

实用矿床技术经济 评价手册

地矿部地质技术经济研究中心
矿床经济评价研究室

实用矿床技术经济 评价手册

(内部资料)

地矿部地质技术经济研究中心

矿床经济评价研究室

一九八七

序

自1958年全国地质局长会议上，提出地质工作者应在勘查过程中开展矿床技术经济评价以来，屈指整整三十年了。但由于众所周知的原因，实际上在一个相当长的时期内几乎没有开展这项工作。由此而影响到地质勘查经济效益不高，探明了许多难以利用的“呆矿”。据统计，全国累计提交的矿产储量中已开发利用者平均不到30%，如果另把20%的储量算入合法贮备储量，也至少还有50%以上的储量没有被利用，严重积压了国家有限的勘探资金，造成了不应有的浪费，这个教训是相当深刻的。

七十年代后期，地质勘查部门开始对这个问题进行反思，特别是中央一再提出“今后考虑一切经济问题，必须把根本出发点放在提高经济效益上”以后，矿床技术经济评价工作才真正被一部分先觉的地质工作者所重视。他们一面宣传，一面投入评价实践，在很短的时间内就完成了一批成果，给同行们树立了榜样。随后，地质部领导决定成立地质经济研究室，至1982年进一步发展为地质技术经济研究中心，这期间不论是地矿部门还是在其他有关工业部门都成长了一批可观的力量专门从事矿床技术经济评价研究和实践。另外，在许多地质院校也设置了相应的专业或系。与此同时，地矿部还明文规定：“从1986年起，凡是缺少矿床经济评价内容的普查、勘探报告不予审批”。想通过行政手段进一步促使各地质队积极开展这项工作。但尽管如此，到目前为止并未完全达到预期目的，不重视矿床技术经济评价工作仍然是地矿部门亟待解决的一种主要偏向。

近年，地质技术经济研究中心在这方面的努力是，集中一切可以集中的专门研究力量，积极投入矿床技术经济评价实际，定

期发表研究成果及论文，组织编写或翻译有关专著和教材，举办各种形式的技术经济评价培训班，并协助主管部门制定有关工作条例或方法指南，为在地质行业普及这项工作贡献一分力量。

经研中心矿床技术经济评价室编写的这本《实用矿床技术经济评价手册》，也正是这种努力的结果。其目的旨在向矿床技术经济评价工作者提供一份比较系统的参考资料，同时强调实用性。具体介绍矿床技术经济评价方法、步骤、指标体系（含技术经济评价扩大指标）以及报告编写内容等，还附有若干评价实例，并尽量做到文字简明扼要，便于查阅及应用。

手册中，专门有一章介绍电子计算机在矿床技术经济评价中的应用，这是有别于目前某些同类参考资料的一个重要特点。毋庸置疑，对提高评价的质量和速度将发挥特殊作用。当然，任何先进技术都必须靠人来掌握。对于矿床技术经济评价中的电算来讲，其前提是必须有较准确的各种评价参数和指标作为依据，否则，计算得最准确也会是低质量的。因此，那种只重视计算手段的先进性而忽视对各种评价参数和指标的深入研究，特别是作为评价基础的地质资料的深入研究，将会是另一种偏向。“未雨绸缪”，不妨在这里大声疾呼，当这种偏向尚未出现或者还处于萌芽时期就给予应有的注意。

目前，我国正处于波澜壮阔的改革年代。不用说，矿床技术经济评价工作也有个改革和发展的课题，不论在理论和方法上还有许多值得商榷和创新的地方。因此，这次编写的《实用矿床技术经济评价手册》是作为第一稿和读者见面。随着这项工作的飞跃发展，肯定将来还有第二稿、第三稿……。这种更新期愈快，标志着矿床技术经济评价工作发展愈快。愿同行们都来为这种更新和发展而共同努力！

向缉熙

一九八七年十月一日

编 者 的 话

矿床技术经济评价工作在我国起步较晚，有关矿床技术经济评价的方法和理论尚在探讨之中。鉴于地质工作形势发展的需要，以及把我们几年来从事该项研究工作的体会及时展现给大家，抛砖在前，引玉有期，相信不久的将来，通过广大的地质工作者在实践中的充实和完善，对提高地质工作决策科学化将大有裨益。

《手册》的编排顺序是考虑到循序渐进的原则，便于初学者学习和应用。

《手册》力求条理性强，连续性好。除了经济评价方法、标准及不同勘查阶段的深度要求外，还附有矿床技术经济评价案例及所需的扩大指标等。

本《手册》可供野外队、科研单位、高等院校及从事矿床技术经济评价工作者参考使用。

由于时间仓促，参考资料甚少，在编写过程中错漏之处肯定会存在，尚请读者不吝指教。

参加编写工作的有袁宗仪、李立然、王武跃、关风峻、齐亚彬、张应红、张华、王芳、单红仙等同志。袁宗仪同志担任主编。《手册》由《国外地质勘探技术》编辑部出版发行。《手册》成文后，承蒙地质技术经济研究中心副主任向缉熙高级工程师写了序，特此表示感谢。

编者

一九八七年十月于北京

目 录

序

编者的话

第一篇 地质技术经济研究	(1)
第一章 技术经济学简介	(1)
第一节 技术与经济的概念.....	(1)
第二节 经济效果的基本概念.....	(4)
第二章 地质技术经济学	(6)
第一节 地质技术经济学的研究目的和内容.....	(6)
第二节 地质技术经济学的研究方法和程序.....	(9)
第三章 矿床技术经济评价	(11)
第一节 矿床技术经济评价的目的、意义.....	(11)
第二节 矿床技术经济评价的重要性.....	(13)
第三节 矿床技术经济评价的基本原则.....	(18)
第四节 矿床技术经济评价阶段的划分.....	(20)
第二篇 矿床技术经济评价基础	(24)
第一章 矿床技术经济评价方法、步骤与影响因素	(24)
第一节 矿床技术经济评价方法.....	(24)
第二节 矿床技术经济评价的步骤.....	(25)
第三节 矿床技术经济评价的影响因素.....	(27)
第二章 工业指标的确定原则、方法及其 技术经济意义	(44)
第一节 工业指标含义及内容.....	(44)

第二节	制定工业指标的原则	(46)
第三节	工业指标的确定方法	
	及其技术经济意义	(46)
第三章	矿床的微观经济评价	(59)
第一节	矿床微观经济评价的一般概念	(59)
第二节	静态经济评价方法	(60)
第三节	动态经济评价方法	(67)
第四章	矿床国民经济评价	(77)
第一节	国民经济评价的原则和要求	(77)
第二节	国民经济评价方法、评价指标及标准	
		(83)
第五章	不确定性分析	(98)
第一节	敏感性分析	(99)
第二节	盈亏平衡点分析	(105)
第六章	矿产资源综合开发及综合利用	
	经济效果的评价计算	(109)
第一节	资料、技术经济标准	(109)
第二节	综合开发、综合利用	
	经济效果的计算	(110)
第七章	地质勘查工作经济效益的评价及标准	(115)
第一节	地质勘查工作的经济效益与地质	
	勘查工作费用的经济效益	(115)
第二节	地质勘查工作及其费用的	
	经济效益评价的阶段性	(123)
第八章	矿床技术经济评价综合指标体系	
	及评价报告编写的主要内容	(124)
第一节	矿床技术经济评价综合指标体系	(124)
第二节	矿床技术经济评价中	

几个基本经济要素	(127)
第三节 矿床技术经济评价报告的主要内容	(143)
第三篇 采矿、选矿技术在矿床技术	
经济评价中的应用	(145)
第一章 矿床技术经济评价对水文、	
工程地质工作的要求	(145)
第一节 矿床技术经济评价中的	
水文地质工作评价	(145)
第二节 矿床技术经济评价中的	
工程地质资料分析	(152)
第二章 采矿技术在矿床技术	
经济评价中的应用	(159)
第一节 露天和地下开采方式的比较	(159)
第二节 露天开采	(160)
第三节 地下开采	(176)
第三章 矿床技术经济评价中, 有关方案	
及指标确定的原则与方法	(191)
第一节 矿山规模的确定原则与方法	(191)
第二节 选(冶)原则流程的确定与技术	
经济指标的选取计算	(197)
第四章 矿床技术经济评价多方案分析、	
矿山建设总体布局的原则	(216)
第一节 矿床技术经济评价多方案分析	(216)
第二节 未来矿山总体布局的确定原则	(224)
第四篇 其它	(231)
第一章 微电子计算机在矿床技术	
经济评价中的应用	(231)
第二章 矿床技术经济评价扩大指标	(256)

第五篇 矿床技术经济评价实例	(274)
实例一 贵州水城煤田格目底矿区	
(东段)矿床经济评价	(274)
实例二 山西省孝义县西河底铝土	
矿床技术经济评价	(315)
实例三 ×××金矿床技术经济评价	(360)
实例四 ×××银(铅锌)矿床技术经济评价	(382)
实例五 安徽省霍邱铁矿床技术经济评价	(456)
第六篇 附录	(513)
参考文献	(583)

第一篇 地质技术经济研究

第一章 技术经济学简介

第一节 技术与经济的概念

技术是一种复杂的社会现象，它同人类活动的所有领域，首先是同生产活动领域有着密切的联系。历史事实证明，技术最早就是在生产中与劳动一起产生的。在社会经济活动中，技术属于谁，它就是谁的财产，就受谁的支配，使用技术的目的和结果如何，要受各社会中占统治地位的生产关系所制约。

什么是技术？人们对它的内涵有着不同的理解。一种认为技术是指经验和技能；另一种认为技术是指劳动工具和装备；第三种认为技术应包括劳动技能、劳动工具和劳动对象三个因素。我们认为技术是劳动者掌握和运用的生产技能、劳动经验以及劳动手段、操作方法和生产工艺等的总称。

技术是一种生产力。在古代，技术是人们多年实践经验的总结，它不断推动生产的发展，但由于受到当时科学水平限制，技术发展缓慢。到了现代，技术伴随着科学的发展而迅速发展，它已成为人们改造自然的重要手段，也是变革自然、促进社会经济发展的巨大物质力量。

技术的基本属性有两点：第一是创造性，第二是不断革新。人们在改革客观世界中，特别是生产实践中，需要掌握一定的技术，运用相应的生产工具和设备，不断提高技术水平。因此，技

术的发明创造与技术不断革新，一直伴随着生产力不断向前发展。

在社会主义条件下，技术的作用应当是在人与自然的相互影响中，提高劳动的有效性，或取得其它方面的有用效果，以满足人们的各种需要。所以，技术是人类才智和创造性劳动的结果，是提高人类劳动效率促进社会进步的物质手段的总和。

经济的含义也有多种。一种是指社会生产关系，如经济体制、经济结构、经济基础中的经济概念；另一种是指社会生产和再生产的全过程，它包括生产、交换、分配、消费等经济活动中的各个环节，总称为国民经济或国民经济中的部门经济。如农业经济，是指农业中经济关系和经济活动的总称；工业经济，是指工业中经济关系和经济活动的总称。第三种经济含义是指节约、指社会活动中的经济合理性，如节约劳动时间，合理利用资源等。技术经济学所研究的“经济”，主要指的是节约。

马克思说：“一切节约归根到底都是时间的节约”。马克思又指出：“真正的经济——节约——在于节约劳动时间，即最低限度的生产成本，但这种节约就等于发展生产力”。所以，讲求经济效益，就是要研究如何节约人力、物力、财力，节约社会劳动消耗。其目的就是使生产实践中采用的各种技术方案、技术措施和技术政策能更加经济合理，更能适应国民经济的需要，以推动社会经济的发展。

技术经济的含义、特点和研究内容

“技术经济”一词普遍应用于我国及其它社会主义国家，它与资本主义国家采用的“工程经济”是同义词。

技术经济的定义：在实用技术范围内的经济问题，亦即在一定的技术、经济和社会条件下，选择何种技术方案能获得最优经济效益的问题。

技术经济的特点：1. 综合性；2. 预见性；3. 计量性；4. 实用

性。

1. 综合性：技术经济分析的课题往往是多目标、多因素的问题，它所分析的项目既包括技术因素、经济因素又包括社会因素和时间因素等，在分析时既要考虑问题本身所具有的各种因素，又要考虑各种与之相关联的系统因素，既要考虑近期的技术经济因素，还要考虑长远的技术经济因素，这样就构成了技术经济分析的综合性、系统性的特点。

2. 预见性：技术经济分析的基本研究活动，往往是在事件发生之前（如某项工程上马之前），对其进行预先的分析与评价，从中选择最优方案，因此技术方案的建立首先要加强技术经济预测。通过预测可以使技术方案更加接近于实际，避免盲目性。预见性的特点还表现在以下两个方面：一方面要尽可能准确地预见某一经济事件的开展趋向和前景，充分掌握各种必要的信息资料，尽量避免由于决策失误所造成的经济损失；另一方面又说明预见性包括一定的假设性和近似性，即只能要求对某项工程的评价方案尽可能地接近实际，而不能要求其绝对的准确。

3. 计量性：计量性是技术经济分析的一大特性。马克思曾经指出：“一种科学只有在成功地应用了数学时，才算达到了真正完善的地步”，所以，在对某项目进行技术经济分析时应以定量分析为主，用定量分析的结果，为定性分析提供科学的依据，不进行定量分析各种技术方案的经济性无法评价，经济效果的大小无法衡量，在多种方案之间也无法进行比较和选优，技术经济研究的过程就是一个选优过程。

4. 实用性：技术经济研究的课题，分析的方案都是来源于生产建设实际，并紧密结合生产技术和经济活动进行，它所分析和研究的成果又直接用于生产，并通过实践来验证分析的结果是否正确。

技术经济研究的内容

1. 产业结构和地区经济开展的技术经济论证问题;
 2. 生产力的合理布局 and 厂、矿、局地选择问题;
 3. 设备制式的选择和技术改造问题;
 4. 建设项目的可行性研究;
 5. 新技术开展和应用的技术经济论证问题;
 6. 技术引进和吸收外资的经济效益问题;
 7. 基本建设投资效果问题;
 8. 标准的经济效果问题;
 9. 能源的综合利用和综合节能问题;
 10. 开展信息产业与通讯网建设的技术经济综合论证问题
- 等。

上述技术经济研究内容,既有宏观的技术经济问题,也有微观的技术经济问题,随着生产的发展和科学进步,在客观上为技术经济的实际应用提供了广阔的天地。

综上所述技术经济研究的任务,就是对选定的不同评价方案,通过技术经济计算、分析、论证、比较、方案的筛选优化,最终提出技术经济效果好的可行方案,为加速社会主义四化建设作出应有的贡献。

第二节 经济效果的基本概念

人们在社会实践中一切有目的的活动,都是为了能取得一定的成果(或效果),由于从事活动的性质不同,所以取得的成果也不同,但是不论人类从事生产领域或非生产领域的实践活动及其所取得的成果如何,都必须消耗和占用一定的社会劳动量,因此都存在着劳动耗费和成果的比较和评价。这种劳动成果与劳动消耗的比较关系称为经济效果,也就是说,经济效果等于劳动成果和劳动消耗的比较,这是经济效果一般的概念和定义。

技术经济效果等于在物质资料生产过程中,投入的劳动消耗

与所取得的有用的劳动成果的比较；或者说使用价值(或价值)与劳动消耗的比较。

目前，经济效果的含义有多种表达方法，有人把经济效果表述为：“所得与所费的关系”；有人表述为：“效用与费用的关系”；还有人表述为：“产出与投入的关系”、“使用价值与劳动耗费的关系”，“有用效果与劳动消耗的关系”……这些表述与理解虽有不同，但原则上或大的方面是没有什么区别的。准确的表述应该是：所谓经济效果，就是指人们在经济活动中，所取得的劳动成果与劳动消耗(包括物化劳动、活劳动的消耗)或者所取得的经济成果与消耗的资源总量(包括人力、财力、物力资源)之间的比例关系。这样表述，可以得出一个公式：

$$\text{经济效果} = \frac{\text{劳动成果}}{\text{劳动消耗}}$$

或

$$\text{经济效果} = \frac{\text{所取得的经济成果}}{\text{消耗的资源总量}}$$

讨论这个公式，有以下三种情况：

(1)当分母一定时，分子越大，经济效果越好(即分子最大化)；

(2)当分子一定时，分母越小，经济效果越好(即分母最小化)；

(3)当分子、分母都是变量时，则比值越大经济效果越好(即比值最大化)。

按照经济效果等于劳动消耗与劳动成果之比这个概念，我们可以设计许多的技术经济指标，并通过指标数值的大小进行比较。

这里还有一个概念，即绝对经济效果和相对经济效果。绝对经济效果是指以绝对额计算的经济效果，比如：今年取得了多少效益，支出的费用多少，两者相减就是绝对经济效果。具体表示

为(要求单位统一);

劳动成果 - 劳动消耗 = 绝对经济效益(即劳动消耗节约额)。

相对经济效益,即以两者相比较而言的经济效果。如前所述的两个经济效益的计算公式(单位不要求统一)就属相对的经济效果。

几种经济效益之间的关系:

1. 宏观经济效果和微观经济效益的关系。所谓宏观经济效果一般是指整个国民经济或全社会的经济效益,而微观经济效益一般是指部门、企业的经济效益。在处理两者效果关系时,企业工作者要特别考虑宏观的全社会的经济效益,国家综合经济部门又要多从企业、部门的角度考虑微观的经济效益。在对技术方案进行评价时,要从宏观经济效果与微观经济效益相统一的观点进行评价,在两者发生矛盾时,微观经济效益要服从于宏观经济效果。

2. 近期经济效益和远期经济效益的关系,即在对技术方案进行评价时不仅考虑一年、两年的经济效益,要考虑十年、八年、十五年、二十年甚至更长时间的经济效益。

3. 经济效益和社会效果的关系,即在评价工程项目时要考虑经济效益与社会效果的协调、一致。

4. 经济效益和环境效果的关系问题,即评价各种不同技术方案的经济效益时,要考虑不同技术方案对环境的影响,环境的变化,特别要考虑对水源、水质的变化与影响。

第二章 地质技术经济学

第一节 地质技术经济学的研究目的和内容

一、地质技术经济学的研究对象

技术经济学就是对不同技术实践预想方案的未来经济、社会

效益，进行定量与定性、微观与宏观相结合的综合性评价，为决策提供科学依据的一门应用学科。地质技术经济学是技术经济学的一个分支，其概念和技术经济学基本上是一致的，只是其研究的对象是地质勘查技术实践的经济、社会效益问题。譬如，在每项地质勘查技术方案付诸实践以前，就要分析比较不同地质勘查技术方案未来的经济、社会效益，以便择优选出那些符合本国或本地区资源特点和自然经济条件的技术方案，判定值得重点加以研究和发展的地质勘查技术方案。在现今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，这就需要更多的地质技术经济专门人才，大力开展地质技术经济学的研究。对从事地质勘查技术工作的同志来说，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本身以外，还必须研究它在生产实践应用过程中的经济、社会效益问题；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的经济、社会效益。因此开展地质技术经济研究，不仅不应视为额外负担，而应把它当作自己义不容辞的任务。

二、地质技术经济学的研究目的、任务和内容

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地质勘查技术工作，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，地质技术经济学的研究，服从于资本主义经济法则，其目的是为资本家获得最大限度的利润服务。

地质技术经济学研究的任务，概括起来就是根据马克思主义政治经济学的理论，研究地质勘查技术和经济、社会之间的合理关系，寻求地质勘查技术和经济、社会协调发展的规律。具体地说就是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具体的技术经济问题，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。经济评价理论和方法，如指标体系、计算方法、影响因素(参数)、数学模型等等，是研究的基础理论。具体地质勘查技术经济问题，如矿床技术经济评价问题是解决地质勘查技术经济理论和方法研究成果的具体体现，地质勘查技术发展趋势和规律，可以为提高地质勘查技术的经济、社会效益提供经验，也是研究的必要前提。上述三项具体研究任务之间有着密切的联系。

地质勘查技术经济学研究的内容相当广泛，因为所有地质勘查技术实践都有经济、社会效益问题。大致可分为宏观和微观方面，宏观的地质勘查技术经济问题，如地质技术政策的制定，地质勘查工作的布局，工作种类、工种力量、地区分布和人员等的结构比例等等；微观的地质勘查技术经济问题，如一个地质队地质勘查技术工作布局的确定、地质勘查项目的确定、地质勘查或其他技术设计方案、措施的技术经济评价、矿床开发利用的技术经济评价(即矿床技术经济评价)、矿石和再生(二次)资源综合利用的技术经济评价、环境保护的技术经济评价、地质勘查工作(包括各种技术手段和方法)的技术经济评价等等。

概括起来有如下几项：

1. 地质生产领域内的价值规律问题；
2. 国家有关矿产资源开发、合理利用和保护的法规问题；
3. 普查、勘探等地质工作阶段的经济效果分析问题；
4. 矿床技术经济评价及区域地质矿产资源的技术经济评价问题。