

【科技考古】

家马的起源、东传和早期利用研究

尤 悦

【作者简介】尤悦,首都师范大学历史学院(北京 100089)。

【原文出处】《考古学报》(京),2024.1.121~142

【基金项目】本文系教育部人文社会科学研究青年基金项目(项目批准号:23YJC780002)的阶段性成果。

目次

- 一 家马驯化的最早地点
- 二 家马在欧亚大陆的传播
- 三 家马的早期利用
- 四 结语

家马(*Equus caballus*)来源于野马。马属动物的起源可以追溯到始新世早期至中期(距今约6000万—4500万年)分布在亚洲、欧洲及北美洲的始祖马(*Hyracotherium*)。始祖马体型如猫,身长只有60厘米,肩高20—50厘米,前肢有四趾、后肢有三趾,后灭绝。始新世晚期至渐新世早期,北美大陆的渐新马(*Meshippus*)身高增至60厘米,前后肢都变为三趾,中趾最粗壮。中新世时期(距今约2300万—533万年),副马(*Parahippus*)和草原古马(*Merychippus*)为适应食草而发展成高齿冠的颊齿,身高增至约1米,中趾承受身体的全部重量。中新世晚期,三趾马(*Hipparion*)取代草原古马,到达亚洲、欧洲和北非,并在欧亚大陆部分地区存活至更新世中期(距今约70万—13万年)。在北美大陆,继三趾马后又出现上新马(*Plihippus*),其两侧趾骨(即第2、4趾骨)退化、只保留中间的第3趾骨。450万年前,真马(*Equus*)在北美大陆出现,更新世中期扩散到南美地区。演变为家马的真马属成员野马可能起源于150万年前的北美大陆,于90万年前到达欧亚大陆,成为现代家马的祖先。野马到达欧亚大陆后,北美大陆的真马在距今1万年左右却灭绝了^①,这可能与人类的狩猎活动^②或气候变

化^③等因素有关。

与此同时,欧亚大陆的野马可能受到人类狩猎活动的威胁,如法国中东部旧石器时代晚期的梭鲁特(Solutré)遗址显示了野马群在转场时被逼上悬崖并被猎杀^④。距今约7000年,野马的分布范围收缩到欧亚草原地区(Pontic-Caspian region),即黑海北部与里海北部之间的区域,从西向东包括今保加利亚东北部、罗马尼亚西南部、摩尔多瓦、乌克兰东部、俄罗斯高加索地区北部、伏尔加河下游地区和哈萨克斯坦西部。于是这一地区成为学术界研究家马起源的重点关注地域。

一、家马驯化的最早地点

距今9000年以来,欧洲大陆很少出土马骨遗存,因此乌克兰的德瑞夫卡(Dereivka)遗址出土的距今6000多年的大量马骨引起了学术界的广泛关注。随后,时代略晚的哈萨克斯坦的博泰(Botai)遗址出土的马骨引发了学术界更为广泛的热议。德瑞夫卡和博泰是研究家马起源的两处重要遗址,以下分别介绍。

(一)德瑞夫卡遗址

德瑞夫卡遗址(公元前4200—前3500年)位于乌克兰第聂伯河中游。在1960—1967年、1983年的发掘中,考古学家发现房址、灰坑、火灶和手工制品生产区等遗迹,出土陶器、石器、陶石塑和骨角器等一万二千余件人工制品以及大量动物骨骼。墓葬中随葬陶器和黄铜珠。

德瑞夫卡的居址和墓葬都发现了马骨^⑤。马的可鉴定标本数占全部哺乳动物骨骼数量的61.25%^⑥。

动物考古学研究显示马的最小个体数为44,其中十七个保存较好的头骨可辨雌马二匹、雄马十五匹,多数马的肩高在134-142厘米之间,但有一匹达到144厘米,这些马骨的测量数据、年龄结构、性别比例和考古现象等说明它们是家养动物^⑦。安东尼(Anthony)等发现伏尔加河中游赫瓦伦斯克(Khvalynsk)墓地(公元前5000—前4500年)中马和其他家养动物(黄牛和绵羊)一同随葬,又分析欧亚草原地区古墩Ⅱ期(Sredni Stog Ⅱ)文化(公元前4400—前3300)相关遗址发现的马形骨片,认为马在这一时期已经成为家养动物^⑧。一些学者则提出反对意见,如莱文(Levine)认为德瑞夫卡遗址马的年龄结构显示它们是由人类狩猎而来^⑨,而且她还质疑遗址马骨数量比例高的原因可能与其他动物骨骼被抛弃有关,因为在另一处同属古墩Ⅱ期文化的米留可夫丘(Molyukhov Bugor)遗址中,她发现爬行动物才是数量最多的种类^⑩。

(二)博泰遗址

博泰遗址(公元前3500—前3000年)位于哈萨克斯坦北部科克舍套区(Kokchetau Oblast)的森林草原地带,遗址面积约15公顷。哈萨克斯坦考古学家从1980年开始持续发掘了十五年。博泰遗址只发现了居址,每个房子面积30-70平方米,出土近三十万件人工制品和十吨骨骼,其中多数为马骨。人工制品中有四十件表面被磨光并刻画有几何纹饰的第1节趾骨,这些趾骨多数来源于马。博泰遗址马的肩高在128-136厘米和144-152厘米之间,均值140厘米^⑪。

在主张博泰遗址存在家马这一观点的学者中,奥尔森(Olsen)从多个角度分析了马在当时经济生活中的地位^⑫。根据马附着肉量相对较少的头骨和容易将肉割离的椎骨在遗址中都有一定出现比例的现象,她认为这些马是在遗址附近被杀死的,或者马在很远的地方死亡后被运输到遗址附近的,可见遗址存在一定数量的家马。另外,遗址存在用马祭祀的现象,一处房址的祭祀坑出土四架人骨和十四匹马的头骨,以及一些马的盆骨、椎骨和肋骨,还有极少量马的四肢骨。奥尔森指出,能够同时提供十四匹马的头骨和其他骨骼的现象说明马极可能是家养的。她认为博泰遗址出土的马骨中既有家马的骨

骼,也有遗址周围的野马的骨骼,遗址先民在狩猎野马时需要骑乘家马,而家马一旦被驯化后能够多年为人类所用,因此家马骨骼可能淹没在数以万计的野马的骨骼中。

布朗(Brown)和安东尼也认为遗址先民可能骑乘家马。他们通过对现代马的实验发现即使由有机材料制成的马衔也能够马下颌骨第2前臼齿(P2)的前侧近中部造成磨蚀痕迹,在牙齿表面形成斜边^⑬。他们观察了遗址出土的四十二个第2前臼齿,发现其中十九个保存较好、年龄超过3岁,具备研究基础。这十九个样本中有五个显示出磨蚀后的斜边现象(这五个样本代表三匹马),占全部的12%^⑭。尽管遗址多数马骨可能都与人类消费马肉的行为有关,但是也确有一些曾佩戴马衔的马,它们可能是人类狩猎的骑乘工具。

学术界也存在不同观点。贝内克(Benecke)等通过对博泰遗址出土马骨的测量、分析,显示博泰遗址马骨尺寸的变动范围没有超过欧洲野马的变动范围,所以他们认为博泰遗址出土的是野马^⑮。莱文通过调查五位外蒙古和哈萨克斯坦的牧民日常管理马群的策略,强调博泰遗址马群的年龄结构显示它们多数都是人类狩猎所获的野马^⑯。

在利用科技分析方面,杜德(Dudd)等对博泰遗址出土陶器进行残留物分析,确认当时陶器烹饪的食物中有马肉^⑰;乌特勒姆(Outram)等人通过脂肪酸分析发现陶器残留物中存在马奶^⑱;弗伦奇(French)等通过分析遗址剖面土壤微形态确认马粪残留物,认为采样地点可能是存放马粪的露天垃圾堆^⑲;高尼茨(Gaunitz)等通过博泰遗址马的DNA与欧亚大陆古代和现代马的DNA的比较分析,认为博泰遗址的马对青铜时代家马(如贝尔11号墓殉马)的基因贡献极少,普氏野马继承了部分博泰马的基因,现代家马应来源于其他古代马群^⑳。

综上,前述多个证据支持博泰遗址是目前可以确认的最早的家马驯化地点,驯化时间为公元前3500—前3000年。第一,尽管高尼茨等的DNA研究显示博泰马对家马的基因贡献极少,但这一结论与博泰遗址存在家马的观点并不矛盾。奥尔森和莱文都指出大量的博泰马属于野马,家马骨骼可能会淹

没于大量的野马骨骼中,后者可能成为高尼茨等人提取DNA的对象。而且,现代普式野马存在基因瓶颈^②,无法表达全部的古代基因,这也影响到博泰马和后期家马基因关系的分析结果。同时瓦慕斯(Warmuth)等人通过现代家马线粒体DNA和Y染色体DNA的分析结果发现家马最可能起源于欧亚大陆中部偏北的地区,即乌克兰和哈萨克斯坦西北部的草原地带^③,这与博泰遗址的地理位置是吻合的。而且马奶残留物的发现无疑是博泰遗址出现家马的有力证据,这是因为人类只身接近野马都很困难,何况挤奶?而对于已经受人类控制的家马,获取马奶则相对容易。马粪的发现暗示马厩的存在和人类长期圈养马的行为。

家马起源的时间能否早到公元前4500年(德瑞夫卡时期),或者更早,还有待新的考古发现和综合研究。在家马驯化的初始阶段,家马与野马的骨骼形态差异并不是最有效的判断标准^④。尽管德瑞夫卡遗址马骨的数量比例占61.25%,马骨的测量数据、年龄结构和性别比例以及一些考古现象也被作为判断家马的证据,但是仍缺少科技分析结果的强有力的支持。数量比例、测量数据、年龄结构和性别比例在家养动物驯化之初都可能存在偶然因素,缺少可以比较的数据模型。如我们不能简单地认为遗址发现的数量最多的动物就是家养动物,因为人类早期限于狩猎技术可能集中捕猎一类或某几类较为固定的动物;我们也不能仅仅根据年龄结构和性别比例判断动物群是否为家养动物,因为即使已经出现家马的博泰遗址的年龄结构也被莱文解释为是人类狩猎活动形成的。测量数据也存在类似的局限性。博泰遗址的例子说明研究家养动物起源这一问题时,动物考古学的研究方法 with 多种科技分析的方法需要互相结合、互相印证,进而得出最终结论。

二、家马在欧亚大陆的传播

家马在欧亚大陆北部草原起源后逐渐向周边地区传播,家马在西传和东传的过程中,颜那亚文化(Yamnaya Culture,公元前3300—前2600年)起到十分重要的作用。公元前3500—前3300年,孢粉研究显示这一时期的气候变得较为干冷,草原面积不断扩大,颜那亚文化的先民为了方便牲畜觅食而频繁迁

移^⑤。而且,美索不达米亚地区乌鲁克(Uruk)王朝出现的实心木轮车(Wagon)已经向北传入欧亚草原地区,用车已成为颜那亚文化先民游牧生活的一部分。

(一)西传:从中亚草原到西亚、北非和西欧

家马西传的情况大致如下:在西亚,土耳其东部的几处遗址出土了公元前4000—前3000年的马骨,学者认为它们属于家马^⑥。尽管学术界对这一说法有异议^⑦,但是新的研究显示以色列南部几处遗址出土的公元前四千纪晚期的马骨的测量数据与家马接近^⑧,这可能说明了家马在西亚的出现及其出现的最早时间。公元前2000年之后,马骨在西亚地区出现的频率增加,如伊朗南部塔拉玛利亚(Tal-e Malyan)遗址马的可鉴定标本数占遗址出现的动物骨骼的数量比例为1.6%,研究者通过分析测量数据认为马在公元前2000—前1800年时已经成为家养动物,而且与驴杂交繁殖后代^⑨。再如巴勒斯坦东北部希克斯王朝时期(Hyksos period,公元前1800—前1600年)的塔尔阿杰(Tell el Ajjul)遗址也出现家马,马骨的年代为公元前1650—前1550年^⑩,后经加速器测年为距今 3400 ± 120 年^⑪。

在北非,更新世以来该地域一直没有发现过野马化石,马和马车很可能由希克斯国王引入埃及^⑫。

在欧洲,尽管丹麦、西班牙、荷兰^⑬和匈牙利等地也出土有新石器时代的马骨,但只有爱尔兰和英国发现的早期青铜时代的马骨最有可能是家马,如英国东南部格瑞姆格雷夫(Grime's Graves)遗址出土过一件用于祭祀的老年雌性马头骨,年代为公元前1790年^⑭。

(二)东传:从中亚草原到东亚平原

家马东传很可能也与颜那亚文化有关。逐渐干燥的气候使颜那亚文化先民不断向东移动以寻找可供牲畜觅食的草原,最终形成了俄罗斯米努辛斯克盆地和阿尔泰地区的阿凡纳谢沃文化(Afnasieva Culture,公元前3600—前2400年)^⑮。在这一过程中,马、黄牛、绵羊等家畜和冶金术一同向阿尔泰地区传播^⑯。阿凡纳谢沃山下墓地发现了金花鼠、狍、狐、野牛等野生动物的骨骼,同时也发现了黄牛、绵羊和马等家养动物的骨骼^⑰。俄罗斯阿尔泰共和国一处阿凡纳谢沃文化的居址巴雷克图尤尔(Balyktyul)出

现的家养动物有绵羊、山羊、黄牛和马,其中绵羊和山羊的数量占61%、黄牛占12%、马占8%^⑤。南西伯利亚安德洛诺沃文化(Andronovo Culture,公元前1800—前1200年)时期,托波尔河畔阿列克谢叶夫卡村遗址(Alekseevka)发现五座长方形地穴式居址,H. A. 苏格罗博士确认其中的家养动物有八匹马、十二头牛和二十三只羊^⑥。

在中国西北地区,甘肃大何庄齐家文化遗址中出现随葬马下颌骨的现象,秦魏家齐家文化墓地中也出现马骨,研究者认为甘青地区距今4000—3600年已经存在家马^⑦。随后,年代较甘青地区略晚的马骨在新疆地区出现。新疆哈勒哈西特遗址出土马骨的可鉴定标本数为^⑧,占全部哺乳动物的8.2%,其中二件马下颌骨的碳十四测年结果为公元前1400—前1220年^⑨。在中原地区,殷墟遗址发现数座马车(每车含二匹或四匹马)和马祭祀坑(41),山东前掌大遗址^⑩和陕西老牛坡遗址^⑪也发现一定数量的车马坑和马坑,这些显然是家马。如殷墟遗址和前掌大遗址所出三件马骨的线粒体DNA分析结果显示它们是家马^⑫。此外,枣树沟脑^⑬、西山^⑭、血池^⑮、平顶山^⑯、石人子沟^⑰、大山前和井沟子^⑱、小双古城和板城墓地^⑲等青铜或铁器时代的遗址出土的马骨也经DNA分析确认为家马。

家马继续东传至朝鲜和日本的时间相对较晚,公元前一世纪左右传入朝鲜半岛的北部地区,一个世纪之后传入朝鲜半岛的南部地区,大约在公元五世纪古坟时代中期传入日本列岛^⑳。

(三)讨论:中国家马的来源及相关问题

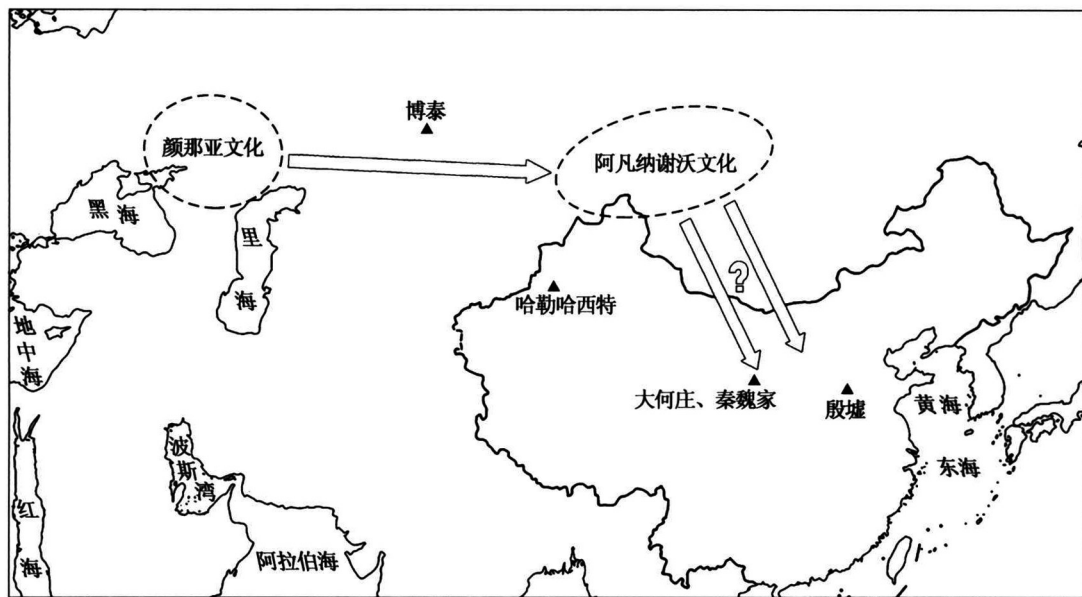
学术界对中国家马是否独立起源有不同认识,主要分为本土说^㉑和外来说^㉒。目前外来说拥有更多支持者,如袁靖等指出甘青地区家马出现的时间与目前所知世界上最早的家马相比,仍相差1500年以上,甘青地区家马或养马技术由外传入的可能性极大^㉓。家马在甘青地区出现后,才在中原地区的殷墟等遗址突然出现,因此甘青地区可能扮演了向中原地区输入家马的角色,内蒙古地区可能也是一个通道^㉔。此外,刘莉等在肯定外来说的基础上,也强调中国本地普氏野马可能在中国家马驯化过程中扮演的角色,他们认为新石器时代至青铜时代马骨集中

出土的遗址均位于河套及周边地区,这一地区的人马关系与欧亚大陆草原地带的传统是一致的,因此存在雌性普氏野马被引进已经驯化了的马群中的可能性^㉕。蔡大伟根据石峁、秦公一号大墓、吉仁台沟口、血池等遗址出土马骨的DNA分析结果不断强调西北地区是家马进入中国的重要通道^㉖,特别是秦公一号大墓车马坑随葬马骨的DNA分析显示汗血宝马可能在西周时期就已经通过贸易引进到西北地区,远远早于以往认为的汉代^㉗。

受考古发掘材料所限,目前还没有更多的动物考古学证据能够说明家马从西向东传入中国北方地区^㉘和中原地区的确切路线(图一)。研究显示,阿凡纳谢沃文化对新疆阿勒泰地区的切木尔切克文化产生过影响^㉙。阿凡纳谢沃文化的游牧者从阿尔泰山南下进入天山,在公元前2000年跨过天山进入塔里木盆地^㉚。除阿凡纳谢沃文化,米努辛斯克盆地和阿尔泰山地区的奥库涅夫文化(Okunev Culture,公元前2400—前1600年)、塞伊玛-图尔宾诺文化(Seima-Turbino Culture,公元前2100—前1700年)和安德洛诺沃文化也都与中国北方地区和中原地区发生过文化交流^㉛。如塞伊玛-图尔宾诺文化倒钩铜矛出现在河南淅川遗址^㉜,可能与中国冶金术的来源有关^㉝。家马及养马技术很可能也是史前时期中国北方地区与中原地区文化交流的内容之一。

殷墟的家马(包括马车)是经西北地区引入的^㉞,战争、交换和贸易都可能是商王朝不断从北方获得它们的促因。殷墟遗址马骨的锶同位素分析显示,当地人群在获取外来马匹的同时,也掌握本地饲养的技术。赵春燕等学者对殷墟遗址出土的十匹马的骨骼进行锶同位素分析,发现其中五匹马可能不是在当地出生的,而且它们的来源各不相同;另外五匹马可能在本地出生^㉟。这说明殷墟家马的来源较复杂,既存在外部引入,也存在本地饲养幼马的现象。

最近有学者在梳理中国新石器时代晚期至晚商时期出土的马骨后,提出“晚商以前的中国北方地区存在零散地从域外引入家马”的论断,认为以往考古学者提出的“殷墟家马在中原地区忽然出现”这一观点“具有进行反思与修正的必要”^㊱。诚然,在阿凡纳谢沃文化、塞伊玛-图尔宾诺文化和安德洛诺沃文化



图一 基于动物考古学研究的家马起源及东传示意图

与中国北方地区长达千年之久的接触中,当然存在家马向这些地区输入的可能性,而且已被大何庄、秦魏家和哈勒哈西特等遗址的考古发现所证实。但在中原地区,尽管陕西半坡遗址^⑥、河南汤阴白营遗址^⑦和杨庄遗址^⑧等新石器时代遗址曾经出土零星的马骨,可是这些马骨没有经过碳十四测年,也无法判断是否为家养动物,因此我们还没有在晚商之前中原地区的相关遗址发现与家马有关的线索。学界应在这一背景下理解“殷墟的马和马车在中原地区突然出现,这可能和外来文化的传播有关”的准确含义。

殷墟遗址突然出现马和马车也许提示我们:如果没有车,家马还会在这一时期被引入中原地区吗?南西伯利亚地区阿凡纳谢沃文化在公元前3000年左右已经饲养了马、牛、羊等家畜,而黄牛和绵羊在公元前2500—前2000年左右也传入中原地区,为什么马没有在这一时期与黄牛和绵羊一起传入呢?直到晚商时期,家马因其拉车的功能才在中原地区出现,这一功能可能也奠定了中原地区与北部地区^⑨人群在利用家马方面的差异。我们将在下一节详细阐述。

三、家马的早期利用

本节对两周时期中原地区和萨彦-阿尔泰地区古代人群用马方式进行探讨,分析用马拉车和骑乘这两种主要方式及其反映的不同用马观念和文化行为。

(一)家马的主要功能:骑乘与拉车的早期证据

虽然博泰遗址已经出现用马运输的端倪,但用马拉车的最早的直接证据来自新塔什塔-彼得罗夫卡文化(Sintashita-petrovka Culture,公元前2100—前1700年)出现的车、马、马具和武器一起埋葬的现象^⑩。年代更早的颜那亚文化已出现为牛设计的车,这种车的轭不适合马^⑪。而新塔什塔-彼得罗夫卡文化的车经过改良后更适合马的身形。晚商时期,马和马车传入中国中原地区,河南安阳殷墟遗址^⑫、山东滕州前掌大遗址^⑬和陕西西安老牛坡遗址^⑭都发现马与车同埋的现象,直观地说明了马的功能是拉车。西周时期,陕西扶风黄堆墓地^⑮和陕西长安张家坡墓地^⑯出现大量用马或马车随葬的现象。东周时期,河南洛阳周王墓^⑰、王城广场东周墓^⑱、河南伊川徐阳墓地^⑲、河南新郑郑韩故城^⑳、河南三门峡虢国墓地^㉑、河南淅川下寺楚墓^㉒、湖北枣阳九连墩楚墓^㉓、河南辉县琉璃阁墓地^㉔、陕西凤翔八旗屯墓地^㉕、陕西咸阳闫家寨^㉖、陕西凤翔孙家南头墓地^㉗、陕西黄陵寨头河墓地^㉘、山西太原赵卿墓^㉙、山西侯马上马墓地^㉚、山西曲沃天马-曲村^㉛、河北易县燕下都墓地^㉜、北京房山琉璃河墓地^㉝、河北平山中山王墓^㉞、河北行唐故郡^㉟、山东临淄齐故城东周墓^㊱、山东沂水纪王崮^㊲等多处遗址或墓葬也出现大量殉马及随葬车马的现象。

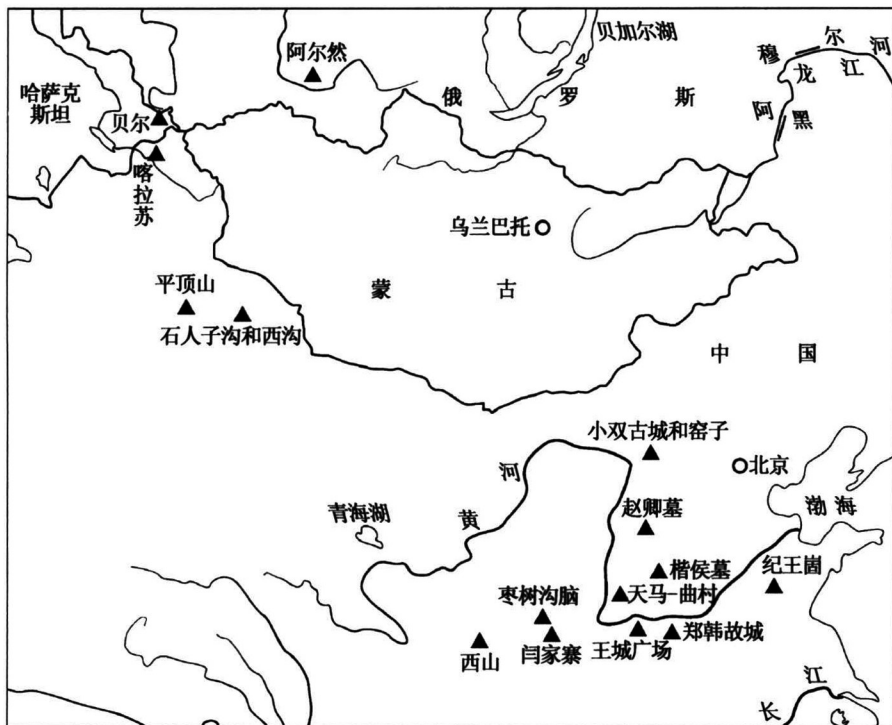
马用于骑乘的最早的直接证据是古埃及底比斯塞那莫特(Sen Mut)墓葬旁边殉葬的一匹母马背上的马鞍,时代为公元前1430—前1400年^⑧。蒙古共和国的鹿石-赫列克苏尔文化(Deer Stone-Khirigsuur Complex,简称DSK,公元前1300—前700年)的马的鼻骨上呈现凹陷的痕迹^⑨,说明马的口鼻部曾被捆绑,可能用于拉车或骑乘。欧亚大陆较为普遍的骑马活动发生在公元前1000年之后,例如俄罗斯阿尔泰共和国巴泽雷克冻土墓(Pazyryk Kurgans,公元前500—前200)的殉马周围配有包括马衔、马鞍和马鞭在内的多种马具和装饰物,并出现人骑马图像的挂毯^⑩。俄罗斯阿尔泰共和国阿克-阿拉克哈遗址第5地点(Ak-Alakha 5)三号墓葬(公元前500—前300年)出土的四匹马的脊椎呈现异常现象,莱文等学者认为这与人类的骑乘活动有关^⑪。中国新疆早期铁器时代的石人子沟和西沟遗址^⑫、喀拉苏墓地^⑬也出现人类的骑乘活动导致马椎骨病变的现象,可见新疆地区是早期骑马人群活动的地区^⑭。据《资治通鉴》,公元前307年赵武灵王恐“无骑射之备”何以守国,遂“谋胡服骑射以教百姓”骑乘的考古学证据来源于陕西塔儿坡战国晚期墓葬出土的陶骑马俑,俑穿左衽短衣、短裤,脚蹬长筒

靴,马背无坐垫^⑮。秦始皇陵兵马俑二号随葬坑的骑士俑则勾勒出我国古代骑兵的面貌。由于马蹬的出现,魏晋之后中原地区的骑马活动更为普遍^⑯。

晚商至两周时期马在中原地区的主要功能是拉车,又因这一重要功能及其衍生的社会等级的象征意义而在贵族墓葬或祭祀活动中大量被使用。在北部地区,马的一项重要功能是骑乘,又因骑乘的重要性及其衍生的社会等级的象征意义也在贵族墓葬或祭祀活动中被频繁使用。下文主要对这两个地区与贵族墓葬或祭祀活动相关的整马殉牲的现象进行动物考古学观察。

(二)两周时期中原地区与萨彦-阿尔泰地区整马殉牲的动物考古学观察

中原地区整马殉牲的年龄 中原地区包括河南中北部、河北和山西的南部、陕西和甘肃的中南部及山东的西南部。涉及的考古材料主要为贵族墓葬中的殉马、车马坑中的殉马以及祭祀坑中的殉马。其中报告殉马死亡年龄的有山西黎城楷侯墓地^⑰、山西太原赵卿墓^⑱、山西曲沃天马-曲村^⑲、河南洛阳王城广场东周墓^⑳、山东沂水纪王崮^㉑、河南新郑郑韩故城^㉒、陕西咸阳闫家寨^㉓、陕西淳化枣树沟脑^㉔和甘肃礼县西山^㉕,遗址位置见图二。



图二 两周时期中原地区和萨彦-阿尔泰地区殉马遗址分布示意图

楷侯墓地 M10 出土祭祀动物五十七具,包括马、狗、羊、牛、猪五种动物,其中马三十二匹^⑩。赵卿墓出土一座与车坑相连的马坑,坑内四十四匹马,因马骨重叠挤压,只能对二十三匹马测定年龄。王城广场中区 K5 车马坑殉马七十匹,其他单位(如 ZK1、3 等)也见殉马,由于无法移动马骨,只能对十一匹马定龄。纪王崮 M1 的一座车马坑(K1)内有殉马七匹。郑韩故城、天马-曲村、闫家寨、枣树沟脑和西山遗址的材料均为殉马坑或祭祀坑中发现的马骨架。上述殉马的具体死亡年龄见表一。

萨彦-阿尔泰地区整马殉牲的年龄 这部分所研究的萨彦-阿尔泰(Sayan-Altay)地区是指中国新疆维吾尔自治区阿勒泰地区的北部和俄罗斯阿尔泰共和国的南部地区、图瓦共和国的西部以及哈萨克斯坦的东缘。中原地区两周时期相当于萨彦-阿尔泰地区的青铜时代晚期至早期铁器时代^⑪,后者在这一时期盛行前斯基泰文化(公元前 900—前 700 年)和斯基泰文化(Scythian Culture,公元前 700—前 300 年)^⑫。这类游牧文化以先进的马具、优良的武器和神秘的动物纹为典型特征^⑬,墓葬中流行殉马风俗。下文涉及的殉马主要来自墓葬。

巴泽雷克墓地(Pazyryk Cemetery,公元前 500—前 200 年)有五座贵族大墓^⑭,墓室北部随葬七至十四匹数量不等的雄性马^⑮,并装饰有精美的马具^⑯。每座墓都有一或二匹如 2 岁、2.5 岁、3 岁或 3.5 岁的幼马,也有一些中间年龄的马,还有一些 15 岁以上的老马^⑰。研究者认为小马可能是大马的后代,因其品种优良已接受骑乘训练,所以被埋在大马旁边。因无法了解“中间年龄”的范围以及各个年龄阶段的数量比例,故未在表二中统计。俄罗斯图瓦共和国阿尔然(Arzhan)1 号墓随葬超过一百六十四匹马,均为大于 12—15 岁的雄性马^⑱。阿尔然 2 号墓也随葬大量马匹,其中 16 号坑就随葬有十四匹马^⑲。哈萨克斯坦东缘贝尔(Berel)遗址发现的 11 号贵族墓葬在墓室的北部分两层随葬十三匹马,上层六匹、下层七匹^⑳。中国新疆喀拉苏墓地 15 号贵族墓墓室北侧分两层随葬十三匹马,其中十二匹可以判断性别为雄性马^㉑。石人子沟和西沟遗址^㉒、平顶山遗址 M1^㉓也发现随葬用马,每座墓一至四匹不等。上述马的具体死亡年龄见表二,遗址位置见图二。

殉马死亡年龄的分析 马在 4 岁之前四肢骨的骨骺已经全部愈合^㉔,5 岁恒齿全部萌出,因此本文将 5

表一 两周时期中原地区殉马年龄表

遗址/墓地	时代	用马量(匹)	可定龄的马(匹)*	年龄(岁)
楷侯墓**	西周晚	32	22	6 月、6—9 月(3 匹)、1、1—1.5(2 匹)、2—3.5、3—3.5(2 匹)、4、4—4.5、4—5、5—6、6、6—7、7.5—8、8.5(2 匹)、9、14—15、15—20
赵卿墓	春秋晚	44	23	5(9 匹)、6(4 匹)、7、9(3 匹)、10(2 匹)、12(2 匹)、14、15
王城广场***	春秋	>70	11	4.5、8—9(2 匹)、9(2 匹)、11、12、>13、14、17、>18、
纪王崮	春秋	7	6	4.5(2 匹)、5、5.5、10.5、>20
郑韩故城****	春秋	113	21	3(2 匹)、4(3 匹)、5(14 匹)、15(2 匹)
天马-曲村遗址	战国	不详	不详	多 6—8 月
闫家寨	战国	35	32	3、3—4(2 匹)、3—5(4 匹)、4、4—5(2 匹)、4—6(2 匹)、5、5—6(3 匹)、5—7(5 匹)、5—9、6—7(3 匹)、6—8、7—8、7—9、8、7—10、12、12—13
枣树沟脑	西周中晚	4	4	1、1—2、2—2.5、15—18
西山	东周	不详	不详	<5*****

* 可定龄的马(匹)总数为 119。
** 据原报告表一统计。原报告中“>5”的个体没有统计入本表,这是因为大于 5 岁无法归入下文“殉马死亡年龄的分析”中的“青年”、“中年”和“老年”。同理,原报告中“<3.5 岁”的个体也没有统计入表,尽管可以归入“幼年”,但会造成幼年个体偏多的统计偏差。本表主要统计具体死亡年龄的个体,如“6 月”、“6—9 月”等。
*** 据原报告表三统计。
**** 据《新郑郑国祭祀遗址》中《郑国祭祀遗址马骨研究报告》统计,“3 岁左右”、“15 岁左右”等计入本表,“没有超过 4 岁”等未计入。
***** 《甘肃礼县西山遗址出土动物骨骼鉴定与研究》对年龄的判断为“年龄分布从小于 1.5 岁到大于 4.5 岁,大于 4.5 岁的马匹也只是接近成年”,本文据其描述保守定为小于 5 岁。

表二

两周时期萨彦-阿尔泰地区殉马年龄表

遗址/墓地	时代	用马量(匹)	可定龄的马(匹)*	年龄(岁)
贝尔	300BC	13	12	8、10-14(6匹)、>16(5匹)
阿尔然	700BC	14	14	8-9、9-10、12-13(5匹)、13-14(3匹)、15-16、17-22(3匹)
喀拉苏	战国晚期	13	13	9-10(5匹)、10-11(2匹)、11-12(2匹)、13-14、14-15、15-16、>20
石人子沟	战国晚期至西汉前期	5	5	7、9、12、13-15、17-18
西沟	战国晚期至西汉前期	2	1	12
平顶山	青铜时代中晚期	4	1	>10

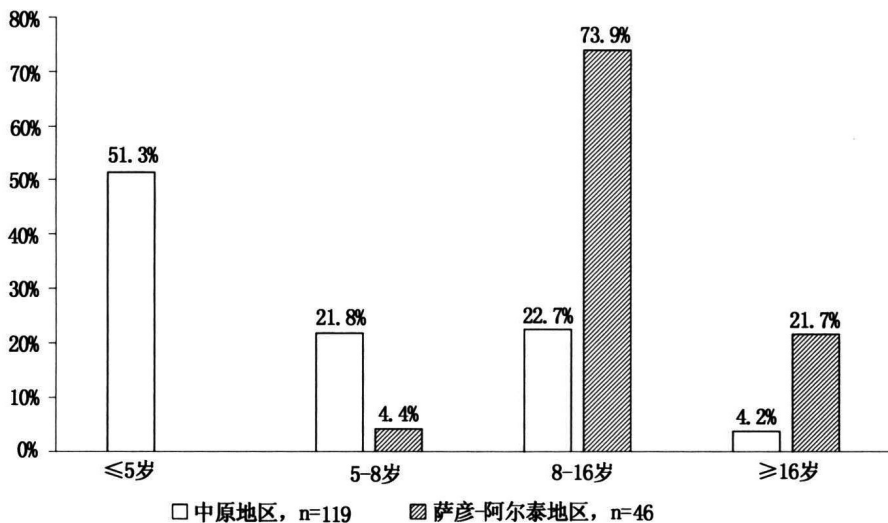
* 可定龄的马(匹)总数为46。

岁以前的年龄阶段定为幼年;根据现代农学研究,家马5-8岁役用能力最强^⑧,这一年龄阶段定为青年;8-16岁为中年;16岁以上为老年。我们将表一、表二中每匹马的死亡年龄分别对应到“幼年(≤5岁)”、“青年(5-8岁,含8岁)”、“中年(8-16岁)”和“老年(≥16岁)”后再统计每个年龄阶段的个体数量和比例,生成图三。

统计结果显示,中原地区51.3%的殉马年龄属于幼年,21.8%、22.7%和4.2%的殉马分别属于青年、中年和老年(图三)。需要指出的是,表一中天马-曲村遗址殉马数量不详所以没有统计在内,但这并不影响幼年个体占多数的结论,因为天马-曲村遗址的马多为6-8月。表一中西山遗址的情况与天马-曲村遗址类似。此外,陕西血池遗址战国至西汉祭祀坑内二百五十六匹马均为0.5-2岁的幼年个体^⑨。如果将天马-曲村、西山和血池遗址的幼年马计入,那么幼年马所占的比例会更高。与之形成鲜明对比

的是,萨彦-阿尔泰地区基本不使用幼年殉马,属于青年的殉马也只有4.4%,而中年殉马占比相当高,达到73.9%,另有21.7%属于老年(图三)。如将阿尔然1号贵族大墓超过一百六十匹的大于12-15岁的马计入,那么中老年马的比例将会更高。这一对比显示两地殉马的死亡年龄模式截然不同,以下进行讨论。

中原地区和萨彦-阿尔泰地区马群管理差异 幼年个体只在中原地区出现是农耕社会与游牧社会利用家马的一个差异。中原地区商周时期祭祀用牲存在尚幼的观念^⑩,如殷墟遗址孝民屯墓葬的八十四只殉狗中,64.3%的个体年龄在1岁以下^⑪,郑韩故城的一座马坑(MK1)内的四匹马均小于4岁^⑫,血池遗址的马多为幼年个体。但是尚幼观念无法解释为何楷侯墓、赵卿墓、纪王崆、王城广场等大墓或车马坑也存在一定数量的中年和老年个体。除了尚幼观念,还有一种解释是出于经济成本的考虑,幼马和老马是



图三 两周时期中原地区和萨彦-阿尔泰地区殉马死亡年龄比较图

人类优先处理的对象,青壮年马则留下日常使用^⑧,但是这种观点无法解释为何役用能力最强的5-8岁的青年马也在中原地区的殉马中占21.8%的比例。

前文已述,中原地区的马主要用来拉车,两马或四马共拉一车。小于5岁的幼年马还没有达到成年马的身高和体力,它们与成年马合作时存在身高和步长都无法匹配的问题,影响马车的功能。所以幼年马并未在现实生活中与成年马共同拉车,前者在祭祀和随葬活动中可能扮演象征成年马的意义,或是受到尚幼观念的影响而被选择成为祭祀动物。分子生物学研究也支持这一推论,文少卿等学者通过古DNA高通量测序检测发现,血池遗址北斗坊7号坑中葬马的表型特征为个体较小、不擅长交替步法,似乎不能算严格意义上的良驹^⑨。

另一方面,车马坑和马坑是商周时期丧葬制度的主要内容之一,贵族丧葬时需要随葬数量不等的车马以彰显其身份等级。例如,晋侯稣墓(M8)的一座车马坑随葬一百零五匹马^⑩,赵卿墓随葬四十四匹马^⑪。除了一次性的随葬活动会消耗大量的马匹,历时性的多次祭祀活动的用马数量也值得关注,如齐故城五号墓的殉马可达六百匹以上^⑫。郑韩故城春秋时期四十五座殉马坑每坑二至四匹马,用马总量达到九十至一百八十四匹^⑬。数量庞大的殉马需求会对殉马的年龄造成怎样的影响?

郑韩故城祭祀坑的殉马年龄较为统一,如1号坑的四匹马均小于4岁,2号坑的四匹马为4岁左右,如果这些祭祀活动每次需要征集的马匹数量少,那么年龄则较为统一。而楷侯墓需要一次性征集三十二匹马,这些殉马中可辨年龄的个体从6个月至15-20岁都有,殉马的年龄范围跨度大、死亡年龄较为分散。赵卿墓和闫家寨的情况与楷侯墓类似。尽管据《周礼·夏官·校人》等文献材料,西周王朝十分重视养马业,建立专门牧场、设立马官,但短时间内征集一次祭祀活动需要的几十匹、甚至是上百匹马,庞大的祭祀需求可能使人们无暇顾及参差不齐的个体年龄以及青年个体具有较强的役用价值这些现实因素,这可能是中原地区51.3%的殉马来源于幼年个体、21.8%的殉马来源于青年个体的一个原因。

但是,幼年和青年马在游牧生活中极为珍贵。

游牧是人类利用农业资源匮乏之边缘环境的一种经济生产方式,是依赖动物获得主要生活资源的一种经济手段^⑭,尽可能最大化利用动物资源是游牧经济的特点。马在游牧生活中占有重要地位:骑马术与游牧经济息息相关,马背骑乘能够管理数量更多的羊群^⑮、提高放牧的效率,还能够加快人类的移动速度、拓展人类的活动范围。骑马术在军事方面也发挥重要作用。表二和图三的统计中没有发现萨彦-阿尔泰地区有小于5岁的殉马(巴泽雷克墓葬有一些幼马,但数量比例很低),5-8岁的殉马仅占4.4%,暗示游牧人群尽量避免使用幼年马和青年马殉葬。而8-16岁的中年马的数量占绝对优势,达到73.9%,老年马也占21.7%的比例,这说明游牧人群倾向于选择8岁以上的中老年马殉葬。萨彦-阿尔泰地区殉马的死亡年龄结构体现出游牧人群管理马群的策略,即保留幼年和正值最强役用年龄的马匹、随葬超出最强役用年龄的马匹,进而在维持正常游牧生活和体现高规格丧葬仪式的两类重要活动中寻找到最佳平衡点。这一解释也被民族学调查的结果所支持。李鑫叶等调查发现内蒙古苏尼特右旗现代蒙古族牧民(蒙古族A户和E户)多饲养8岁以内的马,小于8岁的马占78.1%^⑯,说明游牧社会的马群以小于8岁的个体居多,暗示人类优先淘汰超过8岁或岁数更大的个体。

贝尔、阿尔然、喀拉苏和巴泽雷克都属于贵族墓葬,随葬大量黄金饰品。可见墓主在现实生活中占有大量财富和马匹,有能力提供几十匹、甚至上百匹马,可是墓葬中的殉马来源却不同。阿尔然2号墓殉马的DNA分析结果显示这些马代表十个单倍型,说明它们来源于不同的马群^⑰;贝尔11号墓殉马的全基因组分析显示其中只有二匹马关系密切,其余多数马可能都来自其他部落^⑱;喀拉苏殉马的碳氮稳定同位素分析说明它们的食性各异,暗示来源于不同部落^⑲;巴泽雷克殉马的耳朵上有不同形状的标记,说明它们属于不同的主人^⑳。但是,这些来源不同的马却具有相同特点,即绝大多数属于中老年马,暗示不同部落的人群都遵循这一传统,即避免使用幼年和青年马。

除此之外,我们还要注意到两个地区的人群都

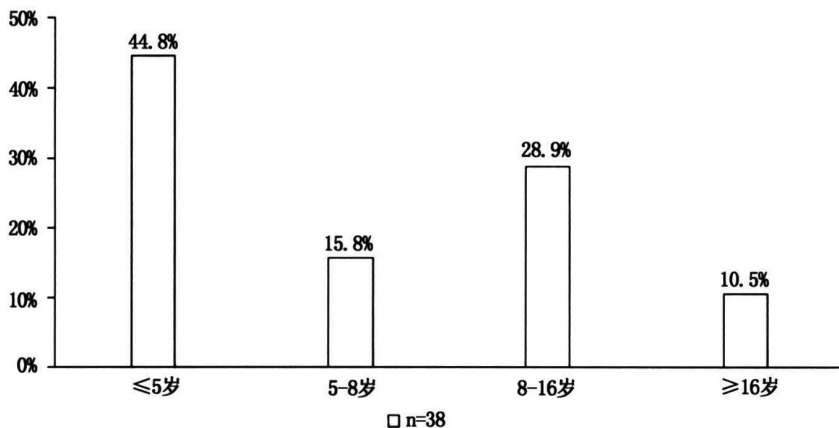
已经掌握了判断马匹年龄和实施阉割的知识和技术。《穀梁传》载,鲁僖公二年(公元前658年)晋国大夫“荀息牵马操壁而前曰:‘壁则犹是也,而马齿加长矣’”,说明中原地区的人群已经掌握利用牙齿判断年龄的方法。西周王朝设“校人”之职,掌“夏祭先牧,颁马、攻特”。“攻特”即阉割公马,这样马匹性格温顺,便于调教。萨彦-阿尔泰地区的殉马年龄集中在8岁以上,侧面说明游牧人群也掌握了判断马龄的方法,因此能够在这一年龄范围基础上进行选择。巴泽雷克和阿尔然大墓都发现阉割公马的证据,而且这一地区少用幼年马殉葬的现象也侧面说明当时人类已经掌握阉割技术,因为成熟的阉割技术使幼年公马免于被宰杀的命运^⑤。那么,为什么两地人群在都掌握马齿定龄和阉割技术的基础上,仍然发展出了不同的管理马群的策略和方式呢?尽管掌握了阉割技术,中原地区仍然有用幼年公马随葬的现象^⑥;尽管拥有马齿断龄的知识,中原地区的殉马群仍然呈现出从幼年到老年的宽范围的年龄结构,显示了较游牧人群更为随意地处理马群的方式。可见在家马传入中国的第一个千年中(公元前1250—前221年),马与人的关系在两个地区仍有较大差异,马在中原地区属于贵族的奢侈品,贵族更为随意地管理和处理它们;而在萨彦-阿尔泰地区属于游牧人群的生活必需品,这里的人们需要有计划地考虑马群的可持续利用、种群繁殖与扩大等问题,即使是贵族也不例外,在管理和处理马匹时更为谨慎,也有更多顾虑。

我们也注意到蒙古地区(中国内蒙古自治区和

蒙古共和国)代表的另一种年龄模式。鹿石-赫列克苏尔文化存在祭祀坑中放置马头骨、部分椎骨和蹄骨的现象^⑦。中国内蒙古凉城县小双古城墓地^⑧和忻州窑子墓地^⑨(图二)的墓葬中随葬马头骨和蹄骨,头骨上保存的牙齿可以提供它们的死亡年龄信息(表三)。这种模式既体现了中原地区使用幼马的方式(图四,44.8%),又符合萨彦-阿尔泰地区用中老年马的特点(图四,28.9%和10.5%)。另外,埋葬马头骨和蹄骨现象在宁夏和陕西等地也有出现,王大户墓地随葬的马有十三匹幼年、二匹青年、十九匹中年和三匹老年^⑩,寨头河墓地(头蹄葬M26、M59)随葬的马有两匹幼年、两匹中年^⑪也符合这一模式。需要注意的是,这一模式祭祀用马主要使用头蹄骨,马的其他部分可能被食用,应与前文所述的整马祭祀的情况相区别。

四、结语

家马在欧亚草原北部地区起源后,于公元前2000—前1600年进入中国西北地区,之后于公元前1250年前后随马车一同传入中原地区。与此同时,养马技术也随家马的传入逐渐被古代先民所熟悉,锶同位素分析说明殷墟遗址存在当地养马的现象。两周时期,中原地区和萨彦-阿尔泰地区的先民在掌握养马技术的基础上,经济文化等方面的差异造成两者对马群采用不同的管理方式,反映出不同的人马关系:中原地区的贵族为了彰显身份用马拉车和随葬,祭祀殉马以幼年和青年马为主,形成从幼年到老年的宽范围的年龄结构;萨彦-阿尔泰地区的人群用马骑乘,墓葬殉马表现出以中老年马占绝对数量



图四 两周时期蒙古地区殉马死亡年龄柱状图

表三 两周时期蒙古地区殉马年龄表

遗址/墓地	时代	用马量(匹)	可定龄的马(匹)*	年龄(岁)
DSK 的 12 个鹿石遗址和 5 座墓葬	1300–700BC	25	25	<3(9 匹)、6–8(2 匹)、8–12(5 匹)、12–15(5 匹)、>20(4 匹)
小双古城	战国早期	5	5	1(2 匹)、4、5(2 匹)
窑子	春秋晚至战国早期	8	8	1、4.5、5、5–6、8(3 匹)、9

* 可定龄的马(匹)总数为 38。

的年龄结构。在家马传入中国的第一个千年中,马在中原地区属于贵族的奢侈品,而在萨彦-阿尔泰地区属于生活必需品。从游牧人群的角度看,中原地区贵族在祭祀活动中大量宰杀幼马,是极为奢侈的行为,与他们爱惜幼畜、克俭杀牲的传统形成鲜明对比。中原地区贵族在祭祀活动中大量消费幼畜、较为随意地处理方式可能会影响他们马群的数量和繁殖,这是否会促使他们通过外交、战争或贸易等手段从北部草原地区获取新的马匹进行补充,是否能够通过马匹交易窥探两周时期中原地区与北部地区的政治和经济贸易关系,这些问题仍然值得继续研究。

附记:中国社会科学院考古研究所吕鹏博士在哈佛大学访学期间专门前往哈佛大学图书馆为本文查找并借阅阿尔然墓葬殉马相关研究的英文材料,在此深表谢意!

注释:

①Mead, Jim I., and David J Meltzer, North American Late Quaternary Extinctions and the Radiocarbon Record, in *Quaternary Extinctions: a Prehistoric Revolution*, eds. Paul S. Martin, Richard G. Klein, The University of Arizona Press, 1984, 440–450.

②Waters MR, Stafford TW, Kooyman B, and Hills LV, Late Pleistocene Horse and Camel Hunting at the Southern Margin of the Ice-free Corridor: Reassessing the Age of Wally’s Beach, Canada, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2015, 112: 4263–4267.

③Dreimanis, A., Extinction of Mastodons in Eastern North America: Testing a New Climatic–Environmental Hypothesis, *The Ohio Journal of Science* 1968, 68(6): 257–272.

④Olsen, Sandra L., Solutr : A Theoretical Approach to the Reconstruction of Upper Palaeolithic Hunting Strategies, *Journal of*

Human Evolution 1989, 18(4): 295–327.

⑤Dmitriy Yakolevich Telegin, *Dereivka: A Settlement and Cemetery of Copper Age Horse Keepers on the Middle Dnieper*, ed. J.P. Mallory, trans. Pyatkovskiy, V. K., B. A. R., 1986, 5–45.

⑥Dmitriy Yakolevich Telegin, *Dereivka: A Settlement and Cemetery of Copper Age Horse Keepers on the Middle Dnieper*, ed. J. P. Mallory, trans. Pyatkovskiy, V. K., B. A. R., 1986, 84.

⑦Bibikoka, I., A Study of the Earliest Domestic Horses of Eastern Europe, in *Dereivka: A Settlement and Cemetery of Copper Age Horse Keepers on the Middle Dnieper*, ed. J. P. Mallory, trans. Pyatkovskiy, V. K., B. A. R., 1986, 127–149, 171–182.

⑧Anthony, David W., and Dorcus R. Brown, Eneolithic Horse Rituals and Riding in the Steppes: New Evidence, in *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*, eds. Marsha Levine, Colin Renfrew, Katie Boyle, McDonald Institute for Archaeological Research, 2003, 55–68; Anthony, David W., and Dorcas R. Brown, The Secondary Products Revolution, Horse–Riding, and Mounted Warfare. *Journal of World Prehistory* 2011, 24: 131–160.

⑨Levine, M, Dereivka and the Problem of Horse Domestication, *Antiquity* 1990, 64(245): 727–740.

⑩Levine, Marsha, Focusing on Central Eurasian Archaeology: East Meets West, in *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*, eds. Marsha Levine, Colin Renfrew, Katie Boyle, McDonald Institute for Archaeological Research, 2003, 5–6.

⑪Benecke, Norbert, and Angela von den Driesch, Horse Exploitation in the Kazakh Steppes during the Eneolithic and Bronze Age, in *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*, eds. Marsha Levine, Colin Renfrew, Katie Boyle, McDonald Institute for Archaeological Research, 2003, 76.

⑫Olsen, Sandra L., The Exploitation of Horses at Botai, Kazakhstan, in *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*, eds. Marsha Levine, Colin Renfrew, Katie Boyle, McDonald Institute for Ar-

chaeological Research, 2003, 83–103.

⑬Brown, D., D. Anthony, and Bit Wear, Horseback Riding and the Botai Site in Kazakstan, *Journal of Archaeological Science* 1998, 25(4): 331–347.

⑭Anthony, David W., and Dorcus R. Brown, Eneolithic Horse Rituals and Riding in the Steppes: New Evidence, in *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*, eds. Marsha Levine, Colin Renfrew, Katie Boyle, McDonald Institute for Archaeological Research, 2003, 55–68.

⑮Benecke, Norbert, and Angela yon den Driesch, Horse Exploitation in the Kazakh Steppes during the Eneolithic and Bronze Age, in *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*, eds. Marsha Levine, Colin Renfrew, Katie Boyle, McDonald Institute for Archaeological Research, 2003, 69–82.

⑯Levine, M. A., Botai and the Origins of Horse Domestication, *Journal of Anthropological Archaeology* 1999, 18: 29–78.

⑰Dudd, Stephanie N., Richard P. Evershed, and Marsha Levine, Organic Residue Analysis of Lipids in Potsherds from the Early Neolithic Settlement of Botai, Kazakhstan, in *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*, eds. Marsha Levine, Colin Renfrew, Katie Boyle, McDonald Institute for Archaeological Research, 2003, 45–53.

⑱Outram, A. K., N. A. Stear, R. Bendrey, et al., The Earliest Horse Harnessing and Milking, *Science* 2009, 323(5919): 1332–1335.

⑲French, C., and M. Kousoulakou, Geomorphological and Micromorphological Investigations of Palaeosols, Valley Sediments and a Sunken-floored Dwelling at Botai, Kazakhstan, in *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*, eds. Marsha Levine, Colin Renfrew, Katie Boyle, McDonald Institute for Archaeological Research, 2003, 105–114.

⑳Gaunitz, Charleen, Antoine Fages, Kristian Hanghøj, et al., Ancient Genomes Revisit the Ancestry of Domestic and Przewalski's Horses, *Science* 2018, 360(6384): 111–114.

㉑Cai, Dawei, Zhuowei Tang, Lu Han, Camilla F. Speller, Dongya Y. Yang, Xiaolin Ma, Jian'en Cao, Hong Zhu, and Hui Zhou, Ancient DNA Provides New Insights into the origin of the Chinese Domestic Horse, *Journal of Archaeological Science* 2009, 36(3): 835–842.

㉒Warmuth, V., A. Eriksson, M. A. Bower, et al., Recon-

structing the Origin and Spread of Horse Domestication in the Eurasian Steppe, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2012, 109(21): 8202–8206.

㉓袁靖:《中国古代家马的研究》,陕西省文物局、陕西省考古研究所、西安半坡博物馆《中国史前考古学研究——祝贺石兴邦先生考古半世纪暨八秩华诞文集》,三秦出版社,2003年, Liu, Li, and Xingcan Chen, *The Archaeology of China: From the Late Paleolithic to the Early Bronze Age*, Cambridge University Press, 2012, 112.

㉔Anthony, D., *The Horse, the Wheel, and Language: How Bronze-Age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World*, Princeton University Press, 2007, 300.

㉕Bökönyi, Sándor, Late Chalcolithic Horses in Anatolia, in *Equids in the Ancient World II*, eds. R. H. Meadow, H. P. Uerpmann, Dr. Ludwig Reichert Verlag, 1991, 123–131.

㉖转引自 Olsen, S., Early Horse Domestication on the Eurasian Steppe, in *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*, eds. M. A. Zeder, D. G. Bradley, E. Emshwiller, B. D. Smith, University of California Press, 2006, 245–269.

㉗Grigson, Caroline, The Earliest Domestic Horses in the Levant—New Finds from the 4th Millennium of the Negev, *Journal of Archaeological Science* 1993, 20(6): 645–655.

㉘Zeder, M. A., The Equid Remains from Tal-e Malyan, Southern Iran, in *Equids in the Ancient World*, eds. R. H. Meadow, H. P. Uerpmann, Dr. Ludwig Reichert Verlag, 1986, 366–412.

㉙Burleigh, Richard, Chronology of Some Early Domestic Equids in Egypt and Western Asia, in *Equids in the Ancient World*, eds. R. H. Meadow, H. P. Uerpmann, Dr. Ludwig Reichert Verlag, 1986, 230–236.

㉚Burleigh, Richard, Juliet Clutton-Broek, and John Gowlett, Early Domestic Equids in Egypt and Western Asia: an Additional Note, in *Equids in the Ancient World II*, eds. R. H. Meadow, H. P. Uerpmann, Dr. Ludwig Reichert Verlag, 1991, 9–11.

㉛Clutton-Brock, Juliet, *Horse Power: a History of the Horse and the Donkey in Human Societies*, Harvard University Press, 1992, 84.

㉜Clason, Anneke T., Horse Remains from Swifterbant, the Netherlands, in *Equids in the Ancient World II*, eds. R. H. Meadow, H. P. Uerpmann, Dr. Ludwig Reichert Verlag, 1991, 226–232.

③ Clutton-Brock, Juliet, and R. Burleigh, The Skull of a Neolithic Horse from Grime's Graves, Norfolk, England, in *Equids in the Ancient World II*, eds. R. H. Meadow, H. P. Uerpmann, Dr. Ludwig Reichert Verlag, 1991, 242-249.

④ Anthony, D., *The Horse, the Wheel, and Language: How Bronze-Age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World*, Princeton University Press, 2007, 307-311; 郭物:《新疆史前晚期社会的考古学研究》, 252-256页, 上海古籍出版社, 2012年。两位研究者指出瑞品(Repin)文化是颜那亚文化的一个地方类型, 瑞品文化的部分先民东迁到阿尔泰地区并在叶尼塞河中游发展成阿凡纳谢沃文化。

⑤ Anthony, D. W., and Brown D. R., The Secondary Products Revolution, Horse-Riding, and Mounted Warfare, *Journal of World Prehistory* 2011, 24(2-3): 131-160.

⑥ 吉谢列夫:《南西伯利亚古代史》, 王博译, 20页, 新疆人民出版社, 2014年。

⑦ 转引自 Anthony, D., *The Horse, the Wheel, and Language: How Bronze-Age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World*, Princeton University Press, 2007, 310. 原出处为俄文报告。

⑧ 吉谢列夫:《南西伯利亚古代史》, 王博译, 83页, 新疆人民出版社, 2014年。

⑨ 傅罗文、袁靖、李水城:《论中国甘青地区新石器时代家养动物的来源及特征》,《考古》2009年第5期;袁靖:《中国古代家养动物的动物考古学研究》,《第四纪研究》2010年第2期;《中国动物考古学》, 100页, 文物出版社, 2015年。

⑩ Yu Chong, Yue You, Jiaming Luo, and Qiurong Ruan, The Late Bronze Age Pastoralist Settlement at Halenaxite in the Tianshan Mountains, Xinjiang, China, A Zooarchaeological Perspective, *Journal of Archaeological Science: Reports* 2022, 45.

⑪ 中国社会科学院考古研究所:《殷墟的发现与研究》, 139-146页, 科学出版社, 1994年。

⑫ 中国社会科学院考古研究所:《滕州前掌大墓地》, 124-138页, 文物出版社, 2005年。

⑬ 西北大学历史系考古专业:《西安老牛坡商代墓地的发掘》,《文物》1988年第6期。

⑭ Cai, Dawei, Zhuowei Tang, Lu Han, Camilla F. Speller, Dongya Y. Yang, Xiaolin Ma, Jian'en Cao, Hong Zhu, and Hui Zhou, Ancient DNA Provides New Insights Into the Origin of the Chinese Domestic Horse, *Journal of Archaeological Science* 2009, 36: 835-

842.

⑮ 赵欣、李悦、陈洪海、王振、袁靖、杨东亚:《陕西省淳化县枣树沟脑遗址马坑出土马骨的DNA初步研究》,《南方文物》2015年第3期。

⑯ 东晓玲、赵欣、吕鹏、赵丛苍、余翀、陈靓、刘铭、张雅军:《甘肃省礼县西山遗址出土马骨的DNA初步研究》,《南方文物》2020年第4期。

⑰ 文少卿、俞雪儿、孙畅、陈爱东、杨苗苗、袁靖:《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 赵欣、东晓玲、韩雨、尤悦、李志鹏、巫新华、陈代明、杨东亚:《新疆木垒县平顶山墓群出土马骨的DNA研究》,《南方文物》2017年第3期。

⑲ 赵欣、Antonia T. Rodrigues、尤悦、王建新、马健、任萌、袁靖、杨东亚:《新疆石人子沟遗址出土家马的DNA研究》,《第四纪研究》2014年第1期。

⑳ 蔡大伟、韩璐、谢承志、李胜男、周慧、朱泓:《内蒙古赤峰地区青铜时代古马线粒体DNA分析》,《自然科学进展》2007年第3期。

㉑ 蔡大伟、曹建恩、陈全家、韩璐、周慧、朱泓:《内蒙古凉城县春秋时期古代马线粒体DNA分析》,《边疆考古研究》第7辑, 科学出版社, 2008年。

㉒ 谏早直人:《马文化在东亚的东传进程》, 张嘉欣、石艳艳、尤悦译, 菊地大树校,《北方民族考古》第11辑, 科学出版社, 2021年。

㉓ 谢成侠:《中国养马史》, 6、7页, 科学出版社, 1959年; 周本雄:《中国新石器时代的家畜》,《新中国的考古发现与研究》, 文物出版社, 1984年; 王志俊、宋澎:《中国北方家马起源问题的探讨》,《考古与文物》2001年第2期。

㉔ 袁靖、安家媛:《中国动物考古学研究的两个问题》,《中国文物报》1997年4月26日第3版; 水涛:《驯马、马车与骑马民族文化》,《中国文物报》1997年6月15日第3版; 郭静云:《古代亚洲的驯马、乘马与游战族群》,《中国社会科学》2012年第6期; 赵越云、樊志民:《中国北方地区的家马引入与本土化历程》,《历史研究》2017年第6期。

㉕ 袁靖:《中国动物考古学》, 100、101页, 文物出版社, 2015年。

㉖ 袁靖:《中国古代家马的研究》, 陕西省文物局、陕西省考古研究所、西安半坡博物馆《中国史前考古学研究——祝贺石兴

邦先生考古半世纪暨八秩华诞文集》，三秦出版社，2003年；傅罗文、袁靖、李水城：《论中国甘青地区新石器时代家养动物的来源及特征》，《考古》2009年第5期；袁靖：《中国古代家养动物的动物考古学研究》，《第四纪研究》2010年第2期；《中国动物考古学》，101页，文物出版社，2015年。

⑤刘莉、陈星灿：《中国考古学：旧石器时代晚期到早期青铜时代》，陈洪波、乔玉、余静、付永旭、翟少冬、李新伟译，120-124页，生活·读书·新知三联书店，2017年。

⑥蔡大伟：《古DNA与中国家马起源研究》，科学出版社，2021年。

⑦蔡大伟、朱司祺、胡松梅、田亚岐、孙洋、陈曦、周慧：《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。

⑧指新疆维吾尔自治区、宁夏回族自治区、内蒙古自治区，以及甘肃、陕西、山西和河北的北部。

⑨邵会秋：《试论新疆阿勒泰地区的两类青铜文化》，《西域研究》2008年第4期；郭物：《新疆史前晚期社会的考古学研究》，262、263页，上海古籍出版社，2012年。

⑩Anthony, D., *The Horse, the Wheel, and Language: How Bronze-Age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World*, Princeton University Press, 2007, 311.

⑪郭物：《新疆史前晚期社会的考古学研究》，282、300、301页，上海古籍出版社，2012年。

⑫高江涛：《试论中国境内出土的塞伊玛-图尔宾诺式倒钩铜矛》，《南方文物》2015年第4期。

⑬林梅村：《塞伊玛-图尔宾诺文化与史前丝绸之路》，《文物》2015年第10期；Lin, M., and X. Liu, *The Origins of Metallurgy in China*, *Antiquity* 2017, 91: 1-6.

⑭Chang, KC, *Shang Civilization*, Yale University Press, 1980, 143; Mair, Victor H., *The Horse in Late Prehistoric China: Wrestling Culture and Control from the 'Barbarians'*, in *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse*, eds. Marsha Levine, Colin Renfrew, Katie Boyle, McDonald Institute for Archaeological Research, 2003, 163-187; Shaughnessy, E. L., *Historical Perspectives on the Introduction of the Chariot into China*, *Harvard Journal of Asiatic Studies* 1988, 48(1), 189-237.

⑮赵春燕、李志鹏、袁靖：《河南省安阳市殷墟遗址出土马与猪牙釉质的锶同位素比值分析》，《南方文物》2015年第3期。

⑯赵越云、樊志民：《中国北方地区的家马引入与本土化历

程》，《历史研究》2017年第6期。

⑰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4期。

⑱周本雄：《河南汤阴白营河南龙山文化遗址的动物遗骸》，《考古学集刊》第3集，中国社会科学出版社，1983年。

⑲北京大学考古学系、驻马店市文物保护管理所：《驻马店杨庄——中全新世淮河上游的文化遗存与环境信息》，82-85页，科学出版社，1998年。

⑳文中“北部地区”既包括前述“中国北方地区”，也包括今中国境外的蒙古共和国、俄罗斯阿尔泰共和国和图瓦共和国以及哈萨克斯坦东缘。

㉑Anthony, D. and N. B. Vinogradov, *Birth of the Chariot*, *Archaeology* 1995, 48(2): 36-41.

㉒Kelekna, Pita, *The Horse in Human History*, Cambridge University Press, 2009, 46.

㉓中国社会科学院考古研究所：《殷墟的发现与研究》，138-146页，科学出版社，1994年；杨宝成：《殷代车子的发现与复原》，《考古》1984年第6期。

㉔中国社会科学院考古研究所：《滕州前掌大墓地》，123-138页，文物出版社，2005年。

㉕西北大学历史系考古专业：《西安老牛坡商代墓地的发掘》，《文物》1988年第6期。

㉖陕西周原考古队：《扶风黄堆西周墓地钻探清理简报》，《文物》1986年第8期。

㉗中国社会科学院考古研究所沔西发掘队：《长安张家坡西周井叔墓发掘简报》，《考古》1986年第1期；《陕西长安张家坡M170号井叔墓发掘简报》，《考古》1990年第6期。

㉘洛阳市文物工作队：《洛阳体育场路春秋车坑、马坑发掘简报》，《文物》2011年第5期。

㉙罗运兵、袁靖、杨梦菲：《陪葬坑出土动物骨骼研究报告》，洛阳市文物工作队《洛阳王城广场东周墓》，文物出版社，2009年。

㉚郑州大学文物考古研究院(洛阳)、洛阳市文物考古研究院：《河南伊川徐阳墓地东区2015-2016年发掘简报》，《华夏考古》2020年第3期。

㉛河南省文物考古研究所：《河南新郑市郑韩故城郑国祭祀遗址发掘简报》，《考古》2000年第2期；《河南新郑郑韩故城东周祭祀遗址》，《文物》2005年第10期。

㉜中国科学院考古研究所：《上村岭虢国墓地》，42-47页，科学出版社，1959年。

⑧河南省文物研究所、河南省丹江库区考古发掘队、淅川县博物馆:《淅川下寺春秋楚墓》,文物出版社,1991年。

⑨湖北省文物考古研究所:《湖北枣阳市九连墩楚墓》,《考古》2003年第7期。

⑩中国科学院考古研究所:《辉县发掘报告》,46-51页,科学出版社,1956年。

⑪陕西省雍城考古工作队:《陕西凤翔八旗屯秦国墓葬发掘简报》,《文物资料丛刊》第3辑,文物出版社,1980年。

⑫陕西省考古研究院:《陕西咸阳阳家寨战国秦遗址、墓葬发掘简报》,《考古与文物》2018年第4期。

⑬陕西省考古研究院、宝鸡市考古工作队、凤翔县博物馆:《陕西凤翔孙家南头春秋秦墓发掘简报》,《考古与文物》2013年第4期。

⑭陕西省考古研究院、延安市文物研究所、黄陵县旅游文物局:《寨头河——陕西黄陵战国戎人墓地考古发掘报告》,175-178页,上海古籍出版社,2018年。

⑮山西省考古研究所、太原市文物管理委员会:《太原晋国赵卿墓》,248-252页,文物出版社,1996年。

⑯山西省考古研究所侯马工作站:《山西侯马上马墓地3号车马坑发掘简报》,《文物》1988年第3期。

⑰北京大学考古学系商周组、山西省考古研究所:《天马-曲村(1980-1989)》,1153-1169页,科学出版社,2000年。

⑱河北省文物研究所:《河北易县燕下都第16号墓车马坑》,《考古》1985年第11期。

⑲北京市文物研究所:《琉璃河西周燕国墓地(1973-1977)》,文物出版社,1995年;中国社会科学院考古研究所、北京市文物工作队、琉璃河考古队:《1981-1983年琉璃河西周燕国墓地发掘简报》,《考古》1984年第5期。

⑳河北省文物管理处:《河北省平山县战国时期中山国墓葬发掘简报》,《文物》1979年第1期。

㉑河北省文物研究所、中国社会科学院考古研究所、石家庄市文物研究所、行唐县文物保护管理所:《河北行唐县故郡东周遗址》,《考古》2018年第7期。

㉒山东省文物考古研究所:《齐故城五号东周墓及大型殉马坑的发掘》,《文物》1984年第9期。

㉓山东大学历史文化学院、山东省文物考古研究院:《山东沂水纪王崮M1动物鉴定报告》,《海岱考古》第十辑,科学出版社,2017年。

㉔Boessneck, J., Ein Altägyptisches Pferdeskelett, *Mitteilungen*

des Deutschen Archäologischen Instituts Abteilung Kairo, Philipp von Zabern, 1970, 26: 43-47.

㉕Taylor, W. T. T., J. Bayarsaikhan, and T. Tuvshinjargal, Equine Cranial Morphology and the Identification of Riding and Chariotry in Late Bronze Age Mongolia, *Antiquity* 2015, 89(346): 854-871.

㉖Rudenko, Sergei, *Frozen Tombs of Siberia: the Pazyryk Burials of Iron Age Horsemen*, trans. M. W. Thompson, University of California Press, 1970, 13-44, 56.

㉗Levine, Marsha, Katherine Whitwell, and Leo Jeffcott, Abnormal Thoracic Vertebrae and the Evolution of Horse Husbandry, *Archaeofauna* 2005, 14: 93-109.

㉘李悦、尤悦、刘一婷、徐诺、王建薪、马健、任萌、习通源:《新疆石人子沟与西沟遗址出土马骨脊椎异常现象研究》,《考古》2016年第1期。

㉙尤悦、于建军、陈相龙、李悦:《早期铁器时代游牧人群用马策略初探——以新疆喀拉苏墓地M15随葬马匹的动物考古学研究为例》,《西域研究》2017年第4期。

㉚水涛:《论新疆地区发现的早期骑马民族文化遗存》,《中国西北地区青铜时代考古论集》,科学出版社,2001年。

㉛咸阳市文物考古研究所:《塔儿坡秦墓》,127页,图96,三秦出版社,1998年。

㉜田立坤:《古镫新考》,《文物》2013年第11期。

㉝侯彦峰、张崇宁、马萧林、王娟:《山西黎城楷侯墓地出土祭祀动物骨骼鉴定与分析》,《江汉考古》2013年第4期。

㉞周本雄:《太原晋国赵卿墓动物骨骼鉴定》,山西省考古研究所、太原市文物管理委员会《太原晋国赵卿墓》,文物出版社,1996年。

㉟黄蕴平:《天马-曲村遗址兽骨的鉴定和研究》,北京大学考古学系商周组、山西省考古研究所《天马-曲村(1980-1989)》,科学出版社,2000年。

㊱罗运兵、袁靖、杨梦菲:《陪葬坑出土动物骨骼研究报告》,洛阳市文物工作队《洛阳王城广场东周墓》,文物出版社,2009年。

㊲山东大学历史文化学院、山东省文物考古研究院:《山东沂水纪王崮M1动物鉴定报告》,《海岱考古》第十辑,科学出版社,2017年。

㊳河南省文物考古研究所:《新郑郑国祭祀遗址》,69-107、1147-1152页,大象出版社,2006年。

㊴陕西省考古研究院:《陕西咸阳阳家寨战国秦遗址、墓葬

发掘简报》,《考古与文物》2018年第4期。

⑪李悦、陈洪海、袁靖、王振:《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2期。

⑫余翀、吕鹏、赵从苍:《甘肃省礼县西山遗址出土动物骨骼鉴定与研究》,《南方文物》2011年第3期。

⑬据原报告表一统计。见侯彦峰、张崇宁、马萧林、王娟:《山西黎城楷侯墓地出土祭祀动物骨骼鉴定与分析》,《江汉考古》2013年第4期。

⑭郭物:《新疆史前晚期社会的考古学研究》,15页,上海古籍出版社,2012年。

⑮郭物:《欧亚草原东部的考古发现与斯基泰的早期历史文化》,《考古》2012年第4期。

⑯马健:《公元前8—前3世纪的萨彦-阿尔泰——早期铁器时代欧亚东部草原文化交流》,《欧亚学刊》第8辑,中华书局,2008年。

⑰M. П. 格里亚兹诺夫、O. И. 达维多夫、K. M. 斯卡郎:《阿尔泰巴泽雷克的五座古塚》,《考古》1960年第7期。

⑱巴泽雷克冻土墓保存条件好,马的皮毛颜色都可以辨认出来,所以研究者能够确认这些马是雄性马,而且是被阉割过雄性马。其他墓地如喀拉苏、石人子沟等,仅保存马骨,不易从骨骼上辨认是否阉割。但是根据巴泽雷克和阿尔然的情况,这一时期随葬的雄性马多数应该被阉割过。

⑲Rudenko, Sergei, *Frozen Tombs of Siberia: The Pazyryk Burials of Iron Age Horsemen*, trans. M. W. Thompson, University of California Press, 1970, 13-44.

⑳Rudenko, Sergei, *Frozen Tombs of Siberia: The Pazyryk Burials of Iron Age Horsemen*, trans. M. W. Thompson, University of California Press, 1970, 114.

㉑Bourova, N., *Horse Remains from the Arzhan-1 and Arzhan-2 Scythian Monuments*, in *Impact of the Environment on Human Migration in Eurasia*, eds. E. Marian Scott, Andrey Yu. Alekseev, Ganna Zaitseva, Kluwer Academic Publishers, 2004, 323-332.

㉒Benecke, N., *The Horse Skeletons from the Scythian Royal Grave Mound at Arzan 2*, in *Documenta Archaeobiologiae: Skeletal Series and Their Socio-Economic Context*, eds. Grupe Gisela, Peters Joris, Leidorf, 2007, 115-131.

㉓Lepetz, S., *Horse Sacrifice in a Pazyryk Culture Kurgan: the Princely Tomb Of Berel'(kazakhstan): Selection Criteria and Slaughter Procedures*, *Anthropozoologica* 2013, 48(2): 309-321.

㉔于建军、胡望林:《2014年新疆哈巴河县喀拉苏墓地考古发掘新收获》,《西域研究》2015年第1期;尤悦、于建军、陈相龙、李悦:《早期铁器时代游牧人群用马策略初探——以新疆喀拉苏墓地M15随葬马匹的动物考古学研究为例》,《西域研究》2017年第4期。

㉕李悦、尤悦、刘一婷、徐诺、王建新、马健、任萌、习通源:《新疆石人子沟与西沟遗址出土马骨脊椎异常现象研究》,《考古》2016年第1期。

㉖赵欣、东晓玲、韩雨、尤悦、李志鹏、巫新华、陈代明、杨东亚:《新疆木垒县平顶山墓群出土马骨的DNA研究》,《南方文物》2017年第3期。

㉗Silver, I. A., *The Ageing of Domestic Animals*, in *Science in Archaeology: a Survey of Progress and Research*, eds. Don Brothwell, Eric Higgs, Thames and Hudson, 1969, 283-302.

㉘中国农业百科全书总编辑委员会畜牧业卷编辑委员会、中国农业百科全书编辑部:《中国农业百科全书·畜牧业卷》,353页,农业出版社,1996年。

㉙胡松梅、杨苗苗、李悦、田亚岐、陈爱东:《陕西凤翔雍山血池遗址2016-2018年祭祀坑出土三牲骨骼研究》,《考古与文物》2021年第4期。

㉚曹建敦:《周代祭祀用牲礼制略》,《文博》2008年第3期;吕鹏、宫希成:《祭祀礼制化的个案研究——何郢遗址动物考古学研究的新思考》,《南方文物》2016年第3期。

㉛李志鹏:《商文化墓葬中随葬的狗牲研究二题》,《南方文物》2011年第2期。

㉜河南省文物考古研究所:《河南新郑郑韩故城东周祭祀遗址》,《文物》2005年第10期。

㉝李悦、陈洪海、袁靖、王振:《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2期。

㉞文少卿、俞雪儿、孙畅、陈爱东、杨苗苗、袁靖:《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。

㉟山西省考古研究所、北京大学考古文博学院:《山西北赵晋侯墓地一号车马坑发掘简报》,《文物》2010年第2期。

㊱周本雄:《太原晋国赵卿墓动物骨骼鉴定》,山西省考古研究所、太原市文物管理委员会《太原晋国赵卿墓》,文物出版社,1996年。

㊲山东省文物考古研究所:《齐故城五号东周墓及大型殉马坑的发掘》,《文物》1984年第9期。

⑭河南省文物考古研究所:《新郑郑国祭祀遗址》,69-107、1147-1152页,大象出版社,2006年。

⑮王明珂:《游牧者的抉择——面对汉帝国的北亚游牧部族》,3、7页,广西师范大学出版社,2008年。

⑯Khazanov, Anatoly, *Nomads and the Outside World*, University of Wisconsin Press, 1994, 32; Anthony, D., *The Horse, the Wheel, and Language: How Bronze-Age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World*, Princeton University Press, 2007, 222.

⑰李鑫叶、李悦、张成睿、刘欢:《内蒙古苏尼特右旗牧民家畜饲养与利用的民族学调查》,《南方文物》2020年第4期。

⑱Benecke, N., The Horse Skeletons from the Scythian Royal Grave Mounted at Arzan 2, in *Documenta Archaeologiae: Skeletal Series and Their Socio-Economic Context*, eds. Grupe Gisela, Peters Joris, Leidorf, 2007, 115-131.

⑲Librado, P., C. Gamba, C. Gaunitz, et al., Ancient Genomic Changes Associated with Domestication of the Horse, *Science* 2017, 356(6336): 442-445.

⑳陈相龙、于建军、尤悦:《碳、氮稳定同位素所见新疆喀拉苏墓地的葬马习俗》,《西域研究》2017年第4期。

㉑Rudenko, Sergei, *Frozen Tombs of Siberia: The Pazyryk Burials of Iron Age Horsemen*, University of California Press, 1970,

117.

㉒Olsen, S., Early Horse Domestication on the Eurasian Steppe, in *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*, eds. M. A. Zeder, D. G. Bradley, E. Emshwiler, B. D. Smith, University of California Press, 2006, 245-269.

㉓楷侯墓、赵卿墓有4-5岁幼年雄性殉马。血池遗址7号坑也有幼年雄性殉马。

㉔Taylor, W., Horse Demography and Use in Bronze Age Mongolia, *Quaternary International* 2017, 436: 270-282.

㉕陈全家、曹建恩:《内蒙古凉城县小双古城墓地殉牲研究》,内蒙古自治区文物考古研究所、内蒙古自治区文物保护中心《岱海地区东周墓群发掘报告》,科学出版社,2016年。

㉖陈全家:《内蒙古凉城县忻州窑子墓地殉牲研究》,内蒙古自治区文物考古研究所、内蒙古自治区文物保护中心《岱海地区东周墓群发掘报告》,科学出版社,2016年。

㉗宁夏文物考古研究所、彭阳县文物管理所:《王大户与九龙山——北方青铜文化墓地》,232-241页,文物出版社,2016年。因报告未对青年、中年和老年的具体年龄范围做详细说明,本文无法在表三和图四中进行统计。

㉘陕西省考古研究院、延安市文物研究所、黄陵县旅游文物局:《寨头河——陕西黄陵战国戎人墓地考古发掘报告》,274-293页,上海古籍出版社,2018年。

Domesticated Horses In Ancient China: Origins, Dissemination, And Early Uses

You Yue

Abstract: This paper analyzes the origins and spread of domesticated horses in Eurasia, focusing on Zhou dynasty sacrificial horse burials in the Central Plains and Sayan-Altai from a zooarchaeological view. It posits that the Botai site in Kazakhstan is likely the earliest domestication site, with evidence stronger than Ukraine's Dereivka site. Domesticated horses spread from the Yamnaya culture's ancestors, appearing in the Gansu-Qinghai region around 4000-3600 years ago and in the Central Plains Yinxu site during the late Shang period. Horses were used for chariots in the Central Plains and riding in Sayan-Altai, with their burials indicating the owner's status. Zooarchaeological data shows that 51.3% of sacrificial horses in the Central Plains were young(≤ 5 years), 21.8% were young adults(5-8 years), while in Sayan-Altai, 73.9% were adults(8-16 years), and 21.7% were older(≥ 16 years), highlighting different regional horse management practices.