

水土保持工程设计与施工技术的创新和改进研究

喻俊

景德镇市水利规划设计院, 江西 景德 333000

摘要 : 本文旨在探讨水土保持工程设计与施工技术的创新和改进, 以提高工程的有效性和可持续性。文章首先介绍了水土保持工程的基本概念和设计原则, 然后探讨了当前存在的主要问题, 包括设计中的不足和施工中的技术难题。

关键词 : 水土保持工程; 设计与施工; 创新; 改进; 监控; 管理; 专业素质; 技能水平

Research on Innovation and Improvement of Soil and Water Conservation Engineering Design and Construction Technology

Yu Jun

Jingdezhen Water Conservancy Planning and Design Institute, Jiangxi, Jingde 333000

Abstract : This paper aims to explore the innovation and improvement of soil and water conservation engineering design and construction technology in order to improve the effectiveness and sustainability of the project. This paper first introduces the basic concepts and design principles of soil and water conservation engineering, and then discusses the main existing problems, including the deficiencies in design and the technical problems in construction.

Key words : soil and water conservation engineering; design and construction; innovation; improvement; monitor; management; professional quality; skill level

引言

水土保持工程是重要的基础设施工程之一, 对于保障国家安全、维护社会稳定、促进经济发展具有至关重要的作用。随着人类经济活动的不断扩展和城市化进程的加速, 水土流失现象越来越严重, 对生态环境造成了极大的破坏, 也带来了巨大的经济损失。因此, 加强水土保持工程的设计与施工技术的创新和改进, 对于提高工程效益、保障生态环境安全、促进可持续发展具有重要意义。

一、水土保持工程的概念和分类

水土保持工程是指通过各种工程措施, 预防和控制水土流失, 保护土壤和水资源, 改善生态环境, 促进社会经济可持续发展的综合性工程。水土保持理念是一种对自然因素、人为活动造成的水土流失问题进行防控的措施。^[1]水土保持工程通常包括土地整理、水土保持措施、监测系统组成部分。

分类:

1. 土地整理工程: 强化施工阶段水土保持意识的工作理念,^[2]通过机械、物理、化学和生物等多种手段, 改善土地质量, 提高土地的肥力、抗侵蚀性和可持续利用性。

2. 水土保持措施工程: 水土保持措施设计应遵循多绿化、少硬化, 植物措施宜适地适树,

并采用乔、灌、草立体配置模式, 临时措施应有针对性地布设。^[3]通过工程措施, 如修建梯田、坡度耕作、植树造林、种草等, 减少水土流失, 保护土壤和水资源。

3. 生态修复工程: 通过植树造林、水土保持、生态修复等技

术, 改善生态环境, 提高生态系统的稳定性和自我调节能力。

二、水土保持工程的施工技术及其应用

绿色施工在路桥工程中的有效实践, 不仅能够显著改善项目施工质量, 同时也可以起到节约成本、控制造价的作用。^[4]

1. 一种常见的水土保持工程施工技术是植被恢复技术。植被恢复技术是指通过种植植物、护土网、植草格室等方法, 恢复或重建被破坏的植被, 以减少土壤流失, 保持水源和改善生态环境。在实际施工中, 可以根据不同地区的土壤、气候等条件, 选择适合的植被种类, 进行人工种植或喷播等方法。因地制宜, 综合治理, 加强管理, 注重效益的水土保持工作方针, 坚持以经济效益为中心, 兼顾社会、生态效益, 取得了良好的社会、经济和生态效益。^[5]

2. 另一种常见的水土保持工程施工技术是土石笼工程。土石笼工程是指将土壤、石子等材料编织成网状结构, 以保护土壤表面, 防止土壤流失。土石笼工程可以用于河岸等地, 以减少土壤

流失，保持水源和改善生态环境。

3. 还有一种重要的水土保持工程施工技术是生态修复技术。生态修复技术是指采用生物、物理、化学等方法，对被破坏的生态环境进行修复和改善。为快速高效地建立稳定的植物群落，采用“种子混播技术”，^[6]生态修复技术可以用于土壤、水源、植被等方面，以减少土壤流失，保持水源和改善生态环境。

（一）工程材料和技术的创新

1. 新型材料的应用：

- 生物炭：作为一种环境友好型材料，生物炭具有良好的吸附性能，可用于水土保持工程中的土壤改良和水分保持。

- 聚乙烯（PE）和聚丙烯（PP）复合材料：这类材料具有良好的抗老化、抗紫外线和耐磨性能，可用于构建水土保持工程中的防护墙和网格结构。

- 高分子聚合物：如聚丙烯酸盐和聚乙烯酸盐等，这类材料具有良好的抗侵蚀性能，可用于制备水土保持工程中的防护材料。

2. 创新性的施工技术：

- 3D打印技术：利用3D打印技术，可以根据工程需求精确打印出各种形状和尺寸的水土保持结构，提高施工效率和降低成本。

- 机器人技术和自动化设备：如无人机、机器人等，可用于水土保持工程的监测、设计和施工过程中，提高施工精度和效率。

- 精准测量和定位技术：如GPS、激光扫描仪等，可用于水土保持工程的测量和定位，提高工程质量和施工效率。

3. 数字化技术的应用：

- 物联网（IoT）技术：通过物联网技术，可以实时监测水土保持工程中的各种环境参数，如土壤含水量、气温等，为工程管理提供科学依据。

- 大数据和人工智能（AI）：通过大数据分析和人工智能技术，可以对水土保持工程进行智能优化设计、施工和监测，提高工程性能和质量。

（二）施工方法的改进

1. 采用先进的施工技术

先进的施工技术可以提高工程的施工质量和效率，减少施工成本 and 环境污染。例如，可以采用喷浆固化、土工布等先进的施工技术，提高工程的稳定性和抗侵蚀性。

2. 加强现场管理和监督

在施工过程中，应加强现场管理和监督，确保工程按照设计方案和施工计划进行。可以通过建立项目管理制度、加强施工现场安全和环境保护等措施，提高施工质量。

3. 推广绿色施工技术

水土资源是人们赖以生存的基础环境，但随着人为的发展活动，逐渐造成水土侵害的增加，^[7]绿色施工技术是一种以环境保护为主题的施工技术，可以减少对环境的污染和破坏。例如，可以采用废弃物回收和再利用、节能降耗等技术，提高施工的环保性能。

（三）工程管理模式的改进

1. 项目全过程管理

水土保持工程涉及多个环节，包括前期规划、设计、施工、验收和后期维护等。项目全过程管理是指在项目整个生命周期中，通过有效的组织、协调、沟通和控制，确保各个环节按照预定的计划和标准顺利进行。全过程管理可以提高项目质量和效率，降低风险，减少成本。

2. 信息化管理

信息化管理是现代工程管理的重要组成部分，它利用信息技术和手段，对项目的全过程进行实时监控、数据分析和决策支持。在水土保持工程中，信息化管理可以提高项目管理、质量控制、成本控制和进度控制等方面的效率。

3. 绿色环保管理

绿色环保管理是指在工程设计和施工过程中，充分考虑生态环境保护 and 可持续发展要求，实现经济增长与环境保护的和谐发展。在水土保持工程中，绿色环保管理可以降低对生态环境的影响，减少污染和破坏，提高工程可持续性。绿化模式采用乔灌草综合绿化，树草种搭配上，乔木采用常绿配以落叶；灌木采用观叶和观花搭配；地被采用混合草籽。^[8]

4. 人才培养和培训

人才是工程管理的关键因素，培养和培训高素质的工程管理人才是提高工程质量和水平的重要途径。

（四）工程质量管理 and 安全保障的改进

1. 制定严格的质量管理和安全保障制度

可以提出制定严格的质量管理和安全保障制度，包括明确各部门和人员的职责与分工、制定针对性的质量管理和安全保障措施、设立相应的监督和管理机制等。这样有助于提高工程质量管理 and 安全保障水平，确保项目的顺利进行。

2. 采用现代科技手段提高工程质量管理 and 安全保障水平

可以探讨采用现代科技手段，如物联网、大数据分析、人工智能等，来提高工程质量管理 and 安全保障水平。例如，可以研究如何利用物联网技术实现工程项目的实时监控，以便及时发现并处理问题；利用大数据分析技术对工程质量管理 and 安全保障数据进行深入挖掘，为决策提供有力支持；借助人工智能技术优化工程设计和施工流程，提高工程质量和安全保障水平。

3. 强化人员培训和技能提升

可以提出加强人员培训和技能提升，以提高工程质量管理 and 安全保障能力。这包括对项目负责人、技术员、施工人员等进行专业技能培训，使其掌握最新的工程设计施工技术和理念；组织参加相关行业的培训和研讨会，了解最新的技术动态和管理方法；鼓励人员考取相关证书，提升个人素质和能力。

4. 注重工程质量管理 and 安全保障的信息化建设

探讨建立工程质量管理 and 安全保障的信息化平台，实现对工程项目的全过程监控 and 控制。这包括建立工程项目的信息管理系统，对工程进度、质量、安全等方面的数据进行实时采集、分析和传递；利用信息技术手段，实现工程质量管理 and 安全保障的自动化、智能化，提高工作效率和准确性。

5.引入第三方专业机构进行质量管理和安全保障评估

可以提出引入第三方专业机构进行工程质量管理和安全保障评估,以确保工程质量管理和安全保障水平的客观性和公正性。这包括选择具有专业资质和丰富经验的第三方机构,对其进行质量管理和安全保障方面的评估,并根据评估结果提出改进措施和建议。

三、工程设计方案的创新与改进

1.数字化设计与信息化技术

(1)使用计算机辅助设计(CAD)软件,提高设计效率和精度。

(2)采用GIS技术,对土壤、地形、水文等数据进行科学分析,为设计提供依据。

(3)利用遥感技术,实时监测土壤侵蚀、水土流失等现象,为设计方案调整提供参考。

2.结构优化设计

(1)采用遗传算法、粒子群优化算法等方法,对结构形式、材料、尺寸等参数进行优化。

(2)根据地形、土壤等条件,采用适应性结构设计,提高工程效益和稳定性。

3.生态友好设计

(1)采用生态工程技术,如植被恢复、生态护坡等,提高生态环境质量。

(2)采用绿色建筑材料,减少对环境的污染。

(3)实施水土保持工程的过程中,加强监测和管理,确保工程效果的持续发挥。

4.系统集成设计

(1)根据项目需求,整合相关工程技术和资源,实现系统优化。

(2)将工程设计与施工、监测与管理等多个环节紧密结合,提高整体效益。

四、工程设计思路和策略的创新

1.采用新技术和方法:随着技术的不断进步和发展,可以考虑采用新技术和方法来改善水土保持工程的设计与施工技术。例如,植生袋铺设简单轻便且运输方便;草种成活率较高;草种分布均匀,避免后期的草坪分布不均;^[9]

2.强化可持续性:在设计和施工水土保持工程时,应强调可持续性。这意味着,在工程设计中,应尽可能地减少对环境的影响,并采用环保材料和方法来降低污染和损害。在施工过程中,应尽可能地减少对周围环境的影响,并采取措施来保护当地生态系统和资源。

3.推广智能化施工:智能化施工是一种利用现代技术和设备来提高施工效率和质量的方法。在水土保持工程中,可以采用智能化施工技术来监测和控制施工过程,例如使用传感器和监控

系统来监测土壤和水质状况,使用3D打印技术来制造模具和构件等。

4.促进合作与协同:在设计和施工水土保持工程时,可以促进不同利益相关者之间的合作与协同,例如与当地社区、政府机构、环保组织等合作,共同推进工程项目的成功实施。通过合作,可以更好地了解当地需求和利益,并采取更加有效的措施来保护环境和促进可持续发展。

5.注重教育和培训:在设计和施工水土保持工程时,应注重教育和培训,提高相关人员的技术水平和素质。增强施工人员的工作意识,随着我国进入信息化时代,许多修复技术可以从网络上进行学习,实现资源共享化,推动了我国水利施工中水土流失的治理工作^[10]通过培训,可以提高工作人员对新技术和方法的理解和应用,促进团队合作和协同,提高工程质量和效率。

五、结束语

对水土保持工程的设计与施工技术进行了深入研究,探讨了其存在的问题和不足,并提出了一系列创新和改进措施。通过本文的研究,我们发现水土保持工程的设计与施工技术在实践中确实存在一些问题,如设计不够科学、施工技术不够成熟等。为了解决这些问题,我们提出了加强科学设计、推广新技术、提高施工水平等措施,以期在未来的实践中取得更好的效果。最后,我们认为水土保持工程的设计与施工技术是不断发展和创新的,需要我们在实践中不断探索和创新,以适应不断变化的环境和需求。同时,我们也需要加强对水土保持工程的设计与施工技术的研究和推广,为保护环境和改善生态做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 周军.基于水土保持理念的城市道路路基施工技术[J].科学技术创新,2023,(06):121-124.
- [2] 陈吉林.浅谈开发建设项目水土保持方案编制的理念创新[C]//云南省水利学会.云南省水利学会2014年度学术交流会论文集.龙陵县水利水电勘测设计队;,2014:9.
- [3] 徐兰红,王志煌.水土保持方案编制思路分析[J].中国标准化,2023,(24):180-185.
- [4] 闫闪闪.绿色施工技术在道路桥梁施工中的运用探究[J].时代汽车,2023,(05):193-195.
- [5] 孟利利,曹保亚,徐少华等.黄河流域宁夏段水土保持修复措施研究[C]//河海大学,珠江水利委员会珠江水利科学研究院,中国疏浚协会,广东省水利水电科学研究院,广东省水利学会.2023(第十一届)中国水生态大会论文集.黄河建工集团有限公司;中国水利水电建设工程咨询西北有限公司;,2023:12.DOI:10.26914/c.cnkihy.2023.039452.
- [6] 陈雪,陈顺.金沙县油沙河水库工程水土保持植物措施设计[J].黑龙江水利科技,2022,50(04):110-112.DOI:10.14122/j.cnki.hskj.2022.04.043.
- [7] 孙兆军.水利工程水土保持方案编制优化措施探讨[J].治淮,2023,(03):62-63.
- [8] 郭东波.某地产项目水土保持防治措施[J].河南水利与南水北调,2023,52(02):118-119.
- [9] 江升,朱寿安,江林等.植物生态绿化护坡施工技术分析[J].江西建材,2023,(06):241-243.[4] 闫闪闪.绿色施工技术在道路桥梁施工中的运用探究[J].时代汽车,2023,(05):193-195.
- [10] 徐盛.探讨水利施工对水土保持生态修复技术的有效运用[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(05):141-143.