



矿床经济 评价概论

冶金工业出版社

矿床经济评价 概 论

李万享 编

冶金工业出版社

660056

内 容 简 介

本书主要介绍矿床经济评价的基本理论和方法,同时对与矿床经济评价有关的问题,也做了相应的探讨。主要内容有:矿产资源形势分析、矿床经济评价、矿床品位指标的确定和地质勘查工作经济效益。书中附有矿床经济评价的实例。

本书可供从事地质经济、矿山地质、地质勘探等工程技术人员以及生产管理方面的工作人员阅读,也可作为大专院校有关专业师生和培训班的教学参考书。

矿床经济评价概论

李万亨 编

*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街海板院北巷33号)

新华书店总店科技发行所经销

河北省阜城县印刷厂印刷

*

850×1168 1/32印张 8³/₈字数212千字

1989年3月第一版 1989年3月第一次印刷

印数00,901~2,900册

.SBN 7-5024-0249-4

TD·41 定价3.60元

前 言

随着我国社会主义现代化建设和科学技术的飞速发展，技术经济的研究越来越显示其重要性。矿床经济评价是地质技术经济学的一个组成部分。在国外矿床经济评价已经广泛应用于矿产资源普查勘探及开发。在我国，广大地质技术经济工作者，在地质勘查工作的各个阶段进行了相应的矿床经济评价工作积累了不少资料数据，取得了许多很好的经验，但是到现在为止，仍未加以系统总结，使之从理论和方法上进一步深化和提高。编写本书的目的就是想在这方面作一个初步尝试，并解决当前之急需。

本书以实用为目的，叙述力求简明，尽量避开高深理论和复杂的数学运算，重要部分附有例题和实例，以便于读者加深理解和实际应用。应该说明，本书的主要内容是作者近年来讲课时编写的讲稿，其中许多实际材料来自从事地质技术经济研究同行们的工作成果，在编写过程中不少同志还对书稿提出了宝贵意见，在此一并表示衷心感谢！

由于矿床经济评价理论和方法问题的复杂性，许多问题尚待进一步探讨，当前我国经济体制正处于改革时期，因此第一次编写这样一本带有开拓性质的参考书，对作者来说确实很难胜任，因此在编写观点和内容上必然存在不少缺点和错误，恳切地希望同行和广大读者提出意见和批评，以便进一步修改和补充。

作者1986年4月于北京

目 录

第一章 绪论	(1)
一、地质勘查技术经济学简述.....	(1)
二、矿床经济评价的概念.....	(4)
三、关于地质勘查工作劳动性质问题的探讨.....	(5)
四、关于矿产储量的概念.....	(7)
五、地质勘查工作的阶段划分和各阶段矿床技术经济评价的要求.....	(15)
第二章 矿产资源形势分析	(31)
一、矿产资源的特性.....	(31)
二、世界矿产资源形势的发展趋势.....	(34)
三、矿产资源形势分析的内容.....	(38)
四、世界矿产资源形势的概略分析.....	(43)
五、我国矿产资源形势的简略分析.....	(55)
六、我国矿产资源的经济决策.....	(57)
第三章 矿床经济评价	(64)
一、矿床经济评价的基本原则和作用.....	(64)
二、矿床经济评价的参数(因素)及其确定.....	(67)
三、企业经济评价(或称财务评价即微观经济评价).....	(93)
四、国民经济评价(或称宏观经济评价).....	(128)
五、矿床经济评价报告的内容和要求.....	(138)
第四章 矿床品位指标的确定	(142)
一、矿床工业指标概述.....	(142)
二、确定品位指标的原则.....	(146)
三、确定品位指标的传统方法.....	(147)
四、确定品位指标的动态方法.....	(163)
五、矿石综合利用的经济效益和综合矿石品位指标的确定.....	(186)

第五章 地质勘查成果的经济评价和有偿占用	(207)
一 地质勘查工作成果的概念	(207)
二 地质勘查工作成果的经济效益	(207)
三 评价地质勘查工作成果经济效益的指标	(209)
四 矿产储量有偿占用问题	(226)
五 矿产资源耗竭的补偿	(232)
六 有关矿产储量有偿占用的若干问题	(233)
附录：矿床经济评价实例——某省×地区D铝土矿初步	
技术经济评价	(236)
主要参考文献	(256)
本书常用符号说明	(257)

第一章 绪 论

矿床技术经济评价简称为矿床经济评价，是指地质、矿业部门，根据国民经济计划的需要，从经济价值和经济效益方面，对矿床进行技术经济评价。

一、地质勘查技术经济学简述

“地质勘查技术”从广义上讲，是指地质勘查工具或手段、勘查方法和技能的总称；或者把它看作是地质勘查生产技术活动中所有技术因素的总称。“经济”一词既包含节约的含义，又包含生产和再生产过程以及社会生产关系等含义，所以在地质勘查技术经济活动中，我们不仅要研究地质勘查技术工作的节约问题，而且还要研究地质勘查技术对经济、社会发展的影响问题，只有这样才不会只注意本单位的经济利益而忽视对国民经济和社会的影响，削弱地质勘查技术经济研究在经济建设当中的重要作用。

“地质勘查技术”和“经济”总是紧密联系在一起，为了发展经济，实现一定的经济目的，必须进行一定的技术实践；而任何技术实践都要消耗一定数量的人力、物力和资金，并且都要考虑经济效益和能否实现预定的经济目的。技术和经济始终是同时存在而又不可分割的统一体。而地质勘查技术经济学就是研究地质勘查技术科学和经济科学之间，既相互依赖，相互促进；又相制约，相互矛盾和一门边缘科学。

地质勘查技术经济学的研究对象是地质勘查技术实践的经济效益问题，地质勘查技术可理解为既包括探矿机械设备、仪器等物质资源，也包括勘查技术方案、技术措施、技术规划、技术政策等智力资源，所有这些技术问题，都必须与经济效益联系起

来，经过经济效益的检验，才能证明它是否合理。因此，地质勘查技术经济学的研究对象就是根据技术和经济对立统一的关系，从理论和方法上研究它们的最佳结合，以达到技术上先进，经济上合理，从而取得最好的经济效益。

地质勘查技术经济学的研究目的，是为了使地质勘查技术更有效地推动和促进生产力的发展，从而最大限度地满足劳动人民在物质和文化方面的需要。在我国目前条件下，就是要使地质勘查技术工作能以尽可能少的人力、设备和资金，取得尽可能多的地质找矿效果和经济、社会效益，更好地为“四化”建设服务。在资本主义制度下，地质技术经济的研究，服从于资本主义经济法则，其目的是为了使资本家获得最大限度的利润。需要指出的是在不同的社会制度下，地质技术勘查经济学研究的目的有着原则的区别。

地质勘查技术经济学的研究任务，概括起来可分为以下三点。①研究地质勘查技术经济评价的理论和方法，如评价的指标和指标体系、计算公式和方法、影响评价的各种因素(参数)、经济数学模型等，这些是地质技术经济研究的理论基础。②根据实际工作条件解决某些具体的地质技术经济问题，如矿床的技术经济评价、矿石工业品位的确定、地质勘查工作的经济效益等，它们是理论和方法研究成果的具体体现。③通过对国内外地质勘查技术发展的历史和现状的调查研究，预测其发展趋势、研究其变化规律，为提高地质勘查技术的经济效益提供经验。

地质勘查技术经济学研究的内容相当广泛，如地质勘查工作布局和结构的论证、矿产地质勘查技术政策的制定、一个地质队地质勘查技术方案的技术经济评价等。在进行微观地质技术经济效益问题研究的同时，还要分析研究它的宏观经济效益。除了考虑经济效益之外，还要考虑社会效益问题，也就是对社会带来的影响，和能否比较好地体现党的路线、方针政策等。

地质勘查技术经济学的研究方法就是实地调查研究和理论研

究相结合。实地调查是始终贯穿在地质勘查技术经济研究工作中，理论研究则综合运用了数学方法和论证分析的方法。

地质勘查技术经济研究的基本程序是：①根据任务要求，搜集各种地质的和技术经济的原始资料和数据。②确定各种可能的技术方案，分析其优缺点和影响因素。③根据确定的评价指标，建立相应的经济方程式，并求解。④对比各方案，选定经济上最佳方案。⑤把计算出来的微观、宏观经济效益，与社会效益结合起来，进行综合分析论证并评价其优缺点。

地质勘查技术经济学是根据马克思政治经济学和生产力经济学（广义的技术经济学）的基本原理，按照地质经济活动的一般规律，对生产力中地质勘查技术因素的经济效益进行研究的一门科学。而地质（勘查）经济管理学则是按照地质经济规律，研究在地质勘查工作过程中，合理地计划、组织、指挥、监督和调节全部生产和经营活动，以提高经济效益；解决包括生产力、生产关系和上层建筑三个方面的大量现实问题。可见，地质勘查技术经济学和地质（勘查）经济管理学，都是以地质经济运动规律为依据，从生产关系和生产力相互作用角度出发，研究地质经济运动规律及其运用的科学，简称为地质经济学。

地质技术经济学是一门边缘性的应用学科，它是根据我国社会主义建设的需要，逐渐地从地质技术科学和社会经济科学的发展过程中相互渗透，相互交叉形成和发展起来的。马克思主义哲学——辩证唯物主义是地质技术经济学的指导思想，党的经济建设和体制改革的方针政策是它的基本依据。对每一个从事地质勘查的技术人员来讲，应该清楚地知道，为了促进生产力的发展，除了研究地质勘查技术工作以外，还必须研究它们在生产实践过程中的经济效益问题。这是因为任何先进的地质勘查技术，不是在所有情况下都能保证取得最佳经济效益。只有掌握地质勘查技术经济学的原理和方法，才能用正确的观点和方法，选择最佳的技术方案，解决各种技术经济问题，使地质勘查工作取得良好的

经济效益。对领导和管理人员来讲，只有掌握地质技术经济学的原理和方法，才能从技术与经济合理结合的角度出发，考察分析并决策各项地质勘查生产和经营管理问题。

二、矿床经济评价的概念

矿床经济评价是根据地质勘查工作每一阶段获得的成果，预估矿床未来开发利用的经济价值，并对其经济效益做出估价。

矿床经济评价（或称矿床技术经济评价）属于地质勘查技术经济学的范畴，是地质勘查技术经济学的一个重要分枝。其研究对象、目的、任务、内容、方法和步骤与前述地质勘查技术经济学基本上是一致的。它是在每一勘查阶段或矿业开发技术方案（包括技术设计、技术措施、技术方法）实施以前，估算出它的经济价值，分析比较不同技术方案的经济效益，以便帮助我们选用符合本地区自然经济条件和本矿床地质特点的技术方案，为进行下一步地质勘查工作或矿床开发提供依据。

通常把评定矿床地质效果的工作称为地质评价，把评价矿床开发利用的经济价值和经济效益的工作称为经济评价。矿床经济评价是在地质评价的基础上做出的，经济评价是地质评价的必要归宿和延伸，它们可统称为矿床评价。

在西方国家，当开始兴办企业着手新的基建工程时，为了减少浪费提高经济效益，都要进行工程建设项目的可行性研究。所谓可行性研究（或称可行性分析）是近年来广泛应用的一门综合性新兴学科，它主要是通过研究工程建设项目的技术先进性、经济合理性和建设可能性，然后做出投资的决策。它的基本任务是对投资建设的各个方面进行尽可能详细的调查研究，对是否终止或继续进行下一阶段工作，从技术经济方面进行全面系统的研究分析，并对投产后的经济效益进行预测。

所谓矿山建设可行性研究，就是通过对正在进行勘查工作的矿床，调查研究影响矿床开发利用的有关因素，并对未来矿山开

发建设中有关技术经济指标进行计算和评价，以决定其是否值得进一步勘查和开发，为勘查或矿山基建投资决策提供依据。可见矿山建设可行性研究和矿床经济评价的任务，所研究的对象和基本内容，并没有什么原则不同，所以有人把它们当作同义词看待。

根据矿山建设前地质勘查工作的进展和取得的原始资料的完整性、可靠性，以及研究目的和要求的不同，矿山建设可行性研究理应划分为若干阶段。目前有的同志把国外一般工程建设项目可行性研究划分的三个阶段，即鉴别投资机会研究(项目设想)、初步可行性研究和最终可行性研究，直接作为矿山建设可行性研究的阶段，并和普查阶段、详细普查阶段和勘探阶段结束后的矿床技术经济评价对应起来。矿山建设的各阶段可行性研究的要求与一般工程建设项目是否相同？它们与地质勘查各阶段矿床经济评价的关系又如何？这些都是当前尚正在争论而未能解决的问题。

三、关于地质勘查工作劳动性质问题的探讨

在对矿床进行经济评价时，首先遇到的问题，就是通过地质勘查工作获得的矿产储量有没有价值？和怎样计算它的价值等一系列问题。而这些问题的解决，应该从探讨地质勘查工作究竟是属于物质生产劳动，还是非物质生产劳动入手，也就是从探讨地质勘查工作的劳动性质这个问题入手。这是研究矿床经济评价，也是研究所有地质技术经济问题的理论依据。

然而，这一问题到目前为止经过将近30年的争论，仍然存在着一些不同的看法，还没有取得一致的意见，争论各方的观点和论据近年来又都有了新的发展。

我们知道，地质勘查工作就是应用地质科学理论、勘查技术手段和方法，通过对矿床进行调查研究，有效地查明地质情况和矿产储量，以满足人类物质生产和生活的需要。可见，探明的

矿产储量应是地质勘查工作的最终成果。

矿床在没有进行任何地质勘查工作之前，确实和一切自然资源一样，是自然界的“自在之物”，不是劳动的产物，当然也就没有什么价值可言（那时只能说它有潜在的使用价值）。通过地质勘查工作，找到并探明了矿产储量，便把自然界的“自在之物”转变为社会经济领域中的“为我之物”，使它成为开采部门的劳动对象。可见，地质勘查工作能为人们提供的是现实的（实在的）而不是想象的物质成果，因此，它构成了物质生产过程，也就产生了价值，这和科学研究创造的精神成果有着根本的区别。一般来说要把这种精神成果直接转化为物质成果，需要有一个相当长的物化过程，而地质勘查工作的最终成果（即探明的矿产储量）却完全不需要物化过程，它可以立即为矿山所开采利用。另外，矿山如果没有地质勘查工作所提供的矿产储量，是根本无法进行生产的。从这种意义上说，地质勘查工作可理解为矿山开发总过程的一个阶段（准备阶段或称先期阶段），是矿山生产不可缺少的一个组成部分。再者，科研成果应用于生产时，其本身无所谓消耗，而地质勘查工作的成果，却在生产中不断被采出，并且不能再生。所以地质勘查工作无论是从最终成果的属性，还是从物化过程的时间长短，或者在使用过程中是否被消耗掉等方面来看，均应属于物质生产劳动性质的范畴。既然地质勘查工作是物质生产性质的劳动，按照马克思关于劳动的定义，就得承认它为社会提供的价值。

但是，地质勘查工作的这种物质生产和一般工厂企业的物质生产是有所不同的，有其特殊性。首先，地质勘查工作的劳动对象不是一个“确定的”实体，它具有不确定性（风险性）的特点。有时为了查明一个有工业价值的矿床，常常把社会必要劳动消耗在许多后来证明是没有远景的矿点上，只有做了勘探工作以后，地质勘探人员的劳动才创造出物质财富。

其次，在地质勘查工作过程中，生产与科研是紧密联系在一

起的，因为，为开采部门准备矿产储量的过程，也是对地下资源调查研究的过程。通过地质勘查工作可以加深对矿床的了解，但它既不能使储量增加，也不能改变其质量。然而，地质勘查工作却是开发利用自然资源生产物质财富的第一个环节。

其三，探明储量虽然可视为地质勘探部门为矿山开采部门提供的商品，但是它是埋藏在地下的潜在商品，无法像一般商品那样直接计算其价值，只有从地下开采出来以后，凝结在探明储量之中的，由地质勘探人员所创造的价值，才能被转移到开采部门生产出来的矿产品之中。因此，只有通过采矿部门对矿产储量进行开采和加工的条件，才能确定矿产储量的价值。

总之，目前多数研究人员认为地质勘查工作应当属于物质生产劳动范畴，但又必须明确，它与一般工厂企业的物质生产有很大的差别。因此，在一般工业部门行之有效的经济范畴（如价值、价格、盈利率、经济效益等概念），在地质勘探部门使用时，必然会受到某种程度的限制。譬如，地质勘查劳动成果的取得，起决定性作用的往往是地质人员的智力劳动（包括理论水平和实践经验）和矿床地质特点，而不是投入劳动力的多少和花费时间的长短，所以研究地质勘查工作经济效益时，就不能像工厂企业那样简单地采用投入和产出的对比关系。这是我们研究地质技术经济问题时必须时刻牢记的基本原则。

四、关于矿产储量的概念

矿产储量是矿床经济评价的主要依据和对象，从某种意义上讲，矿床经济评价实质就是评定矿产储量开发利用的经济价值。因此，有必要进一步明确矿产储量的概念。但是，不同的国家由于社会制度、经济技术发展状况的变化，对矿产储量概念的理解也是不完全相同的。

经济上可行程度递增

查明资源 Identified Resources			未经发现的资源 Undiscovered Resources			
经济资源 Economic Resources	探明的 Demonstrated	确定的 Measured	推定的 Indicated	假定的（在已知地区） Hypothetical		
					储量 Reserves	假定的（在未 发现地区） Speculative
次经济资源 Subeconomic Resources	准边界资源 Paramarginal Resources	资源 Resources				
	次边界资源 Submarginal Resources					

地质上保证程度递增

图 1-1 美国矿产资源和储量分级图（1976年公布）

（一）美国等西方^①国家关于矿产储量的概念

由于在日常的用语中，“矿产储量”一词往往和“矿产资源”相混淆。1976年美国矿业局和地质调查所曾对它们分别作了明确规定，并公布了矿产资源和储量分级图(图1-1)。认为矿产资源是指天然赋存于地壳内或地壳上的固体、液体或气体物质的富集物，把这些富集物作为一种经济开采和提取的矿产品，从其形态和数量来看目前是可行的，或潜在可行的。矿产储量则是指目前立即可以开采、提取或生产的已查明资源。由此可见，矿产储量仅仅是矿产资源中被查明的，目前立即可以开采、提取或生产的那一部分。说明两者不仅在工作程度而且在开采利用可行程度方面都不相同。

随着矿床评价工作的开展，美国矿业局和地质调查所1980年拟定了矿产资源与储量分级原则(见图1-2)。对矿产资源和储量的概念，又作了进一步的肯定和补充，其基本指导思想和1976年的矿产资源和储量分级图是一致的，只是对分级做了详细地划分。从资源到储量以及各级资源和储量之间，构成一种动态体系。随着科学技术的进步、政治经济条件的改变以及地质认识的新发现，今天不当作资源的，来日会变成资源，一部分适合开采的资源，就可以上升为储量，被开采利用，这种变化在连续不断地进行。

（二）苏联关于矿产储量的概念

苏联过去根据矿床勘探程度、矿物原料质量和开采技术条件的研究程度，把矿产储量划分为A、B、C₁和C₂四级。为了确定矿田、矿区和盆地的远景，根据一般的地质概念，提出所谓“预测储量”，并且规定A、B、C₁和C₂级储量的总数，应从预测储量中扣除。

^① 西方国家系泛指资本主义发达国家，如美、英、法、日、澳等国，是政治概念，而不是地理概念，下同。

查明资源 Identified Resources			未发现资源 Undiscovered Resources	
	探明的 Demonstrated		概率范围	
	确定的 Measured	推定的 Indicated	假定的 Hypothetical	假想的 Speculative
经济的 Economic	确定储量 Measured Reserve	推定储量 Indicated Reserve	假定资源 Hypothetical Resources	假定资源 Speculative Resources
边界经济的 Marginal	探明的边界储量 Marginal Reserve	推定的边界储量 Inferred Marginal Reserve		
次经济的 subeconomic	探明的次经济资源 Demonstrated Subeconomic Resources	推定的次经济资源 Inferred subeconomic Resources		
其他产出	包括非传统的和低品位物资			

图 1-2 美国1980年拟定的矿产资源和储量分级的主要组成部分

苏联国家储量委员会在1981年又颁发了新的《固体矿产储量和预测资源的分类》，把过去的预测储量改名为预测资源，并进行了分级，同时对矿产储量和预测资源的概念又做了严格的区分。指出：矿产储量是指在勘探过程中，根据山地工程和钻探工程的结果进行计算的。它可作为国民经济部门制定开采矿物原料发展规划，编制社会发展的近期和长远计划以及开采矿区地质勘探计划之用。

矿产预测资源是依据地质概念、科学理论以及地质填图、地球物理和地球化学等工作的研究成果进行推测的，是在一些含矿盆地、大的矿区、矿结、矿田和矿床范围内进行估算的，其资料可用于编制普查评价和地质勘探工作计划。

在这个新分类中还规定了按地质勘探研究程度和可靠程度、国民经济意义以及开发利用的盈利性等作为储量分类、分级的原则。并且明确规定表内储量是指在现有先进的开采、加工技术和工艺条件下，按已批准的工业指标可以经济合理利用的储量。表外储量是指按已批准的工业指标，目前经济上不合理或技术、工艺上不可能利用的储量，但将来有可能升为表内储量。此外，对按论据可靠程度作为划分矿产预测资源的原则，也做了具体规定。

（三）联合国专家委员会建议的矿产储量概念

近年来，为便于国际间的资料交流，更好地了解世界范围内的矿产资源情况，汇编世界范围内的矿产资源资料，提高它们的可比性。在联合国有关组织内部曾就矿产储量的概念问题讨论过多次。1979年1月，由联合国自然资源、能源和运输中心组织的，由澳大利亚、巴西、英国、印度、加拿大、苏联、美国、法国、西德等国家的专家组成的专家委员会认为“资源”和“储量”，在英语、法语和西班牙语中，既有一般涵义，又有技术涵义。两个术语通常被人互换使用，容易引起混淆，建议在分类命名中废除“资源”这一术语，统统用“储量”这一概念。会议研