



我国矿产资源综合利用技术现状分析与展望

刘亚川

(中国地质科学院矿产综合利用研究所, 四川 成都 610041)

摘要:中国矿产资源总量大,但资源自然禀赋很差,经过几十年的持续攻关,我国在矿产资源综合利用领域形成了一大批具有世界领先水平的技术创新成果,我国矿产资源综合利用技术总体上处于世界领先水平,但仍存在先进选冶设备不多,设备质量普遍不高,企业的开发环境保护意识亟待提高等问题。面对新形势新任务新要求,我们要注重研究深部矿的选矿工艺技术、生态脆弱地区的矿产开发技术;加强新材料研发,提高资源价值;加强矿产开发“三废”治理技术研究;加强新工艺技术在现有矿山企业的推广使用,推动资源综合利用效率提高和资源环境协同发展。

关键词:矿产资源;综合利用技术;“三废”治理

doi:10.3969/j.issn.1000-6532.2013.06.001

中图分类号:TD989 文献标识码:A 文章编号:1000-6532(2013)06-0001-03

矿产资源是人类生存和发展的物质基础,矿业是国民经济的重要支柱产业,矿产资源的可持续供给是社会经济发展可持续发展的基本保障。立足国内保障矿产资源供给,对于中国这个最大的发展中国家具有历史性的战略意义。

保障矿产资源供给,一靠开源,二靠节流。开源需要加大地质找矿力度,寻找更多的新资源;节流是要最大限度地利用好现有资源,盘活呆置资源。盘活呆置资源和合理利用现有资源,关键在于综合利用技术发展。

1 我国矿产资源的重要特点

由于我国幅员辽阔,成矿条件复杂,加上数千年发展过程的大量消耗,矿产资源赋存形势十分严峻。主要体现在四个方面:

(1)矿产资源总量大,但人均资源严重不足,仅为世界人均资源量的58%,主要金属人均储量不足

世界人均值的1/4。

(2)虽然资源品种基本齐全,但重要矿产严重不足。目前,我国已发现171种矿产,其中,煤炭、铅、锌、稀土、钨、锡、钼、锑等40余种矿产储量排在世界前5位,与此同时,石油、铁矿、铝土矿、铜矿、铬铁矿等重要大宗矿产却大量依靠国外进口。

(3)由于开发利用历史长,贫矿多富矿少。我国从公元前2100年的夏代就进入青铜器时代,4000多年来消耗了大量易开采、品位高的矿产资源。

(4)资源自然禀赋很差,难选矿多易选矿少。我国矿产难选的主要原因首先是品位低,我国的铁、铜、锰、铝、磷等国民经济紧缺矿产的贫矿比例分别高达97.5%、64.1%、93.6%、98%和93%,其探明储量的平均品位还不及世界平均品位的一半,目前铁矿的入选品位已低至10%,拜耳法生产氧化铝已经开始利用铝硅比4以下的原矿。其次是矿石性质复杂,类似“宁乡式”、“宣龙式”鲕状赤铁矿、宜昌胶

收稿日期:2013-04-11

作者简介:刘亚川(1957-),男,研究员,主要从事矿产资源综合利用技术研究与管理工。

磷矿、黔西南粘土吸附型金矿、一水硬铝石这样的矿产在国外几乎不开发,而在我国却是重要资源。三是共生矿多:我国有色金属矿的 85% 以上是综合矿,共伴生铁矿约占总储量的 31%,900 多个铜矿中,共伴生矿占 72.9%,单一矿仅为 27.1%。开发这些矿产如果不进行充分的综合利用在经济上是难以实现盈利的。

2 我国矿产综合利用工艺技术现状

2.1 我国矿产资源综合利用技术总体上处于世界领先水平

长期以来,社会上一直认为我国的矿产资源综合利用技术落后,综合利用水平低,整体水平大大低于发达国家,甚至世界平均指标。实际上这是个误解。任何对比都需要建立在相同的背景之上,从总体上说,国外基本上开采的是富矿和易选矿,我们开采的是贫矿和难选矿,前者的选矿指标和生产成本要大大优于后者。

应该指出,我们在世界上开发利用的矿产资源品位最低,铁矿的入选品位已低至 10%,在澳大利亚和巴西,原矿品位低于 40% 的铁矿都作为废石抛弃;紫金矿业开发的金矿最低入选品位已经低至 0.15g/t,而澳大利亚金矿开发以 0.63 g/t 为盈亏平衡点,实际开发的品位至少在 1g/t 以上;我国铜矿的最低入选品位已低至 0.15%,而世界铜矿平均值为 0.4%~0.5%。开发利用的矿产资源性质最复杂,钒钛磁铁矿在国外从未进行过铁钛钒的全面回收利用,鲕状赤铁矿只通过选矿恢复到地质品位,胶磷矿则是世界公认的难选矿;在氧化铝生产中,国外只使用三水硬铝石,只有我国才使用一水硬铝石。我国需要通过综合利用才能实现经济合理的多金属矿产最多,比如钒钛磁铁矿、柿竹园钨钼铋多金属矿、西藏甲马铜多金属矿、阿勒泰铜多金属矿等等。经过中国几代甚至十几代矿业科技人员的努力,我们将呆矿变成了活矿,所以我国矿产资源综合利用技术总体上处于世界领先水平。

经过几十年的持续攻关,我国在矿产资源综合利用领域形成了一大批具有世界领先水平的技术创

新成果。首先,我们自主研发了大批世界首创的新工艺技术,比如,能够大幅提高磁铁精矿品位和回收率的磁团聚重选新工艺、能使低品位赤铁矿得到有效利用的鞍山式铁矿反浮选技术、能使铁钒钛都得到回收的攀西钒钛磁铁矿综合利用技术以及鲕状赤铁矿脱泥反浮选技术、胶磷矿重介质选矿技术、铝土矿选矿拜耳法、铝土矿反浮选脱硅新技术、德兴铁矿部分优先快速浮选技术及药剂、柿竹园多金属矿综合利用技术、紫金矿业低品位金矿堆浸技术、短流程浮选柱选矿工艺。在选矿新设备方面,我们研究开发应用了磁团聚重选机、磁筛、旋流细筛、重介质选矿机、高压辊磨机、浮选柱、等新设备。在选矿新药剂方面,我们研究开发了选钽、选铜、选锡、选铁、选铝土矿等大量新药剂。

2.2 我国矿产资源综合利用技术存在的主要问题

我国自然禀赋极差的矿产资源,现有的综合利用工艺技术依然无法使之得到充分、高效的利用,是社会上认为我们水平低的根本原因。所以,面对不断增长的市场需求和“立足国内保障资源供给”的新要求,使矿业长期健康发展,我们还存在许多问题需要解决,加强自主创新,继续攻坚克难对保障矿产资源供给仍然是唯一的出路。

我们面临的主要问题是:目前整装勘查发现的深部矿的采选工艺技术、青藏高原等生态脆弱地区的矿产开发工艺技术、微细粒矿物回收利用技术亟待加强。此外还有提高资源价值的新材料产业相对落后,先进设备不多,设备质量普遍不高,这是我们与国外存在差距的重要方面。在矿山管理方面的主要问题是,矿山环境恶劣,尾矿库危险、重金属污染、矿山周围植被水体破坏情况严重,企业的开发环境保护意识亟待提高,环保措施亟待加强。

3 我国矿产资源综合利用技术发展展望

3.1 努力提高我国矿产资源综合利用效率成为全社会共识

随着资源形势的紧张,对矿产资源综合利用工作的关注也在不断提高,努力提高我国矿产资源综合利用效率成为全社会共识,主要体现在三个层面。

(1)国家高度重视矿产综合利用技术研究。2009年以来温家宝总理、李克强副总理多次对“大力推动矿产资源集约与综合利用,加强低品位、难选冶、共伴生矿产资源的综合开发,发展和推广节约与综合利用的高新技术”做出重要指示。2010年以来,国家每年投入100多亿元,相继实施了矿产资源节约与综合利用专项和矿产综合利用示范基地建设。2012年,国务院发布的《找矿突破战略行动纲要(2011~2020)》又将矿产资源节约与综合利用列入三大任务之一,标志着矿产综合利用工作上升为国家战略任务。

(2)各地政府更加重视综合利用技术发展对社会经济发展的推动作用。我国贫矿和难选冶矿多,依靠科技进步,实现矿产资源集约节约和高效利用,将资源优势转变为经济优势已经成为全社会和各级地方政府的迫切愿望。

(3)保护与合理利用资源已经成为越来越多矿山企业的自觉行动,企业更加重视应用新技术新工艺解决发展问题。

3.2 矿产综合利用技术发展重点工作

面对新形势新任务新要求,矿产综合利用技术创新工作需要从以下几方面继续努力:

(1)加强新工艺技术在现有矿山企业的推广使用,推动行业技术进步;

(2)注重研究深部矿的选矿工艺技术、生态脆弱地区的矿产开发技术;

(3)加强新材料研发,提高资源价值;

(4)加强多力场协同设备和选择性更强的浮选药剂研发,努力提高微细粒矿物的回收率;

(5)加强矿产开发“三废”治理技术研究,推动资源综合利用效率提高和资源环境协同发展。

4 建 议

(1)取消在采矿权审批中允许对资源可利用性评价进行类比研究的作法,严格要求企业必须在认真开展采选冶工艺技术研究工作并取得科学的技术指标后,方能获得探矿权实施开发。

(2)采取有效措施,在实施矿产资源节约与综合利用示范项目评选和示范基地建设工作中推动产学研结合机制的建立。

(3)国土资源大调查项目和国土资源部公益性项目中应加大对矿产资源节约与综合利用技术创新的支持力度。

Analysis of the Present State and Prospects of the Comprehensive Utilization of Mineral Resources in China

LIU Ya-chuan

(Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources, CAGS, Chengdu, Sichuan, China)

Abstract: China is rich in total resources, but the natural endowment is very poor. Through the sustainable development of several years, China has come into being a large number of innovation achievements in the field of multipurpose mineral utilization, which push China's multipurpose mineral utilization technology to world leading position. But many problems still exist such as the shortage of advanced smelting equipments and the improvement of the awareness of environmental protection during the course of the development of enterprises. Facing new situation, new tasks and new requirements, we should put emphasis on the mineral processing technology for deep ores and ores in the ecological fragile areas. The R & D of new materials should be strengthened to improve the value of resources, the R&D of technology for the treatment of "three wastes" should be strengthened and the application of new technology in the mining enterprises should be strengthened to improve the efficiency of multipurpose utilization of mineral resources and make the coordinated development of resources and environment.

Key words: Mineral resources; Comprehensive utilization technology; "three wastes" treatment