

平遥弓村遗址出土猪骨骨架的现场保护及整体提取

南普恒, 田进明, 王京燕

(山西省考古研究所, 山西太原 030001)

摘要: 为实施安全、有效的技术保护, 采用低浓度 Paraloid B-72 丙烯酸树脂对出土于平遥弓村遗址, 侵蚀严重、强度较低的猪骨骨架进行了现场保护加固处理。在此基础上实施了整体切割, 套箱提取, 完整的将其提取回实验室。结果表明, 使用的方法合理, 材料有效。保护工作对今后类似文物的现场保护和整体提取有一定的借鉴作用。

关键词: 弓村遗址; 猪骨骨架; 现场保护; 加固; 整体提取

中图分类号: K878 **文献标识码:** A

0 引言

弓村遗址位于平遥县城西南 10 公里段村镇, 北与介休接界。发掘中, 发现了三具相互叠压的猪骨骨架, 结构完整, 形态独特, 具有极高的陈列观赏和研究价值, 为古代动物驯养研究提供了极其难得的实物资料。由于长期地下埋藏, 侵蚀严重, 骨质多数已疏松粉化, 强度较低, 很难直接提取, 急需现场技术保护处理。考古发掘现场的技术保护主要是指在文物将要发掘出土或刚刚发掘出土至运送到实验室的这一个时间段内, 对出土文物所进行的抢救性、临时性的保护加固或维护。其时间紧、任务重、条件差, 是一门涉及多种学科、多个领域的文物技术保护工作。在诸多技术手段之中, 应用最多的便是整体提取技术, 其安全有效, 可将各类遗存完整地提取回实验室以待进一步保护处理, 广泛应用于各考古发掘现场。

鉴于此遗迹的重要价值和文物安全的考虑, 遵循不改变原貌、最小干预、可逆性、材料安全有效等文物科学保护理念和基本原则, 在临时性的现场保护加固处理之后, 对其实施了整体切割, 套箱提取, 将其完整的提取回实验室。本研究主要介绍了此项保护工作的技术路线和流程步骤, 并就相关问题进行了初步探讨, 以期有助于今后类似遗存的现场保护。

1 方案制定

1.1 猪骨骨架现状

需要进行现场保护加固和整体搬迁的猪骨骨架出土于灰坑 H3 内, 3 具猪骨骨架南北向摆放、互相叠压, 距地表约 60cm。整幅骨架净长 200cm, 净宽 90cm, 净高 60cm, 距离最近两处隔梁仅 15cm 和 40cm, 骨骼表面多数酥粉, 强度十分脆弱, 少数触之即断, 保存状况极差, 必须立即进行现场保护加固处理。现场见图 1、2。



图1 骨架出土情况

Fig.1 Excavation conditions of Skeleton



图2 骨架细部

Fig.2 Details of the skeleton

收稿日期:2010-04-09;修回日期:2010-06-03

作者简介:南普恒(1983—),男,2008年毕业于中国科学技术大学,科技考古研究方向

通讯地址:太原市文庙巷33号,030001。E-mail:nanpuheng@gmail.com

1.2 保护要求

将出土猪骨骨架通过可逆性强的高分子材料低浓度渗透加固,高浓度暂时粘接之后,安全的整体提取回实验室进行技术保护处理。在整体提取的过程中,尽最大的可能保持骨架的结构和姿态,原封不动地将其从遗址中提取出来。保护过程中应充分考虑到后期的保护修复,不给后续的保护修复带来不必要的麻烦。为以后类似骨质文物的现场保护和整体提取积累经验和实践依据。

总之,整个保护过程,要始终坚持所有的措施均要有利于文物的长期保存和展示,保护方法和材料要安全有效、可再处理,既要做到对文物实施最小干预,尽量完整的保留原始信息,把风险系数降到最低,又要达到对病害的最佳控制。

1.3 技术路线

此次弓村遗址的田野考古,属于配合基本建设的抢救性清理发掘,时间紧,任务重,灰坑等各类遗存不允许实施原地保护。此外,骨架的保存现状也不允许进行直接提取。为慎重对待此次现场保护工作,在文献调研^[1~7]的基础上制订了操作方案,决定采取骨架的现场保护和整体切割提取的技术路线。具体如下:

- 1) 清洗整幅骨架,清除表面泥土、霉斑等污物。
- 2) 可逆高分子材料低浓度对酥粉掉快的骨架部位渗透加固,高浓度对已断裂的部分暂时粘接固定。
- 3) 对未发掘部位进行发掘,打掉两侧隔梁。
- 4) 划定工程线,切割四边泥土,整体套箱提取搬迁。

2 现场保护加固

2.1 清洗

出土骨骼表面均含有从埋藏环境中所携带的可溶性盐,这些盐类在适宜的温湿度下可进一步导致各种病害的产生。此外,骨骼表面的泥土等污物也不便于保护加固材料的渗透。所以清洗是进行现场保护的第一步,也是非常关键的一步。首先使用蒸馏水对器物进行初步清洗,去除表面的泥土污物。由于骨质酥松,表皮强度较低,十分脆弱,为降低外力影响,采用天平刷轻轻剥离骨骼上的泥土,再以棉签蘸60%~80%的酒精溶液擦拭清洗。最后以纯酒精,丙酮溶液深度清洁(图3~5)。



图3 骨架清洗前

Fig. 3 Conditions of Skeleton before cleaning



图4 清洗骨架

Fig. 4 Cleaning Skeleton



图5 骨架清洗后

Fig. 5 Conditions of Skeleton after cleaning

2.2 加固

考古发掘现场的抢救性保护加固,主要是指利用可逆性强的低浓度高分子材料对清洗后的动物骨骼进行渗透加固提高物理强度,以便整体提取搬迁。在综合分析骨骼出土环境、保存状况的基础上,经过充分的文献调研和咨询相关文物保护专家,决定选择具有优异可逆性、耐老化、耐酸碱、无色透明的丙烯酸树脂作为此次骨骼加固的主要保护加固材料。选择水溶性硅丙树脂对骨骼周围泥土进行适当渗透加固,以提高骨架的整体稳定性。为控制溶剂挥发

速度,提高渗透加固效果,使用丙酮、环己酮、酒精作为加固材料的溶剂。

经过前期反复实验,对比实验效果,决定使用透明、可逆、加固效果优异的 Paraloid B-72 (简称 PB72) 作为渗透加固材料,以 1%、2%、3% 丙酮-环己酮(6:4)溶液喷洒或针管注射渗透加固,断裂部位或足趾等较小骨骼采用 15% PB72 丙酮溶液针管注射以暂时粘接固定,使其不易松动,散落。使用 20% ~ 30% 的水溶性硅丙树脂对骨骼周围及底下的泥土进行加固处理增强强度,提高骨骼的整体稳定性(图 6~7)。



图 6 骨骼渗透加固

Fig. 6 Reinforcement of skeleton



图 7 渗透加固后的骨骼

Fig. 7 Conditions of skeleton after reinforcing

3 骨架的整体提取与搬运

骨架的整体提取采用木板套箱,石膏灌浆,槽钢固定的方式进行。具体步骤如下:

1) 制做套箱。依据骨架的形状和尺寸,在驻地使用松木板材制作了面积及体积均比骨架稍大的无底、无盖木质箱框。四侧箱体的高度超过骨架的平均高度 10cm,木板厚度为 6cm,底板、盖板分别宽 20cm。见图 8。



图 8 制做套箱

Fig. 8 Making box

2) 切割套取。渗透加固完成之后,对骨架周围没有发掘结束的部分进行再次考古发掘,并将两侧紧挨的隔梁打掉,以便进行整体的切割和提取。在两天的持续发掘中,骨架的位置及姿态均没有发生明显变化,证明加固材料和浓度的选用是合适的,加固环节进行的非常成功。

按照木箱的尺寸,在骨架四周划定工程线,沿工程线向下切割土台,使整个骨架完整地放置在一个土质台体之中。最后,将木箱整体套置在骨架土台之上,并利用砖块使其悬空(图 9)。



图 9 切割套取

Fig. 9 Cutting and boxing

3) 底部切割。木质套箱放置完成之后,即进入最关键的底部切割。此环节技术难度较大,稍操作不慎,就会造成箱内泥土的开裂,并垮塌。将准备好的数块木箱底板(宽度控制在20cm左右)按照顺序摆放于盖板之上。依据第一块底板之宽度,沿箱体底边向内平行掏挖箱底泥土,使箱体一端的底部下方形成一个便于操作的空间,将上面的填土部分修饰平整,与箱体底边处于同一水平。使用宽20cm的木质底板予以固定。之后,在箱体底板下方悬空部位用砖块或木块等硬质物品填充支撑,使整个箱体不会因为操作过程而产生晃动,形成一个稳定的整体。按照以上方法,依次进行第二块,第三块的底板平行掏挖放置,直至土台底部全部垫上木质底板(图10~11)。



图10 插底板切割底部

Fig. 10 Cutting bottom by inserting board



图11 槽钢固定

Fig. 11 Fastening by Channel steel

4) 覆土回填。在骨架上方衬垫比较柔软的宣纸,以便室内清理时识别。纸张之上再铺设一层细沙土,以防止套箱搬迁过程晃动使骨架的位置发生移动。

5) 石膏灌浆。对箱体内侧与土台之间的缝隙,使用添加潮湿粉状泥土的石膏浆进行填充,并利用工具将其打压牢固,使之互相连接成为一个整体。再将泥土填充于箱体之中,稍加拍压,使之与四侧箱体处于同一高度,将盖板按照编号依次扣合于箱体之上,用铁钉使盖板与箱体相互连接加以固定。

6) 槽钢固定。最后使用槽钢和长螺丝将木箱整体固定以稳定整体结构,避免了起取操作中震动

损伤骨架,维持完整性,也保持了骨架出土时的原始形态。

7) 吊车提取。由于骨架所在位置距地表较深,加之套箱体积大,重量重,人工提取极为不便,处于文物及人员安全的考虑,决定采用吊车提取。确定好受力点之后,将钢丝绳固定于箱底槽钢之上,启动吊车,将之缓慢吊起,移入拖车车厢,运回实验室。

4 讨论

1) 风险评估。风险评估主要是指在对文物遗存实施具体的保护措施之前,对保护过程中可能存在的影响保护效果和文物本体安全的各类风险进行一定程度的预测和评估。根据预测和评估的结果,采取相应的方法和措施将风险予以尽可能的降低,以确保整个保护措施的正常实施,从而使得文物的安全尽可能地得到保证,对整个保护项目的顺利实施有重要的意义。

此次现场技术保护的风险主要存在于高分子材料的使用浓度及整体提取搬迁两方面。加固材料浓度太低,不能起到加固保护的效果,会对整体提取搬迁效果产生很大的影响,浓度太高,又不便于后期的室内技术处理。整体提取搬迁的过程必须小心谨慎,各种工程器械使用稍有不当,就会使套箱中骨架位置移动变化,给后期的室内保护修复带来不必要的麻烦。

对于以上风险,主要采取以下措施予以降低:现场保护加固采用可逆性强的材料,设置多个浓度梯度,逐次提高浓度,多次进行。根据实际情况,将整个骨架分成若干份,依次分批处理,以便随时控制加固材料的浓度和加固的强度。由专人负责骨架的整体提取和搬迁,缓慢谨慎施工,以便控制协调整个工程进度,控制文物及人员安全。

2) 加固材料的选取。田野发掘现场的文物保护条件一般均很简陋,特别是配合基本建设的考古发掘,对时间的要求比较严格,这就要求所实施的临时性保护措施必须及时有效。此外,由于这种临时的技术保护措施又是短暂的行为,所以不可能进行的很彻底。因此,适宜的保护材料就显得尤为重要。保护加固材料必须经过严格的前期筛选,必要的检测、实验后,确保是可逆、有效、无任何副作用的才能施于文物之上。特别是不能给后续的室内技术保护处理带来不必要的麻烦,给文物引入潜在的隐患。这是当前文物技术保护,尤其是田野考古发掘现场文物技术保护所应该遵循的最基本原则。

3) 档案记录。完善、齐全的档案记录是整个

文物技术保护工作中非常重要的一个环节,其贯穿于整个保护工作始末,对后期的技术处理及文物的再次修复保护具有重要的借鉴和参考价值。这一点,对田野发掘现场的文物保护工作尤为重要。如上所述,现场保护均属临时性的措施,保护工作不可能进行的很彻底,彻底的保护工作需要后期在实验室室内完成。由于条件所限,不可能对现场保护后的每件文物都及时的在室内进行保护处理。因此,田野发掘结束后,部分、甚至多数现场保护后的文物需要在库房内放置一段时间才能得到进一步的技术处理。对于此种情况,前期的技术保护档案就显得极其重要,完善齐全的档案将对后期的保护处理具有很强的指导性,模糊不清甚者残缺不全的档案很可能会误导后期的技术处理,对文物造成无法弥补的损伤。

4) 提取方法的选择。广泛应用于田野发掘现场保护中的整体提取技术种类繁多,但按照提取方式、方法及使用的主要材料可将其分为基本提取法、套箱提取法、石膏提取法和聚氨酯泡沫提取法四类^[8-10]。需要说明的是,实际工作过程中,要根据各个发掘现场的实际条件,土壤的结构状况(含砂量、粘性等),文物的大小等诸多因素综合考虑,以选择合适的提取方式。提取方法的成功使用将对考古发掘现场脆弱文物的最终保护效果产生直接的影响。此次提取,针对猪骨骨架个体大,提取重量重及当地土壤的特点,选择了套箱提取法,成功将其完整的提取出遗址。

然而,值得注意的时,无论采用那种现场保护方法和提取方式,均应该在现场技术保护结束后,将文物尽快运回室内,以实施进一步的室内技术处理,应当尽量避免将未完全完成保护的文物长期在库房搁置保存。

5 结 论

采用 1%、2%、3% 的丙酮-环己酮(6:4)PB72 溶液现场渗透加固和整体切割、套箱提取的技术路线对平遥弓村遗址出土猪骨骨架的现场保护是成功的。此项工作对今后类似文物的现场保护和整体提取有一定的借鉴作用。

参考文献:

- [1] 肖 璘,白玉龙,孙 杰.金沙遗址出土古象牙的现场清理加固保护[J]. 文物保护与考古科学,2004,16(3):25-28.
XIAO Lin, BAI Yu-long, SUN Jie. Cleaning, reinforcement and conservation of ivory unearthed from Jinsha site [J]. Sci Conserv Archaeol, 2004, 16(3):25-28.
- [2] 肖 璘,孙 杰.金沙遗址出土象牙、骨角质文物现场临时保护研究[J]. 文物保护与考古科学,2002,14(2):26-30.
XIAO Lin, SUN Jie. Study on temporary protection of ivories, buck-teeth and antlers unearthed from Jinsha site [J]. Sci Conserv Archaeol, 2002, 14(2):26-30.
- [3] 李存信.出土遗物现场应急处置方法[J]. 文物保护与考古科学,2007,19(2):64-72.
LI Cun-xin. Methods of treating burial objects in situ [J]. Sci Conserv Archaeol, 2007, 19(2):64-72.
- [4] 奚三采,郑冬青,张品荣.侵华日军南京大屠杀遇难同胞纪念馆“万人坑”遗骸遗址保护[J]. 东南文化,2008,(6):88-90.
XI San-cai, ZHENG Dong-qing, ZHANG Pin-rong. Conservation of remains form “the mass grave” in The memorial hall of the victims in Nanjing massacre by Japanese invaders [J]. Southeast Cult. 2008, (6):88-90.
- [5] 张 宏,聂东红.太原晋卿赵鞅墓车马坑马骨的保护与修复[J]. 文物保护与考古科学,2009,21(2):67-76.
ZHANG Hong, NIE Dong-hong. Conservation of ancient horse bone in Zhaoyang tomb in the late Spring and Autumn period [J]. Sci Conserv Archaeol, 2009, 21(2):67-76.
- [6] 李 钢,王 波.成都市新都区新时期时代晚期土坑墓提取与保护[J]. 文物保护与考古科学,2010,22(1):65-68.
LI Gang, WANG Bo. The extraction and protection of late Neolithic pit graves in Xindu County, Chengdu City [J]. Sci Conserv Archaeol, 2010, 22(1):65-68.
- [7] 申茂盛,贾晓燕,张勇剑,等.考古发掘现场的抢救技术[M]//马里奥 米凯利,瞻长法编.文物保护与修复的问题.北京:科学出版社,2005:258-276.
SHEN Mao-sheng, JIA Xiao-yan, ZHANG Yong-jian, et al. The tempory technique of conservation for field archaeology [M]//Mario Mechali, ZHANG Chang-fa. The question for conservation and restoration of cultural relics [M]. Beijing: Science Press, 2005:258-276.
- [8] 杨 路,黄建华.考古发掘现场文物保护中的整体提取技术[J]. 文物保护与考古科学,2008,20(2):65-70.
YANG Lu, HUANG Jian-hua. Block lifting in conservation and field archaeology [J], Sci Conserv Archaeol, 2008, 20(2):65-70.
- [9] 侯改玲译.考古发掘工地石膏封护提取文物的方法及实践[J]. 考古与文物,2000,(6):80-83.
HOU Gai-ling. The method and practice of plaster lifting for cultural relics in archaeology site [J]. Archaeol Cult Relics, 2000, (6):80-83.
- [10] 张光敏.土坑墓整体切割与搬迁[J]. 文物保护与考古科学,2004,16(3):55-57.
ZHANG Guang-min. On the technology of earth-pit tomb severing and moving [J]. Sci Conserv Archaeol, 2004, 16(3):55-57.

In situ conservation and block lifting of archaeological pig skeletons from Gongcun site, Pingyao

NAN Pu – heng, TIAN Jin – ming, WANG Jing – yan

(Shanxi Provincial Institute of Archaeology, Taiyuan 030001, China)

Abstract: To perform safe and efficient protection of a badly corroded and fragile pig skeleton from Gongcun site in Pingyao, a low Concentration of B72 was chosen as a reinforcing and protective agent for in situ conservation. After treatment with B72, the entire skeleton was extracted from the site by block cutting and box lifting. The results showed that the method is reasonable and efficient. The successful extraction and protection of this relic represents valuable experience for similar conservation work in in – situ conservation and block lifting in the future.

Key words: Gongcun site; Pig bones; Situ conservation; Reinforcement; Block lifting

(责任编辑 潘小伦)

· 通 讯 ·

上博科研基地举办博物馆文物保存环境国际学术研讨会

在“2010 年全国文物保护科技工作会议”刚刚圆满结束的 2010 年 12 月 16 日至 17 日,由馆藏文物保存环境国家文物局重点科研基地(上海博物馆)主办的“2010 博物馆文物保存环境国际学术研讨会”在上海召开。上海博物馆馆长兼上博科研基地主任陈燮君、上海博物馆副馆长兼上博科研基地学术委员会主任陈克伦出席会议并讲话。国家文物局文物科技专家组 6 位专家,上博科研基地学术委员会部分专家,以及来自日本、中国香港和内地文博单位、高等院校、科研院所、档案馆、图书馆等相关单位共计 56 位代表参加了会议。研讨会开幕式由上海博物馆副馆长李仲谋主持。

随着文物预防性保护理念的不断强化,如何从理论上解读预防性保护理念、如何从技术层面上研发有效实用的博物馆环境监测、评估和调控技术,成为国际可移动文物科技保护的重点和热点。依托于上海博物馆的馆藏文物保存环境国家文物局重点科研基地,自 2005 年 11 月由国家文物局批准设立以来,立足博物馆文物收藏和展示保护的巨大需求,针对馆藏文物保存环境科技的热点、难点和瓶颈问题,开展了以国家科技支撑计划“馆藏文物保存环境应用技术研究”课题为代表的一批科研项目,取得了一系列基础性和应用性研究成果。“十一五”时期,国内外、行业内的其他研究人员,在博物馆环境研究领域也开展并取得了很多研究成果、实施了许多有效的应用实践。“2010 博物馆文物保存环境国际学术研讨会”的召开,旨在交流博物馆环境领域的研究成果和应用经验,明确“十二五”我国馆藏文物保存环境科技发展方向,加强领域融合、学科交叉和中外优质资源的联合,提高科技创新能力,并提升博物馆文物预防性保护科技和管理水平。

本次研讨会是国内首次以“博物馆环境”为专题召开的国际学术会议。上博科研基地充分发挥“共享、交流”的平台作用,吸引了境外、中国香港和内地主要博物馆环境科学研究和应用实践单位代表与会。研讨会采取主旨报告、专题报告和专题研讨的方式,传达了“2010 年全国文物保护科技工作会议”的有关精神,有 26 位代表交流研讨了博物馆建筑环境与节能、环境监测与评估、微环境调控与产品应用、文物消毒技术等方面的最新研究成果、研究思路和应用经验,拓宽了视野,进一步强化了基于洁净概念的博物馆微环境“平稳、洁净”的预防性保护理念,明确了今后阶段博物馆环境科技的研究、应用的重点和思路。国家文物局科技专家组专家和上博科研基地学术委员会专家对多项研究工作给予了咨询指导。会议期间,上海博物馆向荣获“2009 年度国家文物局文物保护科学和技术创新奖”二等奖第一排名的“馆藏文物保存环境应用技术研究”科研成果的主要合作完成单位——华东理工大学和复旦大学颁发了奖牌。

(吴来明 黄 河)