

# 探索循环经济新途径 实现尾矿废石资源化

郝树华

(首钢矿业公司, 河北 迁安 064404)

**摘要:**本文阐述的是首钢矿业公司近年来发展循环经济、实施资源综合利用的一些探求和实践。首钢矿业公司在尾矿废石减量化排放、资源化利用、无害化处理中的经验做法,对冶金矿山发展循环经济具有一定借鉴意义。本文并依据循环经济发展形势,提出建议意见。

**关键词:**废弃物; 综合利用; 减量化; 资源化; 无害化; 循环经济

中图分类号: F407.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-4051 (2008) 01-0037-03

## Investigate circulating economic new path carry out the tail mineral mullock recycling

HAO Shu-hua

(The Capital city steel mineral industry company, Qianan 064404, China)

**Abstract:** This paper elaborate is the Capital city steel mineral industry company to develop the circulating economy in recent years, carrying out some quests and fulfillment that the resources synthesizes the exploitation. The Capital city steel mineral industry company is in the tail mineral mullock reduce measure turning to exhaust, recycling make use of, harmlessly turn processing of experience way of doing, have to the circulating economy of the metallurgy mineral mountain development to certainly draw lessons from the meaning. This paper combine basis circulate economy development situation, put forward suggesting the opinion.

**Key words:** wastes; comprehensive the exploitation; reduces the quantity turn; recycling; harmless turn; circulating economy

### 1 循循环经济是矿业可持续发展的必由之路

循环经济是新型工业化的基础,是促进资源永续利用的重大战略措施,是建设资源节约型、环境友好型社会的必然要求。

矿产资源是国民经济发展的基础性资源,且不可再生。科学合理开发资源、提高资源利用率,既是对国家承担的义不容辞的责任,也是实现可持续发展的必由之路。传统的矿产资源开采利用过程中,由于受技术条件限制,市场价格低等影响,开采矿石品位 20% 以下、矿石损失率 6% 左右的部分随岩石排弃;尾矿品位高达 10% 左右,一部分资源经选矿加工后随尾矿流失。随着技术与经济发展,对资源有了新的认识,过去的废弃物可进一步利用,变为资源。因此,利用尾矿废石资源,实现

资源化,具有重要的经济意义和深远的社会意义。

### 2 综合利用资源的探索实践

首钢矿业公司经过 48 年的建设、发展,目前已成为以采矿、选矿、球团、烧结为主业,兼营运输、建筑安装、重型汽车制造、冶金备件加工、采选设备制造和电气维修制造,集生产、科研、开发为一体的国有大型矿山。在发展中始终重视关于矿产资源综合利用和环境保护的研究,特别是“十五”以来,进行了一系列探索和实践。

#### 2.1 科学发展,提升工艺,实现资源利用和排放减量化

减排是从源头发展循环经济,是一种资源减量化消耗的手段。矿业公司非常珍惜资源,重视现有资源的开采利用,以科技领先,从源头抓起,严格采矿、选矿生产管理,采取技术和管理措施,推进工序管理升级,严格控制矿石损失贫化、降低尾矿品位,不断提高资源利用率,尽可能延长采区服务

年限。

#### (1) 提高资源利用标准，回收含铁岩石

加强采矿生产管理，强化资源储量统计与监测，结合生产实际，采取牙轮钻探矿取样等方式，动态补充完善地质资料，指导正规开采。从“九五”初期开始，对地质品位低于开采设计边界品位的含铁岩石，进行选矿试验和研究论证，将铁矿石入选品位由 $\geq 20\%$ 下调到 $\geq 15\%$ ，提高采矿回采率，仅2003年以来累计利用含铁岩石45万t以上。

#### (2) 完善工艺，回收排岩过程中的矿石

水厂铁矿目前有东、西两条胶带排岩系统，按矿石正常损失参数，在外排的岩石中有少量的矿石，为充分利用有限的矿石资源，2006年12月，在西部排岩系统安装矿石回收设施，2007年9月，又在东部排岩系统安装矿石回收设施。已回收品位17.50%的矿石43.95万t。

#### (3) 研发新技术，实施尾矿再选回收

不断采取措施降低尾矿品位，逐个工序进行技术攻关与改造，提升选矿工艺水平。自主创新与引进技术相结合，研究应用尾矿复合再选新工艺，采用顺流型磁选机，应用高频振网筛，自行研制复合闪烁磁场精选机，对选厂尾矿实施强化再选回收。综合尾矿品位由“九五”初期的8.27%降到目前的6.80%，金属回收率由“九五”初期的77.39%提高到目前80.49%。

提高磁滑轮工艺标准及参数，降低磁滑轮干选尾矿品位，减少磁性铁损失。分料板距离由490mm调整到530mm，甩尾产率由8.5%调整为6%。采取磁滑轮甩出的尾矿再选回收措施，使磁滑轮尾矿品位由9%~10%降到7%~8%，降低2个百分点，相当年回收品位25%的矿石12万t。

#### (4) 开发利用低品位赤铁矿

孟家沟采区有1300万t赤铁矿，含铁品位低、磁性率低，设计与磁铁矿混在一起处理，金属回收效果差，得不到有效利用。通过长时间的选矿工艺技术攻关，确定弱磁-强磁联合选别工艺，2004年对大石河选厂1、2系列进行改造，建成阶段磨矿、阶段选别、弱磁-强磁联合选别工艺流程，处理赤铁矿。2006年再次扩建投入1个系列，形成年处理110万t、产粉20万t的能力，目前已累计处理赤铁矿180.76万t，生产精矿粉33.70万t。

### 2.2 创新理念，着力开发，实现废弃物资源化

发展循环经济，不断更新资源观念，进行技术创新。把传统意义上的废弃东西看成资源，并利用转化为资源。

#### (1) 尾砂再选综合利用

自主进行尾砂再选工艺研究，对1995年暂停使用的水厂尾矿库尾砂进行再选研究论证，经尾矿性质分析、粗选、精选流程等一系列试验后表明，尾矿砂有较大的回收利用价值。采用细磨精选技术，形成综合利用方案，可用尾砂量共8100万t，设计年处理1000万t、回收含铁品位20%的粗精矿165万t、生产精矿粉30万t的选矿厂；再选后的尾矿砂可生产出建筑用砂，随着河砂资源的减少，有较广阔的市场前景；还能扩大尾矿库的库容，延长尾矿库服务年限5~6年。2005年8月份开始粗选和精选厂建设，2006年底竣工投产，目前已累计处理尾矿砂1300.98万t、生产精矿粉42.75万t。

#### (2) 回收排土场混杂矿石

从2005年4月开始，对大石河铁矿排土场进行一系列试验研究，经分析，回收混杂的零星矿石技术上可行，投资少收益大，提出开发利用方案。利用大粒度干选工艺，自行研制干选回收设备，在裴庄东排土场安装干选设备。取得成功以后，积极扩大排土场回收点位和规模，相继在裴庄、二马、水厂排土场增加生产线，至今已有10条生产线在生产，截止2007年9月份回收矿石155万t。

#### (3) 综合利用尾矿废石资源

长期以来，首钢矿业公司一直着力开发综合利用固体废弃物，重点发展建筑用砂、磁尾碎石、铁路道渣、彩砖砌块等建材产品，取得较好效果。

一是利用磁滑轮碎石、尾砂生产建筑石料。经专项研究，利用尾砂配置的混凝土平均抗压强度比天然砂混凝土高12%，按一般配比用磁滑轮碎石加尾砂配制的混凝土和易性良好，可以配制C50以下泵送混凝土及普通混凝土，比河砂节约水泥100kg/m<sup>3</sup>，属于新型环保材料。近两年，磁滑轮碎石、尾砂已经广泛应用到钢铁基地、技术改造、市政等工程建设上。

二是利用尾砂开发建材产品。已建成建材生产线6条，生产五大类几十个规格的建材产品。用于广场、公园、马路等铺设的彩砖，价廉物美，极受用户的欢迎，此类产品不用烧制，不占耕地，没有污染。目前，彩砖产品、小型空心砌块质量均达到同行业先进水平。

三是利用废石加工铁路道渣。建成了一条年产40万m<sup>3</sup>规模的铁路道渣生产线，产品定点销售给北京铁路局天津分局，平均每年产销25万m<sup>3</sup>。其产品结构致密，硬度高，抗风化、耐腐蚀性好，与

普通道渣比，可延长铁路路基养护周期3倍以上，已被广泛应用于京山线、京秦线、大秦线、京沪线等主干铁路的路基铺设，连续多年获得天津铁路分局免检产品，成为其五家道渣定点生产厂家之一，累计销售90万m<sup>3</sup>以上。

### 2.3 保护生态，维系修复，实现废物处置无害化

循环经济本质是一种生态经济，是一种新的价值观。在开发自然资源时，重视生态文明，维系和修复生态系统，保持良性循环，有益于人与自然和谐相处。

#### (1) 利用老采坑作为接替尾矿库，实现尾矿无害化处置

大石河铁矿选矿厂1962年建成投产，原规划接替库址需占用大量土地、村舍，而且建设同期长、投资大。后经对已废弃的大石河露天采坑作为接替尾矿库进行技术论证、工程勘查及正规设计后，形成取代原规划方案，设计总容积4055万m<sup>3</sup>，服务期14.46年。与原规划比，有较多的优点：一是充分利用废弃空间，减少新增占用土地4028亩，不动迁农户，不破坏土地资源和生态环境；二是露天采坑处于地表以下，不需筑坝与维护，实际建设费用853.89万元，节约投资95%以上，而且建设速度快，2004年3月份开工，2005年6月投入使用；三是输送与放矿、回水与排洪设施一体化，解决尾矿库坝体稳定性问题，以及简化尾矿库的安全管理；四是利用尾矿砂对采坑进行回填解决闭坑采场的治理问题。

#### (2) 保护生态环境，创建绿色家园

因地制宜解决覆土问题。采矿生产与排土场复垦有机结合，将采矿剥离的表土单独存放，以备复垦使用；从6个闭坑采区排土场堆存的山皮土、风化岩找土源；利用周边工程挖出的土方和地方小铁矿排土解决土源。

排土场绿化。先后在裴庄、柳河峪、印子峪、二马、羊崖山、大石河等多个采场排土场栽种刺槐、火炬树、紫穗槐等，形成排土场水土保持林。采取削坡降方措施，形成多级平台，在大石河采区料台西侧坡面栽植毛白杨、柳树等高大树木，遮挡坡面，防止水土流失。采取从排土场顶部浇水方式，确保苗木成活。几年来，复垦绿化的排土场苗木成活率达到85%以上的好水平，使废弃的排土场披上了绿装。

尾矿库治理。1997年以来投资350万元，在水厂铁矿选矿厂新水尾矿库栽植树木385万株，绿化面积达1800亩。大石河孟家冲尾矿库2005年闭

万方数据

库后，在短短2年时间内，采用直接栽植沙棘的方法，完成库区内2000亩复垦绿化工作。

### 3 建议意见

多年来，国家颁布矿产资源业相关的法律法规，制定产业政策，引导矿产资源业持续、有序发展，为矿产资源业的发展创造了条件。为适应大力发展循环经济要求，促进矿产资源业更好地利用尾矿废石资源，建议国家给予相关的鼓励政策。

#### 3.1 对废弃排土场回收矿石，免收资源税和资源补偿费

按采矿规律，生产过程中剥离岩石必然混入矿石，设计在6%左右。这些废弃排土场中的零星矿石，属于设计允许的矿石损失率范围之内，含铁品位低于边界品位，在当时的技术、经济条件下无法进行工业利用，列入矿山废弃物范畴。目前，通过强磁大粒度干选等技术，虽然可以回收利用，但由于原矿品位低、选矿比高，对产品成本有较大影响。原来是废弃物，现在为可利用资源，因此，建议免收资源税和资源补偿费。

#### 3.2 对资源综合利用项目给予资金支持

发展循环经济，开发利用资源，企业需要进行技术攻关、工艺流程改造、筹建工程项目等，需要大量的投资费用，建议国家给予资金支持。重点扶持资源回收利用项目；扶持矿山企业引进和推广矿产资源开发利用的新工艺、新方法、新技术，提高资源综合利用率。

#### 3.3 保护可利用资源合理开发

可利用资源应与其它资源一样，给予法律保护，维护矿业权人的合法权益。要予以政策支持，在行政审批方面，创造条件，由于是废弃资源利用，可以不再审批或简化手续。解决资源日益枯竭、资源接替不上的难题，发挥大型矿山企业资产、设备设施、技术、人才、管理等综合优势，科学合理规划开采，高效有序利用资源。

以上是我们的初步尝试，我们要认真贯彻党的“十七大”精神，转变经济发展方式，积极发展循环经济，为国民经济建设做出新贡献。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国循环经济法（草案），循环经济网。
- [2] 钱易. 循环经济是符合科学发展观的经济发展模式. 循环经济网.
- [3] 王运敏. 我国金属矿产资源开发循环经济的发展方向 [J]. 金属矿山, 2005.
- [4] 陈军峰, 梁田. 河北省铁矿资源现状与对策 [J]. 地质矿产资源, 2003.