

水工环地质调查在生态修复中的运用

吴 宇

遂昌县自然资源和规划局 浙江 丽水 323300

摘 要: 生态修复工作的有序落地离不开精准的地质基底数据支撑,水工环地质调查可精准识别区域水文、岩土及环境地质存在的各类问题。本文结合水工环地质调查的基础工作内容,梳理各类勘查技术在水域、地形、土壤及全域生态优化中的实际应用价值,明确该项地质工作对生态修复的支撑作用,为生态治理提质增效提供地质层面的参考。

关键词: 水工环地质调查;地质勘查;生态修复

引言: 自然生态体系的退化问题大多与地质环境基底异变密切相关,传统生态治理模式多聚焦表层环境整治,忽视底层地质条件的制约影响。水工环地质调查能够全方位摸排场地地质环境短板,弥补常规生态治理的技术局限。依托专业地质勘查技术衔接生态修复工作,可有效提升生态治理的科学性与长效性,助力生态体系稳定复苏。

1 水工环地质调查赋能生态修复的核心意义

各类自然生态体系的养护与复原工作,高度依赖场地水文状态、岩土性状及整体地质基底的真实状况,水工环地质勘查是串联地质基底属性与生态治理工作的核心基础环节。地表生态出现退化、结构失衡及功能破损等问题,本质上都和局部水文动态变化、地质构造稳定程度以及岩土环境属性的异动存在紧密关联,生态治理工作的有序推进,必须建立在详实、准确的地质环境基础信息之上。这类专项勘查工作可全面梳理场地地下水运移规律、岩土物理性状、地质环境演化特征等基础条件,精准挖掘引发生态破损的深层地质诱因,为后续生态治理工作搭建可靠的科学支撑体系。生态治理不属于片面、单一的环境整治手段,而是对片区生态架构、环境功能的整体性修复与系统性优化。水工环地质勘查可以精准定位生态体系中的薄弱单元与不稳定要素,清晰界定生态破损的产生机理与影响边界,有效规避生态治理作业中主观化、盲目化的整治行为^[1]。通过系统化的地质勘查完成场地基底环境研判,能够让生态治理方案充分适配场地原生地质环境特征,强化各类治理手段的适配程度与存续效果,保证修复后的生态体系可以保持平稳运转,逐步优化区域整体生态环境品质。

2 生态修复工作中水工环地质调查的基础工作范畴

2.1 区域水文环境现状梳理

地表生态的存续与良性发育,很大程度上取决于当地水文体系的状态,水文要素哪怕出现细微波动,也会牵动区域水土配置改变,进而影响植物群落的生长繁育节奏,最终波及整体生态架构的稳定程度。水文环境摸底是水工环地质勘查的前置工作,重点在于厘清片区水系如何连通、地下水体怎样分布储存、地表水体以何种节奏循环更替。生态退化、水土结构失调、植被长势欠佳等现象,背后大多能找到水文系统紊乱的影子。水体流通受阻、水循环节奏失稳、地下水补给失衡,会不断侵蚀生态体系自我调节与自我恢复的能力。相关勘查从场地原本水文禀赋出发,系统核查地表水与地下水的联动变化、水体的空间分布格局及其长期演化趋势,从中甄别有碍生态良性发育的水文因素。区域水文基底摸排完成后,场地水资源的底子和短板便一目了然,也为后续优化水系布局、调节水土适配关系、重建自然水循环体系提供了扎实的研判依据。有准确的水文数据作支撑,生态治理举措就能更好顺应场地自然的演化规律,减少前期认识偏差导致的治理适配问题,为生态环境长效修复打下稳固基础。

2.2 场地工程地质状态核查

地表生态载体的稳固存续,依托于场区岩土介质的整体结构质量与基底稳定性能。地层排布方式、岩土固结强度、土体力学表现的差异化特征,会持续作用于地表地貌形态塑造,左右生态基底的承载质量。场地工程地质核查属于生态修复筹备阶段的核心地质作业,主要针对场区岩土组分构成、地层堆叠格局、基底承载性能

及岩土形变特征开展核验甄别。在自然外力长期作用下,场区岩土结构容易产生疏松、整体性下降等问题,这类隐蔽性地质缺陷会持续侵蚀植被生长依托的土层基底,诱发地貌形态改变、坡面结构失衡,阻碍生态环境自主修复进程。相关核查作业可精准甄别场区稳定性偏弱的地质区块,梳理地层结构存在的内在缺陷与潜在风险,清晰界定岩土结构变动对区域生态体系的负面作用。完整的工程地质核验成果,可精准界定场区基底承载上限与结构稳定基础,为生态整治阶段的地貌修整、基底重构、坡面固护等工作提供扎实的地质参考^[2]。依托真实的场地地质特质开展生态治理,可有效规避基底结构缺陷带来的生态破坏,切实提升生态修复成果的持久性与稳定性。

2.3 区域地质环境隐患筛查

生态体系出现持续性退化,往往源于场地深部地质条件的异常变动,地层结构与地质基质的非正常演变,会持续扰动水土介质的平衡状态,削弱生态基底的自我维系能力。地质隐患排查属于水工环地质勘查体系中不可或缺的基础环节,可突破常规表层环境研判的局限性,完成对区域深部地质环境状态的全方位核查。地质环境异常大多呈现隐蔽发育的特征,不会直接体现在地表生态形态变化中,长期累积的地层结构变异、岩土性状改变等问题,会逐步破坏场地生态发育的基础条件,制约生态环境自然恢复的整体成效。系统化的地质隐患排查作业,可精准辨识场地内各类地质异常状态,梳理不良地质条件的发育特征与影响维度,厘清地质环境异变与生态功能退化之间的内在关联。全面掌握区域地质隐患的发育情况,可有效改善生态治理工作的针对性,避免治理举措仅作用于地表浅层问题。依托详实的地质筛查成果开展生态治理设计,可从根源处改善场地生态基底条件,推动生态结构与地质环境的协同适配,切实提升生态体系修复的实际成效与长期稳定性。

2.4 整体地质环境状况研判

只看场地局部的分项地质核查,还不足以把全域生态基底的底细讲清楚。水文变化、岩土性状、地质隐患等多重条件彼此交织,共同决定区域生态体系的发育程度与运行状态。全域地质环境综合研判,是把前期各项勘查得来的基础信息汇总起来,对场地整体地质基底作统筹分析与整体评定,从而补上单一维度勘查留下的认知缺口。自然场地的地质环境本就具有多元耦合的整体属性,不同地质单元相互作用又相互制约,某处出现地

质性状异动,往往引发连锁反应,动摇整体生态架构的稳定根基。综合研判能够把各类地质环境信息整合到一处,梳理地质因子间内在的耦合关系,识别多种地质缺陷叠加后的综合效应,进而对场地地质基底的承载能力与生态适配程度作出判断。通过系统化的整体研判,可清晰分辨场地地质环境的优良条件与薄弱环节,掌握地质基底与生态发育的适配规律,为生态治理方案落地实施提供扎实的地质依据^[3]。依托全域研判成果推进生态整治,各项修复举措便能贴合场地原本的地质特点,多维度治理工作得以协同联动,生态建设的科学性与整体实效随之增强。

3 水工环地质调查在生态修复中的实际应用方向

3.1 水文调查在水域生态养护中的应用

天然水域生态能否健康运转,很大程度上系于区域水文节律是否稳定、水体交换体系是否有序,水文基底一旦波动,水生生物的生存环境首当其冲,水域生态群落的发育质量也随之起落。水文勘查技术是水域生态养护的基础性技术依托,能深入挖掘水域内部水文的真实运行情况,为生态修复的有序开展提供事实依据。水域生态功能衰减、水生栖息环境劣化等问题,往往和水体交换秩序紊乱、水文动态失衡等深层条件变化脱不开干系,光靠表层观察很难触及这些背后因素。专业的水文勘查作业,能把水域的水体流动特征、水系互通状态、水文动态演变趋势逐项厘清,摸清水文基底变化与生态功能衰减之间的联系,进而锁定影响水域生态健康的关键环节。拿到详实的水文勘查数据后,便可针对性地调整水域水体流通格局,优化水文环境与水生生物栖息繁育的适配条件,让受损水域逐步找回原本的生态功能。养护作业一旦建立在真实场地水文特征之上,就能更顺应水体演化规律,强化水域生态体系自身的调控能力,推动水域生态环境整体健康水平稳步回升。

3.2 工程地质核查在地形生态修护中的应用

地表地貌生态体系的长期稳态存续,与场区岩土介质的结构完整程度和地层固结状态密切相关。地层架构出现松散、局部滑移或整体稳定性下降等状况,会直接扰动地表植被附着基底,引发地表形态破损、坡面结构失衡等一系列生态异常现象。工程地质核查能够精准识别场地基底存在的结构性缺陷,为地貌修复与地形生态重塑提供扎实的技术依据,是开展地形生态治理必不可少的前期工作。地形层面的生态衰减往往伴随着深部岩土结构的隐性变化,仅依靠表层地貌修整无法根除

基底不稳定隐患,难以保障生态修护效果的长效性。相关核查工作可全面摸排场区地层排布特征、岩土固结强度以及坡面受力稳定状态,梳理地形异变的形成机理与发展特征,精准识别影响地貌生态平稳发育的不良地质区块。结合核查得到的基底岩土特征信息,可科学开展地貌形态规整、坡面防护加固和生态基底重构等治理工作,有效提升场地地貌架构的整体稳固程度^[4]。精细化的地质核查成果能够让地形生态治理举措适配场地原生岩土条件,减少基底缺陷造成的修复失效情况,有效提升地貌生态体系的结构承载水平与自然存续效能。

3.3 环境地质排查在土壤生态改良中的应用

土层生态系统的稳态演化,建立在土体组织结构、基质属性与周边地质环境高度适配的基础之上。土层内部环境出现细微性状改变,都会扰动养分留存、物质迁移以及植被根系附着的基础条件,造成土壤生态服务效能出现不同程度的衰减。环境地质排查是优化土层生态条件的重要手段,重点针对土体内部隐性缺陷开展系统性识别,弥补常规表层养护手段存在的局限性。土层生态质量下降不只是表层环境变化所致,土体结构松散、基质配比失衡等深层地质性状改变,会持续弱化土层供养与承载能力,干扰地表植被群落的自然演替进程。相关排查工作可系统辨析土体组分特征、结构稳定状态以及地质环境适配水平,梳理地质基底变异与土层生态退化的对应关系,精准识别制约土壤良性发育的核心因素。结合勘查获取的土体环境信息,可科学开展土层结构优化、基质调控与生态基底重塑等改造工作。依托真实的场地地质条件开展土层生态治理,能够有效适配区域原生地质特性,完善土层内部物质交换机制,逐步恢复土体的自然调适能力,巩固土壤生态系统长期稳定发育的基础条件。

3.4 综合地质勘查在区域生态优化中的应用

大范围生态环境的整体提质,并非依靠单一环境模块的修补完善即可完成,需要充分考量区域内各类地质要素的相互作用关系,兼顾水文状态、岩土特质与土

层属性的协同影响,完成生态基底的全方位改良。综合地质勘查技术体系融合多项专项勘查手段,突破传统单项地质核查的片面性弊端,对片区整体地质环境基底开展整体性摸排与系统性研判,契合全域生态提质的作业需求。传统单一维度的治理模式只能针对性解决局部生态缺陷,无法处理多类地质要素共同作用产生的复合型生态问题,难以达成全域生态均衡发展的治理目标。该类综合性勘查模式可系统梳理片区水文动态、地层构造特点、土体基质性状及隐性地质缺陷,厘清各类地质因子的联动机制,精准判定全域生态体系存在的结构性短板。完整的勘查数据可为全域生态整治布局提供科学依据,统筹推进各类生态修护作业,让不同治理环节相互适配、互为补充^[5]。全方位的地质勘查成果可以强化生态治理工作的系统性,促进地质基底条件与自然生态体系的协调发展,持续优化区域生态架构,稳步提升全域生态环境的综合品质。

结束语:未来,生态治理工作会更加注重基底环境的系统性修护,水工环地质调查的技术支撑价值会进一步凸显。依托多维度地质勘查手段,可精准破解各类复合型生态问题,打通地质环境研判与生态修复实操的衔接壁垒。持续深化地质勘查技术与生态治理工作的融合应用,能够不断提升生态修复的精准度与长效性,为区域生态环境稳态发展提供坚实的技术保障。

参考文献

- [1] 李建金. 水工环地质调查在生态修复中的运用 [J]. 中国资源综合利用, 2025, 43(2): 183-185.
- [2] 欧阳志盛, 岳椿滨. 国土空间生态修复与水工环地质调查研究 [J]. 中国资源综合利用, 2025, 43(6): 96-98.
- [3] 杨亚洲, 郭建明. 矿山生态修复难点及水工环地质调查工作分析 [J]. 中国金属通报, 2025, (12): 225-227.
- [4] 王志威. 水工环地质调查在生态修复中运用 [J]. 中国金属通报, 2024, (11): 204-206.
- [5] 张小雨. 水工环地质在生态修复中的应用研究 [J]. 水利技术监督, 2026, (8): 246-249.