

# 发挥资源产业优势, 做足铜文章

## ——基于黄石有色金属行业发展循环经济的思考

方月梅<sup>1,2</sup>, 张晓玲<sup>1,2</sup>, 肖文胜<sup>1</sup>

(1. 湖北理工学院环境科学与工程学院, 湖北黄石 435003;

2. 长江中游矿冶文化与经济社会发展研究中心, 湖北黄石 435003)

**摘要:** 该文简要介绍了黄石铜矿资源的特点及现状, 论述了黄石发展铜产业循环经济的必要性。提出了黄石发展铜业循环经济的途径要以资源的高效综合利用和循环利用为核心, 构建“矿山铜—粗铜—电解铜—铜箔(铜管铜杆、铜合金)—电子元器件(电线电缆、高精度装备部件)”和“矿山铜—粗铜—电解铜—铜型材—铜板带—高档家电部件等”延伸产业链; 剖析了黄石铜业循环经济产业链特点及黄石市发展铜产业存在的问题, 并提出了针对性的建议。

**关键词:** 铜业循环经济; 综合利用; 模式; 产业链

**中图分类号:** F127   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1671-2404(2013)55-0068-05

黄石是中国重要的有色矿产生产基地, 是中国青铜文化的发祥地, 早在 3000 多年前的商周时期, 我们的祖先就在这里大兴炉冶, 留下了享誉中外的铜绿山古铜矿遗址, 素有“矿冶之乡”、“青铜古都”等美誉。铜产业一直是黄石的特色和支柱产业, 自建市以来, 黄石累计向国家提供铜精矿 74.13 万吨、铜 270 万吨、为国家作出了巨大贡献。但铜企业长期粗放式生产, 资源能源消耗大, 三废污染严重; 产品一直处于产业链的低端, 附加值低, 产业优势没充分发挥; 而且经过建国以来 60 多年的大规模开采, 黄石市主要矿产资源进入了开采晚期, 铜矿石供需缺口近 90%, 资源优势逐渐弱化。随着 2009 年黄石获批为第二批资源枯竭型试点城市, 市政府提出了“要将黄石打造成全国铜产业基地、打造以大冶有色为龙头的千亿铜产业集群”的发展战略, 将黄石建成全国资源型城市转型示范市和“两型”社会示范市。打造千亿铜产业集群, 资源是巨大的“瓶颈”, 必须提高矿产资源的综合利用率, 探寻可持续、环境友好、创新型的铜业循环经济产业模式。

### 1 黄石铜业发展循环经济的必要性

#### 1.1 资源的约束

打造千亿铜产业集群, 资源是巨大的“瓶颈”。黄石铜的保有储量只占累计探明储量的 39.68%, 可开采资源严重不足。目前, 大冶有色自产矿山铜 2 万吨/年, “十二五”规划中将提升至 4 万吨, 但届时年产粗铜有望达到 40 万吨, 自给率仍只有 10%。作为黄石市铜产业龙头, 大冶有色铜冶炼原料自给率不足 11%, 远低于全国铜冶炼原料自给率 26% 的平均水平。提高资源利用效率, 才能实现资源的可持续利用。能否抢占铜资源这一战略制高点, 在很大程度上将决定“千亿铜产业集群”建设的进程。

#### 1.2 资源枯竭型城市转型的需要

黄石典型的资源型城市, 其经济发展史实质上是一部资源开发史, 资源的开发利用奠定了黄石的产业基础。但长期大规模、高强度的开采不仅使资源日益衰减、甚至枯竭, 而且与之伴生的产业模式在畸形发展的轨道上愈显窘迫。资源的有限性和不可再生性决定了资源枯竭型城市无法回避转型的问题。实现资源型城市转型, 是促进经济、社会可持续发展的必由之路。推进黄石资源枯竭型城市成功转型, 必须大力发展循环经济。

#### 1.3 节能减排压力大

有色金属工业是资源和能源消耗大户, 加强节

收稿日期: 2012-09-01

作者简介: 方月梅, 副教授, 教研室主任, 主要从事环境保护等方面的研究; 肖文胜, 教授, 院长, 主要从事环境与科学工程的教学及科研工作。

能减排和资源综合利用对有色金属工业提高效益和可持续发展具有重要意义。黄石铜矿产资源的特点是小矿多、大矿少;共生矿多、单一矿少;难选冶矿多、易选矿少,由此造成选冶流程长,工艺复杂,直接导致能耗高、水耗大、污染物排放量大。同时随着生产规模的不断扩大,能源消耗,“三废”排放总量还在增加,产业节能减排的任务十分艰巨。

#### 1.4 铜产业可持续发展的需要

黄石现共有8家铜加工企业,但规模普遍不大,而且基本上以普通产品为主,产品技术含量不高,附加值低,资源利用效益差。如果继续沿袭拼资源、拼消耗、拼能源的传统经济增长模式,必将引发资源和原材料的供应紧张问题,铜产业企业正面临着沉重的生存压力。黄石在利用铜上大部分停留在中端产品阴极铜、铜板带及少量电缆制造等铜终端产品,从很多优势来看,铜产业发展在黄石有很大的发展空间。铜产业要想实现可持续发展,必须走出单纯以铜矿资源消耗为基础的小圈子,逐渐向高附加值和深度加工的铜业方面发展,突破产业结构单一的瓶颈,寻求新的经济增长点。走铜业循环经济之路是新时期铜产业企业发展的内在需求。

## 2 黄石铜产业循环经济的发展模式

### 2.1 铜产业循环经济

铜产业循环经济是指遵循矿产物质自身特性和自然生态规律,按其勘查、采选冶炼生产、深加工、消费等过程,在系统内部通过节能降耗、资源综合利用、废物交换、循环利用、清洁生产等手段,实现资源流和能源流的闭环流动,构建追求物质和能量利用效率的最大化和废物产生的最小化,以资源的高效综合利用和循环利用为核心的“矿产勘查—矿产资源—产品—废弃物—再生矿产资源—最终排放”的循环发展模式。通过产业结构调整,以主导产业链为核心,根据矿产资源情况和配套产业情况,建立各产业间的共生耦合关系,形成纵横交错的网络化、立体式循环经济框架,通过综合加工、综合利用,延长铜产业链条,实现经济效益、环境效益和社会效益的最大化。

### 2.2 黄石铜业循环经济产业链模式

铜业循环经济是以铜矿勘查开采和选冶加工为起点的,矿业开采的固体废弃物、矿坑水、受损的土地、生态环境以及选冶生产过程的废水、废气和废渣

都是宝贵的二次资源。铜矿产资源产业是资源和能源消耗大户,但铜产业在应用节能型技术、采用先进冶金工艺流程、减少环境污染等方面发展循环经济的潜力依然很大。

黄石发展铜业循环经济以大冶有色金属有限公司为龙头,以长乐循环经济园为依托,提高余热、烟气、固废等资源的回收利用率,减少污染物排放,抓好以金谷铜业为重点的废铜再利用、大冶凯宇再生资源利用有限公司电镀泥回收综合利用和大冶有色金属有限公司硫酸三系及冶炼炉的改造等;推进铜箔、铜线材、铜管、铜板带、铜线杆和各类铜制品等产品的延伸开发,鼓励开发和引进机电产品、电子信息、高档家电以及大型成套设备的铜部件生产项目,构建“矿山铜—粗铜—电解铜—铜箔(铜管铜杆、铜合金)—电子元器件(电线电缆、高精度装备部件)”和“矿山铜—粗铜—电解铜—铜型材—铜板带—高档家电部件等”延伸产业链;积极发展青铜文化和工业旅游矿山工业,走出一条矿业与旅游共兴的新路;矿业生产为旅游开发提供资源、旅游为矿业经营扬名造势的优势互补,缓解了“资源不足,产业结构单一”的矛盾,构建起人与环境和谐共生,资源与自然协调发展的循环经济模式。

## 3 黄石铜业循环经济产业链特点

### 3.1 铜矿资源节约和综合利用

黄石铜矿产资源的特点是:矿床规模总体偏小,共(伴)生矿床多,开发利用难度大。要加大低品位、难利用资源的综合利用。采用先进的采矿技术,提高采出率;采用先进的选矿技术工艺,提高铜矿品位。黄石市近期规划完成三大铜矿矿山深部新开拓系统工程主副井配套工程,重点支持铜绿山铜铁矿深部开采项目。预计新增资源储量价值达217亿元,矿山寿命延长30年以上。大冶市铜绿山铜铁矿共伴生成分复杂、资源潜力大、开发利用前景好、有一定开发基础。重点开展深部及复杂矿体的采矿综合技术及多元素有益组份的综合利用、积极开展复杂难处理氧化矿和硫化—氧化混合矿矿石选矿利用技术,磁选、重选、浮选联合工艺技术,粗粒载体浮选新技术,细粒矿物回收组合射流浮选柱等选矿关键技术试验研究,为黄石市类似矿床多元素有益组份的综合利用提供技术、工艺,积累经验。

铜业企业要优化生产工艺流程和工序,引进诺

兰达炉炼铜工艺,采用ISA熔炼工艺,对反射炉系统进行改造,降低冶炼工序物料消耗。2010年12月1日,湖北省节能减排重点项目大冶有色年产20万吨粗铜的澳斯麦特炉竣工投产,可减少能源消耗50%以上,粗铜冶炼回收率达到98.07%,烟气制酸硫利用率达到98.8%,减少二氧化硫排放1万吨,水循环利用率达到96.67%,年增经济效益2亿元。

### 3.2 废渣的综合利用

铜冶炼、电解过程中,产生大量的泥渣,看似一堆“废物”,实则一个“百宝箱”,金、银、镍、钨等稀贵金属,无奇不有。2006年,大冶有色把有色冶炼厂的一车间分离出来,成立稀贵金属厂。目前,该厂已从泥渣中提取出黄金、白银、二氧化硒、碲、钨、铂、硫酸镍、硫酸铜八种主打产品。大江集团利用有色冶炼厂的烟灰提炼铅、锌、铋等贵重金属,从诺兰达炉渣中综合回收铜精矿、铁精矿及附属金银,年回收铜精矿4万吨,含铜1.25万吨,价值约5亿元。为了最大限度实现“变废为宝”,尽管贫化炉渣中有价金属含量较低,但大江集团仍然想方设法从中提取了工业洗煤用的重介质。一部分破碎后作为磨擦材料,一部分作为水泥生产企业的原材料,最大限度的挖掘了炉渣的经济价值;大江集团建成了年产40万吨渣选厂,从大冶有色公司诺兰达炉渣中选出铜精矿返销大冶有色,同时选出铁精矿销往球团企业,选出尾砂用于制砖,年产值达到9亿元。瑞清物贸有限公司利用有色冶炼厂的烟道灰生产铅铋合金和稀有金属;贵鑫冶炼厂对有色冶炼厂的金银渣进行回收提取金、银、铅等贵重金属,年产值近亿元。已逐步形成“铜冶炼—废渣、阳极泥—金、白银等贵重金属”、“冶炼废渣—矿渣微粉—建材产品”、“铜冶炼—烟灰—铅、锌、铋等贵重金属”、“铜冶炼—炉渣—铜精矿、铁精矿及附含金银”等废渣综合利用产业链,经济效益和生态效益显著。

### 3.3 废气的综合利用

铜矿石在冶炼过程中,大量呈灰状的镉、锡、锑等稀有金属随着烟气被白白浪费掉。随着稀有金属市场行情的一路看涨,大冶有色金属冶炼厂在2005年通过加大技术装备的改造力度,将冶炼炉的烟气全部经电收尘器收尘,收尘率达95%以上。含铜的烟灰则全部返回精矿仓,作为原料重新进入冶炼。据统计,目前该厂已从烟气中回收铜精矿4290吨,价值约2亿元。从中提炼的铅合金等稀有金属,每

年还可直接增收4000万元以上。另外,回收铜冶炼生产过程中产生的二氧化硫烟气制取硫酸,形成“铜冶炼—二氧化硫烟气—硫酸”产业链,年产量达60万吨。烟气通过余热锅炉年产蒸汽32万吨,直接转供电解系统和制氧系统使用,每年节约用煤3万余吨。既解决了环境污染问题,又取得了良好的社会效益和经济效益。

### 3.4 废水的循环综合利用

铜冶炼行业是用水大户。黄石市铜冶炼行业采用不用水或少用水的工艺及大型设备,做到源头用水减量;在废水循环利用方面,基本实现了污水在厂内循环:矿山系统尾矿库水实现回用;建立高炉、转炉冷却水循环系统及冲渣闭路循环系统;冲洗设备、地面等废水经处理循环利用;采用高效、安全的水处理工艺技术,对冶炼系统废水进行有效处理,实现工业废水80%回用。近年来大冶有色冶炼厂先后投入2000万元进行水循环的设备和技术改造,建起了两个总容量约为3000立方米的大型沉淀池。目前,该厂年污水处理量已从400万吨扩大到1100万吨,仅去年,该厂共处理工业废水970万吨,回收780万吨,为企业节约了资金1100多万元。黄石奥宁公司、英柯公司利用有色冶炼厂电解铜废液浓缩、结晶提取粗制硫酸镍。

### 3.5 铜产业链延伸

产业链的纵向延伸可以带动产品的深加工及处理,提高产业链的整体价值,增加产品的附加值;产业链的横向扩展可以带动相关产业的发展。因此,铜业企业在发展循环经济规划中,合理构建产业链是关键。

黄石市以长乐循环经济园为依托,铜延伸加工产业主要围绕大冶有色金属有限公司和中铝铜板带公司展开,重点布局在下陆区工业园和罗桥工业园,规划面积10平方公里,重点建设以铜冶炼、压延、特种铜材,高精度铜板带和各类铜制品等铜延伸加工产业基地。鼓励铜加工企业产品链继续向下游延伸,大力发展特种电线电缆、特种漆包线,电器、电机用线材及各种异型线材、高档家电及电器专用铜板带等高精度产品,最大限度的促进本地铜资源的就地转化,把黄石建成国内一流的铜冶炼和铜深加工基地。

## 4 黄石市发展铜产业存在的问题及建议

### 4.1 打造千亿铜产业集群,资源是巨大的“瓶颈”

作为黄石市铜产业龙头,大冶有色铜冶炼原料自给率不足 11%,远低于全国铜冶炼原料自给率 26% 的平均水平。能否抢占铜资源这一战略制高点,在很大程度上将决定“千亿铜产业集群”建设的进程。建议采取以下措施抢占铜资源:

(1) 对内挖潜,努力加大自有矿山边深部的找矿力度。同时,政府应积极探索鼓励贫矿资源开发利用的优惠政策措施,研究探索鼓励开发利用贫矿资源的投融资新体制、经营管理的新机制和有关的经济政策。

(2) 周边控制,积极争取省、市政府的支持,采取市场调节和行政手段相结合的方式,对周边资源进行整合。实施铜、钼、钨、锰、铅、锌等多金属开发战略,最大限度地占有资源。同时,还通过参股、控股等多种方式,进一步控制周边资源,加大资源整合力度。

(3) 向全球寻找资源,牢牢把握住当前各类资源类产品价格下跌的有利时机,积极开发海外资源。以丰富的矿产资源储备,迎接下一个经济增长期的到来。除全球寻找铜资源外,建立铜拆解工业区来增加铜资源也是行之有效的方法。

### 4.2 有色产业与周边省份差距甚远

相比湖南的铅锌、江西的铜钨、安徽的铜、河南的铝,湖北的有色金属资源并不丰富,而且在政策与规划层面上也有较大差距。

首先是有色金属资源的优先配置,周边省份首先考虑配置给相关产业的龙头企业;其次是相关金属工业园的规划,以及铜深加工产品与汽车、空调的上下游产业配套。汽车、空调等行业所用零配件很多是铜产品,如铜陵有色的铜产品经过专业企业加工后与安徽奇瑞汽车、江淮汽车实现了有效产业衔接。到 2015 年,大冶有色金属有限公司铜加工水平将提高到 40 万吨。但在省内,大冶有色与武汉沌口的汽车产业之间,出现了产业衔接“短路”,缺乏相关专业配件加工企业,铜产品并未就近为汽车产业配套。

另外,装备制造业在黄石市的国民经济中占据重要地位,已形成了机械制造、家电制造、涂镀层加工成套设备制造、电子产品制造等门类的制造业体

系,并培育了“东贝”压缩机、“黄锻”机床、山力科技、三环离合器、登峰换热器、安瑞辐照等一批名牌产品和优秀企业。但产业链本地配套环境欠佳,本地企业提供的零部件比例还有待提高。

因此,黄石市政府应加大相关专业配件加工企业的招商力度,重点推进家电产品、数控机床、涂镀层加工成套装备、高速动车组检测成套设备、智能化物流成套装备、环保产品、节能产品、汽车及配套零配件加工等产品的发展,就近生产加工,提高资源配置效率,大冶有色与武汉沌口的汽车产业之间就可实现有效产业衔接。

### 4.3 铜产品附加值有待提高

除发展循环经济外,提高铜产品附加值也是重要的途径。但目前黄石市只有东贝集团生产的压缩机、捷德万达生产的金卡、安瑞辐照生产的核电和航天产品等为数不多的高端产品,铜产品附加值有待提高。

怎样提高铜产业附加值?要在产品创新上下功夫。通过产学研结合,开发出新产品,以“品牌立市”战略,争创中国名牌。在招商上,多招铜产品终端产品的企业、高薪技术企业和电子高科技产业等。通过产品的不断延伸,技术含量越来越高,附加值越来越大,使资源综合利用最大化。

### 参考文献

- [1] 王谦光. 发展我国循环经济的若干思考[J]. 华东经济管理,2005,19(3):79-82.
- [2] 于蕾. 当前我国发展循环经济的阻碍性因素及对策分析[J]. 资源与产业,2009,11(1):126-128.
- [3] 薛亚洲,王海军,陈甲斌,等. 发展矿业循环经济的潜力与对策研究[J]. 矿业研究与开发,2010,30(3):109-112.
- [4] 杜龙政,汪延明,李石. 产业链治理构架及其基本模式研究[J]. 中国工业经济,2010(3):108-117.
- [5] 张伟. 基于循环经济上的资源型产业集群发展模式[J]. 工业技术经济,2008,27(4):29-31.
- [6] 马金平. 矿产资源综合回收与利用[J]. 中国矿业,2010,19(9):57-59.
- [7] 夏青,梁钰. 面向循环经济的矿产资源开发利用模式[J]. 自然资源学报,2006,21(2):288-292.
- [8] 郭敏,卢业授,贾志红,等. 矿产资源领域循环经济发展模式探讨[J]. 中国矿业,2010,19(8):30-33.

- [9] 陶建华,厉福荣. 矿产资源领域走循环经济之路探索 [J]. 中国矿业,2006,15(1):35-37.
- [10] 许长坤. 青海矿业循环经济发展探析[J]. 中国矿业,2010,19(6):22-25.

## Giving a Full Play to the Copper Industry: Thoughts on the Circular Economy in the Non-ferrous Industry of Huangshi City

Fang Yuemei, Zhang Xiaoling, Xiao Wensheng

(The Environmental Science and Engineering School, Hubei Institute of Technology, Huangshi Hubei Province 435003, China)

**Abstract:** This paper has briefly introduced the features and current situation of the copper ore resource in Huangshi, elaborates on the necessity to develop the circular economy in the copper industry, analyzes the industrial chain of the circular economy in the local copper industry, and puts forward the relevant proposals.

**Key words:** the circular economy in copper industry; comprehensive utilization; pattern; industrial chain