

中国·郑州考古【二十一】

CHINA · ZHENGZHOU ARCHAEOLOGY (XXI)

郑州地区湖泊水系沉积与 环境演化研究

Sedimentology of Lake-River Systems and
Environmental Evolutions in Zhengzhou Regions

于 革 等 著

郑州市文物考古研究院 编



科学出版社

中国·郑州考古(二十一)

CHINA · ZHENGZHOU ARCHAEOLOGY (XXI)

郑州地区湖泊水系沉积与 环境演化研究

Sedimentology of Lake-River Systems and
Environmental Evolutions in Zhengzhou Regions

于 革 等 著

郑州市文物考古研究院 编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

水源是先民生存繁衍的基础,湖泊和河流是人类文明发展的基本支撑条件。郑州地区地跨黄河、淮河两大流域,河流具有黄河水系与淮河水系。然而,郑州地区除了人造水库外,现在没有真正意义上的天然湖泊。本书通过沉积钻孔、地球化学生物测试、放射碳和释光测年、地层层序建立以及区域地质地貌调查和数字化,研究郑州地区典型古湖泊、古水系形成演化的特征、过程和空间分布,分析其演变的动力机制。通过论证晚更新世晚期至全新世荣泽、圃田地区的古湖沼和郑州东西黄河古汉流泛道的存在、范围、时期,填补中原地区气候-构造背景下的古湖泊水系演变研究的空白。同时,对中华文明核心区的水系环境演化与人类发展关系等方面进行深入的考古环境学的研究。

本书可供从事历史与环境考古、自然地理、第四纪地质、湖泊沉积和水文、区域规划等方面的科研、工程技术人员和相关大专院校师生阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

郑州地区湖泊水系沉积与环境演化研究/于革等著;郑州市文物考古研究院编. —北京:科学出版社,2016.4

(中国·郑州考古;21)

ISBN 978-7-03-048067-5

I. ①郑… II. ①于… ②郑… III. ①湖泊-沉积环境-研究-郑州市 ②环境演化-研究-郑州市 IV. ①P942.611.78 ②P53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 083747 号

责任编辑:张亚娜 王 钰/责任校对:钟 洋
责任印制:肖 兴/封面设计:陈 敬

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

*

2016年5月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2016年5月第一次印刷 印张:10 1/2

字数:248 000

定价:98.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《中国·郑州考古》编委会

主 任：任 伟

副主任：李 峰 王 杰 汪文道 任晓红

闫凤岗 杨廷魁 胡 鹏 张湘洋

黄 静 孙佩宇 李长娥

成 员：顾万发 李建和 杜 新 刘彦锋

姜 楠 张文霞 郝红星

序

人类及任何生物，其生存发展都与环境密切相关。人类与环境有关的诸多学术主题，考古学界和环境学界多年来一直予以高度关注。郑州地区北临黄河，西依嵩山，依据文献和其他材料，该区域远古时代水系、地质、土壤、湖泊等状况非常复杂，同时该区域又处于中华文明起源的核心地带，文明递嬗，民族文化主题、“征诛禅让，各有其局”，因此，研究这一地区的人地关系，对探讨郑州以至中国早期人类与环境的互动状况非常关键，也非常有价值 and 意义。像郑州地区“现代人”的出现及行为模式的状况、郑州地区农业的出现、生业的格局及定居方式的形成、王权王朝的诞生、都城的选址变迁、华夏文明形成发展的过程等人文方面的环境背景如何，是理性学术研究不可或缺的方面。否则，诸多案例证明，无论从短时段看还是从年鉴的角度看，相关的结论或观点就会大打折扣。

由于主客观原因，多年来郑州地区的古环境问题一直未得到较好的解决，存在不少亟待解决和应该特别关注的问题。根据于革女士的见解，郑州环境演化有参考意义的代用序列指标研究还很初步，于国家级别湖泊科学研究和数据库，郑州以至河南还是空白，对蕴含丰富自然信息的黄河、淮河以及相应水系的河湖泥沙沉积物的探索还很缺乏，具有高质量的年代数据和高分辨率的研究工作较少，等等。

为了改变上述现状，2010年11月，郑州市文物考古研究院（甲方）与中国科学院南京地理与湖泊研究所（乙方）、河南省科学院地理研究所（丙方）合作开展了“郑州地区晚更新世以来古环境序列重建与人文聚落变化预研究”项目。项目主要是重建7万年，特别是1.2万年以来的古环境的系列指标，初步研究本区环境变化与古聚落分布变迁的关系，确认更新世晚期以来重大气候事件对人类社会发展的影响，为解决中华文明起源和国家诞生进程中的“人地关系”等诸多问题奠定基础。

项目开展以来，项目组成员进行了广泛的野外调查、并查阅了郑州地区大量工程地质钻孔资料，在此基础上，分别在郑州西部的荥阳张五寨和东部圃田镇两地，钻取了张五寨孔（B1-ZWZ）和圃田孔（B2-PT）晚第四纪沉积地层。其中圃田孔由于顶部的人为堆积，我们在主孔（B2-PT）之外追加钻取了副孔（B2'-PT），共计三孔，标准孔岩心总长99.9m。此外还在小赵庄、大河村、东大村、前真村、大师姑、小双桥、战马屯等15个地点施钻，获取控制孔的岩心总长423.4m。通过对样本进行生物指标、化学指标、地球物理、沉积学、年代学等多方面指标的测定分析，初步揭示了郑州地区全新世、晚更

新世晚期两期湖泊、泥炭沉积。

2015年10月15日,我们组织召开了“郑州地区晚更新世以来古环境序列重建与人文聚落变化预研究”项目结项验收会,以李伯谦先生为验收组组长的验收组认为:项目自2010年开展以来,经过大量野外调查、2个标准孔、15个控制孔的数据分析,完成了“郑州地区晚更新世以来古环境序列重建与人文聚落变化预研究”项目所约定的合同内容;项目工程布局合理、测年内容齐全、测试数据分析合理;“郑州地区晚更新世以来古环境序列重建与人文聚落变化预研究”项目目的是在于解决“天、地、人”的关系问题,将人文社会科学与自然科学结合,重建郑州地区环境序列与人文聚落变迁的关系,具有很强的创新性和生命力。

为充分展示预研究阶段的学术成果,我们首先对项目组乙方及丙方有关学者在预研究阶段所取得的部分成果进行结集出版,祈望能够为学术界提供崭新素材,并逐步推动郑州地区环境与人文聚落研究。

郑州地区晚更新世以来古环境序列重建与人文聚落变化预研究阶段已经取得了较为丰硕的成果,但因为是预研究阶段,并由于时间、人力等问题,我们只完成了郑州地区环境问题的框架搭建,对于项目设定的远期目标,即全面探索郑州地区在晚更新世—全新世中晚期、旧石器时期—新石器时期—夏商周三代的古环境演变过程及其实质、理清区域环境演化、河湖水系变迁与该区聚落、城市群、古都兴衰、迁移、古文化发展序列的关系问题,还需学术界各方全力合作,继续努力!



2016年4月8日

前言

地球环境的演变决定了生命的演化过程，制约人类发展的历史进程。我国东部晚更新世至全新世湖泊环境发生了巨大变化，对我国的旧石器文化至新石器文化的发生、发展起到了重要作用。因此，人类社会的发展和环境变迁有着密切的关系，尤其是在人类社会的早期阶段，环境变化对人类文明起源、发展以及演变的影响意义重大。在我国中原腹地，晚更新世以来随着北半球进入末次冰期，气候严寒干旱，进入全新世后气候才趋向人类适宜生存的条件改变，植被才从冰期复苏，趋于新生。人类迁徙到温暖地带，中原孕育了灿烂的新石器文化，这里兴起并发展了裴李岗文化、仰韶文化、龙山文化，进而成为中国最早的国家夏、商的政治、经济、文化中心。尽管在一万年以来的冰后期，突然降温事件仍然影响着文明的进展。中美洲尤卡坦半岛古湖的沉积物记录显示，干旱事件和玛雅文明的衰落有着很好的对应关系。欧亚大陆游牧民族在距今 4000 年前后入侵许多农业国家，导致先进的文明衰落或者消亡，这些重大事件与气候变化有着密切关系。环境变化在中国文明演变中也具有重要作用。在距今 4000 年前后，东亚季风衰落，降温和干旱气候导致北方齐家文化和老虎山文化衰落，这也是良渚文化、石家河文化和龙山文化衰落的原因。研究气候和环境变化与环境之间的关系将有助于我们深刻理解人类社会的发展的规律，也为现在和将来处理人类与自然之间的关系提供借鉴。

郑州地区北临黄河，西依嵩山，处于我国中原腹地。自旧石器晚期至新石器时期，郑州地区孕育出了灿烂的人类文化，在中华民族形成演化过程中具有极其重要的地位。河南地区是中国文明起源的核心区域之一，史前文明璀璨发达。郑州地处中原腹地，位于四方之中。在古代黄河与洛水交汇地区，孕育了龙山文化、仰韶文化之黄河文明，集成为河洛文化，以此奠定了夏、商、周三代中华文明之基石。在这个地区的人类社会重大进化，受到区域内古黄河与洛水的自然环境制约。中原文化的传播和辐射，受区域水系、湖泊演化的重大影响。因此，追踪过去两万年来湖泊环境变化，揭示郑州地区人类文化发展与环境的关系，能够为研究人类与自然共存关系提供科学借鉴。

古湖泊研究以郑州为中心的我国中原地区第四纪沉积研究、环境考古研究，前人已经积累了大量的研究成果，为本书的深入奠定了基础。不过，现阶段以郑州地区新旧石器文化考古、黄土沉积研究较多，古湖泊水系的沉积环境研究较少。沉积地貌的定性研究多，但缺乏定量的古湖泊水系研究。剖面和钻孔的时间序列研究较多，但少有空间分布和结合区域演变的研究。晚更新世至全新世的区域年代框架的研究多，但高分辨的年

代测定以及放射性碳与光释光年代学结合研究的少。这些研究内容的空白都是本研究需要突破的关键点。

因此,作为不仅定性、框架性层序、风成和河流相沉积研究,本书聚焦在郑州地区的高精度沉积层序、定量的沉积环境重建,以及古湖泊水系研究。利用现代过程研究的新方法和技术,在沉积学、地貌学、水文学、生物学、年代学等方面进行了大量实验室分析工作,认识与解析典型古湖泊水系的区域沉积特征和分布范围,从定量指标和环境重建揭示晚更新世晚期以来的古湖泊环境演化过程。实验室测试包括:沉积学指标,测定样品的沉积粒度、沉积结构,进行沉积相分析;生物指标,鉴定水生螺类、水生植物花粉等;地球化学指标,测定沉积样品的有机碳 TOC、各类元素和重矿物;地球物理指标,测定磁化率和环境磁学参数;放射性碳测定年代学的测定,由此进行沉积速率测定、建立地层年代序列。在此基础上,进行大量数据分析和制图,在数据分析、地形图数字化、地层图绘制中完成重建古湖泊水系的分布。

本书对上述大量实验室分析工作做了总结。各项沉积学、物理磁学、地球化学、微生物测试分析等测试和数值化分析、统计计算等工作,主要中科院南京地理与湖泊研究所和湖泊与环境国家重点实验室测定,部分年代学、磁学在国内外的专门实验室进行。其中在湖泊与环境国家重点实验室完成了沉积粒度、化学元素、磁化率、硅藻和花粉等环境指标测试和鉴定。放射性碳年代在中国科学院广州地球化学研究所、新西兰国家同位素中心放射性实验室和波兰放射性实验室测试。光释光年代在中科院青海盐湖研究所测试,热释光年代在中国地震局地壳应力研究所测试。环境磁学和物理磁学指标在德国蒂宾根大学古地磁实验室测试。

本书首先对郑州圃田 PT 孔、大河村 JS-005-DHC 孔,张五寨剖面和 ZWZ 孔进行典型钻孔研究。对沉积岩性、粒度、磁化率、孢粉、化学元素等环境指标,辅以 AMS ^{14}C 和释光测年,发现在郑州西部的张五寨地区,末次盛冰期沉积物以河流相为主,源于黄河大量泥沙泛滥于冲积平原,15000~13000 a BP 沉积了灰褐色黏土层,具有湖相沉积特征。13000~11400 a BP 湖泊消失,沉积了河漫滩堆积。中全新世 7500~2810 a BP 再次沉积了湖相层,但到 2810 a BP 以后湖沼相沉积逐步转变为河漫滩沉积。这套沉积程序在郑州东部的圃田、大河村地区基本相同,但沉积时间略有差异。该地区的大河村一带晚冰期-全新世早期以河流沉积为主,包括了河床和河漫滩沉积。在 8980~5430 a BP 时期湖泊沼泽相发育,沉积了灰黑色淤泥质黏土。此后,人类活动影响严重,文化层堆积较厚。在圃田地区,发现 8000~6000 a BP 为洪水沉积,6000~2600 a BP 湖沼发育,沉积了灰褐-灰黑色淤泥质黏土,2600 a BP 以来受黄河泛滥影响,沉积了河漫滩沉积。这个沉积背景与郑州地区晚更新世晚期西部相对抬升、东部相对下降,以及黄河在华北平原上自由游荡影响有关。中全新世古湖泊属于通江湖泊,洪水期水量剧增,湖面扩大。枯水期湖底干涸出露地表,仅在低洼地带成为河道型水域。晚全新世古湖泊在气候的干旱趋势下,随着人类大规模开垦而缩小到消亡。

在整个郑州地区低洼平原上,发现了在深 4~12m 处有 1~2 层灰黑色黏土层,具有湖沼相沉积特征。在张五寨、司马村、后真村、安庄村这 4 个剖面 and 15 个沉积钻孔岩心,进行了沉积学、物理磁学、生物化石、有机碳和地球化学等环境指标分析。研究表明,

湖沼层系灰—黑色黏土—粉砂黏土，夹于上下河流相沉积中。经过放射性碳和释光等测年技术测定结果，表明湖沼层时代为全新世中期，8000~3000a BP。黏土含量高值与磁化率低值对应，反映出径流搬运的磁性重矿物较少，表明较弱的水动力条件或静水沉积，代表湖沼相环境。孢粉分析出香蒲属、蓼属、苔草属、狐尾藻属、眼子菜属等水生植物花粉，最高占草本的 19.4%。该湖沼层中有机碳含量平均为 21.6%，最高达 29.4%。化学元素综合环境 *C* 值与黏土含量变化同步，反映出古湖在气候湿润或降水增加的环境下形成；还反映了流域植被覆盖度较高，水土流失少，主要搬运细颗粒物入湖。沉积证据重建的全新世中期湖沼环境，与区域仰韶和龙山文化的古遗址点分布特征一致，由此定量估计了其分布范围和面积。

水源是先民生存繁衍的基础，湖泊和河流成为文明发展的支撑条件。中原新石器时期诸多的文化遗址，都营建在河滨或湖岸，逐水草而居。受生产条件的限制，人类聚落的地区必有较为稳定的水源。在郑州西部的荥阳盆地，裴李岗遗址主要分布在 150m 以上的阶地和岗地，与荥阳盆地中心的平原存在一个 10~15m 的陡坎，陡坎下的海拔 125~130m 平原区分布着早全新世古湖。这是全新世早期湖泊范围最大时期，面积达到 390km²，也反映出这个地区古湖泊阶地、湖漫滩是人类主要生活聚落的地貌格局。中全新世的人类聚落进一步扩展到荥阳盆地东侧，分布高度从海拔 150m 向东延伸到 120m 的等高线。这反映出早全新世湖泊在该区南部和东部的缩小，估计面积约 218km²。人类选择了湖泊阶地和湖漫滩定居、繁荣，在这里发育了灿烂的仰韶文化。晚全新世湖泊向东部退缩，湖岸线在 120m 等高线以下。龙山文化在荥阳盆地西侧分布较密，与晚全新世湖泊面积缩小，湖泊向东部迁移，人类居住地的东移一致。全新世晚期湖泊范围约 98km²，西侧仰韶时期的湖区已干涸，先民们在此生存，发育了龙山文化。

郑州东部受黄河泛道影响，波动频繁，湖泊面积较小。大河村中全新世时自然环境较为稳定，在 9000~5100 a BP 发育了浅水湖泊。在这片湖积平原上发育了大河村文明。南边圃田地区的湖泊形成稍晚，沉积时代在 6000~2900 a BP。根据大河村的测年和湖相层沉积速率推算，沉积时代在 9000~5100 a BP，湖泊分布约 61km²。南边的湖泊分布高程在 90m 左右，湖泊分布以圃田镇为中心向周边辐散，沉积时代在 6000~2900 a BP，量算湖泊面积约 42km²。

运用构造地质概念和河流沉积学与地层学方法，用最新 OSL 技术手段测试与证实了郑州西部地区的地质构造在特定时期中的抬升幅度，表明新构造运动制约了郑州地区水系演化和改造。在郑州黄河演变和黄淮水系的大三角洲地貌发育中基础上，反演黄河三角洲地貌发育模式，发现过去限于全新世的桃花峪冲积扇顶点已经上延到晚更新世的古宁咀冲积扇。把黄河在郑州演化的历史研究，从距今 3000 年的历史时期，上延至距今 30000 年的地质、地理时期。

通过对主泛道典型剖面测年断代和古泛道河床沉积物测定，发现郑州东西存在两条黄河汉流泛道的迹象。该汉流水系对郑州古文化聚落形成与变迁、郑州城市崛起有直接的关系。黄河水动力是晚更新世以来郑州地区主要造貌动力，黄河泥沙是郑州地区荥阳、市区、中牟地区全新世沉积的主要物质来源。直到清中期，黄河河道才完全迁移到广武山脚下，行汴河泛道，而非通常黄河史或地理界认为的北宋、金元时期黄河就已经完全

抵达广武山麓。郑州古代湖沼兴盛与干涸,主要是郑州地理环境的变迁的过程的产物,全新世早中期人类活动未足以改变水系。

上述研究论证了郑州地区晚更新世晚期至全新世时期古荥泽和古圃田泽的存在、延续时间、范围、面积、演变阶段,并论证郑州东西存在两条黄河汉流泛道的遗存和地理分布,填补中原地区气候-构造背景下的下古湖泊水系的演化和发展。重建中原地区古气候环境演变序列,讨论对新石器文化发展的影响,为郑州地区探索新石器文化遗址提供参考和借鉴。此成果为中国古湖泊数据库在中原地区的系统和集成增加实质内容、提供科学数据和研究成果,将成为合理开发利用水资源和地质环境保护提供科技支撑和理论依据。

编写本书是为了系统总结上述研究的成果。本书通过沉积钻孔、地球化学生物测试、放射碳和释光测年、地层层序建立,以及区域地质地貌调查和数字化,研究郑州地区典型古湖泊、古水系形成演化的特征、过程和空间分布,分析其演变的动力机制。通过论证晚更新世至全新世荥泽、圃田地区的古湖沼和郑州东西黄河古汉流泛道的存在、范围、时期,填补中原地区气候-构造背景下的下古湖泊水系演变研究的空白,对中华文明核心区的水系环境演化与人类发展关系等方面进行了深入考古环境学的研究。

本书共分六章。第1章概述古气候、湖泊水系沉积和环境考古研究的基本问题、研究意义和理论基础。第2章介绍郑州地质、地理区域概况,回顾第四纪沉积、环境考古研究的成果和现状,分析存在的空白和难点,作为本研究的基础和突破点。第3章通过典型钻孔和剖面的沉积学、磁学、地化和生物化石证据,介绍所研究的沉积层序和成因。由此重建的湖泊沉积环境,进而论证郑州地区晚更新世以来典型古湖的存在、演变和消亡。第4章根据区域地质沉积资料,论证和分析郑州地区晚更新世以来古湖泊的存在、在空间上分布和变化。第5章介绍黄河演变与郑州地区河流演化的历史和地质证据,论证黄河古冲积扇演变、郑州地区河流水系和湖沼水体的演化。第6章讨论郑州地区古湖泊水系有关问题,评价研究成果予以,并商议今后学科的深入和研究方向。

本书得到了郑州市考古研究院和中科院南京地理与湖泊研究所基金资助。本书的研究成果由集体完成。野外调查、钻孔和剖面采样由郭仰山、王朝栋组织和实施。王德甫、徐海亮负责完成地质地貌、新构造、水系演变、历史史籍调查和分析。于革负责样品测试组织协调,并携沈华东、李永飞进行沉积学、地球化学、微体生物、地貌地形学研究。胡守云、尹刚进行了物理磁学、环境磁学和环境考古学研究。李春海进行了沉积学、环境考古学、年代学研究。朱育新、李军帮助完成了地球化学、有机化学、微体生物等测试工作。

本书五位作者分工如下:第2.2节、2.3节及第5章由徐海亮执笔,第3章环境磁学由胡守云执笔,沉积粒度、地化和花粉部分由李永飞执笔,其他部分和章节由于革执笔。于革完成全书通稿和审定,叶良涛负责文字、图表编辑。

由于本书内容广泛,涉及学科众多,书中不足之处在所难免。敬请读者批评指正。

作者

2015年11月于南京

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 问题的提出	1
1.2 第四纪气候与环境考古研究	3
1.3 沉积学和古湖沼学研究	6
1.3.1 湖积、沼泽相 (湖沼相)	6
1.3.2 冲积、洪积相 (冲洪积相)	7
1.3.3 古湖沼学研究	8
1.4 环境磁学以及应用	9
1.4.1 磁化率	10
1.4.2 非磁滞剩磁	10
1.4.3 等温剩余磁化强度	10
1.4.4 矫顽力与剩磁矫顽力	11
1.4.5 各种磁参数之间的比值	11
1.4.6 κ - T 高低温曲线	12
1.4.7 磁滞回线	12
1.5 第四纪年代学和应用	13
1.5.1 放射性 ^{14}C 年代学	13
1.5.2 释光年代学	13
第 2 章 郑州地区晚更新世以来古环境研究和进展	15
2.1 区域自然地理、地质概况	15
2.2 郑州水系演化的地质地貌基础	17
2.3 郑州地区历史时期古湖泊水系研究	20
2.4 郑州地区沉积环境与考古环境研究	21
第 3 章 郑州地区湖沼沉积和湖泊演化	25
3.1 区域晚更新系—全新统地层层序	26
3.1.1 郑州地区 $Q_3 \sim Q_4$ 地层调查	26

3.1.2	郑州地区典型钻孔和剖面的测试、分析	31
3.1.3	典型钻孔和剖面的沉积时代框架	33
3.1.4	典型钻孔沉积层序	35
3.2	沉积环境变化	37
3.2.1	沉积指标的实验方法	38
3.2.2	环境磁学分析以及意义	42
3.2.3	典型钻孔的沉积环境分析	47
3.2.4	郑州地区钻孔和剖面的沉积环境	60
第4章	郑州地区古湖泊空间分布与变化	62
4.1	区域地层沉积数据库	64
4.1.1	沉积钻孔、剖面调查	64
4.1.2	典型钻孔采样	64
4.2	实验室测试分析	65
4.2.1	岩心数字化和磁化率扫描	65
4.2.2	典型钻孔沉积学、磁学、地球化学、微体生物测试	67
4.2.3	年代测定与沉积时代	68
4.2.4	数字化地形地貌面和考古遗址分布	69
4.3	古湖沼沉积证据	71
4.3.1	沉积特征	71
4.3.2	磁学特征	72
4.3.3	生物特征	72
4.3.4	地球化学特征	75
4.4	重建全新世古湖沼范围	75
4.4.1	区域沉积特征和空间分布	76
4.4.2	全新世不同时期古湖泊演化	77
4.4.3	新石器时期人类聚落位置与古湖关系	79
4.4.4	古湖泊分布范围	81
第5章	郑州地区古河流水系演变	83
5.1	黄河演变与郑州地区河流的演化	83
5.1.1	黄河在郑州地区的演化、变迁	83
5.1.2	郑州地区河流从黄河水系到淮河水系的转变	89
5.2	郑州河流水系发育与全新世湖泊沼泽兴衰关系	92
5.2.1	郑州东西部及南北湖沼群	93
5.2.2	黄河古冲积扇发育下郑州古湖沼带的迁移	94
5.2.3	郑州地区黄河南岸的古湖沼水体演化	96
5.3	郑州地区河流水系对人类文化发展的作用	97
5.3.1	龙山文化晚期水系巨变, 先民治水及大禹治水的实质	99

5.3.2 河流水系的演变对于王都选址及发展的关系	100
5.3.3 聚落确定、文化迁移与水系关系	101
5.4 对地震地质和历史地理中有争议问题的讨论	102
5.4.1 太行山—嵩山地质构造中的郑州地区新构造升降	102
5.4.2 关于济水贯穿黄河的千古之谜	103
5.4.3 汉代荥阳的汴水、济水与索水是两回事	105
5.5 主要结论	106
第 6 章 有关郑州地区古湖泊水系讨论	108
6.1 晚更新世以来新构造以及古河流水系演化	108
6.2 晚更新世以来古气候与古湖泊的重建	109
6.3 古湖泊的演化与郑州地区气候环境	110
6.4 古湖泊水系研究的潜在意义和前景	111
参考文献	113
附表	121
附表 1 郑州地区晚更新世沉积层的 $^{14}\text{C}/\text{OSL}/\text{TL}$ 年代测试	121
附表 2 郑州地区新石器文化遗址层位的地理高程分析	124
附表 3 郑州地区晚更新世至全新世区域湖沼相层位信息	125
附表 4 郑州地区钻孔沉积粒度测定数据	126
附表 4.1 张武寨 ZWZ 钻孔沉积粒度测定数据	126
附表 4.2 圃田 PT 钻孔沉积粒度测定数据	135
附表 5 郑州地区典型钻孔主要化学元素分析结果	139
附表 5.1 圃田 PT 钻孔磁学参数测定数据	139
附表 5.2 张五寨 ZWZ 钻孔磁学参数测定数据	141
附表 6 圃田 PT 钻孔花粉鉴定数据	142
附表 6.1	142
附表 6.2	143
附表 6.3	145
致谢	147

图 目 录

图 2.1	研究区位置图	16
图 2.2	郑州地区地质——第四系分布图	16
图 2.3	河南省裴李岗时期至二里头时期遗址分布图	23
图 3.1	荥阳安庄村西 $Q_3 \sim Q_4$ 剖面中两层深黑色沉积层	25
图 3.2	郑州地区沉积钻孔与岩性特征	26
图 3.3	研究区和三个典型钻孔位置图	31
图 3.4	郑州地区典型钻孔年代测定和沉积速率图	34
图 3.5	郑州地区 15 个钻孔磁化率曲线图	43
图 3.6	圃田 PT 孔磁参数垂直变化图	44
图 3.7	圃田 PT 钻孔典型样品的 κ - T 曲线图	45
图 3.8	圃田 PT 孔典型样品的磁滞回线图	45
图 3.9	张五寨 ZWZ 孔磁参数垂直变化图	46
图 3.10	张五寨 ZWZ 孔典型样品 κ - T 曲线图	46
图 3.11	张五寨 ZWZ 孔典型样品的磁滞回线图	47
图 3.12	圃田 PT 孔沉积粒度和有机碳分析图	48
图 3.13	圃田 PT 孔粒度概率累积曲线 (a) 和 C - M 图 (b)	49
图 3.14	圃田 PT 孔沉积物的磁性参数分析图	50
图 3.15	圃田 PT 孔 TOC 分析图	51
图 3.16	圃田 PT 孔主要地球化学元素分析图	52
图 3.17	圃田 PT 孔孢粉分析图	53
图 3.18	张五寨剖面 (a) 和 ZWZ 孔 (b) 岩性、粒度、磁化率和 TOC 变化图	55
图 3.19	张五寨 ZWZ 钻孔沉积粒度分析图	56
图 3.20	张五寨 ZWZ 孔磁学参数分析图	57
图 3.21	张五寨 ZWZ 孔主要化学元素分析图	58
图 3.22	大河村 JS-005-DHC 孔岩性与磁化率变化特征	59
图 3.23	郑州地区三个典型钻孔沉积层序对比图	61
图 4.1	荥阳地区典型剖面 and 钻孔调查	63
图 4.2	本研究集成的数据点分布	63

图 4.3	实验室磁化率扫描 (a) 和沉积、地化、生物测定工作图 (b)	65
图 4.4	郑州地区 15 个控制孔的岩心和磁化率扫描结果	66
图 4.5	郑州地区 2 个标准孔的岩心和磁化率扫描结果	67
图 4.6	大河村 ^{14}C 与 TL 年代比较以及郑州地区湖沼层年代	69
图 4.7	郑州地区 1 : 5 万地形图的图幅	70
图 4.8	数值化的郑州地区地形图	70
图 4.9	郑州地区典型钻孔岩性、磁化率和年代	73
图 4.10	郑州—荥阳附近钻孔孢粉图谱	74
图 4.11	圃田 PT 钻孔的水生植物花粉图	74
图 4.12	郑州地区典型剖面 and 钻孔分布 (a) 以及东部 (b)、西部 (c) 分布高程	76
图 4.13	荥阳地区钻孔揭示的区全新世地层	78
图 4.14	郑州东部钻孔揭示的区全新世沉积地层	79
图 4.15	郑州地区新石器以来文化遗址分布	80
图 4.16	荥阳地区新石器时期文化层分布与古湖关系	82
图 4.17	圃田地区新石器时期文化层分布与古湖关系	82
图 5.1	黄河各期冲积扇及古河道图	84
图 5.2	郑州地区晚更新世末黄河泛滥河道分布示意图	85
图 5.3	郑州西部晚更新世末古黄河河床横剖面示意图	87
图 5.4	酈道元《水经注》时代郑州地区水系示意图	90
图 5.5	晚更新世末黄河北诸水“穿越”黄河机理示意图	105

表 目 录

表 3.1	郑州站马屯钻孔（GC-006-ZMT）岩性和层位	28
表 3.2	郑州金水区大河村钻孔（JS-005-DHC）岩性和层位	28
表 3.3	中牟县小赵庄钻孔（ZM-004-XZL）岩性和层位	29
表 3.4	荥阳市西司马村钻孔（XY-010-XSM）岩性和层位	30
表 3.5	研究区典型钻孔岩心概况	32
表 3.6	典型钻孔和剖面 AMS ¹⁴ C 年代测定结果	33
表 3.7	典型钻孔和剖面 OSL 年代测定结果	33
表 3.8	圃田孔岩性和沉积时代	35
表 3.9	张五寨孔岩性和年代	35
表 3.10	荥阳地区典型剖面岩性和年代	36
表 3.11	大河村孔岩性和年代	37
表 3.12	粒度参数计算公式	38
表 4.1	郑州地区钻孔基本信息	64
表 4.2	控制孔和剖面磁化率测定取样一览	66
表 4.3	典型孔沉积样品采样一览	67
表 4.4	典型孔沉积、地化、微体、年代测定一览	67
表 4.5	郑州地区钻孔和剖面 AMS ¹⁴ C 年代测定结果	68
表 4.6	郑州地区钻孔和剖面 OSL 年代测定结果	69
表 4.7	张五寨剖面蜗牛鉴定结果	75
表 5.1	郑州市河流两岸考古调查统计表	98

第1章 概述

本章概述针对郑州地区有关古气候、环境考古，以及湖泊水系沉积研究的科学问题和意义，阐述对该区古湖泊和河流水系研究的理论基础和研究途径。

1.1 问题的提出

郑州地区除了人造水库外，现在没有真正意义上的天然湖泊。然而，历史史籍提供了大量不同时期的湖泊记录。《禹贡》是一部经典地理著作，荥泽就是《禹贡》记载的在郑州地区历史湖泊之一。尽管它早在三千年前已经因干涸而消失，还是不断引起人们的关注，在一些历史文献中常常提到“荥泽”，隋文帝时在郑州地区还设立过以该湖为名的荥泽县（王德甫等，2012）。除荥泽外，这个地区历史上还有著名的圃田泽、大陆泽等古湖泊的记录（邹逸麟，1997）。这些历史记录的古湖泊引发了人们对古湖的兴趣。

近年来，在郑州一些地区深4~12m处发现了有1~2层灰黑色黏土层，具有湖沼相沉积特征（郭仰山等，2010；王德甫等，2012）。在郑州西部的荥阳地区，该湖沼层为灰黑色—灰褐色黏土、粉砂质黏土，在郑州东部的圃田地区，湖沼层为灰黑—黑色黏土、淤泥质黏土亚黏土。这些层位中含有的植物的花粉，如香蒲属、荇菜属、狐尾藻属、黑三棱科、眼子菜属等水生植物，泽泻属、蓼属、莎草科等湿生、沼生植物花粉。这些事实和证据是否能够验证历史上的古湖记录？

郑州地区地跨黄河、淮河两大流域，河流具有黄河水系与淮河水系。然而，从地质钻孔调查，发现该区域的古河流水系在晚更新世以来，受到郑州西部新构造抬升和黄河三角洲地貌发展的影响，古河流水系发生了巨大变化（徐海亮和王朝栋，2010；徐海亮，2013；徐海亮，2015）。在历史时期，历代对于发源于黄河北太行山、王屋山麓的济水，得以穿越黄河，经由郑州地区，东北而下独立入海，有种种猜测。伴随着大黄河三角洲——华北平原的塑造过程，郑州地区的黄河水系是怎样转型为淮河水系的？区域文明的发育与古水系的发生、发展有什么重大联系？

郑州地区是我国考古工作开展最早、最多的地区之一。早在20世纪20年代初，安特生即派人到郑州市荥阳县进行考古调查，发现一批新石器时代文化遗址。此后从30年代开始至今，通过对郑州地区不间断的和越来越多的考古调查和发掘，发现了大量上