

水工环地质调查在生态修复中运用

马 岩

山东省地质矿产勘查开发局第七地质大队 山东 临沂 276002

摘 要：水工环地质调查在生态修复中扮演着至关重要的角色。它通过对地质、水文及环境因素的全面评估，为生态修复方案的制定提供了科学依据。在农业、城市和矿山等不同领域，水工环地质调查能够精准识别生态问题，为土壤改良、水资源管理、地质灾害防治及生态恢复等提供有力支持。该调查方法不仅提升生态修复的科学性和针对性，还促进生态环境的可持续改善，为实现绿色发展和生态文明建设作出重要贡献。

关键词：水工环地质；生态修复；运用

1 水工环地质调查的内容

1.1 文地质调查

1.1.1 地下水的分布与形成规律

水文地质调查是研究地下水的分布、形成规律、物理性质和化学成分，以及地下水资源及其合理利用等问题的关键。识别地下水的补给、径流和排泄系统，包括含水层、隔水层的分布和特征。通过长期观测，了解地下水位、水温、水质等参数的动态变化。评估地下水资源的数量、质量和开发利用潜力，为合理利用和保护地下水资源提供依据。

1.1.2 地下水的物理性质和化学成分

水质分析：测定地下水的化学成分，包括溶解性固体、酸碱度、硬度、重金属含量等指标，以了解水质状况。水物理性质研究：研究地下水的温度、密度、粘度等物理性质，为地下水资源的开发利用提供基础数据。

1.1.3 地下水资源的合理利用

地下水开采方案的制定：根据地下水资源评价结果，制定合理的地下水开采方案，确保地下水的可持续利用。地下水资源的保护：提出地下水资源的保护措施，防止地下水污染和过度开采导致的生态问题。

1.1.4 地下水对工程建设和矿山开采的不利影响及其防治

地下水对工程稳定性的影响：分析地下水对建筑物基础、基坑开挖、地下隧道等工程稳定性的影响。地下水对矿山开采的影响：研究地下水对矿山开采过程中的充水、涌水等问题的影响，提出防治措施。

1.2 程地质调查

1.2.1 地质灾害调查

工程地质调查主要研究地质灾害、岩石与第四纪沉积物、岩体稳定性、地震等问题，为工程设计和施工提供科学依据。滑坡、崩塌、泥石流等灾害的调查：调

查滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的分布范围、规模、形成条件和发展趋势，提出防治措施。地震活动性的评估：收集历史地震资料，分析地震活动规律，评估潜在的地震风险。

1.2.2 岩石与第四纪沉积物的调查

岩石类型和性质的识别：识别调查区内的岩石类型，了解其物理力学性质，如抗压强度、抗剪强度等。第四纪沉积物的分析：分析第四纪沉积物的成因、分布和性质，为工程地基处理提供依据。

1.2.3 岩体稳定性的评价

岩体结构面的调查：调查岩体中的结构面，如节理、裂隙等，分析其对岩体稳定性的影响。岩体稳定性的分析：采用地质力学方法，分析岩体的稳定性，提出工程措施。

1.2.4 工程场地的选择

工程场地的综合评价：对多个备选场地进行综合评价，选择最优场地，确保工程的安全和稳定。

1.3 环境地质调查

1.3.1 区域稳定性调查

调查勘查区及附近的新构造活动情况，分析是否存在活动性断裂。收集历史地震资料，分析地震活动规律，评估潜在的地震风险^[1]。

1.3.2 社会和自然环境调查

调查居民点的分布、建筑物的类型、密度等，了解人类活动对地质环境的影响。调查自然保护区的分布、范围及保护状况，评估人类活动对自然保护区的影响。

1.3.3 地质灾害和不良地质现象调查

调查滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的分布范围、规模、形成条件和发展趋势，提出防治措施。调查地面塌陷、地裂缝、不良冲沟等不良地质现象的发育与分布范围、形态特征、发育程度等，分析其原因并提出防治

措施。

1.3.4 地质环境污染调查

调查地表水和地下水的环境质量,包括污染物的种类、浓度、分布范围等,分析污染源和污染途径。调查放射性污染的种类和范围,评估其对环境 and 人类健康的影响。

2 生态修复的主要方法与手段

在生态修复领域,一系列科学的方法和手段被广泛应用,旨在恢复受损生态系统的健康与活力。这些方法不仅涵盖了自然恢复与人工干预的结合,还深入到了生物多样性保护与恢复、土壤改良与植被重建等多个层面。

2.1 自然恢复与人工干预

自然恢复是生态修复中的首选策略,它强调在最小化人为干扰的前提下,利用生态系统的自我恢复能力来修复受损环境。这种方法的核心在于为生态系统提供一个适宜的恢复环境,包括适宜的气候条件、土壤条件以及足够的时间。自然恢复通常适用于那些受损程度较轻、生态系统本身具备较强的恢复力,且人类活动影响较小的区域。通过自然恢复,受损的生态系统可以逐步恢复到接近原始状态,实现生物多样性的自然恢复和生态功能的重建。在许多情况下,受损生态系统的自我恢复能力可能受到严重破坏,此时就需要人工干预来加速恢复进程。人工干预包括直接修复受损部分、引入或重新安置物种、改善生态条件等多种手段。例如,在森林恢复中,可以通过人工种植树木来加速植被恢复;在湿地修复中,可以通过建设人工湿地或恢复原有湿地结构来增强湿地的生态功能。人工干预的关键在于科学规划、合理设计,确保干预措施既能促进生态系统的恢复,又不会对生态系统造成新的破坏。

2.2 生物多样性保护与恢复

生物多样性是生态系统健康与稳定的重要基础。在生态修复中,保护和恢复生物多样性是至关重要的一环。生物多样性保护主要包括保护濒危物种、维护生态系统完整性、减少人类活动对生物多样性的负面影响等方面。通过设立自然保护区、实施濒危物种保护计划、加强生态廊道建设等措施,可以有效保护生物多样性,防止物种灭绝和生态系统退化^[2]。生物多样性恢复则侧重于通过人工干预或自然恢复手段,增加生态系统的物种多样性。这包括引入或重新安置本地物种、恢复受损生态系统中的关键物种、改善生态环境以吸引更多物种定居等。在恢复过程中,应注重物种间的相互作用和生态平衡,避免引入外来物种对本地生态系统造成破坏,还应加强生态监测和评估,确保生物多样性恢复措施有

效性和可持续性。

2.3 土壤改良与植被重建

土壤是生态系统的基础,其质量和健康状况直接影响生态系统的生产力和稳定性。在生态修复中,土壤改良是恢复生态系统功能的关键步骤。土壤改良主要包括改善土壤结构、提高土壤肥力、减少土壤污染等方面。通过添加有机物质、调整土壤酸碱度、实施土壤侵蚀控制等措施,可以改善土壤质量,为植被恢复提供良好的基础条件。植被重建则是生态修复中的另一项重要任务,植被重建不仅有助于恢复生态系统的生产力和稳定性,还能改善土壤质量、减少水土流失、提高生物多样性。在植被重建过程中,应根据生态系统的特点和恢复目标,选择合适的植物种类和配置方式,还应注重植被恢复过程中的生态监测和管理,确保植被恢复的成功和可持续性。在具体实施中,土壤改良与植被重建往往紧密结合,通过土壤改良为植被恢复提供适宜的生长环境,而植被重建则进一步促进土壤质量的改善和生态系统的恢复。这种相互促进的关系使得土壤改良与植被重建成为生态修复中不可或缺的两个环节。

3 水工环地质调查在生态修复中的运用现状

水工环地质调查在生态修复中的运用现状呈现出日益重要且不断深化的趋势。随着人类对自然资源的持续开发和利用,生态环境问题日益凸显,生态修复工作成为缓解这一问题的关键手段。首先,水工环地质调查在生态修复中的运用范围日益广泛,从农业地质生态修复到城市地质生态修复,再到矿山地质生态修复,水工环地质调查都发挥着不可替代的作用。通过对地质、水文、环境等多方面的综合调查,可以更加准确地了解生态系统的受损程度和恢复潜力,为制定科学合理的生态修复方案提供有力支持。其次,水工环地质调查在生态修复中的运用技术不断提升,随着科技的进步和调查手段的多样化,水工环地质调查的技术水平也在不断提高。例如,遥感技术、地理信息系统(GIS)、无人机技术等现代技术手段的引入,使得水工环地质调查的数据采集、处理和分析更加高效、准确。这些技术的运用不仅提高生态修复工作的效率和质量,还为生态修复的长期监测和评估提供可靠的数据支持。另外,水工环地质调查在生态修复中的运用还面临着一些挑战。一方面,生态修复工作往往需要在复杂的自然环境中进行,而水工环地质调查也需要面对复杂多变的地质条件和水文环境。这使得调查工作具有一定的难度和风险。另一方面,生态修复工作的长期性和复杂性也要求水工环地质调查必须持续进行,以不断适应生态系统的变化和调整

修复方案。尽管如此,水工环地质调查在生态修复中的运用仍然取得了显著的成效。通过科学的调查和评估,可以更加精准地确定生态修复的目标和重点,制定合理的修复措施和方案,水工环地质调查还可以为生态修复工作提供持续的数据支持和监测服务,确保修复工作的顺利进行和生态系统的逐步恢复^[3]。

4 水工环地质调查在生态修复中的具体运用策略

生态修复是一项复杂而系统的工程,它要求我们在理解和尊重自然规律的基础上,采取科学合理的措施来恢复受损生态系统的结构和功能。水工环地质调查作为生态修复的重要支撑,其不同领域的具体运用策略显得尤为重要。

4.1 农业地质生态修复中的运用

在农业地质生态修复中,水工环地质调查的运用策略主要聚焦于土壤质量改善、水资源管理和农业污染防治等方面,通过对农田土壤的地质、水文和化学性质进行详细调查,可以准确评估土壤的肥力和结构状况,为制定针对性的土壤改良方案提供依据。水工环地质调查在农业水资源管理中也发挥着关键作用,通过对农田水文条件的调查,可以了解地下水的补给、径流和排泄情况,为农田灌溉提供科学依据,调查还可以揭示农田区域的水资源分布特征,为优化水资源配置、提高灌溉效率提供技术支持。在农业污染防治方面,水工环地质调查也有其独特的运用策略,通过对农田周边地质环境的调查,可以识别潜在的污染源和污染途径,为制定农业污染防治措施提供有力支持。

4.2 城市地质生态修复中的运用

在城市地质生态修复中,水工环地质调查的运用策略主要侧重于城市地下水资源的保护与利用、城市地质灾害的预警与防治以及城市绿化与景观建设等方面。首先,通过对城市地下水资源的详细调查,可以了解地下水的分布、水质和水量等特征,为城市供水、排水和节水提供科学依据,调查还可以揭示地下水资源的脆弱性和潜在风险,为制定地下水保护措施提供技术支持。其次,在城市地质灾害的预警与防治方面,水工环地质调查也发挥着重要作用,通过对城市地质环境的调查,可以识别潜在的地质灾害隐患点,如滑坡、泥石流、地面塌陷等,为制定地质灾害防治措施提供有力支持。调查还可以揭示地质灾害的发生机理和影响因素,为地质灾害预警系统的建立提供科学依据^[4]。在城市绿化与景观建设方面,水工环地质调查也有其独特的运用策略。通过

对城市地质环境的调查,可以了解土壤质量、水文条件和地形地貌等特征,为选择合适的绿化植物和景观设计提供依据,调查还可以揭示城市地质环境的潜在问题,如土壤污染、地下水污染等,为制定科学合理的绿化和景观建设方案提供支持。

4.3 矿山地质生态修复中的运用

在矿山地质生态修复中,水工环地质调查的运用策略主要聚焦于矿山地质灾害的防治、矿山废弃物的处理与资源化利用以及矿山生态环境的恢复与重建等方面,通过对矿山地质环境的调查,可以识别潜在的矿山地质灾害隐患点,如滑坡、泥石流、地面塌陷和矿坑突水等,为制定矿山地质灾害防治措施提供有力支持。在矿山废弃物的处理与资源化利用方面,水工环地质调查也发挥着重要作用,通过对矿山废弃物的地质、化学和物理性质进行详细调查,可以了解废弃物的成分、含量和分布特征,为制定科学合理的废弃物处理方案提供依据。调查还可以揭示废弃物的潜在资源化利用价值,为废弃物资源化利用提供技术支持。在矿山生态环境的恢复与重建方面,水工环地质调查也有其独特的运用策略,通过对矿山地质环境的调查,可以了解矿山生态系统的受损程度和恢复潜力,为制定科学合理的生态修复方案提供依据,调查还可以揭示矿山生态系统的演替规律和影响因素,为生态修复的长期监测和评估提供支持。

结束语

综上所述,水工环地质调查在生态修复中的运用展现了其独特优势和重要作用。随着生态问题的日益严峻,更应重视并充分发挥水工环地质调查的作用,不断优化调查技术和方法,提升调查结果的准确性和实用性。还应加强跨学科合作,形成合力,共同推动生态修复工作的深入开展,为构建美丽和谐的生态环境贡献力量。

参考文献

- [1]杨伟.水工环地质在地质灾害治理中的应用策略分析[J].华北自然资源,2022,(02):65-67.
- [2]陈超吉.国土空间生态修复难点及水工环地质调查工作思路[J].四川地质学报,2021,41(04):688-690.
- [3]徐罡,曾召志.新时代水工环地质调查在地质灾害治理中的应用[J].住宅与房地产,2021(21):251-252.
- [4]万秋胜.水工环地质调查在生态修复中运用分析[J].砖瓦世界,2021,000(013):115.DOI:10.3969/j.issn.1002-9885.2021.13.105.