

某区域地质生态环境系统健康评价

申东美 郑雁 刘菁

山东省生态环境监测中心 山东 济南 250101

摘要: 针对某区域地质生态环境系统健康评价, 本文聚焦于某区域地质生态环境系统健康评价, 首先详述理论基础, 并构建了综合评价指标体系, 涵盖地质环境稳定性、生态环境质量和生态系统服务功能。在评价方法上, 融合定性定量与定量方法, 形成综合评价策略。此体系和方法为区域地质生态环境健康评价提供了科学依据, 能有效识别潜在问题, 为生态保护与修复工作提供指导, 助力区域可持续发展。

关键词: 某区域; 地质生态环境系统; 健康评价

引言

地质生态环境系统健康评价对区域可持续发展与生态保护至关重要。随着人类活动对自然环境影响的日益加深, 科学评估地质生态环境健康状况变得愈发迫切。本文着重探讨某区域地质生态环境系统健康评价的理论根基、指标体系构建以及评价方法, 旨在为制定科学有效的生态保护策略奠定理论基础, 以应对当前环境挑战, 促进区域生态的和谐与可持续发展。

1 某区域地质生态环境系统健康评价的理论基础

地质生态环境系统是指地球表层岩石圈、水圈、大气圈和生物圈相互作用、相互依存而形成的复杂系统。它具有整体性、动态性、层次性和开放性等特点。整体性表现为地质生态环境系统内部各要素之间紧密相连, 共同构成一个整体; 动态性体现在系统内部各要素随时间、空间发生变化, 导致系统整体状态的演变; 层次性则揭示了地质生态环境系统内部存在不同层级的结构和功能; 开放性则表明地质生态环境系统与外部环境存在物质、能量和信息的交换^[1]。地质生态环境系统健康评价是揭示区域地质生态状况、指导生态修复与环境保护的重要手段。通过评价, 可以了解地质生态环境系统的健康状况, 识别存在的问题和风险, 为制定科学合理的生态修复和环境保护策略提供科学依据。地质生态环境系统健康评价还有助于提高公众对地质生态环境保护的意识和参与度, 推动生态文明建设。地质生态环境系统健康评价的理论框架包括评价目标、评价原则、评价指标体系和评价方法等。评价目标是揭示地质生态环境系统的健康状况, 为生态修复与环境保护提供科学依据。评价原则包括科学性、客观性、可操作性和针对性等。评价指标体系是评价的核心, 包括地质环境稳定性、生态环境质量、生态系统服务功能等方面。评价方法则包括定性评价、定量评价和综合评价等。

2 某区域地质生态环境系统健康评价的指标体系构建

2.1 指标体系构建的原则

构建地质生态环境系统健康评价的指标体系, 是一个涉及多学科理论、注重实践应用的复杂过程。在此过程中, 必须坚守以下原则, 以确保评价体系的科学性和有效性。首先, 科学性与客观性是关键。指标体系必须建立在地质生态学、环境科学等多学科理论的基础上, 确保每一项指标都经过严格的科学论证和客观评估。这有助于提升评价结果的准确性和可信度, 为后续的生态修复和环境保护工作提供坚实的科学依据。其次, 全面性与系统性同样不可或缺。地质生态环境系统是一个复杂而庞大的系统, 涵盖了地质环境稳定性、生态环境质量、生态系统服务功能等多个方面。因此指标体系必须全面覆盖这些方面, 以全面反映系统的健康状况。指标体系还应具备系统性, 能够揭示各指标之间的内在联系和相互作用, 为综合评价提供有力支持。再者, 可操作性与实用性也是构建指标体系时必须考虑的重要因素。指标体系应具有明确的定义和计算方法, 便于实际操作和应用。此外, 指标体系还应能够反映区域地质生态环境系统的特点, 为制定科学合理的生态修复和环境保护策略提供有针对性的指导。最后, 动态性与适应性是确保指标体系长期有效的关键。地质生态环境系统是一个动态变化的系统, 受到多种因素的影响。因此指标体系必须能够适应系统内部和外部环境的变化, 及时调整和优化, 以确保评价结果的时效性和准确性。

2.2 地质环境稳定性评价指标

地质环境稳定性作为地质生态环境系统健康评价的核心组成部分, 其重要性不言而喻。这一指标主要聚焦于地质构造、地形地貌以及岩土体性质等关键地质因素, 它们共同作用于地质生态环境系统的稳定性。(1) 地质灾害危险性是一个直观且关键的评估维度。它通过

对区域内可能发生的滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害的概率及其潜在危害程度进行综合考量,来衡量地质环境在面对自然灾害时的抵御能力。这一指标不仅揭示了地质环境的脆弱性,也为预防和减轻地质灾害提供了科学依据。(2)地壳稳定性则是另一个至关重要的评估方面。它主要关注地壳运动的稳定性和安全性,包括地震活动的频繁程度、地壳的抬升或沉降趋势等。这些地壳动态变化直接影响着地质生态环境的整体稳定性,所以对其进行准确评估对于预测和防范地质灾害、保障人民生命财产安全具有重要意义。(3)岩土体性质同样不容忽视。作为地质环境的重要组成部分,岩土体的物理力学性质、抗风化能力和抗侵蚀能力等特性,直接关系到地质生态环境系统的整体稳定性和持久性,通过对这些性质的深入评估,我们可以更全面地了解地质环境在面临自然侵蚀和人为干扰时的表现,从而为制定科学合理的地质环境保护策略提供有力支持^[2]。

2.3 生态环境质量评价指标

生态环境质量是衡量地质生态环境系统健康与否的又一重要标尺,它深刻揭示了生态系统内部生物群落结构、生物多样性以及环境质量等关键要素的状态。生物多样性作为生态系统健康与否的直观体现,其评估主要聚焦于区域内生物种类的丰富程度与分布特征,以及生物群落结构的稳定性和复杂性。一个健康的生态系统往往拥有多样化的生物种类和复杂的群落结构,它们相互依存、相互制约,共同维系着生态系统的平衡与稳定,水环境质量同样至关重要。清洁的水体是生态系统健康运行的基础,而水体的清洁度、溶解氧含量以及有害物质含量等指标,则直接反映了水环境的健康状况^[3]。这些指标的变化不仅影响着水生生物的生存繁衍,也间接关联着整个生态系统的健康水平。土壤环境质量同样不容忽视。土壤作为生态系统的基础,其重金属含量、有机污染物含量等指标是衡量土壤健康与否的关键。一个健康的土壤环境能够孕育出繁茂的植物群落,进而支撑起整个生态系统的繁荣发展。大气环境质量也是生态环境质量评价的重要组成部分。大气中污染物的浓度、空气质量指数等指标,直接反映了大气环境的健康状况。清新的空气不仅关乎人类的呼吸健康,也是生态系统健康运行的重要保障。

2.4 生态系统服务功能评价指标

生态系统服务功能,作为地质生态环境系统健康评价的关键一环,它涵盖了生态系统为人类提供的众多直接和间接的利益与服务,是评估生态系统综合价值的重要维度。(1)水源涵养功能是生态系统服务功能中的核

心之一。它主要评估区域内生态系统对降水的截留、蓄渗和净化能力,以及这些能力对水资源保护和利用的贡献。一个健康的生态系统能够有效地减缓雨水径流,增加土壤湿度,促进水资源的可持续利用,为人类社会提供稳定的水源保障。(2)土壤保持功能主要关注生态系统对土壤的保持能力,包括减少水土流失、提高土壤肥力等方面的作用。健康的生态系统通过植被覆盖、根系固土等方式,能够有效地保持土壤的稳定性和肥力,为农作物的生长提供坚实的基础。(3)气候调节功能也是生态系统服务功能的重要组成部分,生态系统通过调节温度、湿度和风速等气候要素,为人类创造适宜的生活环境。森林和湿地等生态系统能够吸收大量的二氧化碳,减缓温室效应,同时释放氧气,改善空气质量。(4)生物生产功能则直接关联着人类的物质需求。它主要评估区域内生态系统的生物生产能力,包括农作物产量、林木蓄积量等方面的指标。一个健康的生态系统能够源源不断地为人类提供丰富多样的农产品和林产品,这些自然资源不仅是人类日常饮食和生活的重要基础,也是推动经济发展的关键要素。通过合理开发与利用这些生态资源,人类社会能够满足日益增长的物质需求,同时促进经济的稳定增长与可持续发展。

3 某区域地质生态环境系统健康评价方法

3.1 定性评价方法

在地质生态环境系统健康评价中,定性评价方法扮演着重要角色。这类方法主要依赖于专家打分、问卷调查等手段,通过主观判断来评估系统的健康状况。尽管其操作相对简便,但评价结果易受专家经验和公众主观感受的影响。(1)专家打分法是一种广泛应用的定性评价手段。该方法通过邀请地质生态学、环境科学等领域的权威专家,依据其专业知识和丰富经验,对地质生态环境系统的健康状况进行打分。每位专家根据预设的评价标准和指标体系,独立给出自己的评分。随后,通过综合所有专家的打分结果,可以得出系统的整体健康状况等级或得分。这种方法充分利用了专家的专业知识和经验,但也可能因专家间的观点差异而导致评价结果的不确定性。(2)问卷调查法则是一种更为广泛的公众参与方式。通过设计科学合理的问卷,向当地居民、环保组织等群体收集关于地质生态环境系统健康状况的意见和建议。问卷内容通常涵盖生态系统的各个方面,如生物多样性、环境质量、生态系统服务等。通过统计分析问卷结果,可以直观了解公众对地质生态环境系统健康状况的总体看法和具体评价。这种方法能够反映公众的真实感受和需求,但也可能受到样本选择、问卷设计等

因素的影响。

3.2 定量评价方法

在地质生态环境系统健康评价领域,定量评价方法以其客观性和精确性而备受推崇。这类方法主要借助数学模型和统计分析手段,对系统的健康状况进行量化评估。(1)层次分析法是一种有效的定量评价手段。它将复杂的地质生态环境系统划分为若干层次和要素,通过构建层次结构模型,明确各要素之间的逻辑关系。在此基础上,利用专家打分或数据统计分析等方法,计算各要素对系统健康状况的贡献度。根据贡献度的大小,可以对系统的健康状况进行排序和比较,从而得出直观的评价结果。(2)主成分分析法则是一种常用的定量评价方法。该方法通过对地质生态环境系统内部各要素进行主成分分析,提取出影响系统健康状况的主要成分。这些主要成分能够反映系统的主要特征和变化趋势,通过监测主要成分的变化情况,可以判断系统的健康状况是否稳定,以及是否存在潜在的风险和问题^[4]。(3)模糊综合评价法则结合了模糊数学理论,对地质生态环境系统的健康状况进行更为细致的量化评估。该方法通过构建模糊综合评价模型,将系统的健康状况划分为不同的等级或得分范围。利用模糊数学中的隶属度函数和运算规则,可以计算系统的模糊综合评价,从而得出更为精确的评价结果。

3.3 综合评价方法

综合评价方法,作为地质生态环境系统健康评价的重要手段,巧妙融合了定性评价与定量评价的优势,实现了对系统健康状况的全面、深入剖析。第一,加权平均法,作为其中的典型代表,通过赋予地质生态环境系统内部各要素相应的权重,并计算其评价值的加权平均,得出了系统的综合评价。这一数值不仅反映了系

统整体的健康状况,还能够根据具体得分判断系统所处的健康等级,为决策者提供了直观、明确的参考依据。第二,模糊聚类分析法则另辟蹊径,运用模糊聚类分析理论对系统的健康状况进行细致划分。通过聚类分析,系统被科学地划分为不同的健康状况等级或类别,这种分类方式不仅有助于我们更直观地理解系统的健康状况,还能够揭示出系统内部潜在的健康风险和问题。第三,灰色关联分析法则更加深入地挖掘了系统内部各要素之间的关联性。它运用灰色关联分析理论,计算各要素之间的灰色关联度,从而揭示了它们之间的相互影响和制约关系。这种分析方法不仅有助于我们更全面地把握系统的健康状况,还能够为制定针对性的生态保护策略提供科学依据。

结语

综上,构建地质生态环境系统健康评价体系对区域可持续发展至关重要。本文不仅建立了含多项关键指标的评价体系,还融合了定性与定量方法,提出综合评价策略。展望未来,我们将持续深化研究,拓宽应用场景,力求为地质生态环境系统健康评价提供更全面、精准的解决方案,为生态保护与区域可持续发展贡献力量,共同守护我们赖以生存的美丽家园。

参考文献

- [1]焦杏春,张照荷,方伟,等.地质环境健康适宜性评价指标体系与评价方法研究[J].岩矿测试,2023,42(3):433-444.
- [2]兰林猛.地质矿产勘查与生态环境保护协调发展分析[J].新疆有色金属,2022,45(6):7-8.
- [3]魏志毅,刘以成.地质矿产勘查与生态环境保护协调发展[J].中国金属通报,2021(16):113-114.
- [4]杨程.简析地质矿产勘查与生态环境保护协调发展[J].中国房地产业,2019(4):187.