

## 矿产资源领域循环经济发展模式探讨

郭 敏, 卢业授, 贾志红, 钟自佳

(中国矿业联合会, 北京 100013)

**摘 要:** 矿产资源领域循环经济发展, 是全面贯彻落实科学发展观, 实现建设资源节约型、环境友好型社会的重要组成部分, 是推进绿色矿业, 实现低碳经济的重要基础。本文通过对四川省攀枝花市、江铜集团、首钢矿业公司、同煤集团等循环经济试点单位循环经济发展情况系统调查研究, 总结并提出我国矿产资源领域循环经济发展模式, 及需要国家出台政策支持。

**关键词:** 矿产资源; 循环经济; 模式

**中图分类号:** F407.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4051 (2010) 08-0030-04

### The recycling economy development in the field of mineral resources

GUO Min, LU Ye-shou, JIA Zhi-hong, ZHONG Zi-jia

(China Mining Association, Beijing 100013, China)

**Abstract:** The recycling economy development in the field of mineral resources is not only the important component of the scientific development concept, the building of a resource-saving and environment-friendly society, but also the important basis of green mining and a low carbon economy. Panzhihua City, Sichuan Province, Jiangxi Copper Group, Shougang Mining Company, Datong Coal Group and other recycling economy pilot units provided the models for us. In this paper, we summarize and establish the recycling economy development model in the field of mineral resources, and the supporting policy through the systematic survey research.

**Key words:** mineral resources; recycling economy; model

矿产资源领域循环经济发展, 是全面贯彻落实科学发展观, 实现建设资源节约型、环境友好型社会的重要组成部分, 是推进绿色矿业, 实现低碳经济的重要基础。

循环经济在我国尚处于起步阶段。但近些年来, 在国家大力发展循环经济的政策推动下, 在各级政府、部门和矿山企业的高度重视下, 尤其是 2005 年 10 月国家发改委环资〔2005〕2199 号文“关于组织开展循环经济试点(第一批)工作的通知”的发布, 给全国各行各业、各级地方政府发展循环经济起到了极其重要的指导和推动作用。各试点单位积极制定循环经济发展规划、目标及项目实施方案, 循环经济工作取得了重要进展。本文通过对四川省攀枝花市、江铜集团、首钢矿业公司、同煤集团等矿业领域循环经济试

点单位循环经济发展情况进行系统的调查研究后, 总结提出了我国矿产资源领域循环经济的发展模式, 及需要国家出台政策支持。

#### 1 我国矿业城市及重点行业循环经济发展模式

##### 1.1 矿业城市区域性循环经济发展模式

目前, 我国有矿业城市 178 座, 占全国城市的 1/3, 人口 3.1 亿人, 占全国人口的 25%。而在这些矿业城市中, 有 18 座即占 10% 的资源已经枯竭, 有约 70% 处于中年期也将面临资源枯竭问题。未雨绸缪, 矿业城市发展循环经济就显得尤为重要, 探索矿业城市的循环经济发展模式, 对于解决矿业城市可持续发展无疑成为一种非常好的思路。

攀枝花市共发现矿产 76 种, 其中钒、钛蕴藏量分别占全国的 63% 和 93%。四川攀枝花钒钛产业园区, 是四川省 23 个重点开发区之一, 是四川省循环经济试点园区。现园区形成了 8 大产业: ① 钒产业(五氧化二钒、钒铁); ② 钛产业(富钛

收稿日期: 2010-03-15

作者简介: 郭 敏 (1972-), 环境材料学硕士, 主要从事矿产资源综合利用和矿山生态环境保护相关政策的调查研究工作。

料、钛白粉、四氯化钛、海绵钛、钛铁)；③磷产业(黄磷、磷酸盐、磷化工产品)；④硅产业(硅铁合金、碳化硅、高铝球陶瓷、水泥)⑤铝产业(电解铝、硫酸铝)；⑥钢铁产业(优质钢、铁粉、铁精矿、钢铁制品)；⑦基础化工产业(硫酸、烧碱、液氯)；⑧其他产业(银、铜、钴、镍、建材等)；

通过对攀枝花市钒钛产业园区的实地调研，使我们体会到循环经济的发展不是某个企业或某个部门的工作，而应是一个区域性的、企业间的、企业内的循环(图1)。攀枝花市钒钛产业园区循环经济的发展模式，为我国矿业行业区域性循环经济的发展提供了一个很好的发展方向。

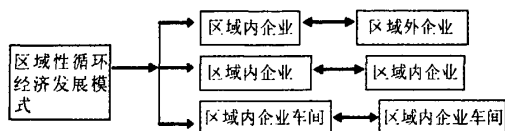


图1 区域性循环经济发展模式图

## 1.2 重点行业循环经济发展模式

近年来，我国矿业企业通过落实科学发展观，大力开展资源综合利用，延长和拓宽产业链，把循环经济理念贯穿于企业矿产资源开发利用的各个环节，从实践中探索出了一条合理开发利用资源、发展循环经济的可持续发展的新型工业化道路。总结我国有色、冶金及煤炭矿山企业循环经济发展模式，总体来讲，主要包括纵向产业链延伸、横向提高资源综合利用水平两个途径，具体做法主要包括以下几个方面。

### (1) 科学规划，合理布局，规范开采

通过地质勘查规划，强化对矿床的综合勘查、综合评价，通过矿产资源规划优化勘查、开发布局中，推进整装勘查、资源整合、兼并重组，将企业做强做大，使其能运用充沛的资金和技术实力将循环经济作为企业结构调整，转变发展式的主要内容，并按计划落实具体要求(如节能减排月度指标，延长产业链技术路线，定期淘汰落后产能、工艺技术和设备等)。政府要把开发利用方案中回收率指标和综合利用指标作为是否授让矿业权的先决条件，同时严格执行安全评价、矿山地质环境评估和环境影响评价，使矿产资源开发做到科学、合理、规范，达到资源节约、环境友好型矿山的目标。

(2) 生产矿山精心组织科学开采，最大限度地充分合理利用资源，老矿山扩展境界内储量，

## 稳定矿山产能

科学开采就是要求单矿种生产矿山，以改革采矿方法、选矿工艺为核心，通过科技攻关，大幅度提高开采回采率、选矿回收率；综合资源类矿山，则要把提高综合利用率为主要奋斗目标，希望通过新“三率”(开采回采率、选矿回收率、综合利用率)的实施和监督，把全国矿山平均资源利用水平从大致50%(采一半丢一半)提高到采七弃三的水平。

稳定产能，实现可持续发展是生产矿山的当务之急。自2004年《全国危机矿山找矿规划纲要》实施以来，一些资源潜力较好的大中型矿山，尤其是资源面临枯竭危机的矿山企业，针对矿山进入中深部开采、资源储量减少、矿山生产能力下降的实际，按照“理论指导、技术优先、探边摸底、拓展外围”的原则，积极开展矿区深部及外围找矿工作；通过境界优化、边坡挖潜、扩帮和深部资源勘查等重点工程，增加境界内资源储量，千方百计延长服务年限；解决部分矿山企业职工就业，促进危机矿山和矿业城市(镇)的经济发展和社会稳定，实现经济社会双重效益。

### (3) 以循环经济作为推进低碳经济的抓手

低碳经济是以低能耗、低排放、低污染为基础的经济模式，其实质是提高资源利用率和创建清洁能源结构，核心是技术、制度创新和发展观的转变。对矿业来讲，低碳经济是一种全新的发展模式，也是促进矿业经济持续健康发展的必由之路。矿业低碳经济的发展，必须有一个明确路线图和各阶段的目标任务，而眼下当务之急则是确定抓手，避免无从下手的局面。国内不少专家把发展低碳经济的目光锁定在了循环经济上，中国煤炭工业协会会长王显政认为：目前，全国建设成了一批以塔山煤矿循环经济园区为代表的循环经济产业园，这些园区发展模式代表了煤炭结构调整、促进产业升级、协调发展的成功案例，引领了煤炭行业节约发展、清洁发展、安全发展和可持续发展的方向，符合低碳经济的要求。我们认为，这应该是矿业实现低碳经济现实可行的路径。

(4) 政府主导、科技引领，提高低、贫、杂矿资源利用效率

当前，我国有大量低品位矿、成份复杂矿，由于技术经济不过关而成为呆矿，使大量资金、资源被埋没。解放这批呆矿，将其转化为经济优势是循环经济的重要任务。我们曾有过金川、白

云鄂博、攀枝花三大贫杂矿综合利用成功突破的经验,显示政府强力的组织引导,大规模投资和锲而不舍的攻关这三个要素缺一不可,也说明单靠企业是不行的。这些经验可以延续至今,即政府引导、多元化投资,以企业为主的产、学、研联合科技攻关,坚持数年,必有收获。一旦某个矿种(如南方的菱铁矿、胶磷矿、辽宁硼镁铁矿等)在技术、经济获得突破,即可解放数十亿吨呆滞资源,也可对缓解我国资源瓶颈约束做出贡献。

(5) 循环经济为矿山固体废弃物、废水、废气再利用和资源化带来新机遇

我国积存有上百亿吨固体废弃物和大量矿山废水、废气,通过不懈努力,在“三废”利用方面取得一些成绩。比如对煤矸石、尾矿、废石等资源的综合利用,包括煤矸石发电、煤矸石制砖、采煤沉陷区充填、土地复垦、煤矸石生产生物复合肥料、井下充填置换煤柱提高回采率等。尾矿资源的开发利用,主要包括有价金属和非金属元素再选、尾矿制作高附加值材料(碎石、水泥、轻骨料等)、磁化尾矿做土壤改良剂、尾矿充填等。

生产废水的循环利用,本着标本兼治的原则,从减排和治污两个方面,推进矿井水、工业废水及生活污水综合利用。一是从源头上减少矿井水排放,甚至实现零排放;二是加大污水治理力度,对工业废水降级回用和密闭循环使用,废水复用率可达90%以上,剩余的实现达标排放。

冶炼厂生产过程中产生的废气,主要是通过技术改造,采用烟气动力波除尘等先进工艺技术和装备,对尾气通过收尘、制酸等工艺处理,最大限度地减少烟尘、二氧化硫等气体排放;另外,冶炼企业对高炉余热进行回收利用。对余热和废气的综合利用,既提高了经济效益,又减少了对环境的污染。

当前尾矿综合利用存在许多瓶颈:尾矿综合利用率比较低,未能实现规模化、产业化;技术研究投入不够,高附加值的技术工艺薄弱,科技成果转化难,产业竞争力不够。抓好尾矿、废水、废气综合利用技术是关键,政策是保障。为此建议:①应建议一套完整、高效、彼此协调的资源尾矿综合利用法规体系,制定固体废弃综合利用专项规划,力争2015年全国尾矿利用率达到30%,新排尾矿量减少20%;同时,落实减免资源税费等优惠政策;②加强矿山“三废”综合利用技术创新,研发先进工艺、技术、设备及成果

转化,发挥向导示范作用;③使用好财政资金支持,实施“以奖代补”新政,提高资金使用效率;④加强开发准入管理,安全生产管理和监督管理。

#### (6) 全面推进绿色矿山建设

保护环境,建设绿色矿山是矿产资源领域发展循环的一项重要内容。针对采、选生产形成的排土场、尾矿库、塌陷区等,通过技术攻关,实施无害化处理,如对废弃土地进行复垦开发利用,植树造林、防止水土流失,既节约了土地,又改善了矿区周围的生态环境。但这些仅仅是绿色矿山的初级阶段,进一步应是变被动的治理环境为主动的经营环境,将生产过程中产生的废料作为发展经济的原料和生态建设的要素加以再利用。有的矿山通过集成高端技术建设生态矿山,成为“采煤不见煤,出煤不烧煤,用水不排水、排矸不提矸”的绿色矿井。再高阶段是倡导绿色开采。绿色开采内涵主要表现在改进开采技术,减轻对地表的扰动和水土破坏,减少废弃物排放,如采用保水开采技术、煤与瓦斯共采技术、采矿与生态恢复一体化技术等,达到资源与环境协调发展的绿色可持续发展模式,对此国家也应制定相应的鼓励或优惠政策。

#### (7) 建立循环经济工业园区一向循环经济的高层次迈进

循环经济有三个层次,一是企业内部的循环,二是同行业企业间的循环,最高层次是跨区域、跨行业、跨企业间的大循环,即建成循环工业园区。我国第一个煤炭循环经济园区—塔山工业园区,第一个冶金矿山循环经济园区—攀枝花钒钛产业园区以及其后建成的青海柴达木循环经济试验区,它们的共同特点是:整个工业园区是一个名符其实的大循环经济运行模式,某一行业、一个企业的废料、余热、处理后的中水,成为另一行业企业的上游原材料,全面实现了减量化、资源化、再利用,基本没有废弃物。而这一切都和绿色矿业合拍,这应是我们长期追求的目标,作到了这一点就使传统矿业完成了华丽的转身。

#### (8) 实施适应循环经济要求的精益管理

循环经济对资源节约、节能减排和资源再利用与管理,不仅仅是一种简单的节约成本措施,更重要的是一种增收节支的市场机制,它能够达到资源最佳配置、生产效率提高和成本减少的多盈效果。同时,经营控制中要贯穿精益管理思想,通过对技术、工艺、装备、流程、操作、管理等进行改进,不断消除各种运转浪费,提高资源利

用效率。与传统管理方式相比，精益管理可以在循环工业园区内，把企业生产内外部诸多环节实现紧密衔接，实现资源最优配置、最佳利用，获得节约投资和物流改革双重效益，而不仅仅是号召员工节约一张纸、一度电。

3 国家给予的支持

3.1 项目支持

(1) 对于已达到循环经济项目建议书深度的项目，国家需给予必要的财政资金补助，并加快项目的审批过程，放宽项目的对外交流与技术、设备引进限制。

(2) 对难选氧化矿、废石堆浸湿法提铜和井下矿溶浸提铜、生物硫化技术回收废水中铜、矿山尾矿有价元素综合回收利用等技术研究，是支撑企业循环经济的关键技术，需请国家支持对外合资合作或必要的技术交流与引进。

(3) 技术创新的资金支持。如云锡集团近年来在深加工方面做了大量技术创新工作，并取得了很好的效果。发展循环经济，需要进一步做大量的技术创新工作，开发适应企业发展循环经济的新技术、新产品及新设备，建议国家给予企业技术创新的资金支持。

(4) 煤炭地下气化技术研究工业性试验项目，建议国家给予资金支持。

3.2 政策支持

(1) 给予企业勘探资源的资金支持。矿山企业属于资源型企业，资源是企业发展循环经济的基础。因此，企业需要在资源勘探上做大量工作，需要大量的资金勘探资源，提高企业资源的保障水平。建议国家鼓励和支持老企业深部周边勘查资源，在勘探资金上给予企业适当的支持。

(2) 给予税收减免、技术设备、土地征用等方面的政策优惠。作为循环经济项目的实施，许多技术研究深度浅、研究周期长、投入大、风险高。企业只有在取得经济效益的同时，才能更多的获得社会效益和环境效益。因此，建议国家制定相应的税收减免、技术设备、土地征用等方面的优惠政策，引导企业在遵照循环经济发展模式上进行生产。

(3) 由于行业统计口径不同，有色金属企业尚无矿产资源总回收率和共伴生矿综合利用率、工业固体废物综合利用率等指标。需要由国家针对不同行业，统一或分别制定、发布循环经济统计评价指标，并列入正常统计报表编报，以便国家有关部门和企业明确与评价循环经济实施效果。

(4) 目前，矿产资源税均按照原矿开采规模征收，未体现对贫富矿和普通铁矿与多金属共生矿利用难度的差异，使企业税负过高，综合利用技术进步慢。建议国家考虑差异性，制订不同的征收标准。对回收利用的表外废石，免征资源税和资源补偿费。

(5) 大力推广循环经济的成功技术和运行模式。循环经济作为一种新的发展模式，企业装备、技术管理在本行业里面是都是很先进的，但对其它行业的技术了解有限。需要建立一种跨地区、跨行业的循环经济发展模式，某种物料对于一个企业来说是废料，但对需要和行业来讲，是难得的原料。加强跨行业的技术需求和原料需求的交流，对国家推行循环经济发展具有重要作用。只有达到“工业园区化、行业一体化、产业关联化、产品多元化”，全面实现“废物资源化、资源消耗减量化、公共资源的共享化”。

\*\*\*\*\*

美国威猛露天采矿设备——地平王客户日在沪隆重举行

日前，在百莱玛设备有限公司位于上海外高桥保税区的培训中心举行了美国威猛露天采矿设备（地平王）客户日活动。来自全国的多家矿产企业参与了此次活动。通过客户日，让客户更全面地了解百莱玛设备和美国威猛公司的文化及历史，了解美国威猛“地平王”产品的优越性，

美国威猛公司结合创新的科技、精良的设计以及 55 年以来在岩石切割方面积累的经验以及 20 多年的液压研发与应用，得以开发出适应市场需求的“地平王”设备——精细露天采矿及地面平整设备。它可以完全避免使用传统的钻井、爆破、破碎等方法所带来的弊端，一机多用，能够提供所需的生产能力，且最大限度减少其他相关成本、受制约因素、额外支持设备，人工需求也得到有效降低。