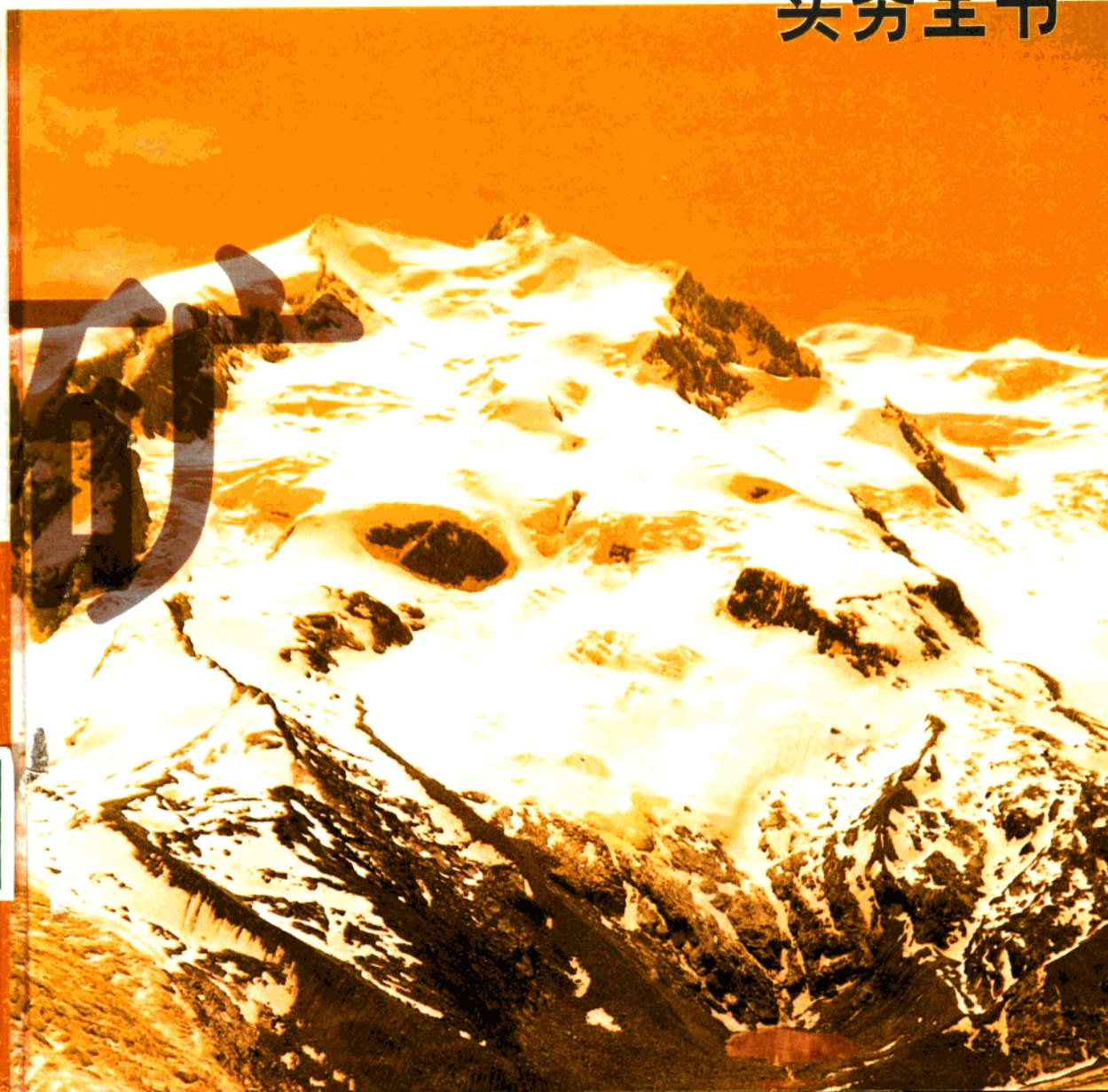


非金属矿采矿选矿工程设计与 矿物深加工新工艺新技术应用 实务全书



非金属矿采矿选矿工程设计与 矿物深加工新工艺新技术 应用实务全书

李川泽 主编

第二册

当代中国音像出版社

目 录

第一篇 非金属矿采矿、选矿总论	(1)
第一章 非金属矿的概念及非金属矿工业	(3)
第一节 有关非金属矿的概念	(3)
第二节 非金属矿工业	(6)
第二章 我国非金属矿产资源的利用与开发	(11)
第一节 中国古代对非金属矿产资源的利用与开发	(11)
第二节 中国近代非金属矿工业的发展	(14)
第三章 中国非金属矿的矿种(种类)和用途分类	(19)
第一节 按矿物学和岩石学的原则分类	(23)
第二节 按用途分类	(24)
第三节 按成因分类	(29)
第四章 非金属矿工业的社会意义、发展趋势与特点	(30)
第五章 非金属矿物的主要性质及用途	(37)
第一节 主要用作建筑材料的非金属矿物	(37)
第二节 主要用作耐火材料的非金属矿物	(45)
第三节 主要用作陶瓷原料的非金属矿物	(50)
第四节 主要用作化学工业原料的矿物	(54)
第五节 主要用于机电工业的非金属矿物	(58)
第六节 主要用作粉体填料和工业助剂的非金属矿物	(64)
第六章 中国非金属矿产资源的蕴藏和分布	(73)
第一节 矿产资源蕴藏概况	(73)
第二节 著名的超大型非金属矿床	(77)

第三节 中国非金属矿产资源的分布	(82)
第七章 非金属矿产资源管理与矿业开发的环境保护	(91)
第一节 资源管理	(91)
第二节 矿业的环境保护	(96)
第二篇 非金属矿地质学基础	(99)
第一章 矿物的形态、性质及鉴定	(101)
第一节 矿物的形态	(101)
第二节 矿物的化学成分	(107)
第三节 矿物的物理性质	(111)
第四节 矿物各论及鉴定	(116)
第二章 岩石	(127)
第一节 岩浆岩	(128)
第二节 沉积岩	(147)
第三节 变质岩	(161)
第三章 中国非金属矿矿床及成矿成因分类	(171)
第一节 矿床学的基本概念	(171)
第二节 成矿作用及矿床成因分类	(180)
第四章 内生矿床	(184)
第一节 岩浆矿床	(184)
第二节 伟晶岩矿床	(188)
第三节 气水热液矿床	(191)
第四节 火山成因矿床	(203)
第五章 外生矿床	(206)
第一节 风化矿床	(206)
第二节 沉积矿床	(212)
第六章 变质矿床	(221)
第一节 变质矿床的概念和特点	(221)
第二节 变质成矿作用类型	(222)
第三节 变质矿床的分类	(224)
第七章 矿山地质工作	(225)
第一节 矿山地质工作的职能、内容和任务	(225)
第二节 矿山设计、基建期的地质工作	(227)

第三节	生产勘探	(230)
第四节	矿山施工生产中的地质指导工作	(250)
第五节	矿山地质技术管理工作	(256)
第三篇	非金属矿床技术经济评价与矿山投资分析	(269)
第一章	非金属矿床技术经济评价概述	(271)
第一节	非金属矿床技术经济评价的概念、任务与意义	(271)
第二节	矿床技术经济评价的历史与现状	(273)
第三节	非金属矿床技术经济评价的特点	(279)
第四节	非金属矿床技术经济评价的基本原则	(283)
第五节	非金属矿床技术经济评价的程序	(287)
第六节	非金属矿床技术经济评价的指标体系	(296)
第二章	矿产资源形势分析和非金属矿床技术经济分类	(299)
第一节	矿产资源形势分析	(299)
第二节	非金属矿床技术经济分类	(301)
第三章	非金属矿业投资决策注意事项	(309)
第一节	影响非金属矿业投资效果的因素	(309)
第二节	非金属矿业投资决策的一般注意事项	(314)
第四章	矿产工业指标及矿山建设方案	(317)
第一节	矿产工业指标	(317)
第二节	矿山建设方案	(323)
第五章	评价参数和影响矿床价值的因素	(334)
第一节	概述	(334)
第二节	矿床地质参数和影响因素	(335)
第三节	矿山基本建设参数和影响因素	(339)
第四节	矿山经营参数	(343)
第五节	矿山经济参数	(349)
第六节	参数的收集	(365)
第六章	矿床技术经济评价的不确定性分析	(367)
第一节	概述	(367)
第二节	盈亏平衡分析	(369)
第三节	敏感性分析	(372)
第四节	概率分析	(375)

第七章 矿床开发的综合评价	(382)
第一节 任务和意义	(382)
第二节 内容和方法	(382)
第三节 注意事项	(385)
第四篇 非金属矿床采矿工程设计新工艺新技术及其应用	(387)
第一章 非金属矿开采概述	(389)
第一节 概述	(389)
第二节 矿山生产能力的确定	(396)
第二章 矿区总体设计	(400)
第一节 基本建设程序	(400)
第二节 矿区总体设计	(402)
第三节 采矿企业设计及建设程序	(403)
第三章 工业场地布置及主要设施	(408)
第一节 地面设施及厂址选择	(408)
第二节 土地的恢复与利用	(412)
第四章 矿床开拓	(415)
第一节 露天矿开拓	(415)
第二节 地下矿床开拓方法	(439)
第五章 井巷工程	(465)
第一节 竖井	(465)
第二节 斜井	(489)
第三节 平硐(巷)	(499)
第四节 天井	(507)
第五节 硐室	(518)
第六节 凿岩爆破	(526)
第七节 主要设备技术性能	(547)
第六章 露天采矿新工艺新技术	(558)
第一节 概述	(558)
第二节 开采程序	(559)
第三节 开采工艺	(561)
第四节 剥离物排弃	(576)
第七章 地下采矿新工艺新技术	(578)

第一节 概述	(578)
第二节 采矿方法选择	(580)
第三节 采矿准备与切割	(583)
第四节 空场采矿法	(595)
第五节 留矿采矿法	(627)
第六节 充填采矿法	(651)
第七节 崩落采矿法	(660)
第八节 矿柱回采与空场处理	(680)
第八章 采矿方法选择与设计	(711)
第一节 采矿方法选择	(711)
第二节 采矿方法的经济评价方法	(716)
第三节 采矿方法设计	(719)
第九章 矿山总平面布置	(735)
第一节 工业场地的选择	(735)
第二节 工业场地的平面布置	(739)
第三节 工业场地的竖向布置	(745)
第四节 工业场地的生产及生活工艺管线布置	(746)
第五节 总平面布置的方案比较	(748)
第五篇 非金属矿物选矿工艺	(751)
第一章 概述	(753)
第一节 选矿概念	(753)
第二节 选矿发展简史	(754)
第三节 选矿方法	(756)
第四节 选矿过程	(757)
第五节 选矿指标	(758)
第六节 选矿理论现状与发展趋势	(760)
第七节 非金属矿物选矿特点	(761)
第二章 拣选和洗矿	(762)
第一节 拣选	(762)
第二节 摩擦洗矿	(766)
第三章 重力选矿	(769)
第一节 重力选矿基本原理	(769)

目 录

1022	第二节 重选设备及应用	(776)
1023	第三节 影响重选指标的主要因素	(787)
1024	第四章 浮选	(790)
1025	第一节 概述	(790)
1026	第二节 浮选基本原理	(791)
1029	第三节 浮选药剂	(803)
1030	第四节 浮选药剂的进展	(820)
1033	第五节 浮选机	(824)
1037	第六节 影响浮选过程的因素	(831)
1038	第五章 磁选与电选	(841)
1039	第一节 磁选基本原理	(841)
1041	第二节 磁选设备及应用	(845)
1047	第三节 电选的基本原理	(864)
1047	第四节 电选设备及应用	(867)
1053	第五节 影响磁选与电选指标的主要因素	(871)
1054	第六章 超细颗粒的分选技术	(873)
1055	第一节 基本概念	(783)
1057	第二节 疏水聚团分选	(874)
1057	第三节 高分子絮凝分选	(877)
1060	第四节 复合聚团分选	(880)
1063	第七章 非金属矿物分选技术	(883)
1063	第六篇 非金属矿物开采、选矿及深加工工艺实践	(883)
1063	第一章 石棉	(885)
1063	第一节 矿床工业类型	(885)
1063	第二节 地下开采	(886)
1063	第三节 露天开采	(892)
1063	第四节 选矿方法和选矿实例	(898)
1063	第二章 膨润土	(907)
1063	第一节 矿床工业类型	(907)
1063	第二节 地下开采	(908)
1063	第三节 露天开采	(912)
1063	第四节 膨润土的选矿及深加工工艺	(915)
1063	第三章 砂岩矿	(927)

第一节 矿床工业类型	(927)
第二节 露天开采	(928)
第三节 砂岩选矿加工方法及原则工艺流程	(931)
第四节 砂岩加工实例	(934)
第四章 夕线石	(937)
第一节 矿床工业类型	(937)
第二节 露天开采	(938)
第五章 金刚石	(942)
第一节 矿床工业类型	(942)
第二节 地下开采	(943)
第三节 露天开采	(945)
第六章 萤石	(949)
第一节 矿床工业类型	(949)
第二节 地下开采	(950)
第三节 露天开采	(953)
第四节 萤石选矿及深加工工艺	(953)
第七章 石墨	(963)
第一节 矿床工业类型	(963)
第二节 地下开采	(964)
第三节 露天开采	(967)
第四节 石墨的选矿及深加工技术	(972)
第八章 石膏	(988)
第一节 矿床工业类型	(988)
第二节 地下开采	(989)
第三节 露天开采	(1006)
第四节 选矿工艺	(1009)
第九章 高岭土	(1011)
第一节 矿床工业类型	(1011)
第二节 地下开采	(1012)
第三节 露天开采	(1015)
第四节 选矿及深加工工艺	(1019)
第十章 石灰岩	(1034)
第一节 矿床工业类型	(1034)

目 录

第二节	露天开采	(1035)
第三节	石灰岩的选矿及深加工工艺	(1044)
第十一章	菱镁矿	(1051)
第一节	矿床工业类型	(1051)
第二节	露天开采	(1052)
第三节	选矿方法和选矿实例	(1055)
第十二章	云母	(1062)
第一节	矿床工业类型	(1062)
第二节	地下开采	(1063)
第三节	选矿工艺	(1067)
第十三章	硫铁矿	(1071)
第一节	矿床工业类型	(1071)
第二节	地下开采	(1072)
第三节	露天开采	(1078)
第十四章	磷	(1084)
第一节	矿床工业类型	(1084)
第二节	地下开采	(1085)
第三节	露天开采	(1094)
第四节	选矿方法和选矿实例	(1098)
第十五章	钾盐	(1107)
第一节	矿床工业类型	(1107)
第二节	露天开采	(1108)
第三节	选矿方法和选矿实例	(1115)
第十六章	滑石	(1122)
第一节	矿床工业类型	(1122)
第二节	地下开采	(1122)
第三节	露天开采	(1128)
第四节	选矿方法和选矿实例	(1137)
第五节	深加工	(1139)
第十七章	硅灰石	(1144)
第一节	矿床工业类型	(1144)
第二节	露天开采	(1145)
第三节	选矿方法	(1148)

第四节 选矿流程	(1149)
第十八章 蓝晶石族矿物	(1155)
第一节 概述	(1155)
第二节 选矿方法	(1159)
第三节 选矿流程及实例	(1161)
第十九章 硅藻土	(1168)
第一节 概述	(1168)
第二节 选矿方法	(1172)
第三节 选矿流程	(1174)
第二十章 重晶石	(1180)
第一节 概述	(1180)
第二节 选矿方法	(1183)
第三节 选矿流程及实例	(1187)
第二十一章 硼矿	(1193)
第一节 概述	(1193)
第二节 选矿方法和选矿实例	(1196)
第三节 加工利用	(1205)
第二十二章 沸石	(1207)
第一节 一般特征	(1207)
第二节 选矿工艺	(1210)
第二十三章 珍珠岩	(1212)
第一节 一般特征	(1212)
第二节 开发利用	(1214)
第二十四章 明矾石	(1220)
第一节 一般特征	(1220)
第二节 采选工艺	(1221)
第三节 开发利用	(1222)
第二十五章 石英石与石英砂	(1225)
第一节 一般特征	(1225)
第二节 选矿工艺	(1226)
第三节 开发利用	(1227)
第二十六章 蛇纹石	(1231)
第一节 一般特征	(1231)

目 录

第二节 采选矿工艺	(1233)
第三节 开发利用	(1233)
第二十七章 铝矾土	(1237)
第一节 一般特征	(1237)
第二节 选矿工艺	(1238)
第三节 开发利用	(1239)
第二十八章 长石	(1241)
第一节 概述	(1241)
第二节 选矿方法	(1244)
第三节 选矿实例	(1247)
第二十九章 叶蜡石	(1250)
第一节 叶蜡石的工艺特性、质量要求及主要用途	(1250)
第二节 叶蜡石的资源概况	(1256)
第三节 叶蜡石的选矿及深加工工艺	(1259)
第七篇 非金属矿物的精细提纯工艺	(1277)
第一章 碱熔法提纯	(1279)
第一节 碱熔法提纯原理	(1279)
第二节 碱熔法提纯工艺	(1281)
第二章 酸溶(浸)法提纯	(1290)
第一节 酸溶(浸)法提纯的原理	(1290)
第二节 酸溶(浸)法提纯工艺	(1293)
第三节 酸溶(浸)法提纯设备	(1297)
第四节 影响浸出过程的因素	(1299)
第三章 氧化-还原漂白提纯	(1302)
第一节 氧化-还原漂白提纯的方法及原理	(1302)
第二节 氧化-还原漂白提纯工艺	(1307)
第四章 高温煅烧提纯	(1315)
第一节 石墨高温煅烧提纯	(1315)
第二节 硅藻土煅烧提纯	(1316)
第三节 滑石煅烧提纯	(1317)
第四节 高岭土煅烧提纯	(1317)

第八篇 非金属矿的超细粉碎工艺、设备及超细分级	(1319)
第一章 概述	(1321)
第一节 超细粉体的特性	(1321)
第二节 超细粉碎机理	(1322)
第三节 超细分级理论	(1325)
第二章 超细粉碎设备及应用	(1329)
第一节 概述	(1329)
第二节 超细粉碎设备及应用	(1333)
第三章 超细分级技术与设备	(1376)
第一节 干式超细分级设备	(1376)
第二节 湿式超细分级机	(1383)
第四章 超细粉碎工艺流程设计	(1387)
第一节 连续系统	(1387)
第二节 批次系统	(1388)
第九篇 非金属矿物的改性	(1391)
第一章 化学处理改性	(1393)
第一节 膨润土的化学处理改性	(1393)
第二节 石墨的化学处理改性	(1411)
第三节 沸石的化学处理改性	(1424)
第四节 海泡石和凹凸棒石的化学处理改性	(1430)
第二章 粉体表面改性技术	(1433)
第一节 粉体表面改性的目的	(1433)
第二节 粉体表面改性剂	(1433)
第三节 粉体表面改性方法	(1437)
第四节 影响粉体表面改性的主要因素	(1438)
第五节 粉体表面改性效果分析	(1441)
第三章 改性产品性能检测	(1443)
第一节 润湿接触角	(1443)
第二节 活化指数及测定	(1445)
第三节 测定固体表面能(或表面张力)的方法	(1446)
第四节 测定表面结构和成分的方法	(1447)
第五节 测定表面包覆量或包覆率的方法	(1448)

第六章 矿床技术经济评价的不确定性分析

第一节 概 述

矿床技术经济评价受不确定性因素的影响,可能导致评价结果的不确定。为降低矿床勘查和矿山开发决策的风险,必须进行不确定性分析。所以,不确定性分析是矿床技术经济评价的一个组成部分。它是在矿床勘查效果评价、矿床开发的财务评价、矿床开发的国民经济评价的基础上,研究评价所选用的矿床地质参数、矿山建设方案、基本建设参数、矿山经营参数和经济参数中的不确定性所导致的财务评价与国民经济评价结果和矿床开发后的实际投资效果之间的误差,并由此引起的矿山建设项目投资风险的大小。

一、不确定性分析的目的和意义

矿床技术经济评价是在一定的地质资源条件、矿山生产技术条件下进行的。所采用的技术经济参数具有不确定性的客观原因有两个方面。一是矿床地质参数,如储量、矿石质量、开采条件等在开采过程中发生地质勘查报告所未料及的变化,使矿床在开发后的真实投资效果与勘查阶段技术经济评价的结论存在一定程度的差距。二是经济参数,如投资、产量、成本、价格等随着时间的推移、生产技术条件和社会条件的变化而发生变化,使矿山企业的经营效果与矿床开发的财务评价的结论存在一定程度的差异。所采用的技术经济参数不确定性的主观原因也有两个方面。一是为了评价工作方便,往往对条

件作一些假设,如基建期、生产期、产品方案和某些基本数据等都是通过预测或类比估算确定的。二是对矿山建设项目的建设方案、市场条件、技术经济条件等的假设具有一定的随意性和局限性。

技术经济参数不确定性的存在,必然会使技术经济评价的结果也具有不确定性。如果以具有不确定性的矿床开发的财务评价和国民经济评价的结论为基础进行决策,显然带有一定的风险。因此,对矿床开发的财务评价和国民经济评价,就需要分析这些不确定性因素存在的范围和情况,以了解对矿床开发的经济效益的影响程度及由此而引起的风险程度,以便为投资决策提供较为全面的资料,使矿山建设项目的确定处于允许的风险范围之内,使投资获得成功。

二、引起不确定性的因素

不确定性的出现是由于地质、技术、经营、经济方面存在的一些具体的不确定性因素引起的。可能引起不确定性的一些因素要尽力消除并使其逼近实际。

(一)矿床工业指标变动对矿山建设项目经济效益的影响

矿床工业指标的合理性对矿床勘查的全局影响很大,并直接决定着矿床开发的基本条件和可能获得的经济效益。工业指标如果变动,矿床的储量、矿石的质量相应就起变化。工业指标不合理,开采时不能按圈定的矿量开采出预期数量和质量的矿石,则矿山产量、成本、矿产品价格都会引起连锁变化。矿床工业指标虽然是经过有关工业主管部门批准正式下达的,但它必须根据矿床具体的矿产地质、采选加工技术、社会经济条件,通过认真分析、论证来确定。要尽量使工业指标与矿山开发的实际情况相一致。

(二)矿床地质参数变动对矿山建设项目经济效益的影响

矿床地质参数是矿床技术经济评价的直接基础。矿产资源赋存的隐蔽性和矿床勘查的探索性使所获矿床地质参数都具有一定程度的不确定性。这就给矿床开发带来了经济风险。一般情况下,矿床地质参数的可靠程度依赖于矿床勘查控制和研究程度。因此,矿、床技术经济评价时不能不针对一些具有不确定性的矿床地质参数作必要的分析,以便投资主体判断具有不确定性的矿床地质因素对矿床开发的经济效果的影响。

(三)矿山建设方案对矿山建设项目经济效益的影响

矿山按不同的建设方案开发,经济效果显然是不会一样的。因此对矿、厂及采选加工技术的建设方案要进行优化。矿山建设设计人员的思路与地质勘查人员不会是完全一致的,因此评价中的方案不一定是实际采用的方案,其间的差距可能影响经济效果。

(四)经济参数变动对矿山建设项目经济效益的影响

矿山建设项目的投资、生产成本、销售收入的变动,都直接影响矿山建设项目经济效

益。在矿床经济评价中,一些经济参数可能以国家计划价格(调拨价格)为基础拟定。这些经济参数在短期内一般说来是比较稳定的,但随着时间的推移也会有变化。如果采用市场价格,则市场对矿产品的需求,常会引起价格的波动。所以这方面的不确定性,常常是很难消除的,进行分析并在投资决策考虑过程中留有余地,常是比较明智的做法。

(五)技术水平的发展对矿山建设项目经济效益的影响

技术是实现矿山建设项目经济效益的手段。技术水平不同,所确定的经济参数、效益指标也不同。随着科学技术的发展,矿山生产工艺和矿产品加工工艺在不断提高和完善,整个矿山生产技术更新速度会越来越快。随着时间的推移,以矿床技术经济评价时的技术水平为依据所确定的各种参数指标,就会不符合技术发展后的矿山生产水平。当然也有相反的情况,极端的现象是有的矿产品会在由于技术进步引起的产品更新换代中淘汰,从而使矿床开发完全失去经济效益。所以,对技术发展所引起的矿山建设项目的产品方案、建设时间、投资成本、生产能力、生产成本、矿产品价格等主要因素进行不确定性分析是必要的。

三、不确定性分析的方法

在矿床技术经济评价,中主要是对不确定性因素进行逻辑推理,另外还可采用一定的方法进行不确定性分析,这些方法有盈亏平衡分析,敏感性分析或概率分析,可酌情选用。根据不确定性分析的结果,可判断矿山建设项目决策的风险所在,并考虑避免风险的办法。一般在普查项目的矿床技术经济评价中无须作不确定性分析。详查和勘探项目根据需要可适当开展这方面的分析。

第二节 盈亏平衡分析

非金属矿业生产必须要有盈利。直接与矿山盈亏有关的三个指标是产量、生产总成本和销售总收入。若产品价格不变,则产量愈高销售总收入愈大。不同的产量与不同的销售总收入相对应,在坐标图上呈一直线(图 3-6-1)。生产总成本分为二部分。一部分是固定成本如设备折旧费、企业管理费,它们不随产量而变化。一部分是可变成本如原材料费、工资及附加费,它们随产量增加而增大。所以这二部分相加而成的生产总成本也随产量的增加而增大,同样在坐标图上呈一直线,但其斜率没有前一条直线大。放

两条直线有一个交点,这个交点就是矿山盈亏的分界点,称盈亏平衡点。在盈亏平衡时,矿山付出的总成本与销售总收入相等,与这一点相应的产量使矿山处于不盈不亏的境地,为盈亏平衡产量。从图上可见,当矿山产量低于盈亏平衡产量时,矿山就要亏本,高于盈亏平衡产量时,矿山则能盈利。

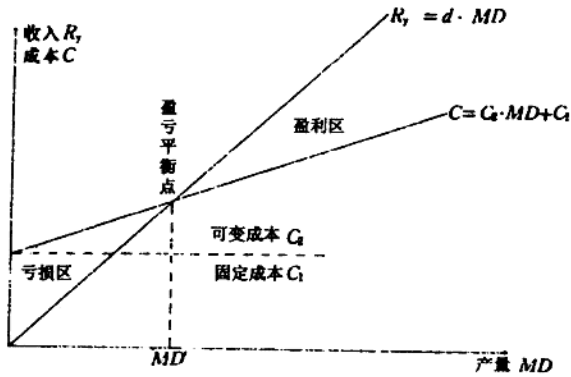


图 3-6-1 盈亏平衡点分析图

所以,盈亏平衡分析的实质是剖析产量、成本、价格三者的关系,找出盈亏平衡点,从而判断矿山获利概率的大小及对风险的承受能力。盈亏平衡分析只限于财务评价用,不能定量分析矿山风险。

图 3-6-1 矿山投产后的年销售收入为 R_r ,年矿产品产量为 M_d ,矿产品价格为 d ,则 $R_r = d \cdot M_d$;矿山投产后的年总生产成本为 C ,年固定成本为 C_1 ,单位矿产品的变动成本为 C_2 ,则 $C = C_2 \cdot M_d + C_1$ 。

从图上可以看出,当矿山的产量低于 M_d' 时成本大于收入 ($C > R_r$),二条直线包括的范围为亏损区;当矿山的产量高于 M_d' 时,成本小于收入 ($C < R_r$),二条直线包括的范围为盈利区;当产量为 M_d' 时,成本等于收入 ($C = R_r$) 或 $d \cdot M_d = C_2 \cdot M_d + C_1$,但实际上此时销售收入应减去税金,故此等式应改为 $d(1 - \rho\%) \cdot M_d = C_2 \cdot M_d + C_1$ 。据此,关于矿山盈亏平衡产量 M_d' 与 C 的函数公式为:

$$M_d' = \frac{C_1}{d(1 - \rho\%) - C_2} \quad (3-6-1)$$

式中 M_d' ——矿山盈亏平衡产量,t;
 d ——单位矿产品销售价格,元/t;
 C_1 ——固定成本总额,元;