

矿业经济学

李祥仪 李仲学 编著

冶金工业出版社

国家自然科学基金部分资助

矿业经济学

李祥仪 李仲学 编著

北 京

冶金工业出版社

2001

内 容 提 要

本书比较全面、系统地阐述了矿业经济学有关的概念、理论、方法和实践,力求反映矿业经济领域理论研究与实际工作的最新进展,对近年来广受关注的一些重要问题,诸如矿业与国民经济的关系、矿业投资分析、矿产资源与矿业权评估、矿业经济数学模型、矿业与环境及可持续发展等,作了较为详细的介绍和深入讨论。

图书在版编目(CIP)数据

矿业经济学/李祥仪,李仲学编著. —北京:冶金工业出版社,2001.5

ISBN 7-5024-2718-X

I. 矿… II. ①李…②李… III. 矿业经济
IV. F407.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 021890 号

出版人 卿启云(北京沙滩高祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 俞跃春 美术编辑 李心 责任校对 卿文春 责任印制 李玉山
北京源海印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2001 年 5 月第 1 版,2001 年 5 月第 1 次印刷

850mm×1168mm 1/32; 6.375 印张; 171 千字; 195 页; 1-2000 册

15.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

序

北京科技大学李祥仪、李仲学两位教授,根据多年从事矿业经济教学、科研和指导研究生论文工作积累的成果和经验,并参阅了国内外大量文献,编写了这本《矿业经济学》,现由冶金工业出版社出版,我对此书的出版表示祝贺。

中国是矿业大国,矿业是我国国民经济的基础产业,矿业所提供的矿物能源和矿物原材料是人类生存、社会发展和文明进步不可缺少的物质资源。不论在我国几千年的发展史上,还是在当今的工业化时期,或是在进入“知识经济”的时代,矿业在我国国民经济中都具有不可替代的重要作用。因而,对于矿业生产中的各种技术、经济与管理问题进行研究、总结和著述,都是非常有意义和应予以提倡的。在我国实行社会主义市场经济条件下,特别是面对加入 WTO 的形势,加强对矿产开发中各种经济问题的研究,尤为重要。

矿业经济学是应用经济学理论与方法,研究矿产资源开发利用过程中各种经济问题的一门学科。矿业生产和经营管理中有一系列的特殊经济问题,如矿产资源耗竭规律、矿山级差效益现象、矿石生产成本自然递增规律、矿产资源税费问题、矿山投资的高风险问题等等,这些都赋予了矿业经济学在研究内容与方法上具有鲜明的特色。

这本书的特点,一是比较全面、系统地阐述了矿业经济学有关的理论、方法和实践;二是力求反映矿业经济领域理论研究与实际工作的最新进展,对近年来广受关注的一些重要问题,如矿业与国民经济的关系、矿业投资决策、矿产资源与矿业权评估、矿业经济数学模型、矿业与环境及可持续发展等,作了较为详细的介绍和深入的讨论。

我希望这本书的出版,能对矿业院校师生的学习有所帮助,能对矿业工程技术人员和经济管理人员的工作有所帮助,能对我国矿业的发展和矿业学科的进展有所贡献。

朱 训

2001年5月14日

前 言

矿业经济学是研究矿产资源开发利用过程中各种经济问题的一门学科。它是经济学科中的一个分支,是一般的经济学理论与方法在矿业这个特殊产业领域内的应用,属于经济学科中的部门经济学。从另一方面看,由于矿业生产中技术方案、工艺流程、设备类型、经营参数等的选择都与经济问题密切相关,矿业开发中许多技术与管理问题的决策在很大程度上都取决于经济合理性原则,因而,许多矿业专业内容与经济学内容相互渗透,融为一体,矿业经济学也是矿业学科中的一个重要分支。

本书是在作者多年从事“矿业技术经济”、“矿业经济”教学、科学研究和指导研究生论文工作的基础上,并广泛参阅了国内外相关文献编写的(限于篇幅,一些英文参考文献被节略)。本书在内容上力求全面系统地反映矿业经济学的主要研究问题,在结构上,一方面对涉及的基本概念和基本理论予以阐述,另一方面引证和列举了必要的实际资料和研究成果,以增强其实践性和应用性。由于经济模型已成为矿业经济研究中的重要方法,在本书中单列一章进行介绍。矿业经济学的内容十分广泛,并且在不断的发展,本书限于篇幅,只能述其梗概。

本书的前言、第一、六、十章由李祥仪编写,第二、三、四、五、七、八、九章由李仲学编写。由于作者水平所限,书中出现的错误与不妥之处,恳请读者批评指正。

在此,衷心感谢全国政协常委、中国矿业联合会会长朱训同志为本书作序,衷心感谢北京科技大学熊国华教授审阅本书并提出了宝贵意见,衷心感谢中国矿业联合会王玉平同志、国土资源部胡

德斌同志、北京科技大学教务处及教材科领导同志对本书的大力支持和热情帮助。

本书得到国家自然科学基金部分资助(项目名称:我国矿区资源开发中环境、经济、社会协调发展的理论及实证研究,批准号:79770010)。

作 者

2001 年 5 月

目 录

绪论	(1)
第一章 矿业与国民经济	(6)
第一节 矿业及其生产特征	(6)
第二节 矿业与国民经济	(16)
第三节 我国矿业发展概况	(25)
第二章 矿业生产	(35)
第一节 生产与成本	(35)
第二节 矿产勘查与成本	(42)
第三节 矿产资源耗竭理论	(43)
第四节 矿业生产规模理论	(44)
第五节 矿床品位经济理论	(45)
第三章 矿产需求	(49)
第一节 需求与消费	(49)
第二节 矿产需求——中间需求	(53)
第三节 矿产需求弹性	(56)
第四章 矿产供给	(62)
第一节 供给概念	(62)
第二节 矿产供给理论	(64)
第三节 矿产资源远景评估模型	(73)
第五章 矿产市场及价格	(79)
第一节 矿产市场概念	(79)
第二节 矿产市场结构	(79)
第三节 矿产市场组织	(82)
第四节 矿产价格	(84)
第五节 矿产市场预测	(89)
第六章 矿产资源资产与矿业权评估	(91)
第一节 矿产资源资产与矿业权评估的意义和目的	(91)

第二节	资产评估的基本方法·····	(95)
第三节	矿产资源资产与矿业权评估理论和方法·····	(98)
第七章	矿业投资决策 ·····	(111)
第一节	矿业投资特点·····	(111)
第二节	矿业项目经济评价方法·····	(112)
第三节	矿床技术经济评价·····	(126)
第四节	矿业投资项目融资·····	(134)
第八章	矿业经济模型 ·····	(136)
第一节	系统模型·····	(136)
第二节	矿业经济模型·····	(139)
第三节	矿业经济模型的应用·····	(146)
第九章	矿业政策 ·····	(153)
第一节	矿业政策理论概述·····	(153)
第二节	国外矿业政策实践·····	(154)
第三节	我国的矿业政策·····	(164)
第十章	矿业与环境 ·····	(169)
第一节	矿业生产的环境效应·····	(169)
第二节	矿业生产中环境污染的防治·····	(177)
第三节	矿产开发、环境保护与经济 发展的相互关系和协调 准则·····	(185)
参考文献	·····	(192)

绪 论

矿业是我国国民经济的基础产业。从生产过程看,它包括了矿产勘查、采矿、选矿和矿产品加工各环节的生产单位;从产业覆盖面看,它涉及到煤炭、石油与天然气、冶金(含黄金与有色冶金)、化工、建材、核工业、地质勘查等众多行业。凡有关矿业生产和矿产品交换中的各种经济问题,都属于矿业经济学的研究范畴,因而,它的研究领域十分宽广。其主要研究内容概括如下:

1. 矿业与经济增长、社会发展的关系

一般认为,矿业对于人类社会进步和经济增长具有重要的推动作用。尤其是产业革命以来,全世界的经济以前所未有的速度飞快增长,其物质基础是矿物燃料和金属材料,是矿业为经济高速增长提供了有力支持。当然,在不同的历史时期,矿业对人类社会进步和经济增长所起的作用,在程度上、方式上和侧重点上各有不同。总结和研究这些方面的经验与规律,正确认识矿业在本国国民经济中的地位和作用,对于制定矿业的发展战略和长期规划,对于整个国民经济的稳定与持续发展,都是十分重要的。

2. 矿业与其他经济部门的相互关系与协调发展

矿业是为国民经济各部门提供燃料、原料和材料的产业,它的生产规模和增长速度必然影响到其他部门的规模和发展速度。如果矿业的发展滞后于其他部门,将因燃料供应不足和原材料匮乏而制约其他相关部门的发展。因而,需要研究矿业与国民经济其他部门的内在联系和相互关系,寻求它们之间在生产规模和发展速度上的数量关系,使矿业的发展与国民经济其他部门的发展相互协调,相互促进。

3. 矿产需求与供给

需求和供给是经济学研究的重要内容。由于矿产品一般不是作为消费品的最终产品,因而社会对矿产品的需求有其特殊的规

律。矿产供给是把矿产资源转变为可销售的矿产品的一系列多阶段经济活动,由于作为矿产供给基础的矿产资源的有限性和不可再生性,矿产供给也有其特殊规律。对这些矿产需求与供给特殊规律的研究,有利于提高矿产资源开发的效益,有利于矿产资源的合理开发与利用。对矿产资源现状、远景、需求和供给的分析与预测研究,可以为国家制定矿产资源开发政策与矿产品外贸政策等提供科学依据。

4. 矿产市场与价格

矿产品市场是生产资料市场,对矿产品市场的研究主要是研究各种矿产品市场结构、组织形式和贸易规则等。对矿产品价格的研究是矿业经济学的一项重要内容,它与矿产资源的分布、矿产的需求、供给、市场、生产及运输成本等许多经济、技术因素有关。对矿产品价格趋势的分析与预测是矿业投资与生产经营决策中的一项重要工作。

5. 矿业活动中的价值评估

在矿产品生产与交换活动中,发生了以矿产资源为实体的各种价值评估问题。如在矿床勘查过程中和结束时对矿床的经济评价;在矿山开发可行性研究中对矿床的技术经济评价;在矿业权依法流转时对探矿权、采矿权的价值评估;在矿产资源进行资产化管理时对矿产资源资产的价值评估;以及为了各种需要而进行的地质勘查成果价值评估和矿产勘查工作效益经济评价等。这些价值评估问题,是应用经济学理论与方法研究和解决矿业中特殊经济问题的主要内容。

6. 矿业投资与融资

矿业是资本密集型产业,从矿产勘查开始,经矿山建设到矿山生产,都需要投入大量资金。由于矿产勘查本身具有探索性、矿业生产条件的不确定性和勘查与生产建设周期长,使矿业投资具有特别的高风险。结合矿业特点,研究矿业投资理论、投资决策方法和融资方式,具有重要意义。

7. 矿业生产经营中特殊的经济规律

矿业生产不仅在生产工艺和技术上与其他产业有较大区别,而且还有一系列特殊的经济规律。如受矿产资源丰度和区位影响而形成的级差收益规律;在矿床开采中随开采深度下降和作业面的延伸而形成的采矿成本自然递增和效益递减规律;采矿生产中生产能力消失与资源耗竭规律;又如矿厂选址受矿产地限制、产品受矿石成分限制等规律。这些特殊的经济规律是矿业经济学研究的重要内容。

8. 矿业政策与法规

矿产资源一般在各国法律上规定为国家所有,为了实现国家所有和贯彻政府意图,政府对矿产的开发利用颁布有一系列法规和政策。对于矿业从业人员和矿山企业来说,矿业的投资开发、生产建设和经营销售等各种活动,都必须在法规和政策允许的范围和行为规范轨道上进行。对于政府来说,应该根据本国矿产资源特点和经济发展需要,制定有利于本国矿业发展和矿产合理开发利用的法规和政策。矿业法规和政策主要包括矿产资源法,矿业投资、税收、外贸政策,矿山安全、矿产资源保护,矿山环保与复垦等。

9. 矿业与环境

矿产的开发利用常常会造成一系列严重的环境污染问题,这些问题目前已成为影响和制约矿业生产的主要因素之一。这不仅表现在对矿业生产技术的选择上,要优先考虑“环境友好”技术或“清洁生产”技术,而且对整个矿业开发的指导思想和长远规划方面都产生重要影响。这方面的工作主要是从宏观的角度研究资源、环境与经济发展的相互关系与协调准则,对矿产资源的开发进行环境评价和可持续利用评价等。

在工业发达国家,矿业经济学已经成为一个较为成熟的学科分支。美国矿冶工程师协会(AIME)组织了数十名矿业经济学家编著了《矿业经济学》(第四版,1985年)。该书系统地反映了市场经济条件下的矿业经济学理论与研究方法框架,是一部重要的矿

业经济学教材,也是一部矿业工作者必备的参考书,被认为是矿业经济学的经典著作。

美国克罗拉多矿业学院、宾州大学、西弗吉尼亚大学和亚利桑那大学等4所矿业类专业人才培养水平较高的大学设有矿业经济“博士点”,另有一些有矿业学科的院校设有矿业经济“硕士点”,还有更多高等学校设有矿业经济学课程,作为矿业类专业的必修或主干课程。

在我国,自20世纪80年代以来,随着改革开放政策的实施和国家经济体制的改革,对有关矿业经济问题的研究与教学工作日益广泛和深入。北京科技大学等设有矿业院系的高校在本科生、硕士生和博士生等不同的人才培养层次上开设了地质技术经济、矿业技术经济、矿产经济、矿业经济学等课程;研究生学科点培养了这些研究方向的硕士生和博士生,对矿山企业的投入产出模型、矿业权评估、矿区开发与可持续发展、矿山经济规模、矿山企业发展战略等矿业经济专题在理论与方法上进行了较为深入地探讨;地矿、煤炭、冶金等科研单位对我国的矿产供求、市场及价格、矿业生产、矿业投资决策、矿业结构、矿业政策、矿业开发与可持续发展等方面的问题进行了较为广泛地研究;相继出版了《矿山技术经济》(张玉清,冶金工业出版社,1987年)、《煤矿技术经济分析》(陶树人,煤炭工业出版社,1988年)、《矿床经济评价概论》(李万亨,冶金工业出版社,1989年)、《非金属矿床技术经济评价》(陶维屏,地质出版社,1990年)、《矿产资源经济学》(贾芝锡,地质出版社,1993年)、《矿产经济理论与实践》(袁怀雨等,冶金工业出版社,1993年)、《矿业经济学导论》(李仲学,煤炭工业出版社,1994年)、《矿业经济导论》(彭世济等,中国矿业大学出版社,1996年)等代表性著作。

当然,我国的社会主义市场经济体制尚不完备,矿业经济的理论与研究方法体系尚在形成,地质、采矿、经济等不同研究领域的学者们也经常从不同的角度来考察有关矿物资源与矿产工业的经济问题,相应地根据所研究问题的范围差异赋予不同的经济内涵,

冠以各种不同的名称,诸如地质(技术)经济学、矿产经济学、资源经济学、矿山技术经济学、矿业技术经济学、矿业经济学等等,即使在市场经济体系较为完善的工业发达国家,这种名出多门的现象也屡见不鲜,诸如 Economic Geology, Mining Economy, Mining Economics, Mineral Economics, Economics of the Mineral Industries 等。本书所论的矿业经济学,就其体系及内容而言,与 Economics of the Mineral Industries 近乎等同,也与 Mineral Economics 基本相当。

第一章 矿业与国民经济

第一节 矿业及其生产特征

一、矿业概述

矿业:勘查、开采和加工利用矿产资源的产业。在学科上一般是把矿产勘查、矿产开采和初级加工(选矿)作为矿业学科的研究范围。

矿产资源:各种成矿物质在地质作用下形成的赋存于地壳内或地表的具有开发利用价值的自然富集物,包括能源矿产、金属矿产和非金属矿产。按其在天然条件下的物理状态可分为固态矿产(如煤、铁矿、大理岩等)、液态矿产(如石油、矿泉水等)和气态矿产(如天然气等)。不同形态的矿产,其开采理论、生产工艺和所用设备差别很大。

我国根据矿产资源的地质可靠程度,将其分为查明矿产资源和潜在矿产资源。查明矿产资源是经矿产勘查已发现的矿产资源,按照地质工作程度又分为探明的、控制的和推断的矿产资源;潜在矿产资源是根据地质依据和物化探异常预测而未经查证的矿产资源。

矿业企业:以矿产的开采加工和经营为主业的企业。按照开采对象的不同,一般分为石油和天然气开采业、煤炭开采业、金属矿开采业和其他矿开采业四大类。在金属矿开采业中,按照企业生产链的延伸情况,分为采、选、冶联合企业(产品为金属),采、选联合企业(产品为精矿)和只进行采矿的企业(产品为矿石),其中采选联合企业居多数。

采矿:开采矿产资源的生产活动。固体矿产的开采一般分为露天开采和地下开采。露天开采时,先对覆盖在矿体上的岩层进行剥离,然后将矿体划分为许多水平分层(台阶),自上而下逐层开

采。地下开采时,从地面开掘一系列井巷通达矿体,将矿体划分为若干个阶段,自上而下逐段开采。不论是露天开采或地下开采,在采矿时不可能采出全部矿石,总要损失一部分,叫做矿石损失。开采范围内采出的矿石工业储量与消耗的矿石工业储量之比,叫做**矿石回采率**。在采矿过程中不可避免地要混入一部分岩石或未达到工业利用标准的低品位矿石,造成采出矿石品位的降低,叫做**矿石贫化**。矿石工业储量品位与采出矿石品位两者之差对工业储量品位之比,叫做**矿石贫化率**。

选矿:应用物理、化学或其他方法对矿石进行加工处理,将矿石中的有用矿物与脉石分开,或将多种有用矿物相互分开,使有用成分富集并达到冶炼或其他进一步加工利用要求的生产过程。在选矿生产中,一般要先将矿石进行破碎和磨细。主要的选矿方法有重选、磁选和浮选。选矿的产品叫做**精矿**,排弃的矿岩叫做**尾矿**。精矿中有用成分含量与处理的相应原矿中有用成分含量之比,叫做**选矿回收率**。

矿业运行机制:各国的矿业运行机制,大体可分为计划经济体制模式与市场经济体制模式。在计划经济体制下,全部矿业活动,包括地质勘查和开采,均由国家计划控制。在国家对矿产需求预测的基础上,制定勘查和开采计划。国家承担勘查费用和 risk,勘查成果交给矿山企业无偿占用。国家对兴办矿山进行投资,通过计划给矿山下达生产任务,对其产品实行调拨,盈利的矿山将其利润上交国家,亏损的矿山由国家给予财政补贴。在市场经济体制下,矿业与其他产业一样,遵循市场经济规律运作。获取最大利润是矿业活动的出发点和归宿。政府一般只进行基础性地质工作,进一步的勘查和开采工作,由地勘公司或矿业公司进行,这些公司要进行某矿产地的勘查和开采,必须依法按规定向政府主管部门提出申请,经审查合格并交纳规定的费用以取得矿业权(探矿权、采矿权),由矿业公司筹集资金进行矿业活动并承担 risk。矿业权依法可以流转。政府通过矿业法规、税费调节、勘查开采登记、提供基础地质服务等手段,保证矿业活动的正常进行,促进矿业的发展。

展。

二、矿业生产过程

矿业作为一个产业,其全部生产过程如图 1-1 所示,分为以下四个阶段。

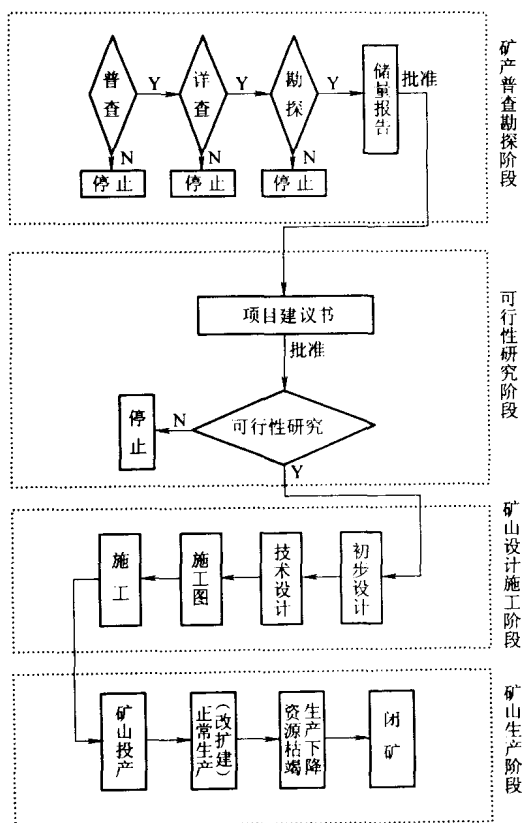


图 1-1 矿业生产过程图

(一) 矿产普查与勘探阶段

对给定勘查范围内的矿产资源进行发现、认识、研究和评价,确定是否适合工业开发利用。对适于工业开发利用的矿床,查明矿床的规模和空间分布,研究矿石的矿物组分、品位和性质,计算