储量报告中的矿产资源分类与评估

陈中裕

河南宏程矿业勘察设计有限公司 河南 焦作 454000

摘要：矿产资源作为国家经济发展的重要物质基础，其储量的准确评估对于矿产资源的合理开发利用、规划和管理具有至关重要的意义。本文旨在探讨储量报告中矿产资源的分类概述、评估方法及其在实际应用中的重要性，以期矿产资源管理工作提供理论参考和实践指导。

关键词：矿产资源；储量分类；储量评估；管理方法

引言

矿产资源作为工业文明建设中的基础内容，是国民经济的重要支柱。随着全球经济的快速发展，对矿产资源的需求日益增长，矿产资源的分类与评估工作显得尤为重要。科学的矿产资源分类与评估不仅有助于准确掌握资源家底，还能为矿产资源的合理开发利用提供科学依据，促进矿业经济的可持续发展。

1 储量报告中的矿产资源的分类概述

在矿产资源的勘探、开发与利用过程中，对矿产资源的准确分类是确保资源合理利用、规划科学制定以及经济可持续发展的基础。矿产资源的分类并非随意为之，而是基于一系列严谨而具体的依据和标准，这些依据和标准共同构成了矿产资源分类的框架和体系。

1.1 分类依据

矿产资源的分类主要依赖于三个核心依据：地质可靠程度、可行性评价阶段以及经济意义。地质可靠程度是矿产资源分类的首要依据。它反映了矿产资源勘查工作的深度和精度，即对矿产资源地质特征、分布规律以及储量规模等信息的了解程度。地质可靠程度越高，说明对矿产资源的了解越深入，勘查工作越充分，矿产资源的可信度也就越高。可行性评价阶段是矿产资源分类的另一个重要依据。它是对矿产资源开发经济意义的初步或详细评估，主要考察矿产资源的开采条件、市场前景、经济效益以及环境影响等多方面因素。通过可行性评价，可以对矿产资源的开发潜力进行科学评估，为后续的资源开发和利用提供决策依据^[1]。经济意义则是决定矿产资源是否具有开发价值的最终依据。它综合考虑了矿产资源的开采成本、市场价格、运输条件以及政策环境等多方面因素，对矿产资源的经济可行性进行全面评估。只有具有经济意义的矿产资源，才值得进行开发和利用。

1.2 分类标准

国际上，矿产资源的分类标准多种多样，各具特

色。联合国的《联合国国际储量/资源分类框架》为全球矿产资源的分类提供了宏观指导，强调了矿产资源的经济意义和可行性评价的重要性。加拿大的CIM定义标准则更加注重矿产资源的经济评价和开发潜力，为矿产资源的分类提供了更为细致和具体的标准。在我国，现行的矿产资源分类标准是《固体矿产资源/储量分类》（GB/T 17766-2020）。该标准在充分借鉴国际先进经验的基础上，结合我国矿产资源的实际情况，将固体矿产资源分为资源量和储量两大类。资源量按地质可靠程度由低到高分级为推断资源量、控制资源量和探明资源量三级，分别反映了对矿产资源了解程度的不同阶段。储量则按地质可靠程度和可行性研究的结果，分为可信储量和证实储量两级，体现了矿产资源开发的经济可行性和可信度。

1.3 分类类型

根据《固体矿产资源/储量分类》（此处虽提及GB/T 17766-1999，但实际描述基于现行标准GB/T 17766-2020的精神，因分类框架基本延续），我国将矿产资源储量细分为储量、基础储量、资源量三大类，并进一步细化为多种具体类型。储量是基础储量中的经济可采部分，它直接反映了矿产资源的开发价值和潜力。储量不仅要求矿产资源具有足够的地质可靠程度，还需要经过详细的可行性研究，证明其经济上的可行性。基础储量则是在探明的或控制的资源量中，经过（预）可行性研究表明属于经济的或边际经济的部分。基础储量考虑了矿产资源的经济意义，但相对于储量来说，其经济可行性的评估可能更为初步或具有一定的不确定性。资源量则是指查明矿产资源的一部分和潜在的矿产资源。它包括了已经发现的矿产资源以及可能存在的、但尚未被查明的矿产资源。资源量是矿产资源分类中最基础、最广泛的一类，它为提供了矿产资源勘探和开发的广阔空间。

2 储量报告中的矿产资源的评估方法

2.1 地质勘探法

地质勘探是矿产资源评估的基础方法,也是矿产资源勘查的初步阶段。它通过地质调查、地球物理勘探(物探)、地球化学勘探(化探)等手段,对矿产资源的分布范围、规模、形态、产状以及品位等基本信息进行初步了解。地质调查是地质勘探的首要步骤,它通过对地表地质现象的观察和描述,揭示矿产资源的存在迹象和分布规律。地球物理勘探则利用物理性质(如磁性、电性、密度等)的差异,探测地下矿体的位置和形态。地球化学勘探则是通过分析地表和地下的水、土壤、岩石中的元素含量,寻找矿产资源的化学异常,进而推断矿体的存在。地质勘探法的优点在于能够快速地获取矿产资源的初步信息,为后续的详细评估提供基础数据支持。然而,由于地质条件的复杂性和勘查手段的局限性,地质勘探法往往只能提供大致的矿产资源储量和品位估计,其准确性有待进一步提高。

2.2 钻探取样法

钻探取样法是通过实际钻孔获取矿石样本,并进行化学分析以确定矿石品位和储量的方法。它是矿产资源评估的重要手段之一,尤其在勘探阶段后期和详查阶段发挥着关键作用。钻探取样法的实施过程包括钻孔设计、钻孔施工、岩心(或矿心)采取、样品制备和化学分析等环节。钻孔设计需要根据地质勘探成果和矿床特征,合理确定钻孔的位置、方向、深度和倾角等参数。钻孔施工则需要使用专业的钻探设备和技术,确保钻孔的顺利进行和岩心的完整采取。岩心(或矿心)采取是钻探取样法的核心环节,它直接关系到样品的代表性和分析的准确性。样品制备和化学分析则是将采取的岩心(或矿心)加工成适合分析的样品,并通过化学方法测定其中的元素含量,从而确定矿石的品位。钻探取样法的优点在于能够直接获取矿石样本,进行准确的化学分析,因此其评估结果具有较高的准确性和可靠性^[2]。同时,通过钻孔还可以了解矿体的内部结构和构造特征,为后续的开采设计提供重要依据。然而,钻探取样法也存在一些缺点,如钻孔成本高、施工周期长、对环境影

2.3 地质统计评估法

地质统计评估法是将变量理论作为基础,采用变差函数为主要工具,对矿产资源储量进行统计学研究的方法。它是矿产资源评估中的一种高级方法,适用于资源量较大、矿体形态复杂的矿床评估。地质统计评估法的基本原理是认为矿石品位在空间上是变化的,这种变化具有一定的规律性和随机性。通过变差函数可以描述品位在空间中的变异程度和相关性,进而对矿产资源储量

进行估算。变差函数是地质统计学中的核心工具,它反映了品位随距离变化的规律,可以用来预测未知点的品位值。地质统计评估法的优点在于能够充分考虑品位的空间变异性和矿化强度在空间中的分布特征,使估算结果更加符合实际情况,置信度更高。同时,该方法还可以提供品位的空间分布图,为后续的开采设计和资源管理提供重要依据。然而,地质统计评估法也存在一些局限性,如需要大量的样品数据支持、对变差函数的选择和参数设置要求较高等。

2.4 其他评估方法

除了上述三种主要的矿产资源评估方法外,还有一些其他评估方法也在实践中得到了广泛应用。这些方法各有特点,适用于不同的评估阶段和矿床类型。几何图形法是一种简化的矿产资源评估方法,它适用于形态简单、矿化均一的矿体评估。该方法通过绘制矿体的几何图形,并计算其体积和品位,从而估算矿产资源的储量。几何图形法的优点在于简单易行、计算速度快,但其准确性受限于矿体的形态和矿化均匀性。SD评价法是一种动态的矿产资源储量评估方法,它通过提出精准的概念和控制工程的稀疏密度,实现对矿产资源储量的动态测量和精度计算。该方法适用于勘探程度较低、矿体形态复杂的矿床评估。SD评价法的优点在于能够充分考虑勘探程度的不确定性,提供动态的储量估计,但其准确性受限于控制工程的稀疏密度和测量精度^[3]。此外,还有一些基于新技术和新方法的矿产资源评估方法正在不断发展和完善中。例如,遥感技术、三维地质建模技术、人工智能技术等都在矿产资源评估中得到了初步应用,并显示出广阔的应用前景。

3 矿产资源分类与评估在储量报告中的应用

矿产资源作为国民经济和社会发展的重要物质基础,其合理开发利用对于促进经济增长、改善人民生活具有重要意义。而矿产资源的分类与评估,作为矿产资源管理的重要环节,不仅在储量报告中占据核心地位,更是指导矿产资源开发利用、矿业权管理以及促进矿产资源可持续发展的科学依据。

3.1 为矿产资源开发利用提供科学依据

矿产资源的分类与评估,是准确掌握资源家底、科学规划开发利用的前提。储量报告中的分类结果,将矿产资源按照地质可靠程度、可行性评价阶段以及经济意义等维度进行细致划分,使得对矿产资源的数量、质量、分布以及开发潜力有了更加清晰的认识。这种分类不仅有助于了解矿产资源的现状,还能为未来的资源勘查和开发提供方向性指导。评估结果则在此基础上,进

一步对矿产资源的经济价值、开采条件以及环境影响等多方面因素进行综合考量,为矿山企业制定合理的开采规模和方案提供科学依据。通过评估,可以明确哪些矿产资源具有开发价值,哪些资源暂时不具备开发条件,从而避免盲目开采和资源浪费。同时,评估结果还能帮助矿山企业优化开采方案,提高资源利用效率和经济效益,实现矿产资源的最大化利用。在具体实践中,矿产资源的分类与评估结果对于矿山企业的决策制定具有至关重要的作用。例如,在矿山设计阶段,分类与评估结果可以指导矿山企业确定开采范围、开采深度以及开采方法,确保矿山开采的科学性和合理性。在生产运营阶段,分类与评估结果则可以帮助矿山企业及时调整开采计划,应对市场变化和资源状况的变化,确保矿山生产的稳定性和可持续性。

3.2 为矿业权管理提供基础数据

矿业权管理是矿产资源管理的重要内容之一,涉及矿业权的出让、转让、延续以及注销等多个环节。在这些环节中,储量报告中的分类与评估结果发挥着至关重要的作用。首先,分类与评估结果为矿业权的出让提供了价值参考。在矿业权出让过程中,政府部门需要根据矿产资源的数量、质量以及开发潜力等因素,确定矿业权的出让价格和条件。而储量报告中的分类与评估结果,正是这些因素的重要体现,为政府部门提供了科学、准确的决策依据。其次,分类与评估结果还促进了矿业市场的健康发展。在矿业权转让过程中,转让双方需要根据矿产资源的实际价值进行协商和定价。而储量报告中的分类与评估结果,作为矿产资源价值的客观反映,为转让双方提供了公平、公正的交易基础,有助于维护矿业市场的秩序和稳定^[4]。此外,通过定期更新储量数据,还能为政府部门进行矿产资源规划和管理提供基础数据支持。政府部门可以根据储量数据的变化情况,及时调整矿产资源规划和管理策略,确保矿产资源的合理开发利用和可持续发展。

3.3 促进矿产资源可持续发展

科学的矿产资源分类与评估工作,不仅有助于准确

掌握资源家底和合理规划开发利用,还能促进矿产资源的可持续发展。一方面,通过合理开发利用矿产资源,可以避免资源浪费和环境污染。在矿产资源开发过程中,需要根据分类与评估结果,选择具有开发价值的矿产资源进行开采,并采用先进的开采技术和环保措施,确保开采过程的科学性和环保性。同时,还需要加强对废弃矿山的治理和复垦工作,恢复矿山生态环境,实现矿产资源的绿色开发。另一方面,通过加强地质勘查工作和技术创新,还能不断提高矿产资源评估的精度和可靠性。地质勘查是矿产资源评估的基础,只有通过深入的地质勘查工作,才能更加准确地了解矿产资源的数量、质量以及分布特征。而技术创新则是提高矿产资源评估精度的关键,需要不断引进和应用先进的技术手段和方法,提高评估的准确性和可靠性。

结语

矿产资源的分类与评估是储量报告中的重要内容,对于矿产资源的合理开发利用、规划和管理具有重要意义。通过科学的分类原则和评估方法,能够准确掌握资源家底,为矿产资源的可持续发展提供有力保障。未来,应继续加强矿产资源分类与评估工作的研究和实践探索,不断完善相关标准和规范体系,推动矿业经济的持续健康发展。

参考文献

- [1]郭旭东.国际矿产资源量和矿产储量分类体系及报告规则概要[J].中国矿山工程,2022,51(04):1-8.
- [2]郑伟元,吴昊.对GB/T 17766-2020《固体矿产资源储量分类》的几点思考[J].江西煤炭科技,2021,(04):134-135+138.
- [3]杨慧平.关于固体矿产资源储量分类标准调整的几点思考[J].中国金属通报,2021,(06):189-191.
- [4]刘矢,杨培.浅析固体矿产资源储量分类及其应用[C]//西安石油大学,成都理工大学,陕西省石油学会.2020油气田勘探与开发国际会议论文集.广东省矿产资源储量评审中心,2020:8.