

水土保持生态修复在水利工程设计中的应用研究

李佳纶

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830002

摘要: 本文探讨了水土保持生态修复在水利工程设计中的应用。文章从规划布局、植被恢复与保护、土壤保护与改良、水资源管理与节约、生态环境监测与评估、水流管理与调控、生态工程技术应用等方面展开讨论,详细阐述了水土保持生态修复在水利工程设计中的具体应用策略。同时,文章也指出了水土保持生态修复在水利工程设计中的重要性和未来发展趋势。

关键词: 水土保持;生态修复;水利工程设计;应用

引言: 随着社会经济的发展,人类对自然环境的影响越来越严重,尤其是水土流失问题。为了保护水资源和生态环境,水利工程成为了重要的领域。然而,传统的水利工程设计往往只注重工程的功能和效益,而忽略了生态环境的保护和修复。近年来,随着可持续发展理念的深入人心,水土保持生态修复成为了水利工程设计中的重要内容。

1 水土保持生态修复的重要性

(1) 生态环境保护: 水土保持生态修复可以修复或改善受到工程活动干扰的生态系统,促进生物多样性的恢复和保护。通过恢复湿地、植被覆盖、防止土壤侵蚀等措施,可以维护土壤的稳定性和肥力,减少土壤侵蚀和沉积物淤积,保护水体质量和生态系统的健康。(2) 水资源管理: 水土保持生态修复有助于提高水资源的利用效率和节约水资源的消耗。通过合理规划和设计水利工程项目,可以减少水流速度、增加水滞留时间,从而提高水的渗透和储存能力。同时,通过建设湿地、调整水库蓄水位等措施,可以增加水资源的回收再利用率,实现水资源的可持续利用。(3) 自然灾害防治: 水土保持生态修复可以减轻自然灾害对水利工程的破坏和影响。通过采取措施防止土壤侵蚀、防洪调蓄、护岸等手段,可以减少洪水、泥石流等自然灾害对水利工程设施的损坏,保护人民生命财产安全^[1]。(4) 可持续发展: 水土保持生态修复有助于实现水利工程项目的可持续发展。通过恢复和改善生态系统,增强生态系统的稳定性和适应性,可以提高水利工程项目的长期效益和可持续发展性。同时,加强社会参与和教育宣传,形成公众共识和行动,推动水利工程生态修复工作的顺利进行。(5) 防止土地退化: 水土保持生态修复可以防止土地的退化和贫瘠化。通过合理规划和实施措施,如植被恢复、土地复垦和耕地保护等,可以保持土壤的肥力和结

构,减少土壤侵蚀和退化,维护农田的可持续农业生产能力。(6) 保护水源地: 水土保持生态修复对于保护水源地具有重要意义。通过建设植被过滤带、湿地和森林,以及实施土地利用管理措施,可以减少污染物入侵,提高水源地水质,保障人民饮水安全和生态健康。

(7) 维护生态平衡: 水土保持生态修复有助于维护生态平衡和生物多样性。通过恢复自然湿地、采用生物工程技术等措施,可以提供良好的栖息地和食物链,促进植物和动物的繁衍和迁徙,保护珍稀濒危物种和生态系统的完整性。

2 水土保持生态修复在水利工程设计中的应用策略

2.1 合理规划与布局

(1) 科学评估和分析。通过对生态系统的评估,可以确定受损或濒临破坏的区域,并制定针对性的修复方案。例如,如果存在湿地退化问题,可以考虑采取湿地恢复措施,如人工湿地建设或湿地植被修复。此外,还需考虑生物多样性保护和水资源管理等因素,确保生态修复方案的全面性和可行性。(2) 应与整体规划和布局相协调。例如,在水利工程设计中,可以设立生态保护区或生物多样性保护区,以保护重要的生态系统功能。这需要充分考虑区域特点和环境条件,确保生态修复措施与项目的其他部分相互配合,实现整体优化效果。

(3) 区域划分。根据不同的生态需求,可以将区域划分为生态修复区、保护区和开发区等。生态修复区主要用于恢复受损生态系统,如湿地恢复区或水源涵养区。保护区则用于维护现有的生态系统,包括野生动植物栖息地和自然景观。而开发区则是人类活动的区域,需要合理管理和利用资源,同时尽量减少对生态系统的负面影响。(4) 还需要考虑社会经济因素。水利工程的设计需要满足社会经济发展的需求,但同时不能忽视生态保护。因此,在规划和布局过程中,需要进行综合评估,

找到社会经济与生态修复之间的平衡点。这可能需要与相关利益相关方进行广泛的沟通和协商,以确保综合规划的可行性和可持续发展。

2.2 植被恢复与保护

(1) 选择适宜的植物种类:在水利工程设计中,应根据项目所在地的气候、土壤条件和生境特点,选择适宜的植物种类进行恢复和保护。例如,在防护林带或河岸边可以选择耐涝的乔木和灌木,而在坡面上可以选择耐旱的草本植物。合理选择植物种类可以提高植物的适应性和生存率,促进植被恢复效果。(2) 增加植被覆盖率:在设计中,可以通过增加植被覆盖面积来减少土壤侵蚀和水土流失。这可以通过种植草坪、灌木、乔木等植物来实现。植被的根系可以有效地固定土壤,减少径流速度,增加土壤的保水能力,从而减少水土流失。

(3) 建设人工湿地:人工湿地的建设是水利工程设计中植被恢复和保护的重要措施之一。人工湿地不仅可以提供生物栖息地,还具有调节水质、净化污水的作用。在水利工程设计中,可以设置适当的湿地区域,引导水体通过湿地,在湿地中种植湿地植物,增加湿地的生态功能,并有效减少水污染^[2]。(4) 种植护坡植物:对于水利工程中的边坡和堤坝等斜坡地形,可以采取护坡植物的种植来增强坡面的稳定性和抗冲蚀能力。护坡植物的根系能够牢固固定土壤,防止土壤侵蚀和坡面崩塌。选择适宜的护坡植物,结合合理的植物布局和养护管理,可以达到良好的护坡效果。(5) 引入本地优势植物:在水利工程设计中,应优先选择本地优势植物进行植被恢复和保护。这些植物已经适应了当地的气候、土壤和生境条件,具有较高的存活率和适应性。引入本地优势植物可以有效提高植被恢复的效果,并增强植物对于环境变化的适应能力。

2.3 土壤保护与改良

(1) 防止土壤侵蚀。土壤侵蚀是指由于水流、风力、重力等自然作用,土壤被冲刷、搬运、沉积的现象。这种现象会导致土壤肥力下降,影响农业生产,同时也会对水利工程造成不利影响。为了防止土壤侵蚀,可以采取一系列措施,例如植被覆盖、梯田建设、水土保持耕作等。这些措施可以有效地减少水流和风力对土壤的侵蚀,保护土壤质量。(2) 防止沉积物淤积。沉积物是指从河流、湖泊、海洋等水体中沉积下来的物质。这些物质中可能含有大量的营养物质和有害物质,如果沉积在土壤中,会对土壤质量产生不利影响。为了防止沉积物淤积,可以采取河道治理、清淤疏浚等措施。

(3) 改良土壤结构和质地。土壤结构和质地是指土壤

的孔隙结构、颗粒组成等特征。这些特征影响着土壤的水分保持能力和肥力。为了改良土壤结构和质地,可以采取一系列措施,例如施用有机肥料、掺合料、改良剂等。(4) 提高土壤的保水能力。土壤的保水能力是指土壤保持水分的能力。如果土壤的保水能力较差,会导致水分流失过快,影响植物的生长。为了提高土壤的保水能力,可以采取一系列措施,例如增加土壤有机质、改善土壤结构、调整土壤酸碱度等。这些措施可以改变土壤的物理性质,提高土壤的保水能力。

2.4 水资源管理与节约

(1) 水资源管理和节约。水资源是人类生活和生态系统运行所必需的关键资源,因此,合理管理和节约水资源对于实现生态修复和可持续发展具有重要意义。在设计中,应考虑一系列措施来增加水源涵养功能、设置节水设施以及提高水资源的回收再利用率,以实现水资源的可持续利用^[3]。(2) 增加水源涵养功能。通过建立水源涵养区、湿地恢复和植被覆盖等措施,可以有效减少水资源的流失和污染。水源涵养区的建设可以保护水源地的自然环境,减少非点源污染和土壤侵蚀,从而保证水源的质量和数量稳定。同时,湿地的恢复和植被覆盖有助于增加土壤的保水能力,减少径流,提高水源涵养效果。(3) 设置节水设施。通过采用先进的节水技术和设备,如低流量厕所、节水灌溉系统和水效标准化设备,可以有效降低水的使用量。此外,建立水资源定量管理制度和水价激励机制也能够促使用户节约用水。节水设施的设置和管理需要综合考虑供需平衡、经济效益和社会意识,以确保水资源的合理利用。(4) 提高水资源的回收再利用率。通过采用先进的水处理技术和设施,将废水进行处理后再利用,可以有效减少对自然资源的依赖。例如,采用中水回用系统将工业废水或生活污水进行处理后用于农田灌溉或景观水体充实,不仅能够节约淡水资源,还能够减少污染物的排放。此外,开展雨水收集和利用也是一种重要的水资源回收方式,可以用于冲洗马路、灌溉绿化等非饮用水用途。

2.5 生态环境监测与评估

(1) 建立全面的监测网络。监测网络应覆盖水质、水量、水生物、水景观等多个方面,以全面了解水生态系统的状况。监测点位的选择应遵循科学原则,包括代表性、可比性和时空分布均衡等要求。同时,需要确定监测指标和方法,确保数据的准确性和可比性。(2) 监测数据及时收集和分析。监测数据可以通过传感器、自动采样装置等手段进行实时采集,然后使用适当的统计和分析方法进行处理。通过分析监测数据,可以识别出

潜在的生态环境问题,及时预警和响应,从而采取相应的措施进行生态修复。(3)评估。评估可以利用各种方法和指标,如水质指标、生物指数、景观评价等,综合考虑多个因素对水生生态系统的影响。评估结果能够反映出水生生态环境的优势与不足,为制定有效的生态修复策略提供依据。(4)生态环境监测与评估的结果。通过共享监测数据和评估结果,可以形成一个合力,提高生态环境保护和修复的效果。此外,要将监测与评估的结果与项目实施过程相结合,及时调整和优化生态修复措施,确保实现项目的生态效益。

2.6 水流管理与调控

(1)减缓水速。快速的水流会导致侵蚀和冲刷的风险增加,对土壤和生态系统造成破坏。为了减缓水速,可以在河流、湖泊等水域中设置减速设施,例如缓流坝、水塘、植被等。这些设施可以改变水流的路径,增加水流与障碍物的接触时间,降低水流的速度,从而减少侵蚀和冲刷的风险。(2)改变水流路径。在水利工程设计中,可以通过修建引导堤、改变河流走向等方式改变水流路径,避免水流直接冲击重要的土壤和生态系统。例如,在容易受到水流冲击的区域修建引导堤,可以将原本直接冲击土壤和水体的水流引导到周围的土地上,减少对土壤和水体的损害。(3)防护构造物。防护构造物可以分散水流能量,保护土壤和生态系统。例如,可以在河流两岸设置防护堤、护岸、挡土墙等防护构造物,防止水流冲刷和侵蚀土壤。同时,这些防护构造物也可以提高土壤的保水能力和肥力,保护生态系统的稳定性和完整性。

2.7 生态工程技术应用

(1)人工湿地,通过模拟自然湿地的生物过滤和沉淀作用,可以对废水进行处理和净化。人工湿地通常包括人工构筑湿地和人工湿地修复两种形式。人工构筑湿地采用植物、土壤和微生物等多种生态要素来处理污水,实现去除污染物的效果。而人工湿地修复则是通过

恢复和重建天然湿地的生态功能,改善湿地环境质量。

(2)河道生态修复,通过调整河道的河床、岸线和水流等,改善河道生态环境的技术。常见的河道生态修复技术包括河床整治、岸线植被恢复、鱼类和水生动物保护等。河床整治可以改变河道的水动力条件,增加栖息地的多样性和稳定性,促进生物多样性的增加。岸线植被恢复可以增加河岸带的护岸能力,减少侵蚀和土壤侵入水体,同时提供栖息地和食物源。(3)湿地修复,改善湿地的水质和生态服务功能。湿地修复技术包括湿地植被恢复、水位调控和潜水埋藏等。湿地植被恢复可以提高湿地的自净能力,吸附和去除污染物。水位调控可以调整湿地的水位,创造适宜的生境条件,促进湿地生物的繁殖和生长。潜水埋藏是将有机废弃物埋入湿地底部,在厌氧条件下进行降解,减少污染物的释放。(4)岸线植被恢复,通过植物的种植和恢复来保护和改善岸线环境。岸线植被可以固定土壤,减少水土流失,提高岸线的稳定性。同时,岸线植被能够吸收营养物质和污染物,净化水体,提供栖息地和食物源,促进生物多样性的增加。

结语:总之,水土保持生态修复在水利工程设计中具有重要的作用和价值。通过规划布局、植被恢复与保护、土壤保护与改良、水资源管理与节约等方面的综合应用,可以有效地保护和修复生态环境,提高水利工程的生态效益和社会效益。未来,需要加强相关研究和创新,不断完善水土保持生态修复的技术和方法,为推动水利工程和生态环境的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]张丽萍.生态修复在水利工程水土保持生态建设中的应用[J].珠江水运,2020(16):102-103.
- [2]王斌.水土保持生态修复在水利工程中的应用[J].农村经济与科技,2019,30(12):42-44.
- [3]陈维江.试论水土保持生态修复在水利工程设计中的应用[J].低碳世界,2019,9(2):92-93.