

水利工程建设与水利工程管理探讨

张洁 孙显程 石方健

徐州市水利工程建设管理中心 江苏 徐州 221000

摘要：水利工程建设与管理是实现水资源可持续利用的关键。本文探讨了水利工程建设的基本分类、建设程序和技术进步，以及水利工程管理的管理体制、信息化与智能化趋势。同时，通过案例分析了安全管理、水资源调度和养护管理实践。面对气候变化、生态环境压力和资金技术瓶颈，本文提出了政策法规完善、技术创新与公众参与等策略，以促进水利工程建设和管理的可持续发展。

关键词：水利工程建设；水利工程管理；挑战与对策

引言：水利工程建设与管理作为国家基础设施建设的重要组成部分，直接关系到水资源的合理配置、防洪抗旱能力的提升及生态环境的保护。随着社会经济的快速发展，水利工程面临着日益复杂的需求与挑战。本文旨在深入探讨水利工程建设的基本流程、技术创新及环境考量，同时分析水利工程管理的关键要素与实践案例，以期为水利工程领域的可持续发展提供理论支持与实践指导，推动水利事业的健康稳定发展。

1 水利工程建设概述

1.1 水利工程建设的基本概念与分类

水利工程建设是指通过一系列工程措施，控制和调配自然界的地表水和地下水，以达到防洪、除涝、灌溉、发电、供水、围垦、水土保持等多种目的的综合工程。水利工程包括新建、扩建、改建、加固、修复等多种类型，按目的或服务对象可分为防洪工程、农田水利工程（灌溉和排水工程）、水力发电工程、航道和港口工程、城镇供水和排水工程、水土保持工程和环境水利工程等。

1.2 建设程序与流程

水利工程建设程序一般包括规划、设计、施工、验收等阶段。规划阶段主要确定工程建设的总体布局和规模，设计阶段则细化到各个工程细节，如结构设计、设备选型等。施工阶段是按照设计方案进行实体建设，验收阶段则是对工程质量进行全面检查和评估，确保工程满足设计要求和标准。

1.3 技术进步与创新

随着科技的不断发展，新材料和新技术在水利工程建设中得到了广泛应用。新型混凝土材料、高分子防水材料、高性能纤维材料等新材料的应用，显著提高了水利工程的耐久性和安全性。同时，BIM技术、物联网技术、GIS技术等在水利工程设计、施工、监测等方面的应

用，也大大提高了工程的智能化和自动化水平，使得工程建设更加高效、精准。

1.4 环境影响评估

水利工程建设对生态和社会经济具有显著的正面和负面影响。正面影响主要体现在防洪、灌溉、发电等方面，为社会经济发展提供了重要支撑。然而，工程建设也可能对生态环境造成破坏，如改变水文环境、影响生物多样性等。因此，在水利工程建设过程中，必须进行全面的环境影响评估，采取科学的环境保护措施，以减少对生态环境的负面影响。评估过程包括环境状况调查、环境影响识别、环境影响预测和综合评价等环节。通过科学评估，可以识别出工程建设可能带来的环境问题，提出针对性的环境保护措施，确保工程的可持续性和生态友好性。

2 水利工程管理理论基础

2.1 管理概念与原则

水利工程管理是指对水利设施进行科学合理的规划、组织、协调、控制和监督，以确保其安全、高效、持续地发挥作用，满足经济社会发展和生态环境保护的需求。其基本概念涵盖了从工程的规划、建设到运维的全过程管理。管理原则主要包括科学性、系统性、可持续性、公众参与性和法治性。科学性要求管理过程必须遵循自然科学和社会科学的规律，采用先进的技术手段和管理方法；系统性强调整体与局部、当前与长远的协调统一，注重各项管理措施之间的关联性；可持续性要求管理活动必须兼顾经济效益、社会效益和生态效益，实现水利工程的长期稳定发展；公众参与性则强调水利工程的管理需要广泛吸纳公众意见，体现民主决策和科学决策的结合；法治性则要求管理活动必须依法进行，确保管理的权威性和公正性。

2.2 管理体制与机制

国内外水利工程管理体制存在显著差异。国外水利工程管理体制往往以法律法规为基础,注重市场化运营和公众参与,管理机构相对独立,权责明确。而我国则形成了中央和地方相结合、行政管理与企业化管理相分离的管理体制。近年来,随着水利工程管理体制改革的不断深入,我国逐渐建立了以政府为主导、市场运作、社会参与的多元化管理模式,形成了较为完善的管理机制。这种机制在明确各级政府的权责划分、加强市场监管、推动公众参与等方面发挥了重要作用。

2.3 信息化与智能化管理

随着信息技术的快速发展,信息化与智能化管理已成为水利工程管理的重要趋势。通过引入大数据、云计算、物联网等现代信息技术,水利工程管理部门可以实现对工程设施的实时监测、预警和智能调度,提高管理效率和准确性。例如,通过安装传感器和监测设备,可以实时收集工程设施的运行数据,利用数据分析技术预测潜在的安全隐患,及时采取措施避免事故发生。此外,智能化管理系统还可以根据实际需求自动调整工程设施的运行参数,实现水资源的优化配置和高效利用。

3 水利工程管理实践与案例分析

3.1 工程安全管理

水利工程的安全管理是确保工程安全稳定运行的关键,它涵盖了风险评估、应急预案的制定与实施,以及一系列的安全管理措施。风险评估是安全管理的第一步,它通过分析工程结构、运行环境、自然灾害等潜在风险因素,评估工程面临的安全威胁。这一步骤不仅要求技术人员的专业技能,还需要丰富的经验和对工程实际情况的深入了解。基于风险评估结果,制定详细的应急预案是确保在紧急情况下能够迅速有效应对的关键。预案应涵盖各种可能的紧急情况,包括自然灾害、人为事故等,明确应急响应流程、责任分工和所需资源^[1]。安全管理措施则贯穿整个工程管理过程,包括但不限于工程结构的定期检查与维护、安全设施的完善与更新、人员培训与安全意识提升等。这些措施旨在从源头上减少安全风险,提高工程的安全等级。例如,对于大坝工程,定期进行坝体裂缝、渗漏等安全隐患的检查,及时修复并加强监测,是防止大坝溃坝风险的重要手段。

3.2 水资源调度管理

水资源调度管理涉及水资源的合理分配和利用,旨在实现经济效益、社会效益和生态效益的最大化。多目标优化调度是水资源调度管理的核心,它需要在满足灌溉、发电、供水、生态等多个目标的同时,寻求最优的调度方案。这要求管理者不仅要具备深厚的专业知识,

还需要掌握先进的调度技术和工具,如数学模型、仿真软件等。节水灌溉和水资源循环利用是水资源调度管理的两个重要方向。节水灌溉技术,如滴灌、喷灌等,能够显著提高灌溉水的利用效率,减少水资源浪费。水资源循环利用则是指将用过的水经过处理后再次利用,如城市污水经过处理后的中水回用,既可以减轻对新鲜水资源的依赖,又能减少水污染。

3.3 维护与养护管理

维护与养护管理是确保水利工程长期稳定运行的重要保障。日常维护包括清洁、检查、小修小补等工作,旨在及时发现并处理小问题,防止小问题演变成大问题。大修计划则是根据工程的使用年限、运行状况等因素,定期进行的大规模维修和更新改造工作。大修计划的制定和执行需要充分的资金支持和科学合理的规划。资产管理是维护与养护管理的重要组成部分,它涉及工程设施的采购、使用、维护、报废等全生命周期管理。通过建立资产管理系统,可以实现对工程设施的实时跟踪和监控,提高资产的使用效率和安全性^[2]。同时,资产管理还可以为工程的更新改造和未来发展提供数据支持。

3.4 案例研究

案例:某大型水库安全管理实践

某大型水库位于山区,是当地重要的防洪、灌溉和发电水源。近年来,随着气候变化和人类活动的加剧,水库面临的安全风险日益增加。为了加强安全管理,水库管理部门采取了多项措施:(1)风险评估与应急预案。首先,对水库进行了全面的风险评估,识别出了坝体裂缝、滑坡、洪水等潜在风险因素。基于此,制定了详细的应急预案,明确了应急响应流程、责任分工和所需资源。同时,定期组织应急演练,提高应急响应能力。(2)水资源调度优化。在水资源调度方面,采用了多目标优化调度技术,实现了灌溉、发电和防洪等多个目标之间的平衡。同时,推广了节水灌溉技术,提高了灌溉水的利用效率。(3)维护与养护管理。建立了完善的日常维护和大修计划体系,定期对水库设施进行检查和维护。同时,引入了资产管理系统,实现了对工程设施的实时跟踪和监控。通过这些措施的实施,水库的安全管理水平得到了显著提升。在应对极端天气和自然灾害时,能够迅速有效地采取措施,确保水库的安全稳定运行。同时,水资源的利用效率也得到了提高,为当地经济社会发展提供了有力支撑。然而,在实践中也发现了一些问题,如资金不足、技术人员短缺等,这些问题需要在未来的工作中逐步解决。

4 水利工程建设与管理的挑战与对策

4.1 面临的挑战

在水利工程建设与管理领域，我们正面临着多方面的挑战，这些挑战不仅影响着工程的安全与效率，也对生态环境和社会经济可持续发展构成了威胁。（1）气候变化：随着全球气候变暖，极端天气事件如洪水、干旱等频繁发生，给水利工程建设与管理带来了巨大压力。一方面，气候变化导致的降水模式变化和水资源分布不均，增加了水资源的调配难度；另一方面，极端天气事件对水利工程设施的安全构成了严重威胁，需要更高的设计和维护标准来应对。（2）生态环境压力：水利工程的建设往往伴随着对生态环境的干扰和破坏，如河道改道、湿地消失、生物多样性减少等。这些环境问题不仅影响生态系统的平衡，还可能引发一系列生态连锁反应，对人类社会和自然环境造成长远影响。因此，如何在水利工程建设中平衡经济效益与生态效益，成为了一个亟待解决的问题。（3）资金与技术瓶颈：水利工程建设与管理需要大量的资金投入和先进的技术支持。然而，在一些地区，特别是发展中国家或贫困地区，资金不足和技术落后成为了制约水利工程建设与发展的主要因素。资金短缺可能导致工程无法按时完工或维护不足，而技术瓶颈则限制了工程的安全性和效率。

4.2 应对策略

为了应对上述挑战，我们需要采取一系列有效的应对策略，包括政策法规完善、技术创新与应用、公众参与与教育等。（1）政策法规完善：政府应出台更加完善的法律法规，明确水利工程建设与管理的标准和要求，规范工程建设和管理行为。同时，加强监管力度，确保政策法规得到有效执行。此外，通过政策引导和资金扶持，鼓励企业和社会资本参与水利工程建设与管理，缓解资金压力。（2）技术创新与应用：积极推动技术创新，开发适应气候变化和生态环境需求的新型水利工程技术。例如，利用大数据、云计算等信息技术提高水利工程的智能化管理水平；采用生态友好的材料和技术，减少工程建设对生态环境的负面影响。同时，加强国际交流与合作，引进先进技术和管理经验，提升我国水利工程建设与管理的整体水平^[3]。（3）公众参与与教育：水利工程建设与管理涉及到广大民众的利益，因此应加强公众参与和教育。通过举办讲座、展览等形式，普及水利知识，提高公众对水利工程建设与管理的认识和理

解。同时，建立有效的公众参与机制，让公众在工程建设和管理过程中发挥监督作用，共同推动水利事业的健康发展。

4.3 可持续发展视角下的管理策略

在可持续发展视角下，水利工程建设与管理应更加注重生态效益和社会效益的平衡。（1）生态水利：生态水利是一种将生态保护理念融入水利工程建设与管理中的新型模式。它强调在水利工程建设过程中，充分考虑生态系统的完整性和稳定性，采取生态友好的工程设计和施工方法，减少对生态环境的破坏。同时，通过生态修复和重建技术，恢复和增强受损生态系统的功能，实现水利工程与生态环境的和谐共生。（2）绿色施工：绿色施工是指在水利工程建设过程中，采取一系列环保措施，减少施工活动对环境和周边社区的影响。这包括优化施工方案，减少施工过程中的能源消耗和废弃物排放；采用低噪音、低振动的施工设备，减少对周边居民和环境的干扰；加强施工现场的环境管理，确保施工活动的合规性和环保性。（3）循环经济：循环经济是一种将资源高效利用和循环利用为核心的经济模式。在水利工程建设与管理中，推动循环经济的发展，可以实现水资源的节约和高效利用，减少工程建设和运维过程中的资源消耗和环境污染。

结束语

综上所述，水利工程建设与管理在保障国家水资源安全、促进经济社会可持续发展中发挥着举足轻重的作用。面对未来，我们需要不断技术创新、优化管理体制，以更好地应对气候变化、生态环境和资金技术等挑战。通过加强政策法规建设、推动公众参与、实施生态水利和绿色施工等措施，我们可以进一步提升水利工程建设与管理的水平，为构建生态文明、实现水资源永续利用贡献力量。

参考文献

- [1]林立.探讨水利工程建设管理现代化与精细化建设的思考分析[J].陕西水利,2022,(09):177-178.
- [2]姜平屏.水利工程建设项目实施阶段的工程造价管理探讨[J].工程与建设,2022,(14):168-170.
- [3]陶淑艳.浅析小型农田水利工程的施工建设与管理[J].农业开发与装备,2022,(04):66-68.