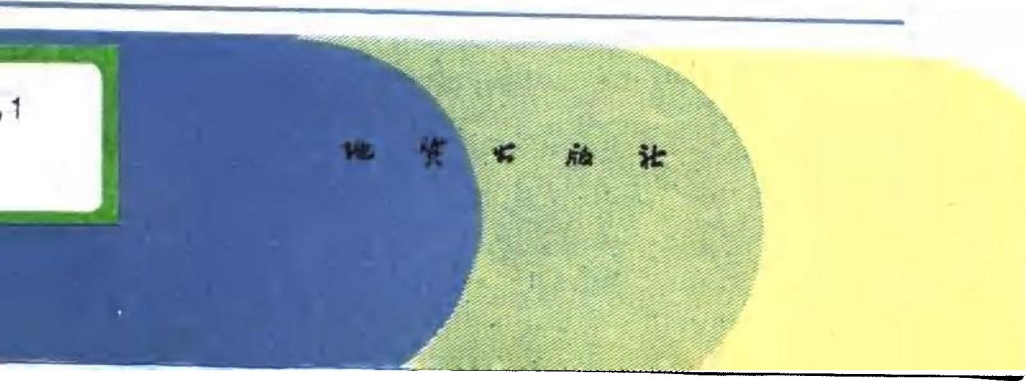




矿物原料经济学

〔民主德国〕H·巴赫曼 著



地质出版社

内 容 简 介

本书概括地论述了矿物原料与矿床经济在世界经济、国民经济、科学技术以及地质经济诸方面间的复杂关系。作者运用从世界各地广泛收集的实际资料和他本人的研究成果与知识,详细地论证了矿物原料在国民经济中发展的重点和要求,探讨了矿床地质勘探工作经济学和矿物原料的矿床经济学各方面的问题。

本书所简述的内容对于一般地质工作者、矿产普查勘探人员、采冶部门的设计者和建设者,包括这些部门的经济师,在研究解决自己的实际问题时,都是有益的参考资料。

Monographienreihe

Nutzbare Gesteine und Industriemineralie

Ökonomie mineralischer Rohstoffe

Von Prof., Dr. sc. oec. Dr.-Ing. Horst Bachmann

VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1983

矿物原料经济学

〔民主德国〕 H·巴赫曼 著

朱铁民 译

*

责任编辑:高书平

地质出版社出版发行

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所经销

*

开本: 850×1168¹/₃₂ 印张: 7.6875 字数: 198,000

1988年7月北京第一版·1988年7月北京第一次印刷

印数: 1-1180册 国内定价: 2.50元

ISBN 7-116-00260-X/P·234

序

矿物原料和矿物燃料的勘查、开发和利用，在国家经济和社会发展乃至世界经济和人类生存与发展中占有十分重要的地位。地质勘查工作涉及到的问题既有自然科学的问题，也有经济科学的问题。地学与经济学的相互渗透和交叉，形成一门崭新的地质经济学，即地质技术经济学和地质经济管理学。在新形势下，开展地质经济研究，推动地质行业体改，创立与发展地质经济学科，这是摆在我国地质工作者面前的一项紧迫的任务。

搞科学研究，总结自己的经验是重要的，借鉴他人包括国外的成果也是重要的。德意志民主共和国是与我国同年同月诞生的社会主义国家。民主德国地质部门在富有成效地从事大量地质工作的过程中，在完善地质工作管理与计划体制方面，进行过多年不懈的探索，取得了有益的经验。去年，我率中国地质代表团对民主德国地质部 M. 博赫曼部长的来华访问作了回访，在那里亲眼看到了许多值得学习与借鉴的东西。民主德国的同志还向我们赠送了一些反映他们工作成果与经验的书籍和资料，其中之一就是 H. 巴赫曼教授所著的《矿物原料经济学》一书，我请地质技术经济研究中心朱铁民同志把它翻译了出来。

H. 巴赫曼教授是民主德国的一位著名的地质技术经济学家，在地质经济学的研究方面有很深的造诣。他的专著《矿物原料经济学》一书，对矿物原料经济问题、勘探经济问题和矿床经济问题作了较全面的分析，是他数十年潜心从事科研与教学的经验的结晶。希望这本书在我国的翻译和出版，将有助于我们更好地了解民主德国的地质勘查工作和地质经济学的科研水平与实践经验，并促进我国地质经济学的研究与发展。

我还愿借此机会，祝中德两国同行的友谊合作之花开放得更加绚丽多彩。

朱 训

1987年10月4日

原丛书编者序

持续不断地为国民经济提供矿物原料，是国家的一项中心任务。出版这套丛书的目的，就是试图通过经常使用的矿物原料文献中迄今很少出现过的情报资料，为有效地利用矿物原料奠定基础。

按照出版专著所提出的目标，已经详尽地论述过五个课题，它们是：天然岩石、石英原料、萤石、金刚石、碳酸盐/硫化物。选题中，岩石与工业矿物是并重的。

尽管前几本书都把原料的经济内容作为原料学的重要组成部分加以论述，然而，仍有必要特别出版这本《矿物原料经济学》，对一些更重要的经济观点，如矿物原料的占有权、国民经济的主要供应途径、矿床地质勘探经济、原料的综合利用等，进行专门深入的讨论。当然，书中讨论的这些问题没有受这套丛书的限制而论及了各种矿物原料。

作者H. 巴赫曼经济学博士，是弗赖贝格矿业学院地质勘探经济学教授。他的著作在原料经济学方面是久负盛名的。我们能够得以编辑他的著作，真是莫大的荣幸。我们希望，他的这部书在这套专著丛书中占据重要的地位，祝愿它博得读者的好评。

H. J. 略斯勒尔

H. J. 布朗肯布格

前 言

矿物原料和矿物燃料是不能再生的自然资源。探明原料和燃料矿床，有效地开采并合理地应用于国民经济之中，是一个复杂的地质、技术和经济问题。

这本专著旨在对上述问题进行全面的综合分析，运用世界经济、国民经济、科学技术和地质经济等各方面的知识，论述保障德意志民主共和国国民经济原料供给的发展途径和必要前提。

第一章描述的是矿物原料在社会再生产过程中的地位。从国际矿物原料的发展概况，得出科学技术和经济学结论。讨论了民主德国矿物原料的潜力及其利用的主要方向。第二章讨论矿床地质勘探工作的经济问题，主要阐述那些对于地质勘探与采矿企业在国民经济任务范围内进行管理与计划具有根本意义的经验和研究成果。本书的第三章论述的是矿物原料矿床经济的理论与任务。这一章分析了地质-经济关系，论证了矿产储量、矿产储量分类和矿产全面综合利用的内容和解决这些问题的方法。苏联勘探工作的高超水平，以及苏联地质学家、采矿科学家和经济学家的丰富经验，对于民主德国勘探经济工作与矿床经济工作的方向和方法，具有决定性的影响。本书第二章和第三章所引用的弗赖贝格矿业学院在原料经济方面所取得的研究成果，都是以上述理论知识为基础的。

本书希望得到地质学家、在矿业科研单位和企业里工作的工程与经济工作者，从事能源与国民经济工作的党政与经济干部，承担计划、材料、应用能源的工业界工程师和经济学家，以及在各大学、高等学校和专业学校工程经济专业、自然科学专业与技术专业学习的学生等广大读者的帮助。

Gotte教授、Hetzer教授和Garbe教授在审阅本书手稿时提出过一些有益的意见，对此深表谢意。

感谢我的合作者K. -H. Bintig 博士、G. Rütger博士和 A. Trillhose 博士以及地质部的同行们，他们在这本书的成稿中进行过富有成效的讨论并多次给予鼓励。

我还要感谢 H. J. Rösler 教授和 H. -J. Blankenburg讲师，他们积极赞助与支持把本书编入《可用岩石与工业矿物》专著丛书并予以出版。最后，我对H. Fleischer 女士一丝不苟的誊写工作致以谢意。

H. 巴赫曼

目 录

第一章 社会再生产过程中的矿物原料	1
第一节 原料的概念	1
第二节 矿物原料的分类	5
一、成因分类法	6
二、矿物分类法	7
三、按使用目的的分类法	7
四、按主要用途分类法	8
五、其他分类法	8
第三节 矿物原料的生产和消费	14
一、世界范围内矿物原料的生产和消费的统计	14
二、世界矿业生产产值产量的发展及其结构	15
三、世界矿业生产的区域分布	20
四、某些能源原料的产量	28
五、某些非能源原料的产量	31
第四节 矿物原料的国际贸易	33
一、矿物原料在世界贸易中的发展与地位	33
二、经互会成员国的矿物原料贸易	35
三、资本主义世界的矿物原料贸易	39
1. 资本主义世界经济中原料贸易的发展和主要特征	39
2. 资本主义世界贸易的原料价格	42
第五节 矿物原料矿床勘探和利用的特殊再生 产条件	51
一、自然条件	51
二、地质学、工艺学与经济学的基本关系	54
三、生产准备的长期性	57
四、固定资金强度	58
五、影响采矿效果的其他因素	61

第六节 德意志民主共和国矿物原料供应的主要途径	63
一、矿物原料主要供应途径的特征	63
二、民主德国出产的一次矿物原料	64
三、二次原料	67
四、降低能源与原料在生产上的使用强度	72
第七节 矿物原料政策	78
一、矿物原料政策的一般决定因素和表现形式	79
二、经互会成员国的矿物原料政策	81
1. 社会主义国家里矿藏的全民所有制及其利用的法律原则	81
2. 经互会成员国共同解决自己的原料和燃料问题	82
三、帝国主义国家的矿物原料政策	86
四、发展中国家的矿物原料政策	93
第二章 矿床地质勘探工作经济学	99
第一节 地质勘探工作的内容及其在国民经济中的地位	99
一、地质勘探工作的特征与分类	99
二、地质“产业”的形成是社会分工的结果	101
第二节 矿床地质勘探工作阶段的划分	103
一、地质调查	104
二、地质普查	104
三、地质初勘	105
四、地质详勘	105
五、生产性地质勘探	106
第三节 矿床地质勘探费用的决定因素与结构	106
一、决定因素	106
1. 自然因素	107
2. 技术组织因素	108
二、费用结构	110
1. 矿床地质勘探工作设计的分段与付费的种类	110
2. 按付费类别确定的费用结构	113

3. 按勘探阶段确定的费用结构	115
第四节 德意志民主共和国国民经济中矿床地质勘探工作的领导和计划	118
一、矿床地质勘探工作的领导和计划的发展	118
二、民主德国矿床地质勘探工作的领导、计划和经济鼓励的完善	120
三、矿床地质勘探工作的经济效益	123
第三章 矿物原料的矿床经济	126
第一节 社会主义社会矿床经济的研究对象和任务	126
第二节 矿物原料矿床储量的分类	130
一、社会主义国家矿床储量分类的发展和德意志民主共和国目前通用的分类原则	130
二、非社会主义经济地区的矿床储量分类标准	136
三、国际上的发展趋势及各种分类体系的比较	139
第三节 矿物原料的占有	142
一、概念与依据	142
二、自然资源与矿物原料矿床储量的动态关系	143
1. 不同的储量概念	143
2. 矿物原料的占有取决于科学技术的进步和原料价格的变化	145
三、矿物原料矿床储量的维持期	151
1. 确定维持期的基点	152
2. 维持期限的各项指标	154
3. 确定必要维持期限长短的方法	155
四、化石能源原料资源	156
五、非能源矿物原料资源	160
第四节 矿物原料矿床的综合利用	163
一、矿床综合利用的特点和发展	163
二、综合利用的工艺-物质结构及其经济效益	164
三、综合利用的价值形成过程及其成本分配	170
四、利用褐煤伴生原料的经济知识和问题	174

第五节 国民经济合理费用与矿床工业指标·····	177
一、特性参数“国民经济合理费用”与矿床工业指 标的内容及其矿床经济作用·····	177
二、国民经济合理费用及其确定的可能性·····	179
三、矿床工业指标·····	183
1. 矿床工业指标属地质经济范畴·····	183
2. 一些矿床工业指标的内容与求法·····	185
第六节 矿物原料矿床利用上的储量损失·····	189
一、储量损失的特征与分类·····	189
二、储量损失指标和矿床有用组分的实收率指标·····	195
三、储量损失的确定、统计和检查·····	197
四、储量损失的经济评价·····	199
第七节 矿床储量、开采效率与使用寿命的关系·····	202
一、采矿企业的开采效率与使用寿命对储矿量的依赖性·····	202
二、确定采矿企业最佳开采能力的方法与模式·····	204
1. 类型对比与模拟法·····	205
2. 实验-统计法·····	206
3. 数学分析法·····	208
三、其它矿床地质条件对最佳采量的影响·····	210
四、可变储量与最佳采量的关系·····	212
第八节 矿床的地质经济评价·····	213
一、地质经济评价的实质和内容·····	213
二、矿床地质经济评价的成分·····	217
三、地质经济评价的方法举例·····	221
结束语·····	226
参考文献·····	227

第一章 社会再生产过程 中的矿物原料

第一节 原料的概念

原料是劳动开始之前自然界即已存在的劳动对象，直到脱离自然源之时止，尚未经过加工。原料来源于植物、动物或矿物，视其使用价值而在生产上被人类所消耗，或以加工、非加工等形式被人类所消费。

“土地（在经济学上也包括水）最初以食物，现成的生活资料供给人类，它未经人的协助，就作为人类劳动的一般对象而存在。所有那些通过劳动只是同土地脱离直接联系的东西，都是天然存在的劳动对象。例如从鱼的生活要素即水中，分离出来的即捕获的鱼，在原始森林中砍伐的树木，从地下矿藏中开采的矿石。相反，已经被以前的劳动可以说过滤过的劳动对象，我们称为原料”。〔1.1，193页〕（参见《马克思恩格斯全集》中文1972年版第23卷203页——译者注）

按着马克思确认的定义，今天绝大部分脱离自然形态的原料，似乎都应当称之为原料，因为一般说来，原料生产部门的原料在脱离自然形态之前都在不同程度上经过“劳动过滤”。例如，探明矿产储量要经过地质普查与勘探工作，农业和林业要经过平整土地、耕种、饲养和培育等过程。不过，一般当谈到原料的概念时，前面引用的那段话还是适用的。

原料从原始生产始，以基础材料或辅助材料的形式出现，作为下一生产阶段的起始材料，经过各种产品阶段而最终变为成品。“原料形成产品的实体，但是（在生产过程中——作者注）改

变了自己的形式。可见，原料和辅助材料丧失了它们作为使用价值进入劳动过程时所具有的独立形态”。〔1.1，217—218页〕（参见《马克思恩格斯全集》中文1972年版第23卷 229 页——译者注）

图1.1是二次原料和废料这两类原料的循环示意图。这两类原料在原料经济学中的地位日渐提高，本书将在本章第七节之三里面作进一步讨论。

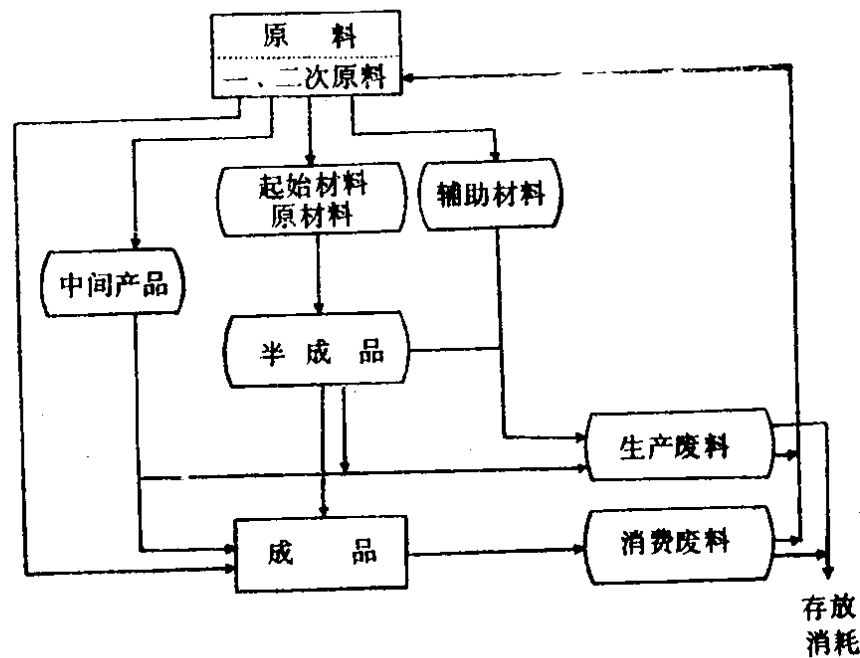


图 1.1 矿物原料在生产过程中的循环

原料一般可简单地按

- ▶原料的生产部门（图1.3），或按
- ▶原料的用途（图1.2）来分类。

这种分类方法有助于对原料概念的理解。

“用途”这一分类标准最早见于有关原料的生产与消费统计表中。

原料按“原始生产”部门的分类反映出了生产部门的结构。出产产品的经济组织，还可以细分为许多部门，例如矿业部门可以细分为冶金工业、煤炭工业、石油天然气工业、化学工业、玻璃陶瓷工业和建筑材料工业等工业部门。这些工业部门表示出了从原料生产直至半成品或成品这一生产过程的纵向关系。

最后，将存在于自然界中的劳动对象，按照其再生能力进行

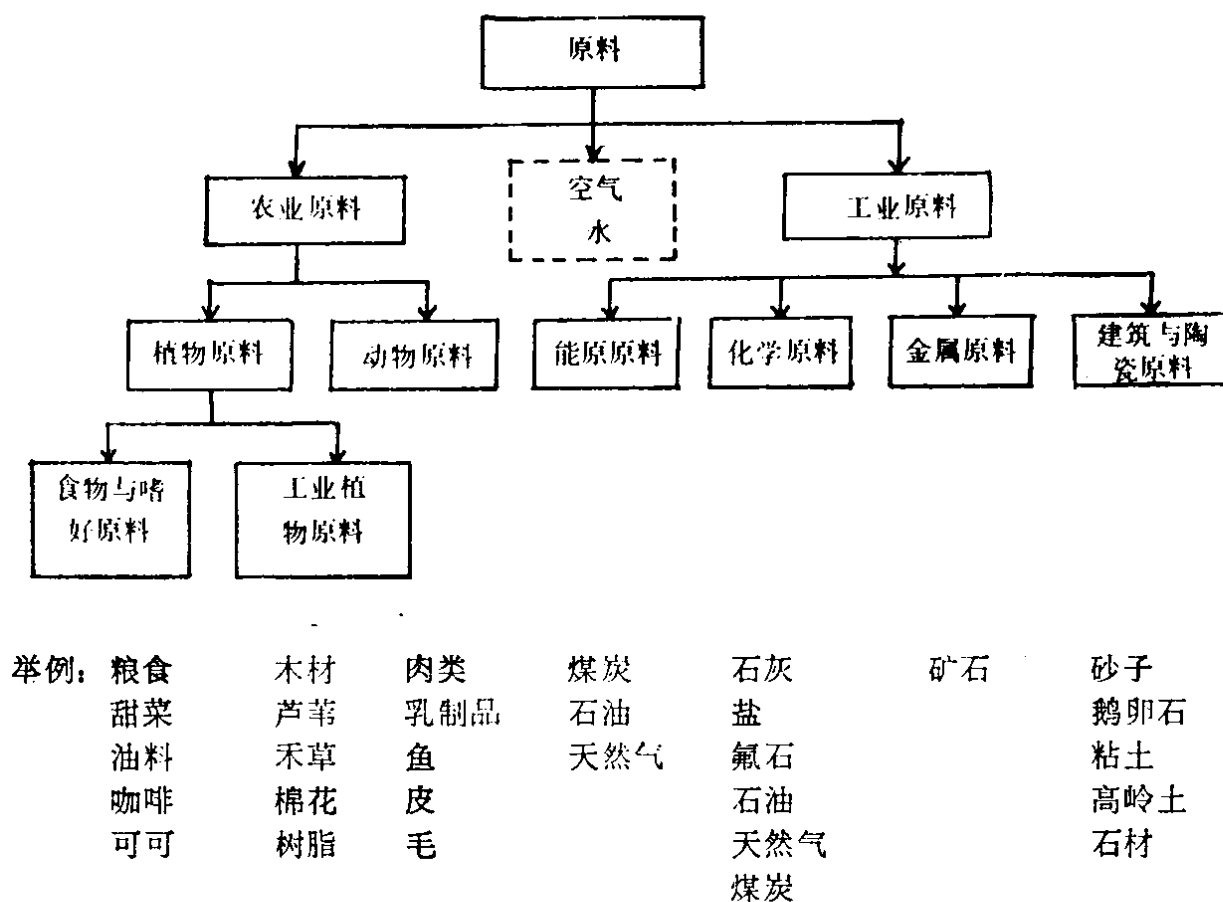


图 1.2 原料按用途的分类

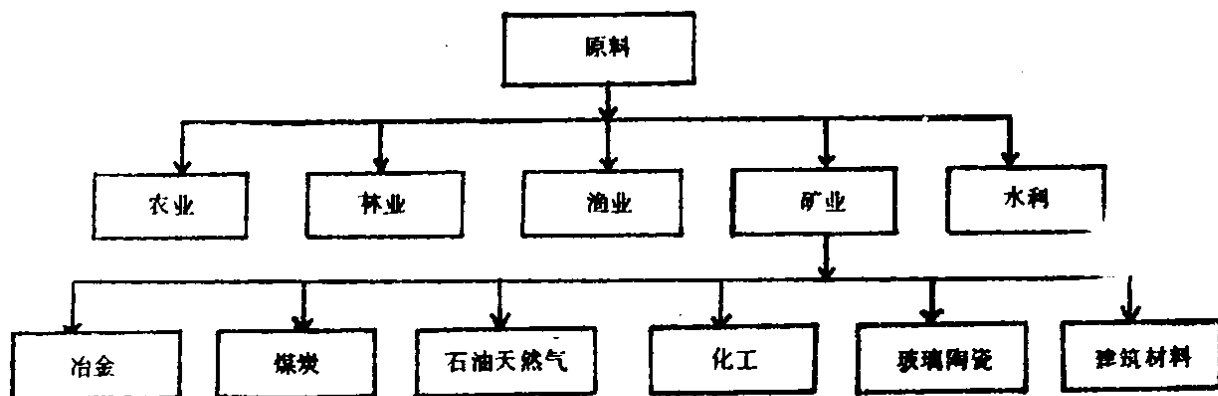


图 1.3 原料按生产部门的分类

分类也很有意义。起源于植物和动物的原料，通过自然途径可以再生，而矿物原料在社会上相当长的时间内却是不能再生的。

从以上几种分类的可能性已经清楚地看出，一种原料不可能只有一种属性，也不可能避免多种属性的交叉，例如：

►某些起源于植物的原料同时也是工业原料（棉花、木材、树脂）。

►空气和水作为一组特殊的原料，既是生产的前提条件，同时也是生活的前提条件。

►化石能源原料作为碳吸收剂，不仅是化学工业的原料，而且将来甚至还是食品生产的原始材料（从石油中提取蛋白）。

►来自自然物质的能源原料，既有不能再生的化石能源原料（煤炭、石油、天然气等），也有能够再生且取之不尽的能源资源（太阳能、风能、水能、地热能、生物能）。

综上所述，原料的概念似可归纳为：

原料是依据其自然形态的使用价值，经过开采或化学、物理加工，用作构成物料的物质成分，或用作满足社会与（或）个人需求的用料而被利用的天然物质。

不过，原料的这一概念在原料政策、原料经济和原料工艺的研究中，一般很少使用。怎样能使天然物质成为原料呢？因为天然物质的使用价值必须以人类对它的需要程度来衡量，所以，原料的概念是相对的，不可能是一成不变的。究竟哪种天然物质是原料，这要取决于社会生产力、生产关系和社会需要。

试举几例说明原料概念的局限性：

►打完粮食剩下来的禾草常常被视为废料。可是，在农牧场的工业式生产中，它却能够成为价值颇高的饲料。

►在基础研究成就的基础上发展起来的核技术和现已取得的科学和医学经验决定了铀235可以作为和平利用核能的原料，而不仅仅是威胁和平的物质。

►那些在资本主义国家由于金属品位较低，无法保证达到平均利率而不予开采的矿产资源，只有在社会主义的生产关系之下，才有可能用来作为满足国民经济需求的原料源泉。

►由于对鹅卵石和砂砾作为建筑原料的需求量日益增长，以及出产这种资源的矿产地又是有限的，民主德国把褐煤层的上覆砾石层和波罗的海陆棚上的鹅卵石，当成颇具经济意义的原料矿

床。

本书研究的对象是矿物原料。它是通过地质过程形成的地壳的组成部分，有固体的、液体的和气体的。经过地质调查，找到它的天然富集地段，这就是矿床。为了使矿产在经济上得到利用，必须经过采矿把它开采出来，再通过选矿，把它加工成适合于贸易和运输的形态，汇集起来。从图 1.4 可以看到，矿物原料在工业生产过程中的地位。

劳 动 对 象	工业生产过程	劳动产品△矿物原料
1. 地壳 2. 矿床 3. 可利用的矿产品	地质普查与勘探 采矿与运输 选矿	矿产储量 可利用的矿产品 选矿产品
4. 贸易上通用的矿产品	加工与再加工	材料、能源等(主料、辅料)

图 1.4 矿物原料在工业生产过程中的地位

图1.4示意说明，第1、2、3、项劳动产品（即矿产储量、可利用的矿产品和选矿产品）算作矿物原料。只有（用线隔开的）第4项产品（即材料、能源等），才有可能进行广泛的原料经济分析，掌握一切实际的物质特征，用其讨论世界经济、国民经济以及原料政策的内在联系。有时候，原料的概念甚至还有目的地把粗金属和半成品包括在内。虽然，天然的矿床储量、被开采出来的矿石、精矿和由此生产的粗金属，在工程-物理上，在价值的大小上彼此是根本不同的，但上面提到的联系仍然是密切的，以致原料概念的适用范围有时候不得不涉及到这些不同的物质特征。属于矿物原料的还有化石燃料，如煤炭、石油、天然气和泥煤。

第二节 矿物原料的分类

分类法按照一定的标志，将客观存在的事物、知识和现象划分为若干类，每类再细分为若干子类。分类能使知识一目了然。

能够将任何事物都划分成若干类或若干子类的分类法，便是完整的（简单明确的）分类法。以矿物原料为研究对象的知识和活动领域，流行着不同的分类系统，它们所依据的标志和指标亦不同。一般说来，与原料经济问题和知识密切相关的分类模式，至少有以下四种。

一、成因分类法

矿物原料可以按照形成矿物与矿床的地质过程来分类。大类可根据化学-物理法则和动力地质学知识来划分，子类可根据成因-物质的特征来区分。

1. 内生矿物原料

——岩浆成因的矿物原料，如磁铁矿-钛磁铁矿矿床，铂-金刚石矿床、铜-镍硫化物矿床

——伟晶成因的矿物原料，如锂-云母-绿柱石及稀有元素矿床

——接触变质成因的矿物原料，例如菱镁矿、钨钼矿床，矽卡岩矿床里的硫化物

——热液成因的矿物原料，例如重有色金属矿床：铜、铅、锌、镉、铟、锗、锡、镍、钴、铋；稀有金属，萤石和重晶石

2. 外生矿物原料

——风化壳的矿物原料，例如硅酸盐镍矿石、铝土矿、天然硫、砂锡和砂金矿

——沉积矿物原料，例如碎屑矿床里的沙子与鹅卵石，结晶成因、胶质成因或有机成因的化学沉积，如石灰岩、铁矿石、盐、煤

3. 变质矿物原料，例如大理岩、石墨、片岩、耐火矿物，如红柱石、刚玉、矽线石。

成因分类法在矿床学上是最基本的，是矿床普查与勘探的地质基础。由于各类矿床的成因不同，其规模，在水平与垂直方向的延伸以及矿质的富集与均匀程度都不同，因而在地质普查勘探方法、矿业开发与开采手段及生产的经济效益等方面均会产生很大差别。所以这一分类法在原料经济的决策方面具有重要意义。

二、矿物分类法

本方法按照形成矿物的化学元素和元素化合物进行分类。每组里都有代表性的重要工业原料。

1. 单元素矿物 (例如金、铂、金刚石、硫)
2. 硫化物 (例如有色金属的硫化物、硒化物)
3. 氧化物与氢氧化物 (例如铁的氧化物与氢氧化物、铝土矿)
4. 卤化物 (例如氟石、可溶于水的盐类)
5. 含氧酸盐
 - 硝酸盐、碳酸盐、硫酸盐 (大都是不溶于水的)
 - 络合物 (例如硼酸盐、硅酸盐)

三、按使用目的的分类法

按照确定其应用目的的使用特征可将矿物原料划分为能源原料、单元素原料和特征原料〔参见1.2, 9—18页〕。

1. 能源原料 (如化石燃料、核能原料) 的潜能是通过化学或物理变化而被利用的。这种不可再生的能源原料, 其聚合是不依赖于物态、成因和产状的。

2. 元素原料中决定着矿物使用价值的元素, 通过化学和(或)物理方法提取出来。最有代表性的例子是金属, 经过选矿和冶炼, 将金属从各种矿物中提取出来。

3. 所谓特种原料, 指的是这样一种矿物原料, 它根据自己矿物成分的物理或物理化学性质, 以天然形态或经过加工而应用于工业或农业上。这类原料又可分为两个子类:

—石土原料

(砂子、鹅卵石、粘土、高岭土、石英等等)

—工业矿物

(云母、石棉、金刚石、刚玉等)

特征原料必须予以特别的注意, 原因很多:

(a) 以价值而论, 特种原料在世界矿物原料的产值中所占份额很小, 其产值小于能源原料和金属原料。它所占比例很难准