

农田水利工程生态护坡技术选型与应用策略

王勇军

山东省菏泽市曹县庄寨镇便民服务中心 山东菏泽 274400

DOI:10.12238/ems.v7i6.13774

[摘要] 随着农田水利工程的不断发展,生态护坡技术已成为保障水土保持、环境保护和农田灌溉系统稳定性的关键手段。生态护坡技术不仅能够有效防止水土流失,还能促进生物多样性的保护,提升土地的可持续利用性。然而,随着技术的推广应用,依然存在传统护坡方法与生态护坡技术之间的差距,实施过程中面临多种困境与挑战。环境和气候变化对护坡效果的影响也为生态护坡技术的长期应用带来了不小的难题。因此,选择合适的生态护坡技术并制定切实可行的应用策略显得尤为重要。本文分析了生态护坡技术在农田水利工程中的应用现状,探讨了选型过程中应考虑的因素,并提出了在实施过程中应如何应对挑战与优化技术策略,以期生态护坡的持续改进与应用提供实践指导。

[关键词] 生态护坡; 水土保持; 农田水利工程; 技术选型; 环境适应性

引言:

在当今农田水利工程建设中,生态护坡技术越来越成为不可或缺的部分。它不仅关系到土壤的保护和水流的稳定,还对生态环境的恢复与维护具有至关重要的意义。农田水利工程在实施过程中往往会遇到诸多挑战,而生态护坡作为解决这些问题的一项有效技术,逐渐引起了越来越多研究者和工程师的关注。然而,如何在具体的项目中精准选型并有效应用,依然是亟待解决的问题。本文通过分析当前生态护坡技术的应用现状,探讨了在实际工程中面临的各种困境,并提出了适应性强、切实可行的应用策略,为后续的工程设计与实施提供参考。

1. 生态护坡技术概述

1.1 生态护坡的重要性

生态护坡的技术目的在于既能维护土地稳固,又能给予自然环境恢复、可持续的支持。在农田水利工程中,传统的硬性护坡虽然能在短期内解决相应难题,但是未能将土地生态平衡考虑进去。生态护坡通过对植物和生物多样性的引入,恢复水土保持的能力。既可以增强土地肥力,减少水土流失现象,也可以提高保护水源的能力。保护好生态环境对于保证农田的生产能力持续有很重要的作用,生态护坡的实施在一定程度上体现了这一目的。

1.2 生态护坡在农田水利工程中的应用背景

在现代农业发展的影响下,农田水利工程面临着各种威胁,诸如水土流失和干旱、土地荒漠化的威胁给农业生产带来诸多的困扰。对于传统的护坡形式来说,虽然有一定的效果,但是对于生态环境造成一定影响。生态护坡以植物根系固土、生态共处的思路,给农田水利工程带来一定可持续发展的条件。

2. 生态护坡技术应用中的主要问题

2.1 传统护坡方法的局限性

硬质护坡在一定程度上满足了工程实施过程中的基础要求,但其带来的局限性更加明显。硬质护坡结构在防治水土流失以及加固坡面方面具备良好作用,但却忽略了与环境的统一性。很多传统方式都是采取水泥、石头等非生态化物料,虽然使用这些物料能起到相应作用,但是其不仅消耗了资源,还破坏了生态环境。传统硬质护坡技术无法适应当今复杂的自然条件,给生态平衡带来长期影响。现如今的环境保护理念日益兴起,单一的硬质护坡技术不能满足现代农业工程的多方面要求,因而也使得生态护坡技术应用逐步成为解决这一问题的必经之路。

2.2 生态护坡技术实施中的困难

虽然生态护坡技术的理论研究和工程实践在部分地区获得了一定的成果,但是生态护坡在推广的时候也遇到不少困难和阻力。生态护坡工程技术的类型由于各地地理环境、气候环境、土质条件不同,而导致无法选型,从而增加了推广

的困难。生态护坡时常需要长时间才能产生效果,这一点与当下很多农田水利工程急功近利的宗旨不符;另一方面,因为生态护坡的设计和施工技术对技术人员的专业要求较高,尤其是在对生态护坡的植物种类和植被覆盖形式选择方面,如设计或施工稍有偏差,则其护坡效果就会较差;加之,因经济投入较高和工程维护费用高等因素都成为了生态护坡推广的阻力。

2.3 环境气候变化对护坡效果的影响

气候变化对生态护坡效果的影响明显,气象灾害多发,气象的不确定性增加了生态护坡技术推行难度。干旱、水灾、冰雹等气象灾害的发生影响生态护坡的绿化及其根系凝结功能。例如,长时间的干旱会使植物不能顺利生长,摧毁其对土体的凝结力;暴雨的突然袭击易将护坡表面的土体冲毁和植物根系损毁,甚至使坡面更为不稳定。气候变化会影响植物生长季的变动,某些植物在新气候条件下无法适应,影响其生态护坡效能^[1]。因此,适宜于选用抗逆、抗旱性强的植物种,并根据其所在地区的气候条件进行相应的技术调整,是达到生态护坡效果的关键。气候变化对护坡效果的挑战不可小觑,应从长远角度综合制定对策。

3. 农田水利工程生态护坡技术的选型应用策略

3.1 生态护坡技术的选择原则

在生态护坡技术选择的过程中不仅关系到土壤和水资源保护,同时与生态环境修复以及农田水利工程的可持续息息相关。技术选择应以科学、适用、适变为基本原则。科学性是技术选择最为基础的原则,只有在全面的环境条件和土壤条件的基础上结合现有技术理论知识才能选择出生态型护坡技术。此外,任何一种技术的选择都应有对应的使用范围,不同的地域地质、气候状况、植被状况等差别都会导致使用不同的护坡技术。适用性原则是护坡技术是否适用的重要标准,实际上护坡技术不仅仅是一种选择,选择后还应存在如何进行技术施工的问题。从这一层面考量,选择的技术理论好或不好只是其次,能否真正实施才是考虑的首要原则。而实施、选择的技术较为繁琐、施工成本大或者程序复杂反而会降低技术的适宜性,即使效果较为理想。因此,在技术选择上还要结合材料的可得性、施工方式的简便性和投入与产出的效率性等因素。适变原则指的是技术选择应考虑不同自然状况的可变性,在不可预测的气候因素作用下应具备较强的抗灾性能,特别是伴随着环境变化可能面对的气候因素变化造成的恶劣灾害性天气;同时适变也应体现在长期的生态适应上,可适应生态环境恢复性及演化过程,选择的技术最终应具有健康的可持续性,能够和当地的生态环境及农业生产相结合,形成健康发展的生态系统^[2]。因此,选择的生态护坡技术不能片面地只考虑短期效益,应考虑生态效益、经济效益、社会效益的共同效益。在使用生态护坡技术的过程中必须考虑到工程的实际需求,并且还需要为农田水利工程

的长久性生态提供条件,使其农业发展实现可持续性。

3.2 影响护坡技术选型的因素

决定生态护坡技术选择的影响因素有很多,而且十分复杂,涉及环境、技术、经济等等各个方面。地理环境、气候等因素是影响因素的前提,不同地区土壤构成、坡度大小、水流速度和气候等因素直接决定着护坡技术的选择。比如,在降水较多的地区,选择耐高水流冲刷的护坡技术就显得十分重要,而干旱地区更需要着重选择水土保持与抗旱护坡技术。不同地区土质条件、水文条件的不同会影响护坡技术的选择。土壤结构、含水量、土质、土壤的承重能力等因素均对护坡的植物生长以及根系固土的效能造成影响。对于含水量较大的湿土,选择根系发达、适应性强的植物进行生态护坡往往能够取得较好的效果;对于贫瘠、干旱的土壤来说,技术选择主要应当考虑其保持水与抗旱植物的应用。项目经济投入与项目施工条件也制约着技术的选择。生态护坡技术建设投入的资金主要包括直接的工程施工费用和长期的维护管理费用。在一些地区,经济投入比较匮乏,那么其技术的选择则需要综合权衡技术的性价比,选择技术投入低,且保证生态效果的护坡技术。社会、文化等因素也不容忽视。当地农民对技术的认同度、生态保护的意识高低、政府政策的支持程度均会对技术的发展、应用产生影响。地方的技术支持、施工队伍的经验和农民的培训程度,都会在某种程度上决定生态护坡技术的实际应用效果^[3]。因此,生态护坡技术的选型不仅要充分考虑环境和技术本身的特性,还需要与当地的社会经济条件、政策导向和技术能力相结合,形成一个合适的解决方案。

3.3 不同类型护坡技术的适用场景

不同生态护坡技术有不同的适用条件,恰当选择技术,在满足生态效果要求的前提下,做到工程投资和施工的低消耗。在较大坡度的场地特别是水冲冲刷较大的地方,适宜采用草皮与植物组合护坡技术。该技术利用耐土壤及环境较差、根系较强的植物,对水流的冲刷具备良好的缓冲能力,保护土壤坡面稳定性。土质较松散且坡度大于 30° 的区域,植物根系加固作用较强,采用植物与草皮、灌木等分层植被组合。对土壤条件较好的平缓坡地或水流平缓的地方,采用人工生态土工材料如草垫、土工布等与植物相结合的护坡技术,既起到了保护土壤的作用,又能减少施工工序。适用于土质松散,水土流失较严重的地区。干旱或半干旱地区,利用抗旱植物,特别针叶林或抗旱耐贫瘠的草本植物,对干旱等恶劣环境仍具有良好的生态作用,利用生态护坡技术起到保护土壤的效果,在缺乏水源或者水源有限的地区,以土资源最大化利用为前提,在减少对水源需求方面是典型的适用范围^[4]。综上所述,在具体场地生态护坡实施技术的选用要考虑土壤条件、气候环境、施工工艺、投资预算等情况。采取多种护坡技术相互结合,就能达到生态、经济、技术上的协调,以及对农田水利工程的最大化综合效益。因此,在实践中,须根据区域环境的实际情况,协调好护坡技术与地域环境的适配,防止出现跟风、技术超前,造成技术失调、效果差、成本高等情况。

3.4 技术应用的可操作性效益

农田水利工程生态护坡技术的选择不光只考虑技术的先进性和学术上的可行性,应更多是从农田水利工程实际实施的角度考量护坡技术的选择是否具可操作性与效益。生态护坡技术的可操作性影响着实施的效率与品质。生态护坡技术的选择,实施过程难度大、持续周期长、需要特殊的设备及高技能的人群,就算技术自身有着很好的生态效益,但由于可操作性低,都实施起来会存在较多难度。具备操作性强的生态护坡技术能够显著降低施工难度,提高工期的可控性,减少施工人员的劳动强度,较快地实施出来见到效果。如选择本地生长的适应性强的草本植物或灌木作为护坡材料,虽

然前期要准备些工作,但比大量使用人工材料进行实施,其操作性高,也能减少人力与长期的养护费用。另一个可观的效益是生态护坡技术能够与其他部分的农田水利工程融合进行。如利用植物草本或灌木进行坡面的植被覆盖不仅能起到固定坡面的作用防止水土流失,还能起到提高水源的蓄水能力的作用,增加区域范围内整体水资源的使用效率^[5]。在选择技术时,不光要选择技术自身理论上的效益与可行性,还需要仔细斟酌其是否有着较高实际操作性,该技术是否能在本地环境下进行正常实施,从而为农田水利工程带来长远的生态经济综合效益。上述技术实现的技术投入、施工难度、后期维护工作量,都应纳入方案考量的范畴,使上述方面达到平衡,才能将上述技术的实际效益充分发挥。

3.5 生态护坡技术的长期维护管理

生态护坡技术的长效维护管理是保障其技术应用可持续性最重要的环节。生态护坡技术虽然在前期能有效控制水土流失、改善生态环境,但随着时间演变,其植被生长状况和土壤稳定情况有可能发生变化,进而影响其护坡效率。因此,生态护坡技术的长期维护管理是长久的和动态的,不能通过一次性技术投入和施工后便一劳永逸,而要结合当地自然的变化和社会的需求调整和优化。生态护坡的维护管理有效性可以包括几个方面,如定期对护坡效果进行检查和评价,发现植被生长情况中有害的情况或者是发现土壤侵蚀风险大时,要及时采取措施进行修复;加强对当地农民的技术培训,保证技术实现社会的广泛认同,农民既为生态护坡工程的主要受惠者、受益者,同时也是其维护、管理的主要实施者,保证在生态护坡实施过程中,日常植被抚育以及病虫害防治,以及落实水土保持措施,直接影响到生态护坡工程成效;定期组织政府、科研部门、企业对护坡技术进行技术评估和技术更新,科技技术的进步,使得当下新的生态护坡技术可能更加适应新时期环境以及农田水利工程的需求,采取更加有效的技术来对生态护坡技术进行改良和更新,生态护坡技术才能够在更加长的时期发挥更加突出的功效;还要考虑一些外部因素,比如气候变化等,基于对未来变化进行预见,制定相应策略提前应对^[6]。如极端气候大水冲刷、严重干旱等情况,改变原本的生态护坡设计,也应以科技进步、政策调控和因地制宜研究的方式去保证生态护坡技术能够适应当前以及未来的需求变化。这条路上需要技术以及管理相辅相成,将技术以及管理相结合,为农田水利工程的生态稳定及长远发展提供强有力的保障。

结束语:

生态护坡技术的选型与应用,在农田水利工程中具有广泛的现实意义。随着技术的不断进步与环境变化的影响,护坡方法也应不断进行调整与优化。通过科学合理的技术选型、精准的实施方案以及长期有效的维护管理,可以显著提升农田水利工程的生态效果和长期稳定性。未来,随着环保理念的深入人心以及技术手段的不断改进,生态护坡必将在农田水利工程中扮演更加重要的角色,推动农业可持续发展。

【参考文献】

- [1] 王晓东, 李强, 刘永康. 生态护坡技术在农田水利工程中的应用研究[J]. 水利科技与经济, 2022, 28(04): 63-67.
- [2] 张涛, 王建军, 徐鹏. 生态护坡技术的选择与应用策略[J]. 农业工程技术, 2020, 40(12): 88-92.
- [3] 李静, 张国强, 高霞. 基于生态环保理念的农田水利工程护坡技术分析[J]. 水土保持研究, 2021, 28(01): 45-50.
- [4] 陈凯, 刘志强, 周鹏. 生态护坡技术的选型与推广应用研究[J]. 农业机械学报, 2020, 51(08): 146-150.
- [5] 王海斌, 朱建国. 生态护坡技术在农田水利中的应用挑战与对策[J]. 水利与建筑工程学报, 2019, 17(03): 22-26.
- [6] 刘洋, 孙志伟, 丁嘉丽. 生态护坡技术对农田水利工程环境影响的探讨[J]. 环境工程, 2021, 39(05): 123-128.