

资源勘查工程中的矿产资源评价与决策策略

岳 盛¹ 范争争² 史凌亚¹

1. 河南省地质局矿产资源勘查中心 河南郑州 450000

2. 河南省地质局地质灾害防治中心 河南郑州 450000

摘 要：本文探讨了资源勘查工程中的矿产资源评价与决策策略。通过对矿产资源的评价标准、方法以及影响因素进行详细分析，提出了决策过程中需要考虑的多种因素和应对策略。本文旨在为资源勘查工程中的矿产资源评价与决策提供理论支持和实际指导。

关键词：资源勘查；矿产资源；资源评价；决策策略

一、矿产资源评价的基本概念

（一）矿产资源的定义与分类

矿产资源是指自然界中通过地质作用形成的具有经济价值的固体、液体或气体矿物资源。这些资源可以通过开采、提取和加工，转化为各种工业、能源和生活用品，具有极高的经济和战略价值。矿产资源按其自然形态和用途可分为几大类：首先，金属矿产，包括黑色金属（如铁、锰）和有色金属（如铜、铝、锌），这些资源主要用于冶金和制造业；其次，非金属矿产，如石灰石、石膏、盐等，广泛应用于建筑材料、化工和农业领域；第三，能源矿产，如煤炭、石油和天然气，主要用于提供能源；最后，稀有和贵金属矿产，如黄金、铂和稀土元素，因其稀缺性和特殊用途而具有较高的经济价值。矿产资源的多样性和广泛应用，使其在经济发展和国家安全中发挥着不可替代的作用。

（二）矿产资源评价的目的与意义

矿产资源评价的目的在于全面、准确地评估矿产资源的经济、技术、环境和社会价值，以指导合理开发和有效利用。这一过程不仅帮助确定矿产资源的储量、品质及其可开采性，还为矿产资源的开发决策提供科学依据。通过评价，能够识别出哪些资源具有开发的潜力，以及可能存在的技术和经济挑战，从而优化资源配置，最大化经济效益。

矿产资源评价的意义在于确保资源的可持续开发与利用。一方面，科学的资源评价可以防止资源的浪费和环境的过度破坏，促进生态平衡；另一方面，准确的评

价能够提高开发效率，降低成本，为企业和政府的决策提供可靠的依据。同时，矿产资源评价有助于规避投资风险，确保矿业项目的经济可行性，推动地区经济发展，增加社会财富。因此，矿产资源评价不仅具有经济价值，也具有重要的社会和环境意义。

二、矿产资源评价的主要方法

（一）定性评价方法

定性评价方法在矿产资源评价中主要用于对矿产资源的价值进行主观判断和分析。这些方法通常依赖专家的知识 and 经验，以评估矿产资源的潜在价值和开发前景。常见的定性评价方法包括专家打分法和SWOT分析法。

专家打分法通过邀请地质学、矿业工程、经济等领域的专家，根据其专业知识对矿产资源进行评分和评价。这种方法能够综合考虑资源的质量、储量、地质条件等多个方面的因素，但其准确性和可靠性依赖于专家的经验 and 判断^[1]。

SWOT分析法则通过分析资源开发的优势、劣势、机会和威胁，帮助决策者了解矿产资源的综合价值。这种方法不仅关注资源本身，还考虑市场环境、技术条件和政策因素等外部影响因素，从而提供全面的评价结果。

尽管定性评价方法缺乏量化数据的支持，但它们能够提供关于矿产资源潜在价值的初步认识，为后续的定量评价提供基础。

（二）定量评价方法

定量评价方法在矿产资源评价中通过使用数学和统计工具，提供客观和数据驱动的评估。这些方法能够为资源的经济价值和开采可行性提供精确的量化结果。常见的定量评价方法包括成本效益分析法和多目标决策分析法。

作者简介：岳盛（1982.05--），男，汉族，河南民权人，职务：技术人员，本科，研究方向：资源勘查。

成本效益分析法评估矿产资源开发的经济性，通过计算开发和运营的总成本与预期收益进行对比。这种方法有助于确定项目的盈利能力，并指导资源开发的决策。具体操作包括计算投资成本、运营成本、资源提取成本，以及预计的市场收益和净现值。

多目标决策分析法则在面对多个评价指标时，综合考虑各种目标和约束条件。通过对各个目标进行加权和评分，这种方法能够平衡经济效益、环境影响和社会效益等不同因素。常用的工具包括层次分析法（AHP）和模糊综合评价法。

（三）综合评价方法

综合评价方法在矿产资源评价中结合了定性和定量的分析，旨在提供全面的资源评价结果。这种方法综合考虑多种因素，以确保评价的全面性和科学性。常见的综合评价方法包括综合指数法和多标准决策分析法。

综合指数法通过将多种评价指标进行加权汇总，形成一个综合指数，反映矿产资源的总体价值。该方法首先对各个评价指标进行标准化处理，然后根据其相对重要性赋予权重，最后计算综合评分。这种方法能够将资源的地质条件、经济价值、环境影响等多方面因素整合为一个指标，方便进行比较和决策。

多标准决策分析法则综合考虑多个评价标准，如经济效益、环境保护和社会影响等。通过构建决策模型，如层次分析法（AHP）或综合评价模型，综合分析各个标准的权重和评分。这种方法有助于在面对复杂的决策情境时，全面评估矿产资源的综合价值，做出平衡的决策^[2]。

三、矿产资源评价的关键因素

（一）资源量与品质

资源量与品质是矿产资源评价中的关键因素。资源量指的是矿体中矿产的总储量，包括已探明的和潜在的资源储量，其评估通常依赖于地质勘探数据和采样分析。准确评估资源量有助于确定开采规模和开发经济性，并影响项目的投资决策。

资源品质则涉及矿石中的矿物含量、品位和杂质等指标。高品位矿石通常具有更高的经济价值，而低品位矿石可能需要复杂的加工过程才能经济有效地提取有用成分。矿石的品质直接影响开采成本、冶炼技术选择及产品的市场竞争力。因此，在矿产资源评价中，全面分析资源的数量和质量是至关重要的，这不仅帮助预测未来的经济效益，还能优化资源开发和利用策略，确保矿产资源开发的经济性和可持续性。

（二）地质条件

地质条件是矿产资源评价中的重要因素之一。它包括矿体的地质特征、构造、岩性和矿化程度等。了解矿体的地质条件有助于确定资源的分布范围、储量和开采难度。复杂的地质构造可能导致矿体的不均匀分布或开采技术难度增加，从而影响资源的开发和利用。

此外，地质条件还包括矿体的埋藏深度和地质稳定性。埋藏深度决定了开采技术的选择，而地质稳定性影响矿山的安全性和环境保护。因此，对地质条件的全面分析不仅有助于评估矿产资源的经济价值，还能为选择合适的开采方法和制定有效的环境管理措施提供依据^[3]。

（三）经济因素

经济因素在矿产资源评价中至关重要，主要包括开采成本、市场价格和投资回报率等。开采成本涉及矿山建设、设备购置、矿石运输和加工等费用，这些成本直接影响资源的经济可行性。市场价格则决定了矿产资源的销售收入，其波动会影响项目的利润和风险。

投资回报率是评估资源开发项目经济效益的关键指标，它衡量了投入与产出之间的关系。高回报率意味着项目具有较高的经济价值和吸引力。综合考虑这些经济因素，有助于判断矿产资源的开发是否具有经济性和可持续性，从而为资源的合理开发和利用提供科学依据。

（四）环境与社会因素

环境与社会因素是矿产资源评价中的关键因素。环境因素包括矿产开发对生态系统、空气质量、水资源和土地使用的影响。评估环境影响可以帮助识别潜在的环境风险，并制定相应的缓解措施，以减少对自然环境的破坏，确保开发活动的可持续性。

社会因素涉及矿产资源开发对当地社区的影响，包括就业机会、社区发展、社会稳定以及对当地文化的影响。资源开发可能带来经济利益，但也可能引发社会矛盾和不满。综合考虑这些环境和社会因素，有助于制定更为全面和负责任的开发计划，确保矿产资源开发对社会和环境的影响最小化，同时促进经济效益的最大化。

例如河南省林州市东安铁矿预查项目，预查区资源主要为铁矿，在勘查过程中，不会造成对环境的危害，但由于铁资源目前比较紧缺，影响本地区及周边的工业发展，随着项目的实施，对当地经济的发展起到促进作用，带动了相关产业的发展，为林州市的经济发展起到催化剂作用，且缓解了本地区的铁矿资源的供需紧张趋势，经济效益和社会效益显著，随着各行的经济发展，

增加了岗位就业机会,因此,当地政府和群众非常支持该项目的勘查,迫切需要发现新的铁矿床,促进本地区的经济能够上新的台阶。

四、矿产资源决策策略

(一) 决策过程中的不确定性处理

在矿产资源的决策过程中,不确定性是一个不可避免的挑战。由于矿产资源的地下分布复杂多变,以及市场价格、技术条件、政策环境等外部因素的不确定性,决策者在制定开发策略时必须面对各种风险。为了有效处理这些不确定性,决策者可以采用多种方法。首先,开展详细的地质勘探工作,通过获取更多的地下数据来减少地质条件的不确定性。其次,可以使用概率分析、敏感性分析等定量方法,对不确定性进行系统评估,从而识别关键风险因素并制定应对方案。此外,决策者还可以通过制定多方案的灵活决策策略,如在市场环境发生变化时调整开采计划,来提高应对不确定性的能力。总之,通过科学方法和灵活策略的结合,能够有效降低不确定性对矿产资源决策的影响,确保决策的科学性和可靠性。

(二) 决策模型的应用

在矿产资源的决策过程中,决策模型的应用为科学和系统化的决策提供了重要工具。常用的决策模型包括决策树模型和模糊综合评价模型。决策树模型通过图形化方式展示不同决策路径及其可能结果,帮助决策者在面对复杂的选择时,清晰地评估每个决策分支的风险和收益,从而做出最优选择。这种模型特别适用于需要考虑多种可能性的矿产资源开发项目。

另一方面,模糊综合评价模型则适用于处理涉及模糊性和不确定性的决策问题。该模型将决策过程中难以量化的因素,通过模糊数学方法进行综合评价,进而得出一个较为全面的决策建议。这在面对复杂环境条件和多重评价指标的矿产资源决策中尤为有效。通过这些模型的应用,决策者能够在数据不完全或信息不确定的情况下,依然做出相对科学和合理的决策,从而提高矿产资源开发的成功率和效益。

(三) 决策支持系统的建设

在矿产资源开发过程中,决策支持系统(DSS)的建设是提升决策质量和效率的重要手段。一个高效的决策支持系统集成数据管理、分析工具和决策模型,能够为决策者提供实时、全面的支持。首先,系统需要

构建一个强大的数据库,涵盖地质数据、市场信息、环境影响和技术参数等,以确保决策依据的全面性和准确性。其次,系统应集成数据分析工具,如地理信息系统(GIS)和数据挖掘技术,用于处理和可视化复杂的数据,从而帮助决策者理解潜在的资源分布和市场趋势。

此外,决策支持系统还应提供决策模型和模拟功能,允许决策者在不同情境下测试各种决策方案,评估其风险和收益。这种模拟功能能够支持多方案比较和优化,帮助决策者制定最优的开发计划。同时,系统应具备良好的用户界面和操作便利性,以提升决策者的使用体验。总之,决策支持系统的建设通过整合数据、工具和模型,提升了矿产资源开发决策的科学性、及时性和准确性,从而有效支持资源的可持续开发。

(四) 多方利益相关者的参与

在矿产资源决策过程中,多方利益相关者的参与是确保决策公平性和全面性的关键。矿产资源开发涉及的利益相关者包括政府部门、企业、地方社区、环境组织以及公众等。各方利益相关者在决策中扮演着不同的角色,其参与有助于综合考虑多方面的需求和意见,从而制定更为合理和可行的开发计划。

政府部门通常负责制定相关政策和法规,保障资源开发的合法性和合规性。企业作为主要的开发者,需要提供技术和经济方面的信息,确保项目的可行性和盈利性。地方社区则直接受到资源开发的影响,涉及环境和社会利益,他们的参与有助于识别潜在的社会影响和提出改善建议。环境组织和公众的参与能够提高环境保护意识,确保开发项目符合可持续发展原则。

通过建立有效的沟通机制和利益协调平台,能够促进各方信息共享与合作,平衡不同利益之间的冲突,增强决策的透明度和接受度。此外,充分的利益相关者参与还可以提高决策的社会认可度,减少项目实施中的阻力,从而推动矿产资源开发的顺利进行。

参考文献

- [1] 李伍,战星羽.“矿产资源勘查与评价”课程教学改革探索[J].中国地质教育,2024,33(02):101-105.
- [2] 刘亢,宁树正,曹代勇,等.煤系石墨矿产资源评价方法初探[J].煤田地质与勘探,2023,51(04):1-10.
- [3] 许杨.矿产资源勘查中的评价体系研究[J].世界有色金属,2022,(21):112-114.