



HAL
open science

XXXXXXXXXXXXXXXXX (Theory and practice for the study of bone
technology in the West)

Yin Ruixue, Luan Fengshi, Luc Doyon

► **To cite this version:**

Yin Ruixue, Luan Fengshi, Luc Doyon. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (Theory and practice for the study of bone technology in the West). XXXX (Dong Nan Wen Hua), 2021, 282 (4), pp.6-16. <hal-03358529>

HAL Id: hal-03358529

<https://hal.science/hal-03358529v1>

Submitted on 29 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

技术视角下西方骨器研究的理论与实践

阴瑞雪¹ 栾丰实¹ Luc Doyon (鲁可)^{2,3}

(1. 山东大学历史文化学院 山东济南 250100;

2. 山东大学文化遗产研究院 山东青岛 266237;

3. 法国国家科学研究中心 法国波尔多 33615)

内容提要:骨器是以骨、角、牙、蚌为原料,运用多种技术制作而成的副产品、工具和装饰品。近年来,在石器研究的影响下,西方骨器研究经历了四个逐渐发展完善的阶段,并在骨原料生物力学特性、埋藏学、操作链和时空分布模式等理论基础上,通过多学科相结合的分析方法和技术手段进行骨料选择和利用、功能分析、象征意义、特殊组合等多方面的研究,从经济和社会双重维度复原古代社会。相比之下,中西方骨器研究层次存在较大差异,要从传统研究和技术分析相结合的角度探索中国骨器研究的独特范式。

关键词:骨器 理论 方法 技术 中国考古学

中图分类号:K854

文献标识码:A

近年来,在石器研究的影响下,西方考古学家运用多种理论、方法和技术进行骨器研究,从经济和社会双重维度研究物质文化和史前社会。其中,技术分析是骨器研究的重要组成部分。一方面,技术处于人与环境相互影响的临界面,说明技术解决方案成功适应了生存环境;另一方面,技术系统的可持续性很大程度上反映了社会组织 and 规模。因此,本文采用旧石器时代案例从技术视角分析西方骨器研究的理论与实践。

一、西方骨器研究的起源与发展

骨器研究很大程度上借鉴了石器研究的方法和成果,21世纪才开创出专门的方法;而研究骨器的方法论框架,与考古学多年来的理论紧密交织在一起。因此,本文结合石器研究与考古学的发展,从更广阔的视角追溯骨器研究的历史,发现西方骨器研究的理论与实践经历了一个逐渐完善的过程,可以分为四个阶段。

1. 建立文化编年(20世纪50年代以前)

从考古学诞生到20世纪50年代,考古学的研究重点是文化区域和谱系研究。大多数考古学家习惯使用分支方法,较多地依赖标准化石的概念进行研究,认为人工制品的类型仅在特定的考古学文化背景下发现,并根据人工制品和动物群的联系以及古地层沉积序列,定义考古学文化的年代。例如,欧洲旧石器时代早期阿舍利文化的手斧与大象时代有关,中期莫斯特文化的刮削器是洞熊时代的一部分,晚期的石叶石片技术与驯鹿时代有关^[1]。随着考古材料的增多,经过修整的骨器出现在考古学文化的定义中。例如,根据骨质抛射尖状器的不同特征,区分出了奥瑞纳(Aurignacian)文化和马格德林(Magdalenian)文化^[2]。

这一阶段末期,类型学研究有了显著进展,但缺乏对骨器类型的描述。此外,骨器研究主要局限于正式工具,即动物骨骼经成型技术处理后

收稿日期 2020-10-15

作者简介 阴瑞雪,女,山东大学历史文化学院博士研究生,主要研究方向:史前考古、骨器研究。

栾丰实,男,山东大学历史文化学院教授,主要研究方向:史前考古、聚落考古。

鲁可(Luc Doyon)男,山东大学文化遗产研究院教授、法国国家科学研究中心(波尔多大学)研究员, CNRS UMR5199

PACEA 主要研究方向:旧石器时代考古、骨器研究。

基金项目 本研究得到中国社会科学基金重大项目“邹平丁公遗址发掘报告”(编号 12&ZD194)的资助。

成为可辨认的骨器类型,如抛射尖状器、簪、针等。诚然,也有个别特例,如法国拉奎纳(La Quina)遗址出土动物骨骼表面的人为痕迹,是临时使用骨骼碎片敲击石器造成的^[3]。

2. 技术哲学的诞生(1950—1980年)

到20世纪50年代,因为有了大量的考古新发现,考古学家对物质遗存和文化变迁研究与解释的方式更加复杂。同时,地层学和类型学基础上的传统文化史研究面临激烈批评,关于文化进化根源过程(环境和社会)阐释的过程考古学随之发展。由此,骨器研究的进展主要表现在三个方面。

首先,出现类型学的系统化与考古记录的文化功能解释之争。尽管标准化石有助于对文化变迁作出总体概述,但无法解释考古学文化之间的差异,因此出现了对系统类型学的需求。弗朗索瓦·博德斯(François Bordes)等人对欧洲莫斯特(Mousterian)文化和旧石器时代晚期石器工业进行类型学划分^[4],认为类型的变化反映不同的史前文化,为系统类型学的发展做出重要贡献。此后,以路易斯·宾福德(Lewis Binford)为首的美国考古学家否定了人工制品的可变性是由文化单独决定的假设,认为考古组合的变化是遗址功能和活动性质的差异造成的^[5]。不同观点导致欧洲和北美思想流派之间展开了持续到20世纪80年代的文化功能辩论。

不管争论如何,20世纪70年代末,系统类型学的进步促使考古学引入了技术复合体的概念^[6],将文化变迁解释为技术复合体内文化群体的同时代性或技术复合体被细分的连续阶段。此外,乔治·拉普拉斯(Georges Laplace)不仅计算了人工制品不同类型的比例,而且分析人工制品组合每个组成部分的特征,以寻求制作趋势^[7],这一突破预示着20世纪80年代技术分析的进步。

其次,是权宜工具的识别。这一阶段前期,骨器数量较少,主要是对正式工具的描述和分类^[8]。到20世纪70年代,骨器数量和类型增多,描述更加标准化^[9]。最重要的是,雷蒙德·达特(Raymond Dart)推测来自南非的南方古猿选择周围容易获得的动物骨骼、象牙碎片和牙齿用作“权宜工具”^[10]。这一说法最初遭到怀疑,但约翰·罗比森(John Robison)在南非斯托克方丹(Sterkfontein)遗址发现的类似证据为权宜工具的研究开辟了前景^[11]。

最后,是技术的社会性质和功能研究的哲学发展。马赛尔·莫斯(Marcel Mauss)认为,技术与

社会、教育、礼仪价值观、时尚和威望观念交织在一起^[12],要从社会学、心理学和生物学三个角度分析人工制品制作过程中的手段和行动。安德列·勒鲁瓦-古昂(André Leroi-Gourhan)将技术定义为制作人工制品各种基本手段的总和,区分了技术趋势和技术事实,并将人工制品分为获取和消费两个主要部分。随后引入技术经济的概念,将技术和认知进行比较并整合到社会环境中,为技术研究做出重大贡献^[13]。

3. 操作链概念的引入(1980—2000年)

这一阶段的考古学思想发生深刻转变,技术分析兴起。骨器研究的进步体现在两个方面:一是操作链的概念引入到考古学;二是适合进行技术分析的方法有了长足发展。

马赛尔·马吉特(Marcel Maget)提出制作序列的概念^[14],即通过不间断的基本技术序列记录人工制品制作过程的多个阶段。在此基础上,皮埃尔·勒莫尼耶(Pierre Lemonnier)提出操作链的概念,并分为三个层次^[15]:一是人工制品;二是姿势和技术;三是工匠具备的特定知识体系。通过识别不同的制作方式,定义特定群体的技术传统;从三个层次分析技术的趋势和变体,将物质文化同社会组织与人类认知相联系。

为了使操作链的概念适应于考古学,技术分析的应用方法得到发展和系统化。雅克·派勒葛汉(Jacques Pelegrin)等人^[16]将人工制品、废料和副产品列入第一层次;将姿势和技术列入第二层次,若干技术的时间顺序则被归为一个总体操作链;第三层次是工匠头脑中预先设想的技术项目概念,并在制作过程中通过选择加以强调,这些选择因工匠的知识体系、行为习惯、可利用资源和原料限制等因素有所不同。第四层次结合了技术项目发生的空间和时间。最后,通过叠加和整合不同的操作序列,获得最高层次的技术系统的识别。

到20世纪90年代,基于描述技术特征术语的出现和普及、实验考古学的发展以及技术和社会系统之间辩证关系的技术组织研究,考古学家开始将上述方法应用于骨器研究。海蒂·克内赫特(Heidi Knecht)为骨器技术分析奠定了基础,她不仅充分了解骨原料的生物力学特性,将传统类型学和新兴技术方法结合以进行史前抛射器制作过程实验;而且对民族学深入研究,丰富了对技术革新基础因素的解^[17]。

与此同时,动物考古学和埋藏学有了新发

展,最重要的是沉积后过程研究。安娜·贝伦斯迈尔(Anna Behrensmeyer)是埋藏学研究的领军人物,她将微痕分析推广到骨器研究,区分了骨器表面的自然和人为过程^[18]。弗朗西斯科·德埃里克(Francesco d'Errico)通过实验考古区分了特定技术在骨骼表面形成的痕迹,并将骨器使用过程中产生的抛光类型与人类行为相联系^[19]。

4. 多学科研究的交叉与融合(2000年以来)

在上述学术积淀基础上,骨器研究尤其是技术分析进一步发展,主要表现在以下三个方面。

一是骨器研究与动物考古学、埋藏学等多学科的通力协作。动物考古学家鉴定动物种属和部位,确定遗址季节性和动物遗存情况;埋藏学家将动物遗存的表面改变和断裂模式分为自然和人为两类,人为改变遗存进一步分为狩猎和屠宰加工产生的遗存与制作骨器产生的遗存,前者由动物考古学家研究,后者由骨器专家进行技术分析;最后,将研究成果整合,突出动物群组合的完整性和工匠的技术选择。此外,骨器技术只是技术体系的一个方面,其他类别人工制品的研究反映了不同技术组成部分的相互联系成为一个连贯的适应性文化系统。

二是生物化学和统计分析的引入。生物化学的进展有助于操作链分析,如通过运用蛋白质组学肽质量指纹谱分析的高通量质谱技术提取胶原蛋白多肽以鉴定动物种属^[20];揭示史前人类为提高狩猎效率在抛射尖状器上使用专门调制的脱脂胶水的做法^[21];得以分析骨器上用作装饰的天然颜料的性质^[22]。统计分析有助于更全面地了解骨器,如主成分分析与三维显微断层扫描相结合对鹿角进行了无创区分^[23];使用几何形态测量学鉴定出奥瑞纳文化的遗存组合^[24];勾勒了欧亚大陆和北美更新世缝纫技术的文化轨迹^[25];运用地质统计学和骨饰工艺研究史前人口结构^[26],等

等。

三是对权宜工具的重新关注。由于没有明确的类别和可靠的方法,对权宜工具类型和功能的研究直到20世纪90年代末才重新兴起,如开展了处在石器和骨器技术交叉点的骨质软锤和压制剥片工具的研究^[27],等等。

二、骨器研究的理论与方法

骨器是以骨、角、牙、蚌为原料,运用多种技术制作而成的副产品、工具和装饰品。技术分析是对技术项目各个步骤进行分析,即分析获取原料、制作、使用、修补和废弃的动态过程。其目的不只是对技术的记录,更是分析社会组织和社会结构如何,在从技术具体化中的体现。因此,阐释骨器研究尤其是技术分析的理论与方法时,首先要了解骨原料的生物力学特性。

1. 骨原料的生物力学特性

骨原料是各向异性的材料,承受的变形取决于受力性质和方向^[28]。史前人类对骨原料的生物力学特性有整体了解,且逐渐形成了知识体系,由工匠在技术项目中的选择体现出来,并通过各种机制在群体中传播^[29]。

由于一般动物牙齿的组成和结构在种属之间和种属内部各不相同,而且相对少量地被制作出来,因此,本文暂且不作讨论。下文在以往研究的基础上重点探讨鹿角、骨骼、象牙和蚌的生物力学特性对骨原料选择的影响(表一)^[30]。

一方面,化学成分和百分比影响技术类型的应用。有机质比例越高,原料弹性越大,可以使用更广泛的技术提取坯料和制作骨器。有机质比例越低,限制了技术类型的应用。例如,鹿角相对有弹性,制作时可以承受压弯组合应力而不折断;蚌的无机质比例极高,弯曲和敲击容易成为碎片。

另一方面,基质组织的结构和方向影响技术

表一// 骨原料化学成分、生长速度和基质组织的比较

原料	有机质(胶原)	无机质	生长速度	基质组织
鹿角	35%	65% (羟基磷灰石)	快速,一年再生	层状结构,不规则
骨骼	30%	70% (羟基磷灰石)	生长期快速,成熟期缓慢	新生时不规则,生长中逐渐规则,沿主轴线平行排列
象牙	25%	75% (羟基磷灰石、磷酸镁)	缓慢,连续	致密,紧凑,极规则的沿主轴线排列

类型的应用。基质组织与骨骼部位的生长速度密切相关:鹿角每年经历生长和脱落的周期,基质组织致密性低;持续生长的象牙和蚌具有高度致密的基质组织。基质组织的致密性和方向决定断裂类型和位置,因此工匠可以预先确定坯料的尺寸和形状。例如,采用沟裂技术提取抛射尖状器的坯料,使断裂位置垂直于鹿角纵轴或平行于骨骼纵轴;蚌坚硬但易碎,通过敲击使其沿生长线断裂。

冷冻、浸泡和加热等方法可以在一定程度上改变骨原料的生物力学特性。冷冻加速水分结晶,使原料更加脆弱。浸泡软化与无机质结合的有机纤维,使原料更具弹性和延展性。加热使原料的含水量降低,加速有机质的矿化,从而硬化原料。

2. 埋藏学

沉积后过程影响动物遗存的完整性和骨器表面,能从时间顺序说明人类与动物遗存相互作用的原因和动作。因此,埋藏学研究对区分自然和人为的表面改变类型,分析影响骨器的自然现象和技术行为至关重要^[31]。

宏观层面,常见的改变影响整个或部分骨器表面。第一种是与水接触引起的改变。一是结石沉积物,方解石等无机质以粒屑形式附着于骨器表面;二是锰着色,含有高比例铁矿物的红、蓝和黑色沉积物以薄层形式覆盖在骨器表面。第二种改变与风化和腐蚀有关。长时间暴露在风、雨、阳光等自然因素下的风化过程,使骨器表面呈现粉状、剥落甚至断裂;而与酸性土壤、植物根系和消化酶的接触导致骨器表面腐蚀,抹去人为改变痕迹。第三种改变造成局部变化,如动物啃咬产生的穿孔和条纹等痕迹以簇状形式出现在骨器边缘或末端。

微观层面,第一种改变是骨器与沉积物摩擦产生的线性痕迹,大小和形状随沉积物颗粒的大小而变化。第二种是风和水的磨损在骨器表面产生彗星状的条纹、划痕和点蚀。微观改变在骨器表面的表现形式是随机的,与制作时的平行刮削痕迹不同,可以了解骨器如何在景观中使用、管理和运输。

3. 操作链

与美国考古学家常用的还原序列^[32]不同,操作链的分析重点是技术而不是最终产品。因此,操作链的重构是技术分析的基础,有助于了解工匠在执行技术项目时的选择,进而识别人类生活

方式和社会传统。下面从技术、过程和概念三个层次加以阐释^[33]。

技术是在制作人工制品时行为过程的方法和动作,可通过骨器的表面痕迹确定;过程是为实现目标而组织技术的方式,可通过技术的时间顺序推测;概念将技术遗存、年代推断与人类认知相联系,可看出,尽管过程中遇到阻碍,但工匠通过已有的知识和经验成功完成了技术项目。通过三个层次的观察并将研究重点放在操作链上,分析各个步骤的行为决策和过程,推测各个步骤如何整合为技术项目。因此,将技术项目的步骤分为三大类:获取、制作和使用。

(1) 获取

技术项目的第一个步骤是骨原料的获取,即选择哪些动物资源和骨骼部位作为制作骨器的原料。这一步骤至关重要,对骨器的有效性产生重大影响。确定了骨器来源的动物种属和部位,就可以建立变量之间的相关性,分析原料选择与动物资源可利用性、生物力学特性,以及史前经济和社会的关系^[34]。

另一个影响原料选择的因素是动物遗存状态。根据骨器断裂类型,不仅可以区分断裂面整齐而光滑的新鲜原料和断裂面陡峭且粗糙的风化原料^[35],而且可以反映狩猎和屠宰加工之后技术项目是如何进行的。例如,鹿角的获取方式(采集或狩猎)表明人类群体了解鹿类的活动区域和鹿角存在的特定季节^[36]。

此外,通过稳定同位素分析¹³C、¹⁸O、⁸⁷Sr和⁸⁶Sr的比值进行原料获取研究,可以揭示技术项目所处的环境背景和人类的活动区域^[37]。

(2) 制作

技术项目的第二个步骤是制作不同类型的骨器。骨器制作一般分为两步,坯料提取和工具成型。当不需要提取正规坯料时,归为“权宜工具”,即在一个易得的坯料上经过很少制作步骤而成的,在较短时间内临时使用的工具。

正规工具的制作需要提取坯料,根据坯料尺寸和形状将提取过程分为三类。第一类是直接打击法,通过一系列直接打击提取标准化程度低的坯料。第二类分两步:第一步,通过砍砸或锯割成圆柱体原料,限制坯料的最大长度;第二步,通过直接打击、劈裂或开槽将圆柱体原料分割成坯料。直接打击产生标准化程度较低的坯料;劈裂产生的坯料尺寸和形状取决于工匠的预先设想和技能;开槽限制坯料的最大宽度。第三类是沟

裂技术,工匠在原料上切割或刻划凹槽勾勒坯料形状,并在凹槽的不同位置插入楔子提取标准化程度较高的坯料。

提取坯料后,工匠面临两种选择:一是直接运用成型工艺制作骨器,二是将坯料加工为半成品。半成品是多用途且方便携带的,因此,具有特定形状和尺寸的半成品的存在表明人类群体具有一定的规划性,能够预见在特定时间可能出现的潜在需求,并提前采取行动,以最有效的方式满足需求。

制作过程的最后一步是运用成型技术将坯料或半成品加工为骨器,包括砍砸、锯割、劈裂、剥落、刨削、刮削、磨削、打磨、开槽、切割、钻孔和抛光。骨器的最终形式越复杂,越需要按顺序使用更多成型技术来达到技术目标。

需要注意的是,骨器成型技术过程中产生的痕迹会覆盖同一位置之前的痕迹,表面呈现的往往是技术项目最后步骤的痕迹。因此,首先要观察骨器表面技术类型、位置、方向以及多种技术并置的轨迹。随后按时间顺序推测骨器成型过程和制作模式。最后对制作过程进行完整复原,对一般趋势的复原说明工匠制作骨器的常用步骤,而细微的变化表明工匠在面临某种阻碍时所作的选择。

此外,采用两种方法研究骨器的标准化程度:一是通过绝对尺寸计算变异系数^[38];二是通过几何形态测量或多元分析方法评估形状的可变性^[39]。

(3)使用

通过操作链中的功能分析,采用实验考古、微痕分析、几何形态测量学和残留物分析等方法可以重建骨器的“生命过程”,了解骨器如何整合到人类群体日常活动中。

骨器的使用、保存和运输会造成表面抛光,抛光类型根据骨器性质、动作类型和接触材料的变化而不同^[40]。骨器一般单独使用,但装饰品和抛射尖状器等复合工具是复杂技术的组成部分,可以通过反映装饰品不同悬挂方式的抛光类型和残留物的化学特性等了解复合工具如何与广泛的技术系统相结合^[41]。目前,有关复合工具的复杂技术研究非常有限,主要是通过实验测试抛射器技术解决方案的效率:一是如何将尖状器与抛射器相连接;二是如何增加抛射尖状器的撕裂性能^[42]。

长期使用骨器可能导致破损,破损模式反映

骨器的使用方式。以往实验考古中的破损模式研究大多集中在抛射尖状器,从宏观和微观两个层面比较实验考古中的破损与骨器标本上的破损^[43]。

当骨器发生损坏时有两种选择,一是修补,二是废弃。此时,生产新骨器需要的成本、修补骨器的效率等多种因素将影响选择。如果决定修补骨器,修补痕迹通常为小的刮削平面,集中在骨器的使用区域,如针、锥和抛射尖状器的修补痕迹通常集中在远端穿透区域^[44];极少情况下,抛射尖状器的近端在损坏后重新修补^[45]。此外,通过形态测量变异性可以确定骨器被丢弃之前的修补程度^[46]。

制作骨器的不同方式表明特定的文化传统,使用骨器的方式同样对了解史前生活方式具有重大意义。尽管功能分析在过去20年经历了飞速发展,但仍有一些研究领域急待丰富研究成果。

4. 时空分布模式

骨器是适应性文化系统的一个方面,人类群体面对的不同压力导致他们改变和创造更适合应对挑战的技术解决方案。再加上技术项目中原料的获取、骨器的制作、使用和废弃可能在景观的不同位置进行。因此,增加时空视角有利于充分了解史前策略和行为及其随时空的变迁。

从空间角度探讨单个遗址技术类型的分布方式,可以分析操作链的空间聚集模式。带有制作痕迹的遗存堆积表明与骨器制作相关的活动;具有特殊使用痕迹或特定破损模式骨器的集中表明其使用位置,由此研究人类群体的功能分区、社会成员内部分工和社会复杂化程度。此外,遗址不同空间的使用和文化系统组成部分之间的功能相关性,有利于探索物质文化之间的联系。

在区域层面,比较多个遗址的骨器组合可以分析景观不同位置进行的特定技术活动和遗址的分布模式,即根据出土骨器的类型和完整性推测遗址性质。例如,长期居住遗址是抛射尖状器的制作地,出土完整的抛射尖状器、废料和副产品;狩猎和屠宰加工遗址出土动物体内断裂的抛射尖状器远端碎片;狩猎途中临时休息的地点出土修补时丢弃的尖状器近端^[47]。

区域之间,通过分析骨器类型和制作技术的变化,人工制品的类别可以勾勒人类群体的地理分布,研究区域之间互动的性质和程度,即区域化模式^[48]。技术解决方案与实施技术的知识和经

验是通过若干过程在特定人类群体之间传播的,因此,共享一个适应性文化系统的群体更可能按照相似的技术序列制作人工制品;而选择某种技术解决方案的决策很大程度上取决于生存环境、需求类型、资源的可利用性以及具备的知识和经验。因此,技术不仅是一种生存手段,也是人类生态学的一部分,必须结合技术和环境重建文化生态位^[49]。

除了空间模式外,骨器研究中必须加入时间维度。一方面,文化变迁可能迅速发生,也可能需要较长时间,然而考古记录的局限性不可能精确记录文化变迁,必须从更大的时间跨度寻找趋势。另一方面,文化变迁是动态现象,描述变化只是静态的一部分,最重要的是分析文化变迁的动因,评估适应性文化系统中的停滞和变化模式,需要了解随时间变化的骨器类型和技术变化的过程。因此,骨器研究可以依靠生态学和遗传学中的概念,根据类型和技术出现的动态过程如创新、采用、文化流变、人口更替、文化影响等研究文化变迁模式^[50]。

三、中国骨器研究的前景展望

西方骨器研究的区域以欧洲为主,尤其以西欧旧石器时代为主,学者们在骨原料生物力学特性、埋藏学、操作链、时空分布模式等理论上,运用民族学、动物考古、环境考古、聚落考古、实验考古、类型学、微痕分析、GIS分析、稳定同位素分析、生物化学分析和统计学分析等多学科相结合的方法和技术进行研究。研究范围包括理论建设、分析方法、技术手段、骨料选择和利用、功能分析、象征意义、特殊组合等多方面内容。随后,西欧骨器的理论与实践影响到俄罗斯、北美和东亚等地区,不过每个地区各个时期的研究水平不一。下文将反思中国考古学骨器研究的现状,并对未来的研究前景作出展望。

通过对中国骨器研究现状的分析可知,出土骨器的遗址数量众多,骨器数量丰富,类型多样,为研究提供了大量实物资料,然而以往的研究绝大多数局限于骨器的定名、分类和用途^[51],缺乏技术分析及其反映的经济和社会方面的研究,因此无法界定骨器制造方式的区域传统并由此全面分析古代社会。以海岱地区两个重要史前遗址的骨器研究为例,山东泗水尹家城遗址出土骨角牙蚌器 960 件^[52],包括大汶口文化 2、龙山文化 294、岳石文化 431、商代 83、周和汉代 150 件。济南章丘城子崖遗址出土龙山和岳石文化骨器 300

多件,角器 100 多件,蚌制品数百件,未发现牙器^[53]。尽管这两个遗址出土骨器数量较多,但以往研究仅对骨器进行型式划分或对动物遗存进行简单鉴定,并未进行与骨器的操作链相关的技术分析、功能分析及其反映的经济与社会等综合性研究。

近十年,骨器研究逐渐成为中国考古学关注的课题,技术分析兴起,但主要是关于旧石器时代遗址的研究,如河南灵井遗址^[54]、安徽马鞍山遗址^[55]、宁夏水洞沟遗址第 2 地点^[56]和第 12 地点^[57]等。骨器研究的范围稍有扩展,包括权宜技术的研究^[58]、骨碎片使用磨损实验^[59]、矿物着色剂化学特性和特殊骨器蛋白质组学分析^[60]。

地理环境、食物需求、消费差别、资源供给程度和传统文化的差别,会导致制作、使用工具和依赖程度的差异^[61]。骨器虽然不具备陶器那样的断代特性,但在人类生产生活中具有不可忽视的重要性,骨器研究的深入和细化有利于进一步全面了解古代社会。因此,在未来的骨器研究中,可以尝试从以下三个方面做出努力,从传统研究和技术分析相结合的角度探索中国骨器研究的独特范式。

首先,最紧要的是在传统类型学研究的基础上,借鉴西方骨器研究的理论、方法和技术对发掘出土的骨器进行清晰和全面的技术分析,建立中国骨器数据库。以江苏东台开庄遗址的骨器研究为例^[62],许晶晶等通过对骨角料(器)进行技术分析将其划分为原料、废料、坯料、半成品和成品五类,将加工痕迹分为取料、切锯、磨制、砍削、凿刻、掏膛和钻孔七类,复原了骨角器的五步加工流程。并在此基础上结合制骨相关遗存的发现推测骨角器的加工生产可能是整个村落或氏族范围内的小规模低水平的家庭式或家族式手工业生产活动。总的来说,开庄遗址的骨器研究一定程度上借鉴了西方骨器研究的理论和方法,取得了长足进步,但仍有许多问题需要进一步拓展。如笼统地将骨角料分为鹿角和肢骨两类,未进行细分,无法分析开庄先民在原料选择方面的偏好;加工痕迹的分类稍显混乱,且多为肉眼观察而非显微镜下的技术分析;加工流程的复原稍显简单,没有进行完整而详细的操作链重构;有关骨器时空分布的探讨相对粗犷,由此得出的手工业生产专业化的推测略显单薄。因此今后的分析和研究要尝试在这些方面有所进展,不仅需要中外合作,共同探索和解决中国骨器研究中遇到的

问题,而且需要切实加强和埋藏学、民族学和动物考古等多学科的系统合作研究,从而使我们在了解、研究和认识古代的人类与社会、环境、资源及其相互关系的道路上,达到前所未有的广度和深度。

其次,伴随着骨器研究材料的不断增加和骨器数据库的建立,系统而全面地阐释中国骨器研究的起源和发展,在充实考古学史内涵和外延的同时,深化对考古学文化的认知,加深对古代社会的全面了解。目前,中国有关遗址性质和考古学文化的定义、特征和变迁很大程度上依赖于石器组合、陶瓷制品和名贵物品的特征,骨器的作用微乎其微。进行技术分析框架下的骨器研究,有助于了解人类群体的技术解决方案和实施方案,完善考古遗存的分类和解释文化变迁,从而更好地勾勒人类群体的轮廓,研究不同考古学文化相互作用的性质和程度。

最后,在对骨器及人类群体行为决策更为了解时,可以与世界其他地区的骨器组合进行比较,将会对骨器和古代社会的研究产生不言而喻的推动作用,为世界考古学做出贡献。这些研究代表了一个令人兴奋的中国骨器的未来研究前景,将引导考古学界更准确地了解中国考古学在人类和文化进化中的地位。

- [1] E. Lartet. Nouvelles recherche sur la coexistence de l'Homme et des grands mammifères fossiles réputés caractéristiques de la dernière époque géologique. *Annales des Sciences naturelles, II: Zoologie*, 1861, 15(3): 177 - 253.
- [2] H. Breuil. Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification. *Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistorique Compte Rendu De La Xivème Session Genève Tome*, 1913 :165-238.
- [3] L. Henri-Martin. Maillets ou enclumes en os provenant de la couche moustérienne de la Quina (Charente). *Bulletin de la Société Préhistorique de France*, 1906, 3: 155 - 162.
- [4] a. F. Bordes. Essai de classification des industries "moustériennes". *Bulletin de la Société Préhistorique de France*, 1953, 50 :457 - 466.
b. D. de Sonneville-Bordes, J. Perrot. Essai d'adaptation des méthodes statistiques au Paléolithique supérieur. Premiers résultats. *Bulletin de la Société Préhistorique de France*, 1953, 50 : 323 - 333.
- [5] L. Binford, S. Binford. A Preliminary Analysis of Functional Variability in the Mousterian of Levallois Facies. *American Anthropologist*, 1966, 68 (2): 238 - 295.
- [6] D. Clarke. *Analytical Archaeology*. London: Methuen, 1978: 1-526.
- [7] G. Laplace. De la dynamique de l'analyse structurale ou la typologie analytique. *Rivista di scienze preistoriche*, 1974: 3 - 71.
- [8] I. Barandiarán Maestu. *El paleomesolítico del pirineo occidental: bases para una sistematización tipológica del instrumental oseo paleolítico*. Universidad de Zaragoza, 1967 .
- [9] H. Camps-Faber et al. *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique*. Paris :CNRS Éditions, 1977 :1-55.
- [10] R. Dart. The Osteodontokeratic Culture of Australopithecus Prometheus. *Transvaal Museum Memories*, 1957 , 10 (1):60-83.
- [11] J. Robinson. A Bone Implement from Sterkfontein. *Nature*, 1959, 184 : 583 - 585.
- [12] M. Mauss. Les techniques du corps. *Journal de Psychologies*, 1936 , 32: 365 - 386.
- [13] a. A. Leroi-Gourhan. *L'homme et la matière*. Paris :Albin Michel, 1943 :1-352.
b. A. Leroi-Gourhan. *Milieu et technique*. Paris : Albin Michel, 1945 :1-480.
c. A. Leroi-Gourhan. *Le geste et la parole I. Technique et langage*. Paris :Albin Michel, 1964 :1-326.
- [14] M. Maget. Guide d'étude directe des comportements culturels. *Population*, 1953, 8(4) :805.
- [15] P. Lemonnier. La description des chaînes opératoires: contribution à l'analyse des systèmes techniques. *Techniques & Culture*, 1976, 1 : 100 - 151.
- [16] J. Pelegrin, C. Karlin & P. Bodu. Chaînes opératoires: Un outil pour le préhistorien. *Journée d'Etudes Technologiques en Préhistoire*, 1988, 25: 55 - 62.
- [17] H. Knecht. *Technological Innovation and Design During the Early Upper Paleolithic: A Study of Organic Projectile Technologies*. New York University, 1991.
- [18] a. A. K. Behrensmeyer. Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology*, 1978, 4(2): 150 - 162.
b. A. K. Behrensmeyer, K. D. Gordon & G. T. Yanagi. Trampling as a Cause of Bone Surface Damage and Pseudo-cutmarks. *Nature*, 1986, 319: 768 - 771.
- [19] a. F. d'Errico. Microscopic and Statistical Criteria for the Identification of Prehistoric Systems of Notation. *Rock Art Research*, 1991, 8: 83 - 89.
b. F. d'Errico. Image Analysis and 3-D Optical Surface Profiling of Upper Palaeolithic Mobiliaty Art. *Microscopy*

- Analysis*, 1995, 51: 27 - 29.
- [20] a. M. Buckley et al. Species Identification by Analysis of Bone Collagen Using Matrix-assisted Laser Desorption/Ionisation Time-of-flight Mass Spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 2009, 23(23): 3843 - 3854.
b. G. Pothier Bouchard et al. Portable FTIR for on-site Screening of Archaeological Bone Intended for ZooMS Collagen Fingerprint Analysis. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2019, 26: 101862.
- [21] F. d'Errico et al. Early Evidence of San Material Culture Represented by Organic Artifacts from Border Cave, South Africa. *PNAS*, 2012, 109 (33): 13214 - 13219.
- [22] Yi Wei et al. A Technological and Morphological Study of Late Paleolithic Ostrich Eggshell Beads from Shuidonggou, North China. *Journal of Archaeological Science*, 2017, 85 :83 - 104.
- [23] A. Lefebvre et al. A Non-Destructive Method for Distinguishing Reindeer Antler (*Rangifer tarandus*) from Red Deer Antler (*Cervus elaphus*) Using X-Ray Micro-Tomography Coupled with SVM Classifiers. *PLOS ONE*, 2016, 11(2): e0149658.
- [24] Luc Doyon. On the Shape of Things: A Geometric Morphometrics Approach to Investigate Aurignacian Group Membership. *Journal of Archaeological Science*, 2019, 101:99 - 114.
- [25] F. d'Errico et al. The Origin and Evolution of Sewing Technologies in Eurasia and North America. *Journal of Human Evolution*, 2018, 125: 71 - 86.
- [26] a. M. Vanhaeren, F. d'Errico. Aurignacian Ethno-linguistic Geography of Europe Revealed by Personal Ornaments. *Journal of Archaeological Science*, 2006, 33(8) : 1105 - 1128.
b. S. Rigaud et al. Symbols in Motion: Flexible Cultural Boundaries and the Fast Spread of the Neolithic in the Western Mediterranean. *PLOS ONE*, 2018, 13(5): e0196488.
- [27] a. P. Villa, F. d'Errico. Bone and Ivory Points in the Lower and Middle Paleolithic of Europe. *Journal of Human Evolution*, 2001, 41(2): 69 - 112.
b. S. Zhang et al. Innovation in Bone Technology and Artefact Types in the Late Upper Palaeolithic of China: Insights from Shuidonggou Locality 12. *Journal of Archaeological Science*, 2018, 93: 82 - 93.
- [28] M. Christensen. Fiche caractères morphologiques et mécaniques des matières dures d'origine animale. In D. Ramseyer ed. *Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique; Cahier XI : Matières et techniques*. Paris : Société préhistorique française, 2004 : 17 - 28.
- [29] T. Ingold. *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. London: Routledge, 2002: 1-450.
- [30] a. John D. Currey, John D. Taylor. The Mechanical Behaviour of Some Molluscan Hard Tissues. *Journal of Zoology*, 1974, 173 (3): 395 - 406.
b. John D. Currey. *Bones: Structure and Mechanics*. Oxford: Princeton University Press, 2002: 1-436.
c. 同[28]。
- [31] Y. Fernández-Jalvo, P. Andrews. *Atlas of Taphonomic Identifications, Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*. Springer, Dordrecht, 2016.
- [32] W. H. Holmes. Natural History of Flaked Stone Implements. In D. Ramseyer ed. *Memoirs of the International Congress of Anthropology*, Chicago, 1894: 120 - 139.
- [33] M. Soressi, J.-M. Geneste. Special Issue: Reduction Sequence, Chaîne Opératoire, and Other Methods: The Epistemologies of Different Approaches to Lithic Analysis: The History and Efficacy of the Chaîne Opératoire Approach to Lithic Analysis: Studying Techniques to Reveal Past Societies in an Evolutionary Perspective. *PaleoAnthropology*, 2011: 334 - 350.
- [34] A. Averbouh. *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications paléolithiques : L'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*. Université de Paris I, 2000.
- [35] P. Villa, Eric M. Breakage Patterns of Human Long Bones. *Journal of Human Evolution*, 1991, 21(1): 27 - 48.
- [36] A.T. Bergerud. Evolving Perspectives on Caribou Population Dynamics, Have We Got It Right Yet? *Rangifer Special Issue*, 1996, 9: 95 - 115.
- [37] a. M. J. Schoeninger, K. Moore. Bone Stable Isotope Studies in Archaeology. *Journal of World Prehistory*, 1992, 6(2): 247 - 296.
b. R. E. Stevens, A. M. Lister & R. E. M. Hedges. Predicting Diet, Trophic Level and Palaeoecology from Bone Stable Isotope Analysis: A Comparative Study of Five Red Deer Populations. *Oecologia*, 2006, 149(1): 12 - 21.
c. M. I. Hamilton et al. Stable Oxygen Isotope Sourcing of Archaeological Fauna from Chaco Canyon, New Mexico. *America Antiquity*, 2018, 83(1): 163 - 175.
- [38] J. W. Eerkens. Practice Makes Within 5% of Perfect: Visual Perception, Motor Skill, and Memory in Artifact Variation. *Current Anthropology*, 2000, 41(4) : 663 - 668.
- [39] a. Luc Doyon. *La variabilité technologique et morphométrique des pointes de projectile aurignacienne en*

- matière osseuse: Implications cognitives, sociales et environnementales*. Université de Montréal, 2017.
- b. C. E. Heckel. Reconsidering Production Organization in the Early Upper Palaeolithic: The Case for Specialized Production of Aurignacian Beads. *Quaternary International*, 2018, 491:11 - 20.
- [40] a. S. L. Olsen ed. *Applications of Scanning Electron Microscopy in Archaeology*. Oxford: British Archaeological Reports, 1988: 357-380.
- b. N. L. Martisius et al. Time Wears on: Assessing How Bone Wears Using 3D Surface Texture Analysis. *PLOS ONE*, 2018, 13(11):1 - 32.
- [41] M. J. L. T. Niekus et al. Middle Paleolithic Complex Technology and a Neandertal Tar-backed Tool from the Dutch North Sea. *Proceeding of National Academy of Science*, 2019, 116(44) : 22081 - 22087.
- [42] J.-M. Pétilion et al. Hard Core and Cutting Edge: Experimental Manufacture and Use of Magdalenian Composite Projectile Tips. *Journal of Archaeological Science*, 2011, 38(6) :1266 - 1283.
- [43] a. J.-M. Pétilion. *Des Magdaléniens en armes: Technologie des armatures de projectile en bois de cervidé du Magdalénien supérieur de la Grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques)*. Éditions du Cedarc. ed. *Artefacts*. Belgique: Treignes, 2006.
- b. C. Allan, J. Bradfield & M. Lombard. The Form and Function of Ovambo Arrows: Exploring Agro-pastoralist Hunting Technology. *Journal of Anthropological Archaeology*, 2016, 44:105 - 113.
- [44] a. Luc Doyon, H. Knecht. The Effects of Use and Resharpening on Morphometric Variability of Aurignacian Antler Projectile Points. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte*, 2014, 23: 83 - 101.
- b. M. C. Langley. More to the Point: Developing a Multifaceted Approach to Investigating the Curation of Magdalenian Osseous Projectile Points. In R. Iovita, K. Sano eds. *Multidisciplinary Approaches to the Study of Stone Age Weaponry*. Springer, Dordrecht, 2016: 229 - 244.
- [45] J.-M. Tejero. Towards Complexity in Osseous Raw Material Exploitation by the First Anatomically Modern Humans in Europe: Aurignacian Antler Working. *Journal of Anthropological Archaeology*, 2014, 36:72 - 92.
- [46] a. M. C. Langley. Magdalenian Antler Projectile Point Design: Determining Original form for Uni- and Bilaterally Barbed Points. *Journal of Archaeological Science*, 2014, 44:104 - 116.
- b. 同[44]b。
- [47] a. L. Binford. *Nunamiut Ethnoarchaeology: A Case Study in Archaeological Formation Processes*. New York : Academic Press, 1978.
- b. Luc Doyon. The Cultural Trajectories of Aurignacian Osseous Projectile Points in Southern Europe: Insights from Geometric Morphometrics. *Quaternary International*, 2020, 551: 63 - 84.
- [48] N. Goutas et al. Extraction, Partitioning, Reduction or Fracturing? What Exactly are We Talking about? Discussion of the Production of Elongated Blanks (Rod, Rod-shaped Flakes vs Flakes). In M. Christensen, N. Goutas eds. "À Coup d'éclats!" *La Fracturation Des Matières Osseuses En Préhistoire: Discussion Autour d'une Modalité d'exploitation En Apparence Simple et Pourant Mal Connue*. Paris : Société préhistorique française, 2018: 55 - 76.
- [49] a. L. L. Cavalli-Sforza, M. W. Feldman. Cultural Transmission and Evolution: a Quantitative Approach. *Monographs in Population Biology*, 1981, 16: 1-388.
- b. F. d'Errico, W. E. Banks. The Archaeology of Teaching: A Conceptual Framework. *Cambridge Archaeological Journal*, 2015, 25: 859 - 866.
- [50] L. Binford. "Red Ocher" Caches from the Michigan Area: A Possible Case of Cultural Drift. *Southwestern Journal of Anthropology*, 1963, 19(1): 89 - 108.
- [51] a. 马萧林:《关于中国骨器研究的几个问题》,《华夏考古》2010年第2期; b. 马萧林:《近十年中国骨器研究综述》,《中原文物》2018年第2期。
- [52] 山东大学历史系考古专业教研室:《泗水尹家城》,文物出版社1990年。
- [53] a. 傅斯年、李济、董作宾等:《城子崖——山东历城县龙山镇之黑陶文化遗址》,中央研究院历史语言研究所,1934年; b. 山东省文物考古研究院、北京大学考古文博学院:《济南市章丘区城子崖遗址2013~2015年发掘简报》,《考古》2019年第4期。
- [54] a. Luc Doyon et al. Discovery of Circa 115,000-year-old Bone Retouchers at Lingjing, Henan, China. *PLOS ONE*, 2018, 13(3) :e0194318.
- b. Luc Doyon et al. Further Evidence of Organic Soft Hammer Percussion and Pressure Retouch from Lingjing (Xuchang, Henan, China). *Lithic Technology*, 2019, 44 (2): 100 - 117.
- c. Zhanyang Li et al. Engraved Bones from the Archaic Hominin Site of Lingjing, Henan Province. *Antiquity*, 2019, 93 (370): 886 - 900.
- [55] Shuangquan Zhang et al. Ma'anshan Cave and the Origin of Bone Tool Technology in China. *Journal Archaeological Science*, 2016, 65(1): 57 - 69.
- [56] a. 魏屹、[法]d'Errico, F. 高星:《旧石器时代装饰品研

- 究:现状与意义》,《人类学学报》2016年第1期。
- b. Yi Wei et al. An Early Instance of Upper Palaeolithic Personal Ornamentation from China: The Freshwater Shell Bead from Shuidonggou 2. *PLOS ONE*, 2016,11(5): e0155847.
- c. A. Pitarch Martí et al. The Earliest Evidence of Coloured Ornaments in China: The Ochred Ostrich Eggshell Beads from Shuidonggou Locality 2. *Journal of Anthropological Archaeology*, 2017, 48: 102 - 113.
- [57]a. 同[25]。
- b. Luc Doyon:《中国的骨针及其对晚更新世人类扩散的指示意义》,《人类学学报》2019年第3期。
- [58] Guangbiao Wei et al. First Discovery of a Bone Handaxe in China. *Quaternary International*, 2017,434(Part A):121 - 128.
- [59]a. Zhanyang Li, Chen Shen. Use-wear Analysis Confirms the Use of Palaeolithic Bone Tools by the Lingjing Xuchang Early Human. *Chinese Science Bulletin*, 2010, 55: 2282 - 2289.
- b. Yue Zhang et al. The First Ground Tooth Artifact in Upper Palaeolithic China. *Science China Earth Sciences*, 2019,62:403 - 411.
- [60] Huiyun Rao et al. Proteomic Identification of Adhesive on a Bone Sculpture-inlaid Wooden Artifact from the Xiaohe Cemetery, Xinjiang, China. *Journal of Archaeological Science*, 2015, 53: 148 - 155.
- [61] 曲彤丽、〔德〕N. J. Conard.:《德国旧石器时代晚期骨角器研究及启示》,《人类学学报》2013年第2期。
- [62] 许晶晶、周金波、乙海琳:《江苏东台开庄遗址制骨手工业试析》,《东南文化》2021年第3期。