

2016 Ziyuanxing Chengshi
Zhuanxing Fazhan Yanjiu

2016 资源型城市 转型发展研究

主编 白 林 华小全



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

2016 资源型城市 转型发展研究

主 编 白 林 华 小 全

北京邮电大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书是淮南师范学院“资源型城市发展研究中心”2016年度研究成果的汇编成集,由20位老师撰写的22篇研究报告和学术论文组成。研究分四个部分展开,分别是资源型城市转型发展专题研究、资源型城市可持续发展研究、资源型城市产业发展研究和资源型城市社会发展研究。

本书的内容和理论分析与实践融为一体,可为资源型城市地方政府决策提供参考,也可关注资源型城市经济社会发展的研究学者提供一家之言。

图书在版编目(CIP)数据

2016 资源型城市转型发展研究 / 白林, 华小全主编. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2017. 6
ISBN 978-7-5635-5108-8

I. ①2… II. ①白… ②华… III. ①城市经济—产业结构调整—文集 IV. ①F299—53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 092640 号

书 名	2016 资源型城市转型发展研究
主 编	白 林 华小全
责任编辑	沙一飞
出版发行	北京邮电大学出版社
社 址	北京市海淀区西土城路 10 号(100876)
电话传真	010-82333010 62282185(发行部) 010-82333009 62283578(传真)
网 址	www.buptpress3.com
电子信箱	ctrd@buptpress.com
经 销	各地新华书店
印 刷	北京厚诚则铭印刷科技有限公司
开 本	787 mm×960 mm 1/16
印 张	15.5
字 数	303 千字
版 次	2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-5108-8

定价: 35.00 元

如有质量问题请与发行部联系

版权所有 侵权必究

序 言

随着我国经济体制改革的逐步深化,由于资源储量减少、资源开采成本增加、市场价格波动以及其他深层次的固有矛盾,资源型城市的发展问题凸显。经济结构失衡、生态环境破坏严重、失业与贫困人口增加、社会问题尖锐等成为资源型城市发展之痛。资源型城市经济转型与发展问题是区域经济发展中一个重要而特殊的问题,也是一个世界性难题。为了寻求新的经济增长点进而带动经济可持续发展,各国都在努力探寻转型之路。在全球经济一体化进程日益加快和新经济浪潮快速蔓延的大背景下,我国资源型城市经济转型与发展面临着新的机遇和挑战,迫切需要相应的理论和方法指导。

伴随着资源型城市的兴衰,国内外资源型城市发展与转型的相关研究也逐步发展,并成为解决资源型城市发展问题的重要理论依据。而资源型城市的环境、经济和社会问题成为多数学者关注的焦点。

淮南师范学院资源型城市发展研究中心自2011年成立以来,聚焦资源型城市发展之痛,围绕重经济、重转型、重可持续发展开展以“转型”研究为主的多学科、多角度的应用对策研究。除了集中于经济、环境和产业等宏观方面研究外,更加注重生态治理与环境保护、居民的社会心理、行为以及城市的协同和可持续发展。

本书是淮南师范学院资源型城市发展研究中心的科研团队近几年的研究成果,研究内容涵盖了资源型城市产业发展与经济转型、城市转型与可持续发展、资源利用和环境保护、采煤沉陷区综合治理及资源成本补偿、社会问题研究、城市管理与公共政策等多个领域。研究报告分四个部分展开,第一部分为资源型城市转型发展专题研究;第二部分为资源型城市可持续发展研究;第三部分为资源型城市产业发展研究;第四部分为资源型城市社会发展研究。

由于本书是我们的一次尝试,难免有错误和不足之处,敬请各位专家学者提出宝贵意见。

编 者

2017.4 于舜耕山下

目 录

第一部分 资源型城市转型发展专题研究/1

淮南采煤沉陷区地质环境综合治理与水资源安全保障对策研究/2

参与式财政预算的理论与实践/22

淮南“工业推进年”若干问题思考/28

淮南市规模以上企业市场调查报告/39

焦岗湖防洪减灾预警应急系统设计研究/48

第二部分 资源型城市可持续发展研究/57

安徽省资源型城市新型城镇化道路选择/58

创新驱动资源型城市转型发展的路径与模式研究/68

自然资源与经济增长关系的实证分析/79

国外资源型城市转型发展金融支持经验研究/88

基于相对资源承载力的可持续发展研究/99

人力资本质量与区域经济增长的协同发展分析/107

第三部分 资源型城市产业发展研究/119

基于产业演进视角的资源型城市增长困境/120

转型期资源型城市产业结构优化研究/131

基于互联网金融的资源型城市中小微企业融资研究/140

资源型城市产业转型与产业结构优化研究/152

淮南循环经济发展模式的构建/160

淮南市民营企业家生存环境调查研究/169

第四部分 资源型城市社会发展研究/187

基于模糊实物期权的采煤沉陷区综合治理项目外部效益评价/188

资源型城市社区养老服务研究/199

采煤沉陷区生态修复资金绩效审计评价体系研究/210

自由视角下被城市化失地农民就业困境研究/223

利用住房公积金贷款支持资源型城市棚户区改造的研究/234

后记/242

第一部分

资源型城市转型发展专题研究

淮南采煤沉陷区地质环境综合治理与 水资源安全保障对策研究

白林

(淮南师范学院经济与管理学院,安徽淮南,232038)

[摘要] 运用遥感和地理信息系统技术,系统地解析了采煤沉陷区生态环境现状,揭示了采煤沉陷对煤矿区地质生态环境的影响过程、程度和规律,建立了水资源演化模型及水量分布预测模型,提出了采煤沉陷区水资源安全保障措施;结合淮南采煤沉陷区不同分区的水生态格局特点,建立一套基于沉陷区水生态分区指标体系上的适应性生态修复技术方案和综合利用模式;以淮南市大通沉陷区生态治理案例为研究对象,对沉陷区生态治理综合效益进行了评价;针对淮南采煤沉陷区环境治理的特点,提出了构建淮南采煤沉陷区环境综合治理长效机制、完善“矿山地质环境恢复治理保证金”使用机制和完善淮南采煤沉陷区环境综合治理成本补偿机制等环境综合治理保障措施。

[关键词] 采煤沉陷区;水资源安全保障措施;沉陷区生态修复模式;沉陷区生态治理效益评价;环境综合治理保障措施

一、引言

“淮南采煤沉陷区地质环境综合治理与水资源安全保障对策研究”是安徽省国土资源厅委托淮南师范学院资源型城市发展研究中心对淮南采煤沉陷区的地质环境的治理与水资源的安全保障提供对策的研究课题。研究起止时间为2013年1月至2013年12月。本次研究范围为淮南市淮河以北的潘谢采煤沉陷区。

淮南煤田的地质构造复杂。淮河以南为急倾斜立槽煤,采煤沉陷深度大,沉陷率较低,开采万吨煤沉陷率约为0.11公顷;淮河以北为平原地貌,地下煤层为缓倾斜平槽煤,采煤沉陷浅,沉陷率较高,开采万吨煤沉陷率约为0.271公顷。全矿区采煤沉陷

地共划分为 6 个采煤沉陷区,分别称九龙岗—大通、谢李沉陷区、新李沉陷区、潘集沉陷区、张谢沉陷区和新集沉陷区。目前,沉陷区总面积已达 10 000 公顷以上,2020 年将达到 17 000 公顷,主要以潘谢矿区采煤沉陷为主。煤炭开采在促进了当地经济发展的同时,也造成了大面积地下采空区,形成大面积的地表沉陷,煤田范围内各种建筑、市政设施、农田和生态环境破坏严重。这将严重制约当地经济的可持续发展,并带来一系列的社会和环境问题。2010 年,淮南矿业集团矿区采煤塌陷图如图 1 所示。

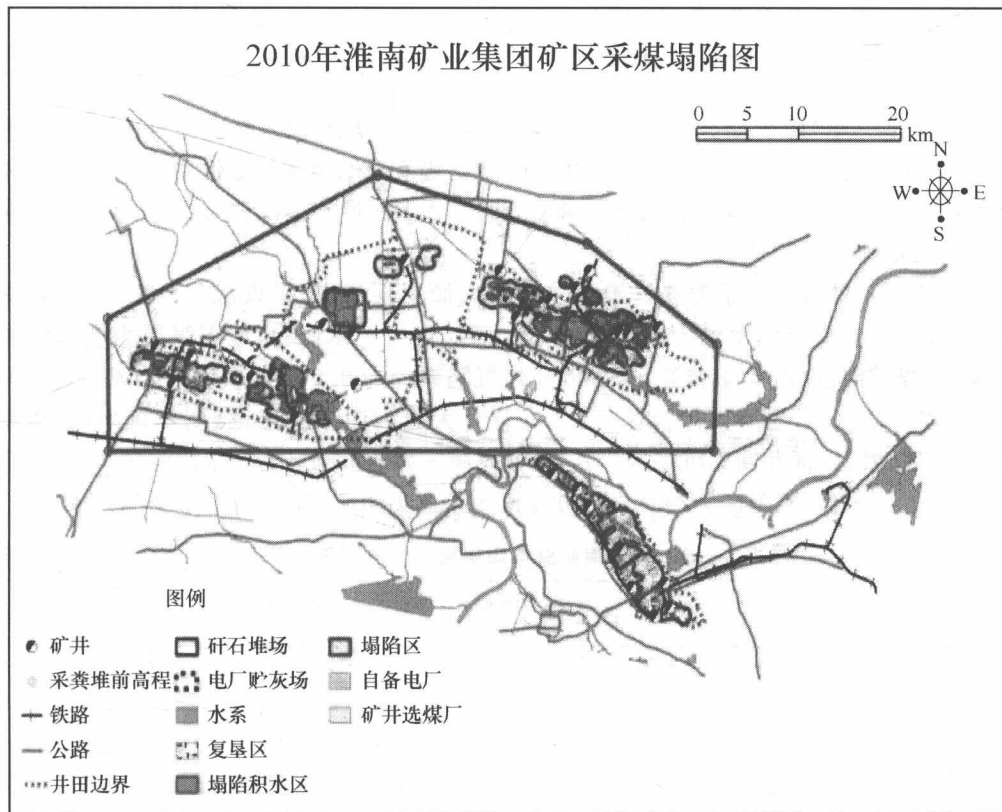


图 1 研究区范围

因此,对淮南市采煤沉陷区进行综合治理可为全面实现区域“人口、资源、环境”协调发展,提高人民生活和生产条件,促进社会经济可持续发展,全面实现小康社会建设,规范淮南市采煤沉陷土地治理工作,协调矿产资源开发和生态环境保护的关系提供支撑和服务。开展采煤沉陷区综合治理需要及时掌握沉陷地随开采活动的扩展规律、沉陷区面积、破坏程度、积水区范围和深度、水污染及生态环境污染状况等数据资料。淮南市内的各采煤企业和环保、国土部门及相关单位多年来积累了大量的采煤沉

陷区资料;但非常零散,缺乏交流、集成和综合分析,也缺乏从地区整体或系统水平的区域尺度的综合研究与示范。因此,本次研究从遥感宏观监测入手,结合 GIS(地理信息系统)空间分析功能和采煤沉陷发展趋势,分析淮南采煤沉陷区地质环境现状和水资源演化规律,进而提出采煤沉陷区综合治理与水资源安全保障对策。

二、潘谢采煤沉陷区生态环境现状分析

(一) 潘谢采煤沉陷区概况

淮南是一座“缘矿而建、因煤而兴”的典型资源型城市,煤炭资源量占安徽省的 74%,占华东地区的 50%以上,矿区内主要以气煤和焦煤为主,是优质的动力用煤和炼焦用煤,2020 年全市煤炭产量预计将达到 1.5×10^8 吨。本次研究范围为淮南市淮河以北的潘谢采煤沉陷区。

淮南煤田的地质构造复杂。淮河以南为急倾斜立槽煤,采煤沉陷深度大,沉陷率较低,开采万吨煤沉陷率约为 0.11 公顷;淮河以北为平原地貌,地下煤层为缓倾斜平槽煤,采煤沉陷浅,沉陷率较高,开采万吨煤沉陷率约为 0.271 公顷。全矿区共划分为 6 个采煤沉陷区,分别称九大沉陷区(九龙岗一大通)、谢李沉陷区、新李沉陷区、潘集沉陷区、张谢沉陷区和新集沉陷区。其中,九龙岗一大通沉陷区为稳定沉陷区,其余 5 个沉陷区均为非稳定沉陷区。2004—2010 年淮南矿业集团所属矿沉陷面积如表 1 所示。

表 1 淮南矿业集团所属矿沉陷面积

单位:亩

单位	2004 年	2008 年	2009 年	2010 年
潘一矿	23 093		26 538	28 236
潘二矿	9 050		13 581	13 820
潘三矿	21 950		30 305	32 805
谢桥矿	13 412		22 805	22 913
顾桥矿			12 555	13 701
丁集矿			6 764	10 190
张集矿		20 700		

注:1 亩 $\approx$ 666.67 平方米。

淮南矿区属于典型的高潜水位类型矿区性,总面积为 1 514 平方千米。截至 2010 年,采煤沉陷面积为 108.3 平方千米,以潘谢矿区采煤沉陷为主。预计 2020 年采煤沉陷面积为 241.3 平方千米,预计 2030 年采煤沉陷面积为 341.6 平方千米。到 2043 年,第一水平原煤采完后,采煤沉陷地将达到 370.80 平方千米;到 2135 年,潘谢矿区服

务年限终止,采煤沉陷地将增加到 584.48 平方千米;采煤沉陷影响区域总面积为 1 259.4 平方千米,其中,可耕地面积将减少 46.75%,园林面积将减少 46.29%。届时矿区的生态环境、自然景观、土地利用结构以及农村社会经济条件都将发生巨大变化。

淮南矿业集团对潘谢矿区总体规划资源储量为 273.55 亿吨,矿井和后备区面积为 1 256.37 平方千米,淮河以北的潘谢矿区被定为淮南“亿吨煤”基地和“煤电一体化”基地建设的主战场。按照规划,淮南潘谢矿区 2011—2020 年可累计生产原煤约 6.6 亿吨。2021 年以后潘谢矿区原煤产量每年稳定在 7 500 万吨,2021—2030 年累计生产原煤约 7.5 亿吨。

(二) 潘谢矿区沉陷水域现状

1. 潘谢矿区沉陷水域类型

对潘谢矿区沉陷水域进行划分如表 2 所示。

表 2 潘谢沉陷水域划分

潘 谢 沉 陷 水 域	常年积水区 (I)	常年深积水区 (I ₁)	常年积水在 4 m 以上的积水区,如潘集杨庄附近沉陷水域、顾桥和谢桥沉陷水域
		常年中积水区 (I ₂)	常年积水在 2~4 m 的积水区,如潘二矿和潘三矿附近沉陷水域
		常年浅积水区 (I ₃)	常年积水在 2 m 以下的积水区,多为面积较小的沉陷水域
	季节性积水区(II)	(II)	季节性积水,不稳定,水深一般在 1 m 以下
	沉陷无积水区(III)	(III)	在沉陷区范围内,地面下沉后没有产生积水情况

2. 潘谢沉陷水域污染物空间分布

通过对潘谢矿区沉陷水域的水质进行了监测,对水中各监测指标的浓度情况进行分析,得出各超标指标及重金属元素,并利用 GIS 多因子综合污染模型对各塌陷水域水质类型进行分类。结果表明潘谢塌陷水域为Ⅲ-V 类水,其中以Ⅳ类水质为主。水体中重金属超标元素可能主要来源于矸石淋滤、粉煤灰厂以及土壤受雨水冲刷后汇集而成。在潘谢矿区土壤重金属含量分析中,发现各矿区除 Cr 和 Cd 元素外,其他元素基本在土壤环境质量的二级标准以内,Cr 和 Cd 元素超过土壤环境质量的三级标准。超标元素主要可能来源于矸石淋滤、粉煤灰厂和交通道路。

3. 沉陷积水区水量预测

基于扩展梯形法,结合相关矿区数据资料及井下地质采矿条件的变化等因素,我们对淮南采煤沉陷区沉陷盆地容积进行预测(见表 3)。

表 3 淮南潘谢矿区采煤沉陷预测表

指标 \ 时段	2010 年	2020 年	2030 年	2050 年
	基准值	预测值	预测值	预测值
沉陷盆地容积/亿 m^3	3.14	7.716	12.17	21.362

由于淮河中游地区地势较低,塌陷 0.5 米以上即可见水,而沉陷深度达 1.5 米左右时沉陷区就会常年积水,本次研究将沉陷大于 1.5 米的沉陷区作为常年积水区,在塌陷预测的基础上进行积水体积的预测,给出了预测值(见表 4)。

表 4 淮南潘谢矿区采煤沉陷区积水容积预测表

指标 \ 时段	2010 年	2020 年	2030 年	2050 年
	基准值	预测值	预测值	预测值
积水体积/亿 m^3	3	5.28	8.453	15.698

(三) 采煤沉陷对矿区的影响

1. 采煤沉陷区对环境的影响

常年的地下煤炭开采,给当地社会经济带来发展的同时,也造成研究区生态环境极大的破坏。主要表现在以下三个方面。

(1) 具有资源性、结构型的污染特点

由于淮南矿区的工业是以采煤为主业,同时发展依托于煤炭的洗选加工和电力产业,这就决定了矿区的资源性、结构型污染特点。经过近百年连续的开采,采煤造成的地表沉陷、煤矸石大量堆存、占用土地、灰尘飞扬、植被剥落、水土流失、生态环境被破坏等是不可避免的。并且污染在短期内不会发生根本性的变化,将继续制约矿区环境质量的改善,影响矿区的可持续发展。

(2) 采煤沉陷与生态环境问题

长期以来,在计划经济体制下,淮南矿区由于矿产资源的开发与简单的粗放式加工利用,导致大量地下采空和地表大面积的农田毁坏,形成大片采煤沉陷区,改变了原有的地貌、地面建(构)筑物及水利工程,造成水土流失,破坏了土地资源和植被,进而造成矿区局部生态环境遭到不同程度的破坏。

(3) 煤矸石与粉煤灰危害环境的多元化

粉煤灰长期堆存,不仅侵占大量农田,而且对局部区域环境空气、水质、土壤、植被造成一定程度的污染与破坏,从而影响生产与居住环境、人体健康。长期堆存煤矸石和粉煤灰的堆场周围区域,污染物易形成蓄积性影响,环境污染负荷加重,该区域的环境空气质量,明显差于其他区域。

2. 矿区水系分布特征及与沉陷积水区关系

淮南市潘谢采煤沉陷区,位于淮河中游安徽淮河以北地区,南临淮河、北靠茨淮新河,东边大致以淮南市与蚌埠市的行政边界为界,西有淮河最大支流沙颍河。沉陷区范围内有淮河、西淝河、港河、泥河、架河、济河等天然河道,永幸河人工河道以及港河、架河和西淝河下游等水系下游的湖洼地。采煤塌陷已经影响到以上河流的部分河段,目前已经形成的比较大的塌陷积水区主要有两个:西淝河采煤塌陷积水区和泥河采煤塌陷积水区。采煤沉陷区通过西淝河、架河、永幸河和泥河的下段与淮河干流相连,还与西淝河、架河、永幸河和泥河下游洼地连成一片。预计 2020—2030 年潘谢矿区的沉陷区分布仍较为分散,并且面积大、范围广,按照地域和水系大致分为西淝河下段沉陷区、永幸河沉陷区和泥河沉陷区。

3. 淮南水资源需求分析

(1) 采煤沉陷区蓄滞体系特征计算

利用 ArcGIS 空间分析工具计算 2010 年、2020 年、2030 年沉陷区基本特征。2010 年、2020 年、2030 年沉陷前后,沉陷区沉陷容积均有较大变化。说明沉陷范围的增大,对研究区域内的主要水系的集水范围有影响。其中,永幸河及泥河所受的影响最大,沉陷范围及容积增加最为显著(见表 5)。

表 5 各沉陷区相关指标预测表

淮南矿业集团沉陷区、积水区面积和蓄水容积预测表

水系名称	西淝河、港河、济河、永幸河								架河、泥河			
	济河				西淝河、港河、永幸河							
水平年	2005	2010	2015	2025	2005	2010	2015	2025	2005	2010	2015	2025
沉陷区面积/ km ²	9.77	16.72	18.41	22.58	11.25	44.99	67.41	103.75	40.86	69.44	87.35	112.7
沉陷区积水 面积/km ²	1.32	12.41	14.01	18.28	2.02	19.35	40.01	69.17	13.56	27.83	45.71	65.66
蓄水容量/ 亿 m ³	0.04	0.48	0.62	1.2	0.06	0.69	1.1	2.92	0.41	1.83	2.44	3.27

根据研究,2010 年淮南煤田采煤沉陷区的蓄水库容约为 3.0 亿立方米,2020 年蓄水库容约为 5.28 亿立方米,2030 年的蓄水库容约为 8.453 亿立方米,2050 年的蓄水库容约为 15.698 亿立方米(见表 4)。沉陷区的蓄水工程在各规划水平年,保证率在 75%和 95%的条件下,新增供水量均超过了淮南市现有蓄水工程的正常蓄水量的总量,将显著提高区域的水资源承载能力和供水保证程度(见表 6)。

表 6 淮南采煤沉陷区规划水平年的新增供水量

规划水平年		2010	2020	2030
新增供水量	一般干旱年(75%)	6.0	17.0	48.0
	干旱年(95%)	4.5	14.0	22.0
沉陷区库容/亿 m ³	淮南煤田	3.0	8.5	25.0
	淮南矿区	2.5	6.2	13.5

(2) 矿区水资源需求预测

据淮南市 2012 年水资源公报,全市总用水量为 18.29 亿立方米,而淮河北岸的用水总量就达到 12.18 亿立方米。目前城镇生活用水主要来自于淮河,工业和农田灌溉用水也大都来自于淮河及其支流水系。参考淮河片水资源公报以及地方有关规划进行预测如表 7 所示。

表 7 研究区未来需水预测

单位: 亿 m³

水平年	生活用水	农业用水	工业用水	生态用水	合计
2012	0.56	4.96	6.49	0.17	12.18
2020	1.25	7.92	10.31	0.83	20.31
2030	2.01	8.79	11.32	2.14	24.26

(3) 采煤沉陷对矿区水系的影响

两淮矿区中的淮南矿区与淮河水系联系紧密,淮南矿区主要位于淮河中游左岸正阳关与涡河口间,涉及潘集区、凤台县、颍上县和怀远县,区内河流及水利设施众多。潘谢矿区采煤沉陷影响水系主要有西淝河下游、永幸河、架河和泥黑河水系,影响县(区)有凤台县、颍上县、潘集区和怀远县。

沉陷区影响的水利设施有河道、堤防、大沟、闸涵、生产桥与泵站等。

四、潘谢矿区水资源安全保障及生态修复措施

(一) 水资源安全保障措施

1. 强化点源污染治理,落实排污总量控制

淮南采煤沉陷区周边主要污染源有颍上县和凤台县属的部分乡镇及村庄。改善水质的关键是污染源治理。要针对区域内乡镇生活污水和养殖污水等均直排入河的状况,加快建设沉陷区周边已有村镇污水处理设施。对于塌陷区搬迁安置的新村镇的

污染控制,分散式生活污水采用化粪池、生活污水净化沼气池、双层沉淀池等进行处理后外排;集中式生活污水采用活性污泥法、生物膜等技术处理,达标后排放。生活垃圾收集率应达到 100%,同时在农村推行无害化厕所。对区域内煤矿及电厂等企业排污要严格污染物总量控制目标及污废水达标排放,完善矿井排水和生活污水处理设施,积极推进清洁生产和中水回用,力争在远期规划水平年区域点源水污染负荷降低 2/3。

2. 加强面源污染控制,防止水域富营养化

沉陷区蓄水富营养化防治措施主要是控制外源和减少内源两个途径。控制外源性营养物质输入是治理水体富营养化的根本措施,主要是控制面源污染的排放量,减少营养物质的输入。

在积极开展污染源治理的基础上,采取连通河湖等措施增加采煤沉陷积水区换水频率,防止积水区内营养物蓄积,控制积水区营养化程度,防止富营养化产生。建议进行连通茨淮新河等水系与采煤沉陷蓄水区关系研究,通过完善水利工程体系(包括开挖河道和建设控制性工程)和优化调度水资源等措施保障蓄水区水质,防止蓄水区富营养化及蓝藻产生。

3. 切实做好采煤沉陷蓄水区库底清理工作,减少内源性污染

库底清理包括卫生清理、固体废物清理、建筑物及构筑物清理、林木清理等。一般污染源应进行无害化处理,对传染性污染源的粪池(化粪池)内污物消毒后运至蓄水范围以外的指定区域处理处置,粪池(化粪池)内消毒后用净土覆盖压实,对上述场所的地面、墙壁等,应消毒后进行拆除,医院垃圾按规定焚烧处理。卫生清理工作应在建筑物拆除之前进行。

建筑物清理应无害化处理后先行拆除推平。各种杆线设施和水利工程等地面构筑物及其附属设施必须拆除推平;桥梁、闸坝等较大障碍物应炸除,其残留高度不超过地面 0.5 米。林木清理对象为林木、零星果木及秸秆类物质。蓄水范围内的林木应齐地砍伐,残留树桩不高出地面 0.3 米,林木运出蓄水区。

4. 加强功能区水质保护、保障河道生态用水

研究区域内济河、西淝河、港河、永幸河、架洲和泥河都进行了水功能分区,其中大多划为农业用水区且以Ⅲ类水作为远期水质管理目标,为保障蓄水区水环境质量,需加强对水功能区水质和对入河排污口的监督管理,减少区域内河流蓄水区污染物质量;以水功能区划指导水资源的开发利用和保护,依据水功能区管理要求完善水功能区水质和入河排污量的监测体系,定期监控水功能区水质或入河污染物排放量,促进水功能区水质目标的实现。

西淝河下段河道长为 72.4 千米,流域面积为 1 621 平方千米。区域内水系纵横交错,西淝河下段拟建制闸以上多年平均天然径流量有 3.28 亿立方米,预计 2030 年

沉陷区积水面积为 79.37 平方千米。蓄水能力达 5.46 亿立方米,能够确保西淝河下段每秒 0.5 立方米生态基流要求。

5. 建设湿地治污工程、创建湖滨生态景观带

蓄水水质预测结果表明,在采取沉陷区综合治理措施的前提下,远期规划水平年部分河流入湖口处存在污染物浓度超Ⅲ类水状况,超标扩散半径在 600 米以内。在重要河流入湖口处处建设湿地生态治污工程,利用生态系统中的物理、化学和生物的三重协同作用对污水的净化。人工湿地系统工程建设内容包括改造滩地建立地表漫流系统或建设以挺水植物为主的潜流湿地系统、建设河滨生态湿地系统及植物生物护坡护岸工程,在蓄水区入口处建植物浮床等。工程具有去除营养物质改善水质、恢复生态的作用,COD(化学需氧量)去除率可达 80%以上。

在采煤沉陷区靠近城镇或集中居住区旁水域,可利用沉陷区坡地种植乔木和灌木、铺设草皮,建设绿化净化带;利用滨湖浅水区域,种植芦苇、蒲草、荷花等水生植物,放养各类水产品及水禽及水生作物,建设湖滨带生态湿地系统;结合环湖的树木、草地植被系统建设改善周边生态环境质量,维护完整的生态系统和生物多样性,以利于改善人居环境。

(二) 采煤沉陷区生态环境综合修复模式

1. 生态修复基本原则

矿区生态恢复就是要根据矿区生态破坏状况,在资源环境检测分析评估的基础上,以生态学和生态经济学原理为指导,以保护、恢复和改善矿区生态环境、实现煤炭资源开发与环境承载力相协调为重点,以矿区经济建设、社会建设和环境建设为主要对象,以改善和提高矿区居民的生活质量为目的。

淮南潘谢采煤塌陷区生态环境破坏严重,必须坚持环境保护、生态恢复和景观培育相结合,充分利用生态系统中食物链、立体循环、生态因子综合配置等原理,设计高效生态循环产业,实现生态环境改善与生态景观培育相统一,生态产业发展与环境治理保护相一致,创造采煤塌陷区恬静、适宜、自然的生产生活环境,提高塌陷区生态环境质量。因此,淮南采煤塌陷区生态修复遵循以下原则:社会、经济状况相近,坚持可持续发展原则;借鉴国内外沉陷区的修复模式经验,科学优化利用成熟的沉陷区修复技术原则;积极进行水系构建、水生态培育,兼顾经济效益原则;加大土地修复利用力度,合理推进生态农业发展的原则。

2. 采煤沉陷区生态分区规划

根据淮南采煤沉陷水文和污染现状,功能分区主要是围绕改善沉陷生态水质和恢复工农生产两部分。具体的规划要点为:塌陷区积水区域水力联系的有效建立;塌陷区水质污染源控制,包括矿坑堆积的煤矸石、生活垃圾及废弃物等的治理、农业面源污

染控制等;塌陷区积水区域的湿地修复与生态改良;有限制的生态农业开发和恢复合理的土地资源利用。本项目在生态环境监测数据的基础上,根据对规划期内的地表沉降动态预测和沉陷区远期发展趋势分析结合沉陷区的实际特点和生态环境地质问题,以及矿区发展的远景规划,借鉴国内外采煤沉陷区治理的成功经验,本项目提出一套基于沉陷区生态功能分区上的适应性的修复技术方案和模式。

具体规划方案如图2所示。①土地复垦农林种植区:适当进行土地复垦,利用挖深垫浅法将造地和挖塘相结合,这是改造沉陷浅积水区、季节性沉陷积水区的最佳方法,可以重点发展水产、水禽和水生蔬菜等,在塌陷坡地进行季节性农作物种植等,采取鱼、鸭混养短期粗放式经营的复垦模式。②景观湿地及生态旅游区:综合利用煤矸石与粉煤灰等整理土地资源,采取推高填低的方法进行整治,利用发热量较低的煤矸石作填料,直接填充塌陷区开发建筑用地,同时以林业开发为基本的修复模式。可沿塌陷区汇水区域,建设驳岸滨水景观带,构建景观型湿地或者湿地上生态公园。③调蓄供水及生态农业区:通过水利工程实现开放式积水,实施沉陷区与过境河流的沟通,增加沉陷区湿地补给水源,保持湿地水量补给,在改善沉陷水质的同时还可以充分发挥沉陷库容的调节作用,最大限度拦蓄地表径流。同时,通过规划治理可以适度进行生态农业开发,以生态农业为基本的修复模式,分别形成沉陷水生态保护区、湖滨带保护区、基本农田保护区、农业污染整治区及多种形式的农业区。

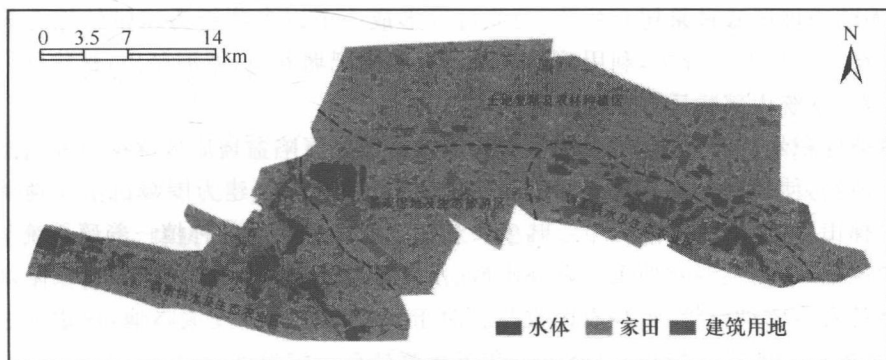


图2 淮南潘谢沉陷水域功能性生态分区方案示意图

3. 采煤沉陷区生态环境综合修复措施

根据当地自然资源特点以及土地破坏程度建立适合当地发展的可持续发展系统,对采煤造成的土地资源破坏进行修复和完善,生态修复以后的社会、生态和经济效益明显。

(1) 水利疏导重构流动水系湿地生态系统

为了充分利用采煤沉陷区的调蓄容量,可通过工程措施。首先实施沉陷区之间的沟通,把各分散的库容较大、蓄水位相近,且彼此较易沟通的采煤沉陷区连片串通,形