

水利水电工程中水库加固的施工管理措施

张文亮

莒南县筵宾水利服务中心 山东 临沂 276619

摘要：水利水电工程在国家基础设施中占有举足轻重的地位，而水库则是该系统的核心构成部分。随着时间的推移和自然环境的影响，许多水库出现了结构老化和破损等问题，亟需进行加固以确保其安全稳定运行。本文将从前期策划、施工过程管理、质量控制、施工人员培训以及后期监测维护等多个方面，深入探讨水利水电工程中水库加固的施工管理措施，以期对相关工程提供理论和实践指导。

关键词：水利水电工程；水库加固；施工管理；安全稳定

引言

水利水电工程是国民经济和社会发展的重要基础设施，而水库作为这一系统中的关键节点，其安全性和稳定性对整个工程的运行具有至关重要的影响。然而，由于使用年限、自然环境及人为因素等影响，许多水库设施出现了老化、破损等问题，严重威胁着水库的安全运行。因此，对水库进行加固处理，提高其安全性和稳定性，成为了当前水利水电工程领域亟待解决的问题。本文将对水库加固的施工管理措施进行深入研究，以期对相关工程提供有益的参考。

1 加固施工前期策划与管理

1.1 全面的工程勘察与评估

在水库加固施工前，进行全面的工程勘察和评估是至关重要的第一步。这一阶段的工作不仅为后续施工提供了基础数据，还能帮助确定施工中可能遇到的问题，从而提前制定应对策略。首先，地理环境的勘察是必不可少的。这涉及到对水库所在地的地形、地貌、地质构造的深入了解。例如，通过地质勘探，我们可以了解到地下的岩层结构、土壤性质以及地下水情况，这对于确定加固方案中的桩基选择、防渗措施等都有直接的指导意义。其次，水文条件的详细调查同样关键。需要了解水库的水位变化、水流速度、水质状况等。这些数据不仅影响到加固材料的选择，还能帮助我们判断水库在不同季节、不同气候条件下的运行状况，进而预测可能出现的风险点。再者，对水库结构状况的评估也是重中之重。这包括对大坝、溢洪道、输水管等主要设施的检查和评估。通过无损检测、应力测试等手段，我们可以了解到结构的完整性、承载能力以及可能存在的裂缝、渗漏等问题。这些信息对于确定加固的重点和难点，以及选择合适的加固技术和材料都至关重要。在进行全面的

工程勘察和评估时，还应注意数据的准确性和时效性。因此，建议采用先进的勘测技术和设备，如无人机航拍、地质雷达探测等，以提高数据采集的效率和精度。同时，勘察和评估工作应由专业的技术团队进行，确保结果的可靠性和专业性。

1.2 安全风险评估与预防策略的制定

在水库加固施工中，安全风险评估与预防策略的制定是确保工程顺利进行的关键环节（图1）。基于前期全面的工程勘察与评估结果，需对施工中可能遇到的各类安全风险进行详尽的分析和评估。施工现场环境是评估的首要因素。考虑到水库加固工程通常在各种自然环境下进行，需要对地质条件、气候条件以及周边生态环境进行全面的风险评估。例如，地质不稳可能导致施工过程中的塌陷风险，而极端天气如暴雨、大风等则可能影响施工进度和安全。施工设备的选择和使用也是安全风险评估的重要部分。不同的施工设备在操作、维护和存储过程中都存在不同的风险点。因此，需要根据设备的特性和使用频率，制定相应的安全操作规程和应急预案。施工材料的安全性同样不容忽视。从材料的采购、运输到储存和使用，每一个环节都可能存在安全隐患。例如，某些化学材料可能具有腐蚀性或毒性，这就要求在材料管理上采取严格的控制措施^[1]。此外，施工人员的人身安全是施工安全风险评估的重中之重。需要对施工人员进行全面的安全培训，确保他们了解并遵守所有的安全规程。同时，为施工人员配备必要的个人防护装备，如安全帽、安全带、防护眼镜等，以最大程度地减少人身伤害的风险。根据以上各方面的风险评估结果，可以制定相应的预防措施和安全计划。这包括但不限于制定严格的施工现场管理制度、建立应急预案、进行定期的安全检查等。通过这些措施，可以有效地降低施工过程中的安全风险，确保工程的顺利进行。



图1 安全风险评估与预防策略制定流程图

1.3 材料与设备的选择与储备

在水库加固施工中，材料与设备的选择与储备是至关重要的环节。这不仅关系到施工进度，更直接影响到工程的质量和安全性。因此，我们必须严格按照工程要求和国家标准，精心选择与储备各种建筑材料和施工设备。首先，在材料选择方面，必须确保所选材料的质量和性能完全符合加固施工的需求。这意味着，我们不仅要考虑材料的强度、耐久性，还要关注其环保性能和可施工性。例如，对于混凝土结构加固，我们应选择高质量的混凝土和钢筋，确保其抗压、抗拉强度满足设计要求，同时具有良好的耐久性和抗裂性。其次，施工设备的选择也至关重要。合适的施工设备不仅能提高施工效率，还能保证施工质量。例如，在选择搅拌机时，应考虑其搅拌效率、搅拌均匀性以及操作便捷性等因素。在选择起重机械时，我们则需要关注其起重能力、稳定性和安全性等方面。除了材料与设备的选择，储备工作同样不容忽视。为确保施工的连续性，必须提前制定合理的材料储备计划。这包括根据施工进度和施工计划，预测各阶段所需材料的种类和数量，并及时采购和储备。同时，还应建立完善的材料管理制度，确保材料的合理保存和使用，避免因材料浪费或损坏而造成的经济损失。此外，设备的维护和保养也是储备工作的重要组成部分。应定期对施工设备进行检修和保养，确保其处于良好的工作状态。同时，还应建立设备故障应急预案，以便在设备出现故障时能够迅速采取措施，减少对施工进度影响。

2 施工过程中的核心管理措施

2.1 科学合理的施工方案

在水库加固施工过程中，一个科学合理的施工方案是确保工程质量和进度的基石。这个方案不仅需要综合考虑技术可行性、经济效益和施工安全等多方面的因素，还要明确施工的具体流程、采用的技术方法以及应

达到的质量标准。首先，技术可行性是施工方案制定的前提。在制定方案时，必须对水库的现有结构进行全面分析，了解其承载能力和可能的加固方式。这涉及到对水库大坝、溢洪道、输水管等关键部位的技术评估。应选择那些经过实践验证，技术上成熟可靠的加固方法，如使用高性能混凝土进行结构补强、采用预应力锚索增强坝体稳定性等。其次，经济效益是施工方案不可忽视的一环。在制定方案时，要进行详细的成本估算，包括材料费、人工费、机械使用费等各项开支。同时，还要考虑方案实施后带来的长期经济效益，如提高水库的蓄水能力、延长水库使用寿命等。通过综合比较不同方案的投入产出比，选择最具经济效益的施工方案^[2]。再者，施工安全是施工方案中的重中之重。水库加固施工往往涉及到高处作业、水下作业等高风险环节。因此，在制定施工方案时，必须充分考虑施工人员的安全保障措施。这包括为施工人员配备合格的个人防护装备、设置必要的安全警示标志、制定紧急救援预案等。同时，施工方案中还应明确各级管理人员的安全责任，确保施工过程中的每一项安全措施都能得到有效执行。最后，施工方案应具有灵活性和可调整性。

2.2 严格的质量控制体系

在水库加固施工中，质量控制是工程管理的核心。一个严格的质量控制体系不仅能确保施工质量，还能预防潜在的安全隐患，提高工程的整体性能和耐久性（图2）。首先，建立全面的质量控制体系需要制定明确的质量控制标准和程序。这些标准应涵盖材料验收、施工工艺、工程验收等各个环节，确保每一步施工都符合行业规范和国家标准。同时，程序中应明确各个环节的责任人、执行标准和检查方法，以便在实际操作中能够准确执行。在施工过程中，质量控制人员要对每一个环节进行严格把关。从材料的采购、运输到储存和使用，都要进行细致的检查和记录。对于关键施工环节，如混凝土

浇筑、钢筋绑扎等，要实施全过程监控，确保施工质量符合预定标准。此外，定期的质量检查和评估是质量控制体系中的重要环节。通过定期的检查，可以及时发现并纠正施工中的质量问题。评估工作则有助于了解施工质量的整体状况，为后续的施工提供改进方向。在检查与评估过程中，应使用专业的检测设备和仪器，确保数据的准确性和可靠性^[3]。

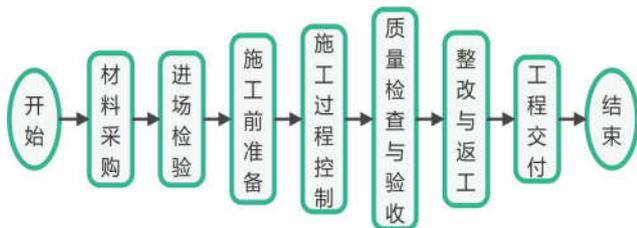


图2 质量控制流程图

2.3 专业的施工人员培训与管理

在水库加固施工过程中，施工人员的专业素养和安全意识直接关系到工程的质量和安。因此，提高施工人员的技能水平和培养他们的安全意识，成为了施工管理中不可或缺的一环。为了提升施工人员的专业素养，需要定期开展专业技能培。培训内容应涵盖施工技术、材料使用、设备操作等多个方面，确保施工人员能够熟练掌握施工流程和技术要求。同时，还应注重实践操作的训练，让施工人员在模拟的施工环境中进行实际操作，提高他们的动手能力。在安全意识培养方面，要通过安全教育活动，让施工人员深刻理解安全施工的重要性。这些活动可以包括安全知识讲座、安全事故案例分析等，旨在引导施工人员认识到安全施工的必要性，并学会如何在施工中避免安全事故的发生。除了培训和教育，建立完善的施工人员管理制度也是至关重要的。要制定明确的岗位职责和 workflows，确保每个施工人员都明确自己的职责和任务。同时，建立严格的考勤和奖惩制度，对施工人员的出勤情况和工作表现进行考核，并根据考核结果进行奖励或惩罚，以此激励施工人员更加努力地工作。为了进一步提高施工人员的积极性和工作效率，还可以建立有效的激励机制。例如，可以设立优秀员工奖、安全施工奖等，对施工中表现突出的个人或团队进行表彰和奖励。这种激励机制能够激发施工人员的工作热情，促使他们更加认真地对待每一个施工环节。

3 施工后的监测与维护工作

加固施工完成后，水库的监测与维护工作便成为了确保水库安全稳定运行的关键环节。这一阶段的工作不

仅关乎到水库的长期使用，更是预防未来可能出现的安全隐患的重要保障。一方面，长期的监测工作是必不可少的。需要利用先进的监测设备和技术，定期对水库大坝、溢洪道、输水管等关键部位进行精密的测量和观测。这些监测数据能够实时反映水库的运行状态，帮助我们及时发现并处理潜在的安全隐患。例如，通过对大坝的沉降、位移等数据的持续监测，可以判断大坝是否稳定；对溢洪道和输水管的水流速度、水量的监测，则有助于了解水库的泄洪能力和输水效率。除了监测工作，定期的维护工作同样重要。应根据水库的实际运行情况，制定详细的维护计划。这包括定期对水库的各个部位进行检修、清理和保养，以确保其正常运行。例如，对大坝的裂缝进行修补、对溢洪道的堵塞物进行清理等。这些维护工作能够有效延长水库的使用寿命，并保障其安全性能。同时，为了应对可能出现的突发情况，还需要制定完善的应急预案。这包括针对各种可能的安全事故，制定相应的应对措施和救援方案。例如，针对大坝溃坝、溢洪道堵塞等紧急情况，我们需要明确疏散路线、救援物资准备和救援队伍组织等事项。这样，在紧急情况下能够迅速、有效地进行应对，最大限度地减少损失。通过长期的监测、定期的维护和完善的应急预案，能够及时发现并处理安全隐患，延长水库的使用寿命，并保障其安全性能。

结语

水库加固施工管理是一个复杂而系统的工程涉及多个环节和方面的协调与管理，本文通过深入研究水利水电工程中水库加固的施工管理措施提出了一套全面而有效的管理方案，然而随着技术的不断进步和工程环境的不断变化我们仍需不断探索和完善施工管理方法以确保水利水电工程的安全和稳定运行同时提高工程的经济效益和社会效益。在未来的工作中我们将继续关注水库加固施工管理领域的新技术、新方法不断探索和创新为水利水电工程的安全稳定运行贡献更多的力量。

参考文献

[1]唐姣林.水利水电工程中水库加固的施工管理措施分析[J].水上安全,2023(12):154-156.
 [2]陈浩.水利水电工程中水库加固的施工管理措施研究[J].建材与装饰,2023,19(21):148-150.
 [3]吴凯,王传良.水利水电工程中水库加固的施工管理措施[J].价值工程,2022,41(17):30-32.