

水利工程设计中的水土保持设计

马强¹ 高冬冬² 张佩斌³

1. 佳县水资源服务中心 陕西 榆林 719299

2. 佳县水土保持工作中心 陕西 榆林 719299

3. 佳县水利工作服务中心 陕西 榆林 719299

摘要: 水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分,而水土保持设计则是水利工程设计中的核心环节。水土保持设计的优劣直接关系到工程的经济效益、生态效益和社会效益。本文从水土保持设计的理论基础、设计原则、方法与技术措施,以及实施与管理等多个方面进行深入探讨,旨在为水利工程设计提供全面的水土保持解决方案。

关键词: 水利工程;水土保持;设计原则;技术措施;实施管理

引言

水利工程在防洪、灌溉、发电、航运等方面发挥着重要作用,但同时也可能对水土资源造成一定影响。因此,水土保持设计在水利工程设计中显得尤为重要。本文将从多个角度详细探讨水土保持设计的各个方面,以期水利工程可持续发展提供有力支持。

1 水土保持设计的理论基础

水土保持设计是建立在生态学、土壤学、水文学等多学科理论基础上的综合性设计。它旨在通过科学合理的规划和设计,保护水土资源,防止水土流失,提高土地生产力,维护生态平衡。水土保持设计的理论基础主要包括土壤侵蚀原理、水文学原理、生态学原理等,这些原理为水土保持设计提供了科学的指导。

2 水土保持设计的原则

2.1 整体性原则

水土保持设计的整体性原则强调的是全局观念和系统思维。这一原则要求设计者在进行水土保持设计时,必须从宏观的角度审视工程所在区域的自然环境、社会经济条件以及生态环境保护的需求。整体性原则的核心在于确保设计措施与周边环境达到高度的协调与和谐。具体来说,设计者首先要对工程所在区域的自然环境进行深入的研究,包括地形地貌、气候水文、土壤类型等,以确保设计措施能够适应当地的自然环境。其次,设计者还需要充分考虑当地的社会经济条件,如人口分布、经济发展状况、产业结构等,以确保设计措施能够与当地的社会经济发展相协调。最后,设计者必须始终将生态环境保护放在首位,通过科学合理的设计,最大限度地减少对自然环境的干扰和破坏,实现人与自然的和谐共生^[1]。整体性原则是水土保持设计的根本原则之一,它要求设计者具备全局观念和系统思维,综合考虑

各种因素,确保设计措施与周边环境相协调,实现整体最优。

2.2 可持续性原则

在水土保持设计中,可持续性原则是一个至关重要的指导原则。它强调设计应当具有长远的眼光,不仅要满足当前的工程需求,还要确保生态环境的可持续发展。这一原则要求设计者在规划过程中,必须充分考虑生态环境的保护和恢复,以维护生态系统的稳定性和生物多样性。具体来说,设计者需要评估设计方案对生态环境可能产生的长期影响,包括土壤侵蚀、水资源利用、植被破坏等方面。在设计过程中,应优先采用对生态环境影响较小的工程措施和材料,同时结合生物措施,如植被恢复和土壤改良,以促进生态系统的自然修复能力。此外,设计者还需关注工程运行过程中的生态监测和管理,及时调整设计方案,以适应生态环境的变化。通过实施这些措施,可以最大限度地减少对生态环境的不可逆损害,保障生态系统的健康和可持续发展。可持续性原则是水土保持设计的核心原则之一,它要求设计者以长远的视角审视工程设计,确保生态环境的可持续性,从而为未来的生态文明建设奠定坚实基础。

2.3 预防为主,防治结合原则

水土保持设计中的“预防为主,防治结合”原则,强调的是在设计之初就充分考虑到水土流失的潜在风险,并通过科学合理的规划和设计来降低这些风险。预防是首要任务,它要求设计者在工程设计阶段就进行深入的地质、地貌和水文等条件的调研,识别出可能发生水土流失的关键区域和时段。在预防的基础上,设计者还需要制定相应的治理措施,以应对可能出现的水土流失问题。这些措施可能包括工程措施,如建设挡土墙、护坡等,以及生物措施,如植被恢复和土壤改良。通过

这些措施,可以形成一个综合性的防护体系,既能够抵御自然灾害的侵袭,又能够保持水土资源的稳定。“预防为主,防治结合”的原则是水土保持设计的关键指导原则。它要求设计者在设计阶段就充分考虑到水土流失的风险,并制定相应的预防和治理措施,以确保工程的安全和稳定运行。这样不仅有助于保护水土资源,还能工程的长期稳定运行提供有力保障。

3 水土保持设计的方法与技术措施

3.1 工程措施

在水土保持设计中,工程措施是防止水土流失和土壤侵蚀的重要手段。这些措施通常包括建设各种防护工程、合理规划排水系统,以及采用植被覆盖和网格固土等方法。首先,建设挡土墙、护坡等防护工程是减少土壤侵蚀和水土流失的关键。挡土墙能够有效地阻挡土壤受到的风化和水蚀,保护土壤不被冲刷走。同时,护坡工程则能够固定斜坡上的土壤,防止其因雨水冲刷而流失。这些工程的建设需要根据地形地貌、土壤类型等条件进行合理设计,确保其稳固性和耐久性。其次,合理规划排水系统也是水土保持设计中的重要环节。通过设计合理的排水沟、排水管等设施,可以确保水流顺畅排出,防止水流对土壤的冲刷。排水系统的设计需要充分考虑地形坡度、土壤类型和降雨量等因素,以确保其能够有效地排除地表水和地下水,防止水土流失的发生^[2]。此外,采用植被覆盖和网格固土等措施也是增强土壤稳定性的有效方法。植被覆盖能够减少雨滴对土壤的直接冲击,降低土壤侵蚀的风险。同时,植被的根系还能够固定土壤,提高其抗冲刷能力。而网格固土则是一种将土壤固定在网格中的方法,它能够有效地防止土壤被水流冲刷走,同时提高土壤的保水能力。在实施这些工程措施时,还需要注重材料的选择和施工质量的控制。选择耐久性强、环保性好的材料,能够确保防护工程的稳定性和使用寿命。同时,严格控制施工质量,确保每一项措施都能够达到预期的效果。水土保持设计中的工程措施是多种多样的,它们各自具有不同的功能和适用场景。在实际设计中,需要根据具体情况选择合适的措施进行组合应用,以形成一个完整、有效的水土保持方案。通过这些工程措施的实施,可以有效地减少水土流失和土壤侵蚀,保护生态环境的稳定和可持续发展。

3.2 生物措施

生物措施在水土保持设计中占据着举足轻重的地位。与工程措施相比,生物措施更注重利用自然的力量,通过植被恢复和土壤改良等手段,达到保持水土、改善生态环境的目的。在植被恢复方面,强调在工程周

边种植适应性强、根系发达的植被。这类植被不仅能够有效地增加地表覆盖,减少裸露地面的面积,从而降低水土流失的风险,还能通过其发达的根系固定土壤,提高土壤的抗冲刷能力。同时,植被的蒸腾作用有助于调节地表温度,减少地表水分的蒸发,进一步保持土壤的水分。此外,植被还能吸收空气中的二氧化碳,释放氧气,提供生态服务功能,对于改善和维持生态平衡具有重要意义。为了确保植被恢复的效果,需要根据工程所在地的气候、土壤等条件,选择适宜的植被种类进行种植。同时,还需要关注植被的后期养护和管理,确保其能够健康生长,持续发挥水土保持的作用。在土壤改良方面,通过添加有机物质、改善土壤结构等方式,提高土壤的保水性和抗蚀性。有机物质的添加能够增加土壤的肥力,为植被生长提供充足的养分。同时,改善土壤结构有助于提高土壤的透气性和排水性,防止土壤板结和积水现象的发生。这些措施共同为植被生长创造了良好的土壤环境,进一步促进了水土保持的效果。生物措施的实施需要综合考虑多种因素,包括气候、土壤、植被种类等^[3]。因此,在设计过程中,我们需要进行深入的调研和分析,确保所采取的措施具有针对性和实效性。同时,生物措施的效果往往需要一段时间才能显现出来,因此我们需要保持耐心和持续关注,及时调整和优化措施方案,确保其能够长期、稳定地发挥水土保持的作用。生物措施是水土保持设计中不可或缺的一部分。通过植被恢复和土壤改良等手段,我们能够有效地保持水土、改善生态环境,为未来的可持续发展奠定坚实基础。

3.3 综合性措施

在水土保持设计中,综合性措施是确保长期、有效水土保持的关键。这种措施的核心在于将工程措施与生物措施巧妙地结合起来,形成一个互补、协同的水土保持体系。工程措施,如建设挡土墙、护坡、排水系统等,为水土保持提供了坚实的物理基础。这些工程能够有效地阻挡土壤侵蚀,引导水流,减少水土流失。然而,仅仅依赖工程措施是远远不够的。生物措施,如植被恢复和土壤改良,为这一体系注入了生命力。植被能够固定土壤,提供生态服务,而土壤改良则增强了土壤的保水性和肥力,为植被生长创造了有利条件。将这两种措施相结合,我们不仅能够解决眼前的水土流失问题,还能够促进生态环境的长期恢复和发展。例如,在挡土墙或护坡旁边种植适应性强的植被,不仅可以加固土壤,还能通过植被的根系提高土壤的稳定性。同时,这些植被还能吸收雨水,减轻排水系统的压力。此外,利用现代科技手段进行监测和评估是确保水土保持方案

有效性的重要环节。通过遥感技术、GIS地理信息系统等高科技手段,我们可以实时监控水土流失的情况,评估水土保持措施的效果。这些数据不仅能够帮助我们及时发现,还能够为方案的调整和优化提供科学依据^[4]。在实际操作中,我们应该根据具体情况灵活调整水土保持方案。如果某一措施效果不佳,我们可以及时替换或增加其他措施。例如,如果发现某种植被在特定环境下生长不佳,我们可以尝试更换其他适应性更强的植被种类。

4 水土保持设计的实施与管理

4.1 实施阶段

在水土保持设计的实施阶段,细节决定成败。为确保设计的理念和措施能够准确无误地转化为实际效果,必须首先制定一套详细的水土保持施工方案。这一方案不仅要涵盖所有设计要素,还要明确各项水土保持措施的具体实施步骤和时间节点。例如,植被恢复措施可能需要在春季进行,以利用最佳的种植时机,而某些工程措施则可能需要在雨季前完成,以避免水土流失的风险。实施方案的制定应综合考虑气候、地形、土壤条件以及当地的社会经济状况,确保方案的科学性和可行性。同时,方案中还应包含应对可能出现的风险和问题的预案,确保施工过程中的任何突发情况都能得到及时有效的处理。在施工现场管理方面,更是不能掉以轻心。水土保持措施的实施往往涉及土方开挖、植被种植等多个环节,这些环节如果管理不善,很可能导致新的水土流失问题。因此,必须加强施工现场的监管力度,确保每一项水土保持措施都能得到有效实施。这包括对施工人员的培训、对施工进度的实时监控、对施工质量的严格把控等多个方面。此外,施工过程中还应注重环境保护,避免对周边环境造成二次污染。例如,施工废水和废渣的处理必须符合国家环保标准,施工噪声和扬尘的控制也要达到环保要求。

4.2 管理阶段

管理阶段在水土保持工作中同样占据着举足轻重的地位。为确保水土保持效果的持久性和稳定性,必须建立一套完备的水土保持监测系统。这一系统不仅要能够实时监控工程周边的水土状况,还要能够定期对水土保持效果进行评估和反馈。通过安装传感器、设立观测

点、采集和分析数据,我们可以及时了解水土保持工程的效果,发现潜在的问题,从而采取相应的措施进行改进和优化。同时,管理阶段还需要注重水土保持的宣传教育工作。提高施工人员和周边居民的水土保持意识,不仅有助于减少人为因素导致的水土流失,还能形成全社会共同参与水土保持的良好氛围。我们可以通过举办讲座、制作宣传材料、开展实践活动等多种形式,向公众普及水土保持的重要性和方法,引导大家树立绿色发展理念,共同参与到水土保持的行动中来^[5]。此外,在管理阶段,我们还应建立完善的水土保持管理制度和机制,明确各级管理部门的职责和权限,确保水土保持工作的有序进行。同时,加强与相关部门的沟通和协作,形成合力,共同推进水土保持事业的发展。管理阶段是水土保持工作中不可或缺的一环。通过建立水土保持监测系统、加强宣传教育、完善管理制度和加强部门协作,我们能够确保水土保持效果的持久性和稳定性,为生态环境的保护和可持续发展贡献力量。

结语

水土保持设计是水利工程设计中的关键环节,它涉及多个学科领域的知识和技术。通过科学合理的设计和有效的实施,我们可以实现水利工程与生态环境的和谐发展,为未来的可持续发展奠定坚实基础。展望未来,随着科技的不断进步和人们环保意识的提高,水土保持设计将迎来更多的发展机遇和挑战。我们应继续深入研究水土保持设计的理论和实践问题,推动水利工程建设与生态环境保护的协调发展。

参考文献

- [1]刘艺轩,史绍荃.水利水电工程设计中的水土保持理念[J].科技风,2020,No.406(02):177.
- [2]郭婧媛.水利水电工程设计中的水土保持理念分析[J].东北水利水电,2019,37(12):28-29.
- [3]张帆,杨磊,尤雪静等.水土保持理念在水利工程中的应用[J].科技创新与应用,2019,No.283(27):104-105.
- [4]李佳萱.基于水土保持理念的水利水电工程设计[J].建材与装饰,2019,No.581(20):285-286.
- [5]曲波.水利施工水土保持生态修复技术的有效运用[J].科学技术创新,2020(9):124-125.