

淮河流域水环境

综合承载能力及调控对策

夏 军 程绪水 左其亭 姜永生 万 一 著



科学出版社

www.sciencep.com

淮河流域水环境综合承载能力 及调控对策

夏 军 程绪水 左其亭 姜永生 万 一 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书系统介绍了与淮河流域水环境综合承载能力相关的基本知识、理论和应用研究成果,主要有三部分内容:①淮河流域基本情况和水环境面临的问题,包括淮河流域概况、水质变化分析、水环境问题及研究进展、水功能区划及纳污能力;②淮河流域水环境综合承载能力的理论方法及应用成果,包括水环境综合承载能力的概念、计算模型、淮河流域水环境综合承载能力计算过程以及提高水环境综合承载能力的优选方案;③提高淮河流域水环境综合承载能力的综合对策,主要包括淮河流域合理发展模式、生态学措施、洪水资源化措施、水土保持措施。本书提出的水环境综合承载能力的理论与计算方法,以及提高淮河流域水环境综合承载能力的对策,对解决国内外其他流域的水资源保护问题,也有重要的参考价值。

本书可供研究和关心淮河流域的各专业人士所参考,也可供从事水资源、水环境、水利工程、地理、资源、环境及有关专业的科技工作者和管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

淮河流域水环境综合承载能力及调控对策/夏军等著. —北京:科学出版社, 2009

ISBN 978-7-03-026189-2

I. 淮… II. 夏… III. ①淮河-流域-水环境-承载力-研究②淮河-流域-水环境-环境管理-研究 IV. X143

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第225441号

责任编辑:朱海燕 文 杨 / 责任校对:刘小梅

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:王 浩

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>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销



2009年12月第一版 开本:787×1092 1/16
2009年12月第一次印刷 印张:21 插页:4
印数:1—1 800 字数:482 000

定价:58.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

随着科学发展观、人与自然和谐发展理论的相继提出,以及可持续发展理念的广泛传播,现代经济社会发展模式已经从过去“以牺牲环境为代价去追求经济效益”的发展,逐步转变为“以人为本、环境保护的可持续发展”的新的思维与实践行动。其中,流域水环境综合承载能力成为衡量人水和谐的一个重要参照目标和尺度。

淮河流域地处我国的腹心地带,地理位置优越,自然资源丰富,交通便利,是我国重要的粮、棉、油产地和能源基地。然而,淮河流域自然灾害频繁,水资源短缺和水污染问题十分突出,是我国水环境问题最为严重的地区之一。虽然国家经过“九五”、“十五”水污染综合治理,水污染恶化的势头得到有效控制,但水污染形势仍然十分严峻,流域内半数以上的水功能区水质超标,严重影响供水水质安全和人体健康。淮河流域水资源短缺和水污染严重已成为制约流域经济社会持续发展的重要因素。当前和未来相当长一段时期,随着淮河流域水资源保护与水污染治理需求和力度的加大,从流域规划与管理角度,迫切需要解决淮河流域水环境承载能力问题,即在维系河流水功能区水质目标的情况下,流域水循环联系的水系统究竟能够支撑多大的经济社会规模?通过开展淮河流域水环境综合承载能力的研究,进一步明确淮河流域河流、湖泊纳污能力和对经济社会系统的承载规模,这对指导淮河流域经济社会可持续发展具有重要意义。

针对淮河流域水环境承载能力问题,淮河流域水资源保护局联合多家科研单位,在最近几年中开展了一系列研究工作,取得了丰硕的成果。本书是对这些成果的一次总结,主要包括以下三篇内容。

第一篇介绍了淮河流域概况及水环境问题,共包括4章。分别介绍了淮河流域概况、淮河流域水质监测及水质变化分析、淮河流域水环境问题及研究进展、淮河流域水功能区划及纳污能力。本篇内容是全书的基础知识介绍,是在参考或引用大量前期成果的基础上,阐述了淮河流域基本情况和水环境问题,作为本书的一个铺垫。

第二篇阐述了淮河流域水环境综合承载能力研究成果,共包括3章。分别阐述了水环境综合承载能力的概念及计算模型、淮河流域水环境综合承载能力计算过程,以及提高水环境综合承载能力的优选方案。本篇是全书的核心内容,全面介绍关于淮河流域水环境综合承载能力研究成果。

第三篇阐述了提高淮河流域水环境综合承载能力的对策,包括5章。依据第二篇的理论研究成果,阐述了提高水环境综合承载能力的对策,并详细介绍了淮河流域合理发展模式、提高水环境综合承载能力的生态学措施、洪水资源化措施、水土保持措施。本篇是全书的主要实践内容,详细介绍了提高淮河流域水环境综合承载能力的主要对策,有效指导本流域的经济社会发展、水资源保护、生态建设,可作为本书的重要实践应用桥梁。

在介绍淮河流域背景和水环境问题研究基础等方面,本书引用了大量的前期研究成果。本书是对前期工作和近期最新研究成果的总结,是集体研究成果的结晶。其中,需要特别指出的是,淮河流域自然地理概况、经济社会概况、水资源及其开发利用现状资料主要参考淮河水利委员会《淮河流域及山东半岛水资源综合规划报告》,淮河流域水质变化分析、水资源保护工作回顾等内容主要参考淮河流域水资源保护局《淮河流域水资源保护工作30年回顾报告》,淮河流域水功能区划及纳污能力计算成果主要参考淮河水利委员会《淮河流域纳污能力及限制排污总量研究报告》,提高淮河流域水环境承载能力的生态学措施内容参考安徽大学等《淮河流域水环境承载能力生态学措施研究报告》,提高淮河流域水环境承载能力的洪水资源化措施内容参考中水淮河规划设计研究院有限公司等《淮河流域水环境承载能力洪水资源化措施研究报告》,提高淮河流域水环境承载能力的水土保持措施内容参考淮河流域水土保持监测中心站等《淮河流域水环境承载能力水土保持评价报告》。因为这些成果涉及的研究人员较多,不能一一列举,敬请谅解,特此向以上所有成果的完成单位和个人表示衷心感谢!

感谢淮河水利委员会汪斌副主任对本项研究工作的支持和直接指导,感谢安徽大学李玉成教授、王宁副教授提供淮河流域水环境承载能力生态学措施研究成果并进行指导,感谢河海大学任立良教授、李琼芳教授、李光炽教授、陈启慧副教授在水体纳污能力部分研究工作中的帮助,感谢郑州大学窦明副教授、研究生胡瑞参与本书水环境综合承载能力的研究并提供许多帮助,感谢中国科学院地理科学与资源研究所博士后张永勇、博士严子奇帮助绘制附图、开发计算软件。特别要感谢博士后张永勇对全书编辑、修改做了大量工作。

在研究工作中,还得到了水利部、淮河水利委员会、淮河流域水资源保护局、淮河水利委员会水文局、中国科学院地理科学与资源研究所、河海大学、安徽大学、郑州大学、武汉大学、中水淮河规划设计研究院有限公司、淮河流域水土保持监测中心站等单位领导、专家和工作的大力支持和热忱指导。借本书出版之际,特向支持和帮助过作者研究工作的所有领导、专家和有关人员一并表示衷心的感谢。感谢科学出版社编辑为本书出版付出的辛勤劳动。

由于淮河流域水环境问题十分复杂,涉及范围广,工作任务重,特别是水环境承载能力理论与实践仍处于发展阶段,再加上作者时间仓促,特别是水平有限,虽几易其稿,书中错误和缺点在所难免。欢迎广大读者批评指正!

作 者

2009年1月25日

参考文献

- 胡瑞, 左其亭. 2008. 淮河流域水资源现状分析及承载能力研究意义. 水资源与水工程学报, 19 (5): 65~68
- 李云生, 王东, 张晶. 2008. 淮河流域“十一五”水污染防治规划研究报告. 北京: 中国环境科学出版社
- 宁远, 钱敏, 王玉太. 2003. 淮河流域水利手册. 北京: 科学出版社
- 汪恕诚. 2001. 水环境承载能力分析 with 调控. 中国水利, (11): 9~12
- 夏军, 张永勇, 王中根, 李浩. 2006. 城市化地区水资源承载力研究. 水利学报, 37 (12): 1482~1488
- 张永勇, 夏军, 王中根. 2007. 区域水资源承载力理论及方法研究. 地理科学进展, 26 (2): 126~132
- 左其亭. 2005. 论水资源承载能力与水资源优化配置之间的关系. 水利学报, 36 (11): 1286~1291
- 左其亭, 陈曦. 2001. 经济社会-生态环境耦合系统动力学模型. 上海环境科学, (12): 592~594
- 左其亭, 陈曦. 2003. 面向可持续发展的水资源规划与管理. 北京: 中国水利水电出版社
- 左其亭, 窦明, 马军霞. 2008. 水资源学教程. 北京: 中国水利水电出版社
- 左其亭, 马军霞, 高传昌. 2005. 城市水环境承载能力研究. 水科学进展, 16 (1): 103~108
- 左其亭, 夏军. 2002. 陆面水量-水质-生态耦合系统模型研究. 水利学报, (2): 61~65
- 左其亭等. 2005. 城市水资源承载能力——理论·方法·应用. 北京: 化学工业出版社
- Seidl Irm, Tisdell Clem. 1999. Carrying capacity reconsidered: from Malthus' population theory to cultural carrying capacity. Ecological Economics, 31: 395~408.
- Zuo Qiting, Ma Junxia, Wu Zening. 2005. Concept and model of “supporting capacity of water resources” in urban areas. Sustainable Water Management Solutions for Large Cities. IAHS Publication, 293: 111~117

目 录

前言

第一篇 淮河流域概况及水环境问题

第 1 章 淮河流域概况	3
1.1 自然地理概况	3
1.2 经济社会概况	6
1.3 水资源及其开发利用现状	8
1.4 面临的水资源问题	22
第 2 章 淮河流域水质变化分析	25
2.1 淮河流域水质监测	25
2.2 淮河流域水质变化分析	29
第 3 章 淮河流域水环境问题及研究进展	41
3.1 淮河流域水环境问题	41
3.2 淮河流域水环境保护工作历程及研究进展	41
3.3 研究水环境综合承载能力的重要意义	49
第 4 章 淮河流域水功能区划及纳污能力	51
4.1 水功能区划概述	51
4.2 淮河流域水功能区概况	53
4.3 水域纳污能力概念及计算方法	58
4.4 淮河流域水域纳污能力计算结果及分析	61
4.5 淮河流域限制排污总量	65

第二篇 淮河流域水环境综合承载能力研究

第 5 章 水环境综合承载能力的概念及计算模型	73
5.1 水环境综合承载能力的界定	73
5.2 水环境综合承载能力计算框架	75
5.3 水环境综合承载能力指标体系的构建	76
5.4 经济社会-水量-水质模型	77
5.5 淮河流域水环境综合承载能力计算模型	106
5.6 淮河流域水环境综合承载能力计算软件系统	116

第 6 章 淮河流域水环境综合承载能力计算 ·····	125
6.1 概述 ·····	125
6.2 现状水平年 2005 年水环境综合承载能力计算·····	126
6.3 规划水平年 2010 年水环境综合承载能力计算·····	161
6.4 规划水平年 2020 年水环境综合承载能力计算·····	180
6.5 规划水平年 2030 年水环境综合承载能力计算·····	192
6.6 不同水平年的承载能力变化特征分析 ·····	217
第 7 章 提高水环境综合承载能力的方案优选 ·····	219
7.1 情景设计 ·····	219
7.2 情景方案的比较 ·····	221
7.3 优选方案 ·····	256
 第三篇 提高淮河流域水环境综合承载能力的对策 	
第 8 章 提高水环境综合承载能力的对策综述 ·····	263
8.1 概述 ·····	263
8.2 经济社会对策 ·····	263
8.3 水环境对策 ·····	265
8.4 水资源配置和高效利用对策 ·····	267
8.5 水生态对策 ·····	268
8.6 洪水资源化利用对策 ·····	270
8.7 水土保持对策 ·····	272
8.8 综合建议 ·····	274
第 9 章 淮河流域合理发展模式研究 ·····	275
9.1 区域发展模式的内涵 ·····	275
9.2 区域发展模式的分类 ·····	277
9.3 区域发展模式的评价指标 ·····	279
9.4 淮河流域的合理发展模式 ·····	280
第 10 章 提高水环境综合承载能力的生态学措施 ·····	287
10.1 采用生态学措施的重要性·····	287
10.2 生态学措施的基本原理·····	288
10.3 淮河流域骨干生态工程规划·····	297
10.4 淮河流域生态学措施的实施建议和预计效果·····	300
第 11 章 提高水环境综合承载能力的洪水资源化措施 ·····	302
11.1 淮河流域洪水资源量·····	302
11.2 淮河流域洪水资源化利用的必要性·····	304
11.3 淮河流域洪水资源利用潜力·····	305
11.4 淮河流域洪水资源利用工程条件·····	308

11.5 淮河流域洪水资源利用调度.....	310
第 12 章 提高水环境综合承载能力的水土保持措施	312
12.1 淮河流域水土流失现状及危害.....	312
12.2 淮河流域水土保持工作面临的主要问题.....	319
12.3 淮河流域水土保持措施和建议.....	321
参考文献.....	325

第一篇 淮河流域概况 及水环境问题

第1章 淮河流域概况

1.1 自然地理概况

淮河流域地处我国东部，介于长江和黄河之间，位于东经 $111^{\circ}55'$ ~ $121^{\circ}25'$ ，北纬 $30^{\circ}55'$ ~ $36^{\circ}36'$ ，东西长约 700km，南北宽约 400km，总面积约为 27 万 km^2 ，其中淮河水系约为 19 万 km^2 ，沂沭泗水系为 8 万 km^2 。流域西起桐柏山和伏牛山，南以大别山和江淮丘陵与长江流域分界，北以黄河南堤和沂蒙山与黄河流域分界，跨湖北、河南、安徽、江苏、山东五省 40 个地市（宁远等，2003；李云生等，2008），见图 1.1。

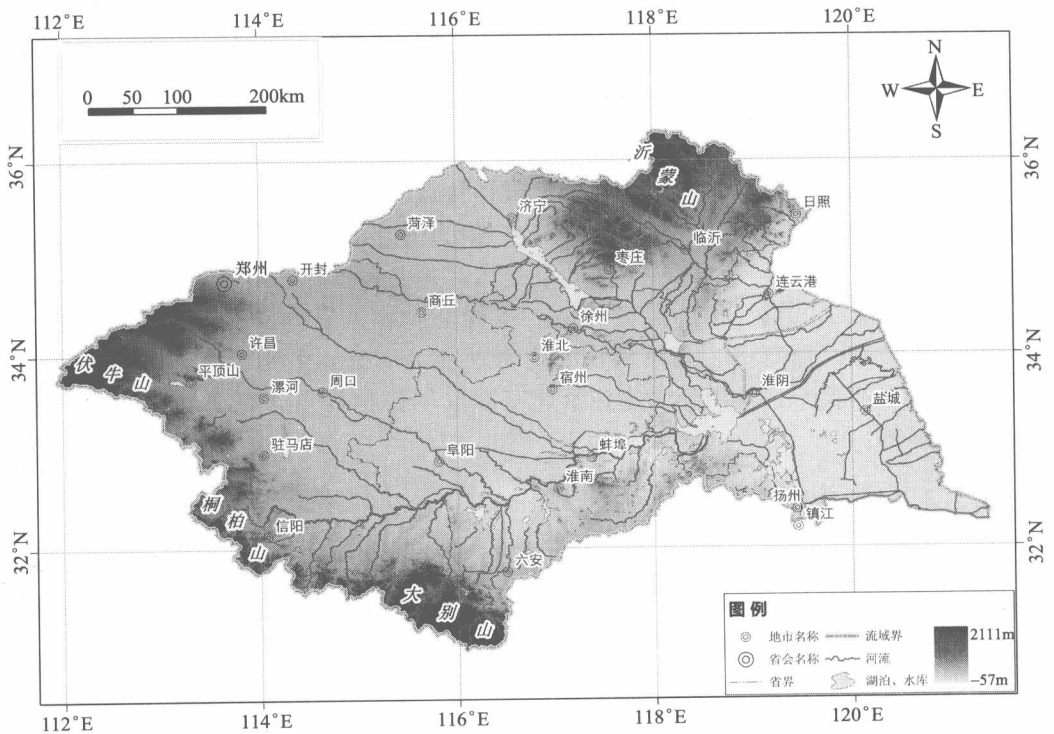


图 1.1 淮河流域图

1.1.1 地形地貌

淮河流域位于全国地势的第二级阶梯的前缘，大都处于第三级阶梯上，地形大体由西北向东南倾斜，淮南山区、沂沭泗山丘区分别向北和向南倾斜。流域西部、南部及东

北部为山区和丘陵区,其余为平原、湖泊和洼地。流域山区面积为 3.8 万 km²,占流域总面积的 14%;丘陵面积为 4.8 万 km²,占流域总面积的 18%;平原面积为 14.77 万 km²,占流域总面积的 55%;湖泊洼地面积为 3.6 万 km²,占流域总面积的 13%。其中,淮河水系的山区面积占 17%,丘陵占 17.5%,平原面积占 58.4%,湖洼面积占 7.1%;沂沭泗水系山丘区面积占 31%,平原面积占 67%,湖泊面积占 2%。

流域西部的伏牛、桐柏山区,一般高程 200~300m,沙颍河上游石人山为全流域最高峰,海拔 2153m;南部大别山区,一般高程在 300~500m,淝河上游白马尖 1774m;东北部沂蒙山区,一般高程在 200~500m,沂蒙山龟蒙顶 1155m。丘陵主要分布在山区的延伸部分,西部高程一般为 100~200m,南部高程为 50~100m,东北部一般在 100m 左右。淮河干流以北为广大冲、洪积平原,高程一般为 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 2~10m。

1.1.2 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,土层深厚,质地疏松,易受侵蚀冲刷。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。沂蒙山丘陵区多为粗骨性褐土和粗骨性棕壤。淮北平原北部主要为黄潮土,并在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。

淮河流域自然植被分布具有明显的地带性特点。伏牛山区及偏北的泰沂山区主要为落叶阔叶-针叶混交林;中部的低山丘陵一般为落叶阔叶-常绿阔叶混交林;南部大别山区主要为常绿阔叶-落叶阔叶-针叶混交林,并夹有竹林,山区腹部有部分原始森林。平原区除苹果、梨、桃等果树林外,主要为刺槐、泡桐、白杨等零星树林;滨湖沼泽地有芦苇、蒲草等。栽培植物的地带性更为明显,淮南及下游平原水网区以水稻、小麦(油菜)一年两熟为主,淮北基本以旱作物为主,有小麦、玉米、棉花、大豆和红薯等。

1.1.3 水文地质

淮河流域局部地区下部富存有古生代碳酸盐岩类岩溶水,其中以中奥陶统马家沟灰岩地下水的入渗及贮存条件较好,水量丰富、水质较好,分布于河南新密市、安徽淮北市、江苏徐州市、山东济南市、莱芜市、淄博市、枣庄市等地。平原区多为孔隙水,上部属第四纪地层,浅层地下水分布于地面以下 40~60m 深度内;在此以下存在中深层承压水,淮北西部呈自流水分布。平原区岩性分布是:沙颍河以北豫东平原为黄河冲积层、沙颍河以南为淮河冲、洪积层;安徽淮北为黄淮冲积层;沂沭河平原区,临沂一带为粗砂、砾石,苍山一带为细粉砂,向南渐变为冲积亚砂土、黏土夹砂礓,赣榆、灌云与沿海一带为亚黏土夹粉砂海积淤泥;废黄河故道及两侧一带为冲积亚砂、粉砂。

平原区浅层地下水埋深,除地下水开发利用程度较高形成超采漏斗区外,淮北平原一般 2~4m,东部为 1~3m,山前平原及山间盆地一般 3~8m,丘陵岗地一般大于 8m。

平原区在天然状态下,山前倾斜平原区地下水水力坡降为 1/2000~1/1000,地下

水径流条件好,矿化度小于1g/L、水质好;远离山前地带,地下水水力坡降一般为1/10 000左右,地下水径流条件差,矿化度1~2g/L,局部为2~5g/L微咸水;沿海地区地下水径流很差,矿化度大于5g/L咸水。

1.1.4 气候特征

秦岭—淮河是我国主要的南北气候分界线,淮河流域既有南方气候的某些特征(如盛夏酷热),又有北方气候的一些特点(如蒸发量大)。流域北部属于暖温带半湿润季风气候区,为典型的北方气候,冬半年比夏半年长,过渡季节短,空气干燥,年内气温变化大。流域南部属于副热带湿润季风气候区,特点是夏半年比冬半年长,空气湿度大,降水丰沛,气候温和。

淮河流域气候特点是四季分明。在气候区划中,以淮河和苏北灌溉总渠为界,北部属暖温带半湿润区,南部属亚热带湿润区。影响本流域的天气系统众多,既有北方的西风槽和冷涡,又有热带的台风和东风波,还有本地产生的江淮切变线和气旋波,因此造成流域气候多变,天气变化剧烈。东亚季风是影响流域天气的主要因素。

淮河流域年平均气温为13.2~15.7℃,气温南高北低。年平均月最高气温27℃(7月或8月)左右,月最低气温0℃(1月)左右,无霜期为200~240天,日照时数在1990~2650小时,相对湿度年平均值为63%~81%。

1.1.5 河流水系

淮河流域由淮河及沂沭泗两大水系组成,废黄河以南为淮河水系,以北为沂沭泗水系。

淮河水系集水面积约19万km²,约占流域总面积的71%。淮河干流发源于河南省南部桐柏山,自西向东流经河南、安徽至江苏的三江营入长江,全长约1000km,总落差200m。从河源到洪河口为上游,流域面积3万多平方公里,河长364km,落差178m,比降为0.5‰;从洪河口至洪泽湖出口为中游,面积约13万km²,河长490km,落差仅16m,比降0.03‰;洪泽湖中渡以下为下游,面积约3万km²,河长150km,落差6m,比降为0.04‰。

淮河上中游支流众多,南岸支流都发源于大别山区及江淮丘陵区,源短流急,流域面积在2000~7000km²的有淝河、白露河、史河、淠河、东淝河、池河等;北岸支流主要有洪汝河、沙颍河、涡河、濉潼河、新汴河、奎濉河等,其中除洪汝河、沙颍河上游有部分山丘区以外,其余都是平原排水河道,流域面积以沙颍河最大,近4万km²,涡河次之为1.6万km²,其他支流多在3000~16 000km²之间。

洪泽湖以下为淮河下游,洪泽湖出口除干流汇入长江以外,还有苏北灌溉总渠、入海水道和向新沂河分洪的淮沭新河;里运河以西为湖区,白马湖、宝应湖、高邮湖、邵伯湖自北向南呈串状分布;里运河以东为里下河和滨海区,河湖稠密,主要入海河道有射阳河、黄沙港、新洋港和斗龙港等。

沂沭泗水系发源于山东沂蒙山,由沂河、沭河和泗河组成,总集水面积近8万km²。沂河发源于沂源县鲁山南麓,流域面积约1.7万km²,自北向南流经临沂至

江苏境内入骆马湖。沭河发源于沂山南麓，流域面积为 6000 多平方公里，与沂河并行南流，至大官庄分成两条河，南流的为老沭河，经江苏新沂市入新沂河；东流的为新沭河，经江苏省石梁河水库至临洪口入海。泗河水系包括蒙山西麓（南四湖湖东）和南四湖湖西诸支流，其中湖东较大的河流有白马河、城郭河、大沙河等，湖西有洙赵新河、万福河、东鱼河、复兴河等，均汇入南四湖，经韩庄运河，在中运河汇合邳苍分洪道后流入骆马湖，然后经新沂河入海。淮河流域诸河主要河流特征见表 1.1。

表 1.1 淮河流域主要河流特征统计表

河流名称	集水面积/km ²	起点	终点	长度/km	平均坡降/‰
淮河	190 032	河南省桐柏县太白顶	三江营	1 000	0.20
洪汝河	12 380	河南省舞阳市龙头山	淮河	325	0.90
史河	6 889	安徽省金寨县大别山	淮河	220	2.11
淠河	6 000	安徽省霍山县天堂寨	淮河	248	1.46
沙颍河	36 728	河南省登封市少石山	淮河	557	0.13
涡河	15 905	河南省开封市郭厂	淮河	423	0.10
沂河	11 820	山东省沂源县鲁山	骆马湖	333	0.57
沭河	4 529	山东省沂水县沂山	大官庄	196	0.40

淮河流域湖泊众多，水面面积约 7000km²，占流域总面积的 2.6%，总蓄水能力 280 亿 m³，其中兴利库容 66 亿 m³。较大的湖泊，淮河水系有城西湖、城东湖、瓦埠湖、洪泽湖、高邮湖等，沂沭泗水系有南四湖、骆马湖。淮河流域主要湖泊特征见表 1.2。

表 1.2 淮河流域主要湖泊特征值表

湖泊名称	行政区	东经	北纬	正常蓄水位/m	面积/km ²	库容/万 m ³
城西湖	安徽省	117.49	32.58	21.00	314	56 000
城东湖	安徽省	117.49	32.58	20.00	140	28 000
瓦埠湖	安徽省	117.56	33.16	18.00	156	22 000
洪泽湖	江苏省	118.31	33.23	13.00	2 069	410 000
高邮湖	江苏省	119.15	32.53	5.70	580	74 300
邵伯湖	江苏省	119.26	32.35	4.50	61.8	5 400
南四湖上级湖	山东省	116.56	34.53	34.20	609	79 600
南四湖下级湖	山东省	116.56	34.53	32.50	671	80 000
骆马湖	江苏省	118.11	34.07	23.00	375	90 100

1.2 经济社会概况

1.2.1 区位优势

淮河流域位于我国东部，区位优势较明显，在我国国民经济中占有十分重要的战略地位。淮河流域拥有十分丰富的煤炭资源，是我国重要的火电能源中心和华东地区主要

的煤炭供应基地；流域内拥有丰富的粮、棉、油、鱼等农副产品资源，对发展以农副产品为原料的食品、纺织等轻工业具有十分有利的条件；沿海地区拥有丰富的海盐、渔业等资源；区内水陆交通十分发达，是连接我国南北、东西的重要交通枢纽。江苏、山东两省处于我国东部经济较发达地区，工业化、城镇化水平较高；河南、安徽两省紧邻我国东部沿江、沿海经济发达地区，具有承东启西的优势，属于沿江、沿海经济发达地区的辐射区域。

淮河流域气候、土地、水资源等条件较优越，适宜于发展农业生产，是我国的主要农产品基地之一。

淮河流域工业以煤炭、电力、食品、轻纺、医药等工业为主，近年来化工、化纤、电子、建材、机械制造等轻、重工业及乡村工业都有了较大的发展。

1.2.2 人口与城市化

2006年淮河流域总人口1.67亿占全国总人口的12.5%左右；其中城镇人口0.58亿人，占全国城镇人口的10%，城镇化率34.5%，低于全国平均水平。

2006年淮河流域平均人口密度为606人/km²，是全国平均人口密度的4.5倍，居全国各流域人口密度之首，其中淮河流域71%的人口分布在淮河以北。

1.2.3 经济状况

(1) 国内生产总值

2006年淮河流域国内生产总值(GDP)15872亿元，人均0.95万元，低于全国平均水平。从整体上看，淮河流域的经济社会仍处于全国较低水平。淮河流域人口密度大，经济基础差，工业化和城市化水平都比较低，致使淮河流域经济总量较小，人均GDP较低。但是最近几年流域各省都采取相应的措施，充分利用淮河流域的交通、资源和区位优势，经济发展的速度超过全国平均发展速度，经济发展潜力较大。

(2) 农业

淮河流域气候、土地、水资源等条件较优越，适宜于发展农业生产，是我国的主要农业生产基地之一，也是我国重要的粮、棉、油主产区之一。淮河流域农作物分为夏、秋两季，夏季主要种植小麦、油菜等，秋季主要种植水稻、玉米、薯类、大豆、棉花、花生等作物。

2006年淮河流域总耕地面积19188万亩^①，占全国总耕地面积的11.7%，人均1.18亩。农田有效灌溉面积13786万亩，耕地灌溉率71.8%。粮食总产量9455万t，人均581kg，高于全国人均粮食产量。

淮河流域耕地面积分布呈淮南分布少、淮北分布大的特点，淮河以北地区耕地面积占淮河流域耕地面积的76.1%。随着流域各省经济建设的加快，中小城镇的增多，城

^① 1亩≈0.067hm²

镇开发区的建设,挤占了部分耕地,流域内各省近几年的耕地面积呈逐渐减少趋势。

(3) 工业

淮河流域拥有丰富的粮、棉、油、鱼等农副产品资源,具有发展以农副产品为原料的食品、纺织等工业十分有利的条件。目前淮河流域的工业是以煤炭、电力工业、食品、轻纺、医药等工业为主,近年来化工、化纤、电子、建材、机械制造等轻、重及乡村工业也有了很大的发展。2006年淮河流域工业增加值为6876亿元,对本区GDP的贡献率43.2%。

2006年淮河流域主要经济社会指标统计见表1.3。

表 1.3 2006 年淮河流域主要经济社会指标

分区		总人口/万人	城镇人口/万人	GDP/亿元	工业增加值/亿元	农田有效灌溉面积/万亩	实灌面积/万亩
二 级 区	淮河上游	1 445	341	930	374	1 044	867
	淮河中游	8 319	2 727	7 064	2 922	6 761	5 463
	淮河下游	1 747	773	2 477	1 172	1 910	1 670
	沂沭泗河	5 258	1 943	5 401	2 408	4 071	3 518
淮 河 流 域	湖北省	30	4	13	6	16	14
	河南省	5 915	1 691	5 236	2 336	4 557	3 790
	安徽省	3 534	1 196	2 293	766	3 050	2 349
	江苏省	3 801	1 601	4 930	2 261	3 789	3 331
	山东省	3 489	1 292	3 400	1 507	2 373	2 035
	小计	16 769	5 784	15 872	6 876	13 786	11 518

1.3 水资源及其开发利用现状

本节主要介绍水资源数量、质量、可利用量以及开发利用现状,其基本资料主要参考淮河水利委员会在2008年编写的“淮河流域及山东半岛水资源综合规划报告”。

1.3.1 水资源数量

(1) 降水量

采用1956~2000年同步期系列资料评价降水量,淮河流域选用雨量站728个,平均站网密度371km²/站。淮河流域1956~2000年平均年降水深875mm,相应降水量2353亿m³。淮河流域二级区及各省降水量见表1.4。