

# 矿山尾矿和煤矸石是资源 重新开发前景广阔

李章大<sup>1</sup>, 周秋兰<sup>2</sup>

(1. 中国地质科学院, 北京 100037; 2. 北京矿产地质研究所, 北京 100012)

**[摘要]** 我国8 843个县级以上国有矿山中, 2/3已进入老年期, 资源形势严峻。现有2 000多座矿山尾矿库储有 $50 \times 10^8$  t尾矿, 1900座煤矸石山储有 $38 \times 10^8$  t煤矸石, 应用近年开发成功的矿山固体废料综合利用技术, 可以将之变为新的矿物资源, 可开发成为矿山、矿业城市经济转型的资源基础和接续产业。通过示范矿山的地质评价和试验研究, 提出把矿山固体废物作为建材原料和硅材料原料开发; 把煤矸石作为非金属矿产的接续资源; 对尾矿进行开发利用。

**[关键词]** 矿山尾矿; 煤矸石; 接续资源

**[中图分类号]** X75 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2004)09-0020-03

## 1 紧迫性及存在问题

矿业和冶金是国民经济建设的坚实物质基础。国内外的工业发展经验表明, 矿业开发紊乱和萧条, 是生产力发展要求调整生产关系的讯号和社会安定的大问题。当前, 我国8 843个县级以上国有矿山中, 有2/3已进入老年期, 过半数矿山因资源枯竭或陷入经济困境停产或破产封闭, 2 900多万矿业职工半数下岗或失业; 九大有色金属基地的113个矿山中, 资源枯竭矿山达64个, 危机矿山27个, 占了80.5%; 主要有色金属矿山消失生产能力40%; 在390座矿业城市中, 已有50座因资源枯竭, 300万职工下岗, 1 000万家属生活受到影响<sup>[1~3]</sup>, 矿业形势严峻。2003年我国大量进口铁、铜等金属矿石和精矿, 国内铁精矿价格飚升到每吨700多元, 几乎赶上以往生铁的价格了! 引起国内矿产原料告急, 能源、运输紧张, 资金大量外流, 失业增多, 贫富差距扩大。且不论外国能否供得起13亿人口大国对矿产原料的需求和国际风云对中国经济和安全的可能威胁, 从我国矿产资源特点和矿业状况看, 也不符合国情和国家根本利益。

例如, 资源枯竭矿山虽被关闭或宣告破产, 却留下大量尾矿、废石、煤矸石、粉煤灰、赤泥、矿渣等固体废料。随着科学技术进步, 已经可以将固体废料当作经济转型的接续资源。矿业是可以稳定、有序地转到可持续发展的轨道上来。

我国现有2 000多座矿山尾矿库, 较大规模的在400座以上, 贮有尾矿 $50 \times 10^8$  t, 年排尾矿 $3 \times 10^8$  t, 利用率只有8.2%<sup>[4]</sup>。煤矸石山1 900座, 堆存煤矸石 $38 \times 10^8$  t, 近年年排矸石 $1.8 \times 10^8$  t, 利用率升至44%; 粉煤灰积存 $8 \times 10^8$  t以上, 利用率现达53%<sup>[5]</sup>。但目前许多矿山还存在如下一些问题:

1) 观念上仍把矿山固体废料作为“废料”对待, 只想早点把它处理, 未能更新知识, 确立资源观念;

2) 急功近利, 盲目模仿, 产品在低层次上重复, 以致效益不大, 失去了对废料开发利用的积极性;

3) 受传统的“吃精料”规章、制度、技术标准等束缚及市场歧视, 阻力重重;

4) 缺少附加值高, 科技含量高, 能广泛推广

应用的龙头产品和产业；

5) 科技力量分散，薄弱，缺少必要的扶植和鼓励；

6) 缺乏前期风险投入的经济支持，缺少产业化示范工程榜样，想办的矿山没能力，有能力的矿山不想办，等等。

## 2 加快产业化，建设示范工程

1982年以来，笔者对16个矿种和40多个矿山的尾矿、煤矸石采样进行试验研究并综合大量前人成果，使我们切实认识到尾矿是一种复合矿物原料资源，可以整体利用。据此，建立起了我国第一个尾矿利用技术中心；申报的“尾矿的处置、管理及资源化示范工程”，已被列入《中国21世纪议程》；同时还完成了“尾矿微晶玻璃生产工艺研究”的国家“九五”科技攻关项目（2000年）。2001年，尾矿整体利用研究成果被国家发展计划委员会和科技部列为《当前优先发展的高技术产业重点领域指南》第101项<sup>[6]</sup>。因此矿山固体废料整体利用已从资源化开发进入产业化阶段，当前应强调的是必须依法有序开发，以免引发无序掠夺，重犯浪费资源，扩大环境污染，破坏生态环境的恶果。近年我们抓了四个示范工程，期望有助于加快产业化。

### 2.1 把矿山固体废料作为建材原料开发

北京郊区散布50多座国有矿山和2000多处民采小矿，尾矿库中积存2000多万吨尾矿及大量废石；小矿排放的尾矿、废石填沟淤田，污染环境，危及首都人民饮用水源和环境。近年，为迎接2008年奥运会和现代化都会建设，市政府下令禁止开山采石、挖砂、取土烧砖，城市建设砂、石奇缺。北京节能和资源综合利用协会组织专家商讨对策，考察京郊矿山，确定用京郊矿山尾矿、煤矸石、粉煤灰，代替砂、石及生态建材原料，利用关闭或迁移的玻璃厂、陶瓷厂、建材厂转产新型混凝土、尾矿微晶玻璃新材料，推荐为国家发展和改革委员会《国家鼓励发展的资源节约综合利用 and 环境保护技术》项目。

### 2.2 把尾矿作为硅材料原料资源开发

辽宁杨家杖子钼矿为资枯竭关闭破产矿务局，现查明积存的1亿多吨尾矿是硅材料原料<sup>[6]</sup>，适合做尾矿微晶玻璃、泡沫玻璃、含微量钼优质水泥及新型建筑材料，可供港口城市建设地面及水下工程建材和造船、冶金、石油化工高性能新材料用，因

此可转型成为葫芦岛市综合资源基地和非金属新材料基地。葫芦岛市已申报建立生态工业园区及年产 $60 \times 10^4 \text{ m}^2$ 的微晶玻璃厂。

### 2.3 煤矸石可作为煤和非金属矿产接续资源

辽宁阜新市已被国务院定为资源枯竭型经济转型试点市。虽然煤炭资源面临枯竭，却有十几亿吨煤矸石和 $2000 \times 10^4 \text{ t}$ 粉煤灰。占地约 $3200 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，待业几十万人。确定转型后，煤矿集团向国家申报了煤矸石发电扩产（投资24亿元仅增加几十万千瓦发电能力）和煤矸石烧砖扩产（投资2亿多元，年产6亿块标砖）\*。这种传统做法，显然解决不了经济转型需要。经地质矿产企业申报，国土资源部和财政部以120万元投入阜新煤矸石资源特征及可利用途径研究，结果查明，阜新煤矿的煤矸石为火山凝灰质煤矸石，富含伊利石，可细分为6种工业类型，除可供发电和烧砖外，还适于生产火山灰水泥系列，高硅煤矸石微晶玻璃硅材料系列，无机非金属泡沫材料系列，生态建材系列，煤矸石农肥及土壤改良剂系列，以及环保型曝气生物滤池生物功能滤料等等，足以形成阜新市经济转型所需要的煤接续资源及高技术高附加值转型产业，使阜新市转为现代化可持续发展城市。

### 2.4 对尾矿进行依法有序开发

广西南丹县大厂矿务局锡多金属富矿为世界仅有。但由于无序开发，仅6年时间就损耗了可生产20年的规划储量，引发了2001年7月17日一次死亡81名井下矿工的矿难！震惊国内外和国家领导人。广西壮族自治区政府下令停产整顿矿业秩序。2002年区国土资源厅批准南丹县国土资源局与地质队进行南丹县尾矿资源地质评价。至2003年末，完成3800m尾矿钻探工程，查明61个尾矿库库存尾矿 $2500 \times 10^4 \text{ t}$ ，其中5个尾矿库锡、锑、铅、锌、金、银、硫、砷（毒砂）都超过工业矿床品位，尾矿潜在价值20亿元左右；其非金属组分尾矿也可同步综合利用，已依法向区矿产储量管理部门备案以备开发，成为我国依法评价和开发尾矿的首例。讯息披露后，即出现盗采现象，如不及时管理，不仅会再次浪费大量资源和引起混乱，而且会扩大环境污染，贻害无穷。据当地环保监测资料，仅选厂排出的废水中砷超标2189倍，铅187.3倍，镉4.7倍，足以毒害人、畜，污染土

\* 李章大. 煤矸石资源化开发利用 [R]. 研究报告, 2004

地、水源,千万忽视、拖延不得。

### 3 几点建议

1) 在国家矿业立法中应增添矿山固体废料资源化依法管理、有序开发的条款,明确尾矿、煤矸石等矿山固体废料的所有权和开发权,以及对资源化、无害化、最小量化及开发利用的界定。

2) 政府须对矿山固体废料进行资源普查方面的立项,摸清资源特征及利用现状;支持建立示范矿山、示范工程;制订技术规范,给予政策鼓励和规划管理,防止国有资产流失。

3) 建立尾矿资源化整体利用工程技术中心,集结技术力量,坚持技术人才的老、中、青结合,以有效开展试验研究,加速新产品开发,开拓新的产业,扩大就业人员。

鸣谢:本项研究多年来承 陈国达 院士、沈其韩院士和刘广志院士的支持和指教,谨致衷心

感谢。

#### 参考文献

- [1] 李章大,周秋兰.我国尾矿利用现状及21世纪展望[M].中国科技发展经典文库,北京:中国言实出版社,2001
- [2] 李秋香.有色金属资源危机迫近——有色金属地调中心主任孙肇均访谈[N].中国有色金属报,2003-07-26(1)
- [3] 《新闻周刊》记者.拯救50座贫血城市[J].中国新闻周刊,2003,(6)
- [4] 李章大,周秋兰.尾矿资源利用迫在眉睫[J].科学新闻,2003,(3):22~23
- [5] 刘玉强,郭敏.我国矿山尾矿固体废料及地质环境现状分析[J].中国矿业,2004,(3):1~5
- [6] 李章大,周秋兰.整体开发利用矿山固体废弃物让资源危机矿山及城镇再度辉煌[C].中国资源危机矿山对策研讨会论文集,2003,(10):45~55

## Tailing and Gangue: The Prosperity Resources Be Recycled

Li Zhangda<sup>1</sup>, Zhou Qiulan<sup>2</sup>

(1. Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 10037, China;

2. Beijing Institute of Geology for Mineral Resources, Beijing 100012, China)

[Abstract] There are 8843 state-owned mines of county level and above in China, 2/3 of which has become aged. There are more than 2000 tailing ponds and 1900 coal gangue hills, which reserve 5000 million tons of tailings and 3800 million tons of gangues respectively. They can become new composite mineral materials with the help of the latest technology. Through geological evaluation and experiment study on 4 model mines the authors provide advices as follows: developing mine wastes as building materials and Si-materials; developing gangues as nonmetal materials; geologically evaluating tailings and developing them rationally.

[Key words] tailing; gangue; continue resources