

生态文明视角下的地质灾害防治策略探讨

李锦程

(江苏省南京市中煤长江地质集团有限公司, 江苏 南京 210003)

摘要: 地质灾害防治是生态安全保障体系的重要组成部分, 对维护生态系统稳定、推动区域可持续发展具有关键作用。生态文明理念为地质灾害防治提供了全新的价值导向, 其核心要义在于实现地质环境、生态系统与人类活动的协同共生。当前, 地质灾害防治与生态文明建设的融合深度有待提高, 传统防治模式的生态适配性不足。本文基于生态文明视角, 系统分析理念对地质灾害防治的指导意义及防治工作对生态文明建设的支撑作用, 明确防治工作应遵循的系统性、预防性、可持续性原则, 从生态化技术路径、制度政策保障两方面构建科学完善的防治体系, 旨在为提升地质灾害防治的生态效益、实现生态保护与灾害防控良性互动提供理论参考与实践路径。

关键词: 生态文明; 地质; 灾害防治

中图分类号: X43

文献标识码: A

文章编号: 3106-2547 (2025) 08-0011-10

DOI: 10.62022/FHR.issn3106-2547.2025.08.002

Exploration of Geological Disaster Prevention and Control Strategies from the Perspective of Ecological Civilization

Jincheng Li

(Jiangsu Nanjing Middling Coal Changjiang Geological Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu 210003)

Abstract: Geological hazard prevention and control is an important component of the ecological security guarantee system, playing a key role in maintaining ecosystem stability and promoting regional sustainable development. The concept of ecological civilization provides a new value orientation for geological disaster prevention and control, and its core essence lies in achieving the coordinated coexistence of geological environment, ecosystem, and human activities. At present, the integration depth between geological disaster prevention and ecological civilization construction needs to be improved, and the ecological adaptability of traditional prevention and control models is insufficient. This article is based on the perspective of ecological civilization, and systematically analyzes the guiding significance of the concept of geological disaster prevention and control, as well as the supporting role of prevention and control work in the construction of ecological civilization. It clarifies the principles of systematicity, prevention, and sustainability that should be followed in prevention and control work, and constructs a scientifically sound prevention and control system from two aspects: ecological technology path and institutional policy guarantee. The aim is to provide theoretical reference and practical path for improving the ecological benefits of geological disaster prevention and control, and achieving a positive interaction between ecological protection and disaster prevention and control.

Keywords: ecological civilization; geology; disaster prevention and mitigation

一、生态文明理念对地质灾害防治的指导意义

(一) 生态优先原则在灾害预防中的体现

生态优先原则是生态文明理念在地质灾害预防中的核心体现, 其本质是将生态系统的完整性、稳定性和可持续性置于灾害预防工作的首要位置, 要求将生态保护理念贯穿于灾害预防的规划、设计、实施、评估等全过程, 以维护生态系统的自然调节功能为前提开展各项预防工作, 拒绝以牺牲生态环境为代价换取短期灾害防控效果。该原则明确强调, 灾害预防不能单纯依赖混凝土护坡、挡土墙等

硬质工程干预手段, 而应充分挖掘和发挥生态系统自身的抗灾韧性与自我修复能力, 通过科学保护原生生态系统、精准修复受损生态环节、持续强化生态系统服务功能, 从源头切断地质灾害的诱发链条, 降低地质灾害发生的概率与危害程度。生态优先原则为地质灾害预防工作提供了清晰的价值准则与方向指引, 明确了预防工作的核心目标是实现生态保护与灾害防控的有机统一, 而非片面追求灾害防控效果而忽视生态环境代价, 推动灾害预防从“工程主导”向“生态优先、工程辅助”的模式转型。

在具体实践中, 生态优先原则要求相关部门在区域发

作者简介: 李锦程, 硕士, 高级工程师, 研究方向为生态地质灾害防治与生态修复技术。

展规划编制阶段,同步开展地质灾害风险评估与生态承载力评价,将两项评价结果作为规划审批的核心依据,构建“规划—评估—调整”的闭环管理机制。工作人员需精准划定生态敏感区、生态功能核心区及地质灾害易发区的重叠范围,将该区域纳入地质灾害重点预防范围,严格限制矿产开采、大规模基建、耕地开垦等可能破坏生态系统的工程活动,对确需实施的民生工程,需提前制定专项生态保护方案与灾害预防预案,最大限度降低工程对生态环境的扰动。对于地质灾害易发区域,优先采用生态保护与修复手段,如针对性保护原生植被群落、维护湿地生态系统的水文调节功能、规范地下水开采强度与范围、修复退化土壤结构等,通过维持生态系统的自然调节能力,减少降水入渗、土壤侵蚀、边坡失稳等滑坡、崩塌、地面沉降、泥石流等灾害的诱发因素。同时,在灾害预防方案设计中,优先选择植被固坡、生物护岸、生态缓冲带建设等生态友好型措施,避免采用大规模硬质工程对生态系统造成割裂、碎片化破坏,确保预防工作与区域生态保护目标、生态系统演化规律相一致,实现灾害预防与生态改善的同步推进。

坚持生态优先原则开展灾害预防工作,既能从源头有效遏制地质灾害的发生与蔓延,减少灾害对人类生产生活造成的损失,又能持续保护和提升生态系统的服务功能,维系生物多样性与生态平衡,实现灾害预防与生态保护的双赢格局。这种以生态为核心的预防模式,能够逐步提升区域生态系统的抗灾韧性自我修复能力,构建起长期稳定、功能完备的灾害防御生态屏障,为后续灾害治理、生态修复及区域可持续发展奠定坚实的生态基础。同时,该模式还能引导社会形成“生态防灾、主动防控”的共识,推动地质灾害预防工作向可持续化、生态化方向发展,契合生态文明建设的核心要求。

(二) 人与自然和谐共生与灾害风险管控的关系

人与自然和谐共生理念为地质灾害风险管控提供了核心逻辑支撑与价值导向,其核心要义在于承认人类活动与地质环境、生态系统之间的辩证统一关系,明确了风险管控的本质是通过科学手段协调人类活动与自然系统的关系,在尊重自然规律、顺应自然演化的基础上,规范人类生产生活行为、优化区域发展模式,实现人类活动强度与自然承载力的动态平衡,进而从根本上降低地质灾害风险。该理念强调通过主动调整人类活动方式、减少对地质环境和生态系统的不合理扰动,从源头管控灾害风险,推动灾害风险管控从“末端治理”向“源头防控、全程管控”转型。同时,该理念还要求将地质灾害风险管控纳入生态系

统保护的整体框架,避免孤立开展风险管控工作,实现风险管控与生态保护的协同推进。

人与自然和谐共生理念要求相关主体在灾害风险管控工作中,充分考量人类活动对地质环境、生态系统的直接与间接影响,结合区域地质构造、生态本底条件及灾害发育规律,科学划定人类活动边界与安全红线,避免在地质灾害高风险区开展大规模城镇建设、产业布局、资源开发等活动,从空间布局上降低风险暴露度。对于已处于灾害风险区的人类聚居点、基础设施及生产场地,通过科学规划搬迁避让、优化生产生活方式、改造升级防灾设施等措施,逐步降低风险隐患,保障群众生命财产安全。同时,通过培育生态文化、开展防灾宣传教育等方式,引导公众树立尊重自然、顺应自然、保护自然的理念,规范自身行为,减少乱砍滥伐、过度开垦、非法采砂采石等人为因素引发的地质灾害。在风险管控过程中,注重发挥生态系统的缓冲与调节作用,通过生态修复工程提升区域抗灾能力,构建“人类活动规范—生态系统强化—风险持续降低”的良性循环,实现人类活动与自然系统的和谐共生。此外,还需充分考虑不同区域的自然条件差异,针对性制定风险管控措施,避免一刀切的管控模式,确保管控措施的科学性与可行性。

将人与自然和谐共生理念融入地质灾害风险管控工作,能够有效推动风险管控模式的转型升级,提升风险管控的系统性、前瞻性与长效性。这种以和谐共生为核心的管控模式,不仅能够有效降低地质灾害造成的人员伤亡、财产损失及生态破坏,还能促进人类活动与自然环境的协调发展,为区域经济社会可持续发展提供安全保障。同时,该模式能够推动全社会形成“敬畏自然、主动防灾”的意识,引导各类主体积极参与地质灾害风险管控与生态保护工作,彰显生态文明建设的核心要求,为构建生态安全、发展有序的区域发展格局提供重要支撑。

二、地质灾害防治对生态文明建设的支撑作用

(一) 维护生态系统稳定性的实践路径

地质灾害防治是维护生态系统稳定性的重要实践手段,更是生态文明建设中生态保护工作的关键抓手。地质灾害的发生会对生态系统造成多维度、深层次的冲击,不仅会直接破坏地表植被覆盖、打乱土壤层结构、阻断水文循环链条等核心生态要素,还会间接引发生物多样性减少、生态服务功能衰退、生态系统碎片化等连锁问题,严重威胁生态系统的完整性与稳定性。而科学、系统的灾害防治

工作，能够从源头遏制灾害对生态系统的扰动，通过针对性治理与修复措施逆转生态退化趋势，促进生态系统功能的逐步恢复与持续提升，为生态系统稳定发展营造安全、可控的环境，是衔接灾害防控与生态保护的重要桥梁，更是生态文明建设不可或缺的组成部分。

在灾害治理过程中，工作人员需坚持生态化治理导向，通过多元化生态修复技术精准修复受损生态系统，实现灾害治理与生态改善的同步推进。例如，在边坡灾害治理中，采用植被固坡技术时，需结合区域气候条件、土壤特性选择根系发达、适应性强、生态价值高的乡土植物品种，通过乔灌草混植模式构建立体植被防护体系，既借助植物根系的锚固作用增强边坡稳定性，又通过植被覆盖恢复土壤保水保土能力，改善区域微气候与生态环境；在河岸灾害治理中，通过种植水生、湿生植物，搭配微生物群落构建与河道形态优化，不仅能强化河岸结构稳定性、抵御水流冲刷侵蚀，减少河岸崩塌风险，还能提升河岸生态系统的水文调节、水质净化、生物栖息等功能，维系河道生态系统的完整性。同时，借助生态廊道建设，在灾害易发区域与生态敏感区域、核心保护区之间构建连通性通道，利用植被、地形、土壤等生态要素形成天然缓冲带，既能有效减缓滑坡、泥石流等灾害的扩散速度，降低灾害对下游生态系统和人类活动区域的影响，又能保障生物迁徙、物质循环与能量流动的连续性，维系生态系统的连通性与整体性。此外，地质灾害防治工作还需全面排查并消除可能引发生态系统连锁破坏的灾害隐患，对潜在高风险区域提前采取防控措施；对于已遭受灾害破坏的区域，需结合区域生态本底条件、灾害破坏程度，科学制定生态重建方案，构建适应性强、稳定性高的人工—自然复合生态系统，逐步提升生态系统的抗干扰能力与自我修复能力。

地质灾害防治对生态系统稳定性的维护，为生态文明建设提供了坚实的生态基础与安全保障。稳定的生态系统能够更充分地发挥土壤保持、水文调节、气候改善、生物栖息、空气净化等生态服务功能，有效支撑区域生态安全格局的构建，为生态文明建设向纵深发展提供有力支撑。同时，这种“灾害防控—生态修复—系统稳定”的良性循环，能够推动生态保护与灾害防控工作深度融合，实现生态效益与防灾效益的有机统一，为生态文明建设目标的实现筑牢生态根基。

（二）保障区域可持续发展的现实需求

地质灾害防治是保障区域可持续发展的重要前提与核心支撑，直接关系到区域经济社会发展的稳定性、持续性

与生态安全性。地质灾害的频发不仅会直接造成人员伤亡与财产损失，破坏区域生产生活设施与居住环境，还会制约区域资源开发利用效率，打乱区域发展规划布局，增加区域发展的风险成本与不确定性，甚至引发生态环境恶化、发展空间受限等一系列问题，严重影响经济社会发展的持续性。而有效的地质灾害防治工作，能够通过科学防控降低灾害风险，为区域发展营造安全稳定的环境，同时协调生态保护与经济发展的辩证关系，优化区域发展空间布局，提升区域生态承载力与发展质量，是衔接生态文明建设与经济社会发展的关键纽带，更是推动区域可持续发展的必然要求。

地质灾害防治工作通过科学划定灾害风险等级与影响范围，为区域发展规划提供精准依据，引导区域产业布局、城镇建设、基础设施规划等避开高风险区域，优化土地利用结构与空间布局，实现发展空间的合理配置与高效利用。在城镇建设中，结合灾害风险评估结果合理划定城镇开发边界，避免在地质灾害高风险区开展大规模房地产开发、市政工程建设，同时对已处于风险区的城镇区域，通过科学规划搬迁避让、防灾设施改造升级、生产生活方式优化等措施，逐步降低风险隐患，保障城镇安全有序发展。在资源开发过程中，坚持“开发与保护并重、防控与治理同步”的原则，将地质灾害防治措施全面融入资源开发的规划、设计、实施、验收等全过程，通过规范开发强度、优化开发方式、落实防控责任，减少资源开发对地质环境、生态系统的破坏，实现资源开发与生态保护、灾害防控的协调发展，提升资源开发利用的可持续性。同时，地质灾害防治能够有效减少灾害造成的人员伤亡和财产损失，降低区域发展的风险成本，保障交通、水利、能源、通信等基础设施的安全稳定运行，为生产活动有序开展、民生福祉持续提升提供有力保障。对于生态脆弱且灾害易发的区域，通过实施灾害防治与生态修复一体化工程，在消除灾害隐患的同时，同步开展生态修复与生态承载力提升工作，改善区域生态环境质量，拓宽区域发展空间，为区域可持续发展注入持久动力。此外，地质灾害防治还能推动区域发展模式的转型优化，引导区域摒弃粗放式发展模式，树立生态优先、绿色发展理念，推动产业结构向生态化、绿色化转型，实现经济社会发展与生态保护的协同共进。

地质灾害防治对区域可持续发展的保障作用，精准契合生态文明建设“绿水青山就是金山银山”的发展理念，能够有效破解生态保护与经济发展之间的矛盾，推动区域发展模式向生态优先、绿色发展、可持续发展转型。这种

“防灾保安全、生态促发展”的协同模式，既能保障区域经济社会的稳定持续发展，又能维护生态环境的完整性与稳定性，实现经济效益、社会效益与生态效益的统一，为区域长期稳定发展奠定坚实基础，助力构建生态优美、经济发展、社会和谐的可可持续发展格局。

（三）筑牢生态安全格局的重要支撑

地质灾害防治是筑牢区域生态安全格局的关键环节，生态安全格局的核心是构建结构完整、功能稳定、抗干扰能力强的生态系统体系，而地质灾害的频发会直接破坏生态安全格局的完整性与稳定性，引发生态安全隐患。科学有效的地质灾害防治工作，能够通过消除灾害隐患、修复受损生态、强化生态屏障功能，为生态安全格局构建提供安全保障，推动形成“防灾护生态、生态固安全”的良性循环，是生态文明建设中生态安全保障的重要实践载体。

在生态安全格局构建过程中，地质灾害防治需与生态保护红线、生态功能区划分等工作紧密衔接，针对生态安全格局的核心区域、关键节点开展精准防控。工作人员需将地质灾害易发区、高风险区与生态敏感区、生态功能核心区进行叠加分析，优先将生态安全格局关键区域纳入地质灾害重点防治范围，通过生态化防治措施强化区域生态屏障功能。例如，在生态廊道的关键连接段，通过植被固坡、生态缓冲带建设等措施，消除滑坡、崩塌等灾害隐患，保障生态廊道的连通性与稳定性；在重要水源涵养区，通过水文调控、生态修复等手段，遏制地面沉降、水土流失等灾害，维护水源涵养功能的完整性。同时，地质灾害防治工作需主动融入区域生态安全规划，将灾害防治目标与生态安全目标统筹考量，避免因单一防灾或生态保护工作影响整体格局构建，实现灾害防治与生态安全格局构建的协同推进。

地质灾害防治对生态安全格局的支撑作用，能够有效夯实生态文明建设的安全基础，确保生态系统始终处于稳定可控的状态。稳定的生态安全格局能够更好地抵御各类自然与人为干扰，为区域生态保护、经济发展、社会稳定提供全方位保障，推动生态文明建设向“安全可控、持续发展”的方向迈进，助力构建人与自然和谐共生的生态安全体系。

（四）推动生态治理能力现代化的实践路径

地质灾害防治是推动生态治理能力现代化的重要实践路径，生态治理能力现代化的核心是构建科学、高效、协同的治理体系，实现生态保护与灾害防控的精准化、系统化、长效化。地质灾害防治工作所涵盖的监测预警、协同

治理、技术创新、制度保障等内容，与生态治理能力现代化的核心要求高度契合，其防治模式的创新与实践能够为生态治理能力提升提供有益经验，推动生态治理体系不断完善。

地质灾害防治通过技术创新与机制创新，推动生态治理能力向精准化、高效化转型。在技术层面，数字化监测、生态化治理、智能化预警等技术的应用，能够提升生态治理的精准度与效率，为生态治理提供科学技术支撑；在机制层面，跨部门协同治理、多元主体参与、生态补偿等机制的构建，能够整合各方资源，形成生态治理合力，推动生态治理从单一主体治理向多元协同治理转型。同时，地质灾害防治工作中形成的“预防—监测—治理—修复—评估”全链条治理模式，能够为生态治理提供可复制、可推广的实践经验，推动生态治理工作形成闭环管理，提升生态治理的系统性与长效性。此外，通过地质灾害防治工作的开展，能够强化各主体的生态治理意识与责任担当，推动形成全社会共同参与生态治理的良好氛围，为生态治理能力现代化注入持久动力。

地质灾害防治对生态治理能力现代化的推动作用，能够有效提升生态文明建设的治理效能，推动生态治理体系与治理能力不断完善。这种以灾害防治为载体的生态治理实践，能够破解生态治理中的难点、堵点问题，实现生态保护与灾害防控的协同增效，为生态文明建设提供坚实的治理保障，助力生态治理能力向现代化水平迈进。

三、生态文明视角下地质灾害防治的核心原则

（一）系统性原则：全要素统筹与协同治理

系统性原则是生态文明视角下地质灾害防治的首要原则，其核心要义在于将地质灾害防治视为一个涵盖地质环境、生态过程、社会系统、经济活动等多要素、多环节的复杂有机整体，通过全要素统筹、多主体协同，实现防治措施的有机衔接、高效联动与闭环管理。该原则既强调尊重地质环境与生态系统的内在演化规律，又注重协调人类社会活动与自然系统的互动关系，摒弃碎片化、分散化的防治理念，从整体上提升地质灾害防治工作的科学性、针对性与综合效能，契合生态文明建设“整体系统推进”的核心要求。

地质环境、生态过程与社会系统之间存在着相互作用、相互影响的紧密联动机制，三者的动态平衡是保障区域灾害防控能力与生态稳定性的关键。地质环境的细微变化，如地层结构松动、地下水水位波动、岩土体性质改变等，

都会直接影响生态系统的稳定性,导致植被退化、土壤侵蚀、水文循环紊乱等问题,进而加剧地质灾害发生风险;而人类社会活动既是地质灾害的潜在诱发因素,如过度开采、大规模基建等会扰动地质环境,又是灾害防控的核心主体,能够通过科学规划、主动干预构建起有效的防御体系。系统性原则要求在防治工作中,全面厘清三者之间的内在关联与作用路径,将地质灾害调查评价、监测预警、治理修复等核心环节,与区域社会管理、经济发展规划、生态保护目标等统筹衔接、协同推进,避免各项工作脱节、各自为战。同时,需构建跨部门、跨区域的协同治理模式,整合自然资源、生态环境、水利、气象、应急管理、住建等多个部门的职能优势,明确各部门在灾害排查、监测预警、应急处置、生态修复等环节的职责分工,建立健全信息共享平台、定期会商研判机制、联合处置预案,实现数据互通、资源互补、行动同步;针对滑坡、泥石流、地面沉降等跨区域蔓延的地质灾害类型,推动相邻区域建立联防联控机制,共同开展风险排查、联合监测、协同治理,形成“全要素覆盖、多主体协同、跨区域联动”的全方位防治格局。此外,还需将技术研发、资金投入、政策保障、公众参与等纳入系统框架,构建起“预防—监测—治理—修复—保障”的完整工作体系,确保防治工作的系统性与长效性。

坚持系统性原则开展地质灾害防治,能够实现各类防治资源的优化配置,避免重复投入与资源浪费,有效弥补单一措施、局部治理带来的局限性,提升防治工作的整体效能。这种全要素、多维度的治理模式,不仅能够精准破解地质灾害与生态退化、社会发展之间的复杂矛盾,还能推动灾害防治与生态保护、经济发展、社会稳定形成良性互动,推动地质灾害防治工作向全方位、立体化、系统化方向发展,为生态文明建设构建起坚实的系统保障。

(二) 预防性原则: 风险评估与早期预警

预防性原则核心在于坚守“预防为主、防治结合、防患于未然”的核心导向,将风险评估与早期预警作为地质灾害防治工作的前置性、基础性环节,通过精准识别风险源头、动态监测风险变化、及时发布预警信息、提前采取干预措施,最大限度降低地质灾害发生的可能性,减少灾害造成的人员伤亡、财产损失与生态破坏。该原则是生态文明视角下灾害防治工作的重要价值导向,强调以最小的生态代价与经济成本实现最优的防灾效果,推动灾害防治从“末端应对”向“源头防控、全程管控”转型,契合生态优先、可持续发展的核心理念。

基于生态承载力的灾害风险识别是落实预防性原则的核心基础,其核心是将生态系统承载力作为风险评估的重要标尺,避免脱离生态本底条件开展风险研判。工作人员需结合区域气候特征、土壤类型、植被覆盖状况、水文循环规律等生态要素,全面调查地质灾害隐患点的分布范围、形成成因、发育阶段、危害程度及发展变化趋势,深入分析生态系统退化与灾害风险提升的内在关联,如植被破坏与边坡失稳的关联性、湿地萎缩与地面沉降的相互影响等,精准划定高、中、低不同等级的灾害风险区域与影响范围,为后续防控工作提供精准依据。同时,需构建科学完善的动态监测与分级预警体系,整合地面人工监测、遥感监测、无人机监测、自动化传感器监测等多种技术手段,对地质灾害隐患点的岩土体位移、地下水水位、降雨量等关键指标,以及生态系统的植被覆盖度、土壤侵蚀量、水文特征等变化情况进行实时、全方位监测,建立“数据采集—综合分析—风险研判—预警发布”的闭环管理机制。根据风险等级划分对应的预警级别,制定差异化的预警响应措施,针对高风险区域及时启动应急排查、人员转移、临时管控等措施,通过短信、广播、社区通知、智能终端等多种渠道,将预警信息快速、精准传递至受威胁区域的单位与个人,为提前避险、主动防控争取充足时间。此外,需定期开展常态化风险排查与评估更新工作,结合季节变化、生态修复进度、人类活动调整等因素,动态掌握风险变化情况,及时优化完善预防措施与预警方案,确保风险管控的针对性与时效性。

预防性原则的深入落实,能够从源头切断地质灾害的诱发链条,有效推动地质灾害防治模式的转型升级,大幅减少灾害治理所需的生态代价与经济成本,提升防治工作的前瞻性、科学性与主动性。通过提前防控、精准预警,既能最大限度保护人民群众生命财产安全,又能有效维护生态系统的完整性与稳定性,为生态保护与区域安全提供前置性保障,助力构建生态安全、风险可控的发展格局。

(三) 可持续性原则: 生态修复与资源利用平衡

可持续性原则要求地质灾害防治工作兼顾短期防灾效果与长期生态效益,统筹协调灾害治理、生态修复与地质资源开发之间的关系,在消除灾害隐患、保障安全稳定的同时,注重维护生态系统的长期稳定性与可持续性,实现生态效益、经济效益与社会效益的有机统一。该原则拒绝采用短期有效但长期破坏生态平衡的粗放式治理手段,强调以生态友好型方式开展防治工作,确保各项措施符合区域可持续发展的长远目标,为生态文明建设提供长效支撑。

灾后生态重建的长期效益评估是可持续性原则的重要体现,其核心是构建兼顾眼前与长远的生态修复评估体系。在生态重建过程中,工作人员不仅要关注植被覆盖面积、边坡稳定性、土壤表层修复等短期可视化指标的快速恢复,更要重点评估生态系统的长期稳定性、生物多样性保护成效、生态服务功能提升潜力、水文循环调节能力等长期指标,避免采用单一树种密植、硬质工程覆盖等短期有效但易引发二次生态问题的治理措施。例如,在边坡生态修复中,需选择乡土树种与外来适生树种合理搭配,构建结构稳定、抗干扰能力强的植被群落,而非单纯追求短期植被覆盖率,确保生态系统能够实现自我循环、长期稳定。同时,需建立地质资源开发与灾害防治的协同协调机制,在地质资源开发规划编制阶段,同步开展地质灾害风险评估与生态承载力评价,将灾害防治要求全面融入资源开发方案,通过规范开发强度、优化开发方式、划定开发边界,实现资源开发与灾害防控的同步推进、一体实施。鼓励采用开发性治理模式,在灾害治理过程中合理利用地质资源,如将滑坡治理产生的岩土体进行无害化处理后再利用,将废弃矿坑治理与生态公园建设、水土资源利用相结合,在消除灾害隐患的同时提升防治工作的经济效益,为生态修复工作提供持续的资金支持。此外,还需建立长效跟踪监测机制,对灾后生态修复区域、资源开发区域进行长期监测,及时发现并解决生态退化、风险反弹等问题,确保防治工作的可持续性。

坚持可持续性原则开展地质灾害防治,能够有效破解灾害治理、生态保护与资源利用之间的矛盾,构建“灾害防控—生态修复—资源利用”的良性循环体系,避免短期行为对生态环境和长远发展造成不利影响。这种兼顾当前与长远、统筹效益与安全的治理模式,能够推动地质灾害防治工作向可持续化、生态化方向深入发展,既为当前区域安全提供保障,又为后续生态文明建设筑牢根基,实现短期目标与长远发展的有机统一。

(四) 协同性原则:多主体联动与利益平衡

协同性原则是生态文明视角下地质灾害防治的重要保障原则,其核心要义在于统筹协调政府、企业、社会组织、公众等多元主体的权责关系,平衡各方利益诉求,构建“政府主导、企业参与、社会协同、公众共建”的联动治理格局,实现防治资源的优化配置与防治效能的最大化,推动灾害防治工作形成合力,契合生态文明建设多元共治的核心要求。

在地质灾害防治工作中,多元主体具有不同的职能定

位与利益诉求,协同性原则要求明确各主体的权责边界,建立有效的联动机制与利益平衡机制。政府部门需发挥主导作用,负责制定防治规划、完善政策法规、统筹协调资源、强化监督管理,为灾害防治工作提供政策支撑与组织保障;同时搭建跨主体沟通平台,引导企业、社会组织、公众有序参与防治工作。企业作为市场主体与资源开发的核心参与者,需承担起安全生产与生态保护的主体责任,在资源开发、工程建设过程中同步落实灾害防治措施,主动投入资金与技术开展生态修复,避免因生产经营活动诱发地质灾害;对于积极参与灾害防治与生态修复的企业,可通过政策扶持、生态补偿等方式给予激励。社会组织具有专业性强、贴近群众的优势,可发挥桥梁纽带作用,开展防灾知识宣传、技术指导、志愿服务等工作,协助政府动员公众参与,弥补政府服务的短板。公众作为灾害影响的直接承受者与防治工作的受益主体,需主动提升防灾意识与参与能力,积极配合政府开展隐患排查、监测预警、应急避险等工作,自觉规范自身行为,参与生态保护与灾害防治实践。同时,需建立健全利益平衡机制,通过生态补偿、激励奖励等方式,保障各主体在防治工作中的合法权益,调动各方参与积极性,避免因利益冲突影响防治工作推进。

坚持协同性原则开展地质灾害防治,能够有效整合多元主体的资源与优势,形成上下联动、左右协同、全民参与的防治格局。这种多元共治模式不仅能够提升灾害防治工作的效率与质量,还能推动生态文明理念深入人心,凝聚全社会共同参与生态保护与灾害防治的共识,为地质灾害防治与生态文明建设提供坚实的社会合力与组织保障。

(五) 适应性原则:因地制宜与动态优化

适应性原则要求地质灾害防治工作立足区域自然条件、生态本底、灾害类型及经济社会发展水平的差异,坚持因地制宜、分类施策,避免一刀切的防治模式,同时根据灾害动态变化、生态演化规律及防治工作推进情况,动态优化防治方案与措施,确保防治工作的科学性、可行性与长效性,契合生态文明建设因地制宜、精准施策的实践要求。

适应性原则在实践中体现为“因地制宜定方案、动态调整促优化”的双重导向。在方案制定阶段,需全面调研区域地质构造、气候特征、土壤类型、植被状况、水文条件等自然因素,精准分析滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降等不同灾害类型的成因、特点及危害程度,结合区域经济社会发展水平、人口分布、产业结构等人文因素,科学制

定差异化的防治方案。对于生态脆弱、经济欠发达的山区，优先采用低成本、易维护的生态工程技术，如植被固坡、生态廊道建设等，同步配套简易监测预警设施，兼顾防灾效果与生态保护；对于城市及周边区域，结合城镇化发展需求，推广绿色基础设施建设、数字化监测预警等技术，实现灾害防治与城市生态建设、人居环境改善的协同推进；对于资源开发集中区域，针对性制定资源开发与灾害防治协同方案，规范开发行为，落实生态修复措施，避免灾害风险加剧。在方案实施过程中，需建立动态监测与评估机制，密切跟踪灾害变化趋势、生态修复效果及防治措施的实施成效，结合季节变化、人类活动调整、生态系统演化等因素，及时发现方案实施中存在的问题。根据评估结果，动态优化防治措施、调整方案内容，如针对极端天气引发的灾害风险变化，及时完善预警响应机制；针对生态修复效果不佳的区域，调整修复技术与植物品种，确保防治工作始终适应区域实际情况与动态变化需求。

适应性原则的落实，能够确保地质灾害防治工作贴合区域实际，避免盲目照搬其他区域的防治模式，提升防治方案的可行性与有效性。这种“因地制宜、动态优化”的模式，既能够最大限度降低灾害风险，又能实现生态保护与经济社会发展的协调适配，推动地质灾害防治工作向精准化、长效化方向发展，为不同区域生态文明建设与灾害防控工作的协同推进提供科学指引。

四、地质灾害防治的生态化技术路径

（一）生态工程技术在灾害防御中的应用

生态工程技术是地质灾害防御领域践行生态文明理念的核心生态化手段，其核心优势在于立足生态系统的自我调节功能与自然演化规律，通过适度、精准的人工干预，构建兼具灾害防御能力与生态服务功能的复合型防护体系，实现灾害防御与生态保护、生态修复的有机统一。该类技术能够有效替代混凝土护坡、浆砌石挡墙等部分工程功能，在提升灾害防御效果的同时，最大限度降低工程建设对生态系统的破坏，减少生态足迹，显著提升灾害防御工作的可持续性与长效性，是地质灾害防治向生态化转型的关键技术支撑。

植被固坡与生物护岸技术是生态工程技术在灾害防御中的核心应用场景，二者均以生物群落构建为核心，实现防灾与生态的双重效能。植被固坡技术需结合区域气候条件、土壤质地、边坡坡度及灾害类型，科学筛选根系发达、适应性强、抗逆性好的乡土植物品种，优先采用乔灌草混

植模式构建立体植被防护体系——乔木层可发挥冠层截留雨水、减缓地表径流的作用，灌木层与草本层可覆盖地表、减少土壤侵蚀，深层根系则能穿透土层形成网状锚固结构，增强边坡岩土体的整体性与稳定性，有效减少滑坡、泥石流等灾害的发生风险。同时，植被群落的构建能够逐步恢复边坡植被覆盖，改善区域微气候，提升土壤肥力，为生物栖息提供场所，实现边坡生态系统的良性循环。生物护岸技术则针对河岸崩塌、水流冲刷等灾害，以“生态友好、顺应水文”为原则，通过种植水生、湿生植物，搭配微生物群落构建与河道形态优化。水生植物的根系可固定河岸土壤，茎叶可减缓水流速度、抵御水流冲刷，微生物群落则能净化水体、改善水质，同步提升河岸结构稳定性与河岸生态系统的水文调节、生物栖息功能，维系河道生态系统的完整性与连通性。此外，生态廊道对灾害扩散的阻断作用同样不可或缺，工作人员需结合区域地形地貌与灾害扩散路径，在灾害易发区域与生态敏感区域、核心保护区之间，构建以原生植被为核心、辅以地形缓冲的生态廊道，利用植被的阻滞作用及地形的缓冲效应，有效减缓滑坡、泥石流等灾害的扩散速度与冲击力，降低灾害对下游生态系统和人类活动区域的破坏程度，同时保障生物迁徙、物质循环与能量流动的连续性，维系区域生态系统的整体性。

生态工程技术在灾害防御中的广泛应用，能够推动灾害防御工作从“工程干预”向“生态调控”转型，实现灾害防御与生态修复的同步推进、效能叠加。该类技术不仅能显著提升区域灾害防御能力，降低地质灾害造成的损失，还能持续改善生态环境质量，增强生态系统的抗灾韧性与自我修复能力，为地质灾害防治提供低成本、可持续、生态友好型的技术方案。这种“防灾与生态并重”的技术模式，精准契合生态文明建设的核心要求，为构建长期稳定的灾害防御生态屏障提供了有力支撑。

（二）绿色基础设施与灾害韧性提升

绿色基础设施建设是生态文明视角下提升区域灾害韧性的重要路径，其核心内涵是以生态系统为基底，通过整合自然生态要素与人工设施，构建兼具生态服务功能、灾害防御功能与社会服务功能的复合型基础设施体系，实现对地质灾害的主动防控、被动适应与快速恢复，推动灾害防治从单一工程防御向“预防—应对—恢复”全链条综合韧性提升转型，为区域生态安全与人类活动安全提供双重保障，同时助力区域生态环境质量与人居品质的同步提升。

海绵城市理念在地质灾害防治中的实践是绿色基础设施建设的重要方向，其核心是通过构建“渗、滞、蓄、净、

用、排”一体化的雨水管理系统,优化城市水文循环,从源头降低因雨水过量汇集引发的地质灾害风险。工作人员需结合城市地形地貌与空间布局,科学规划雨水花园、下沉式绿地、湿地公园、透水铺装、蓄水池等绿色设施,提升城市对雨水的滞留与调蓄能力,减少地表径流总量与流速,有效降低城市内涝风险,同时缓解雨水下渗不足引发的地面沉降、边坡失稳等地质灾害隐患。例如,透水铺装可大幅提升雨水下渗量,减少地表径流对边坡、河岸的冲刷;下沉式绿地可截留周边区域雨水,减缓雨水汇集速度,降低局部积水引发的地质灾害风险;湿地公园则能发挥调蓄洪水、净化水质的功能,同时为生物提供栖息场所,实现生态效益与防灾效益的统一。自然基底修复与人工干预的结合策略是绿色基础设施建设的核心原则,在建设过程中,需坚持“自然优先、人工补位”的理念,优先保护和修复湿地、林地、河流、湖泊等自然基底生态系统,充分发挥自然系统的水文调节、土壤保持、灾害缓冲等功能,筑牢灾害防御的自然基础;同时结合区域灾害风险特点,适度增设人工辅助设施,优化基础设施布局与结构,弥补自然系统的防御短板,构建“自然+人工”的复合防御体系。以山地城市建设为例,工作人员需结合山体自然地形与边坡稳定性,修复山体原生植被,构建多层次绿色防护带,同步配套建设截排水管网、边坡加固辅助设施等,形成“植被缓冲-截排疏导-结构加固”的多层次灾害防御体系,显著提升山地城市应对滑坡、崩塌等地质灾害的韧性。此外,在乡村区域,可结合农田水利建设与生态保护,构建生态沟渠、田埂缓冲带、坑塘湿地等绿色基础设施,既提升农田抗御旱涝灾害的能力,又减少水土流失与地质灾害风险。

绿色基础设施的建设与应用,能够实现灾害韧性提升与生态环境改善、社会服务功能强化的协同推进。该类设施不仅能有效提升区域应对地质灾害的综合能力,降低灾害造成的损失,还能为居民提供优质的生态服务与休闲空间,改善人居环境质量,推动城市与区域发展向生态化、可持续发展转型。这种“多功能融合、多效益叠加”的基础设施模式,彰显了生态文明视角下灾害防治的创新方向,为构建生态安全、宜居宜业的区域发展格局提供了重要支撑。

(三) 数字化技术赋能生态防治体系

数字化技术是推动地质灾害生态防治体系提质增效的核心支撑,其通过整合大数据、遥感、物联网、地理信息系统(GIS)、人工智能等先进技术,构建“监测—分析—预测—决策—修复—评估”全链条智能化生态防治体系,实现对地质灾害风险的精准预测、生态修复过程的动态监

测、防治决策的科学优化,显著提升防治工作的智能化、精准化、高效化水平,推动生态防治体系向科学、高效、可持续方向发展,为生态文明视角下的地质灾害防治提供技术赋能。

大数据在灾害风险预测中的整合应用成效显著,其核心是通过多维度数据采集与深度分析,挖掘地质灾害发生的内在规律与诱发因素,提升风险预测的精准度。工作人员需构建多源数据采集体系,全面收集地质环境数据(如地层结构、岩土体性质、地下水水位与水质等)、生态状况数据(如植被覆盖度、土壤侵蚀量、生物多样性等)、气象水文数据(如降雨量、气温、径流量等)、人类活动数据(如资源开发强度、工程建设分布、人口密度等),并对数据进行标准化处理与整合存储。借助大数据分析技术,挖掘不同数据之间的关联规律,如降雨量与边坡失稳的相关性、植被退化与泥石流发生的关联性等,构建基于多因素耦合的灾害风险预测模型,精准研判灾害发生的时间、地点、规模及影响范围,为灾害防控决策提供科学、可靠的依据。遥感监测与生态修复效果的动态评估是数字化技术应用的重要场景,工作人员可通过高分辨率卫星遥感、无人机遥感、航空遥感等技术,快速、大范围获取地质灾害隐患点的动态变化信息,如岩土体位移、边坡变形、裂缝发育等,实现对灾害隐患的实时监控与早期识别;同时,利用遥感技术获取生态修复区域的植被覆盖度、植被长势、土壤状况、水文特征等指标,结合地面监测数据,构建生态修复效果动态评估模型,实现对修复过程的全程跟踪与效果研判。结合地理信息系统(GIS),可对监测数据、预测结果、修复成效等进行可视化处理与空间分析,生成专题地图与分析报告,及时发现生态修复过程中存在的问题,如植被成活率偏低、土壤修复效果不佳等,优化修复方案与技术参数,提升生态修复的针对性与有效性。此外,数字化技术还能构建高效的信息传递与共享平台,实现监测预警信息、防治决策指令、应急处置方案的快速传递与跨部门共享,提升防治工作的响应效率与协同能力,为灾害应急处置与生态修复工作争取宝贵时间。

数字化技术与生态防治体系的深度融合,能够实现灾害防治与生态修复的精准化、智能化推进。该技术不仅能显著提升防治工作的精准度、效率与科学性,降低防治成本与生态代价,还能为生态防治体系的持续优化提供数据支撑与技术保障,推动生态防治体系不断完善。这种“技术赋能生态防治”的模式,能够有效破解地质灾害防治与生态保护之间的协同难题,助力生态文明建设与灾害防控

工作的深度融合、协同推进。

（四）生态修复与灾害治理一体化技术应用

生态修复与灾害治理一体化技术是地质灾害生态化防治的核心方向，其核心是将生态修复理念与技术全面融入灾害治理的全过程，实现“治理灾害、修复生态、提升功能”的同步推进，构建“治理—修复—巩固—提升”的完整技术链条，既消除灾害隐患，又恢复生态系统功能，兼顾防灾效果与生态效益，契合生态文明建设的核心要求。

在具体应用中，工作人员需结合灾害类型、破坏程度及区域生态本底条件，科学制定一体化治理方案，避免单一治理或修复带来的局限性。对于滑坡、崩塌等边坡灾害，采用“工程加固+生态修复”一体化技术，在通过锚杆、格构等轻型工程措施临时加固边坡的基础上，同步开展植被修复工作，选择根系发达、适应性强的乡土植物，构建乔灌草立体植被体系，通过植物根系的锚固作用与工程措施形成协同防护，既保障边坡长期稳定，又恢复边坡生态功能。对于泥石流灾害，采用“源头管控+过程阻滞+末端修复”一体化技术，在源头区域通过植被恢复、土壤改良减少水土流失，在流通区域构建生态型拦挡设施与缓冲带，减缓泥石流流速、拦截固体物质，在末端区域开展土地整理与生态重建，恢复区域生态系统完整性。对于地面沉降、土壤沙化等灾害，采用“水文调控+生态修复”一体化技术，通过合理调控地下水开采、构建人工湿地等措施改善区域水文条件，同步种植耐旱、耐贫瘠的植被，修复退化土壤结构，提升土壤保水保肥能力，逐步遏制灾害发展并恢复生态系统功能。此外，一体化技术还需注重长效性，建立治理修复后的跟踪监测与维护机制，定期评估边坡稳定性、植被长势、土壤状况等指标，及时优化维护措施，确保灾害治理效果与生态修复成效长期稳定。

生态修复与灾害治理一体化技术的应用，能够实现灾害治理与生态修复的效能叠加。该技术不仅能从根本上消除灾害隐患，保障区域安全，还能持续提升生态系统的稳定性与抗灾韧性，实现生态效益、防灾效益与社会效益的统一，为地质灾害生态化防治提供更全面、长效的技术方案。

（五）生态化监测与修复效果评估技术优化

生态化监测与修复效果评估技术是保障地质灾害生态防治成效的重要支撑，其核心是构建以生态系统健康为核心的监测与评估体系，通过精准监测、科学评估，及时掌握灾害治理效果、生态修复进度及生态系统变化情况，为防治方案优化、后续维护管理提供数据支撑，推动地质灾害防治工作向精准化、科学化、长效化方向发展。

生态化监测技术需兼顾灾害指标与生态指标，构建多维度、立体化监测网络。在监测内容上，不仅要监测地质灾害核心指标，如边坡位移、地下水水位、岩土体性质等，还要同步监测生态系统指标，如植被覆盖度、植被长势、生物多样性、土壤肥力、水文特征等，全面掌握灾害治理与生态修复的协同效果。在监测手段上，整合地面人工监测、无人机遥感、卫星遥感、物联网传感器等技术，实现监测数据的实时采集、传输与分析，其中无人机遥感与卫星遥感可快速获取大范围监测数据，适合评估植被覆盖、生态廊道连通性等指标；物联网传感器可实现对地下水、土壤湿度、植被长势等指标的实时监测，为精准评估提供数据支撑；地面人工监测可补充细节数据，确保监测结果的准确性。同时，建立监测数据共享平台，实现不同部门、不同区域监测数据的互通互用，为综合评估与决策提供便利。

生态化修复效果评估技术需要构建科学完善的评估指标体系，兼顾防灾效果、生态效益、社会效益等多维度指标。评估指标应包括边坡稳定性、灾害风险降低程度等防灾指标，植被覆盖率、生物多样性、土壤改良效果、水文调节能力等生态指标，以及区域人居环境改善、经济发展影响等社会指标。评估过程中，采用定性定量相结合的方法，通过实地调查、数据分析法、模型模拟法等，全面评估修复效果，重点关注生态系统的长期稳定性与自我修复能力，避免以短期指标替代长期效益。同时，建立评估结果反馈机制，根据评估结果及时调整修复方案、优化监测指标与措施，形成“监测—评估—优化—提升”的闭环管理，确保生态修复与灾害防治工作持续改进、成效稳定。

生态化监测与修复效果评估技术的优化，能够为地质灾害生态防治工作提供精准的数据支撑与科学的成效判断，有效避免盲目治理、修复效果不佳等问题。该技术的应用能够推动生态防治工作从“经验驱动”向“数据驱动”转型，提升防治工作的精准度与科学性，保障灾害治理与生态修复成效长期稳定，为生态文明视角下地质灾害防治工作的持续推进提供有力支撑。

五、地质灾害防治的制度与政策保障

（一）生态补偿机制在灾害防治中的创新

生态补偿机制是地质灾害防治的重要制度保障，通过创新生态补偿模式，平衡灾害防治过程中的生态利益与经济利益，调动各主体参与灾害防治与生态修复的积极性，实现灾害防治与生态保护的长效推进，为生态文明视角下的地质灾害防治提供制度支撑。

跨区域生态利益共享与责任共担模式是生态补偿机制创新的核心内容,地质灾害的发生与影响具有跨区域性,单一区域的防治工作难以形成有效防控,需建立跨区域生态补偿机制,明确各区域在灾害防治中的责任与义务,对因承担灾害防治任务而牺牲发展利益的区域给予生态补偿,对因享受生态保护成果而受益的区域收取生态补偿费,实现生态利益的合理分配与责任的共同承担。灾害防治专项基金的生态效益导向需进一步强化,设立专门的地质灾害防治专项基金,明确基金的使用方向向生态化防治措施、生态修复工程倾斜,优先保障植被固坡、生态廊道建设、绿色基础设施等生态友好型项目的资金需求;同时建立基金使用的生态效益评估机制,确保基金使用能够实现生态效益与灾害防治效果的统一,提升资金使用效率。

生态补偿机制的创新与完善,能够有效协调各主体的利益关系,调动全社会参与地质灾害防治与生态修复的积极性,为灾害防治工作提供持续的资金支持与制度保障,推动地质灾害防治工作向市场化、生态化方向发展。

(二) 法律法规体系的完善与执行强化

完善的法律法规体系是地质灾害防治工作有序推进的重要保障,通过健全法律法规,明确地质灾害防治与生态保护的衔接关系,强化生态红线制度的约束作用,规范各主体的行为,为生态文明视角下的地质灾害防治提供法治保障。

地质灾害防治与生态保护法的衔接需进一步加强,完善相关法律法规,将生态保护要求全面融入地质灾害防治的各项条款,明确灾害防治工作必须遵循生态优先原则,禁止任何破坏生态系统的防治行为;同时建立地质灾害防治与生态保护的协同执法机制,避免出现执法脱节、监管空白等问题,确保各项法律法规得到有效落实。生态红线制度对灾害高发区的约束作用需不断强化,将地质灾害高发区、生态敏感区、生态功能核心区划定为生态红线区域,严格限制红线区域内的工程建设、资源开发等活动,对违反生态红线制度的行为依法予以严厉惩处;同时建立生态红线区域动态监测与评估机制,及时调整红线范围与管控措施,确保红线制度能够有效防范地质灾害风险,保护生态系统安全。

法律法规体系的完善与执行强化,能够为地质灾害防治工作提供明确的行为准则与法治保障,规范各主体的防治行为,确保生态优先、可持续发展等理念落到实处,推动地质灾害防治工作法治化、规范化发展,为生态文明建设

保驾护航。

(三) 公众参与机制与生态文化培育

公众参与机制的构建与生态文化的培育是地质灾害防治的社会基础,通过调动公众参与积极性,提升公众生态防灾意识,形成全民参与、群防群治的良好格局,为地质灾害防治工作提供广泛的社会支持。

社区灾害防治能力的共建共享路径需不断拓宽,建立社区为主导、公众广泛参与的灾害防治机制,明确社区在灾害监测、预警传递、应急避险、生态修复等工作中的职责,组织开展防灾知识培训与应急演练,提升社区居民的识灾、报灾、防灾、减灾能力;同时鼓励居民参与灾害防治规划、生态修复方案的制定与实施,形成共建共享的治理格局。生态文化培育是提升公众参与度的重要前提,通过多种渠道开展生态防灾宣传教育,普及地质灾害防治知识与生态文明理念,引导公众树立“生态防灾、人人有责”的意识,规范自身行为,自觉参与生态保护与灾害防治工作;将生态防灾文化融入社区建设、学校教育、企业文化建设等各个领域,形成浓厚的生态防灾氛围。

六、结束语

地质灾害防治在生态安全保障与生态文明建设中占据重要地位,其生态化转型是推动人与自然和谐共生的必然要求,对维护生态系统稳定、保障区域可持续发展具有深远意义。相关主管部门应通过推广生态工程技术、建设绿色基础设施、赋能数字化技术,完善生态修复与灾害治理一体化技术、优化生态化监测与修复效果评估技术,构建全方位生态化防治体系,同时完善生态补偿机制、强化法律法规执行、培育公众参与机制与生态文化,形成多层次、全链条的地质灾害防治格局,助力生态文明建设目标的实现。

参考文献:

- [1] 严敏.生态文明视角下的地质灾害防治策略探讨[J].生态学与可持续发展研究, 2025, 2(01):52-54.
- [2] 钟兴全.水工环地质勘查在地质灾害治理中的应用研究[J].生态学与可持续发展研究, 2025, 2(03):72-74.
- [3] 车兴巧.生态文明视角下地质灾害防治策略[J].数字农业与智能农机, 2023(03):34-36.
- [4] 秦迎丰, 刘丽萍.生态文明视角下的地质灾害防治策略探讨[J].工程技术研究, 2022, 7(14):228-230.
- [5] 陈洪凯.生态文明视角下地质灾害防治新常态[J].重庆师范大学学报(自然科学版), 2020, 37(04):51-56+2.