

淮河行蓄洪区和易涝洼地 水灾防治实践与探索

李燕 徐迎春 编著

516



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

淮河行蓄洪区和易涝洼地 水灾防治实践与探索

李燕 徐迎春 编著



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书共分7章,介绍了淮河流域行蓄洪区和易涝洼地基本情况,分析了淮河中游人地系统特征。总结梳理了淮河行蓄洪区的历史沿革,系统定量分析了淮河行蓄洪区运用对流域防洪减灾的作用。在对典型片行蓄洪区的运行状况进行诊断与评估的基础上,系统集成建设了安全建设、居民迁建、社会经济发展、进退洪工程等减灾模式,提出了适宜淮河流域行蓄洪区的综合减灾技术体系,分析了淮河中游地区易涝洼地涝灾特点以及成灾机理。在系统分析、总结淮河流域治涝工程实践的基础上,结合水资源利用、水生态保护、新农村建设,全面系统地提出了淮河流域易涝洼地的综合治理技术,为科学合理治理易涝洼地提供了借鉴,构建了淮河流域行蓄洪区和易涝洼地洪涝水风险评价指标体系,对区域洪涝水风险度进行了评价,探讨了流域自然、社会、经济等因素对洪涝灾综合风险的影响机理。

本书对从事淮河流域行蓄洪区和易涝洼地治理的技术人员有一定的指导意义,也可作为其他流域的洪涝灾害治理提供借鉴。

图书在版编目(C I P)数据

淮河行蓄洪区和易涝洼地水灾防治实践与探索 / 李燕, 徐迎春编著. — 北京 : 中国水利水电出版社, 2013. 8
ISBN 978-7-5170-1165-1
I. ①淮… II. ①李… ②徐… III. ①淮河—流域—水灾—灾害防治 IV. ①P426.616

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第191348号

书 名	淮河行蓄洪区和易涝洼地水灾防治实践与探索
作 者	李燕 徐迎春 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 15.75印张 379千字 1插页
版 次	2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷
印 数	0001—1500册
定 价	58.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

PREFACE

前言

淮河流域位于我国东中部，因地处我国南北气候过渡带、二级阶梯与三级阶梯过渡带、中纬度与高纬度过渡带、海相与陆相过渡带，造就了淮河流域典型的孕灾环境，使得淮河流域致洪暴雨天气系统复杂，暴雨洪水发生频繁，而平原广阔、地势低平、蓄排水条件差又导致流域尤其是中下游地区极易成灾。同时，淮河流域人口稠密，人多地少，土地利用程度高，人水地之间矛盾突出。

新中国成立以来，按照“蓄泄兼筹”的治淮方针，淮河流域陆续修建了一系列的防洪工程，已初步形成了以水库、行蓄洪区和各类堤防为主体的防洪工程体系。特别是治淮 19 项骨干工程建成后，流域防洪减灾体系框架基本形成，但仍然存在诸多薄弱环节，洪涝灾害的威胁并未消除。淮河行蓄洪区启用频繁、人水争地现象严重，启用决策困难；淮河平原洼地易涝多灾，洪涝灾害频繁发生，因洪致涝、“关门淹”问题突出。淮河流域行蓄洪区和易涝洼地洪涝灾害已成为流域社会经济协调发展的瓶颈，是淮河治理亟待解决的重大问题，备受政府及社会的广泛关注。

为了进一步完善淮河流域防洪减灾体系，迫切需要深入探索淮河行蓄洪区和易涝洼地的减灾技术。为此，2009—2012 年，中水淮河规划设计研究有限公司、安徽省水利水电勘测设计院、北京大学联合开展了淮河流域行洪区和易涝洼地水灾防治问题的研究。该研究设置了若干专题，研究内容集中于淮河流域行蓄洪区和易涝洼地防洪减灾的关键技术与重点问题，包括淮河行蓄洪区形成、布局及对流域防洪的作用研究，淮河行蓄洪区安全建设、居民迁建、社会经济发展模式等综合减灾技术研究，淮河中游易涝洼地涝灾特点和成因研究，淮河中游易涝洼地治理模式与综合减灾技术研究，以及淮河行蓄洪区和易涝洼地洪涝水风险管理研究等。2012 年末，在上述专题研究的基础上形成了《淮河行蓄洪区和易涝洼地减灾技术研究及示范》研究成果。

本项目研究成果是对淮河流域多年治理成就和经验的提炼与延展。这些

成果在淮河濠洼蓄洪区、寿西湖行洪区、城西湖蓄洪区以及八里河、焦岗湖、淝河洼地治理中得到了初步的示范应用，部分成果被《淮河流域重点平原洼地除涝规划》《淮河蓄滞洪区建设与管理规划》、淮河流域重点平原洼地治理工程外资项目所采用，也为淮河流域的进一步治理提供了技术支撑，同时还可作为其他大河流域洪涝灾害治理的参考依据。

本书系合作研究成果，其中第1章由李燕执笔，第2章由刘玲执笔，第3章由曾桂菊、张晓蕾执笔，第4章由曾桂菊、姜英男执笔，第5章由徐迎春、夏广义、丁瑞勇执笔，第6章由夏广义、丁瑞勇执笔，第7章由宋豫秦、张晓蕾、姜英男执笔；李燕、徐迎春负责全书的统稿，宋豫秦负责了部分章节的统稿。

在本书编写过程中得到了张有祥、陈彪、叶文虎、刘福田、刘慧萍、余松、海燕、余达水、程志远、李有德、陈平、洪城、殷卫国、吴永生、辜兵等同志的帮助，在此一并表示感谢。

限于作者的认知水平等原因，本书难免有错误和不足之处，敬请读者批评指正。

作者

2013年4月

CONTENTS

目 录

前言

第 1 章 淮河人地系统特征	1
1.1 流域概况	1
1.2 淮河中游行蓄洪区概述	4
1.3 易涝洼地概述	6
1.4 淮河中游人地系统特征综述	8
第 2 章 淮河行蓄洪区的形成和功能	10
2.1 淮河行蓄洪区的历史沿革	10
2.2 淮河行蓄洪区的布局及调整	18
2.3 淮河行蓄洪区的防洪作用	25
第 3 章 淮河行蓄洪区运行状况诊断与评估	54
3.1 典型片行蓄洪区选择	54
3.2 典型片行蓄洪区运行现状	55
3.3 典型片行蓄洪区运行状况评估	63
第 4 章 淮河行蓄洪区综合减灾技术	65
4.1 安全建设模式	65
4.2 居民迁建方式	75
4.3 社会经济发展模式	94
4.4 行蓄洪区进退洪方式	112
第 5 章 淮河中游易涝洼地涝灾特点及成因	117
5.1 基本情况	117
5.2 灾情与灾情特点	119
5.3 致灾原因分析	126
5.4 易涝洼地洪涝灾害损失调查	137
第 6 章 易涝洼地治理模式与综合减灾技术	139
6.1 易涝洼地治理模式	139
6.2 沿淮湖洼地建设大型排涝泵站专题研究	144
6.3 典型片易涝洼地居民迁建方式研究	157
6.4 八里河洼地涝水调度专题研究	165
6.5 综合减灾技术	172

6.6 典型案例	177
第7章 洪涝水风险管理	203
7.1 洪涝水风险管理的理论研究	203
7.2 洪涝水风险分析	205
7.3 典型片行蓄洪区和易涝洼地洪涝水风险分析	213
7.4 典型片行蓄洪区和易涝洼地洪涝水风险管理评价	222
7.5 洪涝水风险管理研究	240
参考文献	243

附图1 淮河干流行蓄洪区布局示意图

附图2 淮河流域平原洼地范围分布示意图

第 1 章 淮河人地系统特征

1.1 流域概况

1.1.1 地理位置

淮河流域位于我国东部，西起伏牛山和桐柏山，东临黄海，北屏黄河南堤和沂蒙山脉，南以大别山、江淮丘陵、通扬运河及如泰运河南堤与长江流域分界，位于北纬 $31^{\circ}\sim 36^{\circ}$ ，东经 $112^{\circ}\sim 121^{\circ}$ 之间。淮河流域面积为 27 万 km^2 ，以废黄河为界，分为淮河和沂沭泗河两大水系，其中淮河水系流域面积为 19 万 km^2 ，沂沭泗河水系流域面积为 8 万 km^2 。

1.1.2 地形地貌

淮河流域位于全国地势的二级阶梯与三级阶梯过渡带，地形总体为由西北向东南倾斜，淮南山丘区、沂沭泗山丘区分别向北和向南倾斜。流域西部、南部、东北部为山丘区，面积约占流域总面积的 $1/3$ ；其余为平原（含湖泊和洼地），面积约占流域总面积的 $2/3$ 。

淮河流域地貌具有多样、层次分明、平原地貌类型丰富的特点。在空间分布上，东北部为鲁西南断块山地，西部和南部是山地丘陵，中部为黄淮冲积、湖积、海积平原，平原与山丘之间是洪积、冲洪积平原和冲积扇过渡区。此外还有零星的喀斯特侵蚀地貌和火山熔岩地貌。

流域西部的伏牛、桐柏山区，高程一般为 200~300m（1985 国家高程基准，除注明外下同），沙颍河上游尧山（石人山）为全流域最高峰，高程 2153m；南部大别山区，高程一般为 300~500m，淠河上游白马尖高程 1774m；东北部沂蒙山区，高程一般为 200~500m，沂蒙山龟蒙顶高程 1155m。丘陵主要分布在山区的延伸部分，高程西部为 100~200m，南部为 50~100m，东北部一般为 100m 左右。淮河干流以北为广大冲积、洪积平原，高程为 15~50m；南四湖湖西为黄泛平原，高程为 30~50m；里下河水网区高程为 2~5m。

淮河上游两岸山丘起伏，水系发育，支流众多；中游地势平缓、多湖泊洼地；下游地势低洼、大小湖泊星罗棋布，河网交错纵横。淮河支流南北很不对称，北岸支流多而长，流经黄淮平原；南岸支流少而短，流经山地、丘陵。淮河中游处于黄河冲积扇以南，大别山以北，平原面积广阔，地势相对低洼。由洪河口至洪泽湖，两侧水系呈不对称扇形分布。北侧支流长而密集，面大坡缓，河道宽阔，汇流缓慢，12—19 世纪黄河夺淮期间，曾为黄河泛道；南岸支流史灌河、淠河、池河等大多平行流向东北。淮河中游平原河、湖



较密,大别山北麓岗谷湖洼交错分布,发育了城西湖、城东湖、瓦埠湖等纵长形湖泊。

1.1.3 土壤植被

淮河流域西部伏牛山区主要为棕壤和褐土;丘陵区主要为褐土。淮南山区主要为黄棕壤,其次为棕壤和水稻土;丘陵区主要为水稻土,其次为黄棕壤。沂蒙山丘区多为褐土和棕壤。淮北平原北部主要为黄潮土,其间零星分布着小面积的盐化潮土和盐碱土;淮北平原中部和南部主要为黄泛前的古老旱作土壤砂礓黑土,其次为黄潮土和棕潮土等。淮河下游平原水网区为水稻土。

淮河流域天然植被的组成及类型分布具有明显的地带性特点。沂蒙山及伏牛山区主要为落叶阔叶—针叶松混交林;中部低山丘陵区一般为落叶阔叶—常绿阔叶混交林;大别山区主要为常绿阔叶—落叶阔叶—针叶松混交林,并夹有竹林;山区腹部有部分原始森林。平原地区除苹果、梨、桃等果林外,主要为刺槐、泡桐、白杨等树木。滨海沼泽地有芦苇、蒲草等植物、栽培作物的地带性更为明显,淮河以南及下游水网地区以水稻、油菜两熟为主;淮河以北以旱地作物为主,有小麦、玉米、棉花、大豆和红薯等,沿河流两岸有少量水稻。

1.1.4 水文气象

淮河流域处于我国南北气候过渡带、中纬度与高纬度过渡带、海相与陆相的过渡带。淮河以北属暖温带半湿润季风气候区,淮河以南属亚热带湿润季风气候区,流域内自北往南形成了暖温带向亚热带过渡的气候类型,冷暖气团活动频繁,降水量变化大,冬春干旱少雨,夏秋闷热多雨,冷暖和旱涝转变急剧。

淮河流域气候温和,年平均气温为 14.5°C 。气温由北向南,由沿海向内陆递增。最高月平均气温 25°C 左右,出现在7月;最低月平均气温在 0°C ,出现在1月;极端最高气温可达 40°C 以上,极端最低气温可达 -20°C 。年平均水面蒸发量为 $900\sim 1500\text{mm}$,无霜期 $200\sim 240\text{d}$ 。

淮河流域多年平均年降水量为 875mm (1956—2000年系列,下同),其中淮河水系为 911mm 。降水量在地区分布上不均匀,总体上是南部大于北部、山区大于平原、沿海大于内陆。南部大别山区的年平均降水量达 $1400\sim 1500\text{mm}$,西北部与黄河相邻地区仅为 $600\sim 700\text{mm}$ 。降水量的年际变化大,1954、1956年全流域平均年降水量分别为 1185mm 和 1181mm ,1966、1978年仅为 578mm 和 600mm ,全流域平均最大年降水量约为最小年降水量的2倍;降水量年内分布不均匀,淮河上游和淮南山区,雨季集中在5—9月,其他地区集中在6—9月。汛期6—9月降水量占全年降水量的 $50\%\sim 75\%$ 。

淮河流域暴雨洪水集中在汛期6—9月,6月主要发生淮南山区;7月全流域均可发生;8月则较多地出现在西部伏牛山区、东北部沂蒙山区,同时受台风影响,东部沿海地区常出现台风暴雨。9月流域内暴雨减少。一般6月中旬至7月上旬淮河南部进入梅雨季节,梅雨期一般为 $15\sim 20\text{d}$,长的可达1.5个月。六七月发生的江淮梅雨,是在副热带高压稳定维持的气候背景下,由切变线、低涡、低空急流等系统共同影响造成,其特点是降雨量大、范围广、持续时间长,常导致流域性洪水。8月出现的暴雨,常常是受到台风系



统的影响,雨区多在流域南部和东部沿海,其特点是降雨强度大,历时短,范围相对较小,易发生区域性洪水。

淮河流域多年平均年径流深约为 221mm,其中淮河水系为 238mm。径流地区分布不均匀,大别山区的年径流深可达 1100mm,淮北北部、南四湖湖西地区则不到 100mm;径流年际变化大,各站最大与最小年径流的比值一般为 5~30,北部大,南部小;径流的年内分配也很不均匀,主要集中在汛期,淮河干流各控制站汛期实测来水量占全年的 60%左右,沂沭泗水系各支流汛期水量所占比重更大,约为全年的 70%~80%。

1.1.5 河流水系

淮河发源于河南省桐柏山,向东流经湖北、河南、安徽、江苏四省,主流在三江营入长江,全长 1000km,总落差 200m。河南、安徽两省交界的洪河口以上为上游,长 360km,地面落差 178m。洪河口至中渡(洪泽湖出口)为中游,长 490km,地面落差 16m。中渡以下为下游,入江水道长 150km,地面落差约 6m。洪泽湖的排水出路除入江水道外,还有入海水道、苏北灌溉总渠和分淮入沂水道。

洪河口至中渡(洪泽湖出口)为淮河中游,是淮河上中游洪水的汇集区。淮河的多条重要支流都在中游汇入,淮河北侧入汇的支流主要有洪汝河、沙颍河、西淝河、涡河、奎濉河,南侧入汇的支流主要有白露河、史灌河、淝河、东淝河、池河等;按地形和河道特性又分为洪河口至正阳关和正阳关至中渡两段。

洪河口至正阳关,河道长 155km,河底比降约为 1/20000~1/30000。沿淮地形呈两岗夹一洼,淮河蜿蜒其间,两岸多湖泊洼地,筑有不同标准的保护堤防,其中有濠洼、城西湖、城东湖 3 处蓄洪区和南润段、邱家湖、姜唐湖 3 处行洪区。正阳关以上流域面积 8.86 万 km²,占中渡以上流域面积的 56%,而洪水来量却占中渡以上洪水总量的 60%~80%,几乎包括了淮河水系的所有山区来水,是淮河上中游洪水的主要汇集区。

正阳关至中渡河道长 335km,河底比降约为 1/30000~1/40000。南岸为丘陵岗地,北岸为广阔的淮北平原,南岸筑有淮南、蚌埠城市防洪圈堤,北岸淮北大堤为其重要的防洪屏障。淮北大堤与南岸丘陵岗地之间多湖泊洼地,分布有寿西湖、董峰湖等 14 处行洪区和瓦埠湖蓄洪区。淮南市以下河道的河底低于洪泽湖底高程,浮山以下河道出现倒比降,洪水排泄困难。

1.1.6 社会经济

淮河流域包括湖北、河南、安徽、江苏、山东五省 40 个市,169 个县(市、区),2007 年总人口 1.70 亿人,其中城镇人口 5657 万人,占全国城镇人口的 9%,城镇化率 33.3%。流域平均人口密度为 631 人/km²,是全国平均人口密度的 4.5 倍,居各大流域人口密度之首。

淮河流域是我国重要的粮、棉、油主产区之一。2007 年淮河流域的总耕地面积为 1.9 亿亩^①,约占全国总耕地面积的 11.7%,人均耕地面积 1.12 亩,低于全国人均耕地面积。

① 按淮河流域的习惯用法耕地计量单位在本书中沿用亩。



淮河流域农作物分为夏、秋两季,夏收作物主要有小麦、油菜等,秋收作物主要有水稻、玉米、薯类、大豆、棉花、花生等。粮食总产量 9490 万 t, 约占全国粮食总产量的 17.4%, 人均粮食产量 559kg, 高于全国人均粮食产量。

淮河流域矿产资源丰富, 其中分布广泛、储量丰富的矿产资源有煤、石灰岩、大理石、石膏、岩盐等。煤炭资源主要分布在淮南、淮北、河南东部、河南西部、山东南部、徐州等矿区, 探明储量为 700 亿 t, 是我国黄河以南地区最大的火电能源中心, 华东地区主要的煤电供应基地。河南、安徽、江苏三省均有储量丰富的岩盐资源, 河南舞阳、叶县、桐柏, 估算岩盐储量达 2000 亿 t 以上; 安徽定远 1991 年底氯化钠保有储量为 12.43 亿 t; 江苏北部岩盐探明储量 33 亿 t。

淮河流域交通发达。京沪、京九、京广三条南北铁路大动脉从流域东、中、西部通过, 著名的欧亚大陆桥——陇海铁路及晋煤南运的主要铁路干线新(乡)石(臼)铁路横贯流域北部; 流域内还有合(肥)蚌(埠)、新(沂)长(兴)、宁西等铁路。流域内公路四通八达, 近些年高等级公路建设发展迅速。连云港、日照等大型海运港口直达全国沿海港口, 并通往海外。内河水运南北向有年货运量居全国第二的京杭运河, 东西向有淮河干流; 平原各支流及下游水网区水运也很发达。

1.2 淮河中游行蓄洪区概述

1.2.1 流域行蓄洪区概况

淮河流域现有行蓄洪区 28 处(含洪泽湖周边滞洪区及姜家湖和唐垛湖联圩后建成的姜唐湖行洪区), 其中蓄洪区 4 处, 行洪区 17 处, 滞洪区 7 处。涉及河南、安徽、江苏省 12 个市 33 个县(市、区), 总面积 5438.2km², 总人口 253.8 万人, 平均人口密度约为 480 人/km², 是全国平均人口密度 136 人/km² 的 3.5 倍。淮河流域蓄滞洪区耕地面积 463.6 万亩, 主要农作物有小麦、水稻、玉米、大豆、棉花、油菜和薯类。

淮河流域的 28 处行蓄洪区有 22 处分布在淮河中游, 总面积 4663.22km², 耕地 387.1 万亩, 人口 211.8 万人。其中蓄洪区 4 处, 即濠洼、城西湖、城东湖、瓦埠湖蓄洪区, 总面积 1853.40km², 蓄洪总库容 63.1 亿 m³, 耕地 143.9 万亩, 区内人口 71.9 万人; 行洪区 17 处, 即南润段、邱家湖、姜唐湖、寿西湖、董峰湖、上六坊堤、下六坊堤、石姚段、洛河洼、汤渔湖、荆山湖、方邱湖、临北段、花园湖、香浮段、潘村洼、鲍集圩, 总面积 1295.22km², 耕地 121.9 万亩, 区内人口 57.2 万人。滞洪区 1 处, 即洪泽湖周边滞洪区, 总面积 1514.60km², 耕地 121.3 万亩, 区内人口 82.7 万人, 滞洪总库容 30.07 亿 m³。

淮河中游行蓄洪区基本情况见表 1.2-1。淮河干流行蓄洪区布局示意图见附图 1。

1.2.2 淮河行蓄洪区使用情况

淮河行蓄洪区使用频繁, 人与水争地的矛盾突出, 行蓄洪区启用标准普遍较低。泥河洼、老王坡启用标准约 2 年一遇~3 年一遇, 正阳关以上的南润段、邱家湖约 4 年一遇~



6 年一遇, 濠洼约 5 年一遇, 正阳关以下的董峰湖、上六坊堤、下六坊堤、石姚段、洛河洼、荆山湖约 5 年一遇~7 年一遇。寿西湖、汤渔湖及蚌埠以下的行洪区虽然 1956 年以后未行过洪, 但实际有多年河道水位超过规定的行洪区启用水位, 约 15 年一遇~20 年一遇。

表 1.2-1

淮河中游行蓄洪区基本情况表

类 别	序 号	行蓄洪区名称	面 积 (km ²)	容 积 (亿 m ³)	人 口 (万人)	耕地面积 (万亩)
蓄洪区	1	濠洼	180.40	7.50	16.3	18.0
	2	城西湖	517.00	28.80	15.7	40.7
	3	城东湖	380.00	15.30	6.9	25.0
	4	瓦埠湖	776.00	11.50	33.0	60.2
	小计		1853.40	63.10	71.9	143.9
行洪区	1	南润段	10.70		1.0	1.2
	2	邱家湖	36.97		2.8	3.6
	3	姜唐湖	145.95		10.1	11.7
	4	寿西湖	161.50		8.1	13.8
	5	董峰湖	40.10		1.6	5.0
	6	上六坊堤	8.80			1.1
	7	下六坊堤	19.20		0.2	2.1
	8	石姚段	21.30		0.7	2.7
	9	洛河洼	20.20			2.6
	10	汤渔湖	72.70		4.8	7.5
	11	荆山湖	72.10		0.6	8.6
	12	方邱湖	77.20		6.0	8.4
	13	临北段	28.40		1.8	3.0
	14	花园湖	218.30		7.6	15.6
	15	香浮段	43.50		2.2	5.9
	16	潘村洼	164.90		4.7	17.1
	17	鲍集圩	153.40		5	12.0
	小计		1295.22		57.2	121.9
滞洪区	1	洪泽湖周边滞洪区	1514.60	30.07	82.7	121.3
合计			4663.22	93.17	211.8	387.1

据统计 1950—2010 年 60 年中, 现有的 28 处行蓄洪区共启用 273 次。其中, 老王坡、泥河洼滞洪区运用频率较高, 泥河洼建成 50 年来, 18 年启用, 累计滞洪 44 次; 老王坡建成 50 多年来, 25 年启用, 累计滞洪 46 次; 濠洼自 1952 年建成以来, 12 年启用, 累计蓄洪 15 次。行洪区在 1950、1956、1968、1975、1982、1991、2003 和 2007 年等较大洪



水年份,每年都有多处行洪区运用,遇大洪水年,如1954年,则全部被运用。由于蓄滞洪的影响,蓄滞洪区内居民生产、生活极不安定,生活水平低于周围其他地区,人均国民生产总值多年始终低于全国平均水平。

1991年淮河大水共启用了17处蓄滞洪区,保障了淮北平原和淮南、蚌埠等重要城市、京沪铁路以及重点防洪保护区的防洪安全。

2003年淮河大水分别启用沿淮9处蓄滞洪区,扩大了淮河干流行洪流量,降低了淮河中游水位,在保障了淮北平原和淮南、蚌埠等重要城市、京沪铁路以及重点防洪保护区的防洪安全的同时,也确保了当时在建的临淮岗洪水控制工程的度汛安全。

2007年淮河再次发生大洪水,相继启用支流的老王坡及淮河干流的濠洼、邱家湖、姜唐湖、南润段、上六坊堤、下六坊堤、洛河洼、石姚段、荆山湖等10处蓄滞洪区,其中老王坡和姜唐湖分别两次进洪。蓄滞洪区的综合运用,降低了干流洪峰水位,缩短高水位持续时间,缓解淮北大堤等重要堤防的防守压力。

新中国成立以来,蓄滞洪区在防御洪水中发挥了削减洪峰、蓄滞洪水的重要作用,保障了重要防洪保护区的安全,为流域防洪减灾作出了巨大贡献。

1.2.3 淮河行蓄洪区地位和发展趋势

利用行蓄洪区宣泄和蓄滞洪水,是“牺牲局部、保护全局”的重要措施。行蓄洪区的作用主要是蓄滞河道洪水以削减洪峰,减轻河道两岸堤防和下游的防洪压力。淮河干流中游的濠洼、城西湖、城东湖、瓦埠湖4个蓄洪区蓄洪库容63.1亿 m^3 ,可滞蓄的洪量约占正阳关30d洪水总量的20%,可分泄淮河干流相应河段河道设计流量的20%~40%,对削减淮河干流洪峰具有重大作用,为流域防洪减灾作出了巨大贡献。

淮河行蓄洪区防洪减灾地位特殊。行蓄洪区既是蓄滞洪水的场所、防洪工程体系的重要组成部分,又是区内居民赖以生存发展的基地,地位特殊。由于淮河河槽不能满足宣泄洪水的需要,在一定时期内,行蓄洪区仍有存在的必要,因此行蓄洪区在淮河流域防洪体系中将长期发挥不可替代的作用。

淮河行蓄洪区是淮河流域洪涝风险最大的地区,区内人口多、人水争地现象严重。由于淮河行蓄洪区在一定时期内仍需存在,需经常性地启用,同时行蓄洪区居民还不能放弃赖以生存的土地,群众生产生活及经济社会发展与行蓄洪区防洪功能之间的矛盾十分尖锐。随着社会经济的发展,经常性地启用有上百万人居住的行蓄洪区防御淮河洪水,将面临日益严重的矛盾和压力。因此要确保行蓄洪区及时、安全有效运用,必须加强行蓄洪区综合减灾治理,促进淮河行蓄洪区内的经济社会和谐发展。

1.3 易涝洼地概述

1.3.1 易涝洼地分布

淮河流域平原面积广大,约占流域总面积的2/3,地形平缓。淮河流域内耕地1.9亿亩,其中易涝洼地面积约10万 km^2 ,折合耕地约1亿亩,人口约7000万人,涉及河南、

安徽、江苏、山东四省。易涝洼地地势相对低洼,地面高程位于 50.0~1.0m 之间,很多洼地低于同一地区的河道除涝水位,地面坡降较小,多在 1/5000~1/20000。主要分布在沿淮、淮北平原、淮南支流、里下河、白宝湖、南四湖、邳苍郯新、沿运、分洪河道沿线和行蓄洪区等地。

淮河中游地区,属冲积平原或湖积平原,地势相对较低,是淮河流域涝灾最为严重的区域。该地区易涝洼地面积约 6 万 km^2 ,折合耕地约 5000 万亩,人口约 4000 万人。易涝洼地主要分布于沿淮湖洼地、淮北平原中部河间平原区、淮南支流洼地和分洪河道沿线。

沿淮洼地分布于淮河本干两侧,淮河中游洪河口至洪泽湖出口平均比降约 3/100000,淮河中游洼地地面高程大多在 27.0~14.0m 之间,东部高邮湖洼地地面高程 10.0~4.5m。包括谷河洼地、润河洼地、焦岗湖、八里湖、架河洼地、泥黑河洼地、西淝河下游洼地、茨河洼地、北淝河下游洼地、郅家湖、临王段、正南洼、高塘湖、天河洼、黄苏段、七里湖、高邮湖洼地、戴家湖等洼地。

淮北平原洼地,地面坡降 1/5000~1/10000,大部分洼地地面高程 28.0~15.0m,淮南支流洼地,地面坡降 1/5000~1/10000,地面高程 39.0~20.0m。包括洪汝河洼地中小洪河、汝河下游、大洪河及分洪道洼地,周口以上颍河、贾鲁河下游及夹档区和新运河、新蔡河洼地,惠济河洼地,沿颍洼地,沿涡洼地,沱浍河洼地,汾泉河洼地,北淝河上段洼地,濉河、沱河、北沱河、唐河、石梁河本干及两岸洼地,新汴河水系中的沱河上段、洪碱河、大沙河、龙岱河等洼地,奎濉河两岸沿线洼地。

淮南支流洼地,地面坡降 1/5000~1/10000,地面高程 39.0~20.0m,主要分布在史灌河、淝河、濠河和池河下游洼地。分洪河道沿线洼地地面高程 24.5~7.0m,包括茨淮新河水系洼地和怀洪新河两岸洼地。

淮河流域平原洼地范围分布示意图见附图 2。

1.3.2 易涝洼地类型

易涝地区类型与地形、地貌、排水条件有密切关系,淮河中游地区易涝洼地大致可划分为河湖洼地和平原坡地两种类型。

河湖洼地主要分布在沿河、湖周边的低洼地区,因受河、湖高水位的顶托,丧失自排能力或排水受阻,或排水动力不足而形成灾害。如沿淮洼地、高邮湖、洪泽湖等滨湖洼地等。共同的特点是受外河高水位顶托,涝水难以自排。

平原坡地主要分布在淮河干支流中下游的冲积或洪积平原,地域广阔,地势平坦,虽有排水系统和一定的排水能力,但在较大降雨情况下,往往因坡面漫流或洼地积水而成灾。平原坡地类型的易涝洼地主要有淮北平原洼地和淮南支流洼地等。

1.3.3 淮河中游易涝洼地特点

淮河原是水系畅通、独流入海的河道,12 世纪以后,黄河长期夺淮,改变了流域原有水系形态,淮河失去入海尾间,被迫改道入江,淮河中游淮北支流河道、湖沼多遭淤积,中小河流河道泄流能力减小、排水困难。

淮河中游广大平原地区地面高程大多低于干支流洪水位,受洪水顶托影响严重。淮河



中游沿淮洼地地面高程一般为 20.0~15.0m, 而淮河干流正阳关至浮山河道设计洪水位为 26.50~18.50m, 高于洼地地面高程 3.50~6.50m; 警戒水位为 24.00~17.30m, 高于洼地地面高程 2.0~4.0m。汛期淮河干流洪水一旦漫滩, 就开始顶托支流和沿淮洼地的排水。

淮河中游沿淮洼地及支流下游河道两岸洼地因洪致涝问题突出, 这一地区由于来水面积大、客水比重高和受淮河干流高水位顶托, 加之区内排涝设施薄弱, 内部积水无法外排, 经常出现因洪致涝、洪涝并发现象。

1.4 淮河中游人地系统特征综述

1.4.1 气候复杂, 暴雨洪水频繁

淮河流域处于中国南北气候带、高低纬度带和陆海交互作用带相复合的地区, 致洪暴雨天气系统组合复杂, 发生频繁。流域内自北往南形成了暖温带向亚热带过渡的气候类型, 冷暖气团活动频繁, 降水量的 50%~75%集中在 6—9 月, 降雨年际变化大, 地区分布上也不均匀。淮河流域暴雨洪水集中在汛期 6—9 月, 其产生的天气系统主要是切变线、低涡、低空急流、台风等。六七月发生的江淮梅雨降雨量大、范围广、持续时间长, 往往导致流域性洪水。8 月出现的暴雨, 雨区多在流域南部和东部沿海, 降雨强度大、历时短、范围相对较小, 易发生区域性洪水。

淮河流域从山区到平原之间缺少一个供洪水演进顺利展开的较为宽广的过渡地带, 流域内众多支流多为扇形网状水系结构。淮河中上游山区汛期产生暴雨洪水并迅速汇集到中游, 由于淮河中游河道平缓、泄洪能力小, 河道水位迅速升高, 造成淮河中游河道水位高, 流量大, 高水位持续时间长, 干支流洪水并发。

1.4.2 地势低平, 蓄排水条件差

淮河中游地区平原面积广阔, 地形平缓。淮河中游河道比降平缓, 为 1/20000~1/40000, 淮南市以下河道的河底低于洪泽湖底高程, 浮山以下河道出现倒比降, 洪水排泄困难。两岸支流呈不对称扇形分布, 淮南支流源短流急, 遇有暴雨, 洪水汹涌而下, 先行占据淮河河槽, 淮北支路面大坡缓, 汇流缓慢, 易受干流洪水顶托。

由于地势低平, 拦蓄洪水的条件差, 广大平原地区地面高程大多低于干支流洪水位, 受洪水顶托影响严重。受黄河长期夺淮的影响, 淮河中游淮北支流河道、湖沼多遭淤积, 中小河流河道泄流能力减小、排水困难。加之近年来流域内社会经济发展迅速, 无序开发, 侵占河道、水域、围垦湖泊, 降低了河湖的调蓄能力, 更加恶化了蓄排水条件。

1.4.3 人水地之间矛盾突出

淮河流域平均人口密度是全国平均人口密度的 4.5 倍, 居各大流域人口密度之首。总耕地面积为 1.9 亿亩, 约占全国总耕地面积的 11.7%, 人均耕地面积 1.12 亩, 低于全国人均耕地面积。人均水资源占有量只有全国平均水平的 1/4, 且水资源分布与流域人口和耕地分



布、矿产和能源开发等生产力布局不匹配。淮河流域农业人口占总人口的 67%，对土地的依赖程度高。淮河沿淮湖泊洼地原为淮河洪水滞蓄场所，由于人多地少，历史上就不断围垦河湖，减少了洪水滞蓄场所，降低了面上洪涝水滞蓄能力，增加了干流排水压力。

淮河行蓄洪区使用频繁，人与水争地的矛盾突出。淮河中游行蓄洪区约有耕地 370 万亩，人口 212 万人，既是蓄滞洪水的场所、防洪工程体系的重要组成部分，又是区内居民赖以生存发展的基地。由于淮河行蓄洪区在一定时期内仍需存在，需经常性地启用，同时行蓄洪区居民还不能放弃赖以生存的土地，群众生产生活及经济社会发展与行蓄洪区行蓄洪水之间的矛盾十分尖锐。

人水争地河湖滞蓄能力降低。随着经济社会的快速发展，为了城市建设、耕作、养殖等需要，部分河道湖泊洼地存在过度围垦现象。淮河中游沿岸湖泊周边及支流河道中下游分布有众多圩区，这些圩区大多在 20 世纪 50—80 年代形成，也有少数是 20 世纪 80 年代以后围筑的。由于开垦、圈圩，导致河床缩窄，湖面减小，致使河道排水困难，湖泊调蓄能力降低。

1.4.4 地处多重过渡带，发生洪涝灾害的风险大

淮河流域地处我国南北气候过渡带、二级阶梯与三级阶梯过渡带、中纬度与高纬度过渡带、海相与陆相过渡带，这种多重过渡带造就了淮河流域典型的孕灾环境，使得淮河流域致洪暴雨天气系统复杂，暴雨洪水发生频繁。而平原广阔，地势低平，蓄排水条件差，又导致流域尤其是中下游地区极易成灾。同时，淮河流域人口稠密，人多地少，土地利用程度高，农业开发历史悠久，对流域自然生态系统的破坏强度极大。这不仅使上游地区水土流失严重，涵养水源能力降低，还使得上游洪水下泄迅速，从而大大提高了洪水灾害的几率。近年来流域内社会经济发展迅速，城镇、道路、基础设施等工程建设所导致地表形态和地表径流也发生了较大变化，围垦导致河床缩窄，湖泊和湿地缩减，河道排水能力和湖泊调蓄能力降低，削弱了流域生态系统对洪水的自调节能力，导致流域发生洪涝灾害的风险加大。

第2章 淮河行蓄洪区的形成和功能

2.1 淮河行蓄洪区的历史沿革

2.1.1 淮河中游行蓄洪区的形成

淮河流域地势低平,平原面积大,河流众多,历来就是洪水多发地区。特别是由于历史上因黄河夺淮打乱了淮河水系,淤塞了淮河尾间,抬高了淮河河床,使得各支流入淮口淤塞,在沿淮地区先后形成了一系列湖泊洼地。这些湖泊洼地平时可以耕种,汛期每遇中等以上洪水则洪水横流,成为天然滞洪地区。而淮河又地处我国腹部,两岸人口稠密,土地紧张,不得不向河滩要地要粮。历史上沿淮地区政府和居民不断在这些湖泊洼地修筑堤防,围湖垦田,将其变为耕地和居住场所,在解决了部分粮食生产和居住问题的同时,也因为挤占了淮河的行蓄洪空间,使淮河干流的防洪压力不断增大。

新中国成立后,根据“蓄泄兼筹”的治淮方针,一方面利用湖泊洼地拦蓄干支流洪水;一方面整理河槽,承泄拦蓄以外的洪水。按照这一思路,国家开始陆续将沿河低洼地区开辟为行蓄洪区,使之成为淮河防洪工程体系的重要组成部分。1950年大水后,复堤时除蓄洪区另作规划外,将沿淮堤防分为三种等级:一是高于计划洪水位1.00m;二是高于计划洪水位0.50m;三是只堵口,照原样培修,堤顶高程低于计划洪水位。自此以后,对这些修堤标准低于计划洪水位1.00m(即低于淮北大堤顶2.00m)的地区称为行洪区,其堤防称为行洪堤。这样,沿淮河干流低于计划洪水位1.00m的堤防有:南润段,赵庙段(邱家湖)、任四段(姜家湖)、寿西淮堤、便峡段(董峰湖)、黑张段、黄苏段、三茨段(荆山湖)、曹临段(方邱湖)、晏小段(花园湖)、相浮段(香浮段)等11处。1953年5月,治淮委员会主任谭震林等主要领导在给中央的报告中提到蓄洪、滞洪、行洪区的问题。至此,淮河干流正式有了行洪区的提法。

1954年淮河防汛工作报告中具体列出行洪区的堤段,除河南省的童元、黄郛、建湾3处行洪区外,安徽省境内有:正阳关以上的南润段、润赵段、赵庙段及任四段4处,唐垛湖为自然漫水行洪;正阳关以下的便峡段、黑张段、六坊堤、石姚段、三茨缕堤、黄苏段、曹临段、晏小段、相浮段及浮苏段(潘村洼)等。

以后随着河道整治规划和工农业发展的需要,行洪区作了局部调整和增减。1955—1956年,在淮河干流堤防加固工程中退建临北遥堤,将临北新老堤之间列为临北段行洪区;1956年汛后,考虑黄苏段对岸已有荆山湖行洪区,行洪已有一定宽度,将黄苏段由行洪区改为一般堤防保护区;1957年汛前考虑正阳关的沫河口以下淮河过窄,直接影响正阳关水位,将寿西湖明确为行洪区;1958年煤炭部门因煤炭生产需要,进行“二道河