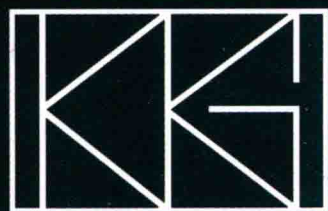


Science for Archaeology 第五辑

科技考古



中国社会科学院考古研究所科技考古中心 编



非外借



科学出版社

科技考古

第五辑

中国社会科学院考古研究所科技考古中心 编



科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

科技考古. 第五辑 / 中国社会科学院考古研究所科技考古中心编. —北京: 科学出版社, 2018.4

ISBN 978-7-03-057084-0

I. ①科… II. ①中… III. ①科学技术-考古-中国-文集 IV. ①K875-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第065000号

责任编辑: 张亚娜 周 炯

责任校对: 邹慧卿

封面设计: 张 放

责任印制: 肖 兴

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年4月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2018年4月第一次印刷 印张: 16 1/2 插页: 14

字数: 370 000

定价: 168.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

本书出版受中国社会科学院学科建设“登峰战略”
优势学科科技考古项目资助

《科技考古》编辑委员会

主 编：袁 靖

编 委：（按姓氏笔画排序）

王昌燧 朱 泓 刘建国 吴小红

张柏春 赵志军 袁 靖 莫多闻

梅建军

执行主编：张雅军 陈相龙

前 言

1995年，中国社会科学院考古研究所诞生了一个新的科研机构，这就是今天的科技考古中心。当时，这个研究机构不仅在中国考古学界，乃至在世界考古学界都显得十分独特，如何命名这个新机构也颇费周折。经过反复思量，最终选择了“考古科技实验研究中心”这个冗长的名称，既强调了考古又体现了科技，既做实验也搞研究，面面俱到，涵盖和照顾到了当时大多数人对科技考古的理解，易于被大家所接受。回想起来，在科技考古的学科定位尚未完全明确的20世纪90年代，科技考古中心的创建本身就是一种超前的举措，具有很强的科学前瞻性和创新性。

经过20余年的探索，科技考古的研究理念、研究目的和研究内容不断明确和完善。这从科技考古中心三易其名可以看出，先是考古科技实验研究中心，再是考古科技中心，后确定为科技考古中心，每一次改名都进一步地突出了考古学在科技考古研究中的重要性。科技考古是利用自然科学中某些学科的研究手段和方法探讨考古学的问题，科技只是手段，考古才是目的。科技考古属于考古学研究范畴，科技考古也是考古，科技考古就是考古。

在中国社会科学院和考古研究所的重点扶持下，科技考古中心已经逐步发展壮大，成为一个实验设备先进、对比标本充足、科研力量雄厚、考古资料丰富、研究成果显著的科研机构。现在的科技考古中心下设了15个实验室，分别从事年代学研究、数字考古、环境考古、土壤微环境分析、人骨考古、动物考古、植物考古、木材分析、食性分析、古DNA分析、成分分析、冶金考古、陶器研究、玉石器研究和考古摄影等，是目前国内乃至国际上研究领域最为齐全的科技考古研究机构之一。

伴随着科技考古中心的发展和壮大，我们不定期地编纂出版了《科技考古》文集，用以展示和宣传科技考古中心诸位学者在其各自研究领域的科研成果。截至目前，已经出版了四辑《科技考古》文集，其中包括科技考古中心成立十周年（第一辑）和二十周年（第四辑）的纪念文集，以及对“中华文明探源工程”的“生业、技术与经济”子课题研究成果的集中展示（第二辑和第三辑）。鉴于近几年科技考古在中国的快速发展，以及不断涌现出的科研新成果，我们决定及时编纂《科技考古》第五辑，将其作为科技考古中心最新成果的汇报，再一次展现给大家。本辑《科技考古》共收集了18篇学术论文，下面逐一简单介绍，以便读者阅读。

《中原地区的生业状况与中华文明早期发展的关系》一文，以考古遗址出土的动植物遗存为基础，对中原地区仰韶文化和龙山文化至二里头文化两个阶段的生业经济进

行研究,重点探讨了生产力状况与中华文明早期发展及其动因之间的关系。

《考古出土炭化大豆的鉴定标准和方法》一文,通过对现生大豆粒标本的观察和炭化实验,发现和归纳出栽培大豆和野大豆在豆粒形态特征上的差异,以及被炭化后的变化规律,再结合对重点考古遗址出土炭化大豆粒的观察和检验,科学地提出了专门针对考古出土炭化大豆粒的鉴定标准和方法,有助于学术界对大豆起源和早期耕作技术的研究。

《辽宁长海小珠山遗址考古学文化的年代序列》一文,通过以考古学文化分期为基础建立的地层序列的取样测年,使小珠山遗址年代序列得以充实和细化,形成了该遗址较为完整的考古编年,为辽东及相关区域年代学研究的深入提供了依据。

《佛教考古工作中的多视角三维重建》一文,介绍了无人机拍摄与地面拍摄相结合进行多视角三维重建的方法,这种有别于传统测量技术的新方法,有望在石窟寺研究以及佛教遗产保护领域得到广泛推广和运用。

《东魏皇族元祐的种族探寻》一文,通过对河北磁县元祐墓中人骨的体质人类学和线粒体DNA分析,判断身为东魏皇族的元祐应属于北亚人群,说明鲜卑人群受到汉族的基因影响有限。

《青海喇家遗址出土动物遗骸的锶同位素比值分析》一文,利用锶同位素分析技术对喇家遗址出土动物遗骸进行检测和分析,显示出喇家先民在齐家文化早期至晚期一直自己饲养大部分黄牛和绵羊,到晚期才出现少量的外来黄牛和绵羊。

《殷商时期高分辨率的生态环境重建》一文,通过对安阳殷墟出土的一万余块木炭样品进行鉴定和分析,结合共存因子法分析和木炭树轮年代学研究,为重建殷商时期生态环境以及商都毁弃的原因等研究提供了新的证据和线索。

《商族起源的人骨考古学探索》一文,从人骨考古学角度观察分析商族的种系渊源以及其与同时代或略早的各文化人群的亲疏关系,认为商族人群是一个复杂且多元化的人群集合体,推测其最早可能起源于我国东北地区的西部、西辽河流域等地区。

《圈足上的镂孔:试论商代青铜器的泥芯撑技术》一文,通过表面观察、X射线探伤及青铜器与陶范比对等方法,考察从二里头文化时期到晚商时期泥芯撑技术的发展变化,进而对这一时期青铜器陶范铸造技术的演进开展研究。

《山东章丘西河遗址的古地貌及相关问题》一文,根据观察到的剖面 and 考古发掘资料,对山东章丘西河遗址及周边区域的地貌和沉积过程进行了划分,并通过对不同地貌单元沉积序列及其空间组合的分析,重建了区域地貌格局及其演化的过程。

《二里头遗址的野生动物资源获取与利用》一文,以二里头遗址出土动物遗存研究为个案,探讨了二里头文化时期的都城及这一城市聚落中人们利用的野生动物资源种类与数量比例、获取与利用野生动物资源的方式及相关问题。

《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》一文,对何郢遗址出土动物遗存进行了系统的研究。在探讨遗址先民获取动物资源方式的基础上,文章又对出土祭祀遗存做了考察,并结合相关考古遗存及文献资料,进一步将中国古代祭祀礼制化的进程分为兴起期、萌芽期或初创期与确立期。

《陕北神圪塔梁遗址4000a BP前后生业经济的稳定同位素记录》一文,以神圪塔

梁遗址出土人骨和动物骨骼为研究对象，运用碳氮稳定同位素分析方法重建了该遗址居民的食物结构与家畜饲养策略，探讨了粟作农业在遗址生业经济中的重要性，并指出繁荣的粟作农业经济为社会发展提供了稳定的食物供给，这可能是陕北4000a BP前后文明化进程骤然提速的重要原因。

《殷墟晚商玉器阴刻技术试析》一文，通过对妇好墓出土玉器的微痕分析，发现传统的手持石制工具在很大程度上已被携带解玉砂的旋转砣具取代，而商晚期玉器阴刻纹饰的盛行应该与在内因推动下新工具的发明利用等客观条件的支持有着直接关系。

《卜骨来源研究的新进展：中国新石器时代晚期牛骨的DNA研究》一文，对陶寺和周家庄遗址出土的非刻辞牛卜骨进行了古DNA研究，发现这两处遗址都曾使用家养黄牛的肩胛骨，并且普通牛、原牛和水牛同时存在于龙山时期的这一地区，家养普通牛和野生原牛的肩胛骨也都被用作卜骨原料。

《邳城佛教造像的三维重建探索》一文，通过使用数字摄影测量与多视角三维重建技术进行佛教造像三维重建的探索，有望为邳城佛像全方位空间信息的采集和展示，以及完整数据库的建立提供有力的帮助。

《陶寺遗址石器生产的产能分析》一文，根据陶寺遗址石制品复制实验结果以及出土的大量变质砂岩石片，对陶寺遗址晚期石器生产的产能进行了估算，认为该时期变质砂岩石器的生产超出了自身消费的需求，并输出到周边遗址。

《新疆于田流水墓地青铜时代人类牙齿非测量性状》一文，从采集自流水墓地的百余例人骨标本的牙齿非测量性状研究入手，将其与欧亚大陆范围内的古今人群进行比较研究，结果显示，至少在3000年前新疆西南部就已经出现了来自西方的人群迁徙。

从以上的简介中不难看出，这18篇论文都是从科技考古的不同领域和角度，对我国不同时期和区域的相关考古材料展开研究，在一定程度上代表了科技考古各个研究领域普遍关注的研究内容和最新的研究方法。近些年来，考古学界持续借鉴、获取、更新和利用所有能够为考古学研究提供帮助和服务的自然科学技术和手段，新的方法、新的技术、新的领域、新的发现不断涌现，我国的科技考古已经进入到一个发展的黄金阶段。中国社会科学院考古研究所的科技考古中心顺应了这股科技考古新浪潮，抓住这个科技考古大发展的机遇，与国内其他科技考古研究力量共同努力，不断开拓新的研究领域，继续创造新的辉煌。作为科技考古工作者，我们将与所有的考古学者共怀一个考古梦！

赵志军

2017年11月30日

目 录

前言	赵志军 (i)
中原地区的生业状况与中华文明早期发展的关系	袁 靖 (1)
考古出土炭化大豆的鉴定标准和方法	赵志军 杨金刚 (15)
辽宁长海小珠山遗址考古学文化的年代序列	张雪莲 金英熙 贾笑冰 (35)
佛教考古工作中的多视角三维重建	刘建国 (53)
东魏皇族元祐的种族探寻	张雅军 赵 欣 张 旭 沈丽华 (59)
青海喇家遗址出土动物遗骸的锶同位素比值分析
.....	赵春燕 吕 鹏 袁 靖 叶茂林 (67)
殷商时期高分辨率的生态环境重建	王树芝 岳洪彬 岳占伟 (77)
商族起源的人骨考古学探索	王明辉 (97)
圈足上的镂孔：试论商代青铜器的泥芯撑技术	刘 煜 (111)
山东章丘西河遗址的古地貌及相关问题	王 辉 兰玉富 刘延常 佟佩华 (120)
二里头遗址的野生动物资源获取与利用	李志鹏 江田真毅 (137)
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
.....	吕 鹏 袁 靖 宫希成 (149)
陕北神圪塔梁遗址4000a BP前后生业经济的稳定同位素记录
.....	陈相龙 郭小宁 王炜林 胡松梅 杨苗苗 吴 妍 胡耀武 (161)
殷墟晚商玉器阴刻技术试析	叶晓红 唐际根 何毓灵 (176)
卜骨来源研究的新进展：中国新石器时代晚期牛骨的DNA研究
... Katherine Brunson 赵 欣 何 努 戴向明 Antonia Rodrigues 杨东亚 著
.....	赵 欣 韩 雨 Katherine Brunson 译 (185)
邳城佛教造像的三维重建探索	张 蕾 (213)
陶寺遗址石器生产的产能分析	翟少冬 (221)
新疆于田流水墓地青铜时代人类牙齿非测量性状
.....	张 旭 朱 泓 王明辉 巫新华 (232)
后记	王明辉 (247)

中原地区的生业状况与中华文明早期发展的关系

袁 靖

摘要：按照历史唯物主义的基本观点，生产力决定生产关系，经济基础决定上层建筑，生产力的发展是推动人类社会进步的根本动力。依据遗址出土的动植物遗存进行包括当时的家畜饲养业在内的生业经济的研究，探讨当时的主要生产力状况，是认识中华文明早期发展及其动因的重要内容。本文以中原地区分别属于仰韶文化庙底沟类型至二里头文化的西坡、瓦店、王城岗、新砦和二里头等五个典型遗址的生业状况为例，结合其他相关资料，归纳出中原地区的生业特征可以分为仰韶文化和龙山至二里头文化两个阶段。中原地区的生业状况整体上呈持续发展的趋势，新的生产力要素在公元前2000年之前已经进入中原地区。持续发展过程和加入新的生产力要素这两个特征在中华文明早期发展过程中发挥了重要作用。在肯定经济基础决定上层建筑的前提下，还必须高度重视上层建筑在推动持续发展的生业状况及推广新的生产力要素过程中的重要作用。在生业状况基本一致的中原地区出现过多次政治中心的转换，这是上层建筑具有重要作用的表现。在生业发展方面缺乏持续性是其他地区的共同特征，而这一共性与其他地区在考古学文化层面表现出的分裂、中断和倒退等现象是相互关联的。

关键词：中原地区 生业 中华文明

本文提到的中原地区主要指中原核心地区，以东起郑州、西至澠池、北达济源、南抵驻马店一带为其范围^[1]，而中华文明早期的时间界定则以目前正在进行的“中华文明探源工程”提出的时间跨度为依据，为公元前3500~前1500年左右。

通过对人工遗迹和遗物的形态特征研究发现，在公元前3500~前2000年左右，当时的中国大地上持续分布着不同类型的文化，各个文化显示出明显的地方性特点。但是，在公元前2000~前1500年左右这个时间段里，西辽河流域的夏家店下层文化发展中断，黄河上游地区的齐家文化之后又出现了寺洼文化、卡约文化等，黄河下游地区的龙山文化演变成岳石文化，长江中游地区的石家河文化发展中断，长江下游地区的广富林文化为后来的马桥文化所替代。这些地区的各个文化从整体上说走向消失和转型的。

唯独中原地区在公元前1800年左右开始出现了二里头文化，这个文化的发展程度明显高于其他地区的文化，成为中国早期国家出现的标志。探讨文化发展演变的原因，是当今中国考古学界的研究热点。纵观这方面的研究内容，主要是围绕遗址的数量多少、面积大小、分布格局、人工遗迹和遗物的形状特征及其背后蕴藏的性质、作用、社会结构、宗教意识和战争等历时性变化进行探讨，聚焦政治史、社会史、宗教史和军事史等，涉及以生业为研究特征的实例很少。

按照历史唯物主义的基本观点，生产力决定生产关系，经济基础决定上层建筑，生产力的发展是推动人类社会进步的根本动力。依据遗址出土的动植物遗存进行包括当时的家畜饲养业在内的生业经济的研究，探讨当时的主要生产力状况，是认识中华文明早期发展及其动因的重要内容。

本文主要以西坡、瓦店、王城岗、新砦和二里头等五个典型遗址为例进行论述。这些遗址均经过系统的动植物考古研究，即采用浮选法采集植物遗存，通过显微镜观察鉴定农作物种属和统计数量，推测当时的农作物种植方式；通过对发掘出土的动物遗存进行鉴定及统计，有些还应用稳定同位素分析及DNA分析，认识各种家养动物的数量和谱系，推测当时的饲养方法等。此外，还收集了一些相关遗址的动植物遗存研究结果，在此基础上探讨中原地区生业形态的发展变化过程，为认识当时的社会变化原因和特征提供有价值的启示。鉴于现在尚未对与农业相关的生产工具开展全方位的科学研究，本文暂不做过多的讨论。

以下分为各个遗址的生业状况、讨论和结论等三个方面分别阐述。

一、各个遗址的生业状况

多年来，在中原地区发现大量的属于公元前3500~前1500年左右的考古遗址，其中，属于仰韶文化庙底沟类型和大河村类型的遗址、属于王湾三期文化的遗址、属于新砦文化的遗址、属于二里头文化的遗址的数量都相当多，有些文化类型的遗址数量超过数百处^[2]。依据类型学的研究结果，属于同一文化类型的遗址在人工遗迹和遗物的特征上具有较强的一致性。但是，在这些遗址中真正开展过植物考古和动物考古研究的数量极少，这里按照时间早晚列举五个具有典型意义的遗址的研究结果，另外，还收集了其他遗址的相关研究结果，分别阐述如下。

（一）河南灵宝西坡遗址

公元前3600年左右的西坡遗址是仰韶文化庙底沟类型的居住遗址^[3]，公元前3300~前2900年左右的西坡墓地也属于仰韶文化庙底沟类型^[4]，其与西坡遗址的关系当为一个连续发展过程中的不同阶段。由于西坡墓地没有发现与生业相关的遗物，这里以经过植物考古和动物考古研究的西坡遗址为例，尽管其年代偏早，但因为同属于庙底沟类型，所以没有从根本上影响我们的科学认识。

从植物考古学的研究结果看，在西坡遗址出土的炭化农作物遗存中，粟的数量比例占有所有出土农作物籽粒总数的90.6%，出土概率为90.9%；黍占8.8%，出土概率为

81.8%；粟和黍合计在农作物籽粒总数中所占比例高达99.4%。水稻的数量占有出土农作物籽粒总数的0.6%，出土概率为36%。根据统计结果，西坡遗址的农业生产是以种植粟和黍为主，当时的水稻数量极少，不能完全确定是传入的还是当地种植的^[5]。

从动物考古学的研究结果看，家养动物主要为猪和狗，野生动物以鹿科为主。家养动物约占全部哺乳动物总数的63%，野生动物约占37%，以家养动物为主。在家养动物中猪的最小个体数约占总数的98%，狗占2%^[6]。

通过对西坡出土人、猪、狗骨的碳氮稳定同位素分析，发现人的碳十三值较高，31例个体的碳十三值为-12.4‰~-7.9‰，平均值为-9.7‰，他们的食物基本属于C₄类，与遗址中出土的农作物遗存以小米为主完全吻合，鉴于这个地区的自然植被以C₃类为主，研究人员认为人的碳十三值反映出当时人的主食可能是小米^[7]；狗和家猪的碳十三值与人的相似，狗的碳十三值为-8.2‰，2例猪的碳十三值为-7.4‰和-7.7‰，均高于人的碳十三值，它们可能食用了小米的壳及人的粪便等^[8]。

（二）河南禹州瓦店遗址

瓦店遗址属于公元前2200~前1900年左右的王湾三期文化^[9]。

从植物考古学的研究结果看，在瓦店遗址出土的农作物遗存中，粟的数量占有出土农作物籽粒总数的52%，出土概率为66%；黍占9%，出土概率为50%；小米和黄米合计在农作物籽粒总数中所占比例为61%。稻谷占26%，出土概率为62%；小麦占0.2%，出土概率为4%；大豆占13%，出土概率为45%。瓦店遗址已经具备五种农作物。根据统计结果，瓦店遗址的农业生产同样以种植粟和黍为主，但是水稻的数量明显增加。由于发现了水稻的小穗轴，应是当地脱粒，可能是在当地种植的。小麦的数量极少，不能肯定是否属于这个时期；大豆的形态已经脱离了完全原始的状态，属于农作物^[10]。

从动物考古学的研究结果看，狗、猪、黄牛、绵羊是家养动物，野生动物以鹿科为主。第一期家养动物约占哺乳动物总数的64%，野生动物约占36%。在家养动物中，猪的最小个体数约占总数的78%，狗和黄牛各占11%左右，没有发现绵羊。第二期家养动物约占67%，野生动物约占33%。在家养动物中，猪约占68%，狗和绵羊各占13%，黄牛占6%左右。第三期家养动物约占73%，野生动物约占27%。在家养动物中，狗约占35%，猪约占24%，绵羊约占23%，黄牛占18%左右。各期都以家养动物为主。从各种家养动物的数量看，猪虽然占据多数或接近多数，但从早到晚有减少的趋势，绵羊在第一期不见，第二、三期逐渐增多，黄牛第三期比第一期多，狗的数量不稳定^[11]。

碳氮稳定同位素的测试结果显示，人的碳十三值多数分布在-10.8‰~-8.7‰，食物主要来自C₄类，有3个个体分别为-13.1‰、-14.5‰与-15.0‰，应该食用了一定比例的C₃类；狗的碳十三值为-11.0‰~-8.5‰，食物主要来自C₄类；猪的为-16.1‰~-8.1‰，除-16.1‰这个数据偏低，原因尚需讨论之外，其他9个猪的碳十三值为-12.4‰~-8.1‰，表明其食物主要来自C₄类；黄牛的为-15.1‰~-9.4‰，多数个体以C₄类食物为主食，2例黄牛食用了较高比例的C₃植物；绵羊的为-17.3‰~-16.0‰，以C₃类食物为主食，并食用了较高比例的C₄类食物。这个地区的自然植被同样以C₃类为

主，鉴于遗址中出土的农作物遗存以小米为主，兼有水稻，由此可以推测，粟类是瓦店先民食物结构的主体，但稻类的贡献也是显而易见的，尤其在某些人的食物结构中的重要性甚至与粟类食物不相上下。狗和家猪的碳十三值则表明，它们可能主要以小米的壳及人的粪便等为食；黄牛进食了大量C₄类食物，人工喂养小米的秸秆的可能性很大；绵羊主要食草，可能也食用人们提供的小米的秸秆等^[12]。

（三）河南登封王城岗遗址

王城岗遗址的文化堆积可以分为公元前2020~前1900年左右的王湾三期文化时期、公元前1800~前1500年左右的二里头文化时期及比这个年代更晚的其他几个时期^[13]。这里主要阐述王湾三期文化和二里头文化时期的研究成果。

从植物考古学的研究成果看，王湾三期文化时期粟的数量比例约占所有出土农作物籽粒总数的93%，出土概率为94%；黍占6%，出土概率为60%；小米和黄米合计在农作物籽粒总数中所占比例为99%。稻谷占0.3%，出土概率为17%；大豆占0.03%，出土概率为4%。二里头文化时期粟约占80%，出土概率为79%；黍占8%，出土概率为71%；小米和黄米合计在农作物籽粒总数中所占比例为88%。稻谷占2%，出土概率为57%；小麦占10%，出土概率为79%；大豆占1%，出土概率为26%。两相比较，二里头文化时期小米的比例略有减少，其他几种谷物则有不同程度的增加^[14]。

从动物考古学的研究成果看，狗、猪、黄牛、绵羊是家养动物，野生动物以鹿科为主。王湾三期文化时期家养动物约占哺乳动物总数的81%，野生动物约占19%。家养动物中猪的最小个体数约占60%，狗占20%，黄牛和绵羊各占10%左右。二里头文化时期家养动物约占76%，野生动物约占24%。家养动物中狗、猪、黄牛和绵羊各占25%左右。这两个时期都以家养动物为主。从各种家养动物的数量看，自王湾三期文化时期到二里头文化时期，家猪的数量在二里头文化时期比王湾三期文化时期减少，相应地黄牛和绵羊的数量有一个明显增加的过程，狗则大致保持一定的比例^[15]。

碳氮稳定同位素的测试尚未完成，从现有的结果看，只有属于商代中期（公元前1400年左右）的黄牛和春秋时期（不会早于公元前700年）的猪各1个，黄牛的为-12.5‰，猪的为-8.1‰，均表现为以C₄类食物为主食，具体解释与瓦店遗址相同^[16]。

（四）河南郑州新砦遗址

新砦遗址的文化堆积可以分为公元前2200~前1900年左右的王湾三期文化、公元前1850~前1750年左右的新砦文化和公元前1700~前1500年左右的二里头文化这样三个时期^[17]。

从植物考古学的研究成果看，由于工作还没有完成，现在仅仅知道在二里头文化时期，粟的数量比例约占所有出土农作物籽粒总数的67%，出土概率为52%；黍占13%，出土概率为32%；小米和黄米合计在农作物籽粒总数中所占比例为80%。稻谷占12%，出土概率为28%；小麦占4%，出土概率为4%；大豆占3%左右，出土概率为12%。所谓“五谷丰登”的五种农作物都具备了^[18]。

从动物考古学的研究成果看，狗、猪、黄牛、绵羊是家养动物，野生动物以鹿科

为主。王湾三期文化时期家养动物约占哺乳动物总数的88%，野生动物占12%。家养动物中猪的最小个体数约占83%，狗占8%，黄牛占6%，绵羊占3%。新砦文化时期家养动物约占76%，野生动物占24%。家养动物中猪约占71%，绵羊占14%，黄牛占9%，狗占6%。二里头文化时期家养动物约占76%，野生动物占24%。家养动物中猪约占46%，绵羊占30%，狗和黄牛各占12%左右。自王湾三期文化时期到二里头文化时期都是以家养动物为主，家养动物中家猪的数量虽然始终占据多数，但是从早到晚有减少的趋势，相应的黄牛和绵羊的数量有一个从少到多的过程，其中绵羊的变化特别明显，而狗的数量略有起伏^[19]。

另外，新砦遗址中绵羊的年龄结构中大于3岁的占据多数，与国外学者对西亚地区新石器时代遗址中的绵羊年龄结构的研究结果进行对比，这些绵羊也有可能是用于剪羊毛的^[20]。

碳氮稳定同位素的测试结果显示，狗的碳十三值为-12.8‰~-7.9‰，食物基本属于C₄类；猪的为-20.8‰~-7.1‰，其中2个个体分别为-20.8‰和-16.4‰，碳十三值非常低，对这2个同位素的数据尚需讨论，其他11个个体为-10.7‰~-7.1‰，猪的食物同样基本来自C₄类；黄牛的为-12.5‰~-7‰，食物基本来自C₄类；绵羊的为-16.2‰~-11.5‰，既有以C₃类为主食者，也有以C₄类为主食者。关于不同动物的碳十三数据的解释，多与前面的相同，要强调的是新砦遗址的绵羊也较多地食用人们提供的小米的秸秆等^[21]。

（五）河南洛阳二里头遗址

二里头遗址包括二里头一至四期文化、二里冈上、下层文化及汉代遗存，其中二里头文化年代为公元前1750~前1500年左右^[22]。这里主要阐述属于二里头文化的一期至四期的研究结果。

从植物考古学的研究结果看，二里头文化时期粟的数量比例约占所有出土农作物籽粒总数的58%，出土概率为91%；黍占9%，出土概率为64%；两种小米合计在农作物籽粒总数中所占比例为67%。稻谷占32%，出土概率为70%；小麦占0.02%，出土概率为1%；大豆占0.8%，出土概率为29%。尽管五种农作物都存在，但是稻谷的比例很高，这可能与出土地点主要位于贵族居住区有关^[23]。

从动物考古学的研究结果看，狗、猪、黄牛、绵羊是家养动物，野生动物以鹿科为主。二里头遗址一期家养动物约占全部哺乳动物总数的91%，野生动物占9%。家养动物中猪的最小个体数约占50%，黄牛和绵羊各占25%左右，没有发现狗（这期动物骨骼标本的数量较少，这个结果只能作为参考）。二期的家养动物约占81%，野生动物占19%。家养动物中猪约占71%，绵羊占20%，黄牛占5%，狗占4%。三期的家养动物约占77%，野生动物占23%。家养动物中猪约占58%，绵羊占29%，黄牛占8%，狗占5%。四期的家养动物约占85%，野生动物占15%。家养动物中猪约占72%，绵羊占17%，黄牛占8%，狗占3%。一到四期的哺乳动物都以家养动物为主。虽然各期家养动物中家猪都占据多数，但猪的比例有减少的迹象，三、四期绵羊和黄牛的数量都比二期要多，而狗的数量一直最少^[24]。四期绵羊的年龄结构中也发现大于3岁的占据多数，与新砦遗

址的情况类似,这些绵羊也有可能是用于剪羊毛的^[25]。

碳氮稳定同位素的测试结果显示,狗的碳十三值为 $-12‰ \sim -7.4‰$,其食物基本来自 C_4 类;猪的为 $-19.2‰ \sim -7.2‰$,除1个个体为 $-19.2‰$ 、3个个体为 $-16.9‰ \sim -14.8‰$,对这4个同位素的数据尚需讨论外,其他19个个体均位于 $-12.4‰ \sim -7.2‰$,这些猪的食物同样基本来自 C_4 类;黄牛的为 $-12.3‰ \sim -7.4‰$,食物基本来自 C_4 类;绵羊的为 $-18.4‰ \sim -12‰$,既有以 C_3 类为主食者,也有以 C_4 类为主食者。关于不同动物的碳十三数据的解释,多与前面的相同^[26]。

DNA的研究结果证实,二里头遗址的绵羊属于谱系A,谱系A最早起源于西亚地区。二里头遗址的黄牛属于T3型,T3型也是西亚地区起源的^[27]。

(六) 其他相关遗址

尽管仅有上述五个遗址系统、科学地做过动植物考古研究,数量十分有限,但是从已经发表的资料看,还有一些遗址的研究成果可以作为参考。例如有两个遗址包含动植物考古的研究结果,在公元前2900~前2400年左右的澠池班村遗址庙底沟二期文化层里发现了大量的粟^[28]。家养动物在全部哺乳动物中占据69%,家养动物中家猪占95%,狗占5%^[29]。而年代大约为公元前1700年之前、属于二里头文化的洛阳皂角树遗址的农作物有粟、黍、大豆、小麦和稻等,其中以粟的出土率最高^[30]。家养动物在全部哺乳动物中占据62%,家养动物中猪占53%,狗占27%,黄牛占20%^[31]。这两个遗址的植物考古研究虽然没有做定量的分析,但都是以粟为主。另外,新密古城寨遗址包括王湾三期文化、二里头时期及殷墟时期,自龙山文化至殷墟各个时期,粟在农作物中都占有绝对多数的地位,黍、小麦、藜的出土概率要远低于粟,小麦出现于二里头文化时期。当时是以粟为主,其他三种农作物为辅,是典型的早期旱作农业^[32]。这里需要指出的是,我们对古城寨遗址的动物考古研究结果与上述的瓦店、王城岗和二里头遗址相似,由于研究报告尚未发表,这里不宜具体阐述。

此外,其他几个遗址仅有植物考古的研究结果或动物考古的研究结果,如植物考古的研究证实,登封南洼遗址属于二里头文化时期,农作物组合为粟、黍、水稻、小麦、大豆等,其中以粟为主,其次为黍^[33]。动物考古学研究证实,公元前3000年左右的洛阳妣娵遗址和澠池笃忠遗址家养动物占据哺乳动物的60%,主要是家猪和狗,以家猪为主。公元前3000~前2800年左右的郑州西山遗址第三期家养动物占据哺乳动物的77%,主要是家猪和狗,以家猪为主^[34]。

二、讨 论

(一) 中原地区生业的发展是中华文明形成和发展的重要因素

通过对以上五个遗址及其他相关遗址不同文化期的生业状况进行比较,可以明显地看到自仰韶文化庙底沟类型到王湾三期文化的生业状况产生明显变化,从王湾三期文化到二里头文化呈现持续发展的过程。揭示这个过程对我们认识中华文明的形成和发展具有重要的启示作用。

属于仰韶文化庙底沟类型的公元前3600年左右的西坡遗址的农作物主要是粟和黍，水稻的数量极少，不能肯定是在当地种植还是传入的；家养动物主要为猪和狗，以猪为主，喂养猪的饲料可能为小米的壳和秸秆等。

班村遗址庙底沟二期文化层的年代为公元前2900~前2400年左右，其出土的农作物和家养动物与西坡遗址相似，在一定程度上弥补了中原地区自仰韶文化到龙山文化过渡阶段生业状况的空白。

属于王湾三期文化的公元前2200~前1900年左右的瓦店遗址、王城岗遗址和新砦遗址的王湾三期文化层中，农作物除粟、黍和水稻外，新增加了小麦和大豆，尽管小麦的数量极少，不能肯定是在当地种植的还是传入的，但是瓦店遗址水稻的数量明显增多。家养动物中除狗、猪及始终以猪为主之外，新增加了黄牛和绵羊，在瓦店遗址中这两种动物从早到晚都有增多的趋势。除王城岗遗址王湾三期文化的黄牛和绵羊没有开展碳氮稳定同位素分析以外，其他两个遗址的分析结果显示，喂养狗、猪的方式与西坡遗址的相似，但是黄牛的饲料主要来自人们提供的小米的壳和秸秆等，而绵羊则主要食草，同时也食用人们提供的小米的壳和秸秆等。

属于新砦文化的公元前1850~前1750年左右的新砦遗址中，粟、黍、稻谷、小麦和大豆等五种农作物及狗、猪、黄牛、绵羊等四种家养动物都与王湾三期文化相同，但是黄牛的饲料完全为小米的壳和秸秆等，绵羊也较多地食用人们提供的小米的壳和秸秆等。饲养绵羊除食肉之外，还可能用于剪羊毛、进行次级产品的开发。

属于二里头文化的公元前1750~前1500年左右的二里头遗址、王城岗遗址的二里头文化层和新砦遗址的二里头文化层里，粟、黍、稻谷、小麦和大豆等五种农作物及狗、猪、黄牛、绵羊等四种家养动物都与新砦文化相同，但是水稻的比例较高，各种家养动物的饲料与新砦文化大体一致，王城岗遗址的二里头文化层和新砦遗址二里头文化层出土的黄牛和绵羊的数量都出现增多的趋势，二里头遗址四期也发现了剪羊毛、进行次级产品开发的证据，二里头遗址的家养动物的饲料与新砦遗址的基本相似，古DNA的分析结果显示其黄牛和绵羊的祖先是来自中国境外传入的。

另外，属于仰韶文化庙底沟类型的西山、妯娌和笃忠遗址，属于王湾三期文化的古城寨遗址和属于二里头文化的南洼遗址的动植物考古研究结果，也在不同程度上印证了我们对不同文化阶段的生业状况的认识。

包括古DNA测试在内的研究表明，至少在公元前2200年之前，起源于西亚地区的小麦、绵羊、黄牛等均已经通过中国西北或北部地区进入中原地区，即中原地区从仰韶文化到王湾三期文化，生业状况存在一个明显的突变过程，出现了大豆、小麦、黄牛、绵羊等新的生产力要素。这些新的生产力要素进入中原地区是一个划时代的进步。这些新的生产力要素在后来的新砦文化和二里头文化中又得到持续的发展。这里要强调的是，这些新的生产力要素不仅仅是指新的农作物和家养动物的种类，还包括新的农作物种植技术和新的家畜饲养技术，这些技术可以更加有效地利用可耕种土地及自然植被，提高有限区域内的农业生产总量，稳定地获取多种肉食来源。民以食为天，充足的食物资源为人口增长和社会发展奠定了坚实的物质基础。

需要提及的是，尽管对生产工具的研究尚未全面展开，这里不能针对具体遗址和

器物进行讨论,但是相关研究证实,与中原地区仰韶文化庙底沟类型相比,王湾三期文化中用于农业生产的工具在种类、形制和数量上均出现变化,反映出当时人类在农业生产的不同阶段中投入劳动的变化,而这种变化标志着农业经济水平的显著提高。从王湾三期文化到二里头文化,在生产工具的形制和数量上没有明显的变化^[35]。

从整体上看,中原地区在生业方面一直呈现发展的趋势。依据中原地区整个生业形态的发展趋势及中华文明形成和发展于中原地区的事实,我们可以推测,中原地区的生业形态对中华文明的形成及发展起到了明显的促进作用。当然,生业的发展并不是中华文明形成和发展的唯一因素,但绝对是不可或缺的原因。

(二) 中原地区的生业状况与上层建筑存在互动关系

中原地区多个遗址生业状况的相同性为特定聚落在一定地域内成为中心聚落乃至更高规格中心奠定了经济基础,而领导集团及领导者的执政能力在中心聚落乃至更高规格中心的形成过程中发挥了重要作用。

前文提到,分别属于仰韶文化庙底沟类型、大河村类型、王湾三期文化和二里头文化的遗址数量相当多。比如,在中原地区经过科学发掘的王湾三期文化的遗址有三十余处,其人工遗迹和遗物的文化面貌有明显的一致性^[36],因为没有同时开展动植物考古研究,围绕探讨生业问题的证据有一定的局限。但是在这些有限的证据里,仍然可以发现一个值得认真关注的现象,即前面提到的西山、妯娌、笃忠、班村、古城寨和南洼等遗址的生业研究结果与西坡、瓦店、王城岗、新砦和二里头等遗址的生业研究结果存在较为明显的一致性,没有发现一例反证。由此笔者推测,与上述的人工遗迹和遗物的文化面貌具有明显的一致性相同,当时中原地区整体的生业状况也是比较一致的,在仰韶文化庙底沟类型和庙底沟二期文化时期农作物以粟为主,家养动物以猪为主,自王湾三期文化开始,新的生产力要素进入中原地区,农作物和家养动物的种类增多,这种状况到二里头文化及以后的时期一直呈持续发展的趋势。另外,在王城岗遗址、古城寨遗址、新砦遗址等都存在几个文化时期的堆积,这几个遗址都表现出一个特点,就是尽管其生业状况在几个文化时期都保持一致性,呈持续发展的状态,但是这些遗址仅在某一特定时期成为中原地区一定区域内的主要代表,即尽管存在几个时期,尽管生业状况保持稳定且持续发展的态势,但是真正成为当时中心聚落的仅是其中的某一个时期。

自龙山文化至二里头文化,属于不同时期的多个遗址的生业状况是稳定且持续发展的。这是一个极为重要的前提,在此基础上,哪个遗址在一定时期内能够成为一定区域的中心,肯定还涉及一系列其他方面的原因,如战争及外部压力的原因^[37],地势、地貌、水文等自然环境的原因^[38]等。笔者认为,除以上提到的几点之外,还有一个不容忽视的原因,即很可能与特定时期某个遗址的领导集团或领导者的执政能力有密切的关系。在生业状况相同的前提下,聚落群中出现以哪个聚落为主的政治中心是因领导集团或领导者的执政能力强弱而异的。依据考古学和环境考古学的相关研究成果^[39],笔者推测这个执政能力除保证生业稳定发展之外,还包括管理社会、统领更多聚落、壮大军事实力、抵御水患等自然灾害、处理对外交往,甚至还包括建设精神文化等。这些能力可能不需要在任何时候都全面展现出来,但是在经济、政治、军事、文化等方面的某