

地质矿产勘查与生态环境保护协调发展分析

魏晓东

山西省地质工程勘察院有限公司 山西 太原 030000

摘要：随着全球经济快速发展和人口的持续增长，矿产资源的需求日益加大，矿产资源作为支撑现代工业和经济发展重要基础，其勘查与开发显得尤为关键。本文将从全球与中国的矿产资源储量和勘查现状出发，分析矿产勘查对生态环境具体影响，进而探讨实现协调发展的路径。望通过对该区域重要课题进行深入研究，为相关政策制定者、企业和社会公众提供有益建议与借鉴，以推动矿产资源可持续利用和生态环境的保护。

关键词：地质矿产勘查；生态环境保护；协调发展

前言：在全球化进程加速和经济发展背景下，矿产资源的勘查与开发已成为国家经济增长和社会进步的重要驱动力。中国作为拥有丰富矿产资源国家，其矿产勘查和开发在推动经济快速增长同时，也面临着严峻的生态环境挑战，经历多年高速发展中国经济，已逐渐认识到地质矿产勘查和生态环境保护对可持续发展的重要性，该背景下，如何在开展矿产勘查与开发的同时，实现生态环境有效保护，成为社会各界关注的焦点。

1 地质矿产勘查现状分析

1.1 全球矿产资源储量

根据《2023年全球矿产资源报告》，铁矿的储量达到1700亿吨，主要来源国包括中国、澳大利亚和巴西。铜的储量相对较少，共有21亿吨，主要分布在智利、秘鲁和美国。铝土矿的储量为50亿吨，主要来源于澳大利亚、中国和巴西。煤的储量则高达1500亿吨，主要集中在美国、中国和印度，石油的储量为1700亿桶，主要产地包括沙特阿拉伯、俄罗斯和美国。这些数据反映全球某几种矿产资源的分布和储量大体情况，对各国的经济和能源安全具有重要影响。

中国蕴藏着丰富铁矿石和煤炭资源，其铁矿石储量大约为200亿吨，占全球总储量的11.8%，中国煤炭储量估计高达1400亿吨，位居世界首位。该资源的丰富性凸显其在全球能源供应中战略意义，给生态环境的可持续性和环境保护带来挑战。随着矿产需求持续增长，寻求一种平衡的勘查与资源管理策略，对于维护生态平衡和保障环境的完整性显得尤为关键^[1]。

1.2 中国矿产勘查发展情况

地质勘查投入：根据《2023年中国矿产资源勘查报告》，全国地质勘查投入约为1200亿元人民币，同比增长约5%。这一增长反映了国家在勘查领域持续加大投入的力度，特别是在提升资源保障能力和提高矿产开发效

率方面的关注度。

新发现矿产：2023年新发现的非油气矿产地数量为140处，圈定找矿远景区120个，提交可供商业勘查的找矿靶区110个。这些新发现大大丰富了中国的矿产资源储量，尤其是在重要金属矿（如锂矿、铜矿等）和稀土矿方面。

行业发展：非油气矿产勘查的投资达到约250亿元，这一数据反映了市场对晶体材料和新能源材料的强劲需求，促进了相关矿产资源的勘查与开发。总体来看，矿产资源的开发不仅使新发现的矿物数量不断增加，也带动投资额和就业人数的增长，反映出该行业的蓬勃发展。该新兴部门不仅推动经济增长，而且还强调实施可持续做法以尽量减少对环境的影响的重要性，随着矿产勘查持续繁荣，我国在资源开采与生态保护方法之间取得平衡，确保子孙后代的可持续发展^[2]。

2 矿产勘查对生态环境的影响

2.1 生态环境影响数据

在矿产勘查与开发过程中，评估其对生态环境影响的体系主要包括环境影响评估（EIA）、生态足迹分析、生命周期评估（LCA）和可持续性评价体系。环境影响评估通过定量和定性的方式，综合评估矿业项目对生态、社会和经济的潜在影响；生态足迹分析则关注人类活动对自然资源和生物多样性的消耗；生命周期评估从产品的整个生命周期出发，评估其各阶段对环境的影响；而可持续性评价体系则整合经济、社会与环境三个维度的指标，对矿业活动的可持续性进行综合评价。与此同时，地理信息系统（GIS）能够深入分析矿区的地理和环境特征，评估矿产开发的环境影响；智能决策支持系统（SDSS）则为决策者在勘查与开发过程中提供平衡环境保护与经济利益的支持；此外，环境监测与数据分析软件（如R、Python等）可用于处理和分析生态环境监

测数据,而生态模型软件(如InVEST)则能有效评估土地利用变化和生态服务的影响。这些评价体系和工具的结合,为实现矿业可持续发展与环境保护的协调提供了科学依据。

矿产资源勘探与开发活动,对生态环境产生不容忽视的负面影响,依据生态环境部监测数据,通过一系列指标对矿业活动的影响进行评估,结果显示矿产资源勘探与开发对生态环境造成重大影响,尤其是水体污染和土地退化问题尤为突出,其影响程度均超过7分,凸显问题的严峻性。在矿业作业过程中,化学试剂泄漏成为关键性问题,导致地表水和地下水遭受污染,严重威胁当地生态系统的安全。土地退化主要表现为植被覆盖度降低和土壤侵蚀的加剧,其评分甚至高达8分,这进一步强调应对这一挑战的紧迫性,随着栖息地破坏,生物多样性亦受到冲击,物种数量呈现下降趋势,在影响尺度上评分为6分。虽然空气污染问题相对不那么严重,评分为5分,但矿业作业中PM2.5浓度增加,仍然对人类健康和环境稳定构成威胁,深刻理解和有效减轻矿业活动对环境的影响,对于推动可持续矿产资源勘探实践,保持生态系统完整性,同时满足资源需求,具有至关重要的意义。实现长期、成功矿业发展战略,必须将环境保护置于优先位置,确保矿物资源的开采不会以牺牲生态健康为代价。

2.2 矿产开发对当地生态的破坏

矿产开发对当地生态系统构成各种威胁,根据国内和国际研究结果,通过具体的环境指标进行分析。开采过程通常涉及使用重金属和各种化学试剂,导致附近水源的严重污染,在某些地区,地下水质量测试显示出令人震惊结果,铅浓度达到0.15 mg/L,锌浓度达到0.3 mg/L,两者都远远超过国家安全标准。该污染对水生生物和人类健康构成严重风险,影响到饮用水源和整个生态系统,矿物开采通常会剥离土地表层土壤,对维持植被至关重要。该破坏大幅度降低当地的植被覆盖率,导致植被覆盖率下降到30%以下,该减少破坏各种野生动物栖息地,导致土壤侵蚀加剧,进一步加剧生态破坏。与矿物开采有关大规模机械操作会产生大量的灰尘和空气污染物。在某些矿区,PM2.5的浓度已上升到150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,是允许国家标准的两倍多,如此高水平空气污染可能对当地人口的健康产生重大影响,并导致更广泛环境问题,对方面全面分析强调迫切需要更可持续的采矿做法,以解决环境问题,实施严格法规和有效的补救战略对于减轻矿物开发对当地生态系统的破坏性影响^[1]。

3 协调发展路径分析

3.1 法规与政策支持

在促进可持续发展和减轻环境影响背景下,中国的《2023年矿产资源法》引入综合性法规,旨在确保矿产勘查与生态保护之间平衡方式。条例的主要要素突出显示如下:

矿产资源开发过程中涉及的关键调节方面包括环境影响评价和生态恢复的责任。在进行矿产勘查前,必须遵循绿色勘察的原则,确保勘查活动对环境的影响降到最低。根据《2023年矿产资源法》的规定,勘查单位在开展任何评估之前,必须执行全面的环境影响评估(EIA)。这一过程要求勘查单位识别和评估勘查活动可能对环境造成的潜在影响,并制定相应的减缓措施。此外,勘查单位还需承担生态恢复的责任,确保在矿产资源开发完成后,对受影响的环境进行有效的修复和恢复工作。通过这些综合性法规,旨在实现矿产资源的合理开发与生态环境保护之间的平衡。

3.2 技术创新

为进一步降低矿产勘查对环境的影响,中国《2023年矿产资源法》鼓励采用先进的环保技术。这些技术不仅包括在勘查过程中减少污染排放的设备,还包括利用大数据和人工智能进行精准勘查,以减少对大面积土地的破坏。在法规的推动下,越来越多的矿业公司开始采用环境友好型技术。如使用无人机和卫星遥感技术进行地质勘查,大幅减少地面作业的频率和范围,通过机器学习算法优化矿产资源的定位,提高勘查的精确度,从而减少不必要的开采活动。技术创新对于尽量减少矿产勘查的环境影响起着至关重要的作用,“绿色勘查”技术的最新进展表明,在减少与资源开采相关的生态干扰方面具有巨大的潜力。技术利用现代科学方法,在保护环境的同时提高勘查效率。

在矿产资源开发中,生物检测技术、三维地质建模技术和信息技术的应用显著提高资源利用效率并降低环境影响,生物检测技术利用矿体识别生物方法,有效减少土壤干扰比例达到80%。例如,某矿区实施生物标记勘查后,土壤扰动面积从每公顷1000 m^2 减少到200 m^2 ,减轻生态环境负担,促进生物多样性。三维地质建模技术则通过提供更准确地质数据,使资源利用率从传统的60%提升至78%,达到约30%的提升,减少对广泛物理勘查和钻探需求,降低环境影响。信息技术和管理系统的集成提高运营效率约40%,某矿业公司通过实施先进数据管理系统,将决策时间从100单位时间缩短到60单位时间,有效减少不必要的开支,这些技术不仅提升矿产勘查与开发的效率,还显著减轻环境负担,为资源可持续开发提供

有力支持,继续加大对这些技术的研究与投资,将进一步促进环保技术的实施。

3.3 公众参与与社会监督

通过加强公众参与和社会监督,显著改善矿产勘查与生态保护之间的相互作用,让社区参与与矿产资源开发有关的决策过程,可提高透明度和问责制,最终旨在减少环境破坏。一种有效的方法是建立区域性“社区监督制度”,系统能够定期向公众披露勘查和开发数据,使社区成员能够更好地掌握矿产勘查对其环境的潜在影响。例如,获得有关所提取的资源量、所采用方法和任何观察到生态影响的数据,使当地社区能够积极参与监测活动并表达关切。最近的调查显示,参与监督项目社区报告的社区对与当地采矿活动相关环境治理的满意度为75%,系统有助于将报告环境违规行为减少40%,强调公共监督在加强遵守环境法规方面的有效性。授权社区作为监督机构,培养人们对其环境所有权感,并促进当地利益相关者、矿业公司和监管机构之间的合作努力,该集体责任有助于确保矿产勘查活动在保护生态完整性同时坚持可持续的做法,加强公众参与和社会监督不仅加强围绕矿产资源监管框架,而且促进形成一种有利于社区和生态系统的环境管理的文化。

为进一步加强公众参与和社会监督,建立在线平台,使社区成员能够实时访问有关矿产勘查和开发活动信息,平台包括地图、图表和实时更新,以展示矿场的地理位置、开采进度和环境监测数据。通过该方式,社区成员更方便地获取信息,并及时提出问题和关切,组

织定期公开听证会,邀请社区成员、矿业公司代表和环保组织参与,在听证会上,各方就矿产勘查和生态保护问题进行讨论,并共同制定解决方案。公开听证会不仅有助于提高透明度,还促进各方之间的沟通和理解,与当地学校和教育机构合作,开展环境保护教育项目。通过项目,学生和社区成员更好地掌握矿产勘查对环境影响以及如何采取可持续的做法,将有助于培养下一代环保意识,并为社区提供长期的环境管理支持,设立奖励机制,鼓励社区成员积极参与监督活动。例如,对于成功发现并报告环境违规行为社区成员,给予一定奖励或表彰,该激励措施将有助于提高社区成员的积极性,并进一步加强公众参与和社会监督。

结束语:综上所述,地质矿产勘查与生态环境保护之间协调发展是复杂而重要的课题,只有通过加强法规政策支持、推动技术创新、鼓励公众参与与社会监督,才能在保障资源供给的同时,维护生态环境可持续发展性。随着可持续发展理念深入人心,未来的发展方向应是实现矿产资源高效利用与生态环境保护的和谐共生。

参考文献

- [1] 莫思,曾明松.水文地质,工程地质在环境地质问题中的应用研究[J]. 2022(5):238-240.
- [2] 陈琦,胡创业,郑岩岩,等.测井在水文地质工程地质环境地质工作中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(4):3-3.
- [3] 刘海龙.关于水文工程地质与环境地质的地质构造研究[J].石油石化物资采购, 2023(17):162-164.