

# 新汶矿区资源综合利用产业模式

刘灿浩, 田伟, 单绍磊

(新汶矿业集团公司 节能环保处, 山东新泰 271219)

**摘要:**新汶矿区以提高资源利用率为中心,以煤伴生资源、煤矸石等废弃资源深度开发为切入点,横向拓宽产业领域,纵向延伸产业链,构建形成了以“煤、电、化、建”为主体的矿区产业集群。通过以矸换煤、煤炭地下气化、煤矸石综合利用、煤炭深加工、矿山设备再制造、废水利用等多种途径,提升资源利用深度和广度,实现产业间的废弃资源、废旧产品与主导产业之间的半闭合连接,形成了“资源-产品-废弃物-再生资源”的资源综合利用模式,对于矿山企业特别是老矿区实现可持续发展具有一定借鉴意义。

**关键词:**综合利用;产业链;产业集群;生态环境

中图分类号:X705 文献标识码:C 文章编号:1006-8759(2010)04-0061-04

## XINWEN MINING INDUSTRY MODEL SUMMARY OF RESOURCES COMPREHENSIVE UTILIZATION

LIU Can-hao, TIAN Wei, SHAN Shao-Lei

(Energy Department of Environmental Protection Code, Shandong Xinwen Mining Group Company, Xintai 271219, China)

**Abstract:** In this paper, Xinwen Mining to increase the resource utilization as the center and associated resources, coal, coal gangue and other waste resources, depth of development as an entry point, lateral to broaden industries, the vertical extension of industrial chain, formed to build a “coal, electricity, chemical built” as the main mining industry cluster all right. Through a parting for coal, underground coal gasification, coal gangue comprehensive utilization of coal deep processing and mining equipment, remanufacturing, wastewater utilization of a variety of ways to enhance the depth and breadth of resource use to achieve inter-industry waste resources, waste products and the leading industry half-closed connection between the form of “resource - product - waste - renewable resources,” resource utilization patterns. For mining companies, especially the old mining areas to achieve sustainable development has some referential significance.

**Keywords:** utilization; chain; industry; cluster; environment

### 1 企业基本情况

新汶矿业集团是一家以国有资产为主体、多种所有制并存,以煤为主、多种产业共同发展的大型企业集团。2009年集团原煤产量2703万t,产

值403.76亿元,从“一煤独大”形成以“煤、电、化、建”为主体,机械制造、建筑建材、物流贸易等相关多元的产业新格局。企业经济实力不断跃升,产业格局逐步构建完善,发展区域不断拓展,盈利能力显著增强,社会贡献日益增长,职工生活水平明显提高,矿区综合环境质量明显改善,矿区百姓与企业共享着发展的成果,矿区经济发展、社会发展和

环境目标达到了一个新水平。

## 2 资源综合利用产业的构建

### 2.1 “能源-资源型”资源综合利用

稳定和发展以煤炭为基础的能源产品,积极开展薄煤层资源和边角煤柱资源的开采回收,提高煤炭资源的回采率,做好煤炭精加工,拓展煤炭深加工,低质煤炭就地转化优质能源,开发建设与煤炭综合利用匹配的低耗能产业,近年来集团公司煤炭资源回收率保持在88%。这条线的重点是扩大经营和增值经营,延伸发展市场需求的洗精煤、水煤浆、地下气化等洁净煤产品和深加工煤化工产品。形成以下几条产业链:采煤(含薄层煤)→原煤→洗选加工→矸石(煤泥)发电;精煤泥→水煤浆→煤化工;原煤→地下气化→煤化工;精煤→焦化→煤化工。

### 2.2 煤炭伴生资源综合利用

大力发展煤矸石发电、制砖,积极开发煤共伴生矿产资源,把资源的潜在经济价值转化为现实的经济优势;同时变水害为水利。这条线的核心在于延伸经营和关联经营,可形成以下资源产业链:采煤→煤矸石→发电;煤矸石(粉煤灰)→建材→建筑产业;煤层气→陶瓷→建筑安装→房产开发;煤矸石(粉煤灰)井下充填;采煤→矿井水→工业(民用)供水等。把矿区废物排放转变成资源开发,提高煤矸石发电量和煤矸石砖生产量,把石膏的生产利用与煤炭生产并重,化害为利,变废为宝。回收硫铁矿,根治矸石山自燃灾害。把矿井排水提高到开采地下水资源的高度,使矿井水资源化,开发供水产业;煤矿同时变为建材原料矿、硫铁矿和水源基地;开发新型建材产业。

### 2.3 地面资源综合利用开发

跳出传统的单一开发矿业的经营框框,整理矿区废弃土地,发展农林业生产,建设生态矿区,开展地质环境综合治理;利用恢复的土地种植速生造纸用材林,发展林纸一体化产业;利用电厂粉煤灰开发新型产品;支持和参与地方经济发展,与地方政府、农民共同开发共同经营,形成关联经营和辐射经营。对采煤塌陷区、治理采沙坑、废弃石灰石开采场、矸石利用后的腾空矸石山堆放场等受损害和占用的土地统一规划,进行土地整治和综合开发;发展非煤产业用地、改善职工生活住宅建设用地等。形成以下产业链:采矿→废弃土地→

土地复垦→土地改良→高效生态农业;石膏→石膏板←纸←纸浆←林业。重点项目与生态矿区建设规划结合,实施汶河流域综合治理与生态重建工程,塌陷地、沙化(盐碱)地土壤改良,大规模速生林场及林纸一体化项目,搞好生活废物有机堆肥与利用,拉长农业废弃物综合利用产业链。

### 2.4 废物资源化

形成脱硫剂(石灰)→电厂烟气脱硫→脱硫石膏→石膏建材;造纸黑液→煤泥水煤浆(型煤)→发电(或民用);生活(生产)污废水→水处理→中水系统→回用等。重点发展项目包括石膏新型建材项目、盐化工盐泥等废弃物利用项目、垃圾堆肥项目、造纸厂黑液生产水煤浆(发电)、矿区节水及中水回用工程等,矿区污废水集中输送到新汶污水处理厂进行净化处理后再统一回用。

### 2.5 再生资源产业发展。

新矿集团建成了矿山设备再制造基地。项目全部投资约2亿元,全部达产后年再制造10万台套隔爆电机及配件和5万台套矿用减速器及配件。年利用废旧矿山机械核心零部件10000t左右,材料利用率在70%左右,与生产同等原新品相比,减少使用新钢铁7000t,按照钢铁行业清洁生产标准(HJ/T189-2006)要求吨钢耗标煤量0.6t,排放SO<sub>2</sub>约2.0kg、节约标煤4200t,减少生产新钢铁的SO<sub>2</sub>排放量14t,CO<sub>2</sub>排放量10500t,有效地实现资源的循环节约和高效利用。

## 3 矿区“三废”综合利用情况

### 3.1 煤矸石综合利用情况。

新矿集团年排放煤矸石500万t,矿区尚有15座煤矸石山,总堆存量3540万t,占地84.1hm<sup>2</sup>。新矿集团十分重视煤矸石的综合利用工作,煤矸石综合利用近年来呈现出“利用渠道广、技术含量高、附加值高”的特点。目前新矿集团年煤矸石综合利用量580万t,综合利用率达到115%,综合利用量已超出了当年的煤矸石产出量,一座座多年堆积起来的矸石山在逐年减少,目前已有11座矸石山拆除矸石运输系统,实现矸石不上山。煤矸石综合利用年产值达10余亿元,特别是在以矸换煤、矸石制砖、矸石发电、生产混凝土骨料等方面已经形成了产业,推动了新矿资源节约、环境友好、生态文明、和谐矿区的建设。主要利用途径:①煤矸石充填置换煤炭;②煤矸石制砖及相

关产业;③煤矸石发电;④煤矸石生产混凝土骨料;⑤煤矸石复垦造田;⑥煤矸石筑路。

### 3.2 废水综合利用

新矿集团加大对矿区废水的治理和综合利用力度,全部实现了废水达标排放,部分实现中水回用,个别尝试深加工成矿泉水等水资源综合利用体系。公司 COD 排放 2009 年比 2005 年下降 13.3%,年均下降 3.32%。减排 COD 量 2007 年 780t、2008 年 713t、2009 年 698t。

矿井水处理及利用:投资 6 000 多万元建设了 11 座矿井水处理站,设计处理能力 5 300 万 t/h,矿井水回用率达 71%。通过实施分级处理、分质供水,已经成功开辟了四个应用途径:一是应用于地面灌溉和绿化;二是应用于电力、煤炭洗选、冶金、造纸生产;三是经电渗析处理供居民洗浴、饮用,部分被加工成矿泉水外销;四是推广矿井水地源热泵高新技术项目,利用地热达到冬季取暖、夏季降温,替代矿区氟利昂制冷和冬季采暖锅炉。

生活污水处理及利用:目前已投资近 3 000 万元建立了 11 座生活污水处理厂,处理能力达 630 万 t/h。处理后的生活污水部分作为电厂循环水、矿区中水予以回用,其余达标排放。

煤泥水、造纸黑液综合利用情况:所有洗煤厂的洗煤水 100%实现了一级闭路循环。

### 3.3 废气处理利用

废气治理实现了“以废制废”,电厂脱硫剂使用电石渣,良达电厂使用造纸黑液作为脱硫剂。部分电厂实施循环水供暖工程,将电厂凉水塔本来散失的热量进行余热回收,目前已有三家电厂完成了技改工程,年可回收余热几万吨。水泥回转窑窑头、窑尾的废气里留有一定的余热,研发使用复合发电技术并建成了一座装机容量为 15MW 的电厂,可满足自身生产用电的 30%以上,成为国内首家在联合国注册的 CDM 项目。

## 4 综合利用核心技术研发与应用

该集团重视技术研发工作,先后建成国家级技术中心、院士工作站、博士后科研工作站和泰山学者岗位,中心现有工程技术人员 1 230 人,其中教授级高工、工程研究员 20 人,高级工程师 320 人,工程师 650 人,其他人员 240 人,完成科研和新技术推广项目 1 380 项,科技贡献率和成果转化率达到 46%和 86%,技术创新能力列全国煤

炭行业第 9 位。重点在以下技术方面取得突破。

### 4.1 以矸换煤绿色开采技术

集团公司通过多年技术研发已经形成自主知识产权的矸石充填方式主要有三种,一是井下原生矸石充填与开采一体化技术,该技术通过鉴定已达国际先进水平;二是“综采工作面高效机械化矸石充填技术”,该技术经过鉴定达到国际领先水平;三是似膏体自流充填技术,该技术经鉴定已达国际先进水平。这些技术的研发成功为“以矸换煤”技术在全行业的推广奠定了基础。

### 4.2 煤炭地下气化技术

煤炭地下气化技术是新汶矿业集团公司“十五”期间的重点科技攻关项目。集团公司有四家煤炭地下气化项目,其中鄂庄矿煤炭地下气化站是国家高新技术研究发展计划(“863”计划)实验研究基地,也是国家技术工业性试验的现场试验点,所产煤气目前主要向泰山阳光陶瓷公司窑炉输送,实现了气化煤气在陶瓷工业应用上的新突破,并用于 400kW 内燃发电机组发电。

### 4.3 薄煤层采煤技术

该集团研制的薄煤层采煤设备-MZ 系列采煤钻机,整机性能达到国际先进水平,具有独立的知识产权,利用螺旋叶片旋转推入煤层内,使钻杆边推进边将切削的煤带出,采煤钻机为三轴联动式,实现三轴联动钻进。实现无人工作面独头采煤,达到本质安全,提高工业储量,延长矿井服务年限。

### 4.4 高效煤粉锅炉燃烧技术

该技术的核心是煤粉炉,它的炉膛是用水冷壁炉墙围成的大空间炉膛,磨碎的煤粉(颗粒直径约为 0.005~0.01mm)和空气经喷燃器混合后,喷入炉膛燃烧。煤粉锅炉系统主要分为四个系统:储粉供粉系统、燃烧与换热系统、烟气净化系统和自动控制系统。煤粉的燃烧分着火前的准备阶段、燃烧阶段和燃尽阶段。与此对应,炉膛分三个区域:喷燃器出口附近为着火区,出口的前方为燃烧区,燃烧区一直到炉膛出口为燃尽区。

### 4.5 矿山设备再制造技术

积极发展矿区静脉产业,建成了矿山设备再制造基地。矿山设备再制造主要采用包括纳米电刷镀、高速电弧喷涂、纳米自修复添加剂技术和激光表面熔覆技术等,通过原材料(废旧矿用减速器和隔爆电动机)→拆解→清洗→检测→对可再制造件进行再制造加工→再制造后加工(车、铣、刨、

磨、镗)→检验→(直接利用件+再制造件+新件)组装→试验→防腐→包装等程序,对矿山废旧设备实现就地再生。

#### 4.6 煤矸石制砖技术

成功研制了全硬塑矸石制砖机成套设备,该设备被国家列为“火炬”计划,拥有三项自主知识产权,是国家重大装备国产化项目和国家级新型产品。荣获第四届国际屋面材料生产博览会优秀新产品称号,产品销往省内外及蒙古国。该技术解决了矸石堆存污染环境及占压土地的问题,符合国家产业政策,满足墙体材料改革需要,替代粘土制砖,具有利废、节地、节能和环境保护等优点。

### 5 结论

(上接第 47 页)

(2)为了消除高频吻合效应的影响,选取不同厚度的玻璃,用于安装隔声窗,玻璃之间留 20 mm 或 40 mm 的间距;

(3)里层玻璃的安装要有一定的倾斜度,以利于消除驻波。

(4)为了保证隔声门窗的严密性,在边缘处采用压条,这不仅能起到密封作用,还能起到有效阻尼用途,减少玻璃受到激振而透声,隔声量大于 27 dB(A),达到了较理想的效果。

#### 3.4 电机房的通风散热

电机房门、窗改用隔声门、窗,致使电机房内空气不流通,电机无法散热,为保证电机运行时温度正常,在机房内安装流量为 11 000m<sup>3</sup>/h 的低噪声通风机将室内热空气抽出,在通风机对角处安装进风消声器将室外冷空气引入,达到冷热空气的交换,确保电机散热。

为改善值班人员的工作环境,值班室用隔声门、窗隔声,值班人员可通过隔声门观察到电机的运行情况。

(上接第 60 页)

行业历史性调整转型任务。以发展循环经济为切入点,实现各种主要污染的最小化排放和矿井废水、固体废物的利用,从而逐步达到循环经济的生

新矿集团的资源综合利用模式概况来说,就是以低碳经济和循环经济发展思想贯穿始终,以提高资源利用率为中心,以煤伴生资源、煤矸石等废弃资源深度开发为切入点,横向拓宽产业领域,纵向延伸产业链条,形成以“煤、电、化、建”为主体的矿区产业集群。通过以矸换煤、煤炭地下气化、煤矸石综合利用、煤炭深加工、矿山设备再制造、矿井水利用和废气综合治理等多种途径,提升资源利用的深度和广度,实现产业间的废弃资源、废旧产品与主导产业之间的半闭合连接,形成了“资源-产品-废弃物-再生资源”的新型矿山资源利用模式,对于以煤为主的衰退期矿区来说,拓展其他产业,延长企业寿命,实施矿区转型,实现矿区可持续发展具有一定的借鉴意义。

### 4 运行效果及效益分析

#4、丁三、己四风井降噪工程结束后,经过近半年的试运行,委托平顶山市环境监测中心站对改造后的风井噪声进行了现场监测,监测结果见表 3。

表 3 #4、丁三、己四风井治理后昼夜间噪声最高值 dB(A)

测试地点	风井名称		
	#4	丁三	己四
国家标准		60/50	
声源(电机房)	84.4	86.7	82.8
北边界(昼/夜)	48.9/48.6	50.0/48.1	48.9/44.0
南边界(昼/夜)	54.1/48.5	53.1/46.3	49.4/44.44
西边界(昼/夜)	50.2/48.5	57.0/47.9	52.1/49.3
东边界(昼/夜)	57.4/48.5	57.1/49.3	50.2/49.9
值班室	48.6	50.6	51.4

通过监测结果可以看出,各风井全部到达国家规定的二类混合区排放标准,且年免缴排污费 39.6 万元,取得了良好的社会效益、环境效益和经济效益。

产模式。确保煤炭资源安全,实现煤炭企业可持续发展战略。