

地质因素在生态环境保护中的作用分析

桑学忠 付卫东 胡强令

青岛地质工程勘察院（青岛地质勘查开发局） 山东 青岛 266000

摘要：地质因素在生态环境保护中具有重要作用。一方面，地质因素通过影响土壤形成与发育、水资源的形成与分布、生物栖息地等，对生态环境要素产生深远影响。另一方面，合理利用地质资源、应用地质工程技术以及开展地质监测与预警等，在生态环境保护中发挥着积极作用，如合理开发矿产资源与地热资源、利用地质工程技术修复生态、通过监测预警减少灾害损失等。然而，地质因素也会引发地震、滑坡等地质灾害以及土壤污染、地下水污染等环境问题。

关键词：地质因素；生态环境；保护作用

引言

地球的生态环境是一个复杂的系统，而地质因素作为其中的基础要素，对生态环境的形成、发展和演变有着深远的影响。从土壤的形成到水资源的分布，从生物多样性的维持到各种生态问题的产生，地质因素都在其中扮演着关键角色。深入研究地质因素在生态环境保护中的作用，对于我们全面认识生态系统，制定科学合理的生态保护策略具有重要意义。

1 地质因素对生态环境要素的影响

1.1 对土壤的影响

（1）土壤形成与发育：土壤的形成源于岩石的长期风化，风化后的成土母质在气候、生物等因素综合作用下逐渐发育为土壤。不同类型的岩石会形成特性各异的土壤。比如，花岗岩风化形成的土壤质地较粗，含砂量高；而石灰岩风化形成的土壤相对黏重，富含钙、镁等矿物质。（2）土壤质量与肥力：地质因素决定了土壤中矿物质的种类和含量，进而影响土壤肥力。富含钾长石的岩石风化形成的土壤钾元素含量高，利于植物生长。地质构造运动也会对土壤的养分循环和积累产生影响，如断层活动可能使深部富含养分的物质上涌，提升土壤肥力。（3）土壤污染与防治：在某些地质条件下，岩石中的重金属等有害物质可能释放到土壤中，造成土壤污染，如金属矿化带附近的土壤重金属含量往往较高。地质因素还会影响土壤污染的扩散和迁移，地下水的流动方向和速度会决定污染物在土壤中的扩散范围。

1.2 对水资源的影响

（1）水资源的形成与分布：地质构造对地下水的储存和运移起着控制作用。向斜构造是良好的储水构造，地下水在向斜盆地中汇聚，形成丰富的地下水资源；而背斜构造不利于地下水储存，常成为地下水的排泄区。

此外，岩石的透水性也对水资源分布有重要影响，如石灰岩地区，岩石易被水溶蚀，形成大量溶洞和裂隙，有利于地表水的下渗和地下水的储存。（2）地下水地质条件：含水层的岩性、厚度、埋深等水文地质条件决定了地下水的储存量和开采条件。砂质含水层透水性好，储水能力较强，是理想的供水水源；而隔水层的存在阻止了地下水的垂直运动，对地下水的分布和保护起到重要作用。（3）水质与水污染：地质因素会影响地下水的水质，岩石中的矿物质溶解于水中，使地下水含有各种离子和微量元素。如在富含氟化物的岩石地区，地下水可能会出现氟含量超标问题^[1]。地质因素也会影响水污染的发生和发展，土壤的渗透性和岩石的吸附性会影响污染物在地下水中的迁移和转化。

1.3 对生物多样性的影响

（1）地质环境与生物栖息地：不同的地质环境为生物提供了多样化的栖息地。山地、平原、峡谷、洞穴等地质地貌类型，形成了丰富的生态位，满足了不同生物的生存需求。如热带雨林地区的山地，由于地形复杂，垂直气候差异明显，为众多动植物提供了栖息和繁衍的场所。（2）地质变迁与生物演化：地质历史时期的大规模地质变迁，如板块运动、造山运动等，对生物的进化和物种多样性产生了深远影响。这些地质事件改变了地球的生态环境，促使生物适应新的环境条件，推动了生物的进化和物种的形成与灭绝。（3）地质灾害对生物的威胁：地震、滑坡、泥石流等地质灾害会对生物造成直接的伤害，破坏生物栖息地，导致生物数量减少和物种灭绝。比如，泥石流会掩埋森林和农田，使大量动植物死亡，破坏生态系统的平衡。

2 地质因素在生态环境保护中的积极作用

2.1 地质资源的合理利用与生态保护

(1) 矿产资源开发与生态修复: 矿产资源开发是经济发展的重要支撑, 但不合理的开采会对生态环境造成严重破坏。采用先进的开采技术, 如充填采矿法, 能有效减少地下开采对地表的塌陷破坏。开采后的矿区通过土地复垦和植被恢复, 可重塑生态系统。例如黄土高原特大型煤矿区, 通过首创的地貌重塑、土壤重构、植被重建等技术, 重现了“黄土塬”地貌, 提高了土地利用效率, 改善了土壤环境质量, 使植被覆盖度大幅提升, 还促进了生物多样性的恢复。(2) 地热资源利用与节能减排: 地热资源作为清洁的可再生能源, 在供暖、发电、温泉洗浴等领域具有广泛应用前景。合理开发利用地热资源, 不仅能满足人们的生活需求, 还能减少对传统化石能源的依赖, 降低温室气体排放, 助力实现碳达峰、碳中和目标。如冰岛, 其地热能资源丰富, 全国大部分地区都利用地热进行供暖, 减少了大量的煤炭等化石能源消耗, 有效保护了生态环境。(3) 地质遗迹保护与生态旅游: 地质遗迹是地球历史的见证, 具有重要的科学研究和观赏价值。建立地质公园等保护形式, 既保护了地质遗迹, 又为开展生态旅游提供了条件。通过发展生态旅游, 让人们亲近自然、了解地质知识, 提高生态保护意识, 同时带动当地经济发展, 实现保护与发展的良性循环。

2.2 地质工程技术在生态修复中的应用

(1) 岩土工程与边坡稳定: 山区和矿区的边坡失稳是常见的地质灾害隐患, 会对周边生态环境造成严重破坏。岩土工程技术采用锚杆、锚索、挡土墙等工程措施, 增强边坡的稳定性, 防止滑坡、崩塌等地质灾害的发生。(2) 地质注浆与土壤改良: 地质注浆技术是改善土壤物理力学性质的有效手段。对于污染土壤, 注入固化剂或改良剂, 能降低污染物的活性, 提高土壤的肥力和透气性, 为植被生长创造良好条件。比如在一些重金属污染的土壤中, 通过注浆技术注入特定的改良剂, 使土壤中的重金属得到固化, 减少了对植物的危害, 促进了植被的生长, 实现了土壤的生态修复。(3) 地下水污染修复技术: 地下水污染是当前面临的重要环境问题之一。地质工程技术中的抽出处理和原位修复方法, 能有效治理地下水污染。抽出处理是将受污染的地下水抽出, 经过处理后再回灌到地下; 原位修复则是向地下注入化学药剂或微生物等, 在原位对污染物进行降解和转化^[2]。比如, 在美国的一些地下水污染区域, 采用原位生物修复技术, 通过注入特定的微生物, 成功降解了地下水中的有机污染物, 恢复了地下水的水质。

2.3 地质监测与预警在生态保护中的意义

(1) 地质灾害监测与预警系统: 地质灾害如滑坡、泥石流、地面塌陷等, 具有突发性和破坏性强的特点, 对生态环境和生命财产安全构成严重威胁。通过建立地质灾害监测网络, 利用传感器、卫星遥感等技术实时监测地质体的动态变化, 及时发布预警信息, 能够有效减少灾害损失。比如, 在我国的西南山区, 建立了完善的地质灾害监测预警系统, 成功预警了多次滑坡、泥石流灾害, 避免了大量人员伤亡和财产损失, 保护了生态环境。(2) 生态环境地质监测网络: 构建生态环境地质监测网络, 对土壤、水资源、地质灾害等生态环境要素进行长期监测, 能够及时掌握生态环境的变化趋势。通过对监测数据的分析, 为生态环境保护决策提供科学依据, 使决策更加精准和有效。比如, 通过对土壤质量的长期监测, 及时发现土壤肥力下降、污染等问题, 采取相应的措施进行保护和修复。(3) 基于地质数据的生态风险评估: 利用地质调查和监测数据, 结合数学模型和地理信息系统等技术, 对生态环境的潜在风险进行评估。提前识别生态环境问题的高发区域和风险源, 为生态保护和修复提供针对性的措施, 降低生态风险。

3 地质因素引发的生态环境问题及应对策略

3.1 地质灾害对生态环境的破坏

(1) 地震灾害的生态影响与应对: 地震是极具破坏力的地质灾害, 不仅会直接造成建筑物倒塌、人员伤亡, 还会引发山体滑坡、崩塌、泥石流等次生地质灾害。这些灾害会严重破坏地表植被, 导致土壤侵蚀加剧, 水资源受到污染和破坏, 进而使整个生态系统遭受重创。为应对地震灾害, 首先要加强地震监测和预警系统的建设, 提高地震预测的准确性和及时性。还要严格按照抗震标准进行建筑物的设计和施工, 提高建筑物的抗震能力。在地震灾害发生后, 应及时开展生态修复工作, 清理废墟, 避免废墟中的有害物质对环境造成进一步污染; 通过植树种草等方式恢复植被, 减少水土流失; 对受损的水资源进行治理和修复, 保障水资源的安全和可持续利用。(2) 滑坡与泥石流灾害防治: 滑坡和泥石流多发生于山区, 对山区的生态环境和居民生命财产安全构成严重威胁。它们会破坏山体植被, 堵塞河道, 掩埋农田和村庄, 导致生态系统失衡。防治滑坡和泥石流灾害, 需要加强地质灾害调查和监测工作, 对滑坡和泥石流易发区进行详细的风险评估。采取工程措施, 如修建挡土墙、排水沟、拦砂坝等, 以增强山体的稳定性, 拦截和疏导泥石流。同时结合生物措施, 如植树造林、种草护坡等, 增加植被覆盖率, 减少水土流失, 降低滑坡和泥石流的发生概率。(3) 地面塌陷与地

裂缝问题：地面塌陷和地裂缝主要是由地下开采、地下水过度开采等人类活动引起的。这些问题会破坏地表建筑物和农田，影响地下水的循环和生态系统的稳定。治理地面塌陷和地裂缝问题，关键在于合理规划地下资源开采，控制地下水开采量。对已发生塌陷和地裂缝的区域，要及时进行填充和修复，恢复地表的完整性。再加强地面变形监测，及时发现和处理潜在的问题。

3.2 地质因素导致的环境污染问题

(1) 矿山开采引发的环境污染及应对：矿山开采产生的废渣、废水和废气会严重污染土壤、水体和大气环境。废渣中的重金属等有害物质会渗入土壤和地下水，废水含悬浮物、重金属和化学药剂，未经处理排放会破坏水体生态，废气中的粉尘和有害气体则会污染大气。治理时应采用清洁生产技术，减少污染物排放；对废渣进行综合利用与安全处置，如用于建筑材料生产；处理废水使其达标排放；净化废气以减少有害气体排放。

(2) 地下水污染与防治对策：地下水污染具有隐蔽性和难恢复性，主要污染源有工业废水、生活污水和农业面源污染等。其不仅影响饮用水安全，还会长期破坏生态系统^[3]。防治需加强污染源控制，严格监管工业废水排放，加强生活污水处理设施建设与运行管理，减少农业面源污染。同时建立地下水监测网络，及时掌握水质变化。对于已污染的地下水，要开展物理、化学和生物等多种修复工作以恢复水质。(3) 土壤重金属污染与修复：土壤重金属污染源于工业排放、矿山开采和农药化肥使用等。重金属在土壤中积累会影响土壤肥力和植物生长，通过食物链危害人体健康。修复方法有物理修复，如土壤淋洗去除重金属；化学修复，如固化稳定化使重金属不易溶解和迁移；生物修复，如利用植物富集重金属的能力进行植物修复。

3.3 应对地质因素影响的生态环境保护策略

为了应对地质因素对生态环境的影响，需要采取一系列综合措施。首先，要加强地质调查与研究，全面掌握地质资源、地质灾害、生态环境地质等方面的基础数据。通过深入研究地质因素与生态环境的相互作用机制，为生态环境保护提供科学依据和理论支持。其次，制定科学的生态环境保护规划至关重要。根据地质条件和生态环境现状，明确生态保护目标、任务和措施。在规划中充分考虑地质因素的影响，合理划分生态功能区，对不同区域采取差异化的保护和管理措施。此外，提高公众环保意识与参与度也是不可或缺的一环。通过宣传教育、科普活动等方式，让公众了解地质因素与生态环境保护的关系，增强公众的环保意识和责任感。

结束语

综上所述，地质因素与生态环境保护之间存在着紧密而复杂的关系。地质因素既为生态环境提供了物质基础和空间载体，其合理利用和相关技术的应用也能为生态保护带来积极效果，但同时也可能引发一系列生态环境问题。因此，我们必须以科学的态度和方法来认识和处理地质因素与生态环境保护的关系。加强地质调查与研究，制定科学规划，提高公众环保意识，多管齐下，才能更好地应对地质因素对生态环境的影响，实现人与自然的和谐共生。

参考文献

- [1]刘卫国.环境监测在生态环境保护中的作用及发展措施分析[J].大众标准化,2024(5):119-121.
- [2]吕拾瑶.环境监测在生态环境保护中的作用及发展途径分析[J].区域治理,2024(5):154-156.
- [3]关永跃.环境监测在生态环境保护中的作用分析[J].中国科技期刊数据库工业A,2024(9):0136-0139.