



# 科技创新与绿色发展

淮南市环境科学学会 编



合肥工业大学出版社  
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



# 科技创新与绿色发展

淮南市环境科学学会 编



合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

科技创新与绿色发展/淮南市环境科学学会编. —合肥:合肥工业大学出版社,2017.12  
ISBN 978-7-5650-3748-1

I. ①科… II. ①淮… III. ①科学技术—文集 IV. ①N53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 318773 号

科技创新与绿色发展

淮南市环境科学学会 编

责任编辑 张择瑞

|        |                      |     |                     |
|--------|----------------------|-----|---------------------|
| 出 版    | 合肥工业大学出版社            | 版 次 | 2017 年 12 月第 1 版    |
| 地 址    | 合肥市屯溪路 193 号         | 印 次 | 2017 年 12 月第 1 次印刷  |
| 邮 编    | 230009               | 开 本 | 889 毫米×1194 毫米 1/16 |
| 电 话    | 理工编辑部:0551-62903204  | 印 张 | 22.75               |
|        | 市场营销部:0551-62903198  | 字 数 | 689 千字              |
| 网 址    | www.hfutpress.com.cn | 印 刷 | 安徽昶颀包装印务有限责任公司      |
| E-mail | hfutpress@163.com    | 发 行 | 全国新华书店              |

ISBN 978-7-5650-3748-1

定价: 50.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社市场营销部联系调换

# 科技创新与绿色发展

编辑委员会成员

## 顾问

丁志武(淮南市环境保护局局长 高级经济师)

赵葆青(淮南市环境科学学会名誉理事长 高级工程师)

## 编辑委员会

主任:胡友彪 安徽理工大学地球与环境学院院长 教授  
淮南市环境科学学会理事长

副主任:谢道法(淮南市环境科学学会秘书长 高级工程师)

成员:陈金泉 高良敏 李寒旭 王凤武 汪承润 董瑞  
盛辉 韩永卫 倪井喜 杨红光 刘冰 王绍高

## 编辑人员

主编:陈金泉 谢道法

策划:胡友彪 陈金泉 谢道法 高良敏

## 淮南市环境科学学会

地址:淮南市田家庵区朝阳中路 42 号

邮编:232001

电话:0554—2689931

电子邮箱:ahhnses@126.com

# 序

资源与环境是人类赖以生存和发展的基本条件，是经济繁荣与社会发展的物质源泉。随着人口的激增和经济社会的持续发展，资源匮乏与环境问题，已成为制约世界各国和地区经济社会发展的因素之一。中国作为一个发展中大国，在社会主义现代化建设中，同样遇到了资源环境问题的困扰。

环境与发展关乎中华民族复兴、国家繁荣富强、社会安定和谐、人类文明进步。当前，环境问题显现严重性、复杂性、全球性等特点。我国环境与发展呈现新常态，工业化及其耦合的城镇化是环境问题演变的驱动力，资源环境问题与经济社会发展阶段密切关联。正视环境问题，站在经济社会发展阶段演变关系上把握环境态势，既是认识环境问题的世界观，也是研究解决环境问题的方法论。深入贯彻落实科学发展观，建设资源节约型与环境友好型社会，是环境科技工作者需要探索的一项任务。

当前，我国环境与发展呈现新常态，淮南处在供给侧结构性改革、创新绿色发展的关键时期，面对资源与环境约束，审时度势，主动作为，勇于担当，牢固树立“五大发展”理念，牢牢把握科学发展主题，以生态文明建设为指导，以“两型社会”建设为主线，以改善环境质量为核心，深入研究和解决能源城市环境问题，对于更好地发挥资源环境支撑作用，努力开创环境与发展新局，全面建成小康社会，具有深远的战略意义和重要的现实意义。

为贯彻落实国家创新驱动战略，推动绿色发展，充分发挥环境科学学会智力密集、人才荟萃的优势，搭建环境科技“产学研”学术交流平台，汇集社会各界专家和学者观点，为淮南绿色发展建言献策，市环科学会发起此次征文活动，并结集出版《科技创新与绿色发展》论文集。

本论文集将改革创新、清洁生产、节能减排增效、环境污染治理、资源综合利用、生态环境建设、环境监测、环境评价等方面的理论、方法、实践融为有机联系的整体，旨在探讨能源城市环境问题的新课题，探索解决环境问题的新途径，跟踪环境科技发展前沿领域，寻求新型工业化发展道路。谨此，为会员们的辛勤耕耘而感动。

此次汇集的环境科技论文，主题鲜明，内容丰富，研讨领域、区域、行业范围较广，学术性、针对性、实用性较强，符合淮南环境与发展实际，具有一定指导意义。

淮南市环境保护任重道远，创新绿色发展与生态文明建设之路漫长；未来，新的环境问题不断涌现，仍需环境保护理论与实践工作者一如既往地深入探讨、研究并解答。

在《科技创新与绿色发展》出版之际，让我们同心同德，携手共进，为建设美丽中国，打造“生态淮南”和“绿色家园”而努力奋斗！



2017年9月18日



# 前 言

淮南市是一座以煤炭为基础，电力、化工主导的重工业型城市；正处在深化供给侧结构性改革，创新绿色、低碳、循环发展和全面建成小康社会的关键时期，环境保护任务艰巨。

为贯彻落实国家创新驱动发展战略，推动绿色发展，市环境科学学会以“创新驱动、绿色发展”为主题，发起全市环境科技征文活动；设置环境管理创新与绿色发展、清洁生产与节能减排、环境污染治理技术、生态环境建设与管理、环境监测评价和信息技术等五个领域、68个专项议题。在大专院校、企事业单位会员的共同努力下，征集了近百篇环境科技论文。所有论文经审查后，筛选出参评论文，组织专家评选；评选出的优秀论文，结集出版《科技创新与绿色发展》论文集。

本《科技创新与绿色发展》分八个专篇，汇集了83篇环境科技论文；紧密联系能源城市改革创新、清洁生产、节能减排、环境污染治理、资源综合利用、生态环境建设、环境监测、环境评价等方面的理论、方法和工作实践，探讨环境问题的新课题，探索解决环境问题的新途径，寻求新型工业化、新型城镇化、农业现代化发展道路，助推经济社会持续、健康发展。

1987年5月，淮南市环境科学学会成立伊始，将环境科技交流工作列入重要议事日程，结合重大科技活动，组织参加各级学术交流会议，2008年步入正轨；坚持每两年举办一次全市环境科技学术交流活动，明确活动主题和学术交流议题，组织会员，结合环境保护相关领域研究课题和实际工作，撰写环境科技论文；论文经评选后，召开环境科技学术交流会并对优秀论文颁奖，出版淮南市环境保护科技论文集，推荐部分优秀论文参加全国、区域性、流域性环境科技交流会议，以及有关专业刊物发表。此项活动，历经多年传承，不断总结完善，延续至今。

此次汇集出版的环境科技论文，紧紧围绕“五大发展”理念、“两型城市”建设，以及环境保护重点领域、重大专项、中心工作，以城乡环境一体化为切入点，以清洁生产、节能减排、污染治理与生态建设、资源循环利用、环境管理技术为主攻点，以解决危害人民群众健康和影响可持续发展的突出环境问题为着力点，坚持理论与实际相结合，突出环境保护实用技术、科技创新与绿色发展，具有针对性、前瞻性、实用性，可供相关领域理论研究与实际工作者参考。

由于环境科学技术涉及领域广，政策性和学术性强，理论与方法在不断发展，加之，编者水平所限，因而，谬误与不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

2017年9月18日

# 目 录

## 第一篇 改革创新发展

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| 1 能源城市供给侧结构性改革路径探讨 .....       | 陈金泉 (2)           |
| 2 能源城市环境与发展战略研判 .....          | 陈金泉 (7)           |
| 3 矿产资源开发生态补偿政策标准研究 .....       | 陈金泉 (13)          |
| 4 我国资源环境保护政策法规导向分析 .....       | 黄世伟 (18)          |
| 5 调整经济结构 促进持续发展 .....          | 庄尚飞 (22)          |
| 6 采煤沉陷区环境综合治理与创新性开发路径探析 .....  | 王庆刚 (25)          |
| 7 绿色工业建筑技术在火电厂中的应用 .....       | 陈丛波 余 洋 (29)      |
| 8 淮南市重化工业发展与环境承载力研究 .....      | 陈金泉 赵葆青 谢道法 (32)  |
| 9 淮南市农村饮用水源地环境保护策略探讨 .....     | 陈金泉 庞振东 吴 斌 (37)  |
| 10 潘一矿采煤沉陷水域水环境承载力量化分析 .....   | 邱浩然 欧阳卓智 高良敏 (42) |
| 11 矿区电力发展与环境保护探讨 .....         | 葛修军 (46)          |
| 12 提高环境意识 防治环境污染 .....         | 庄尚飞 (50)          |
| 13 加强环境科学教育教学 提高中职学生环境意识 ..... | 陈娟娟 (53)          |
| 14 锂离子电池制备与使用环境问题思考 .....      | 赵本好 (57)          |

## 第二篇 清洁生产实践

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| 15 清洁生产技术在煤炭生产企业中的应用 .....   | 冀 宏 (62)           |
| 16 谢桥煤矿清洁生产工作实践与体会 .....     | 穆红波 (66)           |
| 17 循环流化床锅炉掺烧低热值煤管理技术实践 ..... | 林增雷 (71)           |
| 18 燃煤电厂超临界锅炉提效策略初探 .....     | 陈 煜 (74)           |
| 19 腈纶废水制备水煤浆试验研究 .....       | 邓业新 郝华东 方刘伟 等 (77) |

## 第三篇 节能减排增效

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 20 我国非电行业主要大气污染物减排潜力与对策浅议 ..... | 黄肖萌 高良敏 (82) |
| 21 国内外非电行业大气污染物减排刍议 .....       | 刘诗敏 高良敏 (86) |

|    |                                   |               |
|----|-----------------------------------|---------------|
| 22 | 燃煤电厂烟气脱硝系统喷氨环境经济效益分析 .....        | 相龙玲 (90)      |
| 23 | 基于不同烟尘排放浓度 CFB 锅炉除尘系统改造方案探讨 ..... | 林 森 (93)      |
| 24 | 资源综合利用电厂静电除尘器改造效益分析 .....         | 万相龙 (99)      |
| 25 | 燃煤电厂静电除尘器提效改造实践 .....             | 沈贺伟 王 迪 (104) |
| 26 | 新集二矿煤矸石热电厂除尘器改造方案分析 .....         | 黄书雷 (107)     |
| 27 | 新集二矿污水处理系统改进措施浅析 .....            | 王 威 (110)     |

## 第四篇 环境污染治理

|    |                                                                            |                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 28 | 大气环境污染成因与防治探析 .....                                                        | 张树春 (114)           |
| 29 | 安徽省非电行业大气污染物排放特征简析 .....                                                   | 邱增羽 高良敏 (117)       |
| 30 | 安徽省非电行业大气污染物总量特征简析 .....                                                   | 杨 茗 高良敏 (121)       |
| 31 | 燃煤电厂大气污染治理主要措施浅议 .....                                                     | 葛彩霞 (125)           |
| 32 | 基于省煤器烟气分流宽负荷脱硝技术应用 .....                                                   | 陈方前 郑书怀 (128)       |
| 33 | 旋转电极静电除尘技术在 660MW 机组应用分析 .....                                             | 栾立海 (134)           |
| 34 | 露天储煤场与煤矸石堆场污染防治思考 .....                                                    | 夏万举 (138)           |
| 35 | 新集二矿堆煤场地扬尘污染综合治理浅析 .....                                                   | 黄书雷 (141)           |
| 36 | 新集一矿煤场扬尘与废水治理浅析 .....                                                      | 徐作祥 (143)           |
| 37 | 持久性有机污染物特性暨我国应对策略刍议 .....                                                  | 陈一佳 高良敏 王瑶瑶 (145)   |
| 38 | 持久性有机污染物的环境问题及其治理措施浅议 .....                                                | 雒建伟 王瑶瑶 高良敏 (149)   |
| 39 | TiO <sub>2</sub> 改性海泡石渗滤液降解性能研究 .....                                      | 许朋朋 杨 清 朱敬林 等 (153) |
| 40 | 引江济淮工程控制单元污染治理方案研究 .....                                                   | 陈金泉 (158)           |
| 41 | 平原微丘陵地区农村生活污水治理模式探讨 .....                                                  | 陈金泉 谢道法 (163)       |
| 42 | 芳香族化合物废水处理技术探讨 .....                                                       | 张 俊 刘 辉 曹 双 等 (169) |
| 43 | 高活性 PbO <sub>2</sub> 电极制备与降解苯酚废水性能研究 .....                                 | 王智成 毛雨路 徐 迈 等 (172) |
| 44 | Ti /TiO <sub>2</sub> NTs/nanoPbO <sub>2</sub> -Pr 电极制备及其在有机废水中的应用<br>..... | 毛雨路 王智成 徐 迈 等 (178) |
| 45 | 碳基吸附材料处理有机废水研究 .....                                                       | 操岳峰 沈宏武 赵东升 等 (182) |
| 46 | 反渗透装置膜系统与辅助设备维护方法 .....                                                    | 郑雪莲 (185)           |
| 47 | 超磁分离技术在刘庄煤矿矿井水处理中的应用 .....                                                 | 王 鑫 (189)           |
| 48 | 絮凝沉淀技术在潘二煤矿矿井水处理中的应用 .....                                                 | 曾 健 (192)           |
| 49 | 选煤厂煤矸石仓下排水治理方案探讨 .....                                                     | 康 燕 (194)           |
| 50 | IBR 工艺在矿区生活污水处理中的应用 .....                                                  | 李小华 (196)           |
| 51 | 生物膜法在煤矿生活污水脱氨中的应用 .....                                                    | 蒋忠利 (199)           |
| 52 | 卡鲁塞尔氧化沟处理煤矿生活污水浅析 .....                                                    | 李 霞 (202)           |
| 53 | 新集二矿生活污水处理站提标改造分析 .....                                                    | 王 光 (204)           |
| 54 | 改良 SBR 废水处理工艺技术应用探讨 .....                                                  | 刘维伦 杨 苗 (207)       |

## 第五篇 资源综合利用

|    |                           |           |
|----|---------------------------|-----------|
| 55 | 建设矿区中水系统 提高资源利用效益 .....   | 祁 乐 (212) |
| 56 | 新庄孜煤矿矿井水综合治理与循环利用探析 ..... | 徐孝勤 (214) |



|    |                          |             |       |
|----|--------------------------|-------------|-------|
| 57 | 煤矿矿井水处理设施扩容改造效益简析 .....  | 邓 梅         | (218) |
| 58 | 燃煤电厂废水处理利用系统升级改造探析 ..... | 邓 亮 沈贺伟 许 勇 | (221) |
| 59 | 能源城市中水回用体系建设探讨 .....     | 赵葆青         | (225) |
| 60 | 城镇污水处理厂污泥烧结砖利用研究 .....   | 张怀功         | (228) |
| 61 | 淮南矿区煤矸石综合利用途径刍议 .....    | 王 锦         | (231) |
| 62 | 蚯蚓堆肥技术研究进展 .....         | 褚 磊         | (235) |

第六篇 生态环境建设

|    |                          |         |       |
|----|--------------------------|---------|-------|
| 63 | 能源县生态文明建设路径探讨 .....      | 高 磊 徐中根 | (244) |
| 64 | 建设绿色矿区 构建和谐社会 .....      | 陈宏圃     | (251) |
| 65 | 芦苇抑制水生空心莲子草现象与机理初探 ..... | 高 磊 徐中根 | (254) |
| 66 | 煤炭资源开发生态环境影响对策分析 .....   | 徐 磊     | (257) |

第七篇 环境监测方法

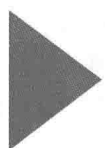
|    |                                              |               |       |
|----|----------------------------------------------|---------------|-------|
| 67 | 砷形态分析样品前处理技术探讨 .....                         | 夏富丽           | (262) |
| 68 | 矿井水悬浮物测定中质量控制研究 .....                        | 方 韬           | (266) |
| 69 | 火电厂 SCR 出口 NO <sub>x</sub> 网格法取样装置开发应用 ..... | 鲍中孝           | (270) |
| 70 | 固定源烟气连续监测系统 (CEMS) 在燃煤电厂中的应用 .....           | 胡建垠           | (273) |
| 71 | 火电厂烟气在线监测系统 (CEMS) 管理实践 .....                | 葛修军           | (276) |
| 72 | 湿烟气烟尘仪在超低排放机组中的应用研究 .....                    | 李梦华 井泉源       | (280) |
| 73 | 不同配比洗脱液洗脱采煤沉陷水域多氯联苯效果探讨 .....                | 王瑶瑶 邱浩然 高良敏   | (284) |
| 74 | 采煤沉陷水域叶绿素 a 提取方法比较研究 .....                   | 欧阳卓智 邱浩然 高良敏  | (288) |
| 75 | 淮南煤矸石中有机质测定方法研究 .....                        | 胡 洋 陶 然 张 钊 等 | (293) |
| 76 | 不同条件下定硫仪测试 CaO 固硫效果差异性分析 .....               | 张 钊 毛立睿 胡 侠 等 | (297) |

第八篇 环境评价技术

|    |                              |               |       |
|----|------------------------------|---------------|-------|
| 77 | 热电厂点源高度论证方法探讨 .....          | 陈 煜           | (302) |
| 78 | 煤炭生产矿区沉陷塘富营养化特征研究 .....      | 褚 磊           | (306) |
| 79 | 煤矿周边农田土壤重金属积累特征与风险评价 .....   | 黄世伟           | (315) |
| 80 | 典型纳米材料修复镉污染土壤环境效应与风险评价 ..... | 汪浴川 樊金保 江 佩 等 | (319) |
| 81 | 土壤镉与四环素复合污染青菜叶片蓄积毒理学研究 ..... | 甘衍清 余晓锐 常静文 等 | (325) |
| 82 | CaO 对高温煤灰气相硫化物生成特性影响研究 ..... | 薛梦瑶 陶 然 张 钊 等 | (331) |
| 83 | Shell 煤气化飞灰与电厂飞灰性质研究 .....   | 陶 然 梅 乐 李寒旭   | (335) |

附 录

|      |                                        |       |
|------|----------------------------------------|-------|
| 附录 1 | 关于环境科技学术交流会征文的通知 (淮环学〔2017〕04 号) ..... | (340) |
| 附录 2 | 淮南市环境保护科技优秀论文评选意见 .....                | (343) |



## 第一篇 改革创新发展

# 能源城市供给侧结构性改革路径探讨

陈金泉

(淮南市环境科学学会 淮南 232001)

**摘要** 淮南属国家六大煤电基地之一,2015年原煤产能 $1\times 10^8$ t,燃煤发电装机容量14192MW,合成氨能力 $69\times 10^4$ t;面对环境与发展困局,供给侧结构性改革迫在眉睫。本文依据相关政策法规,探讨能源城市供给侧结构性改革的路径,以期对环境与发展抉择,提供管理与政策支持。

**关键词** 能源城市;供给侧;结构性;改革

## 0 前言

从国情出发,供给侧结构性改革可用“供给侧+结构性+改革”的公式理解,即从提高供给质量出发,用改革的办法推进结构调整,矫正要素配置扭曲,扩大有效供给,提高供给结构对需求变化的适应性、灵活性和全要素生产率,促进经济社会持续健康发展。

推进供给侧结构性改革,应遵循创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念,围绕去产能、去库存、去杠杆、降成本、补短板,坚持供给和需求两手抓,以改善供给结构为主攻方向,更好地发挥市场在资源配置中的决定性作用,明确政府权力边界;推动经济发展,更加注重提高质量和效益;稳定经济增长,更加注重供给侧结构性改革;实施宏观调控,更加注重引导市场行为和社会心理预期;调整产业结构,更加注重加减乘除并举;推进城镇化,更加注重以人为本;促进区域发展,更加注重人口、资源、环境空间均衡;保护生态环境,更加注重形成绿色生产方式和消费方式;保障改善民生,更加注重特定人群特殊困难群体精准帮扶;有效配置资源,更加注重市场在资源配置中的决定性作用;扩大对外开放,更加注重推进高水平双向开放等工作重点转移。

淮南属国家六大煤电基地之一,面对环境与发展困局,供给侧结构性改革迫在眉睫。笔者依据相

关政策法规,探讨能源城市供给侧结构性改革的路径,以期对环境与发展抉择,提供管理与政策方面的支持。

## 1 主要结构性问题

淮南的结构性问题,主要是产业结构、区域发展结构、要素投入结构、结构性污染与破坏、结构性增长动力、收入分配结构问题。它们既相对独立,又相互叠加,必须通过结构性改革,有针对性地研究解决。

### 1.1 产业结构问题

2015年,全市重化工业增加值占规模以上工业增加值89.8%,其中:煤电化占规模以上工业增加值78.18%,高新技术产业增加值占规模以上工业增加值6.99%。必须加快科技体制改革,推进高技术含量、高附加值产业发展;加快生态文明建设体制改革,为绿色低碳产业发展提供动力;通过金融、社会保障体制改革,加快淘汰“三高”行业落后产能,积极化解煤电化产业过剩产能。

### 1.2 区域发展结构问题

2015年,凤台县常住人口城镇化率低于市区1.02倍,寿县常住人口城镇化率低于市区

65.95%，凤台县地区生产总值（GDP）为寿县1.65倍，市区GDP为县域1.49倍；必须推进户籍、社会保障、土地制度改革，提高户籍人口城镇化率；改革行政管理体制、财税制度，建设统一市场，使人口和生产要素自由流动、优化配置。

### 1.3 要素投入结构问题

淮南的经济发展主要依赖矿产资源、劳动力、土地等一般性生产要素投入，2015年煤炭采掘、燃煤发电投资占全市工业投资32.87%，煤炭采掘与洗选产能 $1 \times 10^8$  t/a、燃煤电厂装机容量14192MW，合成氨能力 $69 \times 10^4$  t，每年综合能源消费相当于 $1293 \times 10^4$  t标煤，资源型中低端产业占主导地位，能源生产与消费总量大，高新技术要素投入不足；必须优化生产要素投入结构，通过创新驱动，助力绿色发展。

### 1.4 结构性污染与破坏问题

淮南的工业结构性污染与破坏突出，2015年万元GDP废水排放量23.47t、化学需氧量排放量5.45kg、二氧化硫排放量8.11kg、氮氧化物排放量7.56kg、固体废物产生量4.15t，采煤沉陷速率 $0.26\text{m}^2/\text{t}$ ，能源生产与消费环境压力大。必须推进自然资源资产产权界定、自然资源用途管制，自然资源有偿使用、生态补偿，以及用能权、用水权、排污权、碳排放权初始分配和市场化运作制度改革。

### 1.5 结构性增长动力问题

长期以来，淮南经济增长主要依靠能源——煤化工业投资拉动。生产、投资、消费“三驾马车”是应对宏观经济波动需求侧短期动力，是经济增长的结果而非原因，制度变革、结构优化、要素升级对应于改革、转型、创新“三大发动机”，是经济发展根本动力。必须依靠改革、转型、创新，提升全要素生产率，培育新的增长点，形成新的增长动力。

### 1.6 收入分配结构问题

2015年，全市城镇常住居民人均可支配收入28106元，农村常住居民人均可支配收入11433

元；凤台县、寿县城镇居民人均可支配收入分别为26423元、19386元，农村居民人均可支配收入分别为11341元、8524元；市区居民收入高于县域，城镇居民收入高于农村，煤电产业收入高于其他行业。必须加快收入分配、社会福利、产权、财税制度改革，促进收入分配相对公平，缩小贫富差距。

## 2 改革实质与重点<sup>[1]</sup>

### 2.1 改革实质

#### 2.1.1 供给方式

淮南的供给侧改革，实质是改革政府公共政策的供给方式，亦即改革公共政策的产生、输出、执行、修正和调整方式，更好地协调政府与市场导向关系，充分发挥市场在配置资源中的决定性作用。归根结底，能源城市供给侧改革，须按市场导向规范政府权力。离开市场在配置资源中的决定性作用，谈能源城市供给侧改革，以有形之手抑制无形之手，不仅不会助推煤电化主导产业供给侧结构性改革，而且有损市场化改革成果。

#### 2.1.2 供给结构

从国家“推动供给侧结构性改革，着力改善供给体系的供给效率和质量”等明确表示看，供给侧改革是以市场化为导向、以市场供需约束为标准的政府改革。从供给侧改革阶段性目标和任务看，无论降低市场准入门槛、真正实现国民待遇均等化，还是限制行业垄断、放宽行政管制，无论降低融资成本、减税让利于民，还是减少土地、劳动力、技术、资金、管理等生产要素供给限制，实际上都属于政府行政管理体制改革的范畴。

#### 2.1.3 改革角度

从我国经济领域改革角度看，供给侧改革，可谓改革开放近40年来最深刻的一次政府职能转变。能源城市产业结构调整，迫切需要各级人民政府加大政策制定和执行力度，降低经济产品供给约束，使煤电化主导产业及其相关企业自然活力非受限于公共政策供给方的政府约束。

## 2.2 改革重点

供给侧改革的关键，是推进供给侧结构性改革，亦即，通过创新供给结构，引导需求侧结构调整与升级。习近平总书记在谈到我国经济发展新常态特点时，着重强调经济结构、增长动力结构、增长方式结构重大调整。推进供给侧改革，应以三大结构调整为重点。

### 2.2.1 经济结构

供给侧结构性改革应有利于经济结构调整，包括产业和产品结构调整。调整产业结构，重点是推进现代第三产业发展，提高第三产业占比；调整产品结构，包括生产性和生活性消费品结构，变制造业大国为制造业强国。推进消费升级和结构调整，是供给侧结构性改革的重要任务。

### 2.2.2 动力结构

供给侧结构性改革应有利于经济增长动力结构调整。出口、投资、消费是经济社会发展的“三驾马车”，其中出口与投资贡献率最高。美国次贷危机后，尤其我国经济步入自然回落期以来，内需应成为拉动经济增长的主要动力，因而，供给侧结构性改革须适应和推进动力结构调整。

### 2.2.3 增长方式

供给侧结构改革应有利于经济增长方式结构调整。习近平总书记指出，我国经济正由要素驱动、投资驱动转向创新驱动。党的十八届五中全会将“创新发展”作为五大发展战略之首。供给侧结构性改革，应在供给侧理论、供给侧制度、供给侧技术等方面寻求突破。

供给侧与需求侧结构性改革应同步推进。当前，能源城市经济运行面临供给侧和需求侧亟待结构性调整的双重压力，供给侧问题表现为结构性供给过剩和供给不足并存。习近平总书记强调“在适度扩大总需求的同时，着力加强供给侧结构性改革”。显然，供给侧与需求侧是一个对立统一的整体，二者缺一不可。坚持供给侧和需求侧结构性同步调整，才能实现经济社会稳步发展。

## 3 结构性改革路径<sup>[2]</sup>

### 3.1 结构性改革思路

#### 3.1.1 加大经济结构战略性调整力度

(1) 加快传统产业转型升级，改善能源结构。坚持“立足煤、延伸煤、不唯煤、超越煤”发展思路，将结构调整与创新发展、绿色发展、循环发展、低碳发展作为推动污染防治和总量减排重要手段，推进传统产业清洁生产改造，发展洁净煤、余热发电和新型煤化工产业，提高煤炭资源转化率，提升能量梯级利用水平。

(2) 加速淘汰落后产能，助推创新发展。实行产业“负面清单”管理和产能过剩、高污染、高排放企业新建项目产能减量置换；实行环境容量和排污总量精细化管理，提高产业发展环境准入门槛；发挥环境保护在优化经济发展、倒逼结构调整、助推经济转型等方面的作用，加快淘汰落后产能、化解过剩产能，培育和发展战略性新兴产业。

(3) 加快退城入园，推动产业集聚发展。推进主城区重污染企业搬迁改造，加快园区特色发展，打造省级软件与信息服务业、现代化工和现代医药产业基地；依据环境承载力整合园区资源，提升功能定位，优化空间布局，提高专业化水平、资源利用效益，引导产业集聚发展。到2020年，力争建成若干个省级产业集群专业园区。

(4) 推进农业结构调整，促进绿色发展。推广农业新技术和农作物新品种，巩固和发展绿色农产品基地，建设生态示范综合养殖场，全面推进秸秆还田和饲料化、能源化，将秸秆禁烧与奖补政策落实、环境保护目标考核、农村生态创建挂钩，建立跨区域联动机制，增强新常态下“绿色发展”内涵，打造农业和农村经济升级版。

#### 3.1.2 推进资源循环利用和绿色发展

(1) 积极推进重化工业供给侧结构性改革。深化煤炭行业供给侧改革，全面推进热电联产，加强企事业单位能耗限额管理，化解煤炭和煤电过剩产能，着力解决弃水、弃风、弃光问题，加快电改政



策落地,积极推进农村新能源扶贫。到2017年,全市原煤入选率超过85%,非化石能源消费超过6%,进一步提高煤电化企业整体运行效率。

(2) 发展清洁能源和资源综合利用产业。坚持降低能耗强度与控制能源消费相结合,发展清洁能源,煤制气,中水回用,煤层气、低热值煤、垃圾、秸秆发电,煤矸石、粉煤灰、脱硫石膏新型建材等资源综合利用产业,建设滞、渗、蓄、用、排相结合雨水收集利用设施,新城区硬化地面可渗透面积超过40%;到2020年,城市再生水利用率超过20%,全市非化石能源产能超过40%,秸秆综合利用率达到90%。

(3) 积极推进绿色、低碳、循环经济发展。实施循环经济“百千万”示范工程和工业园区循环化改造,建成一批资源循环利用示范企业和园区;持续增强煤炭生产矿井水和选煤废水资源化利用,煤炭采选补充水、周围企业和区域生态用水优先使用矿井水,高耗水企业废水深度处理回用。到2020年,全市单位工业增加值能耗较2015年下降20%左右,构建资源循环型产业体系和绿色发展体系。

(4) 推进绿色消费,倒逼生产方式绿色转型。加大政府采购环境标志产品力度,积极引导社会公众优先选购节能、节水、环保型产品,以绿色消费促进企业生产绿色产品,以绿色产品拉动绿色经济发展。加快非煤传统产业提质增效、转型升级、创新发展,推动高新技术产业、资源循环利用产业、环境保护产业形成经济增长新引擎。

## 3.2 结构性改革策略

### 3.2.1 发展主导生态产业

(1) 通过煤炭洗选、型煤、水煤浆、煤气(液)化、煤层气、新型轻体材料等资源循环利用产业,提高煤炭资源利用效率和利用效益,减少排污总量20%。

(2) 煤炭生产矿区发展300WM以上低热值煤热电联供机组、资源综合利用新型建材产业,年替代 $1.0 \times 10^9$ 块标砖,节约用地33hm<sup>2</sup>,节煤 $1.0 \times 10^5$ t。

(3) 燃煤电厂采用高效超临界机组和烟气脱硫、脱硝、脱汞、除尘超低排放,发电标煤耗降到

300g/(kW·h)以下,节煤10%;20GW机组节煤 $5.25 \times 10^6$ t,减排CO<sub>2</sub> $2.211 \times 10^7$ t。

(4) 利用矿山迹地、采煤沉陷区、设施农业、畜禽养殖场、废弃资源等发展新能源和可再生能源,12GW发电机组节煤 $4.478 \times 10^6$ t,减排CO<sub>2</sub> $1.2447 \times 10^7$ t。

(5) 引进先进实用技术,重点实施淮化集团合成氨系统、安徽德邦化工有限公司清洁生产改造,开发煤气化和液化产品,减少煤化工企业排污总量50%。

(6) 发展以现代新型煤化工技术为支撑的龙头产业,形成煤基多联产,芳烃、乙烯、丙烯、合成氨下游产品和CO<sub>2</sub>回收产业链,实现园区资源循环利用、废水零排放。

### 3.2.2 加速工业结构调整

(1) 加快战略性新型产业发展,完善经济结构调整与产业技术升级政策,强化主导产业科技创新。

(2) 采取先进实用技术改造传统产业,实施煤化工、瓦斯治理、高耗能产业等重点领域技术攻关。

(3) 以成套化、专业化、高端化为方向,发展高效载能工业,促进燃煤发电与煤化工工业装备技术创新。

### 3.2.3 推进生态文明建设

(1) 建设优势绿色农产品基地,培育龙头企业+合作社+家庭农场产业联合体、互联网+农业发展模式,采取集中+集约方式,规模化畜禽养殖率超过80%;推行秸秆还田和农村沼气工程,改变农业县区能源结构。

(2) 重点建设八公山地质遗迹、上窑古窑遗址、焦岗湖自然保护区,加强安丰塘、寿县古城、淮河长吻、沿淝淮湿地与采煤沉陷湿地保护,扩大淮河岸滩湿地自然保护范围,持续实施退耕还林、退田还湖工程。

(3) 综合整治非煤矿山和采煤沉陷区,加大山丘林地、湿地、集中式饮用水源地和种群源、次种群源保护力度,加快“三纵六横”生物廊道和城市绿地建设,持续增加八公山、舜耕山、上窑山森林覆盖面积。

- [1] 新华网数据新闻部. 透过“供给侧结构性改革”读懂中国经济转型新趋势 [Z/OL]. 360 百科, 2017.
- [2] 淮南市环境保护局. 淮南市环境保护“十三五”规划纲要 [R]. 淮南, 2016: 14—17, 19, 27—28.

陈金泉, 男, 1954 年生, 安徽颍上人, 大学本科学历, 正高级工程师。工作单位: 淮南市环境科学学会; 研究方向: 环境评价、环境规划等。

# 能源城市环境与发展战略研判

陈金泉

(淮南市环境科学学会 淮南 232001)

**摘要** 本文以淮南市为例,结合国内外宏观发展环境,分析“十三五”时期能源城市经济社会发展环境、环境与发展面临的重大机遇和主要挑战、环境与发展战略,提出环境与发展政策措施。

**关键词** 能源城市;环境与发展;战略;政策措施

## 1 经济社会发展环境

当前,全球经济格局面临重大调整,新一轮科技革命和产业变革与我国转型发展形成历史性交汇。国际分工正在重塑,科技密集创新推动新能源、新材料、新技术取得新突破,我国创新发展和绿色低碳循环发展迎来重大机遇。新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化和绿色化向前推进,超大规模内需潜力不断释放,为经济社会发展提供了广阔空间。因而,要求我们全面深化改革和进一步扩大开放,不断激发发展活力和创造力,促进产业提质增效和转型升级;持续推进技术创新,提高我国综合竞争力。

然而,全球产业竞争格局正在发生重大调整,发达国家实施“再工业化”战略,发展中国家积极参与全球再分工,拓展发展空间。资源环境约束不断强化,生产要素成本持续上升,主要依靠资源要素投入、规模扩张的发展模式难以为继,我国新一轮发展面临巨大挑战。形成经济增长新动力,塑造国际竞争新优势,必须统筹推进“五位一体”总体布局,协调推进“四个全面”战略布局,立足国情和发展阶段,着眼全局,放眼全球,调整结构、转型升级、提质增效,化挑战为机遇,实施强国战略,为实现中华民族伟大复兴的中国梦奠定坚实基础。

“十三五”时期,是全面建成小康社会的决胜阶段,是生态文明建设的关键期,经济社会发展呈

现新常态。国际经济技术竞争激烈,经济全球化、产业结构调整与技术创新加速,国际贸易投资自由化和区域经济一体化步伐加快,国际国内市场融为一体,淮南直接面对国内外产业竞争的双重压力;清洁生产与绿色发展、资源节约与循环利用成为助推器,资源优势与传统经济作用进一步弱化,市场、资源、环境、人才、技术、标准要素和产业结构等“瓶颈”,加剧了经济社会发展的艰巨性。

未来五年,结构优化、提质增效、转型升级、创新发展将成为经济增长新动力,“一带一路”塑造了国际竞争新优势;国家产业政策和资源环境政策更多地向清洁生产、资源节约与循环利用产业倾斜,由此影响淮南经济社会发展目标抉择。未来发展,必须充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,加强统筹协调,突出创新驱动,推进转型发展,增强企业活力和竞争力,强化工业基础能力,提高综合集成水平,完善社会服务能力,全面推行清洁生产,大力发展循环经济,形成环境与发展协调机制。环境保护面临重大转型、生态环境质量全面改善的重要机遇期。

淮南位于沿海、中原、西部地区梯度发展的网络节点上,具有承东启西、贯通南北、联络沿海、发展中原的功能和区位特征,良好的区位优势和国内外宏观环境,为“十三五”发展提供了良好契机。然而,发展格局的变化,挤压了辐射范围 and 市场份额;供给侧结构性改革,化解过剩产能任务限制了城市化发展水平,阻碍了综合竞争力提升;随着市场约束对资源环境约束的替代,开放市场体系对封闭经济体系的冲击,智力资本对人力资本的替

代,经济结构与发展方式须加快调整;自主创新能力弱,信息化与工业化融合深度不够,推进产业技术升级要素和投资不足,能源环境问题突出,环境基础设施建设滞后于城市化进程,可持续发展环境亟待改善。

## 2 环境与发展形势

### 2.1 重大机遇

纵观未来,和平发展与合作共赢是时代潮流,世界多极化、经济全球化和区域一体化使“可持续发展”成为各国政府的自觉行动,同时,环境问题成为构筑全球经济格局的重要筹码;环境与发展备受国际社会关注。

预计2020年左右,我国基本完成工业化进程,人均GDP达到世界平均水平,第三产业成为推动经济增长的主要力量,煤炭消费达到峰值,重化工业新增环境压力高位舒缓,主要污染物排放持续减少,环境质量明显改善,部分地区环境质量达标。2030年左右,全国完成工业化进程并进入知识经济阶段,人均GDP达到美国的50%。2025年左右,经济规模有望位居全球第一,全面跨越“中等收入陷阱”,创新发展、绿色发展成为主要动力,城镇化率达到65%~70%,能源消费进入峰值平台期,碳排放等达到峰值,在绿色发展、结构优化、人口与资源环境压力减缓的形势下,实现环境质量总体改善,环境与发展基本协调。2050年左右,我国GDP总量占世界25%,人均GDP有望赶上中等发达国家,城镇化进入成熟期,经济社会发展的环境压力持续减小,环境质量持续改善,环境与发展总体协调,生态系统良性循环,实现美丽中国和生态现代化。

全面建成小康社会阶段,国家实施供给侧结构性改革,加快产业结构调整步伐,出台大气、水、土壤污染防治和绿色发展行动计划,实施更加严格的产业政策和资源环境政策,限制与淘汰落后产能,化解过剩产能,协同推进新型工业化、城镇化、信息化、农业现代化、绿色化。淮南将主动适应新常态,抢抓国家创新驱动、绿色发展有利时机,进一步提高资源利用效率和利用效益,推动结

构优化、动力转换、转型发展、创新发展、绿色发展和城市功能完善,为从源头控制环境污染和保护生态环境提供有力支持,逐步建立生态经济体系和循环经济体制。

党的十三大确定了社会主义现代化建设“三步走”战略,到21世纪中叶基本实现现代化,人均GDP达到中等发达国家水平。党的十五大细化了“三步走”战略,到建党百年,GDP再翻一番、全面建设小康社会;到2050年左右,基本实现现代化。党的十八大进一步明确,到2020年,全面建成小康社会,资源循环利用体系初步建立,生态系统稳定性增强,人居环境明显改善;到2050年左右,建成富强民主文明和谐的社会主义现代化国家,实现中华民族伟大复兴的中国梦。

党的十八届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》提出的目标是:“牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。”“到2020年国内生产总值和城乡居民人均收入比2010年翻一番。迈进创新型国家和人才强国行列。”“生产方式和生活方式绿色、低碳水平上升。能源资源开发利用效率大幅提高,能源和水资源消耗、建设用地、碳排放总量得到有效控制,主要污染物排放总量大幅减少。主体功能区布局和生态安全屏障基本形成。”

与此相适应,美丽中国生态环境建设“三步走”战略目标是:到2020年,逐步消除重污染天气,全国空气质量明显改善;污染严重水体大幅减少,集中式饮用水水源地安全保障水平持续提升,环境质量明显改善(阶段性改善);土壤环境质量总体保持稳定,农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障;到2030年,环境质量总体改善,生态系统功能初步恢复;到本世纪中叶,生态环境质量全面改善,生态系统实现良性循环。

当前,我国环境与发展呈现新常态,能源消费、经济社会发展态势正在发生结构性变化,环境问题显现严重性、复杂性、全球性特征,工业化及其耦合的城镇化是环境问题演变的驱动力,资源环境问题与经济社会发展阶段密切关联,必须认识新常态、适应新常态、引领新常态下经济社会发展大逻辑,站在经济社会发展阶段演变关系上把握环境态势,这既是认识环境问题的世界观,也是研究解决环境问题的方法论。

深入研究和解决环境问题,应以生态文明建设