

煤炭企业进行循环经济的综合效益分析

陈洁, 杜转萍

中国矿业大学环境与测绘学院, 江苏徐州 (221008)

E-mail: adanchen2008@163.com

摘要: 循环经济不仅要求煤炭企业要做到资源消耗减量化, “废弃物”排放减量化, 还要求企业做到资源利用最优化和合理化。在本文中, 首先分析比较了煤炭企业“废弃物”资源化处理前后的综合效益变化; 其次, 在横向资源利用合理化的经济效益分析上, 选择以中煤、煤泥、洗矸等低热值煤炭资源替代原煤进行发电产生的经济效益为例进行分析; 再次, 分析了煤炭企业合理延伸产业链条, 走煤炭深加工的循环经济模式的经济性和合理性, 最后得出煤炭企业进行循环经济发展能够真正实现经济效益、社会效益和环境效益三赢的结论。

关键词: 煤炭企业, 循环经济, 综合效益分析

中图分类号: F407.21

2005年10月, 我国确定了循环经济的首批试点单位, 其中包括五家煤炭企业。循环经济试点单位的确定, 正式拉开了循环经济在我国的推广实践。循环经济在经济活动中主要体现在三个层面上, 企业层面的小循环, 区域层面的中循环和社会层面的大循环, 其中企业层面的小循环是基础。在企业层面的小循环上, 循环经济要求企业要横向拓宽技术体系, 将生产过程中产生的废弃物进行回收利用和无害化处理; 纵向延伸产业链条, 从生产产品延伸到废旧产品回收处理和再生, 从而构建企业内部循环经济产业体系, 节省能源, 降低原材料消耗, 资源利用合理化和最优化, 减少废弃物的产生量和排放量, 降低对环境的污染, 从而实现经济效益, 社会效益和环境效益的三赢。在本文中, 笔者将从煤炭企业层面的横向减少废弃物和纵向延伸产业链两方面对循环经济的综合效益进行分析。

1 横向——“废弃物”资源化处理的综合效益分析

按照循环经济的“3R”原则中的减量化原则, 企业在进行循环经济发展时, 不仅要做到资源消耗的减量化, 还要做到企业“废弃物”的减量化。煤炭开采业是一个资源输出型的行业, 并不是以大量利用资源为主。因此, 对于煤炭企业来说, “废弃物”的减量化在其发展循环经济过程中显得尤为重要。对煤炭企业来说, 在其进行主要产品原煤的开采过程中, 伴随原煤产生的“废弃物”主要包括煤矸石、矿井水和瓦斯。如果煤炭企业对这三种主要“废弃物”不进行综合利用, 不仅会对企业自身造成资源浪费, 减少企业的经济效益, 影响企业的安全生产, 还将对企业周围环境造成一定程度的污染, 尤其是煤矸石的堆放、自然, 将严重影响企业周围的环境。

目前, 我国大多煤炭企业都已对煤矸石、矿井水、瓦斯进行了资源化利用, 在本文中, 笔者选取煤矸石的资源化利用作为分析代表。

煤矸石的资源化处理方式主要有, 煤矸石制烧结砖、煤矸石发电、煤矸石铺路、煤矸石制农业肥等^[1], 资源化处理方式越来越多样化, 利用率也在逐渐提高。据统计, 1983年煤矸石的利用率为17%, 1993年为20%, 1995年为38%, 2000年已达43%左右^[2]。在煤矸石的诸多资源化利用方式中, 由于利用煤矸石烧结矸石砖是资源再生和综合利用项目, 可以替代市场对粘土砖的需求, 促进国家逐渐取缔粘土砖生产政策的实施, 属于国家提倡的资源化利用方式, 并可使煤矸石利用率达到100%^[3], 在使得新产生的煤矸石得到有效利用的同时, 还有助于逐步减少过去堆存的煤矸石。因此在此选择煤矸石制砖作为煤矸石资源化利用综合效益分析的样例。

1.1 经济效益分析

煤矸石资源化利用前的经济效益分析

如果煤炭企业不随其在开采原煤过程中产生煤矸石进行资源化处理,而是直接堆放,则煤矸石的直接堆放不仅会给煤炭企业自身带来一定资源浪费,增加企业的排污费和综合治理费,给企业带来一定的经济损失,还将会为社会带来很一定程度的环境污染。

对于煤炭企业自身来说,煤矸石的直接堆放对企业自身造成的直接经济损失 C 为:
 $C=C_1+C_2+C_3$

C_1 —排矸费,环保部门对煤炭企业煤矸石的排放征收的排污费

C_2 —占地费,为获得煤矸石的堆放用地所花费的征地费用

C_3 —日常维护费,即为了防止矸石自燃、滑坡等所进行的必要的维护管理所花费的费用。

以河南省某大型煤炭企业为例(以下简称 A 企业)。

C_1 —排矸费:目前,根据郑环保(1998)37 号文件,目前对煤炭企业的排矸费以 5 元/吨征收,即 A 企业堆存一吨煤矸石需缴纳 5 元的排矸费。

C_2 —占地费:煤矸石堆存量和占地面积可用经验模型表示: $S=BT^{1.4}$, 式中, S —占地面积 (m^2), T —排矸量或累计排矸量 (10^3kg), B —占地系数 ($m^2/10^3kg$)根据按煤矸石堆高 15 米,煤矸石的比重 $1.25g/cm^3 \sim 1.50g/cm^3$,取中间值 $1.375 g/cm^3$,计算出 $B=0.05$ 。即煤炭企业堆存一吨煤矸石约占地 0.05 平方米。河南省地处平原地带,省内煤炭企业煤矸石的堆放占用的较多都是耕地,根据河南省《耕地占用税暂行条例》实施办法规定 A 企业所在城市耕地占用税为每平方米 31 元,以此计算,则煤矸石的占地费约为 1.55 元/吨 (31×0.05)。

C_3 —日常维护费:A 企业 2008 年新增加的矸石山污染治理费用约 1000 万元,按 2008 年 A 企业新增排矸量 350 万计,则为治理和维护堆放的煤矸石, A 企业每年需花费 2.857 元/吨的煤矸石日常维护费。

由以上数据可知,如果 A 企业的煤矸石没有得到资源化处理,则煤矸石的直接堆放对 A 企业造成的直接经济损失为: $5+1.55+2.857=9.407$ 元/吨

1.2 煤矸石制砖后的综合效益分析

对于一个煤炭企业来说,其下属矸石制砖厂的原料(煤矸石)成本可以忽略不计,又因其煤矸石的产生成本已计入在原煤开采成本中,且矸石砖厂都建在离企业生产矿井较近的地方,其运输成本很低。所以,对于一个矸石砖厂来说,矸石砖的生产只需花费燃料、人工、机械设备、场地等费用,并且根据国家规定企业在原设计规定的产品以外,综合利用本企业生产过程中生产的在《资源综合利用目录》内的资源作主要原料生产的产品的所得,自生产经营之日起,免征所得税五年(财税字[1994]001 号)。这些都为矸石砖厂提供了很大的赢利空间。根据 A 企业矸石砖厂消耗煤矸石情况可知,每吨煤矸石可制矸石砖 400 标块, A 企业的各个矸石砖厂在设计时,正常年份下,矸石砖厂产品生产达到设计能力的 100%时,单位生产成本为 0.138 元/标块,这说明 A 企业的矸石砖厂正常生产情况下,按照目前 0.2 元/标块的售价,每块矸石砖可获利 0.062 元,每吨煤矸石制砖可为 A 企业带来的利润为 24.8 元 (0.062×400)。这说明煤矸石制砖不仅能为 A 企业节省 8.957 元/吨的煤矸石堆存费,还可为集团公司带来 24.8 元/吨的利润,即为集团公司增收 33.757 元/吨(见下图 1)。

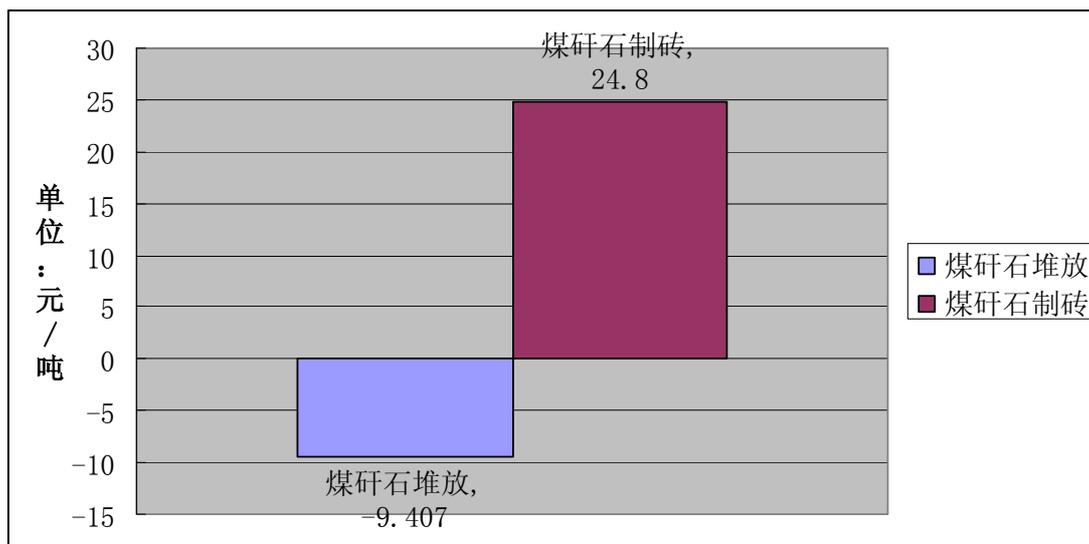


图1 煤矸石直接堆放与煤矸石制砖的经济效益比较

1.3 社会效益分析

1) 增加社会总产值, 扩大就业。矸石砖厂的建成, 缓解了地方对粘土砖的需求, 促进了地区经济的发展, 2008年, A企业共生产矸石砖实现销售收入4014万元, 税金253万元; 矸石砖厂共安置工作人员1376人, 有力支持了煤矿发展多种经营, 缓解了当地的就业压力, 安置了富裕人员和一部分职工子女就业, 稳定了职工队伍, 提高了职工的生活水平。

2) 保护耕地资源, 节约占地。

A企业矸石砖厂在正常生产情况下, 年可消耗矸石约158万吨, 根据占地系数 $0.05 \text{ m}^2/\text{吨}$ 计算, A企业利用煤矸石制砖年可节约占地面积118亩。如果采用粘土制砖, 每万块砖(标砖)需粘土22立方米, 一座年产6000万块空心砖厂(空洞率30%)则年需粘土9.9万立方米(实方)。A企业5.2亿标块的矸石砖项目在正常达标生产的情况下可为社会节约粘土59.8万立方米/年, 假如按平均挖深6米计算, 则年少毁耕地151.8亩。由此可知, A企业的矸石制砖项目在正常生产条件下, 每年可为社会节约耕地270亩($152+118=270$), 即每吨煤矸石制砖可为社会节约耕地 0.114 m^2 ($270 \times 667 \div 1580000$)。在正常生产情况下, 河南省农作物一年种两季, 一季麦子, 一季玉米。以2009年国家对于河南省小麦的最低收购价1.66元/kg, 玉米的收购价为1.5元/kg, 以一般的收成, 麦子每亩400kg、玉米每亩450kg计, 则A企业因减少对耕地的占用可为社会增加的粮食经济收入为158002元 [$(1.66 \times 400 + 1.5 \times 450) \times 118$]元, 则每吨煤矸石的堆放对社会造成的间接经济损失约为0.1元 ($158002 \div 1580000$)。

1.4 环境效益分析

对煤矸石的消耗利用, 能够消除煤矸石长期堆积对大气和水质造成的污染, 特别是黑矸的有效利用可有效减少矸石山自燃强度, 降低矸石山自燃排放的 SO_2 、CO总量, 减轻 SO_2 对水质的影响, 减轻因CO过量给矸石山周围环境带来的不利影响和不安全因素, 减轻矸石山滑坡、崩塌对人群带来的危害。煤矸石制烧结砖项目, 不仅能够减少煤矸石堆存占地面积, 而且矸石砖产品对彻底取缔黏土砖生产, 有效控制用黏土制砖带来的耕地流失和植被破坏等环境影响具有重要的现实意义。生产的烧结煤矸石多孔砖与实心黏土砖比较具有质量小、强度高、保温性能好等优点, 既可节省工程建设成本, 又可使建筑物具有较好保温节能的功效[5]。

表 1 煤矸石制砖与煤矸石堆放的综合效益比较

煤矸石制砖	24.8 元/吨利润 (企业)
	节约占地面积 0.05 m ² /吨 (企业)
	节约粘土资源 0.38m ³ /吨 (社会)
	创造就业岗位 8.7 个/万吨 (社会)
煤矸石堆放	排矸费 5 元/吨 (企业)
	占地费 1.55 元/吨 (企业)
	日常维护费 2.857 元/吨 (企业)
	造成污染环境, 存在安全隐患, 浪费土地资源

2 横向——资源利用合理化的经济效益分析

煤炭企业在洗煤过程中会产生大量的中煤、煤泥和洗矸。目前, 我国煤炭企业对于这些低热值煤炭资源大多以发电为主对其进行利用。当然, 用中煤、煤泥和洗矸进行发电, 其发电效率是更定低于用原煤进行发电, 且产生的粉煤灰和炉渣也相对较多。但是, 从资源利用合理化和最优化角度来看, 用中煤、煤泥和洗矸替代原煤进行发电, 无论是从国家角度还是企业角度来说, 都是一种明智的选择。由于我国目前煤炭资源人均占有量少, 消耗量较大, 煤炭资源的赋存逐渐减少, 并且原煤能够进行深加工, 提升产品附加值, 而中煤、煤泥和洗矸的转化为其它产品的能力低, 且利用方式比较单一, 故从循环经济要求资源利用最大化角度来看, 煤炭企业要充分利用在洗煤过程中产生的中煤、煤泥和洗矸, 减少原煤发电用量, 缓解我国对动力煤的需求, 使企业自身资源达到利用最优化。

在此以 A 企业及其下属 B 综合利用电厂为例。

B 综合利用电厂, 2009 年 1 至 9 月的利润总额为 828 万元, 发电总量 57729 万度, 则 2009 年 B 综合利用电厂电的单位平均利润为 0.0143 元/度。

表 2 2009 年 1 至 9 月 A 企业及其下属 B 电厂相关指标数据

A 企业	原煤平均售价	317.32 元/吨
	其它洗煤平均售价	99.46 元/吨
	发电量	283418 万度
	原煤折标系数	0.7143 kg 标煤/kg
	其他洗煤折标系数	0.285 kg 标煤/kg
B 电厂	发电标准煤耗	388 克标煤/千瓦时
	利润总额	828 万元
	发电总量	57729 万元
	电单位利润	0.0143 元/度

由表 2 可知, B 电厂目前发电标准煤耗 388 克/度, 折原煤 543 克, 其他洗煤 1361 克。即坑 B 电厂如果全部用原煤进行发电, 一度电需耗原煤 543 克, 按企业 2009 年前三季度原煤的平均售价 317.32 元/吨计, 则用原煤发电消耗的原料成本为 0.172 元/度 ($0.317 \text{ 元/kg} \times 0.543 \text{ kg} = 0.172$); 如果全部用其它洗煤进行发电, 一度电需消耗其他洗煤 1361 克, 按企业 2009 年前三季度其他洗煤的售价 99.46 元/吨计, 则用其他洗煤发电消耗的原料成本为 0.135 元/度 ($0.099 \times 1.36 = 0.135$)。由此可知, B 电厂用其他洗煤发电, 每度电可节约原煤 543 克, 且比起用原煤发电可为 A 企业节省 0.037 元/度的原料费 (注: 发电对原煤、其他洗煤消耗量的计算都没有考虑原料的中间损失)。A 企业 2009 年 1 至 9 月的发电量 283418 万度, 则

中煤、煤泥、洗研发电为集团公司节约原煤用量 154 万吨。由此可知，煤炭企业用中煤、煤泥、洗研等低热值煤进行发电，不仅能够满足自身的用电需求，减少发电对原煤的需求量，为企业带来很好的经济效益，还能够缓解我国对煤炭资源需求量日益增加的矛盾。

3 纵向延伸产业链——煤炭深加工综合效益分析

煤炭企业的循环经济要求的不只是废物的减量化和再利用，它还要求企业走深加工之路，合理延伸产业链，走煤化工之路，以此来增加产品的附加值，实现煤炭企业的可持续发展。对于煤炭企业，精煤，焦炭，焦油，炭黑等都是煤炭深加工的下游产品，随着对煤炭资源的合理深加工，其产品附加值逐渐增高。在此仍以 A 企业为例。“原煤开采——原煤入洗——精煤炼焦——焦油加工”这种原煤深加工之路是循环经济和新型资源观所要求的，目前 A 企业走的正是这种煤炭深加工之路。在分析煤炭深加工的经济效益时，以 A 企业目前的“原煤——精煤——焦炭——焦油——炭黑”这条产业链为例，表 2 中数据来自 A 企业 2009 年 1 至 9 月份的统计报表。

表 2 2009 年前三季度 A 企业相关产品的平均不含税售价及平均利润

产品名称	售价 (元/吨)	利润 (元/吨)
原煤	317.32	12
精煤	951.18	591
焦炭	1410	128.5
焦油	1965	483.3
炭黑	3769.56	595.048

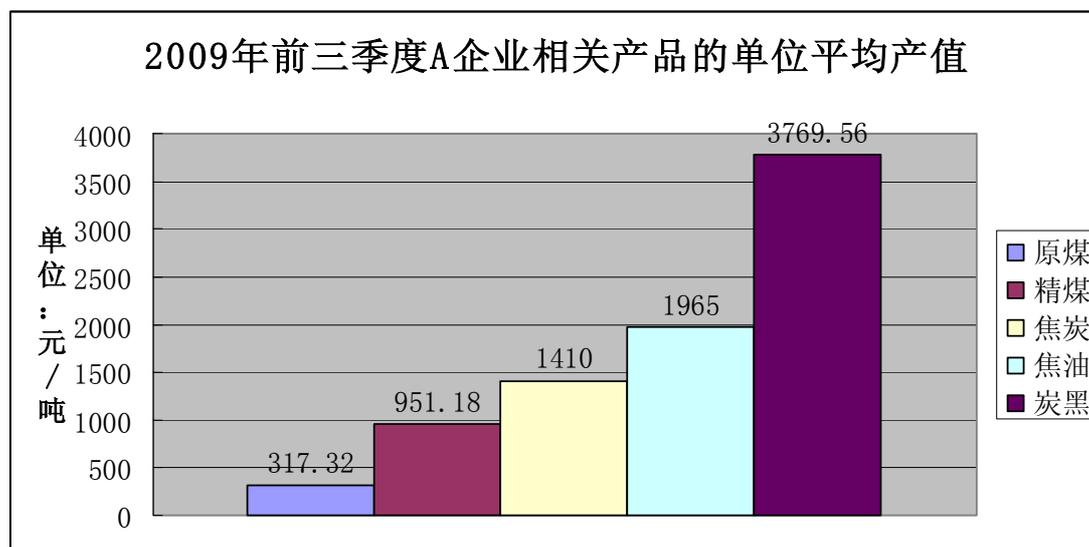


图 2 2009 年前三季度 A 企业相关产品的单位平均产值

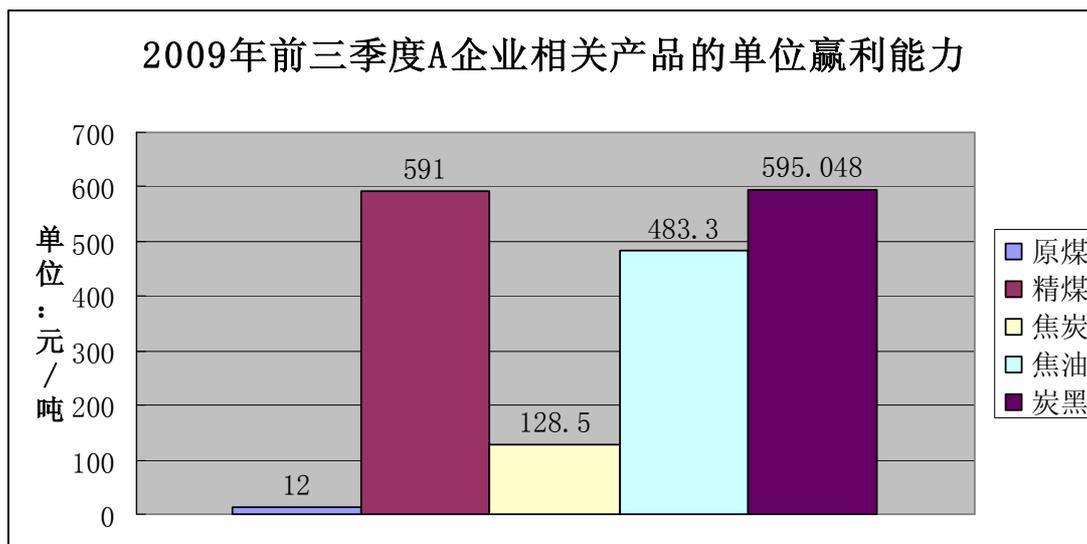


图3 2009年前三季度A企业相关产品单位赢利能力

由表2、图2、图3可知，“原煤——精煤——焦炭——焦油——炭黑”这条产业链中产品的单位附加值在逐渐上升，产品的赢利能力也明显增加（精煤与焦炭的赢利能力相比较时，应考虑炼焦过程中焦油和焦油的深加工产品的赢利能力）；精煤的产品附加值约是原煤的3倍，赢利能力约是原煤的49倍；炭黑的产品附加值，约是焦油的2倍，赢利能力约为焦油的1.2倍。这充分证明了煤炭企业走原煤深加工的循环经济发展模式的合理性与经济性。煤炭企业设计和延长产业链，对煤炭资源进行深加工，增加其附加值，具有明显的经济效益。煤炭企业走煤炭深加工之路，在提升自身产品附加值，实现良好经济效益和提高企业自身竞争力的同时，也为企业提供了一条可持续发展之路。

4 结语

由以上分析可知，煤炭企业走循环经济发展之路，不仅能够为企业自身带来很好的经济效益，实现企业的可持续发展，还能为社会带来很好的社会效益和环境效益，真正实现了经济效益、社会效益和环境效益的“三赢”。循环经济模式从整体来说是一个“资源消费—产品—再生资源”的闭环型物质流动模式，但具体运用到每个企业其模式会有所不同，故煤炭企业在发展循环经济时，应充分考虑企业的自身条件，结合周围环境，走符合自身发展的循环经济发展模式，不能一味的为了增加“废弃物”的利用量而盲目选择利用方式，也不能一味的为了提高产品的附加值而盲目的进行产业链的延伸。

参考文献

- [1]曹代功.煤炭工业循环经济发展模式及支持体系[M].地质出版社, 2007,12.
- [2]高小建,马保国.煤矸石资源化利用的经济效益与环境影响分析[J].中国矿业,2005(5):45-48
- [3]武平,李秀.粉煤灰烧结砖工艺及效益浅析[J].油田节能,2007(3):26—28.
- [4]李春生,李建国,张守成,魏红彬.利用煤矸石火力发电的效益分析—以焦作演马电厂为例[J].河南教育学院学报(自然科学版),1999(3):59-62
- [5]赵勋卓.烧结煤矸石多孔砖生产环境污染控制及环境效益分析[J].环境保护与循环经济,2008(8):18—19

The Analysis of Circular economy Integration Efficiency in Coal enterprises

Chen Jie, Du Zhuanping

School of Environment Science and Spatial Informatics, China University of Mining and Technology, Xuzhou, Jiangsu (221008)

Abstract

Resource consumption reduction, waste emissions reduction, and resources utilization optimization and rationalization are the requires for coal enterprises developing circular economy. In this article, firstly, analysing the overall efficiency change of the coal enterprises waste of resources before and after treatment. Secondly, in the horizontal rationalization of the economic benefits of resource utilization analysis, choose to the middlings, coal slurry, washed gangue and other low heat value of coal resource substitution of coal for electricity generation as an example of economic analysis. Re-analyzed the logical extension of industry chain of coal enterprises, and take deep processing of coal cycle economic model of economic rationality. Finally, coming to the conclusion of coal enterprises in the development of circular economy can truly bring economic, social and environmental benefits.

Key words: Coal enterprises; Circular economy; analysis of integration efficiency