

徐州市狮子山汉兵马俑坑防水加固保护*

郑冬青¹ 奚三彩¹ 万 俐¹ 张品荣² 邱永生³

(1.南京博物院 江苏南京 210016;2.宜兴市太湖防渗修缮加固工程有限公司
江苏宜兴 214200;3.徐州汉兵马俑博物馆 江苏徐州 221004)

内容提要:徐州狮子山汉兵马俑遗址自1984年12月发掘以来,俑坑一直未进行很好的防水加固保护,致使汉兵马俑长期处于饱水状态,甚至浸泡在水中。汉兵马俑受潮后,出现了陶俑涨开、泛碱,彩绘脱落,陶质酥解、粉化等病害。2007年,南京博物院联合宜兴太湖防渗修缮加固工程有限公司对狮子山汉兵马俑俑坑进行了防水加固保护,通过各项技术措施的实施,俑坑达到了“不改变原状”和防渗的技术要求,使汉兵马俑免遭水的侵害。

关键词:汉兵马俑坑 遗址 防水加固

中图分类号:K854.3

文件标识码:A

一 前言

1984年12月初,江苏省徐州市砖瓦厂在东郊狮子山西麓取土时发现徐州狮子山汉兵马俑遗址。1985年在原址上建博物馆进行保护。1996年被公布为第四批全国重点文物保护单位。

由于考古发掘后俑坑一直未进行很好的防水加固保护,致使汉兵马俑长期处于饱水状态,甚至浸泡在水中(图一)。受徐州市汉兵马俑博物馆委托,遵照《徐州市汉兵马俑俑坑临时抢救性防水加固保护措施》和组织专家组论证形成的《徐州汉兵马俑馆一号坑东段俑体及俑坑紧急加固工作措施》、《会议纪要》等,并报经国家文物局批准,南京博物院联合宜兴市太湖防渗修缮加固工程有限公司于2007年4月1日~6月4日历时65个工作日,对徐州狮子山汉兵马俑俑坑实施了防水加固保护。

二 汉兵马俑病害状况调查

俑坑内的汉兵马俑由于长期处于饱水状态,甚至浸泡在水中,出现了陶俑涨开、泛碱,彩绘脱落,陶质酥解、粉化等病害。

造成俑坑积水的主要原因是汉兵马俑坑东面

为狮子山,南、西、北面临近人工湖面(狮子潭)。俑坑地处狮子山山坡,夏季降水集中尤其是每年的6~9月东狮子山的岩体裂隙贯通渗水从俑坑冒出,从而形成了汇水区域,渗水呈现喷流状,导致俑坑处于饱水状态,低凹处有较深的积水;加之排水系统不畅,俑坑一直处于水侵蚀之中。

三 防水加固保护技术措施

1.技术路线

此次俑坑防水加固保护工程分为五阶段进行:

第一阶段对俑坑现状进行调查、勘探、照相、测绘和取样分析;

第二阶段拆除俑坑坑壁、坑底进行清土;

第三阶段对俑坑进行架空、砌筑排水盲沟、混凝土刚性防水层找平封护;

第四阶段对坑壁、坑底进行玻璃钢的铺设加固;

第五阶段对坑壁进行做旧处理恢复原貌以及表面封护等工作。

2.一号俑坑的施工工艺

一号坑施工严格按照设计方案的技术要求进

*本文为2009东亚古遗址保护国际学术研讨会会议论文。

收稿日期 2009-04-15

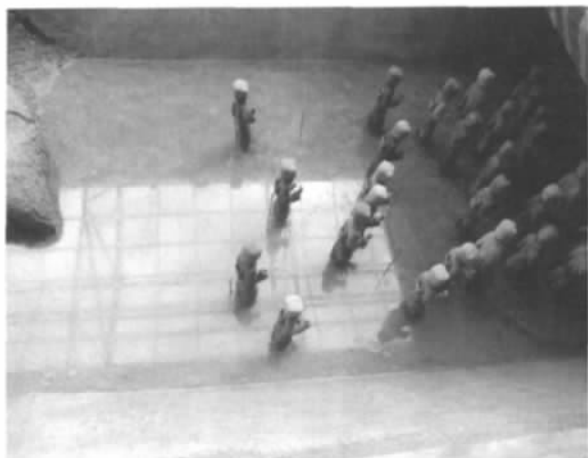
作者简介 郑冬青(1983~),男,南京博物院文物保护科学技术研究所馆员,主要研究方向:文化遗产保护;

奚三彩(1940~),男,南京博物院研究馆员,主要研究方向:文化遗产保护;

万 俐(1956~),男,南京博物院研究馆员,主要研究方向:文物保护;

张品荣(1963~),男,宜兴市太湖防渗修缮加固工程有限公司总经理、防水工程师,主要研究方向:建筑防水修缮加固;

邱永生(1963~),男,徐州汉兵马俑博物馆馆长、研究馆员,主要研究方向:两汉考古、文博管理。



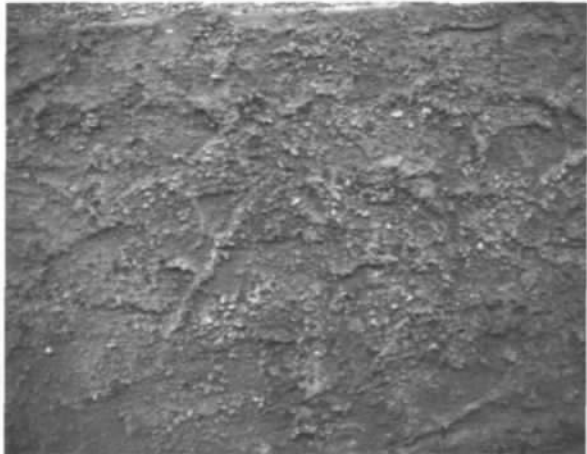
图一// 兵马俑坑往年渗水状



图二// 砵板材隔断坑底



图三// 砌筑排水盲沟



图四// 一号坑做旧局部

行:

(1)用砵板材隔断坑底(图二)、坑壁形成空仓的情况下保留历史原貌的三处外露基岩,俑坑台阶分三段(东段高平均 510~600 毫米;中段高平均 630 毫米;西段高平均 770 毫米)由东高西底成 10℃左右倾斜状,坑底高度东段提高 90 毫米;西段提高 130 毫米;施工后的坑体规格为:长 30.77、上口宽 2.38、底宽 1.6 米。

(2)排水盲沟的施工(图三)

沿坑壁四周开凿成 200×250 毫米排水沟,将坑底、坑壁的渗水直接引入排水沟,排水沟延伸至西段集水井(规格为 500×400×500 毫米);集水井与排水管网相通。

(3)坑内采用混凝土刚性防水层找平与玻璃钢铺设防护层采用三布复合。

(4)坑壁做旧采用树脂与原土;参照考古发掘资料仿制文化层层面(图四)。

(5)表面封护

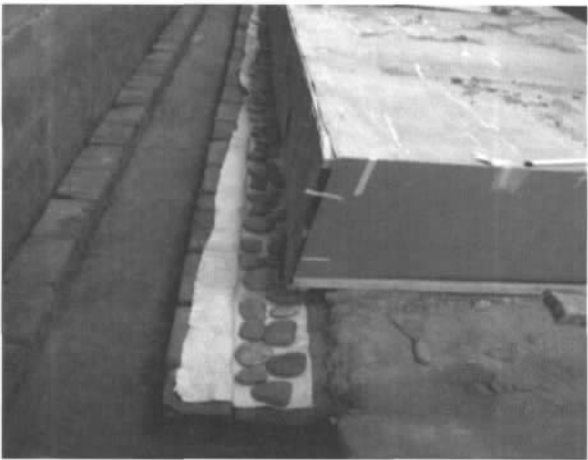
为进一步保护俑坑内兵马俑,防止坑壁扬尘和在水蒸气和酸性气体的侵蚀下老化,须对其采取适当的封护措施。封护剂的选择原则如下:

- (1)已在同类文物保护工程中成功应用;
- (2)能形成一种新的、抗风化的矿物胶结物,不形成任何破坏土体的副产物;
- (3)对土体的一些主要特性,如水蒸气透气性等无不良影响;
- (4)在土体中有良好的渗透力;
- (5)封护后的力学剖面应当平稳,在表面附近不应产生力学强度过大的现象;
- (6)不会引起土体表面颜色的变化;
- (7)材料本身具有无色、透明、无光的特性;
- (8)封护后具有良好的耐候性、憎水性和抗紫外线功能;
- (9)对人体无害,对环境无污染。

根据以上原则,选用了 YT-1 型氟硅封护剂进行封护。YT-1 型氟硅封护剂是一种氟硅改性



图五// 二号坑玻璃钢的铺设



图六// 二号坑西段铺设土工反滤鹅石层



图七// 一号坑施工后



图八// 二号坑施工后

丙烯酸乳液，是以丙烯酸通过 Actyflon 系列氟化丙烯酸化合物的改性，采用先进的自交联技术聚合而成。其无色透明、抗紫外线、耐候性好符合文物保护材料的优选要求，特别是氟硅树脂有自洁功能，不易吸附灰尘等，便于遗址表面的日常清扫维护。与其它表面封护剂相比，YT-1 氟硅封护剂的支链具有表面张力极低的特点和良好的渗透性以及杰出的自洁功能(主要性能指标见表一)。

3.二号俑坑的施工工艺

(1)俑坑东段的施工与一号坑雷同，即砼板材隔断坑底、坑壁使俑坑东段形成空仓，俑坑东段台阶分二段(东段高平均 550~600 毫米；中段高平

均 700 毫米；西段末考古发掘高度为平均 900 毫米)由东高西低成 10℃左右倾斜状，坑底高度东段提高 90 毫米；施工后的坑体规格为：长 31.3、上口宽 2.38、底宽 1.6 米。

(2)排水盲沟的施工

拆除西段原有水泥坑壁，沿坑壁四周开凿成 200×250 毫米排水沟，将坑底、坑壁的渗水直接引入排水沟，排水沟延伸至西段集水井(规格为 500×400×500 毫米)；集水井与排水管网相通。

(3)坑内采用混凝土刚性防水层找平后铺设玻璃钢防护层(图五)。

(4)坑壁做旧采用树脂与原土；参照考古发掘资料仿制文化层层面。

(5)表面封护材料主要采用氟硅树脂。

(6)考虑俑坑西段末发掘而形成新的集水区域，采用了反滤装置使集水引入排水盲沟，保持土体不流失，用二层土工布、三层鹅石(粗、中、细)

表一// YT-1 氟硅封护剂理化性能和技术指标

剂型	水剂	固体含量	45%
外观	无色、无光、透明	PH 值	7~8
气味	无刺激性	密度(25℃)	1.08g/ml

(图六)。

四 结语

俑坑经过防水加固保护,达到了“不改变文物原状”和防渗的技术要求,使汉兵马俑免遭水患的

侵害(图七;图八)。

参考文献:

[1] 南京博物院文物保护科学技术研究所:《徐州汉兵马俑博物馆俑坑临时抢救性防水保护措施》(未发表)。

Waterproofing and Reinforcement Conservation on the Terra-cotta Warriors and Horses Pits of Han Dynasty at Shizishan mountain of Xuzhou City

ZHENG Dong-qing¹ XI San-cai¹ WAN Li¹ ZHANG Pin-rong² QIU Yong-sheng³

(1.Nanjing Museum, Nanjing, Jiangsu 210016;

2.Yixing Taihu Anti-seepage and Protects Co., Ltd, Yixing, Jiangsu 214200;

3.Museum of the Xuzhou Terra-cotta Warriors and Horses of Han, Xuzhou, Jiangsu 221004)

Abstract: The terra-cotta warriors and horses pits in Han Dynasty locate in Shizishan mountain of Xuzhou city. The site pits excavated in December, 1984. After excavation, the pits weren't protected, so the terra-cotta warriors and horses were always in a water-saturated state and even soaked in the water. Thus, the terra-cotta warriors and horses had some diseases, such as cracking, colored drawing layer exfoliating, efflorescence of pottery matrix, pulverization and so on. Nanjing Museum and Yixing Taihu anti-seepage and protects Co., Ltd protected the terracotta warriors and horses pits in 2007. The implementation of waterproof projects is very effective for preventing water to infract the pits of the terra-cotta warriors and horses pits.

Key Words: Terra-cotta warriors and horses pits of Han Dynasty; sites; waterproofing and reinforcement

·书讯·

《汇聚历史 留存记忆》 ——南京博物院 60 年征集文物回眸

为了迎接建国 60 周年,南京博物院把建国以来文物征集工作进行了较为系统的梳理,并出版了《汇聚历史 留存记忆——南京博物院 60 年征集文物》精美图录,以此作为 60 年来南京博物院征集工作的总结汇报。

书中展示了精选的历年征集的藏品、文物,从书画、瓷器、玉器、青铜、家具、服饰到竹木牙角器,可谓门类俱全。这些文物有的是关心祖国文博事业的人士所捐赠,有的是南京博物院征集部工作人员四处奔波征集所得。

此外,为了增加图录的学术性,书中还配有相关论文多篇,从多个方面诠释了文物的历史价值及艺术价值。

《汇聚历史 留存记忆——南京博物院 60 年征集文物》一书,文物图片精美,文物说明详尽,设计风格典雅。2009 年由南京大学出版社出版,定价:280 元。

