

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

六 水文地质 工程地质 第 9 号

河南省境内淮河流域
旱涝灾害成因与治理

河南省地质矿产厅 著

地质出版社

P
490.6
141
9

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

六 水文地质 工程地质 第9号

河南省境内淮河流域
旱涝灾害成因与治理

河南省地质矿产厅 著

地质出版社

前 言

旱涝灾害是我国农业的主要自然灾害。近年来,从气象、水文方面对旱涝灾害的研究较多,而从地学角度系统地分析“下垫面”因素及其变化与旱涝灾害的关系,并寻求其治理对策的研究,还是一个薄弱环节,有待探索。同时,随着国民经济的发展和科学技术的提高,旱涝灾害治理面临着新的形势和任务。河南省境内淮河流域是我国旱涝灾害最严重的地区之一。于1975年8月、1982年夏、1984年秋,本区曾先后多次发生大的洪涝和内涝灾害;1981年和1986年,又交叉发生大面积持续干旱,造成该区工农业生产和人民生命财产的巨大损失,引起了广泛关注。1985年,原河南省地质矿产局制定了“河南省淮河流域旱涝灾害成因与治理研究”的科研计划,旨在为减轻本区灾害损失,增强整体抗灾能力服务。1986年,该课题被列为地质矿产部“七五”期间重点科研项目。自1986年开展工作以来,经过大量的调查访问、野外试验、综合研究及建模计算,于1989年提交了《河南省淮河流域旱涝灾害成因与治理研究报告》。1990年2月,地质矿产部科技司委托河南省地质矿产厅邀请地矿、水利、农业方面的有关专家在郑州市组织了成果鉴定。专家们一致认为:该成果是一项用地质环境及其变化分析研究旱涝灾害治理途径的优秀成果,达到了国内同类研究报告的先进水平。本书是该课题的最终研究成果。

本书是运用地学理论研究旱涝灾害成因与治理的一个首例。书中贯串了作者对区内地质条件的新认识和对旱涝灾害治理的新看法。全书共分八章,四部分内容。第一章为第一部分,简要介绍了旱涝灾害形成的自然环境及分布特征。第二部分为旱涝灾害成因分析,包括第二、三、四章,较系统地分析了区内地质作用、地貌条件、水系特征、包气带岩性及水文地质工程地质条件与旱涝灾害的关系;总结了不同地区、不同季节形成旱涝灾害的不利地质因素,并通过典型河段的分析,预测了区内主要河道的不稳定河段。第三部分为旱涝灾害治理,包括第五、六章,在分析了旱涝灾害治理的形势和任务的基础上,结合第二部分的内容,提出了旱涝灾害治理意见和具体措施。第四部分为典型地区——汾泉河流域的研究,分为两章:第七章运用建立的汾泉河流域降雨径流模型分析了治理工程的水文效应,并对即将实施的几种治理方案进行了论证;第八章运用优化技术,建立了流域水利工程与水资源管理的优化模型,对沟、闸、井的合理布局,地表水、地下水的联合调度进行了计算论证,提出了优化方案。

本项研究工作是在河南省地质矿产厅的领导和支持下完成的,科技主管为张克伟、李云凤。承担单位是河南省地矿厅第三水文地质工程地质队(队长朱广振、王才元,总工程师商庆仁、王振方),项目负责人为郭新华。协作单位是武汉水利电力学院水利工程系,马文正为水利技术指导。书中各章执笔人员为:绪言,卢积堂;第一章,王永华、商庆仁、卢积堂;第二章,郭新华;第三章,郭新华、王永华;第四、五章,郭新华;第六章,卢积堂、郭新华;第七章,戴云凯、马文正;第八章,马文正、洪林。全稿最后由郭新华统一整理,经商庆仁、卢积堂审核定稿。参加成果编写和研究工作的还有:刘晓莉、林满意、袁宏源、裴祖凤、朱德方、陈光宇、赵钦臣、孙君玉、张廷亚、黄介生、郭宗楼

等。书中插图由河南省地矿厅第三水文地质工程地质队绘图室清绘。英文摘要中文稿由郭新华撰写，马文正译，张怀素校。在研究期间，温彦、陈光、李明朗等参与了一些重大方案的论证，并给予多次指导，同时还得到了河南省计经委、水利厅等部门和地矿系统各单位有关专家的帮助和支持，在此一并致谢。

著 者

目 录

绪言	1
第一章 旱涝灾害形成的自然环境及分布特征	4
第一节 自然地理概述	5
第二节 区域地质概况	11
第三节 旱涝灾害的分布及表现	23
第二章 地质背景与旱涝灾害的关系	33
第一节 地质作用与旱涝灾害的发生发展	33
第二节 地貌与旱涝灾害的分布	40
第三节 包气带土的水理性质与耐旱耐涝能力	50
第四节 水文地质工程地质条件与旱涝灾害的治理	58
第三章 旱涝灾害分布的地质模式	61
第一节 旱涝灾害随地质剖面的变化	61
第二节 旱灾的地质模式分区	61
第三节 涝灾的地质模式分区	66
第四章 河道险工的地质解释及预测	71
第一节 小洪河杨庄—陈坡寨河段险工的地质解释	71
第二节 河道稳定性预测	76
第五章 旱涝灾害治理的形势和任务	78
第一节 治理概况	78
第二节 水资源形势分析	79
第三节 新时期旱涝灾害治理的要求	88
第六章 旱涝灾害治理对策与措施	91
第一节 旱涝灾害治理的指导思想和战略重点	91
第二节 旱涝灾害治理区划	92
第三节 按流域治理的初步设想	100
第四节 开发地下水库的实施方案	101
第七章 汾泉河流域水文特性及旱涝灾害治理分析	112
第一节 流域概况及治理现状	112
第二节 流域降雨径流模型	118
第三节 治理工程对水文特性的影响	126
第四节 几种治理方案的模拟分析	129
第八章 汾泉河流域旱涝综合治理优化模型	148
第一节 研究目的	148
第二节 流域概化	149

第三节	优化模型和求解途径.....	149
第四节	资料分析及优化模型应用.....	158
参考文献		169
英文摘要		171

CONTENTS

Introduction	1
Chapter 1 Physical environment and distribution characteristics of drought and waterlogging	4
1. Physical geography	5
2. Regional geology	11
3. Distribution and appearance of drought and waterlogging	23
Chapter 2 Relationship between geological background and drought and waterlogging	33
1. Geological processes and the generation and development of drought and waterlogging	33
2. Geomorphology and the distribution of drought and waterlogging	40
3. Hydro-physical properties and the resistance ability to drought and waterlogging of the soil of aerated zone.....	50
4. Hydrogeological and engineering-geological conditions and the control of drought and waterlogging	58
Chapter 3 Geological models of the distribution of drought and waterlogging	61
1. Variation of drought and waterlogging with geological sections	61
2. Geological regionalization of drought.....	61
3. Geological regionalization of waterlogging	66
Chapter 4 Geological interpretation and prediction of dangerous river sections	71
1. Geological interpretation of the Yangzhuang—Chengpozhai dangerous section on the Xiaohonghe River	71
2. Prediction of river course stability	76
Chapter 5 Situation and task of the control of drought and waterlogging	78
1. General situation of control	78
2. Analysis of water resources situation.....	79
3. Requirements to the control of drought and waterlogging for the new period	88
Chapter 6 Countermeasures and measures for the control of	

drought and waterlogging	91
1. Guiding ideology and strategic points of the control of drought and waterlogging	91
2. Regionalization for the control of drought and waterlogging	92
3. Tentative control plan according to river basin	100
4. Implementation plan for the development of groundwater re- servoir	101
Chapter 7 Hydrological features of Fenquan River basin and the analysis of control of drought and waterlogging	112
1. General situation of the river basin and the present status of control	112
2. Model of rainfall runoff in the river basin	118
3. Effect of controlling works on hydrologic features.....	126
4. Simulation analysis of several controlling plans.....	129
Chapter 8 Optimization model of comprehensive control of drought and waterlogging in the Fenquan River basin	148
1. Objective of research work	148
2. Generalization of the river basin	149
3. Optimization model and approach to solution	149
4. Data analysis and application of optimization model.....	158
References	169
English abstract	171

绪 言

旱涝灾害是自然灾害中的主要灾害之一。全世界平均每年旱涝灾害损失约占自然灾害损失总量的55%。在我国,自公元前1766年至公元1937年的3703年间,共发生各种自然灾害5258次,其中旱涝灾害占40%以上(旱灾1074次,涝灾1058次),而且多发生在冀、鲁、豫、皖、苏等省^[1]。从灾害损失看,自公元前180年至公元1949年间,历史上死亡人数超过1万人的七种自然灾害(洪涝、地震、干旱、飓风、严寒、饥饿、疾疫等)共有220次,其中旱涝灾害占39.5%(涝灾64次,旱灾23次)^[2]。尤其是1876—1878年的晋、冀、鲁、豫的特大旱灾,导致1300万人死亡^[3]。自本世纪50年代以来,我国对旱涝灾害进行了全面治理,虽然取得了显著成绩,但旱涝危害仍很严重。据冯丽文^[4]研究,1950—1979年,全国多年平均受旱面积约为2.94亿亩^①,成灾面积为1.01亿亩,分别占全国总耕地面积的19.6%和6.7%。仅旱灾影响就减产粮食15320万t。其中,黄淮海地区受旱面积占全国受旱面积的46.5%,成灾面积占全国受旱成灾面积的50.5%,粮食损失量达4916万t,占全国同期旱灾损失总量的32.1%。涝灾损失更为严重,几乎每年都有一些地区遭受程度不等的洪涝灾害。据统计,1951—1980年,全国共发生洪涝灾害175次,其中黄淮海地区就有53次^[5]。洪水所到之处,堤防被毁,淹没农田和房屋,威胁人民生命财产的安全。因此,对旱涝灾害的研究引起了广泛重视。

早在公元前四千多年以前,古埃及人就认识了尼罗河定期泛滥的水文特征,发展了引洪淤灌。到公元前2900年,世界上第一座重力石坝——尼罗河科希什坝诞生,从而揭开了人类治理洪涝灾害的序幕。在古罗马法典及印度吠陀经中也有关于农田水利的记载。我国对旱涝灾害的认识与治理也有悠久的历史。公元前20世纪,传说中的“大禹治水”,就开始了以修筑堤防和疏浚河道为主的江河治理;到秦汉时期,灌溉技术已有了很大发展,引漳十二渠、都江堰、苟陂、坎儿井等蓄(引)水灌溉工程有效地减轻了当地的水旱灾害。

旱涝灾害,作为主要自然灾害,已列入灾害学的重点研究内容。1987年12月11日,第42届联合国大会通过169号决议,把1990—1999年命名为“国际减轻自然灾害十年”,并特别强调了对洪水灾害的防治。美国、英国、日本、瑞典等一些发达国家相继成立了自然灾害研究委员会,专门制订了灾害研究计划,指导对自然灾害的研究,并先后取得了瞩目的成绩。我国于1987年5月召开了全国第一次灾害学学术讨论会,1989年成立了国家减灾委员会,在灾害的形成机制、预测、防治等方面都取得了可喜的研究成果,使灾害学研究的理论和方法日臻完善。随着现代科学技术的相互渗透和新形势的需要,综合治理旱涝灾害受到了广泛重视。“六五”期间,中国科学院攻关项目“黄淮海平原治理与开发研究”分别从不同学科的角度进行了有益的探索^[6]。最近,国家自然科学基金会批准了有一百多位研究人员参加的“我国长江、黄河两流域旱涝规律、成因与治理预测研究”这一重大地学研究计划。旱涝灾害是灾害地质学和农业地质学的重要研究内容。从地学角度研究旱涝灾害

① 1亩=666.6m²。——编者注

成因与治理对策是我国地学工作者的任务之一。早在60年代,我国就开展了农田供水水文地质勘察和盐碱地改良等农业地质工作,为减轻华北平原干旱威胁和盐(碱)害治理作出了贡献。近年来,结合国民经济建设和灾害治理的需要,又先后开展了以开发治理大江、大河为目的的流域环境地质系列图的编制工作,取得了一批成果。长期的实践证明,旱涝灾害的发生、发展有着特定的地质背景。景可^[7]认为:黄河中、下游地区特定的地质构造背景是多种自然灾害发生的直接或间接因素。长江中、下游河道特性及其演变也与地质背景有着十分密切的关系^[8]。长江上游成都平原地下水库的蓄洪削峰作用已得到证实^[9];对其它河流和地区,也都在进行类似的研究。因此,深入研究旱涝灾害与地质背景之间的关系,并据此提出相应的治理对策,是对流域开发与治理规划的补充和完善,对于促进地质和水利科学的相互渗透与发展,有着重要的理论意义和实践意义。

淮河是我国七大江河之一,又是一条有名的害河。长期以来,流域内旱涝交替,灾害频繁,危害严重。本书的研究区位于淮河流域的河南省境内,属于淮河上游。由于本区横跨北亚热带和暖温带两个气候区,过渡性的气候特征非常明显。区内水量充沛,光、热资源丰富,是我国粮、棉、油的主要产区之一;同时,也是自然灾害频繁发生的地区。其中,最主要的是旱涝灾害。据河南省历代旱涝等水文气候史料统计,自公元620年至1949年的1330年间,豫东地区发生旱灾的年数为453 a,涝灾年数为448 a;豫南地区发生旱、涝灾害的年数分别为242 a和241 a;豫西地区发生旱、涝灾害的年数分别为249 a和229 a^①。近年来,治理淮河工作虽然取得了重大成就,但旱涝灾害仍较严重。1949—1979年间,区内旱涝受灾面积平均约为1840万亩,成灾1200万亩,成灾面积约占耕地总面积的20%。旱涝灾害已成为制约本区农业发展的主要障碍。此外,本区洪水还威胁淮河中、下游地区的安全。闻名全国的“75.8”暴雨洪水和1982、1984年两次洪涝灾害给淮河中、上游地区造成很大损失。

人类的发展历史就是与自然灾害斗争的历史。在旧石器时代以前,本区东部的广大平原,湖沼发育,人类活动仅局限于山前岗地。随着人口的增加和农业技术的发展,人类开始向平原迁徙,并开垦农田。为保护农田不受旱涝灾害的影响,运用了水利技术。两汉时期的我国著名的大型水利工程“鸿隙陂”就为本区。当时,被称为“非特灌溉之利,菱芡蒲鱼之饶,实一郡瀦水处也”^[11],兼有防洪、灌溉和水产养殖多种功能。以后,因政局动荡,灾害治理时兴时衰。新中国成立后,旱涝灾害治理受到广泛重视。1950年,中央人民政府政务院作出了《关于治理淮河的决定》。在“应蓄泄兼筹,以达根治淮河之目的”的治淮方针指导下,经过三十多年的不懈努力,修建了大量的水利工程。区内工程总蓄水能力达多年平均河川径流量的50%以上,有效灌溉面积也超过了全区耕地面积的一半。供水能力的迅速增强,大大提高了本区的抗旱、除涝和防洪能力,为保证和推动工农业生产的发展起到了重要作用^[12]。随着大规模开发治理措施的实施,促进了旱涝灾害成因与治理研究的深入。以治淮委员会为代表的水利部门以及农业部门的科研、生产、教学单位,在旱涝灾害成因与治理方面,作了大量调查研究工作,许多科技工作者为此付出了艰辛的劳动。

地质资料是旱涝灾害治理工程规划、设计和施工的重要依据;地质工作是旱涝灾害

① 河南省水文总站编,河南省历代旱涝等水文气候史料,1982年。

治理工作不可缺少的一部分。早在治淮初期,就有谷德振、戴广秀等一批水文地质工程地质工作者投入到治淮的前期地质工作,为大型水库的建设提供了坝基和库区地质勘察资料,并发表了首份淮河流域地质研究成果^[13];以后,又多次参加本区大、中型水库加固措施的制订。50年代末,淮河流域的水文地质与工程地质工作全面展开^{①②}。60—70年代,以抗旱、改盐为主要目的的农田供水水文地质勘察和库区工程地质勘察工作,为本区水利建设提供了大量资料。80年代初,配合农业区划和全国小资源综合评价又做了大量地质工作。其中,白沙灌区水资源综合评价与合理开发利用研究^③,在通过优化调度减轻旱涝灾害方面进行了有益探索;商丘地区浅层地下水资源评价,从理论和方法上总结了开发地下水库的经验^[14]。目前,全区1:20万水文地质编图基本完成,平原区已全部开展了不同比例尺的农田洪水水文地质勘察,100多项研究成果及资料在旱涝灾害治理工作中发挥了积极作用。总之,在长期的旱涝灾害治理过程中,地质工作的作用以及地质工作者的贡献,得到了社会承认。但是,这一工作远未结束,旱涝灾害形势仍很严峻,有必要在已有成果的基础上,利用现代科学技术重新认识旱涝灾害形成的必然性及其发生、发展规律。近年来,河流治理逐步由第一阶段(洪水控制与河道整治)进入第二阶段(调节径流,发展供水)^[15],给水利工作提出了新的更高要求。其核心任务是,既要减轻洪涝灾害,又要利用雨涝产水,为经济建设服务。一些治理工程在长期运行中经受了考验,但相关的环境水利及环境地质问题逐渐暴露出来。因此,迫切需要对已有的经验教训进行总结,研究旱涝灾害形成的地质背景,并从地学角度探讨其治理途径。这是一项具有战略意义的紧迫任务。

根据本区旱涝灾害的特点和农业发展的需要,为配合江河治理和黄淮海平原开发,原河南省地质矿产局于1985年制定了开展“河南省淮河流域旱涝灾害成因与治理”的研究计划;1986年被列为地质矿产部“七五”重点科研项目,由河南省地矿局水文地质三队与武汉水利电力学院共同实施。其主要任务是分析旱涝灾害与地质背景的关系,探讨治理对策,并在典型地区进行旱涝治理优化模型的研究。经过三年多的调查、试验和探索,积累了大量资料,于1989年底提交了研究报告。本书是该课题的最终研究成果。全书共八章,分别介绍了旱涝灾害形成的自然环境及分布、旱涝灾害与地质背景的关系、旱涝灾害治理以及典型地区的研究等,旨在为淮河的治理和本区农业的发展献计献策,同时也希望对我国农业地质和灾害地质研究有所帮助。当然,从地学角度研究旱涝灾害成因与治理只是一个方面,作者愿与致力于这一工作的同事共勉。

① 淮委设计院,洪颖河中、下游及淮河、涡河中游区水文地质测绘报告,1958年3月。

② 河南省地质局水文地质队,河南省综合性水文地质普查报告(1:20万),1958年。

③ 河南省地矿局水文地质三队、武汉水电学院等,河南省白沙灌区(禹县境内)水资源综合评价与开发利用研究报告,1984年12月。

第一章 旱涝灾害形成的自然环境及分布特征

淮河流域位于河南省的部分，介于东经 $112^{\circ}00'$ — $116^{\circ}40'$ ，北纬 $31^{\circ}20'$ — $35^{\circ}00'$ 之间，属淮河上游（图1—1）它跨越68个县（市），总面积约88000km²，现有耕地6400万亩，

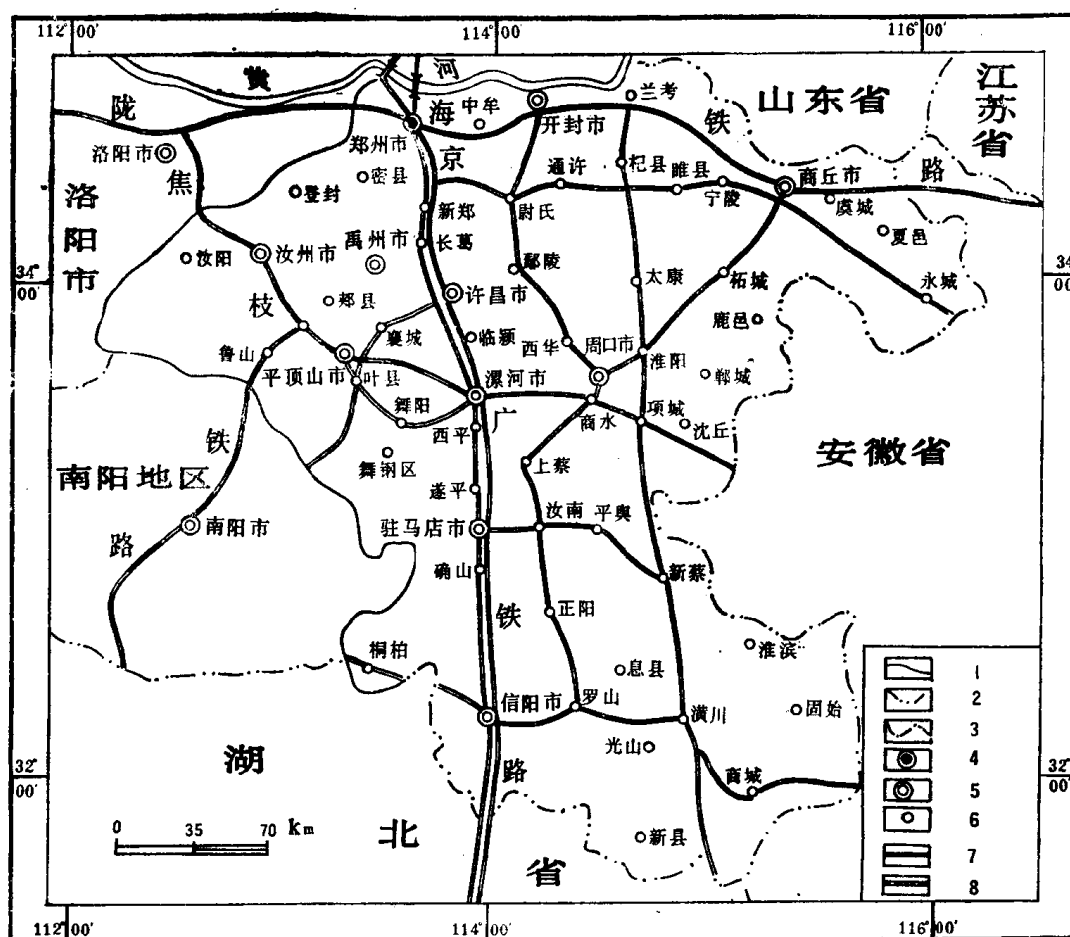


图 1—1 研究区位置简图

1—流域界线；2—省界线；3—地区（市）界线；4—省会驻地；5—地区（省）辖市；6—县城所在地；
7—铁路；8—公路

总人口4500多万。研究区在河南省和淮河流域占有十分重要的战略地位。然而，频繁的旱涝灾害给本区造成了沉重灾难，严重阻碍了工农业的发展。

造成旱涝灾害的因素是多方面的，概括起来主要有气象、水文、地质、地貌、植被、土壤及人类活动等。

第一节 自然地理概述

一、地 势

区内地势，西、南、北三面高，中部和东面低。西部由北向南分别为嵩箕山、伏牛山、桐柏山，山势陡峻、绵延起伏，海拔500—2000m，为中低山和低山丘陵。南部大别山呈近东西向延伸，山势稍缓，海拔500—1500m，以低山丘陵为主。北部以黄河南堤为界，地势由北向东南微倾。中、东部平原为黄淮海平原或华北平原的一部分，地势低平，海拔30—70m，习惯上把淮河干流以北到沙颍河^①以南的地区叫淮北平原，沙颍河以北地区叫黄（河南）泛平原。淮北平原地势低洼，湖洼较多。岗地位于山地与平原过渡地带，地势起伏较大，海拔60—150m。

二、气 象

本区位于半湿润的南暖温带季风气候区与湿润的北亚热带季风气候区的过渡地带。年平均气温为13—15℃，全年日照时数为2000—2500h。太阳年辐射总量为460—523kJ/cm²。气候四季分明。受太平洋和西伯利亚大气环流影响，冬季以偏北风为主，西伯利亚寒流侵袭本区，空气干燥，雨、雪较少；夏季多偏南风，太平洋地区湿热气团北上，形成降雨天气，台风是暴雨天气系统之一；春秋两季为季风转换过渡时期。通常，春季风力较强，风向不定，时有风沙危害，并伴有春旱发生；秋季风向南转北，降雨减少，气温逐渐下降。

（一）降水

本区多年平均降水量为857.3mm。受季风影响，降水量时空变化很大。在空间上，降水量由南向北递减。淮南大于1000mm，淮北平原介于800—1000mm之间，豫东黄泛地区为700—800mm左右。嵩箕山一带，降水量最少，小于700mm（图1—2）。

降雨量的年际、年内分布极为不均，差异较大。从全区平均情况看，最大年降水量是最小年降水量的2.5倍。在季节分配上，夏季降水量最大，占年降水量的50%以上；冬季最小，约占年降水量的5%；春季和秋季分别占年降水量的21%和25%。全年以七月份降水最大，且多为暴雨，降水量达200—250mm，占夏季降水量的46%—58%，占全年降水量的25%左右。一月份降水量最小，仅为5—25mm。

（二）蒸发

蒸发是本区水循环的主要方式之一，其时空分布也很不均匀。在地区上，自然蒸发能力由南向北呈递增趋势。据省气象局1957—1979年蒸发皿（ $\phi 20\text{cm}$ ）实测资料统计，多年平均蒸发量，淮南小于1500mm，淮北地区为1500—1600mm。北部黄泛平原及嵩箕山区，年蒸发量达1700—2000mm。蒸发强度随气温变化，一般春末夏初的五、六、七三个月最大，冬季最小。

根据降水和换算后的标准蒸发资料，大致以南汝河为界，可把本区划分为南北两个气候

① 实为沙河、颍河。二者于周口汇合后，下游河段仍称颍河，沙河实为颍河一支流。为叙述方便，书中有时称沙颍河。以后述及的“洪汝河”等，与此情况类似。

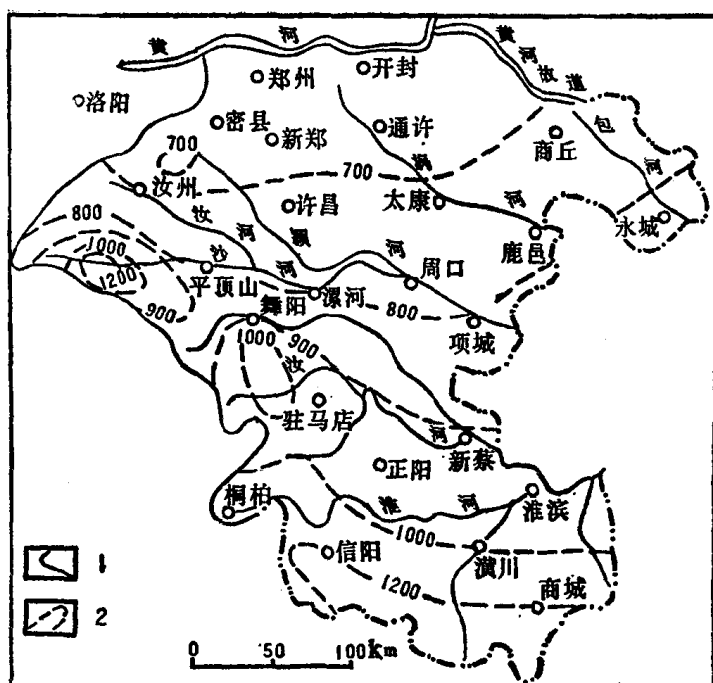


图 1—2 多年平均降雨量等值线图 (1957—1979)

1—流域界线;2—多年平均降雨量等值线 (mm)

区。南部干燥系数小于1.0,表明年降水量大于年蒸发量,为湿润气候;北部干燥系数为1.0—1.5,表明年降水量略小于年蒸发量,为半湿润气候。

三、水 系 水 文

(一) 水系

本区汇水面积大于1000km²的河流共有36条,河网密布。淮河干流源于桐柏山脉大复山,东流至淮滨入安徽。其支流众多,南侧有淝河、竹竿河、寨河、潢河、白露河、史灌河等;北侧有洪汝河、沙颍河、涡河、沱河。其中,沙颍河、涡河、沱河分别经安徽汇入淮河。本区水系的特点是,淮河两岸不对称,河流南短北长,地形南陡北缓,集水面积南小北大。淮河以南为大别山及山前倾斜平原,水系发育,水网密度为80—90km/100km²,各支流源近流程短,坡度大,流速急,洪水危害严重。淮河以北地势低平,西部为山地丘陵,流程长,汇水面积大,水网密度低(30—50km/100km²)。河流进入平原后,河道窄,坡度小(0.1‰—1.0‰)。山区洪水来势迅猛,平原产水面积大,洪涝及内涝都较严重。区内建有大型人工水库11座。其中,山区水库10座,平原区1座。此外,还在平原区建有蓄洪区3个(图1—3)。

(二) 河川径流

本区地表水的主要来源是大气降水。受降水影响,河川径流量年内、年际变化很大。从地区分布看,多年平均径流量南部最大,年径流深达300—600mm,向北依次递减。北部年径流深度小于100mm(图1—3)。径流系数,南部为0.4—0.5,北部仅为0.1—0.2。河川径流量的变化,以洪汝河为最大,最大年径流量为最小年径流量的30—40倍;淮河及颍河为10倍;涡河为18倍(表1—1)。通常,六至九月为汛期,径流量占全年径流量的70%

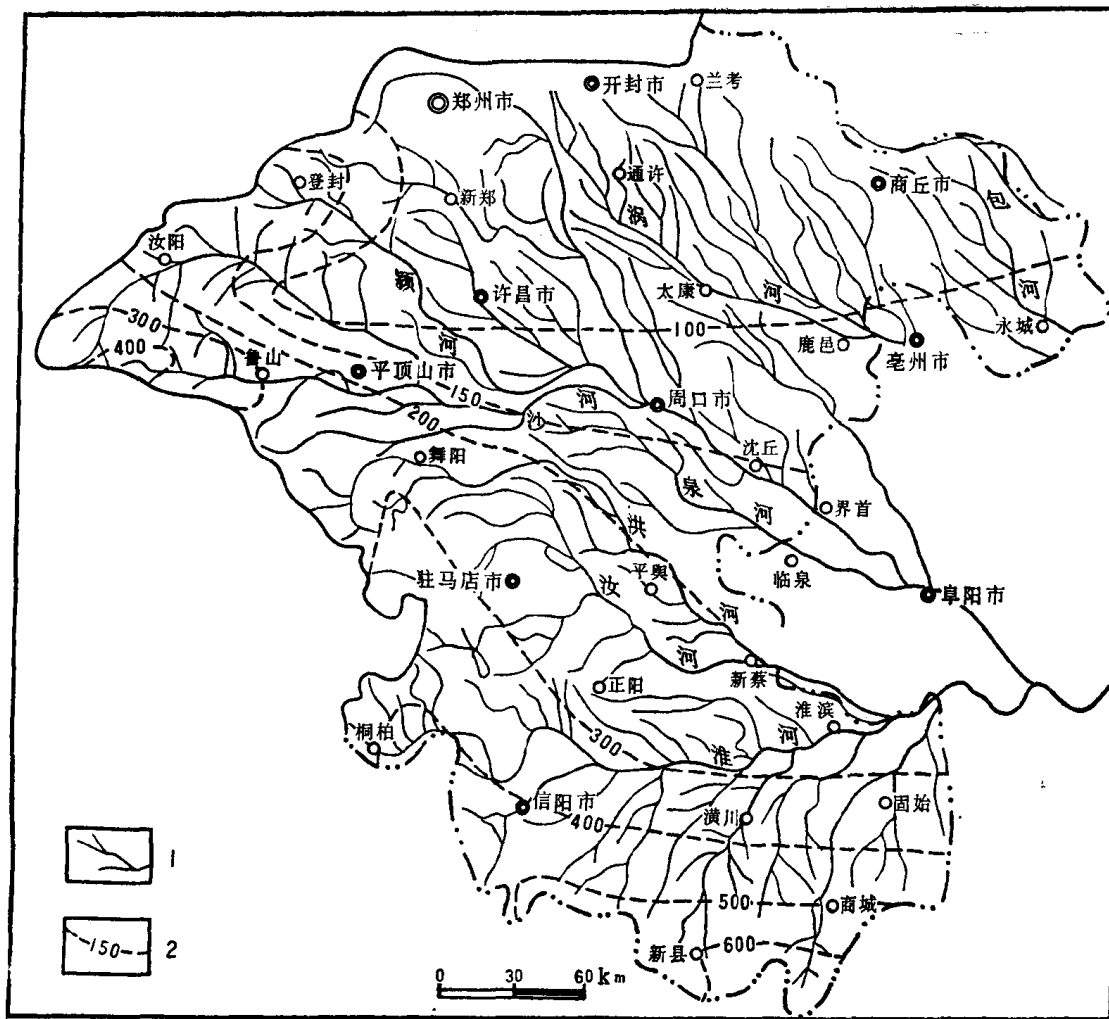


图 1—3 水系及多年平均径流深等值线图

1—水系;2—多年平均径流深等值线 (mm)

表 1—1 各河流水文要素特征值统计表

河流名称	站 名	面 积 (km ²)	河流长度 (km)	系列年数		年径流量(m ³ /s)				径 流 系 数	径流模数 (l/ s·km ²)
				实测	延长	最 大	最 小	年 均 值			
								径 流 量	径 流 深 (mm)		
淮 河	淮 滨	16005'	330'	26'	28'	425.86	43.76	200.38	394.8	0.361	12.50
竹竿河	南李店	1434	70	25	28	54.45	6.82	26.00	571.5	0.488	18.13
洪汝河	班 台	11280	240	28	28	366.25	8.37	96.80	270.8	0.288	8.58
洪 河	新 蔡	4110	227	28	28	13.02	1.82	32.10	246.8	0.274	7.81
汝 河	宿鸭湖	4715	121	21	28	148.06	4.01	44.90	300.5	0.312	9.52
颍 河	界 首	29290	412	19	28	393.26	28.81	145.00	156.7	0.200	4.50
涡 河	玄 武	4014	187	21	28	26.88	1.49	7.75	60.5	0.81	1.93

左右;七、八月份,洪水机率最高,洪水流量高达数千立方米每秒;一、二月份最枯流量接近于零。河流的这些水文特征决定了洪涝灾害发生的必然性(图1—3)。

(三) 河流发育简史

黄河及淮河对本区沉积物的形成、地貌形态的塑造及旱涝灾害的发生有着十分密切的关系。根据对河流沉积物特征的分析表明,黄河和淮河以及发源于山区的淮河一级支流沙河、汝河、颍河、洪河、潢河、竹竿河、淝河等河流均形成于中更新世^{①②}。根据砂砾石发育程度推断,中更新世时黄河在本区发育规模较小,晚更新世才达到兴盛时期。其影响范围,西部达新郑、长葛、五女店一带,东南达现今洪河一带。全新世早、中期,黄河北移,在本区活动较少。全新世晚期,黄河南泛侵淮的起始时间、次数及流经路线,尽管史志记载不一,但在这一时期,黄河决口南泛是很频繁的。公元前132—公元1938年,大的南泛决口就达15次之多。其中,1128年和1938年属人为决口,其它都属于自然决口。决口位置分为东坝头以上河段和东坝头以下河段两段。东坝头以上河段决口位置多集中在郑州与开封之间。据徐福龄考证^[16],东坝头以上河道在明代决口两次(1616年和1642年),在清代决口六次;东坝头以下河段在清代决口三次^③。总的来讲,全新世晚期黄河决口泛滥的东南边界均未超过汾泉河。1938年,黄河在花园口决口是历史上第二次人为决口事件。这次决口延续时间达八年之久,仅河南就有20个县、近3万km²面积受其危害。这次南泛的南界达现今沙颍河。

淮河形成于中更新世^④,主流带位于现今正阳—汝南埠一带。晚更新世,由于构造活动,淮河向南摆动至现今河道附近。由于淮河的侵蚀切割,使大别山北麓古倾斜平原分离,正阳岗日渐清晰、完整,发展至今。受这种地貌条件的严格控制,晚更新世以来,淮河干流在本区只能在正阳岗以南,大别山前倾斜平原以北的现今淮河河谷地带滚动。全新世时期,淮河干流的变化不大(图1—4)。

淮河以南的一级支流及以北的沙、汝、颍、洪诸河的山前河谷地带,因严格受构造和地貌条件控制,从形成至今,一般没有大的改道。根据沉积物分布特征,颍河在形成之初至晚更新世早期,由禹县县城向南,经陈口、张德、襄城西十里铺一带与北汝河汇合;晚更新世以后才在禹县城南改道,向东经褚河、颍桥进入平原区,尔后呈东西向延伸;全新世中晚期,大致以繁城为顶点,由北向南逐次改道,故在繁城以东形成七个近东西向古河道微高地(参见图2—1)。

北汝河在中、晚更新世时期,由襄城县进入平原以后,呈东西向经葛岭范湖一带向东延伸。汝河在茨沟向南改道,大约发生在全新世初期。由于汝河在舞阳北障化一带与沙河会合,二水合一,水势及水量剧增,顺势东南而下,在漯河打破缺口注入南汝河,形成南北汝河的连通。据酈道元《水经注》记载,北汝河在酈城以下,“汝水又东南流,径酈县故城北,汝水又东得澧水。……汝水又东南流,径邓城西……汝水又东南流,舞水注之”。说明北汝河当时由今酈城县向东南与澧河汇合后,经邓襄,再向东南于今西平县五沟营一带与舞水(今小洪河、干江河)汇合;而汝南以下至新蔡的汝河古道与今大致相同^⑤。

元世祖至元二十七年(公元1290年),由于洪水泛滥,蔡州(今西平、遂平、汝南、上蔡一带)为患,由酈城截断汝水使之东流。至此,南北汝河分开,而北汝河及汇入的沙、

① 河南省地矿厅水文地质一队等,河南平原第四系研究报告,1985年。

② 河南省地矿厅水文地质三队,信阳幅水文地质普查报告(1:20万),1989年。

③ 徐福龄、杨国顺,黄河现行河道决口夺淮的流道考略,淮河水利史论文集,水电部治淮委员会,1987年。

④ 河南地矿厅水文地质三队,信阳幅区域水文地质普查报告(1:20万),1989年。

⑤ 徐海亮,汝水变迁考,淮河水利史论文集,水电部治淮委员会,1987年。

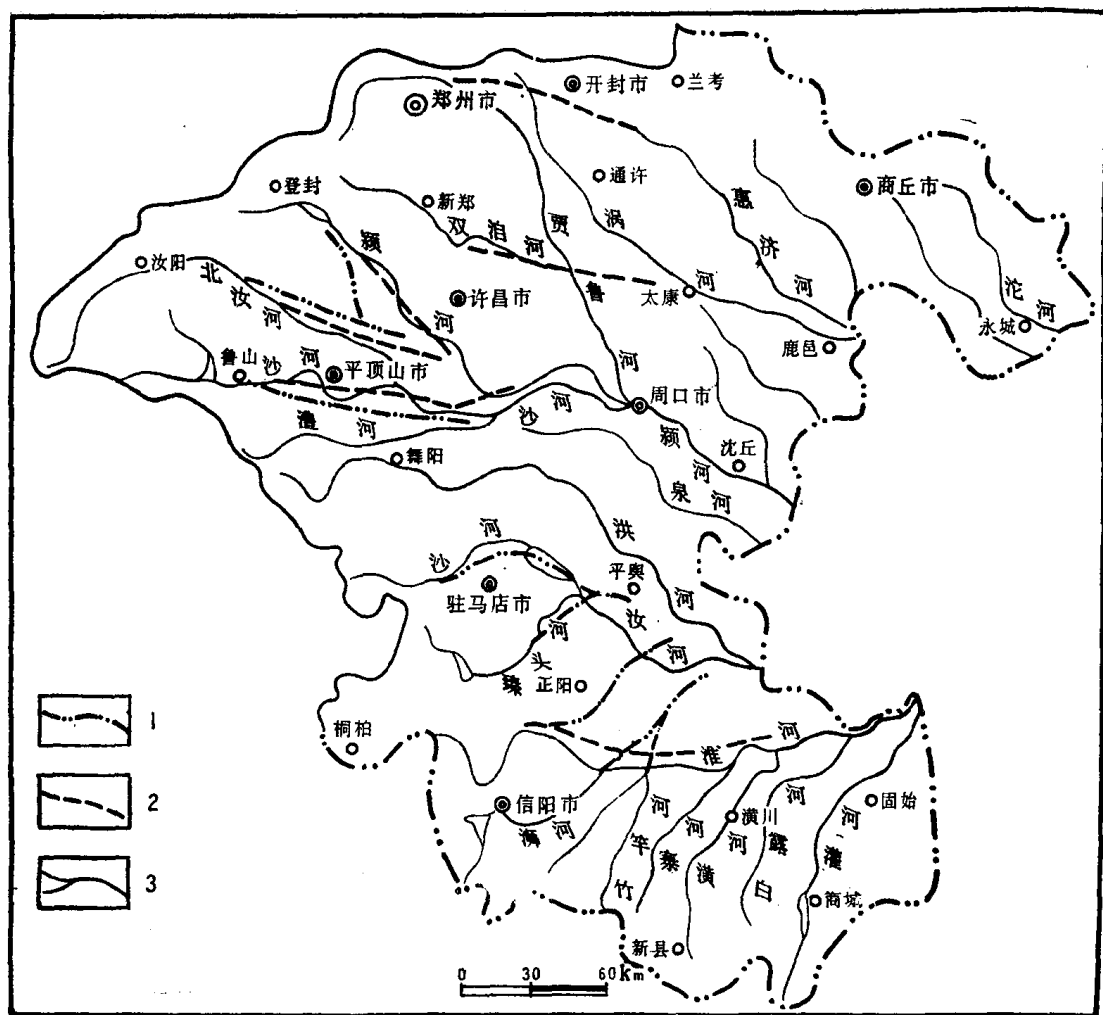


图 1—4 淮河干支流上游中晚更新世古河道变迁示意图

1—中更新世古河道；2—晚更新世古河道；3—现代河道

澧河汇入颍河水系。在元朝末年元惠宗至正年间,由于南汝河仍然泛滥,危害西平、上蔡等地,于舞阳西卸甲店北凿渠十二里,引洪河上游干江河水入澧河。明朝中期(公元1530年),西平县北周家泊(老王坡一带)因汝水泛滥而淤积,使小洪河经周家泊南入今柳堰河的一段河道被淤断,小洪河在五沟营附近向东流,形成了小洪河与南汝河截分,而遂平县的沙河成了南汝河的主流,泌阳五峰山成了南汝河的源头。据估计,南北汝河连通时,汝河汇入面积约为20900km²;南北汝河截断后,南汝河汇水面积约为8300km²;干江河改道入澧河后,南汝河汇水面积约为7200km²;小洪河与南汝河分开后汇水面积约为5560km²。

值得一提的是,许昌以北,长葛至鄢陵一带发育有11个古河道微高地,它们汇聚于和尚桥附近,说明双泊河在全新世也有较频繁的改道过程。

发源于豫东平原上的河流,其改道主要受人类活动和黄河决口泛滥的影响。从沉积物分布、地貌形态及一些史志记载看,这些河流也曾有过多次大的改道,但河流自身对河道变迁所起的作用非常有限。