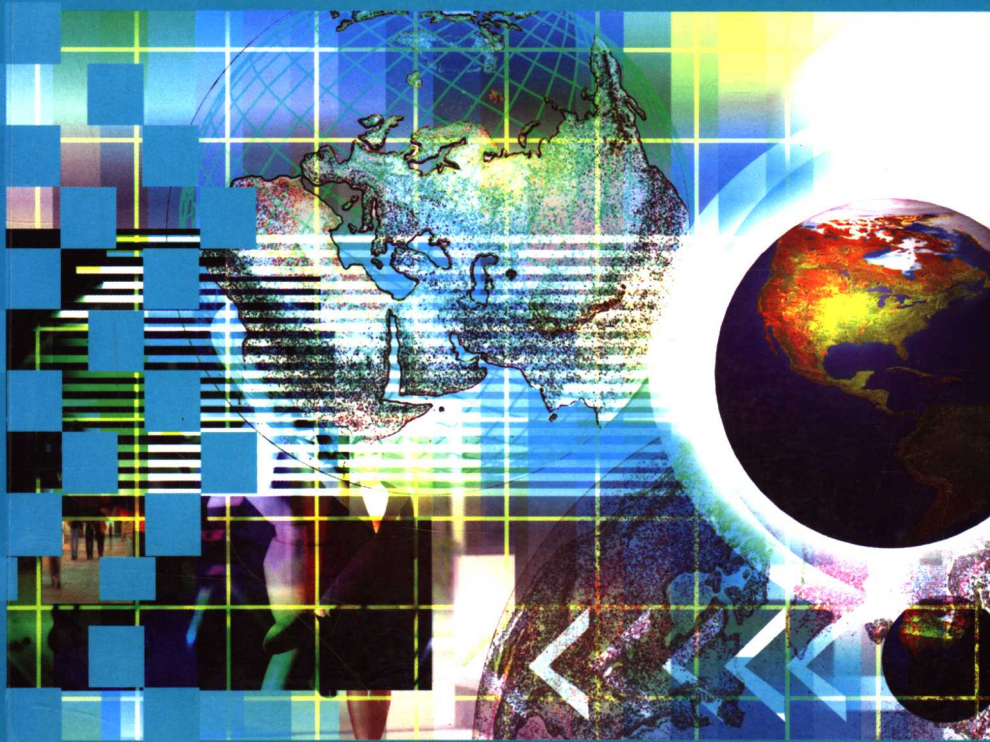


矿业

程世洪 编著

投资评价与咨询



中国地质大学出版社

矿业投资评价与咨询

程世洪 编著

中国地质大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

矿业投资评价与咨询/程世洪编著. —武汉:中国地质大学出版社,
2005.10

ISBN 7-5625-2054-2

- I. 矿…
- II. 程…
- III. 矿业-投资-评价
- IV. F224.5

矿业投资评价与咨询

程世洪 编著

责任编辑:刘桂涛

责任校对:胡义珍

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路388号) 邮编:430074

电话:(027)87482760 传真:87481537 E-mail: cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

Http://www.cugp.cn

开本:850毫米×1168毫米 1/32

字数:520千字 印张:15.375

版次:2005年10月第1版

印次:2005年10月第1次印刷

印刷:中国地质大学出版社印刷厂

印数:1—3 000册

ISBN 7-5625-2054-2/F·167

定价:68.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

序

改革开放以来，我国社会经济发展取得了举世瞩目的成就。社会财富的快速积累和科学技术的进步，大大提高了我国的生产力水平，人民生活水平大幅度的提高，综合国力也得到加强。初步建立起来的工业化体系，为今后工业化和现代化迈进提供了坚实的基础。

进入 21 世纪，我国已经步入从不发达的工业社会向发达的工业社会转变的历史时期。在这一历史时期，我国将面临着一系列的挑战和考验。经济发展和技术进步引起的生产力水平的提高和生产方式的变革不可避免，进而引发社会的重大变革，包括以生产、交换、分配为基础的经济体制变革和政治、文化、思想观念等上层建筑的变革。经济的快速发展与资源、环境和人口的矛盾将日益突出。各种压力（包括国外的和国内的）要求我国在这一历史时期必须保持较高的经济发展速度。但是不发达的工业化和生产力水平，要维持较高的经济发展速度就需要大量的资金投入和资源消耗。但是就单个投资项目来说，如何在现有的生产技术条件下，实现资源的最佳配置，取得最大的经济效益和社会效益，这对资源的消耗或节约就具有十分重要的意义。

矿产资源是不可再生资源，资源的过度消耗将给我国未来可持续发展带来严重问题。资源的掠夺式开采和无序开发不仅造成资源的严重浪费，也造成了严重的环境污染。在矿业市场日益发育的情况下，矿业投资项目数量和规模也成倍增长。如何保护和合理利用

矿产资源，提高投资效益，除了要加强法律体系建设和矿政管理外，加强矿业项目的投资评价和项目审批应该引起充分重视，真正使新上矿业投资项目符合国家产业结构调整的政策，充分合理的开发利用矿产资源，提高投资效益。值得欣慰的是，近几年来，由于投资体制的改革，投资主体多元化，实现谁投资谁受益的利益机制，矿业投资项目的技术经济评价不断得到人们的重视。由于技术经济评价方法在我国的应用始 20 世纪 70 年代，80 年代以来才得以广泛推广和运用，在矿业领域的应用更晚一些。矿业投资人和从事矿产勘查、开发的工程技术人员开始重视学习、掌握和了解矿业投资技术经济评价方法。矿业投资项目的技术经济评价实际上是对项目从技术和经济的角度论证项目投资的必要性、可行性和科学合理性，达到以最小的投入（包括各种资源投入）获得最大的产出效益（包括经济效益和社会效益）。这就要求评价者不仅要熟悉和掌握矿业项目所涉及的地质勘查、采矿、选矿等方面的专业技术知识，还要熟练地掌握和运用财务会计、经济等专业知识和评价技术方法。目前，从事矿产勘查和开发的工程技术人员，大多数只熟悉和掌握自己所从事工作的专业知识，而对其他相关专业了解不多，或知之甚少。在市场经济条件下，任何一项投资，或任何一项工作，都不只能从技术上考虑是否可行，还必须从经济上考虑是否合理。一些长期从事矿产勘查、开发的工程技术人员深感自己的专业面过窄，开始注重学习和掌握技术经济评价方面的知识和技能。关于技术经济评价的专著可能很多，但关于矿产勘查、开发投资项目技术经济评价的专门著作可能不多见。程世洪同志根据多年的学习体会和实践经验，出版这本书，恰逢其时，满足了这种需求，这是一件很好的事情。

该书篇章结构安排合理，内容丰富，文字简练流畅，叙述深入

浅出。不仅可以作为专门从事矿业投资评价工作人员的参考用书，也可以作为矿业投资人、从事矿产勘查、开发活动的工程技术人员和矿政管理人员的培训教材和自学用书，还可以作为大专院校投资经济、经济管理、地质、矿产勘查、采矿选矿等专业的教材。我愿意推荐此书，既希望从事矿业投资的企业减少风险，从事矿业投资评价的专业人员能有脾益，更希望促进我国的矿业能有更大的发展。

陳洲杰

2005年7月于北京

前 言

进入 21 世纪，我国正处在经济发展的关键时期，面临着经济转型和体制转轨。所谓经济转型是通过产业结构调整 and 科学技术进步，使国民经济发展由“粗放型”转变为“集约型”；所谓体制转轨就是通过改革使计划经济体制向市场经济体制转变，使市场配置资源发挥基础性作用。而实现这两点的根本在于保持健康、稳定和较高的经济增长速度。

但是，目前我国的经济结构、生产力水平和资源配置方式（或说经济体制）决定了保持较高的经济增长，仍然需要消耗大量的资源。而其中最重要的两种资源是矿产资源和资金。就矿产资源来说，我国 80% 的工业原料、90% 以上的能源来自于矿产资源。我国虽然号称资源大国，但人均资源占有低，矿产资源的总回收率只有 30%，共伴生矿产资源综合利用率不到 20%（国外平均 40%~50%）。单位产值所消耗的能源和原材料是发达国家的几倍，有的达到十几倍。就资金来说，我国是一个发展中国家，人口多、底子薄，要办事很多。无论是国家财政，还是社会资金，在解决温饱问题后，能拿出来进行投资的资金十分有限。因此，为了保护和合理利用矿产资源，提高投资效率，实现可持续发展的目标，就必须加强矿业投资的技术经济评价。

技术经济评价是我国 20 世纪 80 年代初由国外引进的一门新兴学科。经过 20 多年来的发展和应用，取得了很好的成效。一方面技术经济评价的广泛运用提高了项目的投资效益，促进了国民经济的发展；另一方面，技术经济评价作为一门学科在中国也得到长足

的发展和丰富。随着我国改革开放的深化，技术经济评价在矿业经济领域也日益广泛运用。特别是在矿业市场的法律体系初步建立后，矿业权交易日益活跃，矿业投资项目和投资规模增长较快，投资主体的多元化，使得矿业市场日至成熟，矿业经济呈现了前所未有的发展态势。矿业投资人越来越重视矿业投资项目的评价。为了满足矿业投资人和从事矿业经济活动的有关工程技术人员对矿业投资评价理论和方法学习的需要，作者根据多年的工作实践和学习体会，总结有关技术经济评价理论和方法及其在矿业投资评价中的运用成果，经过近两年的努力，写成了这本书。

全书内容共分十五章。第一章介绍矿产资源、矿业投资及其评价的基本概念；第二章介绍地质、勘查、采矿、选矿、财务会计及现金流量的基本知识；第三章介绍矿床工业指标、采矿、选矿等技术参数的评价与确定；第四章介绍市场分析与预测方法；第五章至第八章主要介绍建设方案设计、投资估算、资金筹措、成本与利润估算等技术方法和评价技术；第九章阐述财务分析与评价方法；第十章及第十一章阐述国民经济评价和社会评价的理论及方法；第十二章介绍项目不确定性的风险分析方法；第十三章介绍投资方案的优化比较和决策技术；第十四章介绍矿业权评估理论与评估方法；第十五章介绍公益性的矿产资源调查项目的评价方法。

本书在编写时力求内容丰富，章节合理，文字精炼，深入浅出。由于矿业投资技术经济评价需要地质、勘查、采矿、选矿、财务会计、经济等多方面的知识理论与理论，对于读者要熟悉和掌握矿业投资评价理论和方法必须的相关知识点，尽可能地给予介绍和阐述。因此，本书具有“一书在手，得心应手”的感觉。本书可以作为矿业投资评价人员的参考书，也可以作为高等院校地质勘查、采矿、选矿、投资经济、工程技术与经济管理等相关专业的教科书，也可以作为从事矿业经济活动的工程技术人员、经济管理干部、矿

政管理干部的培训教材和自学用书。

由于作者的水平和经验有限，书中疏漏与不足之处在所难免，殷切希望读者批评指正。

本书在编写过程中，得到了曹小鹏、李仁美、孙增文等同志的帮助和支持，孙玉建对书中的绘图和制表给予了指导，安小杰打印和抄写了部分章节。初稿形成后，柴玉成、刘勇、杨开军等同志提出了很好的修改意见。本书在出版过程中得到了国土资源部矿产资源储量评审中心的大力支持。在此，作者致以衷心的感谢。

作 者

2005年7月于北京

目 录

第一章 导论.....	(1)
第一节 矿产资源与矿业投资.....	(1)
第二节 矿业投资评价概述.....	(8)
第三节 项目建议书	(13)
第四节 可行性研究概述	(18)
第二章 相关知识与理论基础	(27)
第一节 地质勘查与矿产开发	(27)
第二节 财务会计基础知识	(40)
第三节 资金的时间价值	(50)
第四节 现金流量及其作用	(57)
第三章 矿床技术因素与参数的确定	(66)
第一节 矿床工业指标的确定	(66)
第二节 矿床地质条件分析与评价	(74)
第三节 采矿、选矿技术指标的评价与确定	(79)
第四章 市场分析与预测	(87)
第一节 概述	(87)
第二节 因果分析法	(92)
第三节 延伸预测法.....	(105)
第四节 定性预测法.....	(115)

第五章 建设方案设计与评价	(119)
第一节 建设方案设计概述	(119)
第二节 产品方案与建设规模	(122)
第三节 生产工艺技术方案设计与评价	(127)
第四节 项目选址的论证分析与评价	(134)
第五节 工程设计方案分析评价	(140)
第六节 项目进度计划	(146)
第六章 投资估算	(149)
第一节 概述	(149)
第二节 建设投资简单估算法	(151)
第三节 建设投资分类估算法	(154)
第四节 流动资金估算	(168)
第七章 项目融资	(172)
第一节 项目的投融资模式选择	(172)
第二节 资本金筹资	(179)
第三节 负债融资	(184)
第四节 信用保证措施	(190)
第五节 融资方案设计与优化	(196)
第八章 成本与利润估算	(206)
第一节 成本费用概述	(206)
第二节 成本费用的估算方法	(210)
第三节 销售收入、税金与利润的估算	(220)
第九章 财务分析与评价	(229)
第一节 财务评价概述	(229)

第二节	财务盈利能力分析·····	(240)
第三节	偿债能力分析·与评价·····	(257)
第十章	国民经济评价 ·····	(264)
第一节	概述·····	(264)
第二节	费用与效益的识别·····	(268)
第三节	国民经济评价参数·····	(272)
第四节	费用与效益的估算·····	(277)
第五节	国民经济评价报表与评价指标·····	(289)
第十一章	社会效益评价 ·····	(297)
第一节	项目社会评价概述·····	(297)
第二节	社会评价的内容与步骤·····	(303)
第三节	社会评价方法·····	(308)
第四节	项目社会效益与影响分析评价·····	(316)
第十二章	不确定性分析与风险分析 ·····	(327)
第一节	不确定性分析概述·····	(327)
第二节	盈亏平衡分析·····	(330)
第三节	敏感性分析·····	(338)
第四节	概率分析与风险分析·····	(346)
第十三章	投资方案比较与综合分析评价 ·····	(355)
第一节	投资方案比较评价概述·····	(355)
第二节	方案经济比较与评价·····	(356)
第三节	价值工程·····	(368)
第四节	方案综合分析评价·····	(377)

第十四章 矿业权评估	(381)
第一节 概述	(381)
第二节 贴现现金流量法	(389)
第三节 市场途径评估法	(393)
第四节 成本途径评估法	(403)
第五节 其他评估方法	(417)
第十五章 矿产资源调查项目评价	(428)
第一节 概述	(428)
第二节 矿产资源价值理论与计算	(435)
第三节 矿产资源调查项目评价方法	(440)
第四节 矿产资源调查项目综合评价	(456)
附录	(462)
参考文献	(480)

第一章 导 论

第一节 矿产资源与矿业投资

一、矿产资源概述

矿产资源是天然赋存于地壳内部或表面，由地质作用形成的，呈固态、液态或气态的，能被人类开发利用并且有经济价值的富集物。从地质研究程度来说，矿产资源不仅包括已发现的并经工程控制的矿床储量，还包括目前虽然未发现，但经预测（或推断）可能存在的矿物质，从技术经济条件来说，矿产资源不仅包括在当前经济条件下可开发利用的矿物质，还包括根据技术进步和经济发展，在可预见的将来能够利用的矿物质。

根据矿产资源的意义，矿产资源同时具备以下几点：

(1) 天然性：矿产资源是在漫长的地质过程中，由于地质作用而形成的以各种形式存在的矿物质，可以是固体、液体或气体。

(2) 空间性：矿产资源的赋存空间是地球，主要指地壳，包括地表和地表以下的矿物质。

(3) 时间性：矿产资源具有时间的概念，随着时代的发展，和科学技术进步，人类对矿物的利用能力也在不断提高，矿产资源所包含的内容和范围也会不断发生变化。

(4) 经济性：矿产资源能被人类利用，是因为它具有经济价值，也就是说开发利用矿产资源，人们能获得更大的收益和好处，否则，不具备经济价值的天然富积物（如岩石），就不是矿产资源。

矿产资源具有以下特点：

1. 矿产资源的不可再生性

矿产资源是在千万年以至亿年的漫长地质时代形成和富集的，相对短暂的人类社会来说，矿产资源是不可再生的，人们可以通过劳动去寻找发现

矿产资源，但不能人为的创造矿产资源。矿产资源的不可再生性，决定了矿产资源的相对有限性，稀缺性和可耗竭性，决定了人类在生产社会活动中必需十分注意合理开发、利用和保护矿产资源。

2. 矿产资源的动态性

矿产资源同时受地质、技术和经济条件三大因素的影响和制约。其中地质条件是天然形成的，就人类社会历史来说，它是不变的。地质作用已经把物质在地壳内部进行了分配，这种分配是不可变化的。而技术和经济条件是随人类社会进步而不断发生变化的，这就使得矿产资源所包含的内容和范围也发生变化。现阶段人类利用矿产资源的能力，反映了现阶段人类认识改造自然的能力和水平，随着科学技术的进步，人类对矿产资源开发利用的广度和深度不断扩展。20世纪40年代以前，铀、铀、钼、稀土等矿产都作为废石，但二次世界大战以后，它们变成了重要的矿产。从人类社会的某一发展阶段，某一水平上看，资源是有限的，而从人类社会发展的长河看，人对自然的认识是没有止境的，人对自然的改造能力也是没有止境的。这种有限与无限的对立统一的科学资源观，反映了矿产资源的基本自然属性和社会属性。

3. 矿产资源的耗竭性

由于矿产资源是不可再生的，因此它是可耗竭的，相对有限的。这种耗竭在微观上表现为一个矿山的有限的服务年限。随着矿山的生产进行，矿山的保有储量逐年衰减，直至闭坑。在宏观上表现为人类对资源的需求日益增长，矿产资源的不可再生性和有限性，使得矿产勘查的难度加大，新发现矿产资源的储量的增长赶不上矿山储量的耗竭。如果要保持矿产资源需求增长与矿产资源消耗增长大体平衡，要么增加勘探投资，提高保有储量的增长速度，要么通过科学技术进步，降低矿产资源消耗，扩大矿产资源的利用范围。

二、矿产资源的分类

矿产资源通常分为能源矿产、金属矿产和非金属矿产三大类。亚类的划分：金属矿产一般按可提炼的金属及其特性分类，分为黑色金属、有色金属、贵金属及稀有、稀土和稀散金属等。非金属矿产分类多不一致，有的按矿物和有用岩石进行分类，有的按矿产的用途进行分类，也有按以上两种特征联合分类，现最多的分类为200多种。

为适应社会主义建设的需要，我国矿产资源的分类以能源、金属、非金

(4) 水资源。共 3 种：地下水、地下热水和矿泉水。

三、矿业在国民经济中的地位和作用

矿业是指按社会化大生产分工所形成的从事矿产资源勘查、开发和选冶的相关部门和产业，它包括公益性地质调查和商业性地质勘查，从事矿产开采的石油天然气，煤炭采选、有色金属和冶金工业等部门和行业。广义的矿业还应包括从事矿产资源和地质科学研究的科研单位，从事矿产地质、采矿、冶炼等专门人才培养的教育部门等。

矿业是重要的工业部门，在国民经济发展中具有重要的地位和作用。

1. 矿业为国民经济发展提供大量的物质资源

我国人民生产和生活的 95% 的能源来自于石油天然气和煤的开发利用。1999 年我国原煤产量达 10.5 亿吨，原油产量达 1.6 亿吨。我国 80% 的工业原料和 70% 的农业生产资料来自于矿业。农业灌溉用水，农村生活用水和城市用水有 1/3 取自于地下水。矿业为国民经济各部门源源不断地输送着能源和各种工业原料。在国民经济发展中具有重要的作用。

2. 矿业发展有力地促进了城市化的进程

城市化是工业化和社会现代化的重要标志，全球社会城市化是一个大趋势，20 世纪初城市人口占世界人口的 13%，2000 年达到 50%，2050 年估计将达到 70% 左右。中国城市化进程也在加快，1980 年城市人口占总人口的 19.4%，1996 年占 29.4%，2000 年估计占 32.35%，矿业城市的兴起在全国城市化进程中起到了重要的作用。矿业城市在全国城市中的比例迅速增长，1980 年矿业城市占全国城市的 9.8%，1987 年上升为 18%，1991 年为 20%，1997 年达到 25%。由于一大批大型矿产地的发现和勘探开发的成功，在那些原是荒无人烟或人烟稀少的穷乡僻壤地区有 300 多座新兴矿业城镇拔地而起，如河南的平顶山、黑龙江的大庆、新疆的克拉玛依、内蒙古的包头、四川的攀枝花和甘肃的金昌市等。

3. 矿业的发展促进了区域经济和民族地区经济的发展

由于我国客观地质条件决定，在少数民族聚居的边远地区，矿产资源比较丰富，通过矿产资源的开发，对于这些地区经济发展和脱贫致富产生重要的促进作用。特别是改革开放以后，这些地区主要矿产品产量在全国总产量中的比重大幅度增长，以 1996 年与 1978 年对比，钢产量由 4.04% 增长到