

关于水利水电施工与管理技术研究

陈洪杰

中国水利水电第七工程局成都水电建设工程有限公司 四川 成都 610000

摘要: 在水利水电工程的施工与管理过程中, 关键技术的研究和应用具有重要意义。通过研究和应用这些关键技术, 可以进一步提升水利水电工程的施工与管理水平, 推动水利水电事业的发展。

关键词: 水利水电工程; 施工质量; 安全管理

1 水利水电工程内容及特点

1.1 内容

水利水电工程是集防洪、发电、灌溉、供水、航运、水产养殖等多种功能于一体的综合性工程, 其建设与管理涉及到多个领域和学科, 包括水文学、水力学、土力学、岩石力学、环境工程学等。水利水电工程的建设和管理需要综合考虑地质、地形、气象、水文、生态等多种因素, 确保工程的安全性、稳定性和经济性。同时, 水利水电工程的建设和管理还需要考虑人类活动的影响, 如移民安置、环境保护、水资源利用等, 以实现可持续发展和人与自然的和谐共生。因此, 水利水电工程的建设和管理是一项复杂而艰巨的任务, 需要政府、企业和社会各方面的共同努力和支持。

1.2 特点

水利水电工程是指利用水资源进行开发、调控和利用的工程项目, 主要包括水利灌溉、水库、水电站、水闸、堤坝等。水利水电工程具有以下几个特点: (1) 大规模性: 水利水电工程通常需要巨大的投资和大规模的建设。水库、水电站等工程需要大面积的土地、大量的人力和物资, 具有高度的工程规模。(2) 长期性: 水利水电工程的建设周期较长, 从规划、设计、施工、运营到维护, 需要跨越数年甚至数十年。水电站等工程需要长期运营和管理, 保障水资源的可持续利用。(3) 复杂性: 水利水电工程涉及到多个学科和技术领域, 涵盖了水文学、水力学、土木工程、电力工程等众多专业知识。工程设计、施工和管理中需要综合考虑地质、水文、环境等多种因素, 具有较高的技术难度^[1]。(4) 多功能性: 水利水电工程不仅仅用于水资源的调节和利用, 还具有灌溉农田、供水、排涝、防洪、发电等多种功能。工程的设计和运营要综合考虑各种功能需求, 满足不同的利用要求。(5) 长期影响性: 水利水电工程一旦建成投入使用, 对周边环境和生态系统具有长期的影响。水库的蓄水和排水、水电站的发电运营等过程会对

周边的水体、土壤和生态系统产生影响, 需要进行合理的环境保护和生态修复。

2 水利水电施工关键技术研究

2.1 施工导流与围堰技术

施工导流是指在建设水利水电工程时, 通过设置导流设施, 将水流从施工区域引导出来, 以便进行施工作业。围堰技术则是指在施工过程中, 使用堰体将水流围堵住, 形成临时断面, 使施工区域能够干燥并进行施工。施工导流技术是水利水电工程中一项重要的施工技术, 其主要目的是确保施工区域的干燥和施工安全。常用的施工导流措施包括临时堤坝、导流隧洞、导流管道等。在进行导流施工时, 要根据实际情况选择合适的导流方式, 并采取相应的措施保证导流的顺利进行。还要对导流设施进行定期检查和维修, 以确保其正常运行。围堰技术是在施工过程中, 为了控制水流, 将工程部分或整个区域围堵起来的一种施工技术。常见的围堰形式包括板桩围堰、滑坡围堰、重力围堰等。围堰的选择和设计需要考虑多种因素, 如水流速度、水位变化、地质条件等。在施工过程中, 需要进行堰体的建设、加固和监测, 确保围堰的稳定性和安全性。水利水电施工中的施工导流和围堰技术对工程的施工进度、质量和安全起着关键作用。通过合理的施工导流和围堰措施, 可以有效地控制水流, 使施工区域达到干燥状态, 为施工人员创造良好的工作环境。

2.2 土石方开挖与填筑技术

土石方开挖与填筑是指在水利水电工程施工过程中, 对土石方进行开挖和填筑的工作。这项技术的目的是为了满足不同工程设计要求, 确保地质地貌的稳定和工程结构的安全。土石方开挖是指通过机械设备或手工工具, 将工程现场的土石材料挖掘出来, 形成所需的断面和坡面。在进行土石方开挖时, 需要根据工程设计和地质条件, 选择合适的施工方法和设备, 控制开挖的深度、坡度和断面形状。同时, 还需要采取相应的安全措

施, 确保开挖过程中的安全性和稳定性。土石方填筑是指在工程建设过程中, 将挖掘出的土石方材料重新填充到需要加固或建造的区域。填筑的目的是为了增加地基的承载能力、改善地质条件、稳定施工场地, 并为后续工程施工提供坚实的基础。

2.3 混凝土施工与浇筑技术

混凝土施工与浇筑是指在水利水电工程建设过程中, 对混凝土进行搅拌、运输、浇筑和养护等操作的工作。这项技术的目的是为了制造坚固、耐久的混凝土结构, 确保工程的安全性和可靠性。混凝土施工与浇筑技术涉及到混凝土配合比的设计、原材料的选择与调配、混凝土搅拌设备的使用、输送与浇筑方式的确定以及养护措施的实施等。在混凝土配合比的设计上, 根据工程要求和材料性能, 确定适宜的比例和配比, 以保证混凝土的强度和耐久性。在原材料的选择与调配中, 要选择质量优良的水泥、骨料和掺合料, 并进行合理的调配, 以获得满足工程需求的混凝土。混凝土施工过程中, 要采用合适的混凝土搅拌设备, 如混凝土搅拌车、混凝土搅拌站等, 对混凝土进行搅拌、均匀混合^[2]。然后, 通过输送设备将混凝土送到施工现场, 并进行浇筑。在浇筑过程中, 需要根据工程要求和结构形式, 选择适合的浇筑方式, 如自卸式浇筑、泵送浇筑等, 确保混凝土能够充分填充到模板中并顺利固结。

2.4 地下工程施工技术

地下工程施工技术主要涉及隧道、地下厂房、地下管网等项目的建设和施工。地下工程施工技术的研究与应用, 对于保障水利水电工程的顺利进行和工程的质量安全具有重要的意义。隧道是水利水电工程中常见的地下工程, 其施工技术涉及到隧道的掘进、支护、衬砌和排水等。隧道的掘进可以采用爆破法、机械掘进法或者盾构法等, 需要根据具体情况选择合适的施工方法。隧道施工中, 要对始发围岩进行支护, 常用的支护方式有钢支撑、混凝土衬砌、注浆等。还要进行排水措施以保持施工现场的干燥。地下厂房的施工过程中, 需要考虑地下空间的稳定性和安全性。对于开挖过程中的土体支护, 可以采用锚杆支护、挡墙支护、预应力加固等技术手段。同时, 还要进行合理的施工序列安排和控制, 以确保地下厂房的施工顺利进行。

2.5 施工机械与设备的应用技术

施工机械与设备的应用技术是指在水利水电工程建设中, 合理选择和使用各种机械设备, 以提高施工效率、保证工程质量和增强施工安全。施工机械与设备的应用技术涉及到多个方面, 如土方开挖的挖掘机、装载机、铲车等; 混凝土搅拌与输送的混凝土搅拌机、混凝土泵车; 钢筋加工与焊接的钢筋加工机、钢筋焊接机等。合理选择和使用施工机械与设备, 可以提高施工效率, 降低劳动强度, 减少人力资源的使用。同时, 还可以减少人为因素对工程质量的影响, 保证施工质量的稳定性和可靠性。适当的使用施工机械与设备还能提高施工现场的安全性, 减少施工事故的发生。

机、铲车等; 混凝土搅拌与输送的混凝土搅拌机、混凝土泵车; 钢筋加工与焊接的钢筋加工机、钢筋焊接机等。合理选择和使用施工机械与设备, 可以提高施工效率, 降低劳动强度, 减少人力资源的使用。同时, 还可以减少人为因素对工程质量的影响, 保证施工质量的稳定性和可靠性。适当的使用施工机械与设备还能提高施工现场的安全性, 减少施工事故的发生。

3 水利水电管理关键技术研究

3.1 工程进度管理技术

工程进度管理技术主要包括进度计划的制定、进度控制和进度分析。进度计划需要考虑工程的各个阶段、工序和工程量, 根据工期要求和资源分配确定施工的时间安排。进度计划还需要充分考虑工程不确定性因素, 制定应对措施和风险管理方案。进度控制是指在水利水电工程建设过程中, 根据实际情况对进度计划进行调整和控制。通过监测工程进度、及时发现偏差和问题, 并采取相应的措施, 如调整施工资源、变更施工方案等, 保证工程进度的按时完成。进度控制需要与其他管理措施紧密结合, 例如人力资源管理、物资供应管理、技术支持等, 以实现工程进度的整体控制。进度分析是指对工程进度进行定性和定量的分析, 以了解工程进展的情况, 并进行风险评估和问题识别。通过分析工程进度, 可以及时调整和优化施工方案, 提高工程效率和质量。进度分析需要借助各种工具和方法, 如甘特图、网络计划、进度测算等, 以提供准确的数据支持^[3]。

3.2 工程成本管理技术

工程成本管理技术主要包括成本预测、成本控制和成本分析。根据工程规模、材料价格、劳动力等因素, 对施工成本进行估计和预测。成本预测需要充分考虑工程变动因素, 如设计变更、市场波动等, 制定相应的应对措施。成本控制是指在水利水电工程建设过程中, 根据实际情况对成本进行控制和监测。通过建立成本控制系统, 对施工过程中的成本进行跟踪和记录, 及时发现成本偏差和问题, 并采取相应的调整措施。成本控制需要与其他管理措施相互配合, 如资源管理、进度管理等, 以实现工程全过程的成本控制。通过对成本数据的收集和分析, 可以发现问题和改进空间, 并制定合理的成本管理策略。成本分析需要借助各种工具和方法, 如成本梯度分析、成本效益分析、现金流分析等, 以提供准确的数据支持。

3.3 工程质量管理技术

在工程建设之前, 要制定详细的质量计划, 明确质量目标和质量控制措施。质量计划中需要包括对材料、

施工工艺、质量检测等方面的规定,并明确各方责任和监督机制。质量控制是指在水利水电工程建设过程中,通过监测和检测,对各个工程环节的质量进行控制和管理。通过建立质量控制体系,制定相应的操作规程和标准,以确保每个工程环节符合质量要求。质量控制需要对施工过程进行监督和检查,及时发现问题并采取相应措施,以确保工程的质量稳定和可靠。质量评估是指对工程质量进行定性和定量的评估,以了解工程质量的整体状况和改进空间。

3.4 生态环境管理技术

生态环境管理技术主要包括环境评估、环境保护和生态修复。在工程建设之前,进行环境评估,对工程建设可能引起的生态环境影响进行评估和预测。环境评估需要综合考虑工程规模、工程场地、水源保护等因素,制定相应的环境保护措施和管理规范。环境保护是指在水利水电工程建设和运行过程中,对生态环境进行全面保护和监测的措施。通过建立环境保护体系,制定环境监测计划、环境保护措施和应急预案,确保施工过程中的废物排放、水源污染、土壤侵蚀等环境问题得到有效控制。同时,还需要进行水土保持、灾害防治和生物多样性保护等方面的管理工作,以保护生态环境的完整性和稳定性。

3.5 信息管理技术

信息管理技术是指在水利水电工程建设和运维过程中,对各类信息进行有效收集、储存、传输、处理和利用的技术手段。信息管理技术主要包括信息收集和整合、信息系统建设和应用,以及信息安全管理。首先,信息管理需要收集和整合各方面的数据和信息,包括工程设计、施工进度、质量检测、设备运行数据等。通过建立全面、准确、实时的信息数据库,实现对工程各个环节的动态掌控和监测。其次,信息管理需要建设和应用信息系统,如项目管理系统、GIS系统、BIM系统等,以实现工程信息的统一管理和共享。信息系统能够快速传递和处理数据,提供实时的工程状态和管理指标,提高管理效率和决策科学性。同时,通过数据分析和模拟仿真等手段,可以提前发现问题,提供优化方案和决策支持。最后,信息管理还需要注重信息安全管理,保障信息的完整性、保密性和可用性。通过建立合理的信息安全策略和控制措施,加强系统的网络安全、数据备份

与恢复、权限管理等方面的保护,确保工程信息不被恶意攻击或泄漏,保障工程的安全运行。

4 水利水电施工与管理技术的发展趋势

水利水电施工与管理技术是一个不断发展和创新的领域,随着科技的进步和社会的需求变化,未来的发展趋势也将不断演进。(1)数字化和智能化:随着信息技术的飞速发展,数字化和智能化将成为施工与管理的主要方向。通过采用先进的传感器、物联网、云计算等技术,实现工程施工过程的实时监测和数据采集,从而提高施工效率和质量管理水平^[4]。(2)BIM技术的应用:BIM技术在水利水电工程中的应用将逐渐深入。BIM技术可以实现工程各方面数据的集成和可视化,帮助设计、施工和运维团队协同工作,提高工程的设计质量和施工效率。(3)绿色施工与可持续发展:随着环境保护意识的提高,绿色施工和可持续发展已成为工程建设的重要目标。在施工过程中,要注重生态环境保护和资源的合理利用,推广低碳、节能和环保的施工技术和材料。(4)建设智慧工地:智慧工地是指通过引入先进的信息技术和管理模式,提高工地的安全性、效率和环保性。通过使用无人机、无人驾驶设备、远程监控等技术,实现对工地人员和设备的全面管理和监控,预测和防范施工风险。

结束语

水利水电工程的施工与管理不仅需要注重技术力量的支持,更需要关注各个管理环节的协同运作。因此,加强对这些关键技术的研究和实践,推广应用先进的管理方法和技术,培养专业化的管理人员。希望通过努力,能够不断提升水利水电工程的施工与管理水平,为国家经济的发展和人民生活的改善做出更大的贡献。

参考文献

- [1]马飞.水利工程施工中的质量控制与安全隐管理思考研究[J].四川水泥,2019,(06):187.
- [2]莫雪敏.水利水电工程施工质量控制关键点分析[J].现代物业(中旬刊),2020,(09):161.
- [3]宋冰.水利水电项目施工技术及管理研究[J].自动化与仪器仪表,2021(10):170~171.
- [4]王玉霞.水利水电工程施工质量评价方法研究[J].农业科技与信息,2021(6):126+128.