

# 水利工程设计中的水土保持设计

叶青 黄飞

玉山县水利局 江西 上饶 334700

**摘要:** 在水利工程建设中,水土保持设计是至关重要的一环,旨在实现工程效益与环境保护的和谐统一。本文通过探讨水土保持设计的原则、方法和实施策略,强调其在减少水土流失、保护生态环境、确保工程可持续运行方面的关键作用。合理的水土保持设计不仅能有效预防和减轻水利工程对自然环境造成的不良影响,还能提升工程的综合效益,为实现水利工程的可持续发展提供有力保障。

**关键词:** 水利工程; 设计; 水土保持

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,对于调节和利用水资源,保障人民生活用水需求发挥着至关重要的作用。然而,在水利工程的设计和施工过程中,往往会对水土资源产生一定程度的扰动和破坏,导致水土流失、生态平衡被破坏等问题。为了解决这些问题,水土保持设计在水利工程设计与建设中就显得尤为重要。水土保持设计旨在保护水土资源,防止水土流失,同时协调好工程与环境的关系,为水利工程的可持续发展提供保障。

## 1 水土保持概述

水土保持是指通过采取措施,预防和治理水土流失,保护和合理利用水土资源,维护和提高土地生产力,防止土地退化及水土流失对生态环境造成的危害。水土保持工作旨在实现水土资源的可持续利用和生态环境的可持续发展,促进经济社会的可持续发展。水土保持工作具有长期性、复杂性、系统性的特点,需要采取综合措施,包括工程措施、生物措施、农业措施等,加强规划、设计、施工、管理、监测等环节的协调配合,以达到保护水土资源、维护生态平衡、防止水土流失的目标。

## 2 水利工程中水土保持设计原则

### 2.1 尊重客观规律

在水利工程的水土保持设计中,尊重客观规律是至关重要的原则之一。这意味着在设计过程中,要充分了解和考虑自然环境的因素和规律,如地貌形态、土壤类型、水文特征等,以及它们之间的相互作用关系。同时,也要了解和遵循自然生态系统的演变和生态平衡的规律。通过尊重客观规律,可以更好地理解水土流失的原因和机制,从而制定出更加科学合理的水土保持设计方案。例如,在进行水土保持设计时,需要对水利工程所在地区的自然环境进行深入的调查和研究,了解地形

地貌、土壤类型和水文特征等基本信息。同时,也要研究该地区的生态系统演变和生态平衡规律,了解当地的生物群落、植被类型和生态系统服务等。根据这些客观规律,可以制定出更加科学合理的水土保持措施,如选择适宜的植物种类、设计合理的灌溉系统、采取生态修复措施等。尊重客观规律是水利工程水土保持设计的首要原则之一。只有充分了解和遵循客观规律,才能更好地保护水土资源、维护生态平衡、防止水土流失等问题,实现水利工程的可持续发展。

### 2.2 保护自然资源

保护自然资源是水利工程水土保持设计的核心原则之一。水利工程建设过程中,往往会占用大量的土地、水文和植被等自然资源,对生态环境造成一定的影响和破坏。因此,水土保持设计需要以保护自然资源为出发点,采取科学合理的措施,减少对自然资源的破坏和损失。具体而言,保护自然资源意味着在水利工程水土保持设计中需要注重以下几点:首先,要保护土地资源,在水利工程建设过程中要尽可能减少对土地的占用和破坏,同时也要采取措施对破坏的土地进行整治和恢复,使其逐渐恢复生机;其次,要保护水资源,水利工程建设会影响周边的水资源分布和水质状况,需要采取措施对水资源进行监测和管理,确保水资源的安全和可持续利用;最后,要保护植被资源,在水利工程建设过程中要尽可能减少对植被的破坏和损失,同时也要采取措施对破坏的植被进行修复和重建,以保护植被资源的多样性。保护自然资源是水利工程水土保持设计的核心原则之一<sup>[1]</sup>。

### 2.3 可再生性原则

可再生性原则是水利工程水土保持设计的核心原则之一,它强调在保护自然资源 and 生态系统的同时,也要考虑如何合理利用自然资源,促进生态系统的良性循环

和可持续发展。这意味着在设计过程中,要充分考虑自然资源的可持续利用和生态系统的可持续发展,以实现水土资源的有效保护和生态系统的长期稳定。

具体而言,可再生性原则包括以下几个方面:首先,要注重水资源的可持续利用,采取节水措施和循环利用等手段,减少水资源的浪费和污染,保障水资源的可持续供应;其次,要注重土地资源的可持续利用,采取土地整治和生态修复等手段,保护土地资源的生态功能和生产能力,实现土地资源的可持续利用;最后,要注重植被资源的可持续利用,采取生态修复和植被重建等手段,保护植被资源的多样性和生态功能,促进植被资源的可持续利用。可再生性原则是水利工程水土保持设计的关键原则之一。只有充分考虑自然资源的可持续利用和生态系统的可持续发展,才能更好地保护水土资源、维护生态平衡、防止水土流失等问题,实现水利工程的可持续发展。同时,这也有助于保障人类社会的长期发展和生存环境的改善。

### 3 水利工程中的水土保持设计措施

#### 3.1 优化工程结构设计

在水利工程中,水土保持是一项重要的技术措施,旨在减少水土流失,保护土壤,防止地质灾害,并提高水资源的利用效率。优化工程结构设计是水土保持设计的关键部分,通过合理的工程结构设计,可以提高水土保持效果,减少工程成本。(1)增加植被覆盖:植被可以有效抵御风蚀和水蚀,防止土壤流失。在水土保持设计中,可以在坡面和河岸边设置植被覆盖措施,如草坡、悬崖绿化等,以增加土壤保持能力<sup>[2]</sup>。(2)设置排水系统:合理设置排水系统可以避免水涝和土壤侵蚀,保持工程结构的稳定性。在设计过程中,需要考虑地形和降雨量等因素,合理设计雨水收集和排水系统,确保水流的有效排除。(3)修建土壤墙和堤坝:土壤墙和堤坝可以有效地防止土壤侵蚀和洪水灾害。设计时需要考虑土壤墙的结构稳定性和土壤保持能力,并采取加固措施,如筑坡法、植物种植等,提高其抗冲刷和抗侵蚀能力。(4)合理设计水沟和水槽:在设计过程中,需要合理设置水沟和水槽,以引导和控制水流,减缓水流速度,降低水流对土壤的冲击和侵蚀,保持工程结构的稳定性。(5)选择适当的材料:在水土保持工程中,选用适当的材料可以提高结构的稳定性和耐久性。例如,在修建土壤墙和堤坝时,应选择具有较好抗冲刷和抗侵蚀性能的材料。

#### 3.2 优化工程土石方平衡设计

优化工程土石方平衡设计在水利工程中是一项至关

重要的任务,它对于水土保持、防止水土流失、维护生态平衡等方面都具有重要的意义。首先,为了优化土石方平衡设计,工程师需要对工程现场进行全面的勘察和分析。这包括对地形、地貌、地质构造、水文条件等因素的深入研究,以确定合理的土石方开挖和填筑方案。其次,在土石方开挖过程中,应尽量减少对自然环境的破坏。通过合理选择开挖方式、设备和施工顺序,可以降低对土壤和植被的扰动,从而减少水土流失的风险。同时,在填筑过程中,应注重选择高质量的填料,并确保其密实度和稳定性。这样可以防止填方发生沉降和变形,从而减少对周边环境的负面影响。此外,工程师还应注重土石方的循环利用。对于开挖过程中产生的废弃土石方,可以通过分类处理、加工利用等方式,将其转化为有价值的资源,从而减少对自然资源的浪费。最后,在整个工程过程中,应实施严格的监测和管理。通过对土石方开挖、填筑和循环利用等环节的实时监测和数据分析,可以及时发现和解决问题,确保工程的安全性和稳定性。优化工程土石方平衡设计是水利工程水土保持设计的核心任务之一<sup>[3]</sup>。通过全面勘察和分析、减少环境破坏、选择高质量填料、循环利用土石方以及实施严格的监测和管理等措施,可以有效地保护水土资源、维护生态平衡、防止水土流失等问题,为水利工程的可持续发展提供有力保障。

#### 3.3 边坡防护形式安全、多样、美观

在水利工程中,边坡防护是水土保持设计中的重要环节。为了保证边坡的安全性、多样性和美观性,需要采取合适的边坡防护形式。在边坡上种植适应当地气候和土壤条件的植被,通过根系的固土作用和植物体的保护层,有效地防止水土流失,增强边坡稳定性。植被覆盖既可以采用草坪、绿化带等自然植被,也可以使用人工种植的植被覆盖材料,如草皮、草垫等。石笼网是由绑扎的金属线网和填充的石块组成,能够有效地抵御土壤的冲刷和侵蚀。挡土墙是以混凝土或其他材料建造的墙体结构,通过挡土墙的重力和自重,提供抵抗土压力的能力。石笼网和挡土墙的形状和尺寸可以根据边坡高度、土体性质和设计要求进行合理选择。护坡板是由金属或聚合物材料制成的板状结构,通过固定在边坡表面,形成防护层,避免土壤的冲刷和侵蚀。护坡网是由金属线网、聚合物薄膜等材料组成,通过网孔的细密性,防止土壤的流失和坡面的坍塌。护坡板和护坡网具有美观、耐用、施工方便等优点,广泛应用于边坡的防护设计中。喷锚技术是将喷涂的材料与土体结合,形成坚固的混合物,提高边坡的稳定性。土石工程则是通过

利用土石材料的重力和摩擦力来抵抗土体的滑动和坍塌,采用运动稳定、便于调整和修复的方式来保护边坡的稳定。

在设计过程中,需要根据具体的边坡特点和要求,综合考虑安全性、多样性和美观性,确保边坡的稳定性和水土保持效果。

### 3.4 其他具体项目优化设计

除了以上提到的优化工程结构设计、优化边坡防护设计和优化工程土石方平衡设计,水利工程水土保持设计还包括其他具体项目的优化设计,如生态修复设计、环境治理设计和水资源保护利用设计等。这些项目的优化设计对于保护水土资源、维护生态平衡、防止水土流失等问题都具有重要的作用。生态修复设计是指通过采取一系列措施,恢复和改善生态系统。在水利工程中,可以通过植被恢复、水生生物培育、栖息地改善等方式,促进生态系统的恢复和平衡。这不仅可以提高生态系统的生产力和稳定性,还可以为人类提供更好的生态环境。环境治理设计是指采取有效措施,治理和改善环境污染和破坏。在水利工程中,应注重减少施工过程中的环境污染和破坏,如废水排放、废弃物堆放等。同时,还应采取措施治理已经存在的环境污染和破坏,如水体污染治理、土壤污染修复等。水资源保护利用设计是指采取措施保护水资源、提高水资源利用效率并防止水资源的污染和破坏。这不仅可以保障人民的饮水安全和健康,还可以促进水资源的可持续利用和发展。总之,优化工程结构设计、优化边坡防护设计、优化工程土石方平衡设计和其他具体项目的优化设计是水利工程水土保持设计的关键环节。通过采取一系列措施,可以有效地保护水土资源、维护生态平衡、防止水土流失等问题,实现水利工程的可持续发展<sup>[4]</sup>。

### 3.5 实施生态环境保护

实施生态环境保护是水利工程水土保持设计中的又一重要环节,其主要目的是确保工程在建设和运行过程中对生态环境产生最小的负面影响,并尽可能地促进生态环境的恢复和改善。首先,应在工程规划和设计阶段充分考虑生态环境保护。这包括对工程所在地的生态环境进行详细的调查和评估,识别潜在的生态风险,制定相应的防护措施和补偿措施。其次,在施工过程中,

应严格控制施工活动对生态环境的影响。例如,限制施工范围,减少对非施工区域的扰动;选择环保型的施工设备和材料,减少施工过程中的污染排放;合理安排施工时间,避免对动植物的繁殖和迁徙等生态活动造成干扰。同时,应重视施工完成后的生态环境恢复工作。这包括及时进行土地复垦、植被恢复和水体治理等工作,以减轻施工对生态环境的影响,并促进生态系统的恢复。除此之外,提高工程运行阶段的生态环境管理水平也是至关重要的。这包括对工程周边生态环境进行长期监测,及时发现和解决生态环境问题;加强生态环境保护的宣传和教育,提高公众对生态环境保护的认识和参与程度。最后,应建立健全的生态环境保护制度和管理体系。通过制定严格的生态环境保护法规和标准,明确各方责任和义务,加大对违法行为的处罚力度,确保生态环境保护措施得到有效执行。实施生态环境保护是水利工程水土保持设计中的一项长期而复杂的任务。通过在工程规划、设计、施工和运行各个阶段采取有效的措施,我们可以最大限度地减轻水利工程对生态环境的负面影响,并促进人与自然的和谐共生<sup>[5]</sup>。

### 结语

在未来的水利工程设计中,我们应该更加重视水土保持设计,充分认识其重要性,并将其纳入工程设计的核心内容。只有这样,我们才能确保水利工程的长期稳定运行,发挥最大的综合效益,同时为生态环境保护和可持续发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]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(20):285-286.
- [2]周倩.水土保持理念在水利工程设计中的应用[J].陕西水利,2018(05):99-100.
- [3]蒋言和.水利工程设计中水土保持理念的应用[J].建材与装饰,2017(42):257-258.
- [4]刘任远,李怀恩,吴胜德,等.考虑水土保持拦沙效益的水库设计输沙量分析[J].水土保持通报,2019(3):33-36+40.
- [5]李洪春.面向长春某水利枢纽工程的水土保持方案设计[J].科技资讯,2019,12(6):54-55.