

陕西动物考古研究的形成与发展

◆ 胡清波

(复旦大学文物与博物馆学系 中国社会科学院考古研究所)

◆ 袁 靖

摘 要: 陕西是国内动物考古研究开展最充分的地区,但目前缺少对该地区动物考古研究的系统梳理。本文全面收集了陕西地区的动物考古研究成果,对该地区动物考古的研究历程进行了回顾。根据研究方法、研究内容和研究成果的数量等,将研究历程分为形成期(20世纪50年代至90年代末)和发展期(21世纪以来)两个阶段,并提出了未来的研究展望。

关键词: 陕西;动物考古;研究历程

Abstract: Shaanxi province is the area where zooarchaeological research has been carried out most fully in China, but there is a lack of systematic analysis on zooarchaeological research in this area at present. This paper comprehensively collects the research results and reviews the research history of zooarchaeology in Shaanxi province. According to the research methods, research contents and the number of research results, this paper divides the research history into two stages: the formation period (from 1950s to the late 1990s) and the development period (since the 21st century), and puts forward the future research prospects.

Key Words: Shaanxi; Zooarchaeology; Research history

动物考古学是分析和研究考古遗址中出土动物遗存的学科,目标是认识古代动物的种类、古代人类生活的自然环境、古代人类与动物的关系及古代人类的行为方式等。陕西省作为文物大省和考古强省,是动物考古研究开展最充分的省份。我们全面收集了陕西地区的动物考古研究成果,按照研究方法、研究内容和研究成果的数量等将陕西地区动物考古研究历程分为形成期(20世纪50年代至90年代末)和发展期(21世纪以来)两个阶段。这里阐述如下。

一、形成期(20世纪50年代至90年代末)

形成期研究成果较少,多为鉴定和研究报告,包括李有恒等人对西安半坡遗址、客省庄遗址动物的研究,周本雄对宝鸡北首岭遗址、临潼白家村遗址、高家堡戈国墓、汉长安城中央官署建筑遗址动物的研究,祁国琴等人对临潼姜寨遗址、沔西新旺村西周制骨作坊遗址动物的研究,吴家炎对南郑龙岗寺遗址、宝鸡福临堡遗址、西乡何家湾遗址动物的研究,王宜涛对商洛紫荆遗

址动物的研究等共12篇。

除专门的鉴定和研究报告外,一些发掘报告也注意到跟动物遗存相关的问题。如《扶风云塘西周骨器制造作坊遗址试掘简报》结尾部分对骨器的制造工艺、制骨作坊的产品性质及骨料种类和数量所反映的农牧业发展状况进行了探讨;《汉南陵从藏坑的初步清理——兼谈大熊猫头骨及犀牛骨骼出土的有关问题》一文对遗址出土的大熊猫及犀牛的来源问题进行了探究;《元君庙仰韶墓地》报告对随葬的“食物遗存”进行了初步的鉴定和分类,等等。此外还有少量的专门性研究,如叶祥奎对沔西张家坡西周墓地出土龟甲种属的鉴定等。

形成期有两篇文章代表作。一是20世纪50年代末李有恒和韩德芬发表的《陕西西安半坡新石器时代遗址中之兽类骨骼》,这篇文章注重探讨人类活动对动物遗存的影响,比如根据动物与人的关系,将动物分为驯养的及可能驯养的、狩猎来的、可能是较晚时期侵入的三大类;把年龄结构中幼年或年轻个体

占主体作为判断家猪存在的证据；根据碎骨和表面痕迹注意到人的行为对动物骨骼的影响等^①。该文的研究思路影响了后来的动物考古学研究，不仅是陕西地区的开篇之作，对于20世纪50年代开始的动物考古学来说也是一个新的开端。另一篇是祁国琴于1988年发表的《姜寨新石器时代遗址动物群的分析》，这篇报告在研究方法上有重要突破，首次使用最小个体数进行定量统计，对各类动物在全部动物总数中的比例给出了明确的数字。此外该报告还尝试探讨姜寨遗址不同区域中出土的动物遗存，试图揭示当时的人为因素对动物的影响。从特定的角度对古代人类的行为进行研究，也进一步引起了动物考古学家的重视^②。这两篇文章代表了形成期的较高起点，在研究内容上注重探讨人与动物的关系，在研究方法上运用了定量统计。这是形成期值得充分肯定的亮点。

但这一时期的研究还存在不少问题。首先是对动物遗存研究的重视程度不够，比如鉴定和研究报告多以附录的形式存在于考古发掘报告中；大多数报告比较简单，只对动物的种属和部位做基础的鉴定；有的报告只公布了研究者认为有价值的一部分标本，而不进行全面研究。其次是研究方法上的不足，比如鉴定上并不完全准确；定量分析运用得较少；对动物骨骼的测量也很有限。其三是研究内容上的欠缺，比如有些研究者忽视遗址中文化层的划分；对于家养动物的判断依据不充分；对于生业经济的探讨也是浅尝辄止等。

二、发展期(21世纪以来)

21世纪以来，伴随着田野考古发掘技术与方法的不断进步，越来越多的考古工作者在发掘过程中注意采集动物遗存，有些还采用了筛选法和浮选法，更加全面地获得了动物遗存。动物考古从业人员的增加和全面系统的整理使得这一时期动物考古研究取得了众多成果，除鉴定和研究报告外，还有大量的专题研究，下面分别阐述。

1. 鉴定和研究报告

陕西省考古研究院胡松梅、杨苗苗等人对多处遗址的动物遗存进行了整理，目前共发表了20处遗址的材料，包括：神木大保当汉墓^③、丹凤巩家湾遗址^④、靖边五庄果梁遗址^⑤、宝鸡建河墓地^⑥、西汉长安城城墙西南角遗址^⑦、宝鸡关桃园遗址^⑧、榆林火石梁遗址^⑨、高陵东营遗址^⑩、汉阳陵帝陵陵园外藏坑^⑪、商洛东龙山遗址^⑫、高陵杨官寨环壕西门址^⑬、横山县大古界遗址^⑭、横山县杨界沙遗址^⑮、华县泉护村遗址^⑯、神木石峁遗址^⑰、西安鱼化寨遗址^⑱、延安寨头河墓地^⑲、华阴兴乐坊遗址^⑳、蓝田新街遗址^㉑、靖边统万城西城遗址^㉒等。除此之外，本地区动物考古鉴定和研究报告还包括：傅勇对扶风案板遗址动物的研究^⑳，袁靖等人对洋

西马王村和大原村及汉长安城桂宫遗址动物的研究^㉓，刘莉等人对康家遗址动物的研究^㉔，曹玮对耀县北村遗址动物的研究^㉕，张云翔、周春茂等人对临潼零口村遗址动物的研究^㉖，薛翔熙对神木新华遗址动物的研究^㉗，张云翔对旬邑下魏洛遗址动物的研究^㉘，周本雄对碾子坡遗址动物的研究^㉙，马萧林等人对周原齐家制玦作坊遗址动物的研究^㉚，刘欢等人对汉阳陵帝陵陵园外藏坑动物的研究^㉛等11篇。此外，还有一些研究生学位论文也是对单个遗址动物遗存的综合性研究，如王华对瓦窑沟遗址动物的研究^㉜、张艳对周公庙遗址动物的研究^㉝、侯富仁对扶风案板遗址动物的研究^㉞、李悦对枣树沟脑遗址动物的研究^㉟等。

这一时期的鉴定和研究报告不仅在数量上较上一阶段大幅增加，在编写体例上也发生了重要变化，往往不再将鉴定和研究报告放入附录部分，而将其单独列为发掘报告中的一个章节，体现了对动物遗存的重视。在研究方法上也有相当大的进步，如依托于动物标本库，鉴定的准确性大大提高；最大限度地对骨骼进行测量，为分辨动物种类、性别，甚至是人类活动对动物的影响提供了判断依据；可鉴定标本数(NISP)、最小个体数(MNI)、肉量统计等多种定量分析方法的综合运用，更加清晰地掌握了遗址中各类动物的数量及其所占比例；充分借鉴外国学者对各类动物死亡年龄判断的方法，建立起遗址中动物死亡年龄结构；对动物骨骼上的痕迹和病理现象进行观察和记录等等。在研究内容上也更加全面，不仅根据动物群的构成探讨遗址所处自然环境，还对先民行为和生业模式等都展开了一定程度的研究。

2. 专题研究

发展期涌现出多个专题性研究，从动物种属的研究和古环境的复原，到探讨动物与人的关系，包括人类如何获取和利用动物资源，再到新兴科技方法的运用、生业的研究，动物考古研究在广度和深度都得到进一步拓展。下面分别阐述。

(1) 动物种属的研究

研究对象一般为比较罕见或较难准确鉴定到种属的动物，这些动物往往对于研究其本身的演化、复原古环境及讨论家养动物的起源等具有重要作用。如胡松梅对关桃园遗址发现的金丝猴、苏门犀、野马、圣水牛等北方新石器时代遗址中罕见的动物进行了介绍，并指出它们为探讨先民的食物结构、气候演变等提供了重要依据^⑳；对于在北方新石器时代遗址中首次发现且数量较多的金丝猴头骨展开了详细的讨论，并指出其对于研究金丝猴物种的演化具有重要意义^㉑。此外，张玉光等人对泉护村遗址和新街遗址出土鸟类骨骼的记述和研究^㉒，不仅丰富了我们对于考古遗址中出土鸟类遗存的认知，也为探究当时的自然环境和古人的生活行为提供了重要资料。还有一些学者关注跟家养动物驯化和起源相关的动物遗存。如薛祥熙、李晓晨对陕西出土的德氏水牛和杨

氏水牛化石进行了描述、测量和对比,并分析了中国水牛化石的地理分布及其演变^①;胡松梅等人对陕西渭河流域近年来出土水牛遗存的研究表明,渭河流域在更新世时期至少有杨氏水牛和德氏水牛,全新世时期至少有圣水牛,且圣水牛的形体在距今8000~3000年没有缩小的迹象^②。这些研究为我们探讨国内家养水牛的起源提供了重要信息。此外还有对马的研究,如李悦等人综合系列鉴定标准,判定枣树沟脑遗址出土马骨属于家养马匹,这是首次运用动物考古学方法对陕西商周时期出土马骨开展的综合性研究,为探讨家马的起源、埋葬习俗等问题提供了重要资料^③。

(2) 古环境的复原

主要是根据哺乳动物群的生态地理和动物地理等对古环境和古气候的演变进行探究,一些研究还结合了孢粉分析等其他方法。如张云翔等人对零口遗址动物遗存的研究表明,零口文化至仰韶文化的1500年间包含了两个气候演变周期,且气候演化周期与文化发展周期基本同步^④。胡松梅等人对关桃园遗址各时期动物遗存的研究表明,关桃园类型、北首岭下层类型和西王村类型时期的气温都比现在高,处于全新世大暖期^⑤;结合大地湾、西山坪、北首岭等遗址出土的动物遗存,胡松梅指出距今8000~5000年渭河上游处于全新世大暖期,但仍有气候波动,且文化演替与气候变化息息相关^⑥;对鱼化寨遗址出土动物遗存的研究也表明,仰韶文化各阶段的气温都比现在高^⑦。

(3) 动物资源获取方式的研究

除通过动物研究古代自然环境外,另一个重要研究内容是动物与人的关系。动物与人的关系首先是人类如何获取动物资源,既包括狩猎野生动物研究,也包括饲养家畜研究。

狩猎野生动物研究。王华等人依据年龄结构、性别比例和死亡的季节性等判断瓦窑沟遗址的先民在狩猎梅花鹿时一般会选择成年个体,倾向于选择公鹿,狩猎活动主要发生在冬季,说明仰韶时代的先民会根据梅花鹿的生活习性开展狩猎活动^⑧。

饲养家畜研究。王华等人依据动物种属数量和比例、形体尺寸、年龄结构及病理现象等对新石器时代渭水流域家猪的驯化和饲养策略进行了探讨,结果表明该地区新石器时代家猪的驯化已经发生,饲养规模逐渐扩大,且家猪饲养与种植小米密切相关^⑨。

(4) 动物资源利用方式的研究

动物与人的关系中另一个重要内容是,人如何利用动物资源,这既包括肉食资源的消费、次级产品的开发利用,还包括骨器的加工制作、动物牺牲等等。

肉食资源消费的研究。Tricia等人对石峁古城及其周边乡村型聚落寨梁遗址在动物种类、年龄结构和身体部位等方面进行了比较,并未发现明显差异,表明这两处遗址食物的生产和消费均是自给自足型

的,石峁尚未形成标准化或集约化的管理策略^⑩。张云翔等人对商代老牛坡遗址出土家猪的年龄结构进行了分析,结果显示猪的屠宰年龄相对集中但无明显季节性,结合该遗址的文化特征,研究者认为老牛坡遗址已经成为当时贸易与权力的中心之一^⑪。林永昌等人对周公庙遗址商周时期不同性质的单位中出土动物遗存的研究表明,动物种类及身体部位的差异并不明显,动物的饲养、屠宰及消费可能在不同的地方,对不同种类的动物的利用方式也存在多样性^⑫。

次级产品的研究。杨苗苗等人对陕北龙山晚期木柱柱梁遗址出土羊骨的研究表明,先民饲养山羊和绵羊一方面是为了获取肉食资源,另一方面是为了开发利用其副产品奶、羊毛和羊皮等^⑬。

骨器研究。新石器时代骨器研究成果包括吴晓桐等人对关中地区的骨器研究,其研究表明骨料资源决定了骨器数量,而骨料资源主要来自大中型食草动物,受自然环境、生业模式、聚落形态和人口数量等多方面的影响^⑭。杨苗苗对关桃园遗址出土骨器的研究表明,骨料的多少与食用动物的数量有关,选料具有“因材作器”的特点,骨器制作经过选料、截料、修整等过程^⑮。青铜时代骨器研究成果较多。如高巧荣对关中地区商周时期出土甲骨的形态进行了分类和分期研究,通过与周边地区进行比较,探讨了甲骨整治技术背后文化与人群的交流互动^⑯。何静对枣树沟脑遗址出土骨器进行了形态研究、微痕分析和制作工艺的模拟实验,并深入探讨了该遗址的自然环境、生业模式及文化特征等问题^⑰。付仲杨等人对丰镐遗址冯村北制骨作坊的骨料、制作工艺、骨器种类等进行了分析,并指出该作坊可能属于官营^⑱。之后付仲杨对丰镐遗址内的制骨遗存进行了全面考察,确认遗址内存在三处制骨作坊,并从骨器种类、制作工艺和聚落布局等方面对丰镐遗址制骨手工业的发展状况和生产管理方式进行了探究^⑲。张俭等人对陕西周原姚西居址出土的鹿角镞的制作工艺进行了研究,结合动物遗存和遗迹现象,他们认为姚西居址尚未达到制骨作坊的水平^⑳。胡玉君对云塘制骨作坊的制骨工艺进行了研究,结果表明骨料有条状、柱状和扁平之分,制作不同类型的骨器使用的工艺流程不同,因为该作坊主要生产骨笄,工艺流程以骨笄制作为主线^㉑。历史时期也有少量骨器研究的案例,如吕劲松对秦始皇陵骨器的研究表明,骨器可分为生活用器、兵器、车马器、乐器等,骨料主要来自猪和黄牛,其次为马、鹿和羊,其中乐器骨料多取自鸟类^㉒。

动物牺牲。钱耀鹏等人对案板遗址一处祭祀坑(2007K1)的研究表明,人性与动物牺牲伴出,且动物牺牲的种类多样,包括牛、马、猪、狗等,以全牲或肢解的方式分层掩埋,年龄分析表明牛和马多为成年个体,猪和狗多为幼畜,据此研究者认为西周时期祭祀是否已经形成“尚幼”的用牲习俗,有待进一步的研究^㉓。

其他研究。王炜林以泉护村遗址出土猫骨为例探讨了古代人饲养猫的目的及猫、鼠与人类的关系等问题^{②3}。李丰江等人对新石器时代关中地区出土软体动物遗存的研究表明,当时先民已经食用软体动物,但因其数量较少,可能不是主要食物,并且会利用蚌壳制作工具和装饰品等^{②4}。

(5) 科技方法的运用

近年来科技手段的引入为动物考古研究打开了新的研究视角。目前在动物考古研究中运用最多的是稳定同位素分析和古DNA研究,也有少量运用几何形态测量、生物力学等其他科技手段的案例。下面分别阐述。

① 稳定同位素研究

陕西地区目前已有近20处遗址开展过稳定同位素研究。通过碳(C)、氮(N)稳定同位素可以研究动物的食性和生业状况,而锶(Sr)、氧(O)、硫(S)同位素可以研究动物的来源问题。下面按照时间的先后顺序分别阐述。

开展过稳定同位素分析的新石器时代的遗址最多。从仰韶时期至龙山时期的瓦窑堡、瓦窑沟、泉护村、兴乐坊、五庄果梁、东营、康家、神圪塔梁等多个遗址^{②5}的数据看,猪和狗均具有较高的 $\delta^{13}\text{C}$ 值和 $\delta^{15}\text{N}$ 值,表明它们以 C_4 类食物和人类食物残渣为食,往往由先民喂养,且粟类产品在饲养中的作用日趋重要^{②6},个别相反案例表明遗址中还存在野猪^{②7}。东营、火石梁、神圪塔梁等遗址中黄牛和绵羊的C、N稳定同位素分析表明,这两种家养动物存在舍饲和放养两种饲养方式^{②8}。部分鼠类也具有较高的 $\delta^{13}\text{C}$ 值和 $\delta^{15}\text{N}$ 值,食物结构受到人类的影响^{②9}。野生动物一般以 C_3 类食物为主,也有例外,如兴乐坊遗址中发现1头梅花鹿摄入了相当量的 C_4 类食物,研究者推测可能是先民为获取鹿角对梅花鹿进行了短期的集中饲喂^{③0}。此外,胡耀武等人对泉护村遗址出土猫骨的C、N稳定同位素分析,为揭示猫的驯化机制提供了新的线索^{③1}。生膨菲等人对杨界沙遗址和王阳畔遗址出土野兔骨骼的C、N稳定同位素分析表明,仰韶时代晚期黄土高原北部地区的野兔与人类已经建立起了共生关系^{③2}。赵春燕等人对石峁遗址后阳湾地点出土猪、绵羊和黄牛牙釉质的Sr同位素分析表明,猪最有可能是在当地饲养,且大多数绵羊和黄牛应是在当地饲养的^{③3}。

开展过C、N稳定同位素分析的青铜时代遗址有淳化枣树沟脑、延安寨头河等,这一时期还包括对马的饲养策略的研究。兰栋对淳化枣树沟脑遗址出土先周时期的动物骨骼样品的C、N稳定同位素分析表明,梅花鹿等野生动物以 C_3 类植物为主;马、牛、绵羊等家养动物表现为 C_3 、 C_4 混合食物结构,可能存在放养和喂养两种方式;猪和狗的C、N稳定同位素比值与人的接近,可能食用了人类食物残渣;Sr同位素分析则表明绝大多数动物都在当地出生,仅

有1头老虎、1只狗、1头黄牛和2只羊是从外地迁移而来^{③4}。陈相龙等人对该遗址西周中晚期马坑(MK1)出土马骨的C、N稳定同位素分析表明,大多数马主要食用 C_4 类食物,可能以人工喂养为主,放养为辅,少数以 C_3 类植物为主,可能主要为放养^{③5}。菊地大树对延安寨头河墓地出土马骨的C稳定同位素分析表明,比值都在 C_3 、 C_4 之间,应摄入了一定量的 C_4 类植物,且个体间差异不大;Sr、O同位素分析表明,马很有可能是当地饲养的^{③6}。

历史时期的遗址也开展了不少稳定同位素的研究。如陈相龙等人对凤翔血池遗址北斗坊地点祭祀坑出土马牲的C、N稳定同位素分析表明,马牲的食物来源多样,且马牲生前最后一段时期食用了更多的粟黍类食物。结合相关研究,他们认为食物来源的多样性可能与马牲来自于不同区域有关,食物结构转变也与《周礼》记载相符^{③7}。唐自华等人对该遗址牛、马牙釉质的Sr同位素研究则表明,牛和马都是来自百公里以外的地区,且不同个体、不同祭祀坑的祭牲Sr同位素特征存在显著差异。这一研究表明秦汉时期血池遗址的祭祀活动具有复杂和高效的社会网络支持^{③8}。张国文、胡耀武等人对关中地区光明、官道和机场汉代墓地出土动物骨骼的C、N稳定同位素分析表明,光明墓地马和猪为 C_3 、 C_4 混合食物结构,Sr稳定同位素分析表明有1匹马来自外地;官道墓地的羊以 C_3 类食物为主。该研究还揭示了游牧民族受汉族影响,食物结构和生业模式发生了转变^{③9}。胡松梅、胡耀武等对唐博陵郡夫人崔氏墓出土驴骨的C、N稳定同位素分析表明,驴骨的 $\delta^{15}\text{N}$ 值表现出典型食草动物的特征,而 $\delta^{13}\text{C}$ 值表明它们都摄入了一定量的 C_3 和 C_4 类食物,这也符合唐代中央官府畜牧业管理机构太仆寺的规定——喂驴的饲料应包括大米、豆子和小米^{④0}。

② 古DNA研究

自21世纪以来,运用古DNA研究的方法对考古遗址出土动物骨骼的研究取得了诸多成果,为考古研究人员全面认识古代家养动物的起源与迁徙提供了科学的证据。下面根据家养动物的种类进行阐述。

牛的研究。刘莉等人对临潼康家遗址水牛的DNA检测表明,康家水牛是野生的,不是现代家养水牛的祖先^{④1};之后他们对关桃园、白家和康家遗址出土及渭河滩采集的水牛样本进行的DNA检测进一步表明,这些古代水牛并非是现代家养水牛的直系祖先,但与现代家养水牛有着很近的亲缘关系,证实古代中国存在着现已灭绝的野生水牛^{④2}。蔡大伟等人对泉护村遗址、石峁遗址后阳湾地点出土黄牛的DNA分析表明,它们均为普通牛,由近东起源的T3和T4世系组成,其中T3世系占统治地位^{④3}。陈宁博对石峁遗址黄牛的古DNA研究表明,石峁古牛为东亚普通牛的祖先,这进一步表明距今4000年前瘤牛

尚未影响到中国北方^⑧。

马的研究。赵欣、李悦等人对枣树沟脑遗址西周中晚期出土马骨的古DNA研究表明,马匹线粒体DNA的遗传多样性相对较高而毛色单一,结合遗址位置和文献记载,他们认为该地区可能是一个产马和马匹贸易的集散地^⑨。陈曦对凤翔秦公一号大墓车马坑出土马骨的古DNA研究表明,汉代之前该地区就已经引进了汗血宝马;结合国内外多个遗址马骨古DNA的研究结果,研究者发现中国古代马呈现高度多样性的母系遗传,且普氏野马不是中国国家马的母系祖先;陕西家马的起源既受到西方马的影响,又与北方游牧民族南下有关^⑩。蔡大伟等人的研究进一步表明,西北地区是家马进入中国的一条重要通道,且秦人与北方游牧人群存在广泛的交流活动^⑪。文少卿等人对血池遗址北斗坊7号坑出土马骨的古DNA研究表明,马匹母系来源具有极高的多样性;雄性较多,以栗色和体型偏小的马为主;耐力强但爆发力和步法灵活度一般,成长为优秀战马的可能性较小。该研究为探讨当时祭祀用马的征集方式、选马标准等提供了重要信息^⑫。

羊的研究。古DNA研究表明石峁遗址的绵羊由世系A和世系B组成,其中世系A占主导地位,与中国北方其他遗址的情况类似,表明绵羊起源于近东地区^⑬。蔡钰东等人对包括石峁和木柱柱梁遗址在内的中国北方9个遗址出土山羊的古DNA研究表明,中国山羊的共同祖先来自新月沃土东部地区,很可能在红铜时代从该地出发,历经千年到达中国的黄河流域^⑭。

猪的研究。蔡大伟等人对华阴兴乐坊遗址出土家猪的古DNA研究表明,兴乐坊古代猪与中国现代家猪的遗传关系很近,该类型的古代猪在数千年间可能传播到了其他地区,与古人的贸易、迁徙等活动有关^⑮。

③其他科技手段

胡松梅、杨益民等人运用蛋白质组学方法和红外分析,判断临潼湾李墓地战国晚期M208铜敦中出土样品为黄牛肉,这是目前发现最早且保存状况最好的肉制品^⑯。Jean-Denis Vigne等人对泉护村和五庄果梁遗址出土猫下颌的几何形态测量表明其均为豹猫^⑰。陕西考古研究院和英国动物学会等机构合作,通过形态观测、3D建模等方法,确认神禾原战国秦陵园陪葬坑中的长臂猿为一新属种^⑱。胡松梅、胡耀武等人对唐博陵郡夫人崔氏墓出土驴骨的生物力学分析表明,其肱骨应力模式类似于一种拉车、打谷圈或打马球时的急转弯模式,结合文献记载和陪葬的环状铅马镫等器物,他们推测可能是墓主人打马球时的坐骑^⑲。

(6)生业研究

古人获取食物资源的生业活动包括对植物的采集和栽培,对动物的渔猎和饲养,因此,动物遗存是

研究先民生业的重要材料。目前对陕西地区生业的研究主要集中在陕北和关中地区,下面分别论述。

陕北地区。陈相龙等人对陕北神圪塔梁遗址出土人骨和动物骨骼进行了C、N稳定同位素分析,结合陕北及相邻地区相关研究成果,他们认为距今约4000年左右陕北生业经济以粟作农业为主,以饲养黄牛和羊为主的草原畜牧经济所占比例较低^⑳。郭小宁以木柱柱梁和神圪塔梁遗址出土的动植物遗存为例,对陕北地区龙山晚期的生业方式展开了讨论,结果表明距今4000年前陕北的生业方式是以种植粟黍等农作物为主,饲养家畜作为补充^㉑。孙永刚等人结合动物、植物、稳定同位素、食谱和人骨分析等资料,对陕北地区仰韶时代晚期至龙山时代晚期的生业方式进行了研究,发现该地区的生业发展过程可分为3个阶段,仰韶时代晚期以栽培农业为主,畜牧为辅,狩猎作为补充;龙山时代早期农耕和畜牧并重,狩猎为辅;龙山晚期以畜牧为主,农耕为辅,狩猎作为补充^㉒。

关中地区。屈亚婷对关中地区史前生业模式的研究表明,老官台文化时期旱作农业与狩猎采集均占据重要地位;仰韶文化早期,生业模式以旱作农业为主,但不同区域发展水平存在差异,且家畜饲养滞后于农业发展;仰韶文化中、晚期到龙山文化早期,生业模式以粟、黍旱作农业为主,兼营水稻、大豆等;龙山文化时期,黍、粟旱作农业比重下降,水稻含量相对提高,肉食获取方式以饲养家畜为主,渔猎为辅^㉓。李悦等人对旬邑枣林河滩遗址出土的先周时期动物遗存的研究表明,枣林河滩遗址的生业经济类型主要为农业与畜牧业,捕鱼狩猎占比较少^㉔。

此外,还有袁靖对包括陕西地区在内的黄河中游及华北地区自新石器时代至青铜时代生业的研究,结果表明该地区的生业形态可以分为4个阶段:新石器时代早期主要为采集渔猎;新石器时代中期以采集渔猎为主,栽培农业和饲养家畜为辅;新石器时代晚期以栽培农业和饲养家畜为主,但内蒙古西部和陕西的一些遗址还存在以狩猎为主获取肉食资源的方式;新石器时代末期至先秦时期仍以栽培农业和饲养家畜为主,其中河南地区以栽培农业和饲养家畜为主、采集渔猎为辅的生业方式发展稳定,而陕西地区以饲养家畜为主的生业方式集中在陕北地区,生业方式与河南相比存在明显差距,自商代之后逐渐趋于一致^㉕。

除以上6个专题外,还有少量的综合性研究文章。如赵晨等人梳理了关中地区史前动物考古资料,对旧石器时代和新石器时代关中地区的自然环境、生业经济等进行了探讨^㉖。罗运兵对关中地区史前动物考古学研究中的几个问题进行了探讨,包括饲养家畜有关遗迹的辨认、鹿的驯化及羊的鉴定等问题^㉗。陕西考古研究院科技考古研究室对2008~2017年科技考古研究领域取得的成果进行了回顾和总结,其中也涉

及动物考古的一些重大发现和科研成果等^⑩。

与形成期相比,陕西地区的动物考古研究在发展期取得了重大进步,可以概括为三点:(一)对动物遗存的重视程度不断提升。具体表现为从事动物考古的研究人员数量逐渐增多,研究成果也越来越多,其中既有像鉴定和研究报告这样的综合性研究,还有各类专题性研究。(二)研究方法不断进步。在鉴定、测量、定量统计、死亡年龄判断等多个方面都走在全国的前列;同位素、DNA 等新的科技方法的引入,不但深化和拓展了动物考古研究的内容,而且研究的科学性也得到明显强化。(三)研究内容更加全面。研究范围涉及动物种属的研究,古环境的重建,主要家养动物的驯化、迁徙和交流,人类如何获取和利用动物资源等诸多方面。

当然,我们也看到,陕西地区的动物考古研究还有进一步提升的空间,比如,如何结合考古学文化的研究,对不同时间段获取肉食资源的方式开展历时性的探讨;如何对不同区域获取肉食资源的方式进行横向比较等,尚有待于深入研究。

三、结语

综上所述,陕西地区的动物考古研究经历了形成期(20世纪50年代至90年代末)和发展期(21世纪以来)两个阶段。其中,发展期取得的成果尤为引人注目。我们相信,今后陕西地区的动物考古研究一定能够继续发挥自己的特色,攀登新的高峰。

注释:

a. Elizabeth J. Reitz, Elizabeth S. Wing 著,中国社会科学院考古研究所译:《动物考古学》,第1页,科学出版社,2013年;b. 袁靖:《中国动物考古学》,第4页,文物出版社,2015年。

a. 李有恒、韩德芬:《陕西西安半坡新石器时代遗址中之兽类骨骼》,《古脊椎动物与古人类》1959年第1卷第4期;b. 李有恒、许觉:《“客省庄第二期文化”的兽骨鉴定》,中国科学院考古研究所编著:《沔西发掘报告》,第156~160页,文物出版社,1963年。

a. 周本雄:《宝鸡北首岭新石器时代遗址中的动物骨骼》,中国社会科学院考古研究所编著:《宝鸡北首岭》,第145~153页,文物出版社,1983年;b. 周本雄:《白家村遗址动物遗存鉴定报告》,中国社会科学院考古研究所编著:《临潼白家村》,第123~126页,巴蜀书社,1994年;c. 周本雄:《高家堡商周墓青铜器中的兽骨鉴定》,陕西省考古研究所编著:《高家堡戈国墓》,第203~204页,三秦出版社,1995年;d. 周本雄:《中央官署建筑遗址出土兽骨鉴定报告》,中国社会科学院考古研究所编著:《汉长安城未央宫》,第271页,中国大百科全书出版社,1996年。

a. 祁国琴:《姜寨新石器时代遗址动物群的分析》,西安半坡博物馆、陕西省考古研究所、临潼县博物馆:《姜寨》,第504~538页,文物出版社,1988年;b. 祁国琴、林钟雨:《动物骨骼鉴定单》,徐良高:《陕西长安县沔西新旺村

西周制骨作坊遗址》,《考古》1992年第11期。

a. 吴家炎:《动、植物遗存》,陕西省考古研究所编著:《龙岗寺》,第40~41页,文物出版社,1990年;b. 吴家炎:《福临堡遗址动物群研究初探》,宝鸡市考古工作队、陕西省考古研究所宝鸡工作站编著:《宝鸡福临堡——新石器时代遗址发掘报告》,第221~224页,文物出版社,1993年;c. 吴家炎:《何家湾新石器时代遗址动物骨骼鉴定报告》,陕西省考古研究所、陕西省安康水电站库区考古队编著:《陕南考古报告集》,第201~203页,三秦出版社,1994年。

王宜涛:《紫荆遗址动物群及其古环境意义》,周昆叔主编:《环境考古研究(第一辑)》,第96~99页,科学出版社,1991年。

刘士莪:《扶风云塘西周骨器制造作坊遗址试掘简报》,《文物》1980年第4期。

王学理:《汉南陵从葬坑的初步清理——兼谈大熊猫头骨及犀牛骨骼出土的有关问题》,《文物》1981年第11期。

北京大学历史系考古调研室:《元君庙仰韶墓地》,第43页,文物出版社,1983年。

叶祥奎:《陕西长安沔西西周墓地出土的龟甲》,《考古》1990年第6期。

⑪李有恒、韩德芬:《陕西西安半坡新石器时代遗址中之兽类骨骼》,《古脊椎动物与古人类》1959年第1卷第4期。

⑫祁国琴:《姜寨新石器时代遗址动物群的分析》,西安半坡博物馆、陕西省考古研究所、临潼县博物馆:《姜寨》,第504~538页,文物出版社,1988年。

⑬胡松梅:《陕西神木大保当汉墓出土动物骨骼鉴定报告》,陕西省考古研究所、榆林市文物管理委员会办公室编著:《神木大保当》,第160~161页,科学出版社,2001年。

⑭胡松梅:《陕西丹凤凤家湾新石器时代动物骨骼分析》,《考古与文物》2001年第6期。

⑮胡松梅、孙周勇:《陕北靖边五庄果梁动物遗存及古环境分析》,《考古与文物》2005年第6期。

⑯胡松梅:《宝鸡建河村墓葬群动物骨骼鉴定报告》,陕西省考古研究所编著:《宝鸡建河墓地》,第224~227页,陕西科学技术出版社,2006年。

⑰胡松梅、刘振东、张建峰:《西汉长安城墙西南角遗址出土动物骨骼研究报告》,《文博》2006年第5期。

⑱胡松梅:《遗址出土动物遗存》,陕西省考古研究院、宝鸡市考古工作队:《宝鸡关桃园》,第283~318页,文物出版社,2007年。

⑲胡松梅、张鹏程、袁明:《榆林火石梁遗址动物遗存研究》,《人类学学报》2008年第27卷第3期。

⑳胡松梅:《高陵东营遗址动物遗存分析》,陕西省考古研究院、西北大学文化遗产与考古学研究中心编著:《高陵东营——新石器时代遗址发掘报告》,第147~200页,科学出版社,2010年。

㉑胡松梅、杨武站:《汉阳陵帝陵园外藏坑出土的动物骨骼及其意义》,《考古与文物》2010年第5期。

㉒胡松梅:《东龙山遗址动物遗存分析》,陕西省考古研究院、商洛市博物馆编著:《商洛东龙山》,第312~430页,科学出版社,2011年。

㉓胡松梅、王炜林、郭小宁等:《陕西高陵杨官寨环壕西

门址动物遗存分析》,《考古与文物》2011年第6期。

②④胡松梅、杨利平、康宁武等:《陕西横山县大古界遗址动物遗存分析》,《考古与文物》2012年第4期。

②⑤胡松梅、孙周勇、杨利平等:《陕北横山杨界沙遗址动物遗存研究》,《人类学学报》2013年第32卷第1期。

②⑥胡松梅:《动物遗存分析》,陕西省考古研究院、渭南市文物旅游局、华县文物旅游局编著:《华县泉护村——1997年考古发掘报告》,第595~657页,文物出版社,2014年。

②⑦胡松梅、杨苗苗、孙周勇等:《2012~2013年度陕西神木石峁遗址出土动物遗存研究》,《考古与文物》2016年第4期。

②⑧胡松梅、杨苗苗:《出土动物遗存分析》,西安市文物保护考古研究院编著:《西安鱼化寨》,第1258~1311页,科学出版社,2017年。

②⑨胡松梅、杨苗苗:《动物骨骼鉴定报告》,陕西省考古研究院、延安市文物研究所、黄陵县旅游文物局编著:《寨头河——陕西黄陵战国戎人墓地考古发掘报告》,第274~297页,上海古籍出版社,2018年。

②⑩胡松梅、杨苗苗:《遗址出土动物遗存鉴定与分析》,陕西省考古研究院编著:《华阴兴乐坊——新石器时代遗址考古发掘报告》,第208~224页,科学出版社,2019年。

②⑪胡松梅:《动物遗存的鉴定与分析》,陕西省考古研究院编著:《蓝田新街——新石器时代遗址发掘报告》,第519~579页,文物出版社,2020年。

②⑫胡松梅、杨苗苗、邢福来等:《靖边统万城西城遗址动物遗存分析》,《考古与文物》2020年第3期。

②⑬傅勇:《陕西扶风案板遗址动物遗存的研究》,西北大学文博学院考古专业编著:《扶风案板遗址》,第290~294页,科学出版社,2000年。

②⑭a. 袁靖、徐良高:《洋西出土动物骨骼研究报告》,《考古学报》2000年第2期;b. 袁靖:《桂宫遗址出土动物骨骼鉴定报告》,中国社会科学院考古研究所、日本奈良国立文化财研究所编著:《汉长安城桂宫》,第205~208页,文物出版社,2007年。

②⑮刘莉、阎毓民、秦小丽:《陕西临潼康家龙山文化遗址1990年发掘动物遗存》,《华夏考古》2001年第1期。

②⑯曹玮:《耀县北村商代遗址出土动物骨骼鉴定报告》,《考古与文物》2001年第6期。

②⑰张云翔、周春茂、阎毓民等:《陕西临潼零口村文化遗址脊椎动物遗骸》,陕西省考古研究所编著:《临潼零口村》,第525~533页,三秦出版社,2004年。

②⑱薛祥熙、李永项、于学峰:《陕西神木新华遗址中的动物遗存》,陕西省考古研究所、榆林市文物保护研究所编著:《神木新华》,第355~367页,科学出版社,2005年。

②⑲张云翔:《旬邑下魏洛遗址动物遗存鉴定报告》,西北大学文化遗产与考古学研究中心、陕西省考古研究所编著:《旬邑下魏洛》,第546~548页,科学出版社,2006年。

②⑳周本雄:《碾子坡遗址的动物遗存鉴定》,中国社会科学院考古研究所编著:《南邠州·碾子坡》,第490~492页,世界图书出版公司北京公司,2007年。

㉑马萧林、侯彦峰:《周原遗址齐家制块作坊出土动物骨骼研究报告》,陕西省考古研究院、北京大学考古文博学院、中国社会科学院考古研究所周原考古队编著:《周原》,

第724~751页,科学出版社,2010年。

㉒刘欢、焦南峰:《汉阳陵帝陵陵园第14号外藏坑动物遗存研究》,《考古与文物》2019年第5期。

㉓Hua Wang, Animal Subsistence of the Yangshao Period in the Wei River Valley: A Case Study from the Site of Wayaogou, Shaanxi Province, China, PhD thesis, University College London, 2011.

㉔张艳:《周公庙遗址动物遗存研究》,北京大学硕士学位论文,2012年。

㉕侯富仁:《陕西扶风案板遗址2012年发掘出土动物遗存研究》,西北大学硕士学位论文,2016年。

㉖李悦:《陕西淳化枣树沟脑遗址商周时期动物遗存研究》,西北大学博士学位论文,2016年。

㉗胡松梅:《陕西宝鸡关桃园新石器遗址中首次于我国北方发现金丝猴等重要动物遗存》,《化石》2006年第4期。

㉘胡松梅、李保国:《中国宝鸡关桃园新石器遗址中发现的金丝猴头骨及其意义》,《兽类学报》2006年第26卷第4期。

㉙a. 张玉光、王炜林、胡松梅等:《陕西华县泉护村遗址发现的全新世猛禽类及其意义》,《地质通报》2009年第28卷第6期;b. 张玉光、胡松梅、邵晶等:《陕西省蓝田县新街遗址全新世鸟类分类学记述》,《地质论评》2013年第59卷第1期。

㉚薛祥熙、李晓晨:《陕西水牛化石及中国化石水牛的地理分布和种系发生》,《古脊椎动物学报》2000年第38卷第3期。

㉛胡松梅、刘莉、尹申平等:《陕西近年出土的水牛遗存及中国本土水牛的进化》,《华夏考古》2007年第4期。

㉜李悦、陈洪海、袁靖等:《陕西淳化枣树沟脑遗址马坑出土马骨研究》,《西北大学学报(自然科学版)》2014年第44卷第2期。

㉝张云翔、周春茂、阎毓民等:《陕西临潼零口文化遗址脊椎动物遗骸的古环境意义》,《地质论评》2003年第49卷第2期。

㉞胡松梅、张云翔、张天恩:《宝鸡关桃园遗址动物环境考古研究》,《西北大学学报(自然科学版)》2007年第37卷第1期。

㉟胡松梅:《渭河上游8~5kaBP古环境及演变初探》,莫多闻等主编:《环境考古研究(第四辑)》,第192~201页,北京大学出版社,2007年。

㊱胡松梅、张翔宇、翟霖林等:《西安鱼化寨遗址古环境分析》,莫多闻、陈发虎、王辉主编:《环境考古研究(第五辑)》,第81~87页,科学出版社,2016年。

㊲王华、王炜林、胡松梅:《仰韶时代人类狩猎梅花鹿的策略:以铜川瓦窑沟遗址为案例》,《人类学学报》2014年第33卷第1期。

㊳王华、王炜林、胡松梅等:《渭河流域新石器时代家猪的驯化与饲养策略》,《考古》2013年第9期。

㊴Tricia E. Owlett, S. Hu, Z. Sun et al., Food between the Country and the City: The Politics of Food Production at Shimao and Zhaimaoliang in the Ordos Region, Northern China, Archaeological Research in Asia, (14), pp.46~60, 2017.

㊵张云翔、刘士裁、张宏彦:《西安老牛坡商代遗址中猪年轮分布特征与考古学意义》,中国古生物学会:《中国古生物学

会第24届学术年会论文摘要集,第99~100页,2007年。

①林永昌、种建荣、雷兴山:《周公庙商周时期聚落动物资源利用初识》,《考古与文物》2013年第3期。

②杨苗苗、胡松梅、郭小宁等:《陕西省神木县木柱柱梁遗址羊骨研究》,《农业考古》2017年第3期。

③吴晓桐、饶小艳、宋艳波:《新石器时代环境与社会多元互动下的骨器生产研究——以关中地区为例》,河南省文物考古研究院编:《动物考古(第2辑)》,第84~94页,文物出版社,2014年。

④杨苗苗:《陕西宝鸡关桃园遗址骨器原料的选择及加工方法初探》,《考古与文物》2017年第2期。

⑤高巧荣:《关中地区商周时期甲骨钻凿形态研究》,西北大学硕士学位论文,2018年。

⑥何静:《陕西淳化枣树沟脑遗址出土骨器的初步研究》,西北大学硕士学位论文,2018年。

⑦付仲杨、李志鹏、徐良高:《西安市长安区冯村北西周时期制骨作坊》,《考古》2014年第11期。

⑧付仲杨:《丰镐遗址的制骨遗存与制骨手工业》,《考古》2015年第9期。

⑨张俭、种建荣、陈钢:《论周原姚西居址鹿角镞的制作工艺》,《中国国家博物馆馆刊》2017年第1期。

⑩胡玉君:《周原遗址云塘制骨作坊之制骨工艺的研究》,《殷都学刊》2020年第2期。

⑪吕劲松:《始皇陵骨器考识》,陕西历史博物馆著:《陕西历史博物馆馆刊(第23辑)》,第241~245页,三秦出版社,2016年。

⑫钱耀鹏、侯富任、王振:《扶风案板遗址西周2007K1动物遗存鉴定与分析》,文化遗产研究与保护技术教育部重点实验室等:《西部考古(第10辑)》,第76~88页,科学出版社,2016年。

⑬王炜林:《猫、鼠与人类的定居生活——从泉护村遗址出土的猫骨谈起》,《考古与文物》2010年第1期。

⑭Fengjiang Li,Naiqin Wu,Houyuan Lu.et al.,Mid-Neolithic Exploitation of Mollusks in the Guanzhong Basin of Northwestern China:Preliminary Results,Plos One,8(3):e58999,2013.

⑮a. Wang R,Fishing,Farming,and Animal Husbandry in the Early and Middle Neolithic of the Middle Yellow River Valley, China,Doctoral dissertation,University of Illinois at Urbana - champaign,2004; b. X. -L.CHEN,S. -M.HU,Y. -W.HU.et al., Raising Practices of Neolithic Livestock Evidenced by Stable Isotope Analysis in the Wei River Valley,North China,International Journal of Osteoarchaeology,26 (1),pp.42-52,2016; c.Yaowu Hu, Songmei Hu,Weilin Wang.et al.,Earliest Evidence for Commensal Processes of Cat Domestication,Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,111(1),pp. 116-120,2014; d. 胡耀武、张昕煜、王婷婷:《遗址家养动物的饲养模式》,陕西省考古研究院编著:《华阴兴乐坊——新石器时代遗址考古发掘报告》,第225~231页,科学出版社,2019年; e. 胡耀武、张昕煜、王婷婷等:《陕西华阴兴乐坊遗址家养动物的饲养模式及对先民肉食资源的贡献》,《第四纪研究》2020年第40卷第2期; f. 管理、胡耀武、胡松梅等:《陕北靖边五庄果梁动物骨的C和N稳定同位素分析》,《第四纪研究》2008年第28卷第6期; g. Ekaterina A.Pechenkina,Stanley H.Ambrose,Ma Xiaolin.et al.,Reconstructing Northern Chinese Neolithic Subsistence Practices by Isotopic Analysis,Journal of Archaeological Science,32(8),pp.1176-1189,2005; h. 陈相龙、郭小宁、王炜林等:《陕北神木圪塔梁遗址4000aBP前后生业经济的稳定同位素记录》,《中国科学》2017年第47卷第1期。

⑯X. -L.CHEN,S. -M.HU,Y. -W.HU.et al.,Raising Practices of Neolithic Livestock Evidenced by Stable Isotope Analysis in the Wei River Valley,North China,International Journal of Osteoarchaeology,26(1),pp.42-52,2016.

⑰a. Pia Atahan,John Dodson,Xiaoqiang Li.et al.,Early Neolithic Diets at Baijia,Wei River Valley,China: Stable Carbon and Nitrogen Isotope Analysis of Human and Faunal Remains,Journal of Archaeological Science,38(10),pp.2811-2817,2011;b. 胡耀武、张昕煜、王婷婷:《遗址家养动物的饲养模式》,陕西省考古研究院编著:《华阴兴乐坊——新石器时代遗址考古发掘报告》,第225~231页,科学出版社,2019年。

⑱a. X. -L.CHEN,S. -M.HU,Y. -W.HU.et al.,Raising Practices of Neolithic Livestock Evidenced by Stable Isotope Analysis in the Wei River Valley,North China,International Journal of Osteoarchaeology,26 (1),pp.42-52,2016;b. John Dodson,Eoin Dodson,Richard Banati.et al.,Oldest Directly Dated Remains of Sheep in China,Scientific Reports,4:7170,2014;c. 陈相龙、郭小宁、王炜林等:《陕北神木圪塔梁遗址4000aBP前后生业经济的稳定同位素记录》,《中国科学》2017年第47卷第1期。

⑲a. Yaowu Hu,Songmei Hu,Weilin Wang.et al.,Earliest Evidence for Commensal Processes of Cat Domestication,Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,111(1),pp.116-120,2014;b. 管理、胡耀武、胡松梅等:《陕北靖边五庄果梁动物骨的C和N稳定同位素分析》,《第四纪研究》2008年第28卷第6期。

⑳胡耀武、张昕煜、王婷婷:《遗址家养动物的饲养模式》,陕西省考古研究院编著:《华阴兴乐坊——新石器时代遗址考古发掘报告》,第225~231页,科学出版社,2019年。

㉑Yaowu Hu,Songmei Hu,Weilin Wang.et al.,Earliest Evidence for Commensal Processes of Cat Domestication,Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 111(1),pp.116-120,2014.

㉒Pengfei Sheng,Yaowu Hu,Zhouyong Sun.et al.,Early Commensal Interaction between Humans and Hares in Neolithic Northern China,Antiquity, 94(377),pp.622-636,2020.

㉓赵春燕、胡松梅、孙周勇等:《陕西石峁遗址后阳湾地点出土动物牙釉质的锶同位素比值分析》,《考古与文物》2016年第4期。

㉔兰栋:《陕西淳化枣树沟脑遗址出土人和动物骨骼的同位素分析》,西北大学硕士学位论文,2017年。

㉕陈相龙、李悦、刘欢等:《陕西淳化枣树沟脑遗址马坑内马骨的C和N稳定同位素分析》,《南方文物》2014年第1期。

㉖菊地大树:《马骨同位素分析报告》,陕西省考古研究院、延安市文物研究所、黄陵县旅游文物局编著:《寨头河——陕西黄陵战国戎人墓地考古发掘报告》,第293~297页,上海古籍出版社,2018年。

㉗陈相龙、袁靖、杨苗苗等:《凤翔雍山血池遗址北斗坊马牲饲养方式及相关问题》,《考古与文物》2020年第6期。

㉘唐自华、王学焯、陈相龙等:《凤翔雍山血池遗址北斗

坊地点牛、马牙釉质的锶同位素研究》，《考古与文物》2020年第6期。

⑧张国民、胡耀武、Olaf Nehlich等：《关中两汉先民生业模式及与北方游牧民族间差异的稳定同位素分析》，《华夏考古》2013年第3期。

⑨ Songmei Hu, Yaowu Hu, Junkai Yang, et al., From Pack Animals to Polo: Donkeys from the Ninth-Century Tang Tomb of an Elite Lady in Xi'an, China, *Antiquity*, 94(374), pp.1-18, 2020.

⑩刘莉、杨东亚、陈星灿：《中国家养水牛起源初探》，《考古学报》2006年第2期。

⑪ Dongya Y. Yang, Li Liu, Xingcan Chen, et al., Wild or Domesticated: DNA Analysis of Ancient Water Buffalo Remains from North China, *Journal of Archaeological Science*, 35 (10), pp.2778-2785, 2008.

⑫a. 蔡大伟、胡松梅：《陕西泉护村古代黄牛的分子考古研究》，《考古与文物》2014年第5期；b. 蔡大伟、胡松梅、孙玮璐等：《陕西石峁遗址后阳湾地点出土黄牛的古代DNA分析》，《考古与文物》2016年第4期；c. Dawei Cai, Naifan Zhang, Xinyue Shao, et al., New Ancient DNA Data on the Origins and Spread of Sheep and Cattle in Northern China around 4000 BP, *Asian Archaeology*, (2), pp.51-57, 2018.

⑬陈宁博：《全基因组重测序分析揭示东亚家牛的祖先与多重适应性基因渗入》，第54~57页，西北农林科技大学博士学位论文，2019年。

⑭赵欣、李悦、陈洪海等：《陕西省淳化县枣树沟遗址马坑出土马骨的DNA初步研究》，《南方文物》2015年第3期。

⑮陈曦：《陕西凤翔秦公一号大墓车马坑马骨遗骸古DNA研究》，吉林大学硕士学位论文，2014年。

⑯蔡大伟、朱司祺、胡松梅等：《陕西凤翔秦公一号大墓车马坑马骨遗骸古DNA研究》，《考古与文物》2018年第3期。

⑰文少卿、俞雪儿、孙畅等：《凤翔雍山血池遗址北斗坊7号坑马骨的古DNA研究》，《考古与文物》2020年第6期。

⑱ Dawei Cai, Naifan Zhang, Xinyue Shao, et al., New Ancient DNA Data on the Origins and Spread of Sheep and Cattle in Northern China around 4000 BP, *Asian Archaeology*, (2), pp.51-57, 2018.

⑲ Yudong Cai, Weiwei Fu, Dawei Cai, et al., Ancient Genomes Reveal the Evolutionary History and Origin of Cashmere-Producing Goats in China, *Molecular Biology and Evolution*, 37(7), pp.2099-2109, 2020.

⑳蔡大伟、栾怡婷：《遗址出土猪骨遗骸的古DNA分析》，陕西省考古研究院编著：《华阴兴乐坊——新石器时代遗址考古发掘报告》，第231~234页，科学出版社，2019年。

㉑胡松梅、杨岐黄、杨益民等：《陕西临潼湾李墓地战国晚期M208铜敦中出土的最早肉制品》，《中国文物报》2012年9月28日第六版。

㉒ Jean-Denis Vigne, Allowen Evin, Thomas Cucchi, et al., Earliest "Domestic" Cats in China Identified as Leopard Cat (*Prionailurus bengalensis*), *Plos One*, 11(1):e0147295, 2016.

㉓a. Samuel T. Turvey, Kristoffer Bruun, Alejandra Ortiz, et al.,

New Genus of Extinct Holocene Gibbon Associated with Humans in Imperial China, *Science*, 360(6395), pp.1346-1349, 2018; b. 胡松梅、丁岩、杨苗苗：《西安神禾原战国秦陵园陪葬坑中发现帝国君子长臂猿新属种》，《中国文物报》2018年7月13日第六版。

㉔ Songmei Hu, Yaowu Hu, Junkai Yang, et al., From Pack Animals to Polo: Donkeys from the Ninth-Century Tang Tomb of an Elite Lady in Xi'an, China, *Antiquity*, 94(374), pp.1-18, 2020.

㉕陈相龙、郭小宁、王伟林等：《陕北神圪塔梁遗址4000aBP前后生业经济的稳定同位素记录》，《中国科学》2017年第47卷第1期。

㉖郭小宁：《陕北地区龙山晚期的生业方式研究——以木柱柱梁、神圪塔梁遗址的植物、动物遗存为例》，《农业考古》2017年第3期。

㉗孙永刚、常经宇：《陕北地区仰韶时代晚期至龙山时代生业方式分析》，《辽宁师范大学学报（社会科学版）》2018年第41卷第1期。

㉘屈亚婷、胡珂、杨苗苗等：《新石器时代关中地区人类生业模式演变的生物考古学证据》，《人类学学报》2018年第37卷第1期。

㉙李悦、陈婷、刘欢等：《从陕西旬邑枣林河滩遗址出土动物遗存看古豳地先周时期生业经济》，《中国农史》2019年第4期。

㉚袁靖主编：《中国新石器时代至青铜时代生业研究》，第74~118页，复旦大学出版社，2019年。

㉛a. 赵晨：《关中地区史前动物遗存研究》，吉林大学硕士学位论文，2009年；b. 赵晨、陈全家：《关中地区新石器时代动物遗存研究》，《草原文物》2011年第2期。

㉜罗运兵：《关中地区史前动物考古学研究的几个问题》，《考古与文物》2009年第5期。

㉝陕西省考古研究院科技考古研究室：《2008~2017年陕西科技考古综述》，《考古与文物》2018年第5期。

(特约责编：胡耀武)