

“十二五”国家重点图书出版规划项目

中国工程院重大咨询项目

淮河流域环境与发展问题研究 综合卷

中国工程院淮河流域环境与发展问题研究项目组 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

“十二五”国家重点图书出版规划项目

中国工程院重大咨询项目

淮河流域环境与发展问题研究 综合卷

中国工程院淮河流域环境与发展问题研究项目组 编著



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

“淮河流域环境与发展问题研究”是中国工程院重大咨询项目，本书是该项目研究报告的综合卷，重点研究了淮河流域生态环境与经济社会发展的依存制约关系。全书分综合报告和7个专题报告，内容包括淮河流域自然环境及人为影响问题研究、淮河流域生态保育问题研究、淮河流域环境污染防治问题研究、淮河流域工矿产业发展与环境问题研究、淮河流域土地利用及农业发展与环境问题研究、淮河流域城镇化进程与环境问题研究、淮河流域水资源与水利工程问题研究。

本书对相关区域的职能管理决策部门具有重要参考价值，也可供科研人员和高等院校相关专业师生参考使用。

图书在版编目（C I P）数据

淮河流域环境与发展问题研究. 综合卷 / 中国工程院淮河流域环境与发展问题研究项目组编著. — 北京 : 中国水利水电出版社, 2016.5
中国工程院重大咨询项目
ISBN 978-7-5170-4343-0

I. ①淮… II. ①中… III. ①淮河—流域环境—环境保护—可持续性发展—研究 IV. ①X321.254

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第106499号

审图号：GS（2015）3271号

书 名	中国工程院重大咨询项目 淮河流域环境与发展问题研究 综合卷
作 者	中国工程院淮河流域环境与发展问题研究项目组 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	北京嘉恒彩色印刷有限责任公司
规 格	184mm×260mm 16开本 38.5印张 712千字
版 次	2016年5月第1版 2016年5月第1次印刷
印 数	0001—1500册
定 价	200.00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



前言

QIANYAN

淮河流域地处我国东中部，介于长江与黄河两大流域之间，东经 $111^{\circ}55'$ ~ $121^{\circ}20'$ 、北纬 $30^{\circ}55'$ ~ $36^{\circ}20'$ ，西起伏牛山、桐柏山，东临黄海，北以黄河南堤和沂蒙山脉与黄河流域接壤，南以大别山、江淮丘陵、通扬运河及如泰运河与长江流域毗邻，总面积约为 27 万 km^2 。流域以废黄河为界，分为淮河和沂沭泗河两大水系，面积分别为 19 万 km^2 和 8 万 km^2 ，京杭大运河、分淮入沂水道和徐洪河贯通其间，沟通两大水系。

淮河流域地跨湖北、河南、安徽、江苏、山东 5 省，涉及 40 个地级市、155 个县（市），具体涉及湖北省随州市、孝感市；河南省郑州市、开封市、平顶山市、许昌市、漯河市、驻马店市、信阳市、南阳市、商丘市、周口市、洛阳市；安徽省淮南市、蚌埠市、滁州市、六安市、阜阳市、亳州市、淮北市、宿州市、合肥市、安庆市；江苏省徐州市、淮安市、宿迁市、扬州市、泰州市、南通市、盐城市、连云港市、南京市、镇江市；山东省枣庄市、济宁市、菏泽市、泰安市、临沂市、淄博市、日照市。

流域内人口密集、矿产丰富、水土光热资源匹配条件相对优越，是我国重要的粮食生产基地和能源原材料供应基地；生态功能重要，是长三角和环渤海两大区域间重要的生态过渡与缓冲地带；工业具有一定发展基础，是承接国际和国内发达地区加工制造业转移的重要区域；交通网络相对发达，是国家交通运输体系的重要枢纽。然而，受自然环境、区位条件与发展基础等方面的制约，淮河流域经济发展水平较低、发展模式粗放、环境污染严重，是国内环

境与发展矛盾较为突出的区域。

为了厘清淮河流域生态环境与经济社会发展的依存制约关系，探寻流域可持续发展之路，中国工程院于2011年7月联合清华大学，组织近20名院士及数百位相关领域专家，针对淮河流域的环境与发展问题开展了课题研究，形成了专题报告，并且综合了各课题研究成果，完成了项目综合报告。在此基础上，经过反复修改，最终形成本书。

本书是该项目研究报告的综合卷，全书分为综合报告和7个专题报告，内容包括淮河流域自然环境及人为影响问题研究、淮河流域生态保育问题研究、淮河流域环境污染防治问题研究、淮河流域工矿产业发展与环境问题研究、淮河流域土地利用及农业发展与环境问题研究、淮河流域城镇化进程与环境问题研究、淮河流域水资源与水利工程问题研究。

书中提出的观点和建议，欢迎读者批评指正。

中国工程院淮河流域环境与发展问题研究项目组

2015年10月



目录

MULU

前言

综合报告

一、淮河流域基本情况	3
(一) 历史沿革	3
(二) 自然条件与资源环境特征	3
(三) 经济社会发展基本特征	5
二、淮河流域面临的问题与挑战	6
(一) 农业基础设施能力有限, 难以支撑现代农业发展	6
(二) 产业体系层次低端, 发展模式依然粗放	7
(三) 城镇功能不健全, 聚集能力偏低	7
(四) 水土流失与采矿塌陷严重, 生态安全面临风险	7
(五) 防灾减灾体系薄弱, 旱涝灾害形势依然严峻	7
(六) 农业面源、重金属污染严重, 水环境质量依旧恶劣	8
三、淮河流域发展的战略思路	8
(一) 指导思想	8
(二) 发展定位	9
(三) 战略举措	10
四、淮河流域发展的对策措施	13
(一) 着力提高农业综合生产能力, 推进农业现代化	13
(二) 立足资源和产业优势, 走新型工业化道路	14
(三) 着力提高城镇质量, 科学推进新型城镇化	16
(四) 建立有效的生态保育对策, 重构生态安全体系	18
(五) 强化流域管理, 推进流域水利基础设施建设	19
(六) 加大环境保护力度, 确保淮河水质	20

五、政策建议 21

 （一）建立农业现代化和生态文明综合示范区 21

 （二）实施粮食生产基地建设重大工程 21

 （三）支持建设国家农副产品精深加工基地 22

 （四）开展新型城镇化综合配套改革试点 22

 （五）进行采煤塌陷区综合整治与利用 23

 （六）组织开展沿淮综合交通运输通道建设研究 23

 （七）建设引江济淮和南水北调东中线后续工程，包括以适当线路和
 方式向黄河下游补水 23

附件：淮河流域环境与发展问题研究项目设置及主要成员 24

专 题 报 告

报告一 淮河流域自然环境及人为影响问题研究 29

 一、淮河流域的地理环境背景 29

 二、淮河流域的气候环境背景 30

 （一）流域气候特征 30

 （二）淮河流域四省气候特征 30

 三、淮河流域近 50 年气候变化及其影响 31

 （一）近 50 年淮河流域气候变化 31

 （二）观测到的气候变化对淮河流域的影响 36

 （三）淮河流域未来气候变化的可能趋势 38

 （四）淮河流域四省气候变化及其影响 39

 四、近 10 年气象灾害特征 41

 （一）淮河流域旱涝变化特征 41

 （二）其他气象灾害特征 44

 （三）淮河流域四省气象灾害特征 49

 五、风能资源评估及其分散式风电开发 50

 （一）淮河流域四省风能资源 50

 （二）分散式风电发展规划与开发现状 53

 （三）分散式风电开发的风能资源精细化评估技术 53

 （四）风力提水技术在淮河流域的应用前景 54

 六、淮河流域的地质环境背景 55

(一) 淮河流域的地貌特征及其地质背景	56
(二) 淮河流域地质构造特征与活动方式	61
(三) 淮河流域环境的地质背景	74
七、淮河流域主要自然环境单元的演化变迁及其人为影响	78
(一) 淮河流域河流水系的演化变迁与人为影响	78
(二) 淮河流域湖泊演化及其人为影响	88
八、淮河流域采煤塌陷的问题与对策建议	97
(一) 采煤塌陷问题的由来	97
(二) 采煤塌陷的影响	98
(三) 采煤塌陷问题的性质与定位	103
(四) 问题的应对	104
九、对策与建议	107
(一) 气候与可持续发展咨询建议	107
(二) 采煤沉陷区与可持续发展建议	109
参考文献	110
附件：课题组成员名单	112

报告二 淮河流域生态保育问题研究

一、淮河流域生态背景及评价	114
(一) 淮河流域地理地貌和气候状况	114
(二) 淮河流域生态区划	115
(三) 淮河流域景观格局及其变化	117
(四) 淮河流域植被指数时空格局	120
(五) 淮河流域生态系统服务功能	124
(六) 淮河流域森林与水土流失状况	124
(七) 淮河流域湿地与水生态状况	135
二、淮河流域生态保育取得的成就	147
(一) 淮河流域生态建设取得较大成就	147
(二) 生态相关产业得到较大发展，促进了农民增收	153
(三) 自然生态环境保护日益受到重视	156
(四) 淮河流域典型发展与保护模式	158
三、淮河流域生态保育仍然存在的问题及风险	169
(一) 生态系统面临的主要问题与风险	170
(二) 生态管理政策与机制方面的问题	179

四、淮河流域生态保育对策措施·····	183
(一) 构建淮河流域安全的生态格局 ·····	183
(二) 加强淮河流域森林保育建设, 促进水土保持 ·····	187
(三) 维护湿地生态系统健康, 可持续利用湿地资源 ·····	191
(四) 加大城镇绿化建设, 建设美丽淮河流域·····	195
(五) 推广各地较好的模式, 增加生态保育成效 ·····	195
(六) 增强基层生态保育能力, 提高生态文明理念 ·····	196
(七) 加强生态保育工作的部门协调和监管 ·····	196
五、淮河流域生态保育政策保障·····	198
(一) 划定生态用地红线, 以确保美丽淮河 ·····	198
(二) 建立健全生态补偿政策机制, 确保生态保育资金投入 ·····	199
(三) 在国家层面考虑淮河流域湿地保育的法规政策 ·····	203
附表 1 湖泊主要植物名录 ·····	206
附表 2 阜阳市重要湿地鸟类 ·····	211
附表 3 皖北地区的鱼类种类与分布 ·····	214
附件: 课题组成员名单·····	216
报告三 淮河流域环境污染防治问题研究 ·····	217
一、总论·····	217
(一) 课题的来源 ·····	217
(二) 主要研究内容 ·····	218
二、淮河流域地表水污染防治·····	218
(一) 淮河流域地表水污染防治历程回顾 ·····	219
(二) 地表水环境质量现状分析 ·····	227
(三) 地表水污染主要问题识别 ·····	242
(四) 地表水污染防治管理体系分析 ·····	244
(五) 对淮河流域地表水污染防治对策和建议·····	249
(六) 淮河流域面源污染防治专题研究 ·····	252
三、淮河流域大气污染防治·····	277
(一) 大气污染现状分析 ·····	277
(二) 大气污染问题识别 ·····	297
(三) 大气污染具体原因 ·····	300
(四) 大气污染防治对策与建议 ·····	307
四、淮河流域土壤污染防治·····	316

(一) 土壤污染现状分析	316
(二) 土壤污染问题识别	319
(三) 土壤污染原因分析	321
(四) 对土壤及地下水污染防治对策与建议	323
五、淮河流域环境污染与健康问题研究	325
(一) 环境污染与健康问题现状分析	325
(二) 环境污染与健康问题识别	332
(三) 环境污染与健康问题原因分析	337
(四) 环境污染与健康问题对策与建议	339
六、南水北调东线环境污染防治	339
(一) 南水北调东线工程概况	339
(二) 现状分析	344
(三) 问题识别	349
(四) 原因分析	351
(五) 对策与建议	354
七、总结和建议	354
(一) 成果总结	355
(二) 建议	359
附件：课题组成员名单	361
 报告四 淮河流域工矿产业发展与环境问题研究	 362
一、淮河流域工业发展特征	362
(一) 发展阶段：工业经济相对落后，但发展势头强劲	362
(二) 工业结构：资源密集型产业主导、初加工产品比重大	369
(三) 工业布局：地区工业布局趋同严重，城市辐射带动作用不强	373
(四) 承接产业转移趋势明显，承接方式仍显粗放	374
(五) 淮河流域优势产业发展问题分析	377
二、淮河流域资源环境与工业发展关系	379
(一) 工业污染排放状况	379
(二) 环境承载能力分析	380
(三) 淮河流域资源利用与污染排放绩效	384
三、淮河流域矿业发展的生态问题和挑战	388
(一) 煤炭工业发展现状及趋势	389
(二) 煤炭工业可持续发展的约束	390

四、淮河流域“十二五”工业经济发展战略诊断·····	396
(一) 发展模式：投资驱动经济增长，工业发展意愿强烈·····	396
(二) 工业结构：经济发展方式转变受限，新型工业化发展乏力·····	398
(三) 工业布局·····	403
(四) 区域统筹·····	408
(五) 发展规划的资源环境影响·····	410
五、淮河流域工矿发展战略建议·····	413
(一) 战略目标：保护环境、谋求发展·····	413
(二) 战略途径·····	413
(三) 战略重点：立足资源和产业优势，走新型工业化道路·····	419
(四) 战略保障：国家助力城镇化·····	442
参考文献·····	449
附件：课题组成员名单·····	451
 报告五 淮河流域土地利用及农业发展与环境问题研究·····	 453
一、土地利用与农业发展现状与趋势·····	453
(一) 土地利用现状与趋势·····	453
(二) 农业发展现状与趋势·····	458
二、土地利用存在的主要问题·····	466
(一) 人多地少，后备耕地资源不足·····	466
(二) 建设用地需求增长与耕地保护之间的矛盾日趋突出·····	466
(三) 工业化、城市化过程中土地利用粗放·····	469
(四) 部分山丘区坡耕地持续增加，水土流失危险加大·····	470
(五) 滩涂、沼泽等自然湿地面积不断减少·····	471
三、农业发展面临的关键问题·····	475
(一) 生产条件问题·····	475
(二) 管理与组织问题·····	476
(三) 农业生态保护问题·····	480
(四) 空间布局问题·····	483
四、优化土地利用和农业发展方式的建议·····	486
(一) 土地利用对策建议·····	486
(二) 农业对策建议·····	491
参考文献·····	494
附件：课题组成员名单·····	496

报告六 淮河流域城镇化进程与环境问题研究	497
一、淮河流域城镇发展历程与启示	497
(一) 城镇发展的主要历史阶段	497
(二) 城镇发展的主要影响因素	499
(三) 城镇发展历程回顾的启示	501
二、淮河流域城镇化特征与问题	501
(一) 城镇概况	501
(二) 城镇化发展特征	503
(三) 存在的主要问题	507
三、淮河流域城镇化发展目标与战略	516
(一) 城镇发展形势分析	516
(二) 城镇化发展目标	519
(三) 新型城镇化战略	520
四、淮河流域城镇发展对策措施	520
(一) 改革试点,探索农业地区城镇化道路	520
(二) 着力发展节点城市,提升城镇服务功能	522
(三) 整合流域空间,构筑沿淮城镇发展带和淮海城镇群	522
(四) 关注城乡安全,探索安全隐患地区适宜的城镇化模式	523
(五) 尊重农民意愿,因地制宜地稳妥推进新型农村社区建设	524
(六) 完善交通基础设施建设,保障城镇供水安全	526
五、主要结论与建议	528
(一) 主要结论	528
(二) 政策建议	529
附件:课题组成员名单	530
报告七 淮河流域水资源与水利工程问题研究	532
一、流域概况	532
(一) 水文气象	532
(二) 地形地貌	534
(三) 河流水系	534
(四) 水旱灾害	536
(五) 流域特点	537
二、流域水资源及开发利用	538

(一) 流域水资源	538
(二) 水资源开发现状和预测	539
(三) 水质和水生态	541
三、流域水利工程	542
(一) 水利工程建设	542
(二) 水利工程现状	549
(三) 水利工程规划	550
四、流域水管理	551
(一) 历史上的流域管理	551
(二) 流域管理现状和问题	552
(三) 国外流域管理	556
(四) 改进流域水管理	558
五、水利与流域发展	559
(一) 古代水利发展及影响	560
(二) 新中国治淮对流域经济社会发展的支撑和保障	562
(三) 流域水利发展展望	571
六、需研究的主要问题及相关评估	573
(一) 淮河与洪泽湖的关系	573
(二) 淮河中游洪涝治理	581
(三) 临淮岗控制工程蓄水利用	586
(四) 跨流域调水	589
(五) 采煤沉陷区	595
七、结论和建议	596
(一) 结论	596
(二) 建议	598
参考文献	600
附件：课题组成员名单	601

综合报告

ZONGHEBAOGAO

一、淮河流域基本情况

(一) 历史沿革

古代淮河水系，干流独流入海，河床宽广。春秋时期，相继开挖了沟通长江、淮河、黄河的人工运河。汉代，大兴水利，发展屯田事业。隋代开凿南北大运河，发展航运。唐宋时期，兴建、整修陂塘灌溉工程，发展农业、繁荣经济。受黄河演变及人类活动的影响，自 12 世纪起，黄河夺淮长达近 700 年，经历了宋、元、明、清四朝，使得淮河水系发生了重大变化——入海故道淤废，壅积成洪泽湖，改流入长江；沂沭泗河水系与淮河水系分离，形成南四湖、骆马湖及其他背河洼地湖泊。由于淮北支流河道、湖沼多遭淤积，沂、沭、泗诸河排水出路受阻，流域内洪涝灾害频发。

新中国成立后，党和政府高度重视淮河治理，把治淮放在国民经济发展的位置。国务院先后 12 次召开治淮会议，作出了一系列重大决策部署，编制了一系列流域治理规划，建设了一系列防洪除涝工程。淮河流域基本形成了流域防洪除涝体系，洪涝灾害大幅度减轻。进入 20 世纪 80 年代，随着国民经济和社会的发展，淮河流域用水需求不断增加，水资源供需矛盾日益尖锐；生活污水和工业废水排放量逐年增大，水质日趋恶化，淮河流域陷入资源性、工程性、污染性和管理性缺水并存的困境。21 世纪以来，淮河治理在重视防洪除涝的同时，更加关注水资源管理与水污染治理，国家与地方政府配套制定了一系列相关规划与政策，建设了一批工程项目，逐步完善了淮河水资源利用体系，流域年供水能力超过 600 亿 m^3 ，淮河污染状况有所缓解，目前干流主要水质指标基本可达到地表水水质Ⅲ类标准。

(二) 自然条件与资源环境特征

1. 地质背景特殊，气候复杂多变

淮河是流域内一条重要的地貌分区界限。以淮河为界，北侧为淮北平原，主要由淮河和黄河冲积物组成，水系平行排列，支流源远河长，坡平流缓。淮河南侧是江淮丘陵岗地，地形起伏，支流源近河短，坡陡流急。淮河流域地形总体由西北向东南倾斜，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。

淮河流域地处南北气候过渡带，天气气候复杂多变，气象灾害种类多，发

生频繁,影响大,特别是旱涝灾害严重,常出现“大雨大灾,小雨小灾,无雨旱灾”的状况。近50年(1961—2010年),流域年均气温以每10年 0.23°C 的增长速率明显升高。多年平均年降水量为875mm,降水年内分配不均,年际变化大,区域差异明显,降水日数在波动中明显减少。进入21世纪以来,淮河流域极端天气气候事件发生规律更为复杂,旱涝灾害趋于频繁。

2. 水资源相对短缺,后备土地资源有限

淮河流域多年平均水资源量为794亿 m^3 (1956—2000年),不足全国水资源总量的3%,其中淮河水系583亿 m^3 ,沂沭泗河水系211亿 m^3 。流域人均水资源量不足500 m^3 ,仅为全国平均水平的1/4。地表径流主要集中在汛期,占全年的46%~70%,且年际变化很大,丰水年最大可达1000亿 m^3 ,枯水年不及200亿 m^3 。

淮河流域土地垦殖率高,2008年流域耕地面积约1.95亿亩,占土地总面积的70.29%,人均耕地面积为1.16亩,低于全国平均水平,20世纪80年代以来,流域耕地面积呈下降趋势。近30年来,流域内城乡工矿及居民用地快速增长,2008年城乡工矿及居民用地占流域总面积的13.83%,未利用土地所占比例不足0.1%,后备土地资源极为紧张。流域内农村居民点用地占城乡建设用地的比例较高,达到77.6%,人均面积达到226 m^2 ,远超出国家规定人均150 m^2 的标准。

3. 能矿资源储量丰富,火力发电发达

淮河流域能矿资源储量丰富。煤炭资源主要分布在淮南、淮北、豫东、豫西、鲁南、徐州等矿区,探明储量达880多亿t,2010年产量约为2.8亿t,占全国总产量的1/8左右。此外,流域内还蕴藏有丰富的石油与天然气资源,主要分布在中原油田延伸区(河南兰考、山东东明)和苏北南部地区(江苏金湖、高邮、溱潼),已探明石油工业储量近1亿t,天然气工业储量近27亿 m^3 。

流域内火力发电较为发达。近年来,建设了多个大型坑口电站,2012年,流域内火电发电量达到11521亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$,占全国总火电量的30.4%,成为我国黄河以南地区最大的火电能源基地,华东地区主要的煤电供应基地。

4. 生态系统较为脆弱,水环境质量不容乐观

淮河流域属于东部季风生态大区,涵盖5个生态区、14个生态亚区、80多个生态功能区,因处于南北过渡地带,生态分异较大。5个生态区中,以“华北平原农业生态区”面积最大,占流域总面积的64.34%。流域内森林覆盖率约为16%,低于全国平均水平4个百分点,大量林业用地仍有待实现绿