

煤炭资源低碳化利用理论与政策研究

赵国浩等著

Low Carbonization of
Coal Resources Utilization and
Countermeasure Research



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

煤炭资源低碳化 利用理论与政策研究

随着我国经济发展模式转变的迫切性和煤炭产业自身发展的特点，对煤炭产业的发展模式进行研究和探讨已经逐渐成为当前经济学和管理学界的焦点。本书首先对现阶段煤炭产业循环经济、低碳经济的研究成果进行总结；其次利用现阶段学术界常见的研究方法对煤炭产业的低碳经济和循环经济进行实证分析；最后结合地区煤炭产业发展的特点提出相应的政策建议。本书对煤炭产业的低碳经济和循环经济发展进行了相对全面的概括，希望能够让读者对煤炭资源管理有一个全面和深刻的了解，让更多相关专业的学者和学生能够加入这个研究领域。

Low Carbonization of
Coal Resources Utilization and
Countermeasure Research

建议上架类别：经济

ISBN 978-7-5096-3074-7



9 787509 630747 >

经济管理出版社网址：www.E-mp.com.cn

定价：50.00元

F426. 21
10041

自然科学基金项目(71173141)、国家自然科学基金项目(71373170)、山西省项目(2013081070)、山西省高校重点学科建设项目(晋教研[2010]7号)资助

Low Carbonization of
Coal Resources Utilization and
Countermeasure Research

煤炭资源低碳化利用理论与政策研究

赵国浩/等著



南京工业大学
图书馆藏书



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

煤炭资源低碳化利用理论与政策研究/赵国浩等著. —北京: 经济管理出版社, 2014. 6
ISBN 978 - 7 - 5096 - 3074 - 7

I. ①煤… II. ①赵… III. ①煤炭资源—资源利用—研究—中国②煤炭资源—能源政策—研究—中国 IV. ①F426. 21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 075540 号

组稿编辑: 杜 菲
责任编辑: 杜 菲
责任印制: 黄章平
责任校对: 超 凡

出版发行: 经济管理出版社
(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn
电 话: (010) 51915602
印 刷: 大恒数码印刷(北京)有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 720mm × 1000mm/16
印 张: 14
字 数: 277 千字
版 次: 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978 - 7 - 5096 - 3074 - 7
定 价: 50.00 元

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

本项目研究和出版得到以下基金资助

国家自然科学基金项目：应对气候变化的煤炭资源低碳化利用理论与政策研究（71173141）

山西省高校重点学科建设专项资金项目：山西省煤炭工业转型发展中煤炭价格动态研究（晋教财〔2012〕46号）

中华全国供销合作总社重点研究课题：煤炭资源综合利用对策研究（供销函科字〔2011〕80号）

山西省高等学校人文社会科学重点研究基地项目：晋商经营管理思想对现代企业管理的借鉴意义研究（20111312）

目 录

第一章 山西省煤炭行业循环经济评价与对策研究	1
一、绪论	1
二、循环经济理论基础	4
三、山西省煤炭行业循环经济的现状分析	7
四、国内外煤炭行业发展循环经济的案例剖析	18
五、山西省煤炭行业发展循环经济的对策建议	24
六、本章结论	29
第二章 山西省煤炭行业节能减排对策研究	31
一、绪论	31
二、节能减排理论基础	39
三、山西省煤炭行业能源消耗的定性分析	41
四、山西省煤炭行业能源消耗的定量分析	46
五、山西省煤炭行业节能减排结果分析与对策建议	56
六、本章结论	65
第三章 山西省低碳经济发展水平评价及对策研究	66
一、绪论	66
二、低碳经济理论基础	72
三、山西省发展低碳经济现状分析及评价指标体系设计	81
四、山西省低碳经济发展水平评价的实证分析	88
五、山西省提升低碳经济发展水平的对策建议	95
六、本章结论	101



第四章 山西省发展低碳经济对策研究	103
一、绪论	103
二、低碳经济理论基础	107
三、山西省发展低碳经济现状分析	112
四、山西省低碳经济发展实证分析	120
五、山西省发展低碳经济对策建议	125
六、本章结论	131
第五章 山西省煤炭资源配置综合评价体系与对策研究	132
一、绪论	132
二、煤炭资源配置研究现状	136
三、山西省煤炭产业现状分析	139
四、山西省煤炭资源配置评价分析	147
五、山西省煤炭资源配置对策建议	152
第六章 中部地区可持续发展与对策研究	160
一、绪论	160
二、可持续发展理论基础	165
三、可持续发展指标体系的建立	169
四、中部地区可持续发展实证分析	185
五、中部地区可持续发展对策建议	197
六、本章结论	202
参考文献	203
后记	218

第一章 山西省煤炭行业循环经济评价与对策研究

一、绪 论

(一) 研究背景及意义

1. 研究的背景

循环经济理论主要起源于生态学理论和环境价值论，生态学理论的核心是内部要素、结构与功能之间实现稳定平衡，环境价值论则立足于环境价值和经济利益的同时合理化发展，所以循环经济的本质就是在寻找一条环境、生态和社会一体化发展的道路，同样煤炭行业在自身不断发展中出现了诸多愈演愈烈的弊端，如环境污染严重、煤产出率与回采率低、坍塌土地复垦率低等，它们给人类社会带来了不可避免的经济损失和环境破坏，并严重地阻碍了人类的进步和社会的发展。

我国的煤炭储藏量居世界领先地位，同样煤炭也是我国发展工业的最主要的能源。自国家确立了以山西为中心的全国能源基地的战略发展规划之后，晋煤在市场上的份额一度达到 80%。山西省查明的保有煤炭资源储量 2800 多亿吨，占全国查明保有资源储量的 1/3，远景储量达 9000 亿吨，位居全国首列。但是由于长期以来高耗低能的利用，致使煤炭的产出率很低，地表沉陷严重，采空区面积不断扩张却没有及时得到填埋与复垦，截至 2005 年，采空区的累计面积就达 5000 平方公里，且每年以 74 平方公里的速度递增，传统的井工开采对土地破坏极为严重，截止到 2005 年全省地质灾害分布面积超过 6000 平方公里，占到全省土地面积的 3.83%，生态总体恶化趋势仍未扭转。煤炭行业的发展和转型是未来山西省经济持续发展的重大战略问题，山西省的几个大型煤炭集团，如长治潞



安、山西焦煤和山西煤炭进出口等在实现循环经济的道路上虽遇到一系列的困扰,但发展煤炭循环经济的局势刻不容缓,是山西省转型发展和资源型经济转型发展进程中长期面临的首要问题。

特别是 2007 年,在全国政协会议上,全国政协委员、山西省政协委员联名建议国家将山西省列为国家循环经济试点省。为山西省循环经济发展起到了巨大的推动作用,煤炭行业更加需要关注于发展的细节,从企业间的小循环、到园区间的中循环、再到城市间的大循环进行全面的、深刻的规划,以期提高循环经济效益,迅速平稳地向下一发展阶段迈进。

2. 研究的意义

2007 年 10 月胡锦涛指出,要调动一切积极因素,加大力度发展煤炭循环经济,重点扶持煤炭型城市加快转型步伐,向环境友好型和资源节约型社会迈进对国家工业的发展是必要的。

(1) 如何评价和提高山西省煤炭行业的循环经济效率是促进生态环境有效改善的重要基础。通过以往的历史,我们发现各种传统煤炭产业弊端不但会造成大量的资源浪费与环境破坏,还会严重威胁人类的健康。

(2) 如何评价和提高山西省煤炭行业的循环经济效率是推动社会经济健康发展的前提手段。经济发展是社会进步的核心体现,良好循环经济效益可以提高单位资源的利用率,实现综合效益最大化。

(3) 如何评价和提高山西省煤炭行业的循环经济效率是保证居民生活稳定有序的有力措施。只有环境与经济的稳定,人们才可能更好地安居乐业。

可见,在分析煤炭行业循环经济必要性的基础上,煤炭行业的循环经济在山西省经济社会发展乃至国家现代化建设全局中具有特殊的重要性,因而研究如何提高山西省煤炭行业的循环经济能力具有迫切的理论和实践意义。

(二) 国内外研究现状

1. 国外研究现状

在人们环境保护的思想还处在萌芽状态的 20 世纪 60 年代,循环经济被唤醒了,美国经济学家肯尼思·波尔丁首次指出了循环经济的概念即以减量化为中心思想,在整个“资源—产品—废弃物—回收再循环—再利用—转化资源”的过程中,保证生态、环境和经济的一体化发展。20 世纪 80 年代是循环经济思潮崛起的时代,在联合国世界环境与发展委员会的总报告《我们共同的未来》中进一步阐述了对于循环经济理论研究的现实意义,强调了只有保证资源的高效利用和综合开发才能促进循环经济的发展。

20 世纪 90 年代,一体化的循环经济成为环境与经济领域的思想主流。诸多



学者经过对循环经济的透彻研究,标新立异,通过实证分析,根据不同的行业特征,测度循环经济在多种产业领域的应用,其中强调了煤炭废弃物资源化产业体系的发展,这是清洁生产、生态设计的又一个升级的年代。

“二战”后,世界上最大工业区之一的鲁尔工业区从工业的发展顶峰陷入了工业危机的深渊。20世纪60年代以后,通过产业结构调整和改造,把发展循环经济作为产业结构调整的重要措施,鲁尔工业区迅速地转变为以原有产业为基础,以信息、化工和建筑为主的多样化产业结构经济区。这个世界煤炭行业发展循环经济最典型的范例,为所有的煤炭型资源城市的经济转型和结构调整做出了巨大的理论与实践方面的贡献。

王柳松(2010)通过分析德国鲁尔区、猎人谷矿区等世界范围内比较有代表性的矿区转型中循环经济的发展模式,提出了对于国内发展煤炭循环经济的启示。由于矿区开发历史悠久,煤炭开采及消费过程对生态及环境造成了巨大的破坏,而西方发达国家在发展循环经济中为我国提供了很重要的借鉴意义。

总之,国外在煤炭经济学的研究中更加注重分析煤炭行业中的竞争态势,如何提高资源利用率及更好地降低成本,并将难以衡量的指标尽可能地在减少误差的同时来量化表述。在学术研究、理论创新和技术改进方面,欧洲研究成果相对较少,而澳大利亚和美国的成果与理论建树颇多,清洁生产是澳大利亚煤炭行业发展循环经济研究的核心课题,并已取得了一定进展,居世界领先地位。而清洁煤技术正是保护生态环境、提高煤炭循环经济效率的一种更先进的手段。

2. 国内研究现状

(1) 循环经济的定义。20世纪90年代中期,国家发改委首次阐述了循环经济的基本内涵,指出循环经济是在生态学原理和自然规律的环境下,使资源在生产过程中通过技术管理来实现单位产品的能量闭环流动。2009年国家发改委颁布的《循环经济促进法》中又深层次地指出,在自然资源和环境容量可承载的情况下,尽可能多的资源利用或资源化,加强科技力量和技术要素的融入才是循环经济的本质。

(2) 煤炭行业循环经济的学科研究。循环经济一直是国外的一个研究热点,对于煤炭循环经济的研究主要集中在矿区生命周期和工业生态学理论相结合的循环经济问题研究方面,核心思想是提高煤炭资源的生态效率,保护生态环境,国内在循环经济理论和实践研究方面刚刚起步,还应该与国外优秀学者交流信息,不断援引先进的经验。

如马莉莉(2006)强调由于过去对煤炭行业的现有情况和发展趋势还缺乏必要的认识,导致环境污染问题变成了历史遗留的尚未很好解决的问题,发展循环经济是对现有环境状况最好的改善方法。在其文章中通过对国内外煤炭城市的发



展研究,结合循环经济的自身特点,总结出了有利于提高资源综合利用率和煤炭产品生产技术的对策,为后续研究奠定了理论基础。杨恒月(2010)主要提出了循环经济发展必须具有规划性,不能盲目发展,煤炭矿区是煤炭城市发展的核心问题,只有在保证矿区生态、环境 and 经济三位一体化的同时,才能更好地解决煤炭行业的环境和资源问题。

彭建喜(2003)分析了我国最大的煤炭资源型城市大同在循环经济下如何发展现代煤化工技术和产业,对山西省的其他煤炭型城市更好的经济转型有很大的指导意义。关礼琴(2010)认为,在党中央和省委省政府的正确领导下,山西煤炭循环经济项目已建设和正在建设中的将近100个,从实际中发现问题、解决问题,为山西省推进循环经济发展起到了中流砥柱的作用。赵国浩、阎世春(2008)深入研究了山西省煤炭行业发展循环经济的战略定位、系统设计、模式选择以及评价体系,构建了三种煤炭循环经济模式,对于山西省的煤炭行业循环经济发展起到了一定的理论指导作用。

张欢(2010)按照循环经济发展轨迹及其特色的发展原则和层次,形成了与煤炭产业特征相适应的循环经济发展模式,基于理论方面的研究、机制方面的实践和新技术的支撑,煤炭循环经济逐步成为煤炭工业的一种可持续发展范式,为煤炭行业的循环经济发展提供支持。

由此可见,国内研究主要侧重于煤炭行业循环经济的概念、特点以及评价体系和发展模式等,基本上还是停留在理论研究的层面上,对于一些典型的煤炭资源城市的案例研究在其产业结构特征、可持续发展的接续产业和经济转型后的发展趋势等方面还不够深入与全面,涉及的深层次问题研究也较少,未将定性分析与定量分析更紧密地结合在一起,也没有涉及煤炭行业循环经济的标准体系建设的问题。

二、循环经济理论基础

(一) 循环经济理论

国家明确提出,在面对枯竭型煤炭资源,只有从根本上大力发展循环经济,保证高效高产,才能实现经济增长方式又好又快的转变,在这个大背景下,山西省政府管理部门探讨循环经济的基本模式、理论与实践同步进行是极具现实意义的。此外,循环经济还是一种有效的经济发展模式。胡锦涛强调指出,循环经济理念要贯穿于区域经济的发展建设中,只有资源的综合利用率的提高才能有效地



保证经济增长方式的加快转变。可见循环经济是生态经济的发展潮流和必然趋势，是建设资源节约型和环境友好型社会的基本战略。

在山西省转型发展过程中，循环经济作为一个基础理论与重大举措贯穿于整个经济发展过程中，它本质上是要求在生态学规律的大环境下，把经济活动组织成一个“资源—产品—再生资源—再产品”的反馈式闭环流程，并不断提高资源综合开发率与回收率，经济活动的生态化与高效化，可以把所有的物质和能源在这个不断进行的经济循环中得到合理和持久的利用。

（二）可持续发展理论

可持续发展作为一种特殊的经济增长模式注重长远的发展，它一方面突出经济可持续的主题，经济可持续是在强调经济利益发展最大限度的前提下，必须要保证自然资源的合理利用与开发；另一方面，还融入了社会可持续发展主题，在满足当代人需求的同时绝不能以损害下代人的利益为前提。

在科学发展观下，以经济社会全面可持续发展为基本要求，可持续发展理论在煤炭行业的应用是国内外研究的热点，煤炭行业可持续发展既要遵循这个宏观的界定，同时还要考虑到煤炭资源的特殊性和煤炭行业的发展特点。

从时间角度看，煤炭资源属于不可再生资源，可持续发展理论有助于提高资源利用率，从而降低能源的耗竭速度，提高能源的综合利用率，加大产出效益，提高煤炭行业整体经济效益，为子孙后代的生存与发展保留更多的物质基础。从空间角度看，煤炭资源可持续发展的核心问题主要集中在煤炭企业、煤炭矿区和煤炭资源型城市范围内，所以各要素的研究对于煤炭行业的发展极具现实意义。

（三）低碳经济理论

低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式，是在可持续发展理论和循环经济理念的指导下，提高能源综合利用率和追求绿色 GDP 的问题。从实际角度出发，低碳经济可以依靠科技力量，通过技术创新、制度创新、产业结构调整、清洁煤技术、新能源开发与利用等多种手段，尽可能地减少煤炭、石油等高碳能源消耗，减少煤炭行业对环境恶化的影响，实现煤炭型城市和煤炭矿区的经济与生态环境协调发展的一种双赢社会形态。

发展煤炭行业的低碳经济，一方面是治理历史遗留的环境问题，阻止环境继续恶化，响应国家对于环境保护的要求；另一方面是提高煤炭能源综合利用率，发展煤炭产业链，建立环境友好型社会。特别是从山西能源结构看，煤炭产业是山西重要的产业基础，也是我国重要的支柱产业，低碳意味节能，低碳经济的核



心就是以低能耗、低污染为基础的经济,所以低碳经济的理念必须也要应用于煤炭行业领域。

为实现国家资源节约和环境友好的建设要求,低碳经济是实现中国经济可持续发展的一场思想变革。从企业角度看,实现集约化生产、提高煤炭资源回收率、推广清洁技术、建立和利用煤炭开采绿色体系,从而减少瓦斯和有害气体排放、增加土地复垦率、防范水土流失。从园区及矿区角度看,以煤炭开采利用为源头,及时做好废弃物反馈环节,积极地加强推广废物零排放,通过各个环节的协调合作,逐步完成产业结构的优化配置,实现经济发展、社会进步和环境保护的最大限度的一体化模式。从社会角度看,低碳经济的发展模式,是对科学发展观、资源高效型社会的实际体现。为降低能源消耗、发展循环经济、构建和谐社会提供了更科学的理论与实践。

山西省煤炭行业资源丰富却开发不合理、资源浪费严重,总体恶化程度较严重,而局部的改善速度不够及时,破坏速度远远高于事后修补速度,环境问题不断扩大,生态环境超载严重。而低碳理念的核心在于技术的创新、节能的创新和环保的创新。此外洁净燃煤技术是世界煤炭新型技术发展的研究和实践热点,通过利用先进的发电技术和烟气净化技术、煤粉灰综合利用技术等,达到效益高、污染低的煤炭生产消费模式。在2003年,山西省同煤集团规划与开发的煤、电、建材关联产业多元化的塔山工业园区已达到国际先进生产水平,成功地落实了我国发展循环经济的政策要求。

(四) 系统理论

系统论是研究系统的基础模式,几乎涵盖了社会发展的所有领域,它研究各种系统的共有特征,用数学的方法定量地描述其功能与特点,寻求并确立适用于一切系统的原理、原则和数学模型,是具有逻辑和数学性质的一门综合类科学。煤炭行业的系统论,其核心思想是煤炭行业的整体观念,行业中各要素不是孤立地存在着,每个要素在行业中都处于一定的位置上,起着特定的作用。要素之间相互联系,构成了一个不可分割的整体。系统论的目的,不仅在于发掘煤炭行业整体的特点和规律,更重要的还在于利用这些特点和规律去深入地研究、规划、控制、管理、改造这个系统,使它的存在与发展合乎社会发展的需要。

日本的循环型社会模式、丹麦的卡伦堡工业园区及美国的杜邦模式中运用的系统论从整体上实现了企业间的能源再循环和再利用,使每个生产流程要素环环相扣,总体的利用率才能最优。山西煤炭行业研究系统论的目的在于调整产业结构,协调各小循环、中循环和大循环之间的关系,使系统达到最有效益,所以它的理论和方法应得到更加广泛的应用。



（五）系统综合评价法

1. 模糊综合评价法

煤炭行业循环经济指标具有一定的特殊性和非确定性，故可以选用一种结果清晰、总结性强的模糊数学的综合评价方法。而煤炭循环经济的阶段评价指标很多是难以量化的，需要进行权重的确定来把诸多影响因素最终汇成一个总体数值，来进行阶段评判和比较。这样对煤炭循环发展阶段的情况更易于掌握和理解，通过全面、细致的评价可以把握未来的发展方向，更好地实现向下一阶段过渡。

2. AHP 层次分析法

AHP 是利用数量分析的方法，主观和客观地结合把复杂问题中的诸多因素，通过彼此间比较计算出每一个元素相对的权值，再把所有指标元素进行整体排序。AHP 对模糊评价法起到了关键的作用，灵活地将煤炭行业循环经济发展的各种决策因素进行处理，实现科学性、有效性的定性与定量相结合，在本章所选用的 23 个评价指标里，每个指标对于总体的相对重要程度是不同的，都必须严格地经过专家界定，并通过合理客观的计算，才能用于整个阶段评价指标体系。

三、山西省煤炭行业循环经济的现状分析

（一）山西省煤炭行业发展循环经济的基本情况

1. 煤炭行业发展循环经济的内涵

煤炭循环经济是指参照煤炭能源特有的性质和自然生态发展规律，以探查开采为源头，经过采选、加工、消费、回收利用、再加工等环节，在能量封闭式流动的基础上，实现环境价值和经济效益的均衡一体化发展。^① 煤炭循环经济重视生态效率，提升矿物开采率，加强矿物利用率，提高废弃矿物的回收利用率，以追求物质和能源利用效率的最大化、生态发展最优化，其核心是煤炭资源的多样性综合利用和生产创新清洁技术。

2. 煤炭行业发展循环经济的基本情况

作为全国典型的能源大省、资源大省和污染大省，山西省煤炭资源的长期高

^① 赵国浩等. 中国煤炭工业与可持续发展 [M]. 太原: 中国物价出版社, 2000.



度开采、高度排放、低度利用，造成了煤炭资源的大量浪费和生态环境的严重破坏，经济和社会发展面临着行业危机和环境质量持续恶化的严峻挑战。据中科院《2006 年中国可持续发展战略报告》中评价，虽然山西省区域经济发展水平排名第 11 位，但是关于环境和生态可持续发展的水平鉴定却在各大省份中排名居后。循环经济和可持续发展相对滞后，在未来经济社会发展中早已逐渐凸显出来。因此积极探索煤炭企业的循环经济发展模式，实现资源的高效利用与循环利用，就成为当下实现山西省经济转型跨越式发展的一个核心问题。

近 30 年来，山西省以每年占全国煤炭总产量 1/4 左右、占全国省际煤炭净调出量的 70% 以上、占全国煤炭出口量 50% 左右的比例，供应全国 28 个省、市、自治区和 20 余个国家及地区的用煤。全省 2009 年煤炭统计产量 6.15 亿吨，出省 4.42 亿吨（含出口）。考虑到山西省地处中国的中部经济地带，拥有丰富的煤炭资源，中长期内山西省的突出战略地位在中国能源中不会改变。而与煤炭关联建立起来的焦化、电力、建材、冶金、煤炭、化工六大产业的能源消费占全社会的能源消费的 80% 以上，提供的财政收入也占到全省的 60% 以上，是山西省的主导产业。

3. 煤炭行业发展循环经济存在的问题

近几年来，山西省政府及煤矿企业投入大量财力和物力来推进循环经济的发展，产业经济不断增长，环境问题已逐步好转，如根据每年指定的经济发展约束指标，早在 2005 年二氧化硫、化学需氧量、烟尘、粉尘（工业）等部分有害气体的排放量均已达到国家要求的指标并在逐年下降，这极大地增加了山西省煤炭行业发展循环经济的积极性和主动性。但由于历史污染太多，治理技术不先进和管制力度不够，环境恶化现象并未得到根本上的全面改善。山西省多年来经济的发展过度依赖煤炭行业，过低水平的大规模开采，造成地表沉陷和裂缝严重、地表水渗漏加速、废渣废水废气排放量高、土地荒漠化严重、水土流失加剧等一系列生态退化问题，巨大的生态与环境负担，给区域经济的发展带来了沉重的压力。

（1）地表沉陷破坏，复垦率低。目前，我国 85% 的煤炭开采来源于井工开采，这种开采手段引起的煤层塌陷是煤层开采的 1.2 倍左右，据不完全统计，山西省累计矿区面积 1.9847 万平方公里，引起地表沉陷面积就已达 2311.6 平方公里，废弃、关闭矿井占地 85.27 平方公里，而地表塌陷面积已达 40 万公顷。此外，露天开采也对土地带来了几乎毁灭性的破坏，山西省露天矿正常生产的情况下，万吨煤挖损土地为 0.08 公顷，并引发了大量的滑坡、泥石流等自然灾害。而据统计，2010 年山西省部分煤炭矿区的土地复垦率仅达到 40%，在偏远落后的城镇更低。近年来，山西省已通过省、市、县三级财政配套投资，国土、财政、建设、水利等部门来治理环境自然灾害。



(2) 地下水破坏, 环境污染严重。伴随着煤炭行业的发展、煤炭多元化产业链的延伸, 水污染主要来源于两个方面, 一是矿井水, 大部分煤矿矿井水处理率平均为 50%, 回用率较低, 而含有硫化物、化学需氧量等多种有害物质的矿井废水均被排放到河流中, 不仅对周围的水资源造成污染, 还使宝贵的水资源遭到极大的浪费。二是洗煤水, 一般的原煤用水量为 4.6 立方米/吨, 洗煤水同矿井水一样, 含有大量的悬浮物、重金属 (如 As、Pb 和 Mn 等) 等有害成分持续性地危害人类的健康。据山西省煤炭工业局统计, 采煤对水资源的破坏面积占全省面积的 1/5 以上, 并在继续的不断恶化中。而且煤炭开采对土地资源破坏进一步造成了水土流失。河道、湖泊的干涸使植被遭受破坏, 水生动物失去了家园, 加剧了大量物种多样化减少, 使一些宝贵的水生物种濒临灭绝。

(3) 资源利用粗放式, 废弃物排放度高。首先, 在煤炭生产中环境污染极其严重。截止到 2007 年, 山西省煤矿企业煤矸石累计堆存量为 91703.74 万吨, 大量矸石的堆放, 过量占用土地, 采煤区土壤受到污染, 生产功能下降, 原有生态系统破坏。其次, 传统的煤炭运输方式造成的储运区域和运输途中污染严重。如煤的自燃不仅损失煤炭产量, 还会污染空气, 而在运输过程中粉尘污染问题也不能小觑, 在露天的煤场进行装卸、搬运, 煤炭的扬尘严重。最后, 与煤炭关联建立起来的电力、冶金、建材、煤炭、化工等产业也对环境产生了污染, 二氧化硫、烟尘、粉尘、化学需氧量以及固体废物等主要污染物排放量总量, 占全省工业排放量的 90% 以上, 产生了一系列的废水、废渣、废气问题, 使山西省仍处于“黑色经济”的发展阶段。

(二) 山西省煤炭行业循环经济的阶段评价指标体系的建立原则

1. “3R” 原则

循环经济理论的“3R”原则是对传统经济模式的根本变革。从宏观角度来考察总量的指标, 利用尽可能小的资源消耗和环境成本, 获得尽可能大的经济和社会效益。坚持这一原则, 才能保证煤炭行业发展循环经济的评价符合社会生产的实际和经济发展的规律, 从而使评价具有客观性、科学性和准确性。

2. 系统性和科学性原则

系统性, 是指在一个复杂的社会系统中, 不仅考虑煤炭行业自身的特性因素, 还包括经济、环境和社会三方面的因素, 在系统论的方法下把这些都看成是整体的要素, 彼此既相互联系, 又互为条件, 从各种角度、层次去揭示煤炭循环经济的发展规律, 通过整体评价来科学地将其在行业中进行实践应用。科学性, 是指构建煤炭循环经济评价指标体系、评价的实施过程和方法的选择, 都要符合实际, 概括起来就是: 一要考虑山西省煤炭行业的实际情况; 二要符合山西省煤