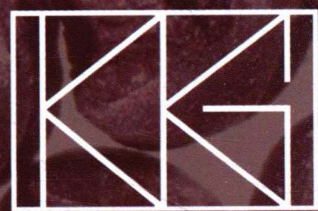


Science for Archaeology 第四辑

科技考古



中国社会科学院考古研究所科技考古中心 编



科学出版社

科技考古

第四辑

中国社会科学院考古研究所科技考古中心 编

科学出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

科技考古. 第4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, 2015.10

ISBN 978-7-03-046059-2

I. ①科… II. ①中… III. ①科学技术—考古—中国—文集 IV. ①K857.53

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第249572号

责任编辑: 张亚娜

责任校对: 张凤琴

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

*

2015年10月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2015年10月第一次印刷 印张: 19 1/4 插页: 6

字数: 450 000

定价: 108.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

中国社会科学院考古研究所科技考古中心
成立20周年特辑

《科技考古》编辑委员会

主 编：袁 靖

编 委：（按姓氏笔画为序）

王昌燧 朱 泓 刘建国 吴小红

张柏春 赵志军 莫多闻 袁 靖

梅建军

业精于勤 行成于思

——纪念科技考古中心成立20周年

袁 靖

今年是2015年，科技考古中心（以下简称中心）自1995年成立至今，已经走过整整20年的历程。值此20周年来临之际，现任的中心领导希望收集中心全体人员的代表作，作为《科技考古》第四辑出版。这是一个十分有意义的决定。相信这本文集的内容既能从一个侧面显示出我们中心20年在研究成果和研究方法上为中国考古学的发展做出的独特贡献，也是对我们中心20年发展历程有一个具有标志性的总结。因为我是跟随中心走过20年的六位老人之一，参与过几次中心发展的决策，现任的中心领导希望我写一篇文章，内容就是阐述科技考古中心的20年。命题之大，如何下笔，让我惴惴不安，但是恭敬不如从命，思之再三，这里围绕历史、现状、思路、成果和展望5个关键词，作文以记之。

一、历史

历史记载了中心的发展历程。1995年，顺应世界考古学和中国考古学发展的潮流，中国社会科学院考古研究所领导决定把原来的实验化验室、体质人类学研究组、动物考古研究组、绘图室、修复室、照相室等部门合并到一起，成立考古科技实验研究中心。其工作内容包括研究和技术两个方面。中心成立之初，人员有31人之多。设立考古勘探组、年代学组、环境考古组、体质人类学组、动物考古组、植物考古组、物质结构与成分分析组、绘图组、照相组、文物保护与修复组等10个部门。1996年，根据《中国社会科学院“九五”发展规划》和《中国社会科学院重点学科目标管理责任制条例》，中国社会科学院科研局将中心列为中国社会科学院50个重点学科之一，给予专项经费支持，为期5年（1996年至2000年）。中心的研究和技术部门调整为考古勘探、年代测定、树轮分析、环境考古学、体质人类学、动物考古学、植物考古学、物质结构和成分分析、食性分析、考古绘图、考古照相、文物保护与修复等12个领域。1998年，适合学科发展的需要，中心改名为考古科技中心。

2002年，根据《中国社会科学院“重点学科建设工程”项目管理办法》，中国社

会科学院科研局将中心列为中国社会科学院57个“重点学科建设工程”项目之一，称之为科技考古重点学科，同时将中心列为中国社会科学院的6个重点研究室之一，继续给予专项经费支持，为期5年（2002年至2007年）。中心的研究和技术部门没有变化。

2009年，中国社会科学院科研局继续将中心列为中国社会科学院的6个重点研究室之一，给予专项经费支持，为期5年（2009年至2013年）。期间除中心的文物保护与修复部门依照所里的安排，并入考古研究所文化遗产保护研究中心之外，其他部门调整为考古勘探实验室、年代测定实验室、树轮分析实验室、环境考古实验室、人骨研究实验室、动物考古实验室、植物考古实验室、物质结构和成分分析实验室、食性分析实验室、考古绘图室、考古照相室等11个部门。2010年中心改名为科技考古中心。当年，中心的动物考古实验室和植物考古实验室经国家文物局组织专家组评审通过，成为“动植物考古国家文物局重点科研基地”，这是中国社会科学院考古研究所的第一家中国社会科学院以外的省部级直属科研机构，由国家文物局提供专项经费支持。

自2011年开始，中心随中国社会科学院考古研究所一起整体进入中国社会科学院哲学社会科学创新工程，中国社会科学院科研局不再单独对中心进行管理。

二、现状

现状是中心今后发展的起点。科技考古中心现在可称之为当今世界上从事科技考古研究门类相当齐全、研究资料十分丰富的机构之一，是东亚地区名列前茅的科技考古研究基地，在中国考古学界更是独树一帜。这里从以下四个方面阐述。

（一）研究领域

中心拥有考古勘探实验室、年代测定实验室、环境考古实验室、人骨考古实验室、动物考古实验室、植物考古实验室、木材研究实验室、古DNA分析实验室、食性分析实验室、物质结构与成分分析实验室、考古绘图室和考古照相室等12个部门。涉及的研究领域包括遥感考古、物探、考古地理信息系统、碳十四年代测定、树轮分析定年、环境考古、人骨考古、动物考古、植物考古、木材研究、古DNA研究、碳氮稳定同位素分析、锶同位素分析、残留物分析、冶金考古、陶瓷考古、玉器研究、考古绘图和考古照相等。

（二）研究人员

从中心21位人员的年龄结构看，50和60年代出生的人员与70和80年代出生的人员各占一半，研究人员中绝大多数都拥有博士学位，三分之一以上有过到国外攻读博士学位或进行学术访问一年以上的经历，高研人员占据四分之三以上，3人具有博士生导师资格。中心已经建成一支符合现代考古学科发展需要、研究领域多样化、年龄结构搭配合理、以多名具备较高学术水平和研究创新能力的学科带头人和学术骨干为主体的研究队伍。

（三）研究条件

中心拥有多间超净实验室，具备扫描电子显微镜、电感耦合等离子体质谱仪、气相色谱质谱仪、原子吸收光谱仪、实时荧光定量PCR仪、冷冻研磨仪、凝胶成像仪、三维扫描仪、三维建模图形工作站、探地雷达、探伤仪、磁化率仪、元素分析仪等仪器设备。

（四）研究资料

中心保存有全国各个省、直辖市和自治区的不同时间段的考古遗址出土的大量珍贵资料，如重要遗址的遥感影像资料500余幅（景）、土壤样品1000余份、人骨10000多例、动物遗存20余万块（个）、植物种子100余万粒、古代树盘（芯）1000多块、木炭样品3000余份、冶金遗物1500余块等。此外，中心还具有现生各类动物标本150多种（具），现生各类植物种子2000余种，现生树芯300多块。

三、思 路

思路决定中心发展的方向。这里围绕将近20年的思考，从以下两个方面阐述。

（一）命名与变更

1995年，为适应国内外考古学的发展趋势，考古研究所领导决定建立考古科技实验研究中心，旨在突出把自然科学相关学科的方法和技术引入考古学之中的目的。在后来三年的实践过程中，考虑到中心的工作重点实际是在考古学的学科框架下应用自然科学相关学科的方法和技术开展研究，我们于1998年将中心的名称改为考古科技中心，意在突出为实现考古学研究之目的开展科技工作的特点。2010年，中心又更名为科技考古中心。那次更名同样是基于对本学科发展态势的考虑。首先，全国性的相关学术组织的名称为中国科技考古学会（筹），该组织每隔2年召开一次全国性的学术大会，目前为止已经召开了十二届，自第十届以来，中心都是主办方之一。其二，我们中心主办的以书代刊的杂志称之为《科技考古》，2005年出版第一辑，2007年出版第二辑，2013年出版第三辑。另外，当时已经出版的几本专著分别名为《科技考古学概论》、《科技考古》和《科技考古学》，尽管我们对“科技考古学”这个名称持保留意见，但毋庸置疑，这些书名大致符合学科的特点。其三，多所大学开设的相关课程均命名为科技考古，多个科研机构的相关部门的名称也称之为科技考古。

（二）定位与认识

我们认为，科技考古就是以考古学的研究问题为导向，借用自然科学相关学科的方法和技术，对考古遗址进行勘探，对遗址所在区域进行调查和取样，对出土的多种遗迹和遗物进行鉴定和测试，对各类与考古研究相关的资料进行定量统计，以获取更加丰富、更加全面的古代人类活动的信息，在考古学研究思路的指导下，经过归纳、分析和

探讨,从整体上拓宽考古学研究的视角与领域,提升考古学研究的层次和精度。

客观地说,对科技考古这个词的思考明显高于当年提出的把自然科学相关学科的方法与技术应用于考古学的认知水平。把自然科学相关学科的方法与技术应用于考古学有特定的历史语境,当时由于尚未全面考虑到考古学的思路在相关研究中的引领作用,简单地把自然科学相关学科的方法与技术套用于考古学之中,有时会面临自然科学相关学科的研究和考古学研究相互脱节,甚至形成两张皮的困境。而科技考古正是从事相关研究的人员在实践中逐步树立以考古学的研究目标为指导,围绕考古学的问题开展研究,在研究中始终做到与考古学紧密结合,逐步纳入考古学科的产物。另外,科技考古这个词也不同于把在考古学研究中应用自然科学相关学科的方法与技术称之为多学科合作的说法,因为在考古学中多学科的内涵绝不应该仅仅局限于自然科学相关学科。而且,合作一词有平起平坐之意,也不能科学地体现相关学科在考古学思路指导下,为解决考古学的问题开展研究的从属关系,与当前考古学已经成为一级学科,本身具备的实际格局和内涵不符。

考古学发展到今天,其研究的内容已经由原来通过发掘出土的遗迹、遗物的形状确定一处遗迹、一个遗址、一个文化或类型的年代早晚、布局特征、文化面貌,建立完整的古代物质文化谱系和复原古迹的原貌、帮助我们更加直观地认识历史,进一步扩大到全面探讨古代社会的各个领域。一处遗迹、一个遗址、一个文化或类型实际上就是特定时空范围内的一段人类历史。任何一个区域、任何一个遗址的考古学调查和发掘,都是为了全面或部分地展现在特定时间跨度和空间范围内的自然环境状况;人类社会的生产活动、生活方式、工艺技术、建筑形式、社会组织、礼仪制度、丧葬习俗、祭祀特征、文化交流等物质文化和精神文化的相关内容。

考古学的研究内容发生了明显的变化,但是考古学的研究对象仍然是古代的物质遗存。研究对象的物质性特征是我们能够在考古学的框架内从事科技考古研究的前提。科技考古以考古学的思考贯穿于整个研究的始终,秉承将今论古的理论,通过实现物理学、化学、生物学、地球科学、数学等基础学科的方法和技术与考古学的出土背景及相关认识的有机结合,保证对古代遗迹、遗物进行研究时,在思路和方法上的科学性,同样也保证最终结论的可靠性。

如果说当年通过对人工遗迹和遗物形状的研究可以从时空框架上把握考古学文化的位置及古迹的形状特征,发挥证经补史的作用。那么现在通过把考古勘探、年代测定、环境考古、人骨考古、动物考古、植物考古、物质成分和结构分析等多个领域的研究聚焦到考古发掘的同一遗址上,则可以科学地再现考古学文化的绝对年代,当时的自然环境状况、演变及与之相适应的人地关系,古代人群的体质特征、健康状况和风俗习惯,包括动植物在内的各个时期人群的食物结构,古代采集渔猎、植物栽培、家畜饲养等一系列食物资源获取方式的形成和演变过程,古人制作各类器物时原料的获取、工艺的形成及发展过程,城市形制及建筑物的营造工艺的特征和变迁,人们在不同时期进行丧葬和祭祀等宗教活动中使用动植物种类的特征,文化与文化之间一些特殊因素的交流等等。以科技考古的研究结果为基础之一,与考古学的其他相关基础研究结果相结合,由此进一步凝练为考古学的综合研究成果,这样的研究层次及内容,才能真正步入21世

纪世界考古学发展的前列，在人文社会科学研究中发挥自己独到的作用。

概括起来说，在考古学研究中进一步强调科技考古是时代对考古学提出的要求，也是考古学学科自身发展的必经之路。经过多年的努力，在考古学中开展科技考古研究，已经经历了一个由逐步应用到全面推广的过程，这一过程正在给考古学研究带来一场可称之为是革命性的变化。其学术价值和深远意义将在今后考古学研究的发展进程中逐渐体现出来。

四、成 果

成果是中心实力的最好见证。20年来，中心承担了包括国家科技攻关计划、国家科技支撑计划、国家社会科学基金、国家自然科学基金、中国社会科学院重大课题、国家人事部课题、国家文物局课题等省部级以上课题以及中外合作课题共计50余项。其研究成果主要体现在以下三个方面。

（一）专著或论文集

中心及研究人员编著的10部专著和论文集均具有开创性，也为完善学科体系做出了贡献。例如，《胶东半岛贝丘遗址环境考古》是中国第一本区域性环境考古研究专著，首次系统地阐述了中国环境考古学研究的目标、理论、方法及胶东地区的新石器时代人地关系，该书荣获中国社会科学院第四届优秀科研成果二等奖。《科技考古》第一辑全面展示了中心在科技考古各个领域取得的优秀成就，11位中国科学院院士和11位考古学家专门为此撰文，在全国考古学界引起了很大反响，被《中国文物报》评为2005年全国文博考古最佳文集。《科技考古》第二辑是中国第一本探讨中原地区技术、经济状况与文明起源互动关系的文集，填补了国内多年来研究史前社会技术与经济方面的空白。《考古与地理信息系统》是中国第一本将GIS的各种分析运用到聚落考古研究之中的创新之作。《考古测绘、遥感与GIS》是中国第一本关于考古空间信息技术方面的教材，已被多所大学考古专业采用。《科技考古文集》是中国第一本比较全面地论述中国动物考古学研究的多个重要方面，另外还涉及科技考古的多个研究领域的文集。《植物考古学研究的目标、理论和实践》是中国第一本系统论述中国植物考古学研究的理论、方法和包括10余处遗址的研究成果的文集。《科技考古》第三辑是中国第一本对黄河及长江流域主要地区的技术与经济状况与文明起源互动关系进行比较研究的文集，以大量事实进一步强调了中原地区技术与经济发展状况对中华文明起源和形成的重要基础作用。《科技考古的方法与应用》是中国第一部以考古人员为对象，全面介绍科技考古各种领域从采样方法到研究过程的工具书，并附有相应的研究实例，这本书得到文物出版社的全额资助，被国家新闻出版总署列为“十二五”重点图书之一，出版后不到半年即售罄，被《中国文物报》评选为“2012年全国文化遗产十佳图书”。《中国动物考古学》是中国第一本系统地论述中国动物考古学研究的目的是历史、理论和方法以及各类主要研究领域并展望未来的专著。

（二）论文及研究报告

中心研究人员发表的论文及研究报告有400余篇，其中相当数量是在国内的一级杂志上发表，还有10余篇用英文发表在属于SCI和SSCI的杂志上，另有多篇用日文发表在日本考古学界的一流刊物上。这些文章涵盖科技考古的各个领域，或是多种科技方法在考古学研究中的首次运用，例如，遥感考古和地理信息系统、碳十四系列样品测定、人骨小变异和病理分析、树轮分析和木材鉴定、浮选法、食性分析、残留物分析和骨器制作等；或是系统探讨了考古学界一直关注而未能解决的诸多问题，例如，完善了史前和夏商周年代框架，探讨了中华文明起源与各地环境变迁之间的关系，解释了人类体质特征变化与经济模式和营养健康状况之间的关系，揭示了中国北方旱作农业和南方稻作农业及多种家养动物的起源和发展过程，分析了先秦时期青铜器铸造技术演进与社会发展之间的互动关系，阐述了古代文化交流的方式与路径，研究了与中华文明进程相关的诸多重大问题。

（三）规范

中心制定的《考古遗址出土动物遗存的收集与实验室操作规范》《田野考古植物遗存浮选采集及实验室操作规范》《碳氮同位素食性分析骨质样品采集及实验室操作规范》《田野考古制图规范》等已经由国家文物局作为文物保护行业标准正式颁布，在全国考古学界全面推广。

五、展 望

展望是思考中心的未来。以国内领先、国际知名的目标要求自身，可以考虑从以下六个方面继续推进中心的学科建设。

（一）把握学科发展方向

方向决定一切。当前世界上衡量一个国家考古学研究水平的重要标尺之一，就是能否在考古学研究中更加有效地应用更多的科技考古方法，拓宽考古学研究的领域，深化考古学研究的内容。因此中心的研究方向，就是定位在深刻领会考古学研究的思路和思路，进一步推动、完善自然科学相关学科的技术与方法与考古学研究的有机结合，关注国际上各个相关研究领域的新进展，把中心的科研人员各具特色的研究凝聚到中国考古学研究的诸多前沿课题，聚焦到具体的遗址，形成科技考古研究的合力。要在参与课题研究和遗址研究的同时，围绕各个学科自身的研究对象开展研究，逐步推动人地关系史、人类健康史、农作物栽培史、畜牧史、冶金史、陶瓷器制作技术史、玉器制作技术史等多项专门历史的研究，为深化中国考古学研究和中国古代史研究做出自己独到的贡献。

（二）推进方法论建设

工欲善其事必先利其器。在考古学中推广科技考古的实践过程，正在带动考古学方法的进一步多样化，我们要以考古学现有的地层学、类型学和年代学方法的形成及发展过程为鉴，在各个研究领域里逐步完善包括取样、鉴定、测试、统计、分析在内的一系列技术操作和研究方法，要大力加强中心内部各个领域之间的合作研究，从思路和方法上逐步充实各个领域自身的研究体系，积极推进各个领域研究方法多样化的创新过程，为考古学研究方法的多样化贡献力量。

（三）强化人才培养

培养人才是中心能够持续发展、更加壮大的关键之一。我们要为研究人员的发展创造各种条件，尤其要关心年轻科研人员的成长，帮助他们出国或到国内一流的研究机构访问和进修。要通过课题制等形式促进科研人员更加明确研究的方向、完善研究的思路、健全研究的方法、取得有价值的成果。争取在若干年之内，有更多的研究人员能够在全国范围内的同一研究领域发挥更加重要的作用，成为该领域的领军人物之一。

（四）完善数据库和标本库建设

数据库和标本库建设是做好研究的最为关键的基础条件。数据库的建立有利于数据的共享，通过对不同区域、不同时代相关数据的对比，还可以发现新的研究思路或线索。标本库包括现代标本和古代标本两大类，现代标本库的建立和完善可以保证研究的科学性，古代标本库的建立不仅有助于保存大量不同时期、不同地点的珍贵的考古资料，进一步突出中心的特色、价值和地位，也有助于今后利用的新的技术手段，从这些资料中获取更多的重要信息，开展再研究。因此，中心各个实验室都要加强数据库的建设，建立数字化文本和图片库，以“中国考古网”为依托，在全国范围内搭建相互交流和学习的网络平台。标本库的建立要以系统性、全面性和有代表性为目标。

（五）推动国内外学术交流

学术交流是创新的重要动力之一。要提倡中心的每个实验室都有针对性地和国内一流的考古学、自然科学研究机构或教学单位建立合作关系，共同开展课题研究，壮大研究队伍，提高研究水平。每个实验室还要力争和国际上一流的科技考古研究部门或教学单位建立学术交流关系，引进研究思路、方法、资金乃至客座研究人员，壮大我们的研究实力，同时也为我们的研究成果走向世界创造条件，为在世界范围内弘扬中华民族的优秀文化贡献力量。

（六）加强管理

没有规矩，不成方圆。管理首先是学风建设，要提倡严谨，远离浮躁。切忌急功近利，避免生搬硬套，力戒闭门造车。其次是有个最低限度的定量管理，要求从事研究工作的研究人员每年都要发表高质量的研究文章。从事技术工作的同志按照年度计划

完成规定的任务。我们要争取每年在国外的考古或科技考古的一流刊物上发表更多的英文论文，逐步提高中心在国际考古学界的知名度。其三是时刻牢记安全第一，各个实验室都要制定具有自己实验室特色的管理条例，相关实验室要保证各台仪器设备正常运转，要严格管理化学药品。

从历史到现状，从思路到成果，从成果到展望，阐述科技考古中心20年的命题到此可以完稿了。最后，还要强调的是抚今思昔，我们特别怀念考古研究所的老所长夏鼐先生。今年是他逝世30周年。当年他作为中国考古工作的主要指导者和组织者，规划自然科学相关学科与考古学结合开展研究的学科布局；作为中国考古学的领军人物，从理论上论述自然科学相关学科与考古学结合开展研究的主要内容及把握研究的核心问题；作为大学问家，亲自从事自然科学相关学科与考古学结合开展研究及科技史研究等，这些都对后来中心的成立和发展产生了极为深远的重大影响。我们也特别感谢仇士华先生等中心前身的各个部门的老一辈学者们给中心打下的坚实基础，正是他们几十年的努力和付出，为中心的成立和发展做好了思想准备、人才准备、资料准备和实验室准备。我们还要特别感谢20年里，院科研局和历任所领导对中心的指导和支持、所内外的考古研究人员及所里行政后勤部门的人员对中心的关心和帮助。夏鼐先生的高瞻远瞩和精辟见解、前辈的榜样、领导的重托、大家的扶持永远是中心前进的动力。期待院所各级领导、所内外的考古研究人员和所里行政后勤部门的人员今后依然关注中心。祝愿中心在未来的岁月里继续努力，保持领先，再立新功，再创辉煌！

目 录

业精于勤 行成于思——纪念科技考古中心成立20周年·····	袁 靖 (i)
中国古代家养动物起源的动物考古学研究·····	袁 靖 (1)
中国古代农业的形成过程——浮选出土植物遗存证据·····	赵志军 (19)
仰韶文化年代讨论·····	
··· 张雪莲 仇士华 钟 建 卢雪峰 赵新平 樊温泉 李新伟 马萧林 张翔宇 郭永淇 (35)	
GIS支持的周原地区古代人地关系研究·····	刘建国 徐良高 王 辉 (65)
山东沭河上游史前文化环境考古研究·····	
··· 齐乌云 梁中合 高立兵 贾笑冰 王树芝 王金霞 赵志军 刘云涛 苏北庆 (69)	
新疆拜城县多岗墓地人群的健康和饮食·····	张 君 张 旭 张雪莲 (80)
陶寺遗址中晚期出土部分人类牙釉质的锶同位素比值分析·····	赵春燕 何 弩 (92)
商代中晚期的树木利用——洹北商城和殷墟出土树木遗存分析·····	
····· 王树芝 岳洪彬 唐际根 岳占伟 何毓灵 赵志军 (103)	
陶寺遗址出土泥质陶器的中子活化分析与研究·····	王增林 何 弩 (126)
中原地区古代居民的健康状况——以贾湖遗址和西坡墓地为例·····	王明辉 (135)
技术选择和技术风格的形成：以鼎为例考察二里头时期到晚商青铜器的技术演进·····	
····· 刘 煜 张昌平 胡东波 岳占伟 (145)	
陕北长城沿线先秦时期生业与环境的关系·····	王 辉 莫多闻 袁 靖 (162)
殷墟晚商制骨作坊与制骨手工业的研究回顾与再探讨·····	李志鹏 何毓灵 江雨德 (176)
再论中国家养黄牛的起源——商榷《中国东北地区全新世早期管理黄牛的形态学和 基因学证据》一文·····	吕 鹏 袁 靖 李志鹏 (189)
陶寺遗址家畜饲养策略初探：来自C、N稳定同位素的证据·····	
····· 陈相龙 袁 靖 胡耀武 何 弩 王昌燧 (209)	
史前玉工轱辘轴承器的SEM分析——以环珠江口地区为例·····	叶晓红 邓 聪 (220)
新疆石人子沟遗址出土家马的DNA研究·····	
····· 赵 欣 Antonia T Rodrigues 尤 悦 王建新 马 健 任 萌 袁 靖 杨东亚 (241)	
数字摄影制图法在考古绘图中的应用·····	刘 方 张亚斌 (255)
考古绘图中计算机技术的运用·····	张 蕾 (269)
敖汉兴隆沟红山文化整身陶人艺术特征及性质探析·····	王 苹 (281)

中国古代家养动物起源的动物考古学研究*

袁 靖

动物考古学研究就是通过考古发掘出土的动物遗存探讨古代人类与动物的各种关系。其中，研究家养动物的起源一直是国际动物考古学界高度关注的热点问题。因为家养动物的出现从根本上改变了人类与动物的相互关系。家养动物保证了人类可以有计划地、稳定地获取肉食，可以更加容易地获取动物的奶、皮、毛、蛋等副产品，可以把家养动物作为犁地、驮运、骑乘、驾车的工具。另外，家养动物的出现促进了私有财产的产生，推动了社会复杂化的发展。家养动物的出现还增加了由于动物引发疾病的危险，减少了人类肉食种类的多样性。

中国历史上很早就有“五谷丰登，六畜兴旺”之说，“六畜”即指马、牛、羊、猪、狗、鸡，这个词最早出自《左传》，在《左传·僖公十九年》（公元前641年）里记载“古者六畜不相为用”。另外，在《周礼·夏官·职方氏》里，有“其畜宜六扰”，汉代郑玄注：“六扰，马、牛、羊、豕、犬、鸡”。“六畜”是中国古代的主要家养动物，本文首先阐述动物考古学中判断家养动物的方法，然后讨论上述六种主要家养动物的起源或出现状况。

一、判断家养动物的方法

多年来的动物考古学研究证实，探讨家养动物的起源是一个相当复杂的问题^[1]。笔者认为，要科学地开展研究，首先必须从多个方面、多个角度进行思考，确立一个全面地鉴定家养动物的方法，由此才能得出比较客观的认识。

通过多年的研究，笔者已经逐步确立了一个判断家养动物的系列依据，其中，有些依据是继承了以往的研究传统，有些依据则是在近年来的研究中建立起来的。这里阐述如下。

（一）形体测量

动物被驯化后，进食、活动等一系列行为都在人的掌控之下，不能像野生状态下可以自由活动，特别是当某些动物专门作为肉食资源被饲养的话，人为干涉的影响以及动物自身心理压力等因素往往都影响到动物的生长发育，对它们进行历时性的观察，会

* 国家科技支撑计划项目（批准号：2013BAK08B03）项目资助。

发现有些动物体型逐渐变小，有些动物体型逐渐变大。通过对动物的牙齿及骨骼的特定部位进行测量，再和同类野生动物做比较，可以从尺寸上把握其是否为家养动物。这个方法在20世纪70年代的中国动物考古学研究中已经开始使用^[2]。

（二）病理现象

病理现象出现在牙齿及其他骨骼部位上。牙齿的病理现象主要包括齿列扭曲、龋齿、牙周炎及由此形成的齿槽脓肿、线性牙釉质发育不全和骨骼病变等。齿列扭曲的出现是因为饲养的结果，比如家猪在饲养过程中形体逐渐变小，而全身各个部位的形体变小过程并不同步，牙齿往往变化最慢，尺寸尚未明显变化的牙齿要在已经变小的齿槽里全部萌出，因而产生牙齿互相挤压、排列不整齐的现象。这个方法自21世纪以来开始使用^[3]。

齿槽脓肿主要是因为龋齿和牙周炎，其产生的概率往往与食物成分中糖或碳水化合物的成分呈正比，即高淀粉和高糖食物容易导致龋齿，进一步引发牙床发炎、腐烂，在骨骼上留下病变的痕迹。在以农业耕作为主的古代人群中这种现象较为常见，而不多见于以其他方式获取食物的人群中。同样，在考古遗址出土的家猪中就发现有这种现象，但是在野猪中不见，这个方法自21世纪以来开始使用^[4]。

线性牙釉质发育不全是指哺乳类动物在牙冠形成过程中牙釉质厚度方面出现的一种缺陷，比较典型地表现为齿冠表面形成横向的一个或多个齿沟或齿线。成釉细胞的釉质分泌对生理干扰非常敏感，线性牙釉质发育不全的出现一般是由发育期生理紧张造成的。在家养动物中性线性牙釉质发育不全的比例较高，而在野生动物中则很低。这很可能与家养动物在整个生存过程中都是被人控制的原因相关。这个方法自21世纪以来开始使用^[5]。

骨骼病变一般出现在马的脊椎和牛的掌、跖骨上。主要是由于在人工驱使下，长期负荷所造成的^[6]。

（三）年龄结构

古代人类饲养动物的一个主要目的是为了获取肉食资源，一般家养的哺乳类动物长到特定的年龄阶段后，体形和肉量不会再有明显的增加。如此继续饲养下去所能产生的肉量，不如重新养一头幼兽见效更快。因此考古遗址中出现的某种哺乳类动物的年龄集中在一个特定的、非自然状态死亡的年龄阶段时，这可能是古代人类选择特定时间对这种被饲养的动物进行屠宰的结果。这个方法在20世纪60年代的中国动物考古学研究中已经开始使用^[7]。

（四）性别特征

考古遗址出土的一些家养哺乳类动物的性别比例不平衡。以出土的家猪为例，往往母猪或性别特征不明显的猪占据明显多数，可以确定为公猪的数量较少。在个别遗址中，也会出现公猪比例占据大多数的现象。我们推测，因为饲养是一种人为控制的行为，古代人类有意识地干预会影响到同一动物种群的自然性别比例，从而出现与野生状

态下差异明显的现象。这个方法自21世纪以来开始使用^[8]。

（五）数量比例

在以狩猎为主的状态下，古代遗址出土的动物的种类和数量往往取决于各种动物的自然分布状况、被人捕获的难易程度以及当地居民捕获动物的技术水平。一旦考古遗址出土的某些动物骨骼在全部哺乳类骨骼中占有相当的比例，与其野生状态下的自然分布不符，且随着时间的推移，这些动物骨骼呈现一个从少到多的过程，这往往和家养的背景相关。以家猪为例，因为饲养家猪的首要目的是获取肉食资源，其饲养的数量必须达到一定的规模才能满足肉食供给的要求，随着饲养业的发展，家猪的数量会呈现出增多的趋势。所以家猪骨骼在出土动物骨骼中往往占有较大的比例。关于数量比例的认识大多要在一个历时性的过程中加以检验。这个方法在20世纪60年代的中国动物考古学研究中已经开始使用^[9]。

（六）考古现象

考古现象包括埋葬、随葬动物或直接发现饲养动物的圈栏。如笔者通过多年的研究发现，在中国新石器时代考古遗址中，往往在土坑或墓葬中埋葬、随葬完整的猪和狗或它们的一部分肢体，其中猪是出现数量最多的一种被埋葬或随葬的动物，在中国整个新石器时代各个地区的很多遗址里都具有普遍性和规律性^[10]。狗的出现范围主要集中在东部地区^[11]，在西北地区发现的实例比较少。除了这两种动物以外，笔者还发现在新石器时代晚期的遗址中出土单独埋葬完整的牛和羊的现象，上述这些动物与后来属于夏商周三代的遗址中出土的埋葬猪、狗、牛和羊的实例呈一脉相承的关系^[12]。经过动物考古学研究的多个古代遗址里发现的哺乳类动物都在10种以上，但是在墓葬或属于特殊遗迹的土坑里发现的经过特殊处理的动物往往仅限于狗、猪、牛、羊等。为什么不同地区的古代人类都会单单挑出这几种动物进行埋葬和随葬，这可能暗示他们与这些动物有特殊的感情。这种特殊的感情可能就是源自饲养。因此，如果在考古遗址里出现了埋葬或随葬某些动物的现象，且这类现象有一直持续下去的证据，就可以把这些现象的出现视为家养行为的存在。这个方法在21世纪以来开始使用^[13]。

饲养动物的圈栏遗迹也是证明家养动物存在的证据，在20世纪50年代发掘陕西省西安市半坡遗址时就发现过饲养动物的圈栏遗迹，并对此进行过研究^[14]。

（七）食性分析

依据某些家养动物的食物往往包括农作物的茎叶、皮、壳及人吃剩的食物等现象，通过分析出自同一遗址的动物骨骼和人骨里的稳定同位素¹³C和¹⁵N，并进行比较，可以为确认家养动物提供科学的依据。国内多位研究者自21世纪以来，分别通过对10000年以来的考古遗址出土的鱼、鼠、猪、牛、鹿等多种动物骨骼进行稳定同位素¹³C和¹⁵N分析，认识到生栖于不同时期、不同地区的多种动物的稳定同位素¹³C和¹⁵N指标，提出在北方地区的遗址里，如果猪骨的¹³C中以C₄类植物为主，与同一遗址中出土的人骨的测试结果相一致，那么可以作为判断这些猪是家猪的证据之一，而在南方地区的遗