科研经费等方面的支持为保障科研基地的正常运转及提升科研基地创新能力奠定了坚实的基础。

科研基地 50 万以上设备情况

类别	设备总数 (台)	设备总价值 (亿元)	平均每台仪器研 究工作总机时 (小时)	平均每台仪器服 务工作总机时 (小时)	机时率
数量	21	0.3336	480	800	60%

## 六、审核意见

### 1、科研基地负责人意见

科研基地承诺所填内容属实，数据准确可靠。

数据审核人：王力之

科研基地主任：王力之

(单位公章)

2024年2月27日

### 2、依托单位意见

通过年度考核。将持续提供基本运行经费、科研场所和仪器设备等条件保障，将设置开放课题经费，并将在人才引进、团队建设、自主课题立项等方面对科研基地给予支持。

依托单位负责人签字：

(单位公章)

年 月 日