

国外绿色矿业建设对我国的借鉴意义*

曹献珍

(中国国土资源经济研究院,北京,101149)

摘要:发展绿色矿业、建设绿色矿山,既是立足国内提高矿产资源保障能力的现实选择,也是转变发展方式、建设“两型”社会的必然要求,对我国经济社会发展全局具有重要的现实意义和深远的战略意义。介绍了澳大利亚、加拿大、美国、英国等矿业大国在绿色矿业方面的成功做法和经验,阐述了值得我国借鉴的地方。

关键词:绿色矿业;国外经验;环境治理;借鉴

中图分类号:F426.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0076(2011)06-0019-05

Construction of Green Mining in Foreign Countries and Reference Mean to our Country

CAO Xian-zhen

(Chinese Academy of Land and Resource Economics, Beijing 101149, China)

Abstract: Developing green mining and building green mine is not only the realistic choice for improving the supporting capability of mineral resources at home, but also is the inevitable demand for transforming the mode of development and building resource-saving and environment-friendly society. This paper focused on the experiences that we should take as reference from Australia, Canada, America, England and so on in terms of the construction of green mining.

Key words: green mining; experience of foreign countries; environment control; reference

1 绿色矿业概述

1.1 绿色矿业的概念

所谓“绿色矿业”,就是指在矿山环境扰动量小于区域环境容量前提下,实现矿产资源开发最优化和生态环境影响最小化。

实现绿色矿业有三个重要环节,即通过开发前的区域环境容量或承载力评价及矿山环境扰动量评价,建立环境评价指标体系和技术标准,制定绿色矿业规划;通过技术创新,优化工艺流程,实现采、选、冶过程的小影响、无毒害和少污染;通过矿山环境治理和生态修复,实现环境影响最小化和生态再造最

优化。

1.2 建设绿色矿山的内涵

在市场经济国家,矿业开采主要依靠企业,企业是发展绿色矿业的主体。绿色矿山的建设实施会促进可持续发展的绿色矿业经济的建立。发展绿色矿山、建设绿色矿业,即以资源合理利用、节能减排、保护生态环境和社区和谐为主要目标,以开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化为要求,追求循环经济发展模式,注重资源效益、生态效益、经济效益和社会效益相互统一,将绿色矿业的理念与实践贯穿于矿产资源开发利用的全过程。

* 收稿日期:2011-08-26;修回日期:2011-09-03

基金项目:国土资源大调查项目“资源环境承载力综合评价技术与方法研究”支持(编号:A104200200)

作者简介:曹献珍(1962-),女,河北省灵寿县人,副研究员,学士,主要从事国土资源经济研究。

绿色矿山由于注重生态效益、经济效益和社会效益的可持续发展,充分考虑矿产资源的消耗与环境治理的因素,最终使以消耗矿产资源、破坏生态环境为结果的传统意义上矿产资源开发利用,真正成为有质量、有效益的矿产资源开发利用。

绿色矿山建设主要有四个环节。其一是矿产资源评价环节。地质勘查工作是保障矿业经济可持续发展的基础。其二是环境影响评价环节。通过区域环境容量或承载力评价及矿山环境扰动量评价,建立矿山环境评价指标体系和技术标准,制定绿色矿山建设规划。其三是优化生产工艺环节。通过技术创新,优化工艺流程,实现采、选、冶过程的小扰动、无毒害和少污染。其四是生态恢复环节。通过矿山环境治理和生态恢复,实现开发前后环境扰动最小化和生态恢复最优化。

2 矿业发达国家绿色矿业建设的做法

自 20 世纪 70 年代以来,美国、英国、德国、日本等发达国家制定了一系列环境保护的法律、法规,这些法律法规对矿产资源的勘查和开发进行了严格的限制,有些地区为了环境保护,取消了所有的或几乎所有的矿产开发活动。环境的可持续发展居于压倒一切的地位,不允许以牺牲环境为代价进行矿业开发活动。

2.1 澳大利亚

矿山开发将对植被、地表水和地下水系统、生物多样性等产生较大影响。澳大利亚联邦政府依据《环境和生物多样性保护法(1999)》(EPBC)的有关规定,对那些可能造成重大影响的活动进行环境评估和审批。该法规定的具有全国意义的环境事件包括:海洋环境,受保护的世界遗产,国家遗产,加入《拉姆萨尔国际公约》的湿地,国家濒危物种,迁徙物种,涉核活动等。如果涉及到上述内容,就必须经过澳大利亚联邦政府环境部长批准后才能开展矿业活动。项目申请人获得环境许可证,大致分提交申请、评估和批准三个阶段。

在澳大利亚,矿业企业均要依法编制矿山环境保护和关闭规划,将环境保护和生态恢复放在重要位置。

澳大利亚还设立了“矿山关闭基金”,资金主要来源于矿山企业的上缴,用于矿山关闭后的生态恢

复、设施拆除、产业转型等目的。如果企业按照标准完成了闭坑的相关工作,上缴资金将被返还。

澳大利亚的矿山环境管理由中央政府确定立法框架,各州相对有较大权限,可以制定法律条例,内容有所不同。各州根据各自不同的情况设立能源自然资源部、环保部、农业部等部门。

矿业公司依据通过州政府审批的《开采计划与开采环境影响评价报告》,以崇尚自然、以人为本、恢复原始的理念,一边开采一边把结束开采的矿山进行生态恢复。一般需做以下工作:

(1) 植被恢复。为了达到开采范围内植物的原始恢复,在开采前,公司必须专门组织植被研究中心或社会中介机构对矿区的草本、灌木、乔木等植物的品种、分布、数量进行调查、分析,并收集本地的植物种植,包括把大的乔木有计划地迁移。在植物种植计划中,通过播撒种子能够帮助建立本地物种。矿业部门为此做了大量的工作,通过利用种植处理和储藏技术、选择播撒种植的时间、开发休眠终止技术以及各种工程措施,形成了低成本、高效率的种植播撒技术,最大程度地使生态系统得到恢复。

(2) 土地复垦。表土是否富有生命力对于矿山土地的恢复非常重要。表土还原是目前常采用的一项技术,虽然并不都能直接将表土还原,但大多数矿山还是采用了这项技术,并最大程度地减少表土堆放的时间。矿山在剥离表土时,考虑到下一步的复垦,须把适合植物生长的腐殖土单独堆放,并把树木砍伐后无用的树枝、树叶碎成小块,复垦时可覆盖在表土上面,减少水分蒸发,确保复垦后植物的生长。

(3) 酸性废水的处理。在矿山开采的同时,导致地表水、地下水被污染。处理酸性废水最常用的措施是收集并加入碱性物质中和处理;另一种方法是被动系统,依靠被动碱性产生系统把碱性物引入外排废水中,常用的有被动缺氧性石灰石导入系统、连续性碱性物产生系统和湿地处理系统。

(4) 矿山环境治理的验收。验收可由政府主管部门根据矿业公司制订的《开采计划与开采环境影响评价报告》而确定的生态环境治理协议书为依据,组织有关部门和专家分阶段进行验收。矿山生态环境治理验收的基本标准有三条,即:复绿后地形地貌整理的科学性;生物的数量和生物的多样性;废石堆场形态和自然景观接近,坡度应有弯曲,接近自然。如果矿业公司对矿山生态环境治理得好,可以

通过降低抵押金来奖励;取得较大成绩的矿业公司,政府还颁发奖章鼓励。

2.2 加拿大

加拿大矿业管理部门分为联邦和省两级。两级间是分工、协作关系,除环境和矿山复垦等涉及社会公众利益或省间协调的问题外,分别按各自的立法管理权限履行职责。联邦矿业管理在环境方面的职责包括:环境科学技术、环境保护和保护区、渔业与鱼生存环境的管理、健康问题、全国矿业活动信息及统计。省级矿业管理部门的职能,包括矿产资源的勘探、开发、开采以及矿山的建设管理、清理改造和关闭的全过程。

(1)矿区恢复。加拿大的矿区恢复工作贯穿矿山生产的任何一个阶段。在勘查阶段开展确定矿物位置的探矿、钻孔等活动,管理部门要正确引导,尽可能地减少这些活动对土地、水、植被、野生动物的影响。

在矿山开采前,必须对当时的生态环境状况进行研究并取样。获得数据要作为采矿过程中以及采矿结束后复垦的参照。

采矿计划编制阶段,一旦发现了有开采价值的矿物,要进行三项详细的分析:一是可行性研究,决定开采在技术上和商业上是否可行;二是环境影响分析,对环境和相关社会经济影响进行分析,给出分析结果,只有对生态环境负责的矿山活动才能够开展;三是矿山恢复计划,即矿山开采结束后确保生态恢复,恢复计划通常包括开采破坏的结构、矿山闭坑、植被再生长的稳定性、水处理等内容。

(2)矿山环境评估制度。加拿大将矿山环境视为可持续发展战略的重要方面,是获取采矿许可证的必备部分,在矿山投产前必须提出矿山环保计划和准备采取的环保措施,根据不同的矿山开发项目,运用的评估方式有:①筛选,对矿山提出的环保计划和措施进行筛选,适于小型矿业项目;②调解,对矿山开发可能产生的环境影响涉及当事人不多的矿业项目,由环境部指定调解人协调;③综合审查,对矿山开发可能产生的环境影响,涉及多个部门或跨几个地区的大型矿业项目,必须由联邦组织综合审查;④特别小组审查,适用于任何政府机构或公众,要求必须包括一个独立小组的公众审查项目。

(3)矿山关闭及复垦制度。各省通常要求在颁

发采矿许可证前,矿山提出关闭计划,即关闭、复垦及后续的处理或监督费用的估计及实施计划。由于复垦是一项长期的、费用较高的投入,对部分矿山来讲,很难按计划实施,因此,往往采取多种方式执行:①现金支付,按单位产量收费,积累资金,经营结束后返回;②资产抵押,矿山用未在别处抵押的资产进行复垦资金的抵押;③信用证,银行代表采矿公司把信用证签发给国家机构的买方并保证它们之间合同的履行;④债券,采矿公司以购买保险的形式,由债券公司提供债券给复垦管理部门;⑤法人担保,由财政排名高过一定程度的法人担保或信用好的公司自我担保。

(4)“绿色矿业”倡议。在2008~2009年间,由于全球金融危机的影响,加拿大矿业处于经济困难时期,许多矿产和金属企业不得不降低生产成本。与此同时,来自社会各方对改善矿业环境的压力不断增强。为了迎接挑战,2009年5月,加拿大自然资源部前部长丽莎正式启动了“绿色矿业”倡议(GMI),改善矿业环境,为加拿大矿业公司创造绿色技术的机会。

“绿色矿业”通过创新方法,尽量减少采矿产生的废物,将其转化为其它用途的环保资源,并保留下干净的水,恢复景观和健康的生态系统。即使在经济不稳定时期,政府仍然保持高水平公共利益,对采矿活动的环境影响,特别是周边废物管理、水资源利用和空气质量的影响,保持高度关注。

“绿色矿业”倡议包含四个研究和创新的主题,即减少污染物排放、启动废物管理、生态系统风险管理和矿井闭坑与复垦。

(1)减少污染物排放。矿业的发展带来了大量的废物以及处理成本增加。绿色矿业倡议针对这一问题采取综合办法,探索有选择性地开采矿床,将废石留在原地。其它研究领域包括清洁处理、增值矿产副产品、减少废气排放、氰化物和生物浸出技术替代。在采矿、加工、冶炼综合一体化中实质性地提高能源效率也是减少对环境的影响和降低成本的关键。

(2)创新与不断完善废物管理。矿山废物持续增加,从长期来看,可行的方法是需要满足日益严格的监管要求和处理公众关注的问题。改善废物处理和管理,提高处理技术有利于降低矿山运转和关闭的成本,同时也会降低对环境影响的负债。

(3)生态系统风险管理。生态风险数据不是很

科学。具体来说,生态风险数据的信息是分散的,评估环境中金属和金属元素迁移造成的风险,金属毒性会影响环境的监测。政府正在致力于这方面的研究,目的是直接提高监管效率和效能,提高对环境影响的监测能力,以弥补科学差距。尤其是关于金属活动更重要的是对废物管理方法有适合的选择,这会降低对环境的影响,改进的填埋和闭坑方法能降低成本。绿色矿业倡议将包括开发对金属危害和风险评估更好的方法、金属毒性评估、金属产品管理以及环境影响监测。

(4) 矿井闭坑与复垦。加拿大有大量废弃矿山,对环境的影响会关系到下一代,未来用于复垦的费用将达数十亿美元。绿色矿业倡议对多个倡议进行补充,如全国废弃矿山倡议(NOAMI)工作重点放在协调矿业、各省和各地区之间的评估气候变化的影响,制定适宜的战略、技术和更好的废气管理政策及复垦实践。

2.3 美国

近几十年来,美国社会公众对环境质量日益关注,政府制定了相关法律,规定矿山生产时必须保持土地、空气和水的原有水平,矿山闭坑后继续维持原状。严格的环保要求使美国矿业界每年花费数十亿美元用于提高空气和水的质量、复垦土地、按标准恢复生态环境。地质学家认为,在地质工作中,找矿与环境保护两者处于同样重要的地位。州地质调查局的重要工作之一就是保护地质环境和防治地质灾害。对环境的影响也是审批采矿权的一个重要条件,越来越严格的环保标准使矿山设计中的环保经费预算越来越高,矿山的生产成本也随之增加,这成为很多矿业公司转向海外发展的一个重要原因。在本土采矿的矿山无不在环保方面大量投入,按照法律规定认真做好环境保护、土地复垦和废石、尾矿、废气、废水的处理工作,适应政府的严格要求。无论是海上还是陆地矿产的开发,政府在审批时,最重要的内容就是对矿山开发的环境影响及防治措施进行审核。审核的方法和程序是:

(1) 提交环境影响报告书。要求开发者提交开发海域或地面区域的环境影响报告书。对每一阶段的开发活动做出环境影响预测,并提出防治措施。如陆地开发,要提供可能对自然生态、自然景观、土质、水质等的影响预测,如在旅游区,更要提供大量

的论证材料和详细的测量数据。

(2) 向矿区所在地政府和民众公布和征集意见。环境影响报告书提交后,政府将按规定向矿区地方政府和民众公布,并征集意见。3个月后,根据反馈的民众意见重新修改报告。修改后的报告再次征求意见,再次修改,反复沟通,力求将因开发造成的破坏降到最低程度,直到报告通过。

(3) 向有关政府部门征求意见。环境影响报告书还要在各有关政府部门之间反复征求意见,如农业部、林业部等,由其审查对农业和林业方面的影响,提出意见,再做修改,反复循环。

一般一个环境影响报告书要经过4~5年时间才能走完全部程序,直到各方都满意,方可动工开采。各方意见相持不下时,可提交内政部裁定。开发过程中,当开发者不按承诺的方案进行环境保护时,当地民众可随时向土地局或者法院提出诉讼。

矿区开发前矿业公司还要向政府交纳大于复垦费用的“复垦保证金”,用于日后矿山闭坑的复垦工作。复垦如期完成的,保证金退还;不按计划复垦的,由政府将保证金用于复垦工作。

2.4 英国

英国矿产资源的开发为其社会创造了可观的财富,但同时也对其环境造成了巨大的破坏。随着时代的发展,英国政府和民众逐渐认识到保护环境的重要性。为此,政府不断加强矿产资源开发的环境保护监管工作,通过制定大量的相关法律、法规和政策,对矿业活动进行约束和限制,对已经废弃的矿业用地进行恢复,以保护环境。

英国矿产资源开发环境保护管理大致可以分为三个阶段:一是矿产开发前的准入管理;二是矿产资源开发过程中的监督管理;三是矿山闭坑后的土地复垦。

(1) 许可证准入制度确。英国矿产资源开发活动实行许可证制度,进行矿产开发必须得到政府颁发的相关许可证,有时是多个许可证,政府通过许可证的审批保证矿产开发的环境保护。以内陆地区的矿产资源开发为例,非能源矿产开发必须得到当地政府矿产规划部门颁发的规划许可证,煤炭和油气开发除必须得到开发许可证外,还必须得到相关的矿产规划许可证。可见矿产规划管理在矿产资源开发管理中的重要作用。如果要取得规划许可证必须

同时满足相应的附带条件,包括减少对环境的影响、恢复和后期维护的方式及措施;采掘结束的具体日期;恢复点的处置等。颁发矿产规划许可证以当地的矿产规划为依据。而英国的矿产资源规划中环境保护是重要的内容之一,主要包括生态环境保护、环境与安全管理、运输环节的环境保护、废弃物循环回收利用和回填处理。

(2) 矿产资源开发中的环境保护管理。矿产资源开发中的环境保护管理包括政府部门的监督管理和生产企业自身的环境保护管理。政府部门的监督管理体现在,许多涉及矿产资源开发的法律对环境保护有明确的规定。如海岸保护法、矿产开采法、矿山与采石场法、防止石油污染法、城乡规划法、规划和补偿法、环境保护法等。英国生产企业加强自身的环境保护管理的做法主要包括建立安全和环境管理机构、全面通过 ISO14000 环境管理体系认证、污染物排放和噪音管理、环境年报的编制与发布、勘探开发项目的环保管理;环境敏感区作业中的环境保护管理。

(3) 矿山废弃与土地复垦管理。矿山闭坑后的土地复垦也是矿产资源开发环境保护的重要环节。如何使矿产开发造成的环境破坏降低到最小程度是目前摆在管理者面前的重要课题。英国按时间划界,对新老矿山采取不同的管理方式。一种是对废弃矿山的管理。英国废弃矿山管理在相关法律方面也有明确规定。1990 年颁布的《环境保护法》首次将污染行为界定为犯罪,并规定了所有参与处理污染物当事方的一项法定义务。采矿业是最先被纳入该法污染综合治理范围的工业部门之一。另一种是废弃矿山土地复垦。英国的矿山复垦工作分两大块:以 1971 年城乡规划法颁布时间为界,之前的废弃矿山复垦主要由中央政府提供“废弃土地补助”的方式来完成;之后的矿山复垦由矿山经营者负责。

3 我国应借鉴的经验

(1) 我国应仿效澳大利亚的做法,制定详细的矿业可持续发展战略以及矿山企业实施建设绿色矿业的准则和监督机制。要求各矿山企业主动签署可持续发展承诺书,或主动成为《绿色矿山公约》的成员,严格遵守《公约》要求,接受社会各界监督。只

有矿业公司的自觉与全面参与,才能真正、高效实现我国矿业的可持续发展。

(2) 借鉴加拿大、美国的经验,国家要建立完善的绿色矿山标准体系和管理制度,研究形成配套绿色矿山建设的激励政策。矿山企业要按照绿色矿山建设要求和条件,结合自身发展目标和进程,因地制宜编制绿色矿山建设发展规划,从提高资源利用水平、节能减排、保护耕地和矿山地质环境、创建和谐社区等角度出发,明确具体工作任务、安排、进度和措施等,按照规划积极推进各项工作,实现绿色矿山建设目标。

(3) 美国、澳大利亚等国家采取诸如建立“环境、生态系统补偿保证金制度”,即矿业经营者要根据其储量定期向政府缴纳环境恢复治理的保证金;加拿大要求矿业公司从取得第一笔矿产销售款开始。由政府、保险公司或银行作为管理人运作并管理基金。我国矿产资源生态补偿制度建设也应立法先行。尽快出台矿产资源开发生态补偿法规,探索矿产资源生态补偿的办法、标准等,逐步做到规范运作。

(4) 矿业企业必须承担矿山环境保护和社会责任。社会许可证(social license to operate)的提法在澳大利亚已经得到认同,即矿业企业在从事矿业活动时,不仅要满足法律法规等正式规则的要求,还要与社区居民有良好的沟通,通过开展因地制宜的、符合当地居民需求的各种活动,以获得社区组织和居民的广泛支持。这一点也值得我国借鉴。

参考文献:

- [1] 王雪峰. 增强“绿色矿业”理念,实现矿业可持续发展[J]. 国土资源科技管理,2006(6).
- [2] 乔繁盛. 建设绿色矿山,发展绿色矿业[J]. 中国矿业,2009(8).
- [3] 樊春辉. 整合资源优势发展绿色矿业[J]. 当代贵州,2008(22).
- [4] 黄永辉. 国外发展循环经济概况[J]. 上海建设科技,2003(3).
- [5] 胡德斌. 国外矿山环境保护管理及对我国的启示[J]. 中国矿业,2004(02).
- [6] 康纪田. 国外保护矿业环境的矿业立法择优[J]. 环境科学与管理,2008(08).