

高等学校试用教材

地质技术经济学

李万亨 杨昌明 编

地质出版社

高等学校试用教材

地质技术经济学

李万亨 杨昌明 编

地质出版社

内 容 简 介

本书共分七章，分别叙述了地质技术经济的基本原理、技术经济预测和决策、地质勘查工作的技术经济评价、矿床经济评价，最佳品位指标的确定、矿石综合利用和环境保护的技术经济评价以及地质勘查设计方案、技术经济评价等内容。层次分明，重点突出，图文并茂。

本书可作高等地质院校管理工程和技术经济专业地质技术经济学课程的试用教材。亦可供从事地质技术经济和管理工作的同志、科研人员以及其他人员参考。

高等学校试用教材

地质技术经济学

李万亨 杨昌明 编

责任编辑：蒲立民

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本：787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张：11 $\frac{1}{4}$ 字数265,000

1987年11月北京第一版·1987年11月北京第一次印刷

印数：1—4,000册 定价：1.90元

ISBN 7-116 00059-3/1·050

统一书号：13038·教296

前 言

建国以来,我国许多国民经济部门在技术经济方面已经取得了许多宝贵经验,并积累了大量的资料。通过系统总结,编写出一些技术经济专著。但是,由于地质部门技术经济问题的复杂性和特殊性,以致到目前为止,还没有这方面的著作问世。

随着我国进入以社会主义现代化经济建设为重点的新的历史时期,党的十二大提出了到本世纪末我国经济建设的宏伟目标,号召把全部经济工作转移到以提高经济效益为中心的轨道上来。在这种形势下,地质部门的技术经济研究工作近年来取得了很大进展,一些技术经济的理论和方法已经应用到地质勘查实际工作中去,初步收到了良好的社会、经济效益。为了弥补这一学科的空白,我们试图编写了此书,命名为《地质技术经济学》。

本书共分三个部分,合计七章。第一部分即第一章,是概论和技术经济分析可比性原则。简述地质技术经济学的一些基本问题和技术方案进行经济比较所必须满足的四个可比性原则,但由于篇幅所限,可比性原则的运用及具体计算方法等,主要是通过以后诸章来阐述的。第二部分即第二章,是技术经济预测和决策,也就是通过技术经济发展变化的规律,预测其未来状况和演变趋势,对实现既定的技术经济目标做出决策,它是预测决策科学在解决地质技术经济问题上的具体运用。第三部分即第三到第七章,是本书的主要内容,介绍了当前我国地质部门所取得的成效比较显著、研究成果较多的几个方面技术经济问题,如地质勘查工作的技术经济评价、矿床技术经济评价和矿产品位指标的确定等等。

应该指出,由于作者水平有限,从事实际研究工作较少,本书只介绍了作者对自己所能收集到的资料的一些看法和体会,同时由于许多地质技术经济问题的理论和方法还不成熟,尚待进一步探讨,因此在本书的体系、观点和内容上还存在不少缺点和错误,我们恳切地希望读者提出意见和批评,以便将来进一步修改和补充。

这本书的编写、修改和出版得到了地矿部地质经济教材编审委员会同志们的关心和支持,不少同志对原书稿提出了宝贵的意见,作者在此表示衷心地感谢。本书于1984年曾命名为《矿产地质技术经济评价和分析》,由李万亨编写。经教学几度试用之后,在杨昌明的参与和协助下做了较大幅度的修改和补充,方改名为《地质技术经济学》公开出版。此书主要是作为高等地质院校管理工程和技术经济专业的教材,也可供从事地质技术经济和管理方面实际工作的同志、科学研究人员及其他教学人员参考。

作 者 1987年2月于北京

本书常用符号说明

Q	矿床地质储量(矿石量);
Q'	矿床采出矿量(矿石量);
Q_1	采矿时损失的矿石量;
C	矿石储量有用组分的平均含量(即地质平均品位);
$C_{\min}$	最低工业品位;
C_0	边际品位;
C_d	精矿粉的平均品位;
C_r	冶炼产品的平均品位;
K_m	采矿回收率;
K_d	选矿回收率;
K_r	冶炼回收率;
ξ	总回收率;
K_f	采矿贫化率;
K_1	采矿损失率;
δ	选矿产率;
q	选矿比;
Z	价格或极限价格;
Z_{01}	矿石的调拨价格;
Z_{02}	矿石的提取价格(由一吨精矿调拨价格换算得来的);
Z_{03}	矿石的提取价格(由一吨金属调拨价格换算得来的);
Z_d	一吨精矿的调拨价格;
Z_r	一吨金属的调拨价格;
S	一吨矿石(有时也代表一吨精矿)的总成本;
S_e	一吨矿石的地质勘探偿还费;
S_m	一吨矿石的开采成本;
S_d	一吨矿石的选矿成本;
S'_d	一吨精矿的生产成本;
S_r	一吨矿石的冶炼成本;
S'_r	一吨金属的生产成本;
J	矿山建设(或专指基建)总投资或总投资现值;
J_t	矿山第 t 年的投资, 或年回收计息投资额;
J_0	类似已建矿山企业的建设投资;
J_a	投资扩大指标或单位建设投资;
DE	年折旧费或折旧率;
D	矿石年产量(或年生产能力);

- D_a 选厂年生产能力;
- D_s 冶炼厂年生产能力;
- D_t 矿山全采期各分年原矿产量;
- D_0 类似已建矿山企业的年生产能力;
- P_s 整个矿床的总利润或期望利润(应为总净利润);
- P_r 整个矿床的总利润(应为总实际利润);
- P_o 一吨矿石的利润(应为净利润,有时与实际利润通用);
- P_s 一吨精矿的利润(应为净利润,有时与实际利润通用);
- P_x 一吨金属的利润(应为净利润,有时与实际利润通用);
- P_{oy} 矿山生产原矿的年利润(应为净利润,有时与实际利润通用);
- P_{ay} 矿山生产精矿的年利润(应为净利润,有时与实际利润通用);
- P_{xy} 冶炼企业金属的年利润(应为净利润,有时与实际利润通用);
- PR 静态投资利润率;
- RR 或 E 静态投资收益率;
- T 静态或动态投资回收期;
- PV 总现值(即各分年实际利润现值之和);
- FV_t 矿山企业分年的利润现值;
- FV 期望值;
- A 矿床开采期间年期望利润(为年实际利润);
- A_t 第 t 年的开采期望利润(为年实际利润);
- n 矿山企业服务年限;
- t 年份;
- ϕ 矿山企业基建周期;
- r 贴现率;
- r' 风险系数($H. D.$ 霍斯科尔德公式中);
- i 年利率;
- R 矿山级差地租;
- NPV 净现值;
- $NPVR$ 净现值比;
- PVR 总现值比。

注:某些专用公式的符号,由于受原公式来源所限,与本书常用符号不相一致,但在这些公式的下面,都分别有详细说明。

目 录

第一章 地质技术经济学概述	1
第一节 技术和经济的含义及其相互关系	1
一、技术和经济的含义	1
二、技术和经济的相互关系	1
第二节 地质技术经济学	3
一、地质技术经济学的研究对象	3
二、地质技术经济学的研究目的	3
三、地质技术经济学的研究任务	3
四、地质技术经济学的研究内容	4
五、地质技术经济学的研究方法	4
六、地质技术经济学与地质经济管理学的关系	5
七、学习地质技术经济学的必要性和迫切性	5
第三节 技术经济分析原理	6
一、经济效益的概念	6
二、不同社会制度条件下经济效益的实质	7
三、正确处理各类经济效益的关系	7
四、技术经济分析的可比性原则	9
第二章 技术经济预测和决策	11
第一节 技术经济预测和决策的作用	11
一、技术经济预测和决策的概念	11
二、技术经济预测和决策的作用	11
第二节 技术经济预测	12
一、技术经济预测的特点	12
二、技术经济预测分类	12
三、技术经济预测程序	13
四、技术经济预测的基本方法	14
第三节 技术经济决策	30
一、技术经济决策的种类	30
二、技术经济决策的程序	32
三、技术经济决策的方法	32
第三章 地质勘查工作的技术经济评价	39
第一节 地质勘查工作的性质和作用	39
一、地质勘查工作的性质	39
二、地质勘查工作的作用	40
第二节 地质勘查工作经济效益	43
一、地质勘查工作经济效益的概念	43

二、我国地质勘查工作经济效益分析	43
第三节 地质勘查工作投入与产出的确定	46
一、地质勘查工作的产出成果	46
二、地质勘查成果价值的计算	46
三、地质勘查工作投入的计算	47
第四节 评价地质勘查工作经济效益的指标	49
一、反映地质勘查成果的指标	50
二、反映劳动耗费的指标	53
三、反映经济效益的指标	54
第五节 确定地质勘查工作投资经济效益的时间因素问题	58
一、货币的时间价值原理	58
二、货币时间价值的换算	59
三、确定资金积压的经济损失	60
四、拖延勘查周期的经济损失计算	61
五、货币时间价值对勘探投资的经济效益的影响	61
第六节 提高地质勘查工作经济效益的途径	63
一、搞好宏观控制是提高地质勘查工作经济效益的前提	63
二、搞好队伍建设是提高地质勘查工作经济效益的保证	64
三、按地质、经济规律办事是提高地质勘查工作经济效益的关键	64
四、提高地质勘查技术水平是提高地质勘查工作经济率益的重要途径	65
第四章 矿床技术经济评价	66
第一节 矿床技术经济评价的概念、原则和意义	66
一、矿床技术经济评价的概念	66
二、矿床技术经济评价的基本原则	67
三、矿床技术经济评价的意义	67
第二节 矿床技术经济评价的种类	68
一、按评价基础和目的划分	68
二、按评价性质划分	68
三、按评价定量化程度划分	68
第三节 矿床技术经济评价的因素	69
一、矿床地质因素	69
二、社会经济地理因素	71
三、经济参数	72
四、矿山经营参数	89
第四节 矿床技术经济评价的方法和步骤	96
一、矿床技术经济评价的方法	96
二、矿床技术经济评价的步骤	97
第五节 企业经济评价	98
一、企业经济评价的一般概念	98
二、静态评价法	98
三、动态评价法	103
第六节 国民经济评价	117

一、国民经济评价的一般概念	117
二、扩大范围的国民经济评价	118
三、较全面的国民经济评价	118
第七节 不确定性分析	124
一、不确定性分析的必要性	124
二、盈亏平衡点分析	124
三、敏感性分析	126
四、概率分析	128
第八节 综合评价	128
一、企业经济评价与国民经济评价	128
二、综合评价	130
第九节 矿床经济评价报告的内容和要求	132
一、总论	132
二、矿区自然地理与经济地理条件	133
三、矿区地质概况	133
四、未来矿山采选方案的确定	133
五、企业经济评价	133
六、国民经济评价	133
七、不确定性分析	133
八、技术经济综合评价	133
第五章 最佳品位指标的确定	134
第一节 品位指标的概念	134
一、边界品位	134
二、最低工业品位	134
三、边际品位的经济、动态意义	134
第二节 确定最佳品位指标的方法	136
一、确定最佳品位指标的原则	136
二、确定最佳品位指标的方法	137
第六章 矿石综合利用和环境保护的技术经济评价	153
第一节 矿石综合利用的技术经济评价	153
一、可供综合利用的伴生组分种类的确定	153
二、综合利用伴生组分经济效益	153
第二节 综合矿石品位指标的确定	158
第三节 环境保护的技术经济评价	164
一、环境保护的概念和意义	164
二、环境污染及其危害	165
三、环境保护经济评价的原则和方法	165
第七章 地质勘查设计方案技术经济评价	167
第一节 地质勘查综合技术手段的经济评价	167
第二节 地质勘查设计方案的经济评价	168
第三节 地质勘查设计方案的综合评价	168

第一章 地质技术经济学概述

第一节 技术和经济的含义及其相互关系

一、技术和经济的含义

大家对“技术”这个名词虽然都很熟悉，但是对它的含义却有不同的理解。有人把它理解为劳动技能、工作方法；有人认为它是指劳动工具或手段。但是从生产过程来看，劳动者的技能只能通过使用劳动工具，作用于劳动对象，才能得到表现，也才能取得劳动成果，可见它们在生产过程中往往是彼此紧密结合在一起的。所以我们对“技术”一词应该从广义上来理解，把它看作是劳动工具、劳动对象和劳动者的劳动技能的总称；或者说，它是生产技术活动中的所有技术因素的总称。因为只有这样才能不会缩小技术经济研究的领域，或者削弱技术经济研究在经济建设当中的重要作用。

“经济”一词也有不同的含义。一种是指社会生产关系如政治经济、经济制度等词中“经济”的含义；另一种是指生产和再生产的整个过程，如国民经济、工业经济等词中“经济”的含义；还有一种是指“节约”的意思，如经济实惠中“经济”的含义。在技术经济中，我们对“经济”一词也应从广义上来理解，既包含节约的含义，又要考虑技术对经济、社会发展的影响，因为只有这样才能使人们在进行技术经济研究时，不致于只注意本单位的经济利益，而忽视了对国民经济和社会的影响，从而使技术经济研究偏离正确的方向。

二、技术和经济的相互关系

在生产技术活动中，技术和经济总是紧密联系在一起的。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，都要考虑经济效益和能否实现预定的经济目的。因此，在生产技术活动中，没有脱离经济而孤立存在的技术问题，也没有脱离技术而孤立存在的经济问题，技术和经济始终是同时存在，不可分割的统一体。因此技术和经济之间是辩证的关系，既相互依赖，相互促进又相互制约，相互矛盾。

从总体上看，技术和经济是相互依赖，相互促进的。经济发展的需要是技术进步的动机和方向，技术进步又是推动经济发展的重要条件和手段。整个社会经济的历史充分表明，随着科学技术的突飞猛进，技术在推动经济发展中的作用日益增大。据经济发达国家统计，工业劳动生产率的提高，从投资、劳动力和科学技术这三项因素来考虑，科学技术因素在本世纪初只占5~20%，而现在则已达60~70%。我国对全国的全国所有制工业企业也进行过类似的统计，但和经济发达国家相比，还有很大差距，说明我国过去主要是依靠增加设备和劳动力，而依靠科学技术的进步来提高劳动生产率以扩大再生产是不够的。因此，党中央多次指出：“搞现代化，振兴经济、翻两番，一定要依靠科学技术进步”；“四个现代化的关键是科学技术现代化”等等。这些经济建设中的重要指导思想是完全正确的。

但是，技术与经济之间还存在着一种相互制约、相互矛盾的关系。社会经济发展的历

史已清楚地说明，只有把生产置于不断进步的先进技术基础之上，经济才能得到持续、稳定、较快的发展，否则是不可能的，同时，先进的新技术出现以后，必须具备一定的经济条件，才能得到广泛的应用。例如，原子能技术的发明虽然为技术进步开辟了新的前景，但由于受到经济条件的限制，当前还只能在少数国家得到有限的应用，这就是两者之间的相互制约的关系。但是它们之间往往还存在着一定的矛盾关系，这是因为每项具体的技术实践，都是在不同的具体客观条件（如自然、社会、经济、技术等条件）下进行的，同样的技术在不同的条件下所取得的经济效益是不同的，甚至有时会有很大的差异。例如，在经济发达国家中可以带来很高经济效益的某种先进技术，如果不考虑我国的实际条件，原封不动地照搬到我国，也可能经济效益很差。又如从理论和长远发展来看，可能应采用某项先进技术，但结合当时当地的实际条件，从当前和长远发展相结合的角度出发，则可能需要采用另一种技术，这后一种技术虽然不是最先进的，但采用它却可以使总的经济效益更好。这种例子是很多的。

正是由于技术与经济之间存在着这种相互依赖、相互促进，又相互制约、相互矛盾的辩证关系，同时由于随着科学技术的迅速发展和进步，技术本身日益复杂，技术在促进经济发展中的作用不断增长，因此，在社会生产技术活动中如何正确选择技术，以尽量提高经济效益的问题，就越来越多，越来越重要，也越来越复杂。对技术的选择，如果是正确的则可能带来巨大的经济效益，反之，也可能招致重大的经济损失。研究这种辩证关系及其变化的客观规律，设法找出技术和经济之间的合理的最佳关系，即技术上最先进、经济上最合理，使技术和经济能够彼此很好地适应，相得益彰，从而使社会生产力得到不断的提高。因此必须加强技术经济研究工作。

我国在过去一定时期里，没有认识到技术与经济之间互相促进的关系，把本来是密切不可分的技术与经济问题，从管理体制、机构设置、人才教育、人员知识结构等方面都人为地分割开来。搞技术的部门和人员不懂经济，也不考虑技术的经济、社会效益问题，搞经济的部门和人员不懂技术，也不明确应当依靠科学技术的进步来促进经济的发展。另一方面，也没有认识到技术与经济还存在一定的矛盾关系，譬如，认为只要是先进的技术，就是经济的，国外最先进的技术就是最经济的，可以在中国普遍引进、推广。由于这两方面的原因，就不会重视和大力开展技术经济研究工作，因而造成对若干重大技术问题决策不妥，甚至失误，留下了惨痛的历史教训。

十一届三中全会以来，中央对此已有明确、深刻的认识，并已在工作中得到纠正。现在我国已进入以社会主义现代化经济建设为重点的新的历史时期，党的十二大提出了我国经济建设的宏伟目标，就是在不断提高经济效益的前提下，到本世纪末力争使全国工农业生产总产值翻两番；号召把全部经济工作转到以提高经济效益为中心的轨道上来。在这种形势下，技术经济研究就具有更为重要的意义。在新的历史时期中，国家用于经济建设的资金，无论在占国家全部资金的比例上和绝对数量上，都要比以前任何时期大得多，而经济建设主要是靠技术实践去进行的，这样技术实践的决策正确与否，必将影响到能否取得更高的经济、社会效益，能否加快四化建设的步伐，提前实现宏伟目标，能否更好地促进经济、社会和技术本身的发展。一句话，也就是必将影响到全党、全民的最大政治任务能否顺利地完成。而能否对技术实践作出正确决策，关键又在于能否加强技术经济的研究工作。可见，在新的历史时期中，加强技术经济研究具有特殊的重要意义。

第二节 地质技术经济学

一、地质技术经济学的研究对象

技术经济学是技术科学和经济科学相结合的边缘科学。地质技术经济学是技术经济学的一个分支,其研究的对象是有关地质勘查技术实践的经济效益问题。

地质勘查技术既包括体现为探矿机械设备、仪器等物质资源,也包括以矿产勘查技术政策、技术方案等方式反映出来的智力资源。在任何地质勘查技术过程中,由于主客观条件的改变,都会使其表现为多样化和复杂化。比如矿石工业品位,由于开采技术条件、矿石可选性能、有害杂质的成分和含量以及采选方法和运输条件等的不同,其品位指标也不应该是相同的,而是多方案的,类似这样的技术问题在地质勘查生产实践中是很多的。但是,所有这些技术问题,都必须与经济效益联系起来才能分辨其优劣;任何技术方案、技术措施、技术规划、技术政策只有经过经济效益的检验,才能证明它是合理的。因此,地质技术经济研究的对象具体地说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。

在现在地质勘查技术活动中,新技术、新方法、新设备层出不穷,大量技术经济问题不断涌现,这就需要有大批的地质技术经济人才,大力开展地质技术经济的研究。

二、地质技术经济学的研究目的

地质技术经济学的研究,在不同的社会制度下遵循不同的原则,有着不同的研究目的。在社会主义制度下,地质技术经济学的研究,应服从于社会主义的基本经济法则,其目的是为了更有效地推动、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生活方面的需要。在我国目前条件下,具体地说就是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,其目的是为了更有效地获得最大限度的利润。因此,我们进行地质技术经济研究,尽管在某些具体定量分析方面,借用了西方国家很多行之有效的方法,但研究目的却有着本质的区别,这是我们必须明确的。

三、地质技术经济学的研究任务

地质技术经济学的研究任务,概括起来讲就是根据马克思主义政治经济学和生产力经济学的理论,研究地质勘查技术和经济之间的合理关系,寻找它们协调发展的规律,为制定技术规划、技术政策,为推广先进技术等提供依据,总之,通过技术经济论证和分析,可以为决策提供科学依据。

具体地讲,地质技术经济学的研究任务可分为以下三项,即:研究地质勘查技术经济评价的理论和方法;根据实际工作条件解决某些具体的地质技术经济问题;以及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,预测其发展的趋势、方向和客观规律,并分析研究其原因。地质勘查技术经济评价的理论和方法的研究,是对评价的指标利指标体系、计算的公式和方法、影响评价的各种因素(参数)、经济数学模型等方面的研究,它们是地质技术经济学研究的基础理论。某些具体地质技术经济问题的解决,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等,它们是理论和方法研究成果的

具体体现。研究地质勘查技术发展趋势, 可以为提高地质勘查技术的经济效益提供经验。所以, 地质技术经济学不仅要揭示地质技术经济现象发展的规律, 而且还要研究某些具体地质技术经济问题的解决及其基础理论, 它们之间有着密切的联系。

四、地质技术经济学的研究内容

地质技术经济学研究的内容相当广泛, 包括从宏观到微观的各种技术经济问题。宏观地质技术经济问题, 如地质勘查工作布局和结构的论证, 新技术新方法在地质勘查工作中合理采用的论证、矿产地质勘查技术政策的制定等等。微观地质技术经济问题, 如一个地质队地质勘查技术工作的技术经济论证, 地质勘查项目确立的论证、地质勘查或其他技术设计方案、措施的确定、矿床的技术经济评价、最佳品位指标的确定、矿石综合利用和环境保护的技术经济评价、以及矿石和再生资源综合利用的技术经济评价等等。

开展地质技术经济问题研究时, 不仅要研究被确定采纳的技术措施、技术方案先进性和可靠性, 如劳动生产率是否更高, 技术上是否更成熟、更有把握, 矿产资源综合利用是否更合理等等; 还要研究其在经济上的合理性, 也就是分析比较它们经济效益的大小, 对技术的经济效益做出评价。必须指出, 进行微观地质技术经济效益研究的同时, 还要分析研究它的宏观经济效益问题, 也就是要考虑这项技术措施、技术方案实施以后将给国民经济带来哪些有利或不利的影 响。此外, 除了考虑经济效益, 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。比如是否更有利于加速实现四个现代化; 更能体现独立自主、自力更生的方针; 更有利于改善我国的工业布局, 发展和繁荣边远地区和少数民族地区的经济; 更有利于加强国防和战备; 更有利于环境保护等等。这些方面的影响, 往往是难以用定量指标来表现的。

总之, 地质技术经济学的研究内容, 既有涉及国民经济全局的问题, 也有大量的具体问题。

五、地质技术经济学的研究方法

地质技术经济学的研究方法概括起来就是调查研究和理论研究相结合。我们知道地质勘查工作的对象是自然界的一个不确定的地质体, 整个地质勘查技术实践的过程, 就是通过有关地质勘查技术手段, 对地质体进行调查研究的过 程。因此, 无论是地质勘查技术经济问题的提出, 还是有关技术经济研究原始资料和数据 的收集, 不同技术实践方案的分析、对比和择优以及方法的检验等等, 都需要采用实地调查研究的方法。由此可见, 调查研究的方法贯穿在地质勘查技术经济研究的始终。在理论研究方面, 它综合运用了自然科学研究中普遍应用的数学方法, 和社会科学研究中所应用的论证分析的方法。比如微观和宏观经济效益的计算, 主要是根据建立的数学模型, 通过数学计算, 求出定量的结果; 而对于社会效益问题, 由于难以用数量指标表示, 所以多采用定性论证分析的方法进行评价。因此, 只有采用调查研究, 定量计算和定性论证分析相结合的综合分析的方法, 才能取得更加正确的技术经济评价结论来。

地质技术经济研究的基本程序, 一般可按以下步骤进行: 首先, 根据任务要求, 通过调查研究搜集各种地质的和技术经济的原始资料和数据; 其次, 建立各种可能的技术方案, 同时全面分析各方案, 在技术经济方面的优缺点及影响因素; 其三, 是确定各方案的技术经济评价指标或指标体系, 根据各种参数之间的函数关系, 建立相应的经济方程式(或叫经济数学模型), 并进行计算, 求得各方案经济评价指标的数值; 其四, 利用列表法、图

解法或数学分析法,对各方案进行比较,选定经济上最佳的方案(取极大值或极小值);最后,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。分析论证时要从国民经济利益的全局出发,考虑可能引起的内外部各种自然、技术、经济、社会、政治等方面的相互联系和所产生的影响,而绝对不许凭主观意志片面地寻找某个技术方案的优缺点。

开展地质勘查技术经济研究工作,必须取得各方面的协作和配合,特别是要取得计划统计部门、经济管理部门、规划设计部门、生产部门和有关科研单位的协作和配合。

六、地质技术经济学与地质经济管理学的关系

地质勘查技术经济学是根据马克思主义政治经济学和生产力经济学的基本原理,和地质经济学所揭示的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,它是以对地质勘查技术经济效益的定量测度为特点,进而阐明为达到预定目的的内部联系和外部条件。从这个意义上讲,技术经济学也可称为经济效益学。

地质(勘查)经济管理学主要是研究在地质勘查工作过程中,按照客观地质、经济规律,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。它要解决的是包括生产力、生产关系、和上层建筑三个方面的大量现实问题。如各项地质技术工作的合理组织,管理体制、组织机构、经济责任制的建立和完善,党的各项方针政策、法令的贯彻执行等等。

由此可见,地质技术经济学和地质经济管理学都是以地质经济运动的规律为依据。而从生产关系与生产力相互作用的角度出发,研究地质经济运动规律的科学,称为地质经济学。地质技术经济学和地质经济管理学虽然它们有所区别,各有侧重,但又相互补充,通过学科的不断发 展,必将逐步形成具有我国特色的社会主义地质经济学的完整体系。

此外,西方国家研究技术与经济关系的学科,如“工程经济学”是研究基建项目的技术经济问题,其目的在于提高基建投资的经济效益。又如“可行性研究”是研究新的建设项目的技术经济最佳方案的学科等等。它们都是从不同侧面研究技术经济问题的。

七、学习地质技术经济学的必要性和迫切性

地质技术经济学是一门应用学科,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。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,不是任何一种先进的地质勘查技术,都能保证取得最佳经济效益的,只有掌握地质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。今后,只懂技术,不懂经济,或者只懂经济,不懂技术的干部,在现代化经济建设中是很难施展其才能的。为此,以马列主义、毛泽东思想为指导,运用辩证唯物主义的观点和方法,以满足人民日益增长的物质和文化需要为根本目的,大力开展地质技术经济的研究,是广大地质勘查技术人员和管理人员义不容辞的职责。

第三节 技术经济分析原理

一、经济效益的概念

人们为了取得一定的成果，不论取得的成果如何，都必须投入相应的人力、财力、物力和时间，这就构成了经济活动。在这个活动过程中，人们不仅关心能否取得成果，而且关心为取得成果所付出的劳动消耗和劳动占用量的多少，这就是通常所讲的经济效益问题，也就是对劳动耗费（包含劳动占用）与劳动成果合理程度的比较和评价问题。因此，经济效益的概念可以理解为人们在经济活动中取得的劳动成果与劳动消耗（包含劳动占用）之间的比较。用公式来表示，就有下面两种基本形式：

$$\text{经济效益} = \frac{\text{劳动成果}}{\text{劳动消耗(包含劳动占用)}} \quad (1-1)$$

$$\text{经济效益} = \text{劳动成果} - \text{劳动消耗(包含劳动占用)} \quad (1-2)$$

前一个式子表明经济效益和劳动成果成正比，和劳动消耗（包含劳动占用）成反比。用同样多的劳动消耗（包含劳动占用），所取得的劳动成果愈大，经济效益就愈好；或者取得同样多的劳动成果，劳动消耗（包含劳动占用）愈小，经济效益就愈大。反之，经济效益就愈差。成果与消耗和占用可以用相同单位，也可以用不同单位，可以是实物单位，时间单位或货币单位。用这个公式易于比较，计算得到的是相对值，有人称之为相对经济效益或经济效率指标，它不但说明有无效益的问题，而且还表示取得效益的水平高低问题。用这个公式，在生产领域等于产品销售后的价值，与生产该种产品的费用消耗和占用相比较，因此，经济效益的最低标准必须大于1，只有这样社会生产才得以发展，否则社会生产将停滞不前。

后一个公式是用减法进行比较和计算，要求劳动成果与劳动消耗和占用采用相同的单位，一般是用货币来表示，得到的是绝对值，有人称之为绝对（或纯）经济效益指标，说明有无效益和效益大小的问题。用减法计算时，只能用来考查生产活动领域内的经济效益，例如当比较不同技术方案所带来的纯经济效益的大小时，则较为合适。

劳动成果有“有用（或有效）成果”和“无用（或无效）成果”。一般认为凡是通过生产活动而使社会获得利益的一切成果，都属有用成果。显然，在有用成果中，有可以用价值形式进行计算和分析的部分，还有不能计量的部分，如对环境、精神文明以及国家安全造成的影响等等。在计算经济效益公式中所用的劳动成果，应该是指对社会有用的劳动成果中可以计量的那一部分。社会主义生产建设的目的是为了取得有益的成果，因此，有益成果愈大，经济效益也就愈大。

劳动消耗是指生产过程中，消耗的劳动量和占用的劳动。生产过程中的劳动消耗包括了有关的人力、物力、财力消耗的总和。人力是活劳动消耗；物力消耗是用物质形式表现的过去的劳动消耗，称为物化劳动消耗，还包括未付出劳动前的物质消耗，如物质资源等消耗；财力是指货币形式的消耗。

劳动占用实际上也是一种消耗，或者说最终也是一种消耗。一般是指生产过程中占用的物化劳动量，如厂房、设备等，它们在生产过程中是逐渐被消耗的。但如占而不用，或由于技术进步，自然因素的影响而失去效能被淘汰掉，最后也是一种消耗。

二、不同社会制度条件下经济效益的实质

经济效益作为一个经济范畴，在任何一种社会经济形态中都存在。马克思指出：“在一切社会形态中，人们对生产生活资料所耗费的劳动时间必然是关心的，虽然在不同的发展阶段上关心的程度不同”（《马恩全集》第23卷）。马克思在这里所说的“关心”就是指关心如何耗费更少的生产时间，生产出更多的生活资料，关心劳动消耗与劳动成果之间的比较。社会实践证明只有社会重视和研究经济效益，社会才能不断前进，人类才能不断发展，但在不同的社会制度下不同的生产目的决定了经济效益的本质区别。

在资本主义制度下，资本家生产的目的是用最小限度的预付资本获得最大限度的剩余价值，即利润和超额利润。从资本家角度来看，榨取了剩余价值就是取得了生产中的经济效益。因此，在资本主义制度下，经济效益的实质就是剩余价值与预付资本的比值。即

$$\text{经济效益} = \frac{\text{剩余价值}}{\text{预付资本}} \quad (1-3)$$

当然资本家办企业也关心他们的产品及其使用价值，如怎样使产品适销对路，怎样来满足市场和消费者的需要。但是，他们不论办企业或开发新技术以及研究新产品，其主要目的是为了获得最大的利润，至于产品的使用价值是否对社会发展有益，资本家是不去考虑的。在资本主义条件下，由于生产上的无政府状态，资本家之间的互相残酷竞争，以致社会的人力资源、自然资源遭受巨大破坏，使社会财富遭到极大的浪费，使整个社会经济效益不能发挥出来。

在社会主义制度下，一切生产的目的是为了生产发展和人民日益增长的物质文化生活的需要。因此社会主义经济效益的实质就是以尽量少的劳动消耗，生产出更多的符合社会需要的产品，即使用价值。故其经济效益可用下式表示：

$$\text{经济效益} = \frac{\text{使用价值}}{\text{劳动消耗}} \quad (1-4)$$

从上式可见，考察和评价社会主义经济效益的准则与资本主义有本质的区别，即用同样多的劳动消耗生产出更多的产品，以最大限度的满足社会需要，或者是满足同等程度的社会需要而劳动消耗最少。此外，在考察社会主义经济效益时，要从全局着眼，使当前利益与长远利益结合起来，合理开发利用各种自然资源 and 人力资源，注意提高整个社会的经济效益。社会主义各方面的经济利益，从根本上说是一致的，生产中获得的经济效益越大，国家、企业、个人就能按比例多得，没有对抗性矛盾。这与资本主义生产中经济利益矛盾对抗截然不同，当然有时也可能出现矛盾，但可以通过各种政策和措施加以调整 and 解决，以取得最佳经济效益。

三、正确处理各类经济效益的关系

（一）正确处理微观和宏观经济效益的关系

微观经济效益是指从各个基层单位、部门角度出发来考察或评价技术方案的经济效益。这种评价是以技术方案所在的基层单位（或部门）为独立系统来考察该单位是否以最少的劳动消耗取得预期的劳动成果。有人将这种评价称为企业经济评价（或财务评价）。企业的经济效益既关系到企业的存在和发展，同时也影响到国民经济效益。

宏观经济效益是指从国民经济角度出发来考察或评价技术方案的经济效益，也就是从社会或国家角度全面综合评价技术方案。这种评价不仅要计算某一项技术方案本身的劳动

消耗和有用效果,而且还要计算该技术方案因耗用资源、占用劳力和资金所引起的国民经济其他部门在劳动耗费和有用效果方面相应的变化。例如一个矿床开发利用的经济效益,必然要对交通运输、电力供应、劳动就业、环境保护等部门产生一系列的经济影响,因此从社会利益的角度来考察其经济效益,则应属宏观经济效益。

微观经济效益是宏观经济效益的基础,而宏观经济效益对于微观经济效益具有主导的决定意义。两者相互制约,互相影响,是全局和局部、战略和战术的关系,通常两者是一致的。例如宏观上地质勘查工作的合理布局就决定了地质勘查工作的顺利发展。反之,就会造成许多不应有的损失。但是某种情况下,两者也可能发生矛盾。例如某一矿区的地质勘查经济效益较好,但从宏观上考虑,国家不需要这种矿产资源,或者由于交通运输条件等原因,不能取得较好的宏观经济效益,这时必须坚持微观经济效益服从宏观经济效益的原则,以宏观经济效益作为决策的依据,这样不仅有利于国民经济的发展,也有利于企业的生存和发展。

(二) 正确处理当前(近期)和长远(远期)经济效益的关系

社会主义生产要求评价经济效益时,不仅要讲求近期的经济效益,而且更要注意长远的经济效益。在社会主义制度下,当前经济效益和长远经济效益从根本上说是一致的。一切经济活动,只有取得较大的当前经济效益,才能为提高长远经济效益创造条件。但是当前经济效益和长远经济效益之间又存在着矛盾。有些经济活动虽然在当前能取得较大的经济效益,但会损害长远的经济效益;还有一些经济活动,虽然不能很快提高当前的经济效益,但会为长远经济效益的更大提高创造条件和储备力量。因此,只有把两者的关系处理得协调统一,才能使经济持续发展。例如,矿床普查和勘探的关系,如果只注意近期或当前的经济效益,一味加强勘探工作,尽快、尽多地提交出经济建设急需的探明储量,而不重视普查找矿,置长远的经济效益于不顾,这样势必会造成勘探后备基地紧张的恶果,长期下去,当前经济效益的优势也将失去。此外,在矿床勘查和开采的关系、矿产资源开发利用和环境污染的关系等方面,也都存在着正确处理近期和长远经济效益的关系问题。因此必须摆正两者的关系,使当前和长远的经济效益协调起来。在矿产资源问题上为了满足国家不同时期经济建设的需要,应当贯彻“优先保证当前,积极准备长远”的方针,才能把当前和长远的经济效益统一起来。

(三) 正确处理静态和动态经济效益的关系

经济效益评价中静态与动态的区别,就在于资金的时间因素问题。静态评价经济效益就是不考虑资金的时间因素,在经济活动中把人力、物力、财力的消耗与占用都视为不变的数量,进而分析它们与使用价值的关系。动态评价经济效益就是引入资金的时间因素,分析经济活动的全过程即寿命周期,着眼于未来;而未来经济活动在寿命周期内的各项参数,变量、各部分间的依存关系,都会因时间的推移而变化。例如市场的需求和产品价格、生产能力的发挥和产出的数量,产品成本水平等等都会发生变化,而这些变化又都会影响经济效益。因此对未来的有关各项参数、变量都要作出种种估计,通过敏感性分析或概率分析,以判断其对经济效益的影响。

经济效益评价中的时间因素,可理解为资金的时间价值。在寿命周期内不同时间发生的费用与经济效益,必须考虑时间因素的影响。在技术经济分析时,为了具有可比性,往往要求把不同时间的效益和费用,按某一基准时间,通过贴现率进行换算,转化为某一时