

地质矿产信息研究成果(99)

市场经济国家 矿业权价值评估研究

国土资源部地质勘查司
中国地质矿产信息研究院
一九九九年一月

市场经济国家矿业权价值评估研究

项目指导：仲伟志 叶天竺 赖文生
项目顾问：王家枢 杨培英
项目负责人：张新安 宋伯庆
项目参加人：陈丽萍 李咏梅 王 蓓
姜贵善 王正立 高炳奇
王立文 宋国明 刘燕平
主 编：张新安 陈丽萍 李咏梅

项目委托单位：国土资源部地质勘查司
项目执行单位：中国地质矿产信息研究院

一九九九年一月

前 言

1996年《中华人民共和国矿产资源法》修改后，删除了采矿权不允许转让的条款，增加了探矿权、采矿权(以下统称为矿业权)有偿取得并可以依法转让的相关规定，尔后国务院又连续发布了三个配套行政法规，具体细化了上述法律原则并作了一些操作性的规定。从而，以法律法规形式肯定了矿业权的财产权属性和商品属性，不言而喻，也肯定了矿业权的使用价值和交换价值，实现了我国矿业权管理制度与市场经济体制相衔接，与国际通行做法相统一。

建立新的矿业权制度的理论基础是物权理论，源于罗马法。按照罗马法的定义，财产所有权是“所有人对所有物行使的最完全的、最绝对的权利”。“最完全”即指对所有物的使用价值和交换价值全面完整的支配权；“最绝对”即指所有人行使所有权无需借助他人行为，权利人以外的不特定的义务主体所承担的只是不作为义务。与此相应，罗马法将所有权的权能定义为三个方面，即：使用权、收益权和处分权。同时，罗马法把“占有”概括为对物实际控制的事实，是三项权能的前提条件和基础。随着社会经济的发展，仅有所有权的概念已不能满足社会发展需要：一方面，所有者不必要，也不可能时时处处直接支配其所有物；另一方面，所有者在支配其所有物的同时，往往也需要利用他人之物。社会实践推动物权理论的发展，当所有者将其所有物的使用价值交他人支配时，就产生了用益物权；当所有者将其所有物的交换价值交他人支配时，就产生了担保物权。在所有权、用益物权和担保物权概念的基础上罗马法抽象出物权概念，并形成了规范财产归属关系和保障财产归属秩序的物权法。物权法与其后形成的规范财产流转关系、保障财产流转秩序的债权法共同构成财产法的主要部分。

尽管古罗马法距今已历史久远，但罗马法对后世立法的影响并没有因时间的推移而减弱，从现代各国民法的物权或财产权的形态特征看，都比较多地继承了罗马法的物权概念。实践证明，只要有商品经济存在，就有罗马法私法的适用余地。对此，恩格斯曾多次高度评价罗马法的历史贡献，誉之“商品生产者社会的第一个世界性法律”，“一切后来的法律都不能对它作任何实质性的修改”。郑玉波教授讲“各国民法所定之物权，虽参差不一，但皆大同小异，盖近世物权大多导源于罗马法故也”。杨振山教授说“对于任何一个要致力于建设公正高效的法律制度的国家而言，罗马法研究不止是比较意义上的，而且往往是一种追根溯源的有益手段”。

罗马法对后世立法影响最为深刻的是物权法，它涵盖了现代民法的物权、债权两个领域。将这种法学理论及其法律制度引入矿业管理，用来规范矿业权不仅是可能的，实际上也为世界各国所普遍采用并已成了国际惯例。温故知新，我们重温这

段历史，目的就在于希望沿着物权法的形成脉络，准确理解、认识和运用现实生活中的物权制度。

我国建立矿业权有偿取得和依法转让制度(从以占有为前提考虑，也可以称为出让、转让)，是矿业权管理制度的一次重大变革，是我国矿业经济适应社会主义市场经济体制改革的重要举措。它标志着我国财产管理和商品流通领域又增加了新的内容，标志着我们将共同营造并面对一个新兴的矿业权市场。矿业权出让、转让工作，无论对于行政机关还是企业、个人来说，都是比较重要的，也是比较生疏的一件新事。因此，决定了我们必须持既积极又稳妥的态度，努力促进矿业权市场的建立和不断发育完善。

矿业权评估是矿业权转让活动中的有机组成部分，按照现行法律法规的规定，国家出资形成的矿业权转让，必须依法经过评估并对其评估结果进行确认；非国家出资形成的矿业权转让是否需要评估，由当事人自主决定；矿业权转让必须经过有关管理机关批准办理变更登记。上述规定体现了三层涵义：一是为避免国有资产流失，对国家作为矿业权出资人这种特殊的民事主体权益的维护，采取了特别的法律；二是对于非国家出资的一般民事主体的矿业权转让，体现了平等协商的契约原则；三是对矿业权转让必须经过批准变更登记，体现财产交易活动的一般法律原则，即动产交易以给付为要件，不动产交易以登记为要件的原则。

鉴于我国矿业权交易活动刚刚起步，矿业权市场尚处于建立启动之初，真正实现矿业权交易活动程序化、规范化、科学化，实现在国家宏观调控下发挥市场机制对资源配置的基础性作用的改革目标，还有大量艰苦细致的工作要做，还有漫长的改革开放路程要走。改革创新是一种探索性的事业，学习借鉴是探索中必不可少的手段之一。为了合理学习借鉴并消化吸收世界各国的成功做法，结合我国的实际情况，建立健全我国的矿业权市场，我们收集整理了国外的一些资料，经融合贯通和总结提高，汇集成册，作为第一本系统、全面论述市场经济国家矿业权价值评估理论与实务的报告，奉献给有兴趣从事矿业权转让和评估的实际工作者和理论研究者朋友们，旨在帮助大家了解情况，开阔视野，更好地做好矿业权评估工作，更好地培育、繁荣我国的矿业权市场，为我国矿业发展尽绵薄之力。

受水平所限，加之时间、信息渠道等客观原因，疏漏错误之处在所难免，真诚欢迎同行批评斧正。

仲伟志

1998年12月1日

目 录

前言

第一章 矿业权评估的概念	(1)
第二章 矿业权评估的沿革与趋势	(5)
第三章 矿业权评估在矿业权市场运作中的作用	(11)
第一节 概论	(11)
第二节 矿业权的授予	(12)
第三节 矿业权的转让	(14)
第四节 矿业公司举债融资	(16)
第五节 矿业公司上市筹资	(19)
第六节 矿业公司的兼并/联合/分设	(23)
第七节 政府矿业政策的制定与调整	(24)
第八节 矿业公司发展战略	(24)
第九节 小结	(25)
第四章 矿业权评估管理	(27)
第一节 概论	(27)
第二节 对评估人的管理	(28)
第三节 对委托人的管理	(33)
第四节 对评估方法、相关信息的要求	(34)
第五节 监督管理与责任	(37)
第六节 小结	(38)
第五章 决定矿业权价值评估方法的基本因素	(42)
第六章 探矿权评估方法	(54)
第一节 由基尔伯恩地质工程法演化而来的地学排序法	(55)
第二节 勘查费用倍数法	(62)
第三节 联合风险勘查协议法	(66)
第四节 粗估法	(72)
第五节 可比销售法	(73)
第七章 采矿权评估方法	(75)
第一节 引言	(75)
第二节 财务模型	(77)
第三节 资本资产定价模型	(89)

第四节	价格预测	(93)
第五节	风险评价和灵敏性分析	(98)
第六节	一个实例	(102)
第七节	贴现现金流方法运用中应注意的问题	(107)
附录	(109)
说明	(109)
附录 1	澳大利亚独立专家报告中矿产资产和矿产证券的价值 评估章程和指南	(111)
附录 2	澳大利西亚查明矿产资源和矿石储量报告章程和指南	(133)
附录 3	澳大利西亚采矿冶金协会矿产工业咨询员联合会、联 合会道德规范、咨询员规范及咨询员收费标准指南 ..	(142)
附录 4	矿业权评估时贴现率的选择	(154)
参考文献	(170)
后记	(181)

第一章 矿业权评估的概念

矿业权评估,实质上是一种对矿业权内在或潜在价值(表现为交换价值的使用价值,即市场价值)的判断,它是评估者根据所掌握的矿产地信息和市场信息,并且对现在或未来市场进行多因素分析,在此基础上对矿业权具有的市场价值最所进行的估算。

矿产地信息,主要指地质、采矿、冶金、选矿技术特征,勘查程度,可得信息的数量和质量,资源或储量级别,成本结构,技术进步的 trends 和影响等。这要求多方面的专家的介入,包括地质学家、采矿工程师及选矿工程师等。一般情况下,评估人要求委托人提供所有有关的矿产地方面的信息,但评估人也有义务对这些数据的翔实性进行审查,个别情况下评估人甚至尚需补作些工程工作。

市场信息,主要指矿产品市场、矿业资本市场、财务市场、股票市场、矿业权市场等方面的信息。对矿产品市场的认识和判断,取决于评估人本身。税收、资金来源与筹资结构等内容,需由委托人的财务顾问提供给评估人。关于矿业权方面的一些信息,需由委托人的法律顾问提供给评估人,包括矿业权的权益及权益结构,矿业权人的组织结构,权利金的支付方式,是否有人申请参股,是否签订过联合风险勘查协议、买卖选择权协议或其他类似协议以及是否面临其他方面的法律障碍,是否包括附着资产,附近是否有委托人的关联矿业权等等。

在掌握和研究技术因素和市场因素的基础上,还需对市场可能的变化进行多因子分析,特别是矿产品价格、贴现率、汇率、税率、通货膨胀率等因子变化趋势的预测,政府政策可能的调整等。在此基础上,对矿业权的价值可以作出相对主观的评估。矿业权评估一般分两个部分,一个是技术评估,一个是货币价值量的确定。

矿业权评估是近年来矿业体制改革涉及的热点问题之一。虽然矿业权评估并不是改革的直接对象,但在矿业由计划经济向市场经济转轨的过程中,许多重要环节的改革都涉及到矿业权评估问题,应该说,矿业权评估在技术上并不复杂,但在概念上却容易同一些其他的相近问题混淆,并且由于对矿业权理解的角度不同,对矿业权市场上各方面法律关系和经济关系强调的侧重点不同,还可能出现若干认识上的分歧。要全面认识矿业权评估问题,必须从矿业权的法律属性和经济属性中找根源。

从法律属性上看,矿业权是探矿权和采矿权的合称,是依矿产资源所有权权能分离而产生的,是矿产资源国家所有权派生出的一种他物权(也有人理解为是准物

权：矿业权视为物权，“准”用“物权”管理之规定），具有不动产物权的某些法律特征，适用不动产诸法律规定的准不动产物权。但矿业权又不是一种简单意义上的使用权，它包括了实际的占有权（由于矿业权是有种种限制的，到期或未履行诺成合同则占有权又返还国家）、使用权、大部分的处分权及一定的收益权，因此，由于矿产资源的可耗竭性，在矿产资源开发过程中，常伴随所有权的转移甚至灭失（资源耗竭），故而矿业权部分地否定了矿产资源所有权的四项基本权能：占有、使用、收益、处分，而同时，恰恰又是通过矿业权管理才能实行矿产资源所有权：征收权利金及矿业权租金等体现了所有权的经济权能，矿业权管理体现了所有权人的法律意志。这是政府矿政管理的基础之一。

同时，从经济属性上看，矿业权又是财产权的一种形式，是一种物权，具有明显的资产属性，能够转让、抵押、出租、继承等。从矿业权的物权属性看，矿业权属于限制物权，即他物权，同时它又是用益物权以及不动产物权，当然，矿业权特别是与民法理论中的物权概念是有差别的，一个主要的差别是，一般的物权有特定的物供权利人支配，而探矿权没有特定的物直接供探矿权人支配，但无论如何，其财产权属性是建立矿业权制度的重要基础。在矿产资源所有权人（通常为国家）将矿业权授予探矿权人或采矿权人之后，矿业权即作为一种资产（兼具无形资产及有形资产两种属性）纳入矿业权人的资产负债表或收支平衡表中。由此可见，法律属性和经济属性或矿业权和矿产资产是一个硬币的两个面，在国家矿政管理层次上，是由所有权（ownership）所分离出的矿业权（mineral title, mineral tenement），而在公司帐户上，是由矿业权转化而来的矿产资产或财产权（mineral property）。这里有三个概念上的移转，但实质的标的物却只有一个，即矿业权。

矿业权价值评估的对象只能是一种商品，是一种能够在当前的技术经济条件下在市场上流通的商品。在市场经济国家，矿业权评估的对象有两个比较规范的提法。一是矿业权（mining right, mining tenement, mining title 等）的评估，一是矿产资产（mineral property）的评估。前面我们已提出，这是矿业权法律属性和经济属性的两个不同的侧面，但两者是相互完全包容的，是永不可分的。

正是在从矿产资源所有权到矿业权到矿产资产这三个概念的移转过程中，使人们在认识上产生了一定的分歧。有一种提法是矿产资源评估。这是一个与矿业权评估无任何关系的两个完全不同的概念。“矿产资源”一词是一个属于国家层次而不是市场层次的概念，矿产资源属于国家所有，不能进入市场，它是一种国家拥有的社会财富（wealth）而不是一种资产（property）。国外常提到的矿产资源评估（更通常的是称之为矿产资源评价），是对客观存在的矿产资源所进行的评估，这是世界各国目前正在研究的一个课题。实际上这是依托于矿产资源所有权而进行的评估，是从国家宏观调控政策角度考虑的，体现在国民经济核算体系中，本质上是用价值量账户

(矿产资源潜在价值核算)替代实物量帐户(矿产资源/储量)说明一个国家的矿产资源形势及其可持续发展潜力的。例如,1995年9月17日世界银行发表“世界银行制定新的国家财富计算法的公告”,其在统计人均财富的指标中,考虑了人力资源、创造资源、自然资源等生产的三要素(这样按人均总财富计中国排在世界第161位)。1993年联合国发表“国民经济核算新体系”,其中在计算国民经济帐户时考虑到了地下资源的价值。1995年美国经济分析局搞了所谓的“综合环境与经济卫星帐户”,专门在核算国民收入时评估了地下矿产资源的价值。美国原矿业局的“矿产资源可得性系统”,也是国家矿产资源的动态的实物量帐户和价值量帐户。所以,矿产资源评估(或评价),本质上是矿产资源政策分析中的信息研究工作,是由国家矿政管理部门或事业单位用国家拿的钱进行的,目的确实是“摸清家底”,以便有效地实施国家宏观调控,制定和调整产业政策。当然,摸清这种资源性资产的家底的这项工作是比较复杂的,不少国家也只是“尝试”解决这个问题。由此可见,矿产资源评估与矿业权评估是完全不同的两个概念。

以前还有一种提法是矿产勘查成果或地质资料评估。这是一种十分不规范的提法。在一些经济转轨国家(甚至于包括前几年的俄罗斯和哈萨克斯坦),这种提法是矿业权制度未建立健全时的权宜之计。矿产勘查成果/资料只能随矿业权的转让才有价值,离开矿业权的成果资料在法律上是没有任何保障的,矿业权和矿产勘查成果/资料/报告是“皮之不存,毛将焉附”的关系。可见,“矿产勘查成果评估”是一种不应该出现的提法,它实质上就是指的矿业权的评估。

因此,评估的对象只能是矿业权。我们在本节开头已提出,所谓矿业权评估,实质上是一种对矿业权市场价值的判断,它是评估者根据所掌握的矿产地信息和市场信息,并且对现在或未来市场进行多因素分析,在此基础上对矿业权具有的市场价值量所进行的估算。存在着不同阶段、不同类型的矿业权,从草根勘查、勘查、高级勘查、预可行性研究与可行性研究,直到生产性的矿山。同时,还有许多专门领域影响着矿业权的价值,特别是矿产品市场、矿业资本市场、股票市场、矿业权市场和地质工程,此外还包括外部宏观经因素(利率、贴现率、通货膨胀率、一体化与联合、兼并、债务结构、会计核算制度、机构投资者等)及社会影响和立法因素。澳大利亚矿业咨询员协会前主席 Ron Butler 将矿业权的价值分为内在价值(或“真实价值”)及市场价值(或“矿权地价值”)两种。其中内在价值或“真实价值”是矿地将能够产生的未来净收益的现值,这些收益全部来自开采矿产地所含的经济资源;市场价值或“矿权地价值”是“技术价值”与“市场溢价”之和,其中“技术价值”是“矿产地风险加权的真实价值”并且只能由“专门的地质学家、采矿工程师或矿业经济专家进行适当的评估”,而“市场溢价”最好由“商业银行专家或其他财务专家来判断”,它既可以是正值,也可以是负值。此外,在国外矿业权评估领域,经常

遇到的还有“卖主意见”和“公平市场价值”这两个概念。所谓“卖主意见(vendor consideration)” (或称卖主叫价), 是指从投资公众角度出发的价值评估, 是股票交易所内常用的概念, 如, 某矿业公司上市时的股票叫价, 这是一种卖主意见, 其是否公平合理, 是否反映了上市公司矿业权的价值, 需由独立的评估人作出评估。所谓“公平市场价值(fair market valuation)”, 是指“有见识的、独立的、明智的卖主愿意而非被迫出售给愿意而非被迫购进的有见识的、独立的、明智的买主的价格”, 买卖双方是“正常的商业关系(arms-length)”, 这是矿业权价值的内涵。

矿业权评估通常是指对矿业权的价值评估(valuation)。但是, 价值评估与实物(储量/资源)评估又是密不可分的, 特别是那些处于较高级阶段的矿业权项目(圈定了矿体的, 探明了储量的)。实物评估, 是指对地下可开采资源经济性的评价, 包括矿体的圈定、品位/吨位的计算、储量的估算等。在此, 矿业权价值在很大程度上取决于实物评估的结果。实物评估可能是多方案的, 因此, 实物评估与矿业权价值评估通常要反复进行, 互为结果。关于市场经济国家的矿产资源/储量评价, 可参见“市场经济国家矿产资源/储量管理”研究报告(张新安、陈丽萍主编, 1997, 中国地质矿产信息研究院)。需要说明的是, 两者之间虽然有密不可分的关系, 但在实际操作过程中又是不同的两回事, 并且为了公平、公开、公正起见, 储量报告的估算人(所谓的“称职人员”, 在澳大利亚这些“称职人员”由 AusIMM——澳大利西亚采矿冶金协会——所属的 JORC 委员会——澳大利西亚采矿冶金协会/澳大利亚地质学家协会/澳大利亚采矿工业理事会查明矿产资源和矿石储量报告委员会——管理, 所遵循的章程是“查明矿产资源和矿石储量报告规范和指南”——见附件)不得是矿业权评估报告的编写人(所谓的“独立专家”, 在澳大利亚这些“独立专家”由 AusIMM 所属的 Valmin 委员会——矿产资产评估委员会——管理, 所遵循的章程是“矿产资源和矿产证券评估章程和指南”——见附件)。可以简单地认为, 由“称职人员”对矿产资源/储量的估算, 是一种实物量的估算, 由“独立专家”对矿业权价值的评估, 是一种价值量的估算, 两者互为因果, 但是, 不能由同一个人对同一处矿产资产同时进行这两种估算。因此, 从本质上讲, 矿业权评估是一种风险评估, 其评估标的既有无形资产, 也有有形资产, 其中包括矿地市场、资本移转和物化劳动。

第二章 矿业权评估的沿革与趋势

在西方市场经济国家，矿业权价值评估是随着长期的矿业实践而逐步发展起来的。矿业实践要求矿业权转让，有转让就需要评估。从西方国家的实践看，矿业权价值评估的基本原则在上世纪末本世纪初已大致确定下来，此后基本上一直变化不大。评估一般分两部分：对矿产资产进行技术评估；确定矿业权的货币价值。虽然评估的基本原则从本世纪初迄今变化不大，但矿业权评估的方式方法、确定货币价值的机理和原则等，却发生了巨大的变化，特别是，在本世纪初发展起来的评估原则，主要针对的是具查明储量的矿产资产，而目前，对草根勘查阶段的矿业权及无查明储量的探矿权的评估方法也得到了较大的发展。然而，虽然发展了 100 多年，矿业权价值评估问题仍不能说得到令人满意的解决，特别是探矿权的评估。

采矿权的价值评估，发展得较早也较快，相对也较成熟。这最早可追溯到 1877 年 H. D. Hoskold 在 1877 年所著的经典著作“工程师的评估助手”一文，即以贴现现金流为基础的双利率方法，针对的是含探明储量的矿产资产。其依据是计算年金的价值，这种年金相当于矿山生产的年利润，并可根据矿山企业的储量耗竭情况及其他因素进行调整。在利用这种方法时关键的是选择投机利率及无风险利率。在本世纪 50 年代前，评估时所采用的主要是 Hoskold 评估公式。但在 50 年代后期，提出了一些证券业中收益与风险及资产定价的财务理论，并在 60 年代中期提出了资本资产定价模型，此后，Hoskold 公式逐渐丧失了其地位。当然，这些财务理论并未全部为矿业界所采用，但其对矿业权价值评估的影响是深远的，特别是它为计算净现值时所采用的资本成本提供了令人满意的理论基础。60—70 年代以计算机为基础的财务模型成为矿业权评估时最常见的方式，并借此可以进行更深入的灵敏性分析。在 70、80 年代，在国际上出版了一系列与矿业权价值评估有关的著作，可参见本报告所附的一些参考文献。80 年代以来，矿业权评估工作开始较大规模地有组织地开展起来。如澳大利西亚采矿冶金协会专门成立了矿产资产和矿产证券价值评估委员会并出台了矿产资产和矿产证券评估章程和指南，加拿大采矿冶金协会也根据银行的规定和股票交易所的要求发表了矿业权价值评估指南和原则，南非矿山协会在总结过去评估实践的基础上提出了一些新的原则。在这一阶段，还提出了一些新的矿业权价值评估方法，但主要是针对探矿权的，如加拿大人基尔伯恩提出的地质工程法及由其演化而来的由澳大利亚人改进的地学排序法、选择权定价理论、勘查费用倍数法、联合风险经营条款法等等，这与矿产勘查活动的活跃是相辅相成的。甚至

可以认为,探矿权的评估方法主要是 80 年代以来发展起来的,特别是地质工程法和选择权定价理论。这是因为,以前对探矿权阶段的矿产资产进行评估的客观要求并不多,相当来说方法发展得也不快。而随着矿产勘查经济的活跃,大量的勘查公司上市筹资,大量的探矿权易手,大量的联合风险勘查协议(J/V)和矿产勘查买卖选择权协议(option)以及转出/转入协议(farm-in/farm-out)得以签订,大量的公司间兼并、联合、分设等事件发生,这样,对评估探矿权的客观要求增加了,于是探矿权的评估方法也得到较快的发展。

随着矿业实践及财务理论的发展,矿业权价值评估的方式方法、确定货币价值的机制和原则等,一直在发生着变化。主要进展体现在以下几个方面:

(1)本世纪初发展起来的评估原则,主要针对具查明储量的矿业权,而最近,特别是进入 90 年代以来,由于矿产勘查经济的活跃,探矿权价值评估理论与方法得到了迅速的发展;

(2)60 年代以来发展和完善起来的证券业界财务理论特别是资本成本定价模型以及 80 年代发展起来的风险理论,使采矿权价值评估方法更趋成熟。方法本身并不复杂,但一些参数如资本成本和经营成本、贴现率、预期价格等的选择却成为许多评估专家的研究对象;

(3)矿业权价值评估工作,以前基本上是分散进行的,各专家有其自己的一套东西,但 80 年代末 90 年代初以来,这项工作开始有组织地开展起来,一些行会在这个过程中发挥了重要作用,这些行会组织根据银行的规定和股票交易所的要求等,发表了自己的矿业权价值评估指南和原则,规定评估人员的资质条件,约束其成员在评估时的行为,这样,市场就更为规范了;

(4)矿业权价值评估工作,所要求的知识结构越来越复杂,地质学、工程学、财务、法律、商业、不动产和无形资产评估等各方面的专门知识和经验在矿业权价值评估过程中均有所涉及,同时,市场也越来越大了;

(5)随着矿业权市场交投的活跃,对矿业权评估的客观要求越来越多,越来越复杂,这样,也就越来越要求政府在微观层次上加强对矿业权评估的管理,特别是近年来,由于矿业发展越来越依赖于资本市场,为了对投资者负责,投资管理机构对矿业权评估的管理更为关注、更为加强了。

但是,尽管如此,迄今为止矿业权价值评估问题在西方国家也没有得以完全解决。矿业权市场的复杂性以及影响矿业权价值因素的复杂性,决定了矿业权价值评估工作是一项主观性强的困难工作,西方一些矿业经济专家甚至称,矿业权评估不是一门科学,而是一门艺术,这是因为评估时所依靠的主要是那些未必可靠的历史数据和当前数据、引用了过多的假设,由此所形成的主要是一些猜测性的主观的判断。特别是探矿权评估,更加复杂、更加困难。这也正是西方国家的矿业经济专家

们目前所主要研究的问题之一。

以上是简单的情况。那么，矿业权价值评估作为一门学科，到底是如何发展起来的呢？我们认为，矿业权评估理论与方法的发展有 3 个方面的驱动力。一是矿业权评估需求的支持，二是矿业权评估过程中所出现的一些问题要求加强研究和规范，三是其他学科/领域发展的刺激。

其一，需求的支持。在下一节“矿业权价值评估在矿业权市场运作中的作用”中我们将具体介绍为什么评估这个问题，即评估主要有 7 个方面的用途：国家矿政管理部门以招标等方式出让部分的矿业权；以矿业权为抵押物的举债融资；依托于矿业权的上市融资；以矿业权为纽带的公司间联合/兼并/分设；矿业权的市场交易；政府矿业政策的制定和调整；矿业公司发展战略和投资决策；等等。当然，在不同时期，都可以出于这 7 个目的而评估矿业权，但是，不同时期其侧重点是不同的。正是出于不同时期对不同目的矿业权评估的需要，评估方法和理论才得以发展。

(1)1877 年 Hoskold 发表“工程师的评估助手”一文并提出评估矿业权价值的双利率法时，主要的评估目的应该说是矿业公司内部的发展战略和投资决策的制定，也为一些简单情况下的矿业权市场交易服务。在 19 世纪初，为了满足日益增加的对评估的需求，人们还提出了一些简单的评估方法，特别是石油，一般可简单地以租地面积或油井的日产量为基础计算。这是第一个阶段。

(2)自本世纪 10 和 20 年代以来，许多国家开始出于征收税费的目的对矿业权进行评估。如自 1911 年以来，美国密执安州税收委员会对铁矿山征收不动产税(财产税)，1919 年对铜矿山试征收，1924 年起逐年正式征收，对煤炭和石油也是自 1911 年开征的，但不是全部。此后，美国的许多州以及其他一些国家也开始了对矿产资产征收类似的税费。在美国的密执安州，委员会专门任命了 J.R.Finlay 为负责评估的矿山工程师，要求每年均进行一次评估：每年 1 月 1 日评估(由委员会指定的人评估)，然后交矿业公司审查，评估师回答质询，5 月 1 日交税收委员会，5 月中旬委员会审查，月底交地方税务机构征收。以后，J.R.Finlay 所提出的方法逐渐发展成为“密执安矿山评估系统”。这是出于为政府收税费的目的所进行的评估，这套方法/系统以及所形成的一套信息/数据/资料，也可以用于商业目的的评估，但其中的一些参数需要调整。正是有了这一需要，就有了资助，研究也跟了上去，相应地矿业权评估在方法和理论上都得到了一定的发展。这是第二个阶段，这个阶段一致持续到本世纪 50 年代末。但在这一阶段，评估方法的基础仍是 Hoskold 提出的双利率法，但许多专家和学者对此进行了相应的调整，如 H.C.Hoover(1909)，J.R.Finlay(1909)，F.W.Sperr(1909)，C.F.Allen(1929)，C.H.Baxter 与 R.D.Parks(1933)，T.A.O'Donahue(1906)，D.B.Morkill(1918)等，1928 年还提出了计算矿业权价值的 Grimes-Graigue 三利率公式。

(3)进入本世纪 60 年代,到了第 3 个发展阶段。在这一阶段,一些国家采用招标等市场机制出让某些矿业权。如美国的可租让矿产,分为竞争租地和非竞争租地两类,但基于在通过非竞争性招标授予矿业权的过程中,国家受到了较大的损失,1976 年美国煤炭租借补充法案规定,煤炭的矿业权只能通过竞争性招标的方式出让,1987 年美国海上石油租借修正案规定,只有在竞争性招标失败的情况下才可使用非竞争性招标方式。许多其他国家也是如此,特别是针对海上油气及一些前景比较明朗的矿产资产。有了这一需求,就有了经费去研究,有了资助,这样事情就好办了。同期,财务理论也有了很大的发展,这两者相辅相成,使矿业权评估方法与理论得到了一定的发展。

(4)到 80 年代,矿业权评估进入第四个阶段。在这个阶段,有以下 4 个方面的原因刺激了矿业权评估理论与方法的发展:

80 年代世界矿业发展遇到了许多问题和挑战,特别是其财务状况不佳,许多大矿业公司连年亏损。在这种情况下进行了矿业的结构调整。矿业的结构调整,除了其他方面的调整(矿种转移、地理区上的转移、技术革新、一体化与横向联合等)外,主要是资本结构方面的调整。在 80 年代,资本市场成了限制矿业发展的一个重要因素(在 80 年代以前尚不是十分明显)。公司间及公司内资本结构的调整以及所发生的公司间的联合/兼并/分设等,要求进行矿业权评估。特别是进入 90 年代中后期,矿业公司间的购并达到高潮,并且这新一轮的购并与以前相比有其不同的特点(这不是本文重点研究的问题,不赘述,可参见报告的参考文献)。

自 80 年代末 90 年代初,为了促进矿业发展,许多国家对矿业实行了私有化政策。据我们统计,迄今世界范围内大约有 40 多个国家实行了矿业私有化政策,比较典型的是瑞典、巴西等。如瑞典,1974 年的矿业法规定,国家在新上矿业项目中自动占有 50%的股权,但 1992 年新通过了矿业法,当时虽然尚保留了这一条款,但当时决定暂时不执行这一权利,并于 1993 年 7 月 1 日,彻底取消了这一规定。为此,政府决定取消了原国家矿业资产委员会(该委员会以前有两项职能,一是负责国家由矿业权所取得的矿业资产的商业性管理,一是负责国家对矿产勘查的投资),并由该委员会提出了一套办法逐步卖掉了这部分矿业资产。在这个过程中是要求进行矿业权评估的。这也是发展的一个驱动力。

在世界矿业经济全球化、市场化、信息化的今天,基本上已经出现了统一的全球矿业资本市场,国际矿业资本的流通已凌驾于矿产品市场之上。在这种情况下,毫无疑问,将对矿业权评估从理论和方法上提出新的要求。

自 90 年代以来,矿产勘查经济活跃,勘查公司有条件上市筹资,同时,发生了大量的探矿权市场交易,签订了大量的联合风险勘查协议(J/V)和矿产勘查买卖选择权协议(option)以及转出/转入协议(farm-in/farm-out)等等,对评估探矿权的客

观要求增加了，于是，探矿权的评估方法/理论也得到较快的发展。

其二，矿业权评估实践过程中所出现的一些问题要求加强对矿业权评估理论和方法的研究和对评估过程的规范。我们先看一下不同时期的几个例子。1971 年墨尔本股票交易所(当时澳大利亚股票交易所尚未成立，6 个州的交易所分别运作)被迫请澳大利西亚采矿冶金协会(AusIMM)为其设计一套勘查及矿业公司上市的报告指南，因为当时有人在报告上竟然写道：(某矿产地的)铜品位高达 20%，这真是误导有力，以致于西方国家有些矿业经济专家称，80 年代初的矿业衰退，与矿业咨询员有关，咨询员们难辞其咎，这些评估师们一直喊这块矿产地好好好，要开发开发再开发，呼吁公众投资投资再投资，造成生成能力过剩，矿业衰退。另一个例子是澳大利亚昆士兰州的 Red Bank 铜矿山，1971 年 Westmoreland 公司的董事长说赶快买股票吧，此矿产地蕴藏有“大量”的铜，但到现在该矿产地还未形成矿山。另外，新南威尔士州的 Halls Peak 矿点，1969 年发招股说明书时说，该矿产地含 16.2%Zn、8.4%Pb、1.35%Cu、4.7 盎司银、0.6 盎司金，发行时每股价格 10 澳分，随即涨到 75 澳分，最高时为发行价的 25 倍，但只到现在该矿产地还只是一个 JV 合同，只是一条很窄的矿脉。这方面的例子我们还可举很多，如 1964 年 Windfall 石油和矿山公司的丑闻、70 年代西方国家的镍股暴涨事件等等，最近发生的布桑丑闻也可归于此类。探矿权评估出的偏差更多。如 1986 年 2 月澳大利亚北部地方 Todd 山地区 4 个探矿权地申请及一些其他租地以 56 万澳元转让给了 Zapopan 公司，按当时一个独立评估师的观点，这是一个“公平合理”的价格，但在 1987 年初，Zapopan 公司与澳大利亚壳牌公司签订了一个 J/V 协议，壳牌公司出 20 万澳元取得在 Todd 山租地 50%的权益，相当于这一阶段该矿业权“值”40 万澳元，而 12 个月之后，通过草根勘查圈定了 Batman 金矿床，1991 年 3 月 31 日向交易所初步报告的储量达 187 万盎司，简单地说，其价值约 5000—8000 万澳元(净现值)。这就产生了一系列问题：56 万澳元的评估结果对吗？若对，则 5000—8000 万澳元的租地价值是何时获得的？若不对，1986 年的价值应该是多少？最初的出让人有权指控评估人吗？再如，1987 年 11 月，一名独立评估人对 Mount Peter 黄金公司的几处探矿权评估出了 115 万澳元的价值，但由于股市崩溃上市彻底失败，那么，为什么该矿业权的价值“消失”得如此之快呢？这其中确实有许多问题，西方国家一些矿业经济专家还提出，“在矿业权价值评估领域中我们确实犯过很多错误，问题就在于我们把它当作了一种实际物权而不是他物权”。对这些问题的解决办法和规范的过程，促进了矿业权价值评估理论和方法的发展。这些发展主要体现在 3 个方面：

(1)查明矿产资源/矿石储量的管理自 70 年代以来纳入了正轨。在储量管理过程中，政府矿政管理部门、投资管理部门、行会组织和中介机构各负其责，相互配合，矿政与投资管理部门均要求矿业公司提交储量报告，但其中只有后者对储量进行审

查，同时，并行两种资源和储量分类方案，但以行会组织的规范和指南为通用。这对矿业权评估产生了深远的影响。

(2)股票交易所和证券委员会制定了矿业公司和勘查公司的信息报告制度。这套制度规范了评估人所提交的报告，对评估人的资格/经验/胜任性有要求，在技术上有相应规定。

(3)政府调整和完善地质资料/报告/信息汇交管理制度。事实上，许多的评估完全可以仅根据公开文档系统的信息来进行。当然，虽然发展了许多年，这些制度本身仍然有一定的缺陷，如最近所发生的震惊国际矿业界的布桑丑闻就暴露了印度尼西亚政府在地质资料/信息管理和加拿大证券市场储量估算/矿业权评估方面的制度缺陷，使得象 Bre-X 公司这些的不法公司有空子可钻。因此，可以认为，矿业权制度的建立只是挖了一条人工河，至于河里流的什么水，能捞出来什么鱼，还需政府、企业、市场三方面的通力合作，不断地完善制度，加强监控，使矿业权市场在一个有序的环境下得以培育和发展。

其三，其他学科/领域发展的刺激。总的看，本世纪 20、30 年代迅速发展的不动产评估理论与方法，50、60 年代发展起来的财务和证券市场理论与方法以及 70 年代发展起来的风险评估理论与方法，对矿业权价值评估理论与方法有很大的影响，并在一定程度上推动了矿业权评估的发展。特别是 60 年代末 70 年代初，获得 MBA 学位及类似专业的毕业生进入矿业界，这些人拥有货币的时间价值的概念，并且对新的投资决策有一套从财务理论出发的处理技术。在 70、80 年代，计算机技术的迅速发展，大量信息综合处理能力的可得性，也很大程度地促进了矿业权评估理论和方法的发展。

第三章 矿业权评估

在矿业权市场运作中的作用

第一节 概 论

矿业权市场运作，要遵守 4 个方面的法律法规及有关规范性文件：矿业法及相关法律法规；公司法与相关法律法规；证券法、证券交易所上市条例及相关法律法规和政策；会计核算等方面的要求。这四个方面的法律法规，要求在某些情况下(如上市、兼并、分设等)，必须对矿业权进行评估，在另外一些情况下(如矿业权转让、矿业公司内部发展战略等)，可以对矿业权进行评估。总的看，矿业权评估在矿业权市场的全程运作中均起着重要的作用，包括从矿业权的授予、转让、抵押直至以矿业权为标的上市等。主要包括以下几方面。

(1)矿业权授予时的矿业权评估。在国家将某些矿业权授予矿业权人时，需要由国家组织评估。我们知道，在西方国家矿业权授予过程中，大多数情况下是执行早申请者优先原则的，但在一些具体情况下，并不执行早申请者优先制度。如美国对于可租让矿产的矿业权授予、大部分国家对于较有潜力和远景地区的矿业权的授予、对于国家的地矿工作部门(一般情况下为国家地质调查所)已经作过工作的地区的矿业权的授予、对于因某些原因撤销了的矿业权的重新授予、对于国家矿产资源战略区划地带及矿产保留区内矿业权的授予，等等，在这些情况下，一般采用招标制度。在通过招标授予矿业权时，必须由国家组织有关人员评估出一个标底。在这种情况下，没有评估，矿业权的授予就进行不下去。

(2)加快矿业权依法转让的谈判过程。矿业权人取得矿业权之后，若由于某种原因自己无法或不愿继续进行下去，可以依法将矿业权在矿业权市场上转让。但一般情况下转让时是需要评估的，否则矿业权转让和受让双方的谈判就进行不下去。当然，评估并不是强制性的，但是，当在矿业权中有国家权益时评估是必须的，另外，当矿业权是在关联公司或母子公司之间转让的，为了保护其他股东的利益，也必须进行评估。这是法律的强制性要求。

(3)矿业权人若没有足够的资金继续进行矿产资源的勘查开发工作，可以以矿业权为抵押向银行或其他财务机构甚至私人投资者举债筹资。这时一般也需进行评估。

受押人一般按自己所聘请的评估人所评估出的矿业权价值的 80%左右受押。抵押人为了作到心中有数，往往也需聘请评估人评估。

(4)矿业公司以矿业权为依托在股票交易所上市时，必须对矿业权的价值进行评估，这是公司法、股票交易所上市条例等的要求。股票上市和交易，包括上市公司的招股说明书、信息备忘录或类似文件以及所有其他有可能影响上市矿业公司证券价格的公开报告中，均必须有关于矿业权评估价值方面的说明。

(5)矿业公司以及勘查公司，他们之间的重组、兼并、分设、收购等市场行为，需要进行评估。特别是目前由于勘查经济的活跃，越来越多的矿业公司间的战略联盟、联合风险勘查协议及买卖选择权协议以及其他类似协议得以签订，这时必须评估目标公司的矿业权。另外，按一些国家公司法的要求，当母公司控制子公司的股份在一定比例以上时，可以强制性购买该子公司，这时也有必要对子公司的矿业权进行评估，以保护其他股东的利益。

(6)政府为了加强对矿业权市场的宏观调控，需要对某些具有典型意义的矿业项目的矿业权进行评估，其目的是通过评估制定和调整税率、费率、贴现率以及其他经济政策，以协调国家、社会和公司间的利益关系。

(7)为公司董事层决策服务的矿业权价值评估。以矿业公司的购置战略为例。大矿业公司的发展战略之一是收购初级资源性公司的矿业权，一般情况下，他们会成立一个由技术专家、财务及法律顾问和管理人员组成的工作队，这个工作队相当于一个“猎头”，通过矿业权评估，对目标矿业权进行排队，最后决定是否购置。这时，其矿业权评估工作是连续进行的。

总之，不进行矿业权价值评估，矿业权市场就难以正常运作。通过矿业权评估，将矿业权市场、矿业资本市场、矿产品市场、矿产勘查市场、地质勘查劳务市场等有机地结合起来，并将探矿权人、采矿权人、股票交易所的投资公众、投资银行的矿业贷款部、作为管理者的政府部门等，以一条清晰的主线联系起来。矿业权价值评估，在矿业权市场的运作过程中起着重要的润滑剂的作用。

第二节 矿业权的授予

矿产资源国家所有，矿业权(包括探矿权和采矿权)是从矿产资源所有权中派生出来的一种他物权或财产权，国家矿政管理部门将矿业权有偿、有条件地出让给矿业权人(可以是自然人，也可以是法人)，由这些矿业权人在遵守矿业法及相关法律法规的前提下，勘查开发国家所有的矿产资源。矿业权的出让市场由国家控制。一般情况下，不同国家均根据其自己不同的国情、矿情和经济、社会发展阶段，采用

不同的出让形式、出让原则及出让条件，同一种出让方式，不同国家也可能赋予其不同的内容，这是由矿业权的财产权属性及矿产资源这种特殊的耗竭性资源的特点所决定的。但总的看，最主要的出让方式是执行早申请者优先原则，只要符合矿业法中对申请人资质条件的要求，矿政管理部门就可以将矿业权授予最早提出申请的申请人。但除此以外，还有协议、委托、招标、拍卖等多种方式。

按照早申请者优先原则授予矿业权时一般无需评估。这是大多数的情况，据有的西方矿业经济专家称，在市场经济国家，按早申请者优先原则授予的矿业权至少占被授予矿业权总数的 80%以上。但是，在一些具体情况下，可以不采用早申请者优先原则而执行所谓的招标拍卖原则，总的看，通过招标授予的矿业权平均占被授予矿业权总数的 10%左右。如俄罗斯，自执行了新的地下资源法实施登记制度以来，共进行了 400 余次矿业权的招标(其招标程序可参见《世界地矿信息》1995 年第 22 期)；再如美国，执行 1920 年矿地租借法的可租让矿产的出让方式是招标，招标分竞争性招标和非竞争性招标两种，其中竞争性招标仅适用于赋存有已知矿床的矿地，通过矿业权的招标出让，美国收取了大量的现金红利标金，自 1954—1992 年，美国联邦土地矿产租约的出让总共收取 570 亿美元标金。通过招标拍卖方式授予矿业权主要有以下几种情况：

(1)美国对于可租让矿产(主要包括煤炭、油气、铜、铅、锌、硫、磷、钾等重要矿产)的矿业权授予；

(2)对于较有潜力和远景地区的矿业权的授予(由于此时矿业权工作地区非处女地，国家可通过招标方式取得额外的矿业权价值)；

(3)对于国家的地矿工作部门(一般是国家地质调查所)已经作过工作的地区的矿业权的授予(如一些国家通过巨额投资的矿产资源区域评价计划，在评价区内发现了许多远景地，这些远景地可认为是“满天星星”，进一步通过矿业权人的工作使其中的某些“星星”经勘查开发工作变成部分的“月亮”。此时，对于某些“星星”矿业权地的出让，国家未必采取早申请者优先原则，而可以采用招标方式。对于在矿产资源区域评价计划中发现的某些特别有前景的矿产地，更可以通过招标方式出让矿业权。此外，在美国对于可租让矿产的招标出让，在招标前，通常也先由政府矿政管理部门(内政部土地管理局负责陆上租地，矿产管理局负责海上租地)根据国家需要及总体的政策，按政府地矿工作机构(主要是美国地质调查所)所进行的区域性矿产资源评价，划分出开放租地及非开放租地，开放租地进一步再划分为竞争性租地及非竞争性租地)；

(4)对于因某些原因撤销了的矿业权的重新授予(此时也可以执行早申请者优先原则，但一般情况下采取招标方式)；

(5)对于国家矿产资源战略区划地带及矿产保留区内的矿业权的授予(特别是在

本世纪初矿业发展优先的原则下，一些国家划出了大片地区作为矿业开发的优先地区。当前，许多国家在土地多用途利用填图的过程中，对某些矿产潜力特别好的地区，也是鼓励开发的)，等等。

在这种情况下，在国家通过招标采购方式将某些矿业权授予给矿业权人时，需要由国家组织评估，由国家组织有关人员评估出一个标底。在这种情况下，没有评估，矿业权的授予就难以进行下去。国家通过评估组织矿业权招标的方式也可以是多种多样的。如，俄罗斯根据 1992 年《关于地下资源使用权许可证颁发程序的条例》第 10 条采取招标或拍卖方式出让许可证的规定，成立了由有关各部、部门及单位代表组成的一个常设的招标委员会，并委派了具体负责招标工作的执行者，其招标和评标的流程图可参见《世界地矿信息》1995 年 22 期。再如美国，1920 年矿地租借法及其相关法规特别是 1976 年的联邦煤炭租借法修正案规定的招标租让程序为，在每个产煤区设一个地区性的煤炭协商小组，租借活动开始前，先进行审查，确定某块矿产地是否允许开采，然后列入内政部土地管理局用地计划，通过煤炭资源及当地环境的信息，根据煤矿产地的经济性及对环境和社会经济的影响，把拟出租土地分为上、中、下三个等级，同时，由美国地质调查所及矿产管理局(均隶属于内政部)对煤矿产地的公平市场价格和最大经济回收率作出评估，其评估标准以类似的市场交易为基础，包括：煤资源的数量和质量，价格，成本，利率，地产价值，取得最大经济回收率的开采方法等，在此基础上招标，另外，土地管理局还规定，禁止接受低于公平市场价格的投标，并规定投标出价不得低于每英亩 100 美元(合每平方公里 24710 美元)，详见《世界地矿信息》1995 年 13 期。一些国家关于油气矿业权招标出让时“公平市场价格”的确定见《世界地矿信息》1995 年第 14 期。

第三节 矿业权的转让

允许矿业权在市场上依法转让，保护了权利人的利益，鼓励了矿业权人积极地从事于高风险的矿产资源勘查开发活动(在相当多的情况下，矿床最后的开发人均不是最初的发现人，据西方一位矿业经济专家的估计，在市场经济国家，由原发现人独自开发其所发现矿床的，仅约占 15—25%)，使矿业权人在由于种种原因无法自己将矿产资源勘查开发进行下去的情况下仍可以获得相应的收益。由此，一方面，权利人的积极性得以发挥，同时，国家可充分利用市场实现矿产资源的优化配置。因此，有条件地允许矿业权在市场上流转是矿业实践的客观要求。

探矿权和采矿权的市场转让是有条件的，需由代表国家的矿政管理部门实行监督管理。监督管理的主要内容有三：其一是受让方的资格审查，许多国家的矿业法

均明文规定，受让主体必须具备矿业法中规定的同类矿业权所必须具备的资格，如技术能力、资金条件等。其二是对出让人的审查，主要审查其是否履行了所必须的义务，如最低投入、环境恢复等，有的国家规定了最低占有期(在一定期限内不得转让)，如澳大利亚西澳大利亚州规定勘测许可证在 6 个月内不得转让，勘探许可证在 12 个月内不得转让等。其三是对转让内容的审查，包括经详细说明的权益情况及转让收益等，目的是审查有否炒买炒卖行为，是否有过分的不当得利等。另外，一些国家(如法国)规定，以委托方式取得的矿业权不准转让。

探矿权和采矿权的市场转让是按照法定程序进行的。首先是正规的法定格式的书面申请，其次是矿政管理部门的审批(部长可以完全批准、有条件批准及拒绝申请，许多矿业法的但书条款均规定，部长可以对...转让...附加他所认为合适的任何条件)，然后是变更登记。

探矿权和采矿权的市场转让过程中政府矿政管理部门是要收费的。即矿业权的转让是一种应税、可税行为。一种是注册/登记/申请费，大致相当于或略高于同类权利的申请费用，如澳大利亚西澳州，每次转让收取 60 澳元的费用。二是相当于矿业权转让税的印花税，一般按转让收入总额计征，如泰国，转让税为转让收入的 4%，并且如果政府矿政管理部门认为双方所议定的转让费用不合理地低，则由政府指定的评估人重新评估，并按照重新评估的转让额征收转让税。加拿大各省，澳大利亚各州和巴布亚新几内亚等，也均征收这种转让印花税，巴布亚新几内亚转让印花税以前是按分级税率征收的，后改为按统一费率征收，澳大利亚西澳州征收的矿业权转让印花税执行分级税率，最低为 0 税率，最高为 1.75%，取决于转让额。

矿业权的市场转让是按诺成合同进行的，是一种要式买卖，受让人必须承担出让入原来的种种义务，如年度最低勘查投入承诺、汇交地质资料/报告、环境保护、缴纳各种税费(权利金、矿业权租金等)。

矿业权转让可以采取许多种不同的方式，但是，在市场经济国家，特别是在北美和澳大利亚，矿权地买卖选择权协议和联合风险经营协议是矿产勘查活动中最常见的方式。关于矿产勘查买卖选择权协议和联合风险经营协议的基本特征、协议的谈判、协议的条件等，此处不赘言，可参见《世界地矿信息》1995 年第 19 期。需要说明的是，由于矿产资源勘查开发活动的高风险性，事实上能“走到头”的协议仅占 15—25%左右。

一般情况下，矿业权发生转让的原因如下：

(1)缺少经费继续资助矿产勘查和开发工作(此时，若不愿意将矿业权全部的权益转让出去，可采取矿产勘查买卖选择权协议或联合风险经营协议的方式)；

(2)不愿独自承担矿产资源勘查开发中的风险，希望通过联合风险经营协议将矿业权部分转让以分担风险；

(3)独立的初级资源性公司拥有矿业权并发现了矿化显示而无能力涉足于需投入大量资金的开发工作，此时可将矿业权转让或与大公司建立联合风险经营协议关系；

(4)发现了不符合公司发展战略的矿种、矿床或矿化；

(5)市场准入有限制；

(6)矿业权人缺少相应技术/营销经验，等等。

应该说，矿业权在市场上发生转让的原因是多种多样、五花八门的，全面列出这些原因基本上是不可能的，但其中最主要的原因是资金问题以及风险分担问题。

一般情况下，转让时是需要评估的，否则矿业权转让和受让双方的谈判就很难进行或有时根本进行不下去。当然，在大多数情况下，评估并不是强制性的或者说并不是法定的或必须的，若为正常商业关系的交易，则可通过双方谈判确定矿业权价值，不一定聘请中介机构进行评估，若为了加快谈判过程而进行了评估，对评估结果，管理机构一般也不必要予以认证，但是，在有些情况下，若管理机构认为评估结果不合理地低，或者说管理机构认定或怀疑评估结果有问题或矿业权转让双方之间的交易有“问题”，此时出于征收转让税的考虑，管理机构可要求重新评估此矿业权的价值，必要时由管理机构指定的评估机构评估，评估费用由矿业权转让双方或指定某一方支付。然而，当在矿业权中有国家权益时，评估是必须的，另外，当矿业权是在关联公司或母子公司之间转让的，为了保护其他股东的利益，也必须进行评估，这是法律的强制性要求，也是转让的必要条件之一。

第四节 矿业公司举债融资

矿业公司及勘查公司，以采矿权或探矿权为担保，向银行或其他金融机构或私人投资者贷款以举债融资，应该对矿业权进行价值评估。债权人为了确定是否放贷以及放多少贷，也需要评估矿业权的价值。离开了矿业权价值评估，以矿业权为抵押的贷款就很难操作。当然，若债权人和债务人之间有长期的业务关系或其他类型的关系，并且对矿权地的价值形成了基本相同的概念，这又另当别论，此时不评估也可以。因此，在市场经济国家一般的矿业权价值评估规范和章程中，以矿业权为依托公开上市筹资时要求必须对矿业权进行价值评估，而对于举债融资，矿业权价值评估并不是强制性的。但是，在绝大多数情况下，均是进行了评估的，否则，贷款的过程将很难进行下去。

贷款是一种最为传统的筹资方式。对于企业而言，其贷款来源有商业银行、政府、投资银行及其他非银行性金融机构。贷款的方式很多，根据贷款的目的和期限，

可分为长期贷款(5—7 年)、中期贷款(3—5 年)和短期贷款,根据是否需要抵押和担保,分为信用型贷款和担保型贷款。贷款是需要付利息的,利息中一般包括 4 个方面的因素:贷款利润、贷款的风险补偿费、手续和操作费、货币贬值的补偿费。在贷款过程中,公司与金融机构间是需要相互分析的。金融机构将资金贷给公司必然要承担风险,为确保贷款如期收回,金融机构不仅在贷款前必须对公司进行慎重的评估,在贷款后还有必要监督公司的运作。一般说,金融机构主要从两方面评估矿业公司:公司偿还贷款的能力及其发展计划。近期国际矿业界广泛采用的采矿权的贴现现金流评估方法及相关的灵敏性分析和风险分析,正是银行所发展起来的。另一方面,公司也需分析金融机构,最好是银行能将公司看作是合作伙伴而非一般的“客户”关系。除利息这种直接的贷款成本外,还有一些因素会增加贷款费用,这也是矿业公司需要认真分析的:

- (1)矿业权抵押的评估费;
- (2)贷款过户手续费;
- (3)信用线维持费;
- (4)提前还款的罚款;
- (5)支票存入“浮动日”;
- (6)有时金融机构在放贷时一次性扣除所有应得利息从而减少了可使用的资金额;
- (7)银行有时要求公司设立户头并维持一个最小资金额等。

一般情况下,商业银行与投资银行相比,更不愿承担风险,他们不大可能向勘查阶段的矿权地提供贷款,而仅愿对那些有查明或证实储量、市场可靠、有管理经验、一定程度上取得了成功、可由债务人的普通信用证担保的大中型矿业公司放款。从矿业公司的角度看,其可取得的贷款主要有:

- (1)直接贷款,包括:
 - 无担保贷款(信用贷款);
 - 担保贷款(抵押贷款),它又分为:
 - a. 矿业权抵押贷款,也可以是产品贷款;
 - b. 其他(选矿厂、精炼厂、管道等)担保贷款;
- (2)间接贷款,即有限追索或无追索权的贷款,包括:
 - 生产付款贷款,它又分为:
 - a. 保留生产付款贷款(当仅有一处矿产地销售并只有一个买主时,可称为 ABC 交易);
 - b. 分割的生产付款贷款;
 - c. 开发性生产付款贷款。

资产负债表外贷款。

总的看，使用贷款是比较合适的，不仅公司的控制权不受影响，而且由于利息在计算所得税时可扣除，所以还有税收上的好处。但是，取得贷款之路是比较艰难的，勘查项目基本上不可能，贷款到手后，银行的种种监督也会使公司的经营受到一定限制。

对于矿业项目而言，项目融资是一种比较好的筹资方式，特别是 70 年代之后。项目融资一般包括以下要素：

- (1)基本上依赖于项目本身的预期现金流以偿还债务，而不靠项目发起人的信用线，好项目是关键；
- (2)几种不同的资金来源的匹配以满足项目的需要，不是依靠单一的资金来源；
- (3)分担所涉及的风险，通常是能通过将尽可能宽的基础上的贷款辛迪加化(即联合贷款，几个银行共同涉入借款人的贷款，通常是国际间的数额很大的贷款)；
- (4)、有限追索或无追索权，发起人担保完工；
- (5)浮动利率，一般为 LIBOR(伦敦银行间筹款利率)加上 0.5-2.5%；
- (6)要求项目产量中的一大部分，有固定的长期销售合同支持。

在项目融资过程中，除商业银行贷款外，应特别注意出口融资及供应商融资，投资担保，消费信贷，国际公共机构(如世界银行和区域性发展银行，联合国开发署和自然资源勘查周转基金等，他们不仅仅是资金的提供者，而且在项目融资过程中还可起催化剂的作用)，保险公司等。

取得贷款确实是矿业公司一种比较好的筹资方式，特别是项目融资。当然，这主要适用于采矿权阶段的矿业项目。但是，取得贷款却是相当困难的。有矿产业的商业银行和投资银行，大多均成立专门的矿业项目贷款部，聘请有大量很有经验的高水平专家。比如说，银行对矿业项目的可行性研究有专门的要求(可参见中国地质矿产信息研究院，《世界地矿信息》，1998 年第 4 期)，对储量一般需进行较严格的审查(银行一般仅向具探明和概略储量并且大部分储量是探明储量的采矿权项目发放贷款，可参见中国地质矿产信息研究院，《市场经济国家矿产资源/储量管理》，1997 年 11 月)。此外，一般还要求有严格的对采矿权的评估，以此为基础确定是否放贷以及放多少贷。受押人一般按自己所聘请的评估人所评估出的矿业权价值的 80%左右受押。抵押人为了作到心中有数，往往也需聘请评估人评估。当然，抵押人和受押人，在对同一个采矿权进行评估时，其所采用的评估方法、基本参数的假设等可能是大相径庭的。

需要说明的是，抵押贷款，并不仅仅指银行。事实上，在西方矿业经济比较发育的市场经济国家，对探矿权的抵押也是相当多见的，当然，探矿权的抵押，受押人往往不一定是银行，更常见的是有经验、有远见、有充分矿业知识的私人投资者。

第五节 矿业公司上市筹资

通过公开上市筹资是矿业公司及勘查公司运行资本市场、筹集资金的重要手段之一。公开上市，指公司第一次将股票以公开的方式出售给投资公众，其在公司的发展过程中是一个重要的里程碑，将彻底改变公司的经营文化，公司将必须进行整合工作，因此这是一项具有挑战性的融资选择。企业家在作出上市决策之前，需要有充分的准备和全面的考虑。作为一种有效的筹资方式，公开上市对所有发达国家的企业发展均起到了至关重要的作用，可以说，发达国家绝大多数成长迅速的矿业公司均选择了公开上市之路。最近，不少发展中国家和经济转轨国家的矿业公司也开始着手考虑公开上市，其意义不仅仅在于筹集了公司发展所必须的资金，而且还在于借此进行公司的根本性变革。其中有的是在国内上市的，如津巴布韦、赞比亚、加纳等一些非洲国家和某些拉美国家，均有大量的勘查公司和矿业公司在股票交易所上市；也有不少是到海外上市的，如最近国际矿业界的一个口号就是“去加拿大上市去，好处多多”，因为加拿大矿业股的股票综合指数比其他地区的矿业股股票运作得好。当然，在1997年5月的布桑丑闻（在加拿大上市的Bre-X公司，声称在印度尼西亚发现的布桑金矿，储量高达数千吨，而实际上这只是一个空气球，什么都没有）发生后，加拿大甚至全球的矿业股市均受到了一定影响，在一定程度上影响了股民的信心，但从长期看，矿业股市仍大有可为（1998年8月，加拿大几个股票交易所提高了勘查及矿业公司上市的“门坎”要求）。

公司选择公开上市通常有4方面考虑：

- (1)企业成长需要大量的资金，用其他筹资方式不能满足这种需要；
- (2)企业的规模和复杂情况已经超出创业者所能经营的范围，需将企业公开上市，另选贤才主持经营；
- (3)企业已具有一定的声望，公众对企业有一定兴趣；
- (4)也是很重要的一点，是最近许多国家的政府有计划地将国有矿业公司规范化和私有化，特别是一些经济转轨国家和发展中国家，最近国际矿业界确实发起了一场规范化和非国有化运动。

公开上市对公司的好处在于：

- (1)将股票出售给投资公众，可筹集大量的无须偿付的资金，迅速改善公司的财务状况。同时，由此而实现了资本的流动性，可以很容易地进行再筹资，如，更有条件得到利率更低的贷款，原来投入的风险资本，可以很容易地变现，同时，公司上市后即进入公开证券市场，可以使公司有更多机会从证券市场上筹集资金。但问

题在于，公司的股票向投资公众出售的比例是有限制的，原则是不能丧失公司的控制权；

(2)公司的股票可以作为货币使用。这有两个考虑：一是矿业权转让时的考虑，将接受其他矿业权人出让的矿业权时，公司可以用股票支付；二是公司间兼并、联合、购置时的考虑，此时公司可以用出让股票而不是支付现金的方式去购置其他公司，若公司股票已经上市，则被收购的公司将更愿意接受所支付的股票，因为股票上市的资本流动性大，持股人可以很容易地变现；

(3)利用股票可以鼓励第一流的地质学家、采矿工程师、经济和法律顾问加入公司。上市公司利用股票作为鼓励其关键雇员的手段很有效果。有时公司高级职员可以持有公司股票的买卖选择权(在一定时期内以固定价格购买或出售股票的权利)；

(4)上市公司可以利用股票市场准确而客观地评估公司的价值及公司的运作，由此调整公司的发展战略及其他决策问题。目前，许多外国矿业公司纷纷到加拿大上市去，还有其他的好处，因为在象美/加/澳/欧/日等成熟的资本市场上，只要公司有增长潜力，只要公司的矿业权项目好，就可以很便利地筹集到资金及取得其他形式的支持，可以很容易地引起国际上的关注，这可以使公司的评估价值有一个人为的增长倍数，同时可以使国际投资者对外国公司母国的勘查和采矿活动及机会倍感兴趣，并且可以有更多的机会与北美形形色色的资源公司及初级勘查和采矿公司接触。

然而，对公司公开上市的不利影响也应有个清醒的认识。其中包括：

(1)失去公司的隐私权。世界各国有关证券的法律法规和制度要求中均规定了信息报告(披露)制度，即上市的勘查和采矿公司有责任按要求公平、公开、真实、及时、连续地向全体股东(公众)披露(disclosure)一切有关其公司的重要信息，以便使上市公司的经营活动和重大事件置于公众的公开监督之下，以便使上市公司的股票能够在—个公开、公示、有效、知情的市场中进行交易。由此可见，地质信息的报告制度并不限于(甚至并不是)对上市前招股说明书和上市公告的披露，这一责任更偏重于对勘查和采矿公司上市后有关信息的定期披露和即时披露。地质信息的连续披露，不仅仅是证券管理者在管理制度上的要求，而且也是股东的要求，全体股东，无论是大股东还是小股东，均有同等的权利了解上市公司所有重要的信息，以便使投资公众及其投资顾问根据这些信息独立地进行风险投资决策。关于地质信息披露的范围，世界各大交易所的规定不尽相同。总的看，其应披露的范围是相当广泛的，他不仅包括公司应该定期公布的法定报告，不仅包括法律所规定的重大事件，而且包括公司依法必须公布的事实事项，同时还包括董事和公司高级管理人员的权益及其变化情况的披露以及内幕交易的披露和大股东情况的披露，凡属于有助于平息对公司证券超市或操纵情况的信息，凡属于可以影响公司经营情况和财务状况的

信息，凡属于可能引起公司投权变更的信息，凡属于可能影响股东利益的信息，凡属于涉及投资公众公平待遇的信息，均应在报告之列。世界各大股票交易所的地质信息报告要求，在所涉及的内容上差别不大但在所要求的详尽程度方面，却有相当大的差别，一般来说，上市时要求得越严格，上市后在信息披露管理方面要求得就越松，反之亦然。如多伦多股票交易所(TSE)的上市要求比加拿大证券交易网市场(CDN)的上市要求严格得多，在 CDN 上市对矿产地质量标准未规定具体要求，而 TSE 对要上市的矿产地的质量要求很严格，其规章中的表述为，“有价值的矿产地”的定义是，“勘查结果表明，矿化的品位有经济意义，并且矿化在三维空间有连续性”，但上市之后，CDN 市场的管理要求，特别是在地质信息报告方面的要求，却比 TSE 市场严格得多。上市公司地质信息的连续报告责任产生于三类法律依据，一是上市协议中约定的规则，二是证券交易所制定的信息报告规定，三是证券法和公司法等的规定。如果公司违犯了地质信息报告制度的要求，所受到的处罚是相当严重的，特别是，经理层及董事层要负有“个人责任”，如在加拿大温哥华和多伦多股票交易所，违犯情节严重的，个人最多可被处以 100 万加元的罚款并被处以 3 年有期徒刑，并且所有的上市公司以后均不得再聘任此人任经理，而违犯地质信息报告制度的公司，将会被驱逐出证券交易所，并且发起人以后也不得再发行股票。

(2)上市公司需承担相当多的管理工作和成本。公司公开上市的费用是很高的，主要包括：矿业权价值评估费用、股票承销佣金和承销费、律师费、会计师费、材料印刷费、注册登记费等。公司所需着手的工作可能包括：选择和组成公开上市工作团组(这个团组应包括公司经理、公司的法律顾问、股票发行的经理承销商、独立的会计师和评估师等)、选择好的承销商，上市前的准备和矿业权价值评估、上市登记及编写招股说明书、公开出售等。这些工作的工作量及费用的具体数额取决于各公司的具体情况、上市过程的难易程度及上市筹集的资金数额等因素，经常占股票发行收入的 10—20%。以按美国证券交易委员会(SEC)的规定在美国通过销售普通股筹集 100 万美元为例，其会发生如下支出：承销人佣金(15 万美元)、法律费用(共 1.5 万美元，其中 SEC 的要求是 1.2 万，州“兰天法”的要求是 3000 美元)、印刷费用(主要是招股说明书，1.2 万美元)、会计费用(5000 美元)、杂项(3000 美元)，合计 18.5 万美元，所以，公开上市发行额低于 100 万美元是不太合算的。此外，有时还得给承销人一些“甜点”，如给他们一些认股权证或采取股票买卖选择权(认购权证)的方式，这又通过额外的冲稀股权而增加了成本。

(3)在一定程度上限制了经理人员操作的自由度。如上市公司的种种交易，特别是矿业权的交易，均需经过董事会的批准，重大事项需经股东大会的批准。对这些问题也是必须考虑的。

公司上市筹资，一般需满足许多条件，如最低发行总金额、最低发行股数、最

低发行价格、最少股东数量、公司连续若干年的盈利等等。显然，其中有些条件特别是连续若干年盈利这个条件是大多数矿产勘查或采矿公司所无法满足的。由此，世界上大多数股票交易所在上市要求中均对一般商业性公司与矿产勘查公司和采矿公司区别对待，关键是对勘查公司与矿业公司不要求连续盈利的条件。但是，附加了其他的要求。

如，对于勘查公司，一般均要求欲上市的公司：

- (1)必须有若干个政府明确授予的探矿权；
- (2)这些探矿权中，有的需有明显的前景；
- (3)公司的净有形资产中，探矿权的价值(可以包括未来的勘查承诺)应占较大比例；
- (4)公司的全部流动资金中，较大一部分应该用于购买/勘查矿权地；
- (5)经评估，公司的勘查计划/提议的勘查支出对于达到预期的勘查目标而言是合理的；
- (6)在过去几年中，公司已经投入了足够的勘查支出，并且这些支出是合理的，等等。

对于以上这些要求，必须由独立的评估人的矿业权价值评估报告来证明，方可允许勘查公司上市。评估中最关键的是，证明探矿权人依托于探矿权的“卖主出价”的证券价格是公平/合理的。没有探矿权价值评估，勘查公司无法上市。

对于采矿公司而言，一般要求公司：

- (1)采矿权的价值，应该在公司净有形资产及公司未来市场价值中占较大的比例；
- (2)公司采矿权地所赋存的探明储量及概略储量，经用贴现现金流等方法评估，可供维持若干年的生产经营。

对此，需由独立评估人的矿业权价值评估报告来证明，股票交易所只认这个帐。评估的关键仍然是，证明采矿权人依托于采矿权的“卖主出价”的证券价格是公平/合理的。

总的看，矿业公司以矿业权为依托在股票交易所上市时，必须对矿业权的价值进行评估，这是公司法、股票交易所上市条例等的要求。股票上市和交易，包括上市公司的招股说明书、信息备忘录或类似文件以及所有其他有可能影响上市矿业公司证券价格的公开报告中，均必须有关于矿业权评估价值方面的说明，否则，公司无法上市，上市后的运行过程中，若有了重大发现/矿业权的重要变更等，此时也需要对矿业权的价值进行评估，若没有价值评估报告，或评估报告不充分/有疑问，上市公司也很有可能被赶出股票交易所。

需要说明的是，矿业资本市场具有其特殊性，矿业融资更具有其复杂性，公开

上市未必是矿业公司及勘查公司最佳的筹资方式。当然，在创业阶段，在矿业市场看好时，初级的勘查公司可以从股票交易所筹集到大量资金以开拓业务，迅速地把探矿权地推向开发阶段，而在矿业不甚景气的阶段，勘查公司的上市就会变得十分困难，此时这些勘查公司往往会选择“傍大款”的方式筹资，即通过联合风险经营，将比较有前景的矿权地交给大矿业公司经营，由大公司投资，初级勘查公司仅保留少数权益。而当达到采矿阶段，盈利前景比较清楚时，矿业公司将宁愿选择举债筹资的方式。这些问题比较复杂，此处不赘述，我们将在《国外矿业资本市场》报告中对这些问题作进一步的阐述。

第六节 矿业公司的兼并/联合/分设

矿业公司以及勘查公司，他们之间的重组、兼并、分设、收购等市场行为，涉及到矿业权的移转，一般需要进行评估。矿业公司间的兼并/联合/分设，主要是考虑到公司间相互取长补短，共同承担风险及实行共同的商业目标，其有三方面的作用：

- (1)作为公司发展和增长的一种主要方式；
- (2)公司筹集资金的一种主要方式；
- (3)矿业公司组织增强和结构调整的一种主要方式。

其中比较典型的是战略联盟，这种战略联盟一般有三个原则：其首要原则是取长补短，优势互补，如 RTZ 和 CRA 公司 1995 年的合并，其原因就在于两家公司在地理区、产品等方面具有互补性，互补可减少风险，可联合使用资金、人力和技术资源，在新近修改矿业法改善矿业投资环境的大多数国家大显身手以抓着尽可能多的机会：RTZ 公司的投资技能和充足的资金与 CRA 公司丰富的勘查经验相结合，形成更强的竞争力；第二个原则是共同承担风险，这是维持公司联盟凝聚力的重要保证；第三个原则是共同的利益和共同的商业目标。战略联盟作为公司增长的一种重要方式，作为一种重要的融资方式，其明显的优势和具吸引力之处在于其高度兼容性，它可以将矿业权市场、资本(融资)、技术(技术创新)、管理(组织增强和结构调整)、市场(准入)及跨国经营等各项业务活动有机地结合起来，实现公司利益的最大化。目前，由于勘查经济趋于活跃，越来越多的矿业公司间的战略联盟、联合风险勘查协议及买卖选择权协议以及其他类似协议得以签订，这时必须评估目标公司的矿业权。

矿业公司间的兼并/联合/分设，是世界矿业结构调整的一项重要内容，是矿业权移转的基本方式之一，也是矿业公司的主要发展战略之一。借此，矿业公司可实现一种“蛙式跳跃”方式的增长。但是，这一谈判过程将是十分复杂而困难的，因

为其中涉及方方面面的问题，其中最主要的是矿业权。因此，一般情况下，矿业权的价值评估是必须的。特别是，若这种兼并/联合/分设是在关联公司间进行的，此时，矿业权的价值评估是法定的，法律规定必须进行评估，因为若不进行评估，有可能损害其他股东的权益。需要说明的是，当前，大多数国家均通过修改矿业法、调整矿业政策而改善矿业投资环境，吸引矿业投资，同时，由于国际矿产品市场相对看好，使得矿业权市场及矿产勘查市场交投活跃，在这种情况下，矿业公司间的兼并/联合/分设活动比较活跃，有时一个标的矿业权在一年内就可能通过矿业公司间的兼并/联合/分设而转手好多次(最多 7 次,见《世界地矿信息》1994 年第 24 期)。这种兼并/联合/分设的方式是多种多样的，此处不赘述。此外，公司间的强制性购买，也需对矿业权的价值进行评估，按一些国家公司法的要求，当母公司控制子公司的股份在一定比例以上时，可以强制性购买该子公司，这时也有必要对子公司的矿业权进行评估，以保护其他股东的利益。

第七节 政府矿业政策的制定与调整

在市场经济国家，政府矿业政策的制定是一个连续的过程，这是政府宏观调控的基本措施。政府为了加强对矿业权市场的宏观调控，需要对某些具有典型意义的矿业项目的矿业权进行评估，其目的是通过评估制定和调整与矿业活动有关的税率、费率、贴现率以及其他经济政策，以协调国家、社会和公司间的利益关系。这时，一般由政府的地矿工作机构负责进行评估。需要说明的是，为政府矿业政策制定与调整服务的矿业权价值评估的评估方法、参数的选择等，与其他用途的矿业权评估也不尽相同，虽然其基本原理是一致的。

第八节 矿业公司发展战略

矿业公司在发展过程中会遇到许多决策问题，其中包括战略决策、经营决策、管理决策等几个不同的层面。但总的看，许多重要的决策问题，均需要矿业权价值评估结果的支持。对矿业公司来说，最关键的要解决的问题是，配置好、利用好矿业资本市场、矿业权市场及劳动市场。劳动市场我们不谈它，这是一个纯粹的管理问题。剩下的就是利用好矿业资本市场和矿业权市场、把二者有机地结合起来的问题，事实上，我们发现，凡属比较成功的、运作良好的矿产勘查公司及矿业公司，其追逐资本市场及矿业权市场均十分有术，如在《世界地矿信息》1998 年第 6 期上

介绍的加拿大的西南矿业公司及 1995 年第 6 期介绍的金星资源公司。另可参见《矿业公司融资案例》研究报告(陈丽萍、张新安、杨培英主编, 1998)。

矿业权评估贯彻于矿业公司的主要决策中。矿权人的筹资决策, 矿业权价值评估结果是其主要依据之一, 前文关于矿业公司上市筹资与举债融资时的矿业权价值评估问题已经介绍。矿权人的投资决策, 更取决于价值评估结果。是否投资、投资于哪个矿业权地、投资规模如何、预期收益及偿付期如何, 基本上取决于矿业权评估, 但其参数的选用、方法的选择、结果的处理等问题可能会与其他用途的矿业权评估不同。矿业公司的勘查战略, 也要依据价值评估结果。矿业公司的购置战略也如此, 大矿业公司的发展战略之一是收购初级资源性公司的矿业权, 一般情况下, 他们会成立一个由技术专家、财务及法律顾问和管理人员组成的工作队, 这个工作队相当于一个“猎头”, 通过矿业权评估, 对目标矿业权进行排队, 最后决定是否购置, 这时, 其矿业权评估工作是连续进行的。这是为公司董事层决策服务的矿业权价值评估。

第九节 小 结

总之, 不进行评估, 矿业权市场运作就会失灵。正是通过矿业权价值评估, 将矿业权市场、矿业资本市场、矿产品市场、矿产勘查市场、地质勘查劳务市场等有机地结合起来, 并将探矿权人、采矿权人、股票交易所的投资公众、投资银行的矿业贷款部、作为管理者的政府部门等, 以一条清晰的主线联系起来。矿业权价值评估, 在矿业权市场运作中起着重要的润滑剂的作用。矿业权评估在矿业权市场的全程运作中均起着重要的作用。从矿业权的授予, 矿业权的转让, 矿业公司以矿业权为抵押的举债融资、以矿业权为标的物的上市融资、以矿业权为纽带的矿业公司联合/兼并/分设, 直到政府制定和调整矿业政策, 都离不开评估。

矿业权价值评估对政府矿政管理部门的作用主要是:

(1)在某些情况下, 政府需通过招标拍卖等方式出让矿业权, 此时的评估使政府矿政管理部门在授予矿业权时有据可依, 维护了矿产资源所有权人的利益。

(2)对于国家出资所形成的探矿权或采矿权的转让, 由代表出资人利益的矿政管理部门指定的评估人进行评估, 并对评估结果予以认证, 由此而维护了国家作为特殊的矿业权人的利益;

(3)政府矿政管理部门的职责之一是维护矿业权市场运作的公平秩序, 矿业权的评估有助于其履行这一职责;

(4)矿业权评估的结果是政府矿政管理部门实施宏观调控政策的主要手段之一;

等等。

矿业权价值评估对矿业权人的作用主要是：

(1)促进矿业权转让的谈判过程；

(2)通过评估，使矿业权人与矿业资本市场发生关系，有助于其融资(包括上市融资及举债融资)；

(3)矿业权在矿业公司的联合/兼并/分设过程中起着重要的纽带作用，通过评估，促进了矿业公司结构性调整的进程；

(4)矿业权评估是矿业公司制定和调整公司战略(包括内部增强型发展战略及外部交易型发展战略两大类，也包括其具体的经营战略、营销战略、融资战略、勘查与购并战略等)的重要依据之一；等等。

矿业权价值评估对投资管理机构的作用主要是：

(1)维护投资者的利益；

(2)规范矿业资本市场；等等。

第四章 矿业权评估管理

第一节 概 论

矿业权评估管理是指管理部门(包括矿政管理部门和投资管理部门)在微观层次上对矿业权评估过程中的市场行为所进行的管理监督。矿业权评估本身是一项市场行为,是由独立的中介机构进行的。但是,由于矿业权市场是一种功能不完全的市场,其市场调节功能有特殊的局限性,市场运营的规范化程度低,缺少所谓标准价格或价格体系,也缺乏规范化的价格形成机制。所以,在矿业权价值评估过程中需要政府的规范,需要政府在微观层次上的管理和监督,在此,政府起一个维护平等竞争的市场秩序的作用,维护市场交易的公平、公开和公正,界定矿业权评估时各主体的权责与身份。

在规范的市场经济国家,矿业权评估大多是由独立的中介机构进行的,这些中介机构及其评估专家由准政府性质的自律性行会组织管理,有关的自律性行会组织还发表矿业权评估的规范、章程和指南,政府一般不越位干预。但是,政府不越位干预并不是意味着不要政府了,实际上,在市场经济国家的矿业权评估管理中,政府管理的作用在于弥补市场的不足,特别是在那些自律性行会组织不完善的情况下。

矿业权评估管理的主要内容包括:

(1)建立矿业权评估制度。这是政府管理机构包括矿政管理机构和投资管理机构的责任。他们在矿业法、公司法、股票交易所上市条例等中的相关规定是矿业权评估的基础。最基本的是规定在什么情况下需要进行评估。

(2)研究制定矿业权评估的技术规范,使之适用于矿业权市场运作中所可能出现的不同情况。一般情况下,这种技术规范的制定是那些自律性行会组织的责任,但在自律性机构不完善的情况下,有的国家是由政府矿政管理机构事业单位来制定这种规范的,只要市场能认可,这种规范就是合理的。在当前情况下,需制定国际性的可让国际矿业公司认可的技术性规范。

(3)培育引导具体进行评估的独立中介机构并对评估人的资质条件进行认证或考核。西方国家的矿业权评估,规定由独立的、称职的中介组织进行。这些中介组织拥有资深的地质、采矿、选矿、法律和矿业经济专家,由他们按现行的各种技术规定和经济指标进行独立的评估,并对评估结果的合法性与公正性负责。最后在矿

业权价值评估报告(澳大利亚称之为独立专家报告)签字的必须是一位自然人而不能是中介公司,以示个人负责,此人称之为“独立专家”。评估人应该是相应行会或专业团体的成员,签字声明服从该行会或团体的道德章程。但需要说明两点。其一,政府对中介机构不具体管理,政府的作用仅在于引导。其二,政府对评估人的资质条件并不进行具体的认证或考核,在自律性行会组织的矿业权评估章程指南上规定了评估人所必须具备的条件,这样,就不需要什么机构对评估人进行具体的认证了,但在行会组织章程指南的制定过程中,有政府矿政及投资管理机构的参与。

(4)对于一些特定的矿业权的授予,国家作为矿业权价值评估的委托人,可委托指定的中介机构评估并对评估结果进行审查。这些特定的矿业权,包括国家投资所形成的矿业权特别是那些已有探明储量的采矿权、潜力很大或前景很明朗地区的矿业权、被矿政管理部门撤销或没收的有潜力的矿业权,这时,国家在授予矿业权人矿业权时需采用市场机制,一般是招标制度。这种情况下,只能由国家指定的评估机构评估(主要是评估出标的)并需对评估结果进行审查。许多国家在处置(一般是通过私有化)70年代的矿业国有化运动中所形成的国家矿业资产时,大多是由其矿政管理部门的工作机构评估的,也得到了投资者的认可。

(5)为了加强对矿业权市场的宏观调控,政府需要对某些具有典型意义的矿业项目的矿业权进行评估,其目的是通过评估制定和调整税率、费率、贴现率以及其他经济政策,这时,由国家指定的评估机构评估并由国家对评估结果进行审查。

总的看,矿业权评估管理,核心是对评估人的管理(特别是评估人的资格及独立性),同等重要的是对委托人的管理,对委托人责任的界定,关于适用的评估方法问题,则主要取决于评估人自己的选择,但政府管理部门制定有一些原则性规定。

第二节 对评估人的管理

为了保证矿业权市场的顺利运作,有必要进行价值评估,而其中起关键作用的是评估人。所以,对评估人的管理就成为矿业权评估管理的最主要内容之一。从美/加/澳/南非等矿业权评估进行得比较好的国家的情况看,管好评估人这个环节,评估工作就会少出问题或不出问题。

一、评估人的资质条件

1. 评估人,系指编写矿业权价值评估报告的一名自然人(签字人不得是法人),他们是独立的(独立于委托人及目标矿权地)并且其在矿业界的地位/经验/称职性/技能/声望/资格/资历等,使他们有资格就某项事务(如某矿权地的市场价值)发表或作出声明:

(1)就编写矿业权价值评估的“技术报告”而言,评估人必须是一名具备相应资格的、有经验的采矿工程师、地质学家、地球物理学家、冶金学家或其他有经验的技术人员,并且须是相关的、公认的、有声望的专业协会的会员;

(2)就所报告的内容而言,评估人必须具备技术/商业/财务/证券方面的资格/经验/称职性/技能。在法律法规要求许可证的情况下,评估人必须持证上岗;

(3)最后对整份矿业权价值评估报告负责的只能是一名作为自然人的独立评估人。该独立评估人在其所不熟悉业务领域可以聘请其他一些专业人员,这些专业人员对报告的某一部分或某几部分或分报告或矿业权价值评估报告的附件负责。该独立评估人按与委托人的合同开展工作,专业人员按其独立评估人的合同开展工作;

(4)委托人或管理机构必须认可此独立评估人具备相应资格/经验/技能/声望,否则不得聘请此人进行评估;

(5)独立评估人及由独立评估人所聘请的编写报告某一部分的专业人员,在其所编写报告的那部分特定的技术或商业领域中,必须至少有“最近”5年的工作经验,并被证明是合适的和胜任的,需要注意:

“相关的技术/商业领域”,实质上是一个非常严格的限定。比如,笼统地说某个人在矿床学或经济地质学方面有若干年的经验,这句声明是没有人认帐的,相当于一句废话,在矿床学领域有经验不等于在黄金矿产方面有经验,你只有评估10年煤矿床的经验,现在是评估黄金矿产地,要你何用?所以,要求具体声明工作经验,如在原生金矿的价值评估方面有若干年的经验等等。事实上,在原生金矿方面的经验尚并不能使某个评估人从事砂金矿产地的价值评估工作;

一般情况下,美国/加拿大/澳大利亚等国均规定要求有5年的相关工作经验。但事实上,在这些国家从事矿业权价值评估工作的独立评估人,大多数均具有20年以上的工作经验,否则,在这么一个竞争的市场上,是根本占不着脚的;

对于探矿权的价值评估而言,独立评估人只能并必须是一名地球科学家,否则不能进行此探矿权的价值评估。当然,他可以聘请其他领域的专业人员包括证券、经济、法律等方面,这是他本人的事。对采矿权及其他类型的价值评估而言,没有此要求。

(6)一些国家如美国/加拿大/澳大利亚等明确规定,独立评估人必须熟悉:本国矿业界行会组织的矿产资源/储量报告规范和指南,证券委员会和股票交易所的上市条例相关的要求;公司法及相关法律法规中对独立评估人的责任的规定,否则不得进行评估。

2. 独立评估人需要在“在矿业界有丰富的经验”,所谓“在矿业界的经验”,

(1)对于探矿权而言,系指在相关地球科学方面的经验与胜任性;

(2)对于其他矿业资产而言,系指在学术上有资格的技术学科方面的应用经验及胜任性,以及在其他技术学科方面充足的知识。

3. 作为一个矿业权价值评估报告的评估人,其地位或声望,在其所报告的内容方面是相关的。

4. 评估人的责任是向委托人以及证券市场上的投资公众提供关于矿业权价值方面的建议的,在此,评估人需持有相应的执照。

5. 在矿业权价值评估报告中,评估人应该说明其资格/经验,若报告为公司编写,则注明负责此报告的具体人员的资格/经验。

6. 评估人对于矿业权价值评估报告,需个人签字,公司签字无效,以示个人负责。在评估人本人所不熟悉或不胜任的专业领域,评估人可以聘请其他专业人员参与报告某一章节或段落或报告某一部分或附件的编写,评估人需对这些专业人员的资格/经验和独立性负责,即评估人在此的责任是聘请到合乎条件的专业人员。

二、评估人的独立性

1. 进行矿业权价值评估报告的独立评估人,必须是独立的或者说必须具有独立性。这里的“独立”或“独立性”,系评估人的矿业权价值评估报告客观/公正/无偏见,为此:

(1)评估人、评估人的亲属、评估人的雇员、评估人雇员的亲属以及其他与评估人有明显利害关系的人,与委托人、委托人的亲属、委托人的雇员、委托人雇员的亲属以及与委托人有明显利害关系的人,不得有任何的直接、间接、连带或附带权益;

(2)评估人、评估人的亲属、评估人的雇员、评估人雇员的亲属以及其他与评估人有明显利害关系的人,在拟评估的矿业权中不能有任何的直接、间接、连带或附带权益;

(3)评估人为其进行的矿业权价值评估所收取的费用,与矿业权评估价值的大小、与矿业权交易的成功与否,不得有任何的关系;

(4)矿业权价值评估报告的独立评估人,不得是此矿权地的储量报告(技术报告)的编写人(注:矿权地储量/资源报告的编写人,在市场经济国家一般称之为“称职人员”。关于对此称职人员的要求,其需具备的资格/经验,以及称职人员的矿产储量/资源估算实务,请参见:《市场经济国家矿产资源/储量管理》,1997年11月,中国地质矿产信息研究院);

(5)这里对评估人独立性的要求,也适用于那些由独立评估人所聘请的负责编写报告某一部分的专业人员,若任一专业人员不具有独立性,则可认定整份矿业权价值评估报告不具有独立性。

2. 评估人的权益及接受委托编写此矿业权价值评估报告所收取的费用必须公

布，以便使投资公众可以考虑评估人的独立性：

(1)必须公布所收取评估费用的数量、性质。如果矿业权评估所收取费用取决于提议的矿业权交易是否成功，则此报告不具备独立性，报告无效；如果所收取的费用与评估结果有关(如是矿业权评估价值的某一百分比)，报告不具有独立性，无效。

(2)必须公布评估人、评估人的亲属、评估人的雇员、评估人雇员的亲属以及其他与评估人有明显利害关系的人与委托人、委托人的亲属、委托人的雇员、委托人雇员的亲属以及与委托人有明显利害关系的人之间的商业关系。这里的商业关系主要是商业关系，但其他关系也应该公布。但需要说明的是，若评估人及其相关人与委托人及其相关人之间存在某种商业关系，并不一定意味着此矿业权评估不是独立的，关键取决于这些关系的性质。

(3)评估人与委托人/目标公司近两年内除商业关系外的其他关系。这里主要指雇佣关系，如，在近两年内此评估人是否曾充当过委托人的法律顾问、财务顾问或地质咨询顾问等，是否作为“称职人员”为委托人所拥有的特指的矿产地进行过储量评估等。

(4)评估人、评估人的亲属、评估人的雇员、评估人雇员的亲属以及其他与评估人有明显利害关系的人、评估人的合伙人，在作为评估标的提议的矿权地中的权益。

(5)在评估人与委托人之间是否有口头承诺。这种口头承诺按要求也必须公布，但对于是否公布难以监督。为此，管理机构的办法是，这些口头承诺可以作为未来认定评估人责任的证据。

三、评估人注意事项

1. 评估人在开始编写矿业权价值评估报告前，应取得委托人的书面指示(委托书)，在委托书中需明确地说明报告的范围和目的。委托人的责任是聘请合格的评估人，对评估人的称职性及独立性，委托人也有一定责任。委托人应保证评估过程的独立性(不得干预)和报告结论的独立性。

2. 当评估人接受了预聘费承诺提供矿业权价值评估报告时，他已经对报告所针对的证券持有人及潜在的投资者负有责任，他必须十分清楚，他所提供的报告，是委托人及其他当事人和潜在投资者决策制定的重要依据和必要材料，矿业权价值评估报告是否成功的衡量标准是：清晰、完整、有明确的信息含量、有较深入的合乎实际的分析。

3. 因为证券市场上的投资者及证券持有人等依赖于评估人所提供的建议和信
息，因此，最基本的是，应明确声明评估人的独立性，否则可视为这是一个误导的报告，评估人需负民事甚至刑事责任。

4. 聘请合格的(称职的)、独立的评估人，是矿业权价值评估报告委托机构的责任。委托人应该将准确、完整、翔实的有关此矿业权及矿产地的信息交给评估人，

此时，评估人可以在报告中附加一项声明，内容是，“在委托人所提供的这些信息均是真实的情况下，我们认为，此矿业权的价值是 $\times \times \times$ ”。注意，若评估人认为委托人未将全部信息拿出，或拿出的信息未必全部是真实可靠的，此时，评估人不应该接受进行此矿业权的价值评估。

5. 评估人应该注明其同意此矿业权价值评估报告可以使用的场合，否则，如果委托人将此报告任意使用，所可能造成的后果也需由评估人负责，但若评估人签字说明此问题，则评估人的责任可以减轻到最小。独立评估人应就报告的内容、范围、价值评估的目的等与委托人签订一份书面合同，合同的具体内容见下文。

6. 独立评估人，在其所不熟悉/胜任的业务领域，需聘请具备资格/经验的专业人员，这是评估人的责任。在此，这些专业人员必须：

(1) 在此业务领域内是胜任的；

(2) 利用了合理的方法、假设、资料来源；

(3) 同对评估人的要求一样，这些专业人员也必须具备独立性。若某个专业人员不具备独立性，则可以认定整份矿业权价值评估报告不具有独立性；

(4) 就这些专业人员的工作目的、范围及服务费用，需与评估人签订一份明确的、独立的合同；

(5) 专业人员必须签字同意评估人使用他所完成的此部分矿业权价值评估报告。若未得到专业人员的签字就擅自使用，独立评估人需负全部责任；

(6) 专业人员无权要求独立评估人全文发表由专业人员编写的那部分报告；

(7) 独立评估人在应用专业人员的报告时，可以有自己的判断，即完全可以以部分、摘要等各种方式引用，但需客观公正，不得断章取义，另外，专业人员无权提出异议；

(8) 独立评估人引用专业人员的观点，必须注明；

(9) 关于矿业权价值评估报告中的“评估日期”，专业人员的报告与独立评估人的报告必须尽可能地接近。

7. 独立评估人及其所雇佣的专业人员，为了进一步保护自己，应该将其与委托人讨论、接触的所有情况的记录，保留下来。并且应保留下矿业权价值评估过程中所参考的一系列所有文件及所有事实材料原始文件的复印件。

8. 当某项矿业权价值评估的过程中涉及到大量信息或当现在大量因素可能实际上会影响报告的结论时，独立评估人及其所雇佣的专业人员应对这些大量的信息和因素进行认真的审查，包括公开出版报告、以前的“报告”及公司的内部报告。

第三节 对委托人的管理

1. 美国/加拿大/澳大利亚等矿业权市场比较活跃的国家，最近出现的一个新的趋势是，对矿业权价值评估报告的委托人与对独立评估人以同样严格的方式加以管理。即，在很多情况下，独立评估人与委托人负有同样责任。

2. 委托人最主要的责任是聘请到具有相应经验/技能/资格的、可胜任的、独立的评估人承担所问题的价值评估工作：

(1) 委托人必须进行详细的调查以确定该独立评估人的资格/经验。若委托人聘请的此评估人不能胜任，对于出现的问题委托人同样需负责任；

(2) 委托人必须聘请独立的评估人。若此评估人不具备本章第二节第二段所要求的独立性，对于出现的问题，委托人同样需负责任；

(3) 委托人必须通过委托合同保证将如下信息交给评估人使用或使独立评估人以某种方式查看：与矿业权价值评估报告有关的所有重要的事实材料/数据，目前对此矿权地最新最全面的认识和知识，所转交给评估人的信息应全面、准确；

(4) 委托人应该书面保证：当独立评估人合理地认为有必要时，委托人应该允许这些独立评估人及其所雇佣的专业人员接触委托公司的人员和档案，以便对报告中所涉及的矿业权、矿权地或矿产证券作出合理的评价或价值评估；

(5) 在矿业权价值评估报告中必须有如下声明：委托人已经书面告知独立评估人，由委托人所掌握的所有事实/信息均已全面公布，这些信息就当前的知识和认识水平而言已经是相当全面、准确和真实的；

(6) 委托人所掌握的所有信息可以分为两类：. 可以透露给独立评估人及其所雇佣的专业人员并且可以在公开报告中发表的信息，这些信息均可以在评价或价值评估时考虑；. 可以透露给独立评估人及其所雇佣的专业人员但委托人认为是保密的那些信息，这些信息不得在矿业权价值评估报告中发表，但独立评估人可以在评价或评估时予以考虑；

此时，委托人必须告诉独立评估人，哪些信息是 i 类的，哪些信息是 ii 类的，哪些信息可以公开，公开到什么程度，哪些信息作为委托人的秘密不能公开，只能由独立评估人查看不得泄漏，等等；

(7) 在拟评估的矿权地已经谈判了矿产勘查买卖选择权协议或矿产勘查联合风险经营协议，此时，委托进行矿业权价值评估的委托人必须取得其联合风险经营合作伙伴的同意方可将秘密信息透露给独立评估人或其所雇佣的专业人员；

(8) 委托人与独立评估人应签订书面合同，合同中应说明以下事项：

报告的范围和目的(所涉及的矿权地/矿业权/矿产证券,为什么进行矿业权价值评估,是为了股票上市,还是为了矿业权交易/筹资/公司联合兼并等)；

双方证明评估人的独立性；

价值评估日期(特别是报告适用的日期)；

建议的和/或拟评估或评价的矿业权/矿权地(矿业权状况、身份、编号等)；

委托人以何种方式向独立评估人支付报酬：此报酬应该与价值评估的性质、目的以及评估过程的难易程度有关，而不得与矿业权交易的成败、拟评估的矿权地的规模等有关；

在取得充分准确或可靠数据或信息是不可能的或不现实的情况下，评估人有权拒绝发表观点或提交报告；

独立评估人所可能雇佣的专业人员，其相应资格/经验/胜任性/独立性等，聘用期限，所参与的业务领域等；

矿业权价值评估报告完成的计划或时间表，包括：委托人何时将全面准确的信息提供给独立评估人，独立评估人何时完成对这些信息的审查/评价，报告初稿或中间报告的提交，委托人的初步意见的提出等；

(9)在任何情况下，委托人均不得指定或诱导独立评估人采用或不采用某种矿业权价值评估方法。

第四节 对评估方法、相关信息的要求

1. 在矿业权价值评估过程中，选择使用何种评估方法，是评估人的责任，委托人不得干预。同时，政府管理部门一般也未详细规定评估人所必须采用的评估方法，但大多数情况下有如下要求：

(1)评估人应该根据自己的经验/知识，最选择合理的方法；

(2)要认识到任何矿业权评估方法均有其不确定性，对于评估出的矿业权价值，应该给出一个尽可能窄的数值范围(并指出一个最可能的值)，因为若数值范围太宽，矿业权价值评估结果则意义不大；

(3)虽然鼓励评估人运用自己的技能、经验、知识和判断选择最合适的评估方法，但管理部门建议尽可能地采用以下评估方法(这些评估方法我们在第六和第七章将予以详细介绍)：

贴现现金流评估方法；

地质工程法；

勘查支出倍数法；

根据矿产勘查联合风险经营条款评估；

市场对比法；

收益倍数法；

上市证券最近的牌价；等等。

以上所列不可能是全面的，评估人本人可以作出选择。同时需注意，在具备可能信息的情况下，应尽可能采用贴现现金流方法，在各种情况下，均需尽可能避免采用粗估法；

(4)矿业权价值评估报告的评估人，在报告中需要说明：为什么选择这种方法/并需详细说明和解释这种方法以便可使其他人/评估人重新根据报告中的信息计算矿业权的价值；

(5)鼓励矿业权价值评估报告的独立评估人在价值评估时选用多种方法进行评估，但是需要说明：

为什么采用这几种方法；

若不同的方法得出了不同的结果，解释为什么会出现不同的结果；

(6)可得的信息与所选择使用的评估方法是否匹配；

(7)解释帐面价值与评估出的现行市场价值有差异的原因；

(8)说明现行市场价格可能的变化/原因。

2. 在矿业权价值评估报告中，必须公布所使用的重要事实/信息/假设。对矿业权价值评估报告中所必须公布的重要事实/信息/假设的要求如下：

(1)对矿业权进行评估，除评估方法外，最关键的是报告中所使用的“信息”/“重要事实”/“假设”。甚至可以说这些重要事实/信息/假设本身与评估方法同等重要。这里所要求的“信息”以及“重要事实材料”必须是“清晰的、可用的、不误导的、准确的”。所使用的假设与所利用的信息同等重要，这里的“假设”必须是“专门(适用于此矿业权或矿权地)的、明确的”不得有含糊的“假设”，若是对未来的矿产品市场价格的“假设”，则此“假设”的范围不得很大，如不得假设未来黄金价格为 200-650 美元之间(这是一句废话)。但一些一般性的“假设”，如“本矿业权的评估是以未来不发生战争/自然灾害为前提的”这种假设，可以在矿业权价值评估报告中不公布。

(2)矿业权价值评估报告的独立评估人必须公布：

信息来源；

评估人所进行的评估的时间与这些信息产生的时间是否接近。如当前对拉丁美洲某个矿权地的评估，所依据的地质信息是 50 年代殖民地时期跨国矿业公司所进行的工作得出的信息，则此报告无效。

独立评估人本人对由委托人所提供的这些信息的质量是否满意。这一声明对确定未来独立评估人的刑事/民事责任是较为重要的；

独立评估人是否认为委托人已经将全部信息完整地给出，自己是否满意。如，对于某一批化验结果，委托人是否仅给出了较高的分析值而将那些较低的分析值未

交给评估人；

委托人商业性的保密信息，对独立评估人而言不得是保密的。如果某些保密信息已经由委托人(如矿权人)交给了矿政管理部门的保密文档系统，则委托人应签署一份书面的声明，允许此独立评估人持此声明到政府矿政管理部门查阅。当然，此独立评估人不得将这些保密信息泄漏，否则需负刑事/民事责任，这是其他法律法规的管辖范围。

对于这些保密信息，独立评估人需要在矿业权评估报告中列出目录，注明资料来源，但不必公布具体内容。

(3)独立评估人需对委托人交给的信息进行评价：

评价信息的可用性；

评价信息的可靠性；

评价信息的完整性；

评价信息的真实性、准确性；

对某些独立评估人认为可能有问题的信息，有必要验证。

3. 所谓在矿业权价值评估报告中所必须考虑的重要事实/信息，系指就报告的内容和结论以及与此内容及结论有关的任何评价、计算而言，任何具有重要意义的信息和数据，在价值评估过程中是否考虑此重要事实/信息/数据，将可能会导致矿业权价值评估报告读者形成不同的认识和结论。按一些国家的普遍观点，可以根据在报告中是否考虑某项重要事实/信息/数据而会使总评估价值产生多大的变化来评价某项事实/信息/数据是否“重要”：

(1)考虑或不考虑某项信息/数据对矿业权的总评估价值的造成的变化少于5%，则此信息不具“客观/事实性”，即不重要；

(2)若考虑或不考虑某项信息/数据对矿业权的总评估价值的造成的变化介于5-10%，则此信息具“任意性”，即在矿业权价值评估过程中，可以加以考虑，也可以不加以考虑；

(3)若考虑或不考虑某项信息/数据对矿业权的总评估价值的造成的变化大于10%，则此信息具有“客观/事实性”，即比较重要，在评估中必须加以考虑。

4. 要求矿业权价值评估过程具有“透明度”。这里的“透明度”，其定义与《牛津简明辞典》中的含义相同，即“容易被人全面认识理解”。在此，系指：

(1)在矿业权价值评估报告过程中所采用的重要事实/信息/数据，和

(2)在矿业权价值评估报告过程中所采用的关键假设，及

(3)在矿业权价值评估报告过程中所采用的评估方法，

均必须是透明的，即是“容易被人全面认识理解”的。

第五节 监督管理与责任

1. 政府管理部门的监督管理主要体现在以下几个方面：

- (1)矿业权价值评估报告的质量/准确性/完整性；
- (2)矿业权价值评估报告评估人的资格/经验/胜任性；
- (3)矿业权价值评估报告评估人的独立性；
- (4)矿业权价值评估报告评估人所使用的资料/信息的可靠性/准确性；
- (5)矿业权价值评估报告评估人所利用的假设及假设的合理性；
- (6)矿业权价值评估报告评估人所使用的评估方法的合理性；
- (6)矿业权价值评估过程本身的公开性。

2. 对评估人的管理主要依据公司法、股票交易所上市条例、矿业法的相应条文、矿业权评估章程、评估人自己的自律性行会组织的道德章程等进行。

评估人的主要罪状可能包括：误导/有倾向性的声明/故意疏忽某项重要事实信息/虚假/使用了虚假的信息等。如，没有合理的基础(合理的假设，充分的信息和事实，专门的研究和经论证的方法等)就大胆地对未来进行预测，则可称之为误导。

评估人的责任主要包括刑事责任、民事责任、道德责任。关于刑事责任，美国/加拿大/澳大利亚的一些相关法律规定，最多可处以 2 年的徒刑；关于民事责任，最多可罚款 5 万美元/加元/澳元；关于道德责任，由评估人自己的自律性行会组织的道德章程处理，一般是开除出协会，这样的人，以后也就无法再吃这碗饭了，因为在评估市场上，评估人是靠信誉生存的。

3. 在以前特别是本世纪中叶各国矿业权评估制度尚未建立健全以前的矿业权价值评估报告中，评估人常常在评估报告中声明：“对矿业权的评估误差很大，据此投资，风险也很大”，但是，这并不能减少评估人的责任。

4. 若评估人声明，委托人所给的关于此矿业权的信息或其他信息不全面，或者声明委托人所要求的完成评估报告的时间太短，这可以减轻评估人的责任，但并不能完全说评估人无罪。这时，评估人最好的选择是，“可以拒绝接受委托编写此矿业权价值评估报告，而不是提供一份不甚满意的报告”。

5. 委托人、独立评估人、独立评估人所雇佣的专业人员，均不得违反相关行会组织的矿业权价值评估章程和指南，均不得违反独立评估人及其专业人员所属的相关协会的道德章程，如有违犯，将由其所属的专业团体的道德委员会进行调查，并且若调查结果证明确有违犯，调查结果将在相关刊物上发表。在这种情况下，事实上，此独立评估人或其所雇佣的专业人员将无法继续在竞争的市场上混下去。失去了信誉，评估机构就无法生存。

第六节 小 结

总的看,在矿业权价值评估过程中,管理的核心是对评估人的管理(特别是评估人的资格/经验/技能,评估人的独立性),同样重要的是对委托人的管理,委托人应保证评估人的独立性并保证将充分的、全面的、准确的信息提供给评估人,评估人与委托人具有同样的责任,均受公司法、证券法、股票交易所上市条例、矿业法、矿业权价值评估章程和指南、所属行会组织的道德章程的约束,在一定情况下,负有刑事、民事及道德责任,至于评估方法,这是评估人个人的事,委托人及其他任何人均不得干预,但评估人必须说明为什么采用这种评估方法而不采用其他的评估方法。在矿业权价值评估过程中,重要事实/信息/数据必须加以考虑,同样,报告中所使用的假设也至关重要,必须有一个合理的基础。

根据美国/加拿大/澳大利亚等国对矿业权价值评估管理的情况,我们认为,以下一些方面是值得特别重视的,是需要加以强调的:

(1)评估人必须是一名自然人(此人总负责,他可以聘请其他领域的专业人员)而不能是一名法人(法人评估,必须由一名符合资质要求的自然人签字)。政府管理实质上是对评估人的管理而不是对评估机构的管理。评估人必须具备相应的资质/技能/经验/胜任性,应该是某著名的行会组织的成员,在所评估的领域至少有5年或10年以上的经验。这里所指的“领域”是有特定含义的,不能是所谓的“一般的经验”,有特指性。所谓5年或10年以上的经验,是法律法规的最低要求,实际上参与评估工作的独立评估人大多数均必须有20年以上的经验,否则在市场上根本站不住脚。事实上,即便是在美国/加拿大/澳大利亚这些很发达的矿业国家,真正符合资质条件的评估人,数量均是相当有限的。

(2)评估人必须具有独立性。独立于委托人,独立于拟评估的矿业权和矿权地。这个独立性需由委托人和评估人双方共同保证。

(3)委托人应将全部的与拟评估矿业权有关的准确信息交给评估人使用,这是价值评估的基础。对这些信息,评估人应进行合理的评价/分析/审查,必要时通过重新采样等方法加以验证。

(4)评估人在价值评估过程中所采用的评估方法、假设、对风险因素的考虑,必须有一个合理的基础。方法的选择是评估人的权利。委托人,在任何情况下均不得指示、命令、诱导甚至暗示评估人采用某种评估方法。

(5)矿业权价值评估报告不得有误导,不得故意忽视某些重要事实/信息/数据,否则评估人需负相应的刑事、民事责任,包括其行会组织道德委员会的调查。

政府管理的主要方面如下：

(1)评估人是否具有相应资格/经验/技能/称职性。若是某行会组织的成员，在报告中评估人应签字声明服从该组织的道德章程。

(2)评估人的独立性能否得以保证。这是评估结果是否公平/公正/公开的标准。

(3)委托人是否将全部的准确信息交给评估人使用。

(4)评估人使用的评估方法是否合理，其在选择评估方法的过程中是否受到了委托人的影响，所使用的假设是否有一个合理的基础，关键假设的选择是否受到了委托人的影响。

(5)矿业权价值评估报告是否有误导，是否忽视了某些重要事实/信息/数据。

(6)评估过程是否透明。

下面我们以一份矿业权价值评估报告的基本格式和内容来结束本章。市场经济国家一份典型的矿业权价值评估报告的基本格式和大致内容如下：

(1)摘要和总结：一份矿业权价值评估报告，在文前应该包括：简单的摘要，关键的数据，重要的假设，基本的结论(如：经×××独立评估人评估，某矿业权的价值为×××-×××美元；或，经×××独立评估人评估，所提议的矿业权交易或所提议的证券市场价格是公平而合理的/不合理的)。在必要的情况下，可声明此结论“是根据不充分或不完善的信息做出的”，或“委托人所要求的提交报告的时间太短，报告中可能会有问题”，这类声明可减轻但不能免除独立评估人的责任(因为在这种情况下评估人可以不接受委托进行评估)。

(2)背景信息：包括对矿权地/矿产证券的介绍和描述。特别应该详细讨论矿业权的演变情况。

(3)评估人的资质条件/执照/经验/独立性的声明 独立评估人(报告的总负责人)及各专业人员(独立评估人聘用的雇员)的姓名、资格证书、所属相应的专业团体(协会)的名称(必要时，需签字声明服从该协会的道德章程)、相关的经验、投资顾问执照或证券交易商执照的号码、评估人及各专业人员在报告编写中的作用及贡献。评估人必须是自然人。若作为中介机构的评估公司接受了委托进行矿业权价值评估，最后的签字人也必须是一名自然人。

在此尚需公布评估人与委托人及拟评估矿权地的关系，以及所收取的服务报酬的性质/数量，以便证明其独立性。

(4)报告中所涉及的信息及信息来源：评估人及其所雇佣的专业人员以何种方式取得的关于矿业权的信息(委托人给付/评估人的书面调查及索取接触委托公司的雇员/查询委托人的数据库等)、委托人所提供的信息或数据的合适性和可靠性、对这些信息的审查/调查/询问/分析及验证等等。

(5)矿业权：有关矿业权的信息应独立成章，内容主要包括：矿业权类型，参准

名称和/或号码；矿业权是否已经正式授予，申请是否悬而未决，有否障碍，有否他人的挑战；矿业权许可证是否已经签发；矿业权的到期及展期日期；过去在矿权地上的勘查支出及未来的勘查投入承诺；矿业权租金及其费率；对政府及其他当事人的其他义务；所有权分布(包括权益的详细情况)；间接权益如超权利金的情况；是否有抵押及其他的责任或要求，包括与恢复和复垦有关的责任；若为采矿权，是否进行过地籍测量；等等。

一组矿业权的总价值与该组内各矿业权的价值之和有可能不相同。在这种情况下，独立评估人需给出原因和合理的解释。

(6)对数据库、相关信息、技术评价、风险因素的审查：评估可得信息的合适性，评估人对这些信息是否满意，信息是否可用。在不同数据之间有因果关系时，应予以说明。同时需要讨论：采样是否合适，化验单位是否有资格，化验结果是否合理，有否具体的采样位置；关于评估过程中风险因素的假设是否合理；在矿产资源/储量的报告和/或计算中采用的参数是否合理；等等。

(7)图示：矿业权边界图以及其他图件需尽可能地详尽。

(8)采矿和选矿实践：对提议的采矿或选矿实践应进行审查，以确定按提议规模经营的技术和经济可行性。

(9)资本成本和经营成本：对资本成本和经营成本的核算和审查。这是影响矿业权价值评估结果的主要因素之一。

(10)关于矿产品价格、销售费用的假设：对矿产品价格、矿产品价格变化的灵敏性、销售费用等的假设必须有一个合理的基础，经得起检验。

(11)对汇率的假设：对汇率的假设应有合理的基础，同时需考虑套头交易与期货销售合同或预期售卖合同的影响。

(12)相关合同和法律/法规要求：特别是考虑矿业权障碍、主权风险、土地规划或土地分带的限制、土著人问题等。

(13)税收及权利金：特别是税收及权利金的适用条款及可能的调整。

(14)资本结构：矿业权项目特定的资本结构及总体股票市场、财务市场和经济条件的假设和判断。

(15)评估方法：独立评估人及其专业人员应选择适用于拟评估矿业权的价值评估方法，方法的选择主要取决于以下因素：价值评估的目的；矿业权类型及矿业项目所处阶段；可得相关信息数量及可靠性；风险；矿产品市场及股票市场条件等。对于选定的适用评估方法，评估人应该讨论并予公布，同时说明为什么选择使用这种方法。同时还应说明为什么未选择使用其他的某种方法。评估价值应以 100%税后股本基础提供。

(16)评估人的结论。

(17)赔偿条款：主要指委托人对评估人的赔偿。因为评估人主要依靠委托人的信息进行评估，若委托人提供的信息不准确/全面，或未能提供信息，此时评估人可得到委托人的赔偿。此赔偿的性质及数额应予公布。

第五章 决定矿业权价值评估 方法的基本因素

矿业权价值评估是一个非常主观的过程，相比较而言更象一门艺术而非一门科学。从某种意义上说，对矿业权的价值评估是根据为数不多的也未必可靠的客观事实以及对一些关键参数的假设所进行的主观判断，因此，关于矿业权价值评估的方法，不同专家的观点也莫衷一是。在西方一些矿业大国的矿业权价值评估章程和指南中，一般规定，评估方法的选择以及报告内容的取舍，是评估人(“独立专家”和“专业人员”)自己所决定的，他们的决定不受也绝不能受委托人/委托机构的影响。同时，这些章程中一般也未规定具体和详细的评估方法，实际上，评估方法本身也不是什么关键的问题。但是，章程中规定，评估人员必须说明他为什么选用其在评估时所采用的那种方法，要有充分的理由，并且建议采用一种以上的方法对比使用，若不同方法得出了不同的结果，则需选定一个价值，并说明原因以及为什么会出现不同的结果。同时，在数据和实际信息许可的情况下，评估应尽可能地客观和严格，所有的假设应该是合理的，公开的(因为价值评估的结果在很大程度上取决于基本的假设)。另外，许多国家的章程一般还规定，评估过程应尽可能地透明，以便可使其他人包括投资公众及其投资顾问来评价评估人评估过程中所采用假设的合理与否并作出合理的判断。

从理论上说，一般资产的评估方法亦适用于矿业权价值评估。但是，由于矿业权的专业性及特殊性以及矿业活动的特殊性，决定了矿业权评估方法有其自己的体系，不能完全生搬硬套一般性资产的评估方法。在市场经济条件下，矿业权市场是矿产勘查开发领域最高的一种市场表现形式，从劳动力市场(矿产勘查劳务市场)、到产品市场(矿产品市场)、资本市场(矿业资本市场)，最后才发展到产权市场(矿业权市场)。但矿业权的评估同时需要对有关的4种市场进行通盘的考虑。这也是矿业权价值评估的复杂性之一。同时，矿业权市场又有其特殊性，特别是：矿业权实际发生的销售交易的数量是比较有限的(并且相对而言其公开性也不高)；矿业权市场是一个不完全市场；矿业权的可比性有限，每一个矿床都不完全相同于另一个矿床(但相对而言黄金、煤炭、石油等矿产，与贱金属相比，其可比性较强)；不可重置性；等等。这些特点决定了矿业权评估的特殊性，也就是说，矿业权评估是风险评估理论的一部分，是一般财务评价理论的一部分，同时还是不动产评估理论的一部分，但是，其又与风险评估、不动产评估、财务评价等不完全相同。因此，国外矿

业权评估理论中，一些共同的提法是，矿业权评估应遵循一些特殊的不完全等同于一般性资产评估的原则。这些原则主要是：

(1)矿业权和矿产资源/储量(甚至还包括找矿远景和希望度)相依托的原则(由此而提出了实物评估与价值评估的问题)；

(2)尊重矿产勘查商业文化、勘查惯例(规范)的原则；

(3)假设条件必须遵守地质客观规律和资源经济规律的原则；

(4)矿产资源是一种耗竭性资产；等等。

此外，还需考虑以下一些原则：

(1)预测原则。矿业权评估通常基于对矿产地未来收益的期望，所以重点在于将来的收益，而非过去的历史资料。对探矿权来说，是其找矿远景和发现经济矿化/资源/储量的潜力，对采矿权来说是开采这些矿产资源/储量的未来的收益；

(2)供求原则。矿业权的价格在一定程度上取决于矿业权市场的供求关系，与需求成正比，与供应成反比，但这个比例关系并不是固定的。如，最近两年拉美许多国家改善矿业投资环境，大力吸引外国矿业投资，导致了一轮勘查开发热，当前其矿业权评估时有一个较高的溢价(已接近于在美国/加拿大/澳大利亚的水平)，而在非洲，相对而言，这个溢价就比较小。这取决于国家风险；

(3)替代原则。如果两宗或两宗以上相类似的不动产可以同时买到，则购买者总是购买价格最低的；

(4)变动原则。矿业权的市场价格不是固定不变的，影响因素很多，这些因素的变化可能会引起价值的变化；

(5)竞争原则。真正公平的市场价格只有在市场中才能形成，无论买卖双方，竞争均会影响其价值。正如参与投标的入数对最后的标金形成有相当大的影响一样。在矿产地买卖选择权协议和联合风险经营协议的谈判过程中也是如此；

(6)收益递增递减原则。追加某一投资，起先收益随着投入而增加，但达到某个点后，收益不会随着追加投资比例增加。这是由矿业经济规律所造成的。但是，投资过度与投资不足均是必须避免的；

(7)最有效利用原则。矿业权价格是在法律许可的范围内，以使其效用最大限度地发挥的利用方法下所形成的价格为准。对于不同的所有权人来说，其价格肯定是不一样的，这里也包括管理信用、增长和灵活性的价值等。实际上是指规划水平对矿业权价值的影响；

(8)适合原则。矿业权与其周围环境同质，其价格必定高于位于异质环境下的类似矿业权的价格；

(9)收益分配原则。作为矿业权这种生产要素的报酬，为三个主体创造了效益：成本部分(广义，包括投资及投资利息的摊销和经营成本等)构成企业职工的工资和

其他企业的产值，为社会作出了贡献；税费(权利金，矿业权租金，税收)是一种剩余，为国家占有，由国家进行再分配，对政府(实际上是全民)作出了贡献；纯利部分为矿业权人所有，作为开发的驱动力；

(10)均衡原则。当矿业生产要素(四个市场,即矿产勘查劳务市场、矿产品市场、矿业资本市场和矿业权市场,以及经营因素的最佳组合)的应用达到量的均衡而尚未发生边际报酬递减时，收益状况最佳；等等。

从西方国家的矿业实践看，选择何种矿业权价值评估方法主要取决于以下五个方面的因素：

1. 价值评估的目的。是转让矿业权还是股票上市用，是举债抵押筹资还是公司内部决策用，亦或是政府调整/评价政策或征税用。不同的评估目的，其选择的评估方法可以是不同的。“价值”一词，其含义到底是什么?这本身就是一个问题，在一定程度上对评估方法的选择也很有影响。西方国家的一些矿业经济专家认为，“价值是一个多义词，是一个夹杂有多种不同东西的含糊的符号”。在矿业权价值评估领域，起码就有以下一些不同的提法，如真实价值(real value)、实际价值(true value)、交换价值(exchange value)、迫售价值(forced sale value，系指根据法律或被迫需立即出售的财产的出售价格，也称清算价值，liquidation value)、继续经营价值(going concern value，系指企业会计工作中，对资产、负债以及业主权益根据继续经营假定所计算的价值，如1台机器，原值10万美元，已提折旧3万美元，其净值7万美元即为继续经营价值)、重置价值(replacement value，即更新价值)、所得价值(income value)、公平市场价值(fair market value，评估师对矿业权价值的一般理解，系指愿意而非被迫购买的买主与愿意而非被迫出售的卖主之间按照正常商业交易关系将矿业权易手时的市场价格，这里的买卖双方均应该是有知识的，充分了解信息并知情，行事完全按照自己的意愿而非被迫，双方当事人均是明智的生意人)、企业价值(enterprise value)、内在价值(intrinsic value)等等。这些不同的提法实际上反映了价值评估的目的，出于不同目的所进行的评估所求出的评估价值其含义也就有所不同。当价值以一个交换单位表示时，为价格。评估是评价一给定时间中矿业权价值的过程，评估和评价有时候是同意词，细微的差异是，评价(appraisal)更侧重于技术、工程方面，而评估仅针对价值。矿业经济学家对价值所喜欢下的定义是：给出一个指定价格的能力，即，矿业权的价值是其销售价格，这又取决于产品本身以及该产品市场的范围和性质。在大多数情况下，基本目标是确定矿业权市场上销售的价格(此时评估师仅寻求交易价值)或确定此矿业权对所有人或买主的特殊的价值(这时不能指望有交易记录)。

毫无疑问，评估一件东西的价值及其评估过程受进行评估的目的的影响。价值评估过程本身不会结束，可能会为多个目的而评估，并可能有不同的价值，不同的

目的要求对矿业权的评估有很大的灵活性。一个矿业权，对于不同的所有人来说，其价值会有不同。价值评估目的本身应该是评估的一个重要组成部分。前面我们已介绍了矿业权价值评估在矿业权市场运作中 7 个方面的作用。其中公众及政府所关心的有 3 个：矿业政策法规的调整及与矿业活动有关的税、费征收的比率；公开上市，包括以前已上市证券的再融资；某些矿业权的以招标等方式的授予。以矿业权为抵押的贷款担保，作为传统的银行作业，是矿业权评估的一个方面，但这不是完全的评估，不全部研究所有的方面，着重点是目前及以前的盈利，资本支出要求，满足利息支付与沉没成本要求的现金平衡表。公司间的矿业权交易，矿业权之股权的变更或减少股东数量或股权控制等，是评估的另一个侧面。公司内部为投资决策而进行的评估，不是为交易而进行的，所求出的主要是内在或技术价值，不是市场价值。这其中还有许多复杂的问题，如，同一个矿业权，为什么在初级资源性公司手中其价值就没有在资深矿业公司中大？矿业公司的经营战略本身也有价值，这是否也应计入矿业权的评估中？这些都是我们目前正在探讨的问题。

2. 矿业权类型。或称之为矿产地或矿业项目的成熟度(工作程度)。主要有五种类型的矿权地，包括草根勘查矿权地、勘查矿权地、预可行性研究及可行性研究阶段的矿权地以及经营性矿山。不同类型的矿业权，不同阶段的矿权地，适用不同的价值评估方法。

一般在以下情况下，贴现现金流方法(我们在第七章中将详细介绍)是首选的方法：

- (a) 经营性矿山；
- (b) 已承诺要开发的矿山；
- (c) 已完成最终可行性研究的矿权地；
- (d) 其他矿权地，包括：储量至少勘查到查明储量阶段；已进行了一定的可行性研究，由有名望和称职的人员进行了一定的工程工作(包括生产方案及资本成本和经营成本估计)。矿业权价值评估时贴现现金流方法对不同阶段矿权地的适用性见表 5-1。

有许多因素影响贴现现金流方法的使用，包括：

- (a) 风险评价，如储量风险，市场营销风险，完工风险，经营风险，经济风险，环境风险，巨灾风险，政治、法律、管理风险等；
- (b) 输入参数，其中包括技术参数(资本成本、经营成本与生产方案等，这需要技术专家包括地质学家、采矿工程师、选矿工程师翔实的估算，一般情况下是委托人提供数据，但评估人审查)和商业参量(价格、收入、矿业权的股权结构、税收、筹资结构、收支平衡表、外部经济环境如通货膨胀率、汇率等)；
- (c) 贴现率；

(d) 灵敏性分析，等等。

表 5-1 矿业权价值评估时贴现现金流方法对不同阶段矿地产的适用性

可行性研究类型	资本成本估计的准确度	完成的工作量	贴现现金流方法的适用性
勘查评价	$\pm 50\%$	很少	不适用
量级研究	$\pm 40\%$	2% ~ 3%	大致可以，与其他方法配合
高级勘查研究	$\pm 40\% \sim \pm 20\%$	3% ~ 10%	可以
预可行性研究	$\pm 20\%$	10%	可以
可行性研究	$\pm 10\%$	30%	可以
Job 控制估计	$\pm 5\%$	50 ~ 70%	可以

表 5-1 主要介绍的是贴现现金流方法。这是矿业权评估时最常用的一种方法，也是最早提出的一种方法，同时，其发展也很快。在矿业权价值评估领域，一般情况下，如果可得的信息许可，应该尽量采用这种方法进行评估。然而，对于探矿权来说，情况完全不同，除个别高级勘查阶段的矿权地外，一般均不适于贴现现金流方法。这是因为勘查项目的风险特别大，正如西方国家一些矿业经济专家所说的，“对勘查公司的上市，人们有理性的时候不多，总是充满激情和忧郁的”，从某种意义上，对探矿权的评估，仅仅是一个对希望度(degree of desirability)和对远景(prospectivity)的评估。使远景变为希望再变为现实(的采矿权，储量)正是地质学家的勘查工作。希望是人类情结的函数，如贪心、欲望和猜忌。这么一种评估就会有许多问题。80 年代末 90 年代初以来，随着矿业经济和勘查经济的活跃，在国际矿业界提出了不少关于探矿权的评估方法，如地质工程法及由其演化而来的地学排序法，勘查费用倍数法，联合风险经营协议法等等，这些我们在下一节进行专门介绍。但需说明的是，每种方法均有其局限性，均有其不同的适用范围，并且均带有一定程度的主观性。正因如此，应尽可能多采用几种方法相互验证并且评估过程应尽可能地透明。不同阶段的矿权地适用于不同的评估方法，见表 5-2。表 5-2 中所提到的矿权地的 5 个阶段中，后 3 个阶段即前资源矿化(Pre-Resource Mineralisation)、资源和储量，其含义相当于澳大利西亚采矿冶金协会/地质学家协会/矿产工业理事会关于查明矿产资源和矿石储量分类和报告的章程和指南(JORC)中所采用的含义相同。

3. 相关信息的数量和质量(可靠性)。评估人对委托人所提供的数据负责，但若数据本身有问题，委托人也难跳其责。根据可得相关信息的数量和质量，评估人选择不同的评估方法。

在矿业权价值评估过程中，选择使用何种评估方法，是评估人的责任，委托人不得干预，同时，政府管理部门一般也未详细规定评估人所必须采用的评估方法，但大多数情况下规定：评估人应该根据自己的经验/知识，最选择合理的方法；要

表 5-2 不同阶段矿权地所适用的价值评估方法

评估方法/阶段	草根勘查	异常靶区	前资源矿化	资源	储量
贴现现金流/净现值法	-	-	-	-	+
勘查费用倍数法	+/-	+	+	-	-
联合风险经营协议法	+	+	+/-	-/+	-
可比销售法	-	+/-	+	+	-/+
单位价值法	-	-	+/-	+	+
预期价值法	-	-	+/-	+	-
地质工程法	+	+	+	+/-	-

认识到任何矿业权评估方法均有其不确定性，对于评估出的矿业权价值，应该给出一个尽可能窄的数值范围(并指出一个最可能的值)；矿业权价值评估报告的评估人，在报告中需要说明：为什么选择这种方法/并需详细说明和解释这种方法以便可使其他人/评估人重新根据报告中的信息计算矿业权的价值；可得的信息与所选择使用的评估方法是否匹配；解释帐面价值与评估出的现行市场价值有差异的原因；说明现行市场价格可能的变化/原因。同时，在矿业权价值评估报告中，必须公布所使用的重要事实/信息/假设。这些信息一般是由委托人提供的，矿业权价值评估报告的独立评估人必须公布：信息来源；评估人所进行的评估的时间与这些信息产生的时间是否接近；独立评估人本人对由委托人所提供的这些信息的的质量是否满意；独立评估人是否认为委托人已经将全部信息完整地给出，自己是否满意；独立评估人需对委托人交给的信息进行评价：包括评价信息的可用性、可靠性、完整性、真实性、准确性等等，对于某些可能有问题的信息，评估人有权要求验证。

表 5-3 简单地列出了在矿业权评估时所需要考虑的一些主要的因素(必须考虑的信息)，需要说明的是，对其中的每一项，不同国家的规定一般都是不同的，这一点在具体评估时需加以注意。

综合国外一些矿业咨询公司的实践，在进行矿业权价值评估时，为了防止因遗漏某些重要信息而造成失误并根据信息的可得性选择合适的评估方法进行适当的评估，需要有一份清单性质的检验单。这份检验单的基本内容应该包括(这也许有助于评估实务)：

(1)矿业权

矿业权人是谁?是否与几个参股人签订了什么联合风险经营协议?能弄到一份协议的复印件吗?

当对此矿权地的工作达到某个标志阶段或履行了某些基本义务时，矿业权之股权结构会变化吗?

矿业权人若不止一个的话，是否所有的“矿业权人”均能履行其各自的财务承诺?是否有约束机构限制他们不履约?

此矿权地是否签订了买卖选择权协议?是否有特许权的限制?
水权是如何界定的?

表 5-3 矿业权评估时所需要考虑的主要因素

前生产时期：
勘查支出；水权；矿山和选厂：资本成本；旁置成本；周转资金；土地准入和矿业权维持支出；环境服从成本；开发成本；财务结构；管理；
生产时期：
产品价格；选矿费用；回收率；后精矿成本；储量和回收百分比；品位；投资税收减免；州/省税；联邦税；耗竭补贴比率；折旧；资本投资；重置和扩建；生产进度；年开工天数；
后生产时期：
残值；合同和环境恢复支出

(2) 矿产资源

矿产资源的存在经过论证了吗?

有岩心样品及岩心编录吗?能弄套岩心编录的复印件吗?

所进行的岩心钻进足以适当地界定资源吗?所进行的采样工作合适吗?

有分析化验结果吗?就所涉及的矿物而言，分析化验技术合适吗?是否是由合格人员化验的?异常结果是如何处理的?

有否横剖面图?能弄份复印件吗?

进行过矿产资源量计算吗?能弄份复印件吗?

若计算由计算机进行，那么，经人工检验了吗?所设定的程序合适吗?

在资源计算时所使用的假设，称职人员检查过吗?这些假设可能包括：矿化作用分类，矿化带的连续性，采样的数量和质量等。

(3) 矿石储量

采矿回收率是多少?选矿回收率是多少?

边际品位是多少?如何计算的?采用的价格是如何假设的?合适吗?

所假设的矿石与废石的比率是多少?选择的合适吗?

进行过矿石储量计算吗?能弄份复印件吗?

若计算由计算机进行，那么，经人工检查了吗?程序中的假设值合适吗?

储量块断计算中，块断大小与台阶高度(露天矿)或开采宽度(地下矿)匹配吗?

相关图件有吗?收集标明矿业权边界、矿床、废石堆、设备及基础设施位置的图件。其位置合适吗?地貌、人文、社会或其他特征与矿石储量的开发相互干扰吗?未来储量可能的增加会改变基础设施的位置吗?

(4) 生产方案

生产能力的选择。其与矿石储量匹配吗?与该产品的消费市场相适应吗?

不同的设计方案:包括建设方案、采矿方案、生产方案等。取得各方案的复印件。这些方案可能是由不同的参股人所设计的,它们之间匹配吗?

前几年的生产能力利用率为多少?

是否已取得了环境方面的许可?这可能或导致时限上的延误。

(5)测量单位

产量和销售量的单位是什么?

正确的转换因子是多少?

(6)采矿

采矿方法是什么?

这种采矿方法,与其矿石储量匹配吗?

采矿回收率是多少?其与采矿方法匹配吗?

采矿贫化率是多少?其与采矿方法匹配吗?

年度开采方案对品位、吨位及废石是如何设计的?

采矿计划可实现吗?

开发工作是否足够?有否储备?矿石与废石的比重是多少?如何计算的?

(7)选矿

选矿方法是什么?与这种矿石相匹配吗?冶金回收率是多少?

进行了冶金测试吗?合适吗?样品合适吗?

年度选矿方案。考虑了吨位、截尾品位、选矿回收率了吗?

(8)环境

环境标准是什么?目前的及采矿结束时的恢复责任是什么?

环境影响评价报告完成了吗?进行了环境基线研究吗?能弄份复印件吗?

与项目有关的在实际、社会及生物方面的潜在环境影响是什么?

可能的污染物是什么?数量如何?如何处理?污染物极限是多少?

尾矿及废物处置事项。

闭坑计划,能弄到复印件吗?

(9)资本成本

估计值及其估计基础。能弄份复印件吗?

考虑通货膨胀因素了吗?

采用的是何种币值?如何核算?

谁审查的?

分项单列成本核算。

财务成本是如何考虑的?

旁置成本如何计算？

(10)经营成本

估计值与估计基础。能弄份复印件吗？

考虑通货膨胀因素了吗？

采用的是何种币值？如何核算？

谁审查的？

经营成本的表现格式是什么？分项单列成本核算。

管理成本、应急费用如何考虑的？

(11)收入

是否进行过市场研究？

市场如何？销售价格是多少？

有销售合同吗？

如何计算营销成本？

价格的表示方法与表现形式。

精矿熔炼合同。

(12)货币与汇率

最终评价、金属价格、经营成本、资本成本、服务与供货的成本，均以何币种表示？

汇率是多少？

(13)权利金

向谁支付？

计征方式、费率如何？

在时间上是怎么安排的？

有否可能减免抵？

能弄一份详细协议的复印件吗？

(14)所得税与其他税收

按税种计算的详细情况。

税制可能会调整吗？如何调整？

有否其他的财务要求？

(15)融资：资本结构

融资方式有几种组合？

资本成本结构如何？

对税收有否影响？

(16)管理信用

公司的组织形式如何？

公司的管理体制合适吗？

这里只列出了一些大致的情况。具体可参见作者相关的论文。

4. 风险分析及灵敏性分析。矿业本身就是一个高风险的行业，对其中风险因子的分析和由此所进行的灵敏性分析是决定评估方法的重要因素之一。

矿业权评估是风险评估理论的一部分。矿业活动的高风险性决定了这一点。其中特别重要的风险领域包括：

(1) 勘查风险。在实际发现矿床之前评估勘查矿产地的价值是一项主观性很强的工作。草根勘查阶段成功的概率相当小，一般仅为百分之零点几。有一定矿化显示的初级勘查项目，变为一经济开采矿床的概率也不过仅为百分之几。即便到了可行性阶段，所发现的矿床也只是一部分是经济的。国际勘查业界的经验是，发现一座经济矿床的概率一般为 1-2% 或更低(如加拿大贱金属勘查在 60、70、80 年代的成功率为 2%，澳大利亚贱金属及镍的勘查成功率为 0.4%)，并且据认为，为确保 90% 的矿床发现概率，至少需 2.3 倍的投资。例如，1894 年在澳大利亚西澳州库尔加迪南部由 5 个玩耍的孩子发现了 Londonerry 矿产地，当时从一个不超过一个坟墓那么大的洞中采出了 10000 盎司金，人们对此矿产地非常看好，经谈判 Earl of Fingall 以 18 万英镑加 1/6 的附带权益的价格购买了此矿产地；购买之后，他封了这个洞，派了岗哨，急匆匆赶到伦敦筹资，与其朋友 Colonel North 一起(他在智利靠芒硝发了财)上市成立了一家公司，筹集到 70 万英镑资金，其中 30 万给了卖主，留 5 万作周转资金；但等他回去开了洞口一看，金子全跑了。卖主已采完了，剩下的只有石英了。

(2) 储量风险。事实上，绝大多数项目失败的关键原因即为储量确定有误。对于黄金来说，近几年贷款违约现象及资本结构重组问题均起源于错误地估算储量。B. B. Burmeister(1988)对比指出，自 1983-87 年澳大利亚新开了 35 座黄金矿山，但其中只有 34% 的矿山其前 12 个月的生产量与预期值相符合或超出，其余 66% 均未能满足首年生产目标。另一份调查报告指出，澳大利亚的 77 个黄金项目，只有 22% 的项目与预期值相符，有 15.6% 的项目比预期值低 62.3%，所有项目平均比预期结果低 10%。B. N. V. Tomich(1992)调查了 1987-92 年向一家澳大利亚银行申请贷款的 82 个黄金项目，事后对提交的可行性研究报告的审查说明，有 62 个项目的资源和储量数据的可靠性是有疑问的。而矿业权的价值评估，在高级勘查阶段和采矿权阶段，是以所估算的该矿产地所蕴藏的资源/储量为基本依据的，所以，储量风险对矿业权评估有明显的影响。

(3) 市场营销风险。这有两个问题，一是市场销路，一是价格起伏，矿产品市场近几十年的走势已说明了这个问题。关于价格大幅上涨的预测，多数情况下与球王

贝利对世界杯结果的预测一样是大跌眼镜的。最近的一个例子是 Agip 公司的 Radio 山镍项目(西澳州)，该项目 1991 年投产，1992 年关闭，原因就在于在矿业权评估时对镍价的预测太乐观了。

(4)完工风险。主要包括资本成本超支、项目拖延及厂房运作不善等的可能性。国际范围内的调查说明，2/3 的矿业项目其资本成本是超支了，其中 56%的项目超支 20%，78%的项目难以实现设计生产能力。

(5)经营风险。即实际生产成本超出预期生产成本的风险。B. B. Burmeister(1988)的调查称，57%的矿业项目其实际单位生产成本与预期值相符，其余 43%超出，其中 29%超出 10%以上。

(6)经济风险。主要包括汇率变化、利率提高、通货膨胀等方面。最近的东南亚金融危机(包括其对世界经济特别是对澳大利亚经济的影响)及日元事件的影响，将使大多数的评估成为毫无意义的。

(7)环境风险。主要后果有二：发生环境破坏导致临时性的关闭、环境恢复成本、赔偿甚至罚款；债权人对环境后果也需负责任。

(8)巨灾风险。指战争、叛乱、地震、大洪水、输出入禁止、外汇管制、法令变更等致使矿业权人无法履约的风险。这一般需要相应的保险，矿业权评估时可以考虑。

(9)其他风险。如政治风险、法律风险、管理风险等。

风险评估理论要求进行灵敏性分析，同时确定最可机的值。我们知道，在评估过程中假设有 10 个影响因素，每个因素的误差是 10%，那么，若均取其下限，则所评估出的值仅是其 35%，若均取其上限，则所评估出的值将为其 2.6 倍。如果是这么一个结果的话，评估的意义将不大，何况在矿业权价值评估过程中影响的因素可能不止 10 个，每个因素的误差可能也不止 10%。

5. 具体所处工业部类及其所处条件，如，黄金、贱金属、煤炭、非金属和油气等不同大类的矿产之矿业权的评估，在方法的选择上有其不同的考虑。这仍然是由其地质客观规律所决定的，如石油、煤炭与某些大宗非金属矿产，其在产出上是相对均匀的，其矿产地的可比性远强于金属矿产；在金属矿产中，贱金属又是最难以评估的，面对于黄金，虽然其品位仅为 ppm 级别而贱金属矿产的品位可用百分比表示，但由于自 80 年代以来，固体矿产勘查重点由贱金属向黄金转移(在最高的年份，黄金矿勘查占全部固体矿产勘查支出的 80%)，在黄金勘查与评估领域(地质、工程、采矿、财务等领域)，积累了丰富的经验，有大量的数据可资对比，所以目前对黄金矿业权的评估相对而言比贱金属尚容易。

比如说石油。石油经济与固体矿产经济有其相同点也有其不同点。在价值评估过程中，利用收益现值法的误差就比用同一种方法对金属矿产评估的误差小得多。

同时，由于油藏在产出上比较均匀，所以利用可比销售法的基础就比较好，何况在股票交易所有大量的油气公司上市，有大量可资对比的数据。也就是说，对石油矿产地，主要可利用收益现值法与可比销售法。成本法并不一定太合适。地质工程法根本不适用。甚至在本世纪初，人们曾利用了最简单的评估石油矿业权的方法，即每英亩的价值及以日生产率为基础的价值(其均与油价有关，与油井的年龄有关)，在 1911-1912 年，美国一些大石油公司广泛的竞争性购买许多石油矿产地的过程中，采用了每日桶净产量(扣除权利金)100 美元这个一致比率，随着油价格上升，在 1920 年达到 4000 美元/日。桶石油以上。

再比如黄金。某矿业权的评估可能适用于各种方法，但各种评估方法未必适用于不同种类的矿业权。如原位价值的粗估法，对黄金比对其他贱金属矿产可能更适用。原位价值粗估法是根据市场上最近的交易情况(特别是上市公司的交易)凭经验判断的。这些市场上的交易情况，对黄金而言比对贱金属要多得多。如澳大利亚股票市场上市的几家黄金勘查公司矿产地的粗估结果是：某处适合于露天开采的黄金矿权地，其储量属“推测资源”，判断的其原位价值为 25 澳元/盎司；国际矿产资源公司的招股说明书中(1994)，对推测资源，假定其原位价值为 20 澳元/盎司，而对查明资源，判定为 40 澳元/盎司；Alliance 金矿山公司的招股说明书(1994)中称，“对 1990-1993 年露天金矿资源的平均交易成本进行了研究，其范围为 15-95 澳元/盎司，平均值为 38 澳元/盎司，地下金矿山应为此数字的 2/3，即 25 澳元/盎司，据此可认为我们所评估的此矿业权的价值是……”。加拿大金属经济小组对美国 1986-87 年整个黄金工业矿业权的购置成本进行了调查，结果为：“资源”，平均 37 美元/盎司；“储量”，79 美元/盎司，21 个处于可行性研究阶段的黄金矿产地，平均购置成本为 43 美元/盎司。麦肯齐(1992)研究了世界各国的黄金发现成本，他指出，南非的黄金故发现成本最低，为 15 美元/盎司，加拿大最高，65 美元/盎司，美国为 35 美元/盎司。正是由于有了这些相对可靠的工业界的研究数据，才使得黄金矿业权的评估比贱金属容易了些，而在评估时，这是应该予以参考的。这里还需说明一点，即一般情况下，在一种大类矿产的矿业权评估方面有非常丰富经验的评估人也没有资格评估另一大类矿产的矿业权，反之亦然。

第六章 探矿权评估方法

所谓的探矿权价值是指在某一特定时日，在一个不受任何限制、信息灵通的市场上，一个有兴趣的、自愿的、又不急于购买的买主和一个自愿的、非强迫的、但又不急于卖出的卖主之间就某一探矿权商定的现金价格。从这个意义上说，探矿权评估，评估的是潜在的买方愿意为某探矿权支付的最高价格。

勘查阶段矿权地一般分为草根阶段矿权地和高级阶段矿权地。草根阶段矿权地是指仅仅存在地质概念或矿权概念，或者工作程度比较低，只是选出了概念性的靶区，已经制定了勘查计划。就该矿权地，过去没有进行过实质性的工作或不存在已知的历史勘查工作。可能已经用地质、物探、化探方式进行过踏勘工作，而且可能已经完成了踏勘钻探、槽探和取样工作，或者已经使用了遥感技术以及其它勘探技术进行勘探。只存在有利的矿化迹象(前资源矿化)，但是规模、质量和价值尚属于未知，但是据估计有比较好的前景，也就是表明该地区有潜力。到目前为止，钻探目标还没有选定，即便是推测资源也没有发现。勘探结果主要来自于使用非地表侵扰方式进行的低预算、小规模의 勘查(由个人或由辛迪加，而非由公司)工作。草根阶段矿权地也可以指已经被勘查过，但是过去的勘查目的并不是寻找现在的矿产的矿权地。高级阶段矿权地是指已经发现了矿化迹象而且已经有了确定的钻探目标。钻探和取样范围很小，很明确。由于已经初步估算了品位分布情况，所以可以认为发现了推测资源，甚至可靠程度更高的资源，但是尚没有发现储量。已经取得了一些早期冶金、地质技术和工程数据，已经概括性地说明了一些经济参数，但是对于开发该矿权地是否经济可行尚属于未知。

对于处于勘查阶段的矿权地尤其是低级勘查阶段的矿权地来说，由于不存在储量，有的连资源也不存在，即便有，其可信度也比较低，因此同其它阶段比如可行性研究阶段或开采阶段的矿权地相比，其可得信息是非常有限的，数据的可靠性也比较差。一般来说，勘查阶段矿权地评估的最根本的出发点是以在该勘查地上发现经济矿床的潜力为基础，评估探矿权的方法也是以该原理为基础的。这种潜力一般是根据以前的勘查成果、勘查阶段、过去的勘查费用等来衡量的，也就是说探矿权的评估更多的是要靠间接信息、推测信息来取得，这就使探矿权价值评估具有更强的主观性。

勘查阶段矿权地可能包含多方面信息，其中影响矿权地价值方面的信息主要包括以下几个方面：

1. 显示此矿权地未来潜力的技术方面信息，比如包括：
 - a. 探矿权本身显示资源潜力方面信息(矿化情况、物化探异常等)；
 - b. 勘查矿产地质环境方面信息(是否处于有利的成矿构造环境中,过去发现矿床的历史如何等)；
2. 市场赋予该探矿权的间接信息，比如是否就此矿权地有联合风险经营协议，拥有待评估矿权地的公司的股票市值如何等；
3. 探矿权所处软环境方面信息，比如探矿权所处地政治社会因素、环境因素、法律因素等以及评估时财务市场、矿业权市场、股票市场状况方面信息；
4. 推测假想信息。

以上述基本信息为依据，矿业权评估师往往会产生一些新的信息，比如将上述定性的信息根据经验、专业知识等进行推测、假设等所得出的概率、权值一类的数值化的主观性信息。

就某一特定的勘查阶段矿权地来说，往往只存在其中一种或几种信息，在进行矿权地评估时，首先是收集与矿权地价值有关的信息，并根据专业知识、经验进行必要的合理推测，遵循公平、客观、合理、独立、系统、替代等原则进行评估，尤其是在不得不进行假设或进行预测时，必须以事实为依据进行假设，预测也需要遵守客观事实。在可得信息允许的情况下，应尽量选择那些比较客观的方法。以下是探矿权评估中比较常用的一些评估方法。

第一节 由基尔伯恩地质工程法

演化而来的地学排序法

一、基尔伯恩地质工程法简介

该方法最早是由加拿大证券委员会及多伦多股票交易所顾问、加拿大资深地质学家基尔伯恩于 1990 年提出来的,并很快在加拿大温哥华及多伦多股票交易所招股说明书中的矿业权价值评估报告中得以采用。

探矿权价值评估是一项主观色彩很浓的工作，很多探矿权评估方法都没有规矩因此常常被滥用或者被误用。基尔伯恩因此设计出评估程序的规则。基尔伯恩地质工程法要求评估师说明评估过程的各个方面，评估师必须特别说明，更重要的是必须定量地说明是什么提高或者降低了每一个探矿权的内在价值。内在价值也称作基础购置成本，而且它也代表了识别、申请、保留单位矿权地的成本。基础购置成本和面积基本单位都随着不同类型的探矿权和采矿权而变化，但是在同一个矿业权管

理体制中，对于类似的矿业权类型来说是一致的。

基尔伯恩认为，有 5 个基本因素会影响探矿权价值，即地质工程、矿产品市场、财务金融市场、股票市场和矿业权市场。在这 5 个因素中，只有地质工程因素是地质学家和工程师负责的范畴，其它 4 个因素均属于市场专家和矿业经济专家的研究范畴。因此，基尔伯恩地质工程法评估的只是探矿权的地质技术潜力。基尔伯恩认为，当工程师和地质师评估矿业权时，他们一般评价四个主探矿权特征，即：

1. 相对于任何探矿权以外的有价值矿物迹象的位置 ;或相对于任何有利的地质、物探、和/或化探型式的位置；
2. 待评估矿产地品位和矿化度；
3. 待评估矿产地物化探异常及其相对位置；
4. 用以前的经验或与已知可开采矿床对比为基础，认为待评估矿产地中对发现可供开采矿床有利的地质型式。

他将这四个特征分为 19 个亚范畴，并根据重要性进行排序(见表 6-1a)，评估师可以根据自己的经验确定相应的各价值因子(这一价值系数的范围为 1.3 ~ 10)，从而确定出矿产地的这四个重要特征，然后将这四个因子与标准单位基础购置成本(BAC)相乘，即可求出此矿产地所附着的探矿权的价值。

在加拿大，矿权地的基本单位为 40 英亩，即 16 公顷，基本购置价格为 400 加元。计算是相当简单的，如某处探矿权地，面积为 16 平方公里，其 4 个主要矿产地特征即位置、品位、物化探异常、地质型式的亚范畴分别为 4、4、16、19，表 6-1a 中对应的价值因子分别为 3、2、3、3，则此探矿权的评估价值为：400 加元 $\times 3 \times 2 \times 3 \times 3 \times 1600/16$ (基本单位个数)=216 万加元。

二、由基尔伯恩地质工程法演化而来的地学排序法

基尔伯恩地质工程法主要是利用于加拿大，所采用的参数也是根据加拿大的情况考虑的，为了使之能够用于澳大利亚，1992 年，澳大利亚的一家咨询公司尤皮尼勘查企业有限公司(EEE)的评估师格里威茨等对基尔伯恩地质工程法进行了改进，以便能使其应用于澳大利亚。调整后的地质工程法，被称为地学排序法(GR/EEE)，完全采用了原方法的思路、步骤等，但是，对于一些参量的估算以及基础购置成本等进行了重新的测算，同时，将基尔伯恩未考虑的后四个因素即矿产品市场、矿业权市场、财务市场、股票市场也考虑在内，在一定程度上弥补了基尔伯恩地质工程法的某些不足。

1. 基础购置成本

根据改进的地学排序法(或基尔伯恩地质工程法)，首先要确定基础购置成本。澳大利亚各州均执行不同的矿业法，因此各州的基础购置成本是不同的，这里仅以

表 6-1a 基尔伯恩地质工程法亚范畴分类及对应的价值因子

主特征	亚范畴	价值因子	亚范畴分类依据
一、 位置因素 周围矿体 或周围靶 区	(1)	1.5	具次级矿石品位，并至少一半可以开采，已经进行过平面测量
	(2)	2.0	具矿石品位，并进行过二级平面测量
	(3)	2.5	具次级矿石矿化带，至少一半可以开采，已经进行过平面测量
	(4)	3.0	矿石品位矿化带，已经进行过三维测量，但未显现经济可采性
	(5)	4.0	矿山——过去或现在开采
	(6)	5.0	大型矿山——过去或现在开采
	(7)	1.3	已知存在一个靶区，或根据不同的方法有相关的两个靶区
	(8)	1.5	有三个或更多相关靶区
二、 品位因素 矿产地的 品位和矿 化度	(9)	2.0	具次级矿石品位，并至少一半可以开采，已经进行过平面测量
	(10)	3.0	矿石品位矿化，经平面测量，规模上有经济效益
	(11)	5.0	次级矿石品位矿带，经三维测量，至少一半可采
	(12)	6~8	矿石品位矿化，经三维测量，规模具经济效益，但未显现经济可采性
	(13)	7~8	矿山——过去开采，具已经进行三维测量的矿石品位矿化，规模具经济效益
	(14)	9~10	大型矿山，过去开采，具已经进行三维测量的矿石品位矿化，规模具经济效益
三、 物化探异 常靶区	(15)	2.0	有一个地球物理/地球化学靶区
	(16)	3.0	2-3 个彼此相关的地球物理/地球化学靶区
	(17)	3.5	4 个或更多个彼此相关的地球物理/地球化学靶区
四、 地质型式	(18)	2.0	具一个或两个可以与已采矿床相比较的地质型式
	(19)	2.5	具三个或更多可以与已采矿床相比较的地质型式

表 6-1b 亚范畴的相对重要性

14	3	12	6=11	5	17	4=10=16=19	3	2	9=15=18	1=8	7
----	---	----	------	---	----	------------	---	---	---------	-----	---

澳大利亚北部地方(准州，以下简称澳北)来说明。澳北地方的矿业法共规定了 4 种不同类型的矿业权，即勘查执照(EL，探矿权)、矿产申请地(MC，小规模探矿活动和采矿活动均予准许)、采矿租约(ML，采矿权)及勘查保留租约(ERL，介于探矿权与采矿权之间)。不同类型的矿权，其基础购置成本是不同的，我们仅以勘查执照为例来说明其估算方法。

澳大利亚北部地方的勘查执照是以区块为基本单位的，每个区块在澳北平均面积为 2.23 平方公里，一个平均 EL 区块的购置成本应该包括：(1)鉴别成本，(2)申请和保持成本，其中包括保持圣地清理成本、恢复成本及已经履行的基本支出承诺。1992 年澳北的所有勘查执照，平均为 82 个区块，加权平均计算说明平均达到 1.68 年，估计每个执照的鉴别成本为 1.5~2 万澳元，即 213 澳元/区块。这一数字是个大致值，对于人口密集地区以及土著人地区，应该再加上一些成本。关于申请

和保持成本，平均每份勘查执照为：申请费，1150 澳元；通告土地主和备询，800 澳元；下一年租费，820 澳元；最低管理要求，3750 澳元；已经履行的基本支出承诺，17000 澳元(第一及第二年)；已完成的恢复工作，2500 澳元，总计 29020 澳元，合 354 澳元/区块。这样，每个区块勘查执照的基础购置成本为 $213+354=567$ (澳元)。用同样方法可以求得澳大利亚北部地方采矿租约的基础购置成本为 120 澳元/公顷，采矿申请地为 100 澳元/公顷，采矿申请地(勘)为 1.76 澳元/公顷，勘查保留租约数额不等，视其期限而定，一般为 7.40 澳元/公顷。

2. 技术价值因子

表 6-2 调整的地学排序法的亚范畴分类及相应的价值因子

主特征	亚范畴	价值因子	亚范畴分类依据
1a. 相对于周围矿化的位置	(1)	1.5	品位有意义，面积已知
	(2)	2	矿石级品位，面积已知
	(3)	2.5	品位有意义，吨位/容积已知
	(4)	2~3	矿石级品位，吨位/容积已知，非生产性
	(5)	2~4	矿山——过去或现在开采
	(6)	3~5	大型矿山——过去或现在开采
1b. 相对于周围靶区位置	(7)	1.3	有 1~2 个相关靶区
	(8)	1.5	有 3 个以上相关靶区
2. 矿产地内矿化的数量和品位	(9)	2	品位有意义，面积已知
	(10)	3	矿石级品位，面积已知，规模有经济效益
	(11)	3~5	品位有意义，吨位/容积已知
	(12)	4~8	矿石品位，吨位/容积已知，规模有意义，但是还未证明是经济的
	(13)	5~8	矿山，过去生产，矿石品位，吨位/容积已知，但未证明是可采的
	(14)	9~10	大型矿山，过去生产，矿石品位，吨位/容积已知，规模有意义，但未证明是可采的
3. 矿产地内的物化探靶区	(15)	2	有一个物化探异常靶区
	(16)	2.5~3	有 2~3 个物化探异常靶区或有两个靶区有关联
	(17)	3.5	有 3~4 个靶区，或有三个以上有关联的靶区
4. 地质型式	(18)	2~3	具一个或两个有利的地质型式
	(19)	3~4	具 3 个或 3 个以上的有利的地质型式

根据基尔伯恩地质工程法，基础购置成本要与代表探矿权地潜力的地质技术价值因子相乘，以便确定地质技术价值。GR/EEE 法对基尔伯恩地质工程法的价值因子(即表 6-1a)也进行了调整，结果见表 6-2(分类方法和价值因子往往会因评估师不同而不同)。若一处探矿权地的质量极佳，即其四个主特征均属于最好的亚范畴，则其价值最多可以是其基本购置成本的 700 倍($5 \times 10 \times 3.5 \times 4$)，即每个勘查区块的最低价值是 567 澳元，最高是 39.7 万澳元($567 \text{ 澳元} \times 700$)。将四个主特征所属亚范畴对应的价值因子相乘，即为总价值因子。考虑到各种因素的变化性，此数字应该有

± 15%的误差。

3. 其它价值因素

用基础购置成本乘以总价值因子，得出的是探矿权的地质工程价值或者说是技术价值。基尔伯恩也指出，探矿权价值除取决于地质工程因素外，还受其它四个因素的影响，即矿产品市场、财务市场、股票市场和矿业权市场，但是它在评估时并未考虑这 4 个因素，只是称留给财务专家或市场专家来解决。GR/EEE 法考虑了这 4 个因素。

(1)矿产品市场。关于矿产品市场价值因子的调整，一般矿业专家可以解决这个问题，实际上也可考虑在以上地质工程价值 ± 15%的误差范围之内，即矿产品市场向好时取其上限(乘以 1.15)，矿产品市场萧条时取其下限(乘以 0.85)。

(2)矿业权市场。这主要取决于矿业权申请竞争的激烈程度。当一块新空白地没有立即被再申请，但是空白时间没有超过几个月时，调整系数可以被定为 1；当某处矿权申请竞争特别激烈时，已经评估出的探矿权的地质工程价值需乘以一个大于 1 的调整系数以反映溢价，如 1.2 ~ 1.8；当某一地区的矿业权几个月一直没有人申请时，应当乘以小于 1 的调整系数，如果 5 年以上无人申请时，需乘以 0.1 ~ 0.2 以体现贴现。

比如在泰南特克里克矿田，由于瓦尔特戴威尔矿山产量历史和储量记录很好，1992 年在该矿田的这一地区矿权申请非常踊跃，因此对于 Great Western 矿权(位于这一地区)的矿产地市场因子为 1.3，而该矿田的其它地区矿业权市场因子稍低，为 1.2。对于包括马拉顿和特洛伊远景区在内的矿业权，其市场因子为 1.5，因为当时认为，一旦远景区资料公开的话，其有价值的发现会导致矿田中这部分矿权的竞争将会非常激烈。

(3)财务和股票市场。一般情况下，勘查地质师不具备足够的专业知识，确定财务和股票市场对于矿业权的价值的影响。因此，为估算财务和股票市场调整系数，一般需聘请独立的财务顾问，如商业银行家或其它符合资质条件的人等。

为了保证探矿权的潜力和财务顾问的意见不相互影响，评估师给财务方面专家的建议一般不能包括关于待评估矿产地的地质特征或地质技术价值因子的详细情况，只是介绍一下勘查阶段，比如是属于草根阶段的矿产地还是属于高级勘查阶段的矿权地。在使用改进的基尔伯恩地质工程法进行评估中，财务咨询人员的意见主要是对于市场是如何随着矿产地技术状况的不同而变化的提供一般性的建议。这样，根据各地质技术价值因子所确定的每一个探矿权的技术状况，就可以推出股票市场和财务市场因子(在芒特卡林顿评估中被称为资本提高因子和市场趋势因子)的数值和变动范围。这是改进了的基尔伯恩地质工程法中需要评估师主观判断的另一个方

面。在上例中，咨询专家对于 Giant Reef 所建议的股票市场因子范围是 0.75 ~ 1.2，对于财务市场因子建议的范围是 1.5 ~ 1.6，对于蒙特卡林顿，这一数值分别为 3.5 ~ 5.5 和 1.0 ~ 1.1。然后，评估师以地质技术潜力为基础将此变动范围进行了次级分类。可参见表 6-3。从表 6-3 可以看出，在同一个咨询专家的眼里，股票市场和财务因子是如何随着评估时间的不同而变化的。股票和财务市场因子小于 1 表明市场状况不佳，大于 1 说明市场状况好。该因子将对根据改进的基尔伯恩地质工程法确定的最终市场价值产生相应的影响。从表 6-3 可以看出，1994 年 3 月的矿权比在金价上升、投资者对于投资股票信心增加以前的 1993 年 3 月的矿业权有更高的市场价值。

表 6-3 财务和股票市场随着地质技术价值变化的情况

GiantReef 评估(1993 年 3 月)		
组合地质技术价值因子	股票市场因子	财务市场因子
1 10	0.75	1.5
10 25	0.9	1.5
25 50	1.0	1.55
50 150	1.1	1.55
150	1.2	1.6
芒特卡林顿矿山评估(1994 年 3 月)		
组合地质技术价值因子	资本提高因子	市场趋势因子
1 10	3.5	1
10 25	4	1
25 50	4.5	1.05
50 150	5	1.05
150	5.5	1.1

4. 使用改进了的吉尔伯恩地质工程法进行评估的实例

表 6-4 是使用改进了的基尔伯恩地质工程法进行勘查阶段矿权地评估的实例。

根据表 6-4，计算了特洛伊矿权地申请的评估价值。那么每一个因子数值选定的依据是什么？在特洛伊磁异常带共包括 6 个矿权申请地，磁异常由高磁背斜组成，表象是分散的透镜体。该背斜向北西西向延伸，在北西西向，是从特洛伊矿权申请地伸向马拉顿矿权申请地；向东，该背斜伸向 EL7715，并包括两个独立的磁异常。在 TCMD54 和 TCMD59 中所见到的矿化在特洛伊申请地中四个东部的矿权申请地中都有出现，而且主透镜异常带覆盖了这四个矿权地中的大部分面积。因此，这四个矿权申请地都有类似的地质特征，因此被赋予同样的价值因子(均为 3)。其它两个矿权申请地位于区块的西端，包含了磁异常，与东面的矿权申请地有类似的地质和物探特征，因此也被赋予了同样的价值因子。North Star, Edna Beryl, Carraman, Klondyke 和 Whippet 矿山与特洛伊位于同一磁异常带上，因此代表矿权申请中矿产地以外矿化的价值因子选定为 3。由于该矿权地中有强烈的物探异常，而且地质型式类

似与已知矿体，因此矿产地内矿化品位因子也选定为 3(与 TCMD54 和 TCMD59 相同)。这样就确定了总的价值因子为 81。应该指出的是，如果在特洛伊矿权地上进一步打钻，而且取得好的成果，代表矿产地内部矿化品位的价值因子会很快从 3 升至 5-8，这将会大大改变该探矿权的评估价值。

5. 方法的局限性和评估师们在改进方面的尝试

表 6-4 对澳大利亚北部地区几处探矿权的评估

矿业权远景区 / 项目名称	矿权编号	面积 (公顷或区块个数) (a)	总的地质工程价值因子(b)	矿业权市场调整系数(c)	股票市场调整系数(d)	财务市场调整系数(e)	土地利用赔偿 (万澳元) (f)	评估价值(万澳元 BAC.a.b .c.d.e+f)	委托人权益 (万澳元) , 占股 20%	委托人权益中值 (万澳元)
1. 矿产租约(基础购置成本 BAC=120 澳元/公顷)										
2. 矿产申请地(基础购置成本 BAC=100 澳元/公顷)										
特洛伊	907-910	120	81	1.5	1.1	1.55		211.3-285.9	42.3-57.2	49.7
	912-913									
3. 矿产申请地(基础购置成本 BAC=1.76 澳元/公顷)										
4. 勘查保留执照(基础购置成本 BAC=7.4 澳元/公顷)										
吉干提克	85	682	167*	1.2	1.2	1.6		165.0-223.3	33.0-44.7	38.8
5. 勘查执照(基础购置成本 BAC=576 澳元/区块)										
吉干提克	7712	6.9	24*	1.2	0.9	1.5		12.9-17.5	2.6-3.5	3.0
马拉顿 1 号	7715	7.8	54*	1.5	1.1	1.55	3.0	54.9-73.2	11.0-14.6	12.8
马拉顿 2/3 号	7716 及 7957	44.4	14*	1.5	0.9	1.5		60.7-82.1	12.1-16.4	14.3

* 平均价值因子——每一个区块或租约都有独立的价值因子。

计算实例——特洛伊矿产申请地：

907-910, 912, 913

基础购置成本 100 澳元/公顷

(a)面积 120 公顷

(b)地质技术价值因子 $81 \pm 15\%$

(c)矿业权市场因子 1.5

(d)股票市场因子 1.1

(e)财务市场因子 1.55

()最低评估价值 $100 \times 120 \times (0.85 \times 81) \times 1.5 \times 1.1 \times 1.55 = 2,113,007$ 澳元

()最高评估价值 $100 \times 120 \times (1.15 \times 81) \times 1.5 \times 1.1 \times 1.55 = 2,858,774$ 澳元

同其它方法相比，吉尔伯恩地质工程法以及改进了的吉尔伯恩地质工程法方法有比较程式化的评估程序，对于待评估矿权地，有比较详细的信息，使得评估过程比较透明、可信。但是该方法本身还存在很多待改进之处，主要体现在如下两个方面。

(1)在每一个主矿产地特征中，没有包括没有特征这一亚类，而这在实际评估中是经常要涉及的。比如可能在几千公里范围内，没有不存在“矿产地以外”有意义的矿化，或者在矿产地附近没有已知的物探或化探靶区。这样，这些主特征的相应亚类的“价值因子”很可能小于1，而且可能还要引入风险因子、负溢价和贴现等数值。因此，包括吉尔伯恩自己在内的一些评估专家认为，如果矿权地不存在技术上有利特征而且没有位于存在技术上有利特征的附近地区，则不适合使用该方法进行评估，可以使用可比销售法或其它方法进行评估。

(2)这两种方法都没有考虑勘查矿权地位置因素对矿权地价值的影响。探矿权价值评估的基本依据是其将带来的未来经济效益，那么就要评估其将作为一个经济可行矿山的可能性以及作为矿山评估将要考虑的所有因素(只是程度不同而已)。矿山所处位置，比如是否属于环境敏感区，基础设施如何、植被状况如何等都会影响探矿权价值。比如，使用上述两种方法估算出的价值相同的两个探矿权，实际上，位于环境敏感区或基础设施比较差的偏远地区的探矿权价值将更低些。

有评估师建议在上述表6-2中加进“后勤因子”，把上述未予考虑的问题作为“后勤因子”的亚类。这样，1代表矿权地所位于地区属于平均或一般情况，然后对实际矿权地根据与标准情况比较进行调整。

第二节 勘查费用倍数法

勘查费用倍数法是指用所发生的勘查费用和/或未来承诺将发生的勘查费用乘上某一个主观倍数的得数作为探矿权基础价值的一种方法。二者相乘的得数是探矿权的内在(基础)价值，得出内在价值后，再使用市场溢价/贴现、勘查队伍质量等，得出探矿权的公平市场价值。在澳大利亚、加拿大、美国，这种方法被广泛使用，所评估的有处于最早期勘查阶段的矿权地，也有那些已经投入了大量的勘查费用，但是尚没有圈定资源的勘查矿权地。

该方法有两个基本因素，一是勘查费用，这是客观数据，另一个是倍数，也称“前景提高倍数”或称“前景倍数”，是主观选定的，大于1表示已有的勘查支出显示出良好的勘查成果从而提高了此矿权地的价值及潜力，小于1表示勘查支出显示的勘查成果没有吸引力。

1. 相关和有效的勘查支出

在使用这种方法进行探矿权评估时,最关键的问题之一是确定勘查支出是多少,这种支出必须是相关的和有效的,才可以计算在内。这里有以下几个问题需要处理。

第一,以前的其它矿业权人在此矿权地上发生的支出是否可计算在内。对此问题的看法有不同意见,澳大利亚矿产资产价值评估章程和指南的初稿讨论稿中是不同意将以前矿业权人的支出算在内的,他们认为,若当前矿业权人是从前矿业权人手里购买的矿业权,则前矿业权人的勘查支出已经反映在矿业权的购买价格中了,若现矿业权人是重新申请前矿业权人放弃的矿业权,则过去的勘查支出所形成的勘查成果(地质资料/报告)是存在于矿能部的,可以免费查询,所以也不应该将过去的勘查支出计算在内。但也有人不同意这个意见。他们认为,出于以下一些原因,前矿业权人可能未充分认识到其矿权地的价值:新的勘查思路;矿产品价格的上升;冶炼技术进步提高了回收率或采矿技术进步降低了开采成本;开辟新的市场;未识别出过去勘查成果的意义。西澳州有两个典型的例子,一个是金矿的例子。韩南南金矿山周围的金矿层中有一部分被横切断了,但是在60年代早期,尽管有人对之进行过勘查,但是并没有发现到这一点。1981年,另有矿业权人,对以前的勘查数据进行了详细地研究,圈出了一个靶区,花费维护矿业权需要的最低勘查费用,发现了金—砷异常,后来经过打钻证实,发现是一座有价值的金矿,并投产盈利。从这个例子可以看出,有些勘查数据,尽管年代久远,而且是属于公开文档系统里的数据,可以低成本或无成本取得,但是它们确实提高了勘查矿权地的价值。另外还有一个关于铁矿的类似的例子,前矿业权人就是仅差那么一点点未见矿而放弃了矿业权,而后来的初级资源公司通过研究以前的勘查成果重新申请取得矿业权后就花了一点点钱就拥有了那么一个巨大的有远景的矿权地。所以,若完全不考虑前矿业权人过去的勘查支出,则探矿权地的价值有可能被低估,而若不加鉴别,全部考虑进去,则其价值又会被高估了。因此,应当考虑将有关的勘查支出计算在内,这也是考验评估师水平高低的地方之一。

例如,如果现在的勘查者,其目标矿产是黄金,则花费的寻找金刚石的支出便是无关费用,不应当计入勘查费用。但是有些数据,比如详细地质填图、高质地貌草图和物探数据可能对于寻找任何矿产都是有用的,因此可以作为相关支出。对于所有的老数据,应当认真对待,因为这些数据,有的是使用过时的设备或不合适的地质模式采集的,这样的数据,有时尽管其取得的成本非常昂贵,而且只是在不久的过去取得的,可能根本没有什么价值,因此这类数据不应该考虑在内。

在计算相关勘查支出时,还需要考虑勘查业的一般标准问题。一般来说,勘查费用包括直接费用和间接费用,直接费用由购置费用、第三方进行的合同工作和由公司人员进行的工作组成,间接费用包括法律方面的费用、勘查地维护费、行政管

理费用和一般费用等，这些费用通常反映勘查业的一般标准，超量部分一般在估算时是要剔除的。

第二，关于如何将以前的勘查支出换算成以现行美元计的勘查支出。一旦确定过去的勘查支出是相关而且有效的，则需将其换算成现行美元值。不少评估师在换算时是采用消费者价格指数或其它通货膨胀指数进行调整的，但这未必合适，因为勘查工作的成本变化除了与通货膨胀率有关以外，更重要的还取决于勘查技术进步、勘查观念发展等因素，因此建议采用重置成本法，即用目前的价格反算完成过去的那些实物工作量所需要的费用。

第三，关于承诺的未来勘查支出的处理。之所以可以将承诺的未来勘查支出考虑在内，原因是只有在认为这笔支出会使目前探矿权增值时，欲支出勘查费用的人才会承诺支出这笔费用。一般的看法是，只将承诺的下一年，最多为两年的勘查费用计算在内。另外，在考虑过去和将来的勘查费用时，对于维护矿业权以使勘查工作顺利进行的成本要加以考虑。

第四，与资产的帐面价值的关系。在根据过去勘查费用得出的基础勘查费用与项目的目前帐面价值之间并不是必然相关的。帐面价值一般是根据购置成本以及其后的资本化费用和摊销或折旧得出的。如果过去所有勘查费用都已经被资本化，而且评估师已经把过去的勘查费用作为不相关因素未予考虑的话，该帐面价值可能高于基础勘查费用，反之，拥有矿业权的公司已经勾销了过去勘查费用，而评估师认为这笔费用为一笔相关费用，则帐面价值会低于基础勘查费用。

2. 确定前景提高倍数

前景提高倍数是根据以前的勘查结果和目前对进一步勘查发现经济矿床的概率的理解来确定的。M. J. Lawrence(1993)提出，前景提高倍数一般在 0.5 ~ 3 之间，但最低可以是 0，最高可以是 5。前景倍数小于 1 表示迄今为止，相关的勘查工作没有能够提高此探矿权的远景和潜力，而当潜力耗尽时，潜力下降为 0。该值甚至还可以是负数，比如投入了大量的勘查费用，不仅什么也没发现，还剩下一大堆的责任，比如环境恢复、植被再造等。但是当前景和潜力提高，也就是前景倍数大于 1 时，如何确定前景提高倍数是一个非常复杂的问题。一般认为，若符合以下三个条件，前景提高倍数可以选其上限 3：(1) 迄今为止的工作或历史数据证明值得进行下一步的高级勘查工作或可行性研究工作；(2) 查明了潜在经济矿化的强显示；(3) 有指示经济资源存在的“矿石级品位”的岩心或露头。同时，不少评估师还认为，所选择的前景倍数不应该大于 3(也有人说是 5)，因为如果大于 3 的话，基本上可以认定此矿权地是否有可能、有潜力成为一座经济矿床，而如果这样的话，则应该使用更可靠的贴现现金流净现值的方法来评估，而这又是第七章的问题了。

不过，这里还有一个小的误区，评估师们不愿意使用低于 1 的前景倍数，特别

是那些以很少成本购置的并且尚未投入勘查费用的矿权地。近年来，澳大利亚有 6 倍评估师用勘查费用倍数法进行了 37 次评估，其中只有 4 次评估时选用的前景倍数小于 1，这里有心理因素。

3. 市场溢价/贴现

原则上，对于用勘查费用法得出的探矿权内在价值，利用适当的市场溢价进行调整或进行贴现与使用其它方法评估探矿权时进行市场溢价调整或贴现没有什么区别，但是实际上，大多数评估师都把市场溢价或贴现与前景倍数结合起来。

4. 勘查队伍的质量问题

在评价探矿权价值时，除了其内在潜力外，对于过去进行勘查工作和即将进行勘查工作的勘查队伍质量，即与矿业权人签定劳务合同的地质勘查技术劳务公司的组织、声誉、技术、设备、以前工作成果和个人工作绩效等进行评价也是一个重要因素。比如如果以前的勘查工作队水平有限，也就是说勘查的效率不高，那么它也许会忽视一些重要信息，而这些信息对于那些即将进行勘查工作、同时勘查队伍水平又高于前任的矿业权人来说，可能会意味着巨大的价值。因此，即将进行勘查工作的矿业权人的质量将影响未来勘查成功的概率，将反映在内在价值的溢价上。

5. 实例

表 6-5 是一个用勘查费用倍数法对一座黄金矿权地评估的实例和格式。有的勘查支出是不相关的，在计算时要剔除。

表 6-5 勘查费用倍数法评估实例

所进行的勘查工作	支出(万澳元)	工作成果	前景倍数
以前的矿业权人(1)			
勘查金刚石	500	不相关，不计入	NA
以前的矿业权人(2)			
金刚石钻探	500	金价上升后圈定了几个好的靶区	1.5
RC 钻探	300	一些有远景的走向未得以验证	0.5
填图、物探等	100	数据太老，非进行额外工作无法利用	0.2
目前的矿业权人(3)			
化验以前的未分岩心	50	查明了几条较宽的低品位的矿化带	2.0
物 探	50	已知矿化区，物化探异常非常吻合	2.0
总的相关及有效支出	1000		1.12*

* 总勘查支出的前景提高倍数是加权平均算出来的

6. 以勘查费用为基础进行探矿权评估的局限性

以勘查费用为基础进行探矿权评估具有很多局限性，其中最重要的是判断有效的勘查费用和前景提高倍数时具有很大程度的主观性。从理论上讲，探矿权的价值与在该矿权地上投入的勘查费用并没有内在的直接关系，勘查费用对矿权地价值的贡献可能仅仅在于勘查费用提高了，矿权地风险水平就会降低，因此探矿权价值也就提高了，但是勘查费用和勘查工作量是两个不同的概念，同样的实物工作量，不

同的公司其所花费的勘查费用往往也是不同的，同样的勘查费用，所取得的勘查结果也会因为公司的勘查效率差异而不同，而勘查费用倍数法并没有对这类异常因素进行校正。另外，在所投入的勘查费用中，只有产生效果的勘查费用才应该计入，而实际上，人们可以根据经验判断一个勘查队伍是否是高质量的、有效率的，但是是一项勘查工作(比如打钻)到底是不是有效是很难判断的。

总的看，在探矿权评估时，尤其是处于初级勘查阶段的探矿权，勘查费用倍数法使用得比较多，包括上市公司招股说明书中也广泛地使用了该方法。此外，在双方谈判联合风险经营合同时，用这种方法求出的评估价值往往是谈判的出发点。但是，勘查费用倍数法由于其主观性比较强，因此，当数据比较多，比较可靠，可以使用更可靠的探矿权评估方法的情况下，一般是不使用该方法进行评估的。

第三节 联合风险勘查协议法

这是一种根据在自由独立的买主和卖主之间根据矿权地已经签定的联合风险经营协议条款，或根据附近/类似的矿权地所签定的协议的条款，或者根据实际情况所假想的一个联合风险经营协议的条款，按照参入公司所承诺的勘查资金投入量及其所获得的相应股权，评估矿权地的价值。其实质是将一项实际的或假想的联合风险经营协议的条款，转换为一项愿意而非被迫购买的买主与愿意而非被迫出售的卖主之间的正常商业关系的现金交易。

1. 简单情况

最简单且最常见的联合风险经营协议是，A 公司对属于 B 公司的某矿权地投入一定量的勘查支出(E) 在 T 时间内(挣股期)投入完毕后即可取得此矿权地的一部分未分权益(I%) (此间 B 公司没有投入)。有时强制性地规定某一最低支出承诺(m)。

此时，若 A 公司肯定投入勘查费用 E，则签定此联合风险协议时该矿权地的价值应为：

$$V=E \times (100-I) / I$$

但是这里还有几个问题。其一是时间因子，即勘查费用 E 是在 T 年内投入的，所以应采用一个平均的贴现率，以反映货币的时间价值，即时间因子(r)。这个贴现率一般应采用买主的加权平均风险资本成本，但为了简便起见一般选用 10%，所以若支出是在三年内发生的，则时间因子应该为 $1/1.10$ (1~3 年贴现率的中点)，若为 5 年，则时间因子是 $1/1.21$ 。

其二是 A 公司确实会投入勘查费用 E 的概率(p)。因为一般的联合风险经营协议合同均规定，A 公司可以在履行了最低支出承诺(m)后随时撤出或中止此联合风险经

营协议合同，不要也不留下任何股权。所以 A 公司投入勘查费用 E 的概率是需要评估师加以判断的一个方面。

在理想的情况下，评估师对于矿权地及其潜力有足够的了解，能够判断挣股所需要投入的勘查费用以及达到下一个决策点需要投入的工作量，比如大量的钻探计划证明了有很好的远景，而且挣股所承诺的勘查费用比较低，比如为 20 万美元或低于 20 万美元，则评估师可以判定实际投入这笔费用的可能性很大，比如概率为 0.8 或 0.9。如果它还只是一个概念上的远景区，而且所要求的挣股费用为 50 万美元或 50 万美元以上，那么评估师可以认定这笔费用最终完全花费的可能性比较小，比如概率为小于 0.5。

在简单的情况下，概率因子只是单一数字，但是，有时可以是一个权值。比如评估师可以判定在 100 次可能完成投资的机会中，

- 确实投入 50 万美元挣股费用的可能性为 50 次；
- 花 30 万美元便撤出的可能性为 30 次；
- 花费 10 万美元便撤出的可能性为 20 次。

这样，用概率进行加权后的勘查费用为： $(50 \text{ 万美元} \times 0.5) + (30 \text{ 万美元} \times 0.3) + (10 \text{ 万美元} \times 0.2) = 31 \text{ 万美元}$ 。这就相对于单一概率为 0.72。如果挣股年限为 3 年，所取得权益为 60%，则交易时此探矿权的评估价值为： $V = 36 \text{ 万美元} \times 40/60 = 22 \text{ 万美元}$ 。或者可以表示为：

$$V = 50 \text{ 万美元} / 1.1 \times 40/60 \times 0.72 = 22 \text{ 万美元}$$

其三是最低勘查费用的处理。如果在协议中有最低勘查承诺，此数常被作为资产现值的下限。但是当最低勘查费用不是必须与挣股权益水平有关时，则不能将之作为资产现值的下限，它只不过是代表买者眼中项目价值的某种量度。

2. 复杂情况

在实际的联合风险经营协议中，情况往往要复杂得多，主要有以下几种情况。

(1) 联合风险经营协议中规定了两个或两个以上的挣股期

协议中往往规定，买方在一定时间内投入一定额度的勘查费用后，可以取得一定的初始权益，如果卖方不再投入，则买方在某一期限内再投入一定的勘查费用，权益也随之递增。在协议中有的可能规定了最低勘查费用，有的没有这方面规定。

举一个澳大利亚的例子。E 公司花 80 万澳元可以获得 R 公司 W 项目中 51% 的权益，此后，若 R 公司不投入勘查费用，E 公司再投入 50 万澳元，则可再获得 24% 的权益。这两个阶段合起来，E 公司共投入 130 万澳元，取得 75% 的权益。

评估师认定 E 公司第一阶段履约完工的概率为 0.5 ~ 0.7，时间因子为 $1/1.16$ ，则若考虑第一阶段，W 项目的价值为： $80 \times 49/51 \times 1/1.16 \times 0.5 \sim 0.7 = 33 \sim 46 \text{ 万澳元}$ ；第一和第二阶段合起来，完工的概率将仅为 0.4 ~ 0.6，时间因子为 $1/1.26$ ，则

两个阶段合起来的价值为： $130 \times 25/75 \times 1/1.16 \times 0.4 \sim 0.6 = 14 \sim 26$ 万澳元。

(2)JV 合同规定，除了勘查投入外还需现金支付

在 JV 中，往往要求除了支付某一额度的勘查费用外，还要求现金支付。如果这种支付是预先支付的，它可以无须进行贴现，直接加到项目的评估值上。如 A 公司在 3 年内投入 15 万澳元可以获得 T 公司 M 项目中 80% 的权益，同时 A 公司必须首先支付 6 万澳元现金，则签定此 JV 合同时 M 项目的价值为： $6/0.8 + 15 \times 20/80 \times 1/1.10 \times 0.8 \sim 0.9 = 10.2 \sim 10.6$ 万澳元。

由于现金是付给卖方的，因此它应当与勘查费用区别对待，而且不能简单地加到挣股勘查费用的头上。如果现金支付是随机的，比如是在挣股期最后，则需要用概率和时间进行贴现。

(3)JV 合同规定，除勘查投入、现金支付外，挣股期后卖方公司尚保留附带权益和权利金收益

这种情况比较复杂，在实际评估时，若考虑到探矿权经勘查再经可行性研究转化为经济盈利矿山的机率不大，并且附带权益和权利金收益是在若干年后的若干年内发生的，所以其影响较小，实际评估时可以不予以考虑。但具体情况应具体分析。

此外，有的 JV 合同还规定，用卖方公司的股票支付，这也对评估价值有一定影响，需要考虑在内。利用联合风险经营协议条款评估探矿权的价值时，需要考虑的因素还有：买方公司税收扣减的影响，探矿权是否受某选择权的左右等等。

(4)权利金

合同中有时还涉及到买方向卖方支付权利金的情况，比如买方占所生产矿产的价值的 2%。在这种情况下，评估师需要判断勘查最终会导致经济发现的概率、证实储量和进入生产阶段所需要的时间以及产量的可能范围。

(5)送股

参入合同中，有时除了上面提到的现金支付以外，可能还会包括向卖方支付公司股票。如果股票是预先发送的，可以根据股票当时的市场价格，如果是由买方代管，待协议条件完成后交给卖方，则需要进行贴现。如果是在买方挣股以后再发送股票，则估算的唯一方法是在签署合约时到市场上去评估，同时对时间、概率和条件进行贴现。举一个简单的例子。比如 A 公司向 B 公司支付现金 C 元，在 n 年内投入勘查费用 E 元，如果勘查结果理想，A 公司将向 B 公司送股 S 股后（每股当时价格为 y 元），挣股 x%，假如勘查费用 E 是每年等额投入的，A 公司的风险资本成本为 r，在此期间 B 公司没有投入，那么在协议签署时探矿权的价值为：

$$V = (C + E/(1-r)^n + (y \times s)/(1+r)^n) \times (100-x)/x$$

(6)联合风险经营和买卖选择权协议问题

合同中，有时还允许买方在某一时间段内除以现金支付参入挣得的权益外，再

取得一部分权益。可能在签署协议时按照时间和概率假设估算现金支付现值，则参与形式的结果将与参与与买卖选择权共同作用的结果不同。对于一个两阶段联合风险经营来说，一般提倡最接近正确的方法是依据两阶段中第一阶段参与合同来进行评估。

3. 对于税收的处理

买方就其挣股投入费用可能取得也可能没有取得税收抵减，而且，如果获得了税收抵减的话，所得利益很可能是间接的或滞后的。有人认为，在根据参与合同进行评估时，可以不考虑税收利益。但是，在严格的情况下，买方挣股投入的费用应该减去税收利益或税收利益贴现才是买方的真正支出的挣股费用。打一个简单点的比方。比如根据联合风险经营协议，买方投入 E 的勘查费用，可以取得探矿权中 x% 的权益，而买方因为投入了这部分勘查费用，得到税收减免 $E \times y\%$ ，那么买方挣股实际支出的费用可以认为是 $E - E \times y\%$ ，这样，待评估探矿权价值应该为：

$$V = (E - E \times y\%) \times (100 - x) / x$$

在支付权利金的情况下，在大多数情况下都可以假设，如果项目继续下去。而且支付权利金，则买方将拥有可税收入。因此，有人认为应假设权利金支付应以税后收入为基础估算。

4. 使用正在进行的联合风险经营协议进行评估的情况

有这么一个项目，就该项目有一个最近发生的联合风险经营协议，在这种情况下，最好是使用联合风险经营协议法。但实际出现这种情况的时候并不多。实际情况往往是，就待评估项目，有一个正在实施的 JV 合同，根据该合同进行的挣股工作正在进行。这时，评估师应该估算自协议签署日始到评估日止，所进行的工作是使探矿权价值提高了还是使之降低了。一般地，如果自合同签署日始，远景情况没有什么变化，则可以根据联合风险经营协议法评估该项目的价值，再加上自协议生效后发生的勘查费用。这是一种比较简单的处理方法。

有时候被评估的项目在近期以前一直是参与类合同，但是买方已经撤出。那么这样的联合风险经营协议条款是不能作为评估探矿权价值的依据的。这就是探矿权价值评估的现实性。探矿权的价值是永远处于运动与变化中的，因此探矿权评估只能是针对某一特定时点的评估。比如，1992 年，想找金矿的 N 公司，同意花 150 万元挣得 75% 的权益，这可能就意味着在达成协议时，探矿权价值为 20 万 ~ 30 万元。即：

$$V = 25 / 75 \times 150 / (1.1 \sim 1.2) \times (\pm 1.5) (\text{概率})$$

N 公司在撤出以前花了大约 60 万元，这样，在它撤出以前，可以说此探矿权的价值为 80 ~ 90 万元。

N 公司撤出以后，对找贱金属感兴趣的 A 公司购置了同一块矿权地，在协议中

规定，其支出费用 15 万元和支付现金 6 万元后，可以取得 80%的权益。这样，根据新签署的协议，该探矿权的最低价值约为 10 万元。即：

$$V=6/0.8+(20/80 \times 15/1.1 \times 0.9(\text{概率}))$$

该探矿权的最大价值为，考虑把 N 公司过去投入的一部分也考虑进去，因为 N 公司产生了但是没有扩大贱金属方面成果，评估师用 0.3~0.5 进行贴现，得到最大值为 30 万元($V=0.5 \times 60$ 万元)。

5. 假想的联合风险经营协议

在大多数情况下，就被评估探矿权，并不存在最近或近期有效的参入合同。在这种情况下，可以假想一个协议，但是需要具备一定的客观和主观条件；

() 评估师对于勘查协议(JV)有丰富的经验；

() 评估师手头有大量最近发生的联合风险经验协议数据库。他可以选出大量的或一定数量的，在情形上和/或在位置上，都与被评估客体具有可比性。

() 评估师对于此探矿权有足够的了解，可以合理地估计到下一个决策点上所需要的勘查费用，对于其相对的额度能够进行合理估计，对于卖方过去的工作的价值有合理的了解。

在涉及到探矿权的发起书中，往往发起人或其地质咨询师会发布下一步工作预算。评估师可以据此推算第三方挣股所需要的合理的勘查费用投入，而且可以根据评估师对于卖方过去勘查工作投入以及矿权地远景的了解，来估算合宜的挣股百分比权益。使用这样的数字，最好是给出一个范围，用假想的模型，评估师也是可以估算出项目价值的。

这里设想一个考虑了多方面因素以后的评估案例。假设有 A、B 两家公司，就某一探矿权达成了两个阶段的联合风险经营协议，第 1 阶段，A 公司在支付了现金 C_1 元，送股 S_1 股(当时 A 公司股票价格为 z 元/股)后，承诺在 T_1 年内等额投入勘查费用 E_1 后，取得 B 公司探矿权中 $x_1\%$ 的权益，根据评估师的预测，认为 A 公司在 T_1 年内完成勘查费用 E_1 的概率为 P_1 ；第二阶段，A 公司在 T_2 年内等额投入勘查费用 E_2 后，将再取得探矿权中 $x_2\%$ 的权益，根据评估师预测，完成这部分勘查投入的概率为 P_2 。A 公司由于这笔勘查投入和现金支付，得到的税收减免率为 $d\%$ ，A 公司的平均风险资本成本为 i 。B 公司在此期间不进行投入，但是在联合风险经营协议条款中规定，如果此探矿权在持续勘查后，导致最终开采，则 B 公司将取得属于 A 公司权益中所生产产量中 $r\%$ 的权利金。根据评估师对此探矿权的分析，推测最终导致开采的概率为 P_3 ，从现在算起 T 年以后开始开采，可供开采 T_3 年，推测年平均产量为 L ，预测那时矿产品价格为 J ，

则 A 公司在第一阶段为挣股 $x_1\%$ 所支付的费用相当于：

$$V_1 = S_1 \cdot Z + \left\{ C_1 + \left[\frac{E_1}{T_1} \cdot \frac{(1+i)^{T_1} - 1}{i(1+d)^{T_1}} \right] \cdot P_1 \right\} \cdot (1-d\%)$$

A 公司在第二阶段为挣股 $x_2\%$ 所支付的费用相当于(贴现到评估时点)：

由于 B 公司将取得未来的权利金收益，这就相当于 A 公司为了取得上述股份，除了上述费用支付的需要外，还需要支付一笔费用，这笔费用为：

这样，此探矿权的价值应该是：

$$V_2 = \frac{E_2}{T_2} \cdot \frac{(1+i)^{T_2} - 1}{i(1+i)^{T_2}} \cdot \frac{1}{(1+i)^{T_1}} \cdot P_2 \cdot (1-d\%)$$

$$V_3 = \frac{1}{(1+i)^{T_1}} \cdot \frac{(1+i)^{T_3} - 1}{i(1+i)^{T_3}} \cdot \frac{100 - (x_1 + x_2\%)}{(1+i)^{T_2}} \cdot P_3$$

6. 使用联合风险经营协议法评估时需要注意的几个问题

联合风险经营协议法反映或模拟了买方和卖方就某一时点上某远景区的价值达成公平协议。在买方看来，有这么一个价值，它既与潜在经济资源的远景情况有关，又与进行足够的工作以便查实是退出还是进一步圈定靶区所需要的成本有关。从卖方的角度讲，在商谈保留什么样的权益时，要认清探矿权的潜力，同时，对于其过去所作的使远景升级的工作谈判一个价值。从这个角度讲，卖方和买方的考虑是多方面的，即考虑了探矿权的远景，又考虑了过去以及未来的勘查费用。就某一探矿权来说，在没有大量的信息或直接数据的情况下，该方法可以作为一种使用间接信息估算探矿权价值的比较有效的方法。

但是，在实际使用联合风险经营协议法时，往往会遇到各种各样的困难，比如，只有少部分情况下，才会有最近才开始执行的协议，所以使用这种方法常常需进行假设模拟，这就产生了一定的主观性，进而削弱了该方法的可信性。另外在联合风险经营协议中，除了现金支付外，还有很多与挣股有关的条款，比如股票支付、勘查费用承诺等，这些都要根据发生概率、时间等进行贴现，量化地表示为评估时点的探矿权现金值。但是有时，由于风险因素，对于未来成功的直接参与心理因素等，使各个因素在表现为现金当量方面并没有相同的权值，处理后简单相加的得数与真实的现金价值相比往往有比较大的误差。比如说，如果使用股票支付作为挣股的一种手段的话，等于买方将股票波动的风险也一同转让给了卖方，因此如果利用股票市值转化为现金值评估探矿权价值的话，有可能高估其价值。再比如对于勘查承诺费用和现金支付的处理上。对于勘查经理们来说，在进行联合风险经营协议时，他们可能更愿意分阶段进行勘查，根据情况随时选择退出或继续而不愿意一次性地支付现金。因此，在联合风险经营协议中，直接支付现金的情况是比较少见的，大多数的情况是买方承诺在一定的期限内，投入某数额勘查费用取得某一权益，而且勘查经理，往往宁可花几百万美元亲自进行勘查活动，也不愿意预先支付几万美元现金，取得相应的权益。这样，在根据承诺的勘查费用进行探矿权评估时，往往会高估其价值。

此外，股票市场的影响是一个非常复杂的因素，根据联合风险经营协议估算，而且该联合风险经营协议明显受股票市场状况牵动，那么如果评估师熟悉矿业权市场而对于股票市场不熟悉的话，需要对该评估值进行校正。一般认为，要想考虑股票市场价值的话，需要考虑真正价值或基本价值以及股票市场溢价或贴现。

另外一个需要考虑的问题是联合风险经营协议谈判双方的地位问题。如果买方的谈判地位明显高于卖方，那么根据买方的挣股条件所取得的探矿权价值往往会被低估。

第四节 粗估法

这是经纪公司常用的评估探矿权价值的一种简单方法。粗估法，顾名思义，是一种近似法，其主要依据是长期积累下来的信息和数据，主要是那些公开上市公司按照地质信息披露制度，定期或即时披露的那些信息，以及对股票市场及财务市场走势的长期分析，包括价格/收益比，价格/现金流比等比值的分析，对某探矿权的价值粗估出一个近似值。粗估法分为许多类型，其中有些是以收益为基础的，如周转率倍数、为了可保持收益的资本化市值、价格/收益倍数等，另一个是以资产为基础的，如帐面价值、重置成本或现行市场价值等，但是后者不太适合探矿权的价值评估。

1. 原位价值粗估法

这是评估探矿权的一种简便方法，这种方法是假设现有所有的资源都会转变为储量，其使用的前提是有一些关于该探矿权品位/吨位方面的数据，然后再假定一个矿权地中资源和储量的原位价值。这个假定数字虽然很主观，但是也可以根据市场上最近交易的情况，凭经验确定。这种方法一般用于处于高级勘查阶段的探矿权的评估。

2. DCF/NPV 模型模拟粗估法

贴现现金流/净现值法一般仅适用于含查明储量的矿业权，但是对于处于不同阶段的勘查矿权地，也可以利用所建立的 DCF/NPV 模型，模拟评估其现值，但是求出的净现值必须乘以一个风险因子，以反映吨位品位估计值的贴现。J. L. Baxter 和 J. M. Chisholm 提出，对于草根阶段圈定的矿化，由于其品位/吨位值十分不可靠，其矿业权的评估价值应为净现值的 0.1%~1.0%；对于高级勘查阶段求出的前勘查矿化，评估价值应为净现值的 1%~5%；对于概率或推断储量，为净现值的 40%~50%；对于确定储量，为净现值的 60%~80%；而对于证实储量，评估价值应为净现值的 100%。还可以对不同阶段的储量乘以不同的贴现因子，但是其道理是一致的。

3. 以单位矿权地面积的价值为基础的粗估法

在一些国家的证交所，有些勘查公司的招股说明书中采用了利用每平方公里矿权地面积的价值为基础进行评估的粗估法。这种方法的基础是，矿权地的面积越大，价值也就越大，虽然这一点的合理性是值得怀疑的，但在可得数据有限的情况下，它也不失为一种检验方法。如果是以最近的可比销售的结果为基础的，则它其实是可比销售法的一种。在 Archaean 黄金公司 1994 年的招股说明书所附的独立矿业权评估报告中，应用了此方法，其中指出，在澳大利亚西澳州，勘查执照和勘查执照的申请阶段的草根勘查区，其价值为 1750 ~ 2750 澳元/平方公里，相对未勘查的矿产租约申请及普查执照，为 300 ~ 350 澳元/公顷。这些数据的取用也是有很大的主观性的。

第五节 可比销售法

所谓的可比销售法是指以最近发生的具有类似环境和类似地质特征的探矿权交易为参考，通过比较和适当修正进行评估的方法。可比销售法常用于房地产评估，所以有时也称为房地产法。类似环境和类似地质特征的探矿权具有类似的价值，这是使用可比销售法进行探矿权评估的前提。同其它探矿权评估方法相比，这是一种比较主观的评估方法。

可比销售法的合理性在于，探矿权评估要服务于矿业权交易的目的，因此评估工作带有强烈的市场特性。这一特性主要体现在两个方面。一方面，由于探矿权评估是在其进入矿业权市场之前，有的待评估探矿权可能根本就不进入市场，因此探矿权评估的市场是模拟市场，而这种模拟必须是以现实市场为基础的。另一方面，评估结果的有效性要按市场标准进行检验，也就是说，即使不进入市场交易，对评估值的检验也应当以现实市场尺度为基准。专家往往会提出各种各样他们认为是合理的评估方法，但是对于探矿权评估来说，其价值是买方愿意支付的最大价值，因此理论上，所选择的评估方法应该是模拟一个潜在的买方在确定出价时的分析过程。所使用的方法应该是买方可能会使用的方法，而不是专家认为的应该使用的方法，这种模拟过程是不可得的，或者有时是很复杂的，非逻辑性的。它取决于多种因素，比如探矿权本身的潜力、矿业权市场状况、甚至买方的某种偏好等等。但是探矿权评估的市场性决定了现实市场发生的交易案例是最合理的。利用可比销售法，就是不去模拟买主的分析过程，不论其采用的评估方法，而只是采用最终的结果，然后根据待评估探矿权与已知探矿权的——比较进行校正。同其它方法相比，此方法省却了其它评估方法所必须的各种模拟过程，因此更具客观性，更能反映市场状态，是一种比较好的方法。

使用可比销售法进行探矿权评估也要受到很多客观条件的限制，主要包括：采矿及勘查阶段的矿权地实际销售交易的数目是比较有限的，矿业权交易市场是一个不完全的市场；采矿及勘查矿权地的可比性有限，有大量参数包括储量、品位、回收率、成本、位置甚至基础设施等均会对矿权地的评估价值产生影响，确实是每个矿床都是独特的，都有其独特的特征，与其它矿权地的可比性不强；随着时间的演变，可比性受到很大影响，矿产品价格、汇率、利率、资本成本和经营成本等随着时间的变化，使得矿权地的可比性下降；可比性还受勘查潜力的影响，某处矿权地与一座已知大矿山的相对距离所理解的进一步勘查潜力对矿权地的评估价值均有很大的影响；许多采矿权和探矿权的实际转让和交易，其信息并不是公开的，所以数据很难收集；矿业权转让的实际条款、付款方式等，均可能是保密的。所有这一切，限制了可比销售法在矿业权评估中的实际应用。

在西方国家的矿业权评估实践中，通过对西方国家一些招股说明书的研究发现，比较广泛地使用可比销售法的，当属黄金、石油、煤炭等少数几种矿产，主要原因是黄金、石油、煤等发生交易案例比较多，而且矿产地质质量变化相对具有可比性。

探矿权评估方法主要包括吉尔伯恩地质工程法、联合风险经营协议法、勘查费用倍数法、可比销售法、粗估法等。各种评估方法并不是完全独立的，各种方法都需要特定的数据资料作为评估的依据，也都有特定规程来规范运作和实施，因此各种方法均有付诸实施的条件和局限性。如果将多种方法配合使用，可以弥补单一方法在适用范围上的有限性，以及评估准确率方面的局限性。所谓的各种评估法配合使用，可以是使用不同评估方法评估同一探矿权，然后相互验证，也可以是在同一个评估流程中进行不同评估方法的配合使用。

在本章最后我们还要指出，除这里介绍的方法外，还有不少适用于特定情况的探矿权价值评估方法，但由于我们尚未理解透彻，此处暂不介绍。

第七章 采矿权评估方法

第一节 引言

采矿权评估,实质上是一种对采矿权内在或潜在价值(表现为交换价值的使用价值,既市场价值)的判断。采矿权项目一般均基本完成了预可行性或可行性研究,达到储量阶段,有相对可靠的工程、生产、市场、经营成本和资本成本等方面的数据,这时,大致可以使用一些定量程度较高的方法,如基于贴现现金流的净现值方法、内部收益率法、投资偿还期法等。这是财务领域中从评估方法、评估程序等方面看均比较规范的一种手段。

贴现现金流方法的起源可追溯到 H. D. Hoskold 1877 年的经典著作“工程师的评估助手”一文。其依据是计算年金的现值,这种年金相当于矿山生产的年利润,并根据影响矿山企业的储量耗竭情况及其他因素进行调整。Hoskold 计算采矿权价值的双利率公式为

$$V_p = A \left[\frac{r}{(1+r)^n - 1} + r' \right]$$

式中: V_p 为采矿权的现值, A 为矿山生产预期的年利润, n 为预期矿山服务年限, r 为投资收益率, r' 为无风险利率。在利用此公式时,最关键的问题是选择投资利率及无风险利率。此后,又有不少评估专家对 Hoskold 方法进行了调整,如 Parks 及 O' Donahue 等。

在 50 年代以前,采矿权价值评估时绝大多数情况下均利用的是 Hoskold 矿山评估公式。但在 50 年代后期,提出了不少关于证券业中收益与风险及资产定价的财务理论,并在 60 年代中期,提出了资本资产定价模型,此后, Hoskold 公式逐渐丧失了其地位。当然,这些财务理论并未全部为矿业界所采用,但其影响深远,特别是它为计算确定净现值时所采用的资本成本提供了令人满意的理论基础。

从 60 年代起,以计算机为基础的财务模型成为评估矿产项目的最常见的方式,同时,有可能进行更深入细致的灵敏性分析。在 70、80 年代,出版了一系列关于矿产地价值评估的著作,特别是,前美国矿业局出版的“用灵敏性分析及概率分析法对矿床进行财务评价”及 C. R. Tinsley 主编的“矿产工业财务”一书。80 年代以来矿业权价值评估领域对贴现现金流方法的发展主要集中于对一些输入参数的选择和

预测上，如价格预测等，以便进行更有效的灵敏性分析。

鉴于 Hoskold 方法所存在的一些固有的缺陷，特别是，其假设参量不变，价格基本不变并且投资于矿业比投资于其他部门有更大风险，因此，在 60 年代提出了新的财务理论之后便被摒弃了，并代之以新的贴现现金流方法。最常用的贴现现金流方法有三种，一是净现值法，一是内部收益率法，另一种是偿付期法。评估时最基本的理论是货币的时间价值，其计算公式如下：

$$\text{未来价值: } FV = PV(1+r)^t$$

式中：FV 为未来价值；PV 为现在的价值；r 为贴现率。

$$\text{现值: } PV = FV / (1+r)^t$$

式中：PV、FV、r 同上。

$$\text{净现值: } NPV = \sum_{t=0}^n (CI_t - CO_t)(1+r)^{-t}$$

式中：NPV 为净现值；CI_t 为第 t 年的现金流入量；CO_t 为第 t 年的现金流出量；r 同上；n 为项目寿命年限。

$$\text{内部收益率: } IRR = r_1 + \frac{|NPV_1|}{|NPV_1| + |NPV_2|} (r_2 - r_1)$$

式中：IRR 为内部收益率；r₁ 为试算的低贴现率；r₂ 为试算的高贴现率；NPV₁ 为低贴现率时的净现值(正值)；NPV₂ 为高贴现率时的净现值(负值)。

多年来人们提出了各种各样的采矿权价值评估公式，但可能最简单也是最实用的方法就是直接贴现法，它把将来的年收益贴现为现在的货币价值。此技术可适用于不同的收入，而且更重要的是，它最类似于正常的商业实践。直接贴现法在扣除返还给投资者的那部分资金后对原投资的未偿付资金仅使用单一利率。矿山服务年限期间每年的资金注销累加和就是原总投资，无须考虑利率。这类似于通行的资金注销程序。

然而，这种贴现现金流方法也有其自身的问题，特别是贴现率的选择、通货膨胀率和汇率的调整等。选择贴现率时，牵扯的一个主要问题是估计适当的资本成本。传统的公司资本成本的方法是计算公司不同资金来源的加权平均成本，但这是成问题的。目前普遍采用的是 60 年代中期由现代证券理论界提出的资本资产定价模型(CAPM)。

本章主要介绍贴现现金流方法及其运用过程中所出现的一些问题。

第二节 财务模型

采矿权价值评估中最关键的一个问题是，如何把地质学家和采矿工程师的语言变为经济评估师的语言。前面我们已经提到，贴现现金流分析是目前各国在评估采矿权是最常见的方法，也是将地质学家和采矿工程师的语言翻译成经济评估师的语言的一种主要手段。实际上，在商业领域，唯有金钱才是通用的语言。因此，建立财务模型是贴现现金流分析的第一步，也是最关键的一步。从本质上讲，采矿权评估时所运用的贴现现金流评估方法与一般工业项目的财务评价中所运用的贴现现金流方法并无二致，但是，其中一些参数的选择选取是关键。

任何财务评价，其基础均是项目现金流的研究。现金流是指从项目所生产和销售出产品的收入总额(现金流入)中扣除为使项目运行而付出的现金总额(现金流出)后的总现金数。一般均以年为基础计算。当某年的现金流出项大于现金流入项时，净现金流为负值，反之为正值，一般情况下，负的净现金流用括弧表示，正的净现金流不加括弧。项目服务年限内逐年的净现金流构成了项目现金流。对一个典型的矿业项目来说，前几年的勘查期一般为负的净现金流。在矿山建设期间，负的净现金流值最大，矿山开工几年后正现金流达到最大值，以后逐年减少，矿山闭坑时净现金流几乎为零。典型的矿业项目其逐年现金流量示意图见图 7-1。

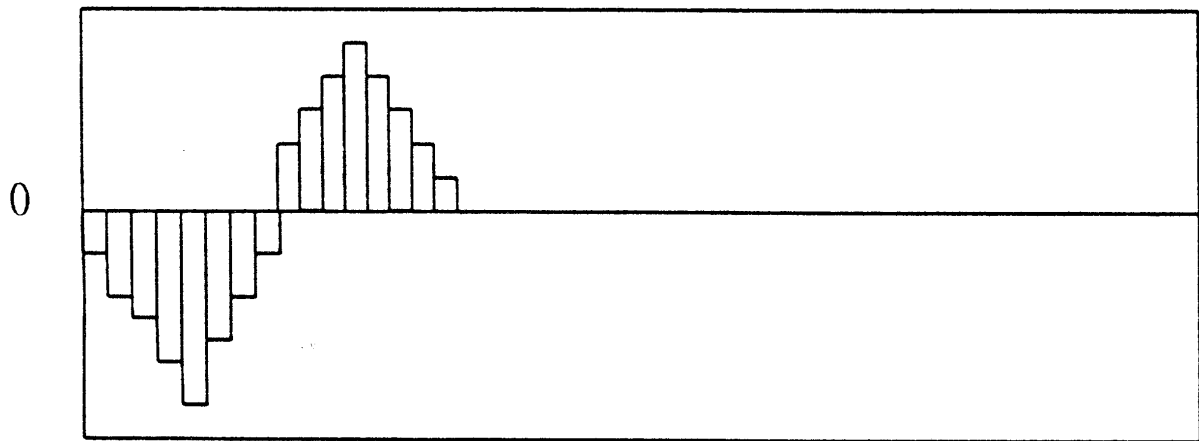


图 7-1 典型的矿业项目逐年现金流量示意图

为了进行采矿权评估时的贴现现金流分析，最基本的是建立财务模型。财务模型的主要要素包括：1. 矿石储量；2. 生产速度，矿山服务年限；3. 资本成本估计值；4. 经营成本(包括采矿、选矿、管理、品位控制及矿场勘查、环境恢复)估计；5. 采矿贫化率；6. 选矿回收率；7. 产品的收入；8. 折旧、耗竭和摊销；9. 权利金；10. 借贷资本的成本；11. 税收。

1. 矿产资源/矿石储量

估算矿产资源/矿石储量是采矿权评估过程中关键的第一步,也是采矿权项目财务模型中的独有要素。为了客观地描述采矿权项目财务模型中的储量声明,需要综合多方面的因素,包括理论框架、野外工作、找矿思路、矿体规模、形态及品位的地质评价、土工学特征、影响采矿的水文地质特征、矿石矿物学研究、试验性采矿等等。在矿石储量结算中需要考虑的因素包括:

(1)已进行了足够的填图、槽探、钻探及取样工作,以明确地确定矿体的范围及地质特征;

(2)开展了样品数据的地质资料分析及试验性采掘,用钻探估测的矿石的连续性有一定程度的可信性;

(3)制样、采样及化验程度对此种矿化来说是合适的,并且足以确定品位数及确定品位的分布;

(4)进行了土工学研究及试验性采矿以确定具体的采矿方法,以及在采矿作业过程中必须处理哪些岩石力学及地下水问题;

(5)冶金采样及实验室测试和试验厂规模的研究已完成,以确定矿石是否进行处理,最合适的生产可销售产品的选矿方法,用这些冶炼方法所预期的回收率。

在储量确定的过程中须仔细考虑矿石品位的较大变化,它们可能严重影响总收益,特别是在开发初期阶段,所以矿石储量应该分阶段(中段或水平)和品位列出以便拟出矿地特定部位的一份生产日程表。另外还应指出在早期偿还贷款阶段开采高品位矿石以加速偿还的可能性及开采另外矿石的可能性。在产出和回收系数、体积系数的基础上说明可售出产品的吨位和质量。

关于具体的矿石储量估算方法以及查明矿产资源/矿石储量的分类原则,请参考《市场经济国家矿产资源/储量管理》(张新安,陈丽萍,1997)一书。其中在西方国家最有影响的储量报告规范是澳大利西亚采矿冶金协会/澳大利亚地质学家协会/澳大利亚采矿工业理事会矿石储量联合报告委员会关于报告查明矿产资源和矿石储量规范及指南(JORC 章程及指南),该章程和指南我们在附录中全文译出供参考。JORC 章程和指南,在国际矿业界有很高的地位,1997 年 5 月份的布桑事件发生后,当事人 Bre-X 破产了,首席地质师自杀了,另一方的当事人印尼政府考虑修改矿业标准工作合同及关于储量报告的制度,事件的第三方,Bre-X 估算的上市地加拿大股票交易所向澳大利亚人请教如何防范布桑事件再现,澳大利亚人的说法是,工业界应采用“JORC 式”的章程和指南(见《世界地矿信息》1998 年第 5 期)。美国勘查地质学家协会、南非地质协会、英联邦矿冶协会等关于储量报告的章程,在很大程度上也是沿袭了澳大利亚的模式。由此可以看出 JORC 章程的地位和作用。

需要指出的是,矿石储量的估算和报告并不是矿业权评估人即前述的“独立专

家”的事，而是 JORC 章程和指南中所规定的“称职人员”的责任。在澳大利亚，负责矿业权评估的是 Valmin 章程所要求的独立专家(见附录)，负责储量估算的是 JOEC 章程所要求的“称职人员”，这是两套班子，其资质要求也不完全相同。但是，“称职人员”的储量报告是“独立专家”评估采矿权的基础，也是最关键的基础，矿业权评估结果的最大的误差，就是由于储量估算的不确切造成的。因此，采矿权的财务评估中，包括了储量估算的可靠性的审查。全面的审查要求在野外检查地质填图、钻孔岩心编录、采样间距及程序、化验方法(必要时可予以选择性重检)、地质统计学分析、矿体的平面图、剖面图及三维模型、采矿试验、冶金测试及重复测试等。如果全面的审查不可能进行，则可以由非常有经验的人员对矿石储量可能的可靠性做出一个判断。

2. 项目服务年限

对于大多数采矿权项目，财务模型一般仅模拟计算前 10 年的产量，这有两个原因：(1)由于储量风险特别是与收入不确定性有关的风险的存在，现金流模型中超出 10 年之后的假设和预测几乎是毫无意义的，所以也没有必要延长时间；(2)假若利率为 10%或更高，则在第 10 年或 10 年之后收入的现值非常小，对贴现现金流影响不大。当然，这并不是说矿山在 10 年后就不经营了，但事实上这不太影响现金流模型。若项目服务年限低于 10 年，则现金流模型应考虑项目的整个服务年限。

矿山服务年限的研究是一项经验行为，并需考虑以下一些因素：(1)矿体规模、品位及品位的分布，各种采矿方案及其成本，(2)按特定速度和方式执行一特定采矿方案时，资本的可得性或是可为此而筹资的能力，(3)与某特定采矿方案有关的风险，(4)矿山现金流的最优化。关于现金流的最优化，一条指导原则是，目前所产生的现金流，其价值大于未来产生的现金流。

除此之外，生产速度还受工作面的限制。在西方国家，一条重要的经验是，一个标准的 2 米×1 米的竖井(小规模地下开采)，采量不能超过每年 7.5 万吨。确定矿山最优化服务年限的另一法则是泰勒法则，其计算公式为：

$$\text{矿山服务年限(年)} \approx 6.5 \times \sqrt{\text{矿石吨位(百万吨)}} \times (\pm 0.2)$$

如果矿石储量为 1600 万吨，则其最优的矿山服务年限为 23~30 年。这个公式是泰勒(1977 年)根据大量的经验数据总结出的。

3. 价格

价格是所有矿业项目未来收益的关键。如果可签定长期合同，那么就能较准确地确定将来的价格。然而，一些长期合同含有伸缩条款以使价格同劳动力与材料价格的波动相适应。评估者必须经常根据评估时预测的供需情况估算未来长期价格水平。就一些大型项目来说，可能需要确定产量增加对矿产品市场价格的影响。同时由于运输可能限制市场范围和销售收入，所以有必要仔细地研究运输费用。如果矿

产品有长期价格稳定和持续上升的记录，那么可以假设生产费用的长时期变化必然伴随着产品价格的变化。这种情况可能发生在诸如黄金和石油等商品上，当然了，其他的矿产品价格，在过去也曾发生过剧烈的波动，例如铜。因此，对价格的预测必须建立在评估期间已知事实和趋势的基础上；同时，预测生产成本时必须结合通货膨胀导致的调整而进行修正。

4. 资本支出

资本支出是为了建矿山使之投产所花在设备、基础设施和开掘方面的钱。一旦矿山投产，还需要有资本支出，如投资于新的机器以淘汰旧机器，投资于新设备以扩大产量或改变生产方法，等等。但在现金流模型中一般仅参考矿山投产前的资本支出，对于矿山经营期间的资本支出，应运用单独的现金流模型以分析出投资的财务收益。

支出的资本可以是矿业权人自己的钱，也可以是矿业权人向银行或投资者所借的钱(借贷资本)，也可以是两者配合使用。不同的情况下，资本成本不同。资本支出的估计一般通过购买设备及基础设施的费用化以及估计开发工作如预剥离、打竖井平硐等的成本来进行。设备项可以按制造商的牌价或报价单估算成本，工程项的估算可以按承包商的报价单，也可以按贸易杂志或公司报告中发表的资料来估算。准确的资本成本估计一般需要经验判断。在最终可行性阶段，一般需聘请工程顾问估价师来准确地估算资本支出。在最终可行性阶段，一般需聘请工程顾问估价师来准确地估算资本支出。

资本支出只有在完整的矿山和选厂布置计划制定以后才能算出。要使将来的数据在随后的成本分析过程中有用，象确定折旧基础，保值以及所得税减免等，需要把资本成本分成建筑物、建筑设备、设备以及机器。期初流动资金可能占一个新项目的总资金或所需筹集资金的很大一部分。必须保证足够的流动资金来维持项目，也就是说，提供资金“填充管道”或投入生产，包括储备或仓库中的原材料等、存货清单、调试期间原材料的使用、运往市场半成品或成品材料以及工资额及其他费用。

需要说明的一个问题是，周转资金(工业界的通常做法是相当于3个月的经营成本)一般不进入贴现现金流模型。它是属于收支平衡表中流动资产的内容，可以是现金，也可以是与任何具体项目均无关的债券，甚至是银行透支。在计算投资收益率(这是贴现现金流分析的目的)时，不需考虑周转资金。

5. 经营成本

指矿山运作成本，一般以每吨矿石或每单位金属产品的美元数估计。具体的款项包括：电力及燃料收费；劳动力成本；厂房设备维护；钻进及爆破；矿石拖运；品位控制；管理费用；选矿；矿场勘查；环境恢复。通过仔细地分析所提议的经营，

有可能在矿山实际经营前比较准确地确定财务模型的经营成本。最简明的方法是参照其他类似正在生产的矿山，估计成本。

6. 采矿贫化率

在最初的查明矿产资源/矿石储量报告中，一般情况下，较高级阶段的储量，均是包括了采矿贫化率的估计值(但在资源报告中一般不要求做出贫化率的假设)。一般应给出一个假设。通常选定的数值为 15%。但采矿条件及采矿方法不同，实际的贫化率可以低于 10%，也可以高于 20%。

7. 选矿回收率

没有一个选矿厂金属的回收率可以达到 100%，最先进的 CIP 提金技术，在最有利的情况下，金的回收率可达 96%。若金矿石是难熔的，回收率可低至 70%。利用当前矿业界的技术及良好的经营作业实践，一些主要金属的回收率为(非难选矿石)：黄铜矿 80—90%，闪锌矿 60—80%，方铅矿 60—80%。用于财务模型建立的回收率的确定，需要冶金试验室及先驱厂试验方面的信息。试验应对真正有代表性的样品进行，并需有地质学研究(影响选矿回收率的主要矿物学特征或结构变化)的支持。选择用于冶金测试的样品特别关键，一般是用大样，包括好几个钻孔的样品。要注意的是，在确定回收率的这个阶段，正是由地质学家管理矿业权向工程师管理矿业权过渡的阶段，这个过渡要衔接好。

8. 收入的确定

收入估算中第一个要素是金属或产品价格。除金以外，矿石产品的收入计算均特别复杂，一般要求进行收入的研究或专门的市场专家的参与。任何进行采矿权评估的人均应该知道，在计算收入时绝不能简单地用金属价格报价与吨位相乘这种方法。

收入的计算要求：

- (1)估计矿石品位，包括对采矿贫化率的估计或假设；
- (2)对选矿回收率做一个假设；
- (3)预测矿山服务年限内产品的价格，这个价格可能低于也可能高于现价，也可以相等，若产品以另一种货币支付，还需考虑汇率因子，同时需预测价格周期性的起伏；
- (4)对于精矿来说，要扣除运输、装卸及熔炼厂收费；
- (5)扣除对精矿中有害矿物或杂质的罚款因素；

对金属价格的预测和研究方法，我们另文介绍。下面我们着重介绍一下熔炼厂收费及精矿收入的计算，这一点对我们是一个相对陌生的领域。

若矿石产品是精矿，则收入将来自于销售给熔炼厂的精矿。熔炼厂购买精矿，要以许多收费为条件，这些收费合称为熔炼厂收费。熔炼厂收费的数额因经济条件

及供求关系而变化，一般是通过精矿供货商及熔炼厂之间的合同谈判确定。

熔炼厂确定精矿的规格，与熔炼技术有关。规格是灵活的，取决于供需状况，若精矿供过于求，熔炼厂的要求就高一些。以下是熔炼厂为精矿规定的一般规格：铜：精矿中铜金属大于 28%，铅低于 2%；铅：铅金属大于 50%，氧化硅及铜金属均低于 2%；锌：精矿中锌金属高于 52%，氧化硅低于 2%，锰低于 4%；锡：精矿中含 76%以上的锡石(SnO_2)，铋低于 0.05%，碳低于 2.5%；钨：精矿要含 70%以上的 WO_3 ，钼须低于 3%，锡低于 0.5%。

下面我们通过两个实例说明如何计算精矿收入。

例 1、金铜精矿，含铜 20.7%，金 367.8 克/吨，铋 4.95%，锑与砷共 0.37%。

该精矿中可支付的金属包括：铜，扣除 1.0 个单位，其余在伦敦金属交易所按 A 级铜结算；金，按伦敦金属交易所固定价及黄金牌价的中值，对其中金含量的 96% 支付；银，含量低于 50 克/吨，不支付，高于 50 克/吨，按伦敦金属交易所现货价及牌价的中值支付其中所含的 96% 的银。精矿处理费用为 150 美元/吨。精炼收费为：铜，每磅可支付的金属收 0.085 美元，金每盎司可收 8.00 美元，银每盎司可收 0.40 美元。其中所含的铋要罚款：高于 0.1% 以上的部分，每 0.1% 罚 3.25 美元；高于 4% 以上的部分，每 0.1% 收 4.25 美元；高出 6.0% 以上的部分，每 0.1% 收 5.25 美元；高出 8.0% 以上的部分，每 0.1% 收 6.25 美元。对所含的砷要罚款：高于 0.3% 以上部分，每 0.1% 收 3.00 美元。对所含的锑的罚款：高于 1.2% 以上的部分，每 0.1% 收 4.50 美元。对所含的汞的罚款：高于 10ppm 以上的部分，每 10ppm 罚 2.00 美元。当时的牌价为铜 2557 美元/吨，金 452 美元/盎司，汇率为 1 澳元=0.74 美元。

精矿收入的计算如下：

可支付的铜： $(20.7\% - 1.0\%) \times 2557 \text{ 美元/吨} = 503.00 \text{ 美元/吨}$ ；

可支付的金： $367.8 \text{ 克/吨} \times 96\% \times 452 \text{ 美元/盎司} \times (1/31.104)$

(克与盎司的换算)=5131.70 美元/吨；

每吨精矿的毛收入为 $503.00 + 5131.70 = 5635.40 \text{ 美元/吨}$ ；

其中需减去每吨的处理费 150 美元；

再扣除精矿收费：铜： $(20.7\% - 1.0\%) \times 0.085 \text{ 美元} \times 2204$

(吨与磅的换算)=36.91 美元/吨；

金： $367.8 \text{ 克/吨} \times 96\% \times 8.00 / 31.1$

(盎司与克的换算)=90.83 美元/吨；

还需交其中所含的铋及砷、锑的罚款：

铋： $3.25 \text{ 美元} \times (4.00 - 0.1) \times 10 = 126.75 \text{ 美元/吨}$ ；

砷和锑： $3.00 \text{ 美元} \times (0.37 - 0.3) \times 10 = 2.10 \text{ 美元/吨}$

扣除处理费、精炼费及罚款后每吨精矿的收入为 5228.81 美元/吨；

其中还需扣除销售精矿的其他成本，包括：

精矿装卸打包每吨 30 澳元(22.08 美元)；

运费等共 117.35 美元/吨；

保险费 22.08 美元/吨；

文件费 2.00 美元/吨；

管理费(包括化验)29.49 美元/吨。

于是，每吨精矿的净收入或净精炼收益为 4995.47 美元。可见，熔炼厂收费及其他成本约占精矿中金属价值的 11%。

例 2、含铅 2%、锌 14%的铅锌矿石(估计矿石品位时未考虑贫化)。在计算收入时，假设贫化率为 15%。要求计算每吨矿石的净收入。

铅：假定价格为 796 澳元/吨(1 澳元=0.77 美元)

选矿厂回收 80%的铅，生产含铅金属 50%的精矿

处理费为 150 美元/吨，对精矿中所含金属的 95%付费

回收的铅品位=2%×85%(矿石贫化因子)×80%(选矿回收率)
=1.36%

即，为生产 1 吨含铅 50%的铅精矿需开采并处理(50÷1.36)=36.76
吨矿石

每吨矿石中回收的铅的价值=796×1.36%=10.82 澳元

支付精矿中所含金属的 95%，每吨矿石价值=10.82×95%=10.28
澳元

处理费=150 美元/吨精矿=194.8 澳元/吨精矿=194.8÷36.76
=5.29 澳元/吨矿石

扣除处理费后每吨矿石铅的收入=10.28-5.29=4.99 澳元

锌：

矿石锌品位 14%，价值 1522 澳元/吨，精矿含 50%锌，选矿回收率 70%，采矿贫化率 0.15，

每吨矿石可回收的锌品位=14%×(1-0.15)×70%=8.33%

为生产 1 吨精矿需开采并处理 6 吨矿石(50%÷8.33%)

熔炼收入为 175 美元/吨精矿(合 277 澳元)

每吨矿石熔炼收费为 277÷6=37.83 澳元/吨

每吨矿石锌的毛收入为 1522×8.33%=126.78 澳元

为精矿中所含锌的 85%支付，为 107.76 澳元(126.78×85%)

扣除熔炼费后，每吨矿石锌的收入为 107.76-37.83=76.43 澳元

每吨矿石的总收入(铅加锌 4.99+76.43)为 81.42 澳元，约占矿石中可回收金属

价值量的 60%，在这 81.42 澳元的总收入中，还需扣除船运费、保险费及监督费等。

在此，之所以用较大篇幅介绍了矿石及精矿收入的计算方法，原因在于，对于国际矿业经营领域的新手来说，这个过程处处是充满了陷阱的，精矿销售合同的谈判是一门专门的学问，在采矿权价值评估任务中，这也是一个十分关键的步骤。篇幅所限，这里不赘述，我们将在其他相关报告中介绍这个问题。

9. 权利金及其他收费

权利金是国家凭借矿产资源所有权人的身份，向矿业权人征收的一种介于税和费之间、由国家征收但由矿政部门管理的税费。其他收费主要指矿业权租金，是按矿业权的面积所征收的固定租费。在采矿权项目的现金流模型中，这是一个需要考虑的重要因素。

10. 折旧、耗竭和摊销

折旧、耗竭与摊销是一种税收特许权。折旧、耗竭和摊销是对用于经营以形成收益的某类财产的投资按税前美元进行回收的方法。其中，折旧主要是针对的有形资产，如建筑物和厂房、设备，耗竭主要针对石油和天然气、矿物和未伐木材等自然资源，摊销针对无形资产以及贷款本息特别是利息的支付，诸如商业租费、研究开发开支和污染控制设备等其他类型成本。具体折旧、耗竭和摊销的数量由政府现行的税制决定。折旧、耗竭和摊销的不同规定对采矿权项目的现金流模型有很大的影响。读者可参见《西方市场经济及矿业税收制度》(张新安,杨培英,魏铁军,1997)一书。

下面的例子阐述了折旧、耗竭和摊销对一个假设矿业项目某年税后净利润的影响。

总销售收入		1,000,000 美元
减去：	-)	
经营开支		400,000
折旧		100,000
耗竭		150,000
摊销		50,000
等于：应税收入	=	300,000
减去：48%的联邦所得税	-)	144,000
等于：净利润	=	156,000 美元

这个例子说明了折旧、耗竭和摊销等扣减怎样允许按税前或免税美元回收资本成本(指在一年以上冲销的成本)。

(1) 折旧

折旧有不同的含义，它可以是一种税收减免(这是本课题组主张的用法)，是资

产重置的一种方法。年度折旧额是“帐面”往来，不包含任何现金支出。折旧的方法一般有 4 种，即直线法、余额递减法(通常为双重余额递减——DDB)、逐年数字总和递减比例法(SYD)、产量单位法。

直线折旧法是最容易(简单)的计算方法。以财产成本或其他基本数减去其残留价值，在其直接年限按相同直接额进行折旧。余额递减折旧法是每年按相当于递减基数 $1/n$ 的折旧率进行折旧。双重余额递减法折旧率是直线法的两倍($2/n$ 对 $1/n$)。在 DDB 法中成本基数不按残留价值调整。SYD 法是对资产成本基数减去其残留价值的余额每年按不同的折旧率扣减。因此，对一固定的数额每年采用的折旧率不同。

上述方法的一个变种是这样一种折旧类型，在该类型中从双重余额递减法到直线折旧法有个转换点，转换点应该在 DDB 法允许的折旧额少于直线法折旧额的那一年。

产量单位法是在其使用期内对资产进行折旧，采用的年度折旧递减额等于资产成本或其他基数减去残留值的余额，乘以指定年份的产量单位，除以寿命期预期产量单位。

下面举一个例子来表示上述不同折旧方法：

例如在年初购买了一台新机器，花费 100,000 美元，预计寿命为 10 年，残留价值为 20,000 美元。该机器将在运行期内按每年 2,500 产量单位生产 10,000 单位。

直线法：每年折旧额 = $(100,000 - 20,000) (1/10) = 8,000$ 美元/年

双重余额递减法(DDB)：

(表 7-1)

年份	折旧率	调整基础	折旧额
1	1/5	100,000	20,000
2	1/5	80,000	16,000
3	1/5	64,000	12,800
4	1/5	51,200	10,240
5	1/5	40,960	8,192
6	1/5	32,768	6,554
7	1/5	26,214	5,245
8	1/5	20,969	4,194
9	1/5	16,775	3,355
10	1/5	13,420	2,684

逐年数字总和递减比例法(SYD)：

(表 7-2)

年份	折旧率	调整基础	折旧额
1	10/55	80,000	14,545
2	9/55	80,000	13,091
3	8/55	80,000	11,636
4	7/55	80,000	10,182
5	6/55	80,000	8,727
.	.	.	.
.	.	.	.
10	1/55	80,000	1,454

双重余额递减法转换为直线折旧法：

(表 7-3)

年份	方法	折旧率	调整基础	折旧额
1	DDB	1/5	100,000	20,000
2	DDB	1/5	80,000	16,000
3	DDB	1/5	64,000	12,800
4	DDB	1/5	51,200	10,240
5	DDB	1/5	40,960	8,192
6	DDB	1/5	32,768	6,554
7	直线法	1/4	26,214	6,554
8	直线法	1/4	26,214	6,554
9	直线法	1/4	26,214	6,554
10	直线法	1/4	26,214	6,554

产量单位法：

(表 7-4)

年份	折旧率	调整基础	每年折旧额
1	2.5/10	80,000	20,000
2	2.5/10	80,000	20,000
3	2.5/10	80,000	20,000
4	2.5/10	80,000	20,000

(2) 耗竭

矿床经济利益拥有者，在其经济寿命期间可以通过一种税收减免(称为耗竭，大多数在北美)方法回收其成本。矿物耗竭按两种方法计算：(1)成本耗竭法和(2)比例耗竭法。二者都是按年度计算，且采用其中最大者。

成本耗竭法的基础是矿业权购置或租赁成本。成本耗竭的计算方法是，将年初矿床可回收单位的总数除以当年矿山的调整基数，再乘以每售出单位所得的费率。所谓“调整基数”是指原始矿业权购置成本或租赁成本减去矿山寿命期所有的耗竭补贴，后者是根据允许的成本或比例耗竭中较大的一种计算的。用于计算成本耗竭的调整基数绝不能低于零。

成本耗竭=(调整基数){(年度开采或售出的产品单位)/(年初可回收产品单位总

数))

下面举例说明成本耗竭法的计算。假设一个矿业权购置费为 200,000 美元的矿床。可回收的铜估计有 500,000 磅，每年开采 100,000 磅。经营成本和折旧分别为每年 80,000 美元和 20,000 美元。

$$\begin{aligned}\text{第一年, 成本耗竭} &= (200,000) \{ (100,000) / (500,000) \} \\ &= 40,000 \text{ 美元}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{第二年, 成本耗竭} &= (200,000 - 40,000) \{ (100,000) / \\ &\quad (500,000 - 100,000) \} = 40,000 \text{ 美元}\end{aligned}$$

比例耗竭是指对在纳税年度由销售采自矿床的矿产而获得的总收入在扣除权利金后(销售收入美元)按一规定百分比扣减。但按此法的耗竭扣减额不能超过矿山应税收入(除耗竭扣减外进行了所有扣减)的 50%。假如比例耗竭超过了应税收入的 50%，就要按进行比例耗竭之前应税收入的 50%进行扣减。比例耗竭不限于矿山成本基数，即在矿山的成本基数已经回收后仍可进行联邦耗竭。不同的矿产品有不同的耗竭率(例如它可以是 15%)。

用上面的例子来说明：

第一年：销售 100,000 磅，按 3.00 美元/磅，300,000 美元

减去	经营开支	-80,000
减去	折旧	-20,000
	耗竭前应税收入	200,000 美元
比例耗竭(15%) × (300,000)		45,000 美元

由于 45,000 美元低于耗竭前应税收入的 50%，允许进行全部的比例耗竭。这比上例中头一年算出的 40,000 美元的成本耗竭高，故选用比例耗竭。

第二年，比例耗竭与第一年一样，为 45,000 美元。

$$\begin{aligned}\text{成本耗竭} &= (200,000 - 45,000) \{ (100,000) / (500,000 \\ &\quad - 100,000) \} = 38,750 \text{ 美元}\end{aligned}$$

故第二年采用比例耗竭。

(3) 摊销

摊销的计算方法与直线折旧法类似。

11. 税收

税收也是财务模型中的重要因素。在此需要区别以下一些概念：毛收入、可税收入、所得税税率、税后净利润。不同国家的税制情况可参见《西方市场经济国家矿业税收制度》(张新安，杨培英，魏铁军，1997)一书，此书不赘述。

在本节的最后，我们以一个具体实例来说明现金流模型是如何建立的。这个实

例是三角洲黄金公司的 Kamowna Belle 金矿床。在《工程与采矿杂志》1993 年 1 月号上刊登了此发现的一些基本数据,主要包括:总的确定、推定和推测资源量为 1497 万吨,品位 5.60 克/吨,此储量数字比 1991 年 9 月的报道数高 36%,储量的增加是因为打了 360-380 米深的 21 个钻孔,新的储量数字是以总进尺 64332 米的 447 个钻孔(113 个金刚石钻,334 个循环钻)为基础的。在 200 米深处以上,边际品位为 1 克/吨,这一深度是露天采矿坑的底部,在 200 米以下,采用 2 克/吨的边际品位。露天采矿经营期限预计 6 年,然后达到 200 米深度,开发地下储量,达 650 米深度,使矿山服务年限达 13 年。首期资本支出(包括周转资金)估计为 7800 万澳元(2200 澳元开发,3800 万厂房,1800 万基础设施),第一年预期产金 15 万盎司,第二年 17 万盎司。以上是基础数据。

以上数据已足够详细,只是缺少采矿成本及处理费用方面的数据。但是,可以参考类似矿山(类似规模与品位)的采矿成本的数据,最后选定的数字为:采矿成本 12.00 澳元/吨,选矿成本 13.00 澳元/吨,管理与品位控制成本为 2.00 澳元/吨,合计每吨 27 澳元。这是根据对比澳大利亚类似的 40 座金矿山的数字得出的,应该说是相对合理的。如果在这种情况下,以这一成本计项目可行,若矿业权人还能够降低成本,则此矿业权相当有吸引力。若没有类似矿床的参考资料,采矿成本的估计则必需利用剥采比这一数字。

以这些资料为基础,可以建立 Kamowna Belle 项目的现金流模型。在此可利用一些通用的软件支持这项工作,如 Lotus 123,Excel 等。为了更迅速地进行灵敏性分析,最好在表的前面列出一些基本假设,并且用公式说明不同假设之间的关系。这样,某个假设值变化,计算软件可自动重新计算现金流、净现值及内部收益率。

第一步是确定假设。下面是假设的具体格式:

1. 资源/储量,百分比
2. 项目服务年限
3. 矿石品位,克/吨
4. 产量,百万吨矿石/年
5. 资本支出,百万澳元
6. 采矿成本,澳元/吨矿石
7. 选矿成本,澳元/吨矿石
8. 管理和品位控制成本,澳元/吨矿石
9. 经营成本,澳元/吨矿石
10. 年经营成本=(9) × (4), 百万澳元
11. 矿石贫化因子,百分数
12. 选矿回收率,百分数

- 13. 可回收品位 $= (3) \times (11) \times (12)$ ，克/吨
- 14. 金产量 $= (4) \times (13) / 31.1$ (换算因子)，百万盎司/年
- 15. 金价，美元/盎司
- 16. 汇率，如美元兑澳元
- 17. 金价 $= (15) \times (16)$ ，澳元/盎司
- 18. 收入 $= (17) \times (14)$ ，百万澳元
- 19. 权利金，百分数
- 20. 折旧 $= (5) \times$ 折旧率，百分数
- 21. 公司税税率，百分数

注意，以上假设中，单位应一致，包括吨位及货币单位；

项目服务年限：所给出的资料标明，露天采矿可持续 6 年，露天采矿结束后进入地下开发，再可持续 7 年。为了简便起见，我们这里仅考虑前 6 年的露天开采经营。

采剥比：假设为 10 : 1

贫化因子：假设为 15%

选矿率：假设为 80%

第二步：计算现金流量；

第三步：利用贴现现金流方法计算现值。

计算过程从略。

第三节 资本资产定价模型

运用贴现现金流方法评估采矿权价值时，最关键的问题之一，是贴现率的选择。

贴现率是针对具体采矿权评价使用的贴现率，它同国家银行发布的贴现率是不同的。在西方国家，采矿权评价使用的贴现率通常有两种含义。一种是被看作与公司外部筹集资金有关的资本费用，是公司必须补偿给那些将资金投给本公司而不投到另外公司或活动的外部投资者 (通常为债权人或持股人) 的收益百分率。另一种是看作为利用内部资金的机会成本或是没有投资到其他活动所放弃的收益率。因此，贴现率的确定既同银行利率、通货膨胀率有关，又同矿床开发的风险有关。三种因素中任何一种因素增大，贴现率就相应增高。西方国家采矿权评估时常用的贴现率一般为 10 ~ 12%，有时可高于或低于此范围。

贴现率的确定是以资本市场为导向的。项目的适当贴现率是项目投资的机会成本，而不是资本市场的机会成本，这就是可比金融资产的预期报酬率。这些资产必

须是对项目有同等风险的具体资产。然而可供投资者利用的金融手段很多，而手段不同报酬率也会炯然不同。就拿股票和债券来说，为什么投资者放着预期报酬率为20%的股票不买，而却要购买预期报酬率只有10%的债券呢？答案是由于两种投资的风险不同。债券的报酬率几乎是肯定的，而股票的报酬则十分不可靠。除非风险性债券投资能够提供更高的预期报酬，否则投资者不会进行这种投资，他们要求一种以更高的预期报酬率为形式的“风险补偿”。贴现率应当既反映货币的时间价值，又反映与项目有关的风险。适当贴现率是由外部即资本市场决定的。原则上讲，它与考虑投资的公司或部门无关，或者说，它与公司或营业部门通过其他活动获得或预期获得的报酬无关。适当的贴现率只与项目本身的风险有关。

选择贴现率时，牵扯的一个主要问题是估计合适的资本成本。传统的估算资本成本的方法是计算矿业权人(矿业公司)不同来源资金的加权平均成本，但这是成问题的。目前普遍采用的是60年代中期以来由现代证券理论界提出并发展的资本资产定价模型(CAPM)。本节主要介绍资本资产定价模型及其在采矿权价值评估应用中的一些问题。

资本资产定价模型，是现代证券理论的一个重要组成部分，对于股票在证券交易所挂牌的公开上市公司来说，利用资本资产定价模型可以衡量市场所赋予的某特定矿业公司的风险和市场价值。大体上说，资本资产定价模型，将某特定公司的资本收益率与该公司所属行业部门的总体市场收益率进行了对比。两个收益率之间的差值，代表了与总体市场相比，投资于该矿业公司的相对风险的市场量度。

要深入了解资本资产定价模型，需了解如下定义：

单期收益率(r)，指现值等于投资成本的贴现率：

若在期初时的股票价格(公司资本价值的市场评估)为 P_0 ，期末股票价格为 P_1 ，加上股息 d ，可用下式表示：

$$P_0(1+r)=P_1+d,$$

或：

$$r = \frac{(P_1 + d - P_0)}{P_0}$$

若考虑到税收(T)、佣金(C)，债务比 m ，以 P_0 的百分数表示，则上式为：

$$r = \frac{(P_1 - P_0 - C) + d(1 - T)}{P_0(1 - m)}$$

由此即可求得合宜的贴现率。但实际运用时以下几个问题也需要了解。

1. 市场债券指数

为便于资本资产定价模型使用，公司价值的对比需要由价值或市场运作的基准指数来进行。从理论上说，对所有在股票交易所上市的风险公司，给定一个任意的百分数，可以求出这么一个基准价值，并且用这一百分数的总值作为基准。实际上，

可以利用一些公开公布的市场指数作为市场基准,如道琼斯指数(纽约股票交易所)、澳大利亚股票交易所的全部普通股指数(AO)、全部资源股指数(ARI)及黄金股指数(GI)。

2. 单期预期收益率

单期预期收益率($e(r)$)为各时期所实现的 r 值的算术中值。例如,将黄金股指数在连续几年的 r 值作图,计算出的中值为 25%,这表明黄金股指数的预期收益率为 25%,以此为基础,可以将具体黄金公司的运作情况与此预期收益率相对比。

3. 特征线

将在时间 t_1 、 t_2 、 $t_3 \dots t_n$ 时所计算的某股票的 r 值,对在同一时间段内所计算的相应市场指数的 r 值作图,可以得到一个双向变化的散射图。若此股票的 r 值与市场指数的 r 值之间有一定程度的相关关系,则可以将这一散射图求回归得出一条直线。由此求出的这条线称为股票的特征线。

4. 因子

以上所求出的特征线的斜率由下式确定:

$$Y = a + \quad x$$

一般情况下, 系数指股票的 值。

若股票的 r 值给于 Y 轴,市场的 r 值给于 X 轴(见图 7-2),则回归线可由下式确定:

$$r_s = A_s + \quad \cdot r_m \pm e, \text{ 式中,}$$

r_s : 为股票的 r 值,

r_m : 为市场指数的 r 值,

A_s : 为回归线 Y 轴的截距,

: 为确定回归线斜率的相关系数,

e : 为回归误差。

将股票的 r 值对市场指数的 r 值作图,得出一条倾角为 45 度、 值为 1 的直线(即 $Y=1x$)。对于无风险投资的 r 值作图,因为此 r 值是一个固定的收益率,如国库券,此时的 值为 0。(此时的 r 值为一条直线,即 $Y=r\%$)。也就是说, 值介于 0-1 之间。

5. 市场线

市场线是由两个点的年收益率对 值所做出的双向图限定的,其中一个点是无风险投资,如长期国债利率,另一个点是市场的 r 值。在澳大利亚,1994 年的长期国债利率为 12.6%,澳大利亚股票交易所市场的 r 值为 27.3%,由此所形成的市场线见图 7-2。

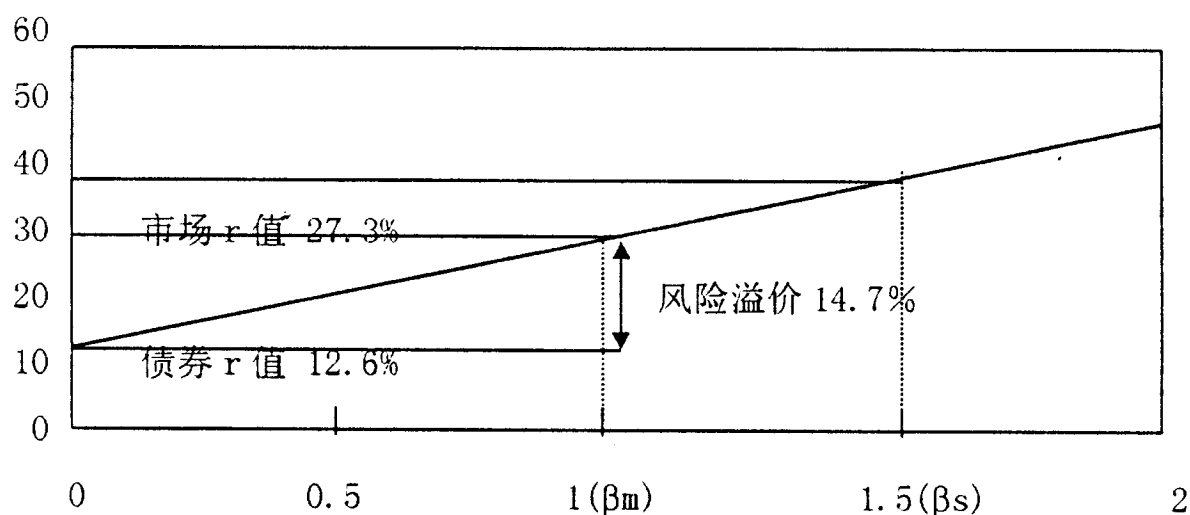


图 7-2 澳大利亚股票交易所 1982 年 2 月到 1987 年 3 月的市场线图

6. 风险溢价和贴现率

无风险投资(如国债)的利率与市场 r 值之间的差值,即为与市场有关的风险溢价。若某种股票的 r 值在图的 X 轴上给出,则可以用 Y 轴上相对应的 r 值来确定风险溢价。若资本资产定价模型正确,则贴现率即为用于评估投资于此股票的收益率 r 值。如,某种股票当前的 β 值为 1.5,则投资者投资于此股票将希望一年有 40% 的收益率。

大多数的 β 值介于 0.5-1.5 之间。 β 值低于 1 的股票,表明其风险程度低于市场风险,而 β 值大于 1 的股票,其风险程度将高于总体市场风险。但是, β 值低于 1 或高于 1 的股票,其预期的投资率也会低于或高于市场平均值,由此,资本资产定价模型意指可比运作状况以及相应风险的量度。 β 值随时间、利率、股票操作及市场人气而变,由此,它们不是一个固定的参考点。

资本资产定价模型所存在的一个主要问题在于,它往往假定股票的贴现率大大地高于这些股票的实际资本成本。因此,资本资产定价模型贴现率反映了一种股票的贴现率的市场预期,而不是运用于商业决策的贴现率。以 BHP 公司为例,在 1987 年,其 r 值为 42.6%,按其当年的 β 值(1.825)计, r 值为 41%。同时,BHP 公司的资本成本仅为约 12%,由此可以看出, r 值是提供给购买股票的投资者的收益率的实际市场量度,而不是公司栅栏利率的指示。资本资产定价模型分析说明了市场运作中某个透明度极高的点。

第四节 价格预测

采矿权评估要求估计开发成本，项目服务年限内的经营成本及收入。项目开发成本是在近期内发生的，因此预测起来难度不十分大。项目经营成本，在项目服务年限内分布，是前期的，但从工程估计看其变化相对不大。考虑到这些事实，项目价值评估的成本预测方面就相对直接了。但采矿权价值评估中的价格预测部分是比较困难的。投资者不仅仅要预测项目开办时相关矿产品的价格，还需预测项目服务年限内可能的价格变化。

用一个典型小金矿项目的随机模拟作为实例，本节证明了项目服务年限内矿产品价格变化是如何影响一采矿权的预期净现值，以及如何影响围绕着价值的不确定性的。价格对采矿权价值评估的意义巨大，这表明，预测开工时的矿产品价格以及模拟项目期限内可能的价格变化是很重要的。本节提出了模拟这些长期金属变化的简单方法。

1. 预测问题

从矿体发现到开办矿山之间，时间的拖延可能是较大的。即使是在矿产发现后即开始开发矿产地，产量和第一批现金流收入也得等 3~5 年后才见得着。并且，对于一座平均矿山年限 11.5 年来说，最终现金流将有 15 年收不到。这意味着按现行矿产品价格乍看起来在经济上是有吸引力的，但考虑到今后 15 年的预期价格变化，则可能是不经济的。另一方面，预期价格的变化也可能使一个按目前价格看起来不经济的项目成为经济上可行的。因此，一个关键的评估采矿权的因素就是预测矿产品价格的变化，不仅仅是从开始建设到开工之间的 3 年，而且是整个项目服务年限。未做到这一点，评估信息就是不全面的，投资决策就是不明智的。

尽管在目前评估方法中预测近期价格是通常的做法，但预测项目开工期以前可能的价格变化却常被忽视了，或预测得马马虎虎。有些情况下，当评估以实际值进行时，假设开工时的矿产品预测价格在整个项目年限内是不变的。即，投资者(或其价值评估顾问)在考虑了初期 3 年的价格变化估计值后，即假设此实际矿产品价格在今年 11.5 年(或持续的更长的时间)内是不变的。这可以称为“平滑价格”假设，实例见表 7-5。

前期价格预测技术涉及时间序列分析或市场基本要素的预计。即便这些技术用于项目价值评估时，所得到的价格估计值也是主观性很大，可靠性较差。由于预测未来 10-15 年内矿产品价格十分困难，所以常常使用“自然的”平滑价格假设作为

最好的估计值。

表 7-5 一座假想露采金矿山的现金流分析

提议的矿业项目现金流分析

(美元为不变值，以千计，括号内的值为负数)

平均品位=4.05g/t Au 经营成本：采矿=7.85 美元/吨

边际品位=0.65g/t Au 选矿=6.88 美元/吨

边际储量=830 万吨 合计=14.73 美元/吨

	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年
入选矿石(千吨)	——	1, 491	2, 130	2, 130	2, 130	419
废石吨位(千吨)	3, 579	2, 982	4, 260	4, 260	4, 260	837
矿石品位(g/t)	——	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05
金价(美元/克)	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50
资本投资	66, 927	11, 811	——	3, 937	——	(8, 267)
流动资金	12, 000	——	——	——	——	(12, 000)
毛收入	0	60, 165	85, 950	85, 950	85, 950	15, 894
减去生产经营成本	24, 615	21, 965	31, 379	31, 379	31, 379	6, 168
等于毛利润	(24, 615)	38, 200	54, 572	54, 572	54, 572	10, 726
减权利金(5%NSR)	0	3, 008	4, 298	4, 298	4, 298	845
减折旧	10, 039	18, 503	16, 338	12, 992	9, 449	4, 075
减耗竭补贴	0	8, 303	11, 861	11, 861	11, 861	2, 231
等于可税收入	(34, 654)	8, 386	22, 175	25, 421	28, 965	3, 476
减税收	39	3, 498	5, 187	12, 991	15, 412	2, 831
等于净收入	(34, 699)	4, 887	16, 888	12, 431	13, 553	645
加折旧	10, 039	18, 503	16, 338	12, 992	9, 449	4, 075
加耗竭	0	8, 303	11, 861	11, 861	11, 861	2, 331
减资本投资	11, 811	66, 927	——	3, 937	——	(8, 267)
减流动资金	12, 000	——	——	——	——	(12000)
净现金流	(103, 581)	19, 883	45, 188	33, 347	34, 863	27318

因此，预测问题具双重性。其一，投资者必须预测矿床发现到矿山可能开工日之间的价格变化。这是相对短期的预测，用一般的预测方法可以解决。其二，项目经营年限内可能的价格变化也必须预测，这是比较长期的预测。

2. 在评估过程中考虑价格变化

(1)一个简单的黄金项目——为了帮助调查价格变化对价值评估过程的影响，在此使用了表 7-5 所示假想露天金矿山的预期现金流。该矿山相对较小，为一构造控制的高品位矿床，适于露采，用碳堆浸法和电积法生产。假设的矿石生产速度为日产 6000 吨。

用表 7-5 估计的所有成本和收入数据，项目预期的净现值为 1930 万美元，这里金价的平滑价格假设为 10.50 美元/克，任意选择的实际风险调节贴现率为 10%。该项目真象一个赌博。假设 10.50 美元/克的平均价格将在项目的第一年实现，现在让

我们分析一下金(及其他可能的金属)价格的可能变化途径及其对项目吸引力的影响。

(2)矿产价格可能的变化途径——前已指出,项目年限内价格的变化难以预测,因为它们离现有资料很远。在预测 10—15 年后的金属价格方面,时间序列和供需分析预测方法作用不大。一个简单的解法是放弃预测实际价格变化的任何希望,而代之以用蒙特卡罗模拟法模拟所有可能的价格途径。即,不试图降低价格对一个单投入值或途径的风险,而以概率的方式模拟不确定性,解出所有的可能价格途径。

金融方面的文献常假设,金属和石油的现货价格遵守一种对数正态的分布过程(偏移几何鲍文运动)。这时,可用下式描述连续的价格变动:

$$dP_t = P_t dt + P_t dz \quad (1)$$

式中:

P_t 为时间 t 时的金属价格,

dt 为在一段时间增量内的价格变化,

dz 为标准韦涅尔过程的增量,

为价格增长率预期(由财务任意判断得出),

为此比率的标准方差。

特征是可以调整的,可以允许此过程更合适地反映实际矿产品价格变化。幸运的是,此价格过程是一个马尔可夫链过程,意味着价格所有未来价值仅取决于现行价格以及 P_t 和 dz 。所有我们需要做的是说明价格起点,即第 1 年的预期价格,然后随机地模拟继之的随机价格变化。

尽管鲍文运动合理地代表了短期的金属价格变化,但其从起点开始的蔓延趋势并不一定对应于所观察到的长期金属价格变化。如果金属价格与长期的边际生产成本有关,则其最终应该回到某一不变水平,虽然短期内有变化,这么一个过程可称之为平均逆转过程,对长期金属项目来说这是第二种模拟金属价格的方法,可能也是更实际的方法。

对于金属,建议的一种平均逆转过程为:

$$dP_t = h(P - P_t)dt + P_t dz \quad (2)$$

式中,

h 是价格逆转的速度,

P 是 P_t 的“正常水平”,或 P_t 趋于逆转的水平(即生产金属的长期边际成本)。

其他变量见公式(1)。注意,若没有价格逆转,即 $h=0$,则该过程就变成了无偏移($=0$)的几何鲍文运动过程,见式(1)。平均逆转过程也是一个马尔可夫链过程。

3. 价格变化对项目价值的影响

对历史上矿产品价格变化的检验说明,几何鲍文运动及平均逆转都是合理的模

型。因此，下面我们用这两个方法来模拟表 7-5 中金矿项目的金价。

(1) 鲍文几何运动：假设用传统的预测方法，第 1 年的平均金价格为 10.5 美元/克。用几何鲍文运动(公式 1)模拟后来的金价变化，不仅需要估计这一起始值，还需要估计 α (偏移参数或价格变化率)及 σ (价格变化的起伏性)。金融方面的文献中可以找到 α 值(见 A. K Dixit, R. S. Pindyck, 1994 “不确定性之下的投资”，普林斯顿大学出版社；R. S. Pindyck, D. L. Rubinfeld, 1991, 经济计量模型和经济预测，第 3 版，McGraw-Hill, 纽约)。由于黄金是具有低贮藏成本及无方便收益的零资金，所以预计其偏移值为正(但较小)，在实际利率条件下，即，实际价格不会随时间大幅度增减。因此，选择的 α 值分别为 0%、1%、2%。根据历史上平均每年的金价变化，选择预期的标准方差 σ 分别为 5%、10%、15%。

用上面的 α 和 σ 值，利用公式(1)在蒙特卡罗模拟软件包中随机地模拟表 7-5 中第 2-6 年的可能金价。模拟得出了预期的净现值(贴现率 10%)，净现值的标准方差或不确定性，以及项目的净现值变为负值的概率。最后一方面，许多人认为是蒙特卡罗方法最重要的成果。为简便起见，假设表 7-5 中的任何其他评估参数都没有不确定性(但事实上存在，也需要模拟)。还假设在低价格时没能力关闭矿山。若考虑到这一关闭“选择权”，其主要影响是使项目预期净现值增加 5%左右并降低了(但不是排除)项目变为负净现值的机会，影响是实际而重要的。

公式(1)中各投入变化不同组合的蒙特卡罗模拟的结果见表 7-6。在所有情况下，净现值估计值均为近似正态分布。

为解释表 7-6，先看看所有情况下项目的预期值均为正值。当实际金价在矿山服务年限内预期不增加时(即 $\alpha = 1\%$ ，第一栏)，预期净现值基本保持在平滑结果基本情况的 1930 万美元左右。偏移参数 α 上升到 1%和 2%，即对未来金价行情看涨，则预期的项目净现值相应增加。

对于排斥风险的投资者来说，最有意义的是这些净现值估计值的不确定性，当预期的金价变化波动性低时($\sigma = 5\%$)，净现值估计值的标准方差相对低，项目变为负的净现值的机会很小(表 7-6 第 1 行)。这是因为，在价格波动性低时，价格离 10.5 美元/克的起点偏离不远。当价格波动性升到 10%和 15%时，价格漫游得就更远，结果是，净现值估计的标准方差大大增加，负净现值的概率也增加了(表 7-6 第 2、3 行)。事实上，当金价预期实际不增长($\alpha = 0\%$)以及预期价格波动性高($\sigma = 15\%$)时，这一“纯打赌”性项目的净现值有 31%的机会将变为负值。即，如果价格波动性大，价格可以从初始盈利水平向下波动，直到由于负的净现金流使项目不经济。这意味着需要对非常有吸引力的项目也要模拟其潜在的价格变化。

表 7-6 在金价格不同的几何鲍文运动参数条件下，预期的净现值(E，百万美元)，
净现值的标准方差(SD，百万美元)以及负净现值的概率(P)

		=0%	=1%	=2%
=5%	E	19.2	23.3	27.6
	SD	11.0	11.0	11.5
	P	4%	2%	<1%
=10%	E	19.5	22.9	27.6
	SD	22.7	22.9	23.1
	P	19%	15%	11%
=15%	E	17.7	21.7	26.9
	SD	35.3	34.9	35.6
	P	31%	27%	22%

最低风险的产生(表 7-6 最右角)，预期净现值为 2760 万美元，负净现值的概率不到 1%。最高风险的产生(表 7-6 最左角)，预期净现值仅 1770 万美元，净现值变为负值的概率高达 31%。假设除金价外的所有输入参数均不变，这两个产出之间巨大的差异，只是由于从第 1 年随机金价变化模拟中不同的输入所造成的。

(2)平均逆转过程：金价变化也可以用公式(2)的平均逆转过程模拟。这种情况下，我们需要额外地估计逆转速度(h)和边际生产者的长期生产成本(P)。假设长期金生产成本为 10.50 美元/克，假设预期的逆转速度值为 0.2 到 0.4(以前价格变化的经验估计值)表 7-7 表示利用公式(2)模拟表 7-5 中金项目第 2—6 年价格变化之随机蒙特卡罗模拟的结果。同表 7-6 一样，表 7-7 给出了各模型参数的组合之项目预期价值、估计值的标准方差、达到负净现值的概率。净现值的结果也近似于正态分布。

表 7-7 按不同金价格的平均逆转过程参数，预期的净现值(百万美元)、
净现值的标准方差(百万美元)和净现值变为负数的概率

		h=0.2	h=0.3	h=0.4
=5%	E	19.5	19.4	19.4
	SD	8.2	7.5	6.6
	P	0.5%	0.5%	0.1%
=10%	E	18.9	18.9	19.3
	SD	17.3	15.4	13.6
	P	13.6%	9.9%	7.0%
=15%	E	18.4	18.3	19.2
	SD	26.2	23.9	20.5
	P	24.1%	22.6%	16.6%

同样，净现值期望值及变为负值的机会也受价格过程参数假设值的影响。在低的预期价格波动性及高的价格变化率的情况下，预期净现值为 1940 万美元，实际值变为负数的机会只有 0.1%，见表 7-7 的右上角。若变化率慢，价格波动性高，则风险大多了(净现值变负的概率为 24.1%)，见表 7-7 的左下角。在按照平均逆转价格过程的所有情况下，预期价值介于 1830 ~ 1950 万美元之间，因为价格偏移的可能性

不大。即，平均逆转过程是一个比较稳定的过程。模拟以这种方式价格变化的结果与按照平滑价格假设预计的结果相差不会太大。但是，平均逆转过程所允许的周期性随机偏离价格基础 10.50 美元/克，可以导致相当大的下降的风险。当价格波动性高时表 7-7 中所示的价格逆转值均说明了这一点(第 3 行)。平滑价格假设就得不到这一重要的风险信息。

4. 总结

本文用两种马乐可夫过程模型模拟了一座假想金矿山服务年限内可能的矿产品价格变动，即几何鲍文运动过程和平均逆转过程。结果表明，项目期间的价格变动是采矿权价值的重要构成。例如，假设用平滑实际产品价格代替每年上升 2%，则将使表 7-5 中采矿权项目的评估价值低估 30%之多。同样，当实际价格可能下降时假设一种平滑价格将严重高估采矿权项目的价值。

对排斥风险的投资者来说，或者更有意义的是，由于项目服务年限期间可能的价格变化所造成的项目价值的不确定性可能是相当大的。在一种价格变动的情况下，项目净现值变为负数的机会高达 31%，虽然预期平均金属价格不下降。传统的净现值分析，仅使用预期的平滑价格或趋势价格，忽略了价值评估的这一重要方面。

这一信息迫使我们重新评价采矿权项目价值评估时价格预测的作用。有必要不仅仅去估计项目开工时预期的产品价格，还需去估计前期价格趋势以及项目服务年限内围绕着此趋势的起伏方式。这要求将短期价格预测与长期价格模拟结合起来。建议的长期价格模拟方法是利用马尔可夫价格过程的随机模拟。

第五节 风险评价和灵敏性分析

采矿是个高风险的行业，许多风险必须加以妥善的管理以便使资本利用的效率最大化。简言之，所遇到的风险可能包括：由于矿产品价格及汇率的变化使产品收入不可预测；矿石储量估算的不确定性；成本估算不正确；在生产可销售的产品过程中，采矿或选矿时遇到了未预料到的工程问题；其他因素如劳动力(罢工)、气候及政治问题，这可以统称为“不可抗力”因素。

灵敏性分析研究当评估中的不确定性因素发生变化时，对评估结果的影响程度。有助于找出影响项目经济效益的敏感因素，对于项目的风险管理具有一定的意义。一般以灵敏性分析图或表格的形式表示不确定性因素的变动与分析指标随之变动的对应数量关系。通过表中因素变动率或图中曲线斜率的比较分析，引起分析指标变化较大的因素，就是项目的敏感因素。但敏感性分析也有较大的局限性，即难以对风险做出定量的分析。对风险的定量分析依赖于不确定性因素的概率分析，又称风

险分析。概率分析常用的有分析法、模拟法和期望值法等。下面以一个例子说明风险分析的过程。

1. 案例项目描述

这是一个砂矿采矿项目，矿产品是贵金属金。这个矿区经过一些年开采正在枯竭，而且，由于多年来财务业绩不佳，结果造成了大量累积亏损。财务业绩不佳既有经济基本因素方面的原因，也有管理方式上的原因。由于既缺乏技术又缺乏零件，选矿厂设备得不到起码的维修保养。这家生产公司基本上已经破产，但却千方百计地利用它对其他储量的所有权。

进行了钻探，钻孔沿横穿赋存金的古河道的勘探线密布。沿河道轴方向勘探线之间的距离数倍于每条勘探线上的孔距。没有可供分析利用的单个钻孔的位置和数据，但可供利用的统计数字则表明数值极其不规律。在现行生产中，一直在回收副产品，至少在新储量的一个钻孔中，查明含有这些副产品，但并未进行定量。

由矿石的性质所产生的特殊的限制因素要求采用这个地区所没有的选矿技术：没有这项技术，这项经过改进的经营便没有长期赢利的机会。

所拟议类型的选矿厂的回收率没有进行中间试验，而是假设与早期开采的矿石的回收率相似或不会更低。这一假设的基础是有价值的矿物的赋存状态没有变化。

经营成本是以产率和设备可得性都会得到改善这种假设为依据的。招募技术熟练的职工并将他们派到一个边远的和多少有些不发达的地区去工作据认为是一件简单的事情。

成本和收入则假设是一种稳定的关系。汇率的变化——如果出现的话——则期望其具有中性影响。

产品价格则假设为可以回到前不久那一时期的时间序列趋势线。而短期的不利趋势，例如由需求减少所产生的不利趋势，则假设会在项目的发展期间被克服。未来的价格波动并未考虑。

并没有确定的税率，因为这个度可以忽略不计。期望开始时那样以税前基础来看待这个项目。同样是为了简便，只进行了不变货币评价，而不管通货膨胀及其影响。

2. 所应用的风险因素

从表面看，这个项目的基础并非不令人满意。作为一种准则，可资利用的信息是相当好的，所做的种种假设至少作为一种合理的简化是站得住脚的。所做的现金流量预测展示出一种良好的内部收益率。于是就出现了假设的可靠性问题，并决定进行基本风险分析，以查看各种不确定性的、在很大程度上主观的评价的意义是什么。

(1) 基建成本

基建成本往往低估，很少高估。估算人员、项目管理人员和成本控制人员的技能和业绩记录是头等重要的。在这次分析中，预计最低成本为该估算成本的 95%，而最高成本则为它的 120%，最有可能的数字为 102.5%。表明为这些值选择了一个小的和可允许的超支，并且规定为三角分布(除了要求非对称外，是相当随机的)。

(2) 经营成本

经营成本分为固定的和变化的两部分。固定部分用平均值四分之一的标准差进行对数正态分布分配。在基础研究中确定了平均值。在模拟中应用的软件不仅能够对特定分配的数字进行纯随机选择，而且还能够对正常的统计学意义上的与其他参数相关的数字进行纯随机选择。在这种情况下，经营成本的数值是随机选择的。因此连续营运年中间的相关系数为 0.8(80%)。这个数字能够保证真实地反映产率或营运实践的好与坏。

(3) 矿石产量、品位和回收率

基础研究中的矿石产量平均水平是可以接受的。这并没有考虑政治和经济条件对外派的技术熟练职工的招募和驻矿的影响。假设矿量的一半是固定的，剩下的一半则要用矿量一半的平均值和矿量四分之一的标准偏差进行对数正态分配。然而，棘轮效应在起作用，产量被限制在设计生产能力 105% 的限度内。

在理想情况下是对品位进行块段评价并据此制定生产计划。正因为如此，除了应用所规定的平均品位并假设其在一年当中的变化相当小之外，几乎别无选择。关于第二种有用矿物的产状几乎没什么资料，因此实际上不可能进行合理处理。所选择的处理方法是进行全分析，看其是不是一个关键因素。

金属或其他矿物的回收率所具有的影响通常仅稍次于价格的影响，因为它几乎可以直接换算成收入。所不同的仅仅涉及与产品本身加工有关的变化的成本要素：它们可以是冶炼成本、精炼费用、与矿量有关(而不是与收入有关)的任何权利金和推销成本的一部分。对于回收率来说有一个真实的上限即项目的具体上限，但下限却不清楚，而且多少取决于加工厂的生产和维修效应，在此例中，回收率是通过假设的尾矿品位来使其与之逆相关。尾矿品位的变化可使回收率的变化在+2%到-5%之间。使某一年的回收率数字与前一年的数字相关，相关系数为 0.9。

(4) 产品价格

产品价格通常采用年平均值。这些数字比较容易得到，但必须慎重对待。例如以金而言，固定价格多年有效，然后允许市场自行定价。但，技术进步——最明显的是堆浸和炭浆法——使以前难以处理矿石重现活力并打破了市场平衡。J·杰克斯(1990)认为，自 1985 年以来的市场变化减缓是由黄金金融衍生品用量的增加，特别是用于项目筹资的黄金贷款造成的。如果我们接受他的这种观点，那么，对于 1985 ~ 1990 年这一期间，441 美元/盎司的平均价格(标准偏差为 12%)可能会更具代表性。

如果矿业项目的产品在生产寿命的同一时期出现价格循环，那么它就会具最深远的影响。项目寿命覆盖的价格循环周期越多，周期性循环对项目收益率的影响就越小。据统计分析，此次风险模拟采用了 441 美元/盎司的平均值和 12% 这个相对标准偏差。然而，从全部数据不难看出，一年的价格与前一年的价格的关系比与任何年份都更为密切。两年之间的相关系数可达 83%，因此这一限制要素就用来进行风险分析。

3. 所获得的结果及解释

从 1000 次模拟中得到的内部收益率 (IRR) 平均值为 10.8%。最大值为 20.2%，最小值为 0.5%。所得结果的标准偏差为 31.6%。用各种参数的单个期望值来验算模型，所获得的 IRR “最好估算值” 为 15.7%。这个值比初始估算值低若干个百分点，这是因为一些最好的估算值比风险期望值更有利，从而反映了平均值的重大落差是由于限制获得较高收益率的潜在可能性的棘轮因素的影响。

当然，风险分析能够为风险挣得明显的补助金，但却不能为收益率提供独特的价值；相反，它能够使评价人员提出简单的、显示所要求收益率与现实机会之间的关系的表或图。

就这个项目而言，突破 14% 的最低预期资本回收率的希望比较小：约为 30%。另一方面，超过 6.5% 可能性为 9/1，机率为 90%，这种情况下的赔钱机率的确可以忽略不计。该平均值的标准误差 0.1% IRR 表明，能够归属于模型结果的置信水平是好的。正如这里所规定的和所假设的（基础估算值和风险因素都合理地规定了）那样，这个项目因此是一个适度的项目。它不可能象最好估算数字所暗示的那么令人满意，而且远不如第一次评价所显示的那么好，但是，如果根据所规定的基础将项目继续进行下去，那么也不可能证明是十足的灾难。结果是，如有别的可供利用的替代方法，这个项目也许不会继续下去，但是如果没有与之竞争的，它也许会继续下去。再者，棘轮机制的严重影响可作为可能的重建的指导原则，借以改善该项目的上面的潜势。

为了尽可能地避免或减小风险，有必要对之加强管理。对于象储量、成本、回收率等因素产生的风险，管理的方式主要是运用经济、良好的科学及工程实践等。收入的不确定性产生的风险主要通过诸如预卖（期货、远期销售）或套头交易的方式加以管理。采矿权财务评估中一个致命的错误往往是以较高的价格为基础进行决策。有鉴于此，工业界的相应对策是，尽可能地使投资资本的偿付期短。

第六节 一个实例

以一个假想的“M. E. 矿山”(本意是指矿山经济,无其他含义)作为实例,并假设它正处于从部分开发到实际开发转变的阶段。建立财务模型,并进行贴现现金流评价。该实例的较详细情况请参见《矿产资源评价和矿业经济分析方法与实践》(曹新元,张新安主编,1997)一书。

1. 储量

本例中矿石储量计算基于 25 年全年开采的基础上,很大程度上是从市场方面考虑的,见表 7-8。

表 7-8 分中段或阶段的矿石储量列表

矿山中段 或采矿阶段号	可回采 矿石量	品位 或产能	吨价格
(A)	-----	-----	-----
总量	23,000,000	平均	平均\$5.02(B)

注:(A)每一个中段或阶段的数据这儿都必须列出;

(B)矿山人员几乎要一直估算储量到百。

2. 价格

考虑销售贴现和折扣会降低产品销售的收入。本文给出的例子中,平均销售利润或净销售收入为每吨 4.78 美元(而矿石原地价为 5.02 美元)。

3. 投资成本

投资成本只有在完整的矿山和选厂布置计划制定以后才能算出(表 7-9)。必须考虑(1)矿权地上现存的实物资产的使用(如果有的话),以及(2)新的设备和设施。

下面各主项下还可详细列出细项:

- 1)矿地成本
- 2)投产前费用
- 3)采矿建筑物、设备和设施
- 4)选厂建筑物、设备和设施
- 5)一般建筑物、设备和设施(包括住房、学校、娱乐建筑物、医院)
- 6)所需流动资金

出于融资目的的总资本需求可以简单地归纳如表 7-10。它可以作折旧和耗竭的指标并有助于收益平衡表的其他计算。

表 7-9 矿山和选厂设计生产能力(吨)

材料	矿石储量 总量	年设计生产 能力	日均产量，一周 5 天 工作日，两班	时产量，每班 7.5 个小时
矿山经营矿石	23,000,000	1,000,000	4,000	240

表 7-10 M. E. 矿山资金费用详细预算(美元)

	矿地(矿 石储量)	开 办*	建筑 设施*	建筑 设备*	机器 设备*	总 计
生产前开销	1,900,000	198,000	333,000	9,000		2,440,000
采矿			106,000	10,000	710,000	826,000
选矿			994,000	45,000	2,470,000	3,509,000
杂支			475,000	25,000	301,000	801,000
总计	1,900,000	198,000	1,908,000	89,000	3,481,000	7,576,000
意外事故 5%，除矿地外						284,000
						7,860,000
流动资金						1,300,000
融资所需总投资额						9,160,000

* 包括工程、管理和合同费用

4. 生产成本

生产成本必须反映矿地开发经营中可能遇到的实际情况和困难。包括：

(1)劳动力成本，包括全部配备人员需求或拟订工资单，建立一个基准以备计算这样一些开支，象公共责任、工人补偿费、固定开支、失业、联邦老龄福利、健康和意外保险、节假日费用、住房、医疗、娱乐以及外部交通。

(2)所需各种物资和供给都必须按年度计算。需要掌握生产和设备的第一手知识。

(3)杂项支出。

(4)折旧。

(5)营销和管理成本。

这里为了简化计算，假设没有借款利率，但如果存在，这将影响下降流动和所得税计算。

表 7-11 列出了所有的生产开销。

5. 所得税

所得税必须仔细地确定，特别是对诸如耗竭补贴、折旧以及生产前开支的摊销这样一些税款折扣额进行扣除。这些款项对融资来讲是一个重要的因素。必须估算并扣除掉所得税以求得净收益额和确定投资的实际收益率。现行的税率必须从可靠的口径获得，税的计算和应用必须按规定的方式进行，因为有关矿产各国及各州不一且有很大变化。应用所得税知识可使我们正确处理折扣项，象耗竭补贴和折旧，容许利用免税期获得折扣。某些知识还可保证从加速注销中获得最大利润，以及这

些项的贷款利率的税收折扣。

表 7-11 生产成本总计
(基础：265 个工作日，900,000 吨生产能力)

成本类别	总年度开销，平均经营成本 总计，美元	矿山开采 每吨矿石成本，美元
劳动力		
直接和间接	902,000	1.00
原材料)		
供给品)...	973,000	1.08
零部件)		
日常	83,000	0.09
单位耗竭	74,000*	0.08
折旧(一般和重置)	520,000**	0.58
营销和管理	105,000	0.12
总计	2,657,000	2.95

* 此处单位耗竭提供了矿地所有期初投资收益率。这是由期初总成本除以矿地服务年限内开采出的可售出的矿石储量得到的。按年计为\$1,900,000/25.5yes 或按每吨计为(\$1,900,000/25.5yes)/(8,998,000 吨)(平均年产量)。

** 此数字最好从特定工业的第一手知识得出：已知使用设备类型的寿命，已知根据淘汰确定的替代和调整量(这在某些处理不好的工业中重要)，根据通货膨胀的趋势作价格备付。在这个特例中，单位折旧数既包括选厂和设施期初(\$5,960,000)也包括替伐和淘汰(\$7,300,000)投资的折旧。

6. 平均净收入

见表 7-12

表 7-12 平均净收入的初步估计

	美元/吨
净销售	4.78
销售成本，除折旧和耗竭补贴备付外	2.17
备付折旧和耗竭补贴以前的毛利润	2.61
折旧和耗竭补贴备付	0.66
毛利润	1.95
营销和管理开支	0.12
备付所得税以前的净利润	1.83
所得税备付	0.61
净收入(平均每年)890,000 吨	1.22
	1,099,000

7. 现金流量表(表 7-13)，并利用贴现的方法计算采矿权公允价值(表 7-14)。

表 7-13 M.E. 矿山的现金流量表：项目定在矿山使用年限内
年产量 898，800 吨基础上(美元单位以千计)

年均每吨										
行号	开办期	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 25 年	
1. 净销售额	1,311	3,496	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,302 4.08
采矿和选矿厂费用：										
劳动力，直接和间接	451	902	902	902	902	902	902	902	902	902 1.00
物资和供给	486	973	973	973	973	973	973	973	973	973 1.08
日常和杂开支	42	83	83	83	83	83	83	83	83	83 0.99
耗竭补贴备付	37	74	74	74	74	74	74	74	74	74 0.88
折旧备付	260	520	520	520	520	520	520	520	520	520 0.58
2. 采矿和选矿总成本	1,276	2,552	2,552	2,552	2,552	2,552	2,552	2,552	2,552	2,552 2.38
3. 毛利润	35	944	1,891	1,891	1,891	1,891	1,891	1,891	1,891	1,750 1.95
4. 毛利润占净销售额的%									40.7	
营销和管理开销：										
营销	20	52	65	65	65	65	65	65	65	64 0.07
管理	20	40	40	40	40	40	40	40	40	40 0.05
5. 营销和管理总开支	40	92	105	105	105	105	105	105	105	104 0.02
6. 所得税备付以前的净利润	-5	852	1,714	1,714	1,714	1,714	1,714	1,714	1,714	1,646 1.83
备付省税(若为美国，为州税)	-	43	86	86	86	86	86	86	86	83 0.09
备付联邦税(若为美国，为联邦税)	免税	开始	3.5 年		521	589	628	645	568	464 0.52
7. 所得税总计	-	43	86	86	607	684	714	713	654	547 0.61
8. 净收入	-5	809	1,628	1,628	1,107	1,030	1,000	983	1,060	1,099 1.22
9. 净收入占净销售的%									25.5	
10. 9,160,000 美元的投资利润率%(包括流动资金)									12.0	
11. 投资回收期—累积净收入加上备付耗竭补贴和折旧	292	1,695	3,917	6,139	7,840	7,860	(投资	利润)		
12. 从 8 行累计净收入(总计\$8,025)	-5	804	2,432	4,060	5,167	6,179	7,179	8,025	(投资	利润)

表 7-14 采矿权公平价值的贴现方法(美元，25.5 年使用周期)

缴税折旧以后 帐面折耗以前 的净收入	流动资 金收益 率(8%)	设备设施收 益率(12%)	总计	矿权地残 值收入	贴现因素(矿 权地投资收益 率为 12%)	采矿权 现值
32,000	52,000	357,600	409,600	(377,600)	0.89286	(337,144)
883,000	104,000	718,353	822,363	60,647	0.79719	48,457
1,702,000	104,000	724,659	828,659	837,341	0.71178	621,827
1,181,000	104,000	730,965	834,965	867,035	0.63552	551,018
1,104,000	104,000	737,270	841,270	339,730	0.56473	192,773
1,074,000	104,000	743,577	847,577	265,423	0.50663	129,912
1,057,000	104,000	749,883	858,883	220,117	0.45235	99,570
1,179,760	104,000	756,188	860,188	196,812	0.40388	79,488
1,179,760	104,000	762,494	866,494	313,266	0.36061	112,967
1,179,760	104,000	768,800	872,800	306,960	0.32197	98,832
1,179,760	104,000	775,106	879,106	300,654	0.28748	86,432
1,179,760	104,000	781,412	885,412	294,348	0.25668	75,553
1,179,760	104,000	787,718	891,718	288,042	0.22917	66,011
1,179,760	104,000	794,024	898,024	281,736	0.20462	57,694
1,179,760	104,000	800,330	904,330	275,430	0.18270	50,321
1,179,760	104,000	806,636	910,636	269,124	0.16312	43,900
1,179,760	104,000	812,942	916,942	262,818	0.14564	38,277
1,179,760	104,000	819,248	923,248	256,612	0.13004	33,357
1,179,760	104,000	825,553	929,553	250,207	0.11611	29,052
1,179,760	104,000	831,859	935,859	243,901	0.40367	25,285
1,179,760	104,000	838,165	942,165	237,595	0.09256	21,992
1,179,760	104,000	844,471	948,871	231,289	0.08264	19,114
1,179,760	104,000	850,777	954,777	224,983	0.07379	16,601
1,179,760	104,000	857,083	961,083	218,677	0.06588	14,405
1,179,760	104,000	836,388	967,388	212,372	0.05882	12,492
1,134,080	104,000	869,694	973,694	160,386	0.05252	8,423
总计 29,925,000	2,652,000	20,208,195	22,860,195	7,064,805		2,196,255
减去未偿还流动资金现值						-42,504
						2,153,761
加上经营期末残余现值						+44,700
收入现值						\$2,198,451
矿权地投资 2.5 年财产维持费用						-298,541
帐面矿权地价值						\$1,900,000
勘探钻孔费用						-188,900
采矿权购买价格						\$1,711,100

8. 确定采矿权的现值

表 7-15 总结了此采矿权的公平市场价值或者购买价格。

表 7-15 采矿权公平市场价值一览表

产量，	23,000,000
净销售额	109,701,000
销售总费用：	

固定和可变成本	60,654,000	
折旧	7,290,000	67,944,000
缴税和耗竭补贴前的收入		41,757,000
所得税备付		11,832,000
成本法和补贴净收入		29,925,000
减去以下投资收益率：		
流动资金(8%)	2,652,000	
设备和设施(12%)	20,208,195	22,860,195
矿地的剩余收入		7,064,805
剩余收入的现值		2,196,255
对未偿还流动资金调整后		2,153,751
生产期末残余现值		+44,700
总现值		2,198,451
矿地投资的附带费用，2.5年，@8%		298,451
矿地和储量价值勘探费用—帐面耗竭补贴		1,900,000
勘探钻孔费用		-188,900
采矿权购买费用		1,711,100

第七节 贴现现金流方法

运用中应注意的问题

贴现现金流方法目前发展得较为成熟，在运用贴现现金流方法进行采矿权评估的过程中，主要应注意参数的选择问题。如果参数选择不合适，就会增加评估的风险，使评估结果出现很大的偏差，也就达不到评估的目的，甚至起到负面影响。

1. 贴现率选择的问题

贴现率是贴现现金流方法中最重要的参数之一。贴现率的大小很大程度上反映着评估项目的风险的大小。一个矿产项目的贴现率由3部分组成：无风险利率、矿产项目风险和国家风险。无风险利率指长期国债的利率。矿产项目风险包括于下列事项有关的风险：储量(吨数，矿山寿命，品位)，采矿(采矿方法，开采回收率，贫化率，矿山布局)，加工(劳务因素，有无加工厂，冶金，回收率，物质平衡，药剂消耗量)，建筑(成本，进度，延误)，遵守环境法规，新技术，成本估算(资本成本和经营成本)，价格和市场。国家风险指的是与某个国家具体社会、经济和政治因素有关的风险。

传统的确定贴现率的方法是将不同来源的资金的资本成本进行加权平均作为贴现率的取值。但这其中存在许多问题。现代财务理论利用资本资产定价模型计算贴现率是一种比较好的方法。关于贴现率的问题，详见附录4。

2. 价格的确定

价格是影响现金流计算中最重要的因素之一。价格有原矿价格、精矿价格及金属价格。各种价格之间的相互关系见财务模型中有关价格的论述。

对于矿业项目来说，一般周期较长，所以就存在着对以后若干年的矿产品价格的预测问题。见价格预测一节。

3. 汇率问题

在采矿权评估时，货币单位要统一。注意不同货币之间的转换。

4. 储量的保证性问题

一般进行采矿权评估的项目要求在可行性研究阶段以上，储量最好为证实储量或证实储量占到相当的比例。

5. 评估年限

贴现现金流方法中运用了货币的时间价值的概念，所以太长的评估年限对于评估来说并没有实际的意义。矿山服务年限小于评估年限的，采用矿山实际的服务年限。

关于采矿权评估中的贴现现金流方法，特别是其中输入参数的选择，还存在着许多的问题。篇幅所限，这里我们无法详细介绍，可参考我们相关的研究报告。

附 录

说 明

在正文中我们用七章的篇幅介绍了市场经济国家的矿业权价值评估。但是，还有许多问题未得以深入研究。原因是多方面的。为了弥补这一缺陷，我们除了在本报告的最后详细列出近200篇参考资料外，还提供了四份附录材料，供大家研究参考。

在研究过程中我们收集了大量反映市场经济国家矿业权评估实务的原汁原味的材料，但篇幅所限，不可能将这些材料全部收录到本报告内。这里所收录的四份附录材料，前三篇均是规范章程性质的，并且均是澳大利西亚采矿冶金协会(AusIMM)的。这样，其可以成为一个相对完整的体系，对了解市场经济国家矿业权评估的原貌有一定帮助。

附录1，澳大利西亚矿产资产和矿产证券价值评估章程和指南，是1995年2月17日由澳大利西亚采矿冶金协会的矿产资产和矿产证券委员会(Valmin)采用的。在这个章程的制定过程中，澳大利亚股票交易所(ASX)和证券委员会(ASC)，澳大利亚矿产工业理事会，一些投资银行和商业银行，澳大利亚地质学家协会(AIG)，从事矿业权评估的咨询机构，大型矿业公司及初

级资源性公司的代表，一些州的矿政管理部门的官员，均有不同程度的参与。总的看，这份章程是相当有可操作性的，对矿业权评估中所涉及到的各方面关系均做了规定和调整，在国际业界也颇受重视。这份章程的原始材料，是我们早在 1995 年底就索取到的，当时是自己花钱买的。

附录 2，澳大利西亚查明矿产资源和矿石储量报告章程和指南(JORC)，是澳大利西亚采矿冶金协会/澳大利亚地质学家协会/澳大利亚矿产工业理事会联合制定的。这份估算资源量和储量的章程，是评估矿业权的基础之一。这份章程，在国际矿业界的影响相当大，英国、南非、美国等不少国家估算资源量和储量的章程均在一定程度上参考了 JORC 章程。1997 年发生震惊全球矿业界的布桑事件，当时是在加拿大上市的 Bre-X 公司“吹”出了一个储量多达 2 亿盎司的“世纪金矿”，即印尼布桑金矿。事件发生后，加拿大人向澳大利亚取经，探讨如何防范此类事件的再现，澳大利亚人的回答就是，“请采用 JORC 式章程”。但篇幅所限，在本报告中我们对此章程的介绍不够详细，欲进一步研究，请参见我们在 1997 年完成的一份研究报告，《市场经济国家矿产资源/储量管理》。

附录 3，澳大利亚矿产工业咨询员联合会及其道德规范、咨询员规范和咨询员从业收费标准。这份材料，对于规范我国的矿业权评估行为，也有一定的参考价值。我国矿业权市场的建立和完善，需要多方面的努力：规范的政府管理，成熟的市场主体，合格的中介机构。当然，最重要的还是矿业真正振兴和发展起来。我国开展矿业权评估工作，要走的路还很长。正如我们在正文中所谈到的，国外要求矿业权评估的从业人员，必须有 5-10 年的“相应”经验。表面上看起来这一点很容易实现，但是，从某种意义上说，这 5-10 年的“相应”经验，在我国恐怕还没有几个人具备。

这三个附录，应联系起来一道研究和认识。他们之间是互为联系、互为作用、互为影响的。

最后一个附录，附录 4，矿业权评估时贴现率的选择。这是一个比较现实的问题，在采矿权评估时必须予以考虑和处理。对于这个问题，认识上存在不少差距。在这份附录中，我们从理论和实际两个方面探讨了选取贴现率的问题。

附录 1 澳大利亚独立专家报告中矿产资产和 矿产证券的价值评估章程和指南 (1995 年 2 月 17 日澳大利西亚采矿和冶金协会采用)

说明

1. 澳大利西亚采矿冶金协会 (AusIMM)、澳大利亚地质学家协会 (AIG) 的成员，在编写关于矿业权、矿产资产、矿产证券的分开独立专家报告时，必须遵守本章程。

2. 澳大利亚矿产委员会 (MCA，即原来的澳大利亚矿产工业理事会，AMIC) 赞成 AusIMM 的成员在编写上述公开独立专家报告时采用本章程。

3. 澳大利亚股票交易所 (ASX) 支持本章程的发布，并希望 AusIMM 及 AIG 的成员服从本章程。自本章程发布的 1 年之内，ASX 密切监督其执行情况，并就一些重大违背本章程的事件提请 AusIMM 注意。监督期过后，ASX 将表决决定，是否将本章程和指南作为 ASX 上市条例的指南或附录之一。

4. 澳大利亚证券委员会 (ASC) 赞成在审查矿业公司及勘查公司的招股说明书及兼并文件时，参考本章程。ASC 以前认为，由国家公司和证券委员会 (NCSC，现已撤销，由新成立的 ASC 行使其职能) 1990 年发布的 149 号令是审查矿业公司专家报告的指南。149 号令的发布是公司章程的授权。但按照公司法，ASC 无权要求矿业专家报告服从一项专门的章程，除非 ASC 上市条例有此要求。

第一部分 定义

1. “ACN”，指澳大利亚公司注册编号。
2. “ARBN”，指澳大利亚注册团体编号。
3. “ASC”，指澳大利亚证券委员会。
4. “关联/联合”，其定义采用公司法第 1.2 节的第 2 款。

总的看，称某些当事人间有“关联”或在一个“共同体”中行动，包括以下内容：

(1) 一起从事某些业务，或者是合伙关系，或者是私人公司中的经营人和股东的关系，或者是信托基金中的单位本金持有人；

(2) 彼此间有某种信托关系；

(3) 有共同的董事会；

(4) 已达成或拟达成一项协议：

因为其中一个人有权或将有权对委托单位或在拟评估的矿业权、矿产资产、矿产证券中有权益的任何其他公司直接或间接行使控制权，或对委托单位或在拟评估的矿业权、矿产资产、矿产证券中有权益的任何其他公司的任何有投票权的股份有明显的影响力；或

为了控制或影响委托单位或在拟评估的矿业权、矿产资产、矿产证券中有权益的任何其他公司的董事会组成或其业务的运作。

5. “ASX”指澳大利亚股票交易所有限公司。ASX 对希望在澳大利亚股票交易所上市的公司规定上市条例，必须服从 ASX 的上市条例方可上市。ASX 上市条例中与独立专家报告比较有关的条款有：

(1)对准备正式上市的公司而言：

上市条例第 1A(3)条——“服从正式上市准则”；

上市条例第 1A(3)(f)()条——“矿业及勘查公司服从正式上市条例的条件”；

(2)对已上市公司为了继续服从上市条例而言：

上市条例第 3(j)(3)条——“关联方交易的报告要求”；

上市条例第 3(s)(3)条——“上市公司变更经营性质、经营范围或其控制权的报告要求”。

ASX 可以保留要求在报告中包括更多的和/或不同的内容的权利，即便某份服从本章程的报告是按照上市条例的要求为某上市公司而编写的。

6. “AusIMM”，指澳大利亚采矿和冶金协会。

7. “委托单位(机构)”，指委托编写报告的组织、公司或个人。

8. “章程”及“Valmin 章程”，见本章程的第 2 段。

9. “公司法”，指澳大利亚公司法，该法可能会不时修改。公司法的权能高于 ASC、ASX 的要求及本章程。公司法中与本章程比较有关的条款有：

(1)第 704、705、995、996、1005、1006、1009 条，规定作出虚假及误导声明或有重大材料遗漏，需负民事或刑事责任，并规定了对专家或专业人员的处罚措施；

(2)第 765 条，要求那些就未来事项发表看法的人，作出此项对未来的假设，必须有合理的基础，否则，此看法将被视为是误导；

(3)第 648、703 条，规定了在何种情况下要求编写报告；

(4)第 1022 条，规定了招股说明书的内容，这些内容不要求在独立专家报告中提及；

(5)第 647(3)及 1032 条，规定了 A 部分及 B 部分声明和招股说明书可以参考独立专家报告的方式。

在 ASC 的如下文件中包括了详细的法律及 ASC 的解释：

第 42 号章程——“专家报告的独立性”

第 43 号章程——“价值评估报告及利润预测”

第 54 号章程——“财务报表及招股说明书中净资产购置的会计核算”

第 74 号令——“股东同意的购置”

第 75 号令——“对股东的独立专家报告”

第 79 号令——“招股说明书-重要合同-保密信息”。

10. “专家”和“专业人员”，指编写报告或报告中某一部分的自然人，他们是独立的，并

且其在矿业界的地位、经验、称职性、技能、资格及声望，使他们可以就某项事项作出声明。

从以下方面可以判断某个人是否是专家或专业人员：

(1)就编写矿业权评估的“技术报告”而言，专家或专业人员必须是一名具有相应资格的、有经验的采矿工程师、地质学家、地球物理学家、冶金学家或其他有经验的技术人员，并且必须是相关的、公认的、有声望的专业协会的会员；

(2)专家及专业人员，对其所报告的内容及所编写的那部分报告的内容，必须具备技术、商业、财务或证券方面的资格、经验、称职性及技能。在公司法要求这些人员需持许可证的情况下，专家或专业人员必须持许可证上岗。

专家负责全面的报告，专业人员受专家聘用，负责分报告或专家本人不熟悉的某一部分报告的内容。

11. “勘查区”，指已查明或未查明矿化，但确实尚未达到“矿产资源”阶段(这里的“矿化”、“矿产资源”、“储量”等术语，依据澳大利亚矿产资源和矿石储量报告联合委员会章程，及 JORC 章程，可参见本研究报告的附件 2——编者注)的矿权地。

12. “高级勘查区及预开发项目”，指已查明了“矿产资源”并估计了其范围(但可能不全面)，但尚未作出有利的开发决策的矿权地。处于早期评价阶段的矿权地、开发决策不利的矿权地、正处于维持阶段的矿权地以及持有“保留租约(保留权，即所谓的探矿权保留——编者注)”的矿权地，若查明了矿产资源，即便没有正在进行进一步的评估、评价、圈定或高级勘查工作，仍可归于此类。

13. “开发项目”，指承诺生产但尚未在设计规模上经营的矿权地。

14. “公平性或公平及合理报告”，指的是章程第 13 段规定的这么一份报告，它对报告中的矿业权交易是否是公平的和合理的，需发表一种观点。

15. “矿业界的总体经验”指：

(1)就“勘查区(探矿权)”而言，指相关地学学科方面的应用经验及胜任性；

(2)就其他矿产资产而言，指专家或专业人员学术上有资格的技术学科方面的应用经验及胜任性，以及其他技术学科方面充分的知识，以便使专家或专业人员监督这些学科方面的职业工作。

16. “指南”，见本指南的第 100 条。

17 “独立”和“独立性”，就“专家或专业人员”与“委托单位”的关系而言，系指，

(1)专家或专业人员在委托单位(指法人)中没有任何关联的金钱上的或其他有利的权益；

(2)委托单位在专家或专业人员(若为法人)中没有任何关联的金钱上的或其他有利的权益；

(3)专家或专业人员或委托单位，他们之间彼此不能有雇佣被雇佣关系，需符合本章程第 22 条规定的原则。

在本条定义中所称的“专家”、“专业人员”、“委托单位”，也包括其各自的关联组织。

18. “独立专家报告”，指由“独立”的“专家”所编写的关于矿产资产和/或矿产证券评价/评估方面的报告，此报告的编写通常需有一名或多名“专业人员”的帮助(这些“专业人员”也需是“独立”的)，这取决于专家是否在“评估”的各个方面均有经验，以及取决于任务的复杂程度(报告目的和类型分别见本章程的第 11 及 12 条)。

19. “JORC 章程”，指澳大利西亚查明矿产资源和矿石储量报告章程(全书可参见本文的附录 2)，此章程作为澳大利亚股票交易所上市条例的附录 17。JORC 章程，及其相应的指南，可能会不时修改(JORC 章程中包括了 1986 年 2 月的澳大利西亚查明煤炭资源及储量报告章程及 1993 年 10 月的澳大利西亚金刚石勘查成果、查明矿产资源和矿石储量报告章程)。另见定义第 22 条。

20. “客观/事实性”指，就报告的内容及其结论以及与此内容和结论有关的任何评价、计算而言，任何具有重要意义的数据和信息，这些信息在价值评估中是否被考虑到，将可能或导致报告的读者形成不同的认识和结论。

特别是，“客观”数据和信息，是明智的评估所必须的。

为了在评价“客观/事实性”方面提供一些指南，应该指出：

(1)澳大利亚会计师协会第 AAS5 项标准提议，可以按照在报告中考虑或不考虑某项数据/信息会导致总价值发生多大的变化来评价数据/信息的“客观/事实性”。

若导致的价值变化小于 5%，则可以认为此数据/信息为非“客观/事实性”，即不重要；若在 5-10%之间，则为“任意性”(可予以考虑，也可不予以考虑)；若在 10%以上，则为“客观/事实性”，在价值评估时必须考虑。

(2)新南威尔士州最高法院声称，若某项信息，对于作出是否投资或是否接受报盘的决策是重要的，则此项数据/信息为“客观/事实性”，在评估时必须考虑。

21. “矿产资产”，包括但不限于地产、不动产、探矿权、采矿权、知识产权、矿权地的开发建设以及从这些矿权地中所生产出的矿产、所拥有的或为开发而购置的所有厂房、设备及基础设施、与这些矿权地有关的采出及选出的矿产。大多数“矿产资产”均可以被划分为属于以下几类：“勘查区(定义 11)”、“预开发项目(定义 12)”、“开发项目(定义 13)”或“经营性矿山(定义 25)”。

22. “矿产资源和矿石储量”，与最新版本的 JORC 章程(澳大利西亚查明矿产资源和矿石储量报告章程)及指南中的术语一致。未参照 JORC 章程，不能以任何“实际”的方式解释这些术语。按目前适用的定义，矿产资源和矿石储量分类如下：

前资源矿化

矿产资源

推测矿产资源

推定矿产资源

确定矿产资源

矿石储量

概略矿石储量

证实矿石储量

23. “矿产工业”，指为了提供有用的矿产品或金属而勘查、开采、加工及营销天然产出的矿产的业务。

24. “矿产证券”，指从事勘查、开采、开发及加工矿产业务的法人或非法人所发行的证券。另见定义第 26 条。

25. “经营性矿山”，指已全面承诺及正在生产的矿产地，特别是矿山及选矿厂。

26. “证券”，指作为债权或股权证据的凭证，包括：

- (1) 债券；
- (2) 股票；
- (3) 信托凭证；
- (4) 贷款抵押金，包括抵押与质押；
- (5) 权利或权益。

27. “专业人员”，见定义 10，“专家和专业人员”。

28. “技术报告”，指本章程第 12 条规定的报告，内容是矿产资产评估的技术方面，不涉及诸如证券的“卖主要价意见”或与矿产资产有关交易的公平性和合理性之类的事项。

29. “矿业权/矿权地(tenement)”，指任何形式的权利或权益，如相应矿政管理部门按照矿业法所授予的执照、许可证或租约，赋予持证人勘查和/或开发土地中的矿产的某些权利。“tenure”、“title”与“tenement”是同义词。

30. “透明/透明度”，在价值评估方面的含义，如同《简明牛津辞典》中的定义一致，即“容易全面弄明白”。在本章程中，这适用于所采用的事实信息，所作出的假设及所运用的方法，所有这些在报告中均必须是清楚和明白的。

31. “价值评估”，指确定某“矿产资产”或“矿产证券”的“价值”的过程。

32. “价值评估日期”，指价值评估时所适用的日期，这个日期取决于具体情况，可以不同于报告完成或报告签字的日期，也可以不同于可得数据/信息的截止日期。

33. “价值评估报告”，指本章程第 12 条规定的报告，其评估“矿产资产”或“矿产证券”的价值，但不是“卖主要价意见”或“报告的公平性/合理性评价”。

34. “价值(名词)”，指“矿产资产”或“矿产证券”的“公平市场价值”，其应是估计出的货币价值量或某些其他付酬形式的现金当量，这一数额反映的是专家按照本章程条款所确定的数值，属“正常商业关系”的自愿的卖主和自愿的买主应在“评估日期”以这一“价值”将矿产资产或矿产证券易手，这里的买卖双方均应该是有知识的、明智的，并且交易过程中没有强迫的行为。

“价值”通常包括两部分，一是如定义 35 所定义的矿产资产或矿产证券的“技术价值”

或基础价值，一是与市场、公司战略或其他考虑有关的溢价，这个溢价取决于具体的情况，可以是正值，可以是负值，也可以是零。

35. “技术价值”是在“评估日期”按一套专家或专业人员所认为最合适的假设对矿产资产未来净经济效益的评价，不考虑任何与市场、战略或其他考虑有关的溢价(升水)或贴现。

36. “卖主要价意见”，指涉及到“价值评估”的一份报告，它表明了所支付的酬金或给卖主、发行人或种子资金的提供人的报酬是否是“公平的”这么一个意见。

第二部分 章程

实施条款

1. “本章程”自1995年7月1日生效，届时，AusIMM(澳大利亚采矿冶金协会)的成员，在准备关于“矿产资产”和“矿产证券”的公开独立专家报告时，必须遵守此“矿产资产(矿业权)评估章程和指南”。

本章程的应用，一般原则及术语

2. 本章程为准备和委托下指的“独立专家报告”，规定了标准，此处所指的“独立专家报告”，指的是本章程第11条关于“矿产资产”评价和/或评估或“矿产证券”评估的公开文件。本章程适用于“矿产证券”，只要那些矿产证券的评估要求对其所依托的“矿产资产”所进行的评估。本章程不涉及与矿产证券评估有关的其他问题。“独立专家报告”执行本章程是强制性的，本章程多数条款均用了“必须”一词证明了这一点。

3. 独立专家报告的目的是，收集、解释并汇总与所考虑的矿产资产或矿产证券有关的“实际”信息，并清晰而准确地提出编写“报告”的专家以及由专家所聘请的编写报告中部分内容的专业人员所使用的信息及观点。

4. 所有那些委托和编写的报告，不管其目标矿产资产或矿产证券的司法管辖权是什么国家(州/省)，也不管报告是在哪里及为谁编写的，只要是在澳大利亚使用，均必须遵守本章程，但经相应管理机构如澳大利亚证券委员会批准豁免的除外。对于矿产资产和矿产证券所有其他的评价和评估，本章程均是一个推荐的而非强制性的章程，不管报告是在哪里及为谁编写的，也不管所评估的矿产资产位于何处。

5. 矿产资产和矿产证券的价值评估，要求的相关技术及商务学科方面有相当高水平的专业知识和专门经验。比方说，可能需要地球科学、工程学、财务、法律及商业等方面的专门知识，这取决于价值评估的性质。因此，在准备价值评估报告时所可能涉及到的任何一名专家及专业人员，均要求具备所有相应的资质条件，并要具有丰富的实践经验。

6. 委托机构，以及编写报告的专家和编写报告中某一部分的专业人员，必须旨在最大限度地公开而非最低限度地公开，并且要从主观上而非简单地从技术上遵守本章程。他们必须保证，报告在重大事实方面没有虚假材料，不误导，并且未忽略任何重大的事实材料。

7. 在本章程应用时，重大事实材料是最重要的，不容忽视。

8. 本章程的一个一般的目的是，价值评估过程应该是透明的。当对同一处矿产资产进行评估用不同的方法出现了不同的结果并且评估人有优先考虑时，在价值评估报告中必须解释清楚为什么会出现不同的结论或认识。

在专家和专业人员可以得到的数据和其他实际信息允许的情况下，价值评估过程应该尽可能地客观和严格。任何价值评估的结果均将取决于那些专家和专业人员所必须作出的一系列假设之间的相互作用，所有这些假设均应该是合理的，公开的。

可能会作出关于如下事务的假设：矿床的地质条件，冶金或选矿加工特征的影响，技术进步的趋势，矿产品价格，汇率，税收和折旧方案，政府政策，主权风险，市场竞争行为，通货膨胀，成本结构，利率和股票市场行为，等等。此外，当前有许多种价值评估方法可供评估人（专家和专业人员）使用，评估人必须作出正确、合理的选择。其选择使用何种价值评估方法也会影响价值评估结果。

尽管专家和专业人员在评估某矿产资产的价值时，从专业上讲，是客观公正并克守尽职的，但还要承认，报告的委托人对于此被评估的矿产资产的价值可能会有不同的认识。

9. 按照公司法第 9 条及其他现行的法规如贸易实践法，对于在报告中有误导声明的，对于报告中故意忽略了某些重要实际信息的，对于进行误导或虚假报告的情况，专家和专业人员应负民事和刑事责任。

当对专家或专业人员就一份报告中的声明出现上述情况而采取法律行动时，如果他或她能够胜任作出有关的报告中的声明，则可以合理理由为自己辩护，称已经进行了合理的调查询问并有合理理由认为他或她的报告是真实的、并未误导以及报告中未忽略什么重大事实材料。

10. 本章程中的术语定义见本附录第二部分。此外，

- (1) “必须”一词，这里指强制性的要求；
- (2) “应该”一词，这里指专家和专业人员在某些特殊情况下可以采用的随意性因素；
- (3) 这里的单数也包括复数，反之亦然，不影响其意思。

报告目的和类型

11. 可按照公司法的相关条款、澳大利亚证券委员会上市条例的相关要求，出于其中任何一个目的而准备编写价值评估报告，还可以出于其他直接或间接要求，对矿产资产或矿产证券进行价值评估。

本章程适用于以下强制性的目的，但这并不是全部：

- (1) 所有的招股说明书、信息备忘录或其他类似文件(公司法第 1022 条)；
- (2) 强制性购买赔偿(公司法第 703 条第 5 款)；
- (3) 公开上市发行时卖主要价的价值评估(公司法第 1022 条)；
- (4) 在关联公司之间交易时为保护某些其他类型股东的权利(公司法第 648 条第 1 款,第 411 条第 13 款，第 412 条)；
- (5) 可能影响证券市场价格的其他公开评估报告(具体法律条文未专门规定，但是，如果在

兼并时澳大利亚证券委员会免于审查，则公司法第 731 条适用)；

(6)与按公司法第 623 条股东同意购买有关的价值评估(澳大利亚证券委员会政策声明第 74 号)；

(7)若提供了一份报告，则资本减少或选择性资本减少需服从本章程(按公司法，报告不是强制性的，但若已准备了报告，则公司法第 195 条适用)。

矿产资产价值评估章程也可以用于其他目的，这将在“指南”第 101 条规定。

出于为任何一种目的而要求的报告，均为一个团体申请在澳大利亚股票交易所正式上市的一份先驱文件，此时必须注意所适用的澳大利亚股票交易所上市条例的要求并服从之。

12. 报告可分为如下类型：

(1)技术报告，系针对一矿产资产经济生产潜力之技术评价的某些方面。技术报告包括但不限于地质、采矿工程和冶金技术；

(2)价值评估报告，表达对矿产证券或其所依附的矿产资产的价值观点。这些报告可以考虑诸如政治问题、环境影响、一般经济条件等因素，这些因素可能会对矿产资产或矿产证券的评估价值有影响；

(3)公平性、公开性或合理性报告，系针对报告中审查的交易之公平性和合理性进行评判的价值评估。这些评估包括对“卖主要价意见”的评判。

13. 必须通过对比研究来评判其公平性，这里的对比指的是此项交易的报价或考虑的现金当量(在需要的情况下)的数量与矿产资产或矿产证券的价值之间的对比，而不管第 14 条中所指的因素如何。

14. 在参考了专家对发盘(或其他交易)的公平性评价中确定的价值范围之后，必须相对于在接受兼并发盘(在需要的情况下，或作出这类其他决策)之前股东所可能考虑的所有其他客观事实因素而确定合理性，例如：

- (1)发价人在目标公司中以前持有的股份数或权益数；
- (2)由于准入目标公司的现金流、税收亏损和其他相关事项而给发价人所可能带来的好处；
- (3)公司中其他重要的股权控制情况；
- (4)目标公司股票的市场流动性，可能提出另一种发盘的可能性；
- (5)若发盘未被接受，受盘人所可能面临的不利情况。

专家和专业人员(另见“指南”第 102 条)

15. 必须有一名自然人(相对于法人而言)对报告的准备和报告的内容承担全部专业责任。在本章程和指南中，这么一个人被称之为“专家”。在许多情况下，一名专家在报告所要求的各个学术领域内都是权威这是不可能的。在这些情况下，并根据客观事实，专家的责任是，保证找到合适的人来完成报告的某一部分，这些人也必须具备相当资格和技术或商业能力、技能和经验，在本章程和指南中，他们被称之为“专业人员”，对报告的某一部分、某专业领域负责。如果一名专业人员准备了一份被包括在总报告中的分报告，不管是其全部还是部分，均需

服从本章程。

16. 专家和专业人员必须能够令委托机构或那些被授权接受报告的机构认可，他们可以凭借其合适的相应的资格、技能、经验、能力和专业声誉，准备所要求的价值评估报告，或编写报告中的某一部分。

专家和专业人员必须告诉委托机构，他们是否是某一相应行会组织的成员。如果是，他们必须签字声明称服从该行会组织的职业道德章程，并且此声明应作为报告的一部分内容，在报告中列出。

17. 专业人员，在其所编写报告的那部分特定技术或商业领域中，必须至少有最近 5 年的经验，并被证明是合适的和胜任的。

报告中关于矿业权的那部分内容，不管是专家还是专业人员编写的，他或她均必须在一般矿产工业领域相应地有 10 年的经验，并且此人必须协调、组织、监督和承担报告中这一章节的全部责任。

18. 若专家或专业人员不是一名地球科学家，则只能在极个别情况下他或她才能评价实际的勘查领域的事项。没有这么一个地球科学家的参与，则不能进行此方面的价值评估。关于所求出的价值评估结果中使用的评价中的格式和内容，该地球科学家必须签字同意。

19. 专家和专业人员应该全面熟悉：本章程和指南(矿产资产和矿产证券价值评估章程和指南)、JORC 章程和指南(澳大利西亚采矿冶金协会/澳大利亚地质学家协会/澳大利亚矿产工业理事会查明矿产资源和矿石储量报告联合委员会关于报告查明矿产资源/矿石储量的章程和指南，另见本报告的附录 2)、澳大利亚证券委员会和澳大利亚股票交易所的要求或声明、公司法及相应法院关于独立专家报告所作出的法庭判决(即判例)。

20. 评估矿产证券或提供卖主要价意见的专家或专业人员，必须持有投资顾问许可证或证券经纪人执照，这是公司法的要求。

独立性(另见“指南”第 103-107 条)

21. 只有在编写报告的专家和(在适用的情况下)专业人员是独立的并且报告的委托机构也承认他们是独立的这么一种情况下，报告才可以称之为独立专家报告。

22. 关于独立性，其最关键的原则是：专家或专业人员与委托人或委托机构之间，没有任何或然权益，没有任何连带、附带关系，与待评估或评价的矿产资产或矿产证券的所有人或发行人(或与他们有关的当事人)没有任何关系，只是针对有关的评价或评估报告而收取专业服务费和收取委托人所支付的津贴，并且对评价或评估报告的结果没有任何附加权益。

23. 为了使委托机构、委托人或其他利益团体以及专家或专业人员所属的行会组织判断进行某项具体评估的专家或专业人员是否具有独立性；

(1) 专家和专业人员必须具体公开其在前两年内与以下人员(团体)的事实联系的情况：

待评价或评估的任何矿产资产或矿产证券的所有人或发起人(或任何与这些所有人或发起人联系的自然人或法人)；

委托人、委托机构，或与他们有任何联系的当事人；

待评价或评估的任何矿产资产或矿产证券；

(2)应合理的质询，专家和专业人员必须说明，他们、他们的直系亲属、他们的雇员或其雇员的亲属，在报告中所指的全部或部分矿产资产或矿产证券的购买或出售中，是否持有股票或享有权益；

(3)专家和专业人员必须公布可能合理地认为会影响其独立性的金钱或其他权益的全部细节。

公布的这些情况，必须尽可能早地告诉委托机构，必须附在报告中，并且不能免除专家或专业人员独立性的要求。

评估方法(另见“指南”第 151、152 条)

24. 决定采用何种评估方法以及报告的内容，全部是专家或专业人员的责任，他们对评估方法的选择必须不受委托人、委托机构的影响。专家或专业人员必须说明为什么选择使用了报告中所具体采用的评估方法。

委托合同(另见“指南”第 108、109 条)

25. 委托人、委托机构必须与专家、专业人员签订书面合同(可以通过信件方式)，在合同中详细规定关于报告准备的条款。

委托机构的责任

26. 委托机构必须进行合理的查询，以确定其所聘请来进行价值评估的专家或专业人员能够胜任其所要完成的业务工作领域，在拟评估/评价的矿产资产或矿产证券方面有充分的经验，能够达到完成编写报告的要求。

27. 非经委托机构保证并书面向专家表达如下事项，专家不应该贸然承担报告的编写工作；

(1)与报告有关的所有重大事实细节/数据，最好的知识、了解，均将全面、准确、真实地公布，告诉专家和专业人员；

(2)当专家和/或专业人员认为有必要时，应该能够接触委托机构的人员和档案，以便对报告中所涉及的矿产资产或矿产证券作出合理的评价或评估；

(3)专家的独立性是针对所有时间而言的。

28. 考虑到报告是以委托人、委托机构所提供的信息为基础的，报告中必须声明：委托机构已经书面告诉专家和专业人员，所有的重要事实信息/材料/数据均已经全面公布，这些信息就目前知识和认识水平而言已经是全面、准确和真实的。

29. 当委托机构所掌握的关于一份报告的客观事项的所有信息属于以下两种类型时：

(1)可以透露给专家或专业人员并且可以在公开报告中发表的信息，所有这些信息在评价和/或评估时均可以考虑；

(2)可以透露给专家或专业人员但委托机构自己认为属于保密类的信息，这些信息不能在公开报告中发表，但在评价和/或评估时可以考虑；

此时，委托机构必须告诉专家和专业人员，哪些信息是(1)类的，哪些信息是(2)类的，哪些信息可以公开，可以公开到什么程度，哪些不能公开。

若必要的话，委托机构必须从其联合公司或联合风险经营合作伙伴处取得所有必须的许可和特许，以将保密类信息透露给专家或专业人员，有的可以包括在报告中，有的在报告中可以不出现。

专家或专业人员必须在报告中指出，在评价或评估过程中所依靠的哪些信息是委托机构作为保密类仅由专家/专业人员引用但不能在报告中公开的。当委托机构是一家上市公司的情况下，只存在按上市条例或公司法第 1.2A 章的连续公布条款，此时，只有那些澳大利亚股票交易所不要求公布的信息才有可能是保密信息。如果交易所没有给公司以免除公开的说明，则全部信息均必须公开。

客观/事实性(另见定义第 20 条)

30. 当确定在价值评估过程中是否使用某项信息时或当考虑在报告中是否收入此信息时，信息的客观/事实性是最重要的原则。

31. 本章程要求，在价值评估过程中或在独立专家报告中，重要的事实材料/数据/信息必须加以考虑/利用。

报告(另见指南第 108-154 条，定义第 18、28、32、33、34 条)

32. 专家和/或专业人员在报告中必须声明其报告的目的，其分报告的目的，其参考条件，以及出于其他目的使用此报告应该有些什么样的限制。

报告的目的通常将决定了某矿产资产/矿权地/矿产证券的价值，此价值可能不同于矿产资产/矿权地/矿产证券的技术价值并且可能会随时间而变化。在大多数情况下，均有必要通过确定这么一个价值的范围来说明在改变了基本假设的情况下评估出的价值会有什么样的变化。

报告中必须声明其所确定的“价值”的性质以及“价值评估日期”。

33. 报告的读者可能会有不同的兴趣，其各方面的知识水平肯定也有差异。为清楚起见，在承认有时需要使用某些技术语言的同时，报告必须用正式的通俗易懂的语言编写并必须包括以下内容：

(1) 投资者及其职业顾问为了作出合理的、明智的决策所要求的以及期望在报告中阅读的所有信息；

(2) 专家本人关于此矿产资产/矿权地/矿产证券的认识和观点的声明，此声明必须是折衷的、客观的、准确而不含糊的，这样，一名有知识的明智的普通人就可以清楚地理解此矿产资产/矿产证券的情况，理解其价值及与其有关的风险；

(3) 为了使有经验的投资分析家可以准确地理解此矿业权的价值评估的全过程以及评估人是如何得出此评估价值的所需要的充分的信息，包括所有的细节，相关财务模型的摘要，以及大多数重要假设参数变化的灵敏性分析；

(4) 关于其所使用的评估方法方面的充分的信息，以便使另一名专家可以理解其所采用的

评估程序并就此对评估出的价值作出评判。

34. 报告的费用通常反映了评估的复杂程度、调查时可得数据的数量以及在评估/评价时所遇到的任何其他具体的困难。

时间和费用方面的限制并不能成为不完全遵守本章程的借口。但在报告中可以声明因为这方面的限制而对分析深度和详细程度所造成的负面影响。

35. 专家/专业人员必须确保在报告中声明其所使用的在重要技术和商业参数方面的假设、因这些假设而产生的主要风险以及其所使用的价值评估方法。

36. 专家/专业人员必须声明其在准备报告时所使用的主要资料/信息/数据的来源，其中哪些资料/信息/数据有保密方面的要求或管理上的要求，保证在报告的编写过程中充分参考了相关的公开发表的及未公开发表的文献资料。

同样有必要的是，若有些资料/信息/数据是可得的并且是已知的但在价值评估报告中未使用它，则必须详细说明原因。

在报告中引用他人以前的报告内容/信息的，必须有原作者的书面同意书，但法律上有要求的例外。公开发表的论文及公共范畴的文件不受此项之限制。

37. 在评估过程中，专家/专业人员必须将一份报告的中间稿(相当于中间成果)交给委托机构，由委托机构审查一下在报告中未考虑到哪些信息并就此向专家/专业人员提出建议，审查确定专家/专业人员所说明的事实的准确性及其所使用的假设的合理性，并告诉专家/专业人员报告中的那些部分是委托机构所认为保密的信息。

检查

38. 当对一矿产资源/矿权地/矿产证券的检查(可以包括野外的检查，非常有必要时可以补作些工作)可能会得到一些对价值评估而言是至关重要的信息/数据时，专家/专业人员可以进行检查。关于是否进行此项检查的决定，必须由专家/专业人员作出，绝不能由委托机构来决定。在作出此项决定时，专家/专业人员应考虑本次评估的性质以及矿权地/矿产证券的性质。

检查应该在与此矿产资源/矿产证券有关的最近一次重大活动进行完之后开展。任何的工程或选矿厂(矿山、磨矿厂也在内)均在检查之列。

当未对某一矿产资源/矿产资产/矿产证券进行这样的检查时，专家/专业人员必须说明为什么不进行检查，并且还必须声明他或她对现有的资料/数据/信息是满意的并说明为什么已满意，即已经有了大量的充分的可靠的信息使得不用检查也可以进行明智的评估/评价。

矿业权(另见“指南”第119-121条)

39. 矿业权的身份/状况对价值评估而言是至关重要的，必须公布。矿业权的身份/状况/地位有必要基于以下方式进行确定：最近由专家/专业人员进行的独立询问/调查，律师或按定义第10条有资格充当专业人员的矿业权专家最近的报告。

40. 各矿业权的价值必须详细地加以判断，包括那些正处于申请阶段尚未被批准授予的矿业权。

矿化、矿产资源、矿石储量(另见“指南”第 122-127 条)

41. 矿业权边界范围内所有有意义的矿化、矿产资源和矿石储量及与其有关的风险，均必须按照 JORC 章程，由称职人员评价和报告，专家/专业人员评估价值时可参考此报告，可对此报告进行必要的分析/检查。

例证(另见“指南”第 128-135 条)

42. 专家/专业人员所认为的为了说明地质特征及其他特征包括矿业权位置而需要的所有图件、剖面图或其他图示信息，均必须提供。

服务和基础设施

43. 专家/专业人员必须检查拟评估的矿产资产所可能得到的服务和基础设施的可得性及其障碍并进行报告，以确定可能的成本。服务和基础设施包括电、水、运输、房建、废物及尾矿处理厂。

环境和土地准入事项(另见“指南”第 144 条)

44. 专家/专业人员必须检查并报告可能会影响价值评估结果的环境、土地准入或土地复垦/恢复事项。这些因素的确定和查明是至关重要的，它们可能会导致项目开发的延误、经验规模的缩减以及成本的增加。

雇员关系

45. 专家/专业人员必须检查并报告可能会影响待考虑的矿产资产/矿产证券的价值的、与雇员关系和/或工作实践有关的任何特殊因素。

资本成本和经营成本(另见“指南”第 139-142 条)

46. 就其对评估价值所影响的程度而言，专家/专业人员必须检查并报告在此矿权地有效经营年限内实际的和预测的资本成本和经营成本。

47. 报告中必须声明所使用的成本估计和汇率。

残值

48. 若某矿产资产的残值的估计值被包括在内，专家/专业人员必须加以说明，并且还要说明残值是如何计算出来的。

完工和投产时限

49. 专家/专业人员必须检查并报告那些重大基建项目完工或投产的时间拖延、经营实践的重大变化的可能性及其对评估价值的影响，并检查与此有关的风险及其对拟评估矿权地未来经济可行性的重大影响。

市场

50. 报告中必须包括与可能市场机会和可得的资源和/或储量相应的提议的生产量和产品质量。报告中必须声明：产品质量，预期的销售量和价格，所采用的成本和汇率。

合同和法规/法律要求

51. 专家必须确保，任何重要的合同和协议，包括开发计划、销售合同、联合风险经营协

议、项目许可证、环境/土地准入及其他法律或法规方面的要求均已全面检查过(最好是由相应的专业人员检查的)并进行了报告。

税收和权利金

52. 任何所需缴纳的税收和权利金(包括政府的和私人的)的数量和缴纳时间, 均必须予以适当的考虑, 同时要考虑以前的审查结果和政府已宣布的政策。

债务、承诺和财务公开(另见“指南”第 145-150 条)

53. 专家/专业人员必须检查并报告债务、实际的和应急的承诺及财务公开, 这取决于报告的范围。

卖主要价意见

54. 向任何卖主、发起人或种子资金提供者所支付的任何费用或权益的基础和性质, 及与其有关的条件, 在价值评估报告中均必须加以评价并予以量化。

股票市场和经济条件(另见“指南”第 150 条)

55. 专家/专业人员必须声明, 其在评估时是否考虑了股票市场和经济条件以及是如何考虑的。

其他事项

56. 专家/专业人员必须检查并报告所有对评估而言至关重要的其他事项, 以便使读者对评估结果及过程进行明智的评判。

专家的结论(另见“指南”第 153、154 条)

57. 在数据的可得性允许的情况下,

(1) 必须确定一个评估价值的范围(高值/低值)并在报告中声明, 这一评估价值范围的变化反映了数据的不确定性及所运用的各种假设的相互作用。在所有情况下, 均需确定一个最可能的值, 除非在报告中声明了合理的不确定这么一个值的理由;

(2) 报告中必须包括灵敏性分析, 以声明大多数重要假设变化的影响。

所使用的数据不得是因为过时等原因而无效的, 这些数据必须在报告中公布, 得到这些数据的日期应尽可能地接近于报告日期或价值评估日期。

58. 在有的情况下, 取得充分的、准确的或可靠的数据或信息是不可能的, 这时, 专家/专业人员必须在报告中声明。在这种情况下, 专家/专业人员没有必须发表观点的责任。

59. 当专家/专业人员认为某个矿权地不具备价值或价值是负数时(即只有债务和财务承诺), 必须声明。

声明和其他报告要求(另见“指南”第 155 条)

60. 专家/专业人员必须在报告中声明, 报告是“独立”编写的, 符合本章程的要求。当管理机构如澳大利亚证券委员会免除了委托机构遵守本章程的要求时, 必须加以声明, 并说明此项免除的性质和程度。

61. 专家/专业人员在总结其他人的报告或引用其他人的报告时必须小心谨慎, 要确保此总

结是准确的，引用的格式和内容与原作者相同。

62. 当报告由咨询公司编写时，此公司的名称、注册地址及其 ACN(澳大利亚公司号码)或 ARBN(澳大利亚注册团体号码)必须声明并在报告中标明。此外，负责此报告的专家的姓名也必须包括在报告中，并需专家个人签字。

第三部分 指南

指南的适用范围

100. 本指南应与“矿产资产和矿产证券价值评估章程和指南”中的“定义”和“章程”部分结合起来阅读。指南的目的是支持章程的，并对报告中可能涉及的事项给出更详细的说明。建议采用本指南，并非强制性地要求一定要执行本指南。本指南中大多数段落均用了“应该”而非“必须”一词即说明了这一点。

101. 除“章程”第 11 条所列出的报告编写目的外，以下方面的报告也可以采用本指南：

- (1) 证明从外部第三方筹集债务或股本资本是值得的(公司法无专门条款规定)；
- (2) 促进当事人之间的谈判(公司法未包括)；
- (3) 帮助资产出售中的接受方或管理人员(公司法第 411 条第 13 款)；
- (4) 关于政府收费和征税的价值评估(公司法未规定)；
- (5) 不动产结算(公司法未规定)；
- (6) 为董事会所进行的公司内部评估和资产评估(公司法未规定)。

对专家、专业人员、委托机构的申诉

102. 专家、专业人员和委托机构应该知道，对他们关于违犯本章程和本指南的申诉，将由其所属的专业团体的道德委员会负责调查，并且若证明确有此事，调查结果将在相应的刊物上发表。

独立性

103. 以下情况下，将认为专家或专业人员在评价和/或评估结果中拥有或有权益：如果就等评估/评价的矿业权，或就所有人或发起人或与其有利害关系的其他当事人有直接或间接权益的其他矿业权，签订了书面或口头协议，或未从这些矿业权中撤出，影响了对此矿业权的考虑，包括向进行评估/评价的专家或专业人员支付的费用；或者向专家或专业人员支付的评估费取决于或依附于：

- (1) 评估/评价结果；或
- (2) 交易的成功或失败，或与正评价或评估有关的提议的成功或失败。

104. 专家和/或专业人员，对于那些由他们自己以前已经进行过技术工作或相关工作(不是评价或评估)的矿业权，不能再接受委托进行评价或价值评估，除非以前所进行的工作独立于将要完成的报告之外。

105. 委托机构向编写价值评估报告的专家和/或专业人员所支付的费用(包括其他方式的

酬金)的基础,应该在报告中公布。这不应损害专家或专业人员的独立性。

106. 专家或专业人员应尽可能避免同可能损害他或她的独立性的委托机构联系。

107. 专家或专业人员以前曾被委托机构或与其有利害关系的当事人雇佣来担任顾问或进行评估的,本次仍可接受委托进行评估,这种关系不损害专家/专业人员的独立性。

委托合同

108. 委托机构和专家之间的委托合同,应说明以下事项:

(1)报告的范围和目的;

(2)承认专家/专业人员的独立性;

(3)价值评估日期;

(4)建议的和/或拟评价/评估的矿产资产/矿产证券;

(5)如何就所从事的矿产资产价值评估工作向专家/专业人员支付报酬及费用。其中,所支付的费用应该与价值评估的性质和复杂程度有关,绝不能取决于报告中评价的任何提议和交易的成功/失败,也不得取决于报告中评估的矿业权的性质或规模;

(6)当委托机构不愿意将全部信息/数据/资料告诉专家/专业人员时,或当取得充分、明确或可靠数据/信息是不可能的或不实际的情况下,专家有权拒绝发表观点或提交报告;

(7)专家准备雇佣哪些专业人员,这些专业人员所参与的领域及其雇佣期限;

(8)专家和专业人员对于那些他们根据自己的知识或根据自己的调查结果以及根据委托机构提供的信息所得出的基本发现,有其权利并应承担义务;

(9)完成报告的计划,包括完成中间报告的日期,如:

专家/专业人员的资料和信息审查及备付;

向委托机构提交出于“章程”第37条目的而编写的报告初稿;

委托机构对初稿的审查;

(10)与“章程”第27条有关的事项。

109. 在准备签合同之前,委托机构应得到关于专家的资格及相关经验、专业人员的姓名、资格、相关经验和建议的专业领域等方面的建议,并按照“章程”第16条的规定提供。

保留记录

110. 专家和专业人员应保留其与委托机构讨论的现场记录。专家和专业人员应保留报告中所参考的一系列文件及所有事实材料/信息/数据的原始文件的复印件。

需审查的信息

111. 当有大量信息并且这些信息可能影响报告的结论时,专家和专业人员一般需要审查这些信息的可用性,包括公开出版的报告,以前的“评估报告”及公司内部报告。

技术信息

112. 应该将详细的技术信息包括在内,特别是当这些技术信息的理解对评价/评估至关重要时。鼓励利用表格、图解、图式、术语解释、独特或新技术活动的解释,这对于评估/评价

过程的理解是至关重要的。

摘要和总结

113. 报告中应包括简单的摘要，列出关键的数据和所作出的重要的假设，说明专家/专业人员得出的结论，并且若必要的话，指出结论“是根据不充分或不全面的信息得出的”。

摘要应简单易懂，报告正文未出现的任何信息均不得出现于摘要中。

背景信息

114. 报告中应该包括矿产资源的描述，包括厂房、设备和基础设施，或应该包括矿产证券的描述，包括其股权结构和地理位置。应该讨论目标矿业权的历史沿革情况。

资质条件、执照及经验的声明

115. 报告中应该包括专家和各专业人员的姓名、资格证书、所属相应的行会组织的名称、相关的经验、其投资顾问许可证或经纪人执照号码，并且必须说明专家与各专业人员在价值评估报告的编写中分别起什么作用及其具体的贡献。

信息来源

116. 专家/专业人员应向委托机构的董事/经理提出书面询问或其他合理的询问，索取以前的相关技术报告/价值评估报告/类似的评价报告，特别是当专家/专业人员认为委托机构所提供的信息/数据/资料不充分时(见“章程”第7条)。

117. 专家/专业人员应该在他/她的报告中声明所进行的调查询问的范围，委托机构及其联合公司的情况，对委托机构所提供的信息/数据/资料的合适性和可靠性进行评论，并声明专家/专业人员依赖这些信息的程度。

专家/专业人员在报告中应详细说明关键信息的来源，包括特别参考的相关报告、以前“价值评估报告”、事实报告、独立报告和其他报告中的结论。

118. 专家/专业人员不应该不加鉴别地依赖委托机构提供的或以其他方式取得的信息，对于这些信息，他/她应该进行必要的调查/询问/分析/验证工作，以便为报告内容及相应的评论提供一个合理的基础。

矿业权

119. 报告中应该包括应该矿业权所有方面的信息，这对于价值评估而言是至关重要的。

在矿业权一览表中应该列出：

(1) 矿业权类型、参准名称和/或号码及面积；

(2) 矿业权是否已经被正式授予。如果尚有任何法律上的障碍，如标桩/授予/审批方面有麻烦或尚未得到相关的许可，则应该全部说明，若没有障碍，则应该说明申请书的审批是否是悬而未决的以及申请是否受到他人的挑战；

(3) 矿业权证书是否已经正式签发以及是否为持有人所占有；

(4) 矿业权的到期及展期日期；

(5) 在此矿权地上过去的累计支出，未来的支出承诺，矿业权租金及其费率；

- (6)矿业权人对政府或对任何其他人所有可能的其他实际义务；
- (7)此矿业权的所有权控制，包括所有的合同合伙人及其权益的详细情况；
- (8)任何间接权益(如超权利金)的详细情况；
- (9)责任、抵押及妨害的详细情况，包括与土地复垦/环境恢复有关的责任；
- (10)对于采矿权，说明矿权地是否进行过详细的地籍测量；
- (11)所有其他的实际信息。

120. 报告中还应详细列出各矿业权的详细情况以及与矿产地/矿业权有关的位置，说明哪些矿业权对于目前的总体评估来说可能是不重要的并说明理由。

121. 一组矿业权的总体价值可能不同于该组内各矿业权价值之和。当声明一组矿业权的累计价值高于或低于各具体矿业权的价值之和时，专家/专业人员应该说明此价值，解释为什么会存在差异并确定支持性的原因。

数据库、评价、评估和风险因素的审查

122. 如要进行现实评价或评估，第 123-127 条规定的事项应予以审查并包括在报告中，这取决于拟评价/评估的矿业权的性质和身份(所处阶段)以及可得信息/数据的合适性。以下所列出的事项只是示意性的例证，并不是全部。

123. 需要报告的评价准则包括：地球物理和地球化学数据，钻孔位置，空间间距，口径，化验取样的间距，钻孔方位和海拔高程，所采用的孔下测量方法和采样方法，采样点的位置和准确度，钻孔样品回收率，吨位因素，地质采样及化验数据的质量，采用的分析化验室及分析技术，土木学和水文地质因素，这些因素可能会影响采矿实践或尾矿坝及建筑物的安全，并影响对边际品位、贫化率、回采率、吨位/品位、选矿回收率等关键因子的假设以及评估方法的选择。

124. 专家/专业人员应该确保，按照“章程”所进行的审查，查明了在评价/评估矿业权时需要考虑的主要的估算风险，即查明矿产资源/矿石储量及其品位/吨位及其冶金/矿物学特征。在矿业权价值评估报告中应该讨论这些事项。

125. 当与已知矿业权的地质状况进行对比时，应该出示所有相关的因素。当声明存在因果关系(如地质构造的连续性)时，专家/专业人员应该清楚地说明这是如何考虑的，相对于拟评价/评估的矿产资源/矿业权/矿权地而言为什么这么考虑。当进行了对比并且没有得出因果关系时，专家/专业人员应该清楚地说明没有已知的因果关系。

126. 在矿权地附近或周围未出现矿化可能与出现矿化同样重要。因此，就专家/专业人员所可能得到的信息据以得出的结果而言，这些信息可以是委托机构提供的，也可以是公共范畴的，此时专家/专业人员应该尽可能合理地解释和公布矿化的出现与否或勘查结果，这一公布对于报告中的矿产资源而言，应该是客观的评估。

127. 不管专家/专业人员是否认为合适以及是否认为报告是客观的：

- (1)应该讨论采样和化验的不合适性；

(2)报告中所包括的化验结果，应该按照下列被专家/专业人员所认为的最合适的方式之一列出；

所有化验结果，对于大样，列出样品宽度或体积；

矿化带的加权平均化验值，要清楚地说明计算平均值的方式；或

当记录下较高的值时，在正文中应予指出，并附相应的支持性数据；

(3)用于化验的样品，其具体的采样位置应予可靠地说明，如果不是专家/专业人员本人采样的，报告中应说明所进行的工作以证实样品的合宜性及代表性、采样程序及采样报告。

例证

128. 一般位置图或内附图件应表明图区相对于首府或大城市的地理位置，并且若可能的话，图件应包括其在“澳大利亚地图网格(AMG)”坐标中的一个格子或经纬度。

129. 矿业权图件应说明地物标志和矿业权边界，其面积以及相对于那些对此矿权地的潜力有明显影响的附近矿产地的位置。

130. 当在报告中称附近的一矿产地中有矿化时，图件和/或剖面图应表明，其地质条件与报告中所介绍的任何矿权地之地质条件的关系。

131. 每份图件均应有线条比例尺并有一指示北的箭头。图件应当以适当比例尺的标准图幅为基础，如果这类图已出版的话。当用图示形式表示勘查结果时，比例尺应适当，以便可对采样和其他勘查程序进行令人满意的评价。

132. 任何图件、草图或示意图均需标注日期，签上对其内容负责任的个人或公司的名称并说明哪份报告与这些图件有关。采用的数据来源应该公布。

133. 图件应以通俗易懂的形式编制，不得丢失或掩盖数据，如果文件是采用黑白复印或缩印的，更应注意。

134. 示意图应有足够详细的比例尺，使人看起来有相当的准确度。

135. 当根据地球物理或地球化学测量预测一矿权地有潜力时，应该附有说明测量结果和解释结果的图示解释、图件或表格。

以前生产状况

136. 以前的生产状况(以吨位、品位和成本计)应该与提议的性能估计一致。报告中应声明这种一致的结果。

采矿和选矿

137. 应该审查实际或提议的采矿和选矿实践，以确定按目前或提议规模经营的技术和经济可行性。

要审查的专门相关事项包括：品位控制，采矿损失率和贫化率，地表条件，可能影响选矿回收率的矿物学和冶金学特征，流程图设计，矿体物理和化学性质的变化性，冶金回收率，劳动力资源，对劳动力资源的要求及其生产率，经营实践，设备的可得性、利用情况和性能状况，水文和气候因素对基建和生产成本的可能影响，已利用和拟利用的技术。

对于提议的经营，应该审查最近的采矿和矿石处理试验数据以及达到设计能力预期所需要的时间。

138. 关于采矿和选矿的报告应该包括：

(1)在预期的矿山服务年限内，在适当的时间段内实现的及预期的采出或处理矿石或其他物质的吨位和品位；

(2)实现的及预期的各类“矿产资源 and 矿石储量”的采出矿石或其他物质的吨位和品位及其所含的金属量，这里“资源和储量”的定义按 JORC 章程执行；

(3)采矿和矿石处理方法，包括厂房、技术和经营实践的描述，以及从选矿厂到可销售产品之间的实际或预期选矿回收率；

(4)对于目前正处于维修情况下的或已经放弃的生产设施，若提出任何重开的建议，需给出综合性的支持理由。

资本成本和经营成本

139. 资本成本(其中包括矿业权购置成本、周转资金、维持资金和所有应急资金)和经营成本(包括现场之外的管理、环境、营销和可行性研究费用以及政府所有的收费)的审查应该足够详细，这样才能评价其是否符合实际、能否实现。

140. 报告中所采用的预测资本成本和经营成本应该考虑到变化的实际条件，例如，托运距离的增加，工作实践和生产率的变化。

141. 报告中应声明其所采用的资本成本及生产成本的预测值，并附支持性的数据，包括所有成本估计的参考日期。资本成本和经营成本估计值应该与可得的、相关的其他地方的类似资本成本及经营成本可比。资本成本和经营成本均应该放在一个大致的栏内，以合适的货币单位表示，如生产的每盎司黄金或每吨实际选矿厂产品的成本，不得以总的成本额表示。

产品价格、处理费用和汇率

142. 报告中应该公布专家/专业人员使用的与价格有关的假设的基础，包括：

(1)预测的产品价格，熔炼厂处理费用和精炼厂收费，这里要考虑到长期的历史经验，目前的及可预测的市场条件以及产品的可能数量和质量；

(2)产品的罚款因素(有害元素)；

(3)产品价格的变化性；

(4)市场的规模、位置和性质；

(5)汇率；

(6)套头交易或期货销售合同；

(7)收入及成本增加的相对速度。

现实合同和法律/法规要求

143. 报告中应披露对未来勘查、开发或生产有影响的任何现实障碍(如法律、法规、技术、环境、商业、社会或政治方面的障碍)。还应该强调一般的矿业权障碍及主权风险。

144. 报告中应该考虑到规划控制、限制采矿的土地分带、土著人保留地或其他土地权以及其他管理事项的可能影响并对此进行评论。

税收和权利金

145. 需要审查与所得税及资本收益税有关的其他事项，这取决于专家/专业人员参考的法律条文。

146. 专家/专业人员应说明就税收和权利金所作出的假设的性质和来源。

债务、承诺和财务公开

147. 需要报告的债务包括债权人和退休金备付以及每年和长期的服务留有权利。承诺包括对探矿权地未来的勘查支出承诺，在有些情况下，这可能会使某一探矿权的总价值为负数。财务公开，指若拟放弃某矿业权，要求矿业权人提供包括环境恢复成本及其他各类保证金之类的支出。这对矿业权的价值也会有明显的影响。

筹资

148. 专家/专业人员的价值评估报告可能受一个项目的资金来源的可能性的影响。因此，专家/专业人员应该审查所作出的财务承诺及其筹资方式(例如，黄金借贷和矿产品价格套头交易)。

149. 对于某些矿产资产，专家/专业人员需要假设一个适当的筹资结构，这取决于报告的参考条款。对于开发矿地和经营性矿山，应特别谨慎以确保在价值评估过程中考虑到已付债务。

股票市场和经济条件

150. 普通股票市场和经济条件可能会影响矿产资产和矿产证券的价值，特别是，影响对溢价或贴现的评价。专门的股票市场数据可以提供矿产资产和矿产证券价值的证据，但应谨慎从事，因为存在很多问题，使得在矿产资产之间和在矿产证券之间缺少可比性。

价值评估方法

151. 专家/专业人员应利用适合于所考虑的矿产资产和矿产证券的评估方法。合适的评估方法的选择取决于以下因素：

- (1) 价值评估的目的；
- (2) 矿业权所处的开发阶段及其身份(矿业权的类型)；
- (3) 相关信息数量和可得性；
- (4) 风险经营中所涉及到的风险；
- (5) 产品和/或股票的相关市场条件。

152. 专家/专业人员应该选择、讨论并公布其所选择的适用于所考虑的矿产资产和/或矿产证券的评估方法，在此必须考虑到第 151 条所列原因及可得数据的可靠性，说明为什么选择使用这些评估方法。还希望讨论一下为什么采用某种特定的评估方法。在报告中应充分详细地说明其所采用的价值评估方法，以便使另一名专家可以相对容易地理解其所采用的评估程序及评估出的价值。

若采用了不止一种评估方法，并得出了不同的评估结果，则需选定一个最合适的价值，并且专家/专业人员应该详细说明为什么选用这一值作为此矿产资产/矿产证券的价值并作出评论。

153. 除了确定的技术价值外，在所有情况下，评价均需说明以 100%税前股本基础计的技术价值是多少，这样可提供一个一般的参考点。

专家的结论

154. 在矿产品价格高和/或股票市场坚挺的情况下，专家应推断，此矿产资产/矿业权/矿权地和/或矿产证券的价值(公平市场价值)可能会高于其市场价值。在矿产品价格低和/或股票市场低迷的情况下，会得出相反的结论。报告应将此类因素考虑在内，声明采用的主要评估方法所得出的结果，指出市场价值与技术价值之间差值的大小并解释其原因。

155. 相关的法律或澳大利亚股票交易所上市条例可能会要求专家/专业人员发表其他专门的结论或观点。专家/专业人员应服从所有这些要求。

声明及其他报告要求

156. 未经原报告作者书面同意，在一份报告中不得编入由另外一个人的工作所形成的报告，也不得大段引用他人报告中的内容，但是也有例外，即在法律允许的情况下，可以不经原作者的同意就收入或引用那些属于公共范畴的报告。公开发表的论文不在此项要求之列。

在编入或引用了他人报告内容的情况下，此报告中应包括一项声明，宣称本报告或本报告中所引用的部分，准确反映了原报告作者的观点，并且原作者已经同意允许将其报告和/或其报告中的部分内容收入在独立专家报告中或被此独立专家报告所引用，并且在当前的报告日期，原作者未撤回此同意书。

补偿保证书

157. 专家/专业人员应从委托机构处得到一份补偿保证书，依据此保证书，在以下情况下专家/专业人员能够对任何责任得到补偿；

(1) 专家/专业人员因依靠由委托机构所提供的信息而得出的结果所带来的责任，或因委托机构未提供全面的重大事实/信息数据而产生的责任(此时，这么一份补偿保证书并不能全部免除专家/专业人员需认真审查委托机构所提供的信息的信息的责任)；或

(2) 与因“报告”而引起的通过质询、询问或公开听证所造成的工作量的显著增加有关的责任。

158. 报告中应公布由委托机构所提供的或其他人为专家/专业人员的利益而提供的补偿保证书的性质和主要细节。

附录 2 澳大利西亚查明矿产资源和 矿石储量报告章程和指南 (澳大利西亚采矿冶金协会和澳大利亚地质学家协会)

及澳大利亚矿业理事会联合委员会报告)

第一部分 章程

前言

1. 矿石储量联合委员会(JORC)始建于 1971 年,其宗旨是针对与矿业公司提交矿石储量报告相适应的澳大利亚证券交易上市要求,研究并提出建议。矿石储量委员会的第一份报告于 1972 年 4 月出版,1975 年再版。

2. 1981 年经过修改的报告增补了矿石储量之前的术语,以便承认关于潜在经济矿化的推定的、定性或定量的估价值的报告。1985 年以《矿石储量报告方式》的名字重新刊印。

3. 1989 年 2 月该报告的修订版作为《规范》颁布,1989 年 7 月被澳大利亚证券交易有限公司完全采用,并被编入其《上市条例》。随后,该《规范》被澳大利亚许多地区的立法部门所采用。

4. 《1986 年澳大利亚煤炭查明资源和储量报告规范》增补为《1989 年澳大利西亚固体矿产查明资源和矿石储量报告规范》的附件 1。1990 年,本委员会发布了一套作为规范的辅助文件的《指南》,以便在《澳大利西亚规范》的使用上提供帮助。

5. 该《规范》1992 年的修订版,除增补了“资源前矿化”的定义(第 14 条)外,未作根本性修改。《指南》的修订版作为修订后的《规范》的附录。

6. 本委员会清楚地认识到,《规范》和《指南》需要不断地进行修订和完善。

7. 《规范》中规定的标准只是公开报告的最低要求,应鼓励公司在其报告中尽可能提供全面信息。

查明矿产资源或矿产资源:仅依据地质资料和假定边界品位量化的原地(指赋存于地表或地下)矿产。

矿石储量:这个术语只有在为了表明潜在可行性对与矿产资源有关的技术和经济准则及资料进行了研究之后才使用,它用可采吨位或体积和品位表示。

资格和责任

8. 对矿产资源或矿石储量进行技术论证、解释和评价的资源或矿石储量报告必须在一或若干名称职人员的指导下完成,并由其签署意见。

9. “称职人员”系指某一个人,他应为澳大利西亚采矿冶金协会和/或澳大利亚地质学家协会会员,具有至少 5 年的与正在研究的矿化类型有关的矿产资源或矿石储量估算、评估和评价方面的经验。

10. 虽然公司矿产资源和/或矿石储量信息的公布是该公司董事会履行的责任,但所有这类公布都必须依据和很好地反映由称职人员编制的《矿产资源报告》和/或《矿石储量报告》。

11. 公司矿产资源或矿石储量信息的公布应包括矿化特征及类型的描述。

12. 公司必须公开对矿床经济价值可能有重要影响的矿床状况和特定方面的信息。

13. 公司必须每年审查和报告矿产资源和矿石储量。

资源前矿化报告

14. 资源前矿化系指查明的、进行过部分勘查的矿化，具有重要意义，但对其了解程度尚不足以将其划入矿产资源。

15. 当报告资源前矿化时，公司必须公布足以支持其所做陈述的基础资料，在报告孤立的、零星的或不连续的矿化时，必须提供有关取样特性、样品间距、分析数据和取样位置的完整信息(见表 1)。

查明矿产资源的报告

16. 矿产资源系指能从中回收有价值或有用矿产的查明的原地赋存的矿产。矿产资源可细分成：推测矿产资源；推定矿产资源；确定矿产资源。

在确定某种矿产资源时，称职人员仅需考虑地质资料。但要报告某种矿产资源就清楚地意味着具有了最终经济开发的合理前景。

17. 矿产资源估算不是精确的计算，仅是依据矿产赋存位置、形状和连续性等有限信息和可得到的采样结果所作的解释。吨位/体积和品位数字的报告，应该通过四舍五入取有效数字来反映估算精确度。对于推测矿产资源，可采用术语“大致”定性表示。

18. 推测矿产资源系指依据地质科学证据、钻孔、地下坑道或其他采样手段推测的矿产资源，缺少能够有把握地预测矿体连续性的资料，地质科学资料未达到合理的可靠程度。

19. 推定矿产资源系指利用钻孔、地下坑道或其他采样手段分析计算出的矿产资源，采样点相当稀疏，不能保证查明矿体的连续性，但足以合理推测出连续性，地质科学资料具有一定的可靠程度。与推测矿产资源相比，推定矿产资源估算的依据资料较多，因此可靠程度相当较高。

20. 确定矿产资源系指利用钻孔、地下坑道和其他采样手段交叉采样和验证的矿产资源，采样点密集，足以确定矿体连续性，且地质科学资料可靠。确定矿产资源的估算依据大量可靠的资料、解释和评价，因此能够清楚地确定矿体的形状、大小、密度和品位。

21. 适当的矿产资源类别的选定取决于所获资料的数量和质量以及这些资料的可靠程度。矿产资源的适当类别必须由称职人员决定。

22. 矿产资源报告必须具体指定“确定的”、“推定的”和“推测的”这些类别中的一种或一种以上的类别。但是报告不能将两种或两种以上类别的矿产资源数字混在一起，除非同时给出了单一类别的矿产资源数字。

表 1

评价准则	说明
地质解释	是依据足够的资料还是推断的假设条件；是否受一个模式制约或考虑了其他可能的解释
数据密度	取样密度能否足以确定矿体连续性，是否能为所采用的资源估算方法提供足够的基础资料
取样点位置密度	取样点位置的准确性如何以及对矿产资源或矿石储量估算的影响

钻探技术	是岩心钻进、回转钻进、冲击钻进还是螺旋钻进，如果是非岩心钻进，那么是裸眼还是反循环钻进
取样技术	如果是岩心取样，是切割还是冲击破碎岩心，岩心取 1/4、1/2，还是全部。如果是非岩心取样，是刻槽取样、成段取样还是取样管取样，或者如此类的取样，是取干样还是湿样。若是湿样，采取哪些防范措施使采取率尽可能大，细粒组分损失最少。如果是地下碎块取样，是刻槽取样还是从掌子面线性或随机拣块取样
钻孔样采取率	百分率表示实际采取的样品数量与应该采取的理论样品数量的比率的估算数字
吨位系数(比重)	吨位系数是假定的还是实测的，如果是实测的，则说明测定的方法和测定的频繁程度，如果是假定的，则说明假定的依据
分析数据质量	数据的重现性和代表性如何，采取哪些质量控制措施
资料描述的质量	岩心是否作了详细编录；所有重要的岩性、构造、矿物、蚀变或其他地质或土工方面的特征和性质是否都作了记录
估算技术	清楚说明估算技术和主要假定条件
边际品位	关于边际品位的假定条件

23. 在公布公司矿产资源报告的任何资料时都应说明报告所依据的相关资料和假定条件，若资料不充足，则应提请公众注意表 1 中的有关评价标准。

24. 在陈述矿产资源估价值时，不应引用“矿石”、“储量”这类术语，因为它们意味着技术可行性和经济可行性，而且只有在考虑了技术经济因素的情况下才适用。在技术可行性和经济可行性尚未确定之前，报告和报表应继续使用适当的矿产资源类别。若重新评价表明矿石储量不再可行，则矿石储量必须降为“矿产资源”。

矿石储量的报告

25. 矿石储量是确定或推定矿产资源的一部分，在提交报告的但是按实际情况假设的条件下，考虑到贫化因素，能够开采并从中经济地回收有价值的或有用矿产。矿石储量又细分为概略矿石储量和证实矿石储量。从综合考虑了经济、采矿、冶金、市场、环境、社会 and 行政因素之后修订的矿产资源估计值，可得出矿石储量估算值。

26. 矿石储量估算值不是精确的估算值，报告中应该用四舍五入取有效数字的办法表示吨位/体积和品位数字，这反映了估算值精确度的高低。

27. 概略矿石储量系指用可采吨位/体积和品位表示的矿石储量，但相应的查明矿产资源已经通过钻探、取样、坑探(包括从实有的坑道和钻孔向外的延伸)得到确定，控制矿体的地质因素已经足够可靠地查知，该矿产资源已划为“推定矿产资源”。

28. 证实矿石储量系指用可采吨位/体积和品位表示的矿石储量，但相应的查明矿产资源已经通过坑道和钻探在三维空间上圈定(包括从实有的坑道和钻孔向外少量的延伸)，限定矿体的地质因素已经足够可靠地查知，该矿产资源已划为“确定矿产资源”。

29. 选定恰当的矿石储量类别要依据相应的矿产资源分类法来确定，而且必须由称职人员决定。

30. 矿石储量报告必须具体指明是证实矿石储量或概略矿石储量，不应将证实矿石储量和概略矿石储量数字合在一起，除非也提供了每类储量的数字。

31. 公司的矿石储量的公布必须说明报告所依据资料的性质，若资料不充分或不确定时，则应提请注意评价标准。仅仅是经济因素或政治因素就会引起矿石储量的重大变化，因此，应

该相应地加以报告。

煤炭资源和储量的报告

32. 在公开发表煤炭资源和储量时，应该遵循《澳大利亚煤炭查明资源和储量报告规范(1986年2月)》(编者注：此规范本报告未收入在内)中提出的建议。

第二部分 指南

前言

1. 《指南》是为技术和非技术人员编写的，目的在于为应用《规范》提供帮助，并澄清一些问题。《指南》意在与《规范》一同使用，因此避免与《规范》中的一些内容的重复。

2. 规范和指南均尽力介绍在报告矿产资源和矿石储量时很可能遇到的各种情况，虽然依据报告编写程序，但不可避免地会遇到一些疑难问题。在这种情况下，规范使用者和报告编写者均要以指南的宗旨为指导，使得接受报告的非专业人员能够对有关矿化的报道作出合理的适当的判断。

规范

3. 《澳大利西亚固体矿产查明资源和矿石储量报告规范》于1989年2月由澳大利西亚采矿冶金协会和澳大利亚矿业理事会首次颁布，并废止了1985年颁布的《矿石储量报告》。1992年版本的规范在格式上和文件措词上进行了许多改进，但除了增加了定义“资源前矿化”条款外，未作实质性修改。

4. 1989年版规范与1985年储量报告相比，区别如下：

- (1) 资源前矿化作为一独立类别；
- (2) 引入了查明矿产资源是矿石储量前身的概念，并描述了两者的关系；
- (3) 提出了查明矿产资源各种类别的定义；
- (4) 用经济可采吨位与品位来定义矿石储量(1985年定义为可采矿石储量)；
- (5) 除去了“可能储量”和“原地”、“可采”矿石储量的定义和类别(还应注意，通常所用的“地质储量”在本规范中无意义)；
- (6) 列出并解释了资源评价标准。

因此，规范将矿产资源和矿石储量清楚地区分开，即前者主要由地质学家依据地质科学信息就能估算出来，而后者则是前者修订后的部分，它需要考虑影响生产和经济开发的许多因素，包括环境、社会和政治因素，还需要应用许多其他学科的知识。

5. 1989年7月，该规范被澳大利亚股票交易所完全采用并将其作为澳大利亚股票交易所上市条例的附录。

6. 必须强调指出的是，规范的目的并不是要作为规范矿产资源和矿石储量估算方法的一种手段或管理机构内部计算和核算的一种程序，它的目的在于提供一个向股东、其他有关方面(包括管理机构)和公众报告有关矿产资源、矿石储量和重要矿化信息的标准。

资源前矿化

7. 引进这个分类是为了包括这样一种情况，即公司已查明重要矿化，而且希望或感觉有义务将结果公布于众，但是它又不能满足报告查明矿产资源所规定的条件。若公司决定报道发现，那就必须提供足够的信息来使接受报告的非专业人员能够对前景作出合理判断。规范提供了一个评价准则一览表(规范中的表 1)，若可能的话，在报告资源前矿化时，应公布其中的准则。要求必须公布与矿化取样和分析因素有关的全部信息。

查明矿产资源

8. 引进这个分类作为矿石储量的前身。它包括通过勘查和取样已查明的和经过估算的原地矿化，并可通过考虑和应用技术、金融财政、法律、环境、社会和政治因素确定其中的矿石储量。

9. 规范申明，查明矿产资源(或称矿产资源)仅依据地质资料和假定边际品位进行了定量化。边际品位系指考虑矿山设计有关限制因素之前采用的较低的极限品位。然而，规范进一步申明，在报告矿产资源时有这么一种含义，即具有最终能经济开采的有理由的前景。这意味着为了能够进行经济开采，很可能需要称职人员对较低的边际品位(即使是最初的)高低作出判断。

如果考虑到所报道的矿化的实际情况而需要截取或降低高品位的话，那么在进行矿产资源阶段的品位估算时就应当这样作，而不仅仅是在进行矿石储量阶段的品位估算时从这样作。

10. 查明矿产资源细分为能够反映出估算置信水平的 3 个类别。规范均对其进行了定义。如果选择适当的类别将需要根据经验进行判断，而且必须由称职人员来确定。

11. 推测资源：这个类别意在包括这样一些情况，即矿化已经查明，也已完成了一些测量和取样工作，但所获得的资料尚不充分，不能有把握地解释地质结构和预测矿化的连续性。并不一定非要假定经过后续勘查，推测资源的全部或一部分就会升级为推定资源或确定资源。如果在初步经济研究时考虑这一类别则应当慎重。

12. 推定资源：当获得的资料在性质和数量足以使负责决定矿产资源的称职人员有把握地解释地质结构和矿化的连续性时，此类矿化则可划归为推定资源。

13. 确定资源：当获得的资料的性质和数量不容置疑，确定矿产资源的称职人员的意见认为原地矿化的吨位和品位能够在非常小的范围内进行估算，并且估算结果的任何变化均不会明显改变其潜在的经济可行性时，此类别矿化可以划归为确定矿产资源。这种置信水平必然会要求透彻了解矿化的地质情况和各种控制因素。

矿石储量

14. 规范中矿石储量的定义与 1985 年报告的不同之处在于，矿石储量现在仅限于原报告中的“可采储量”，也就是说，矿石储量包括与储量一同采出并运到选矿厂的贫化物质。

规范提出了推定矿产资源和概略矿石储量之间以及确定矿产资源与证实矿石储量之间的直接关系。换句话说，概略矿石储量的地质科学上的置信水平与原地确定的推定矿产资源所要

求的置信水平相同，证实矿石储量与原地确定的确定资源所要求的置信水平相同。无论何种情况，矿石储量都是矿产资源的一部分。在运用了所有开采因素后能够产生估算吨位和品位，在负责进行估算的称职人员看来，这种吨位和品位能够作为通盘考虑了所有有关冶金、市场、环境、法律、社会和政治因素之后的可行项目的依据。

矿产资源和矿石储量之间的直接关系意味着，究竟将矿石储量确定为证实矿石储量还是概略矿石储量，仅依据相应的矿产资源是确定资源还是推定资源就可作出决定。

应该指出的是，规范并不一定非要求经济核算来获得证实矿石储量不可，有时仅概略矿石储量也足以证明开采是可行的，例如一些冲积型锡矿床或金矿床。

应用证实矿石储量这个类别意味着估算的置信水平最高，在报告的读者的心目中产生一种理所当然的期望。在将矿产资源划归为确定资源时应当牢记这种期望。

15. 如果影响经济可行性的任何参数和变化会使矿石储量的部分或全部，依据当时的假定条件变成了不可行的，那么这些储量就应当重新划归为查明矿产资源。

然而，这并不是说只要遇到预计为短期的或暂时性的变化，或公司董事会已慎重决定进行非经济性运营这种情况，也应该进行这种重新分类。矿产品价格预计短期下跌，非永久性矿山漫灌或交通运输部门罢工等情况均属此列。

采场矿化回填物，矿堆，矿化残留物和矿柱

16. 对于规范来说，在报告查明矿产资源和矿石储量时，采场的矿化回填物和矿堆可考虑类似于原地矿化。这样，负责进行矿化回填物和矿堆评价的称职人员就必须采用本规范所提出的分类基准。

17. 如果采场矿化回填物或矿堆的某一特定部分不具有进行经济开采的有理由的前景，那么这些物质既不能划归为矿产资源，也不能划归为矿石储量，而必须视为废石。如果一些部分目前仅具有次经济价值，但有理由预计将来会具有经济价值，那么这些物质则可划归为查明矿产资源。这类矿场物质可包括老的废石堆和尾矿坝物质。

18. 矿堆规定包括地表和地下矿场堆积物，其中包括采场中的破碎矿石，还可包括矿石堆放系统中的矿石。如果要报告的话，也应当相应说明正在加工过程(包括堆浸)中的矿化物质。

19. 具潜在经济价值的矿化残留物、竖井矿柱和采矿矿柱属于原地矿化，因此应划归为本规范中查明矿产资源和矿石储量。

20. 不具备潜在价值的矿化残留物、竖井矿柱和采矿矿柱应视为废石，不必列入查明矿产资源和矿石储量报表中。

矿产资源/矿石储量报表

21. 在编制每年的矿石储量报表时，应当首先产生所依据的矿产资源报表。这个报表可与上年估算的矿产资源报表和查明的差异(如由于矿山生产和勘查等的变化)相一致。因此可对矿产资源施用适当的系数来编制矿石储量报表，并且该报表也可以与上一年的可资对比的报表相一致。凡有可能，矿业公司都要尽可能使其报表中的估算数字一致。

评价准则

22. 当估算某种矿产资源或资源前矿化时，应考虑一些关键性的技术参数。这些参数列在规范中的表名为“评价准则”的表 1 中，每一条目均附有简要说明。假设称职人员在进行估算时会全面考虑这些参数，而在编写报告时，并不总是需要对每一条目逐一评注。然而，规定的确对表 1 提出了两条重要参考意见：(1)在报告资源前矿化时，必须公布与该矿化取样有关的因素的全部信息。只报告孤立的分析结果而不对其实进行真实评价，这种做法是不能接受的。(2)在报告矿产资源或矿石储量时，应对照表 1 说明何处因资料不充分或不确定而会影响估算结果的可靠性或置信水平，例如，样品采取率差，分析结果不可再现，吨位系数方面的信息有限等。这一要求的目的在于帮助报告的读者能对探矿权区或矿地作出有根据的判断。

23. 为方便矿产资源或矿石储量评估，如果对矿产资源或矿石储量所依据的资料进行了调整或修改，则应在矿产资源或矿石储量报告中清楚说明，并描述调整或修改的性质。这种改变可包括高品位截割，诸如矿山或选矿厂“呼叫参数”这类参数的应用等。

精度

24. 矿产资源和矿石储量估算值不是精确的计算结果，因为所依据的是地质解释和仅代表矿体很少一部分的样品。吨位(或体积)和品位的报表应当四舍五入，以此来反映这种不确定性。在大多数情况下，精确到两位有效数字就足够了。例如，品位为 8.23%的矿石 10863000 吨就可表述为品位为 8.2%的矿石 1100 万吨。然而，也有这种情况，即为了正确地表达估算的不确定性，需要精确到一位有效数字。

25. 为了强调矿产资源或矿石储量估算的定性特征，建议将最后结果称之为估算，而不是计算。

报告

26. 规范的目的在于完善矿业界报告编写方面的习惯做法并使之标准化。

规范在提出矿产资源和矿石储量分级中的不同类别的同时，也鼓励编制能够反映估算人员对所报数字的信心的报告。如果各个类别不分开报告，那就损害这个意图，坚决不赞成只报告证实储量加概略储量或确定矿产资源加推定矿产资源的混合数字的这种做法。如果公司不能按此标准报告，那应当在报告中清楚说明不按标准报告的原因。

27. 当同时报告矿产资源和矿石储量数字时，如果确定和推定矿产资源报表能包括那些可修定为矿石储量的资源，而不是将其报作这些储量的附加量，这正符合规范的本意。联合委员会更倾向于前一种报告方式并建议，不论采用哪种方式，报告中均应当有一个解释性说明：例如，“确定和推定矿产资源包括了可修定为矿石储量的那些资源”或“确定和推定矿产资源为矿石储量的附加量”。

在前一种情况，若有矿产资源被专门从矿石储量估算数字中剔除的话，则应当在报告中说明有关细节。

28. 根据定义，推测资源总是作为矿石储量的附加量。

29. 矿石储量可包括并不是原始矿产资源组成部分的物质(贫化的)。重要的是,若试图从矿产资源和矿石储量对比中得出结论,则应当牢记二者之间的这种根本区别,且需特定慎重。

同样,矿产资源数字不应加到矿石储量数字中,否则,所得结果会在经济上产生严重的误导作用,并引起误解,更为严重的是会被误用来使人对公司的前景产生虚假印象。

30. 矿产资源或矿石储量报表应当包括吨位/体积和品位数字,推测资源除外,因为总是不能得出其品位估算数字。一般认为仅提供所含金属含量数字的做法是在使公众失去矿山或探区方面的重要信息,且此种报告方式与规范不符。不论是有还是没有吨位/体积和品位数据,矿产资源估算数字不应当用金属含量数字来报告,因为现在有一种把这种数字错误地解释为代表可回收解释的倾向。

31. 建议在公开报告公司的矿产资源或矿石储量状况时,还应当提及以前相应时期所公布的有关数字。两套数字是否完全吻合并不重要,但是应当作出充分评述以便使读者能了解二者之间的重大差别。

32. 当将矿产资源和或矿石储量信息编入公开报告时,公司也许需要修订称职人员编写的报告。只要获得这种修订许可,称职人员就应当认可修订版完全代表他或她的报告。

称职人员

33. 在定义称职人员时,关键修饰语是“相应的”这个词。要确定什么是相关经验是一个难题,这不得不多少凭常识办事。例如,在评估脉状金矿化时,任何诸如锡和铀等块金程度高的脉状矿化方面的经验即为“相应”经验,而比如说块状矿床方面的经验则不是“相应”经验。第二个例子是,在海滩砂矿方面具有5年经验,并不能使这个人“合格地”去评价和报告水系冲积型金矿,因为二者的品位要差一个数量级,而且在搬运和沉积机制方面也存在重大差异。

34. 除了矿化类型方面的经验外,称职人员还必须具备足够的与正在研究的矿床有关的采样和分析技术方面的经验,借以了解能够影响评价结果的各种问题。了解适于那种矿床类型的采、选技术也很必要。

35. 总的指导原则是,作为称职人员应邀签字的人员应当清楚地认识到,他们会面对行家里手,并且能够在正在研究的此类矿床的评估方面展示自己的能力。如果存在疑问,这个人要么征求同事的意见,要么谢绝作为称职人员签字。

36. 矿石储量估算是一项涉及多学科的集体工作,这个集体中可能不止一个成员有资格担任“称职人员”,签署报告的称职人员对依据规范编写的报告的所有方面负责并有解释的义务。如果称职人员是澳大利西亚采矿冶金协会会员,假如涉及到该协会道德委员会的话,那么他或她要对该委员会负责;如果称职人员是澳大利亚地质学家协会会员,假如涉及到该协会道德和标准委员会的话,那么他或她要对该委员会负责。

37. 当拥有海外股权的公司希望报告所估算的海外矿产资源或矿石储量时,由于报告编写人可能不是澳大利西亚地区永久居民,因此也不可能是上述协会或学会的会员,这就出现了一个难题。在这种情况下,公司必须指定一位或若干位称职人员签署这些矿产资源或矿石储量估

算结果。

股票交易所上市条例

38. 澳大利亚股票交易所有限公司(ASX)将本规范完整地作为它的上市条例的一个附件，自1989年7月1日起生效。此后的公开报告必须按规范要求去作。

39. 上市条例规定，采矿和勘查公司必须在每个季度末的最后一个月内向 ASX 报告他们的经营活动，而且必须在每个财政年度末编写一份年度报告。另外，上市公司还有义务(以下引自上市条例 3A(1))：“立即向 ASX 报告以下的所有信息：(1)可能对上市公司的证券的价格有重大影响的信息；(2)需要避免公司的证券形成或延续虚假行情的信息；或者(3)为了能够对上市公司的资产……和矿权地进行有根据的评估，投资者及其投资顾问有理由要求并有理由期望向市场透露的情况”。

40. 这种信息公布始终是公司通过董事会承担的仅有的责任。然而规范要求，公布其矿化、矿产资源或矿石储量的公司所作的公告必须依据规范规定的称职人员编制的报告，并能很好地反映称职人员的观点。上市条例要求在所有公开发表的报告中都要有说明已尽了此项义务的声明，这种声明的适当格式是：

“此报告有关矿石储量、查明矿产资源或资源前矿化的信息依据某人所编制的报告，此人是澳大利亚采矿冶金协会或澳大利亚地质学家协会会员，且具有《澳大利亚固体矿产查明矿产资源和矿石储量报告规范》所规定的担任称职人员的与相关类型矿化有关的经验。此报告准确地反映了该称职人员所编写的信息”。如果此称职人员不是提出报告的该矿业公司的全职人员，则后一句话还应该包括以下短语：“并征得他/她的书面同意予以公布”。

41. 规范的目的在于要求提供足够的信息，以便使接受报告的非专业人员能够对所报告的矿化作出合理的和适当的评价。如果 ASX 对报告的技术方面的内容和质量存有疑问，则可征求有合适资格的专业人员的意见。其结果可能是 ASX 要求公司对报告提供的信息进行修改、澄清和补充，直至认为所发布的信息业已使股票市场了解到了足够的情况为止。

附录 3 澳大利西亚采矿冶金协会矿产工业咨询员联合会、联合会道德规范、咨询员规范及咨询员收费标准指南

一、澳大利西亚采矿冶金协会矿产工业咨询员联合会简介

澳大利西亚采矿冶金协会矿产工业咨询员联合会(MICA)系代表在澳大利亚和新西兰从事矿业咨询工作的咨询员组织。该组织得到澳大利西亚采矿冶金协会(AusIMM)的认可和支持。

所有会员必须符合严格的入会标准,包括必须具备相应的技术水平,高尚的道德和不少于 5 年的咨询专业工作经验。

联合会的宗旨是:

(1)帮助希望在矿产勘查、采矿、选矿或有关活动的某些方面得到中肯、可靠和公正建议的个人或组织物色最合适的咨询员。

(2)保护会员不受可能降低其专业工作标准的个人或组织的影响。

(3)继续出版会员及其专业领域的综合手册。

(4)代表会员处理其共同关切的事宜。

(5)保持和提高会员公众形象,为会员谋福利。

矿产工业咨询员联合会(MICA)每年出版一本手册,每季度出版一本会员新闻通讯,随时就当前大家感兴趣的重要课题举办讲习班,教育会员和公众,改善咨询业服务标准。

联合会系非盈利组织,资金来自会员的会费。联合会受理事会领导。理事会由 8 名被选会员、1 名 AusIMM 理事会被提名者和 AusIMM 理事长组成。

联合会不为个别会员能否胜任具体咨询工作开具证明。所有的会员都受道德规范和咨询员规范约束。这些规范规定了咨询员的行为准则,要求他们积极谋求专业发展。两个规范的全文在后面刊出。

联合会为其会员做以下担保:

(1)编入本手册的咨询员在专业水平和经验上符合严格标准,遵守道德规范,在专业上积极进取。因而他们完全能够胜任他们在本手册登记的专业咨询工作。

(2)作为 MICA 会员的咨询员,总体来说其技能和知识较之不具备联合会会员资格的人,或不准备承诺用道德规范规定标准约束自己的人高一些,因而当咨询员更合适些。

理事会欢迎询问,但不推荐个别咨询员承担具体项目。但是,如果已知项目要求的全部细目,它可以提供一份资历和经验都合适的会员名单,供客户从中选择。

二、矿产工业咨询员联合会道德规范

第一条

咨询员必须始终把对社会福利、健康和安全负责置于对本专业、部门或私人利益或其他

咨询员负责之上。

这一条的原则是：社会领域优先于其他利益。因此，咨询员务必：

- (1)使其所担当的工作不致造成其客户或雇主与公众利益发生冲突；
- (2)使其工作符合可接受的技术标准，不危害公众福利、健康或安全；
- (3)始终努力为公众福利进行技术服务；

(4)在其职业生涯中努力造福于社会。如果其判断遭到否定，则必须将由此可能引起的后果通报其客户或雇主(如认为合适，可将情况通知有关政府机构)；

如果认为这样做有助于造福社会，则可将其权限内的科学和技术问题提交公众讨论。

第二条

咨询员的行为必须维护和提高咨询业的荣誉和尊严。

这一条的原则是：咨询业应努力以其行为举止赢得社会的最高尊重。同时咨询员务必：

- (1)本人决不参与明知是欺骗性或不正当的生意或咨询；
- (2)不同其他人、公司或伙伴勾结掩盖不道德行为；

(3)不同已经不再是矿产工业咨询员联合会(MICA)或澳大利西亚采矿冶金协会(AusIMM)会员的人继续合伙，也不同他们进行咨询活动，因为这是非职业行为。

第三条

咨询员应只能在其权限内及胜任的领域内从事咨询工作。

为此目的：

(1)如果会员所担当的工作要求的资历和经验是他所不具备的，则他必须就此通知其雇主或客户，并就如何征求进一步意见提出中肯建议；

(2)在咨询工作中，咨询员必须是 AusIMM 的一名法人会员，具有职业独立性，准备作为一名无偏见的独立顾问设计、监督并进行咨询工作，严格服从 AusIMM 理事会及 MICA 理事会批准的条件，否则，不得开展咨询工作，不得宣传或允许他人宣传自己。

第四条

咨询员应根据其实践绩效建立专业声誉，不得进行不正当竞争。

这一条的原则是：会员不得采取职业上不合适的行动去谋取利益。因此，会员务必：

- (1)只能严守其职业独立性和本道德规范去接触预期的客户或雇主；
- (2)既不能为招徕工作而请客送礼，也不能为此而直接或间接行贿；

(3)坚持客户按照绩效遴选咨询员的原则，不得只靠低收费同其他咨询员竞争。但是，会员根据客户或期望的客户询问提供有关做某种工作通常要收多少费用的信息，不算违犯道德规范。同样，会员提交一项工作建议——建议中除技术建议和会员可提出的人财物指标外还包括有关据以付费为基础的信息或有关拟进行的工作付费数额的信息，也不算违犯本道德规范。在这方面，会员是否知道其他咨询员也被要求提供进行同样工作的建议，包括收费建议，无关紧要；

(4)促进能者从业原则。会员要坚持付给专职人员足够而适当报酬的原则，要充分考虑有关职业协会认可的就业条款；

(5)不得排挤他人，不论他已被聘为雇员还是已被聘为咨询员；

(6)在咨询工作中，不得采取以投机收费或报酬的方法进行专业工作。收费或报酬是以完成工作好坏为条件的。但这并不排除在澳大利亚或新西兰内部进行竞争，如果这种竞争是按 AusIMM 认可的条件进行的话；

(7)咨询员既不得伪造也不得胡吹他或他的同事的资历、经验和以前的绩效；

(8)不得蓄意地也不得随便地去直接或间接破坏他人的声誉、前程或生意；

(9)不得利用特权地位的优势同他人进行不公平竞争；

(10)在解释自己的工作时，要保持适当克制，要经得起他人对工作的不公平批评；

(11)要充分信任那些已得到应有信任的人做的专业工作，要承认下属人员和其他人的贡献；

(12)可以适当地利用出言谨慎的广告(包括通过任何手段与期望的客户直接接触)宣传自己的实践经验和能力。所利用的媒体或其他形式的宣传工具和宣传内容应实事求是，作为职业人员应不为任何诱惑所动，以免损害咨询业的名声。所提供的信息必须真实，有事实根据，不能有浮夸或炫耀的表现或内涵。

第五条

咨询员应利用其技能和知识为其所服务的雇主或客户谋利益，作他们的忠实代理人或受托人。

因此，会员务必：

(1)始终回避各种已知的或潜在的利益冲突。他应让其雇主或客户了解各种问题的信息，包括可能引起利益冲突的财务上的信息。他决不要参与可能使其卷入利益冲突的任何决策；

(2)当他充当合同执行人时，在解释合同方面应不偏袒任何一方。要求他不偏袒，并不减少他利用其技能和知识为雇主或客户谋利益的义务；

(3)就为同一个项目所提供的服务，不得同时接受不止一个当事人的报酬，不得从当事双方同时获取经济或其他方面的利益，除非所有的当事人均了解这件事并一致同意如此；

(4)不得接受和要求材料或设备供应商为推销其特定产品而提供的财物，包括想要的东西；

(5)不得直接或间接接受承包商、其代理人或其他与其客户或雇主有交往的第三方就其负责的那部分工作给予的赏金；

(6)如根据研究结果认为项目不可行，应通知其客户或雇主；

(7)不经特别允许不得公开和利用在其工作过程中得到的机密信息。

第六条

咨询员必须客观地、真实地并根据足够的知识提供证据，表达意见或发表声明。

为此，会员务必：

(1) 提供给任何法庭作为证据的会员工作报告、声明和事实材料，都必须是客观和准确的。他只能根据他本专业领域的足够知识和技术能力表达意见，但这并不排除在经验和广泛的相关知识基础上直觉地提出深思熟虑的想法；

(2) 会员要将那些可能会影响其就技术问题发表的声明或提供的证据的判断的股权、股金及其他权益的情况公开。

第七条

咨询员应在其整个职业生涯中不断谋求专业发展，并积极帮助和鼓励在其指导下工作的人增长才干和积累经验。

为此，会员务必：

(1) 鼓励其专业雇员和下属人员深造；

(2) 关心 MICA、AusIMM 等促进咨询业整体利益的行会组织，并鼓励其同事积极支持这些行会组织。

第八条

咨询员必须遵守与矿业有关的所有法律法规和相关的政策条令以及可能适用的规范性文件，遵守澳大利亚或新西兰证券交易所根据官方对矿业公司和/或其他公司的上市要求而提出和颁布的规则、条例和办法。

为此，会员务必：

(1) 了解澳大利亚及其各州和地方、新西兰以及他可能作为雇员或咨询员从业的其他国家与矿业有关的法律法规；

(2) 研究证券交易所对上市公司提交的矿产勘查和评价报告的要求。就澳大利亚股票交易所和澳大利亚证券委员会的具体情况而言，他要能够满足对“称职人员”的要求，即他要成为 AusIMM 的公司会员，并至少要在其申报的业务领域有 5 年的工作经验。

三、咨询员规范

凡是澳大利亚采矿业协会会员，矿产工业咨询员联合会会员，都必须按协会章程细则第 30 条的要求，遵守道德规范和咨询员规范。

道德

1.01 咨询员对客户及其工作的职业态度必须符合协会章程、细则及协会道德规范的规定。

咨询员的定义

1.02 所谓咨询员，是指拥有必要资历和技能，能够独立地就其专业领域的一些问题提出意见或建议的人。咨询员包括咨询采矿工程师、咨询石油工程师、咨询冶金工程师、咨询地质学家、咨询物探工程师、咨询化探工程师和咨询工程师。

为了提供咨询服务，咨询员必要时可拥有办公室和雇员。在一切专业事务上，他必须与他所咨询的客户保持严格的受托关系。也就是说，在未通知其客户前，他不得以可能影响其专业判断或其客户利益的任何方式，直接或间接地与任何事务有牵连。他的言行举止必须与上述定

义的咨询员的身份相称，不得担任损害上述定义的咨询员地位的任何职务。

同客户的关系

1.03 咨询员作为客户的代理人办事，并只从客户那里拿报酬。他与客户的关系是客户与职业顾问的关系，而不是客户与雇员的关系。在起草报告、计划、说明书和合同文件时，在检查施工过程中，他必须以代理人和受托人的身份密切注意并保护客户的利益。但是，在解释合同文件时，他要在客户和承包商之间采取绝对不偏不倚的态度，尽可能使合同双方按合同协议规定尽到义务和享受权利。

馈赠礼金

1.04 咨询员不得从有意向或按合同提供材料、设备或服务的人，从参与任何有关工作的人，从承担他所设计或检查的工作或事务的人那里收取任何酬金、贵重礼品或馈赠。

稿酬

1.05 咨询员有权直接或间接接受与他用来为客户工作有关的任何取得专利的、受到保护的或有版权的论著或编辑加工稿费、酬金等，但在使用这些论著或进行编辑加工前，需以书面形式告诉客户他有这种权利。

商业利益

1.06 以咨询员身份工作时，在他未以书面形式将事实细节告知客户前，不得以客户名义与他充当经理或成员的或与之有商业利益的公司、商号或企业交往。

1.07 咨询员可以适当地利用出言谨慎的广告(包括通过任何手段与期望的客户直接接触)宣传自己的实践经验和能力。所利用的媒体或其他形式的宣传工具和宣传内容应实事求是，作为职业人员应不为任何诱惑所动，以免损害咨询业的名声。所提供的信息必须真实，有事实根据，不能有浮夸或炫耀的表现或内涵。

伙伴关系的继续

1.08 会员不得与那些按 AusIMM 章程的有关规定和条例已被开除会籍的任何人继续合伙，也不得与他联合共事。

咨询员总要

1.09(a)他不得故意接受已经指定其他会员做的有关专业工作(与其他会员协作除外)，除非客户正式通知他去做，同时其他会员也得到通知。

(b)他的言行举止须与咨询员身份相称，不得担任在理事会看来是损害咨询员地位或 AusIMM 利益的任何职务。

(c)作为公司经理或负责官员的会员，在以咨询员身份工作时，要始终努力使公司的咨询工作符合 AusIMM 章程、实施细则和道德规范的精神。

关于发表与商务有关的报告

1.10(a)会员应力求其报告(不论何时发表，也不论是全文还是摘要发表)在发表前签上自己的名字并写上日期。如是合写的，则可以用公司印章。

(b)会员如不详细说明其报告是赖以何种证据和在何种程度上基于自己或委托的助手亲自观测基础上写出的,不得为评价目的提交有关矿产地或冶炼的报告。在任何有关矿产地情况下,会员如未亲自审查该矿产地,不得在这种评价报告上签名,除非有令人信服的相反理由,但要在报告上加以说明和证明。

(c)会员如对某些问题和报告所涉及的问题有利害关系或偏向,应在报告中清楚而全面地公开出来。

(d)如果他是雇员,要让其雇主决定是否发表他编写或签字的这种报告。如有困难,有关会员应通知 AusIMM。

(e)如报告是译文,则会员应保证译文准确地表达了原意。

政府法规和证券交易所章程

1.11 咨询员必须遵守澳大利亚及其各州和地方、新西兰以及他可能从业的其他国家有关矿业的法律法规。

1.12 咨询员必须遵守证券交易所对上市公司提交的矿产勘查和评价报告提出的要求。就澳大利亚联合证券交易所的具体情况而言,他要满足对“称职人员”的要求,即他应是 AusIMM 的公司会员,并至少应在其所申报的活动领域有 5 年工作经验。

解释

1.13 本规范中出现的(名词)单数应理解为也包括复数,反之亦然,意思不变。

四、矿产工业咨询员从业及收费标准和指南

第一款 总则

前言

本标准和指南系根据澳大利西亚采矿冶金协会(AusIMM)颁布的《工业从业和收费标准的规定》制定的。矿产工业咨询员联合会《MICA》的咨询会员和期望的客户可以在任何基础上商讨这些标准和指南,何况其中有些条款与上述规定可能无关。

本标准和指南于 1996 年 5 月 5 日由贸易委员会批准。

向承包商付费

1.01 客户只能根据咨询员出具的证书向承包商和/或供应商付费。

不是付费的中介人

1.02 咨询员不是代表客户向承包商和/或供应商付费的中介人。

证书

1.03 咨询员出具向承包商和/或供应商付费证书意味着材料、设备已经得到应用,服务工作已经完成,已达到证书说明的价值,并符合合同或定单要求。

咨询员做出的更改

1.04 咨询员为了应付始料不及的情况,可以在工作过程中按合同或定单作些变通、更改或增删,条件是不增加材料费,如果增加材料费,则需得到客户认可。

说明书、图表和计算机程序

1.05 凡是咨询员起草的文件都属于他个人所有，客户可用来做他委托给咨询员的具体工作，但他无权利用这些文件去作其他额外的或类似的工作，除非另有约定。工作完成后，所有的说明和图表，除上交政府主管部门的以外，均要归还咨询员，按下一条处理。

文件归档和保存

1.06 工作完成后，客户有权保留复印件，但只限于那些由咨询员提供的、有归档和保存必要的文件的复印件。

报告

1.07 如工作性质要求提交一份以上的报告(附或不附计划书、图表和文件)，则应免费提供 4 份完工报告复印件，如客户要求更多的复印件，则应交费。

如咨询员希望利用报告中的部分或全部材料在科学杂志或会议录上发表，或以学术论文或摘要形式发表，事前需首先征得客户同意。

测试和服务

1.08 地基土测试、取样、化验、测量、物探、钻探、矿石利用加工测试、材料、产品、工厂和设备的鉴定测试、分析、物理测试的全部费用，工厂租赁、文献检索和法律服务的全部费用，由客户偿还或支付，具体依咨询员出具的发票而定。

不负付费责任

1.09 咨询员决不要对任何劳工、材料或施工费负法律或道义责任，不论施工费是按劳动日还是按合同支付，他也决不要作为一方或应邀作为一方去为任何诉讼、投诉、索赔等在法律和道义上进行辩护。

争端调解

1.10 如果咨询员与客户出现争端，则一方或双方可将争端交给澳大利西亚采矿冶金协会理事长解决。如果双方同意，理事长可以作出决定，解决争端，或者，如果理事长认为合适，可建议将此争端问题通过仲裁解决。如果双方有诚意解决争端，理事长可提名一位仲裁人，或者可根据要求提名一个至少由三人组成的小组，供双方从中选出一名仲裁人。如果仍不能解决争端，则应按照咨询员所在州的法律解决争端。仲裁费要在邀请仲裁人前决定，由咨询员和/或客户全部承担或按仲裁人的决定按比例承担。

第二款 收费方法

2.01 咨询员的咨询服务费可按下列一种或几种方法收取：

(a)按估计的或实际的工作成本的百分比，或者

(b)按时间，或者

(c)一次性收清，或者

(d)按 AusIMM 公布的标准和按咨询工程师协会公布的标准，这些标准常用于特殊服务项目，定期公布，或者

(e)按聘请费，或者

(f)按咨询员和客户同意的其他方法。

适于按百分比收费的服务

2.02 设计费、计划和说明书编写费、成本估算费和数量报单编制费、施工检查费等，一般按工作成本的百分比收取。

适于按时间收费的服务

2.03 以下的服务可按第三款规定的标准按时间计算收费；

(a)检查和评价矿点、矿业权租地和矿山；

(b)帮助谈判矿业权买卖选择权协议以及矿业权销售(转让)协议；

(c)测绘矿山图和地质图，计算矿石储量、经济品位和边际品位；

(d)用人工或计算机进行地质、采矿、坑采、露采和冶金调查或分析；

(e)制定勘查战略方案，包括地质、物探、钻探和取样战略方案；

(f)开发矿山、露天矿和采石场；

(g)冶金厂设计和/或经营；

(h)矿地资产的评估；

(i)矿山管理咨询和/或经营战略分析；市场调查；

(j)法庭正式调查前的法律咨询，开庭后的出庭作证，等等；

(k)以仲裁人、咨询委员会成员或评价人员身份服务；

(l)评估和分析矿业股票、证券和矿业公司；

(m)其他咨询服务。

适于一次性付清方法收费的服务

2.04 上述按时间收费的任何服务也可以用一次性付清的方法付费。在这种情况下，一次性付费的数额一般按时间计算。这种收费方法常由客户规定，但最好事先让他知道应付费的总额。

适于专项收费标准的服务

2.05 以下各种服务可按专项收费标准明细表收取：

(a)化验；

(b)材料分析(专门制定或按标准)；

(c)材料物理试验(专门制定或按标准)；

(d)岩矿鉴定；

(e)土壤测试；

(f)钻孔测量及结果解译；

(g)有标准方法和时间的类似服务。

适于按聘请费收费的服务

2.06 按聘请费收费的服务通常是客户可在特定时期优先得到咨询员服务的连续性服务。聘请费可按时间计算，以每年为单位，每年的部分或全部费用可分期支付。聘请费只保证优先服务，但经双方同意也可包括现实服务。双方要把服务的详细内容说清楚，额外和附加服务要按时间收费。

如果咨询员能提供优先服务并守信用，客户可向咨询员提供“专用聘请费”，相当于在一定时期一定工作岗位上的专职服务费。可以用收取聘请费办法收费的典型服务项目有：

- (a) 定期调查和编计划；
- (b) 定期地质填图；
- (c) 定期采矿和冶金生产状况监督；
- (d) 为特殊要求提供服务；
- (e) 专项研究和发展计划；
- (f) 矿业权评估后的勘查计划监督；
- (g) 一般的连续性咨询服务；
- (h) 制定经营和财务计划。

第三款 收费标准的参考或指南

与客户的事先约定

3.01 不论用什么方法收费，都必须就收费数额或标准以及差旅费和其他费用等问题首先在客户和咨询员之间达成协议。如有可能，可将费用单项列出，并在客户签字了的委托书中得到承认。

按百分比收费

3.02 按百分比收费的指南目前已为澳大利亚咨询工程师协会(ACE)采纳，可作为收费的参考和指南。

3.021 对于总成本费用少于 10000 澳元的工作或项目；

第一个 5000 澳元按 10%收费，

其余按 8%收取。

3.022 对于总成本费用超过 10000 澳元但少于 3.023 和 3.024 款列出的数额的工作或项目，按 7%收费。

3.023 对于总成本费用超过 100 万澳元的采矿或冶金工程；

第一个 100 万澳元按 6.5%收费，

第二个 100 万澳元按 6%收费，

其余按 5%收取。

3.024 对于总成本费用超过 50 万澳元的电力和机械工程项目(包括附属的土木和结构工程项目)：

第一个 50 万澳元按 6.5%收费，

第二个 50 万澳元按 6%收费，

其余按 5%收取。

3.025 对于规模特大或性质特简单的工程，如长隧道、铁路、公路和机场、大的排水工程、很长的大口径上下水道干线或材料运输管线，要收取专门费用，数额具体由协议规定。

如无合同规定，其费用可按上列的三分之二收取。

按时间收费

3.03 按时间收费要由咨询员与客户双方根据协议确定。

对首席咨询员或其合伙人的计费原则是：估算用于项目咨询工作的一年基本费用，再加上预计付给该项目聘请的首席咨询员或合伙人的一年的报酬；然后将基本费用和适当报酬之和除以 1500(小时)。但是，在确定按小时收费时，必须考虑到项目的意义有大小之分。

3.04 当按时间计费 and 首席咨询员须指派其下属咨询人员或技术人员去完成外派任务时，这些人员的服务费由首席咨询员和客户协商决定。原则是在原工资基础上再加 150%。为此，付给这些人员每小时的工资是年工资除以 1500(小时)。1500(小时)这个数字是根据一般的企业工作时间扣除每年 4 周休息日和法定假日得出的。

3.05 当付给局外公司的工作费由首席咨询员掌握和支付时，客户可付给 10%的服务费。

对于性质特殊的工作，不论大小，也不论简单与否，如果优先服务与部分按时间付费有关，而且客户和咨询员都了解在紧急工作期间按百分比或其他方法付费更为合适，则这笔费用可协商决定。

时间的计算

3.06 在计算应付费的小时数时，咨询员应把进行以下各种服务工作的时间包括进去：

- (a)从客户那里领取任务；
- (b)查阅有关的背景材料和文件、文献；
- (c)出差时间(见第 5 款)；
- (d)与客户代表或委托人联系；
- (e)提供主要服务；
- (f)起草报告；
- (g)根据与客户、客户代表或委托人的联系在报告中提出有关材料。

第四款 付费办法

按百分比付费

4.01 对于按百分比付费的各种工作，其付费办法由客户和咨询员双方协商决定。

按时间付费

4.02 客户应在从咨询员处收到付费清单一个月内付费。

按聘请费付费

4.03 聘请费一般应每季度预付一次。

第五款 出差补助费

范围

5.01 当咨询员和/或其助手应邀代表客户到眼下离其总部所在城镇半径 25 公里以外的地区出差和/或进行工作时，客户除付给咨询服务费外，还要付给咨询员及其每一个助手出差补助费。

时间上的补助费

5.02 对于出差占用的时间，可按第三款 3.03 条的规定付费。

5.03 出差时间补助费只能按不是按百分比支付服务费的办法支付。

交通补助费

5.04 交通补助费的支付办法通过协商决定。

汽车

5.05 当咨询员提供汽车送他或其助手去办理客户业务时，他应按达成的协议得到补贴。

生活补助费

5.06 如客户不能提供合适的食宿条件，可根据当地的食宿条件协商解决生活补助费问题。

第六款 专家证人

范围

6.01 咨询员如被聘请为专家证人，他可以按下列规定收取报酬。

收费标准

6.02 按案件占用的全部时间——从证人离开其工作地点到返回原地的时间收费。

6.021 法官审理案件时：

(a)出庭和/或辩护时，按 3.03 条的规定处理，但需另外加收 50%；

(b)除此以外的全部案件审理时间，按上述标准的四分之三收费。

6.022 地方法官审理案件时：

(a)出庭和/或辩护时，按上述 6.021a 规定的四分之三收费；

(b)上列 6.022a 以外的全部案件审理时间，按 6.021a 规定的三分之二收费。

助手的收费标准

6.03 可按上述规定的三分之二收取。

开办费

6.04 重大案件的开办费可按 6.02 和 6.022 的规定收费。

出差补助费

6.05 可按第五款的规定处理。

收费标准的浮动

6.06 以上规定的收费标准仅供参考，可根据所用经费多少、咨询员的专业水平和/或案件的重要性上下浮动。

付费

6.07 凡咨询员应得的费用和补助费都应按其开具的收费明细表全额付给。

注：上述按小时付费办法适用于以下情况，即法庭眼下位于咨询员总部所在的城镇。如果他需要到其他城镇出差并在那里逗留一天以上，则他和/或他的助手每一个全工作日至少应得到每天 5 个小时的补助费或一部分他逗留日的补助费。

第七款 特殊案例

国会委员会和为公众服务

7.01 如咨询员出席国会委员会、仲裁会、正式听证会等，其报酬可采用与客户协商达成的协议的形式付给，咨询员收取报酬后应为具体的投诉或案件服务。

7.02 起草文件、提供证据和参加咨询花费的时间，可按第六款规定按专家证人付给报酬。但是，要充分注意创造咨询员认为适于他为公共服务的环境。

仲裁员、裁判员、专员等

7.03 咨询员如被委任为仲裁员、裁判员、专员等，其报酬可按第六款规定按专家证人付给。

附录 4 矿业权评估时贴现率的选择

在矿业权特别是采矿权价值评估时，贴现率无疑是一个重要的影响因素。目前，贴现现金流方法(特别是贴现现金流收益率及净现值)已广泛运用于采矿权价值评估及矿业项目风险评价过程中，因此，如何选择、如何计算贴现率就成了评估师所考虑的重要问题之一。

为了探讨这个问题，L. D. 史密斯在《加拿大采矿冶金协会会刊》1995 年 5 月号上发表了一篇题为“矿业项目评估时的贴现率及风险评价”的论文，他指出，在矿业项目的不同阶段，应选用不同的贴现率：在早期勘查阶段，贴现率应选用 20%，在量级研究阶段(初步估算资源量)，选择 15—20%的贴现率较合适，在预可行性及可行性研究阶段，贴现率应分别为 15%及 10%，至于经营性矿山，5—8%的贴现率就可以了。

有鉴于这个问题比较重要，1996 年 2 月加拿大采矿冶金协会矿业经济分会专门就此文在多伦多召开了研讨会，与会人员对史密斯的文章表示了浓厚的兴趣。在这次会议上，召集人搞了一次小型调查、要求与会人员也谈谈其在具体评估时所选用的贴现率是多少。共收回 16 份答卷。对答卷的分析说明，评估师选用不同的贴现率以反映不同阶段矿业项目的风险，并且比较有意义的一个共识是，对于同处于一个阶段的金及贱金属项目来说，金矿地产所适用的贴现率平均比同一阶段的贱金属矿地产低 2—3%。具体调查结果是：在量级研究阶段，金矿地产适用的贴现率为 11—12%，贱金属 13—14%；在预可行性阶段，金及贱金属矿地产应选用的贴现率分别为 10—11%及 12—13%；在可行性研究阶段，分别为 8—9%及 11—12%；对于经营矿山，分别为 7—8%及 9—10%。

金及贱金属项目的这一差异性在资本资产定价模型(CAPM)中也有反映。资本资产定价模型预计金矿地产的贴现率为 3.9%，贱金属为 8.0%，但这里未区分不同阶段考虑，也未虑及具体项目，而是针对估算评估而言。

为了进一步研究这一问题，加拿大采矿冶金协会又搞了一次更大规模的调查。调查表发表在《加拿大采矿冶金协会会刊》1997 年 4 月号上，并拟将调查结果公开发表。由于迄今为止调查结果尚未发表，这里我们仅将调查表刊出，或许据此我们也可开展类似的调查并进一步对我们国家矿业权价值评估时贴现率的选用形成一个完整的概念。调查表全文如下：

1. 您通常采用何种方法评估矿地产特别是采矿权阶段的矿地产？

(请按使用优先顺序填报，1 为最常用的，若某种方法从不被使用，请填 NA)

贴现现金流内部收益率法	_____	偿付期法	_____
净现值法	_____	概率指数法	_____
平均收益率法	_____	其他方法(请具体说明)	_____

2. 在以下阶段的矿业权价值评估时，您通常采用的贴现率是多少？(请将通货膨胀排除在

外)?

	金	贱金属	其他(请具体说明)
早期勘查	_____	_____	_____
量级研究	_____	_____	_____
预可行性研究	_____	_____	_____
可行性研究	_____	_____	_____
经营性矿山	_____	_____	_____

3. 您是如何计算贴现率或栅栏率的?

(请按使用的以下顺序填报, 1 为最常用的, 若某种方法从不使用, 请填 NA)

加权平均债务与股本成本	_____	管理层提供	_____
加权平均债务成本	_____	公司政策	_____
资本资产定价模型	_____	感觉/经验	_____
外部专家提供	_____	不计算	_____
其他(请具体说明)	_____		

4. 您是使用不连续的贴现还是使用连续的贴现? ☐不连续 ☐连续

您习惯用年中还是用年终值计算? ☐年中 ☐年终

5. 您是否计算“无债务、无通货膨胀”的基准情况? ☐是 ☐否

如果是的话, 您是否还计算有债务或有通货膨胀的情况? ☐通货膨胀 ☐债务

如果不是的话, 您是如何将一个项目与另一个项目进行对比的? _____

6. 在您的“基准情况”中, 是否考虑了通货膨胀? ☐是 ☐否

若是的话, 您如何确定通货膨胀率? _____

如此, 您选用的贴现率随通货膨胀率变化吗? _____

7. 在您的“基准情况”中, 包括了债务吗? ☐是 ☐否

若是的话, 您是如何确定利率的? _____

若不是, 您如何将一个项目与另一个项目进行对比? _____

8. 在所有各年, 您均认为金属价格不变吗? ☐是 ☐否

您是如何选择金属价格的? _____

您是如何确定逐年价格的? _____

9. 在评估过程中, 资本的可得性是一个限制因素吗? ☐是 ☐否

请给出评论: _____

10. 在矿业权评估时, 您认为主要的风险是什么?

1. _____ 2. _____

3. _____ 4. _____

5. _____ 6. _____

7. _____ 8. _____

11. 在矿地产评估时，您通常采用什么方法来调整风险？

(请按使用的优先顺序填报，1 为最常用的。若某种方法从不使用，请填 NA)

加权平均债务和股本成本	_____	管理层提供	_____
提高贴现率	_____	缩短偿付期	_____
提高栅栏率	_____	主观调整	_____
灵敏性分析	_____	蒙特卡罗模拟	_____
概率因子	_____	决策树分析	_____
其他	_____		

12. 您在评估时是如何解决或减少技术、环境及国家风险的？

13. 您如何评价以下国家的风险？请用 1-10 的数字表示(1 为风险最低，10 为风险最高)，同时，对于这些国家处于可行性研究阶段的矿地产，所要求的最低的贴现现金流收益率(DCFROR)是多少？(假设无通货膨胀)

加拿大	___ / ___ %	智利	___ / ___ %	俄罗斯	___ / ___ %
美国	___ / ___ %	秘鲁	___ / ___ %	哈萨克斯坦	___ / ___ %
墨西哥	___ / ___ %	巴西	___ / ___ %	其他前苏联国家	___ / ___ %
澳大利亚	___ / ___ %	其他南美国家	___ / ___ %	中国	___ / ___ %
南非	___ / ___ %	加勒比海国家	___ / ___ %	东南亚	___ / ___ %
其他非洲国家	___ / ___ %	欧洲	___ / ___ %	印度尼西亚	___ / ___ %

14. 对于以下阶段的矿地产，您愿意支付的金属原位价值(资源量)是多少？

	金	银	铜	铅	锌	镍
勘查	___ 美元/盎司	___ 美元/盎司	___ 美元/磅	___ 美元/磅	___ 美元/磅	___ 美元/磅
预可行性研究	___ 美元/盎司	___ 美元/盎司	___ 美元/磅	___ 美元/磅	___ 美元/磅	___ 美元/磅
可行性研究	___ 美元/盎司	___ 美元/盎司	___ 美元/磅	___ 美元/磅	___ 美元/磅	___ 美元/磅

15. 在当前(1997 年 1 季度)的评估中，您所采用的金属价格是多少？

	金	银	铜	铅	锌	镍
金属价格	___ 美元/盎司	___ 美元/盎司	___ 美元/磅	___ 美元/磅	___ 美元/磅	___ 美元/磅

16. 请填上您所服务的部门性质(个人及公司名可不填，若填写了的话，将给予保密)

☐ 矿业公司 ☐ 银行 ☐ 投资集团 ☐ 矿业分析家
☐ 投资者 ☐ 政府 ☐ 咨询组织 ☐ 其他

L. D. 史密斯

前 言

本文拟探讨贴现现金流量贴现率的组分，提出一种估算矿产项目专用贴现率的方法。之所以研究这个问题，是由于在矿产项目评价中常常遇到这样的情况：业主和买主实际上在评价的每一个问题上都达成了协议，唯独在项目的价值问题上意见相左。在储量、品位、回收率、资本成本、经营成本、税收诸要素上，以及甚至在通过综合考虑这些要素之后的最终现金流量值上，都达成了协议，唯一的意见分歧是在用于计算净现值的贴现率上。视项目寿命的不同，这种意见分歧引起的赋予项目的净现值居然能够相差 50%以上！

贴现率

利用贴现率的必要性

实际上当今所有有关项目评价的文献都得出如下结论：评价的优选方法与那些采用简单成本、收益率或资金回收期的方法相反，应当包含年现金流量预测，承认资金的时间价值，如净现值(NPV)和贴现现金流量资本收益率(DCFROR)法。

最常见的风险评价技术都利用贴现现金流量估值法。例如，蒙特卡罗模拟就用来得出某个项目 NPV 或 DCFROR 的概率分布。本文姑且不论各种风险评价技术的种种优点，仅在附录 A 中简单介绍一下如下最重要几种技术：最可能的情况(基础情况)；最佳情况/最差情况；敏感性分析；决策树；蒙特卡罗模拟；平方根和(RSS)法。

适当的贴现率

遗憾的是，在有关贴现现金流量估值的文献中，并没有专门谈为矿产项目评价选择贴现率的问题。大多数文献着眼于公司资本成本的计算方法。然而，根据项目收益率(DCFROR)的行业期望值、与一般矿产项目有关的风险和与具体项目有关的风险，还是有可能确定适用于某个具体项目的贴现率。

公司资本成本 经济和金融理论建议用公司资本成本作为贴现率。这个值指的是某个公司所能得到的资金的加权平均成本，这些资金包括普通股、债务(税后)和优先股。所谓加权平均资本成本(WACC)，作为利率来表示，用下式计算：

$$r_{WACC} = r_e p_e + r_d p_d + r_p p_p \quad (1)$$

式中， r_{WACC} —加权平均资本成本(用%表示)， $r_{e,d,p}$ —权益资本、债务(税后)和优先股的成本(均用%表示)， $p_{e,d,p}$ —权益资本、债务和优先股在公司资本中所占的比例($p_e + p_d + p_p = 1.00$)。

对于公司资本全是权益资本这种情况来说，计算时只考虑权益资本的成本，因为 p_d 和 p_p 为零， $r_d p_d$ 和 $r_p p_p$ 两项消失。有许多估算权益资本成本并将它表示为利率的方法，但固定资产定价模型(CAPM)也许是应用最广的方法。此法的依据是，公司股票的收益率与整个证券市场有关：

$$r_e = f + R \tag{2}$$

式中， r_e -预期普通股收益率， f -无风险收益率(一般根据国库券利率)， R -市场收益率减去长期无风险收益率后的风险补贴， β -普通股的 β 系数，它表示普通股随整个证券市场而发生的变化。按定义证券市场的 β 系数等于 1.00。 β 值在有些杂志上定期发表。

根据式(2)即可为矿业公司计算出有关的值。针对金矿和贱金属两大类矿业公司作了计算(表 1)。单个公司有关数值的计算见附录 B。

表 1 所列结果表明，在评价全部为权益资本的一项投资时，金矿公司和贱金属矿业公司可以分别采用大致为 4%和 8%这两个实际贴现率。值得注意的是，如果这些公司的资本成本中考虑了债务，则资本成本值要低一些，因为借贷利率低于预期市场收益率，所以这个减去平均值会相应减少。

这些结果用来计算贴现现金流量看来不合适。金矿股票的结果看来特别低，这也许反映了金的特殊性质。 β 系数固然是公司股票相对于证券市场实绩的测度，但它反映具体项目的风险和特点。而且它看起来也不合理，因为大公司不会对所有可能的投资决策只用一种贴现率。

虽然加权平均资本成本法可以提供投资决策的内部的最低资本收益率，看来还有必要另辟蹊径，探索具体矿产项目评价中的风险评估方法。

矿业界的实际做法 对于低风险国家可行性研究阶段的矿产项目的现金流理估算来说，作者的的经验是，在公司资本成本全部为权益成本和税后的条件下，矿业公司采用 10%左右的贴现率按不变(实际)美元进行计算，其依据是：(1)同许多矿业公司交换过

表 1 用固定资产定价模型求出的公司资本成本

股本类别	值	名义的(含通胀率)	实际的(扣除通胀率)
金矿开采	0.27	$6.6\% + (5.0\%)(0.27) = 7.94\%$	3.88%
贱金属开采	1.13	$6.6\% + (5.0\%)(1.13) = 12.23\%$	8.02%
市场	1.00	$6.6\% + (5.0\%)(1.00) = 11.60\%$	7.41%

注：1. β 系数取自《US Value Line Investment Survey》，Feb. 4，1994。

2. 长期无风险收益率 6.6%(名义的)为美国 3 个月国库券 13 年的平均值。

3. 风险补贴 5%是长期市场收益率 11.6%(名义的)减去长期无风险收益率(6.6%)的结果。

4. 利用 13 年平均通胀率 3.9%将名义公司资本成本换算成实际公司资本成本。

意见；(2)作者为矿业公司所进行的研究中积累的直接经验；(3)D.W. 根特里和 T.J. 奥内尔为北美新的矿地指出了 10%左右(扣除了通胀因素)的数字(附录 C)；(4)设在安大略省金斯顿的资源研究中心用最低 8%的贴现率确定有经济价值的项目；(5)加拿大财政委员会建议用 10%的贴现

率进行效益成本分析。

与国库券收益率(3%至 5%，扣除通胀因素，税前)相比，10%的税后收益率是合理的。除此而外，别的看来都不是贴现率取 10%左右的理论依据。拆资数百万之巨的主要矿业投资者都采用这个贴现率值，他们必定觉得这个数字准确有效。然而，使用这个贴现率有一些专门的条件，简述如下：

不变美元：以不变美元表示现金流量的做法越来越普遍。对通货膨胀的预测很难取得共识，所以大多数估算工作都不牵涉通胀因素，借以避免这个麻烦。如果估算中包括通胀问题，则按下式处理不变(实际)美元贴现率(d)、通胀率(i)和通胀(名义)贴现率(r)之间的关系：

$$(1+r)=(1+d)(1+i) \tag{3}$$

100%权益资本：按照 100%权益资本估算现金流量的道理在于，估算现金流量应当衡量矿产项目的固有价值，而不是估量业主按优惠条件为项目筹资的能力。筹资和项目本身一样，也是业主信用能力和金融市场的函数。如果将筹资因素考虑在内，就要相应地改变这个贴现率，办法是用较低的贴现率反映信贷部分较低的风险。

税后：由于税款属经营成本，应当在现金流量估算中予以考虑。有些人觉得应将税款作为矿产项目中的一项风险来对待，作者对此不敢苟同。除非税收政策发生了根本变化(它实际是国家风险的函数)，一般函数能够精确估算一个矿产项目所承担的税收责任的数量和时限，因为税收计算办法在税收规章中都作了明细规定。

表 2 确定矿产项目达到可行性研究水平的条件

矿石储量	仅包括证实储量和概略储量(不是资源)；几乎肯定采了大样
矿石品位	根据足够而恰当的钻探和采样确定了品位
采矿	已选出最优采矿方法；矿山布局已完成；采矿工程师访问过现场
冶金	回收率和药剂按照实验室规模试验结果已确定；半工业性工厂试验有可能进行；已选出最佳生产率和工厂生产能力；已选出最佳工艺流程；已选出最佳物质平衡
场地设施和基础设施	具备土壤试验资料；已选出最佳总体布局方案；项目工程队察看现场
资本成本	按 ± 10%的变化范围作了估算；意外开支按 10 ~ 15%预计
收入	根据现有的或签定的销售合同估算
权利金和其他费用	根据签定的协议和合同估算
税收	根据详细资料确定
环境	根据详细资料确定
闭坑计划	根据详细资料确定

加拿大和美国：直到最近加拿大和美国都被认为是基本上无风险的国家，也没有要求在两国管辖范围内的矿产项目的贴现率中反映“国家风险”。这种看法根深蒂固，时至今日，当矿产项目由于环境研究和开听证会而延迟若干年的时候，当加拿大政府通过将矿地重新划分为自然保护区而注销矿权的时候，当美国政府在盘算对联邦土地上的矿业生产征收没收性税款的时

候，北美的矿业公司才开始把它们的祖国不再看成是无风险的国家(见下文国家风险)。

可行性研究：这个条件意味着资料扩充程度高，确定程度也高。可行性研究这个术语对于矿产项目特别是主要股票交易所的管理机关具有特殊的含义。用来确定达到可行性研究水平的一个研究项目的特征列于表 2。

风险

矿产项目的风险组成部分

一个矿产项目的贴现率由 3 个主要部分组成：无风险利率、矿产项目风险和国家风险。

无风险利率——长期无风险实际(无通胀)利率的数值约为 2.5%。此值为许多参考文献所证实，并已载入安大略法律(安大略省 53.09 号法令)。表 1 中列出了根据长期数字得出的 2.6% 这个近似数值(据式 3， $1.026=1.066/1.039$)。

矿产项目风险——矿产项目风险包括与下列事项有关的风险：储量(吨数，矿山寿命，品位)，采矿(采矿方法，开采回收率，贫化率，矿山布局)，加工(劳务因素，有无加工厂，冶金，回收率，物质平衡，药剂消费量)，建筑(成本，进度，延误)，遵守环境法规，新技术，成本估算(资本成本和经营成本)，价格和市场。

国家风险——国家风险指的是与某个国家具体社会、经济和政治因素有关的风险。

矿产项目专用贴现率 这种贴现率与其 3 个组成部分的关系可用下式表示：

$$d = I + R_p + R_c \quad (4)$$

式中， d —项目专用贴现率，条件是不变美元，100%权益资本， I —长期无风险实际利率(2.5%)， R_p —项目贴现率的风险部分， R_c —国家风险的风险增量。

如果以 10%可行性研究贴现率作为基数，国家风险忽略不计，则式(4)表明，可行性研究水平上的风险部分约为 7.5%(10%-2.5%)。这样就产生了几个问题：

- 7.5%的风险部分中风险的组成是什么？
- 可行性研究阶段与确定程度差的研究阶段的这个

风险部分的组成有何不同？

- 可行性研究阶段与生产矿山阶段的这个风险部分的组成有何不同？

何谓风险？

风险概念有两个基本方面，即不确定性和后果，二者的关系可用下式表述：

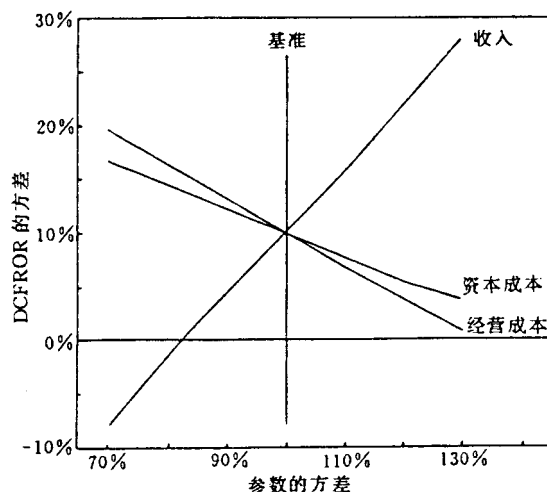


图 1 贴现现金流量资本收益率(DCFROR)

典型敏感性十字图解

风险=不确定性×后果

(5)

不确定性是不认识的程度，通过获取更多的信息这种程度可以降低。不确定性程度高(不确定系数=1.00)意味着不认识的程度高，或者缺乏信息。不确定性程度低(不确定系数=0.10)反映了认识程度高，或者说信息丰富。这并不是说可将不确定性定义为一个精确的项，虽然它可以与概率分布的离散(方差)相比较：离差越宽，不确定性就约大。后果是某一变量施加于项目的影响的量度。将不确定性和后果结合起来，便得出风险的量度。

例如，如果一个不确定性程度高的变量对项目有重大影响，来自该变量的风险就高。如果一个不确定性程度很低的变量对项目影响很小，来自该变量的风险就低。同理，一个不确定性程度很低的变量就会有低的风险。

这正是作者认为已知的税收不会改变项目的风险系的理由。虽然税收的后果程度高，常常占利润的50%或更多，但其不确定性程度低(实际上等于零)，因而几乎不产生风险。(例外情况是由政治原因诱发的与税收有关的风险，下文在国家风险一节中将要讨论。)

风险量化

为便于讨论，不妨将影响矿产项目的因素分成影响资本成本、经营成本、矿山寿命和收入(价格、品位、回收率和可得性)的几类。

可以把不确定性看成是每个变量的精度。例如，在可行性研究精度，资本成本和经营成本加起来的已知误差是在±10%的范围内，回收率的已知精度多半高一些，可能在预期数字的±5%范围内。

表 3 10%贴现率中风险系数的分析

风险组成部分	不确定性 (精度)	敏感性 (斜率)	风险乘积	相对风险	风险系数
资本成本	10.0%	0.225	2.250	0.104	0.8%
经营成本	10.0%	0.323	3.233	0.150	1.1%
储量-矿山寿命	10.0%	0.160	1.602	0.074	0.6%
收入-价格	10.0%	0.568	5.683	0.263	2.0%
-品位	8.0%	0.568	4.547	0.211	1.5%
-回收率	5.0%	0.568	2.842	0.132	1.0%
-工厂可得性	2.5%	0.568	1.421	0.066	0.5%
风险部分			21.58	1.000	7.5%
长期无风险实际利率					2.5%
总贴现率(无通胀)					10.0%

注：表中所用的“不确定性”和“敏感性”值虽然是根据实际矿产项目取的值，但仅仅是为了说明问题，应当为每个项目专门求出这些值。采用“风险乘积”值没有别的用处，只是为了计算相对风险系数，将7.5%风险部分分摊到各个风险组成部分上。收入因素(价格、品位、回收率和工厂可得性)全部采用同样的敏感性系数，因为它们都有降低总收入的作用。这些因素在图2中作了分类。矿山寿命假定为10年。生产率假定保持不变。

后果可以用每个因素的相对敏感性来评估，其测度办法是在传统的敏感性“十字”图上截取曲线的斜率(图1)。斜率用正值表示，因为风险被认为是累积的。敏感性作为贴现现金流量

资本收益率(与净现值相反)的变化来量度，因为这个结果代表利率，可以直接与贴现率比较。

不确定性(精度)乘以后果(敏感性)得出风险乘积，它被用来将结果分摊到 7.5%风险部分上。这种量化风险的算法列于表 3，示于图 2。

项目专用贴现率

可行性研究阶段

为分析可行性研究阶段贴现率风险组分而建立的逻辑顺序，适用于不同发展阶段的项目的评价。表 3 所列的分析方法可以开展到包括预可行性研究和早期勘查阶段的项目，其时由于信息缺乏造成风险较大。这种方法也可以用来确定建矿期结束或全部投产的矿山的贴现率，那时较多的知识已经降低了风险水平。图 3 表示一个假想矿产项目不同发展阶段上贴现率的组成情况。

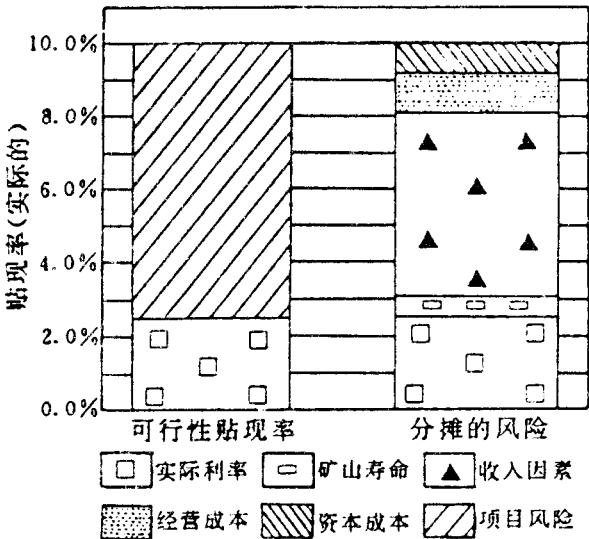


图 2 10%可行性研究实际贴现率的风险组分。

收入因素包括金属价格、品位、回收
率和产量。100%权益资本

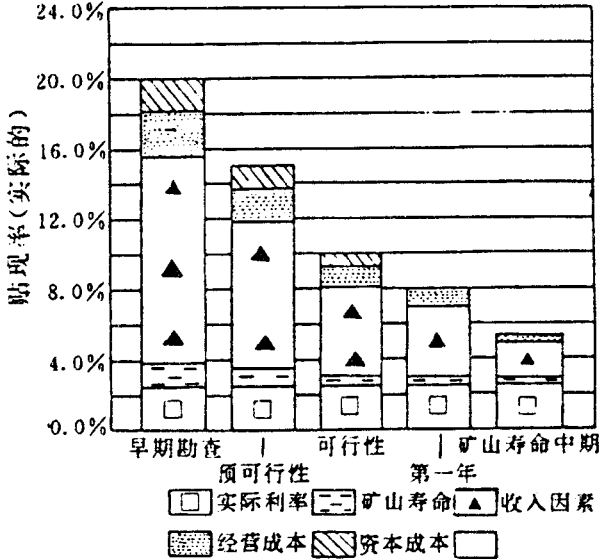


图 3 矿产项目不同发展阶段实际贴现率的

组分。收入因素包括金属价格、品位、
回收率和产量。100%权益资本

早期勘查和预可行性阶段

这些研究常常在要比可行性研究早得多的项目发展阶段进行。例如，早期勘查阶段是一项粗略的数量级精度的研究，通常要在早期发展阶段将潜在项目排队，而且很可能否定。预可行性研究是在资料较多的时候开展的，一般用业证明继续投资向最终的可行性研究阶段发展是正当的。由于这些研究是在早得多的发展阶段进行的，资料不多，不确定程度较高。利用风险系数模式可以确定贴现率的风险组分。这种情况示于图 3。

对于预可行性研究来说，不确定性系数大于可行性研究的不确定性系数，这反映出不确定程度高。对于早期勘查研究来说，不确定性系数更高，说明不确定程度更高(信息更少)。用预可行性研究的不确定性系数 1.67 和早期勘查研究的 2.34 去乘风险组分，再加上 2.5% 的长期无风险利率，就分别得出 15% 和 20% 的总贴现率：

预可行性研究阶段 $15\% = 2.5\% + 7.5\% \times 1.67$

早期勘查阶段 $20\% = 2.5\% + 7.5\% \times 2.34$

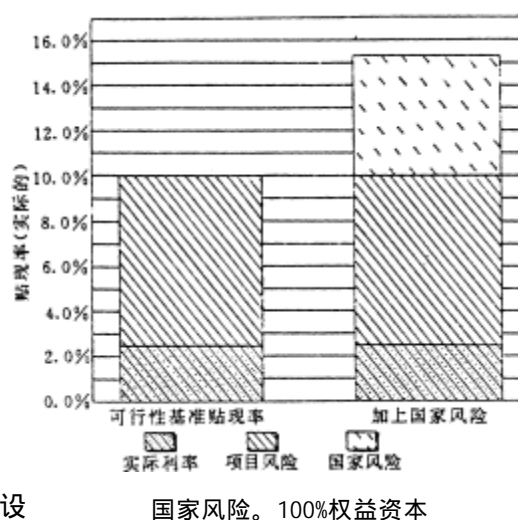
预可行性研究中选择 1.67 这个值产生了 15% 的贴现率，这个贴现率常常用于预可行性研究工作，而且美国矿业局经常把它作为这一研究水平的标准。早期勘查研究所用的 2.34 这个值是预可行性研究情况下增量的两倍。

在这些例子中，所有的风险组成都乘以相同的不确定性系数，因而保留了与可行性研究中相同的项目每个风险组分的相对比例。然而，这些风险组分可以各自乘以不同的系数，系数的大小取决于每个组分的不确定性程度。例如，如果预可行性研究中资本成本是按 $\pm 20\%$ 的误差估算的，那末不确定性就大致上是可行性研究水平上的两倍，2.0 就可以作为资本成本这个风险组分的系数。

生产阶段——第一年，矿山寿命中期

随着矿产项目经过可行性研究阶段而进入详细设计、建设、投产和全面生产阶段，与风险组分有关的不确定性减少。例如，一旦矿山建设结束，资本成本减少到零，因为所有的资本成本已经用完，其成本已经知道。在投产一年之后，与经营成本有关的不确定性迅速减小。但是，与矿山寿命、品位和回收率有关的不确定性，直到矿山开采相当长时间后也没有什么减少，而且由于对地质情况固有的不了解，某些不确定性会一直存在到矿山寿命结束。到了最后一年的最后一天，也就是矿山和选矿厂关闭的时候，别的经营风险都没有了，剩下的只有利率。图 3 中示出了整个项目发展期间风险组分减少的情况。(环境责任在矿山结束之后仍然存在，但这个问题本文不作讨论。)

在实际工作中确认这种逻辑是很重要的。



国家风险

前面讲的所有参考意见都是按照加拿大和美国的矿产项目说的,为的是简化贴现率组分的讨论。按照传统看法,这两个矿业国由于政治和经济稳定而被认为没有风险,贴现率的国家风险部分等于零,对贴现率没有影响。但是,并非所有的矿产项目都是在可以认为是无国家风险的国家中开发的,因此必须评价矿产项目的地缘政治位置对贴现率和项目评价的影响。图 4 对此作了概略说明,表 4 列出了国家风险的组分。

表 4 国家风险的组分

政治风险	政府稳定性,政党,法制风险,政府素质,外国所有制政策(国有化风险),对外政策,政府危机,税收不稳定性,环境政策,环境保护主义,土地所有权和保护区
地理风险	运输,气候
经济风险	货币稳定性,国外汇兑限制
社会风险	财富分配,当地居民中种族或宗教差异,识字率,腐败,劳务关系

国家风险水平国与国不同,一年和一年亦有变化。在考虑矿产投资时,国家风险水平既要有当前的评估结果,也要看历史记录,这一点很重要。国家风险的评定结果有许多来源,可分为 3 类:风险等级评定机构,银行信用等级评定,银行承购贴现率(表 5)。

表 5 国家风险等级评定

国家 (部分)	承购贴现率(1)				花旗银 行(2)	有组织 集体投 资(3)	Euro mony (4)	EIU (5)
	期限 (年)	实际 的(%)	累积 的(%)	风险增 量(%)				
美国	7	4.88	4.88	0.00	AAA	95	100	未评定
加拿大	7	4.88	4.88	0.00	AA+	87	98	未评定
澳大利亚	5	4.88	5.94	1.06	AA	80	92	未评定
马来西亚	5	4.94	6.00	1.12	A	60	65	23
智利	5	5.06	6.12	1.25	BBB	25	21	23
墨西哥	5	5.06	6.12	2.19	BB+	31	31	55
中国	5	6.00	7.06	3.19	BBB	68	78	30
巴西	3	5.06	8.06	3.19	未评定	35	35	70
南非	3	5.06	8.06	4.13	未评定	41	41	50
印度尼西亚	3	6.00	9.00	4.63	BBB-	48	59	40
阿根廷	3	6.50	9.50	10.00	BB-	25	29	55
津巴布韦	1	6.88	14.88		未评定	23	34	无资料

注:1.承购贴现率数字取自《Banques des Echanges Internationaux》,June,1993.期限”指承购期。“实际承购贴现率”是直接取自银行表格的美元承购贴现率(若未给出数字,可用平均值 5.06%)。“累积承购贴现率”是承购期内每次变化所有承购贴现率增量的累加值加上 1.00%。如果所有国家以 7 年为期进行评定,它是承购贴现率的一种估计值,见图 5。风险增量是高于美、加两国的累积承购贴现率的增量。

2. “花旗银行”指花旗银行项目集资国家风险等级评定处 1993 年 10 月资料。
3. “有组织集体投资者”信用等级系 1986 年资料。
4. “Euromoney”信用等级 1986 年资料。
5. “EIU”指经济学家情报处的资料,见《Economist》1993 年 11 月 20 日一期。

国家风险等级评定机构

世界上有几个机构提供国家风险等级评定结果,一般采用给一个国家打分的方式,依据的主要变量如象债务水平,偿债记录,当前财政形势,经济政策,政治稳定性。得分一般是从 100

到 0，风险最小得分最高，风险最大得分最低。表 5 中右边 3 栏给出了这种等级表的 3 个例子。遗憾的是，这种得分不容易转换成贴现率组分。

银行等级评定机构

银行用两种方式表达它们对一个国家风险水平的看法：一是给一个国家贷款的有关事项(供款期限和利率)，二是国家信用等级。前者保密，一般不得而知。后者定期发布，用字母表示，以 AAA 表示等级最高(风险最小)。随着风险增高，等级便下降：AAA，AA，A，BBB，BB，B。B 级以下者不再划等。这个国家就定为“无等级”国家。由于这种表中未给出许多开发矿业的国家，所以它不能为确定贴现率提供充足的依据。

承购贴现率

对估算合适的贴现率最有用的指标是承购贴现率。承购是购买政府已发行的和将来要发行的票据(公债和其他证券)的做法。承购贴现率就是当他们购买票据时要用承购系数乘这些未来票据的贴现率。它们包括基本利率和一个风险组分。后者的计算办法是，从其他国家的贴现率中减去最低风险国家(加拿大或美国)的贴现率。承购者可用从风险较高国家购买较短期限票据的办法来进一步保护自身免遭风险。这些期限包括 7、5、3、2、1 年和半年的。目前购买票据时的风险期限，加拿大为 7 年，澳大利亚为 5 年，南非 3 年，只有罗马尼亚仅为半年。如果风险期限相同而贴现率却不同，说明国家的风险水平不一样(表 5)。

由于承购贴现率是风险贴现率的一种表达方式，所以可以直接用来估算 NPV 贴现率中的国家风险。在为鹰桥金矿公司评价一系列项目时，资本集团证券有限公司(Capital Group Securities Limited)给津巴布韦的经营矿地加上了 10%的风险系数。表 5 给出的结果与此数接近。

结论

作者并不是想说明只有风险贴现率可以用来评估与矿产项目有关的风险。但是，使用贴现现金流量方法的分析风险评估技术要求利用适当的贴现率，而且这是本文所探讨的那种贴现率的选择。

与项目有关的风险随着项目发展阶段的推移而发生变化。这种风险的变化可以反映在贴现率中，所以就用贴现率来评价项目。表 6 列出了当前矿业实践中使用的代表性实际(无通胀)贴现率。

所列出的贴现率并不意味着比如说 10%的贴现率就应当用于可行性研究阶段的每一项矿产评价。每个项目自有特定的一套风险特征。虽然利用一套统一的可行性研究准则有助于为对比提供共同的基础，但没有两个矿产项目或研究课题会是一样的。然而，在没有其他任何信息的情况下，这种贴现率不失为适当的出发点，它反映了矿业界如何对矿地进行估价。

国家风险的增量可以从低风险国家中的 0 直到 10%，会使贴现率大大增加。

表 6 不同发展阶段矿产项目评价中
目前所使用的代表性贴现率(不包括国家风险)

项目阶段	代表性贴现率(实际的)
早期勘查	20%
预可行性研究	15%
可行性研究	10%
稳态开采	5 ~ 8%

重要的是，要将用于决策的贴现现金流量资本收益率(DCFROR)的“最低预期资本回收率”与用于估算矿地净现值的贴现率区分开来。例如，一个 DCFROR 为 15%(实际的)的勘查项目可能值得在上面花更多的钱，但勘查者要用 20%的贴现率估算该花多少钱。15%反映了这个项目的潜力，但 20%反映的是勘查阶段的风险。

利用项目专用的贴现率可以反映项目的独特风险，但它未必决定矿地的购买价格。但它是一种指南(如果用于投资方案排队更是如此)。买方总想尽量少花钱，卖方总想尽量多卖钱。矿地易手之时，买卖双方总要来回讨价还价，最终敲定两相情愿的实际价格。

关于进一步研究的建议

探讨适用于风险评估的适当贴现率这个问题，已经引起了一系列需进一步研究的问题。为此提出如下建议：

1. 表 3 所列的“风险乘积”值仅用来分摊预定的 7.5%值范围内的风险系数。能否收集到足够的信息建立一个数据库，用来估算项目的风险水平?应当确定一套标准系数，因为添加更多的系数定会增加总风险乘积。

2. 矿业公司如何评估国家风险，一个国家中的工作态度如何影响对这种风险的理解?

3. 矿业公司如何处理执行环境法规的不确定性?如何估算将来执行环境法规的费用?

4. 各个矿业公司采用什么贴现率，在什么经济假设条件下来评估项目不同发展阶段的贴现现金流量?

这些问题大多数都信息有限，因为这类资料高度保密。很难说别人能不能利用这些准则的知识预先制定公司投资战略。尽管如此，这类问题的研究应当继续开展下去。

附 2 矿业公司评估采矿权价值时若干重要参数的选择

矿业公司的投资决策需要进行采矿权价值评估。一般到达投资决策阶段，所采用的评估方法已经主要是贴现现金流净现值法了。1995 年几家大型的中介组织调查了 20 家西方矿业公司在采矿权价值评估时的通常作法。特别是，这次调查试图确定最常使用哪种评估方法，用哪种方法分析资本成本以及公司如何评价外国项目及减轻国家风险。调查还报告了矿业公司的平均资本成本及所要求的最低收益率。以前曾对油气进行过类似调查，但没进行过矿业投资分析的类似研究。我们将本次的调查结果与油气进行了对比。

价值评估方法

虽然贴现现金流分析法(DCF)仍是矿业公司最经常的选择，但最近实际工作人员日益关注传统的投资分析方法。虽然 DCF 法在评价预计有现金产生的安全业务时非常有用并且合适，但在评价有很多发展机会的业务及无形资产很多时效果不佳。DCF 方案不能捕捉变化性的价值，即对外部事件如产品价格浮动的对策不灵敏，因此一种新的投资分析技术由此而兴起了，即以理论为基础的方法。本次电话调查了美国、加拿大、澳大利亚、英国、墨西哥的 20 家矿业公司。所调查过的公司均评价过外国项目，调整其评价外国项目的方法有增加贴现率，增加所要求的收益率和/或减少所需要的偿付期。

数字结果

20 家公司的平均年销售额为 17 亿美元(其中有一个很大的公司，平均值有偏差)。中值为 7 亿美元。主要产品为：9 家公司为金，5 家公司为铜，3 家公司为铁矿石，1 家公司为滑石，2 家公司产品非常多元化。

1. 价值评估方法

约 95%的公司说在评估时采用了一些类型的现现金流技术(内部收益率或偿付期)。公司的准则是将这三种技术综合起来用，见表 1

调查结果是，55%的公司主要用内部收益率法，40%的用净现值法。将一次与二次采用的方法结合起来，内部收益率法为 70%的公司所采用，净现值法为 65%，偿付期法为 45%。表中的“其他”是指，一家公司用的是“决策树分析法”，另一家用的是股东价值最大化法，第 3 家用的是投资对每股股票收入最大化的影响法。第 3 家公司检查的是传统的贴现现金流分析，但基础是以收入的递进影响为依据的投资决策。

表 1 优先使用的某种贴现现金流方法的公司个数

	内部收益率	偿付期	净现值	其他
一次	11	3	8	3

二次	3	6	5	-
三次	1	2	-	-

由此可见，内部收益率与净现值是最常用的评估技术。偿付期及净现值是第二级的方法。

另外还有以下标准：

- (1)项目的成本曲线放在世界成本曲线上必须在下方 1/3 的范围内；
- (2)用灵敏性分析中最低的价格预测仍可产生正的现金流；
- (3)不能投资于政治风险高的国家；
- (4)必须能够进行项目筹资；
- (5)偿付期必须低于 2 年；
- (6)必须至少每年生产 20 万盎司金。

所有年销售额大于 5 亿美元的公司都使用了上述 3 种办法。

2. 所要求的最低收益率

这也可理解为是最低的贴现率。14 家公司提供了准确的数字，见表 2。

表 2 矿业公司在价值评估时所采用的最低收益率

主要产品	最低收益率(%)	标准方差(%)
金	11.1	3.6
铜	11.8	2.6
铁矿石	16.0	1.4
其他	13.0	7.8
总平均	12.5	3.5

各公司均指出，最低收益率取决于国家、政治风险、产品风险及技术风险。

3. 外国风险评价

一致认为在风险大的国家进行矿业经营所要求的收益率需提高。

一些公司讲他们通过以下手段减少政治风险和外国风险；

- (1)东道国作为一个联合企业的参与方；
- (2)通过债务和/或股本筹资的方式使 IFC(世界银行的分支机构国际财务公司)参与；
- (3)通过 MIGA(国际多边担保组织)得到政治风险保险；
- (4)在项目股本，建设/经营时使用地方参与。

多数公司说，在外国投资，所进行的灵敏性分析比在国内多得多，并且偿付期更加重要。

4. 资本成本

估算资本成本，在某种意义上也是为计算贴现率考虑的。不同公司估算资本成本的方法见表 3。

表 3 不同公司估算资本成本的方法

估算资本成本的方法	公司数目
债务/股本的加权平均成本	5
CAPM(资本成本定价模型)的加权平均成本	5
上级管理部门(指公司总部)规定	1

债务的平均成本	1
外国咨询人员的计算	1

9 家公司给出的平均资本成本为 10.3%，标准方差 3.4%。

有些公司使用的贴现率不同于平均项目的资本成本。虽然多数公司计算或估计其资本成本，但有 8 家公司说他们用一个主观贴现率，不是计算的资本成本，而是以过去的经验为基础。

5. 不变美元或可变美元

14 家公司用不变美元分析，4 家用 2 种方法分析，1 家用可变美元分析，没有 1 个公司用调整的净现值法进行。

矿业公司与油气公司调查的对比

矿业与油气业调查的对比见表 4。表中 1985 及 1993 年的值均为对油气业的调查结果，1995 年的值为对矿业的调查结果。表中数字均为百分数。

表 4 矿业公司与油气公司调查结果对比表

	1985 年 (油气)	1993 年 (油气)	1995 年 (矿业)
使用的平均贴现率	14%	16%	12.5%
资本投资限制	92%	67%	10%
用贴现现金流 DCF 方法的公司百分数	98%	97%	95%
主要手段：IRR(内部收益率)方法	69%	75%	55%
NPV(净现值)方法	32%	52%	40%
ANPV 方法	5%	10%	-
贴现率计算方法：资本的加权平均成本	36%	24%	25%
主观确定	31%	44%	40%
债务成本	23%	5%	5%
CAPM	11%	10%	25%
风险调整方法			
提高贴现率	38%	46%	25%
采用概率因子(风险因子)	26%	37%	-
灵敏性分析	40%	32%	65%
降低偿付期	15%	22%	5%
主观确定	29%	15%	10%
增加所要求的收益率	-	-	45%
不变与可变美元分析：不变美元	34%	42%	70%
可变美元	57%	39%	5%
两种	8%	19%	20%

参考文献

- 〔1〕张新安，陈丽萍主编，1997，市场经济国家矿产资源/储量管理，中国地质矿产信息研究院
- 〔2〕张新安，杨培英，魏铁军主编，1997，现代市场经济国家矿业税收制度研究，地震出版社
- 〔3〕杨培英，吴太平，杨学家，张新安，宋国明，窦云涛，姜贵善，陈丽萍，刘志刚等主编，1997，市场经济条件下地矿工作的运行机制，中国地质矿产信息研究院
- 〔4〕曹新元，张新安主编，1997，矿产资源评价和矿业经济分析方法与实践，中国地质矿产信息研究院
- 〔5〕R·L·戴维多夫，1993，矿产经济学和现金流量分析——给中华人民共和国地质矿产部矿床经济评价方法研讨班讲课材料
- 〔6〕陈丽萍，张新安，杨培英主编，1998，矿业公司融资案例，中国地质矿产信息研究院
- 〔7〕杨培英，张新安，陈丽萍等主编，1999，国外矿业资本市场研究，中国地质矿产信息研究院
- 〔8〕AusIMM，1989，Mining and Petroleum Valuation 1989(Ed：P Stitt and F Cook)，Sydney，September，326p，(Australasian Institute of Mining and Metallurgy：Sydney)．
- 〔9〕Baxter，CH and Parks，RD，1957.Examination and Valuation of Mineral Property，4th Edition，507p(Addison-Wesley：Reading，Massachusetts)．
- 〔10〕Storrar，CD(Ed)，1977.South African Mine Valuation(Chamber of Mines of South Africa：Johannesburg)．
- 〔11〕Gentry，DW and O'Neil，TJ，1984.Mine Investment Analysis，502p(AIME/SME：New York)．
- 〔12〕Leith，CK，1938.Mineral Valuations of the Future，116p(AIME：New York)．
- 〔13〕Lonergan，W，1992，The Valuation of Businesses，Shares and other Equity，274p(Longman Cheshire：Melbourne)．
- 〔14〕Morkill，DB，1918.Formulas for Mine Valuation(Mining & Scientific Press)．
- 〔15〕Noakes，M and Lanz，T，1993.Cost Estimation Handbook for the Australian Mining Industry(Mincost '90)，Monograph 20，412p(Australasian Institute of Mining and Metallurgy：Sydney)．
- 〔16〕Wahl von，S，1983.Investment Appraisal and Economic Evaluation of Mining Enterprise，Mining Engineering Series，Volume 4，249p(Trans Tech：Clausthal-Zellerfeld，FRG)．
- 〔17〕Wellmer，F-W，1986.Economic Evaluations in Exploration，163p(Springer-Verlag)：New York)．
- 〔18〕Beevor，R，1988.Valuation in public market takeovers，in Mining and Petroleum

Valuation 1989(Ed : P Stitt and F Cook) , Sydney , September , pp172-184(Australasian Institute of Mining and Metallurgy : Sydney).

[19] Butler , R , 1988. Fair and reasonable but not to the consultant?The AusIMM Bulletin and proceedings , 293(5) , pp29-30.

[20] Dawes , B , 1988. What is the target worth?A brokers view of company valuations , in Proceedings Third Australian Gold Conference , Sydney , June , 14p(IIR : Sydney).

[21] Guzman , J , 1991. Evaluating cyclic projects , Resources Policy , 17(2) , June , pp114-123.

[22] Dorian , JP and Zwartendyk , J , 1984 , Resource assessment methodologies and applications , Minerals and Society , 8(4) , pp659-679.

[23] Dran , JJ and McCarl , HN , 1974. A critical examination of mineral valuation methods in current use , Mining Engineering , 26(7) , July , pp71-75.

[24] Hardwick , JM , 1991. The non-renewable resource exploring-extracting firm and the R% Rule , Resource & Energy Economics , 13(2) , pp129-143.

[25] Jacoby , HD and Laughton , DG , 1992. Project evaluation : a practical asset pricing method , Energy Journal , 13(2) , pp19-47.

[26] Kaufmann , TD , 1983. Business cycles and feasibility tests in mining ventures , Mining Engineering , June , pp38-45.

[27] Kennedy , EJ , 1953. Valuation reports and security analysis , Journal of petroleum Technology 5(7).

[28] Kokic , P , Tulpule , V , Beare , S and Fisher BS , 1993. Assessment of undiscovered mineral resources , 22nd Conference of Economists , ABARE Conference Paper No 93.37 , Perth , September , 20p.

[29] Lawrence , MJ and Hancock , RG , 1990. Problems and issues in the evaluation/valuation of alluvial mineral deposits , in Placer Deposits-A Symposium , Sydney , September , pp73-88(Australasian Institute of Mining and Metallurgy-Geological Society of Australia Key Centre for Mines : Sydney).

[30] Lawrence , MJ , 1991. Valuations-some situations when valuations are required(unpublished contribution) , Mineral Industry Consultants Association Forum , World Gold ' 91 , Cairns , April , 1pp.

[31] Lawrence , MJ , 1993a. Mineral property valuation , in New Zealand Mining , 10 , June , PP33-38(Ministry of Commerce : Wellington).

[32] Raymond , LC , 1976. Valuation of mineral property , in Economics of the Mineral Industries , Seeley E Mudd Series , 3rd Edition(Ed : WA Vogely and HE Risser) ,

pp433-460(AIME : New York).

[33] Royle , AG and Khosrowshaki , S 1983. Valuation of alluvial tin and gold deposits , Transactions Institution Mining and Metallurgy(Section A : Mining Industry) , 82 , ppA13-A18.

[34] Singer , DA and Mosier , DL , 1981. A review of regional mineral resource assessment methods , Economic Geology , 76 , pp1006-1015.

[35] Tyrwhitt , D , 1989. Valuation of mining company acquisitions , in Mining and Petroleum Valuation 1989(Ed : P Stitt and F Cook) , Sydney , September , pp185-195(Australasian Institute of Mining and Metallurgy : Melbourne).

[36] Baxter , JL and Chisholm , JM , 1990. Valuation reflections , The AusIMM Bulletin , No 3 , May , pp22-26.

[37] Bowyer , GJ , 1992. Valuation mines with limited demonstrated reserves , Report of Geological Society (London) Valuation of Mineral Properties Seminar , 24 September , Minerals Industry International , January , pp7-14.

[38] Butler , RD , 1988. Exploration property valuation and the new NCSC guidelines... a consultants view. The AusIMM Bulletin and Proceedings , 293(6) , July , pp29-30.

[39] Butler , RD , 1991. The valuation of exploration properties without quantified Resources(unpublished discussion paper) , Mineral Industry Consultants Association Forum , World Gold ' 91 , Cairns , April , 5p.

[40] Glanville , R , 1990. Evaluation of mineral exploration properties , Northwest Mining Convention , Spokane , Washington , December , 21p.

[41] Goulevitch , J , 1991. Valuation of mineral exploration prospects without " Identified " Resources-a view from the field , The AusIMM Bulletin , No 7 , pp40-46.

[42] Kilburn , LC , 1990. Valuation of mineral properties which do not contain exploitable Reserves , CIM Bulletin , 83(940) , pp90-93.

[43] Lawrence , MJ , 1989. The exploration geologist ' s approach to valuation , in Mining and Petroleum Valuation 1989(Ed : P Stitt and F Cook) , Sydney , September , pp107-124(Australasian Institute of Mining and Metallurgy : Sydney).

[44] Lawrence , MJ , 1993b. Valuation of exploration prospects-the usefulness of rating methods , in Proceedings of the 27th Annual Conference New Zealand Branch AusIMM , Wellington , August , 11p(Australasian Institute of Mining and Metallurgy : Wellington).

[45] Lawrence , RD , 1988. Evaluating properties that have no proven ore reserves , Northern Miner , 26 , December , pp2.

[46] Lawrence , RD , 1989. Valuation of mineral assets :accountancy or alchemy?CIMM Annual

Meeting , Quebec City , May , 20p.

[47] Lindsay , DR , Gilman , WP and Bogden , GJ , 1991. Valuation of mineral properties and companies-the investment banker 's perspective , in CIM Mineral Economics Symposium , Toronto , January , 33pp(CIM : Toronto).

[48] Loucks , TA , 1990. The valuation of hard rock mineral property , in Proceedings Rocky Mountain Law Foundation , 36th Annual Meeting , Santa Fe , July , 57p.

[49] Norton , R , (Ed) , 1991. The Evaluation of Exploration Properties Without Quantified Resources Workshop Session and Forum(unpublished transcript) , Mineral Industry Consultants Association Forum , World Gold ' 91 , Cairns , April , 13p.

[50] Norton , R , 1992. Mining costs , reserves and valuation(critique of Morgan , 1992) , The AusIMM Bulletin , No 2 , April , pp43.

[51] Roscoe , WE , 1986. Getting your money 's worth , Northern Miner , February , pp17-21.

[52] Ryan , GR , 1991. The valuation of gold exploration properties , (unpublished contribution) , Mineral Industry Consultants Association Forum , World Gold ' 91 , Cairns , April , 2p.

[53] Smith , WD , 1991. Turnover of Exploration Property , Note 1-22/11/89 , 2p ; The Valuation of Exploratory Property , Note 2-25/1/90 , 4p ; Financial Modeling for Mineral Exploration , Note 3-4/3/90 , 4p(unpublished contribution) , Mineral Industry Consultants Association Forum , World Gold ' 91 , Cairns , April .

[54] Bottum , MS , 1993. Discounted cash flow analyses :tests of reasonableness , Appraisal Journal , 61(1) , January , pp138-143.

[55] Boys , P , 1991. The Adjusted Present Value Method , Accountancy , 107(1171) , March , pp92-93.

[56] Cole , NH , 1985. The impact of inflation on hurdle rates for project selection , in Finance for the minerals Industry(Ed : CR Tinsley et al) , pp140-149(AIME/SME : New York).

[57] Daems , HE , 1980. A simple do-it-yourselfkit for financial analysis of mining projects and other production studies , Engineering and Mining Journal , September , pp100-109.

[58] Duffin , R , 1992. A crystal ball for cash flow valuations , JASSA , September , pp16-20.

[59] Fiedler , LE , 1992. Calculating residual value in DCF Analyses , Real Estate Review , 22(2) , pp16-21.

[60] Hafer RW and Hein , SE , 1985. On the accuracy of time-series , interest rate ,

and survey forecasts of inflation , *Journal of Business* , 58(4) , pp377-398.

[61] Kazemi , HB , 1991.The Multi-Period CAPM and the valuation of multi-period stochastic cash flows , *Journal of Financial & Quantitative Analysis* , 26(2) , June , pp223-231.

[62] Kovach , Y , 1992.Interaction between price forecasting and valuing projects , *Report of Geological Society(London)Valuation of Mineral Properties Seminar* , 24 September , *Minerals Industry International* , January , pp16-17.

[63] Kwan , CCY and Yuan , Y , 1992.The Present Value issue in a sequential selection problem , *Decision Sciences* , 24(5) , pp1057-1061.

[64] Kyle , MH , 1983.Valuations of resource-based enterprises , *JASSA* , June , pp3-6.

[65] Locke , SM , 1990.Property investment analysis using adjusted Present Values , *Appraisal Journal* , 58(3) , July , pp373-378.

[66] Nicol , DJ , 1979.The impact of inflation on Present Value analysis , *Business Economics* , 14(3) , pp33-38.

[67] Schwab , B and Luszti g , P , 1969.A comparative analysis of the Net Present Value and the benefit-cost ratio as measures of the economic desirability of investments , *Journal of Finance* , 24 , pp507-516.

[68] Schwab , B and Drechsler , HD , 1978.Evaluation of new mining ventures : Average Cost versus Net Present Value , *CIM Bulletin* , January , pp53-57.

[69] Skolnik MA , 1993.Comments on discounted cash flow analysis , *Appraisal Journal* , 61(3) , July , pp394-398.

[70] Chan , LKC and Lakonishok , J , 1992.Robust measurement of Beta risk , *Journal of Financial and Quantitative Analysis* , 27(2) , June , pp265-282.

[71] Chan ,LKC and Lakonishok ,J ,1993.Are the reports of Beta 's death premature? *Journal of Portfolio Management* , Summer 1993 , pp51-62.

[72] Homai far , C and Graddy , DB , 1990.Variance and lower partial moment Betas as alternative risk measures in the Cost of Capital estimation : a defence of the CAPM beta , *Journal of Business* , 17(5) , pp677-688.

[73] Jegadeesh , N , 1992.Does Market Risk Really Explain the Size Effect? *Journal of Financial & Quantitative Analysis* , 27(3) , September , pp337-351.

[74] Kolb RW and Rodriguez , RJ , 1990.Is the distribution of Betas stationary? , *The Journal of Financial Research* , 13(4) , pp279-283.

[75] Murphy , JA , Using Bayesian Betas to estimate risk-return parameters : an empirical investigation , *Journal of Business Finance & Accounting* , 17(3) , pp471-477.

- [76] Wiggins , JB , 1992a. Betas in up and down markets , *The Financial Review* , 27(1) , February , pp107-123.
- [77] Wiggins , JB , 1992b. Beta Changes Around Stock Splits Revisited , *Journal of Financial & Quantitative Analysis* , 27(4) , December , pp631-640.
- [78] Ang , JS , 1973. Weighted Average versus True Cost of Capital , *Financial Management* , Autumn , pp22-28.
- [79] Boudreaux , KJ and Long , HW , 1979. The Weighted Average Cost of Capital as a cutoff rate : a further analysis , *Financial Management* , Summer , pp7-14.
- [80] Boykin , JH , 1990. Seeking the elusive discount rate , *Appraisal Journal* , 58(3) , July , pp328-333.
- [81] Boykin , JH , 1991. Computing discount rates : historical certainty versus future conjecture , *Canadian Appraiser* , 35(2) , pp32-35.
- [82] Ezzell , JR and Porter , RB , 1979. Correct specification of the Cost of the Capital and Net Present Value , *Financial Management* , 8(2) , pp15-17.
- [83] Gallagher , TJ and Zumwalt , JK , 1991. Risk-adjusted discount rates revisited , *Financial Review* , 26(1) , February , pp105-114.
- [84] Gilbertson , B , 1980. Beta-coefficients and the discount rate in project rate valuation , *Journal South African Institute of Mining and Metallurgy* , 80 , May , pp183-187.
- [85] Kincheloe , SC , 1990. The Weighted Average Cost of Capital -the correct discount rate , *Appraisal journal* , 58(1) , January , pp88-95.
- [86] Ling , DC , 1992. Implementing Discounted Cash Flow valuation models : what is the correct discount rate? *Appraisal Journal* , 58(2) , April , pp267-274.
- [87] Ling , DC , 1992. Implementing Discounted Cash Flow valuation models : what is the correct discount rate? *Appraisal Journal* , 60(2) , April , pp267-274.
- [88] McDonald , AD , 1991. A technique for estimating the discount rate in Pindyck ' s Stochastic Model of non-renewable resource extraction , *Journal of Environmental Economics & Management* , 21(2) , September , pp154-168.
- [89] McDonald , RJ , 1989. Valuation issues in the resource industry , in *Mining and Petroleum Valuation 1989* (Ed : P Stitt and F Cook) , Sydney , September , pp93-105 (Australasian Institute of Mining and Metallurgy : Melbourne).
- [90] McDonald , RJ , 1993a. Rates of return and the cost of equity capital , to the mining industry , in *Australasian Centenary Conference* , Adelaide , March-April , pp239-250 (Australasian Institute of Mining and Metallurgy : Melbourne).
- [91] Mao JCT , 1979. The WACC as an investment hurdle rate , *Cost and Management (Canada)* ,

53(3) , pp28-31.

[92] Marshall , JE , 1990. Discount rates and returns on equity , Public Utilities Fortnightly , 125(3) , February , pp19-25.

[93] Officer , R and Hathaway , N , 1992. Notes on Valuation and the Cost of Capital under an Imputation Tax System , Graduate School Management (Melbourne University :Melbourne).

[94] Paulo , SBS , 1992. The Weighted Average Cost of Capital : a caveat , Engineering Economist , 37(2) , pp178-183.

[95] Reimann , BC , 1990. Why bother with risk adjusted hurdle rates? Long Range Planning , 23(3) , June , pp57-65.

[96] Ristorph , JH , 1992. Discount rates for mutually exclusive investments with stationary internal rates of return , Engineering Economist , 37(3) , pp233-244.

[97] Sangelandji , MA , 1979. True rate of return for evaluating capital investments , Management Accounting , 60(8) , pp24-27.

[98] Sani , E , 1976. Mineral investment valuation and the cost of capital , Resources Policy , December , pp284-296.

[99] Sani , E , 1977. The role of Weighted Average Cost of Capital in evaluating a mining venture , Mining Engineering , May , pp42-46.

[100] Sick , GA , 1990. Tax-adjusted discount rates , Management Science , 36(12) , December , pp1432-1450.

[101] Wincott , DR , 1992. Normalised discount rates versus risk-adjusted discount rates , Real Estate Issues , 17(2) , Fall/Winter , pp27-30.

[102] Blank , E and Scholtes , M , 1973. The pricing of options and corporate liabilities , Journal of political Economy , 81 , pp637-657.

[103] Cavender , B , 1992. Determination of the optimum lifetime of a mining project using discounted cash flow and option pricing techniques , Mining Engineering , October , pp1262-1268.

[104] Ireland , L , 1990. Risk & Arbitrage : refining the pricing theory , Corporate Finance , July , pp11-13.

[105] Kahn , S. Using option pricing theory to value assets , Global Finance , 6(4) , April , pp82-85.

[106] Kulatilaka , N and Marcus , A , 1992. Project valuation under uncertainty : when does DCF fail? Journal of Applied Corporate Finance , Fall , pp92-100.

[107] Mann D , Goobie , G and McMillan , L , 1992. Options theory and strategic investment decisions , Journal of Canadian Petroleum Technology , 31(5) , pp52-55.

- [108] Mcknight , B and Goldie , R , 1990. The use of option theory to value mining projects and mining equities , PACEIM ' 90 Congress , Volume II , Southport , May , pp725-730 (AusIMM : Melbourne).
- [109] Merton , R , 1973. Theory of rational option pricing , Bell Journal of Economics and Management Science , 4 , pp141-183.
- [110] Palm , SK , Pearson , ND and Read , JA , 1986. Option pricing : a new approach to mine valuation , CIM Bulletin , 79(889) , pp61-66.
- [111] Siegel , D , Smith , J and Paddock , J , 1987. Valuing offshore properties with option pricing models , Midland Corporate Finance Journal , 5(1) , pp22-30.
- [112] Calvinato , J , 1990. How to perform a risk analysis , Distribution , April , pp74-76.
- [113] Chang , EC and Huang , RD , 1990. Time-varying return and risk in the corporate bond market , Journal of Financial & Quantitative Analysis , 25(3) , September , pp323-340.
- [114] Cochrane , RE , 1992. Using @risk to predict project costs , American Association of Cost Engineering Transactions 1 , ppF.3.1-F.3.5.
- [115] Crum , RL , Langhunn , DJ and Payne , JW , 1981. Risk-seeking behaviour and its implications for financial models , Financial Management , Winter , pp20-27.
- [116] Eynon , PJ , 1988. Avoid the seven deadly sins of strategic risk analysis , Journal of Business Strategy , November-December , pp18-22.
- [117] Ferson , WE and Harvey , CR , 1991. The variation of economic risk premiums , Journal of Political Economy 99(2) , April , pp385-415.
- [118] Gain , KJ , 1990. Appraising by probability analysis , Appraisal Journal , 58(1) , Journal , pp119-126.
- [119] Handa , P and Linn , SC , 1993. Arbitrage pricing with estimation risk , Journal & Quantitative Analysis , 28(1) , March , pp81-100.
- [120] Hodder , JE and Riggs , HE , 1985. Pitfalls in evaluating risky projects , Harvard Business Review , January-February , pp128-135.
- [121] Holton , GA , 1992. Time : the second dimension of risk , Financial Analysis Journal , November-December , pp38-45.
- [122] Miller , P , 1992. Political risk for new mining projects , Report of Geological Society(London)Valuation of Mineral Properties Seminar , 24 September , Minerals Industry International , January , pp20-22.
- [123] Modigliani , F and Pogue , GA , 1974. An introduction to risk and return , Financial Analysis Journal , May-June , pp69-85.
- [124] Pohjola , VJ and Turunen , I , 1990. Estimating the Internal Rate of Return from

fuzzy data , Engineering Costs & Production Economics. 18(3) , January , pp215-221.

[125] Poul i quen , LY , 1978. Risk Analysis in Project Appraisal (John Hopkins Press : Baltimore).

[126] Ri tchken , P and Kamrad , B , 1991. A binomial contingent claims model for valuing risky ventures , European Journal of Operational Research , 53(1) , July , pp106-118.

[127] Department of Finance , 1991. Handbook of Cost-Benefit Analysis (AGPS : Canberra).

[128] Edwards , W and Winterfeldt von , D , 1987. Public values in risk debates , Risk Analysis , 7 , pp141-158.

[129] Palmer , D , 1992. Methods for analysing development and conservation issues : The Resource Assessment Commission ' s experience , RAC Research Paper No 7 , 57pp (AGPS : Canberra).

[130] Wi lks , LC , 1990. A survey of the contingent valuation method , RAC Research Paper No2 , 61pp (AGPS : Canberra).

[131] Butler , RD , 1984. The valuation of mining petroleum exploration tenements , 1984 AMPLA Year Book , pp400-407.

[132] Cole , NH , 1990. Comment on the independent expert valuation of resource properties ; regulation and practice , 1990 AMPLA Year Book , pp316-322.

[133] Ellis , DS , 1992. Valuation of mining properties (stamp duty implications of Commissioner of State Taxation v Nischu Pty Limited Case-separation of information value from land value) , The AusINN Bulletin , No 1 , pp37-38.

[134] Kelly , BL , 1993. Valuation of assets commentary , Australian Mining and Petroleum Association 7th Annual Conference , Adelaide , July , 3p (AMPLA : Melbourne).

[135] Lacher , SR , 1984. Commentary on valuation of exploration and production tenements , 1984 AMPLA Year Book , pp424-432.

[136] Lawrence , MJ , 1989. Expert reports : recent developments in the regulation of resource project valuation and reporting of Mineral Resources/Ore Reserves , in Proceedings IIR Gold ' 89 Conference , Sydney , December , 19p (IRR : Sydney).

[137] Massey-Green , R , 1993. Mining valuation and regulation of expert reports , Australian Mining and Petroleum Association 7th Annual Conference , Adelaide , July , 13p (AMPLA : Melbourne).

[138] Sharwood , M and Clarke , T , 1991. Implications of the Corporations Law for fund raising in the mining industry-Parts 1 and 2. The AusIMM Bulletin , No 6 , November , pp27-40 ; No 7 , December , pp51-60.

[139] Sharwood , M and Seymour J , 1994. Liability of professionals in the Australian

mining industry-the lawyers perspective, presented at 1994 AusIMM Annual Conference, Australian Mining Looks North-Challenges and Choices, Darwin, August, 49p(Australian Institute of Mining and Metallurgy: Darwin).

[140] Williamson-Noble, JC and Lawrence, MJ, 1994. Individual personal liability risk management in open pit mining, in Management Risk, 4th Large Open Pit Mining Conference, Perth, September, 16p(Australian Institute of Mining and Metallurgy: Perth).

[141] 杨学军, 投资银行和地矿工作筹资,《世界地矿信息》, 1997年, 第5期

[142] 吴智慧, 加拿大矿业界爆出特大新闻——印度尼西亚布桑金矿床储量严重失实,《世界地矿信息》, 1997年, 第8期

[143] 张新安, 西方国家矿权评估中的几个问题,《世界地矿信息》, 1997年第9期

[144] 张新安, 矿业公司兼并过程中的经济行为——以霍姆斯塔克公司及纽蒙特公司竞相兼并圣菲公司为例,《世界地矿信息》, 1997年第9期

[145] 张新安, 发展中国家的矿业联合风险经营协议,《世界地矿信息》, 1997年第12期

[146] 杨学军, 与国外合作勘查与开发矿产资源中的若干经济问题,《世界地矿信息》, 1997年第12期

[147] 张新安, 矿业税收问题国际对比,《世界地矿信息》, 1997年第14期

[148] 王建兵, 矿业开发中的项目融资: 以智利埃斯康迪达铜矿项目为例,《世界地矿信息》, 1997年第16期

[149] 吴昌功, 西方市场经济国家的矿业筹资与决策,《世界地矿信息》, 1997年第19期

[150] 杨培英, 项目融资是国外矿业中一种新型的重要融资方式,《世界地矿信息》, 1997年第20期

[151] 栾祖谦, 矿产资源勘查开发中的股权投资及其作用,《世界地矿信息》, 1997年第20期

[152] 杨学军, 矿产勘查公司融资与证券交易所,《世界地矿信息》, 1997年第21期

[153] 王建兵, 国际矿业公司的股票上市缘何如此成功,《世界地矿信息》, 1997年第21期

[154] 张新安, 矿业资本市场基本特点与运作方式,《世界地矿信息》, 1997年第22期

[155] 张新安, 矿业资本市场融资方式对比研究,《世界地矿信息》, 1997年第24期

[156] 张新安, 外国矿业公司: 到加拿大上市去?好处多多,《世界地矿信息》, 1997年, 增刊1

[157] 张新安, 世界范围内的矿业法大调整及其对中国矿业发展的政策意义,《世界地矿信息》, 1996年第1期

[158] 杨学军, 咨询公司与地矿工作,《世界地矿信息》, 1995年第5期

[159] 张新安, 北美圭亚那地盾上一个经验老道的猎手——金星资源有限公司,《世界地矿信息》, 1996年第6期

[160] 张新安, 一些国家对矿产资源探矿权、采矿权流转的法律规定,《世界地矿信息》, 1995

年第 7 期

〔161〕张新安, 市场经济国家探矿权和采矿权的资产属性,《世界地矿信息》, 1995 年第 8 期

〔162〕张新安, 国外一些国家探矿权和采矿权一级出让市场情况,《世界地矿信息》, 1995 年第 9 期

〔163〕杨培英、张新安、杨学军, 市场经济国家对矿产资源实行国家管理中的若干问题,《世界地矿信息》, 1995 年第 10 期

〔164〕张新安, 市场经济国家探矿权、采矿权二级市场转让的基本情况,《世界地矿信息》, 1995 年第 12 期

〔165〕张新安, 美国可租让矿产矿权管理的基本情况,《世界地矿信息》, 1995 年第 13 期

〔166〕张新安, 一些国家关于油气资源之探矿权和采矿权的招标出让制度,《世界地矿信息》, 1995 年第 14 期

〔167〕杨学军, 石油工业中的两咱中介服务,《世界地矿信息》, 1995 年第 16 期

〔168〕张新安, 矿产勘查中的买卖选择权协议和联合风险经营协议,《世界地矿信息》, 1995 年第 19 期

〔169〕杨学军, 矿地产市场及交易,《世界地矿信息》, 1994 年第 4 期

〔170〕吴昌功, 地勘工作深化改革的核心——发展矿权交易,《世界地矿信息》, 1994 年第 5 期

〔171〕杨学军, 市场经济国家矿产勘查成果的转让及计价原则,《世界地矿信息》, 1994 年第 5 期

〔172〕杨学军, 国际组织与地矿工作,《世界地矿信息》, 1994 年第 14 期

〔173〕杨学军, 市场经济国家地矿工作中的中介机构及其作用,《世界地矿信息》, 1994 年第 14 期

〔174〕张新安, 拉丁美洲的黄金矿地资产(储量)交易市场,《世界地矿信息》, 1994 年第 24 期

〔175〕李裕伟, 矿产储量的价值评估,《世界地矿信息》, 1993 年第 8 期

〔176〕王家枢、吴智慧, 资源稀缺性与资源危机论,《世界地矿信息》, 1993 年第 19 期

〔177〕杨学军, 市场经济国家矿产资源价值核算原则及几种定价方法,《世界地矿信息》, 1993 年第 20 期

〔178〕中国地质矿产信息研究院综合室,《各国地矿工作概况》系列丛书, 1990-1998。

〔179〕王玲、张枰安主编, 矿业项目经济评价和管理, 地质矿产部财务司、中国地质矿产信息研究院, 1993 年 11 月。

后 记

本报告是由原地矿部地勘司委托中国地质矿产信息研究院综合室于 1997~1998 年完成的。

在发达的市场经济国家，矿业权评估是一门古老而年轻的行业。在传统的矿业中心，包括以英国为代表的欧洲国家，美国，加拿大和澳大利亚，南非等，矿业权评估理论基础深厚，发展得比较成熟。就我国矿业情况看，矿业权流转问题是一个时期以来矿业界讨论的热点问题，与其相关的法律法规也已逐步建立和完善。但是，就其技术性和可操作性而言，特别是矿业权流转以后具体的市场运作，还存在着诸多问题。本报告试图针对这些问题，借鉴国际经验，为完善我国的矿业权评估制度和培育我国矿业权市场尽绵薄之力。

矿业权评估是技术、经验和艺术的综合体现。技术指的是评估所要求的专业知识。矿业权评估所需知识甚广：地质，采矿，选矿，冶金，环境，工程，财务，矿业经济，法律，物探，化探等等，要求多学科专家的介入。从国外矿业权评估领域的从业人员的知识背景看、有的是地质学家出身的，有的是采矿或选矿工程师出身的，有的是矿业法律专家出身的，更多的是矿业经济专家出身的。这些不同的专业知识背景，很难说哪个更占优势。从国外实践看，矿业权评估是个多学科工作，要求由一名独立专家总负责(一般是地质学家或矿业经济专家背景的)，然后由这名独立专家聘请相关的不同学科的专业人员负责有关领域的工作。经验也是相当重要的，它主要靠从事矿业权评估实务的积累。而艺术则指的是矿业权评估人员的悟性和灵性，这一点决定了评估师是否优秀。对评估师来说，只有准确评估出矿业权的市场价值(交换价值)，在业主和买主之间找到平衡点，其评估才算成功。理智的头脑，一丝不苟的作风，丰富的经验，艺术的眼光，扎实的业务基本功，对矿业权评估人员是必不可少的。

我国的矿业权评估目前正在一个巨大的需求下展开。改革开放 20 年，我国矿业部门取得了巨大的成绩。这从矿产品产量的变化就可以看得很清楚。但是，仍存在着许多问题。正如美国东西方研究中心的资深研究人员多利安博士在其专著《中国矿产和矿业》一书中所说的，当前中国矿业发展中的问题在于大量低效的矿山企业的存在，运输瓶颈，环境退化，外资进来的有限。特别是如此多的低效的、粗放的、破坏环境的、资源利用率低的、不重视保护的矿山企业的存在，是产生许多问题的根源。同时，矿产品产量的增长尚低于我国国民经济总体的增长速度，这个问题处理不好，可能会限制国民经济的可持续发展。1997 年 1 月 1 日生效的我国新矿产资源法的出台，矿业权流转制度的建立和完善，使得我们可以通过矿业权的运营来配置资源。这为矿业权评估提供了一个巨大的市场。现行法律规定，国家出资形成的矿业权，在转让时必须评估；企业出资形成的矿业权，在转让时可以评估。从国外情况看，矿业权评估在矿业权市场运营的全过程中均起着重要作用，从矿业权的授予直至矿业权的灭失，特别是在以矿业权为纽带的矿业资本运营的过程中。矿业权评估要在培育和发展我国矿业权市场方面起更积极的作用。我们在以前的报告中曾说过，矿业权市场的建立和培育需要各方面的通力合作：规范

的政府矿政管理，成熟和合格的市场主体，现在还要加上为矿业权市场运作服务的中介机构的努力。因为矿业权制度的建立只是挖了一条人工河，至于河里流的是什么水，能捞出来什么鱼，能滋润什么样的土地，还得靠市场的发展。当然，也不能把矿业权当成一个筐，什么东西都往里面装。

矿业权市场是矿业中最高级的一种市场表现形式。矿产勘查市场，矿产品市场，矿业资本市场，矿业权市场，每个层次都是一组对立的统一体，彼此既相互联系，又相互依存，并由此决定了矿业经济结构的重组。我国矿业部门经济已积累起一定的物质基础，形成了一定的资本存量和生产能力。但是，产业结构矛盾比较尖锐，因此呼唤制度创新和组织创新，通过矿业权市场和矿业资本市场的重置来实现。这既是我国矿业经济的困难所在，也是其希望所在。矿业权评估在其中起着重要的润滑剂的作用。

当前国际上矿业权评估也正面临着一个新的理论发展时期。这是与继 80 年代的世界矿业结构调整后的继续调整有关的。大研究，大思路，大视野，大交叉和系统观，是其标志之一。我们在正文中已经介绍了矿业权评估的沿革及其发展趋势。财务理论继续发展，矿业经济也在不断发展，要开展的工作还很多。

本项目研究是通过长期的积累完成的。在此要特别感谢长期以来支持我们工作的专家、领导和师友。本项目，自始至终得到了地勘司领导的关怀与支持。地勘司前后三任领导，曾绍金、叶天竺、仲伟志司长，对该项目均一直特别关注。特别是仲伟志司长，对原稿进行了全面认真的审查并且为本报告写了前言。在项目的执行过程中，得到了李裕伟、曹树培、赖文生、何贤杰、钟自然、贾其海等领导和专家的帮助和指导。还要特别感谢原冶金部地勘总局刘益康总工程师，中国矿业协会傅鸣珂副秘书长，中国地质大学李万亨、唐咸正教授，储量评审中心袁宗仪研究员，经研院关凤俊副院长和王四光研究员。在与部有关司局的一些中青年矿政管理官员宋伯庆、王蓓、孙宝亮、陈先达、刘光振、姚义川、韩海青、李秋元、陈小宁、吕广丰、邓国平、杨学军等同志以及中国矿业协会的纪方、高咨中心的魏铁军同志的讨论过程中，受到了很大启发，在此一并致谢。海地人咨询公司的张振凯、李洪光、彭绍贤等同志，亲身投身到矿业权评估实践中，对本报告也提出了不少中肯的建议，表示感谢。信息院王家枢、吴传璧副院长、杨培英、吴昌功、栾祖谦、王立文、戴自希等研究员，还有我们经常一起研究问题的曹新元、吴智慧、刘树臣、吴太平等同志，对本报告的工作多有促进，在此一并表示感谢。最后，还要提到 Snowden 矿业咨询公司的资深评估师 Vivienne Snowden 女士，TAS 公司(矿业权管理服务公司)的首席咨询员 Jay Evans-Wheeler 女士，澳大利亚西澳州矿能部总监 Lee C·Ranford 先生、环境与恢复处经理 J·W·Biggs 先生，McLart 工程公司董事长 W·J·(Bill)McLarty 先生，Placer Pacific 有限公司勘查总经理 Greg Hall 先生、Shu ZHAN 先生、Maree L·Laffan 小姐，A·W·I 管理服务公司负责土地权和矿业权管理的经理 David Prentice 先生，澳大利亚资源科学局资深专家 Alan Williams 先生，澳大利亚维多利亚州矿能部负责发放执照的经理 David Wallish 先生，他们所惠寄的资料是有用的，与他们的讨论是有益的。同时，在此还要向那些

对本项目的完成提供很大帮助而其名字一时记不起来的领导和专家们表示深忱感谢，并为此向他们致歉。

本报告由于篇幅所限，很多材料未能收录在内，请参考所附的参考资料。同时，前面我们也说过，当前在国际上矿业权评估正面临着一个新的理论和实践发展时期，对有关新的理论、新的方法、新的进展、新的动向和新的趋势，我们将继续跟踪监视和报道，有针对性地提供服务。

矿业权评估是个至为复杂的问题，是技术、经验和艺术的综合体现，涉及到多学科的投入。由于我们知识不足，水平有限，课题研究有偏颇及至谬误，实所难免。对引，诚惶诚恐，敬请批评指正。

张新安

1999 年 1 月