

小型水利工程规划设计中的生态水利设计思路

刘良红

新疆疆南水利勘测设计研究院有限责任公司巴州分公司 新疆库尔勒 841000

【摘要】小型水利工程在农村和山区的发展中起着至关重要的作用，然而，其规划与设计过程中往往忽视了生态因素，导致环境破坏和生态平衡失调。本文旨在探讨如何在小型水利工程的规划和设计中融入生态水利的理念，以实现可持续的水资源管理和生态保护。

【关键词】小型水库；规划设计；生态水利；设计思路

引言

小型水利工程作为农村和山区的基础设施，为灌溉、供水和发电等提供了必要的水资源支持。然而，在过去的规划和设计中，往往忽视了生态水利的重要性，导致了生态环境的破坏和水资源的浪费。随着人们对环境保护和可持续发展的关注度不断提高，优化生态水利设计思路和策略变得至关重要，下面探讨如何在小型水利工程规划和设计中融入生态水利的理念，以实现水资源的可持续管理和生态平衡的维护。

1 生态水利工程及设计内容

生态水利工程是一种综合性的工程体系，旨在通过最大程度地保护和改善水生态系统，实现水资源的可持续开发和管理，这一领域的设计涵盖了多个方面，以确保水资源的有效利用、环境的保护和生态平衡的维护。首先，生态水利工程的设计应该始于对当地水资源和生态环境的全面评估。这包括水文地质、气候、植被、土壤和水生态系统等方面的调查和分析。这一初步评估有助于确定工程的可行性，确定潜在的生态风险和机会。其次，生态水利设计需要制定明确的生态保护和恢复目标，通常包括维持或改善水体质量、保护生态多样性、维护河流和湖泊的生态完整性，以及促进水资源的可持续利用，这些目标成为设计的指导原则，确保项目有利于生态系统的健康^[1]。在工程的具体设计中，需要采用一系列生态工程措施。例如，设计可持续的水源管理方案，确保水资源的充足供应。同时，采用生态修复方法，包括湿地恢复、栖息地保护和河道生态修复，以提高生态系统的稳定性和适应能力。此外，生态水利工程还可以包括鱼道和鱼栖息地的设计，以保障鱼类迁徙和繁殖。在工程施工和运营阶段，必须严格遵守环

保法规，采取措施减少对周围环境的不利影响。监测和评估是不可或缺的一部分，以确保工程的实际效果符合设计目标，并在需要时采取纠正措施。

2 小型水利工程中生态水利设计原则

2.1 水资源的可持续管理

在生态水利工程设计中，水资源的可持续管理原则是关键性的，它指导着如何合理分配和有效利用水资源，同时保护和维持生态系统的稳定性。以下是关于水资源可持续管理的原则：首要原则是确保水资源的充分供应和可持续供应。这意味着在规划和设计中必须确保水资源的可用性，以满足各种需求，包括农业、工业、城市供水和生态系统的水需求。可持续管理要求不仅考虑现在的需求，还要考虑未来的需求，确保水资源不会枯竭或过度利用。其次，原则要求水资源的分配和分配原则必须公平和公正。这包括确保不同部门和社区之间的平衡，以及充分考虑生态系统的需求，水资源的分配应基于科学数据和生态需求，以避免过度取水对环境造成不利影响。

2.2 生态系统的保护与恢复

生态系统的保护与恢复原则强调了对自然生态系统的保护、维护和恢复，以确保水资源的可持续管理和生态平衡的维护。生态系统的保护要求在工程设计中最大限度地减少对自然生态系统的干扰，包括在工程建设和运营过程中采取措施，减少土地破坏、水质污染和生态系统的破坏^[2]。同时，要确保工程对当地生物多样性和栖息地的影响最小化，以维护生态系统的完整性。另外，生态系统的恢复要求采取积极的生态修复措施，以修复受到干扰的生态系统，比如湿地恢复、栖息地保护、河道生态修复和植被再造等措施，有助于恢复受影响生态系统的功能，提高其生

态稳定性和抗干扰能力。

3 小型水利工程规划设计中生态水利设计的价值

3.1 保护生态多样性, 维护自然资源和生态结构

其一, 现阶段全球面临资源紧缺, 在可持续发展背景下, 社会各界越来越重视资源与环境问题。由于天然河流的不规则分布, 需要建设小型水利工程, 过去开展传统的水利工程建设时, 由于受到各种因素的制约, 导致引流工作未达到实际标准, 通过人工改变水的流向, 虽然可以满足部分区域人们的用电用水需求。但在实际小型水利工程规划设计中, 由于设计不合理, 没有充分考虑实际状况, 盲目进行人工开凿、改造, 破坏了长年累月自然形成天然河流的生态系统, 部分具有较强生命力的生物可能会逐渐适应新环境, 但生命力较弱的生物可能会被迫消失。其二, 无论是哪种类型的水利工程, 其最终目的是尽可能满足人们日常生产生活中的用水需求, 各项活动的开展是在整个自然环境大范围下进行, 如果不能对小型水利工程进行合理规划设计, 会破坏河流原本的走向。大部分水利工程项目结束后, 拦截河流问题频发, 导致河流河段缺水, 不仅影响人们的正常生产生活, 而且还破坏了生物的需水量, 相关工作人员在规划设计中应充分考虑水利工程设计的科学性, 小型水利工程规划设计中融入生态, 可以基于项目实际情况出发, 合理改造河流, 注重环境的保护, 促使生态环境处于平衡稳定状态, 保护生态的多样性以及周围水域的原生态, 促进水利工程得到可持续健康发展。

3.2 实现生态效益与生态保护的双赢

水利工程与人们的工作生活息息相关, 在规划设计中融入生态理念, 可以结合区域生态条件, 拟定出具备较强执行力的发展规划, 更好的优化配置与利用区域资源, 促进当地经济的发展。建设水利工程一定程度上满足了人们的用水需求。防止水灾害对人类生活造成破坏。经济的不断发展, 水利工程作为主要的民生类工程项目, 与人们的工作生活息息相关, 生态理念融入到水利工程建设中。可以建设环境友好型水利工程, 重视项目前期的勘察调研, 把握好建设中的布局 and 路径的合理性, 从而实现环境保护的目标。

4 小型水利工程中生态水利设计思路及策略

4.1 设计需考虑自然因素

小型水利工程的生态水利设计思路和策略着重强调了对自然因素的全面考虑, 在这个过程中, 设计者需要深入理解和分析周围的自然环境, 以确保工程的可行性和生态适

应性。第一, 考虑自然因素包括对地理条件的充分认识, 这包括地形、气候、降水分布、气温等因素的分析, 以便确定水资源的可用性和分布。了解这些因素有助于确定水库、渠道和水源地的最佳位置, 以最大程度地利用自然地理条件, 减少工程对环境的干扰。第二, 水文地质特征的分析是不可或缺的, 了解地下水位、水文循环、土壤类型和岩层特征有助于确定水资源的补给和储存方式, 对于确定灌溉系统、水库和水电站的规模和设计至关重要, 以确保其与地下水和地表水的相互作用是可持续的。第三, 生物多样性和生态系统的考虑也是重要的因素, 了解当地的植被类型、野生动物栖息地和迁徙路径有助于规划工程, 以减少对这些生态系统的影响, 包括采用生态通道、鱼道和植被保护措施, 以维护生态平衡和生物多样性。

4.2 注重生态保护设计

在小型水利工程的规划和设计中, 注重生态保护设计是生态水利原则的核心, 这一策略的核心思想是在工程的各个阶段充分考虑和综合生态因素, 以最大程度地减少对自然环境的干扰, 同时保护和增强生态系统的稳定性。首先, 生态保护设计要求在工程规划之初就明确生态系统的重要性和脆弱性。设计者必须识别和保护生态系统中的关键栖息地和生物多样性热点, 确保工程不会对这些关键区域造成不可逆的影响, 主要涉及到保留自然湿地、森林、草原等重要的生态系统, 以及考虑野生动植物的栖息地需求。其次, 生态保护设计要求在工程的各个细节中考虑生态风险和生态红线^[3]。设计者必须分析潜在的环境风险, 并采取措施降低这些风险的发生概率和影响, 包括防止土壤侵蚀、水质污染和栖息地破坏等方面的措施。此外, 需要建立生态监测和应急响应体系, 以及应对突发事件, 保护生态系统的健康。另外, 生态保护设计还需要综合考虑生态系统的恢复和修复, 如果工程无法避免对某些生态系统的干扰, 必须制定计划来恢复或修复受影响的区域, 如湿地和河流的生态修复, 植被再植和栖息地的重建, 以帮助恢复生态系统的功能和生物多样性。

4.3 水库与水电站的生态管理

水库与水电站在小型水利工程中常常扮演着重要的角色, 但它们的建设与运营也常常对生态环境带来潜在的威胁。因此, 生态水利设计思路强调了水库与水电站的生态管理, 以确保在水资源开发的同时, 最大程度地保护和保护生态系统的健康。在水库的设计和管理中, 必须注重水

位和水流管理，以模仿自然河流的季节性波动。这可以通过定期释放水库中的水来模拟季节性洪水和枯水期，维护河流和湖泊的生态平衡。此外，鱼类通行系统和生态过流设施的建设可以帮助维护河流的生物多样性，确保迁徙鱼类的畅通。对于水电站，生态管理涉及到水流释放和发电操作的优化，要确保释放的水流符合河流和湖泊的生态需求，同时保障发电效率。灵活的发电计划和调度可以根据季节性需求进行调整，以维护生态系统的稳定性。此外，水库和水电站的建设也需要考虑栖息地保护，在工程前期，必须对受影响的栖息地进行全面评估，并采取措施减少栖息地破坏。同时，可以考虑建设人工栖息地，以弥补自然栖息地的丧失，促进野生动植物的生存和繁衍。

4.4 提高规划设计人员的专业能力

其一，水利工程与生态环境保护两者相辅相成，生态水利设计需要综合多领域知识，设计人员应摒弃传统的设计理念，认识到水利工程与生态环境之间的关系，生态环境保护需要水利工程进行科学优化，水利工程需要依靠生态环境而形成。规划设计人员应努力学习最新的生态水利工程知识，以科学发展观作为规划设计的中心，将生态理念融入到各个环境中，发挥主观能动性，加强生态理念对生态工程中的引领作用，并注重生态规律，结合所在区域的水资源条件进行规划。其二，为了进一步提高规划设计人员的专业素养，相关企业可以积极开展培训活动，在规划设计中通过大范围的专题研讨会、周期性的举办学习培训交流会，促使规划设计人员了解到最新的生态学理论知识、方法以及国内外优秀的生态水利工程项目案例，建立起生态保护的思想观念，通过技术交流形式共同讨论问题、解决问题，扭转思想与技术的不足，提高专业水平。其三，水利工程规划设计中，相关人员应提高对环保材料、先进技术的有效应用，近年来随着技术的不断发展，绿色环保材料类型越来越丰富，应基于项目情况出发，做好市场的调查研究，多方面考虑多元化的服务对象，选用质量好、性能强的施工材料，减少对生态环境造成的破坏，促使水利工程项目实现社会效益与经济效益的双向提升^[4]。

4.5 河道设计应基于科学性与合理性

小型水利工程河道规划设计内容较多，设计中应秉持生态保护的基本原则，重视生态护岸设计、断面设计等内容的完善，尽可能的使河道规划与设计能够科学合理，降低对周围生态环境的破坏。自然原型护岸是在河道的两边

种植绿色植物，这些植物牢牢固定在河道两边，不会由于人工施工而变形。河道规划建设，规划设计人员应考虑多方面的影响因素，注重植物群的有效保护。诸多水利工程河道拥有淤泥存在，若长时间视而不见，会导致河道内的生物繁殖，产生水域污染，因此要及时做好清除淤泥工作。河道规划设计中还应综合考虑平面设计和断面设计。平面设计主要考虑河流的过流能力，在具体的规划中把握好工程项目的泄洪能力，结合具体的实际参数保证其他物种拥有稳定安全的生存环境。断面设计中应考虑特殊时期，比如雨季、旱季，合理设计水量和水位，实现对水资源的正确分流、引流，提高其应用效率^[5]。水利工程施工中，不可避免地会产生大量的废水噪音，相关企业应注重施工中的环境保护，积极采取相应措施，最大限度的避免对生态环境造成污染破坏。

结语

小型水利工程在农村和山区的发展中有着重要的地位，但其规划与设计需要更多地考虑生态因素，以实现可持续发展和生态平衡。本文讨论了生态水利设计思路的概念、原则和方法，并强调了将生态水利理念融入小型水利工程规划和设计的重要性。只有通过综合考虑生态、经济和社会因素，才能更好地保护水资源，维护生态平衡，为未来的农村发展提供可持续的基础设施支持。

参考文献：

- [1] 卜跃先, 安贞煜, 李晓东等. 湖南省生态水库工程评价指标体系构建与实例研究[J]. 人民长江, 2020, 51(06): 69-72+178
- [2] 李蕾, 石小庆, 张改红. 浅谈生态水利工程设计在水利建设中的运用[J]. 四川水泥, 2020(09): 92+94.
- [3] 李洪星. 生态水利工程设计若干问题探讨[J]. 农业科技与信息, 2020(10): 58-60.
- [4] 雷鸣, 肖曾. 小型水利工程规划设计中生态水利设计思路渗透思考[J]. 低碳世界, 2023, 13(06): 67-69.
- [5] 王郑, 吕紫君, 江骄等. 小型水利工程规划设计中的生态水利设计思路[J]. 中国高科技, 2020, (20): 102-103.

作者简介：

刘良红，民族：汉族，性别：女，籍贯：新疆，工作单位：新疆疆南水利勘测设计研究院有限责任公司巴州分公司，学历：大学本科，职称：助理工程师，研究方向：水利水电工程规划设计、水利工程防洪评价。