

水利水电工程中的水土保持与治理措施探

张虎林

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 831300

摘要: 水利水电工程在推动社会经济发展的同时,也对自然环境产生了显著影响,特别是在水土保持方面。本文旨在深入探讨水利水电工程中水土保持的重要性、当前面临的挑战,并提出一系列有效的水土保持与治理措施,以期对相关工程实践提供科学的指导和建议。

关键词: 水利水电工程;水土保持;生态环境;治理措施

引言

随着全球水资源日益紧缺,水利水电工程在调节水资源分布、提供清洁能源等方面发挥着越来越重要的作用。然而,这些工程的建设和运营往往对周边环境,特别是水土保持方面造成一定影响。因此,如何在推进水利水电工程建设的同时,有效保护水土资源,实现可持续发展,成为当前亟待解决的问题。

1 水土保持的重要性

一是生态环境保护:水土保持是生态环境保护的核心内容之一。通过减少水土流失,可以防止土地退化和沙漠化,进而保护生态系统的稳定性和多样性。这对于维护地球生态平衡和人类生存环境具有重要意义。二是农业可持续发展:土壤是农业生产的基础。水土保持有助于保持土壤肥力,提高农作物产量和质量,从而推动农业可持续发展。三是减少自然灾害:水土流失是导致山洪、泥石流等自然灾害的重要原因之一。有效的水土保持措施可以降低这些灾害的发生概率,保护人民生命财产安全。

2 水利水电工程中水土保持面临的主要挑战

2.1 工程施工对土壤的扰动

水利水电工程施工对土壤的扰动是一个复杂且严重的问题。在施工过程中,大规模的挖掘、填埋等作业不仅改变了原有的地形地貌,更对土壤结构造成了深远的破坏。首先,挖掘作业通常涉及大量的土方开挖,这会直接破坏土壤的自然层次和结构。土壤是由不同颗粒大小、不同矿物成分、有机质和水等组成的复杂体系,其结构在长期的自然演化过程中逐渐形成。挖掘作业会打乱这种自然形成的土壤结构,使得土壤变得松散,保水能力和肥力大幅降低。其次,填埋作业同样会对土壤造成不良影响。填埋过程中,大量的外来土壤被引入工程区域,这些土壤往往与原地土壤性质不同,混合后可能导致土壤性质发生变化,进一步影响土壤的保水能力和

肥力^[1]。此外,填埋还可能改变地下水的流向和流速,对周边生态环境产生连锁反应。除了挖掘和填埋作业外,水利水电工程施工中的其他活动,如材料堆放、设备运输等,也会对土壤造成一定程度的扰动。这些活动可能导致土壤被压实、土壤结构被破坏,进而影响土壤的通气性和透水性,对土壤的生态环境产生不利影响。

2.2 水资源合理利用的难题

在水利水电工程建设过程中,水资源的合理利用成为了一个极其复杂的难题。这不仅仅关乎工程技术,更涉及到生态环境保护与经济平衡的微妙平衡。首先,水利水电工程的建设往往需要对河流进行改道、筑坝或者蓄水,这些操作会直接改变河流的自然流态,对河流生态系统造成不可逆转的影响。比如,河流改道可能导致原有河道的干涸,进而影响该区域的生态平衡。同时,筑坝蓄水会改变河流的水位,对上下游的水生态系统都会产生影响。其次,工程建设过程中需要大量的施工用水。如何确保这些用水的合理性和可持续性,避免过度开采导致地下水位下降、河流枯竭等问题,是一个亟待解决的难题。特别是在一些水资源本就匮乏的地区,这一问题尤为突出。再者,工程运营期间的水资源利用也是一个重要考量点。水利水电工程在发电、灌溉等方面发挥着重要作用,但如何确保在满足这些功能的同时,又能最大限度地减少对水资源的消耗和浪费,是一个需要深入研究的课题。最后,水资源的合理利用还涉及到水质的问题。工程建设和运营过程中可能会产生各种废水,如何确保这些废水得到妥善处理,避免对水环境造成二次污染,也是水土保持工作中不可忽视的一环。

2.3 生态恢复与重建的难度

水利水电工程建成后,生态恢复与重建成为水土保持领域面临的一大挑战。这一挑战的难度主要体现在几个方面。一方面,原有生态环境的复杂性增加了恢复与重建的难度。每个地区的生态环境都有其独特的特征和

生态平衡,包括土壤类型、植被分布、水文条件等。工程建设往往对这些原有环境造成了不同程度的破坏,因此,在恢复与重建过程中,需要深入了解并尊重这些原有特征,以确保新的生态环境能够与周围环境相融合,形成一个和谐的生态系统。另一方面,生态恢复与重建需要大量的资源投入。这不仅包括人力、物力和财力的投入,还包括时间资源的投入。因为生态系统的恢复和重建不是一蹴而就的过程,它需要时间进行自然的演替和调整。同时,为了确保恢复与重建的效果,还需要进行长期的监测和评估,这也需要大量的资源支持。再者,生态恢复与重建的技术难度也不容忽视。这涉及到土壤改良、植被选择、水源保护等多个专业领域的知识和技术。例如,如何选择合适的植被种类以适应当地的气候和土壤条件,如何设计和实施有效的灌溉系统以确保植被的正常生长,这些都是技术上的难题。最后,生态恢复与重建还面临着不确定性的挑战。由于生态系统的复杂性和动态性,恢复与重建的效果往往难以预测。即使投入了大量的人力、物力和财力,也可能因为某些不可预见的因素而导致效果不佳或者失败^[2]。生态恢复与重建的难度是多方面的,它不仅涉及到原有生态环境的复杂性、资源投入的巨大、技术上的挑战,还包括不确定性带来的风险。因此,在进行生态恢复与重建时,必须充分考虑这些难度因素,以确保恢复与重建工作的有效性和可持续性。

3 水土保持与治理措施

3.1 科学规划与设计

在水利水电工程的设计阶段,科学规划与设计是确保水土保持工作得以有效实施的首要步骤。这一阶段的重点在于,深入理解和评估工程对自然环境,特别是水土资源的影响,进而通过合理的设计来减少这种影响。第一,设计团队需要对工程所在区域的自然环境进行全面的调查和分析,包括地形地貌、土壤类型、植被覆盖、水文条件以及当地的气候特点等。这些数据是设计的基础,能够确保设计方案更加符合当地的自然环境特征。第二,设计中应充分考虑水土保持的需求。例如,在选择工程布局时,应尽量避免生态敏感区域,减少对生态环境的干扰。同时,工程的布局和施工方法应尽量减少对土壤的扰动,避免大规模的土地开挖和填埋作业,从而保护土壤的原始结构和肥力。第三,设计方案中还应包括一系列的水土保持措施。例如,可以在工程周边设置植被缓冲区,通过植被的覆盖来减少水土流失;同时,也可以设计合理的排水系统,确保雨水能够顺利排放,避免积水对土壤的侵蚀。第四,设计方案的

优化是关键。设计团队应利用先进的技术手段,如数值模拟、GIS分析等,对设计方案进行模拟和评估。通过这些手段,可以预测工程建成后对水土资源的影响,进而对设计方案进行优化,确保水土保持工作得以有效实施。科学规划与设计是水利水电工程中水土保持工作的基石。只有通过深入调查、合理设计和不断优化,才能确保工程在满足功能需求的同时,最大限度地减少对自然环境的破坏和扰动,实现水土保持的目标。

3.2 施工过程中的水土保持措施

在水利水电工程的施工过程中,水土保持的重要性不言而喻。为确保施工期间的水土资源得到有效保护,需要采取一系列细致的临时性水土保持措施。建设临时排水系统是防止雨水冲刷导致水土流失的关键。施工期间,应根据地形和气候条件,合理设计并建设临时排水沟、沉淀池等设施。这些设施能够及时将雨水、施工废水等引导至指定区域,防止其直接冲刷裸露土壤,从而减少水土流失的风险。裸露土壤的覆盖工作也至关重要。施工过程中,往往会有大量土壤被开挖或填埋,这些裸露的土壤极易受到风化和雨水冲刷的影响。因此,应使用合适的材料,如塑料布、草席等,对裸露土壤进行及时覆盖,以减少其与外界的直接接触,从而降低风化和水土流失的可能性。合理安排施工进度也是水土保持的重要措施之一。施工过程中,应避免在雨季进行大规模的土方开挖和填埋作业,以减少雨水对施工区域的影响。同时,应合理安排各项施工活动的顺序和时间,确保施工过程中的土壤扰动最小化。除了上述措施外,还应加强施工现场的管理和监督。例如,定期对施工现场进行巡查,及时发现并解决水土保持方面的问题;对施工人员进行水土保持方面的培训和教育,提高其水土保持意识和技能;建立奖惩机制,对违反水土保持规定的行为进行处罚,对表现优秀的个人或团队进行奖励等^[3]。施工过程中的水土保持措施需要综合考虑多个方面,包括排水、覆盖、施工进度安排以及现场管理监督等。这些措施的实施不仅能够保护水土资源,还能确保工程的顺利进行,实现经济效益和生态效益的双赢。

3.3 生态恢复与重建

水利水电工程建成后,生态恢复与重建工作成为了后续的关键环节。这一阶段的目标是修复因工程建设而受到影响的生态环境,重塑一个稳定、多样且能够自我维持的生态系统。首要任务是植树造林和恢复植被。这不仅是为了美观,更是为了增强土地的保水能力,防止水土流失,同时提供生物栖息地。在选择植被时,应遵循本地化和多样性原则,确保所选植物既适应当地气候

和土壤条件,又能丰富生态系统多样性。此外,还应注意植被的层次性,从地被、灌木到乔木,构建完整的植被群落结构。除了植被恢复,建设生态护坡也是一项重要工作。传统的硬化护坡虽然能有效防止水土流失,但却破坏了生态系统的连续性。因此,应采用更为生态的护坡方式,如植被护坡、三维土工网植草护坡等。这些护坡方式不仅具有良好的水土保持效果,还能为生物提供栖息地,促进生态系统的恢复。在生态恢复过程中,还应注重微生物和土壤动物的恢复。它们是生态系统中的重要组成部分,对于维持生态系统的稳定性和物质循环起着至关重要的作用。因此,可以通过引入有益微生物和土壤动物,来加速生态系统的恢复进程。此外,长期的监测和维护同样重要。生态恢复与重建不是一蹴而就的过程,而是需要长期的观察、调整和维护。通过定期监测植被生长情况、土壤质量变化以及生物多样性等指标,可以及时发现问题并进行调整,确保生态恢复工作的有效性。生态恢复与重建是一项复杂而系统的工程,需要综合考虑植被恢复、生态护坡建设、微生物和土壤动物的恢复以及长期监测等多个方面。通过这些措施的实施,我们可以有效提高土地的保水能力,恢复生态系统的稳定性和多样性,为未来的可持续发展奠定坚实基础。

3.4 长期监测与维护

在水利水电工程中,长期监测与维护是确保水土保持措施持续有效的关键环节。为了构建一个健全的水土保持监测体系,我们首先要明确监测的目标和指标,包括但不限于土壤侵蚀情况、植被覆盖率、水质变化等关键参数。这些指标能够直接反映水土保持措施的实施效果,并为后续的调整和优化提供数据支持。实施长期监测时,应选择合适的监测方法和工具。例如,可以利用遥感技术、无人机航拍等高科技手段,对工程周边区域进行全面的数据收集和分析。这些技术不仅提高了监测的效率和准确性,还能覆盖更广泛的区域,从而获得更具代表性的监测数据。定期评估水土保持效果也是至关重要的。通过对比不同时间点的监测数据,我们可以分析水土保持措施的实际效果,识别存在的问题和不足。

这种定期评估不仅有助于及时发现问题,还能为改进措施提供科学依据。除了监测和评估,加强维护和管理工作同样重要。水土保持设施,如植被覆盖区、排水系统等,需要定期的维护和保养,以确保其正常运行和延长使用寿命。例如,植被区需要定期修剪、施肥和灌溉,以保持植被的健康生长;排水系统则需要定期清理和检查,防止堵塞和损坏。此外,为了提高维护管理的效率,可以建立信息化管理系统。通过数字化平台,我们可以实时监控水土保持设施的状态,及时响应和处理各种问题。这种信息化管理方式不仅能提高工作效率,还能降低维护成本,实现水土保持工作的可持续发展^[4]。长期监测与维护是水土保持工作中不可或缺的一环。通过构建科学的监测体系、采用先进的监测技术、定期评估效果以及加强维护管理,我们可以确保水土保持措施的有效性和持久性,从而为水利水电工程的可持续发展提供坚实保障。

结语

水利水电工程中的水土保持与治理是一项复杂而长期的任务。只有通过科学规划、合理设计、精心施工和持续监测与维护,才能实现水土保持与经济的双赢局面。未来,我们需要继续加强研究和实践探索,不断创新水土保持技术与方法,以适应水利水电工程建设需要,并推动生态环境的持续改善和发展。同时,加强国际合作与交流也是推动水土保持事业发展的重要途径之一。通过借鉴国际先进经验和科技成果,我们可以更好地应对水土保持面临的挑战和问题,为实现全球可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1]张丽萍.生态修复在水利工程水土保持生态建设中的应用[J].珠江水运,2020(16):102-103.
- [2]张科.水利水电工程水土保持生态修复技术应用探究[J].河北水利电力学院学报,2022,32(04):45-48.
- [3]陈巧云,袁华光,章龙飞等.水利工程水土保持防治及治理措施论述[J].工程技术研究,2019,4(21):237-238.
- [4]吕兵.水利工程水土保持工作的问题及对策[J].住宅与房地产,2019,(24):242.