

矿 产 经 济 学

刘文周 编著

成 都 理 工 大 学

矿 产 经 济 学

刘文周 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

成 都 理 工 大 学

内容简介

本书是一部以矿产经济学为基本理论为核心，紧密结合矿床经济评价，矿产开发的教科书。书中系统介绍了目前国内外矿产经济学的理论与方法。本书注重矿产经济理论与实际的结合。

全书系统地阐述了矿产经济学的基本理论和方法。主要包括：矿产资源概况；资金的时间价值；投资和折旧；矿床经济评价；矿床工业指标和矿山经营参数的选择；长期投资决策分析方法；矿产经济中的风险分析；矿产开发的最优回收方案；矿产工业的行业组织与国际贸易；矿产开发的国际投资；矿产开发和环境等内容。

前 言

矿产经济学是一门运用经济学原理和方法,研究和解决矿产经济问题的应用经济学科,矿产经济学的研究对象是矿产资源勘探、开发和利用中的经济问题。由于矿床开发是一个复杂的系统工程,从地质普查,详查,勘探,矿山设计,开采,矿石加工处理,矿产品销售,土地复垦,环境保护等每一个环节都离不开经济分析。

矿产经济学将经济学原理用于矿产供应过程的经济分析,这种分析需借助管理经济学和工程经济学原理来进行。但由于矿产开发有它的特殊性,如矿产分布的不均匀性;矿产资源的有限性和不可再生性;矿产勘探和开发的高度不确定性。因此研究它需要专门的理论和方法。

由于经济体制的原因,我国长期不重视也没有开设这方面的课程,熟知矿产经济的人员也不多。二十世纪八十年代,中国由计划经济转入市场经济,矿产经济问题在我国日益受到重视。地质和矿业类高校给一些专业和研究生开设专业课。有关这方面论著也有出现,但多属于理论性而缺少具体的可操作性。

本教材结合矿产工业的特点,系统地阐述了矿产开发各个阶段的经济问题,涉及资金的时间价值;投资和折旧;矿床经济评价;矿产工业指标和矿山经营参数的选择;长期投资决策分析方法;开发矿产的最优回收方案;矿产工业的行业组织与国际贸易;矿产开发的国际投资;矿产开发和环境等内容。并有具体实例,可操作性强,与同类教科书相比有它的特色,对于不具有较深经济学基础的学生和资源勘查及矿业工作者将是一本有益的教材或参考书。

本人从1997年开设这门课程以来,先后给本科生、硕士、博士授课。本教材是在《矿床经济学》讲稿的基础上修改扩充而成,是多年来教学经验的积累。许多老师和学生提出了宝贵的意见。书中引用了其他作者的资料和成果,在此一并致以衷心的感谢。

由于本人水平有限,书中谬误在所难免,热忱欢迎读者批评指正。

作 者

2009.1.20 成都理工大学

目 录

第一章 绪 论	1
1.1 矿产经济学的定义	1
1.2 矿产经济学的研究内容	1
1.3 矿产经济学的研究原则	1
1.4 研究矿产经济意义	2
第二章 矿产资源概述	3
2.1 矿产资源的概念、特点和分类	3
2.1.1 矿产资源的概念	3
2.1.2 特点	3
2.1.3 矿产资源的分类	3
2.2 固体矿产资源储量的套改	5
2.3 矿产的用途	6
2.4 矿产在国民经济中的地位和作用	7
2.5 我国矿产资源供需形势和对策	9
2.5.1 我国矿产资源概况	9
2.5.2 我国矿产资源供需状况	9
2.5.3 我国矿产资源政策	10
第三章 资金的时间价值	12
3.1 现金流量	12
3.1.1 现金流量的概念	12
3.1.2 正确估计现金流量	14
3.2 资金的时间价值	15
3.2.1 资金的时间价值概念和实质	15
3.2.2 利息的计算	16
3.2.3 名义利率和有效利率	18
2.3 资金等值计算	20
2.3.1 资金等值的概念	20
2.3.2 资金等值的计算公式	20
2.3.3 连续复利的资金等值计算	25
3.4 等值计算实例	27
2.4.1 计息期与支付期一致的计算	27
3.4.2 计息期短于支付期的计算	28
第四章 投资和折旧	29
4.1 投资	29

4.1.1 长期投资	29
4.1.2 矿产开发的主要投资资本项目:	30
4.1.3 经营成本	30
4.1.4 资金成本	31
4.1.5 投资的风险价值.....	32
4.2 价格.....	32
4.2.1 成本概念	32
4.2.2 价格信息—收入估算.....	34
4.3 税金.....	36
4.3.1 主要税种及计算.....	36
4.3.2 资源补贴	39
4.4 边际分析 (ANALYSIS)	40
4.4.1 边际成本	41
4.4.2 边际收入	41
4.4.3 边际利润	41
4.4.4 利润最大化原则.....	42
4.5 本—量—利分析.....	43
4.6 折旧 (DEPRECIATION)	47
4.6.1 常用的折旧方法:	47
4.6.2 不同折旧方法评析.....	49
第五章 矿床经济评价	51
5.1 矿床经济评价概述.....	51
5.1.1 矿床经济评价的目的和意义.....	51
5.1.2 矿床经济评价的种类.....	51
5.1.3 矿床经济评价的因素和参数.....	52
5.2 矿床经济评价的分类.....	53
5.2.1 概念	53
5.2.2 矿床经济评价与社会效益评价的区别	53
5.2.3 矿床经济评价的主要指标及有关问题.....	53
5.2.4 矿床社会效益评价指标及有关问题.....	55
5.2.5 矿床社会效益评价中应注意的几个问题.....	55
5.3 影子价格	56
5.3.1 运用影子价格时投入物和产出物的分类.....	56
5.3.2 按口岸价格确定外贸货物的影子价格.....	57
5.3.3 非外贸货物影子价格的确定	58
5.3.4 特殊投入 (劳动力和土地) 影子价格的确定	61
5.4 矿床经济评价报告的内容与要求	63
5.5 矿山开发可行性研究:	65

第六章 矿产工业指标和矿山经营参数的选择	66
6.1 资料估算及工业指标	66
6.1.1 资源估算	66
6.1.2 矿产工业指标	66
6.2 最佳品位指标的确定	70
6.3 矿山年生产能力的确定	74
第七章 长期投资决策分析方法	76
7.1 常用的可行性研究方法	76
7.1.1 净现值法	76
7.1.2 内涵报酬率法	79
7.1.3 回收期法(PP 法)	82
7.1.4 现值指数法	83
7.2 各种方法的优缺点	84
7.3“最优”经济评价法	85
第八章 矿产经济中的风险分析	87
8.1 敏感性分析 (SENSITIVITY ANALYSIS)	88
8.2 概率分析	90
8.2.1 概述	90
8.2.2 主观概率分布	91
8.2.4 风险度的衡量方法	93
8.2.5 客观概率分布 (蒙特卡洛模拟法)	94
8.3 边际分析法	96
8.4 风险贴现法	98
第九章 开发矿产的最优回收方案	100
9.1 定义	100
9.2 第一种情况: 回收水平不变, 选择回收速率	101
9.3 第二种情况: 选择回收水平	103
9.4 第三种情况: 改变回收速率和回收水平	105
9.5 矿产综合利用	107
9.5.1 我国矿产资源综合开发利用的现状	107
9.5.2 可供综合利用的伴生组分种类的确定	109
第十章 矿产工业的行业组织与国际贸易	111
10.1 市场结构与市场形态	111
10.2.组织形式	112
10.3.矿产品的市场价格	113
10.3.1 价格类型	113

10.3.2.影响市场价格的因素.....	114
10.4.矿产品国际贸易的发展趋势.....	116
10.4.1.矿产品贸易额在世界商品贸易总额中的比重逐步下降的原因	116
10.4.2 三大类矿产国际贸易的基本形式.....	119
第十一章 矿产开发的国际投资	120
11.1.企业国外投资的方式.....	120
11.1.1.扩大矿物原料基地的战略投资	120
11.1.2 协议方式.....	120
11.2.发展中国家资源开采的特殊问题.....	122
11.2.1 小矿山的作用.....	122
11.2.2 小矿的特征.....	122
11.2.3 小矿的缺点.....	122
第十二章 矿产开发和环境.....	125
12.1 矿山开采对环境影响的主要类型.....	125
12.1.1 破坏植被和景观.....	125
12.1.2 岩石和土壤搬家.....	125
12.1.3 水文效应	126
12.1.4 空气污染	126
12.1.5 直接损害采矿和冶炼工人的健康.....	126
12.2.矿山生产的生态环境后果及环保工作经济评价方法	127
12.2.1 矿山生产生态环境后果的经济评价方法	127
12.2.2 矿山环保工作经济效益的评价方法.....	129
12.3 复垦破坏土地的技术经济评价.....	130
参 考 文 献.....	133
附录.....	135

第一章 绪论

矿产经济学是一门集采矿学、地质学、经济学和自然资源研究之间相互渗透交叉的边缘学科，它在我国受到重视起时间不长。由于矿产资源的有限性和不可再生性等特点，使得矿产资源的有效与合理的开发利用成为许多矿业科学家、地质学家与经济学家共同关心的重大课题。

1.1 矿产经济学的定义

矿产经济学至今没有一个被公认的定义。在工业化国家，这门边缘学科称作 Mineral Economics。加拿大学者麦肯奇认为：矿产经济学是用经济评价方法分析矿产的投资机会及决策，是将经济学原理用于矿产供应过程的分析，而所谓矿产供应过程是指把矿产从地质资源转变为可销售产品的一系列多阶段的活动。

在我国矿产经济学是研究矿产资源在勘查、评价和开发利用过程中进行经济、资源、社会效益的综合评价，其最终目的是合理利用矿产资源。

1.2 矿产经济学的研究内容

(1) 研究我国和世界矿产资源的现状。主要研究各种矿产资源储量(探明的，控制的，推断的)数量、分布及其勘查与开发利用情况，以了解我国及世界矿产前景，为战略决策提供依据。

(2) 矿产供求形势分析与预测研究。运用预测方法综合地分析国际与国内的矿产品供求形势，以便为矿产资源的开发决策提供科学依据。

(3) 矿床经济评价。即根据地质勘查工作所获得的资料，选取合理的技术经济参数，预估矿床未来开发利用的经济价值和社会经济效益，以便为地质勘查决策与矿山开发决策提供科学的依据。矿床经济评价是矿产经济学研究的一项重要内容。

(4) 矿山最佳经营参数的确定。所谓最佳经营参数是指能取得最佳经济效益的矿山经营参数，这些参数为矿石工业指标(品位指标、厚度指标等)、矿山年生产能力、损失率、贫化率等。矿山经营参数的确定合理与否，会对矿产资源开发利用的经济效果产生巨大的影响。

(5) 矿产综合利用。矿山环境保护和土地复垦的技术经济评价问题。

1.3 矿产经济学的研究原则

(1) 宏观经济研究与微观经济研究并重。

这个原则有两方面的意思。其一是矿产经济研究中既研究宏观的如矿产品供求预测、资源开发决策等问题，又研究在矿床勘查开发过程中的微观经济问题，二者是互相联系的；其二是我们从国民经济角度即宏观角度进行矿床经济评价及经营参数优化等问题研究(国

民经济评价), 又从企业或部门的财务角度计算评价目标的费用和效益(财务评价)。

(2) 动态分析与静态分析相结合

考虑资金时间价值的动态分析乃是矿产经济研究工作中的基本方法, 这种方法把不同时间内资金的流出和流入换算成同一时点的价值, 为不同方案 and 不同项目的经济比较提供同等的基础, 并能反映出未来时期的发展变化情况。为此, 矿产经济研究者应具有资金周转观念, 利息和投入产出的观念。但是, 矿床经济评价又与一般的项目投资决策有区别。一般项目的计算期不宜定得太长, 计算生产期以 20 年为限, 因为 20 年后的收益折现为现值, 数额甚微。然而矿床经济评价中要慎重地应用动态评价法, 除了矿山服务年限较长这个原则外, 还有一个矿床的时间价值问题。矿山报酬递减、资源条件劣化, 资源稀缺程度加剧等因素都使得我们不能简单地应用资金时间价值这一原则。

动态分析中不排斥静态指标。静态指标有简单、直观、使用方便等优点, 在矿床经济评价或其它矿产技术经济课题研究的初级阶段宜用静态指标。

(3) 定量分析与定性分析相结合

矿产经济学对所研究的目标都要通过费用效益计算给出明确的综合的数量概念, 从而进行经济评价和分析。这比起过去定性描述方法是个飞跃的质变, 随着计算方法与计算机的应用, 经济因素的数量化范围在扩大, 但总是有一些因素难以进行量化, 对此则应实事求是地进行定性分析, 并于定量分析结合在一起进行评价。在矿产经济研究中, 这些非量化的因素是很多的。如矿产资源保护和生态资源保护的利益, 古迹及古文化遗址的保护(大量留设矿柱), 国家建设或军工的急需, 民族和睦政策的需要, 劳动力就业及社会安定等因素。

1.4 研究矿产经济意义

(1) 在宏观上, 它可为全国矿业生产的布局、矿产品生产结构调整、矿产品价格与税收政策、矿产资源政策(能源政策、矿产品进出口政策等)提供重要依据。

(2) 在微观上, 它可以提高矿产勘查工作的经济效果, 指导矿产开发的投资决策, 提高矿业生产经营活动的经济效益等。

第二章 矿产资源概述

2.1 矿产资源的概念、特点和分类

2.1.1 矿产资源的概念

矿产资源是天然赋存于地壳内或地壳上的固态、气态、液态物质的富集物，其中经济开采和提取矿产品目前是可行的，或者潜在可行的。它包括所有无生命的、可供人类使用的、天然产出的无机或有机物质（有时可称为矿物资源和燃料资源）。

2.1.2 特点

(1) 矿床的分布不均衡性

由于成矿作用的复杂性和特殊性，致使许多矿产资源在地壳中的分布有局部集中的现象。

(2) 不可再生性（有限性、可枯竭性）

矿产资源是亿万年地质历史的产物，在短暂的人类历史中不可能再生，当它作为劳动对象是通过生产被消耗掉了，因此，它们迟早会被人们开发殆尽而最终枯竭。

(3) 矿床的勘探和开发的高度不确定性与风险性

矿产资源绝大部分隐伏在地面以下，不可能全面揭露，控制成矿的地质条件极为复杂，而且互不相同，所以不管多么详细地进行地质勘查工作，也只能求得相对准确的结果，即相对准确性。因此对它们的寻找、探明以及开发不仅需要大量的资金和较长的周期，而且还有一定的风险性。

2.1.3 矿产资源的分类

根据地质工作的研究程度，我国一般分为查明资源（也叫查明储量）和潜在资源（潜在储量）两大类。其中查明储量又按查明的详细程度分为探明的、控制的、推断的。美国则分为已查明资源和未经发现的资源两大类。

(1) 资源 (Resource) ——地壳内或地壳上自然产出的固态、液态或气态物质的富集物，从其形态与数量来看，从富集物中经济开发和提取矿产品是目前可行的或潜在可行的。

(2) 查明资源 (Identified Resources) ——其空间位置、品位、质量和数量均由具体的地质依据查明或估算出来的资源。

(3) 潜在资源 (Undiscovered Resources) ——指根据地质依据和物化探异常预测而未经查证的那部分矿产资源。

(4) 储量基础 (Reserves Base) ——达到与当前采矿和生产实践有关的，包括品位、质量、厚度与深度在内的物理和化学最低标准的那部分查明资源。储量基础包括当前经济可行的资源(储量)，边际经济的资源(边际储量)与部分次经济的资源(次经济资源)，有些人常用“地质储量”这个术语表示储量基础。

(5) 边际经济储量 (Marginal Reserves) ——计算时处于可经济开采边界上的那部分储

量基础。它的基本特点是经济上的不确定性。

(6) 经济储量 (Economic Reserves) ——在限定的投资条件下，业已确定和分析论证的，或较有根据的可盈利性开采或生产的那部分资源。

该法是美国地质调查所前任所长 (1971—1977 年) V E 麦克凯维 (V E Mckelvey) 系统提出的。这种分类法清楚地将储量与资源区别开来。储量包括所有地质上已探明的，能经济地回收的矿床。并按已知矿床或构造的可靠性程度由高到低，将储量又细分成三类——探明储量 (Proved reserves)，控制储量 (Probable reserves)，推断储量 (Possible reserves)。其它所有矿床皆属于“资源”，这是因为尚未发现它们，或因为回收它们还不可行。资源也可细分为二个亚类—准边际资源 (Paramarginal resource) 和次边际资源 (Submarginal resources)。据定义，准边际资源是指按现行价格水平的 1.5 倍可回收的那些资源。不符合上述条件的是次边际资源，见图 2-1 及表 2-1。

累计储量	查明资源			未经发现的资源	
	探明的		推测的	概率	范围
	确定的	推定的		-----或-----	假定的 假想的
经济的	储量基础		推测的 储量 基础		
边际经济的					
次经济的					

其它产出

包括非传统和低品位的原料

图 2-1 美国储量分类 (1980)

表 2-1 中国固体矿产资源/储量分类表 1999 年 12 月

	查明矿产资源			潜在矿产资源
	探明的	控制额	推断的	预测的
经济的	可采储量 111	预可采储量 122 基础储量 122b		
	基础储量 111b			
	预可采储量 121			
	基础储量 121b			
边际经济的	基础储量 2M11	基础储量 2M22		
	基础储量 2M21			
次边际经济的	资源量 2S11	资源量 2S22		
	资源量 2S21			
内蕴经济的	资源量 331	资源量 332	资源量 333	资源量 334

编码的第一位数表示经济意义：

1 代表经济，2M 代表边际经济，2S 代表次边际经济，3 代表内蕴经济

第 2 位数表示可行性评价阶段：

1 代表可行性研究；2 为预可行性研究；3 为概括研究。

第 3 位数表示地质可靠程度：

1=探明的，2=控制的，3=推断的，4=预测的。

变成可采储量的那部分储量基础，在编码后加“b”以示区别于可采储量。

我国的这个分类过于繁琐，过于理论化，实际应用过程中很难把握，应尽快修改。

矿产资源储量的基本概念

1 储量：是指基础储量中的经济可采部分。储量数据表明在当时是经济可采或已经开采的部分。用扣除了设计，采矿损失的可实际开采数量表述，依据地质可靠程度和可行性评价阶段的不同，又可分为可采储量和预可采储量。

2 基础储量：是指查明的矿产资源的一部分。它能满足现行采矿和生产所需的指标需求（包括品位、质量、厚度、开采技术条件等），是经详查、勘探所获控制的，探明的并通过可行性研究，预可行性研究认为属于经济的，边际经济的部分，用未扣除设计，采矿损失的数量表述。

3 资源量：是指查明的矿产资源的一部分和潜在的矿产资源。包括经可行性研究或预可行性研究证实为次边际经济的矿产资源及经过勘查而未进行可行性研究或预可行性研究的内蕴经济的矿产资源，以及经过预查后预测的矿产资源。

2.2 固体矿产资源储量的套改

为使我国的矿产资源储量分类与国际惯例并轨，为准确摸清我国矿产资源家底，按国土资源部（1999）175 号文的通知精神，对原有分类的矿产储量对照新的国家标准进行套改。在矿产资源储量套改时，确定编码各位数值的技术要求分下列七种情况：

1 正在开采，基建矿区，及因宏观调控而停采的矿区，其套改是：

(1) A+B 级储量编码为 IIIb，其可采储量编码为 111；

(2) 地质勘查程度达到勘探矿区的 C 级储量，编码为 111b，其可采储量编码为 111；

(3) 地质勘查程度达不到勘探的矿区，C 级储量为 122b，其预可采储量为 122；D 级储量为 122b，其预可采储量为 122。

2 计划近期利用，推荐近期利用，可供边采边探矿区的矿产储量及 1993 年 10 月 1 日以后提交的勘探报告，其中属能利用的 a 类(表内)矿产储量，其套改为：

(1) A+B 级储量为 121b，其可采储量为 121；

(2) C 级储量为 122b，其可采储量为 122；

(3) D 级储量为 122b，其预可采储量为 122，其普查 D 级储量为 333。

3 因经济效益差，矿产品销路不佳，污染严重而停建、停采的矿区，经济条件改善后可能再建、再采矿区的矿产储量，其套改是：

(1) A+B 级储量为 2M11；

(2) C 级储量为 2M22；

(3) D 级储量为 2M22，其普查 D 级储量为 333。

4 因交通、供水、供电等外部条件差，近期难以工作和利用的矿区，经改善条件后即能利用矿区的矿产储量，其套改是：

(1) A+B 级储量编码为 2M21；

(2) C 级储量为 2M22;

(3) D 级储量为 2M22, 其普查 D 级储量为 333。

5 由于有用组分含量低或有害组分含量高, 矿层薄, 矿体埋藏深, 矿床水文地质条件复杂而停建、停采的, 以及闲坑矿区的矿产储量, 其套改是:

(1) A+B 级储量为 2S11;

(2) C 级、D 级储量为 2S22。

6 由于有用组分含量低或有害组分含量高, 矿层薄, 矿体埋藏深, 矿床水文地质条件复杂近期难以工作或利用的矿区, 以及表外矿的矿产储量, 其套改为:

(1) A+B 级储量为 2S21;

(2) C 级、D 级储量均为 2S22。

7 未按上述范围要求确定的矿区, 其矿产储量的套改是:

(1) A+B 级储量为 331;

(2) C 级储量为 332;

(3) D 级储量编码为 333。

2.3 矿产的用途

按照矿产的用途与物理、化学性质, 通常将矿产划分为四类, 即能源矿产, 金属矿产和非金属矿产和液态、气态原料 (包括地下水和惰性气体)。

金属与非金属矿产的区别在于两者的物理性质不同。此外金属矿产基本上是与其它元素相结合的, 呈化合物形式产出, 并能通过选矿和冶炼将金属从各种化合物中提取出来; 非金属矿产开采出来后, 几乎不用怎么加工就可利用。金属矿产的价格较高, 而绝大部分非金属矿产价格低廉, 非金属矿产产量高 (金刚石、钾盐、硫等例外) 主要为地方消费而生产; 而金属矿产大多参与国际贸易, 非金属矿产其产值所占全部矿产的份额虽然很少, 但其在国民经济中的意义, 特别对于现代工业来说是非常重要的, 它的使用价值在于其特殊的物理和物理化学特征性, 即高密度, 高硬度, 光学特性, 低导电性等。

新能源包括太阳能、生物质能、核能、风能、地热、海洋能等。

据世界气象组织估计, 整个地球上可以利用的风能力为 2×10^7 兆瓦, 是地球上可利用水能总量的 10 倍。目前, 风能已成为世界上利用率增长最快的 5 种能源, 2001 年底, 世界风力发电装机容量达到 2480 万千瓦, 比上一年增加 37%。欧洲已拥有世界风力发电容量的 70% 以上, 法律上强有力的支持促使风力发电在德国、西班牙和丹麦大大发展。

太阳发电目前比风力发电成本高 5~10 倍, 20 年后 (2004 年起) 就会降低。目前全世界太阳能每年以 30% 的速度递增。沙漠荒地有风、太阳, 有利于中国建立能源基地。德国计划 2020 年风力发电占 30%, 2050 年其风力发电占 50%。目前德国风力发电量相当于 14 座核电站, 印度的风力发电量相当于 2.5 个核电站, 中国整个风力发电量相当于半个核电站。

1. 能源矿产:

(1) 固态: 煤炭, 油页岩, 铀矿;

(2) 液、气态: 石油和天然气, 氢气, 地热

2 金属:

- (1) 黑色金属（也叫生铁和炼钢添加剂），铁、锰、铬、钒、钛
- (2) 有色金属：铜、铅、锌、镍、钴、钨、锡、钼、铋、铌、汞、砷
- (3) 轻金属：铝、镁
- (4) 贵金属：金、银、铂、族元素
- (5) 放射性：铀、钍、镭
- (6) 稀有：铌、钽、锂、铍、锆、硒、镱、铯、铷
- (7) 分散：锗、镓、钪、镉、铟、碲、铈、铪

3 非金属矿产

- (1) 建筑：砂与砾石，石灰石，石膏，石棉，粘土，大理石，花岗石，页岩等
- (2) 化工：硫，岩盐，黄铁矿
- (3) 肥料：磷块岩，钾盐
- (4) 陶瓷：粘土（高岭土），长石
- (5) 耐火原料：菱镁矿，耐火粘土
- (6) 熔剂：石灰石，萤石，白云石
- (7) 绝热：石棉，云母
- (8) 研磨：工业金刚石，刚玉，石榴石
- (9) 颜料：赭石，棕土
- (10) 填料：白垩，矽藻土
- (11) 宝石：金刚石，黄玉，石榴石

4 液态和气态矿产

- (1) 地下水
- (2) 盐卤
- (3) 不可燃的惰性气体：氦，氟，氩，氖等

2.4 矿产在国民经济中的地位和作用

矿产和能源资源在国民经济中的地位和作用，梅克尔韦（V.E.mekelvey1972）提出用社会生存标准（ L ）公式来表示：

$$L = \frac{R \times E \times I}{P}$$

式中 L 是生存标准， R 是自然资源（矿产资源）的应用， E 是能源的应用， I 是人类创造性指数， P 是人口。在特殊情况下人口增长会促进经济发展，而不是阻碍经济增长。因此 I 这个指数很难定量。

美国《幸福》杂志编辑部主任马歇尔·罗布伦说：“世界上谁最强大？是那些拥有人力资源和自然资源的国家，其最基本的条件是有农业基础、有天然气、煤、石油等能源，有非能源资源，有高度发展的工业和服务业，有技术工人。”

矿产和能源原料是人类生活和生产的基本源泉，是人类社会生产最初始的劳动对象，是工业乃至整个国民经济生存和发展的物质基础，随着矿产被利用种类和数量的增加（据统计当今社会工业原料按实物量计算 75%-80%取自矿产资源，能源消费的 95%依靠矿产资源），预计今后相当长时期内矿物原料和能源原料的供应，仍是制约经济和社会发展的重

要因素。

普雷斯頓·克路德 (Preston cloud) 当时 (1975) 是美国地质调查所的地质学家。他致力于自然资源、政府政策与环境的研究, 发表了有关这些问题的许多论文与若干著作。他在长篇论文《矿产资源与国家命运》(《生物学家》第七卷第七期 1977 年 8—9 月第 273-282 页) 写道:工业社会的生产能力.....完全与自然资源——主要是地质资源——有关。当今美国的地位之所以显赫, 影响之所以巨大, 是因为丰富的天赐之物——矿产和矿物燃料——起着与美国人的智慧、活动与创造性同样巨大的作用, 美国人凭借着这样的智慧、活力与创造性, 使这些资源得到了利用.....。

据克路德, 美国 1975 年原始矿产 (矿物原料和燃料矿产) 产值占整个国民生产总值 5.7%, 若以冶炼的矿产品和能源产品计算则占 18%, 若按进一步加工成机器或建筑等计算, 则可提高到 40%, 所有这些增值过程都取决于矿产和能源原料不断供应 (图 2-2、表 2-2)。

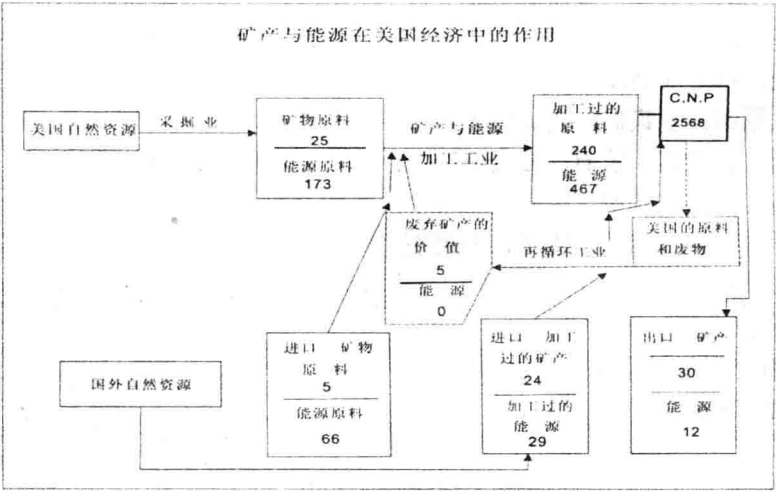


图 2-2 美国经济对矿产和能源的依赖性 (1980 年) (据 O·鲁道斯基 1990)

现将图 2-2 中最重要的资料列于表 2-2 中

表 2-2 矿产与能源在美国经济中的作用 (1980 年估计值)

项目	矿产		能源		总计	
	10 亿 (美元)	占 (%)	10 亿 (美元)	占 (%)	10 亿 (美元)	占 (%)
国内原料	25	0.97	173	6.74	198	7071
回收与再循环的原料	5	0.20	0	0	5	0.20
进口原料	5	0.20	66	2.57	71	2.76
国内加工与运输	240	9.35	467	18.2	707	27.53
进口—加工的产品	24	0.94	29	1.13	53	2.06
出口—原料与加工产品	30	1.17	12	0.47	42	1.64
总计	329	12.83	747	29.11	1076	41.90
国民生产总值	2568	100.00	2568	100.00	2568	100.00

(据 O·鲁道斯基 1990)

近 20 年以来, 由于采矿生产率的提高, 使矿产资源得以有效的利用, 产品小型化,

使单位产品消耗的原料相对减少,以及工业发达国家生产总值的构成,从矿产资源利用较多的生产型改变为服务型(资源利用较少)。所以,矿产资源消耗趋势呈略微下降的曲线,但这决不表明矿产和能源工业正在使工业衰退,或完全停止不前。相反,它仍然是整个经济体系的基础。

2.5 我国矿产资源供需形势和对策

2.5.1 我国矿产资源概况

建国以来,我国地勘工作取得了巨大成就,为国家提供了大量可供利用的矿产资源,基本保证了我国国民经济建设对矿产资源的需求,截至 2002 年底,全国已发现 171 种矿产资源,查明储量的矿产 158 种,其中能源矿产 10 种,金属矿产 54 种,非金属矿产 91 种及地下水、地热、矿泉水和二氧化碳气 3 种。

我国矿产资源查明储量丰富,在世界上占有重要地位。据对截至 1990 年各国矿产储量潜在总值的估算,我国矿产储量潜在总值居世界第三位,但人均矿产储量总值居世界第 53 位,只及世界水平的一半左右,说明我国矿产资源的相对不足。

(1) 我国优势矿产,指居世界第三或以上位次,占世界储量基础 15%以上的矿产有:稀土矿、钽矿、铌矿、钴矿、钒矿、钨矿、锡矿、钼矿、锑矿、铍矿、锂矿、煤矿、芒硝、镁矿、重晶石、膨润土、耐火粘土、石棉、萤石、滑石、石膏、石墨、共 22 种。

(2) 我国较丰富的矿产有:铁矿、铝土矿、铅矿、锌矿、汞矿、硫矿、硼矿、高岭土、珍珠岩、磷矿共 10 种。

(3) 资源潜力较好,但保有储量不足的矿产有石油、天然气、铜矿、金矿、银矿、锰矿、镍矿 7 种。

(4) 我国短缺矿产:铬铁矿、铂族金属、钾盐、天然碱、金刚石共 5 种。

以上评价主要是从数量上出发,部分矿产贫矿多富矿少,有些矿产其矿石类型不具竞争力,因此不少矿产居世界的地位可能评价得较高,如铁矿、硼矿、铝土矿、硫矿等。铝土矿近期难以利用的资源储量占 34%。

2.5.2 我国矿产资源供需状况

五十多年来,我国矿产资源开发利用成绩斐然,已形成了较为完整的矿业体系。据统计,截至 2002 年底,全国共有大型矿山 489 座,中型矿山 1025 座,乡镇集体矿山和个体采矿点(包括砂石粘土采场)共 14 万多座(个)。从业人员 907 万人,矿业产值 4542 亿元。就矿石品种来说,除大多数非金属部分,有色金属和稀有金属矿产外,我国一些大宗矿产如铁、铜、石油的储量或者富矿相对不足,出现矿产品供应短缺,钾盐、铂族金属、金刚石、铬铁矿等一直严重短缺。

(1) 能源矿产

我国能源矿产以煤和石油为代表,其中煤矿为我国优势矿产。但回收率太低,大煤矿回收率也只有 50%,小煤矿只有 15%。石油国内供需矛盾日益激化,中国总能耗在 2010 年左右超过美国,成为世界第一。1993 年以来我国净进口石油依赖度从 0.45%飙升到 2007 年的 46.5%,到 2010 年将达 50%,2004 年进口石油量突破 1 亿吨大关,2007 年进口量逼