



区域矿山创建 与集约开采

QUYUKUANGSHANCHUANGJIAN
YUJIYUEKAICAI

周科平 高文翔 古德生 编著
戴云鸥 邓红卫 戴晓江



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

区域矿山创建与集约开采

周科平 高文翔 古德生 编 著
戴云鸥 邓红卫 戴晓江



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

区域矿山创建与集约开采/周科平,高文翔,古德生,戴云鸥,
邓红卫,戴晓江编著. —长沙:中南大学出版社,2014. 1

ISBN 978 - 7 - 5487 - 1000 - 4

I. 区... II. ①周... ②高... ③古... ④戴... ⑤邓... ⑥戴...

III. 金属矿 - 矿产资源开发

IV. P618. 201

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 188043 号

区域矿山创建与集约开采

周科平 高文翔 古德生 编著
戴云鸥 邓红卫 戴晓江

责任编辑 刘 辉

责任印制 文桂武

出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

印 装 长沙市宏发印刷有限公司

开 本 787 × 1092 1/16 印张 25.5 字数 633 千字

版 次 2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5487 - 1000 - 4

定 价 76.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

总序

Preface

在人类发展的长河中，矿业始终处于基础地位，没有矿业的发展，就没有国家的工业化、城市化和国防的现代化。

进入 21 世纪，现代科技飞速发展、经济全球化的进程加快、主要发展中国家的工业化进入高潮，从而极大地刺激了金属市场的需求，这给传统矿业带来巨大的冲击。我国是个矿业大国，但不是强国。近 20 年来，我国金属矿业虽然有很大发展，但总体上在装备与采矿技术水平方面，与矿业发达国家的差距却在拉大；矿业发达国家已开始步入智能采矿时代，而我国金属矿业的工业化却尚未完成。

金属矿业相对落后有种种原因，如果与国外相比，其中最重要的是我国金属矿产资源的禀赋条件差：贫矿多、富矿少；共伴生矿多、单矿种矿床少；中小矿床多、大型矿床少；适于地下开采的矿床多、适于露天开采的矿床少。

我国金属矿产资源（特别是有色金属和黄金）禀赋条件对矿业发展制约最大的是中小矿床所占比例太大，约占 80%。由于中小矿床在矿集区内以多、小、散矿群的形态产出，加上矿业的工业化水平不高，因此，历史上一一直延续着“小矿小开”的模式。小矿开采注定机械化程度低、采选水平落后、生产管理粗放、资源回收率低、矿业秩序混乱、生态满目疮痍。诚然，小矿开发的格局不会有矿业现代化的未来。

此外，在矿集区内存在有利于成矿的地质条件，矿床的产出在时空上本来有一定关联性，但采用独立的小矿开采时，矿山覆盖范围狭窄，开采深度有限，加上人为地割裂了相邻矿种、矿床类型和矿化相关信息的联系，使边部、深部勘探受到很大局限，矿山资源危机的出现有其必然性，致使许多小矿往往面临生存危机，矿山发展不可持续。

云南锡业集团股份有限公司（下称云锡公司）个旧东区，在 $20 \times 30 \text{ km}^2$ 范围内有 228 个矿点，长期来采用小矿开采模式，就存在着上述的严重问题；2004 年，云锡矿区被国务院列为首批资源危机矿山；一个世界著名的锡基地，陷入生存危机。面对这一严峻形势，云锡公司从大矿区的全局出发，提出了“集聚资源，集约开发”的思路。同年，云锡公司和中南大学、昆明理工大学开展合作，提出了“区域矿山”建矿模式的新概念，并正式启动“区域矿山创建与集约化开采技术”项目，经 7 年努力，于 2011 年全面完成攻关任务，首创了以整合资源、统一规划、产能优化配置、简约矿山与选厂数目和中小矿群集约化开发为核心内容的“区域矿山”建矿新模式。

云锡“区域矿山”的创建，为改变粗放的小矿开采模式、转变经济增长方式增添了活力；在整体上提高了矿区的采掘机械化和采选工艺技术水平，扩大了全区生产规模，促进了矿产资源的高效利用，大幅提高了矿区的生产经营效益，为云锡公司连续多年实现锡产量居世界第一，做出了重要贡献。为我国广大矿区实现资源整合后，如何转型发展、扩能增效做出了示范。

云锡“区域矿山”的创建，破解了人们长期来未能正视的、传统小矿开采模式带来的种种弊端，使人们摆脱了资源禀赋对矿区发展的思想束缚，突破了“小矿小开”的传统观念，为中小矿山创新驱动、实现跨越式发展走出了一条新型工业化道路。

“区域矿山”是极具我国特色的建矿新模式，它的成功对我国金属矿业发展具有全局性意义，它为类似矿区的可持续发展提供了宝贵的经验。

本书对云锡区域矿山建设进行了全面总结，紧贴我国金属矿业多小散矿群集约化开发的问题，全面论述了区域矿山建设的理论与实践。这是一本学术思想清新、内容丰富、具有很高的学术价值的论著，对我国金属矿业未来的发展将会起到积极的推动作用。



总序

Preface

随着我国工业化进程的不断推进,土地、水资源、矿产资源、劳动力等各类要素的成本都在不断上升,提高社会福利、改善环境的压力不断增大,能否实现从一般性要素驱动转向创新驱动将成为我国加快转变经济发展方式面临的重大挑战。我国金属矿床的特点是大矿床少,中小矿床多,致使我国绝大多数金属矿山长期沿用粗放式小规模开采模式,由此带来矿山机械化水平低、生产技术落后、安全形势严峻、资源损失严重、生态环境恶化等一系列问题,矿业经济处于难以可持续发展状况。如何提高矿山的生产水平、实现资源的集约化开发、转变矿业经济的发展模式,保障我国资源的有效供给就成了矿业工作者共同面临的难题。

随着人口红利的消失,资源和环境的制约,要素驱动型发展模式将无法维系。发展我国金属矿业必须针对我国资源特点,从要素驱动转向创新驱动,构建创新驱动的发展模式。中南大学和云锡集团提出的“区域矿山”建矿新模式就是我国矿业企业创新驱动、转型发展的典型案例,为我国矿集中、小矿群集约开发开辟了一条新途径。区域矿山建矿模式是在充分分析我国有色金属矿产资源特点的基础上,系统研究区域矿山生产系统重构优化理论,将采矿科学理论与产业生态学理论、循环经济和产业集群理论相结合后提出的。其主要含义为:“在一定区域范围内,地理空间位置上靠近的矿群,在资源整合的基础上,统一规划设计,建立统一的技术平台,使资源开发的经济效益、环境效益和社会效益大于各独立分区总和的矿山建设模式。”

个旧是我国首批典型的资源枯竭型城市之一,面临着许多发展难题。从2004年起,云锡集团在资源整合的基础上开始了区域矿山的建设,以实现区域矿山内相对分散的中小矿体的规模化开采,使矿产资源开发利用从粗放向集约转变。通过7年的建设,云锡区域矿山建设取得了预期效果,实现了区内相对分散的中小矿体的规模化开采,矿山装备与采矿水平得到了大幅提升,生产效率大幅提高,推动了矿山数字化、信息化的建设,合理配置了采选产能,优化配置了区域矿山的各大生产系统,节约了投资,强化了管理,改善了安全条件。云锡区域矿山的建设实践为类似矿区的可持续发展提供了宝贵的经验,具有重大的推广意义。

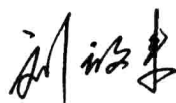
本书以“区域矿山资源集约化开采”为核心,系统叙述了云锡区域矿山建设的成果,对云锡区域矿山建设的各个方面进行了全面总结,其内容包含了作者本人及其合作科研人员的学术成果,在区域矿山建设的理论和实践两个

2 / 区域矿山创建与集约开采

方面都具有很强的指导意义。

本书内容丰富、逻辑性强，具有很高的学术价值和实用价值。本书的出版能让读者准确地理解“区域矿山”建矿模式的特点，并认识到该模式对我国有色金属矿山的集约化生产和可持续发展建设的促进作用。该书一定能让读者获益匪浅。

全国工程勘察设计大师



前言

Foreword

习近平总书记最近指出“从全球范围看，科学技术越来越成为推动经济社会发展的主要力量，创新驱动是大势所趋。新一轮科技革命和产业变革正在孕育兴起，一些重要科学问题和关键核心技术已经呈现出革命性突破的先兆，带动了关键技术交叉融合、群体跃进，变革突破的能量正在不断积累。即将出现的新一轮科技革命和产业变革与我国加快转变经济发展方式形成历史性交汇，为我们实施创新驱动发展战略提供了难得的重大机遇。“我国发展中不平衡、不协调、不可持续问题依然突出，人口、资源、环境压力越来越大。物质资源必然越用越少，而科技和人才却会越用越多。我们要推动新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展，必须及早转入创新驱动发展轨道，把科技创新潜力更好释放出来，充分发挥科技进步和创新的作用。”因此，转型与创新是后危机时代的重大主题，必须以创新带动转型，以转型促进发展，转型是“量变”到“质变”的飞跃，必须依靠创新作为转型的主要驱动力，在创新中推动我国资源型经济全面转型升级。

我国有色金属资源的主要特征是：中、小矿床多，大型矿床少。全国有色矿山多达 9000 多座，其中，中小型矿山占 80% 左右。由于受分散的中、小矿体的赋存条件限制，长期以来，矿区采用小矿山、小选厂的粗放生产方式开发经营，致使采掘装备与生产技术水平低，经济效益差，难以迈向矿山现代化。2005 年国务院发布了 28 号令，全面开展整顿和规范矿产资源开发秩序。2006 年又发布了 108 号令，颁发《对矿产资源开发进行整合的意见》。实现资源规模化、集约化开发，调整矿业结构，促进矿业经济增长方式转变，建设资源节约型环境友好型社会，即是资源整合的出发点和初衷，也是资源整合的原则和目标。要保证资源开发由粗放转为集约，整合后的资源必须采用先进开采设备和开采方法，建设独立的矿山开发系统和完备的安全生产设施，生产规模必须达到规定标准，开采回采率必须达到设计要求。最基本的原则就是要求整合资源“集约开发、规模开发”，不能停留在“物理”整合的层面，必须做到真正的“化学”整合。而“区域矿山新模式”就是资源集约开发的化学“整合剂”，区域矿山建矿新模式的提出为我国中、小矿体集约开发的矿区开辟了新途径。

本书结合云锡公司“区域矿山创建与集约化采矿技术”项目，系统地介绍

了区域矿山建矿新模式的理论基础,区域矿山的涵义,区域矿山矿产资源整合模式,区域矿山开拓、运输、通风等系统的构建方式以及构建效果,使读者能够迅速理解区域矿山建矿新模式的主要架构。著作者希望通过理论基础阐述以及工程实例相结合的深入浅出的阐述方式,能让读者更深层次地理解区域矿山建矿新模式的精髓,从而能将区域矿山建矿新模式、新理念运用到我国矿产资源节约集约开发的工程实践中。

本书是古德生院士的学术团队、昆明理工大学国土资源学院侯克鹏、戴晓江、陈俊智、徐云龙等在云南锡业(控股)集团公司个旧矿区10年研究工作的总结。全书分为13章,其中第1章为绪论,主要对我国金属矿业现今发展的基本态势以及矿业发展模式转型方向进行了阐述;从第2章开始系统地阐述了区域矿山建矿新模式的基本框架及构建方式,主要内容包括“区域矿山”的定义及其资源开发优势效应、矿产资源整合模式研究、云锡区域矿山开拓系统规划与优化、云锡区域矿山采选产能配置与选厂厂址优化、云锡区域矿山运输系统规划与优化、云锡区域矿山井下新型窄轨快速运输装备及专线建设、云锡区域矿山集约化生产辅助系统、云锡区域矿山信息化规划与建设、缓倾斜中厚矿体采矿环境再造连续采矿嗣后充填采矿法研究、多层含水松软破碎矿体深孔合采连续采矿法研究、残矿资源安全高效开采技术等。

先后参加该研究工作的有中南大学的高峰、李杰林、雷涛、朱和玲、陈庆发、唐谷修、杨成林、龙腾腾、高歌、赵丽娜、张瑞、潘东、刘泽洲、邓环宇、陈晓艳等十几位博士和硕士研究生,以及云锡公司和湘电集团的高文翔、戴云鸥、刘凡云、程睿涵、张富、白坤、李志宏、江波、蒋荫麟、余学昌、余庆华、赛德辉、李边荣、雷留德、张承明、陈学元、孙国祥、李有洪、周国庆、吴应武、江鸿、姚建伟、张培龙、王永兵、宗志伟、付再生、陈云祥、温政才、万志兵等诸位领导和工程师。

本书主要撰写人员有周科平、邓红卫、杨念哥、高峰、李杰林、雷涛、陈晓艳等,全书由周科平教授修改、补充和定稿。与本书相关的研究工作先后得到了国家科技支撑计划、云南省科技强省计划和国家自然科学基金的资助。云锡公司的领导和矿山工作人员提供了大量的资料,并为研究工作的顺利开展做出了重要贡献。

由于编者的水平有限,错漏、不足之处在所难免,恳请读者批评指正!本书在撰写过程中参阅了大量的国内外资料,在此谨向有关文献的作者表示衷心的感谢!

著 者

目 录

Contents

第1章 绪 论	1
1.1 我国金属矿产资源开采的基本态势	1
1.1.1 我国推进工业化离不开矿产资源	1
1.1.2 金属矿业正在迈向生态矿业	2
1.1.3 生态文明建设亟需矿业企业“绿色转型”	5
1.1.4 金属矿业正在迈向集约矿业	7
1.1.5 我国金属矿业亟需技术支撑	10
1.2 相关经济学理论综述	13
1.2.1 产业集群理论	13
1.2.2 循环经济学理论	17
1.2.3 产业生态学理论	19
1.2.4 矿区生产系统与生态环境重构	21
1.3 研究背景、思路与目标	24
1.3.1 研究背景	24
1.3.2 思路与目标	28
第2章 区域矿山建矿模式研究	35
2.1 “区域矿山”建矿模式的提出	35
2.2 “区域矿山”的定义及其资源开发优势效应	35
2.2.1 何谓“区域矿山”	35
2.2.2 区域矿山的基本特征	36
2.2.3 区域矿山资源开发的优势效应	36
2.3 创建区域矿山的基本思路与关键技术	37
2.3.1 对区域矿山的认知	37
2.3.2 创建云锡区域矿山的思路	38
2.3.3 创建区域矿山的关键技术	40
2.4 云锡区域矿山的系统架构	41
2.4.1 区域矿山集约化开采的基础条件	41
2.4.2 云锡区域矿山初期的建设环境	41
2.4.3 区域矿山工程系统架构	42

2 / 区域矿山创建与集约开采

2.5	区域矿山生产系统规划	44
2.5.1	开拓系统	44
2.5.2	产能配置	45
2.5.3	运输系统	45
2.5.4	通风系统	46
2.5.5	供、排水系统	46
2.5.6	供电系统	47
2.5.7	压气系统	47
2.6	本章小结	49
第3章 矿产资源整合模式研究		49
3.1	前言	49
3.2	矿产资源整合的必要性分析	50
3.3	矿产资源整合的主要模式	51
3.4	矿产资源整合的成功案例	52
3.4.1	云南省矿产资源整合模式	52
3.4.2	湖南新田岭资源整合模式	55
3.4.3	山西模式：行政主导下的市场优胜劣汰机制	57
3.4.4	内蒙古模式：市场规则下的产业技术壁垒机制	57
3.4.5	新疆模式：和谐社区下的矿产资源权益金反哺机制	57
3.5	矿产资源整合存在的主要问题	58
第4章 云锡区域矿山开拓系统规划与优化		59
4.1	区域矿山开拓系统简述	59
4.2	区域矿山各分矿的开拓工程情况与评价	59
4.2.1	大屯锡矿	59
4.2.2	采选分公司	60
4.2.3	老厂分公司	61
4.2.4	卡房分公司	61
4.2.5	新建锡矿	62
4.3	中央辅助盲竖井规划与优化	63
4.3.1	多重约束条件下层次分析法的中央竖井位置优化	63
4.3.2	基于多种网络流理论的中央竖井位置优化	71
4.4	云锡区域矿山高峰山主提升斜井方案优化	76
4.4.1	现状及存在的问题	76
4.4.2	斜井方案	76
4.4.3	多重约束条件下层次分析法的主提升斜井方案优化	77
4.4.4	基于多种网络流理论的高峰山主提升斜井方案优化	78

4.5	本章小结	81
4.5.1	区域矿山开拓系统建设情况	81
4.5.2	区域矿山开拓系统规划与优化成果	82
第5章	云锡区域矿山采选产能配置与选厂厂址优化	83
5.1	个旧东区原有选矿厂基本情况	83
5.2	区域矿山采选产能配置原则和技术思路	85
5.3	区域矿山采选运输网络优化研究	86
5.3.1	最小运输路径确定	86
5.3.2	选厂合理生产能力及厂址优化	88
5.3.3	运输线路最大流模型	90
5.3.4	最小费用最大流矿石流向模型	90
5.4	区域矿山采选技术经济指标及优化模型研究	91
5.4.1	采选技术经济指标初步分析	91
5.4.2	选厂规模效益、技术效益关系模型	92
5.4.3	基于选矿经济效益最大化的采选产能配置定性分析	93
5.4.4	基于遗传算法的采选产能配置综合经济评价模型	93
5.5	区域矿山中部硫化矿采选产能配置优化	96
5.5.1	中部硫化矿资源状况	96
5.5.2	中部硫化矿选厂现状	98
5.5.3	中部硫化矿采选产能配置优化研究	98
5.5.4	中部硫化矿采选产能优化配置结论	100
5.6	区域矿山采选产能推荐配置方案	101
5.7	区域矿山采选产能配置及选矿厂厂址二次优化	101
5.7.1	区域矿山选矿厂分矿种产能现状	102
5.7.2	区域矿山分矿种产能规划目标	102
5.7.3	区域矿山采选产能配置与选矿厂厂址规划方案	103
5.7.4	区域矿山“三厂”建设	106
5.8	本章小结	107
第6章	云锡区域矿山运输系统规划与优化	108
6.1	区域矿山运输系统优化技术路线	108
6.2	区域矿山资源与生产规划及运输系统现状	108
6.2.1	区域矿山资源与生产规划	108
6.2.2	个旧东区各分矿运输系统现状	114
6.2.3	个旧东区各分矿运输系统分析评价	117
6.3	区域矿山运输方案研究	118
6.3.1	基于德尔菲法的矿石流向群预测分析	118
6.3.2	基于最小费用最大流的矿石流向确定	120

4 / 区域矿山创建与集约开采

6.3.3	中东部的硫化矿石流向	121
6.3.4	运输路线的设定	122
6.4	基于 Flexsim 的运输提升系统模拟研究	125
6.4.1	Flexsim 模型创建	125
6.4.2	装/卸矿时间分布密度函数	129
6.4.3	系统模拟分析	131
6.4.4	区域矿山运输子系统的评价	142
6.5	本章小结	143
第7章 云锡区域矿山井下新型窄轨快速运输装备及专线建设		144
7.1	区域矿山运输系统存在的瓶颈问题	144
7.2	井下窄轨运输设备现状	145
7.3	区域矿山井下窄轨快速运输专线规划	147
7.3.1	必要性及原则	147
7.3.2	快速运输专线装备选择	147
7.3.3	运输线路选择	147
7.3.4	快速运输专线的关键技术	148
7.4	井下新型窄轨高速列车设计方案	149
7.4.1	产品开发背景	149
7.4.2	产品概述	149
7.4.3	基本参数	149
7.4.4	机械部分	151
7.5	工程实施情况	153
第8章 云锡区域矿山集约化生产辅助系统		154
8.1	云锡区域矿山通风系统优化与建设	154
8.1.1	区域矿山通风系统优化配置的技术路线	154
8.1.2	矿井通风网络优化模型	155
8.1.3	云锡矿山各矿山的通风系统现状	160
8.1.4	中央回风井竖井方案选择及选址优化研究	166
8.1.5	云锡区域矿山通风系统优化研究	176
8.1.6	基于现场总线的通风设备监测监控系统技术研究	213
8.2	区域矿山供电、压气系统构建原则	220
8.2.1	区域矿山供电、压气系统构建的基础条件	220
8.2.2	供电、压气系统构建原则	221
8.2.3	供电、压气生产辅助系统的规划流程	222
8.3	区域矿山供电系统优化	223
8.3.1	供电负荷估值	223
8.3.2	变电站优化	224

8.3.3	井下供电网络分析及优化	225
8.3.4	区域矿山供电系统实施	227
8.3.5	系统优化取得的效果	227
8.4	区域矿山分片近距供风的压气系统建设	227
8.4.1	压气系统构建需求分析	227
8.4.2	压气管网分析及优化	230
8.4.3	区域矿山压气系统构建方案实施	232
8.5	区域矿山坑水资源化利用	234
8.5.1	原个旧矿区水资源利用状况与瓶颈	234
8.5.2	区域矿山地下水资源配置与调控的理论分析	240
8.5.3	区域矿山坑水资源化利用规划	243
8.5.4	水资源调配利用技术	245
8.5.5	地下水资源调控技术与措施	246
8.5.6	区域矿山坑水资源化利用成就及前景	250
8.6	本章小结	251
第9章	云锡区域矿山信息化规划与建设	253
9.1	矿山信息化系统规划	253
9.2	矿山信息化系统建设	254
9.2.1	光纤工业以太环网系统	254
9.2.2	无线通信系统	260
9.2.3	井下人员定位系统	262
9.2.4	机车定位调度监控系统	263
9.2.5	水泵自动控制系统	266
9.2.6	坑口调度指挥系统	272
9.3	本章小结	279
第10章	缓倾斜中厚矿体采矿环境再造连续采矿嗣后充填采矿法研究	280
10.1	区域矿山主要资源类型集约化开采技术研究的提出	280
10.2	缓倾斜中厚低品位矿体采矿环境再造连续开采	281
10.2.1	开采技术条件	281
10.2.2	采矿环境再造创新命题的提出与技术思路	282
10.2.3	采矿环境再造连续开采方案	283
10.2.4	采矿环境再造连续采矿关键技术	287
10.3	本章小结	313
第11章	多层含水松软破碎矿体深孔合采连续采矿法研究	315
11.1	大马芦矿段开采技术条件	315
11.2	采矿研究的技术思路分析	316

11.3	采矿方法方案与采场结构参数研究	318
11.3.1	试验地点选择及地质概况	318
11.3.2	试验矿段的划分与回采顺序	319
11.3.3	采矿方案设计	320
11.3.4	采场结构参数优化	326
11.4	多层矿体深孔合采的合理界线分析	330
11.4.1	基于模糊盈亏平衡分析法允许合采最大夹石厚度分析	330
11.4.2	基于有限元分析法的分采最小夹石厚度分析	335
11.4.3	多层矿体深孔合采的合理界线分析研究结论	338
11.5	采矿方法工业性试验研究	338
11.5.1	工业试验区的开拓建设情况	338
11.5.2	采矿方法工业试验	338
11.5.3	工业试验效果分析	343
11.5.4	工业试验取得的经验	343
11.5.5	采矿方法工业性试验研究总结	344
11.6	本章小结	345
第12章	残矿资源安全高效开采	347
12.1	开采技术条件	348
12.1.1	二次开采的特点	349
12.1.2	二次开采的技术难点	350
12.2	国内外研究现状与技术路线	350
12.3	研究内容、先进技术与技术难点	351
12.3.1	采空区探测技术	352
12.3.2	三维矿体建模技术	354
12.3.3	残矿开采工程稳定性分析先进技术	357
12.3.4	残矿开采中开拓工程的技术难点	358
12.3.5	残矿开采中通风的技术难点	359
12.4	二次开采采矿方法	359
12.4.1	矿柱回采技术	360
12.4.2	高品位点柱回采技术	367
12.4.3	顶底柱与采场吊顶柱类残矿开采	368
12.4.4	矿壁残矿(矿皮)和边角残矿	371
12.4.5	保安矿柱类残矿	374
12.5	二次开采地压安全预警技术	376
12.6	本章小结	385

第 13 章 项目主要成果与创新点	386
13.1 项目简要述评	386
13.2 建设成果汇总	387
13.3 项目主要创新点	388
参考文献	390

第1章 绪论

1.1 我国金属矿产资源开采的基本态势

矿业是人类从事生产劳动古老的领域之一。矿业的发展与扩大矿产资源的开发利用,对人类社会文明的发展与进步产生了巨大的、无可替代的促进作用。中华民族的祖先和世界上许多民族一样,从他们诞生之日起,就开始从事矿产开发利用活动。历史学家将人类历史划分为旧石器时代、新石器时代、青铜器时代、铁器时代,都是以当时人们开发利用的主要矿产种类为特征。正是我们的祖先在适应自然、认识自然和改造自然的过程中,在发现矿产、认识矿产与开发利用矿产的过程中,促进了社会生产力的发展和人类文明的进步,为今天大规模的矿业开发打下了一定的基础。

1.1.1 我国推进工业化离不开矿产资源

工业化的实质就是对自然资源的大规模深度开发利用,以不断满足经济和社会发展的需求。从矿产资源消耗的国际格局演变来看,矿产资源大规模消耗的区域中心总是与工业化进程、大国崛起这两个因素紧密相连,快速推进的工业化不可避免地导致了对矿产资源的大量需求和消耗。目前中国已经成为世界煤炭、铁矿石、氧化铝、铜、水泥消耗量最大的国家,石油消耗量居世界第二,是世界主要资源消耗大国。

长期以来,中国经济增长过分依赖生产要素投入,没有形成生产率驱动的增长方式。全要素生产率及其对经济增长的贡献,在经历了改革后一段时期从负到正的提高之后,20世纪90年代以来表现并不理想,已成为高污染、高消耗、低效率的客观原因。这种主要由大量资本、能源和原材料以及劳动力投入推动的增长模式通过出口导向政策,进一步得到自我强化。这使得中国经济的发展主要靠两个力量来推动:一是大量的资源投入,包括资本投入和资源环境投入;二是大量的出口需求推动。这种主要通过扩大投资规模、增加能源资源等物质投入来推动经济快速增长的粗放型经济增长方式,导致生产要素利用率低、效益差,资源和环境代价高昂,经济增长与资源、环境的矛盾越来越尖锐。近些年来矿难频发的现象可以看作是高能耗、粗放式经济发展模式的市场反应。

矿产资源是人类赖以生存和发展的物质基础。正是通过大规模矿产资源的开发和利用,人类创造了和正在创造着一个空前繁荣的社会。矿产资源对我国现阶段的发展和工业化具有特别重要的地位。目前我国的能源生产和消费中,95%来自矿产资源。80%左右的工业原料也是源于矿产资源。矿产资源还是我国众多区域经济发展的助长剂。矿产资源对我国工业体系的形成和区域产业的布局、分工与协作,中西部及其他落后地区的脱贫致富都具有不可或缺的重要意义。历史经验表明,国家和地区工业化中期阶段不仅是GDP增长最为迅速的阶段,而且也是矿产资源消费周期“时间效应”最为强烈的时期。在此时期,现代能源及金属矿