

Science for Archaeology 第三辑

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

第三辑

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

内 容 简 介

本书为中华文明起源与形成过程中技术与经济状况的最新研究成果，内容涉及公元前 3500 年至前 1500 年这个时间段里多个地区的农业、家畜、动物的 DNA、人的食物结构、冶金术、制陶、生产工具和玉器制作等八个方面的探讨。

本书适合考古学、历史学、科技考古、科技史、经济史的研究人员和相关专业的师生阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

科技考古·第3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, 2011. 6

ISBN 978-7-03-031189-4

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 (2011) 第 097447 号

特约编辑: 顾智界
责任编辑: 张亚娜
责任校对: 顾智界
封面设计: 王 浩
责任印制: 赵德静

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

*

2011 年 5 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2011 年 5 月第一次印刷 印张: 19 3/4 插页: 6

印数: 1—1 800 字数: 460 000

定价: 86.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《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

前 言

科技考古研究的内容大致可以概括为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，对遗址所在的自然区域进行野外调查和取样，对出土的多种遗迹和遗物进行鉴定、测试和分析，对各类相关的资料进行定量统计，从而认识当时遗址的布局、绝对年代、所处的自然环境、人类自身的特征及他们的各种行为，同时做到进一步提高考古学研究的效率和精确度。

早在 20 世纪 20 年代，中外考古学家在发掘遗址时往往邀请地质学家参加，对遗址周围的地质地貌进行考察，这意味着在中国考古学的开始阶段，就重视属于人文社会科学的考古学与属于自然科学的地质学的结合。多年来，在考古学与自然科学相关学科相结合开展研究的长期发展过程中，逐步形成了科技考古这样一门学科。严格地说，中国科技考古的大发展是开始于 20 世纪 90 年代。这集中体现在以科技部为主的国家有关部委支持的多个大型项目上。

比如，1997 年至 2000 年的国家“九五”重点科研项目“夏商周断代工程”，就是由来自历史、考古、天文、碳十四测定年代等人文社会科学和自然科学等不同学科的专家共同完成的。研究人员提交了夏商周年代研究的最新成果。

如果说“夏商周断代工程”中体现的考古学与自然科学相关学科的结合仅仅表现在天文学和碳十四年代测定上。那么，自 2002 年到 2003 年实施的“中华文明探源工程预研究”则又增加了环境考古和冶金考古两个新的研究领域。通过这样的研究，除了碳十四年代测定又有新的进展以外，对于豫西晋南地区龙山时期的自然环境研究，对于二里头时期的冶金技术研究都有了新的认识。

如果说“中华文明探源工程预研究”中体现的考古学与自然科学相关学科的结合仅仅包括碳十四年代测定、环境考古和冶金考古的话，那么，自 2004 年至 2005 年实施的“中华文明探源工程（一）”，则在上述三个研究领域的基础上，又新增加了植物考古、动物考古、食性分析、DNA 研究、陶器成分研究、玉器和石器的工艺研究等多个新的领域，为此专门组建了“公元前 2500 年至公元前 1500 年中原地区经济技术发展状况及其与文明演进关系研究”课题组。这个课题组的研究结果填补了那个时间段里中原地区的农业、手工业等技术和经济状况研究的空白。为我们探讨技术和经济发展状况与文明演进的关系提供了一系列实证性的资料，相关研究成果已经发表在《科技考古（第二辑）》上。

如果说“中华文明探源工程（一）”中的“公元前 2500 年至公元前 1500 年中原地区经济技术发展状况及其与文明演进关系研究”课题中体现的考古学与自然科学相关学

科的结合虽然比较全面,但这些还是属于初步尝试,包括 DNA 研究在内的一些方法尚属于探索阶段。另外,整个研究被限制在中原地区和 1000 年跨度的时间段里,时空范围比较有限的话。那么,后来作为国家科技支撑计划启动的“中华文明探源工程(二)”中的“公元前 3500 年至公元前 1500 年中国文明形成与早期发展阶段的技术和经济研究”这个课题,则具有以下几个特点。

第一,在植物考古、动物考古、食性分析、冶金考古、陶器成分分析、石器和玉器制作工艺研究等研究领域里,把着重点放在野外调查、采样和资料分析上。由于此次的研究范围扩展到西辽河流域、包括中原地区在内的黄河流域以及长江流域,研究的时间延伸为 2000 年的跨度。因此,我们可以运用科学的方法对各个领域的数量极为丰富的原始资料进行分析,争取提出带有原始创新和集成创新意义的成果。

第二,加强与自然科学相关学科中一流研究机构的合作。比如我们这次实施的古代家养动物的 DNA 研究,就是和吉林大学生命科学学院古 DNA 实验室、中国农业大学农业生物技术国家重点实验室合作进行的。我们要在课题的实施过程中,逐步搭建全国性的考古学和自然科学相关学科相结合的研究平台,努力做到让一批最优秀的人员用一系列最先进的技术研究各种最珍贵的资料。获取有科学依据的考古学研究成果。

第三,加强国际交流。我们此次专门邀请了美国哈佛大学、加州大学、英国伦敦大学、加拿大多伦多大学等世界一流学校的多位著名研究人员参与我们的研究。我们希望做到中外学者共同努力,一起为探讨中华文明的起源和发展过程贡献力量。

第四,加强对研究生的培养。这次参加我们这个课题的博士生和硕士生所属的学校包括中国社会科学院研究生院、中国科学院研究生院、北京大学、北京科技大学、中国科技大学、中国农业大学、吉林大学、山东大学等等。我们希望通过这次课题的实施,逐步建设一支研究生人数占有一定比例的科研队伍,保证我们的科技考古事业后继有人。

鉴于现代考古学已经逐渐演变成一个以人文科学研究为目的、包括大量自然科学研究手段的学科。能否更加广泛、更加有效地在考古学研究中运用各种自然科学研究手段已经成为 21 世纪衡量一个国家考古学研究能力与水平的极为重要的标尺之一。我们在此次执行课题过程中,还考虑到在动物考古、植物考古、碳/氮稳定同位素方面,总结、归纳科学地取样、鉴定、测试、分析和统计等操作规范,和全国广大科技考古工作者一起,努力做好科技考古方法论的建设工作。

本书就是由“公元前 3500 年至公元前 1500 年中国文明形成与早期发展阶段的技术和经济研究”这个课题的成果汇总而成,其内容大致可以分为农业、家畜、古 DNA、碳/氮稳定同位素、冶金、陶器、石器和玉器等八个方面的研究,有些方面的研究单独成文,有些方面的研究以多个个案的形式发表,有些方面的研究介于两者之间。农业、家畜、古 DNA、碳/氮稳定同位素分析、冶金等大多数方面的研究方法基本上还是与“中华文明探源工程(一)”的方法相同,但是陶器和石器的研究在方法上有了明显地进步,比如,在陶器研究中强调对制作技法的研究,在获取一个遗址的陶器标本时,更加注重考古背景的考虑;在石器研究中增加了形状测量和石材鉴定的比重等等。正是由于研究方法的改进,从而获得的认识也提高了一个层次。这是特别要强调的。

通过“公元前 3500 年至公元前 1500 年中国文明形成与早期发展阶段的技术和经济研究”课题研究，我们发现，以统一的年代标准来对照各个地区的技术与经济状况，可以看到西辽河流域的农业经济一直属于比较单一的农作物种植制度，到夏家店下层文化以后，出现明显的衰退。黄河上游地区的农业经济自齐家文化晚期开始，逐步转为游牧型经济。长江流域的农作物种植一直是单一品种，而家畜饲养长期没有发展起来，尽管在良渚文化时期养猪业有过一个快速发展阶段，但是在随后的马桥文化中又明显地出现衰退的迹象。经济形态的衰退或转型进而影响到整个文化的发展进程。没有形成可持续发展的趋势。

黄河中下游地区的经济形态呈现出持续发展的态势。最典型的是自龙山文化时期开始，中原地区出现多品种农作物种植制度和多种饲养家畜的方式，这些不但为中原地区的经济发展奠定了比较坚实的基础，也保证了中原地区可以在最大程度上减轻自然灾害对农业生产的破坏。在中原地区多个遗址中发现砷铜和青铜器，出现合范技术，尤其是到了二里头时期，出现一定数量的青铜礼器，这是中国青铜文明的最核心的标志。各种陶礼器的制作技术也相当成熟，出现原始瓷。生产工具中用于收获的石器占据较大比例，石器制作规范化。玉器制作技法有了明显提高。可见其手工业生产也出现了明显的进步。同时还发现了冶炼遗址，并出现与盐业相关的遗存。这些都意味着中原地区在控制资源方面考虑得当。从整体上看，中原地区在农业、手工业及资源配置方面都处于强势地位。依据中原地区整个经济形态的强势及文明起源于中原地区的事实，我们可以推测中原地区的技术与经济形态对文明的起源及演进起到了很强的促进作用。当然，这并不是中华文明形成的唯一因素，但绝对是不可或缺的重要因素。

另外，技术的进步推动了各个地区生产工具出现有地域性特征的产品，促进了地区之间文化交流的发展。包括古 DNA 测试在内的研究表明，到公元前 2000 年左右，原产于西亚地区的小麦、绵羊、黄牛等均已跨过中国西北及北部地区，进入黄河中游地区。另外，在西北和内蒙古地区都发现家马存在的证据，说明家马可能也是从中国境外传入的动物。冶金术研究、陶器成分分析证实，当时几个地区之间存在文化交流的现象。西辽河流域的红山文化的玉器制作技术传播到黄河下游地区的山东龙山文化，而后又传播到黄河中游地区和长江下游地区。在多个地区都能够看到由于技术进步而带来的文化交流现象。但是相比之下，中原地区是各种文化交流最为集中的地区，这对中国文明的形成和发展也具有不可忽视的重要作用。

上述认识填补了以往关于这些方面研究的空白，可以归入原始创新和集成创新的范畴，这是课题组全体成员共同努力的结果。

由于利用考古发掘的相关资料对中华文明起源与发展过程中的技术与经济状况开展研究，正式起步于 2004 年，到现在为止，只有数年的研究时间。全面审视我们现有的研究成果，在肯定成绩的同时，我们还看到尚有许多空白需要填补，许多认识需要深化，一些方法需要完善，一些领域需要开拓。展望前程，我们还有相当长的路要走。

“中华文明探源工程（三）”即将启动，我们将开展“公元前 3500 年至前 1500 年黄河、长江及西辽河流域的资源、技术和生业研究”这个新的课题，从这个课题的题目就可以看出，在此次研究中，我们的思路更加明确了。我们计划通过对当时重要资源的

开发和流通的研究,探讨当时对重要资源的控制、分配和使用状况。通过对考古遗址出土农作物种类的鉴定和量化分析,认识不同地区和不同时间段的农业生产中的农作物构成和比例,据此判断各地区的农业生产特点和发展模式。通过对动物的研究,研究不同地区和不同时间段的居民通过狩猎、饲养等方式获取肉食资源的具体行为;探讨各种家畜的种类、数量是否存在某种质或量的转变过程。以 DNA 和锶同位素分析结果、结合考古学文化背景来了解古代文化的交流状况。通过对早期铜器和冶铸遗物的检测分析,揭示不同地区的冶金技术特征,探讨中国青铜冶铸技术的起源和发展过程。通过对陶制品的研究,分析各个地区的制陶工艺水平、文化交流特征。通过对石器进行研究,认识当时的制作工艺技术及专业化程度。通过对制玉工艺和玉器成分的研究,以及复原和模拟实验,分析玉器的制作工艺特征。本课题将以多学科交叉的方法对中华文明形成和早期发展阶段的重要遗址的技术和生业发展状况开展定性、定量的全方位分析,并对不同时空范围内的技术和生业状况进行纵向和横向的比较研究,以此为基础,我们将对技术、生业状况与中华文明的形成和早期发展的关系做出更加科学的解释。

相信经过几十年、甚至更长时间的研究,中华文明起源与发展过程中的资源、技术和生业方面的状况一定能够得到比较科学地重现,中华民族的历史研究一定能够继续得到完善和补充。这是我们及后来的科研人员的神圣使命。

袁靖

2011年1月1日

目 录

前言	(i)
中华文明形成时期的农业经济特点	农业研究课题组 (1)
山东胶州赵家庄遗址龙山文化炭化植物遗存研究	
..... 靳桂云 王海玉 燕生东 刘长江 兰玉富 佟佩华	(36)
山东胶州赵家庄遗址居住区土样植硅体分析与研究	
..... 靳桂云 吴文婉 燕生东 兰玉富 佟佩华	(54)
山东胶州赵家庄遗址龙山文化石刀刃部植硅体分析与研究	
..... 靳桂云 王育茜 燕生东 兰玉富 佟佩华	(75)
中华文明形成时期的动物考古学研究	动物考古课题组 (80)
中国北方地区三个青铜时代遗址黄牛遗骸分子考古学研究	
..... 蔡大伟 汤卓炜 任晓燕 伊弟利斯·阿不都热苏勒 于慧鑫 周 慧 朱 泓	(100)
青海大通长宁和内蒙古赤峰大山前遗址青铜时代古绵羊分子考古学研究	
..... 蔡大伟 汤卓炜 任晓燕 王立新 于慧鑫 周 慧 朱 泓	(106)
中华文明形成时期中原地区家猪的古 DNA 研究	
..... 赵兴波 刘冉冉 范启鹏 方 迟 吴常信 李 宁	(113)
中原地区几处仰韶文化时期考古遗址的古人类食物状况分析	
..... 张雪莲 仇士华 钟 建 赵新平 孙福喜 程林泉 郭永淇 李新伟 马萧林	(121)
中国早期冶金术研究的新进展	
..... 北京科技大学冶金与材料史研究所 中国社会科学院考古研究所	
..... 北京大学考古文博学院	(135)

中原地区史前陶器制作工艺的演变与社会复杂化进程初探	
..... 李新伟 朱君孝 蔡全法 郭 梦 鲁晓珂 贾 宾 (155)	
陶器理化测试分析与社会复杂化进程探索	宋 建 (165)
中华文明形成时期多个遗址陶器的中子活化分析与研究	
..... 王增林 李新伟 栾丰实 宋 建 蔡全法 朱君孝 陈洪涛 (177)	
河南灵宝西坡遗址陶器的科技研究	
..... 鲁晓珂 李伟东 罗宏杰 赵 静 李新伟 马萧林 杨海青 (203)	
河南偃师二里头遗址特殊陶器的科技研究	
..... 鲁晓珂 李伟东 罗宏杰 许 宏 赵海涛 (213)	
山东龙山文化陶器的科技研究	
..... 王海圣 李伟东 罗宏杰 邓泽群 鲁晓珂 栾丰实 高明奎 (222)	
中华文明形成时期长江下游地区陶器的科技研究	
..... 王海圣 李伟东 罗宏杰 邓泽群 鲁晓珂 宋 健 翟 杨 (243)	
上海广富林遗址陶器的科技研究	
..... 鲁晓珂 李伟东 罗宏杰 吴 隽 王海圣 宋 建 翟 杨 (259)	
中华文明形成时期黄河流域生产工具的考古学研究	
..... 王小庆 钱益汇 蔡 明 (267)	
红山文化玉器技术与中华文明的形成	邓 聪 刘国祥 (278)
后记	(303)

中华文明形成时期的农业经济特点

农业研究课题组

内容提要：《中华文明探源工程（二）》“公元前3500年至公元前1500年中国文明形成与早期发展阶段的技术与经济研究”课题设立了“农业研究”子课题，目的是复原中国文明形成时期以及早期发展阶段各地区农耕经济特点及其发展变化模式，探讨农业经济与古代文明形成的关系。通过在不同古代文化分布地区选择的考古遗址开展植物考古学研究发现，在中华文明的形成时期，即公元前3500年至公元前1500年期间，各地区的农业生产特点不尽相同，其中西辽河流域地区和西北地区属于北方旱作农业传统，长江中下游地区是南方稻作农业传统，黄河下游地区表现为稻旱混作农业生产特点，而黄河中游地区的农业最值得关注，呈现出由单品种农作物种植制度向多品种农作物种植制度转变的特点。在农业生产技术水平相对落后的史前时代，具有诸多优越性的多品种农作物种植制度发展模式应该与中华文明的形成之间存在着某种相应关系。

关键词：文明起源 古代农业 植物考古 农作物遗存

一 研究背景

考古发现证实，在公元前2000年前后，中国广大区域内分布着几个并行发展的强势的古代文化传统，例如，黄河下游地区的海岱龙山/岳石文化，黄河中游地区的中原龙山/二里头文化，黄河上游地区的齐家文化，长江下游地区的良渚/广富林文化，中游地区的屈家岭/石家河文化，以及东北西辽河流域的夏家店下层文化（图1）。在公元前1800年前后，上述地区的这些古代文化传统中，有的开始衰退，有的逐渐消亡，但是，黄河中游地区的古代文化传统却逆势而进，呈现出了快速发展的势头，各种文明因素逐渐完善，最后形成了以伊洛河流域为中心的古代中国文明，即夏商周文明。

农业的建立和发展是古代文明形成的必要前提条件之一。在中国大地上，发生在公元前1800年前后的由百花齐放突然转变成为一花独秀的历史事件，应该是由多种因素造成的，但是，作为古代文明社会形成的经济基础，各地区农业经济特点的差异和发展的不平衡应该是重要的内在因素之一。因此，复原和认识古代中国文明形成时期以及早

期发展阶段上述各地区的农耕经济特点及其发展变化模式，对探讨古代中国文明的形成具有十分重要的意义。

基于农业经济在古代文明形成过程中的重要作用，“十一五”国家科技支撑计划重点项目《中华文明探源工程（二）》“公元前3500年至公元前1500年中国文明形成与早期发展阶段的技术与经济研究”课题，专门设立了“农业研究”子课题，由浙江省文物考古研究所郑云飞、山东大学古代东方研究中心靳桂云、湖南省文物考古研究所顾海滨和中国社会科学院考古研究所赵志军四位学者共同承担。

农业研究子课题的研究目标和步骤是，选择重点考古遗址，伴随这些遗址的考古发掘采集浮选土样；在发掘现场开展浮选工作，系统地获取古代植物遗存；在实验室对浮选出土植物遗存进行整理、分类和鉴定；采用植物考古学分析方法对整理鉴定结果进行量化分析；根据分析结果，讨论和复原在中华文明形成过程中不同地区的农业生产特点和发展模式，对比分析它们之间的异同，探讨农业经济与古代文明形成的关系。

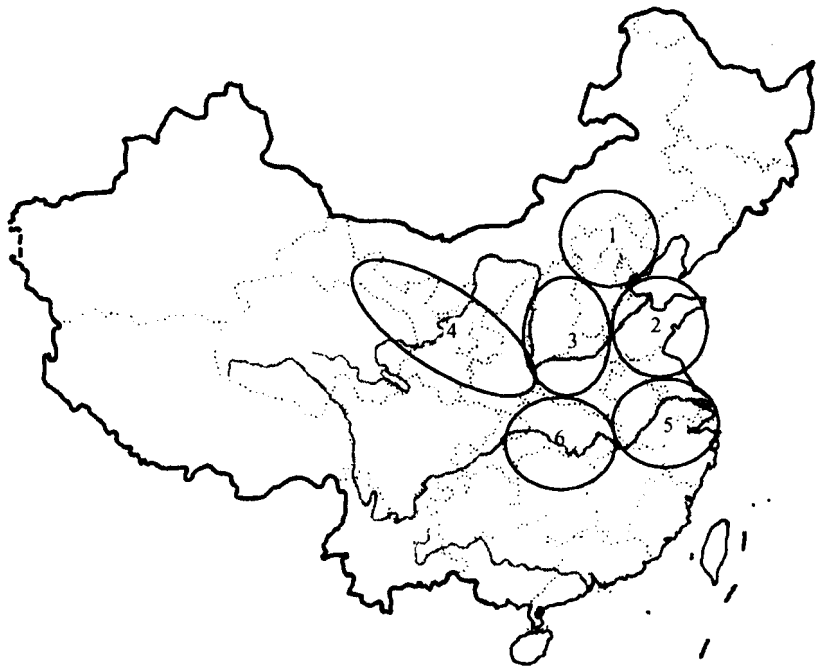


图1 公元前2000年前后中国古代文化传统分布示意图

1. 夏家店下层文化 2. 海岱龙山/岳石文化 3. 中原龙山/二里头文化 4. 齐家文化 5. 良渚/广富林文化
6. 屈家岭/石家河文化

二 研究内容

农业研究子课题的时间界限是公元前3500年至公元前1500年。

农业研究子课题的空间范围设定在六个地区（考古学文化区域），即西辽河流域地区

(赤峰地区)、黄河下游地区(海岱地区)、黄河中游地区(中原地区)、黄河上游地区(西北地区)、长江下游地区(环太湖区域)和长江中游地区(江汉平原/澧阳平原地区)。

农业研究子课题的研究内容主要集中在复原中华文明形成过程中不同地区的农业生产特点和发展模式。农业是指以种植业和由种植业提供饲料来源的家畜饲养业为主要生产部门的一种经济形式。既然种植业是农业的核心内容,复原古代农业生产的特点应该从当时的农业生产种植制度入手。农业生产种植制度是指一个特定地区的农作物布局(作物品种、种植规模与比例等)以及相应的生产技术和种植方法^[1]。

农业研究子课题的研究方法主要是采用植物考古学研究方法,通过考古发掘系统地获取古代植物遗存特别是农作物遗存,对出土的各种农作物及其他相关植物遗存进行科学的量化分析,认识和了解各种农作物品种在人们日常生活和生产活动中的地位和价值,判断当时的农作物布局以及相应的生产技术和生产水平,进而复原当时的农业生产种植制度。

具体的研究方案是,在设定的6个研究区域内各选择2处重点考古遗址开展植物考古工作。选定的12处重点考古遗址包括:西辽河流域地区的内蒙古敖汉兴隆沟遗址第Ⅲ地点和松山三座店遗址,黄河下游地区的山东临淄桐林遗址和牟平照格庄遗址,黄河中游地区的河南灵宝西坡遗址和陕西扶风周原遗址,黄河上游地区的甘肃武威磨咀子遗址和青海民和喇家遗址,长江下游地区的浙江余杭卞家山遗址和湖州钱山漾遗址,长江中游地区的湖北孝感叶家庙遗址和湖南澧县鸡叫城遗址(表1)。

表1 考古遗址的情况

分布区域	遗址名称	考古学文化	绝对年代(BC)
西辽河流域	内蒙古敖汉兴隆沟第Ⅲ地点	夏家店下层	2000~1500
	内蒙古松山三座店	夏家店下层	2000~1500
黄河下游	山东临淄桐林	龙山和岳石	2300~1500
	山东牟平照格庄	岳石	1800~1500
黄河中游	河南灵宝西坡	仰韶文化晚期	2900~2500
	山西襄汾陶寺*	龙山	2300~1800
	河南登丰王城岗遗址*	龙山、二里头、二里岗	2300~1500
	河南新密新砦*	龙山、二里头	2300~1600
黄河上游	陕西扶风周原	龙山和先周	2300~1500
	甘肃武威磨咀子	马厂	2300~2000
长江下游	青海民和喇家	齐家	2300~1900
	浙江余杭卞家山	良渚晚	2500~2300
长江中游	浙江湖州钱山漾	钱山漾类型	2300~2000
	湖北孝感叶家庙	屈家岭	3200~2600
	湖南澧县鸡叫城	石家河	2600~1800

*《中华文明探源工程(一)》涉及的考古遗址。

需要说明的是，黄河中游地区是中国文明诞生的核心区域，是中华文明探源工程的研究重点区域，所以，仅选择西坡和周原2处考古遗址开展浮选显然是不够的。但是，在《中华文明探源工程（一）》的研究阶段，我们已经对位于黄河中游地区的4处考古遗址开展过系统的浮选工作，包括河南的偃师二里头遗址、新密新砦遗址和登封王城岗遗址，以及山西的襄汾陶寺遗址。其中新砦、王城岗和陶寺这3处考古遗址的浮选结果分析报告业已发表^[2]，因此在《中华文明探源工程（二）》的农业研究子课题中将这3处遗址的浮选结果也吸纳进来，使得黄河中游地区的资料扩展到5处考古遗址的浮选结果，充实中华文明核心区域的实物资料，以便对各地区的农耕生产特点和发展进行更加科学和翔实的分析和比较。

三 样品的采集

如上所述，农业研究子课题的首要研究目标是，系统地获取包括农作物在内的古代植物遗存，进而分析和认识各地区古代农业生产种植制度。为达到这一目标，本课题采用植物考古学研究方法，其中以植物大遗存分析方法（浮选法）为主，以植硅石分析方法为辅。

植物大遗存分析方法将通过浮选法系统地获取遗址中埋藏的炭化植物遗存，对出土的各种农作物以及相关的其他植物遗存进行科学的量化分析，判断当时的农作物布局（作物品种、种植规模与比例等），以及相应的生产技术和生产水平。植硅石分析方法通过对某些特定谷物如水稻的叶片植硅石类型的鉴定和量化分析，判断浮选获得的谷物遗存的来源（外来还是当地种植）。最后结合两种分析方法的结果对各地区农业生产的特点和发展进行综合分析和比较。

设计正确的浮选土样的采集方法是科学运用浮选法的关键一环，是浮选结果最终能否体现研究目的的基础。浮选土样的采集方法有很多种，此次选择的12处考古遗址大多数采用的是“针对性采样法”，即以各种性质比较明确的遗迹为主要采样单位，在发掘过程中每发现一处遗迹随即采取一份浮选土样，如果遇到较大的遗迹单位，其堆积可再细分层的话，则逐层或选择其中的重要层位分别取样^[3]。

浮选样品的采集是伴随着考古遗址的发掘同步进行的，而针对性采样法的基本原则是以遗迹单位作为主要采样点，因此，最终能够采集到的浮选样品数量与考古遗址的性质以及当年的发掘规模密切相关。举例说明，假设某处考古遗址当年度的发掘对象是城墙、城壕、大型夯土台基等面积较大但性质单一的遗迹现象，可供采集浮选土样的遗迹单位的数量少，因此能够采集到的浮选样品的数量也就相对较少；但如果某考古遗址当年度的发掘对象是古代聚落、村庄、城内居住区等，可供采集浮选土样的遗迹单位如灰坑、灰沟、房址、窑址等非常丰富，因此能够获得的浮选样品的数量就比较多。

由于考古发掘规模的不同，以及采样的年度主要发掘的对象的不同，在本课题选定的12处考古遗址中采集到的浮选土样的数量存在着很大差别，其中以牟平照格庄遗址采集的浮选样品的数量最多，总计125份，民和喇家遗址的相对较少，不到10份。根据最后统计，在12处考古遗址先后共采集到了浮选土样682份，浮选的土量总计多达6000余升（表2）。

表 2 浮选样品采集的情况

遗址名称	样品数量	浮选总土量 (升)	样品平均土量 (升)
内蒙古敖汉兴隆沟第Ⅲ地点	100	535	5.4
内蒙古松山三座店	103	520	5.0
山东临淄桐林	122	1139	9.3
山东牟平照格庄	125	500	4.0
河南灵宝西坡	48	239	5.0
陕西扶风周原	33	439	13.3
甘肃武威磨咀子	38	50	1.3
青海民和喇家	9	75	8.3
浙江余杭卞家山	19	950	50
浙江湖州钱山漾	15	750	50
湖北孝感叶家庙	45	578	12.8
湖南澧县鸡叫城	25	300	12
合计	682	6075	~

需要说明的是,在选定的这 12 处考古遗址中,大多数遗址的文化堆积的情况比较单纯,因此浮选样品的年代背景也相对单一。例如,松山三座店遗址是一座单纯的夏家店下层文化居住址,从该遗址采集到的 103 份浮选样品的相对年代自然都属于夏家店下层文化时期。类似的遗址还有敖汉兴隆沟遗址第Ⅲ地点的样品(夏家店下层文化),牟平照格庄遗址的样品(岳石文化),灵宝西坡遗址的样品(仰韶文化晚期),武威磨咀子遗址的样品(马厂类型),余杭卞家山遗址的样品(良渚文化晚期)等。

但是,也有几处考古遗址文化堆积的情况十分复杂,层位多,年代跨度大。针对这些考古遗址,虽然在发掘过程中对所有文化层位都采集了浮选样品,但在分析过程中仅选择与本课题时代界限相关的浮选样品,即年代在公元前 3500 年至公元前 1500 年这一时间段内的浮选样品。举例说明,伴随考古发掘,在临淄桐林遗址先后采集到浮选样品共有 150 份,这些浮选样品的年代背景涉及龙山时代、岳石文化、商周时期、汉代和六朝 5 个不同的考古学文化和历史时期,其中后 3 个时期已经超出了公元前 3500 年至公元前 1500 年这个时间段,因此在本课题的分析和讨论中,仅从中选择了龙山时代和岳石文化这 2 个时期的浮选样品,合计 122 份。

从各个考古遗址采集到的浮选土样都是在当地进行的浮选,其中大多数的遗址采用的是水波浮选仪,收取浮出的炭化物的分样筛的规格是 80 目(筛网孔径 0.2 毫米)。也

有少数考古遗址由于采集到的浮选样品数量较少，采用了小水桶浮选方法，但收取浮出炭化物的分样筛也是 80 目的规格。

浮选结果在当地阴干，然后分别被送交 4 个植物考古实验室进行分类、植物种属鉴定和分析，包括中国社会科学院考古研究所植物考古实验室、浙江省文物考古研究所科技考古实验室、山东大学东方考古研究中心植物考古实验室以及湖南省文物考古研究所科技考古实验室。

四 出土植物遗存的分类和鉴定

通过实验室的处理和分类，在 12 处考古遗址浮选出土的植物遗存可以分为炭化木屑、块茎残块、硬果核壳和炭化植物种子四大类。

（一）炭化木屑

炭化木屑是指经过燃烧的木头的残存，其主要来源应该是未燃尽的燃料或遭到焚烧的建筑木材和其他用途的木料等，由于燃料、木材和木料等都是人类日常生活中不可缺少的物质，因此在考古遗址的浮选结果中一般都包含有炭化木屑遗存。

本课题所涉及的 12 处考古遗址都浮选出土有炭化木屑，绝大多数出土的木屑比较细碎，仅凭肉眼已经很难识别，但通过显微镜观察，这些木屑的细胞结构如导管、筛管和纤维等清晰可见。其中有些尺寸较大的炭化木屑还可以送交专家做进一步的树种鉴定。

（二）块茎残块

块茎是指某些植物特有的变态地下茎，例如马铃薯就是一种典型的块茎类农作物，我国传统的栽培块茎类植物主要有山药、芋、莲藕等。块茎的主要组成部分是富含淀粉的薄壁细胞，在显微镜下很容易将其与主要以导管、筛管和纤维组成的炭化木屑区分开。

在本课题开展浮选的 12 处考古遗址，有些遗址浮选出土了炭化块茎遗存，但都是些大小不等的破碎残块，已经很难进行植物种属鉴定。

（三）硬果壳核

硬果壳核是指坚果（nut）的果壳和核果（drupe）的果核，前者如板栗、榛子、栎果、菱角等，后者如桃、杏、胡桃、核桃等。这些硬果壳核都十分坚硬，能够长期保存，因此在考古遗址的发掘过程中经常可以发现炭化的或未炭化的硬果壳核的遗存。

在本课题选择的考古遗址中，以长江下游地区的两处考古遗址出土的硬果壳核遗存最为突出，不仅出土数量丰富，而且种类繁多，其中包括有菱角（*Trapa* sp.）和栎果（*Quercus* sp.）等坚果的残破果壳，以及山核桃（*Carya cathayensis*）、桃（*Prunus persica*）、梅（*Prunus mume*）等核果的果核。

(四) 植物种子

炭化植物种子是浮选出土植物遗存中内容最为丰富的一类，在12处考古遗址中总计浮选出土了各种炭化植物种子数十万粒。其中以松山三座店遗址的出土数量最为突出，多达10余万粒；临淄桐林遗址的次之，近3万粒；民和喇家遗址的较少，1200余粒；澧县鸡叫城遗址出土的植物种子数量最少，不到1000粒。

浮选出土的植物种子可以进一步再细分为农作物 (crops)、杂草 (weeds) 和其他野生植物 (wild plants) 三大类。

1. 农作物遗存

经过分类和鉴定，在12处考古遗址浮选结果中共发现了5种不同的农作物遗存，其中包括有4种禾谷类作物，即粟 (*Setaria italica*)、黍 (*Panicum miliaceum*)、水稻 (*Oryza sativa*) 和小麦 (*Triticum aestivum*)，以及1种豆类作物，即大豆 (*Glycine max*)。

2. 杂草种子

杂草是指伴随着人类的出现而形成的、依附于人类的生产和生活区域而存在的一类特殊植物，常见的如狗尾草、稗、藜等田间杂草。在12处考古遗址浮选结果中发现有大量的杂草种子，经过鉴定，分别属于禾本科 (Poaceae)、豆科 (Leguminosae)、藜科 (Chenopodiaceae)、蓼科 (Polygonaceae)、苋科 (Amaranthaceae)、莎草科 (Cyperaceae) 和菊科 (Compositae)。上述几个科的植物中都包含有许多杂草类品种，有的生长在田间，有的生长在人类的居住区，与人类生产和生活关系十分密切。

3. 其他野生植物种子

浮选结果中发现的其他野生植物种子的种类很多，出现比较普遍的有紫苏 (*Perilla frutescens*)、野葡萄 (*Vitis sp.*)、水棘针 (*Amethystea caerulea*)、酸枣 (*Ziziphus spinosa*) 等植物种子。事实上，这些植物种类也大多与人类的生活有关。

下面以西辽河流域、黄河下游、黄河中游、黄河上游、长江下游地区和长江中游的顺序，对各文化区域考古遗址浮选结果的具体情况分别给予介绍。

五 西辽河流域地区考古遗址浮选结果

(一) 敖汉兴隆沟遗址第Ⅲ地点

兴隆沟遗址位于内蒙古赤峰市敖汉旗的东南部，是一处颇具规模的史前聚落遗址。该遗址分为三个发掘地点，其中的第Ⅲ地点是一座带有圆形围壕的夏家店下层文化居住址，绝对年代在公元前2000年至公元前1500年之间^[4]。

伴随考古发掘在兴隆沟遗址第Ⅲ地点采集了浮选土样100份，浮选的土量总计535升，平均每份浮选样品的土量在5升左右。

通过实验室的整理、分类和鉴定，在兴隆沟遗址第Ⅲ地点的浮选样品中发现各种炭化植物种子16376粒。这些出土的炭化植物种子以农作物籽粒为主，包括有粟、黍和大豆3个品种，合计达16217粒，占有所有出土植物种子总数的99%。出土的其他植物种子有欧李、猪屎豆属、豆科和藜科等，以及少量的未知植物种子 (表3)。