

水利工程护坡生态化设计技术研究

赛力克·赛旁

博乐市防病改水服务中心

DOI:10.12238/hwr.v7i8.4933

[摘要] 水利工程护坡生态化设计的意义和重要性不可忽视。通过引入生态学原理和生态工程技术,可以有效地防止水土流失,保持河流稳定,同时为动植物提供生活栖息地,从而保护生物多样性。更重要的是,能减少对环境的破坏,实现水利工程与生态环境的和谐共生。因此,水利工程护坡生态化设计对于构建可持续发展社会具有极其重要的价值和意义。

[关键词] 水利工程; 护坡; 生态化

中图分类号: TV93 **文献标识码:** A

Research on Ecological Design Technology of Slope Protection of Water Conservancy Engineering

Sailike·Saipang

Bole City Disease Prevention and Water Improvement Service Center

[Abstract] The significance and importance of the ecological design of slope protection of water conservancy projects cannot be ignored. By introducing ecological principles and ecological engineering techniques, it can effectively prevent soil erosion, maintain river stability, and provide habitat for animals and plants, thereby protecting biodiversity. More importantly, it can reduce the damage to the environment and realize the harmonious coexistence of water conservancy projects and the ecological environment. Therefore, the ecological design of slope protection of water conservancy projects has extremely important value and significance for building a sustainable society.

[Key words] water conservancy engineering; slope protection; ecology

引言

新疆地区地理位置独特,地貌类型丰富,包括草原、沙漠、湖泊、山地等多种生态系统,且具有幅员辽阔、气候差异大、生物多样性丰富等特点,这些特性使得水利工程护坡生态化设计面临诸多挑战。一方面,新疆地区干旱少雨,使得植被覆盖率低,对护坡生态化设计提出了更高的要求;另一方面,地理气候的多样性要求设计需要灵活多变,满足不同生态系统的特殊需求。同时,新疆地区丰富的生物多样性为设计提供了广阔的选择空间,植被种类的合理选择和使用能够更好地实现水利工程护坡生态化设计的目标,提高护坡工程的稳定性和生态效益。

1 水利工程护坡生态化设计的原理和方法

水利工程护坡生态化设计的理论基础主要包括生态学原理、生态工程技术以及土壤-水-植被-气候等多因素交互作用的理论。这些理论的结合,为水利工程护坡生态化设计提供了科学的指导。

首先,生态学原理是护坡生态化设计的基础。生态学原理注重生物与环境的相互关系和相互作用,强调在设计过程中要尽

可能模仿和利用自然界的生态规律。生态化护坡设计,就是在护坡的设计和施工过程中,最大限度地模仿自然生态系统的结构和功能,以实现护坡与自然环境的和谐统一^[1]。

其次,生态工程技术是实现护坡生态化设计的关键手段。生态工程技术主要包括物种选择和植被恢复、土工合成材料与生物材料的综合应用、新型生态护坡结构设计等。这些技术的应用,可以提高护坡的稳定性和生态效益,实现防止水土流失和保护生物多样性的双重目标。

最后,土壤-水-植被-气候等多因素交互作用的理论,为生态化护坡设计提供了系统的视角。各种因素的相互影响和相互制约,决定了护坡的稳定性和生态效果。在设计过程中,需要充分考虑这些因素的交互作用,做到因地制宜,以达到最优的设计效果。

2 新疆地区水利工程护坡存在的问题

2.1 对生态因素考虑不足

虽然水利工程的主要目标是保护和利用水资源,但在实践中,存在着一些护坡工程并没有充分考虑到生态保护的重要性

的情况。这不仅体现在设计阶段,也体现在实施阶段。具体来说,有些护坡工程在设计和施工过程中,过于侧重于硬质工程的实施,而忽视了生态系统的复杂性,没有充分考虑到工程对生态环境和生物多样性的影响。举例来说,一些护坡工程采用了传统的石笼、混凝土护坡等硬质护坡方法。这种方法虽然可以在短时间内实现护坡的防腐、防冲刷功能,但在一定程度上破坏了河岸原有的生态系统,影响了河岸生物的生存和繁殖。同时,硬质护坡还会改变水流的运动方式,对水文环境产生影响,甚至可能引发河道冲淤不均、底质变化等问题,从而对河流生态环境产生长远的负面影响。

此外,一些护坡工程在设计和施工过程中,并未充分考虑到土壤条件、植被种类和地形地貌等因素,缺乏对护坡工程的全面和系统性考虑。这样的护坡工程可能会在一定程度上防止了水土流失,但并没有实现真正的生态化,也无法为当地生态环境提供长期的保护。再者,护坡工程的生态效益并非短期内可以显现,而需要经过一段时间的观察和评估。然而,部分护坡工程在设计和施工后,并未进行有效的生态效益评估和跟踪监测,导致一些潜在的生态问题无法及时发现和解决。

2.2护坡工程设计单一

新疆地区的护坡工程在设计过程中,存在着过度依赖传统工程技术,缺乏创新和多样性的情况。具体表现在对护坡工程的设计和构造方式上,往往采用比较传统的石笼护坡、混凝土护坡等方法。虽然这些方法在一定程度上可以提供坡面的稳定性,但在复杂多变的地理环境和气候条件下,往往难以适应,从而影响护坡工程的稳定性和效果。首先,新疆地区的地理环境和气候条件具有极高的多样性,包括丰富的地形地貌、独特的气候类型以及丰富的生物多样性等。这就要求护坡工程必须具备足够的适应性和灵活性,能够应对各种环境条件的变化。然而,传统的护坡工程设计方法,往往难以适应这种复杂多变的环境,从而影响护坡工程的稳定性和效果。其次,传统的护坡工程设计方法,往往过于注重工程的硬质化,而忽视了生态化和绿色化的设计原则。这就使得在实际的工程实施过程中,往往会破坏原有的生态环境,对生物多样性造成影响,甚至可能引发一系列的生态环境问题。

2.3工程材料使用不当

在新疆地区的水利工程护坡设计和建设过程中,工程材料的使用不当是一个严重的问题。特定的工程材料对护坡工程的稳定性和耐久性有着决定性的影响。然而,一些工程在选择和使用材料的过程中存在明显的缺陷。首先,一些工程在选择材料时过分重视经济性,而忽视了材料的环保性和适应性。例如,选择了价格低廉但对环境有害的材料,或者选择了不适应新疆地区特殊气候条件的材料。这些材料可能在短期内能够满足工程需求,但在长期的使用过程中,可能会对环境造成严重损害,或因为不能适应新疆地区的干旱、高温、风沙等恶劣条件,导致工程的稳定性和耐久性下降。其次,一些工程在使用材料的过程中,没有遵循合适的施工方法和技术规范。例如,未按照规定的比例

和方法混合材料,或者未按照规定的方法进行施工。这些不规范的操作,可能会导致材料的性能大大降低,从而影响护坡工程的质量和效果。此外,一些工程在使用材料的过程中,未能有效利用新疆地区的自然资源。新疆地区丰富的自然资源,如石材、土壤、植物等,如果能够合理利用,可以在减少工程成本的同时,提高工程的环保性和适应性。然而,一些工程在使用材料的过程中,未能有效利用这些资源,而是过度依赖外来的、不适应新疆地区特性的材料。

2.4对地方性环境问题的影响

在部分护坡工程的设计和施工过程中,由于未充分考虑到地方性的环境问题,可能会导致如土壤盐渍化等地方性环境问题的出现或加重。这类问题的出现不仅对护坡工程本身的稳定性和效果产生影响,同时也对周围的生态环境和生物多样性产生负面影响。在新疆地区,土壤盐渍化是一种常见的环境问题,特别是在干旱和半干旱地区更为严重。一些护坡工程在设计和施工过程中,由于未对这一问题给予足够的重视,可能会导致土壤盐渍化的现象加重。如采用的防护材料可能对土壤的透水性产生影响,进一步阻碍了土壤中水分和盐分的正常运动,从而引发或加剧土壤盐渍化。

此外,一些护坡工程在设计和施工过程中,可能未充分考虑到其他地方性环境问题,如风沙侵蚀、土壤侵蚀等。这些问题的存在,不仅对护坡工程的稳定性和效果产生影响,同时也对周围的生态环境和生物多样性产生负面影响。如风沙侵蚀可能导致护坡表面的植被破坏,进而影响护坡的稳定性;土壤侵蚀可能使护坡基础稳定性下降,影响工程的长期稳定性。最后,一些护坡工程的设计和施工过程中,可能未能充分考虑到新疆地区的特殊气候条件。新疆地区干旱少雨、风大沙多,这些气候条件对护坡工程的设计和施工提出了更高的要求^[2]。如设计中未考虑到高温、干燥、风大等条件下材料的性能变化,可能会影响工程的稳定性和效果。

3 新疆地区水利工程护坡生态化设计技术探讨

3.1物种选择和植被恢复

在新疆地区水利工程护坡的生态化设计中,物种选择和植被恢复是非常关键的环节。正确的物种选择和植被恢复不仅可以提高护坡工程的稳定性和效果,还可以对周围的生态环境和生物多样性产生积极影响。首先,物种的选择应以适应新疆地区特殊气候条件和土壤条件的本土物种为主。这些本土物种对新疆地区的干旱、高温、风沙等恶劣条件有着良好的适应性,能够在这些条件下生长良好。同时,这些本土物种对于土壤和水资源的需求较低,适应性强,对改善护坡的稳定性和效果具有积极的促进作用。

其次,植被的恢复应以提高土壤保持和防止侵蚀为主。通过种植草本植物、灌木和树木,可以提高护坡的抵抗风沙侵蚀的能力,同时也能够提高土壤的保水能力和稳定性,从而提高护坡的稳定性和效果。植被恢复的过程中还需要考虑到生态平衡,选择多样化的植被种类,促进生物多样性的恢复和提高。在新疆地区,

一些耐旱、耐盐、抗风沙的植物种类,如梭梭、胡杨等,可以作为优选物种,被广泛应用于护坡工程的生态化设计中。通过选择这些本土植物种类,不仅可以提高护坡工程的稳定性和效果,同时也可以改善和恢复护坡周围的生态环境,为新疆地区的生态环境保护 and 改善作出贡献。

3.2 新型生态护坡结构设计

新型生态护坡结构设计是水利工程护坡生态化设计中的关键技术,其目标是在满足工程安全稳定需求的同时,最大限度地利用和保护生态资源,增强工程与环境的和谐共生。在结构设计中,应将生态学原理与传统工程设计理念相结合,实现工程护坡与生态环境的融合。首先,从宏观层面上,应优化护坡形态,使其尽可能地模拟自然地形,减少工程对生态环境的冲击。例如,可以设计为阶梯状或曲面状的护坡,这种形态可以在满足护坡功能的同时,为植被生长提供空间。

其次,从微观层面上,可以引入生物技术,如利用各类生物材料进行护坡工程的结构设计。这些生物材料主要包括各种土工布、网格、生物砌块等,这些材料能提供良好的生态环境,有利于植物生长,同时也有利于土壤水分的保持。最后,新型生态护坡结构设计还应注重设计的适应性和可持续性。适应性设计要求护坡结构设计能够适应新疆地区的特殊气候条件和地理条件,如干旱、风沙等。而可持续性设计则要求护坡结构设计要有利于资源的循环利用和生态环境的持续改善。

3.3 土工合成材料与生物材料的综合应用

在新疆地区水利工程护坡的生态化设计中,土工合成材料与生物材料的综合应用起着重要的作用。这两类材料能够在提高护坡工程的稳定性和效果的同时,有助于保护和改善护坡周围的生态环境。土工合成材料,如土工布、土工膜、土工格栅等,是现代土工技术的重要组成部分。这些材料有良好的耐候性和稳定性,可以有效地改善护坡的抗侵蚀性能,增强土壤的稳定性。同时,这些材料也可以改善土壤的物理性质,提高土壤的保水性,为植物生长提供良好的环境^[3]。

生物材料,如生物土工布、生物土工网格、生物土工砌块等,是一种新型的土工材料。这些材料是由天然生物材料(如稻草、麻、竹子等)制成,有良好的生物降解性和生态友好性。这些材料不仅能够提高护坡的稳定性和抗侵蚀性能,而且在使用过程中,能够逐渐降解,变成植物生长的有机物质,有助于植被的恢复和生物多样性的保护。通过土工合成材料与生物材料的综合应用,可以在满足工程护坡功能的同时,尽可能地保护和改善护

坡周围的生态环境。这种材料的综合应用是实现护坡工程生态化设计的重要手段,对于新疆地区的生态环境保护和改善有着重要的作用。

3.4 适应新疆地区气候和环境条件的生态化护坡技术

新疆地区的气候和环境条件具有其独特性,包括干旱、风沙侵蚀、盐碱化等,这些特性对水利工程护坡生态化设计提出了特殊的要求。首先,设计过程中需要充分考虑新疆地区的干旱特性。为此,可以通过选择耐旱性强的本土植物,以及应用土壤调理技术,如增加有机质,提高土壤的保水能力,减少灌溉需求。此外,还可以利用高效节水灌溉技术,如滴灌和微喷灌等,提高水分利用效率。

其次,面对新疆地区的风沙侵蚀问题,护坡设计应充分采用风沙防治的技术措施。例如,可以通过设置风障、种植风沙防护林等方式,减轻风沙对护坡的侵蚀作用。同时,也可以选择耐风沙的植物进行植被恢复,以增强护坡的防风沙能力。最后,对于新疆地区的盐碱化问题,可以选择耐盐碱的植物种类,并通过改良土壤,减少盐分的累积,以应对盐碱化对护坡生态化设计的影响。

4 结束语

在新疆地区,水利工程护坡生态化设计的实践和研究仍处在初级阶段,面临诸多挑战,但同时也蕴含着巨大的发展潜力。随着科技的发展和环保意识的提高,未来的设计方案必将越来越注重生态保护和环境恢复,使护坡工程更好地融入自然,形成人与自然和谐共生的新局面。同时,新材料、新技术的不断涌现,也将为护坡工程带来更多的可能性,提供更多的解决方案。对新疆地区水利工程护坡生态化设计的研究,将成为未来环保领域的重要课题,值得所有相关研究者和实践者的深入探索和努力。

[参考文献]

- [1]肖勇.水利工程护坡生态化设计方法及必要性[J].水利技术监督,2020,(04):228-229+281.
- [2]张丽娟.水利工程护坡生态化设计[J].黑龙江科学,2020,(04):120-121.
- [3]庞志军.探讨水利工程护坡生态技术[J].农民致富之友,2019,(08):107.

作者简介:

赛力克·赛旁(1984—),男,哈萨克族,新疆温泉县人,本科,中级工程师,研究方向:水利水电工程。