



# 中部地区生态补偿的 理论基础与实践研究

胡小飞 傅春/著



科学出版社

# 中部地区生态补偿的 理论基础与实践研究

胡小飞 傅春 著

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书首先综述国内外区域生态补偿基本理论与实践案例,构建生态补偿动态演化博弈模型,分析区域生态补偿利益相关者的演化参数变化;其次通过统计年鉴、相关部门网站与相关部门访谈调查获取数据,评估中部地区生态服务功能,计算中部地区六省生态补偿金额与优先级;最后应用碳足迹法、水足迹法及生态足迹法评价中部地区碳收支、水收支及生态盈余/赤字,量化中部地区生态补偿标准及时空格局。研究结果可为中部地区生态环境保护、国家生态文明体系建设提供依据。

本书可供发展和改革、环境保护、水利、农业、林业等部门的管理者,以及生态经济学、资源经济学、管理科学与工程及其他相关领域的科研工作者和大专院校师生参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

中部地区生态补偿的理论基础与实践研究 / 胡小飞, 傅春著. —北京: 科学出版社, 2019.2

ISBN 978-7-03-060163-6

I. ①中… II. ①胡… ②傅… III. ①区域生态环境—补偿机制—研究—中国 IV. ①X321.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 288857 号

责任编辑: 马 跃 李 嘉 / 责任校对: 贾娜娜

责任印制: 张 伟 / 封面设计: 无极书装

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>

北京虎彩文化传播有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2019 年 2 月第 一 版 开本: 720 × 1000 1/16

2019 年 2 月第一次印刷 印张: 12 3/4

字数: 252 000

定价: 102.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

本专著由江西省高校人文社会科学重点研究基地招标项目“中部地区生态补偿及利益分配机制的研究”（JD1402）、国家自然科学基金项目“城乡梯度绿地土壤温室气体排放的时空变异及驱动机制”（31770749）与南昌大学社会科学学术著作出版基金资助项目（项目批准号：NCU2017P018）资助出版。

# 前 言

近年来我国经济快速增长，2017 年我国 GDP 达 82.7 万亿元，占世界经济比重的 15%左右，居世界第二，国际影响力大幅上升。但经济的显著增长也带来很多生态环境问题，如温室气体排放增长、资源短缺加剧、生态系统退化明显、自然湿地与天然草地日益减少、水土流失与沙化严重等，越来越制约我国经济社会可持续发展。作为一种环境经济激励手段与工具，生态补偿越来越受到专家学者与政府决策者的重视，成为当前的研究热点。

我国中部地区东接沿海，西接内陆，包括山西省、河南省、安徽省、湖北省、江西省、湖南省六省，是全国重要的能源原材料基地、粮食生产基地与综合交通运输枢纽。目前中部地区用仅占全国 10.7%的土地，承载 26.6%的人口，创造 20.3%的 GDP，在全国区域发展格局中发挥着举足轻重的作用。同时，中部地区江西省、湖南省、湖北省与安徽省水资源丰富，在农业生产、城市供水与水文调蓄方面发挥重大作用，是长江下游与东部地区重要的屏障，这四个省也是长江经济带的龙腰，在当前推动长江经济带发展走生态优先、绿色发展道路的原则下，中部地区生态补偿机制的构建对长江经济带发展绿色经济以及中部地区建设全国生态文明试验区具有重要的现实意义，不仅影响中部地区的可持续发展，也关系到全国的可持续发展。

本书在综述国内外区域生态补偿基本理论与实践案例的基础上，构建生态补偿动态演化博弈模型，分析区域生态补偿利益相关者的演化参数变化；采用生态系统服务价值当量法计算中部地区生态系统服务功能与生态补偿金额及补偿优先级；应用碳足迹法、水足迹法、生态足迹法评价中部地区碳、水和生态盈余/赤字，量化生态补偿标准；最后对新时代中部地区生态补偿进行展望。主要研究结果如下：

(1) 区域生态补偿主要利益相关者包括政府、生态系统服务提供者、生态系统服务受益者等，生态补偿主体是政府。为使博弈模型向（保护，补偿）稳定合作状态演化，政府要制定生态补偿政策，合理量化生态补偿标准。

(2) 中部地区 2015 年总生态系统服务价值为 15083.59 亿元，其中非市场生态系统服务占总价值的 93.23%。单位面积生态系统服务功能高值区为江西省与湖北省；中值区是安徽省与湖南省；而低值区是河南省与山西省。江西省、湖南省、湖北省的生态补偿优先级较高，应率先获得生态补偿。山西省与河南省生态补偿优先级较低，应率先支付生态补偿。2015 年中部地区获得生态补偿额度最高的省

份是湖南省,达 2106.36 亿元,其次为江西省与湖北省,分别为 1408.55 亿元与 1057.64 亿元;山西省、河南省与安徽省要支付的生态补偿额分别为 2257.15 亿元、1755.35 亿元与 385.23 亿元。

(3) 中部地区 2000~2015 年间碳足迹排序:河南省>山西省>湖北省>湖南省>安徽省>江西省,呈现北方大于南方的规律;碳吸收量排序:湖南省>江西省>河南省>湖北省>安徽省>山西省,分布具有北方低、南方高的特点。研究期间中部地区碳足迹快速增长,能源消耗增加是其主要原因;碳吸收能力呈波动变化趋势,森林、草地与农作物是主要的碳汇。河南省与山西省对中部地区总碳足迹贡献率大,湖南省与江西省碳吸收能力强。江西省碳吸收量始终高于碳足迹,为净碳盈余省份,山西省、河南省与湖北省碳足迹始终高于碳吸收量,为净碳赤字省份。2002 年前江西省、湖南省、安徽省需要获得生态补偿资金,其中江西省生态补偿优先级最高;2002 年后仅江西省要获得生态补偿,2000~2015 年江西省共需获得生态补偿资金 443.19 亿元,年均 27.70 亿元,考虑中部地区区域内碳平衡,江西省、湖南省、安徽省优先获得生态补偿资金,山西省、河南省与湖北省优先支付生态补偿资金。

(4) 中部地区总生产水足迹呈上升趋势,2000~2015 年水足迹排序:河南省>湖南省>湖北省>安徽省>江西省>山西省。中部六省水足迹组成与变化趋势各不相同,但粮食作物水足迹比例最高,动物产品水足迹居第二。中部地区水盈余/赤字呈波动变化趋势,除江西省与湖南省有盈余外,其余省份均表现为水赤字;水足迹效率 2000~2015 年呈上升趋势,但各省水足迹效率差异明显。江西省、湖南省、湖北省历年均要获得生态补偿,2000~2015 年江西省水盈余共需补偿 2246.81 亿元,平均每年 140.43 亿元;湖南省水盈余共需补偿 1760.58 亿元,平均每年 110.04 亿元;湖北省共需补偿 24.08 亿元,平均每年 1.51 亿元。根据生态补偿优先级,江西省要优先获得水足迹生态补偿额度,2015 年需要获得生态补偿额度 187.22 亿元,其次是湖南省,2015 年需获得生态补偿额度 128.06 亿元。2015 年支付生态补偿额度由大到小依次为:河南省(232.28 亿元)>山西省(41.89 亿元)>安徽省(28.80 亿元)>湖北省(19.71 亿元)。

(5) 中部地区 2000~2015 年总生态足迹呈快速增长趋势,由高到低排序如下:河南省>湖南省>安徽省>湖北省>江西省>山西省。耕地、草地生态足迹的占比较大但呈下降趋势,建筑用地、林地生态足迹所占比重较小但呈上升趋势。中部地区生态承载力呈波动变化,但总体呈上升趋势,由高到低排序如下:河南省>湖南省>安徽省>湖北省>江西省>山西省。中部地区除山西省 2000~2002 年外均出现生态赤字,生态压力指数不断攀高,其生态赤字大小排序为:河南省>湖南省>安徽省>湖北省>江西省>山西省,表明中部地区生态系统处于不安全状态,区域发展表现为不可持续。2015 年支付生态补偿额度排序如下:河南

省（731.93 亿元）>湖南省（255.11 亿元）>湖北省（233.23 亿元）>安徽省（194.09 亿元）>江西省（59.59 亿元）>山西省（5.6 亿元）。

综合生态服务价值当量法、碳足迹法、水足迹法的计算结果，中央政府和其他省份支付生态补偿额度给江西省，生态服务价值当量法可作为生态补偿标准的上限，2015 年湖南省、江西省、湖北省分别获得 2106.36 亿元、1408.55 亿元与 1057.64 亿元生态补偿资金，山西省、河南省与安徽省分别支付生态补偿额 2257.15 亿元、1755.35 亿元与 385.23 亿元。采用足迹家族（碳足迹法、水足迹法、生态足迹法）考虑区域内部生态平衡，仅江西省要获得生态补偿额度，2015 年需获得 144.06 亿元，此额度为生态补偿的下限，其余省份均要支付生态补偿额度，2015 年支付生态补偿额度排序为：河南省（76.66 亿元）>湖北省（25.51 亿元）>安徽省（18.37 亿元）>湖南省（12.78 亿元）>山西省（10.74 亿元）。最后，建议中部地区将江西省作为区域生态补偿的先行省份，利用国家发展战略的相关政策，为国家生态文明试验区建设提供典范。

本书的出版得到了南昌大学相关部门及其领导的支持和帮助，获得了国家自然科学基金委员会等单位资助，参考了大量国内外出版物及同行的文献和资料，凝聚了许多同事、老师和同学（研究生邹妍、曾聪与吴爽）的无私付出，江西农业大学陈伏生教授对本书的内容与框架提出了许多宝贵意见，科学出版社编辑对本书不遗余力地多次修改，在此一并表示感谢。

由于相关资料和数据的收集和分析较为烦琐，加上作者水平有限，书中难免存在欠妥之处，敬请各位专家和读者不吝批评指正。

胡小飞 傅 春

2018 年 4 月

# 目 录

第 1 章 中部地区资源环境与社会经济概况	1
1.1 中部地区自然地理	1
1.1.1 地理位置	1
1.1.2 地质地貌	1
1.1.3 气候条件	2
1.1.4 水系状况	3
1.2 中部地区自然资源	3
1.2.1 能源与矿产资源	3
1.2.2 水资源	5
1.2.3 森林资源	7
1.2.4 耕地资源	8
1.2.5 湿地资源	10
1.2.6 其他资源	10
1.3 中部地区经济发展	11
1.3.1 GDP	11
1.3.2 GDP 增长率	12
1.3.3 人均 GDP	13
1.3.4 产业结构	13
1.3.5 人均可支配收入	14
1.4 中部地区生态环境	15
1.4.1 废水排放量	15
1.4.2 废气排放量	16
1.4.3 环境污染治理	17
1.4.4 水土流失治理	18
1.4.5 水质与空气质量	18
第 2 章 区域生态补偿理论基础	20
2.1 若干重要概念	20
2.1.1 中部地区	20
2.1.2 生态补偿的定义及由来	20
2.1.3 生态补偿的类型	22

2.1.4	生态补偿机制与核心内容	23
2.1.5	区域生态补偿机制及实现途径	23
2.2	生态补偿的主要理论依据	24
2.2.1	区划理论	24
2.2.2	外部性理论	24
2.2.3	公共产品理论	26
2.2.4	生态系统服务价值理论	26
2.2.5	可持续发展理论	28
2.2.6	生态文明视角论	28
2.3	区域生态补偿基本理论框架	29
2.3.1	区域生态补偿原则	29
2.3.2	区域生态补偿主客体	30
2.3.3	区域生态补偿标准	31
2.3.4	区域生态补偿模式	31
2.4	小结	34
<b>第3章</b>	<b>区域生态补偿实践应用概论</b>	<b>35</b>
3.1	区域生态补偿文献计量分析	35
3.1.1	文献来源与检索方法	35
3.1.2	文献数量与期刊来源	36
3.1.3	高产作者与高产机构	37
3.1.4	研究热点	38
3.1.5	高被引论文	39
3.2	国外区域生态补偿的实践与经验	42
3.2.1	国外区域生态补偿实践研究	42
3.2.2	国外生态补偿实践案例分析	44
3.3	国内区域生态补偿的实践与探索	50
3.3.1	国内区域生态补偿实践	50
3.3.2	国家生态补偿政策探索	51
3.3.3	中部地区生态补偿机制探索	52
3.4	小结	56
<b>第4章</b>	<b>区域生态补偿利益相关者的演化博弈分析</b>	<b>58</b>
4.1	区域生态补偿利益相关者	58
4.2	利益相关者间博弈模型构建	59
4.2.1	基本条件假设	59
4.2.2	构建演化博弈模型	60

4.3 利益相关者间博弈模型分析	60
4.3.1 模型复制动态与局部平衡点	60
4.3.2 生态保护者与生态受益者的演化稳定性	61
4.3.3 生态保护者与生态受益者的演化稳定参数	62
4.4 区域生态补偿博弈路径选择	64
4.5 小结	65
<b>第5章 基于生态系统服务功能的中部地区生态补偿空间选择</b>	<b>66</b>
5.1 生态系统服务的文献计量	67
5.1.1 文献数量与分布	67
5.1.2 高被引论文	69
5.1.3 关键词共现	70
5.2 数据获取与处理	72
5.2.1 数据来源及说明	72
5.2.2 计算模型	73
5.3 中部地区生态系统服务价值	73
5.4 中部地区生态补偿空间格局	75
5.4.1 生态补偿优先级的空间分布	75
5.4.2 生态补偿额度的空间选择	76
5.5 小结	77
<b>第6章 基于碳足迹的中部地区生态补偿标准及时空格局</b>	<b>79</b>
6.1 碳足迹的文献计量	79
6.1.1 文献数量与分布	80
6.1.2 高被引论文	81
6.1.3 关键词共现	83
6.1.4 碳足迹的应用	84
6.2 数据获取与处理	85
6.2.1 数据来源	85
6.2.2 计算模型	86
6.3 中部地区碳足迹与碳吸收量动态变化	88
6.3.1 中部地区碳足迹动态变化	88
6.3.2 中部地区碳吸收量动态变化	91
6.4 中部地区生态补偿与社会经济分析	93
6.4.1 中部地区生态补偿标准时空格局	93
6.4.2 碳足迹与社会经济发展的相关性	95
6.5 小结	102

<b>第7章 基于水足迹的中部地区生态补偿标准及时空格局</b> .....	105
7.1 水足迹的文献计量 .....	105
7.1.1 文献数量与分布 .....	105
7.1.2 高被引论文 .....	107
7.1.3 关键词共现 .....	109
7.1.4 水足迹应用 .....	109
7.2 数据获取与处理 .....	111
7.2.1 数据来源与处理 .....	111
7.2.2 计算模型 .....	111
7.3 中部地区生产水足迹时空变化 .....	113
7.3.1 中部地区生产水足迹组成与动态变化 .....	113
7.3.2 中部地区人均生产水足迹动态变化 .....	124
7.3.3 中部地区水足迹盈余/赤字及效率时空变化 .....	125
7.4 中部地区生态补偿与社会经济分析 .....	127
7.4.1 中部地区生态补偿标准时空格局 .....	127
7.4.2 水足迹与社会经济发展的相关性 .....	128
7.5 小结 .....	133
<b>第8章 基于生态足迹的中部地区生态标准及时空格局</b> .....	135
8.1 生态足迹的文献计量 .....	135
8.1.1 文献数量与分布 .....	136
8.1.2 高被引论文 .....	137
8.1.3 研究方法 .....	139
8.1.4 生态足迹应用 .....	140
8.1.5 足迹家族 .....	142
8.2 数据获取与处理 .....	143
8.2.1 数据来源及说明 .....	143
8.2.2 计算模型 .....	145
8.3 中部地区生态足迹与生态承载力时空格局 .....	147
8.3.1 中部地区生态足迹时空格局 .....	147
8.3.2 中部地区生态承载力时空格局 .....	152
8.4 生态足迹效率与生态补偿 .....	155
8.4.1 生态足迹效率 .....	155
8.4.2 生态足迹深度时空分布 .....	156
8.4.3 生态足迹影响因素 .....	157
8.4.4 生态补偿额度空间分布 .....	161

8.4.5 基于足迹家族的生态补偿额度空间分布 .....	162
8.5 小结 .....	162
<b>第9章 新时代中部地区生态补偿新使命 .....</b>	<b>165</b>
9.1 目前已有的主要结论 .....	165
9.1.1 区域生态补偿利益相关者博弈结果 .....	165
9.1.2 中部地区生态系统服务功能及补偿优先级 .....	166
9.1.3 基于碳足迹的中部地区生态补偿时空变化 .....	166
9.1.4 基于水足迹的中部地区生态补偿时空变化 .....	166
9.1.5 基于生态足迹的中部地区生态补偿时空变化 .....	167
9.2 新时代的国家战略与政策 .....	167
9.2.1 国家生态文明战略与政策 .....	167
9.2.2 面向中部地区整体的区域政策 .....	169
9.2.3 面向中部各省份的区域政策 .....	169
9.3 新时代中部地区生态补偿的新探索 .....	171
9.3.1 探索市场化的生态补偿模式 .....	171
9.3.2 采取多途径筹集生态补偿资金 .....	172
9.3.3 建立生态补偿动态标准与优化补偿区域 .....	172
9.3.4 建立科学合理的生态补偿评价体系 .....	173
9.3.5 建立生态补偿的制度保障与组织管理体系 .....	173
<b>参考文献 .....</b>	<b>175</b>

# 第1章 中部地区资源环境与社会经济概况

## 1.1 中部地区自然地理

### 1.1.1 地理位置

中部地区位于中国的地理中部，东接沿海，西接内陆，位于东经 108°21'~东经 119°37'与北纬 24°7'~北纬 40°43'之间。按自北向南、自东向西排序包括山西、河南、安徽、湖北、江西、湖南六个相邻省份。中部地区土地面积共计 102.8 万 km<sup>2</sup>，约占全国土地面积的 10.71%（范恒山，2012）。与中部地区相邻的有河北、山东、江苏、浙江、福建、广东、广西、贵州、重庆、陕西、内蒙古等 11 个省、自治区、直辖市。随着世界经济全球化、区域一体化的加速推进，经济的外部依赖性不断提高，资源配置的地域不断扩大。2016 年中部地区进出口总额为 15728.6 亿元，但仅占全国进出口总额的 6.5%，不仅远远低于东部沿海地区（83.3%），而且也低于西部地区（7.0%）（中华人民共和国国家统计局，2017）。

### 1.1.2 地质地貌

中部地区地形复杂、地貌各异，全地区以山地、丘陵为主，占总面积的 60% 以上，包括两湖平原、河南东部平原、鄱阳湖平原等，是我国重要的商品粮保障基地。山西省地处黄土高原东部，黄河流域的中部，地势东北高西南低，地质地貌复杂多样，有山地、丘陵、台地、平原等，山地与丘陵面积占全省总面积的 80.1%，平川与河谷面积占总面积的 19.9%（山西省统计局和国家统计局山西调查总队，2017）；安徽省地跨长江、淮河南北，新安江从省内穿过，地形地貌由淮北平原、江淮丘陵、皖南山区组成（安徽省统计局和国家统计局安徽调查总队，2017）；江西省东西南部三面环山，北部较平坦，地貌类型以山地和丘陵为主，具有“六山一水两分田，一分道路和庄园”的地形分布（江西省统计局和国家统计局江西调查总队，2017）；河南省地形复杂，位于我国第二级与第三级地貌台阶的过渡地带，地势西高东低、北坦南凹，北、西、南三面群山环绕，中部与东部是黄淮海冲积大平原，全省山区丘陵面积占 44.3%，平原面积占 55.7%（河南省统计局和国家统计局河南调查总队，2017）；湖北省地势大致为东西北三面环山，中间低平，全

省山地占 55.5%，丘陵占 24.5%，平原湖区占 20.0%（湖北省统计局，2017）；湖南省东西南三面环山，中北部低落，总体以山地、丘陵为主，占 66.62%，北部的洞庭湖平原地势较平，与湖北省的江汉平原并称为两湖平原，为长江中下游平原的重要组成部分。

### 1.1.3 气候条件

中部地区属温带大陆性季风气候和亚热带季风气候，具有四季分明，气候温和，季风明显，光、热、雨水资源丰富等气候特征（詹莉群，2011），使得该区域的农业资源丰富。该区域地跨亚热带和暖温带，植被呈南北过渡性，全年平均气温由北至南递增，从 9℃ 到 19℃ 不等，江西省的平均气温最高，达 18.3℃，其次是湖南省与湖北省，平均气温分别为 17.5℃ 与 16.6℃，山西省相对平均气温最低，仅为 10.1℃（图 1-1），而且中部地区夏季高温、冬季低温。其中山西省地处中纬度，属于暖温带、中温带大陆性气候；河南省属北亚地带与暖温带过渡型气候；安徽省属暖温带向亚热带的过渡型气候，淮河以南属亚热带湿润季风气候，淮河以北为温带半湿润季风气候。江西省与湖南省属大陆性中亚热带温暖湿润季风气候；湖北省属亚热带季风性湿润气候，表现为春季阴冷多雨，夏季高温多雨，秋季秋高气爽，冬季湿冷。中部地区降水量从 400mm 到 2205mm 不等，呈现与平均气温相同的变化趋势。山西省与河南省降水较少，年均降水量仅 700mm 以下，安徽省、江西省、湖北省与湖南省降水较多，年均降水量 1100mm 以上，其中江西省 > 湖南省 > 湖北省 > 安徽省。

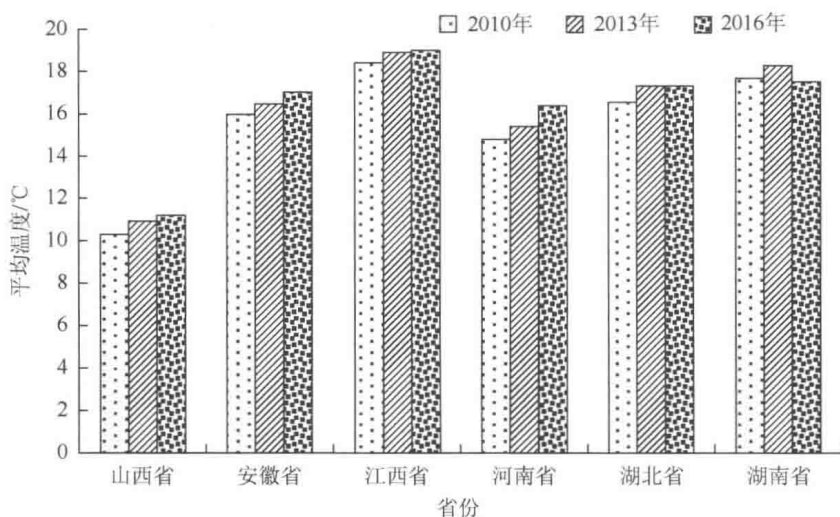


图 1-1 中部六省平均温度动态变化图

### 1.1.4 水系状况

中部地区的水资源丰富,不仅有我国五大淡水湖中的鄱阳湖、洞庭湖和巢湖,还有著名的大型水系如黄河部分、长江部分、淮河、皖江等,长江部分的沅江、汉江和赣江等的平均流量都在  $1000\text{m}^3/\text{s}$  以上。

山西省有大小河流约 1000 多条,多数河流起源东西两端,大多最终汇集黄河内,属黄河水系,此外还有海河水系,除北部面积不大的支流自外省流入山西省外,河流自省内向四周呈辐射状汇入省外河流;安徽省水系按面积大小分属淮河、长江、钱塘江流域,长江、淮河、巢湖为安徽省内主要水系;湖北省水系发达,江河纵横,有长江三峡、汉水、清江等 1000 多条河流纵横贯穿,其中汉江全长  $3/4$  流经湖北省;江西省水系发达,河湖众多,全省有大小河流 2400 多条,水资源是其优势资源,水能蕴藏量大,省内的赣江、抚河、信江、饶河、修河经鄱阳湖调蓄后经湖口汇入长江;湖南省水系也发达,河网密布,湖泊宽广,发源于东南西三面山区的 5000 多条河流,形成湘江、资水、沅江、澧水,汇入北部的洞庭湖;河南省有大小河流 220 余条,是南水北调中线工程水源,而且黄河、淮河、海河、长江四大水系都流经河南。

## 1.2 中部地区自然资源

### 1.2.1 能源与矿产资源

中部地区是全国重要的能源生产和输出基地,其中山西省、河南省、安徽省供应东部地区与全国能源,是著名的能源大省。相对于全国 10.7% 的土地面积和全国 26.67% 的人口数量,中部地区煤炭的总量占全国的比重较大。2016 年中部六省煤炭总储量达 1097.42 亿 t,占全国的 44.03% (中华人民共和国国家统计局,2017),其中山西拥有 916.19 亿 t,在全国排名第 1 位,远高于中部地区其余五省(表 1-1),江西省、湖北省、湖南省的煤炭资源储备非常低,三省不足 13.5 亿 t。总体来看,2003~2016 年中部地区除湖北省外其余五省煤炭储量均呈下降趋势,其中山西省 2010 年相比 2009 年降幅达 20.04%,2003~2015 年,年均下降率达 1.05%;安徽省与河南省年均下降率分别为 3.69% 与 2.85%;江西省与湖南省年均下降率分别为 6.98% 与 8.86%,但因基数小对中部地区总体下降的贡献率小。2016 年中部地区的原煤产量为 11.2 亿 t,占全国比重的 32.9% (表 1-2),远高于其人口比重与 GDP 比重,且原煤产量数量与比例均低于 2015 年。

表 1-1 中部地区 2003~2016 年煤炭基础储量 (亿 t)

年份	山西省	安徽省	江西省	河南省	湖北省	湖南省
2003	1045.30	131.90	8.10	121.70	2.40	20.10
2004	1040.10	140.40	8.00	132.60	2.40	20.30
2005	1054.80	145.50	7.80	127.10	3.30	20.40
2006	1051.66	118.74	8.18	123.30	3.26	20.12
2007	1056.13	80.88	7.92	117.80	3.32	19.83
2008	1061.51	85.92	7.67	115.87	3.30	19.57
2009	1055.50	83.70	7.20	114.70	3.30	18.90
2010	844.01	82.00	6.74	113.49	3.30	18.76
2011	834.59	79.91	4.26	97.46	3.25	13.29
2012	908.42	80.38	4.11	99.09	3.25	6.61
2013	906.80	85.19	3.97	89.55	3.23	6.61
2014	920.89	83.96	3.43	86.49	3.19	6.68
2015	921.30	84.00	3.40	86.00	3.20	6.60
2016	916.19	82.37	3.36	85.68	3.20	6.62

表 1-2 2015~2016 年全国分区原煤生产量

年份	全国 总量/亿 t	东部地区		中部地区		西部地区		东北地区	
		数量/亿 t	百分比/%	数量/亿 t	百分比/%	数量/亿 t	百分比/%	数量/亿 t	百分比/%
2015	37.5	2.6	6.9	13.0	34.8	20.5	54.6	1.4	3.7
2016	34.1	2.2	6.6	11.2	32.9	19.5	57.1	1.2	3.4

中部地区虽然煤炭资源丰富,但缺乏清洁优质的天然气和石油资源,六省中只有河南省、湖北省、安徽省分别有 4631.10 万 t、1241.60 万 t、247 万 t 石油,仅占全国的 1.75%,仅山西省、河南省、湖北省分别有 419.10 亿 m<sup>3</sup>、72.2 亿 m<sup>3</sup>、47.40 亿 m<sup>3</sup> 天然气,只占全国的 1.04% (中华人民共和国国家统计局,2016)。大多省份的石油和天然气消耗完全依靠区域外进口。江西省的铜矿资源丰富,拥有 557.90 万 t 储量,占全国的 20.50%,居全国第一,并且建成了亚洲最大的铜矿和中国最大的铜冶炼基地。中部地区的铝土矿、硫铁矿等储量也较丰富,2015 年中部地区的铝土矿与硫铁矿储量达 29797.1 万 t 与 40710.2 万 t,分别占全国的 29.87% 与 31.05%。丰富的资源禀赋使中部地区具有经济发展不可替代的优势,不仅为我国的现代化建设和东部沿海地区的经济快速发展做出了巨大贡献,而且奠定了中部地区基础产业发展的基础。

中部地区虽然具有较丰富的能源资源与矿产资源，但其经济发展主要依赖原材料输出和初级产品加工，未将资源优势转化为经济优势。多年来中部地区充分发展相关资源型产业，但这也加剧了能源与矿产资源的消耗与枯竭，不利于资源型产业的可持续发展，形成日益严重的资源约束。

## 1.2.2 水资源

中部地区水资源丰富，2016年水资源总量达7632.2亿 $m^3$ （表1-3），但分布不均。山西省为极度缺水地区，2000~2016年年均水资源总量仅为99.11亿 $m^3$ ；河南省为严重缺水地区，研究期间平均水资源量仅为388.81亿 $m^3$ ；安徽省与湖北省的水资源总量居中，年均值分别为763.59亿 $m^3$ 与966.29亿 $m^3$ ；湖南省与江西省的水资源总量处于全国领先地位，居全国前10位。主要是由于江西省内河流众多，大的河流有赣江、抚河、信江、饶河、修水，均汇入鄱阳湖，再经湖口注入长江，形成完整的鄱阳湖水系。鄱阳湖是中国最大的淡水湖，是我国唯一未富营养化的湖泊，为中国最后的“一湖清水”，在长江流域调蓄洪水、保护生物多样性、维系国家生态安全等方面发挥巨大的作用。湖南省内洞庭湖水系密布，河网纵横交错，其中湘江、资江、沅江、澧水四条河流较大，湘江为湖南省流量最大的河流，沅江为湖南境内最长河流，洞庭湖为湖南最重要的湖泊，对调节长江水量起着重要作用。总之，湖北省、湖南省、江西省和安徽省的水资源较丰富，水力开发潜力较大。

表 1-3 中部地区 2000~2016 年水资源总量动态变化 (亿  $m^3$ )

年份	山西省	安徽省	江西省	河南省	湖北省	湖南省
2000	81.49	644.21	1454.00	669.95	1008.10	1765.80
2001	69.51	734.45	1523.00	218.50	596.70	1640.40
2002	69.51	824.69	1983.26	319.99	1155.50	1640.40
2003	134.90	1083.00	1362.70	697.70	1234.10	1799.20
2004	92.50	500.70	1034.63	406.60	926.40	1641.30
2005	84.12	719.30	1510.10	558.56	934.00	1671.00
2006	88.53	580.50	1630.00	321.80	639.70	1770.30
2007	103.40	712.50	1113.00	465.20	1015.10	1426.55
2008	87.40	699.30	1356.20	371.53	1033.90	1600.00
2009	85.80	733.10	1166.90	330.53	825.30	1400.50