

726111

地质经济学与 矿物原料政策

[德] W·高赫特



地质大学出版社



地质经济学与矿物原料政策

——矿物原料的勘探、开发、 评价、分布与利用

〔西德〕 W. 高赫特

朱铁民 译
郭明雄 校

中国地质大学出版社

内 容 简 介

本书共分二篇, 上篇主要介绍了地质经济学, 其中包括矿物原料矿床的普查、勘探、开发、评价等, 下篇主要讨论了矿物原料政策的基本问题和研究目标、国际组织、工业国家和发展中国家的原料政策的活动等。内容丰富, 具有较高的理论研究水平, 可供我国从事地质经济学研究的人员, 尤其是地质、矿产、冶金、石油、煤田等有关决策者、领导者参考的一本好书, 也可供高等院校广大师生和科研及生产单位的科技人员参考。

Wirtschaftsgeologie und Rohstoffpolitik
Untersuchung, Erschließung,
Bewertung, Verteilung und Nutzung
mineralischer Rohstoffe

Werner Gocht

Springer-Verlag

Berlin... 1983

(第二次全面修订与增补版)

地质经济学与矿物原料政策

——矿物原料的勘探、开发、评价、分布与利用

朱铁民 译

郭明雄 校

责任编辑 丁梅华

责任校对 熊华珍

中国地质大学出版社出版发行

(武汉市喻家山)

测绘科技大学出版社印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 12.5 字数 305 千字

1990 年 2 月第 1 版 1990 年 2 月第 1 次印刷

印数 1—1000 册

ISBN 7-5625-0423-7/F·38 定价: 4.25 元

前 言

同行们对《地质经济学》第一版的反应是令人激动和鼓舞的。许多宝贵建议指出，在这个多学科的领域内，科学知识的飞速进步要求对那本书作一次全面的修订，书中许多章节都有必要作实质性的补充。这次再版时考虑了上述意见。

正如作者所期望的，许多讨论会都曾以地质经济领域的问题命题。讨论集中到一点，就是地质经济学的研究和学说，就其重点而论，应包括与原料矿床评价有关的一切重大问题。这些问题一方面应包括行之有效的各种普查与勘探方法以及勘探数据的数学加工和利用，另一方面还应包括矿物原料市场的详细分析等。

所以本书用一条分界线从专业上把原料政策同地质经济区分开来。尽管原料政策与地质经济有许多专业上的联系，但从近几年的情况看，原料政策问题愈来愈具有发展政治的特征。作为一个地质经济学者，把矿物原料政策问题放到本书的第二篇里加以讨论，同时把书名加以扩展，其用意就是要体现这一专业界线。

恰如所料，自1980年以来，国际舞台上出现了原料政策分道扬镳的势头。值得一提的如关于建立一体化原料计划共同基金的协定、海洋法公约的缔结、联合国贸易和发展会议1979年的马尼拉决议和1983年的贝尔格莱德决议等。

衷心感谢各位同行在修订本书某些章节时所给予的支持。他们是柏林自由大学的H.Buger博士、A.Vogel教授博士、G.Schneider博士和亚琛莱茵-威斯特法伦工学院的H.-P.Johann工学博士、W.L.Plüger博士以及我的合作者E.von Alten先生、C.Brixel先生和G.Strittmatter女士等。对于P.Fix先生在编辑工作上、E.Steins女士在誊写方面给予的帮助，这里亦一并致谢。

W.高赫特
1983年夏于亚琛

序

展现在读者面前的这部专著，是德意志联邦共和国著名地质经济学家 W.高赫特博士的力作。此书原名《地质经济学》，最早问世于 1978 年，1983 年经作者补充修订后再度出版，并改用现名。

W.高赫特先生就职于亚琛市的莱茵-威斯特法伦工学院，任该院国际技术与经济合作研究所教授。多年来他一直潜心于地质经济学的研究，著作颇多，在矿产资源经济学的研究方面有较深的造诣。作者原来认为，地质经济学主要是研究矿产的经济评价和矿物原料的供需问题，因此，本书初版时只有三章，即矿产的普查与勘探，矿产的经济评价和矿物原料的市场与价格。时过五年之后，作者敏锐地发现，作为地质经济学家，他的研究领域还必须拓宽到矿物原料政策的问题上去。所以本书第二版时，不仅对原有的章节作了重大的修改，而且还在原有的三章之后增补了五章，较为详细地论述了矿物原料政策的基本问题和研究目标，国际组织、工业国家和发展中国家的原料政策活动，原料经济的发展援助等。这样，本书就变成了上下两篇、前后共八章的多层次结构。从形式上看，这一变化表明本书的第二版内容更丰富了，而实质上，上述变化反映了作者的学术思想已经深化，研究水平又有提高。

我国开展地质经济学的研究起步较晚，到目前为止，队伍尚不够壮大，研究水平不够高。但是，面对改革、开放的新形势和实现四化的宏伟目标，建设具有中国特色的地质经济学的重任，已经历史地落在我们这一代人的肩上，我们必须加快地质经济学的学科建设和理论研究。从这个意义上说，我们为高赫特教授著作的翻译出版，对我国从事地质经济研究的同行来说，无疑是“雪中送炭”。我们不仅要参考借鉴他的学术观点，而且要学习他严谨的治学精神。

W.高赫特教授的著作在中国翻译出版，是一件很有意义的事。愿它能在中德同行之间架起一座友谊的桥梁，为两国同行之间的友好合作开拓更为广阔的道路。

陈 琪

1988.6.23.于北京

目 录

序	陈琪(1)
导论	(1)
一、地质经济学的任务和意义	(1)
二、原料项目的发展阶段	(1)
三、矿业生产对国民生产总值的贡献	(3)

上篇 地质经济学

第一章 矿物原料矿床的普查与勘探	(5)
第一节 普查与勘探的基本原则	(5)
一、基本概念	(5)
二、找矿的目的和设计	(7)
三、矿业法准则	(8)
1. 联邦德国的矿业法 2. 其它工业国家的矿业法 3. 发展中国家的矿业法	
第二节 勘查方法	(12)
一、摄影地质学的方法	(12)
1. 航空照片的判读 2. 遥感	
二、地质学的方法	(16)
三、地球物理勘查法	(17)
1. 磁法 2. 重力法 3. 电法和电磁法 4. 地震法 5. 放射性物探	
6. 激光法 7. 航空物探 8. 地球物理测井	
四、地球化学探矿法	(24)
1. 地球化学采样方法 2. 地球化学分析方法 3. 地球化学勘查数据的评价	
第三节 勘探方法	(32)
一、坑探	(32)
1. 探槽、探坑和探井 2. 钻探 3. 矿山钻探	
二、取样	(34)
1. 采样 2. 样品加工 3. 样品研究	
第四节 储量计算方法	(38)
一、几何法	(38)
二、统计法	(40)
三、储量级别的划分	(43)
四、全球储量的求法	(46)

第二章 矿物原料矿床的评价	(49)
第一节 目标与战略	(49)
一、原料开采的目标	(50)
二、企业的投资决策战略	(50)
第二节 评价方法	(51)
一、经济核算法	(52)
1. 资本价值法 2. 内部利率法	
二、决策技术	(54)
1. 成本效益分析 2. 有用价值分析 3. 成本有效分析 4. 灵敏度分析	
三、图解评价法	(57)
四、评价模型	(59)
第三节 勘探项目评价	(63)
一、项目阶段或评价阶段	(63)
二、评价要素	(64)
三、评价步骤	(68)
1. 最低储量的求法 2. 最佳采量的求法 3. 可采品位和边界品位的求法 4. 收益额的求法(现金流量, 资本回收期)	
四、中止或继续进行的决策指标	(75)
五、初步可行性研究	(77)
六、时间计划与成本变动	(80)
第四节 采矿项目评价	(81)
一、项目计划与项目检验	(81)
二、法律条款	(82)
三、赋税条款	(82)
四、拨款问题	(83)
五、可行性研究	(84)
六、采矿项目的特殊问题	(84)
1. 掠夺式开采 2. 环境保护	
第三章 矿物原料市场	(90)
第一节 市场结构与市场形态	(90)
一、市场形态的确定与变化	(91)
二、采矿业与石油业的市场比重	(97)
第二节 组织形式	(99)
一、原料生产者卡特尔	(100)
1. 原油市场 2. 铜市场 3. 铝土市场 4. 铁矿石市场 5. 钨市场 6. 铀市场 7. 其它生产者联合会	
二、国际原料协定	(110)
第三节 价格的形成	(113)

一、确定矿物原料市场供应的依据	(115)
1. 生产发展的因素 2. 供求关系的特殊因素 (库存、东西方贸易、回收)	
二、确定矿物原料市场需求的依据	(120)
三、原料交易所与交易所价格	(121)
四、生产者价格	(123)
第四节 市场分析和市场模式	(124)

下篇 矿物原料政策

第四章 矿物原料政策的基本问题和目标	(129)
第一节 原料出口国的纲领和目标	(132)
第二节 原料进口国的纲领和目标	(133)
第三节 目标冲突与解决途径	(133)
第五章 国际组织的原料政策的活动	(135)
第一节 国际联盟的活动	(135)
第二节 联合国的活动	(136)
一、第一至第六次联合国贸易与发展会议	(137)
二、一体化原料规划	(139)
三、海洋法会议	(141)
第三节 经济合作与开发组织的活动	(144)
一、国际能源规划	(144)
二、南北对话	(145)
第四节 欧洲共同体的活动	(145)
一、第一次洛美协定	(146)
二、第二次洛美协定	(147)
第六章 工业国家原料政策的活动	(148)
第一节 国家的措施	(150)
一、维护和扩大国内原料基地的规划	(150)
二、鼓励普查与勘探规划	(150)
三、对矿业投资的支持	(152)
四、矿物原料储备	(153)
五、贸易政策上的支持措施	(155)
六、赞助研究计划	(156)
第二节 企业措施	(156)
一、扩大原料基地的战略投资	(157)
二、改善利用矿物原料的措施	(159)
第七章 发展中国家的原料政策	(160)
第一节 特许政策	(161)
第二节 合资政策	(161)

第三节 财政政策	(163)
第四节 市场政策	(164)
第八章 原料经济方面的开发援助	(165)
第一节 国际组织的成就	(167)]
一、联合国的活动	(168)]
二、世界银行的活动	(170)
三、欧洲共同体的活动	(172)
第二节 德意志联邦共和国的成就	(172)
一、技术合作项目	(173)
二、经济合作项目	(175)
第三节 原料项目对发展中国家的影响	(176)
一、公共设施方面的效益	(177)
二、社会效益	(178)
三、国民经济上的二次效益	(178)
第四节 发展中国家资源开采的特殊问题	(179)
一、小矿山的作用	(179)
二、矿物原料的深加工	(180)
三、国际地球科学专业协会	(182)
1. 国际开发地质科学家联合会	2. 国际地质学情报交流中心
参考文献	(184)

导 论

一、地质经济学的任务和意义

现代地质经济学的贡献就在于向工业企业提供矿物原料，所以，它着重探讨地下资源的找矿、评价和销售等问题。

地质经济学的研究对象，一方面是矿物原料矿床，另一方面是矿物原料市场。这就是说，地质经济学的问题提出，虽然基本上是地质的，但同时也是技术的、经济的、社会的、生态的和发展政策的。因此，地质经济学的研究、理论和实践融会了应用矿床学、开采技术和经济科学等多学科的知识。概括地说，地质经济学在实践方面的主要任务就在于，把矿产储量由未被发现的有用资源状态转化为可供矿山生产的经济储备。

现时代的一大难题是人口一直在继续无控制地、成倍地增长着。要缩小人们之间贫富程度上的显著差别，就得不断地增加粮食产量和工业化的程度。但是，如果罗马俱乐部的悲观主义的预言正确的话，增长的限度之一就是不能再生的资源的占有。现在还看不到地下资源马上就会自然耗竭一尽，但是地下资源的占有却存在着政治经济上的、财政上的和生态上的限度。地质经济学家尤其需要为克服这一困难而努力，这就需要确保向工业生产提供充足的、可靠的和尽可能便宜的原料。在这一点上，只发现和开发矿床是不够的，还要告诉人们如何能最佳地最经济地利用和分配矿物原料，如何能避免浪费，并且如何能把给环境造成的负担保持在一定的限度之内。具体说来，地质经济学家的任务如下：

1. 有效地计划并参与找矿和研究矿物原料矿床；
2. 广泛评价矿物原料的勘探与开采项目；
3. 为保护自然资源免遭掠夺作出积极贡献；
4. 为在勘探和开发矿物原料时保护自然环境作出贡献；
5. 分析原料市场，尤其要考虑地质矿床条件对市场结构、价格变动以及据此所作的市场预测的影响；
6. 参与讨论原料政策的目标和措施。

二、原料项目的发展阶段

建设一个开采矿物原料的新企业，一般需要 5—12 年的时间，大的项目可达 20 年。项目是分阶段完成的，各阶段在时间上能前后吻合，而每个阶段原则上又以上一阶段的结果为基础。一个原料项目的主要发展阶段有：

- 项目计划与项目准备：选点，野外工作，取得勘查许可证或勘探承让权。
- 勘查期：普查找矿，地球物理与地球化学勘查，地质与矿床学研究。对含矿性、矿床规模、可采性、运输情况、气候条件、水和能源的供应等进行初步鉴定。试估储量。
- 勘探期：通过浅井和打钻研究矿床；可靠地估价储量；开采工程的前期设计；就开采权进行谈判。
- 评价期：完成初步可行性研究，并根据详细工程设计开展可行性研究，包括市场

分析。

—工程设计：开采与选矿试验，开采、选矿的详细设计和供应设备。制定流量图表和设计计划。

—项目拨款：现金流量计算，同银行谈判，广告，供货合同，资本筹备。

—设计期：表土清除或井筒掘进，定位，采准，安装设备和辅助设备，如机修车间、贮油库、电站等。

—生产期：投产、设备验收、全部达到生产能力。

整个项目进展耗费的时间主要以项目的大小为准，但也因地而异。地点问题，如缺少基本设施、恶劣的气候条件、或缺乏专业人材等，都会拖延项目的进展。

金属矿山（开采和选矿）的标准值是：

小型矿床：普查与勘探	2—3 年，
设备安装	1—2 年；
中型矿床：普查与勘探	3—4 年，
建立基本设施和设备	2—4 年；
大型矿床：普查与勘探	5—10 年，
建立基本设施和设备	5—8 年，

而且，一般说来，发展中国家的项目时间要打算得更长一些。

下面的示意图是秘鲁的一个开采铜精矿的大型项目（图 0.1）和一个大型采油项目（图 0.2）各个阶段的时间与划分。

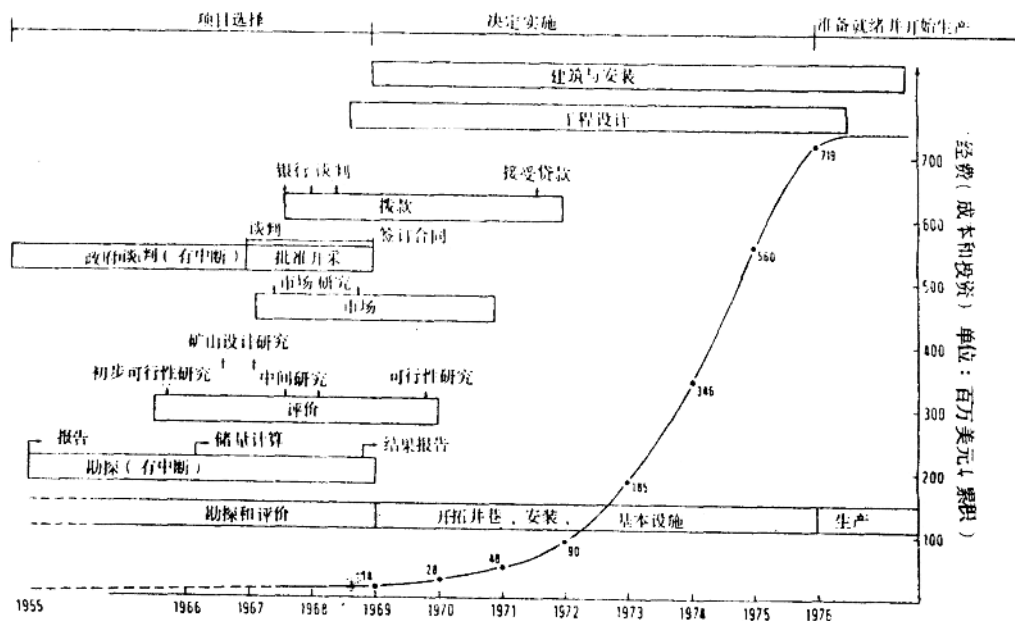


图 0.1 秘鲁 Cuaajonc 铜矿的发展阶段
(据 Southern Peru Copper Corp. 资料)

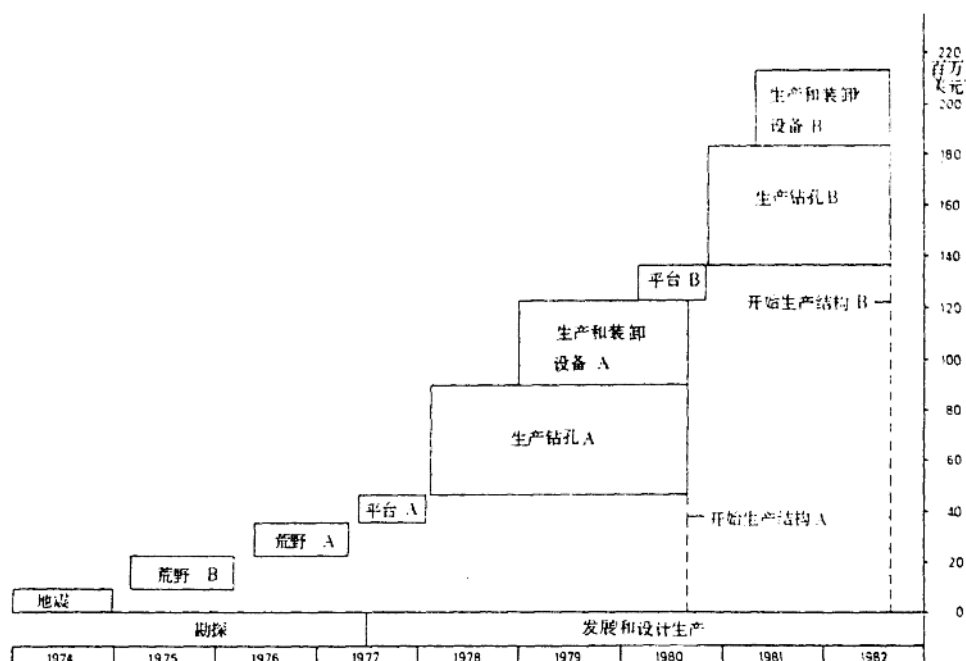


图 0.2 近海石油勘探项目两个结构 (A 和 B) 的发展示意图
(根据德国矿井建设, 林根)

三、矿业生产对国民生产总值的贡献

矿业生产的意义之一能够从它占国民生产总值的比重上测算出来。如表 0.1 所示, 各类矿物原料创造的价值, 继几年在 4.5% 左右徘徊之后, 1980 年将近达到国民生产总值的 10%, 比 70 年代翻了一番多。这一变动的原因肯定与物价的提高和各类天然能源的产量有关, 而例如金属却仍然停滞在同一水平上, 同时稀有金属的价格上升与碱金属的下跌必须保持一致。

1973 年以来, 石油方面的变化颇大, 因而导致资本形成与发展效果的结构明显地不平衡。

表 0.1 矿产生产价值与国民生产总值的对比

(单位: 十亿美元, 1982 年基本价)

	1950	1960	1970	1973	1974	1975	1978	1979	1980
国民生产总值	3932	5805	9363	10954	11047	11047	12640	13014	13108
各种一次能源									
石油	24.3	37.0	50.3	123.8	377.4	359.8	398.5	499.4	704.7
煤炭	80.6	86.4	104.6	108.0	143.4	198.1	179.8	172.5	169.9
其他	6.2	13.0	28.8	43.9	49.3	55.5	89.6	107.2	104.9
总计	111.1	136.4	191.6	275.7	570.1	613.4	667.9	779.1	979.5
占国民生产总值(%)	2.82	2.35	2.05	2.52	5.16	5.55	5.28	5.98	7.47

续表

	1950	1960	1970	1973	1974	1975	1978	1979	1980
矿物原料									
金属									
铁和优质钢	20.8	33.5	48.4	48.6	49.9	61.0	50.7	51.6	47.6
稀有金属	4.4	5.4	7.6	12.8	16.9	14.6	15.6	23.5	39.1
非铁基础金属	12.2	25.9	54.7	68.4	77.0	52.7	57.1	70.2	68.8
其他	0.4	0.6	1.8	1.0	1.2	1.3	1.1	1.3	1.3
总计	37.8	65.4	112.5	130.8	145.0	129.6	124.5	146.7	156.8
占国民生产总值(%)	0.96	1.13	1.20	1.19	1.31	1.17	0.98	1.13	1.20
其他矿物原料									
建筑材料		39.9	69.3	76.4	76.2	78.8	100.2	101.5	100.6
肥料	2.9	6.0	8.5	10.1	23.6	30.4	19.3	19.9	16.5
金刚石		2.0	4.1	5.5	4.5	3.5	6.1	7.5	9.1
化学原料	6.3	12.1	18.0	19.2	21.2	21.5	28.4	29.9	32.4
总计	40.7	60.0	99.9	111.2	125.5	134.2	154.0	158.8	158.6
占国民生产总值(%)	1.04	1.03	1.07	1.02	1.13	1.21	1.22	1.22	1.21
一次能源总计	111.1	136.4	191.6	275.7	570.1	613.4	667.9	779.1	979.5
矿物原料总计	78.5	125.4	212.4	242.0	270.5	263.8	278.5	305.5	315.4
总 合 计	189.6	261.8	404.0	517.7	840.6	877.2	946.4	1085	1295
占国民生产总值(%)	4.82	4.51	4.32	4.73	7.60	7.93	7.48	8.33	9.88

资料来源: Sutulov, 1983.

表 0.2 世界上一些矿物原料储量的地区分布

原料名称	西欧	欧洲 共同体	东欧	非洲	北美	中美	南美	亚洲	大洋洲	总储量 (百万吨)
Al	5	3	2	36	0	10	18	8	21	5200
Cu	—	—	17	14	25	6	28	5	5	505
Pb	13	5	18	8	30	5	5	7	14	165
Sn	3	3	10	7	1	—	14	61	4	10
Zn	16	8	9	9	28	2	11	15	10	240
Fe	5	2	32	4	16	—	20	11	12	98000
Mn	0	0	26	59	—	9	3	3	9	1361
Co	1	—	9	68	1	8	—	7	6	3.1
Cr	1	—	0.5	98	—	—	—	0.5	—	1007
Mo	—	—	7	—	60	1	28	4	—	9.8
Nb	—	—	16	2	3	—	79	—	—	3.4
Ta	—	—	8	69	1	—	6	13	3	0.07
Ni	3	1	13	4	15	8	2	22	33	54
V	1	—	46	49	1	—	1	1	1	18.5
W	7	1	8	—	15	1	2	63	4	2.9
Hg	52	8	11	8	11	6	1	11	—	0.15
Sb	8	3	7	7	4	5	10	56	3	4.5
Ti	15	1	2	13	22	—	20	20	8	273
Zr	—	—	11	24	14	—	4	18	29	25
F	16	13	6	38	8	13	4	15	—	71.7
P ₂ O ₅	0	0	13	68	7	—	7	5	—	34500

资料来源: 欧洲共同体统计局: 欧洲共同体矿产平衡表, 卢森堡 1982.

第一章 矿物原料矿床的普查与勘探

第一节 普查与勘探的基本原则

地下资源的寻找和矿床勘探的方法是因原料而异的，譬如这种差异在金属矿床与油田的研究上表现得就特别突出，就连不同的金属矿床，其勘探方法亦不尽相同，如海相砂锡矿和锑脉矿。

除矿砂和建筑材料之外，要在地表或近地表处找到新的矿物原料矿床是非常罕见的事情。因此有必要研究各种各样的新的找矿方法，既要确保有较大的钻井深度，还要保证较高的地球化学与地球物理信号的分辩能力，还会造成这样一种后果，即各个“勘探工作者”的时间过去了，而勘探计划一般只有靠采矿企业或石油企业或国家专门机构再花费更多的人力和物力予以完成。

普查和勘探的区别表明发现一个新矿床至少分为两个阶段。实践中划分的阶段甚至更多些，当然它们还可能会前后重叠。一些概念的运用也时常混淆，为此建议按结果下定义（见本书第一章第一节之一）。原则上把普查勘探至少分成四个阶段：

1. 前期普查（普查的第一个主要阶段），以发现有希望的靶区而结束；
2. 普查（普查的第二个主要阶段）圈定一矿点并试估出它的储量；
3. 初步勘探（勘探的第一个主要阶段），以圈定一个矿床并暂时性地估计出值得开采和在一定条件下值得开采的储量；
4. 详细勘探（勘探的第二个主要阶段）：圈定矿床和可靠地估计出可采储量。

图 1.1 介绍了勘探工作耗费的时间和成本，这是根据加拿大一个储量为 500 万吨的硫化铜镍矿的数据得出的（据 Richtwerte Stand, 1982）。

一、基本概念

应用矿床学和勘探地质学里运用的一些概念，急需给出准确的定义和界限，以免将来命名时发生语言上的混淆。不过这项工作是有困难的，因为缺乏国际公认的定义。最近，联合国为实现定义统一做了基础性的工作。下列定义应当对搞清概念有所裨益：

原料：准备用于手工业并进而用于工业物质生产的自然产品。横向的界限在于原料类别，纵向的界限在于加工深度。

研究工作类别	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	
准备购买许可证	■■■■■	■■■	■■■	■		1 500 000
航空地球物理勘探	■■■ ■■	■■■ ■■	■■■			2 500 000
野外地球物理勘探	■■■■■	■■■	■■■		■■	900 000
地球化学勘探与分析	■■■■■	■■■■■■■	■■■	■■■		500 000
地质填图	■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■	1 500 000
浅井与小型人工钻探	■■■	■■■				300 000
勘探钻孔		■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■	6 500 000
岩石取样分析	■■■	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■	800 000
选矿实验		■■■	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■	800 000
经济研究		■■■	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■	900 000
	1 500 000	3 500 000	8 000 000	2 500 000	1 000 000	16 500 000

图 1.1 探明一个中型金属矿的普查勘探项目的时间和成本计划

(成本基础, 1982) (单位: 马克)

矿物原料: 矿山企业、提升装置或冶炼工厂里获得的一切固体的、液体的和气体的矿物或矿物混合物。主要类别有地下能源、金属矿、工业矿物、非金属(土石)矿等。

普查: 寻找地壳里的矿物富集地区和圈定远景区, 并有测定潜在原料的目的, 探查时间接地使用地质、地球化学和地球物理的方法。

勘探: 研究远景区, 目的是圈定矿点或矿床, 包括估算储量, 研究时尤其要使用直接证据法, 即分析从浅井或钻孔中取得的样品。

地面踏勘: 在地质情况尚未查明的地区进行的大面积预备性踏勘, 目的是确定普查地段。

初勘: 旨在发现具有潜在富矿的地质构造。

取样: 从浅井或钻孔中取得样品并进行分析, 目的是定性定量求出矿物原料的储量。

远景区: 被间接证明具有价值矿物自然富集的地壳范围。

矿点: 空间圈定的地质体, 其中的原料被证明在技术可采的范围之内。

矿床: 有开采价值(即可考虑进行经济开采)的矿物原料矿点。

可采性: 通过经济分析确定的矿物原料具有工业开采价值的可能性。

可采品位: 在指定期间内开采矿物原料能够保本的矿床中有用矿物的平均含量。

边界品位: 为矿床有用矿物的最低含量, 它保证储量估评计算的正确性。有的称作“地质极限含量”、“地质临界品位”等。

储量基础: 已经求出数量但达不到或暂时达不到储量标准的地下矿物富集。

储量: 经过鉴定或估算的现在或不久的将来可以利用的矿床中的矿物原料数量。

埋藏量: 矿床中已被证实的有开采价值的矿物原料的数量。

储量级别: 按照研究程度(论断可信性、地质可靠性)和可采性(经济性、矿业经济意义)划分的储量等级。

初步可行性研究：以勘探结果为基础，运用可比项目的成本数据对一个矿床经济性的估计。

可行性研究：根据全面的勘探数据、工程设计和详细的市场研究，对一个原料项目的可行性、获益性和投资可能性进行的分析。

特许：由国家授予的、大多数只限于少数人可以获得的一个指定地区进行找矿（普查许可、勘探特许）或开采（开采特许、采掘特许）矿物原料的权利。

找矿许可：按照 1980 年联邦矿业法规定的在一个许可地段从事普查与勘探的特别权利。

申请开采权：为租借（登记）矿山财产（合法财产、矿业名称）而向矿业当局递交的书面申请。

二、找矿的目的和设计

普查计划的一般目的就是发现新的矿点。与此不同，勘探计划的一般目的则是证实一个新的（有开采价值的）矿物原料矿床。

普查计划追求的目标又可以分为两种，即

1. 寻找矿点的区域性普查，目的是掌握矿产潜在远景概貌，同时尽可能把一个地区内存在的所有矿点都查找出来；

2. 寻找某一种矿物原料的单矿种普查。

区域性普查一般由国家机构（如州地质局）实施，目的是绘出矿产潜在远景图。这项工作可以作为制定国土利用计划的基础，或作为对采矿公司进行深入勘探的吸引条件。

与此不同，专门从事单矿种普查的勘探阶段，一般由拥有专门方法技能或专门对某一矿种有兴趣的国营或私人公司进行。

企业的目标是以各自不同的动机为基础的（参见第二章第二节二）。

近 20 年来在寻找新的矿物资源的勘探设计方面，发生了很大的变化。矿床学的最新知识对这种变化起了决定性的作用。例如在碳氢化合物的普查方面发现了新的尤利希核研究设施（KFA Jülich, D. Welte 1982）计划，用石油生成和运移的定量数字处理模拟一个沉积盆地的变迁。根据模型法（三维确定动态沉积盆地模型）进行的地质过程模拟，应导致地质参数的定量化，从而获得碳氢化合物是否存在的信息。就是说，在进行昂贵的钻进之前不仅可以证实构造（“石油构造圈闭”）的存在，而且也可以证实存在的是石油还是天然气。

在金属矿床的普查勘探上也可以看到类似勘探设计更新。当了解到火山成因和喷气沉积在矿床形成过程的巨大意义之后，普查勘探设计也随之起了变化。但是，就连思想转变也是在估计区域金属成矿信息方面实现的。区域知识更多地应用于找矿，与板块构造的地质构造概念有关。痕量元素在标明金属成矿省或某一矿床类型特征方面其应用范围越来越大了。

当然，在考虑经济目标的情况下，每一个普查或勘探计划都应当想到迅速而便宜地得到预期的结果。因为勘探方法有地质的、地球物理的、地球化学的、探矿工程的和钻探技术的，五花八门，必须进行多种方法的选优。这些最佳的方法一方面取决于勘探的面积，另一方面又取决于矿床类型或一个地区的金属成矿参数。

表 1.1 给出普查和勘探工作各项成本的概貌。资料来自加拿大，时间是 1980 年。

表 1.1 地球物理勘查与勘探工作的平均成本

方 法	成 本
I、地球物理	
因普特航空电磁系统	30 加元 / km
直升飞机航空电磁系统	70 加元 / km
地面磁法 (1 人)	80 加元 / km
地面电磁法 (2 人)	150 加元 / km
深部脉冲电磁法	250 加元 / km
激发极化法	600 加元 / km
重力法加评价	650 加元 / km
II、勘探	
绳索冲击钻进	170 加元 / km
岩心钻进	100 加元 / m
分析	5 加元 / 个

资料来源: Wellmer & Greiwald, 1982.

三、矿业法准则

第一部普通采矿法规起源于 19 世纪工业化开始大批量开采矿物原料的时候。当时的矿业法打着三个欧洲法律圈的烙印，即：

(1) 根据 1810 年《拿破伦法典》制定的法国矿业法；

(2) 根据《习惯法》以及后来 1800 年 7 月 24 日的《采矿条例》（维克多利亞 43-44 条，12 章）制定的英国矿业法；

(3) 根据 1865 年 6 月 24 日普鲁士国的《普通采矿法规》制定的德国矿业法。

法国矿业法，尤其是英国矿业法对其他国家，不仅仅是殖民地地区，具有强烈的辐射力，直到今天，许多矿业大国如加拿大、澳大利亚和南非等，他们的矿业法仍然深深地镌刻着 1880 年不列颠《采矿条例》的烙印。

但是，除此之外，在第二次世界大战以后又产生了两个新的法律圈，即：

(1) 发展中国家的矿业法；

(2) 只有国营矿山的苏联型（华约集团）中央集权经济式的矿业法。

发展中国家首先致力于按照自己的主权颁布本国的法律。当然在这当中常常要进行一些试验，看看哪些采矿法规适合在下次颁布矿业法时作为新的法律条文或作为法规补充条款，重新颁布出来。这样做的结果是使法律潜藏着不稳定性，令外国投资者在它面前望而却步。

各种矿业法之间的基本区别在于矿山所有权和土地所有权是合为一体呢，还是两相分离。发展的趋势明显地朝着两相分离的方向前进。美国是世界上最大的矿业国，这个国家仍然继续保持着传统的土地所有权和矿山所有权相结合的原则（1872 年采矿法和 1920 年租赁条例）。从历史上看，土地所有权和矿山所有权的分离，大都是通过国家（王国）首先强行占有特别有魅力的（有价值的、战略上十分重要的）地下资源而完成的。资源国有化以后，采矿主权基本上掌握在国家的手中，采矿自由受到了限制，不过，每一个自然人