

当代水利水电

CONTEMPORARY WATER RESOURCES
AND HYDROPOWER

2023年第5卷12期

ISSN:2705-0491(O)
2705-1005(P)



www.usp-pl.com

73 Upper Paya Lebar Road #07-02B-03
Centro Bianco Singapore 534818



当代水利水电

Contemporary Water Resources and Hydropower

主 编

岳宏斌 华能澜沧江水电股份有限公司漫湾水电厂水库部，中国

编委成员

朱生兰 海东市平安区水务局，中国

阳勇为 武汉中超电网建设监理有限公司，中国

程明伟 贵州省水利水电勘测设计研究院，中国

齐来君 国网阿勒泰供电公司，中国

黄 良 中国水利水电第八工程局有限公司，中国

袁 敏 南京市水利建筑工程有限公司，中国

杨堂坤 贵州省水利水电勘测设计研究院，中国

郭 皓 奎屯农七师勘测设计研究院，中国

冉龙明 华能澜沧江水电股份有限公司漫湾水电厂水库部，中国

刘菁凌 国电南瑞南京控制系统有限公司，中国

特邀编辑

黄耀华 毛玉莲

邀约编辑

赖丽燕 雷金枝 李 琪 卢 晶 张 卿 崔 芳 马中梅

李秀平 代 玮 彭 琳 彭梦丽 王惠玲 向 力

稿件信息查询：

<http://cn.acad-pub.com/index.php/CWRH>

目 录 CONTENTS

水利工程灌溉施工技术要点及质量控制

张伟怡 / 1

水利工程试验检测在水库工程质量管理的重要性

程 芳 / 5

基于“互联网+”的水利工程检测实验室智慧化建设

陈荣涛 / 8

水利工程试验检测在跨流域调水工程中的作用

齐小平 / 11

灌区渠道系统输配水能力设计分析

刘忠昌 / 14

喀什浅层地下水位的动态变化对工程的影响

吐尔逊江·托乎提阿吉 / 17

会昌县澄江治理工程堤防与护岸结构分析

曹 晖 / 20

水文建模在防汛抗旱决策中的优化策略研究

李 燕 杨栋丹 / 23

如何对水利工程施工技术质量进行有效控制

王小宏 / 27

水利工程项目实施阶段的工程造价分析

翟彩鲜 / 31

水闸管理的自动化技术在农业水利工程中的应用

阿里木·阿布都克然木 / 35

喀什中小河流防洪堤设计研究

韩 秀 / 38

水利工程施工阶段的监理质量控制措施分析	李 方 / 41
水利工程中的河道生态护坡施工技术应用要点分析	武小云 蔡建波 / 45
农村水利经济与乡村振兴的优化互动关系构建	黄 征 / 48
新疆地区水资源可持续发展研究	杨建军 / 51
地下水超采区评价及治理恢复方法研究	窦志强 / 54
浅析水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术	李宝英 / 57
提高给水钢管焊接一次验收合格率的研究与实践	黄 烽 刘晓洲 / 60
加强农村供水管理保障农村用水安全	刘 斌 / 63
中国水利信息化发展综述	唐若晗 陈 志 欧阳抵柱 / 66
拦河水闸的设计方法研究	袁德辉 谭 婷 / 69
水利水电工程施工安全管理对策的研究与应用	张 伟 / 72
新形势下水电工程水土保持实践与思考	罗彩霞 / 75
全过程造价咨询在工程项目投资控制中的应用研究	刘 波 / 77
无人机技术下输电线路检测和故障定位的方法	林治平 / 80
水工建筑偏差检测技术在实际工程中的应用	蒋 维 / 84
水利水电工程设计的优化方法与技术创新	杨春富 崔 厅 / 88

水利工程灌溉施工技术要点及质量控制

张伟怡

宝鸡市冯家山水库管理局 陕西宝鸡 721000

摘要: 水利灌溉是关系到国民经济和社会可持续发展的重大问题。随着社会的进步与发展,国家加大了对水利建设的投资力度,将其推向了一个新的发展时期。文章详细探讨了该工艺在工程中的运用要点和工程质量控制的措施。通过本项目的研究,可为水利工程建设提供有益的借鉴,对进一步完善灌区的施工工艺,提升水利工程质量具有重要意义。

关键词: 水利工程;灌溉施工;技术要点;质量控制

引言

水利工程灌溉施工技术在合理利用水资源、支持现代化农业发展以及水资源优化配置方面发挥着至关重要的作用。随着我国社会经济的持续发展,对水利建设的要求越来越高,它不但是农田灌溉的基本要素,同时也是防洪排涝的重要组成部分。所以,必须对水利工程建设的质量与管理进行全方位的控制,才能保证其功能的稳定性与有效性。特别是在运用建造技术时,既要重视技术的创新和应用,又要加强对施工全过程的质量监控,确保水资源的高效利用与分配,为保障农业生产的可持续发展,保障区域水安全的稳定提供保障。

1. 应用水利工程灌溉施工技术的必要性

改革开放以后,中国发生了巨大的变革,特别是在经济和社会方面。随着人们生活水平的不断提高,农业在国民经济中的地位日益凸显。水利设施是现代农业发展的必然要求,而水利设施的建设与完善又是其中的关键。这对提高农业生产力、保证国家粮食安全具有重要意义。随着我国经济的不断发展,市场经济体制的不断完善,现代农业生产对水利设施的需求越来越大。

水利建设尤其是质量管理水平的提高,是保证灌区高效率的关键。从技术上讲,要不断地进行新材料新方法的研究与应用,以提升结构的耐久性与使用效益。从管理上讲,加强对灌区建设全过程的监测与评价,是保证灌区优质高效的关键。同时,在水利建设过程中,要将环保、可持续发展等观念贯穿于水利建设的每一个环节。如采取节水措施,优化灌溉方式,既能降低用水需求,又能降低对环境的影响。

水利工程灌溉施工技术在支持现代农业体系建设中起

着举足轻重的作用。在中国社会经济飞速发展、人民生活不断改善的今天,加强水利设施建设,提高农业生产效益,保障水、粮、水安全,对于促进我国经济发展、促进市场结构优化具有重要意义。这就更加突出了水利设施建设的關鍵技术和质量管理,对实现我国可持续发展战略的重要意义。

2. 水利工程灌溉施工技术要点

2.1 渠道防渗工程施工工艺

渠道防渗是水利水电工程建设中的一个重要环节。以增加土壤持水容量、减少渗漏为目的,达到增加作物灌溉效益的目的。目前常用的防渗措施有:混凝土衬砌、塑料薄膜防渗、浆砌块石防渗和复合防渗等。混凝土衬里是一种常用的、行之有效的防渗措施,它具有稳定、耐久等优点,可大大降低防渗漏失。而塑料膜作为一种新型的防渗材料,由于它具有经济、方便的特点,得到了越来越多的关注。采用浆砌块石防渗技术,将天然物质的渗透性能和防渗性能有机地结合起来,是一种环保的方法。另外,采用复合材料进行防渗处理,可以充分发挥各种材料的优势,使其具有更好的防渗性能。该项目的实施,既能保障作物的充足灌溉,又能有效地降低水资源的浪费。在水资源紧缺的情况下,采取有效的防渗措施是提高水资源利用率和农业可持续发展的重要途径。因此,在灌区设计与建设过程中,根据特定的地理、气候等因素,选用适宜的防渗技术,是保证灌区水资源合理配置与高效利用的关键。

2.2 自流水灌溉施工技术

引水式引水灌溉是水利建设的一项重要手段,它可分为无坝式和有坝式两种。无坝式取水是一种以天然径流为主要水源的取水方式,是一种以天然水流为水源的新型取水方

式。但在实际工程中要想达到防洪、调流量的目的,就必须考虑开不开闸的问题。在需要的时候,闸门的布置不但能够保证流量,而且能够在旱季保证充足的灌溉用水。而有坝式取水工艺,在水源不丰富、地势较高的地方更适合应用。这个办法是建造大坝以提高水位,这样水就可以流到需要灌溉的地区。有坝取水是一项重要的工程技术,其核心是大坝的设计与建造,既要保证大坝的稳定可靠,又要保证其长期耐久性,还要兼顾周边环境的影响。这两种方法都有各自的优缺点,无坝式取水具有造价低廉、维修方便等优点,但也有一定的局限性。拦河坝取水虽能更好地调节水头、调节水量,却存在造价昂贵、环境污染严重等问题。为此,在选取适宜的水源技术时,应将地理、气候、经济、环境等多方面综合考虑,保证所选用的水源既能满足灌溉要求,又能实现可持续、环保。

2.3 土方开挖施工工艺

水利灌区土方开挖的工艺要求,第一步是对渠道边坡进行全面清扫,清除一切杂物及障碍物。这一步既能保证下一步工作的开展,又能防止发生安全事故。在清除工作结束后,准确地进行实地检查是非常重要的。其中包括对基坑开挖面的平面度、标高等进行精密的测量,以保证各项参数满足设计要求。对检验中出现的问题,要及时采取行动予以改正,并将出现的问题和处理方法做好文档。在建设全过程中,必须严格按照《标准》进行施工,确保工程质量。这也就意味着,在开挖深度、坡度、土方开挖等方面,必须严格按照规范进行。加强质量管理,是保证项目顺利进行的重要保证。这包括不断地监控整个建设过程,以保证一切建筑行为都能满足项目的设计及安全需求。另外,及时的质量检测与处理机制也是保证工程质量的关键。

2.4 浆砌砖砌施工技术

浆砌砖砌施工中,砂浆的准备和使用是关键的技术环节。为保证灰浆的均一性及工作性,建议采用机器混合。在砌砖作业开始之前,最关键的一道工序就是先把砖做好,然后再用水把砖浇湿。这个工艺可以改善砖的黏结强度,保证灰浆和砖之间能形成良好的黏结。在砌筑之前,还要做好准确的定位,以保证砌筑的精度及整体的外观。砌筑作业的第一步是放砖,在这个过程中,要仔细地把砖放好,使灰缝的宽度保持一致。同时,在砌筑时,应特别重视砌体入口与出口水口对砌筑灰缝及整砌体的作用,保证各砌块竖缝能互

相交错,从而提高砌筑的整体稳定。为确保所用原料的质量,必须在拌和时进行砌筑。为了保证最好的黏结效果,在正常的温度下,水泥灰浆的有效期是3个小时。当温度高于30℃时,为保证砂浆能在高温条件下充分发挥作用,一般要比室温早1个小时。在墙体施工作业中,墙体的砌筑和刮缝必须同时进行。刮腻子是一道精细的工序,旨在除去过多的灰浆,并保证横、竖向灰缝的厚度为8-12 mm。在修补完毕后,要立即进行清理工作,确保工地清洁、整齐。

2.5 水泥砂浆抹灰施工技术

在水利灌区建设中,采用水泥砂浆抹面是保证混凝土结构整体性、耐久性的重要措施。这种工艺一般是将灰浆分开搅拌,所关心的是所用的原料和搅拌方法。首先,在搅拌作业中,要选用性能普通的普通硅酸盐水泥,并且要保证使用的水泥不能过期,也不能有结块。另外,用于水泥砂浆搅拌的细砂颗粒尺寸要小于3 mm,并保证砂粒的含砂量不大于1%。这些严苛的选材准则,确保了砂浆具有优异的工作性能及结构稳定。抹灰前,必须将砖面清扫干净,保证砖面清洁、湿润。此项工作的目的在于改善砂浆与砖的结合性能。在此基础上,要有专门的监理人员在工地监督,确保整个工程的施工进度达到规范要求。经监理验收合格后,方可进行抹面。这样既能使砂浆分布均匀,又能避免由于浇筑不均匀而引起的质量问题。在施工作业中,要注意压实,保证抹面表面平整,打磨平整的施工指标符合规范要求。这一工序直接影响着建筑外观的美感,同时也决定了建筑的坚实度和耐久性。

3. 水利工程灌溉施工质量控制

在水利灌溉工程中,要保证工程的质量达到预期的目的,就必须对工程的质量进行监控。对过去的工程实例进行了综合分析,得出结论:要实现水利灌溉施工技术的发展,必须聘请具有较高技术水平和专业水平的施工队伍,选用合适的现代设备,制定合理的质量管理计划。

3.1 合理设计灌溉渠道施工

灌溉渠道施工的前期规划和设计是确保项目成功的关键环节。在工程建设初期,应对灌区渠道进行合理、可行的设计。这个设计方案应该是建设工程的基本运作和起点。在工程设计中,必须对工程方案的可行性、投资费用的估计、所用的物料的选用与选用等方面的诸多重要因素进行深入的研究,才能形成一套完备的建筑设计方案。这种分析既有

技术上的考虑,也有成本收益分析、环境影响评价和可持续发展等方面的考虑。在总结与研究历史上的工程实例后,我们发现,合理的灌溉渠道设计是关系到整个水利工程成败的关键。这一工作既是当前水利水电工程施工的先决条件,也关系着该项目的长期运营效益与可维修性。所以,建设小组必须从设计开始,综合考虑项目的各个方面,如技术参数,材料选择,环境适应性,以及长期维修费用等。

3.2 保证施工作业标准化

在水利水电工程中,必须严格按照规定的施工规范进行施工,才能取得良好的效果。项目施工是一项有系统的工程,其重点是施工中的质量管理。首先,对工程选址进行科学的选址,是保证工程顺利实施的基础。设计人员在选择场地时,应综合考虑各种因素,如预制场、混合场、堆场等,并根据特定的建设需求进行设计。这就要求对选址环境、交通便利度、资源配置等进行综合分析,才能保证选址的合理性。其次,在配合比工作中选用适当的材料是非常重要的。这不但与混凝土的基础成分有关,而且要准确地控制其配比、粒度和质量。另外,在施工过程中,温度、湿度等环境因素也是重要的,它们对混凝土的养护及质量有很大的影响。为了保证所生产出的混凝土满足设计要求,必须对其进行适当的调整。在此基础上,对施工过程中水泥的质量进行控制,以确保项目的顺利进行。员工必须保证所有进入工地的材料都满足工程规范,尤其是水泥,严禁使用不合标准的水泥进场,并对用灰斗拌制的混凝土进行质量控制。通过以上几种控制手段,可以有效地防止工程质量隐患,保证全项目的顺利进行。

3.3 提高质量监督日志的管理水平

在水利灌溉工程中,如何正确地运用防渗技术,对提高整个工程的质量具有重要意义。合理运用防渗技术,是保证灌区长期稳定运行的关键,也是提升灌区整体防渗能力的关键。为保证工程施工质量,必须对施工人员进行一系列有效的管理,建立完整的质量监控日志是一项重要的工作内容。该系统可对项目各个阶段进行详尽的跟踪,以保证各阶段的施工质量都能被有效地监测与评价。完整的质量监督日志,不但可以对整个工程的质量进行实时监测,而且可以为今后的水利工程规划、施工等工作提供参考。在新世纪的大环境下,这一纪录与监测机制,将对促进水利水电工程的健康发展起到极为重要的促进作用。正确应用防渗技术并进行质量监测,能有效地防止渗漏,提高结构的耐久性与可靠性。所

以,在水利灌溉工程中运用防渗技术,应注意全面、系统地进行质量控制。在此基础上,提出了一套完善的工程质量监控体系,并对今后同类工程的顺利开展提供了重要的参考。

3.4 加强项目经费管理

在水利水电工程建设中,资金的使用是保证工程顺利实施和工程质量的关键。项目投资的好坏直接关系到项目的成败,也关系到项目的进度与质量。为此,必须加强对项目经费管理的关注,才能保证经费的高效使用,保证项目的顺利进行。通过对实际开发案例的综合分析,得出了一套行之有效的建设经费管理体系能对建设项目起到积极作用的结论。在项目经费管理体系中,对那些没有达到标准要求或没有达到质量评价标准的项目,实行财政控制是项目经费管理的重要环节。通过对不符合标准的工作不付款,可以采取这样的措施鼓励承包人和供方改善工作质量。同时,这种财政管制也能保证项目资金的顺畅流动,避免资金被浪费在效率低下或违规项目上。这不但提高了项目的总体效果,而且有助于对项目的施工质量进行全方位的控制。在此基础上,对建设单位进行财务管理,使其能够有效地促进建设单位遵守规章制度,提高工作标准,保证工程按预定的目标如期完成。所以,建立并执行一套行之有效的水利工程经费管理体系,是保证水利工程建设质量与进度的重要保证。

4. 结语

水利灌溉是促进农业发展,促进农业经济发展的重要手段。针对目前水利灌溉工程建设中存在的问题,进行了较为全面的研究,并针对其存在的问题进行了较为系统的剖析,并提出了相应的改进措施。本文旨在为水利水电工程建设的发展提供理论支撑与实践指导,促进我国水利水电工程建设水平的提高。在此基础上,通过对其施工工艺、质量管理等方面的研究,指出了其复杂、技术特点,并针对其存在的问题,提出了相应的改善措施。通过本项目的研究,不仅可以推动水利水电工程的技术创新,而且可以为我国水利水电工程的高效、可靠运行提供有益的参考。

参考文献

- [1] 杨宝成. 水利工程灌溉施工技术要点及质量控制[J]. 产品可靠性报告, 2023,(04):122-123.
- [2] 毛岳. 水利工程灌溉施工技术要点及质量控制对策[J]. 农业科技与信息, 2021,(08):66-68.
- [3] 孙世福. 水利工程灌溉施工技术关键点和质量控制

分析[J]. 中国建筑装饰装修,2022,(02):45-46.

[4] 于国庆. 浅谈水利工程灌溉施工技术要点及质量控制对策[J]. 新农业,2020,(15):77-78.

[5] 马红芳. 水利工程灌溉施工技术质量控制途径探析[J]. 农业科技与信息,2018,(21):87-88+92.

作者简介

张伟怡, 出生年月: 1988年5月17日, 汉族, 男, 籍贯陕西省宝鸡市渭滨区, 在职单位: 宝鸡市冯家山水库管理局省, 职称: 中级(工程师), 大学本科, 工学学士学位, 主要研究方向: 水利工程建设与管理(水利工程灌溉施工技术要点及质量控制)。

水利工程试验检测在水库工程质量管理的重要性

程 芳

新疆生产建设兵团建筑工程科学技术研究院有限责任公司 新疆乌鲁木齐 830000

摘 要: 水利工程试验检测在水库工程质量管理中起着至关重要的作用, 通过试验检测可以对水库工程建设的各个环节进行监测和评估, 以此获取大量的试验检测数据, 了解水库所使用的材料的力学性能、抗风、抗地震、抗腐蚀等特性, 从而保证水库在面临各种自然环境和外力时依然具有良好的稳定性和安全性, 实现水利工程中水库运行效能和服务寿命的最终目的。

关键词: 水利工程; 试验检测; 水库管理; 重要性

水库作为重要的水利工程项目, 对于防洪、发电、灌溉和供水等方面有着重要意义。在水库的设计、施工和运行过程中, 保证工程质量是确保水库长期稳定运行的关键因素之一。而水利工程试验检测作为一种全面评估工程质量的手段, 对于发现潜在问题、及时修复和改进工程具有不可或缺的作用。基于此, 本文就水利工程试验检测在水库工程质量管理中的作用展开分析, 以此为水利工程提供必要的参考依据和决策支持。

1. 水库工程质量管理的重要性

水库工程是一项长期投资且涉及人民群众生命财产安全的重大工程项目, 通过有效的质量管理, 可以确保工程材料选用合理、结构设计准确、施工工艺科学, 从而提高工程质量和可靠性, 减少事故隐患。而水库工程的安全性直接关系到水利工程运行期间和使用寿命内的安全稳定, 做好水库质量管理能确保对工程材料、结构及施工过程进行全面监控和检测, 避免质量问题导致的工程事故, 保障工程的安全运行^[1]。水库工程的质量问题可能引发河堤溃坝、内部破损等严重后果, 给周边居民和环境带来巨大风险, 通过规范的质量管理, 可以对水库工程进行全面的风险评估和预防措施, 减少因质量问题导致的工程事故和灾害的发生。此外, 水库工程质量管理能够合理选择和控制工程材料, 减少材料的浪费和资源的消耗, 并通过有效的施工工序监控和质量控制, 避免返工、修复等不必要的成本支出, 实现工程节约和降低成本的目标。综上所述, 水库工程质量管理的重要性不仅关系到工程本身的质量和安​​全, 也与社会公众利益和国家形象紧密相关, 涉及到各个方面的利益和长期稳定发展的需要。

因此, 在水库工程建设中, 必须高度重视质量管理工作, 确保工程质量符合国家标准和技术要求, 以保障人民群众的生命和财产安全, 推动国家水利事业的稳步发展。

2. 水利工程试验检测在水库工程质量管理中的作用

2.1 能够确定工程材料和结构性能指标

水利工程试验检测在水库工程质量管理中扮演着重要的角色, 可以通过对工程材料和结构进行检测和评估, 确定其性能指标, 从而有效控制和提高工程质量。水库工程使用的各种材料, 如水泥、砂石、钢筋等, 需要进行试验检测, 以确保其符合国家标准和设计要求, 常见的试验包括材料的强度、耐久性、抗渗透性、收缩性等性能指标的测试, 通过试验结果可以确定材料是否满足工程标准, 为施工提供合格的材料基础^[2]。在水库工程中, 针对结构的安全性和稳定性, 也需要进行试验检测, 如混凝土的抗压强度和抗裂性能的试验、土壤的抗剪强度和压缩性能的试验等, 通过这些试验可以判断结构的强度、变形特性、稳定性等指标, 确保结构具备足够的抗力和稳定性, 能够承受设计及实际应力条件下的荷载。水库工程常常面临着特殊的环境条件, 如极寒地区、高海拔地区等, 在这些地区, 工程材料和结构性能可能受到不同程度的影响, 因此, 需要进行相应的特殊环境下的试验检测, 以确保工程材料和结构在特殊条件下具备合适的性能指标, 能够适应极端环境的要求。

2.2 评估工程的设计合理性和可行性

水利工程试验检测在水库工程质量管理中不仅可以确定工程材料和结构性能指标, 还可以评估工程的设计合理性和可行性。通过对水利工程的试验检测, 能够验证工程设计

是否合理,试验结果可以与设计要求进行对比,检查设计参数是否满足设计标准和规范要求,例如,通过对材料强度和地质力学性质等试验的检测,可以评估工程结构设计是否满足安全和可靠运行的要求。水利工程试验检测还可以对工程方案的可行性进行评估,试验检测可以模拟实际工程环境下的特定工况,如水压、地震等,检验工程的稳定性和安全性,通过试验结果,可以判断工程的可行性,找出存在的问题和隐患,提出改进建议。在水利工程建设过程中,试验检测还可以对施工效果进行评估,以验证工程设施的实施效果。通过对施工质量的监控和检测,可以及时发现施工过程中的问题,确保工程按照设计要求进行施工^[3]。此外,还可以对工程建设过程中所采用的新技术、新材料进行试验评估,评价其性能和适用性。可见,水利工程试验检测在水库工程质量管理中不仅能够确定工程材料和结构性能指标,还能够评估工程的设计合理性和可行性。通过科学的试验检测手段,可以提前发现和解决问题,确保工程质量达到预期目标,实现水库工程的安全、稳定和可靠运行。

2.3 监控施工过程中的质量控制

水利工程试验检测在水库工程质量管理中扮演着重要角色,能够有效监控施工过程中的质量控制,确保工程建设按照设计要求进行,并达到预期的质量标准。首先,水利工程试验检测可以对采购的材料进行检测和评估,确保其符合规范要求和设计参数。例如,对混凝土强度、抗渗性能、骨料质量等进行试验,以验证混凝土配比是否合理,保证材料质量符合工程要求。其次,试验检测可对施工中的关键环节进行监控,及时发现和解决质量问题,例如,通过对土质、地基承载力、基坑排水等方面进行试验,可以评估工程基础的稳定性和承载能力,在施工过程中发现问题并及时调整。然后,水利工程试验检测对水库结构的安全控制至关重要,例如,通过对钢筋的抗拉、抗弯曲试验,可以确定钢筋的强度和延性,确保结构的抗震、抗风能力满足要求。同时还可以对混凝土构件进行强度和耐久性试验,以确保结构在长期使用过程中不会发生严重损坏。最后,通过试验检测可以发现施工过程中存在的潜在质量问题,并及时进行排查和处理,例如,在试验中发现钢筋锈蚀、混凝土空洞等问题,可以追溯到具体的施工环节,以便针对性地采取补救措施,防止问题进一步扩大。

2.4 验证工程的安全性和可靠性

水利工程试验检测在水库工程质量管理中能够验证工程的安全性和可靠性,在材料强度和性能验证方面,试验检测可以对水库工程中使用的各种材料(如混凝土、钢筋、土壤等)进行强度和性能验证。通过检测材料的抗压强度、抗拉强度、抗渗性能等指标,判断材料是否满足设计要求,并确认其安全性和可靠性。在结构安全评估方面,试验检测可以对水库工程的结构进行安全评估,通过对不同工程部位(如坝体、堆石体、泄水建筑物等)的载荷试验、静力荷载试验、模型试验等的开展,可以评估结构在正常使用和极限状态下的稳定性、承载能力以及抗震性能等,从而保证工程的安全性和可靠性^[4]。在施工过程监控方面,试验检测可以在施工过程中对水利工程进行实时监测和控制,确保各个施工阶段的质量符合要求。例如,在混凝土浇筑过程中,可以通过试验检测混凝土的坍落度、含气量、拌合均匀性等指标,以确保混凝土浇筑质量,从而保障工程的安全性。在问题排查与处理方面,试验检测还可以发现水利工程施工过程中存在的问题,并及时采取相应的措施进行处理。例如,在施工中发现材料不合格、结构缺陷等问题,可以进行进一步的试验分析,以便及时采取纠正措施,保证工程的安全性和可靠性。

2.5 识别问题和风险,提供改进建议

水利工程试验检测在水库工程质量管理中不仅可以识别问题和风险,还能够提供改进建议。在问题识别中,试验检测可以通过对材料、结构和施工过程的检测,及时发现水库工程中存在的问题。例如,通过对混凝土强度、抗渗性能的检测,可以发现是否存在坍塌、开裂或渗漏等问题。同时,通过对结构荷载的试验检测,可以发现潜在的承载力不足或失稳的问题。通过及时识别问题,可以采取相应措施以避免事故发生,并提供改进方案。在风险评估中,试验检测可以对水库工程存在的潜在风险进行评估,通过试验检测数据的分析与总结,可以识别出潜在的安全隐患和工程风险。例如,泄洪建筑物的泄洪能力是否满足设计要求,根据试验结果可以评估其安全性,并提出相应的改进建议。这些评估和建议有助于制定风险管理计划,提前采取措施避免风险的发生。在改进建议中,试验检测能够为水库工程提供改进建议,通过对试验检测数据的分析与比对,可以确定出工程存在的不足之处,并提出相应的改进方案。例如,在混凝土浇筑过程

中,通过试验检测可以评估拌合均匀性、坍落度等指标,从而提供改进施工工艺的建议。这些改进建议有助于提高工程质量、减少潜在问题和风险。综上所述,水利工程试验检测能够识别问题和风险,并提供改进建议。通过及时发现问题、评估风险和提出改进建议,可以有效提升水库工程的质量管理水平,确保工程的安全性和可靠性,并为工程的改进提供科学依据。

2.6 为工程竣工验收提供依据

水利工程试验检测在水库工程质量管理中是至关重要的一环,能够为工程竣工验收提供可靠的依据,具体而言,试验检测在以下方面对于工程竣工验收起到关键作用。在质量评估环节,通过试验检测,可以对水利工程各项质量指标进行全面、客观的评估^[6]。例如,对混凝土抗压强度、水密性、耐久性等性能进行试验评价,从而确定工程的材料质量是否符合设计要求。通过测量渗流量、泄漏情况,并进行相应的分析与评估,可以判断泄洪建筑物及其他重要构筑物的功能是否达标。这些测试数据能够为工程竣工验收提供客观的依据。在规范遵循环节,试验检测是根据相关国家标准和规范进行的,其结果能够反映出工程是否符合相应的技术规定。验收过程中,评估人员会参考这些标准和规范,对试验检测结果进行验证,并判断工程是否达到验收的要求。试验检测结果的合格与否,将直接影响到工程的验收结果。在证明文件环节,试验检测的结果往往需要进行书面记录和整理,形成一系列证明文件,这些文件可以作为工程竣工验收的重要资料,证明工程质量达到规定标准。例如,试验检测报告、实验数据记录、检测仪器校准证书等都可作为验收部门评估

工程质量的依据。总之,水利工程试验检测在水库工程质量管理中不仅能够对工程质量进行评估,还能够提供符合国家标准和规范的证明文件,为工程竣工验收提供可靠的依据。通过试验检测的全面性、客观性和准确性,能够确保水库工程的建设和运行安全,并为相关部门进行验收决策提供科学依据。

3. 结束语

水利工程试验检测在水库工程质量管理中的应用已经得到广泛认可和重视,并为工程的设计、施工和运行提供了科学、客观的评价手段,最大限度地减少了工程风险,确保了水库工程的质量安全。然而,仅仅依靠设计和施工很难完全排除隐患,而试验检测则成为了有效的补充和强化措施。随着科技的不断进步,水利工程试验检测的方法和手段也在不断创新和完善,将继续为水库工程质量管理提供有力支持。

参考文献

- [1] 谷向福. 工程测量在水利工程建设中的重要性及质量控制措施分析 [J]. 黑龙江科技信息, 2016,(26):234.
- [2] 李宝春. 现阶段农业水利工程质量管理存在的不足及改善措施 [J]. 河南农业, 2023,(06):40-42.
- [3] 古晓刚. 水利工程建筑材料质量控制的重要性及措施研究 [J]. 砖瓦, 2021,(05):153+155.
- [4] 王晓晓. 基层水利工程质量管理的优化策略分析 [J]. 决策探索(中), 2020,(10):37-38.
- [5] 田杰. 加强水利工程质量管理的策略初探 [J]. 河南建材, 2019,(05):157-158.

基于“互联网+”的水利工程检测试验室智慧化建设

陈荣涛

新疆生产建设兵团建筑工程科学技术研究院有限责任公司 新疆乌鲁木齐 830000

摘要: 随着“互联网+”的快速发展,水利工程检测试验室智慧化建设成为提升水利工程质量和效率的重要手段。本文以“互联网+”技术为基础,探讨了水利工程检测试验室智慧化建设的技术方法和发展方向,通过引入物联网、人工智能和大数据等技术,水利工程检测试验室可以实现设备的自动化监控、数据的远程采集和分析,提高工作效率和准确性。

关键词: “互联网+”; 水利工程; 检测试验室; 智慧化建设

引言

随着科技的不断发展,互联网技术已经深入到各个领域,水利工程也不例外。传统的水利工程检测试验室存在着工作效率低下、数据准确性不高、设备管理不规范等问题,这些问题已经成为制约水利工程发展的重要因素^[1]。而基于“互联网+”的水利工程检测试验室智慧化建设,可以通过引入物联网、人工智能和大数据等技术,解决这些问题,提升水利工程的质量和效率。

1. 工程概述

水利工程检测试验室智慧化建设的工程项目旨在采用前沿的信息技术和智能化设备,提升水利工程检测与试验的效率和精确度。该项目将通过引入传感器和物联网技术,实现设备智能化,通过构建数据管理平台,实现数据智能化管理与分析,同时引入自动化设备和远程监测技术,提高操作效率和准确性。据初步预测,该项目的实施将带来显著的效益和成果,设备智能化改造将使每年设备故障停机时间减少约10%,维修成本减少约20万元。数据管理平台的建立将带来数据处理量增加50%以上^[2],并将查询时间从几分钟缩短至几秒钟。自动化设备的引入将每天节省至少2小时的实验操作时间,远程监测和指导的实施将减少专家出差次数约30%,节省出差费用和时间成本约10万元,与相关部门和单位的数据共享平台的建立将推动合作项目和科研成果增加约20%^[3]。

2. 基于“互联网+”水利工程检测试验室智慧化建设的技术方法

2.1 物联网在水利工程中的应用

在“互联网+”的背景下,物联网技术被广泛应用于水

利工程检测试验室的智慧化建设中。物联网是一种通过互联网连接和传输数据的网络,它能够实现物理世界与数字世界的融合,为水利工程的监测、控制和管理提供了全新的手段。物联网技术在水利工程中的应用可以实现远程监测和实时数据采集,通过安装传感器和监测设备,物联网系统可以实时监测水库、河流、水源地等各个环节的水质、水位、流量等关键参数,通过互联网传输到检测试验室,为实验分析和决策提供准确的基础数据。物联网技术可以实现智能化的水利设备控制和调控,通过在水利设备上安装智能传感器和执行器,物联网系统可以实现对水泵、阀门、闸门等设备的自动化控制。根据实时监测的数据和预设的控制算法,系统可以及时调整设备的工作状态,保持水利工程运行在最佳状态,提高水资源利用效率。通过云平台的支持,检测试验室可以对分布在不同地点的水利设备进行远程管理和监控,当设备发生故障或异常时,系统可以实时报警并提供故障处理建议,云平台还可以提供设备运行状态、维护记录等信息,为水利工程的日常管理和维护提供便利。

2.2 人工智能技术在水利工程检测试验中的应用

在“互联网+”水利工程检测试验室智慧化建设中,人工智能技术被广泛应用于实现自动化、智能化的监测和分析,它能够根据大数据分析和深度学习算法,提供准确的预测、诊断和优化方案,为水利工程的检测和测试提供全新的解决方案。

人工智能技术通过建立适当的数据采集和存储系统,将实时监测的数据传输到智能分析平台,借助人工智能算法,系统可以自动识别、提取和分析数据中的关键信息,例如水位波动、水质异常等,通过自动化的数据处理和分析,检测

实验室可以快速获得有价值的实验结果,为后续的实验和决策提供科学依据。通过监测设备和传感器采集的数据,结合深度学习和机器学习算法,人工智能系统可以学习和分析水利设备的运行特征和故障模式。当系统检测到设备运行异常或潜在故障时,可以及时发出预警信号,以提醒管理人员进行维护和修复,通过故障预测和诊断,可以避免设备故障造成的损失和事故风险,保障水利工程的正常运行。此外,人工智能技术还可以实现水利工程中的优化调度和决策支持,分析历史数据和实时监测数据,人工智能系统可以建立模型和算法,为工程运营提供最佳的调度方案。例如,在水库的调度中,人工智能可以根据水位、降雨量等因素,预测未来一段时间内的水资源供应情况,从而合理安排水源的利用,这样可以最大程度地提高水资源的利用效率,减少浪费和损耗。

2.3 大数据分析在水利工程检测试验中的应用

在“互联网+”水利工程检测试验室智慧化建设中,大数据分析技术被广泛应用于水利工程的检测试验中,其能够通过收集、储存和分析大量的实时监测数据,提供准确、全面的信息支持,以帮助管理人员做出科学决策和优化方案。大数据分析可用于水利工程中的降雨预测和洪水预警,通过收集大量的降雨数据和历史洪水记录,结合气象模型和机器学习算法,大数据分析可以分析出降雨的规律和洪水的形成机制,当监测到降雨量突发增大时,系统可以提前发出洪水预警,以便及时采取应急措施,减少损失和对人员生命安全的影响。它还可用于水文气象数据处理与水资源评估,通过收集和整理大量的水文气象数据^[4],大数据分析可以深入分析和挖掘水资源的变化趋势、时空分布等特点,例如,可以分析长时间内的降雨量变化,预测未来一段时间的水资源供应情况,为水利工程的调度和管理提供科学依据。通过分析大量的水质监测数据,大数据分析可以识别出水体中可能存在的污染物、富营养化等问题,并对水资源进行分类、评价和优化。通过实时监测和分析,能够及时发现水质异常情况,并采取相应的治理措施,保护水环境安全和水资源的可持续利用。大数据分析还可以应用于水利工程的结构健康监测与评估,由于能够收集大量的感知数据和结构状态信息,大数据分析可以精确分析水利设施的运行状况和结构健康度,基于大数据分析结果,可以识别结构的脆弱部位、预测潜在风险,进而制定合理的维护和保养计划,增强水利工程的安全

性和可靠性。大数据分析技术在“互联网+”水利工程检测试验室智慧化建设中可以有效处理和分析大量的实时监测数据,为水利工程提供准确、全面的信息支持,助力管理人员做出科学决策和优化方案,提高水利工程的管理水平和运营效率。

3 智慧化建设下水利工程检测试验室的发展方向

3.1 设备监测与控制自动化

在智慧化建设下,水利工程检测试验室的设备监测与控制自动化是一个重要的发展方向,通过引入各类传感器和自动控制设备,实现对检测设备和试验场景的实时监测和控制,从而提高检测的自动化程度、准确性和效率。

设备监测方面,可以通过安装传感器实时采集各种设备参数,如温度、湿度、电压、电流等。通过大数据分析技术对这些数据进行实时处理和分析,可以实现故障预警和设备状态监测。一旦检测到异常情况,系统可以立即发出警报或自动采取措施,避免设备故障对试验过程的影响,可以对设备进行预防性维护,延长设备寿命和保证设备的正常运行。控制自动化方面,可以利用自动控制系统对试验设备进行精确定位和控制。例如,可以通过可编程逻辑控制器(PLC)实现试验过程的自动化,包括启停设备、调节试验参数等^[5],还可以结合人工智能和机器学习算法,对试验过程进行智能优化,不断提高试验效率和准确性。另外,设备监测与控制自动化还可以与远程监控技术相结合,实现对整个水利工程检测试验室的远程监控与控制。通过网络技术和云平台,可以实现对设备状态、试验进度等信息的远程监视和管理,同时也方便专家和研究人员进行远程指导和数据分析。这样不仅能够提高试验效率和灵活性,而且节省了人力和物力资源,提高了检测实验室的整体运行效率。

3.2 数据远程采集与处理

在智慧化建设下,通过引入物联网技术、传感器和数据处理与分析系统,实现对试验数据的远程采集、实时监测与智能处理,从而提高数据获取的自动化程度、准确性和效率。数据远程采集方面,可以通过部署各类传感器和数据采集设备,对试验过程中产生的各类数据进行实时采集,这些传感器可以包括温度传感器、压力传感器、流量传感器等多种类型,用于测量试验场景中相关参数的变化。采集到的数据可以通过无线传输或有线网络连接方式,远程传送至数据中心或云平台进行后续的处理和分析。数据处理方面,可以借助

大数据分析技术对采集到的实验数据进行实时处理和分析。通过数据清洗、归一化和融合,将原始数据转化为结构化的可用数据,并进行关联性分析和模式识别。同时,可以利用机器学习和人工智能算法,建立预测模型和优化模型,实现对实验数据的智能处理和决策支持,更好地发现数据中的规律和异常,为后续的试验过程提供可靠的参考和指导。

3.3 移动化与便捷化服务

水利工程检测实验室的移动化与便捷化服务是一个重要的发展方向,通过引入移动设备和应用程序,提供灵活方便的服务,使得用户能够随时随地进行试验操作、数据查看和交流。移动化服务方面,可以开发移动应用程序,使得用户能够通过手机、平板电脑等移动设备进行实验操作,这些应用程序可以提供各类功能,如实验参数设置、设备控制、数据采集和远程监控等。用户可以通过移动设备远程控制 and 监测实验过程,实现对试验的实时操控和管理,移动化服务可以方便用户进行数据的上传和下载,简化了数据传输的步骤,提高了数据处理效率。便捷化服务方面,可以通过智能化技术实现试验设备的自动化和智能化。通过引入自动化技术,可以实现试验设备的远程控制、自动校准和自动运行,减少了人工干预所需的时间和成本,通过引入智能化技术,实现对试验过程的自适应调整和优化,例如,可以根据实验数据的实时变化,自动调整试验条件和参数,提高试验效果和准确性。另外,便捷化服务还可以通过实验室内部的信息化管理系统实现。通过建立统一的实验数据管理平台,用户可以方便地查询和共享实验数据,可以利用云存储和分享技术,实现实验数据的在线存储和共享,不再受限于传统的物理存储设备,这样,用户可以随时随地访问自己或他人的实

验数据,便于数据分析和研究。

4. 结语

随着“互联网+”的发展,水利工程检测实验室智慧化建设已成为水利工程行业的不可忽视的趋势,通过引入互联网技术和相关创新技术,水利工程检测实验室可以实现数据的实时传输、共享和分析,提高工作效率和数据准确性。未来在智慧化建设中,需要加强对网络安全和数据隐私的保护,确保试验数据的安全和完整性,要积极培养专业人才,提高工作人员的技术水平和应用能力,适应智慧化建设所需的新技术和新工作方式。“互联网+”的智慧化建设不仅是水利工程检测实验室现代化管理的需要,也是适应时代发展和满足用户需求的重要手段,相信在不久的将来,水利工程行业将迎来更加智慧、高效的检测试验实践,为推动水利工程的建设和管理提供有力支持。

参考文献

- [1] 傅小孙,张秀琴.基于深度学习的水利工程智慧化应用现状及展望[J].吉林水利,2023,(09):70-74.
- [2] 田根生.水利工程智慧化运行方法分析[J].工程技术研究,2023,8(15):189-191.
- [3] 白成伟,尹艳丽.基于“互联网+智慧水利”的水利工程施工现场管理分析[J].科技创新与应用,2023,13(11):193-196.
- [4] 常兴,王孟强,刘刚等.小型水利工程质量监督信息化系统思考与设计[J].水利技术监督,2022,(10):4-6+20.
- [5] 何子昊.基于卫星物联网的水利工程巡检系统设计[J].中国水能及电气化,2021,(02):16-21.

水利工程试验检测在跨流域调水工程中的作用

齐小平

新疆生产建设兵团建筑工程科学技术研究院有限责任公司 新疆乌鲁木齐 830000

摘要: 水利工程试验检测在跨流域调水工程中发挥着至关重要的作用。通过试验检测, 可以确保水利工程的结构安全和水质符合相关标准, 从而保障工程的正常运行和使用寿命。同时, 试验检测也有助于及时发现和解决潜在的问题, 避免因工程质量问题导致的工程失效和安全事故。本文以某工程为例, 分析了跨流域调水工程中水利工程试验检测的主要内容, 并重点分析了水利工程试验检测在跨流域调水中的作用, 水利工程试验检测能够确保工程质量、保障工程安全、提高水资源利用效率、提高水利工程管理效率, 在跨流域调水工程中有着重要的意义。

关键词: 水利工程试验检测; 跨流域调水工程; 检测作用

跨流域调水工程是现代社会中解决水资源短缺、优化资源配置的重要手段。为了确保这类工程的顺利建设和长期稳定运行, 水利工程试验检测发挥着至关重要的作用。通过科学的试验检测, 我们可以准确评估工程的质量、性能和安全性, 为工程的设计、施工和运行提供有力支持。因此, 深入探讨水利工程试验检测在跨流域调水工程中的作用, 对于推动水资源管理领域的发展具有重要意义。

1. 工程概况

某水利工程位于某地区的核心区域, 是一个集水资源调配、防洪、灌溉、发电等多重功能于一体的综合性工程。该工程的建设背景是为了解决当地的水资源短缺问题, 提高水资源的利用效率, 并改善当地的生态环境。该水利工程建设规模庞大, 包括水库、水闸、泵站等多个子项目。水库的设计容量大, 能够有效地存储和调节水资源, 满足当地的生产和生活需求。^[1] 水闸和泵站的设计则考虑了防洪和灌溉的需要, 能够在不同的气候条件下保证水资源的合理分配。

2. 跨流域调水工程水利工程试验检测的主要内容

2.1 结构安全检测

(1) 强度检测

在结构安全检测中, 强度检测是一个重要的方面。强度检测是确保水利工程结构能够承受外力和自然灾害的关键步骤。通过测试水利工程结构的抗压、抗弯、抗剪等能力, 可以评估其结构强度是否满足设计要求和使用条件。

在抗压测试中, 通常使用压力试验机对结构进行加载, 以测试其抗压强度和变形能力。这可以确定结构在不同荷载

下的表现, 并确保其能够承受预期的压力。抗弯测试用于评估结构在受到弯曲作用时的承载能力。这通常通过在结构的一端施加压力, 同时在另一端施加弯曲力来实现^[1]。通过测量结构的变形和应力分布, 可以确定其抗弯强度是否满足要求。抗剪测试用于评估结构在受到剪切作用时的承载能力。这通常通过在结构的一侧施加压力, 同时在另一侧施加剪力来实现。通过测量结构的变形和应力分布, 可以确定其抗剪强度是否满足要求。

(2) 稳定性检测

稳定性检测是评估水利工程结构在不同荷载和地震等情况下的稳定性的重要步骤。通过稳定性检测, 可以确保结构在使用过程中不会发生失稳或变形。稳定性检测通常包括对结构进行静力分析和动力分析。静力分析是通过施加不同的荷载组合来评估结构的稳定性。这可以模拟不同情况下的荷载分布, 如正常运营、洪水、地震等, 以评估结构在不同情况下的稳定性。动力分析是考虑结构在动态荷载下的稳定性。这通常包括地震分析, 通过模拟地震作用下的结构反应来评估其抗震性能。^[2] 通过动力分析, 可以确定结构在不同动态荷载下的稳定性, 并采取必要的措施来增强结构的稳定性。

(3) 渗漏检测

渗漏检测是确保水利工程各个部位不会发生漏水问题的重要步骤。通过定期对水利工程各个部位进行渗漏检测, 可以及时发现并修复漏水问题, 避免因漏水导致的结构破坏和安全事故。渗漏检测通常采用多种方法, 包括外观检查、

压力测试和渗水试验等。外观检查是通过观察水利工程各个部位的表面和连接部位,寻找可能的漏水迹象。压力测试是通过向结构内部施加一定压力,观察是否有渗漏现象发生。渗水试验则是通过在结构表面涂抹特殊材料,观察是否有水迹出现,以确定是否存在渗漏问题^[2]。通过这些检测方法,可以及时发现并修复漏水问题,确保水利工程的结构安全和使用寿命。同时,定期的渗漏检测也有助于及时发现潜在的结构问题,并采取相应的措施进行修复和加固,确保水利工程的安全和稳定运行。

2.2 水质检测

(1) 溶解氧检测

溶解氧是评估水体质量的重要指标之一。它反映了水体中氧气的含量,对于水生生物的生存和维持水体的生态平衡至关重要。溶解氧的检测通常使用电化学方法或滴定法。电化学方法通过特定的电极测量水中的溶解氧含量,而滴定法则通过化学反应来确定氧的含量。通过定期检测水中的溶解氧含量,可以了解水体的氧气供应情况。如果溶解氧含量过低,可能会导致水生生物窒息,影响水体的生态平衡。确保溶解氧含量符合相关标准,有助于维护水利工程周边生态系统的健康。

(2) pH 值检测

PH值是衡量水体酸碱度的指标。它反映了水体中氢离子的浓度,直接影响水质的化学性质和生物的生存环境。pH值的测量通常使用pH试纸、pH计或电位滴定法。这些方法可以快速、准确地测量出水体的酸碱度。水体的pH值对于水生生物和水利工程都有重要影响。过高或过低的pH值都可能对水生生物造成生存压力,同时也会影响水利工程的结构和材料性能。通过定期检测pH值,可以确保水质符合相关标准,避免因水质问题导致的工程失效和安全事故^[3]。

(3) 悬浮物检测

悬浮物是指水中悬浮的固体颗粒,它们可能是泥沙、有机物、无机物等。悬浮物的含量直接影响水体的清澈度和透明度。悬浮物的检测通常使用浊度计或过滤称重法。浊度计通过测量水体对光的散射程度来评估悬浮物的含量,而过滤称重法则通过过滤水样并称重来确定悬浮物的质量。悬浮物过多会使水体变得浑浊,不仅影响美观,还可能对水生生物造成生存压力,甚至导致水体污染和生态问题。通过定期检测悬浮物含量,可以及时了解水体的浑浊度,并采取相应

的措施进行治理,确保水质清澈透明。

水质检测是确保跨流域调水工程安全、有效运行的重要环节。通过对溶解氧、pH值和悬浮物的定期检测,可以全面了解水质状况,及时采取必要的措施来保障水质安全,从而确保水利工程的正常运行和周边生态环境的健康。

3. 某水利工程试验检测在跨流域调水中的作用

3.1 确保工程质量

跨流域调水工程是大型水利项目,其建设质量直接关系到工程的安全、稳定和长期运行。由于工程涉及的地理环境复杂、水文条件多变,以及建设规模庞大,因此,试验检测在确保工程质量方面发挥着至关重要的作用。

试验检测可以确保工程的建设质量符合设计要求和相关标准。在跨流域调水工程中,设计要求和相关标准是工程建设的核心。通过试验检测,可以对工程的关键部位、关键材料和关键工艺进行检测和评估,确保其符合设计要求和相关标准。这有助于确保工程的稳定性和安全性,避免因质量问题导致的工程事故。

其次,试验检测可以发现和解决施工过程中可能出现的问题。在跨流域调水工程的施工过程中,可能出现各种问题,如材料不合格、施工工艺不当等。通过试验检测,可以在施工过程中及时发现这些问题,并采取相应的措施进行整改。这有助于避免工程质量问题的发生,确保工程的顺利进行。试验检测可以为工程的安全稳定运行提供有力支持^[4]。跨流域调水工程在运行过程中需要面对各种复杂的环境和条件。通过试验检测,可以对工程的结构安全性、材料性能等进行评估,为工程的安全稳定运行提供科学依据。^[3]这有助于确保工程的长期稳定运行,为当地的经济和社会发展提供有力支持。

3.2 保障工程安全

跨流域调水工程的安全性至关重要,因为这类工程不仅涉及大量的水资源调配,还可能对周边环境和生态系统产生深远影响。因此,确保工程的安全稳定运行对于保障水资源供应、维护生态平衡以及促进经济社会发展具有重要意义。试验检测可以评估工程的结构安全性。在跨流域调水工程中,结构安全性是至关重要的。通过试验检测,可以对工程的结构进行全面的评估,包括结构的强度、稳定性、耐久性等。通过对比设计要求和相关标准,可以及时发现结构存在的安全隐患,为工程的安全稳定运行提供有力保障。其次,

试验检测可以评估材料的性能。跨流域调水工程中使用的材料种类繁多,性能各异。通过试验检测,可以对材料的各项性能进行评估,包括材料的强度、韧性、耐腐蚀性等。这有助于确保材料的质量符合设计要求和相关标准,避免因材料问题导致的工程质量问题。此外,试验检测还可以为工程的安全稳定运行提供实时监控和预警。在跨流域调水工程的运行过程中,通过试验检测可以对工程的关键部位进行实时监控,及时发现异常情况。一旦发现安全隐患,可以迅速采取相应的措施进行整改,避免事故的发生。

为了确保试验检测的准确性和可靠性,需要采用先进的检测技术和设备。同时,试验检测人员需要具备专业的知识和技能,能够准确解读检测结果,为工程的安全稳定运行提供科学依据。

3.3 提高水资源利用效率

跨流域调水工程是一项复杂的系统性工程,旨在通过优化水资源配置,提高水资源的利用效率,以满足不同地区和行业的用水需求。为了实现这一目标,试验检测在工程的设计、建设和运行过程中发挥着至关重要的作用。一方面,试验检测可以评估工程的水流动力特性。在跨流域调水工程中,水流动力特性是影响工程运行效率的关键因素之一。通过试验检测,可以对工程的水流动力特性进行全面的分析和评估,包括水流速度、流量、水位等参数的变化规律。这些数据可以为工程的设计和运行提供科学依据,帮助工程师们更好地理解 and 掌握水流动力特性的变化规律,从而优化工程的设计和运行方案。还有非常重要的一点,就是试验检测可以评估工程的水力学性能。

3.4 提高水利工程管理效率

在跨流域调水工程中,水库水位、库容和调度方案的合理管理是至关重要的。这些因素直接影响到调水工程的运行效果、水资源利用效率以及生态环境保护。因此,水利工程试验检测在跨流域调水工程中发挥着不可或缺的作用。

首先,水利工程试验检测可以对水库水位进行实时监

测和验证。水库水位是影响调水工程运行效果的关键因素之一。通过实时监测水库水位,可以及时了解水库的蓄水情况,为调度员提供准确的数据支持。同时,通过对水库水位进行验证,可以确保监测数据的准确性和可靠性,为调度员制定合理的调度方案提供有力支持。此外,水利工程试验检测还可以对计算机模型进行实时监控和验证。在跨流域调水工程中,计算机模型是制定调度方案的重要工具之一。^[4]

最后,水利工程试验检测可以帮助调度员制定合理的调度方案。在跨流域调水工程中,调度员需要根据水库水位、库容以及计算机模型的预测结果等因素制定合理的调度方案。通过水利工程试验检测提供的实时监控和验证数据,调度员可以更加准确地了解水库的运行情况和预测结果,从而制定更加合理的调度方案。这有助于确保跨流域调水的平稳运行和水资源的合理利用,提高整个调水工程的效率和效益。

4. 结论

水利工程试验检测在跨流域调水工程中发挥着至关重要的作用。通过试验检测,可以确保水利工程的结构安全和水质符合相关标准,从而保障工程的正常运行和使用寿命。同时,试验检测也有助于及时发现和解决潜在的问题,避免因工程质量问题导致的工程失效和安全事故。因此,水利工程试验检测是跨流域调水工程中不可或缺的一环,对于保障工程的安全和稳定运行具有重要意义。

参考文献

- [1] 黎杰海,刘广华.水利建设工程中钢筋混凝土检测试验研究[J].内江科技,2023,44(10):70+72.
- [2] 刘艳洲.水利工程建设中混凝土试验检测及其质量控制[J].内蒙古水利,2023,(02):71-72.
- [3] 张建华.水利工程现场试验检测研究[J].山西水利,2022,(06):59-60.
- [4] 吴远达.试验检测在水利工程中的作用[J].居舍,2022,(02):97-99.

灌区渠道系统输配水能力设计分析

刘忠昌

吉安正鸿工程质量检测有限公司 江西吉安 343100

摘要: 灌区渠道输配水系统在灌区水量输送中,起着至关重要的作用,系统的运行能力直接关系到水源输送的时效性、稳定性以及可靠性,因此提高灌区渠道输配水系统的运行能力,是增强水源输送流畅性,实现水资源合理配置的关键举措。本文结合某工程的实际情况,详细分析了灌区渠道系统输配水工程的建设内容后,重点阐述强化输配水运行能力的各项措施,其中涵盖了优化灌区工程布局形式、修复现状渠道过流能力以及科学设计渠道断面等,旨在促进灌区渠道输配水系统的运行质量和效率,为灌区水量的有效输送提供保障,以期为相关人员提供参考和借鉴。

关键词: 灌区工程; 输配水系统; 运行能力

在农业和农村经济发展的过程中,灌区工程起着积极的促进作用,是重要的基础设施之一,在保证区域用水安全方面,贡献了巨大的力量。但随着时间的推移,受内外部等多种因素的影响,灌区工程在运行期间,产生了一系列问题,如灌区水利用系数下降、水利基础设施薄弱、用水效率较低以及供水保障能力不足等,给区域经济的发展造成了不良影响。因此改造灌区工程,提高渠道系统的输配水能力,是各地亟需解决的问题。

1. 项目概况

本灌区工程设计灌溉面积 1.54 万亩,现状灌溉面积 1.18 万亩、水库总容积 $877.6 \times 104\text{m}^3$,是一座小型水库,主要功能为灌溉,辅助功能为防洪以及养殖等。现状灌区共有 11 条渠道,其中干渠有 3 条,剩余为支渠,具体内容详见表 1。

表 1 灌区渠道系统基本概况

序号	灌区渠道	长度 /km	宽度 /m
1	总干渠	3.06	3-3.5
2	东干渠	12.90	1.0-2.5
3	西干渠	10.75	1.5-3.2

在乡村振兴战略深入推进的背景下,现状灌区渠道系统的运行能力,已经无法满足当地农业、农村经济发展的需求,因此要结合灌区工程的实际情况,科学制定灌区工程的改造方案,最大程度上提高输配水系统的运行能力,为区域的经济的长效健康发展,注入源源不断的动力^[1]。

2. 灌区渠道系统输配水工程建设内容

本灌区渠道系统输配水工程建设的主要内容,涉及到以下几方面:

①灌溉渠道的设计流量以及级别,如表 2 所示。

表 2 灌区工程干渠设计流量与级别表

序号	渠道	桩号	设计流量	级别
1	总干渠	0+000-3+060	$1.61\text{m}^3/\text{s}$	5
2	西干渠	0+000-10+750	$0.92\text{m}^3/\text{s}$	5
3	东干渠	0+000-12+900	$0.69\text{m}^3/\text{s}$	5

②渠道工程主要涉及到清淤整治、渠道衬砌以及输水管三个重点建设内容,其中三者的建设长度分别为 18.603km、6.863km、2.1km。新建管道的施工区域为高峰泵站。

③为有效提高灌区渠道系统的输配水能力,还需要实施排水项目,现行的施工方案主要以整治为主,通过对灌区渠首闸下排水渠的综合整治,提高排水能力,具体的整治方法为,建设混凝土挡墙^[2]。

④完善渠系基础建筑设施。本项目对渠道系统中 27 座建筑物进行加固和改建施工,其中包括渡槽、泄洪闸、分水闸、高峰泵站以及分水涵等。

⑤健全用水量测配套设。本项目建设 35 处用水量测配套设施,分布在各个干渠处,同时还设置了安全防护设施以及管理设施等。在建设管理设施的过程,安全防护栏的高度和长度分别设定在 1.2m 以上以及 1.2km。另外增设宣传牌以及里程碑等设施。

⑥在信息化时代,信息技术、大数据技术、监控设备等先进技术手段的发展,为灌区渠道输配水系统管理工作,提供了新的方向和路径。因此本项目决定利用现代化技术手段,建设监控中心自己信息化自动软件等,用于灌区水量的监测和调度,以便于及时发现系统在运行期间的故障问题,

实现远程监测和遥控的目的。

3. 灌区渠道系统输配水能力设计要点

3.1 现状渠道过流能力

在干流与支流的修复工程中,需要对现状渠道的实际过流能力展开检验,获得准确的数据后,再制定科学合理的施工方案,通过对现状渠道纵坡的准确计算可知,已衬砌段与未处理段的分别为0.017以及0.03,因此本灌区工程的现有过流能力满足规范要求,能够为渠道输配水系统的稳定运行,提供一定的保障^[3]。

3.2 优化渠道断面设计

渠道断面设计是本工程的重点内容,在实际设计过程中,可从以下几方面入手:

①科学设定渠道流速。渠道的流速与输配水系统的运行能力有着紧密的联系,一旦流速不合理,引发冲刷或者淤积等不良现象,就会影响到水源输送和分配的效率。因此在设计渠道流速的过程中,要注重两方面内容,一方面是渠道流速应 $>$ 淤积流速,另一方面渠道流速应 $>$ 不冲流速。想要设计出不冲和不淤积的流速,在设计土渠段与混凝土浆砌块石衬砌渠道时,需要注意的是,前者的不冲值和不淤积值分别为1.0m/s、0.3m/s,因此流速的最大值要 $<$ 1.0m/s,最小值要 $>$ 0.3m/s;后者的不冲刷值与不淤积值分别为4.0m/s、0.3m/s,因此流速最大值要 $<$ 4.0m/s,最小值要 $>$ 0.3m/s。

②合理调整渠道底坡。在设计渠道边坡的过程中,施工人员要对渠道工程展开全方位的勘察,了解到地质条件后,再根据现状边坡存在的问题,制定改造措施。在勘察本渠道工程的过程中,发现很多现状边坡存在较陡的问题,具体坡比为1:0.3-1:0.5。在调整渠道底坡的过程中,需要对垂直偏坡进行准确的计算,获得坡比后,在不影响建筑物的情况下,采取降坡措施,实现对渠道底坡的有效调整和改造^[4]。

③在设计渠道断面的过程中,要联系渠道的现实情况,基于地形、地质等条件,在确保渠道稳定性、可靠性以及安全性的前提下,将渠道断面的占地面积控制在最小范围内,以此为衬砌防渗与清淤管理工作的顺利开展,创造有利条件。

④为更好的管理渠道输配水系统,在设计渠顶的过程中,要将重点放在宽度上,以干渠为例,渠顶宽度就要设定为2.5m,同时还要采用硬化措施对局部段进行科学有效的处理。

3.3 加强渠道防渗设计

在灌区渠道系统的防渗设计中,需要根据《渠道防渗衬砌工程技术标准(GB/T50600-2020)》中的相关技术标准,科学设计渠道防渗方案,将“因地制宜、就地取材”的工作理念,全面贯彻落实到各个施工环节中。优先选择成本合理、经久耐用的施工方案。本灌区工程在渠道的防渗施工中,共提出了四种方案,一是现浇混凝土板衬砌防渗;二是以土工膜为原材料的埋铺式防渗;三是浆砌块石衬砌防渗;四是生态护坡。这四种防渗方案的技术要求,如表3所示^[5]。

表3 灌区渠道防渗方案技术要求表

序号	渠道防渗方案	最大渗透量/(m ³ /m ² ·d)	运行年限	适宜厚度/cm	优势特征
1	现浇砼板	0.04-0.14	35-40	6-15	防渗效果强、适应能力强、耐久性强、抗冲刷能力强
2	浆砌块石衬砌	0.09-0.25	25-40	20-30	施工简单、抗冻能力强、抗冲刷能力强
3	土工膜防渗	0.04-0.8	20-30	20-30	重量较轻、施工成本低、允许流速小
4	生态护坡	0.09-0.25	25-40	10-18	耐久性能强、抗冲刷能力强

通过对表3的观察和分析可知,不同的施工方案优势特征以及操作方法,存在一定的差异性,这就需要将各种方案进行综合对比分析,从中挑选出最适用本工程的施工方案。

其一,现浇砼板衬砌防渗方案,这种技术的衬砌厚度要控制在12cm左右,优点较多施工成本较低,单价为113.43元/m²,但也存在一定缺陷和不足,即对施工人员专业能力的要求较高,一旦操作不当就会影响到施工质量。

其二,浆砌块石衬砌防渗方案,该技术的衬砌厚度要控制在25cm左右,在施工过程中需要注意的是,工程量较大,并且对劳动力资源的需求较多,整体施工成本较高,单价162.50元/m²。

其三,埋铺式膜料防渗方案。这种技术的防渗效果最佳,但本灌区工程部分渠道地质条件十分差,这类渠道一旦遇到水,边坡就可能会出现坍塌的现象,因此在操作该技术时,需要利用混凝土预制板或者浆砌石,对土工膜进行保护处理,整体操作难度较大,并且成本较高,单价145.36元/m²。

其四,生态护坡防渗方案。该技术的施工难度较大,对技术水平要求较为严格,并且造价成本昂贵,单价260元/m²。

通过对上述四种渠道防渗施工方案的综合分析可知,从防渗效果、使用年限以及施工成本的角度,现浇砼板的防渗

施工方案要更具优越性。在应用该方案施工过程中,需要注意的是,在本灌区工程的加固设计中,主要的施工方法为利用C25级的现浇混凝土进行护坡、护底,浇筑厚度要控制在150mm左右,针对地质条件优越的施工段,要利用C25混凝土进行护坡和护底,但浇筑厚度要控制在200mm^[6]。

3.4 科学设计渠道水力

在灌区渠道过水能力的优化设计中,需要对明渠均匀流量进行准确的计算,在此基础上,综合设计改良方案,在计算明确均匀流量的过程中,可利用公式(1):

$$Q = \omega C \sqrt{Ri} \quad (1)$$

在公式(1)中Q代表的是明确的均匀流量(m³/s); ω 代表是渠道过水断面面积(m²);C代表的是谢才系数;R代表的是水力半径;i与n分别达标的是渠道的纵坡与糙率。根据公式(1)获得相应的数值后,可对现有的施工方案进行优化和改良,提高方案的可行性,减少施工误差^[7]。

3.5 设计渠道衬砌超高

在设计渠道的衬砌超高时,应按照《灌溉与排水工程设计标准》中技术要求,科学设定渠道的衬砌高度值,本工程决定将高度值的范围固定在0.3-0.8m以内。通过对渠道断面的观察和分析可知,各个干渠以及支渠的过流能力符合规范要求,但局部断面还存在一定的问题,如宽窄不一、过流能力较低等。对此,为有效提高渠道的流畅性,要对局部渠顶高层进行整治,解决粗糙以及过流能力不足等问题。在整治的过程中,要将混凝土强度等级设定为C25、渠道等级设定为5级,并且设计使用年限在30年以上,通过行之有效的施工手段,为灌区流量为0.1m³/s以上灌区渠道工程

的安全稳定运行夯实基础,充分发挥出工程的作用和价值,为农业经济和农村经济的可持续发展提供助力^[8]。

综上所述,灌区渠道系统在运行的过程中,很多因素都会影响到渠道的过水能力,给区域的输配水造成负面影响。因此要结合渠道系统的实际情况,统筹设计施工方案,对干渠和支渠进行改建,提高渠道系统的输配水能力,助推区域经济的高质量、高效率发展成为现实。

参考文献

- [1] 吴彩丽,白美健,张宝忠,等.灌区渠道系统输配水能力可行域研究[J].水利与建筑工程学报,2023,21(03):51-57.
- [2] 高凯茹.基于遗传算法的富裕灌区渠系输配水优化研究[D].东北农业大学,2020.
- [3] 樊煜,高占义,陈皓锐,等.基于NSGA-II算法的灌区配水渠道轮灌分组优化调控研究[J].灌溉排水学报,2023,42(02):130-135.
- [4] 牛晓宇.水田灌区渠道优化输配水试验研究与数值模拟[D].太原理工大学,2020.
- [5] 沈来银,胡铁松,周姗,等.基于SHAW模型的河套灌区秋浇渠系优化配水模型研究[J].水利学报,2020,51(04):458-467.
- [6] 邱婷.引黄济青工程输水效率确定与输配水方案优化分析[D].山东大学,2021.
- [7] 高佳鸣.引黄入冀补淀工程输配水合理调度研究[D].河北农业大学,2020.
- [8] 毛远辉,刘江,张鲁鲁.南疆干旱区“坎儿井”式输配水系统模式研究[J].陕西水利,2023,(10):96-98.

喀什浅层地下水位的动态变化对工程的影响

吐尔逊江·托乎提阿吉

疆南水利勘测设计研究院有限责任公司 新疆喀什 844000

摘要: 地下水是影响水利工程安全的直接因素,然而在水利工程建设的过程中极易忽视地下水对工程的影响,因此要提高对于水利工程中地下水问题研究的重视。本文首先从喀什地区的区域情况着手,分析了喀什地区的地理位置、地貌特征以及水文地质情况,结合现阶段喀什地区地下水利用情况和地下水位变化情况,研究了地下水位变化对水利工程产生的影响,最后提出了加强水文地质问题研究的一些建议,以其地下水开采利用和水利工程建设提供参考。

关键词: 水文地质; 地下水; 水利工程

1. 喀什地区概况

1.1 地理位置

喀什地区位于我国西部,行政辖区(如图1)东西最大宽度约380km,南北最大长度约530km,地理坐标为 $74^{\circ} 06' E \sim 79^{\circ} 49' E$, $35^{\circ} 29' N \sim 40^{\circ} 18' N$ 。东与和田地区为邻,南和西南与巴基斯坦国、阿富汗国、塔吉克斯坦国接壤,西北和北与克孜勒苏柯尔克孜自治州相连,东北与阿克苏地区为邻。

1.2 地形地貌

按水规总院全国三调流域和行政区界线,喀什地区(包括生产建设兵团第三师及图木舒克市)国土面积为 113253km^2 。据影像解译结果(见图1),平原面积约为 61658km^2 ,占国土面积的54.44%;山地面积约为 51596km^2 ,占国土面积的45.56%。平原区面积中含塔克拉玛干沙漠区面积 17988km^2 ,本次地下水资源计算的平原区面积为 43669.7km^2 。

喀什地区地处塔里木盆地的西部,总体地势南北高,中部低,西部高东部低;地形地貌总体特征为南、北、西三面为昆仑山、天山、帕米尔高原所环绕,中部为喀什噶尔河和叶尔羌河水系诸河流冲洪积及冲积形成的平原,东部为一望无际的塔克拉玛干沙漠。



图1 喀什地区地形地貌图

1.3 水文

塔里木河的上游地区发育了喀什噶尔河和叶尔羌河二大水系,二大水系的流域总面积为 $16 \times 10^4\text{km}^2$,其中喀什地区占二大水系流域总面积的58.6%,占流域平原区面积的90.1%;喀什噶尔河、叶尔羌河二大水系的主要河流出口径流量总和多年平均为 $128.69 \times 10^8\text{m}^3/\text{a}$,流入喀什地区平原区的径流量总和多年平均为 $120.72 \times 10^8\text{m}^3/\text{a}$ 。

喀什噶尔河水系主要包括布古孜河、恰克马克河、克孜勒苏河、乌鲁阿特小河、盖孜河、库山河、依格孜也尔河7条河流组成。这7条河流除布古孜河外,流域的山区部分多属克孜勒苏柯尔克孜自治州,流域的平原区部分多或全部为喀什地区所属,布古孜河的全部流域属克孜勒苏柯尔克孜自治州。

2. 喀什地区地下水资源利用情况

1998年自治区地质矿产勘查开发局编制的《喀什地区地下水资源开发利用规划报告》,报告的主要结论为:喀什地区(含兵团第三师)地下水资源量为 $70.1 \times 10^8\text{m}^3/\text{a}$,地下

水可开采量为 $34.56 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$; 1991年~1996年喀什地区地下水开采量为 $0.58 \sim 0.70 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

2005年出版的自治区地下水资源相关报告中对喀什噶尔河流域、叶尔羌河流域进行了水均衡计算分析,地下水补给量为 $68.92 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

2008年喀什水文水资源局编制的《喀什地区地下水开发利用规划报告》,报告的主要结论为:喀什地区(含兵团第三师)地下水资源量为 $61.5 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

2020年农业大学编制的有关自治区第三次地下水资源调查评价报告中得出喀什地区地下水总补给量为 $65.45 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,地下水资源量($\leq 2\text{g/L}$)为 $38.76 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,可开采量为 $25.69 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

本次兵团设计院编制的《喀什地区地下水资源保护利用规划报告》由计算结果可知,喀什地区平原区地下水资源量($M \leq 2\text{g/L}$)为 $38.15 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。喀什地区平原区地下水补给量($M > 2\text{g/L}$)为 $16.11 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

评价区现状管井数量已达到33893眼,实际开采量 $36.59 \times 10^8 \text{ m}^3$,较地下水总补给量 $65.18 \times 10^8 \text{ m}^3$ 小,地下水可开采量为 $30.06 \times 10^8 \text{ m}^3$ 已超采。

喀什地区平原区现状总体为地下水一般超采区,全地区地下水开采系数为1.24,各县市中岳普湖县、伽师县、疏勒县、图木舒克市、喀什市地下水超采程度总体为严重,泽普县、麦盖提县、巴楚县地下水超采程度总体为一般,疏附县、叶城县、莎车县、英吉沙县地下水超采程度总体为非超采。

3. 地下水位变化情况

3.1 地下水位年内动态

喀什地区平原灌区现状地下水位年内动态为典型的“灌溉开采双峰”型,受水文条件的制约,3~5月、9~11月河流来水量不能满足农业生产用水量,供需水缺口大,是喀什地区平原灌区两个相对集中的开采地下水灌溉期,年内地下水水位的变化与灌区农业灌溉开采地下水具有明显相关性。地下水水位一般在1月份最高,2月开始开采地下水进行春灌,地下水水位开始下降,5月份春灌结束(3~5月是开采强度最大的时段)地下水水位达到最低值;6~8月份大河来水量充沛,农业灌溉主要为河水,地下水开采量减少,地下水水位出现上升;9月又开始开采地下水进行秋灌,地下水水位又开始下降,11月份秋灌结束(9~11月比3~5月的开采强度小)地下水水位达到低值,随后地下水水位开始恢复。

3.2 地下水位的多年动态

在国土部门收集了10眼长期观测孔的监测数据,喀什市9眼,伽师县1眼。2010年~2016年喀什市2眼监测孔的水位小幅上升,上升速率 $0.01 \sim 0.06\text{m/a}$,7眼监测孔的水位呈现下降,下降速率 $0.02 \sim 0.54\text{m/a}$;2004年~2014年伽师县1眼监测孔的水位呈现下降,水位累计下降幅度2.68m,年均下降速率 0.268m/a 。

收集的喀什水文水资源勘测局发布的24期《喀什地区地下水动态简报》可大致了解喀什地区平原灌区近5年地下水水位变化的总体情况,2017年与2012年相比,喀什地区平原灌区地下水水位的总体变化为:3月份平均下降幅度为1.37m,6月份平均下降幅度为0.34m,9月份平均上升幅度为0.63m,12月份平均下降幅度为0.90m。

分析各县市监测孔平均水位呈现的变化趋势:喀什市、英吉沙县、叶城县地下水动态监测孔的多孔平均埋深呈现逐年上升的趋势,疏勒县、伽师县、麦盖提县、泽普县、巴楚县呈现逐年下降趋势,疏附县、岳普湖县、莎车县略有下降。

4. 地下水位变化对工程造成的影响

地下水位的变化对水利工程建设有重大影响。当自然状态下的地下水体的平衡状态发生改变时,地下水水位的变化便会影响到水利工程的安全。地下水位的突然上升会造成一系列问题,包括建筑物被淹、隧洞受损以及威胁相关施工人员的安全。就水利行业的发展而言,有必要了解影响水文地质勘探过程的因素,以确保水文地质勘探过程的每个阶段都取得良好的进展。

(1) 随着地下水位的上升,地下水水位会发生位移和塌陷,从而改变供水设施的结构安全性。

(2) 随着水位的下降,水利设施的安全性也会增加。目前水利工程行业的发展包括灌溉、采矿等因素影响,这些人为因素造成地下水水位波动、地表沉降、塌陷、开裂等问题,如果在供水工程建设中不解决这些问题,将会影响水利工程的稳定性。

(3) 地下水频繁上升使水文地质结构发生形变。例如,旱季水位下降,雨季水位上升。这种变化会改变地质结构,影响水文地质结构的稳定性。而在地下水水位频繁发生变化的情况下,土地和建筑物会发生沉降,甚至坍塌的现象,严重的还会造成洪涝灾害,对当地的水利环境造成不可逆转的伤害。

此外地下水的存在会与岩层产生的强交互性作用。大理岩和千枚岩等变质岩的岩石结构紧凑,化学和物理特性相对稳定,与地下水的相互作用导致的变化相对较小;而土层与水的相互作用强烈,受地下水位季节性波动和人为因素造成的地下水位波动的影响。随着地下水位的上升,被水淹没的基岩层会变软和坍塌,地下水位大小和频率的变化会导致基岩层的整体体积发生显著变化,从而导致地表开裂和甚至坍塌。人为因素是造成地下水位短期波动的主要因素,在水利工程建设过程中,工程附近的地下水位变得不稳定,基岩和土壤的膨胀和收缩也会对水利工程的后续建设造成各种破坏。

随着国民经济的发展急需地下水资源量,经过二十多年的开发地下水,是地下水位下降,2018年以后对控制开采地下水以后,地下水又急剧上升,对整个区域的影响比较大,对水利工程、工民建、公路和其它类工程的施工、工程质量和稳定性造成了一定的影响。除此以外地下水位的上升对农业生产和工业发展也造成了负面影响。

5. 应对措施

(1)《地下水管理条例》对地下水调查、监测、节约与保护、超采治理、污染防治、监督管理等事项的责任主体、工作内容作出了明确规定。《地下水管理条例》规定“国务院水行政主管部门负责全国地下水统一监督管理工作,对地下水进行动态监测;将取水总量控制和水位控制法定为地下水管理的基本制度”。明确提出“国家定期组织开展地下水状况调查评价工作”。而地下水状况调查评价包括地下水资源

调查评价、地下水污染调查评价和水文地质勘查评价等^[12]。

(2)在对项目展开前期的水文地质调查工作时,需依据项目特性和预估数据对拟建项目地区的水文地质情况进行评估,并且对水文地质参数进行准确性验证。

①掌握地下水位年上和多年动态情况,分析地下水位变化的原因,在掌握的第一手资料的基础上综合分析和提出合理的地下水位变化幅度,保证工程的施工和今后的运行。

②地下水对于岩土结构的影响较大,因此对于岩土构造物的分析研究,需要精准把握数据的可靠性和真实性,方能对实际工程的建设提供可靠的参考价值。

③地下水对于岩层的影响是一个长期的动态过程,因此对于工程建设和运营过程中,需对地下水位进行长期的监测,以保证数据的实时有效性,保障水利工程项目的安全稳定运行。

(3)根据地下水位的历年动态资料和最大上升和下降来采取合理的工程措施,以免今后的运行和使用造成影响。

参考文献

[1]阿尼克孜·麦麦提.喀什地区近60年蒸发皿蒸发变化特征分析[J].地下水,2020,42(01):197-198.

作者简介:

吐尔逊江·托乎提阿吉,本科学历,高级工程师,现任疆南水利勘测设计研究院有限责任公司副书记、副董事长,研究方向:地下水资源保护利用、工程地质勘察、水文地质勘查。

会昌县澄江治理工程堤防与护岸结构分析

曹 晖

会昌县水利工程技术保障中心 江西赣州 342600

摘 要: 文章以会昌县澄江治理工程为例, 从堤顶超高的计算、堤身断面的设计、防洪墙稳定分析这几方面入手, 说明了本工程中新建堤防项目的设计要点。在此基础上, 阐述了本工程护岸结构的设计要点, 包括干砌石护坡防护与抛石固脚结构、挡墙护坡结构、铰接式生态矩阵护坡结构、水土保持毯护坡结构。同时, 针对所提出的设计方案进行了稳定验证, 发现现实设计内容在抗滑和抗倾安全系数方面均能够满足相关规范要求。

关键词: 会昌县; 澄江治理工程; 堤防工程; 护岸结构

引言

经过长时间的运行, 会昌县澄江河道中存在部分岸坡因为洪水冲刷导致岸坡塌坡严重等问题, 同时, 现状地面高程局部未达到10年一遇洪水高程, 未形成封闭防洪圈。基于这样的情况, 及时组织展开会昌县澄江治理工程, 对未达到防洪高程河段进行堤岸加高, 达到设计洪水高程河段进行岸坡整治。

1. 项目概述

会昌县澄江治理工程位于会昌县澄江(九堡河)流域西江镇和小密乡境内, 起点位于火烧蜡村附近陂坝, 经九堡河干流, 止于小密兴荣水电站, 本工程治理长度约29.615km, 其中, 治理澄江河道长25.55km; 治理支流河道长4.065km, 澄江为典型的山区河流。为进一步提高防洪效果, 消除防汛薄弱环节, 及时组织展开了澄江治理工程。

在本次澄江治理工程中, 所设定的主要治理措施与任务包括: 对未达到防洪高程河段进行堤岸加高, 达到防洪高程河段根据险情进行岸坡整治, 对泥沙淤积严重河段进行清淤和清障, 拆除改造陂坝、新建冲沙闸、新建自排闸等。项目整体规模相对较大, 在本研究中, 主要针对堤防与护岸结构的设计进行探究。

2. 会昌县澄江治理工程中新建堤防项目的设计要点

2.1 堤顶超高的计算

组织展开对堤顶超高(Y)进行确定期间, 所应用的计算公式如下所示:

$$Y = R + e + A$$

其中, 设计波浪爬高主要使用R进行表示, 单位为m;

设计风壅增水高度主要使用e进行表示, 单位为m; 安全加高主要使用A进行表示, 单位为m, 项目取值0.5m^[1]。

利用上述计算公式, 选定桩号11+700断面为典型断面进行堤顶超高计算, 计算值为0.69m, 设计堤顶超高取为1m。本项目中, 所得到的堤顶高程计算结果如表1所示。

表1 堤顶高程计算结果汇总表

	设计洪水位/m	波浪爬高/m	风壅高度/m	安全加高/m	超高/m	堤顶计算高程/m
11+700	173.03	0.189	0.00071	0.5	1	174.03

2.2 堤身断面的设计

2.2.1 堤身加高设计

新建堤防设计堤顶超高为1m, 迎水侧采用钢筋砼防洪墙结构, 背水坡为1:2.0, 背水坡采用草皮护坡, 迎水坡护岸采用干砌石护岸, 护岸顶宽2m, 设计堤顶宽3.5m, 堤顶设砼路面。桩号左岸10+550~12+200段为钢筋砼悬臂式结构, 墙背坡比1:0.05, 墙高5.8~6.8m, 底宽4.8m, 顶宽0.5m, 墙后为3.5m宽砼路面。

2.2.2 堤型选择

对于新建堤防为土堤, 应就地取材, 选用土堤加高增厚方案。按设计洪水标准加高, 由于新建堤防长度长, 断面填筑尺寸大, 占地面积多, 因此采用防洪墙设计, 新建堤防设计堤顶超高为1m, 临水坡为防洪墙结构、背水坡为1:2.0草皮护坡, 下设1.3m高重力式砼挡墙, 外设排水沟将水集中排出。

2.2.3 堤顶路面设计

新建堤防段堤顶设宽3.5m的砼路面, 厚0.25m, 下设0.2m

厚水泥稳定碎石基层。

2.3 防洪墙稳定分析

组织展开对防洪墙的抗滑稳定安全系数 (kc) 进行确定期间, 所应用的计算公式如下所示:

$$Kc = \frac{f \sum W}{\sum P}$$

其中, 作用于墙体上的全部垂直力的总和主要使用 $\sum W$ 进行表示, 单位为 kN; 作用于墙体上的全部水平力的总和主要使用 $\sum P$ 进行表示, 单位为 kN; 底板与堤基之间的摩擦系数主要使用 f 进行表示^[2]。

组织展开对防洪墙的抗倾稳定安全系数 (K0) 进行确定期间, 所应用的计算公式如下所示:

$$K_0 = \frac{\sum M_y}{\sum M_H}$$

其中, 抗倾覆力矩主要使用 $\sum M_y$ 进行表示, 单位为 kN; 倾覆力矩主要使用 $\sum M_H$ 进行表示, 单位为 kN^[3]。

组织展开对防洪墙基底压应力 ($\sigma_{max,min}$) 进行确定期间, 所应用的计算公式如下所示:

$$\sigma_{max,min} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M}{\sum W}$$

其中, 垂直荷载主要使用进行 $\sum G$ 表示, 单位为 kN; 底板面积主要使用 A 进行表示, 单位为 m²; 荷载对底板形心轴的力矩主要使用 $\sum M$ 进行表示, 单位为 kN; 底板的截面系数主要使用 $\sum W$ 进行表示, 单位为 m。

挡墙选择最危险断面, 即按最大断面开展稳定计算。取悬臂式挡墙高 7.6m, 趾板厚 0.8m, 底宽 4.8m, 墙背坡比 1:0.05, 顶宽 0.5m, 墙后为 3.5m 宽砼路面。在本项目中, 所得到的挡墙稳定及应力计算结果如表 2 所示。

切实参考《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007) 中的相关规定^[4], 能够明确的是, 该项目中设计的悬臂式挡土墙的抗滑和抗倾安全系数均满足规范要求。

3. 会昌县澄江治理工程中护岸结构的设计要点

本项目切实参考《水利工程建设标准强制性条文》(2020年版)、《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)、《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007)、《水利水电工程边坡设计规范》(DL/T5353-2006) 等相关规范, 组织展开护岸结构设计。

3.1 干砌石护坡防护与抛石固脚结构

干砌石护坡防护结构的生态效果理想、耐久性强、建设成本也相对较低。但是, 这种防护结构的抗冲刷能力一般, 所以在本项目中没有较高抗冲刷要求的区域应用这种防护结构。干砌石护坡防护顶高程为设计洪水位以上 0.5m 或现状岸坡顶, 下至坡脚, 干砌石护坡厚 0.4m, 下设 0.15m 砂砾石垫层, 护岸顶端设干砌石压顶, 下端设干砌石齿槽固脚, 齿槽埋深 0.8m, 干砌石护坡岸顶至岸坡顶采用草皮护坡。干砌石护坡的搭建总长为 14.04km。

对于岸坡顶高程低于设计枯水位 +0.5m, 仅对岸坡进行抛石固脚, 抛石顶宽

最小为 2m, 坡比为 1:2, 保证最小抛石厚度为 1m, 总长为 0.9km。对于干砌石齿槽位于水下部分, 在枯水位 +0.5m 以下进行抛石固脚, 抛石顶宽最小为 2m, 坡比为 1:2, 保证最小抛石厚度为 1m, 枯水位 +0.5m 以上采用干砌石护坡, 总长为 6.62km。

3.2 挡墙护坡结构

3.2.1 阶梯式生态框挡墙护坡结构

阶梯式生态框挡墙护坡砼强度等级为 C50, 单个生态框尺寸为 2000 × 1000 × 500 (长 × 宽 × 高), 生态框挡墙坡度为 1:0.5, 挡墙后设置反滤层及土工布, 底板采用 C20 砼, 厚 0.6m, 下设 0.2m 碎石垫层^[5]。五里河支流两岸 0+130 ~ 2+420、白石坝支流两岸 0+050 ~ 0+250 采用阶梯式生态框挡墙护坡形式, 总长 4.98km。

表 2 挡墙稳定及应力计算结果汇总表

工况		抗倾覆安全系数		抗滑稳定安全系数		基地应力 /kPa			不均匀系数	
		计算值	允许值	计算值	允许值	最大值	最小值	[σ]	η	[η]
基本组合	完建期	8.1	1.4	2.31	1.2	151.1	82.4	最大值不超过 250; 最小值不 低于 0	1.83	2
	设计水位	3.02		12.61		97.89	71.85		1.36	
特殊组合	校核水位	2.75	1.3	6.66	1.05	114.72	60.9		1.88	

3.2.2 浆砌石挡墙结构

浆砌石挡墙顶宽 0.5m, 内坡坡度为 1: 0.5, 挡墙齿脚厚 0.5m、宽 0.5m, 浆砌石挡墙采用 M10 的砂浆砌筑。白石垱支流右岸 0+000 ~ 0+050 采用浆砌石挡墙形式, 总长 0.05km。

3.2.3 仰斜式挡墙防护结构

仰斜式挡墙防护顶高程为设计洪水位以上 0.5m 或现状岸坡顶, 下至坡脚, 顶宽 0.5m, 内坡坡度为 1: 0.5~1: 0.8, 外坡坡度: 1: 0.8~1: 1.1, 澄江干流墙底厚 0.8m, 支流墙底厚 0.5m, 挡墙底部设 0.1m 厚 C20 砼垫层, 挡墙采用 C25 混凝土填筑, 并做好排水措施, 总长为 3.88km。

3.2.4 挡墙稳定分析

本项目设计实践中, 主要选用与前文所述的防洪墙稳定分析中所设定的计算公式, 完成对抗滑稳定安全系数以及抗倾稳定安全系数的计算。挡墙选择最危险断面^[6], 即按最高挡墙(左岸 6+800)开展稳定计算。本项目中, 所得到的挡墙(斜式挡墙高)稳定计算结果如表 3 所示。

表 3 挡墙稳定计算结果汇总表

项目	数据	
抗倾覆安全系数	计算值	5.158
	允许值	1.4
抗滑稳定安全系数	计算值	2.02
	允许值	1.2

参考《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007)中的相关规定, 能够确定出, 本项目仰斜式挡土墙的抗滑和抗倾安全系数均满足规范要求。

3.3 铰接式生态矩阵护坡结构

铰接式生态矩阵护坡拥有较强的适应性与稳定性, 抗冲刷能力理想, 所呈现出的景观效果较好。基于此, 在本项目中拥有景观要求的河段内, 主要选用了这种护坡结构。铰接式生态矩阵护坡顶高程为设计洪水位以上 0.5m 或现状岸坡顶, 护坡厚度不小于 0.12m, 下设土工布一层, 护坡顶端设 C20 现浇砼压顶, 尺寸为 0.4m × 0.3m, 护坡底端设 C20 现浇砼齿槽, 尺寸为 0.5m × 0.8m^[7]。右岸 10+550 ~ 11+700 采用铰接式生态矩阵护坡形式, 总长 1.15km。

3.4 水土保持毯护坡结构

水土保持毯护坡顶高程为设计洪水位以上 0.5m 或现状岸坡顶, 护坡厚度不小于 0.022m, 上铺设种植土并撒草籽, 护坡顶端设 C20 现浇砼压顶, 尺寸为 0.4m × 0.3m, 护坡底端设干砌石齿槽, 齿槽埋深 0.8m。对于干砌石齿槽位于水下部分, 在枯水位 +0.5m 以下进行抛石固脚, 抛石顶宽最小为 2m, 坡比为 1:2, 保证最小抛石厚度为 1m。右岸 20+250 ~ 20+350、右岸 20+750 ~ 21+500 采用水土保持毯护坡形式, 总长 0.85km; 右岸 20+350 ~ 20+750 采用水土保持毯 + 抛石固脚护坡形式, 总长 0.4km。

4. 总结

综上所述, 结合现实调查结果发现, 会昌县澄江河槽冲刷严重, 附近洲滩砂土裸露, 部分岸坡冲刷严重, 因此必须要及时组织展开澄江治理工程。期间, 切实参考现实情况与需求完成新建堤防工程设计, 结合干砌石护坡防护结构、铰接式生态矩阵护坡结构等多种护坡结构的合理搭配使用, 可以达到提升河道范围内防洪安全的效果。

参考文献

- [1] 张志国. 绿滨垫在新宾县河道治理工程中的应用分析[J]. 水利科学与寒区工程, 2023,6(09):114-117.
- [2] 闫洪利. 朝阳区北地河生态治理工程设计及实践分析[J]. 水土保持应用技术, 2023,(05):37-38.
- [3] 李志刚. 土石质区山洪沟道防洪治理措施的探讨——以“天水市武山县鲁班沟山洪沟防洪治理工程”为例[J]. 大陆桥视野, 2023,(08):122-123+126.
- [4] 孙坎, 王玮琳, 苏文. 南秦河南秦新区堤防设计方案探析[J]. 水利科学与寒区工程, 2023,6(07):126-128.
- [5] 周贯奎. 某平原河道生态综合治理工程中护岸设计要点[J]. 河南水利与南水北调, 2023,52(07):84-85.
- [6] 王端, 冯琴. 城市河道治理工程中生态水利设计理念运用分析[J]. 低碳世界, 2023,13(07):25-27.
- [7] 谢莉. 昭平县城区桂江左岸丹坪至龟背岭段治理工程防洪堤设计[J]. 广西水利水电, 2023,(03):48-51.

水文建模在防汛抗旱决策中的优化策略研究

李 燕 杨栋丹

陕西省南南县应急管理局 陕西商南 726300

摘 要: 本论文旨在研究水文建模在防汛抗旱决策中的优化策略。防汛抗旱决策是保护人民生命财产和农业生产的关键任务,而水文建模作为一种重要工具,可以辅助决策者进行准确的预测和分析。本文首先探讨了水文建模与防汛抗旱决策之间的关系,然后综述了常用的水文建模优化技术,并提出了针对防汛抗旱决策的优化策略。通过案例研究,验证了这些优化策略在实际应用中的有效性和可行性。结果表明,优化策略可以提高防汛抗旱决策的准确性和效率,为相关部门制定科学合理的决策提供了重要依据。

关键词: 水文建模; 防汛抗旱决策; 优化策略

引言

水是人类生活和经济发展的基本资源,而水文建模作为一种重要的工具,可以帮助我们更好地理解和管理水资源。在面临频繁的洪涝和干旱等极端气候事件的背景下,防汛抗旱决策显得尤为关键。有效的防汛抗旱决策需要准确的水文信息和科学的分析方法,以便及时做出决策并降低灾害风险。

水文建模在防汛抗旱决策中的应用仍存在一些挑战。首先水文系统的复杂性使得建模变得困难,因为涉及到大量的参数和不确定性。还有现有的建模技术往往无法充分考虑决策者的需求和目标,导致决策结果可能不够准确或实用。因此如何优化水文建模方法,提高防汛抗旱决策的准确性和效率,成为当前研究的热点和挑战。

1. 水文建模与防汛抗旱决策的关系

水文建模与防汛抗旱决策之间存在密切的关系。水文建模是通过数学和统计方法将水文过程抽象为数学模型,以模拟和预测水文变化的过程,而防汛抗旱决策是基于对洪涝和干旱等水文灾害的风险评估和分析,制定相应的措施和规划,以减轻和应对灾害的影响。具体而言,水文建模为防汛抗旱决策提供了以下方面的支持:

水文信息获取: 水文建模可以通过数据采集、监测和分析等手段,提供准确的水文信息,包括降雨量、径流量、蓄水量等。这些信息对于准确评估当前水文状况和未来趋势至关重要。

风险评估和预警: 水文建模可以对潜在的洪涝和干旱

风险进行建模和预测。通过模拟不同场景下的水文变化,可以评估各种灾害事件的可能性和严重性,从而帮助决策者制定相应的预警和应急措施。

决策支持: 水文建模可以提供决策制定的科学依据。基于模型的结果和分析,决策者可以评估不同防汛抗旱措施的效果和成本,优化资源配置,制定更有效的决策方案。

验证和改进: 水文建模可以通过对历史洪涝和干旱事件的回溯模拟,验证和改进模型的准确性和可靠性。这有助于提高模型的预测能力,并为未来的防汛抗旱决策提供更可信的依据。

2. 水文建模的优化技术综述

水文建模的优化技术是为了改进和提高水文模型的准确性和效率而发展的一系列方法和工具。下面综述几种常用的水文建模优化技术:

参数估计和校准: 水文模型中的参数是描述水文过程的关键因素,但通常很难直接观测到。参数估计和校准技术通过比较模型输出与观测数据之间的差异,自动调整模型参数以使模拟结果更接近实际情况。这些技术包括最小二乘法、蒙特卡洛模拟、贝叶斯统计等。

数据同化: 数据同化是将观测数据与模型的预测结果相结合,以提高模型的准确性。通过使用卡尔曼滤波、粒子滤波等数据同化方法,可以在模型运行过程中不断更新模型状态,并优化模型的预测能力。

优化算法: 优化算法是应用于水文建模中的数学算法,通过搜索最优解来寻找最优的模型参数组合或决策方案。常

用的优化算法包括遗传算法、粒子群优化、模拟退火等。这些算法通过迭代和搜索过程,在参数空间中寻找最优解,以提高模型的拟合能力和性能。

模型集成和融合: 水文建模中存在多个不同的模型和方法,而单一模型往往无法完全揭示复杂的水文过程。模型集成和融合技术通过结合多个模型或方法的优势,改进模型的预测性能和稳定性。常见的集成方法包括模型组合、模型平均等。

不确定性分析: 水文建模中存在各种不确定性,如观测误差、模型结构不确定性等。不确定性分析技术可以对这些不确定性进行量化和评估,帮助决策者了解模型结果的可靠性和可信度。蒙特卡洛模拟、灵敏度分析等是常用的不确定性分析方法。

3. 针对防汛抗旱决策的水文建模优化策略

针对防汛抗旱决策的水文建模优化策略可以有以下几个方面:

3.1 数据收集和处理的优化策略

数据收集和处理的优化策略是水文建模过程中至关重要的环节,下面介绍一些优化策略:

数据质量控制: 确保所采集到的数据具有高质量和准确性是数据收集的首要任务。这可以通过在数据收集前进行现场考察和设备校准,以及在数据采集过程中进行实时监测和质量控制来实现。此外,还需对数据进行数据清理、异常值检测和修正等处理,以排除噪声和异常值的影响。

数据自动化采集: 利用自动化技术和传感器网络,实现数据的自动采集和传输,可以减少人为错误和信息滞后的问题。自动化采集系统能够提供高频率和连续的数据,有助于捕捉水文过程的快速变化和短期波动,提高数据的时空分辨率。

空间插值和推测: 在某些情况下,观测站点的数据可能不足或缺失,需要使用空间插值和推测方法来填补缺失值,以获得完整的空间覆盖。常用的方法包括克里金插值、反距离加权插值等。这些方法可以根据观测站点之间的关系,推断缺失位置上的数值,以获取更全面的数据。

数据预处理和特征提取: 在进行水文建模之前,通常需要对原始数据进行预处理和特征提取。这包括数据平滑、降尺度处理(如日数据转换为月数据)、时间序列分解等,以及计算一些重要的统计特征,如最大值、最小值、均值、

标准差等。通过这些操作,可以使数据更易于分析和建模,并发现潜在的水文特征。

数据集成与融合: 水文建模中常涉及多种数据来源,如气象数据、遥感数据、地形数据等。为了更好地利用这些数据,需要将不同来源的数据进行集成和融合。这可以通过空间插值、数据融合方法以及模型集成等手段实现,以获得更准确、全面的输入数据。

数据可视化和交互: 数据可视化是理解和分析数据的重要工具。通过适当的图表、地图和可视化技术,可以直观地展示数据的空间和时间变化,帮助决策者更好地理解数据,发现规律和异常。

3.2 模型参数估计和校准的优化策略

模型参数估计和校准是水文建模中的重要步骤,以下是一些优化策略:

参数敏感性分析: 通过参数敏感性分析,确定哪些参数对模型输出结果影响最大。这可以通过单参数敏感性分析或全局敏感性分析方法来实现。识别出敏感度高的参数,可以有针对性地进行估计和校准。

高质量观测数据: 采集高质量、准确、具代表性的观测数据对参数估计和校准至关重要。确保观测数据的准确性和可靠性,可以通过使用先进的监测设备、仔细进行现场校准和质量控制,以及与其他数据源进行对比验证等方法。

参数估计方法选择: 根据不同的水文模型和参数特征,选择适合的参数估计方法。常用的方法包括最小二乘法方法等。在参数估计过程中,可以结合优化算法,如遗传算法、粒子群算法等,以搜索最优解。

参数初值设定: 合理设定参数的初值对于参数估计和校准的成功至关重要。根据经验或先前研究,可以进行初值设定,并利用优化算法来寻找最优解。初值的选择可能需要通过试错和灵敏度分析进行调整。

模型结构的确定: 在参数估计和校准之前,需要明确模型的结构。模型结构的选择应基于物理原理、实际问题需求和数据可用性等因素。合理的模型结构能够提高参数估计和校准的精度和有效性。

过程级联或多模型集成: 对于复杂的水文系统或具有多尺度特征的情况,可以采用过程级联或多模型集成方法。将不同的模型进行耦合或嵌套,以更好地描述水文过程的复杂性和动态性,提高参数估计和校准的准确性。

验证和评估: 参数估计和校准过程中, 需要进行模型输出与观测数据的验证和评估。通过比较模型输出结果与实际观测数据的差异, 确定参数估计和校准的效果, 并进一步调整参数或改进模型结构。

3.3 决策制定和风险评估的优化策略

决策制定和风险评估是防汛抗旱决策中的关键环节, 以下是一些优化策略:

多指标决策分析: 考虑多个决策指标, 并将其量化以进行比较和权衡。常用的多指标决策方法包括层次分析法、基于效用函数的方法、模糊综合评价等。通过综合不同指标的权重和得分, 可以得到更全面、客观的决策结果。

风险评估与管理: 在决策制定过程中, 需要对可能的风险和不确定性进行评估和管理。采用风险评估技术, 如敏感性分析、蒙特卡洛模拟等, 可以对不同决策方案的风险水平进行定量评估, 并帮助决策者选择最具可行性和可靠性的方案。

不确定性处理: 考虑决策过程中的不确定性因素, 如数据不确定性、模型结构不确定性等。可以采用概率方法、灰色系统理论等进行不确定性建模和分析。这有助于决策者了解决策结果的可信度, 并在决策过程中进行风险管理。

决策支持系统: 建立决策支持系统, 集成水文模型、风险评估模型和决策分析工具等, 为决策制定者提供可视化、交互式的界面和决策信息。这样的系统能够帮助决策者更好地理解 and 比较不同方案的效果, 在复杂的决策环境中提供决策支持。

多尺度和多源数据融合: 利用多尺度和多源的数据, 如遥感数据、气象观测数据、社会经济数据等, 进行数据融合和集成分析, 提供更全面、全局的信息。这有助于从综合角度评估防汛抗旱措施的效果, 并减少单一数据源导致的误差和不确定性。

实时监测与预警: 建立实时监测系统, 及时收集和传输水文信息, 进行实时预警和监测。通过将实时监测数据与建模结果相结合, 可以对洪水、干旱等灾害发生的可能性和影响进行实时评估, 并及时调整决策措施。

参与式决策: 促进不同利益相关者的参与, 采用共同决策、协商和合作的方式进行决策制定。这有助于减少信息不对称、提高决策的可接受性和可持续性, 增加决策的民主性和公正性。

案例研究水文建模在防汛抗旱决策中的应用

案例研究: 水文建模在防汛抗旱决策中的应用

在防汛抗旱决策中, 水文建模起着重要的作用。下面以一个案例来说明水文建模在防汛抗旱决策中的应用。

案例背景:

某地区经常受到洪涝和干旱的影响, 为了有效应对这些灾害, 政府决定利用水文建模来辅助制定防汛抗旱措施。

水文建模应用过程:

数据收集和处理: 收集该地区的气象数据、地形数据、水文观测数据等。对数据进行质量控制和清理, 确保数据的准确性和可靠性。

模型选择和参数估计: 根据地区特点和问题需求, 选择适当的水文模型, 如降雨-径流模型、水库调度模型等。利用收集到的数据, 采用参数估计方法对模型的参数进行估计。

模型校验和验证: 将估计得到的参数输入到水文模型中进行模拟, 并与实际观测数据进行对比。对模拟结果进行校验和验证, 评估模型的准确性和可靠性。

情景分析和决策支持: 利用水文模型, 模拟不同的情景和方案。通过调整输入条件和措施, 预测洪涝和干旱的可能性, 并评估不同方案的效果。在决策过程中, 综合考虑多个指标, 如经济成本、社会影响等, 进行多指标决策分析。

风险评估和管理: 利用水文模型和风险评估方法, 对洪涝和干旱的风险水平进行评估和管理。通过敏感性分析、蒙特卡洛模拟等技术, 识别潜在风险源和可能的灾害情景, 制定相应的应对措施。

实时监测与预警: 建立实时监测系统, 收集水文数据, 并将其输入到水文模型中进行实时模拟和预测。根据模拟结果, 及时发布洪涝和干旱的预警信息, 帮助决策者做出及时响应和调整。

持续优化和改进: 根据实际反馈和决策结果, 对水文模型进行持续优化和改进。根据新的数据和需求, 更新模型参数和模型结构, 提高模型的精度和适用性。

通过以上水文建模的应用过程, 决策者可以获得准确、可靠的水文信息, 并在防汛抗旱决策中做出科学、合理的决策。同时, 水文建模还能够支持灾害风险评估和预警工作, 提前采取措施减轻灾害对人民生命财产造成的影响。

结论

水文建模在防汛抗旱决策中发挥着关键作用。通过收集和处理相关数据,建立适当的水文模型,并进行参数估计和验证,可以获得准确的模拟结果和预测信息,利用水文模型,决策者可以通过情景分析和决策支持来评估不同的防汛抗旱措施。多指标决策分析可以帮助决策者综合考虑多个指标,制定更科学、合理的防汛抗旱策略。水文建模还能够支持风险评估和管理工作,通过敏感性分析、蒙特卡洛模拟等技术,识别潜在的风险源和可能的灾害情景。实时监测和预

警系统的建立,可以及时发布洪涝和干旱的预警信息,帮助决策者做出及时响应和调整。

参考文献

- [1] 窦冰. 谈水文情报预报信息在防汛抗旱中的作用 [J]. 山东水利, 2023,(04):50-51.
- [2] 夏华, 杨月华. 水文情报预报在防汛抗旱工作中的作用浅析 [J]. 新农业, 2022,(20):93-94.
- [3] 赵源媛. 沈阳市防汛抗旱水文数据信息平台功能设计与构想 [J]. 中国水利, 2022,(16):53-55.

如何对水利工程施工技术质量进行有效控制

王小宏

摘要: 本论文旨在研究如何对水利工程施工技术质量进行有效控制。水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分,其施工技术质量对工程的安全性、可靠性和持续性发挥着至关重要的作用。有效控制水利工程施工技术质量能够确保工程质量满足设计要求,并最大限度地降低事故风险和质量问题。还探讨了水利工程施工技术质量控制面临的挑战,并提出相应的对策和建议。展望未来的研究方向和重点,为进一步提高水利工程施工技术质量控制水平提供了参考。

关键词: 水利工程; 施工技术质量; 质量管理体系

引言

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,在社会经济发展和生态环境保护中起着至关重要的作用。然而,水利工程的施工过程中存在着众多的技术挑战和风险,如复杂的地质条件、特殊的水文气象条件以及高强度的施工任务等,这些因素给施工技术质量带来了巨大的压力与挑战。

有效控制水利工程施工技术质量是确保工程实现预期目标、提高工程可靠性和持续性的关键一步。在施工过程中,必须严格遵守设计规范与标准,确保工程质量符合安全可靠的要求。同时,应注重施工组织与管理,加强技术人员培训与素质提升,充分利用现代信息技术和先进的工具手段,不断完善施工监督体系,以确保水利工程施工技术质量的有效控制。

本论文旨在深入研究如何对水利工程施工技术质量进行有效控制,并提出相应的方法和建议。通过建立科学的指标体系,评估关键指标的权重以及制定相应的控制措施和标准,可以提供有力的支持和保障。

本研究的意义在于为水利工程施工技术质量控制提供理论依据和实践指导,帮助相关从业人员更好地把握施工过程中的关键环节和风险点,提升施工质量管理水平。

1. 水利工程施工技术质量控制的概述

水利工程施工技术质量控制是指在水利工程施工过程中,通过科学的管理和有效的控制措施,保证工程质量符合设计要求、达到预期目标的一系列的活动。水利工程施工技术质量控制的概述包括以下几个方面。

水利工程施工技术质量控制需要建立科学的指标体系。这个指标体系应包括评估施工技术质量的关键指标,如土地

开挖、混凝土浇筑、安装调试等环节的质量要求。通过对这些关键指标进行量化和权重分配,可以为后续的质量控制提供明确的依据。

水利工程施工技术质量控制需要采用适当的方法与工具。质量管理体系是重要的方法之一,它可以标准化施工流程、确保各环节按照规范进行,并通过监督检查和内部审核来提高施工质量。此外,现代信息技术也被广泛应用于水利工程施工技术质量控制,如使用智能化设备和传感器监测施工过程中的关键参数,利用数据分析和人工智能技术实现实时监控与预警。

水利工程施工技术质量控制需要重视关键环节的管理。施工前的准备工作与技术要求应得到充分重视,包括对施工材料、设备和施工方法的选择与确定,以及对施工人员的培训和技术指导。施工中的质量控制与监督是保证施工技术质量的关键环节,需进行定期检查和随机抽查,并建立健全的监督体系。施工后的验收与评估则对施工质量进行综合评估和总结,以获取经验教训并为改进提供依据。

2. 水利工程施工技术质量控制的指标体系

水利工程施工技术质量控制的指标体系是通过评估和衡量关键指标来确保施工技术质量符合设计要求和预期目标的一套系统性指标。该指标体系包括以下几个要素和关键指标:

土建工程指标: 包括土地开挖、基础处理、混凝土浇筑、砌体结构等方面的指标。这些指标直接影响到工程的稳定性和承载能力。

水工建筑指标: 涉及堤坝、渠道、泄洪闸门等水利工程中与水流相关的建筑物。关键指标包括抗冲刷能力、防渗

漏性能、渠道平整度等。

机电设备指标:针对水利工程中使用的各类机械设备和电气设备,关键指标包括设备选型合理性、安装质量、运行可靠性等。

材料质量指标:涉及到水利工程中使用的各种材料,如水泥、钢材、塑料管道等。关键指标包括材料的强度、耐久性、可靠性等。

环境保护指标:水利工程施工过程中需要关注环境保护问题,包括土地资源的合理利用、水质和大气污染的防治等。关键指标涉及到环境影响评价、排放标准等方面。

安全管理指标:水利工程施工过程中安全管理至关重要。关键指标包括施工现场的安全设施与管理、人员培训与意识、事故率与处理能力等。

3. 水利工程施工技术质量控制的方法与工具

水利工程施工技术质量控制采用了多种方法与工具,以确保施工过程中的技术质量符合设计要求和预期目标。以下是一些常用的方法与工具:

质量管理体系:建立完善的质量管理体系是水利工程施工技术质量控制的重要手段之一。通过制定并实施相应的质量管理规范、程序和指引,确保施工按照规范进行,并对关键环节进行监督和检查。

现代信息技术应用:现代信息技术在水利工程施工技术质量控制中发挥了重要作用。例如,使用智能化设备和传感器监测施工过程中的关键参数,如温度、压力、流量等,实时获取数据并进行分析和预警。

先进的测量和检测工具:使用先进的测量仪器和检测设备,如全站仪、激光扫描仪等,可以确保施工的精度和准确性。这些工具可以帮助工程师和技术人员及时发现问题并进行调整和纠正。

专业软件应用:利用计算机辅助设计(CAD)软件、工程管理软件等专业软件,可以对施工方案进行模拟和优化,提高施工效率和质量。

施工监督与检查:建立健全的施工监督体系,派驻专业人员进行现场检查和监督,确保施工过程中的技术要求得到满足。同时,进行随机抽查和定期检查,发现问题并及时纠正。

经验分享与培训:水利工程施工技术质量控制需要依靠经验的总结与分享,通过合理的培训与知识传递,提高从

业人员的技术素养和质量意识,以避免重复犯错和提高整体施工水平。

综上所述,水利工程施工技术质量控制采用了多种方法与工具,包括质量管理体系、现代信息技术应用、先进的测量和检测工具、专业软件应用、施工监督与检查以及经验分享与培训。这些方法与工具相互配合,协同作用,以确保施工过程中的技术质量达到预期要求,并最终保证水利工程的安全可靠性和持续性。

4. 水利工程施工技术质量控制的关键环节

施工前准备:这是确保水利工程施工技术质量的首要环节。在施工开始之前,需要进行详细的规划和设计,充分了解工程的特点和需求。此外,还需对施工材料、设备和施工方法进行选择与确定,并进行相关人员的培训和技术指导。只有做好施工前准备工作,才能奠定好后续施工质量控制的基础。

施工中质量控制与监督:在水利工程施工过程中,质量控制与监督是至关重要的。关键环节包括现场施工过程的监督与检查,以确保施工按照规范进行,并及时发现和解决问题。同时,需要建立健全的施工监督体系,派驻专业人员进行现场检查和监督,并定期进行随机抽查和定期检查。

施工后验收与评估:水利工程施工完成后,需要进行验收与评估。通过对施工质量进行综合评估和总结,可以获取经验教训并为改进提供依据。验收包括对工程的各项技术指标进行检查和测试,确保达到设计要求和预期目标。

安全管理和环境保护:水利工程施工过程中的安全管理和环境保护也是关键环节。需要建立完善的安全管理制度和措施,包括施工现场的安全设施与管理、人员培训与意识、事故率与处理能力等。同时,要注重环境保护,合理利用土地资源,防止水质和大气污染。

5. 案例分析

案例分析:水库大坝施工中的技术质量控制

背景:某地区计划修建一座大型水库,包括水库大坝和相关水利工程。为确保施工技术质量符合设计要求和预期目标,需要进行全面的技术质量控制。

施工前准备阶段:针对该水库工程,进行详细的规划与设计,包括确定大坝类型、选择适宜的建材、设备和施工方法等。开展水土保持和环境影响评估,确保施工过程中的环境保护措施得到充分考虑和落实。对参与施工的人员进行

培训和技术指导, 确保他们了解施工要求、操作规程和安全注意事项。

施工中质量控制与监督: 设立专门的施工现场监测团队, 负责日常的施工质量控制与监督。团队成员包括结构工程师、土木工程师和施工监理等专业人员。进行现场检查和监督, 确保施工过程中的关键节点和工序按照规范进行, 如土方开挖、混凝土浇筑和大坝体填筑等。采用现代信息技术, 安装传感器监测施工过程中的关键参数, 如混凝土浇筑的温度、压力和流量等, 并进行实时数据采集和分析。定期组织随机抽查和定期检查, 发现问题并及时纠正。对施工质量不达标的情况进行整改, 并确保整改措施的有效性。

施工后验收与评估: 在水库大坝施工完成后, 进行全面的验收与评估。对工程的各项技术指标进行检查和测试, 并与设计要求进行比对。对施工质量进行综合评估和总结, 分析施工过程中出现的问题和解决方法, 并提出改进建议。将验收结果和评估报告作为后续运行和维护的参考依据, 有助于提高施工质量和水库大坝的长期可靠性。

通过上述案例分析, 可以看出水利工程施工技术质量控制的重要性和关键环节。只有在每个阶段都严格执行质量控制措施, 对施工过程进行全面监督和检查, 才能确保水利工程的安全性、可靠性和持续性。

6. 水利工程施工技术质量控制的挑战与对策

6.1 挑战:

复杂的工程环境: 水利工程通常处于复杂的自然环境中, 如高山、河流等, 这给施工带来了很大的困难。因此, 需要针对不同的工程环境制定相应的施工方案和技术措施。

施工工期限制: 水利工程有时会受到季节性和气候条件的限制, 施工时间较短。这可能会导致施工过程加速, 给技术质量控制带来压力。

人员技术素质: 水利工程施工需要具备高度专业知识和技能工程师和技术人员。但是, 在一些地区, 缺乏高素质的从业人员, 这可能影响施工过程中的技术质量。

6.2 对策:

制定细致的施工计划: 在面对复杂的工程环境时, 需要提前进行详细规划和设计, 并制定合理的施工计划。这样可以更好地预见潜在问题, 并采取相应的措施来应对。

控制施工工期: 针对施工工期限制, 可以采取合理的进度安排和资源分配, 确保施工过程充分利用时间, 并减少

紧迫感的影响。同时, 加强与相关部门的沟通和协调, 尽量争取延长施工期限。

加强人员培训与技术指导: 通过组织培训课程、提供技术指导和经验分享, 提高从业人员的技术素质和质量意识。同时, 可以引入专业化的团队或咨询机构进行技术支持和监督, 以弥补人力资源不足的问题。

应用现代技术手段: 利用先进的测量仪器、传感器、智能化设备等现代技术手段, 可以提高施工过程的精度和效率, 并实时监测关键参数, 及时发现和解决问题。

强化施工监督与检查: 建立健全的施工监督体系, 派驻专业人员进行现场检查和监督, 定期进行抽查和检查。严格遵守相关规范和标准, 及时发现和纠正施工过程中的质量问题。

7. 总结与展望

水利工程施工技术质量控制是确保水利工程安全、可靠和持续的重要环节。通过施工前准备、施工中质量控制与监督以及施工后验收与评估等关键环节, 可以有效管理和控制施工过程中的质量风险, 提高工程的质量水平。

然而, 水利工程施工技术质量控制面临一些挑战, 如复杂的工程环境、施工工期限制和人员技术素质等问题。为了应对这些挑战, 需要制定细致的施工计划、控制施工工期、加强人员培训与技术指导、应用现代技术手段和强化施工监督与检查等对策。

展望未来, 随着科技的不断发展, 水利工程施工技术质量控制将迎来更多机遇和挑战。新技术的应用, 如建模与仿真、无人机和人工智能等, 将为施工过程提供更精确、高效的数据采集和分析手段, 提升施工质量控制的能力。此外, 借助信息化和数字化手段, 可以实现施工过程的全链条可追溯, 进一步提高质量管理水平。

参考文献

- [1] 赵金龙. 水利水电工程施工质量控制分析[J]. 水上安全, 2023, (13): 134-136.
- [2] 刘寿辉. 探析水利工程施工中的安全管理与质量控制[J]. 水上安全, 2023,(13):158-160.
- [3] 刘浏昊知, 刘晨阳. 水利工程中水闸施工工艺要点及施工质量控制分析[J]. 工程建设与设计, 2023,(20):156-158.
- [4] 潘翔. 水利工程施工阶段的监理质量控制措施分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023,(30): 202-204.

[5] 杨志刚. 水利工程检测质量的影响因素与控制措施分析探讨 [C]// 上海筱虞文化传播有限公司. Proceedings of 2023 Seminar on New Engineering Technologies and Methods(SNETM 2023). 水利部机电研究所.; 2023: 2.

作者简介:

王小宏, (1972.12-), 男, 汉族, 玛纳斯县人, 专科学历, 中级职称, 研究方向: 水利工程, 身份证号: 652324197212243832。

水利工程建设项目实施阶段的工程造价分析

翟彩鲜

摘要: 本论文旨在对水利工程建设项目实施阶段的工程造价进行深入研究和分析。首先,通过对实施阶段的概述,我们将明确实施阶段的定义、作用、主要任务和流程,并探讨时间安排和限制因素对项目成功实施的影响。其次,我们将介绍工程造价分析的基本概念、原则、方法和技术,为后续的分析提供理论基础。然后,重点讨论工程造价分析在水利工程实施阶段的应用,包括各项目阶段的造价估算和控制、工程变更对造价的影响分析以及实施阶段成本核算和预测模型的构建。此外,我们还将研究工程造价风险管理的概念、分类、评估方法和策略,并提出工程造价优化与节约措施的目标、方法和案例分析。最后,我们将探讨水利工程建设项目实施阶段的工程造价控制目标、手段、策略以及效果评估和调整。

关键词: 水利工程建设项目; 工程造价分析; 成本核算; 风险管理; 造价优化

引言

水利工程建设项目是国家基础设施建设的重要组成部分,对于保障水资源的合理利用、防洪排涝、灌溉供水和水能利用等方面具有重要意义。在水利工程建设项目的实施阶段,工程造价分析起着关键作用,它能够帮助项目管理者 and 决策者全面了解项目的经济性、可行性和风险情况,从而有效控制工程造价,确保项目按时、高质量地完成。

通过本论文的研究,希望能够提供有关水利工程建设项目实施阶段工程造价分析的理论指导和实践经验,为项目管理者 and 决策者提供参考,进一步提高水利工程建设项目的经济效益和可持续发展能力。

1. 水利工程建设项目实施阶段概述

水利工程建设项目实施阶段是指从项目立项获得批复到最终建设完工的整个过程。在这个阶段,项目的设计方案将被进一步详细化、实施计划将被制定并执行,工程建设将进行各项活动以完成项目目标。

实施阶段的主要任务包括:确定工程范围和目标,招标投标和合同签订,资源调配和施工准备,施工过程管理和质量控制,项目进度和成本控制,工程验收和竣工报告等。这些任务需要项目经理、工程师和施工人员密切合作,确保工程按照规划和设计要求进行,并按时交付。

实施阶段的流程通常涵盖以下几个关键步骤:项目启动,包括项目组织架构的建立、项目管理计划的编制和项目团队的组建;设计和评审,包括详细设计、设计变更和技术标准的制定;招标投标和合同签订,包括招标文件的编制、投

标者的评估和合同的谈判;资源调配和施工准备,包括材料采购、设备租赁和劳动力组织;施工过程管理和质量控制,包括施工进度安排、质量检查 and 安全管理;项目进度和成本控制,包括制定项目计划、监督进展 and 审查成本预算;工程验收和竣工报告,包括技术验收、安全验收 and 环境评估。

实施阶段的时间安排受到多种因素的影响,如项目规模、复杂性、资源可用性和外界环境等。因此,合理的时间计划和进度控制对于项目成功实施至关重要。同时,实施阶段也需要注意诸如环境保护 and 社会责任等方面的限制因素,以确保项目在合法合规的前提下顺利进行。

水利工程建设项目实施阶段的成功与否直接影响着整个项目的质量、进度和成本。因此,充分了解实施阶段的概述,明确任务和流程,并严格按照规划 and 要求进行管理和控制,对于项目的顺利推进 and 取得良好结果具有重要意义。

2. 工程造价分析的基本概念和原则

工程造价分析的基本概念是指通过对工程项目各项费用进行系统、全面、科学的分析,以了解和评估项目的经济性、可行性和风险情况的一种方法。它旨在为项目管理者 and 决策者提供有关工程造价的详细信息 and 数据,以支持项目决策、成本控制和效益评估。

工程造价分析的基本原则包括:

全面性: 工程造价分析应该全面考虑项目的各项费用,包括直接费用和间接费用。直接费用包括劳动力、材料和设备等直接与工程活动相关的成本,而间接费用包括管理费用、税费 and 风险费用等与项目实施过程中的环境、法规、市

场变化等因素相关的成本。

精确性: 工程造价分析应该基于准确的数据和可靠的成本估算方法,以保证结果的精确性和可信度。这包括对项目各项费用进行详细计算和测算,并考虑到不同因素对造价的影响,如物价波动、资源供需状况和技术水平等。

综合性: 工程造价分析需要综合考虑各个方面的因素,如项目的技术要求、工程规模、地理条件和环境要求等。同时,还应该综合考虑项目的长期效益和可持续性,以确保在经济和环境两方面都能达到最佳平衡。

可比性: 工程造价分析需要建立一致的标准和方法,以便不同项目之间进行比较和评估。这需要确保所选用的成本指标和计量单位具有统一性,并考虑到不同地区、行业和时间差异。

实用性: 工程造价分析的结果应该具有实际应用的意义,能够为项目管理和决策提供有效的参考依据。因此,在进行工程造价分析时,应注重结果的可操作性和可行性,以支持项目的顺利实施和成本控制。

3. 工程造价分析在水利工程实施阶段的应用

工程造价分析在水利工程实施阶段具有广泛的应用。以下是工程造价分析在水利工程实施阶段的几个重要应用方面:

造价估算和控制: 在水利工程实施阶段,通过工程造价分析可以进行各项费用的估算和控制。根据项目的设计方案、工程量清单和市场价格等因素,对劳动力、材料、设备等直接费用进行准确估算,为项目提供可行性和经济性评估依据。同时,通过对实际成本与预算成本的比较和分析,及时发现和纠正成本偏差,确保项目的经济效益。

工程变更影响分析: 在水利工程实施阶段,由于设计变更、施工调整或其他原因,可能会引起工程造价的变动。利用工程造价分析方法,可以对各种变更情况进行评估和分析,了解变更对工程造价的影响,并基于这些信息做出调整 and 决策。这有助于避免不必要的成本增加和风险发生,确保项目的顺利进行。

成本核算和预测模型: 工程造价分析还可以用于水利工程实施阶段的成本核算和预测模型的建立。通过对实际成本的追踪、记录和分析,可以了解不同工程活动的成本构成和分布情况,为今后类似项目的成本预测提供依据。基于历史数据和经验,建立可靠的成本预测模型,有助于制定合理

的预算计划和风险管理策略。

工程造价分析在水利工程实施阶段还涉及其他方面,如资源优化配置、成本效益评估和投资回报分析等。通过科学运用工程造价分析方法和技术,可以在水利工程建设项目实施阶段提高成本控制和效率,降低风险,并为项目的经济性和可行性提供支持和指导。

4. 工程造价风险管理

工程造价风险管理是指在工程项目实施过程中,对可能导致成本偏差、成本增加或造价风险的各种因素进行识别、评估和控制,以最大程度地减小不确定性带来的不利影响,并确保项目的经济效益。工程造价风险管理的主要内容包括以下几个方面:

风险识别: 通过系统性的方法和工具,对可能出现的造价风险进行全面的识别和分析。这包括对工程活动、供应链、市场环境、技术变化等多个方面进行综合考虑,发现潜在风险点和不确定性因素。

风险评估: 对已识别的风险进行定量或定性的评估,包括风险的发生概率、影响程度和持续时间等方面的评估。通过评估,可以确定风险的优先级和影响程度,为后续的风险控制提供依据。

风险控制策略: 基于风险评估的结果,制定相应的风险控制策略。这包括采取预防性措施、应对性措施和转移性措施等,以减小风险带来的影响。通过合理的风险控制策略,可以最大程度地避免或减少成本偏差和不可预见的造价增加。

风险监控和调整: 在工程项目实施过程中,持续进行风险监控和调整。这包括对风险的跟踪、变化的评估和调整风险控制措施等。通过及时的监控和调整,可以防范潜在风险的发生,并确保项目的顺利进行和成本控制。

总之,工程造价风险管理是一个复杂而重要的过程,需要综合运用各种方法和工具,全面识别、评估和控制各类风险。通过科学的风险管理,能够最大限度地降低成本风险和提高项目的经济效益。

5. 工程造价优化与节约措施

工程造价优化与节约措施是在工程项目实施过程中,通过合理的管理和策略来降低成本、提高效益的一系列措施。以下是几个常见的工程造价优化与节约措施:

设计优化: 通过设计优化和改进,可以降低工程项目的

成本。例如,在保证功能需求满足的前提下,优化设计方案,减少材料使用量、节约能耗、简化施工工艺等。同时,注重设计的可持续性,考虑项目的整体经济性和环境友好性。

采购策略:通过制定合理的采购策略,包括供应商选择、谈判和合同管理等,可以达到降低采购成本的目的。例如,进行竞争性招标,寻找价格合理且质量可靠的供应商;利用批量采购的优势获得折扣或优惠。

施工技术优化:通过采用先进的施工技术和工艺,可以提高施工效率,减少人力资源和时间成本。例如,引入预制构件、模块化施工等方式,减少现场加工和组装时间,同时降低人力投入和施工风险。

成本管理与控制:建立科学的成本管理和控制体系,对项目的各项费用进行全面监管。通过精确的成本估算、预算编制和实际成本核算,及时发现和纠正成本偏差,并采取相应的调整措施。同时,注重效益评估,对可能影响经济效益的因素进行分析和优化。

资源综合利用:充分利用现有资源,避免资源浪费和重复投入。例如,在施工中进行资源共享,减少设备闲置时间;优化物资管理,避免过量采购和库存积压;开展能源节约和合理利用等活动。

6. 水利工程项目实施阶段的工程造价控制

水利工程项目实施阶段的工程造价控制是确保项目按照预算和成本计划进行,并最大限度地控制成本偏差的过程。以下是几个关键点,描述了水利工程项目实施阶段的工程造价控制:

预算和成本计划制定:在项目实施前,制定详细的预算和成本计划。通过对工程量清单、市场价格、劳动力成本等因素进行分析和估算,确定合理的预算和成本目标,为后续的成本控制提供准确的依据。

成本监控与核算:在项目实施过程中,持续进行成本监控与核算。通过记录和追踪实际成本,及时比较和分析实际成本与预算成本之间的差异,发现成本偏差,并及时采取调整措施。

变更管理:在水利工程项目实施阶段,可能会出现设计变更、施工调整等情况,对造成成本变化的因素进行控制。通过严格审核和管理变更请求,评估其对项目造价的影响,并及时进行成本调整和协商。

供应链管理:合理管理和优化供应链,确保材料和设

备的及时供应、质量可靠和合理成本。与供应商进行有效的沟通和合作,寻求采购优惠条件,并减少物资损耗和浪费。

风险管理:在水利工程项目实施阶段,识别和评估各类风险对造价的潜在影响,并制定相应的风险控制策略。通过风险管理,减少风险发生的可能性,降低不确定性对项目造价的不利影响。

质量控制:加强质量控制,防止因质量问题导致的成本增加。建立严格的质量检查和验收制度,监督施工过程中的质量控制,并及时处理质量问题,以减少修复和返工的成本。

通过以上措施的综合运用,可以有效地控制水利工程项目实施阶段的工程造价,确保项目按照预算进行,并及时纠正可能导致成本偏差的情况。这有助于保障项目的经济效益和可行性,并提高整体项目的成功率。

7. 结论

综上所述,水利工程项目实施阶段的工程造价控制是一个关键的管理过程,旨在确保项目按照预算和成本计划进行,并最大限度地控制成本偏差。通过制定详细的预算和成本计划,持续进行成本监控与核算,管理变更请求,优化供应链,进行风险管理和质量控制等措施,可以有效地控制项目的造价,保证项目的经济效益和可行性。工程造价控制的成功实施将有助于确保项目顺利进行,减少不确定性对项目造价的不利影响,并提高项目的成功率。因此,对于水利工程项目的相关方来说,重视并实施工程造价控制是至关重要的。

参考文献

- [1] 袁康明. 水利工程项目实施阶段的造价管理 [J]. 中国招标, 2023, (08): 99-101.
- [2] 姜平屏. 水利工程项目实施阶段的工程造价管理探讨 [J]. 工程与建设, 2022, 36 (04): 1168-1170.
- [3] 展秀荣. 水利工程项目招投标阶段和施工阶段工程造价控制分析 [J]. 农业科技与信息, 2020, (10): 110-112.
- [4] 张振华. 分析水利工程项目实施阶段的工程造价管理 [J]. 中小企业管理与科技 (上旬刊), 2019, (12): 38-45.
- [5] 李澍. 水利工程项目分阶段造价控制分析 [C]// 山西省第十一届青年优秀水利科技论文选集. 山西吕梁市水利局, 2012: 4.
- [6] 张晓英. 中小型水利建设工程项目实施阶段造价管理分析与对策 [J]. 陕西水利, 2009, (05): 48-49.

[7] 郑伟. 浅谈水利工程项目实施阶段的工程造价管理[J]. 黑龙江科技信息, 2008, (13): 33.

作者简介:

翟彩鲜, (1983-4), 女, 汉族, 新疆喀什人, 本科, 高级职称, 研究方向: 水利工程设计咨询, 身份证号: 652901198304265927。

水闸管理的自动化技术在农业水利工程中的应用

阿里木·阿布都克然木

塔里木河流域干流管理局 841000

摘要: 本论文探讨了自动化技术在农业水利工程中水闸管理的应用。传统水闸管理存在劳动强度大、不稳定性和难以实现远程监控等问题。通过介绍现有自动化技术在水闸管理中的应用案例,如远程操作、数据采集与分析、故障检测与维护等,评估了自动化技术在提高水资源利用效率、减少人工操作工作量、改善设备维护和管理等方面的效果。

关键词: 自动化技术、农业水利工程、水闸管理

引言

农业水利工程在现代农业生产中发挥着重要的作用,为农田灌溉、排水和水源供应提供了基础设施支持。然而,传统的水闸管理方式存在许多局限性,如人工操作的劳动强度大、不稳定性高以及难以进行远程监控和实时数据收集等问题。为了提高农业水利工程的效率和可持续性,自动化技术被引入并广泛应用于水闸管理中。

自动化技术的兴起和快速发展为农业水利工程带来了新的机遇。通过将传感器、控制系统和数据分析技术等结合,可以实现对水闸的远程监控、智能控制和自动化运行。这种自动化水闸管理系统可以准确地监测水位、流量和水质等参数,并根据需求进行调节和控制。同时,自动化系统还能够实时采集数据,并通过数据分析和决策支持系统提供科学的决策建议,从而更好地管理水资源。

本论文旨在探讨自动化技术在农业水利工程中水闸管理的应用潜力。首先,将介绍传统水闸管理存在的问题和挑战,以及自动化技术在水闸管理中的应用情况。然后,通过具体案例展示自动化技术在农业水利工程中水闸管理方面的应用,包括远程监控与操作、数据采集与分析以及故障检测与维护等。将评估自动化技术在提高水资源利用效率、减少人工操作工作量、改善设备维护和管理等方面的效果。还将讨论面临的挑战,如设备互操作性和数据安全等,并展望未来自动化技术在农业水利工程中的发展方向。

1. 水闸管理的现状与问题

水闸作为农业水利工程的重要组成部分,对于灌溉、排水和水资源调配起着至关重要的作用。然而,传统的水闸管理方式存在一些问题和局限性。

传统水闸管理依赖于人工操作,劳动强度大且容易出现误操作。由于水闸的操作需要人工参与,包括打开、关闭和调节水流等,这不仅需要较多的劳动力投入,还容易受到人为因素的影响,如人员不足或疲劳导致的操作错误。这可能导致水闸无法及时、准确地满足不同农田灌溉需求,造成水资源的浪费和农田灌溉效果的下降。

传统水闸管理存在不稳定性 and 难以实现远程监控的问题。在传统的水闸管理中,缺乏实时数据的收集和监测手段,往往只能依靠人工巡查来判断水位、流量和水质等参数,这使得对水闸运行状态的了解和控制变得困难。同时,由于水闸分布广泛且地理位置复杂,远程监控和操作也面临一定的困难。无法实现远程监控和操作,不仅增加了管理的复杂度,还限制了对水资源的有效调控和灵活运用。

传统水闸管理缺乏数据采集与分析的支持。在农业水利工程中,准确、及时的数据是科学决策的基础。然而,传统水闸管理方式下很难获取大量的实时数据,这极大地限制了数据的利用和分析。缺乏科学的数据支持意味着无法准确判断农田的水需求、水资源的合理分配以及灌溉效果的评估等,使农业生产面临较大的不确定性和风险。

2. 自动化技术在农业水利工程中的水闸管理应用案例

自动化技术在农业水利工程中的水闸管理应用有多种案例,下面将列举几个典型的例子:

2.1 远程监控与操作: 远程监控与操作是自动化技术在农业水利工程中水闸管理中的一种重要应用,通过远程监控与操作系统,可以实现对水闸的远程实时监测和远程操控。远程监控系统利用传感器和数据采集设备收集水位、流量、压力等参数的实时数据,并将这些数据通过网络传输到中央

控制中心或管理人员的电脑或移动设备上,管理人员可以随时了解水闸的运行状态和各项参数,包括水位变化、流量情况等。远程操作系统则允许管理人员通过互联网或专用的远程控制软件对水闸进行远程操控。例如,可以通过远程操作系统打开或关闭水闸门,调节水流量,甚至设置灌溉计划。通过远程操作系统,管理人员可以在任何时间和地点对水闸进行精确的控制,提高管理的便利性和效率。远程监控与操作系统的优势在于实现了水闸的遥测遥控,减少了人工巡视和操作的需求,它不仅提供了即时的数据反馈和准确的控制手段,还可以通过报警系统及时发现异常情况并采取相应的措施。这样,管理人员可以远程监控和操作多个水闸,提高水资源的利用效率和调度灵活性。

远程监控与操作也面临一些挑战,如数据安全和网络稳定性等问题。确保数据的安全性,防止未经授权的访问和篡改,以及保证网络的稳定和可靠性,是远程监控与操作系统需要注意和解决的关键问题。

远程监控与操作系统在农业水利工程中的水闸管理中具有重要的作用。它通过实时数据的获取和精确的远程操控,提高了水闸管理的效率和准确性,为农田灌溉、排水和水资源调配等方面的决策提供了科学依据。

2.2 数据采集与分析: 数据采集与分析是自动化技术在农业水利工程中水闸管理中的另一个重要应用。通过安装传感器和数据采集设备,可以实时获取水位、流量、压力等参数的数据,并利用数据分析技术进行处理和分析。数据采集设备可以安装在水闸上,定期或连续地采集水位、流量、压力等关键数据。这些数据可以以数字形式传输到中央控制中心或存储设备中,实现对水闸运行状态的全面监测和记录。数据采集后,可以利用数据分析技术对数据进行处理和分析。例如,可以通过数据处理算法计算并预测不同时间段内的水位变化趋势,从而为灌溉计划提供科学依据。另外,还可以结合气象数据、土壤湿度等相关指标,通过数据关联和模型构建,提供更精确的灌溉方案和水资源调配策略。数据采集与分析的优势在于提供了准确、实时的数据支持,帮助管理人员更好地了解水闸的运行状况和水资源的利用情况。通过数据的收集和分析,可以发现异常情况、预测未来发展趋势,并做出相应的决策和调整,以实现更高效、可持续的水闸管理和资源利用。

2.3 故障检测与维护: 故障检测与维护是自动化技术在

农业水利工程中水闸管理中的另一个重要应用。通过自动化系统,可以实时监测水闸设备的运行状态,并及时发现和诊断故障情况。使用传感器和监测设备,自动化系统可以对水闸的各项参数进行实时监测,如电流、电压、温度等。当某个参数超出设定范围或设备发生异常时,系统会自动发出警报或通知相关人员,以便及时采取措施。故障检测系统可以通过故障诊断算法和模型对故障进行分析和识别,一旦发现故障,系统可以提供相应的故障报告和建议,以便维修人员快速定位和解决问题,系统还可以记录故障信息和维修历史,为后续的维护工作提供参考。故障检测与维护的优势在于提高了水闸设备的可靠性和运行效率。通过实时监测和及时故障报警,能够减少设备故障造成的停机时间,降低维修成本,提高设备的稳定性和可用性。

故障检测与维护也面临一些挑战,如故障诊断的准确性和维修人员的技术水平等。确保故障诊断算法的准确性和及时维修的能力,以及培养合格的维修人员,是故障检测与维护工作需要解决的关键问题。

2.4 智能决策支持: 结合数据采集与分析的结果,自动化系统可以提供智能化的决策支持。通过整合水资源、气象、土壤和作物生长等多个方面的数据,系统可以根据实时数据和预测模型,给出最优的灌溉方案,降低水资源的浪费,提高灌溉效率。

这些应用案例展示了自动化技术在农业水利工程中水闸管理方面的潜力。通过远程监控与操作、数据采集与分析、故障检测与维护等功能的实现,自动化技术可以提高水闸管理的精确性、可靠性和效率,帮助农业水利工程实现更加科学、智能和可持续发展。

3. 自动化技术在农业水利工程中的应用效果评估

自动化技术在农业水利工程中的应用效果可以通过以下几个方面进行评估:

提高效率: 自动化技术能够实现对水闸的远程监控、操作和数据分析,减少了人工巡视和手动操作的需求,大大提高了管理效率。可以评估自动化系统的运行是否减少了管理人员的工作量和时间消耗,是否使得水闸的操作更加高效和精确。

降低成本: 自动化技术可以减少人工巡视、维护和故障排除的频率,从而降低了管理和维护成本。可以评估自动化系统的投资回报率和成本效益,比较自动化系统与传统手

动操作的经济效益差异。

提高可靠性: 自动化技术通过实时监测和故障诊断,能够及时发现设备故障,并采取相应的措施。可以评估自动化系统是否减少了设备故障造成的停机时间,提高了水闸设备的可靠性和稳定性。

节约资源: 自动化技术通过精确的数据采集和分析,能够实现对水资源的合理利用和精确调控。可以评估自动化系统是否降低了水资源的浪费,提高了灌溉效果和农田产量。

提供决策支持: 自动化技术通过数据采集、分析和预测模型,提供智能化的决策支持。可以评估自动化系统是否提供了准确、及时的决策信息,是否帮助管理人员做出更科学、合理的决策。

4. 挑战与未来发展方向

在自动化技术在农业水利工程中的应用中,还存在一些挑战和面临未来的发展方向:

数据安全与隐私保护: 随着自动化系统中涉及大量敏感数据的采集、传输和存储,数据安全和隐私保护成为重要问题。未来需要加强对数据的加密和安全措施,确保数据不被未经授权的访问和篡改。

网络稳定性和可靠性: 自动化系统依赖于网络进行数据传输和远程操作,因此网络的稳定性和可靠性对系统的正常运行至关重要。随着物联网技术的发展,未来需要加强对网络基础设施的建设和维护,以提供更稳定可靠的网络环境。

人员培训与技术支持: 自动化技术的应用需要相关人员具备相应的专业知识和技能,包括设备安装、维护和故障排除等。未来需要加强对相关人员的培训和技术支持,提升其自动化技术运用的能力。

智能化与自适应控制: 未来的发展方向是将自动化技术与人工智能、机器学习等技术相结合,实现更智能化和自适应的控制系统。通过对大数据的分析和算法的优化,实现更精确和高效的水资源管理和调度。

跨领域合作与综合应用: 农业水利工程中涉及多个领域的知识和技术,未来需要加强跨领域的合作与协同,将自动化技术与农业、水利、气象等相关领域相结合,实现更综合、全面的水闸管理和资源利用。

总之,未来发展方向是在解决数据安全、网络稳定性和技术支持等挑战的基础上,推进自动化技术与智能化技术的融合,实现更智能、高效、可持续的农业水利工程管理。

这将为农业生产提供更好的保障,促进农业可持续发展。

5. 结论

自动化技术在农业水利工程中的应用对提高管理效率、降低成本、提高可靠性、节约资源并提供决策支持具有重要作用。通过数据采集与分析,可以实时监测水闸设备状态并优化灌溉方案,有效利用水资源。同时,故障检测与维护能够及时发现和解决设备故障,提高水闸设备的稳定性和可靠性。

应用自动化技术也面临数据安全、网络稳定性、人员培训和智能化控制等挑战。为了更好地应对这些挑战,未来发展方向包括加强数据安全与隐私保护、提升网络稳定性、加强人员培训与技术支持、推进智能化与自适应控制,并促进跨领域合作与综合应用。

自动化技术在农业水利工程中的应用带来了诸多益处,但也需要解决相应挑战并不断发展。通过综合利用自动化技术、智能化技术以及跨领域合作,可以实现更高效、可持续的农业水利工程管理,为农业发展和水资源利用提供良好支持。

参考文献

- [1] 刘春明,陈涵超,窦知礼. 农田水利工程中水闸施工管理要点[J]. 乡村科技,2020,11(31):109-111.
- [2] 金天宇. 农田水利工程中水闸施工管理分析[J]. 乡村科技,2019,(22):117-118.
- [3] 刘国强. 水闸工程施工中管理措施分析[J]. 科技创新与应用,2017,(09):222.
- [4] 王平. 新疆伊宁县农业开发项目节制分水闸分析研究[J]. 水利科技与经济,2012,18(05):34-35.
- [5] 郑春昱,郑鑫,解恒燕等. 小型农田水闸随机振动疲劳分析[J]. 农机化研究,2023,45(03):249-253.
- [6] 窦艳飞. 探究农田水利工程中水闸设计[J]. 四川水泥,2017,(09):94.
- [7] 国家农业科技成果转化资金项目“农村灌区节水小型水闸除险加固技术转化”顺利通过验收[J]. 水利水电工程学报,2013,(01):46.

作者简介:

阿里木·阿布都克然木(1986.10-)男,新疆拜城人,毕业于塔里木大学农业水利工程专业,本科学历,工程师,主要从事农业水利工程、水资源管理、水闸管理及维修养护等工作。

喀什中小河流防洪堤设计研究

韩 秀

疆南水利勘测设计研究院有限责任公司 新疆喀什 844000

摘要: 为了提供一个既安全又环境友好的防洪解决方案, 本文以喀什地区为例对中小河流防洪堤的设计进行了全面探讨。在治导线布置方面, 详细分析了河流的流向、流速和周边地形地貌, 结合高级水文模型和 GIS 工具, 为治导线的优化布置提供了数据支持, 强调了在洪水期间根据实时数据动态调整治导线, 以减轻对下游地区的影响, 同时考虑对农田、居民区及生态敏感区的保护。河床冲刷深度的确定是基于历年洪水数据和河床材料特性的综合分析, 同时考虑了河流水力学特性和环境因素, 确保了防洪堤的稳定性和耐久性。在洪水位和河道断面的计算中, 我们采用了水文模型预测不同洪水情景下河道水位的变化, 并综合考虑了河流水力学特性、人类活动的影响及气候变化。工程地质条件的分析和防洪堤结构型式的选择则是基于土壤类型、地下水位和地震活动的全面评估, 确保结构的安全性和实用性。通过对喀什地区某中小河流防洪堤工程的具体案例分析, 本研究展示了从工程概况、堤型级别与型式的选择、堤顶高程计算到防洪堤断面设计的全过程, 充分体现了防洪堤设计的复杂性和细致性。

关键词: 喀什地区; 中小河流; 防洪堤设计

引言

在当前全球气候变化的背景下, 极端天气事件的频发显著增加了洪水风险, 尤其对于喀什这样的地区而言, 中小河流的洪水防控成为了一个迫切需要解决的问题。喀什地区地处自治区西南部, 由于其独特的地理位置和气候条件, 历史上多次遭受洪水灾害的侵袭。该地区的河流多为山区河流, 流域降雨分布不均, 加之山洪暴发频繁, 河流泥沙含量高, 使得洪水防控工作更加复杂^[1]。此外, 该地区的社会经济发展与人民生活安全密切相关, 有效的洪水管理策略对于保障当地居民生命财产安全、维护生态平衡以及促进区域经济稳定发展具有重要意义。因此, 深入研究喀什地区中小河流的防洪堤设计, 不仅是应对气候变化的必要举措, 也是实现区域可持续发展战略的关键部分。

1. 布置治导线

在防洪堤设计中, 治导线的布置是一个复杂且具有挑战性的任务, 不仅涉及到河流本身的特性, 还要考虑到周边环境的影响。首先要详细分析了河流的流向、流速以及周边地形地貌。流向决定了治导线的整体布局, 流速影响了设计中的水力学参数, 而地形地貌则是决定防洪堤布局的关键因素。我们利用高级水文模型和地理信息系统(GIS)工具, 准确地绘制出河流的当前状态, 并预测了不同洪水情景下河

流的潜在变化。

治导线的设计目标在于在洪水期间引导河水流向特定区域, 同时尽量减少对周边地区的负面影响, 考虑到河流在洪水期间可能出现的膨胀, 可以采用一种动态调整的方法来布置治导线, 这种方法基于实时监测的数据, 能够根据河流的实际行为做出调整, 从而在洪水发生时提供更有有效的保护。

在技术实施方面, 治导线的布置不仅依赖于传统的土木工程, 还结合了现代的水力学模拟和环境工程技术, 通过模拟不同的洪水情景, 能够有效预测治导线布置的效果, 并据此进行优化。这种综合方法的应用能够设计出既符合水力学原理, 又符合环境保护要求的治导线。

总之, 在中小河流的防洪堤设计中, 治导线的布置是一个涉及多学科交叉和高度技术含量的工作, 通过综合考虑水文学、土木工程、环境科学和地理信息科学, 我们能够为该地区提供一个既安全又环境友好的防洪解决方案。

2. 确定冲刷深度

确定河床冲刷深度是防洪堤设计中的一个关键环节, 它直接影响到防洪堤的稳定性和耐久性。在中小河流的防洪堤设计项目中, 应采取一系列详细的分析和计算步骤来确保准确评估冲刷深度^[2]。首先, 收集并分析历年的洪水数据,

包括洪水的频率、持续时间、流量以及河流水位的变化情况, 这些历史数据能够提供洪水模式相关的宝贵信息, 帮助工程人员理解河流在不同洪水事件下的行为模式。此外, 还应考虑洪水期间河流流速的变化, 因为流速的增加会加剧河床的冲刷作用。

分析还应包括对河床材料特性的研究。河床材料的类型(如砂石、粘土或混合物)和粒径分布对冲刷深度有显著影响。例如, 较粗的河床材料如砂石相对更抗冲刷, 而粘土和细砂则更容易被水流冲走。应利用河床取样和实验室分析详细了解河床材料的组成和特性, 提供决定河床冲刷模式的关键信息。

冲刷深度的计算也考虑了河流的水力学特性, 包括河道的形状、坡度和曲率, 可以采用先进的水力学模型和计算流体动力学(CFD)软件来模拟不同洪水条件下的河流水流行为。这些模型能够帮助我们预测在极端洪水事件下可能出现的最大冲刷深度, 为设计提供重要依据。

3. 计算洪水位和河道断面

洪水位和河道断面的计算是中小河流防洪堤设计中的重要环节, 这些计算不仅直接影响高度和宽度等防洪堤的设计参数, 还影响着整个防洪系统的效率和可靠性。为了进行这些计算, 我们首先采用了高级水文模型, 这些模型能够模拟不同频率洪水对河道断面的影响。我们考虑了多种不同的洪水情景, 包括低频率的极端洪水事件和高频率的常规洪水事件。这些模型的输入数据包括历史洪水记录、气象数据、流域地形和土地利用情况, 通过综合这些数据, 我们可以预测在不同的洪水事件下河道水位的变化。

洪水位的计算还应考虑河流的水力学特性和流域的地形条件, 应全面分析河道的坡度、弯曲度以及床面粗糙度等影响洪水流动和水位的关键因素, 模拟不同条件下河流的水力行为, 估计在特定洪水事件下河流的最高水位。这种分析可以帮助我们确定防洪堤设计中需要考虑的最大水位, 从而确保防洪堤在极端情况下仍能提供足够的保护。

此外, 河道断面的确定也是一个复杂的过程, 其中不仅需要考虑到河道的自然形状, 也要考虑人类活动对河道形态的影响。例如, 过去的疏浚活动、桥梁建设和河岸防护工程都可能改变河道的形状和容量, 我们使用了地形测量和遥感技术来获取河道断面的准确数据, 并结合流体动力学模型来分析不同断面在洪水期间的行为, 这些分析确保我们能够选

择最合适的河道断面形状, 以优化水流, 减少可能的侵蚀和沉积, 并提高防洪堤的整体效率。

在这一过程中, 还应特别关注环境因素和气候变化对洪水位和河道断面的影响。随着气候变化的加剧, 极端天气事件变得更加频繁, 这可能会导致未来洪水模式的显著变化。因此, 在模型中需要考虑这些潜在的变化, 以确保设计能够适应未来的不确定性。同时也要评估潜在的环境影响, 例如防洪堤建设对河流生态系统的影响, 确保设计在满足工程需求的同时也符合相关的环境保护标准。

4. 确定工程地质条件和结构型式

在中小河流防洪堤设计中, 确定工程地质条件和选择合适的结构型式是确保工程安全与效能的重要步骤, 这一过程涉及对地区特定的地质特性的深入分析, 以及基于这些特性选择最合适的防洪堤结构。

首先, 需要对工程地区的工程地质条件进行详尽的调查和分析, 包括对土壤类型的鉴定、地下水位的测量、地质构造的分析以及地震活动的历史记录审查。土壤类型是影响防洪堤设计的关键因素, 因为不同类型的土壤(如粘土、砂土、砾石等)对水流的渗透性和土体的稳定性具有不同的影响^[3]。例如, 粘土虽具有较低的渗透性, 但在湿润状态下稳定性差; 砂土则渗透性较高, 但在紧实后可提供良好的支撑力。此外, 地下水位的高低直接影响到防洪堤的地基处理和排水设计, 过高的地下水位可能导致防洪堤基础不稳定, 增加防洪堤设计的复杂性。

地震活动的考虑同样不可忽视, 尤其是对应一些位于地震活动频繁的地带, 需要特别重视防洪堤的抗震设计, 其中需要涉及到防洪堤本身的结构抗震性能, 并包括其基础与河床的接触部分。可以采用地震风险分析和地震波传播模型来预测不同强度地震对防洪堤可能造成的影响, 并据此调整设计方案确保在地震发生时防洪堤的稳定性。

在分析这些工程地质条件后, 接下来是着手确定适合当地的防洪堤结构型式。结构型式的选择不仅要考虑地质条件, 还要考虑建造和维护成本、施工技术的可行性以及对周围环境的影响。因此需要考虑多种结构型式, 例如重力式堤坝、土石坝和加筋土防洪堤等^[4]。重力式堤坝以其稳定性和耐久性而闻名, 适用于河床较深、地基条件良好的区域; 土石坝则灵活性更高, 适合于材料来源丰富且地形复杂的区域; 加筋土防洪堤则因其较低的成本和对环境的小干扰而成

为一种可行的选择。

5. 实例分析

为了深入理解防洪堤设计的实际应用,接下来将以喀什地区某中小河流的防洪堤工程为例,详尽地展示中小河流防洪堤设计的具体过程。

5.1 工程概况

该防洪堤工程位于喀什地区的一条中小型河流上,这条河流历史上多次发生洪水,对周边农田和居民区造成了严重的影响,该河流的总长度约为50公里,流域面积约1000平方公里,流域内部分区域地势低平,易受洪水侵袭。此外,河流的年平均流量约为200立方米/秒,但在洪水期间流量可以增加几倍^[5]。此防洪堤工程的主要目标是保护河流周边的居民区和农田免受洪水的威胁。

5.2 堤型级别与型式

在详细分析了地区的水文和地质条件后,我们选择了适用于中小型河流的重力式防洪堤,这种类型的防洪堤能够有效抵御河流的侵蚀和冲刷,同时具有较好的稳定性和耐久性。由于重力式堤坝主要依靠自身重量来抵抗水流的压力,因此对材料的选择和处理十分重要。在本案例中,我们使用了当地可获得的沙石混合材料,这不仅节约了成本,也保证了工程的可靠性。

5.3 堤顶高程计算

堤顶高程的确定是一个关键的设计步骤,我们首先计算了50年一遇和100年一遇两种不同频率洪水的水位,以此作为基准。然后,考虑到可能的气候变化影响和未来河流流量可能增加的趋势,我们在基准水位上增加了一定的安全余量。最终确定的堤顶高程既能应对当前的洪水风险,又有足够的适应性来面对未来的不确定性。

5.4 防洪堤断面设计

防洪堤的断面设计需要综合考虑稳定性、材料成本和施工技术。在本案例中,我们设计了一个带有坡度的断面,这样的设计有助于增加堤坝的稳定性,同时减少由于水流冲击导致的侵蚀^[6]。防洪堤的内部还包括了一个防渗层,以防止水流从堤坝底部渗透,这是因为长期的水下渗可能会削弱堤坝的稳定性。为了进一步保护防洪堤,我们还在堤坝的外侧设计了护坡石,这些护坡石能够有效地减轻波浪和流水的冲击。

通过这个具体的案例分析,我们可以看到防洪堤设计

是一个复杂而细致的过程,它不仅需要科学的计算和分析,还需要考虑实际施工中的各种因素。通过精确的设计和周密的规划,防洪堤不仅能有效地保护人们的生命财产安全,还能在适应气候变化和保护生态环境方面发挥重要作用。

6. 结束语

通过喀什地区某中小河流防洪堤设计的案例研究,本文展示了防洪堤设计的复杂性和重要性。从导线的精准布置到河床冲刷深度的科学计算,再到洪水位的精确预测和河道断面的合理确定,每一步都体现了对水文学、土木工程、环境科学和地理信息科学的深入理解和应用。此外,工程地质条件的全面分析和防洪堤结构型式的科学选择进一步确保了工程的安全性和实用性。本研究不仅提供了一个实用的防洪堤设计方案,也为类似工程提供了宝贵的参考。这个案例强调了在防洪堤设计中综合考虑技术、环境和社会因素的重要性,确保了设计方案不仅在工程上可行,而且在环境保护和社区生活质量方面也是可持续的。随着气候变化带来的挑战日益增加,这样的综合方法将变得越来越重要,以确保我们的防洪措施能够适应未来的变化,保护人们的生命和财产安全。

参考文献

- [1] 刘廷广. 中小河流治理中防洪堤设计探析[J]. 黑龙江水利科技,2022,50(02):82-84.
- [2] 徐超炎,曾崇勇,丁易峰等. 新型防洪墙在山区河流上的应用[J]. 水运工程,2021(12):145-149.
- [3] 马秋林,祝奇伟. 河流防洪现状分析及防洪工程设计[J]. 河南水利与南水北调,2020,49(12):19-20.
- [4] 李亮,余春辉,顾孜昌. 衢江山区性河流码头关键设计技术分析[J]. 中国水运(下半月),2020,20(09):119-120.
- [5] 刘亮霞. 秦安县中小河流防洪治理工程设计洪水推算方法的分析[J]. 甘肃科技,2019,35(20):103-104.
- [6] 韩依廷,梁海. 河流防洪现状分析及防洪工程设计[J]. 内蒙古水利,2019(03):36-37.

作者简介:

韩秀,女,汉族,1972年11月出生,本科学历,高级工程师,研究方向:水利规划设计,渠道设计,渠首设计,防洪工程,水土保持等。

水利工程施工阶段的监理质量控制措施分析

李方

摘要: 作为国家基础设施建设不可或缺的一部分, 水利工程在确保人民的生活质量和推动经济增长方面发挥着至关重要的角色。因此, 加强对水利工程的监管和管理尤为重要。在水利工程建设过程中, 监理的质量管理成为确保工程品质的核心环节, 因此, 必须加强对水利工程施工过程中的质量管理与监控。本研究的目的是探讨水利工程施工过程中的监理质量控制手段, 希望能为提升水利工程的整体质量提供有益的建议。

关键词: 水利工程; 施工阶段; 监理质量; 控制措施

引言

鉴于我国社会经济的持续增长, 为了满足广大民众对物资和文化的不断增长的需求, 确保水利工程的施工和建设工作得到有效执行, 并为大众创造一个优质的基础设施建设环境, 显得尤为关键。因此, 相关部门必须要高度重视起水利工程施工质量管理工作, 切实提升工程质量管理效果。在执行水利工程施工任务的过程中, 监理的质量控制起到了不可或缺的角色, 它对于确保水利工程施工阶段的作业质量、预防作业质量问题、以及保证工程项目的施工进度, 都具有非常积极的影响。

1. 水利工程施工阶段监理质量控制的意义

水利工程是关系到国计民生的重大基础设施, 其质量对于工程的长期稳定运行和人民的生活福祉有着至关重要的影响。在水利工程的施工阶段, 监理单位发挥着重要的质量控制作用。

1.1 确保工程的安全与稳定

水利工程往往涉及大量的水力、地质、土木等复杂工程问题, 其施工过程具有较高的风险。监理单位通过对施工阶段进行全面的成本控制, 可以有效地降低工程风险, 预防质量事故的发生, 保证工程的安全与稳定。

1.2 提升工程的质量与效益

通过监理单位实施有效的质量控制, 可以严格把控施工过程中各项技术参数、材料质量、施工工艺等关键环节, 从而确保工程的质量达到预期要求。同时, 高质量的工程可以延长使用寿命, 降低维修与维护成本, 从而提升工程的整体效益。

1.3 保障人民的生命财产安全

水利工程的质量直接关系到广大人民的生命财产安全。如果工程质量出现问题, 可能会引发水灾、旱灾等严重后果。因此, 通过监理单位进行严格的质量控制, 可以有效地保障人民的生命财产安全。

1.4 促进工程与环境的和谐共存

水利工程建设往往会对周围环境产生一定的影响。通过施工阶段的质量控制, 可以促使施工单位采取有效的环境保护措施, 减少对环境的破坏, 从而促进工程与环境的和谐共存。

1.5 推动工程技术的进步与发展

施工阶段的质量控制不仅涉及工程本身的技术问题, 还需要对最新的工程技术动态进行密切关注和及时掌握。通过监理单位实施有效的质量控制, 可以推动施工单位不断引进和创新工程技术, 从而推动整个水利工程行业的进步与发展。

2. 水利工程施工阶段的监理质量控制中存在的问题

水利工程施工阶段的监理质量控制是一个复杂而又关键的过程, 其目的是确保施工阶段的质量满足设计要求, 并按照相关法规和行业标准进行。然而, 在实际操作中, 监理质量控制往往存在一些问题, 具体如下。

2.1 监理职责不明确

在水利工程建设过程中, 监理的主要任务是对施工的每一个环节进行细致的监控和管理, 确保工程的高质量完成。在实际工作中, 由于水利项目本身具有一定特殊性, 因此需要通过监理来加强工程的质量控制。但是, 在实际的执行过程中, 监理的职责常常模糊不清, 这导致了一些质量问题无法被及时识别和解决。这主要是因为, 由于水利项目工

程具有一定的复杂性以及特殊性,因此监理人员必须要有足够的专业知识与技能才能保证工程质量。另外,在质量出现问题的情况下,监理可能会逃避其责任,导致无法有效地进行质量管理。

2.2 监理制度不健全

在进行水利工程建设过程中,监理制度需要对整个施工阶段实施全方位的质量管理,这包括但不限于材料的验收、施工的各个步骤以及隐蔽的工程项目。因此,为了保证整个工程施工过程的安全和工程质量,必须加强监理工作,从而提高工程建设的整体水平。但是,在实际的执行过程中,由于监理制度经常存在缺陷,这导致了关键环节的质量管理并不到位。另外,由于缺少有力的制度限制,监督行为也变得难以标准化。

2.3 监理技术手段落后

在进行水利工程建设过程中,监理人员需运用多种技术策略来确保工程质量。其中,应用先进的测量手段可以有效提高工程质量。但是,在实际的执行过程中,部分监理机构或工作人员所采用的技术方法常常显得过时,难以达到现代建筑技术的标准。因此,必须提高对工程现场施工管理的重视程度,加强监理工作的开展力度,以促进工程质量水平提升。这种情况可能会使得一些可能出现的质量问题无法被及时识别和处理。

2.4 施工队伍素质不高

在水利工程建设过程中,施工团队的专业素养对工程的质量起到了关键的作用。因此,为了确保工程顺利竣工并发挥其应有作用,就需要加强工程施工队伍建设,提升施工人员素质。但是,在实际的施工过程中,部分施工团队的专业素养并不高,他们往往缺少关键的技术实力和对质量的管理意识。尤其是在当前市场经济条件下,很多单位为了追求经济利益而忽视了工程的质量安全,使工程质量无法得到保证,甚至造成安全事故发生。施工过程中的质量问题可能会经常发生,这是一个潜在的风险。

2.5 质量检测不到位

在水利工程建设过程中,进行质量检查是确保工程质量达标的关键步骤。因此,必须高度重视质量检测工作,通过科学的质量检测技术对工程质量进行控制。但是,在实际的执行过程中,部分质量检测常常未能达到预期标准,这导致了一些可能存在的质量隐患无法迅速被识别和处理。这

些隐患不仅影响了工程质量,还会带来较大的经济损失和社会危害。另外,由于缺少高效的质量检测工具和手段,某些质量相关的问题也有可能被忽视或遗漏。

3. 水利工程施工阶段的监理质量优化措施

3.1 监理单位要明确自身职责

监理单位在水利工程施工阶段中扮演着重要的角色,其职责是监督和管理整个施工过程,确保施工质量。为了更好地履行职责,监理单位需要采取一系列措施。监理人员应具备相应的资质和经验,了解并掌握设计文件和相关法规,以便能够准确判断和处理质量问题。同时,监理人员还应熟悉施工图纸和技术要求,对施工过程中的关键环节进行严格把关。其次,监理单位应建立完善的监理制度,明确监理人员的职责和权利,落实责任制,在施工过程中,监理人员应严格按照制度执行工作,对每个环节进行严格把关,对于不符合质量要求的施工行为,监理人员应及时指出并督促整改。此外,监理单位还可以采取一些有效的管理方法和技术手段来提高监理质量,例如,建立质量检测体系,对每个施工环节的质量进行检测和记录;采用多种检测方法和技术手段,如见证取样、平行检测等;加强施工现场的管理和协调工作,确保施工过程的顺利进行。通过以上措施的落实和执行,监理单位可以更好地履行职责,确保水利工程施工阶段的质量控制工作得到有效实施。同时,监理单位还应该积极与建设单位、设计单位、施工单位等各方进行沟通和协调,共同推进工程的顺利进行。

3.2 完善监理制度

监理单位在水利工程施工阶段中不仅需要监督和管理整个施工过程,还需要建立完善的监理制度,以确保施工质量的控制。监理制度应包括材料验收、施工工序、隐蔽工程等关键环节的质量控制,明确每个环节的监理要求和操作流程。在施工过程中,监理人员应严格按照制度执行工作,对每个环节进行严格把关。对于不符合质量要求的施工行为,监理人员应及时指出并督促整改,以确保施工质量符合设计要求和相关法规。为了激励监理人员更好地履行职责,监理单位还应建立有效的奖惩机制。对于违反制度的监理人员,应进行相应的惩罚,如警告、罚款或解除合同等;而对于表现优秀的监理人员,则应进行奖励,如晋升、加薪或颁发荣誉证书等。这种奖惩机制可以有效地激励监理人员更好地履行职责,提高监理质量和工作效率。此外,监理单位还应加

强施工现场的管理和协调工作, 确保施工过程的顺利进行。对于可能影响施工质量的因素, 如天气变化、地质条件等, 监理人员应及时关注并进行相应的调整和应对。同时, 监理单位还应积极与建设单位、设计单位、施工单位等各方进行沟通协调, 共同解决施工过程中遇到的问题和困难。通过以上措施的落实和执行, 监理单位可以更好地履行职责, 确保水利工程施工阶段的质量控制工作得到有效实施。

3.3 提高监理技术水平

监理单位在水利工程施工阶段中扮演着重要的角色, 其技术水平的提高对于满足现代施工技术的要求至关重要。随着新技术、新工艺、新材料等新兴事物的不断涌现, 监理单位需要及时学习和掌握这些新的技术和知识, 以便能够更好地对施工过程进行监督和管理。首先, 监理单位应加强对监理人员的技术培训和知识更新, 提高他们的技术水平和专业素养。对于新技术、新工艺、新材料等新兴事物, 监理人员应及时了解和掌握相关的技术和知识, 以便能够准确判断和处理施工过程中的质量问题。其次, 监理单位可以引进先进的检测设备和检测技术, 对施工质量进行更加准确和全面的检测和控制。例如, 采用无损检测技术、超声波检测技术等先进的检测方法, 可以有效地检测出施工过程中的缺陷和问题, 确保施工质量符合设计要求和相关标准。此外, 监理单位还应加强对施工现场的巡查和检测工作, 及时发现和解决潜在的质量问题。对于可能影响施工质量的因素, 如材料质量、施工工艺等, 监理人员应及时关注并进行相应的调整和应对。同时, 监理单位还应积极与建设单位、设计单位、施工单位等各方进行沟通协调, 共同解决施工过程中遇到的问题和困难。

3.4 加强施工队伍素质培训

为了解决施工队伍素质不高的问题, 监理单位可以采取以下措施。首先, 在施工前, 监理单位应对施工人员进行技术培训和教育活动, 特别是对于新技术、新工艺、新材料等新兴事物, 应组织专题培训, 提高施工人员的技能水平和安全意识。其次, 在施工过程中, 监理人员应及时指出并督促整改施工中的质量问题, 对于不符合质量要求的施工行为, 应要求施工单位进行整改, 并对其进行跟踪监督, 确保整改到位。此外, 监理单位还可以建立奖惩机制, 对于表现优秀的施工人员给予奖励, 而对于违反规定的行为则进行惩罚, 以激励施工队伍自觉提高自身素质。通过以上措施的落实和

执行, 监理单位可以加强对施工人员的培训和管理, 提高施工队伍的技能水平和安全意识, 解决施工队伍素质不高的问题。同时, 监理单位还应积极与建设单位、设计单位、施工单位等各方进行沟通和协调, 共同推进工程的顺利进行。

3.5 完善质量检测体系

为了确保水利工程的施工质量, 监理单位应建立完善的质量检测体系。这个体系应该覆盖整个施工过程, 包括材料验收、施工工序、隐蔽工程等各个环节。在制定检测计划和标准时, 监理单位应根据工程实际情况和设计的要求, 结合相关法规和标准, 制定详细的质量检测方案。在施工过程中, 监理人员应严格执行检测计划, 对每个环节进行严格把关。对于进场的材料, 应进行见证取样, 确保材料质量符合设计要求; 对于施工工序, 应进行平行检测, 确保施工过程符合规范和设计要求; 对于隐蔽工程, 应进行旁站监督和技术检测, 确保工程质量符合标准。除了常规的检测手段, 监理单位还可以采用一些先进的检测设备和检测技术, 如超声波检测、射线检测等, 以便更准确、更全面地检测施工质量。这些技术手段可以有效地检测出施工过程中的缺陷和问题, 为监理人员提供更为可靠的依据。同时, 监理单位还应加强对施工现场的巡查和检测工作, 及时发现和解决潜在的质量问题。对于可能影响施工质量的因素, 如天气变化、地质条件等, 监理人员应及时关注并进行相应的调整和应对。同时, 监理单位还应积极与建设单位、设计单位、施工单位等各方进行沟通和协调, 共同解决施工过程中遇到的问题和困难。

4. 结束语

总的来说, 随着我国的基础设施建设日益完善, 水利工程的标准也在持续地扩展和完善。由于水利工程是一项复杂且系统的系统工程, 它涉及到多方面内容, 包括地质、水文以及环境等因素。因此, 强化工程监理工作在确保工程的质量和经济效益的同时, 也是为了保护人民群众的权益, 具有极其重要的意义。

参考文献:

- [1] 严治平. 水利工程施工阶段的监理质量控制措施探讨[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(4).
- [2] 孟炳忠. 分析水利工程施工阶段的监理质量控制措施[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2023(4):4.
- [3] 郝杰, 段昊强. 水利水电工程监理质量控制分析[J]. 水电水利, 2023, 7(8):79-81. DOI:10.12238/hwr.v7i8.4964.

[4] 朱士战. 水利工程施工质量问题及质量控制措施 [J]. 中国设备工程, 2023(16):255-257.

[5] 贾玉. 水利水电工程监理质量控制的工作要点分析 [J]. 工程建设与设计, 2022(22):3.

作者简介:

李方 (1971.3——), 男, 本科学历, 水利高级工程师, 一级水利建造师, 水土保持监理工程师, 主要研究方向为水土保持与荒漠化防治和水利工程质量安全研究。身份证号码: 152921197103231539

水利工程中的河道生态护坡施工技术应用要点分析

武小云¹ 蔡建波²

1. 济源市王屋山水库灌区管理所 河南济源 459000

2. 济源水投工程咨询有限公司 河南济源 459000

摘要: 传统的河道护坡方式往往注重工程结构的稳定性和耐久性,而忽视了生态环境的保护,导致了河道生态环境的恶化和生物多样性的丧失。相比之下,河道生态护坡技术更加注重生态环境的保护和恢复,旨在实现工程结构与生态环境的和谐共生,并且随着环保理念的深入人心,河道生态护坡施工技术的应用已成为现代水利工程的主流形式。基于此,本文旨在探讨水利工程中河道生态护坡施工技术的要点,为实际工程提供参考。

关键词: 水利工程;河道;生态护坡;施工技术

引言

河道生态护坡技术的研究起步较早,技术相对成熟,早期河道生态护坡技术主要使用天然石材替代混凝土的应用,减少建设成本,同时加强混凝土构件的强度,提高护坡的耐久性。但随着生态学和工程技术的进步,河道生态护坡技术也在不断创新,植被型生态混凝土技术得到推广应用,该技术利用多孔混凝土的特性,提高了护坡的强度和透气性,为植被生长提供了更好的条件。河道生态护坡技术是一种具有多重功能的工程技术,对于河道的保护和生态环境的改善具有重要意义,对现代水利工程建设有着重要的促进作用。

1. 河道生态护坡的概述

河道生态护坡是一种新型的护坡技术,它充分利用生态学的原理,通过植被、土壤、微生物等自然因素的协同作用,实现对河道的保护,其核心思想是利用植被的根系固土、水文调节等功能,结合工程措施,构建一个稳定的护坡结构,该结构不仅能够有效防止河道的冲刷和侵蚀,还能够为水生生物和陆生生物提供适宜的生存环境。同时,通过植被的蒸腾作用和土壤的保水作用,河道生态护坡还能够调节河道的水文环境,改善水质。河道生态护坡技术的实施需要综合考虑河道的地形、地质、水文等条件,以及当地的气候、土壤、植被等生态环境因素。在实施过程中,需要选择适宜的植被种类和配置方式,以及合理的工程措施和施工工艺,还需要加强后期的养护和管理,确保河道生态护坡的长期稳定和生态效益的发挥。

2. 水利工程中河道生态护坡施工技术的应用优势

生态护坡的基本功能包括护坡、改善环境、净化水质、生态修复和景观美化等功能,生态护坡技术利用植被的深根和浅根对河岸进行加固和保护,降低坡体空隙水压力、截留降雨、削弱溅蚀、控制土粒流失,从而有效地提高河岸的抗冲刷能力,保护河岸的稳定性。该技术的应用优势明显,生态护坡技术采用环保材料和植被,增强河道的防洪能力,减少洪水对岸坡的破坏,并且生态护坡技术就地取材,减少了原材料运输等费用,能够有效地减少对环境的污染和破坏,实现改善河道水质和保护生态环境的目的。生态护坡可以与周围环境相互融合,形成自然和谐的景观,为人们提供休闲娱乐的场所,丰富人们的生活。例如,云南省曲靖市罗平县马街镇节水灌溉项目通过生态护坡技术的应用,马街镇阿东片区的节水灌溉项目取得了显著的成效,该技术的应用提高了灌溉水的利用率,减少了水资源的浪费,达到了节约用水、提高作物产量的目的。并且,生态护坡技术改善了河道两岸的生态环境,增加了生物多样性,提高了生态系统的稳定性,生态护坡技术的应用还为当地农民提供了就业机会和增收途径,促进了当地经济的发展^[1]。

3. 水利工程中的河道生态护坡施工技术应用要点

水利工程中的河道生态护坡施工技术主要分为土木工程材料固土种植基护坡技术、植物型护坡技术、网格生态护坡技术、植被型生态混凝土护坡技术等,本文主要对植被型生态混凝土护坡技术进行简要论述^[2]。

3.1 土木工程材料固土种植基护坡技术

土木工程材料固土种植基护坡技术是一种利用土木工程材料来固定土壤,并种植植被的护坡技术,通常包括使用各种土木工程材料,如土工格栅、土工布、土工网等,将其铺设在坡面上,并与土壤牢固地结合在一起,增强土壤的稳定性和提高植被的覆盖率来防止水土流失和坡面侵蚀,从而保护河道边坡的安全和稳定。相关材料的应用分散坡面受到的水流冲击力和土压力,同时提供植被生长所需的支撑和养分,并利用植物发达的根系的力学效应,穿过土木工程材料深入土壤中,进一步增强土壤的稳定性和抗侵蚀能力。同时,植被的覆盖还能够减少水流对坡面的直接冲刷,降低水土流失的风险^[3]。

3.2 植物型护坡技术

植物型护坡技术是一种利用植物的根系、茎叶等部位来固土、防止水土流失、保护边坡稳定的一种生态护坡技术。主要是利用植物发达的根系的力学效应(深根锚固和浅根加筋)和水文效应(降低孔压、削弱溅蚀和控制径流)进行护坡固土、防止水土流失,在满足生态环境的需要的同时进行景观造景,广泛应用于水流条件平缓的中小河流和湖泊港湾处,或城市的亲水景观处。植物型护坡技术的应用主要以天然植物作为护坡材料污染无公害。施工较为简单,景观效果好,但在应用过程中需要定期维护,特别是在工程施工初期植物性护坡技术稳定性较差,需要采取临时支护措施,待植物生长稳定后才能取消支护。对于一些复杂环境则应用能力较差,如陡峭的岩质边坡或者地质条件复杂的地区,效果较差^[4]。

3.3 网格生态护坡技术

网格生态护坡技术是一种新型的护坡技术,该技术采用混凝土、石头等材质生进行网格结构规划,设计网格生态护坡,在网格中充填腐殖土,栽种绿化植物,将工程护坡结构与植物根系紧密相结合,形成网格与植物综合性护坡体系,这种技术既能起到护坡作用,又能恢复生态保护环境。网格生态护坡技术是一种新型护坡技术,有着较强的实用价值,但其施工成本较高,施工过程中需要结合工程项目的实际情况灵活选用。

3.4 植被型生态混凝土护坡技术

3.4.1 施工前的准备工作

在施工前,技术人员需要对河道的地形、地质、水文、

植被等进行详细勘测,完成施工前期基础数据的收集,并对护坡结构进行设计,进行工程量的统计和估算,制定施工计划和时间表,评估工程施工难度和风险。此外,由于水利工程施工的复杂性,在施工前期相关技术人员需要重视对生态环境的保护工作,制定环境保护方案,采取必要的措施保护河道周围的生态环境。例如,在施工区域设置临时围栏,防止施工材料和垃圾的散落;在河道中设置沉淀池,减少施工污水对水体的影响;在施工结束后,要及时清理现场并进行植被恢复。在准备阶段要全面考虑各种因素,制定详细的计划和方案,确保施工的高效、安全和环保。

3.4.2 施工中的关键技术

1) 植被选择与种植

生态护坡中的植被在河道保护中起着重要作用,植被能够有效地减缓水流对河岸的冲刷,防止水土流失,从而起到稳定河道的作用,植被通过吸收、转化和积累营养物质,防止营养物质向水体的释放,有助于水体的净化。同时,植被还能够提供食物和栖息地,促进生物多样性的发展,提高生态系统的稳定性,最重要的是,植被可以改善景观,增加绿量,提高生态质量,为人们提供休闲和娱乐的场所。在植被选择过程中,应选择根系发达、耐水性强、固土能力好的植物,如芦苇、香蒲等,在种植时要控制好植物的密度和分布,确保其能够有效地固定土壤。

2) 土壤处理

在河道生态护坡施工中,土壤处理直接影响到植被的生长和护坡的稳定。在施工前期,技术人员要对土壤的类型、酸碱度、有机质含量、水分状况以及可能存在的污染物等信息进行调查研究,根据土壤调研测试结果采取一些措施来改良土壤。例如,如果土壤的酸碱度不适合植被生长,可以添加石灰或硫磺来调整pH值。如果土壤缺乏有机质,可以添加腐熟的动植物残体或专门的有机肥料,对于贫瘠的土壤,还可以添加适量的化肥来提供必要的营养元素。同时为了防止水土流失问题的出现,可以通过设置排水沟、排水管等设施来实现,以确保在降雨时能够及时排除多余的水分。同时,还可以在土壤表面覆盖一层防水材料,以防止水分过快蒸发和土壤侵蚀。

3) 生态混凝土的制备与应用

生态混凝土也被称为植被混凝土,是一种通过特殊工艺制造出来的具有特殊结构与功能,能减少环境负荷,提高

与生态环境的相协调性, 并能为环保做出贡献的混凝土, 具有良好的透水性、透气性、净水功能和生物相容性。生态混凝土的主要原料包括水泥、轻质骨料、硅灰、分子筛和水等, 制备过程中需要将原材料分次搅拌, 然后置于磨具中, 浇筑压膜成型, 脱模, 自然条件下养护, 这样可以制造出具有良好过滤和吸附功能的生态混凝土。在应用生态混凝土时, 需要充分考虑其环境友好性和生物相容性。在施工前, 需要进行现场勘查和评估, 了解河道的土壤、地形、水文等情况, 选择适宜的植被种类和配置方式, 采取必要的养护管理措施, 促进植被的健康生长。

4) 生态袋的铺设与固定

首先, 在施工前期需要将坡面的树皮、树根、垃圾、杂物等清除干净, 确保坡面整洁, 将尖锐的物体要磨成钝角, 避免划破生态袋表面, 生态袋垒砌摆放时, 要挂水平线施工, 上下层的竖缝要错开, 三维排水连接扣要骑缝放置, 人工压板踩踏压实, 保证互锁结构的稳定性, 扎扣要牢固结实。其次, 对于生态袋的铺设, 应安照由低到高, 层层错缝摆砌, 基础和上层形成的结构要将三维排水连接扣水平放置在两个袋子之间靠近袋子边缘的地方, 以便每个三维排水连接扣骑跨两个袋子, 摇晃扎实袋子以便每个三维排水连接扣刺穿袋子, 每层袋子铺设完成后用木槌夯实(或在上放置木板并由人踩踏压实), 这一操作是用来确保连接扣和袋子之间良好的连接。其三, 继续铺设沙土袋, 加固回填土。顶层的重量会牢牢地把标准扣压入袋子中, 形成袋与袋之间的坚实联结, 在袋子上踩踏或在顶层夯实有助于确保袋子之间的互锁结构紧密联结。生态袋摆放水平面向坡内方向倾斜5%(如M、S袋外侧分别高1.6厘米、1.2厘米), 便于增进草本植物的生长。在一些石头或沙石比较多的坡面施工时, 应从底边开始施工, 并在一定的间距放置一根pvc管, 以确保顶层码放的生态袋不会偏位。同时, 在每叠摆1米左右时, 需在基准面上打上固定桩, 并用绳子将整层的生态袋系紧, 并分

别固定于固定不动桩上^[5]。

3.4.3 加强监测与维护

在施工过程中和施工后, 要加强监测和维护工作, 定期监测护坡的稳定性、土壤湿度、植被生长情况等指标, 并安排巡视检查人员, 及时发现和处理可能出现的问题, 并要定期对河道进行清理和维护, 保持河道的整洁和美观。技术人员可在河道生态湖泊区域内设置监测点, 实时收集相关信息, 了解掌握河道生态护坡区域的监测数据和问题, 定期进行分析 and 评估, 制定相应的改进措施, 不断提高河道生态护坡的稳定性 and 效果。并通过宣传教育的方式, 提高公众对生态环境的认识和保护意识, 引导公众积极参与河道生态护坡的监测与维护工作。

4. 结束语

综上所述, 河道生态护坡施工技术是实现水利工程可持续发展的重要手段。在实际应用中, 应注重施工前的准备工作、植被选择与种植、土壤处理、生态混凝土的制备与应用、生态袋的铺设与固定等方面的技术要点。同时, 要加强监测与维护工作, 确保河道生态护坡工程的稳定性和持久性, 通过综合运用多种技术和措施, 实现河道的长期保护和生态环境的改善。

参考文献

- [1] 刘丽萍. 水利工程中的河道生态护坡施工技术应用要点分析[J]. 工程建设与设计, 2023(03):192-194.
- [2] 辛彩霞, 赵选红, 高群. 水利工程中的河道生态护坡施工技术研究[J]. 运输经理世界, 2023(04):140-142.
- [3] 王松. 基于主成分法的城市河道生态护坡综合评价[J]. 水利科学与寒区工程, 2021(6):22-27.
- [4] 陈广华. 基于河道生态护坡的施工技术研究[J]. 黑龙江水利科技, 2021(5):23-25.
- [5] 宋玲. 基于生态护坡的河道治理模式研究[J]. 黑龙江水利科技, 2021(7):2-9.

农村水利经济与乡村振兴的优化互动关系构建

黄 征

临沂市水利工程保障中心 山东临沂 276000

摘 要: 目前, 我国的地区经济发展存在着很大的不平衡, 特别是城乡之间的收入差距越来越大, 虽然在沿海经济发达的城市周围, 城乡发展水平差距较小, 但是还有很多乡村还很不发达, 需要大力发展基础设施。如果要从根本上改变我国农村落后的状况, 其一就是应大力发展水利基础设施, 加强水利基础设施建设。因此, 建立以水利保障为重点的农村水利管理体系, 是乡村振兴中亟待解决的关键问题。文章以水利基础设施建设为切入点, 论述了农村水利经济与乡村振兴之间的相互协调与优化互动关系。

关键词: 水利基础设施; 农村水利经济; 乡村振兴

引言

农村水利经济是我国农村经济和社会发展的基础, 政府对其进行了大规模的投资与开发, 但目前我国农村的水利基础设施还很薄弱, 农村的水利经济活力还不够。在此基础上, 对已有的工作进行了梳理整理, 发现了存在的问题, 提出新的思路, 提供切实可行的解决方案, 才能推动我国农村水利经济工作向科学化方向发展; 同时要抓住乡村振兴战略带来的新契机, 以服务“三农”为重点, 全面推进农村水利经济工作。

1. 乡村振兴战略对农村水利经济的影响

1.1 农村水利经济的人才队伍得以稳定

农村基层干部队伍的稳定对农村经济发展具有十分重要的意义。过去我国农村劳动力外流的问题比较突出, 其中最突出的就是高素质的青年劳动力的缺乏。在实施乡村振兴战略的过程中, 采取战略性的农村人才流动策略, 将会改善水利行业人员的工作环境和待遇, 增加其就业机会。在此基础上, 提出了加强乡村水利管理干部队伍建设的对策。农村水利建设的繁荣, 必然会吸引更多的年轻人到农村去深造, 从而为水利建设打下良好的基础。在水利工程施工前期, 对勘测和水利工程设计人员工作都提出了较高的要求, 水利工程专业人才在工程建设中起着举足轻重的作用, 所以建立一支稳定的水利人才队伍, 对于促进农村饮水基础设施建设, 促进农村饮水安全, 促进乡村振兴战略的实施具有重要意义。

1.2 农村水利经济的物质基础得以保障

农村水利事业的蓬勃发展, 离不开丰富的物质保障。

尤其在偏远农村, 受自然条件、交通条件、经济和社会发展的制约, 水利建设面临着资源总量大、生产力低的问题。所以在很长一段时间里, 乡村水利资源的开发一直是个难题, 由于乡村战略的实施, 政府在农村地区加大了各类投资力度, 作为乡村地区的一大短板, 对水利基础设施进行支撑与保障。通过以上研究, 为乡村水资源治理提供充足的物质支撑, 保障各类水利基础设施的稳定与可持续发展, 为乡村振兴打下坚实的保障基础。

2. 乡村振兴中农村水利经济的影响要素

2.1 政策推进要素

在实施乡村振兴的过程中, 要充分利用好农村的基础设施, 根据乡村的产业和经济发展条件, 构建完善的综合金融平台。乡村振兴战略提出, 到2022年, 国家要把农村基础设施建设作为重点, 把发展农村工业和经济振兴的基础设施作为重点, 以综合方式处理好农村节约用水经济发展的公共资金问题, 并把实施扶持乡村振兴的各项政策措施落到实处。县及以上各级农村治理机构要根据水利部门在水资源管理规划和基础设施建设方面的特殊要求, 确保农村水利事业的繁荣发展, 促进农村水利基础设施的发展。

2.2 发展资金要素

解决这些问题的重要途径就是解决好农民增收问题, 随着我国“三农”政策的深入推进, 我国农村水利建设面临的融资难问题日益突出。通过比较分析了各种融资平台和融资渠道, 发现我国水务管理领域的投资渠道日益多元化, 参与主体日益增多, 投资额也越来越大。对节约用水经济的发

展起到了积极的推动作用。近年相关部门发布的资料表明,各地区在水资源保护上的投入差距在逐步减小。另外,农村水利建设的投入比例也在不断提高,这一现象反映出,一方面,各级主管部门对农村水工程的投入越来越多;另一方面,要扩大支持力度,加大农村基础设施的投入力度,推动农村基础设施的发展。农业水利基础设施建设与乡村振兴战略是我国水利基础设施建设的新方向。

2.3 社会需求要素

加强对“三农”工作的重视,加大对农村水利事业的支持力度,推动农村水利事业的发展,对促进我国经济社会发展具有重要意义。发展乡村水利要立足于农户的特殊需要,立足于农户增收,依托乡村振兴战略实施。农村水利基础设施是一种特殊的公共物品,要实现其功能与价值,就应该满足农户、乡村、农民等特定的现实需求。

2.4 技术创新要素

在科学技术的大力推动下,我国农村水资源的信息化、自动化和产业化发展趋势日益明显。为此,要加快乡村振兴的步伐,使农村水管理经济工作能够更好地发挥其功能与价值,推动农村水管理事业的发展,推动农村水管理的基础设施建设,实现信息技术与自动化服务的整合。

3. 农村水利经济发展中的问题

3.1 水利基础设施落后

我国乡村地区,特别是中西部,尤其是偏远山区,因交通不便、地理环境恶劣、地形复杂等原因,很多乡村的供水基础设施相对较差。这对我国水利事业的发展、乡村振兴战略的顺利落实具有重大影响。要扭转水利基础设施落后,我国的水利基础设施还存在着诸多问题。

3.2 水利建设融资困难

在我国经济社会发展过程中,水利技术发挥着重要而特殊的作用。然而,我国节水投资投入大、见效慢、直接效益不显著,这些特征使得水利项目投资难以获得。尤其是在我国农村,虽然投资了大量的水资源,但是其经济、社会效益却很差,这就造成了我国农村节水基础设施建设的动力不足。目前,在我国农村水利建设中,政府投资是一种独具特色的投入方式,而其他资金方式则比较单一。

3.3 水利工程养护痛点多

第一,我国节水工程建设团队的专业素质与经验参差不齐,给项目施工带来了很多的质量和安全隐患;第二,水

利工程项目仍有大量隐性工作有待完成。例如,对工程地基、地面沉降等问题没有进行深度处理,对未来出现的大裂缝和漏水等情况也没有进行合理的预估;第三,在高荷载条件下,水利工程的承载力与平时相比有很大不同。总的来说,混凝土强度可以达到工程要求。如果在多雨季节,混凝土的强度不够,且持续上升,就会对水库大坝造成安全威胁;第四,后期养护工作容易被忽视。目前,建设工作比维护工作更重要的观念已经深入人心;另外在建筑完竣之后,由于人为因素,水利基础设施也会受到一定程度的制约,高难度或者过早维护都会造成养护问题。

4. 农村水利经济与乡村振兴发展策略

与传统水利经济相比,现代水利经济更符合科学发展观和可持续发展观。在此基础上,在全社会的大力扶持下,将水利经济与环境相结合的思想贯穿于现代水利经济发展和建筑的全过程之中,实现水利经济和建筑的现代化转型。

4.1 引导农民树立新观念

农村的水利基础设施薄弱,在新形势下,农村居民的思想认识还不够理性和客观,因此,应采取一套行之有效的措施,让人民群众积极投身于水利建设之中。我国传统的水利工程建设模式是由国家来引导,而农民则是处于一种被动的状态。目前我国水利设施的作用和价值尚未充分实现,因此要立足于实施乡村振兴战略,广泛听取民意,增强农民对农村节约用水的意识,提高农民的参与程度,让其主动地参加到节约用水的设施中去。在传播经验,树立典型的同时,为农村水利建设创造良好的生态环境与氛围,以推动乡村水利建设的健康有序发展。

4.2 优化拓宽水利投资渠道

随着乡村振兴战略的执行,各个社会领域都开始向乡村地区提供资金支助。但是由于我国地域辽阔,目前的资金扶持还无法适应农村节水经济的特殊需求。加大对农村水利建设的支持力度,拓宽投资渠道,是解决我国农村水利基础设施建设滞后的重要问题。为此,应进一步拓宽筹资渠道,采取多种形式拓宽筹资渠道。同时,也为引导农民及社会各界关注农村水利建设,引导社会资本进入农村水利建设,创造了一个很好的例子。

4.3 合理布局水利基础设施

发展农村水利,最基本的目标是实现“三农”。因此,在修建水利设施之前,要进行科学的设计,按照“因地制宜”

的原理,确定修建设施的位置、面积等关键要素,确保建成后的水利设施可以最大程度的利用它的作用与价值,并做好修建计划的制定,使新建的水利工程与原有的水利设施的相互配合,使其更好的发挥出其应有的作用。对水利基础设施进行科学规划,是推进我国乡村水利事业发展水平的重要途径,也是降低水利建设盲目性的重要条件。

4.4 营造全员参与的农村水利经济氛围

在历史一定时期内,全面参与是农村水利发展的重要举措。自改革开放后,国家对城乡规划的引导作用越来越明显,但农村对水利设施的参与却越来越少。要实现这一目标,就要通过一系列有力的举措,发挥广大群众的主观能动性,让大家积极投身于水利事业。在推进乡村振兴战略的过程中,农村的发展受到了整个社会的高度重视。伴随着乡村振兴战略的实施,农村的发展空间和潜能逐渐为世人所认识。在乡村振兴战略的支持下,改变农户对水利建设的认知,从多个层面倾听农户的声音,丰富农户的参与方式,让其主动参与到农村水利建设中来。因此,需要推广相关的经验,并设计出具有代表性的实例,以营造更加适宜的水资源保护环境。这就给乡村水经济的发展带来了前所未有的契机。农村水经济发展的资金投入较大,农村水利经济充分参与的氛围较强。

4.5 强化水利工程全周期管理

由于客观条件的影响,目前我国农村水利设施的建设和维护工作还存在许多问题,加强对基层水利建设的监督和管理,是推进乡村水利建设的根本保证。在建设水利工程时,要注意对整个施工过程进行监控,尽量减少施工中存在的各种质量问题和安全隐患。需要严格执行招投标,搞好资格审查;要实现项目管理制度有效实施,需要强化日常的建设管理,确保整个建设过程的一致性和科学性。为了确保工程施工的顺利进行,断面面积,基底的高度和厚度,垫层的厚度都要符合设计的需要。在完成水利工程后,应加强对项目的质量监督和检查,发现存在的问题,保证项目建成后才能投入运营。在水利工程的养护阶段,尤其是已有的水利工程,要加强对年代久远的水利工程的日常管理工作。针对特定的地点,数量和原因进行处理,提出相应的维修养护措施,以保证水利工程的安全运行。

4.6 完善信息化建设,改进水利管理模式

以现代化水利建设发展为目的,合理地推动水利经济

信息化平台与体系的构建,使水利资源的信息联通起来。因此,需要借助国际最新的科技成果,构建涵盖全流域的水利信息传递体系,把各区域的水利部门、水利企业和有关组织都纳入统一的信息平台中,进行经验交换,推动科技进步,交换各部门的资料和服务。在此基础上,充分发挥信息科技在水利、国民经济等重要方面的作用,比如主动构建防洪减灾的洪涝灾害预警体系,利用传感器获取水信息、降水、水面高度等信息,利用无人机等多种手段,结合以往的数据和工作经验,对洪涝灾害进行监测,并提出相应的应对措施。比如,在水利工程中引入BIM等计算机辅助设计与管理方法,能够有效地提升水利工作效能与管理能力。

5. 结束语

综上所述,在国家大力推进乡村振兴战略的背景下,农村水利经济的发展问题日益引起人们的关注。在推进乡村振兴的进程中,农村发展的空间和潜能逐渐被大家所认知。因此,也更加重视农村经济的发展,强化了农村的基础设施,增加了对农业的投入,提高了农村的生态环境,吸引了更多的优秀人才来到了基层。水利事业一直以来都是国家的头等大事,也是国家财政投入最大的一项,但是我国乡村水利设施的发展滞后,因此应主动地总结过去的经验,根据目前发展中出现的问题与缺陷,提出一些可行的办法和措施。同时,要把握好新时代乡村水利发展的契机,不断提升自身的实力,促进乡村水利事业的健康发展。正确理解生态建设、生态环境保护之间的联系,为我国乡村水资源管理工作提供良好的基础。

参考文献

- [1] 赵凌.农村水利经济与乡村振兴的优化互动关系构建[J].河南水利与南水北调,2023,52(02):120-122.
- [2] 王爱芝.乡村振兴中农村水利经济的作用分析[J].现代商贸工业,2022,43(15):25-26.
- [3] 李霞.农村水利工程施工管理中存在的问题及优化对策[J].甘肃农业,2021,(07):112-113.
- [4] 刘玉洁.浅析市场经济条件下农村水利经济发展[J].山西农经,2021,(10):170-171.
- [5] 李全洲.农村经济改革期农田水利建设的发展困境与对策[J].农家参谋,2019,(02):27+67.

新疆地区水资源可持续发展研究

杨建军

中工武大设计集团有限公司新疆分公司 新疆乌鲁木齐 830000

摘要:水是经济社会发展的基础性资源与战略性经济资源。新疆地区所处的地理位置较为特殊,水资源需求量较大但天然降水量较少,新疆地区农业、工业等产业的发展对水资源的依赖性较高。文章从新疆地区水资源现状分析入手,简要论述新疆地区水资源可持续发展面临的现实困境,重点从完善水网体系,优化产业结构,重视污水管控,加强水资源利用监管,扎实推进水价改革五大方面阐述新疆地区水资源可持续发展路径。

关键词:新疆地区;水资源;可持续发展

新疆地区是我国典型的内陆干旱区,气候干旱、降水稀少、蒸发旺盛。近年来,新疆地区人口规模有所扩大,产业的发展,人们的生活生产对水资源的需求量达到了前所未有的高度,而新疆地区水资源供给失衡,水资源长期处于过度开发利用状态,对新疆地区水安全、经济社会的高质量发展产生了严重影响。加快推进新疆地区水资源可持续发展是维护新疆地区社会和谐稳定的必然选择,更是生态文明建设的必要条件。如何立足新疆地区的实际情况,采取科学、有效的措施解决水资源问题,促进新疆地区水资源可持续发展已经成为一项重要的研究课题。

1. 新疆地区水资源现状

新疆地处我国内陆干旱区,据新疆维吾尔自治区气象局公开的气象统计数据,2022/2023年冬季全疆平均降水量18.3毫米,多年来新疆地区年平均降水量150毫米,而全国年平均降水量606毫米,由此可见,新疆地区年平均降水量处于全国较低水平。新疆地区的水资源主要源于自然降水与冰雪融水,天山山脉是新疆地区重要的水源地,为新疆地区提供了超过80%的水资源。新疆地形地貌特殊,沙漠、戈壁面积较大,加之气候干旱、降水量少、蒸发旺盛,使得新疆地区水资源短缺问题日益严重。不仅如此,新疆地区森林覆盖率较低,据国家林业和草原局公布的调查数据显示,截至2023年10月,新疆地区森林面积为1.24亿亩,森林覆盖率为5.02%,而全国森林覆盖率为23%,由于植被稀疏,森林覆盖率较低,导致新疆地区的生态环境相对脆弱,水土保持能力较差,水资源短缺已经成为新疆经济社会发展的阻滞因素^[1]。

2. 新疆地区水资源可持续发展面临的现实困境

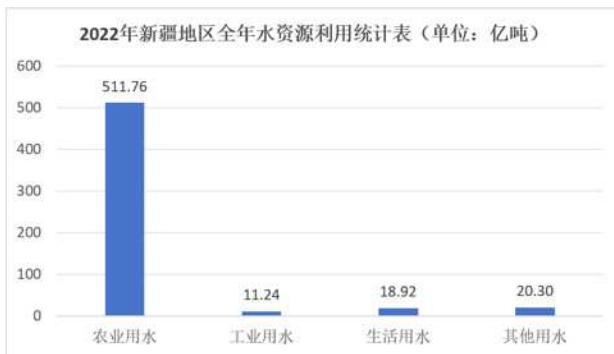
2.1 水资源时空分布失衡

新疆地区农业、生活、人工生态需水量较大,伴随着社会用水需求的不断增加,水资源的供需矛盾愈发突出,如果不采取必要的节水措施,将危害新疆地区经济社会的和谐、稳定发展。同时,新疆地区的水资源在时空分布上存在不均衡的问题。从空间维度来看,新疆地区以天山为分界可以分为南疆与北疆,北疆是新疆经济发展水平较高的区域,重工业与新兴产业发展快速,工业、服务业用水量较大,承担了新疆地区80%以上的人口与经济活动,但北疆地区水资源相对匮乏。南疆地区水资源较为充沛,农业种植面积较大,以棉花种植为主,农业用水在总用水量中的占比可以达到90%以上,远高于全疆平均水平。从时间维度来看,新疆地区一年四季水量分配不均衡,春季与夏季供水量较多,尤其是夏季来水量大,容易引发洪涝灾害,秋季与冬季供水量明显降低^[2]。

2.2 水资源利用效率偏低

从新疆地区2022年全年水资源利用情况来看(如下图表1所示)农业是新疆地区经济社会发展的支柱型产业,新疆地区农业用水量在总用水量中的占比较高,而工业用水量占比较低,反映出新疆地区产业结构尚待优化,工业化程度较低。下图1为2022年全年新疆水资源开发利用现状统计。因此合理调整第一、二、三产业的比例,适度降低农业用水是促进新疆地区水资源可持续发展的关键。同时,从新疆地区农业发展的角度来看,在水资源较为充沛,农业发展快速的区域存在农业用水方式粗放的问题,田间高效节水灌溉设

施较少, 渠系渗漏损失较大, 在农业发展过程中部分农民用水户缺乏合理用水的意识与习惯, 多采用大水漫灌的方式灌溉农田, 农业用水量高但农田灌溉系数偏低, 单位农业用水产出效率较低, 由于农业发展中存在水资源浪费现象, 导致新疆地区水资源利用效率偏低, 会进一步加重新疆地区水资源短缺问题。



图表 1 2022 年新疆地区全年水资源利用统计表

2.3 水资源污染日益加重

水资源污染是制约新疆地区水资源可持续发展的主要因素之一。伴随着科学技术水平的提升以及工业化、城市化的持续推进, 新疆地区水污染问题日益严重, 未经处理达标的废污水排入邻近河道, 对周围地区的地表水与地下水造成严重污染。同时, 农业生产中化学农药的过度使用导致有毒有害物质渗透到土壤中并进入地下水, 污染周边水体。此外, 河流上游的大规模开荒、工程建设等消耗过多的水资源, 下游水量锐减, 河流流程缩短, 部分河道出现泥沙淤积问题, 河道变窄, 河床提升导致下游部分地区生态环境恶化, 河道自净能力以及生态系统的调节能力明显降低, 引发土地盐碱化, 土地荒漠化等严重的生态环境问题, 进一步加剧水资源污染, 危害新疆地区水安全^[3]。

2.4 水资源监管力度不足

新疆地区是我国内陆干旱地区, 由于自然降水量较少, 社会用水量较多, 所以严格控制水资源的开发利用显得尤为重要。新疆地区地域辽阔, 不同区域水资源状况、水资源供给量、水资源需求量等有所差异, 水资源监管难度较大。其一, 在水资源开发利用过程中难以严格落实水量分配等水资源管理制度, 未能统筹维持江河的合理流量, 保障基本生态用水, 因生态流量不足, 导致部分江河除了洪水季之外处于断流状态; 其二, 因水资源监管力度不足, 监管存在“空白

区”, 导致违法取水问题较为突出, 部分流域内违法取水行为多发; 其三, 在部分河道的管理范围内出现修建围堤, 阻水渠道, 阻水道路的现象, 致使部分天然河道干涸, 严重的区域失去基本的输水功能, 生态功能退化。

3. 新疆地区水资源可持续发展的有效路径

3.1 完善水网体系, 解决水资源短缺问题

解决新疆地区水资源时空分布不均衡的问题是推动新疆地区水资源可持续发展的关键。加快构建新疆水网体系, 完善水利基础设施, 可以有效解决新疆区域性、季节性缺水问题。首先, 新疆地区水网体系以蓄水为基础, 以节水为主要目标, 兼顾水资源的调节与运输, 针对夏季流量较大、容易发生洪涝灾害, 动机枯水期河流几近断流的问题, 大力兴建水利枢纽工程, 在洪水期起到防洪抗汛、保护农田的作用, 在枯水期调节水资源, 起到发电、生态保护等综合作用, 以此优化新疆地区水资源的时间分配。其次, 以跨区域、长距离输水工程保证新疆各个地区水资源的均衡分配, 对水资源相对匮乏的区域进行全面调查研究, 确定区域需水量, 做好水资源调度工作, 缓解该区域的用水难题。最后, 针对流域性洪水做到系统性调度, 在保障生态基本用水的前提下最大程度上利用洪水, 将洪水转变为可利用的水资源, 实现洪水效益的最大化, 切实满足全疆的用水需要^[4]。

3.2 优化产业结构, 实现水资源高效利用

新疆地区水资源可持续发展的重点在于适度提高工业化程度, 通过调节、优化产业结构促进水资源的高效利用。对于此, 需要立足新疆地区的实际情况, 充分发挥新疆地区的自然条件优势, 充分考虑水资源条件与承载力, 积极培育光伏发电、绿色矿业、新能源新材料等对水资源依赖性较低的新兴产业, 在新疆地区优势资源的转化上下足功夫, 并通过不同产业的用水管理促进产业结构调整: 针对矿产资源较为丰富但水资源相对匮乏的区域, 优先满足绿色矿业发展的用水需求。针对矿产资源与水资源较为匮乏的区域, 积极发展特色林果产业, 优先满足营林造林、果木灌溉的用水需要, 在保护生态环境、加强用水管控的同时保障农民的收入。与此同时, 调整农林牧渔的比例, 适度降低种植业占比, 积极发展优质畜牧业, 特色林果业, 以此降低农业生产用水。除此之外, 大力推进设施农业的发展, 完善农田灌溉水利工程, 提高农民用水户的种植技术水平, 推广滴灌等节水灌溉技术, 从而达到农业节水目标。

3.3 高度重视污水管控, 有效保护水资源

黑臭污水、污水直排不仅会加重水资源短缺问题, 而且会危害生态安全。鉴于此, 需要将污水管控作为新疆地区水资源可持续发展的着力点。一是建立水污染预防长效机制, 全面排查排水管网运行情况, 细致检查是否存在排水管网失修破损等情况。同时对排污口下游水体进行水质监测, 及时发现并解决污水直排等问题; 二是发展污水处理技术, 提升污水处理厂建设运行的规范性, 完善污水再利用、污泥处理等设施设备, 采用膜技术, 铁碳微电解处理技术, 磁分离技术等缓解水污染现状, 改善水环境; 三是加强污水接入管理, 加大对企业排污排水的监管, 摸清工业废水排放情况, 严格按照相关法律法规、规定向企业发放排污许可证, 并对取得排污许可证的企业进行持续监督, 加大对违法行为的打击力度, 倒逼企业落实污水排放相关规定, 以此从源头上解决污水直排问题, 维护水环境的安全性, 为新疆地区水资源的可持续发展提供保障。

3.4 加强水资源利用监督, 形成监管体系

加强水资源利用监督是推动新疆地区水资源可持续发展的有效途径。首先, 以保障基本生态用水为前提条件, 统筹兼顾水资源的开发、利用、调节与调度, 对各类工程项目的可行性研究报告进行细致审核, 重点审核其是否满足生态流量要求, 在实际的工程操作中是否存在生态流量不足的问题, 避免因过度使用水资源而导致河流断流。其次, 依法实行取水许可制度与有偿使用制度, 加强政策宣传, 指导各个行业合法取水, 以典型案例说明违法取水带来的严重后果, 促进取水流程合法。同时全面开展非法取水执法检查, 落实水资源管理正面清单制度, 对存在违法取水行为的人员、企业严格执法, 逐步提高水资源利用监管效能。最后, 加强河道管理, 进行河道生态环境评估, 明确河道生态系统现状与问题, 强化执法监督, 禁止修建围堤、阻水渠道等, 修复河道生态系统, 恢复河道生态功能^[5]。

3.5 推进水价改革, 提升全民的节水意识

为通过农业水价综合改革促进新疆地区水资源可持续发展, 一是要建立健全水价形成机制, 综合考虑工程运行维护费用、不同区域农民用水户的承受能力, 提高供水成本测算的科学性与合理性, 针对水资源较为充沛的区域可以按照工程运行维护成本确定水价, 针对水资源相对匮乏的区域可以按照完全成本确定水价, 保证工程运行维护资金充足。农

业供水成本测算时可以运用以下公式:

枢纽工程农业供水成本 = (维修费用 + 管理费用) × 枢纽工程功能分摊比例

渠系工程农业供水成本 = 维修费用 + 燃料及动力费 + 职工薪酬 + 管理费用

二是加强政策宣传指导, 改变农民用水户落后、错误的用水观念, 适度提高农业用水成本, 增强农民用水户的节水意识, 使其在农业生产中能够积极使用膜下滴灌等先进的灌溉技术, 大幅度节约农业灌溉用水, 在缓解农民用水户经济压力的同时减少农田灌溉用水量;

是在推动农田灌溉水利工程建设的同时同步完成计量设施建设, 根据不同区域的经济水平优先采用智能化、信息化与自动化计量方法, 精准测算每户用水量, 公开每户用水量与单位水价, 让广大农民用水户了解水价标准、水费收取方式与流程, 以精准计量、计量到户提升水费收取的透明度, 增强农民用水户对农业水价综合改革的认同感, 提升农民用水户缴纳水费的积极性。

4. 结论

新疆地区处于内陆干旱地区, 水资源相对短缺。现阶段新疆地区水资源存在时空分布不均衡, 利用效率较低, 水环境污染严重, 水资源监管力度不足, 水价改革难以推进的问题, 严重制约水资源的可持续发展。面对此种情况需要立足实际、放眼长远, 以完善水网体系为基础解决区域性、季节性水资源短缺问题。同时优化产业结构, 积极培育水资源依赖性小的绿色产业, 加强污水管理、水资源利用监管, 扎实推进农业水价综合改革, 多措并举实现新疆地区水资源可持续发展。

参考文献

- [1] 出合拉·窝坎, 陈星, 张其成. 新疆水资源可持续利用与影响因素分析 [J]. 江西农业学报, 2023, 35(05): 144-155.
- [2] 王炳珂. 水土保持与水资源可持续发展路径研究 [J]. 华东科技, 2023, (05): 80-82.
- [3] 热依汗. 新疆水资源可持续发展问题研究 [J]. 地下水, 2022, 44(04): 235-237.
- [4] 周伟, 沈镭, 钟帅. 面向可持续发展目标的西部水土资源评估 [J]. 地理研究, 2022, 41(03): 917-930.
- [5] 张姗. 促进水资源可持续发展的财税政策绩效分析 [J]. 西部财会, 2021, (02): 18-22.

地下水超采区评价及治理恢复方法研究

窦志强

中工武大设计集团有限公司新疆分公司 新疆乌鲁木齐 830000

摘要: 地下水是生产、生活水源的重要组成部分,是维系生态环境的必要条件,对保障供水安全、粮食安全、经济安全、生态安全等具有十分重要的意义。近年来,随着经济快速发展,用水矛盾逐渐显现,地下水开采力度也随之增大,超采地下水带来了一系列问题。为了避免、缓解和解决这一问题,首先需要科学合理的进行地下水超采区评价,其次是采取有效的治理恢复方法。基于此,本文从地下水超采的危害展开论述,分析了地下水超采区的划定和超采量的评价方法,并提出了地下水超采区治理建议。

关键词: 地下水; 超采区评价; 超采区治理恢复

引言

地下水是生产、生活用水的主要来源,合理的地下水开采能够有效支持社会、经济、民生水平的发展。但在地下水开采过程中的超采的问题,会激化用水矛盾,造成生态环境破坏。因此,为了地下水资源合理的、可持续的开发利用,亟需加强地下水超采区的评价工作,积极探索合理高效的超采区治理恢复方法。

1. 地下水超采的危害

一般来说,地下水超采的危害是多方面的,包括但不限于以下几点:

(1)破坏生态环境,超量开采地下水会造成地下水位持续下降,湿地萎缩、泉水断流,动植物生存环境破坏。

(2)引发地质灾害,在岩溶区开采地下水过量会降低地下结构的承重能力,引发地表沉降、塌陷、裂缝等灾害。

(3)恶化水质,沙漠盐碱地区地下水超采会使表层盐碱水下渗,造成深层水质变差;沿海地区地下水超采会破坏地下水与海水的压力平衡,使海水内侵,造成地下水水质恶化。

(4)影响农业生产,如果在绿洲周围的草场附近出现地下水超采的问题,就会导致牧草枯死,使得绿洲逐渐消失。

(5)加重城市防洪负担,若超采区位于城市周边,那么因超采造成的地面沉降会导致城市排水管道等基础设施受损,加重城市防洪、防潮、排涝的负担。

为了保护地下水资源,避免上述危害的发生,应合理的开采地下水,避免超采;应加强地下水超采区评价和恢复情况调查,及时发现和处理超采问题。

2. 地下水超采区评价

2.1 超采区划定

符合下列条件之一的区域,应划为超采区:

- (1)地下水开采系数大于1.0;
- (2)因地下水开采造成地下水水位呈持续下降趋势;
- (3)因地下水开采引发了一定的生态地质环境问题。

根据超采区的界定依据,超采区划分方法主要有三种,分别为:水位动态法、开采系数法和引发问题法。在地下水超采区评价工作中,应根据实际情况,因地制宜,采取合理高效的方法。

2.1.1 水位动态法

水位动态是反映地下水现有存量情况的重要指标,因此水位动态法也是界定地下水超采区工作中最直观、最常用、最具说服力的方法,主要是根据同一监测站在一段时间(评价期)的水位变化,计算分析水位下降速率。计算公式如下:

$$v = \frac{H_1 - H_2}{\Delta t} \quad \text{* MERGEFORMAT}$$

式中:

v — 地下水水位年均下降速率,单位为米每年(m/a);

H_1 — 评价期初地下水水位,单位为米(m);

H_2 — 评价期末地下水水位,单位为米(m);

Δt — 评价期时间段长度,单位为年(a)。

自然条件下,受补排条件影响,地下水多年水位呈现不同幅度的上下波动特征,但年均水位会保持一致,人工开采扰动后,地下水的排泄量增加,水位波动幅度变大,当人

工开采强度小时, 开采结束后水位可逐渐恢复, 地下水尚能保持动态平衡状态, 当人工开采强度超过含水层承载力时, 地下水进入超采阶段, 呈现多年水位持续下降趋势。

2.1.2 开采系数法

开采系数法是在经过批复的地下水资源评价成果的可开采量基础上, 对比实际开采量, 按下式计算:

$$k = \frac{Q_{\text{实采}} - Q_{\text{可采}}}{Q_{\text{可采}}} \setminus * \text{MERGEFORMAT}$$

k—年均地下水开采系数;

$Q_{\text{实采}}$ —评价期内年均地下水实际开采量, 单位: 万 m^3 / a;

$Q_{\text{可采}}$ —多年平均地下水可开采量, 单位: 万 m^3 /a。

开采系数法对地下水资源评价和开发利用程度资料要求较高, 满足要求时可直观的反应地下水超采情况。

2.1.3 引发问题法

引发问题法是根据地下水开采引发的地面沉降、地面塌陷、地裂缝、泉流量衰减、海(咸)水入侵等生态环境地质问题的分布来划分超采区。需要针对超采区的地质地貌、土壤、水文水资源、植被等方面的情况进行调查, 然后形成综合性的总结报告, 作为后续治理恢复工作的依据。在此过程中, 首先, 可以考虑采用野外勘察的方法, 通过实地观察、采样, 对超采区的生态地质环境情况进行大致的了解。但此环节的操作, 对工作者的技术能力、专业知识水平均有较高的要求, 因此, 需要尽量选择专业、有经验、能力过硬的工作者进行野外勘察。其次, 可以将卫星遥感技术、航空遥感技术等先进的信息技术应用到地质环境评价中, 并借此高效地获取大范围、高分辨率的地表信息, 如地貌、水体、植被等信息, 充实生态地质环境评价资料。再次, 需积极运用地球物理勘察法, 如重力法、电磁法等方法, 收集更多的地下水文信息, 以便于得到更加精准、可靠的评价结果。最后, 应采用科学的数据分析方法, 如指标分析法、数据模型分析法等分析方法, 对上述过程中收集到的资料进行数据分析, 以得到最终的评价结果。

2.2 地下水超采量评价

一直以来, 超采量都是评价地下水超采情况的重要指标。因此, 在地下水超采区的评价中, 应当做好超采量的计算评价, 以获取确切的量化评价结果, 为后续的治理恢复工

作提供依据。在超采量计算中, 通常采用疏干体积法进行超采量的计算, 公式如下:

$$W_{\text{超}} = S \times \Delta h \times \mu$$

公式中: $W_{\text{超}}$ 为地下水超采区的超采量、S为区域面积、 μ 给水度、 Δh 为评估阶段平均水位变幅。

其中, μ 的取值, 可以直接根据超采区域含水层的岩性, 按照经验值表如表 1 进行取值。

表 1 μ 经验值表

岩性	亚砂土	砂砾石	粉细砂	亚黏土
给水度值	0.04 ~ 0.06	0.18 ~ 0.24	0.07 ~ 0.09	0.02 ~ 0.04

考虑到超采区各个区间部分的水位变化幅度不同, 为了得到更加可靠、准确的结果, 需要按照各个区间的 Δh 值, 计算出该区间的超采量, 然后进行汇总, 得到总的超采量。

3. 地下水超采区治理恢复方法

3.1 加强地下水水位、水质监测

地下水监测信息对于农业灌溉、工业生产、城乡供水及生态、环境保护等都具有重要作用, 直接关系到国民生产、生活的规划和布局, 关系到社会经济的发展和建设。目前我国部分地区地下水监测工作仍然存在诸多问题, 监测工作尚有不足, 主要是监测站分布不均, 自动化监测设备频繁异常, 导致监测序列不完整; 人工监测覆盖面小, 分布不均。

地下水的动态监测需要一个长期的过程, 在积累系统、准确的监测资料基础上, 通过合理、科学的分析, 才能掌握地下水的动态特征。对于已划定的地下水超采区, 应重点观测降落漏斗核心区域, 控制降落漏斗边缘区, 加大长期观测井密度, 精确参照点测取地下水位。每年定期采集水样进行水质检测, 以保证生活、生产用水安全。

3.2 划定禁止、限制开采区

地下水开采会使地下水位下降, 当开采停止后, 水位会逐渐恢复。因此, 在地下水超采区的治理和恢复过程中, 应明确划定禁止开采区和限制开采区。禁止开采区, 是指严禁开采地下水的区域, 限制开采区, 是指限制开采地下水的区域。通过落实禁止、限制开采区相关的管理规定, 可有效控制地下水开采、避免地下水超采的问题。

3.3 全面实行最严格水资源管理制度

遵照国家、地区相关政策, 全面落实最严格水资源管理制度, 严格把控取水总量、用水效率控制管理。取水许可管理制度和水资源的有偿使用是水资源管理的两项重要措

施,建立以水权、水市场为基础的水资源标准化管理体系,形成以经济手段为主的节水机制,建立自觉节约用水的发展模式,不断提高水资源利用效率和用水效益,促进社会经济、水土资源、环境保护协调发展。

3.4 优化水资源配置

水资源合理配置应遵循有效性、公平性和可持续性的原则。坚持地表水、地下水统筹配置,采取工程和经济等措施,优先利用地表水资源,合理配置地表水、地下水资源;坚持因地制宜,分区管理,根据超采区、禁采区和限采区等特点,提出分区管理与保护对策;坚持总量控制,计划开采。实行地下水年度取用水量总量控制和定额管理,逐步实现地下水采补平衡。

3.5 强化监督管理工作

为了深化超采区治理恢复工作的落实,还要强化配套的监督管理,确保各项措施的精准、到位执行。在监督管理工作中,首先,根据当前的超采区治理恢复措施,制定详细的监督计划,借此明确监督的目标、范围、方法、时间安排以及资源配置等关键要素,确保监督工作有明确的指导方针和实施步骤。其次,应定期进行现场检查。而且检查应覆盖治理工作的各个环节,以确保所有活动均符合既定的规范 and 标准。再次,对于特定的或复杂的治理恢复项目,应进行专项督查,并积极应用深度调查、数据分析、专家评估等手段,以识别并解决潜在问题,提高监督管理效果。最后,定期对超采区治理恢复工作进行考核评估,以衡量工作的效果,并将评估结果作为改进工作的依据,以及奖励或惩罚的参考。在此过程中,还要注意落实整改,并持续跟踪整改情况,提高治理恢复工作的落实效果。此外,考虑到超采区的治理恢复工作是一个持续的过程,需要不断地总结经验,优化工作方法,因此,在监督管理上,也要鼓励创新思维和持续改进

的态度,加快推进地下水超采区的恢复,保护当地生态环境。

3.6 建设井电双控管理系统

井电双控管理系统是一个用于控制地下水采集的管理系统,该系统通常是由无线超声波水表、计量控制箱组成。治理恢复过程中,应当积极推进井电双控管理系统的建设,并制定相应的管理监督制度,给予相应的资金补贴,落实该系统的安装,为超采行为治理提供支持。做好管理系统的运维工作,以便于及时发现和排除管理系统运行中的故障,保持其良好的运行状态。

4. 结论

综上所述,做好地下水超采区的评价与治理工作,有利于地下水开采领域的可持续发展。在地下水开采中,需针对超采区的实际情况,进行充分的调查和评估,为后续的治理恢复工作提供依据,同时也要立足于实际情况,积极推进各项治理恢复措施的实施,尽量降低超采问题带来的影响,从而为地下水开采领域的可持续发展奠定基础。

参考文献

- [1] 史晓新,王晓红.新阶段推进江河湖库生态环境保护治理要求与对策探究[J].中国水利,2023,(23):42-45.
- [2] 周永柱,刘锐,马腾,陈娟.基于生态视角的我国地下水水源地开发与保护:现状、问题与展望[J].安全与环境工程,2023,30(06):224-232.
- [3] 叶强,李向峰,姜明新.基于平原水库联合调度供水整治华北地下水超采区可行性分析[J].东北水利水电,2023,41(08):22-24+46.
- [4] 徐铁兵,夏凡,闫佰忠等.人工干预压采条件下东风湖泉域地下水环境响应研究[J].科学技术与工程,2023,23(22):9639-9649.

浅析水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术

李宝英

龙江县河湖巡查管护总站 黑龙江齐齐哈尔 161100

摘要:在国家经济发展和科学技术发展迅速的今天,水利工程建设已经成为关系到人民生活的重大工程,安全工程和发展工程,既能有效抵御各类自然灾害,又能保障当地的经济与社会持续稳定发展。堤防及护岸工程是防洪减灾的重要手段,是水利工程建设的重要组成部分。要使堤防及护岸工程真正发挥其实用价值,必须注重其在水利工程中的运用,完善施工技术,保证堤防及护岸工程的整体水平与质量。

关键词:水利工程施工;堤防;护岸;施工技术

引言

在城市防洪减灾方面,堤防及护岸工程具有其他建筑无法取代的功能。堤防及护岸工程对水利工程的安全性和运行具有重要的意义。为此,为了有效地防灾减灾,进一步提升我国的堤防和护岸工程施工技术,要加强对堤防和护岸工程建设的研究,提高堤防护岸工程施工质量,提高堤防的防洪能力,保证人民群众的生命财产安全。

1. 堤防护岸工程作用

堤防护岸工程是指在波浪影响下,采取有效的防护措施,避免对岸坡产生冲蚀、塌岸等不利影响,从而保证边坡的安全。目前,我国水利工程堤防护岸施工技术已经比较成熟,但是,从工程建设实践来看,还存在着施工技术落后、原材料质量差、施工监理工作落实不到位等客观问题。这不仅会对堤防护岸工程整体品质产生不利的影响,还容易造成水利工程的洪涝灾害。另外,堤防护岸工程与河道整治是密不可分的。采取加固增厚河岸,疏浚河道,截弯取直,清除挡水障碍等措施,都是增加河道泄洪的有效措施。同时,还可以改善农田生态环境,增加农作物产量,带动农业经济的发展。

2. 水利工程中堤防工程施工技术

2.1 选择土料及调整含水率

首先要对土料进行勘察,确定合格后才能采用。为了保证土料本身的纯净,土料必须不含过量的杂质。其次,填充土料在投入使用之前应该检查填充土料的含水量,通常采用碾压测试的方法精确地测量,其误差应控制在2%到3%之间。另外,使用前的黏土含量不能超过容许的误差,且有

机质的含量不能超过5%。在具体选型时,要结合河道的性质及工程施工目标,选用适宜的土料及填料,才能保证工程的正常运营。

2.2 堤基清理

清理堤基时,必须对堤基的地质环境及含水量、温度、密实度等实际数据信息进行全面、细致地调查,掌握堤基的实际资料。在工程实践中,要将堤基按照“先内后外”的清理原则,对边坡进行分区、清理。另外,除了要清理堤基表面的污物外,还要清除堤基内部的杂草和土壤等,以保证堤基的洁净。另外,在一定范围内,对堤基进行修补也是非常必要的对于不平整的路面,要尽可能地压实、整平,才能保证堤基的平整。同时,对已建的堤基要加高或增厚,以便对已破坏部位进行修补和加固。另外,在堤基清除工作结束后,还要对堤基清除效果进行综合评价,以确定堤基的平整度、清洁度和密实度等指标。

2.3 填筑施工

堤身建设是水利工程的主体工程,这就要求员工根据具体条件,选择最合适地施工技术,并根据施工管理体制,对施工全过程进行质量控制,保证堤身的稳定。在坝基开挖之前,根据设计文件和图纸的规定,由施工监理对地基进行审查。清理坝基是保证坝基稳定性的必要先决条件,因此,施工人员要严格按照施工规范进行清扫。工程坝基土壤的抗压强度一般都很低,有必要对其进行加固处理。在清理结束后,为保证地基的承载力,应采取加筋土法等措施。土木物体在水利工程中是一种十分普遍的施工方法,根据其特点,可将其划分为两类:一种是深层软土处理,另一种是表面软

土处理。在土工织物加固中,深层软土加固效果明显优于表面软土处理,能更好地发挥土工织物对土体的加固效果。

2.4 辅料施工技术

在堤防护岸工程建设中,辅料施工技术直接关系到整个项目的质量。所以,建设单位必须对此给予足够的关注,以防止在建设工程中出现安全事故。为保证施工材料的品质,在前期施工准备阶段,技术人员应采用专业的工艺对其进行抛光,以保证施工材料自身的光滑。另外,因材料自身水分的存在,也会对其施工质量产生一定的影响。所以,在辅料选用上,要注意渗透率高的材料配比,或者采用粘度较大的材料,这样才能更好地确保辅料的稳定性及施工效果。为保证工程的正常运行,工作人员还要对辅料厚度进行进一步的调整,并采取碾压施工进行相应的处理,以保证工程的顺利进行,从而使总体工作性能得到进一步提升,从辅料方面保证整个工程的质量及施工效果。

3. 水利工程中护岸工程的施工技术

3.1 坡式护岸施工技术

坡式护岸是一项不复杂的工程,具有良好的抗冲性能,多用于小型江河湖泊。为增强坝体的抗冲性,必须对已有的坡式护岸技术做出适当的改进,使其能够真正发挥护岸的功能。首先,施工单位应按工程需求,选用适宜的施工材料,以保证工程的质量。其次,在施工阶段,必须做好护脚工程,以增强整体的抗冲性,提高整体的施工效率与效果。由于河流本身就包含丰富的碎石和泥沙,再加上其内在的腐蚀作用,长时间运行将导致坝体的锈蚀,破坏坝体的底脚防护。所以,在护岸材料的选用上,应综合考虑河道内的水流、河道内的泥沙等因素,选用适当的原材料,同时兼顾整体的稳定,从而合理地选用适宜的施工材料。

3.2 墙式护岸施工技术

墙式护岸施工技术是一种适合于地形起伏、水流湍急的水利工程,具有较高的环境适应性。墙式护岸主要为沿堤设置挡墙,将挡墙与堤底板紧密嵌合,大幅提升挡墙整体稳定性,并对河道冲蚀具有一定的控制作用。达到良好的护岸效果。目前,国内常用的墙式护岸技术有伏壁式、倾斜式、悬臂式和重力式。对于裸露的老旧结构墙体由于其结构性能受到了较大程度的损伤,在浸水条件下极易发生渗漏。为解决该问题,可以采用防渗抗滑柱列桩技术,以提高其抗倾覆、稳定能力。

3.3 坝式护岸

坝式护岸是一种基于堤防和海岸建设的护岸坝体工程,可以对河道进行一定程度的导流,使其流向预先确定的泄流通道路,从而确保堤防的稳定。从实质上来说,坝式护岸是一种间隔式的护岸方式,更适合于开放河道或缓流工程,常用的护岸构造为五绞网格网笼结构,是一种以低碳高镀锌钢丝为主的网片,其耐磨、强度高,并且可以在笼体内填入合适尺寸和重量的石块,使其牢固地固定在堤坝或滩岸处。

3.4 抛石护岸技术

在工程建设中,施工单位应结合工程实际,进行逐层抛填处理。在运用抛石护岸过程中,工作人员必须先对抛石长度、抛石水位、抛石流速等进行测定,然后再进行施工前的试验,确定抛石的作用部位,保证抛石护岸施工的效率与成效。在进行测量过程中,必须对场地进行清理,以保证试验构造及试验成果的准确性。在进行具体抛石作业时,必须严格遵循由上而下的施工次序。在这项工作开展前,必须要对施工工程自身的情况进行调研,然后在研究基础上,选用适宜的石料,从而进一步保证抛石护岸工作的成效。在开展施工前,还应根据施工过程中的作业模式和作业要求,确定最适宜的施工方法及施工顺序,从而保证施工的效果。

3.5 模袋混凝土护岸技术

在工程建设中,模袋混凝土护岸技术对整个护岸工程的质量起着至关重要的作用。有关施工单位在施工过程中必须予以重视。当施工人员将相应的机械设备安装完毕,调试工作结束后,要使用高压水泵向料斗内灌入清水,同时要根据现场作业条件对阀门、管路进行合理配置,防止因分布不合理而引起的渗漏。安装时,安装人员也要认真检查管道的构造及组成。如在施工过程中,一旦发现管道出现问题,必须及时进行处治,才能确保管道的安全使用。在混凝土浇筑过程中,应将浇筑工作自身的均衡考虑在内,防止由于混凝土本身性质所造成的一系列不良现象,例如:混凝土的收缩不均匀,从而对整个总体质量产生不利的作用。

4. 结束语

综上所述,在水利工程中,应用堤防护岸工程施工技术,对工程质量有很大的影响。在具体施工中,必须依据具体地施工需要,结合当地的实际条件,决定具体施工技术。堤防护岸工程是关系到河流湖泊周围人民的生命和财产安全的大事,是关系到国民经济和社会发展的重大问题。所以,在

水利工程施工过程中, 必须根据工程现场的实际情况, 选择适宜的护岸型式及施工技术工艺、加强工程质量控制, 使工程质量得到有效保障, 保证水利工程的总体功能得到充分发挥。

参考文献

[1] 王发兵. 水利工程堤防护岸工程施工技术的相关探讨[J]. 四川水泥, 2021,(08):296-297.

[2] 韩琨, 杨信林. 水利工程中地堤防护岸工程施工技术[J]. 中国新技术新产品, 2021,(05):107-109.

[3] 陈皓. 水利工程堤防护岸工程施工技术分析[J]. 农业科技与信息, 2020,(24):107-108.

[4] 赵小芳. 关于水利工程中堤防护岸工程施工技术分析[J]. 价值工程, 2019,38(35):243-244.

提高给水钢管焊接一次验收合格率的研究与实践

黄 烽 刘晓洲

湖南省洞庭水利水电建设有限公司 湖南常德 415500

摘 要: 澧县毛家山集中供水工程水厂位于澧县如东镇, 新建给水管道约 7842m, 采用焊接钢管。焊接钢管工程量大, 给水钢管焊接质量是工程评优重要影响因素之一, 为此, 质量管理小组确定课题, 从人、机、料、法、环、测 6 个方面进行原因分析, 找到高管焊接质量的主要原因, 针对钢管焊接外观质量问题症结, 通过制定对策并实施, 提高了钢管焊接的合格率, 避免了焊接中的缺陷, 经检查效果良好, 可为相关的工程提实践供依据和借鉴。

关键词: 螺旋管; 焊接; 一次合格率; QC 小组

1. 项目概况

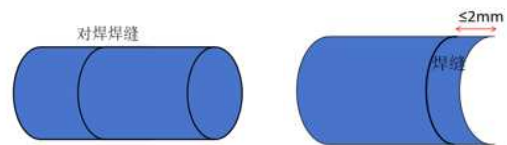
澧县毛家山集中供水工程项目是 2022 年国家重大水利工程 (三峡后续工作长江中下游影响处理项目) 之一, 也是今年我县重点推进的重大水利工程之一, 总投资 1.1 亿元, 总工期 18 个月。项目建设地点位于澧县如东镇天坪村境内, 建设用地面积 12200m², 主要建设 1 处供水规模 23000 吨 / 天集中供水工程, 新建取水泵房、传达室、变配电间、管道混合器围护房、絮凝沉淀池、双阀滤池、清水池、反冲洗泵房、二级加压泵房、加药间、综合楼、车库及食堂, 新铺设供水主管网 51.45km。项目建成后, 可覆盖如东、小渡口、官垸 3 镇 38 村, 总受益人口达 14 万人。新建水厂连接 8 个现状小水厂,

取水管道采用 DN1000 钢管外壁涂沥青加强级防腐, 外壁厚 10mm。现场焊缝采用手工电弧焊接连接。

所有焊接工作在现场完成, 焊接工艺流程如图:



焊接前要求进行焊缝工艺评定, 焊丝和焊条母材相匹配。



2. 选题理由

① 本项目建设质量需达到优良等级, 即要求各项施工过程质量评定合格率达 90% 以上。

② 小组成员对本项目焊接质量进行了抽样分析, 发现本项目给水钢管焊接质量一次验收合格率仅为 82.5%, 与公司质量管理目标要求有一定差距。

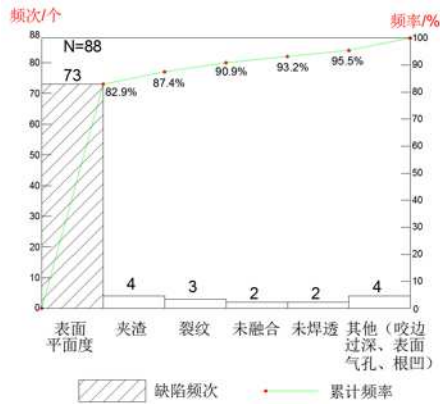
③ 根据公司质量管理要求及存在的问题, 小组确定课题为“提高给水钢管焊接一次验收合格率”

3. 现状调查

小组成员对项目给水钢管焊接质量现状进行调查分析, 小组成员对钢管直管部位、钢管转角部位、异径管连接部位、堵管封口部位焊接质量进行焊接质量调查, 将调查出的进行统计分析。小组成员对已完成的 7842m 给水钢管验收情况进行了统计分析, 共计调查出了 270 处不合格检测点。

序号	问题位置	频数 (次)	频率 (%)	累计频数 (次)	累计频率 (%)
1	弯管部位	222	83.4	222	83.4
2	异径管连接部位	27	10.2	249	93.6
3	直管部位	14	5.3	263	98.9
4	堵管封口	7	1.1	270	100
5	合计	270	100		/

经过调查分析,小组成员确定了给水钢管焊接一次验收不合格部位主要集中在弯管部位,随后,小组成员对弯管部位的钢管焊接验收情况进行了详细调查,每批次检查250处,共抽查500处,其中有89个不合格处。小组将检查结果进行整理和统计,从统计结果中找出了影响钢管焊接质量的表面不平整、裂纹、表面气孔、未熔合、未焊透、根凹、咬边过深、夹渣等多个质量问题。



4. 设定目标

①依据建设单位要求和公司质量管理目标要求,本项目建设质量需达到优良等级,即要求各项施工过程质量评定合格率达90%以上。

②公司在2020年和2021年均有过水厂建设,其中均有钢管焊接作业内容。小组成员查阅了两个项目的存档资料,其中钢管焊接一次验收合格率分别为93.1%和91.7%,平均合格率达92.4%。

③小组成员调查了其他单位类似优秀项目钢管焊接一次验收合格率分别为92.64%和92.93%,本工程与优秀工程还有不小的差距。

④经研究讨论,本小组通过学习总结上述项目经验,可以解决“弯管部位钢管焊接表面不平整”这个问题症结的80%,可以使给水钢管焊接质量合格率提升:

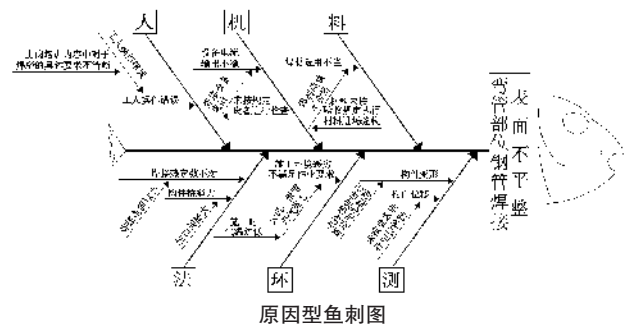
$$(1-82.2\%) \times 82.9\% \times 80\% + 82.2\% = 94\%$$

通过目标测算,考虑到现场不确定性因素,结合QC小组技术水平,小组成员将给水钢管焊接一次验收合格率提升至93%。

5. 原因分析

小组成员通过讨论,运用头脑风暴法提出了各自的主要问题原因,针对钢管焊接外观质量问题症结,小组成员从

人、机、料、法、环、测6个方面进行原因分析,绘制原因型鱼刺图



6. 确定主要原因

依据影响”弯管部位钢管焊接表面不平整“的8项末端原因,小组成员认真分析,确定主要原因。

序号	末端原因	确认内容	确认方式	确认标准	确认日期	责任人
1	上岗培训内容对于焊缝的具体要求不明确	作业人员岗前技能培训内容相关情况,对于“弯管部位钢管焊接表面不平整”的影响	调查分析	作业人员须取得相关操作证书,岗前技能培训合格,是否对钢管焊接“表面平整度”造成影响	2023年3月15日	郭炎红 丁才国
2	未按规定对设备进行检查	是否按设备管理要求定期进行检查	调查分析、现场试验	确定有无焊接设备检查记录,确认检查内容是否满足要求,是否对钢管焊接“表面平整度”造成影响	2023年3月15日	殷程坤 黄烽
3	材料未按验收规定执行材料进场验收	检查钢管、焊条进场验收检查记录	调查分析	确定钢管、焊条有无进行进场检查,且合格后方可允许使用,是否对钢管焊接“表面平整度”造成影响	2023年3月18日	殷程坤 黄烽
4	焊接电流过小	调查焊接作业时焊机电流稳定输出情况	调查分析、现场试验	确定焊接时焊机输出电流是否稳定,是否对钢管焊接“表面平整度”造成影响	2023年3月20日	刘晓洲 黄烽
5	坡口间隙大	调查构件焊接时坡口间隙	调查分析、现场测量	现场检查焊接前构件坡口间隙大小,是否对钢管焊接“表面平整度”造成影响	2023年3月21日	刘晓洲 黄烽
6	施工时气温过低	调查焊接作业时的天气状况	调查分析	调查焊接作业时天气和气温情况,是否对钢管焊接“表面平整度”造成影响	2023年3月23日	刘晓洲 黄烽
7	未按规定进行焊接变形检测	检查已进行的焊接变形检测情况	调查分析	确认有无进行焊接作业后的构件变形情况检测,是否对钢管焊接“表面平整度”造成影响	2023年3月25日	李昌友 黄烽
8	未按要求进行定位检测	调查焊接作业前进行构件定位情况	调查分析、现场试验	确认焊接前有无进行构件定位检测,是否对钢管焊接“表面平整度”造成影响	2023年3月27日	殷程坤 黄烽

7. 制定对策

在确定末端原因后,小组成员召开了专题会议,讨论和提出各自的意见和解决主要原因的对策。

主要因素	对策	评价					综合得分	选定方案
		有效性	可实施性	经济性	可靠性	时间性		
坡口间隙大	重新确定焊接工艺参数	◎	◎	△	○	△	15	不采用
	选择小直径焊条施焊	○	○	△	○	○	13	不采用
坡口间隙大	改变施工工序,完善焊接前坡口间隙目标和专业检查:减小坡口间隙	◎	◎	◎	○	○	21	采用
	未按要求进行定位检测	◎	◎	○	◎	△	19	采用
未按要求进行定位检测	作业人员之间相互检查	○	◎	◎	△	○	17	不采用

注:◎5分(可行性很高)、◎3分(可行性较高)、△1分(可行性一般)

8. 对策实施

8.1 对策实施一：减小坡口间隙。

目标：各构件坡口间隙不大于 2mm

①由焊工自检施焊前坡口间隙自检，并登记记录。小组成员对焊接作业人员均详细交底了坡口间隙自检过程和要求，如有坡口间隙大于 2mm 的连接部位，作业人员需将坡口进行打磨直至间隙小于 2mm。

②小组成员派专人进行专业检查。小组成员对班组自检后的构件坡口间隙进行专业检查，要求检查的坡口间隙不得大于 2mm，发现不合格处立即进行双倍数量检查直至不再出现不合格现象，形成班组自查和专人检查对比数据。

8.2 对策实施二：按要求进行定位检测

目标：构件焊接前平直度、垂直度偏差不得大于 20mm，且不得大于构件自身长度的 1‰。

①定位焊接前由专人检查构件数量、规格型号。认真熟悉施工图纸，了解设计技术要求。检查包括：施焊构件有无缺陷、严重外观质量影响，包括未打磨飞边、毛刺的配件，不合格构件都必须弃用；构件自身是否处于水平、垂直状态，出现偏移大于 20mm 必须纠正。在检查确认无误后才准许进行定位施焊。

②定位焊接后正式焊接前，由专人检查定位焊接效果。检查构件不得有漏焊、位移现象。

9. 效果检查

①通过本次策实施，小组成员对给水钢管进行了现场检查，对 3 名焊工所焊构件均检查 50 处。主要症结“弯管部位表面不平整”明显好转，由活动前的 82.9% 降为 30.9%，给水钢管焊接一次验收合格率得到了显著提升，合格率从活动前的 82.2% 提升至 93.8%，合格率超过了活动目标值 93%。

②此次 QC 活动的开展，提高了小组成员和项目质量管理水平。活动的开展增进了小组成员之间的交流，同时也加强了成员之间的联系，有效的提高了大家的工作积极性和工作效率。

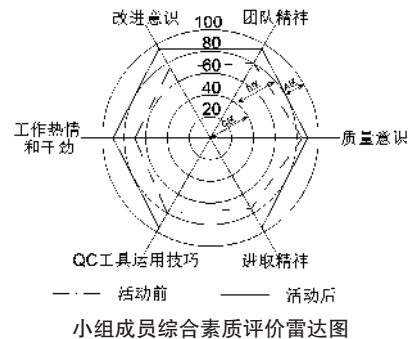
③此次 QC 活动减少了钢管焊接返工费、返工材料费和返工人工占用费。按返工率计算，QC 活动前的给水钢管焊接质量合格率为 82.2%，按合格率要求达到 90% 以上，有效的节约了经济成本。

④次 QC 活动的开展，使本项目给水钢管焊接质量得到了大大提升，为项目部在主管单位、建设单位赢得了良好的口碑和良好的社会信息反馈，同时也为企业带来了良好的外界声誉

10. 总结

①本次 QC 活动的实施为小组成员积累了丰富的质量管理经验，通过 QC 活动的实践，小组成员总结了本次活动过程经验，将活动经验融入到了现场施工中。经收集整理活动中的相关数据后，公司质量部门组织小组成员对原《焊接作业指导书》进行了修订，并发布了《焊接作业指导书》（2023 年修订版）。

②通过本次 QC 活动，小组成员的综合素质得到了均得到了全面提升。



参考文献

- [1] 石联文. 水利工程施工管理的重要性及措施. 建筑技术科学, 2023-08.
- [2] 钱东仁, 钱诚. 水利工程建设实施阶段代建项目的管理实践 [J]. 治淮, 2019, (03): 41-42.
- [3] 田华. 论加强水利工程项目管理的措施 [J]. 工程建设与设计, 2019, (05): 301-302+307.

第一作者简介：黄烽（1983-），男，本科，建造师，监理工程师，主要从事水利工程施工项目经理、施工技术与质量控制方面工作。

刘晓洲（1986-），男，本科，建筑师，主要从事水利工程施工技术负责人、施工技术与质量控制方面工作。

注：该 QC 成果获 2023 年度中国水利工程协会一类成果，中国水利企业协会一等成果。

加强农村供水管理保障农村用水安全

刘 斌

阜阳市颍州区程集综合水利站 安徽阜阳 236000

摘 要: 水是生命之源,是人类生存和发展不可或缺的物质基础。在我国,农村供水问题一直是社会各界关注的焦点。近年来,农村供水设施不断完善,但农村用水安全问题仍然突出。如何加强农村供水管理,保障农村用水安全,成为亟待解决的问题。本文从当前农村供水管理的现状出发,分析了农村供水管理中存在的问题,并提出了解决对策,以期为农村供水管理工作提供借鉴和参考。

关键词: 农村供水; 管理; 用水安全

前言

农村供水管理事关亿万农民的生活质量和身体健康,同时也是农村经济发展的重要保障。近年来,我国农村供水事业取得了显著成果,但依然存在一些突出问题,如供水设施滞后、管理制度不健全和水源污染问题等。为进一步加强农村供水管理,保障农村用水安全。

1. 保障农村用水安全的意义

1.1 提高农民生活质量

保障我国农村饮水安全是关系到我国城乡居民生存水平的重大问题。安全饮水是我国农村居民最基本的生存需要,是预防疾病和保证身体健康的必要条件。解决好乡村饮水问题,就是要让广大农户告别水质污染和细菌滋生的历史,喝上干净放心的饮用水。这不但可以帮助改进乡村人民的居住条件,提升他们的生活品质,同时也可以激励他们去追求更高的生活水准。

1.2 促进农村经济发展

我国农村饮水保障问题是当前我国农村社会发展面临的一个重大问题。以水为本,保证农村饮水安全是保证粮食安全的重要保证。优良的水体环境能促进作物增产、改善质量、降低病虫害,进而促进农户增收。另外,保障农村饮水安全,也有助于发展乡村的特色工业,促进乡村旅游业的发展,使农村的整体竞争能力得到提高。

1.3 保障人民群众身体健康

我国农村饮水安全问题关系到人们的生命健康。饮水不达标可引起肠道传染病和结石病等多种疾病。解决好我国农村饮水问题,对减少农民患病、改善农民身体健康具有重

要意义。另外,在提高农村卫生的安全观念、培养好的生活方式方面,也有利于提高人们的健康素养^[1]。

2. 农村供水管理现状

2.1 供水基础设施

目前,一些农村地区的供水基础设施相对落后,包括水源、输水管道、水处理设备等方面存在不足。首先,部分农村地区的水源存在问题,如水源的质量受到农业面源污染的影响,或者水源的距离较远导致水输送过程中的损失增加。其次,部分农村地区的输水管道老化、破损等问题较为突出,影响了供水的稳定性和水质的安全性。然后,一些农村地区缺乏水处理设备,导致供水过程中无法进行有效的水质处理和监测,增加了用水的风险。

2.2 供水管理机构

农村供水管理机构在保障农村用水安全方面起着至关重要的作用。目前,农村供水管理机构的组织和运作还存在一些问题。其中之一是农村供水管理机构的数量和规模相对较小,导致管理能力不足。其二,由于财政投入的不足和人员培训的欠缺,农村供水管理机构在技术设备、人员配备和管理经验方面都面临种种挑战。其三,农村供水管理现状还存在着供水管理体制不完善的问题。在一些地方,农村供水管理缺乏统一的规范和标准,缺乏科学的管理流程和监督机制,导致供水过程中的管理漏洞和盲区。其四,由于农村供水管理责任部门的分散,协调不力、信息不畅和资源共享不足成为影响供水质量和效率的关键问题。由于农村居民对供水管理的认知度较低,缺乏有效的参与途径和机制,导致供水管理缺乏民众的监督和参与,从而影响了供水管理的效果

和质量。

2.3 供水水质

当前,农村供水的水质普遍存在问题,主要表现在以下几个方面:首先,部分地区的农村供水设施陈旧老化,导致水质无法得到有效保障。其次,由于农村污水处理不完善,一些农村地区的水源受到了污染,直接影响了供水水质。最后,一些地区存在着农药和化肥的过度使用,进一步污染了农村的水源^[2]。

3. 加强农村供水管理保障农村用水安全的策略

3.1 提高供水设施建设

3.1.1 改善供水设施的建设

首先,应当加大资金投入,增加农村供水设施的建设。目前农村供水设施普遍老化,各种损坏和漏水问题频繁出现,严重影响了农村居民的生活质量。因此,政府应当注重农村供水设施的更新换代,提供充足的资金支持,确保供水设施得到及时修复和改善。其次,应当强化农村供水设施的管理。建立健全的供水管理机制和相关制度,加强对供水设施的监测和维护,及时发现和解决问题,确保供水设施的正常运行。然后,还应当加强对农村居民的培训和宣传,提高他们对供水设施维护和使用的意识,促进居民参与供水设施管理,共同维护农村用水安全。通过改善供水设施的建设和管理,可以进一步提高农村用水的质量和供水的可靠性,从而保障农村居民的用水安全。此外,为了改善供水设施的建设,还应该加强与相关部门的合作。农村供水涉及多个部门的职责和利益,如水利部门、农业部门等,需要各方协同合作才能有效推动供水设施建设和改善。政府应当加强各部门之间的沟通和合作,建立起有效的协调机制,共同制定相关政策和规划,确保供水设施的建设与农村发展和农民生活的需要相适应。

3.1.2 加强设施维护和更新

农村供水设施的良好运行和维护对确保农村居民的用水安全至关重要。因此,政府应该加大投入,提供足够的资金和资源,定期检修和更新供水设施。此外,加强设施的日常维护也是不可忽视的。政府和相关机构应该建立起完善的维护机制,培训专业人员负责设施的维护和修复工作,及时发现和解决设施问题,确保供水设施始终保持良好的运行状态,保障农村用水的安全性和可靠性。同时,还应该建立健全的设施更新计划。随着时间的推移,供水设施会出现老化

和损坏的情况,如果没有及时更新,将会对供水安全产生潜在的风险。因此,政府应该制定长期和短期的设施更新计划,对老化和损坏严重的设施进行更新和改造。最后,要优先更新一些关键设施,如水源地保护设施、水处理设备等,确保这些设施的运行正常。通过加强设施维护和更新,可以提升农村供水设施的可靠性和稳定性,从根本上保障农村用水的安全^[3]。

3.2 加强供水管理

3.2.1. 建立健全管理制度

首先,需要制定完善的农村供水管理规定和标准,明确供水企业的职责和义务,确保供水的质量和稳定性。其次,应建立一套科学合理的供水监测和评估机制,定期对农村供水进行检测和评估,及时发现和解决问题。然后,还应加强对农村供水人员的培训和教育,提高他们的专业水平和服务意识,确保供水工作的高效运行。此外,要加强对农村供水设施的维修和更新,保障供水设施的正常运转,确保农村居民的用水安全。通过建立健全管理制度,可以提高农村供水的管理水平,保障农村居民的用水安全。此外,为了加强农村供水管理,还需要加大对农村供水基础设施建设的投入。农村地区的供水设施普遍老化,水源不足,管网老旧等问题严重影响着农村居民的用水安全。因此,需要加大资金投入,改善农村供水基础设施,扩大供水覆盖面,提高供水能力。同时,还应加强对供水设施的维修和保养工作,确保设施的正常运转,提供稳定可靠的供水服务。最后,加强农村供水管理还需要注重宣传和教育工作。农村居民对于用水安全的意识相对较低,缺乏相关知识的普及。因此,需要加强对农村居民的宣传和教育工作,提高他们的用水意识和水资源保护意识。可以通过开展宣传活动、发放宣传资料等形式,向农村居民普及用水知识,让他们了解如何正确使用和保护水资源,避免浪费和污染。

3.2.2 加强管理人员培训

通过加强管理人员的培训,可以提高其水资源管理的专业知识和技能,使他们能够更好地应对农村供水管理中的各种挑战和问题。培训内容可以包括水资源管理政策法规、农村供水设施维护和修复技术、用水安全和卫生知识等方面。培训形式可以通过定期组织专业讲座、实地考察和技能培训等方式进行。通过加强管理人员培训,可以提高其对农村用水安全的重视程度,增强其责任感和专业能力,从而有效保

障农村用水的安全性。此外,农村供水设施是保障农村用水安全的基础,定期对供水设施进行检修和维护,及时修复漏水和破损问题,确保供水设施的正常运行。同时,还需要建立健全的监测体系,对供水设施的水质、水量和水压进行监测和评估,及时发现和解决问题,确保农村供水的质量和可靠性^[4]。

3.3 提高供水水质

3.3.1 加强水质监测

只有通过持续的水质监测,才能及时发现和解决可能存在的污染问题,确保农村供水的水质符合国家标准。为了实现这一目标,可以采取以下措施。首先,建立健全的水质监测体系,确保监测点位的覆盖面广,监测频率高,以及监测方法科学准确。其次,加强监测机构和人员的培训和管理,提高他们的技术水平和专业素养,确保监测工作的准确性和可靠性。最后,加强监测数据的管理和应用,及时将监测结果反馈给供水企业和农户,为他们提供科学的决策依据。通过加强水质监测,可以及时发现和解决供水过程中的水质问题,保障农村用水的安全性。此外,加强水质监测还需要加强监测结果的解读和分析。仅仅采集监测数据是不够的,还需要对数据进行深入的解读和分析。通过分析监测数据,可以了解水质状况的趋势和变化规律,判断水质是否存在潜在风险,并采取相应的措施进行改善。同时,还可以通过比较不同区域、不同时间段的监测数据,找出存在的差异和问题,并对比他们,探索造成这种差异的原因。通过对监测数据的解读和分析,不仅可以提供科学决策依据,还能够为改进农村供水管理提供重要的参考依据。

3.3.2 改善水处理技术

在农村地区,由于经济条件和技术限制,水处理设施的设备和操作可能存在一定的缺陷和不足。因此,需要加强对农村供水管理的投入,并提供先进的水处理技术,以确保提供给农村居民的水源符合卫生和安全标准。这包括引入先进的过滤、消毒和除垢技术,以净化水源,杀灭病原微生物,并去除悬浮物和污染物,确保供水水质达到标准,保障农村居民的用水安全。同时,还需要加强对水处理设备的运维管

理,确保设备正常运行,以保证供水质量的稳定和可靠性。通过改善水处理技术,能够有效提高供水水质,提升农村用水安全保障水平。除了改善水处理技术外,还需要加强农村供水管网建设来保障农村用水安全。目前,许多农村地区的供水管网存在老化、损坏和渗漏等问题,导致供水过程中水质受到污染或浪费。此外,还应加强对管网的监测和管理,定期检测水质,及时发现和处理管网中的漏损和污染源,确保农村供水过程中水质的安全性和稳定性^[5]。通过加强农村供水管网建设,能够有效提高供水的覆盖范围和水质的稳定性,为农村居民提供更加安全、稳定的用水服务。

4. 结语

综上所述,我国农村供水管理工作应以人民为中心,着力推进农村供水设施建设,提升农村供水服务水平。同时,加大政策扶持力度,鼓励各类资本参与农村供水设施建设和运营管理,形成社会共同参与的农村供水发展新格局。此外,充分利用现代科技手段,提高农村供水设施的智能化水平,实现农村供水管理的精细化、智能化,为农村居民提供更加安全、便捷的供水服务。

参考文献

- [1] 娄露.农村安全饮水项目工程存在的问题和管理措施研究[J].农村实用技术,2018(10):58-59.
- [2] 李志文.试析如何加强农村供水管理保障农村饮水安全[J].产城:上半月,2023(04):127-0129.
- [3] 戴福祥.论如何加强农村供水管理保障农村饮水安全[J].中国房地产业·中旬,2019(11):34.
- [4] 白占峰.探究如何加强农村供水管理保障农村饮水安全[J].新农业,2022(17):70-71.
- [5] 陈光鹏.农村饮水安全管理的措施与建议[J].农村实用技术,2023(06):116-117.

作者简介:

刘斌,出生年月:1981.10.23,性别:男,民族:汉,籍贯:皖阜,学历:大专,职称:(现目前的职称)工程师,研究方向:农村供水。

中国水利信息化发展综述

唐若晗¹ 陈志² 欧阳抵柱³

1. 中南林业科技大学 湖南长沙 410000
2. 湖南省水利水电科学研究院 湖南长沙 410000
3. 都江建设集团有限公司 湖南长沙 410000

摘要: 本文将就中国水利信息化的发展现状进行综合介绍, 详细介绍中国水利信息化的发展历程、基础设施建设、应用系统开发、技术创新、人才建设等方面的进展。

关键词: 水利信息化; 创新; 人才建设

引言

水利信息化是指应用现代信息技术, 对水利信息资源进行深入开发和利用, 以实现水利事业的现代化、高效化和可持续化发展。中国水利信息化的发展始于20世纪80年代, 历经起步、快速发展、转型升级等阶段, 取得了显著的成果。

1. 中国水利信息化发展历程

起步阶段 (1980年代 - 1990年代): 主要建设了以数据采集和传输为主的水利信息网络。1988年, 水利部成立了信息中心, 组织全国水利系统进行信息化的建设。在此阶段, 各级水利部门开始建立自己的信息管理系统, 实现了数据采集和传输的基本需求。

快速发展阶段 (2000年代 - 2010年代): 进入21世纪后, 中国水利信息化进入快速发展阶段。2002年, 水利部发布了《全国水利信息化规划》, 标志着水利信息化进入了一个新的发展阶段。在此阶段, 水利信息化的基础设施得到了大力建设, 水利业务应用系统也得到了广泛开发和应用。水利部门积极推动信息化的技术创新和应用, 如卫星通信技术、遥感技术、地理信息系统等在水利业务中得到了广泛应用。同时, 各级水利部门也加强了信息资源的整合和共享, 实现了跨部门、跨区域的信息资源共享和业务协同。

转型升级阶段 (2010年代 - 至今): 随着信息技术的不断发展和水利事业的需求变化, 中国水利信息化进入转型升级阶段。此阶段, 水利信息化不再仅仅是水利业务数据的采集和传输, 更加强调数据的应用和增值服务。大数据、云计算、人工智能等新兴技术得到了广泛应用。例如, 通过大数据分析技术, 可以实现对水文数据的精准预测和分析, 为

防汛抗旱决策提供更加科学的数据支持; 通过云计算技术, 可以实现水利信息资源的集中管理和共享应用, 提高资源利用效率; 通过人工智能技术, 可以实现水利业务的智能分析和智能决策, 提高工作效率和准确性。

2. 水利信息化基础设施建设

随着信息技术的不断发展, 中国水利部门加大了对水利信息化的投入, 水利信息化基础设施建设也不断得到加强。

水利信息广域网建设不断推进。中国水利部门已经建成了覆盖全国的水利信息广域网, 实现了与各省市水利部门的互联互通。同时, 部分省市还建立了自己的水利信息专网, 使得各级水利部门之间的信息交流更加便捷^[1,2]。

水利通信网建设逐步完善。水利通信网是保障防汛、抗旱等应急通信的重要手段, 也是实现水利信息化的重要基础设施之一。中国水利部门已经建成了包括卫星主站、卫星终端小站等在内的全国防汛卫星通信网, 实现了对全国主要江河流域和重点地区的卫星通信覆盖。

3. 水利业务应用系统开发

水利业务应用系统的开发是在水利信息化基础设施之上进行的, 主要包括防汛指挥系统、水资源管理系统、河长制信息系统、水环境监测系统、水土保持监测系统等^[3]。这些系统的开发和应用, 可以极大地提高水利工作的效率和精度, 减少人工操作和误差, 同时也可以提高水利服务的质量和社会效益。

具体来说, 水利业务应用系统的开发包括以下几个方面:

防汛抗旱指挥系统: 该系统主要应用于防汛抗旱工作,

可以利用遥感技术、地理信息系统等技术手段,实现对水情的实时监测、预报和预警,为政府部门和有关单位提供决策支持。随着信息技术的不断发展,防汛抗旱指挥系统已经成为中国水利部门应对洪涝灾害的重要手段。目前,中国已经建成了覆盖全国的防汛抗旱指挥系统,实现了对全国主要江河流域的监测和预警。

水资源管理系统:该系统主要应用于水资源管理和保护工作,可以利用地理信息系统、遥感技术、卫星通信等技术手段,实现对水资源的监测、评价和规划,为政府部门和有关单位提供决策支持。近年来水资源管理系统逐步推广。水资源是有限的资源,加强水资源管理是保障经济社会可持续发展的重要手段。中国水利部门积极推广水资源管理系统,实现了对全国主要江河流域和重点地区的水资源实时监测和管理。同时,各级水利部门还加强了水资源管理系统的应用,提高了水资源管理的效率和水平。

河长制信息系统:“河长制”,即由中国各级党政主要负责人担任“河长”,负责组织领导相应河湖的管理和保护工作。系统为各级河长提供河湖管理保护的信息支撑,实现任务处置可联动,督查督办可追溯,巡查监管常态化,考核验收有依据,公众参与有渠道,数据共享全面化。同时,还能为社会公众提供河湖管理保护的权威信息发布、公众监督和公众信息服务等。

水环境监测系统:该系统主要应用于水环境监测和保护工作。水环境监测是以水环境为对象,运用物理的、化学的及生物的技术手段,对其中的污染物及其有关的组成成分进行定性、定量和系统的综合分析,以探索研究水环境质量的变化规律。水环境监测系统是为水环境管理提供可靠的基础数据,并为治理措施的效果评价提供科学依据。为了使监测数据能准确反映水环境的质量现状,预测水环境污染发展趋势,要求水环境监测数据应具有代表性、准确性、精密性、平行性、重复性、完整性及可比性。

水土保持监测系统:水土保持监测系统建设逐步推进。水土保持是维护生态环境的重要措施,也是保障经济社会可持续发展的重要手段。中国水利部门积极推进水土保持监测系统的建设,实现了对全国主要流域的水土流失监测和预警。同时,各级水利部门还加强了水土保持监测系统的应用,提高了水土保持工作的效率和水平。

4. 技术创新

为了推动水利信息化的发展,各级水利部门积极探索和应用各种新技术、新方法,例如大数据、云计算、人工智能等^[4]。

大数据技术:大数据技术在水利信息化中得到了广泛应用,随着信息技术的不断发展,大数据技术已经成为推动经济社会发展的重要手段。中国水利部门积极应用大数据技术,实现了对全国主要江河流域的水文数据实时采集、传输和处理。可以利用大数据分析技术,实现对水文数据的精准预测和分析,为防汛抗旱决策提供更加科学的数据支持。

云计算技术:云计算技术是一种新型的计算模式,具有高效、灵活、安全等优点,已经成为了推动信息技术发展的重要支撑。云计算技术可以实现水利信息资源的集中管理和共享应用,提高资源利用效率。各级水利部门已经建立了水利数据中心和数据交换中心,实现了水利数据的集中管理和共享应用。

人工智能技术:人工智能技术是一种新型的技术手段,具有高效、智能、自主等优点,人工智能技术在水利信息化中逐步得到应用,可以利用人工智能技术实现水利业务的智能分析和智能决策,提高工作效率和准确性。例如,利用人工智能技术可以对水文数据进行智能分析,预测水文变化趋势,为防汛抗旱决策提供科学依据。

物联网技术:物联网技术是信息科技产业的第三次革命,是指通过信息传感设备,按约定的协议,将任何物体与网络相连接,物体通过信息传播媒介进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监管等功能。物联网技术广泛应用于水利信息化,可以利用物联网技术实现对水资源的实时监测和采集,提高水资源利用效率和系统运行的效益。例如,利用物联网技术可以对水闸、水泵等设备进行远程操作和维护,提高水利工程的运行效率和安全性。

5. 人才建设

为了推动水利信息化的发展,各级水利部门加强了人才队伍建设,培养了一批高素质的水利信息化专业人才。

人才引进力度不断加大。各级水利部门积极引进高素质水利信息化专业人才,通过各种优惠政策和奖励机制吸引优秀人才加入到水利信息化建设中来。

人才培养力度不断加强。各级水利部门加强了对现有员工的培训和教育,提高了员工的专业技能和管理水平。同

时, 各级水利部门还鼓励员工参加各种专业培训和学习交流
活动, 不断拓展员工的视野和知识面。

6. 总结

综上所述, 中国水利信息化发展态势良好, 基础设施
不断完善, 应用系统开发逐步深入, 技术创新和人才建设等
方面的支持也不断得到加强。在未来的发展中, 将继续加大
投入和支持力度, 推动水利信息化向更高层次迈进, 为保障
经济社会可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

[1] 曾焱, 程益联, 江志琴, 李暨. “十四五”智慧水

利建设规划关键问题思考, 2022 (1): 1-5.

[2] 中国水利报. 社论: 提高站位统一思想 全力推动新
阶段水利高质量发展 http://www.mwr.gov.cn/ztpd/2021ztbd/gclssdbyghj/pljd/202107/t20210707_1527683.html. [2021-11-15].

[3] 水利部网络安全与信息化领导小组办公室. “十四五”
智慧水利建设规划 (水信息〔2021〕323号) [A]. 北京: 中
华人民共和国水利部, 2021.

[4] 连彬, 魏忠诚, 赵继军. 智慧水利关键技术与应用
研究综述. [J]. 水利信息化, 2021 (5): 6-18.

拦河水闸的设计方法研究

袁德辉 谭 婷

江西省赣西土木工程勘测设计院 江西宜春 336000

摘要: 水闸作为防洪和水资源管理的重要设施,其设计方法研究对于合理利用水资源、减少洪涝灾害等具有重要意义。并且,水闸的安全性和可靠性直接关系到人民群众的生命财产安全以及国家的经济发展。本文以樟树市肖江横闸为例,对拦河水闸闸孔总净宽、闸孔数等最为关键的设计参数进行了研究,旨在为拦河水闸的设计提供参考,还分析了各种类型的拦河水闸的优缺点,为优化设计方案提供了依据。

关键词: 水闸; 结构设计; 方法研究; 实例; 必要性

水闸结构设计方法研究涉及到流体力学、结构力学、材料科学等多个领域的知识和技术。通过不断的研究和探索,可以推动工程技术的创新和发展,提高水闸结构设计的科学性、高效性和经济性。水闸结构设计方法研究可以在确保水闸安全稳定的前提下,实现水资源的合理利用、生态系统的保护和经济社会的可持续发展。

1. 实例

肖江横闸地处樟树市经楼镇,位于赣江水系肖江支流山前河下游,距樟树市城区 1.8km。闸址控制流域面积 249km²,水闸最大过闸流量 309.4m³/s,设计灌溉面积 2.1 万亩,是一座具排洪、灌溉、防洪等综合效益的中型水闸。

肖江横闸枢纽工程始建于 1976 年 9 月,1977 年 12 月建成受益,是一座横跨山前河的涵闸。肖江横闸由进口段、箱涵段、泄洪闸及消能防冲段组成。工程运行后基本达到设计目的,但因受兴建时的经济条件、技术水平等限制,工程在设计上不够合理。肖江横闸工程的正常运行,对肖江流域防洪、排涝以及当地的农业发展做出了重要贡献,但工程本身也存在诸多安全隐患,对上游防洪、排洪及农业灌溉等已构成威胁。经安全鉴定,水闸过流能力不足,水闸混凝土老化严重,肖江横闸存在诸多的安全隐患,不能保证防洪安全,水闸属“四类闸”,需进行除险加固。

2. 结构设计方法研究的必要性

2.1 安全性保障

水闸结构的设计必须保证其在各种工况下的安全性。例如,在面对洪水时,水闸一方面要能够承受巨大的水压和水力冲击,防止水闸发生破坏和其他灾害事故的发生,另外

一方面要能够使洪水安全下泄,保证水闸上游不受洪涝灾害的威胁。通过研究水闸结构设计方法,可以确保其稳定性和强度以及泄洪能力满足相应的要求。

2.2 效益最大化

水闸结构设计方法的研究可以帮助优化设计方案,以实现最大的工程效益。例如,在水闸的过流宽度、闸孔数、水闸型式等方面进行合理选择和设计,可以减少建设成本、提高使用寿命和降低维护费用。同时,合理的设计还可以提高水闸的运行效率,增加水资源的利用率,满足不同的水利需求。

2.3 环境友好性

水闸结构设计方法的研究也可以关注其对环境的影响。例如,在设计过程中考虑生态保护、水生态恢复和鱼类通行等因素,减少对河流生态系统的影响。通过合理的设计方法,可以最大限度地减少对河流生态系统、水质和生物多样性的破坏,实现工程与环境的协调发展。^[1]

3. 结构设计方法研究

3.1 水闸过水净宽研究

水闸过水净宽的确定,直接影响到水闸的防洪效益和水闸的造价。闸孔越大,其过来能力越强,可有效降低过闸水位差,减少水闸上游的淹没损失,但同时,过水净宽越大,相应的水闸造价也将增加。水闸过水净宽研究可以从过闸水位差、过闸单宽流量以及闸室总宽度与河道总宽的关系三个方面进行研究,从而确定一个较为合适的闸孔总净宽,既能减少水闸上游的淹没损失,也能将造价控制在一个合理范围内。

肖江横闸现有砼箱涵共5孔, 两侧孔每孔净宽3.175m, 中间三孔每孔净宽3.35m, 总净宽16.40m。根据安全鉴定结论, 肖江横闸现状过流能力不满足要求, 本次拟增加闸孔总净宽。本次设计选取总泄流净宽15m、20m、25m、30m、35m共5种泄流宽度进行比较, 分析不同闸孔净宽对闸前水位以及水闸造价的影响, 从而找到一个合理的闸孔净宽值。

根据不同的过流宽度得到其相应的泄流曲线, 将水闸以上部分当做一个水库, 进行调洪演算, 得到不同宽度下的上下游特征水位, 并计算得到过闸水位差、过闸单宽流量、闸室总宽度与河道总宽的比值详见下表。

闸孔总净宽 (m)	水头差 (m)	单宽流量 ($m^3/(s \cdot m)$)	闸室总宽/河道宽	增加造价 (万元)
15	0.63	19.78	0.44	0
20	0.34	15.76	0.59	101.15
25	0.2	12.96	0.75	202.31
30	0.13	10.95	0.90	343.446
35	0.09	9.46	1.09	444.61

从表中可以看出, 随着闸孔总净宽的增加, 其水头差和单宽流量随之降低, 闸室总宽与河道的比值增加, 造价也随之增加。

根据《水闸设计规范》, 平原区水闸的过闸水位差可采用0.1m~0.3m, 则闸孔总净宽选择25m~30m之间较为合适。另外, 根据规范, 土基上的水闸, 其分段长度不宜超过35m, 如选择闸孔净宽超过30m, 则需增加分缝, 这将增加造价以及结构的复杂度。

在水闸的设计中, 过闸单宽流量的确定, 对水闸的工程造价和上下游消能防冲的安全都有直接的影响。根据长江中下游各省在土基上的建闸经验, 水闸的过闸单宽流量可根据基础的不同进行选择, 本工程肖江横闸闸基础为壤土, 其过闸单宽流量可选择 $15m^3/s$ 左右。

同时, 闸室的总宽度还应大体上与上下游河道宽度相适应。根据工程经验, 闸室总宽度与河道的比值一般为0.6~0.85较为合适, 本工程肖江横闸所处萧江, 其上下游主河道宽度约为40m, 其闸室总宽度宜选择为24m~34m。

经综合分析, 本次拟选择闸孔总净宽为25m较为合适。

3.2 水闸孔数的研究

确定好闸孔总净宽后, 还应进行分孔, 闸孔孔径的大小, 主要根据水闸的地基条件、运用要求、选用的闸门结构

型式、启闭机容量等因素综合分析确定。本工程确定闸孔总净宽25m, 根据工程经验, 闸孔数肯定小于8孔, 一般情况下, 选择单数孔。本此拟选用3孔8.5m和5孔5m进行闸孔数的研究。

肖江横闸位于萧江, 当闸外洪水位高于闸内水位时, 横闸将及时关闸防汛, 当闸内水位高于闸外水位时, 及时开闸泄洪, 从而保证水闸的安全又减轻了闸体的压力。其平时无需开闸放水, 也无调节流量之需。选择较少的孔数, 可方便水闸的运行管理。肖江横闸地处经楼镇旁, 闸址处河段是经楼镇与张家山街道每年举行龙舟比赛的重要赛道, 选择较宽的闸孔有利于龙舟的通行。综合以上分析, 本工程肖江横闸拟选用3孔每孔8.5m的方案进行设计。

3.3 水闸型式的研究

根据坝址现状地形地质条件、水闸的适应条件、行洪安全、挡水高度、景观要求及投资限制, 结合本地区已兴建的各种拦河建筑物, 其主要型式有以下几种: 闸坝、橡胶坝、液压翻板坝、液压卧倒坝、气盾坝等, 以上各种坝型优缺点详见表3.3.1。

表 3.3.1 各种坝型优缺点对照表

坝型	优点	缺点
橡胶坝	可完全倒伏不阻水, 水下结构简单, 施工工期短, 抗震性能好, 工程造价低。	橡胶坝需用水泵动力充排, 因坝袋破损和管网损失易造成坝袋塌落损失, 橡胶坝充坝时间为2~3小时, 增加了防洪压力。坝袋10~15年需更换, 充排水泵、闸阀10年以内即需更换, 为了维持坝袋高度长期需要水泵充水, 耗电较多, 其运行、维修费用较高。
液压翻板坝	在原有的水力自控翻板闸门基础上增加了液压控制设备, 能更好地控制闸门的开启和关闭, 施工较为简单, 工程造价低。	孔数过多每扇门体之间协调控制困难, 易受泥沙和杂物淤积影响, 支腿部位容易卡堵树木及垃圾, 造成无法正常启闭, 油管容易受树木等挂断, 液压油泄露污染河水。
闸坝	运行安全可靠, 可单独设检修门槽进行检修。能快速启闭, 每扇门体能单独控制, 不受泥沙和杂物淤积影响。启闭房可根据环境以及当地特色进行设计, 恢弘大气。	造价稍高
液压卧倒坝	可完全倒伏不阻水, 水下结构简单, 施工工期短, 工程造价低, 坝后形成瀑布景观。	对制造、安装要求较高, 单门的两个液压启闭机不同步门体易产生受扭变形。

根据肖江横闸的运行方式, 当闸外洪水位高于闸内水位时, 横闸将及时关闸防汛; 当闸内水位高于闸外水位时, 及时开闸泄洪, 从而保证水闸的安全又减轻了闸体的压力。根据水文计算, 当需要挡下游洪水倒灌时, 其下游最高水位达11.29m, 而此时闸内最高水位也将达9.28m。

在以上拦河建筑物型式, 橡胶坝是一种低水头挡水建筑物, 适宜在河道水流平稳、漂浮物少、悬移质及推移质较少的河道中興建。橡胶坝只适合低水头, 目前国内已建成的橡胶坝中, 最大坝高约为6m, 本工程最高挡水位达11.29m, 不适宜此种型式。

液压翻板坝和液压卧倒坝也是适用于低水头, 挡水高度不大于6m, 且这两种坝型适用于平时拦蓄上游来水, 抬高上游河段水位, 洪水来临时进行泄洪, 与本工程的运行方式相悖, 故不适用于本工程。

闸坝型式是传统的水闸型式, 既可以挡水也可以泄水, 还可以调节流量。闸坝运行安全可靠, 可单独设检修门槽进行检修。能快速启闭, 每扇门体能单独控制, 不受泥沙和杂物淤积影响。启闭房可根据环境以及当地特色进行设计, 恢弘大气。肖江横闸位于经楼镇旁, 现状闸顶为进镇公路, 在进行设计时, 可将闸墩向上游延伸, 形成工作桥供交通之用; 闸顶的启闭房可根据业主要求, 结合当地的“经楼”文化, 打造成经楼镇的地标建筑, 在融入当地环境的同时, 提升当地的水文化底蕴。经分析认为, 闸坝能够良好地适应本工程。

4. 结语

拦河水闸是河道防洪、调节河道流量、调节水资源配置的重要水利设施, 水闸设计是水利工程中的重要环节, 而闸孔总净宽、闸孔数的选择对水闸的整体性能具有重要影

响, 水闸的闸型选择, 也关系到水闸的运行管理以及与当地环境的协调性。在进行水闸设计时, 需要综合考虑水力计算、水文条件、结构设计以及与当地环境的协调性, 以实现工程安全、经济合理、运行方便、技术可行等方面的最佳平衡。在实际工作中, 需要根据具体情况, 进行详细的综合分析, 才能获得满足的结果。

参考文献

- [1] 陆李密; 徐玉雪. 水闸基坑设计与施工 [J]. 水利科学与寒区工程, 2021, 4(04): 100-102.
- [2] 赵大海. 水利工程水闸金属结构施工方法 [J]. 珠江水运, 2021, (15): 110-111. DOI: 10.14125/j.cnki.zjsy.2021.15.046
- [3] 周海轮. 小型水闸上游连接段的结构型式 [J]. 河南水利与南水北调, 2021, 50(08): 74-75+87.
- [4] 邹国华; 周清勇; 万亮亮. 某水闸结构抗震能力分析 [J]. 广东水利水电, 2021, (09): 47-51.
- [5] 水闸设计规范. SL265-2016《水闸》取水输水建筑物丛书, 第二版《水工设计手册》(第二版, 第七卷)

作者简介:

袁德辉, 出生年月: 1989年9月, 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 江西宜春, 学历: 大学本科, 职称: (现目前的职称) 工程师, 研究方向: 水工结构

水利水电工程施工安全管理对策的研究与应用

张 伟

银川市水电工程处 宁夏银川 750000

摘 要: 随着全球人口的增长和资源分布的不均,水利水电工程在能源供应和防洪保护等方面的重要性日益凸显。然而,这一领域的施工过程往往涉及高风险作业,如大坝建设、河流疏浚等,其安全问题不容忽视。因此,水利水电工程施工安全管理的对策研究与应用变得至关重要。本文将探讨水利水电工程施工过程中存在的安全问题,并提出相应的管理对策,以期提高工程施工的安全性,保障工作人员的生命财产安全,同时为行业的可持续发展提供参考。

关键词: 水利水电工程;安全管理;存在问题;解决对策

引言

银川市四二千沟上游段水生态修复项目(二期)是位于银川市西夏区、金凤区的一项重要工程。该项目主要目的是改善区域水体水环境质量,修复退化的生态系统。通过实施该项目,将极大改善沟道的水环境质量,提高水体的流动性及自净能力,增加植被覆盖率和生物多样性,提高水体的水环境承载能力。这对于保护水资源具有十分重要的现实意义。

1. 项目施工的特点及安全管理目标

1.1 施工特点

该项目的施工特点主要体现在以下几个方面:(1)地理位置重要:项目位于银川市的市区,对外交通便利,便于施工。(2)工程内容繁杂:项目涉及多个方面,包括柳桩固坡、场地植草恢复、路涵重建、沟道生态治理等。(3)技术要求高:项目需要采用生态修复技术,对原有水域进行修复和治理,技术要求较高。(4)环保要求严格:项目需要严格遵守环保要求,减少水土流失,保护水资源。(5)组织管理严密:项目部组织管理施工,严格履行合同,对工程的质量、安全、进度、成本、结算、效益、文明施工、组织协调等工作全面负责。

综上所述,银川市四二千沟上游段水生态修复项目(二期)是一项重要的生态修复工程,具有地理位置重要、工程量大、技术要求高、环保要求严格和组织管理严密等特点。该项目将为银川市的水环境治理和生态修复做出重要贡献。

1.2 安全管理目标

为了保障施工人员的生命和财产安全,我们特制定以

下安全生产目标:(1)零伤亡:我们将施工全过程的人员伤亡率降至最低,甚至达到零伤亡,以实现最安全的施工环境。(2)防火安全:我们将采取有效的防火措施,确保施工现场无火灾事故发生,保证施工人员的生命和财产安全。

(3)交通安全:我们将严格遵守交通规则,确保施工现场的车辆行驶安全,避免交通事故的发生。(4)设施、设备安全:我们将对设施、设备进行严格的安全管理,确保其安全运行,并控制设施、设备责任事故的直接经济损失在1万元以下。

通过以上目标的实现,我们将进一步贯彻落实“安全第一,预防为主,综合管理”的安全生产方针,坚持以人民为中心,全面落实安全生产责任制,强化安全生产“红线”意识,防止和减少安全生产事故,保障施工人员的生命和财产安全。

2. 水利水电工程施工安全管理中存在的问题

2.1 施工现场管理欠妥

监理部门的核心任务是对施工现场的各个环节进行全面管理,以确保质量控制能够在短时间内得以实施。这种类型的项目需要较长的建设时间,并涉及复杂的操作流程、技术标准和处理方法。在整个施工过程中,从制定施工策略到招标流程,再到施工管理的实施和项目的验收,每一个环节的质量控制都直接关系到项目的整体品质。在项目的建设过程中,项目负责人需对工程进度进行科学的监控,同时,项目的监督机构也应对核心事务的管理体系给予足够的重视。如果项目负责人对建筑技术的要求缺乏了解,对技术规范的认识不足,或者在建设过程中急于完成任务而忽略了对建筑

现场的监控, 这些都可能对工程的质量产生负面影响。

2.2 相关人员综合素质不足

鉴于水利工程具有其独特和复杂的性质, 这对施工团队提出了更高的标准, 他们必须拥有出色的专业素养和深厚的专业知识。但是, 我们同样不能忽略施工团队可能面临的某些缺陷。部分施工人员可能在专业知识和技术能力上存在不足, 他们可能过分关注施工的速度而忽略了施工的质量, 这可能会导致忽视关键的安全标准和措施, 从而增加安全事故的风险, 并可能对施工质量产生不良影响。如果监管人员出现疏漏或不充分的情况, 他们可能不能对施工人员进行全面的安全监管, 并且某些监管人员可能在专业技能和协调方面存在不足, 这可能导致工程的进展受阻或停滞。因此, 监管人员肩负着至关重要的职责, 他们不仅要确保施工人员的安全, 还需确保工程的各个环节得到良好的协调, 以保证工程的顺利进行。总之, 水利工程的施工团队和监管人员都面对着沉重的职责和考验, 唯有通过增强培训、提升自身能力, 并构建高效的监督体系, 才能确保工程的高质量和安全性。

3. 施工安全管理的具体对策

3.1 强化现场安全管理

水利水电工程施工现场在整个工程安全管理中处于核心地位, 所以必须要采取一系列的措施才能保证现场建设的安全稳定, 定期对施工现场设备, 机械, 物资进行检查, 并及时发现并排除隐患, 定期安全检查能有效降低施工现场事故风险。其次是对施工区域进行合理规划, 保证场地井然有序, 包括合理安排施工流程, 明确各区责任与任务, 并对场地内设备与机械进行合理配置, 通过合理规划能够有效避免施工现场的混乱与意外。三是加强现场职工安全培训与教育, 增强其安全意识与自我保护能力, 包括职工安全知识培训、培养操作技能、提高应急处理能力等等, 通过对职工进行培训教育, 能使职工遇有危险能正确对待, 从而避免意外。最后是严格执行现场管理制度及安全操作规程, 全体职工必须服从现场管理制度并按安全操作规程作业, 对违反规定者, 要严肃惩处, 保证现场施工安全稳定。综上所述, 要想加强水利水电工程施工现场的安全管理, 就必须从多方面着手, 主要是要进行经常性的安全检查, 要对施工区域进行合理的规划, 要加强对工人的培训与教育, 要严格的落实现场管理制度与安全操作规程, 通过采取上述措施, 能够有效提升施工现场安全水平, 确保项目顺利推进。

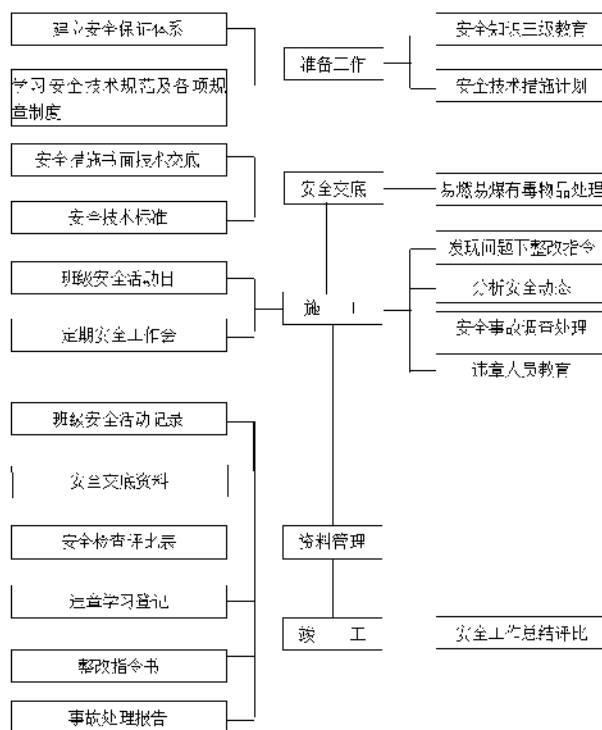


图 1 安全管理控制程序图

3.2 加强相关人员的培训教育

水利水电工程施工过程中, 人作为施工主体, 其素质与能力的高低直接影响着施工安全问题。所以加强对人的培养教育非常关键。要提高有关工作人员的安全意识, 这是防止事故发生的第 1 道防线, 只有在每个人意识到安全重要性时, 才会真正把它记在心里, 可通过安全培训, 安全讲座和安全案例分析, 让职工深刻领会安全施工的意义, 进而养成自觉执行安全规定的习惯。二是要提升人员技能水平, 技能水平的高低是确保施工安全最主要的因素, 工作人员只有掌握正确的技术与操作方法才可以避免由于操作不当而引发安全事故, 可通过技能培训, 实践操作, 技能评估, 让职工熟练地掌握各类施工设备运行及维修方法, 并对突发情况做出处理。最后是加强员工自我保护, 在建设期间, 工作人员不仅需要对自己进行防护, 同时还需要具有相关的自我防护能力, 通过安全演练, 制定并落实应急预案, 让职工懂得在突发事件中如何维护自身及他人安全。综上所述, 在水利水电工程施工安全管理中, 最重要的一个环节就是要加强对工作人员的培养教育。通过对人员素质与能力的提升, 可有效降低施工中存在的隐患, 确保项目顺利实施。

3.3 完善设备设施

为了保证工程施工的顺利进行,施工单位需加大对设备设施的投入力度,以确保设备设施满足相关的规范要求,并保持良好状态。这涉及到设备的采购、安装、调试等多个环节。在设备的选择和采购过程中,施工单位应严格按照规范要求,选择符合质量标准的设备,与供应商保持密切的合作,及时获取设备的质量证明和相关证书,确保设备的质量和性能能够满足施工要求。在设备的安装和调试过程中,施工单位需要充分重视施工组织和安全措施,在设备安装前,需要进行详细的设备放置方案设计,并制定相应的施工计划,确保设备按照正确的方法和步骤进行安装,还需要对设备进行验收,检查设备是否符合质量标准,并进行相应的测试和调试工作,确保设备能够正常运行。

3.4 严格执行安全检查制度

在建设过程中,每个星期都要进行一次深入的安全审查,确保每位员工都严格按照安全生产的要求行事。对安全生产责任制、规章制度的构建和完善、安全隐患的整改进度、应急预案的准备进度,以及相关法律法规和会议精神的学习和实施情况给予特别关注,确保每一次的检查都有详尽的记录,这样便于之后的跟进和完善。除了周期性的安全审查之外,还要不定时地对各种安全设备进行全面的检查和保养,以确保它们始终保持在优良的运行状态。与此同时,也要对建设现场进行全面的的安全审查,以确保所有施工活动都能在一个安全的环境中顺利进行。除此之外,还要对施工团队进行严格的的健康检查,以确保他们没有出现年龄超标或身体不适的状况。为了确保施工过程的安全性,严格禁止超出规定年龄或身体不适的工作人员进入施工地点。

3.5 落实安全生产操作规程

在水利工程施工安全管理的具体对策中,落实安全生产操作规程是保障工程顺利进行和人员安全的关键环节。严格遵守安全生产法律法规及工作规范,是每位参与工程施工人员的义务和责任。我们必须确保所有操作都在法律规定的框

架内进行,任何违章行为都可能带来严重的后果。为了将这些规范落实到具体操作中,我们需要严格执行安全生产操作规程,确保每一步施工都符合安全标准。此外,落实各项安全生产工作制度也是必不可少的,通过制度的约束和引导,使安全生产成为每个人的自觉行动。为了提高全员的安全意识,我们还需定期组织开展安全生产活动和安全知识学习,让每一位员工都能深刻理解安全的重要性,掌握安全操作技能,从而在实际工作中做到防患于未然,确保水利工程施工的安全与高效。

4. 结束语

管理团队必须密切关注施工中的每一个细节,确保每一个安全施工任务都得到妥善执行。另外,增强工作人员的安全意识是非常关键的。在提升他们的施工技能的同时,也应该建议增加安全技能学习和培训的资金投入,以便为施工安全管理奠定坚实的基础。对于水利和水电工程的施工安全进行的研究和实践,不仅为工程施工的管理提供了新的理论方向,突破了理论上的限制,同时也为具体的施工控制提供了新的策略和手段。

参考文献

- [1] 宁夏水利安全生产法规文件选编, 2019.8
- [2] 韩宇平,刘沛衡,王如厂,等.黄河宁夏段水生态环境保护与治理策略初探[J].华北水利水电学院学报(社科版), 2021, 037(003):1-6.
- [3] 王耀忠, Wang, Yaozhong. 宁夏中宁县农田水利工程建设必要性和可行性[J].北京农业, 2012.DOI:CNKI:SUN:BJNY.0.2012-30-133.
- [4] 田凯华.水利工程施工中宁夏地区常见地基基础处理技术[J].工程建设与设计, 2021, 000(005):37-38,41.
- [5] 颜明梅凯.水利水电建筑工程施工过程中安全管理问题及其对策研究[J].前卫, 2022(25):0196-0198.
- [6] 魏洁.水利水电工程施工安全管理与控制研究[J].冶金丛刊, 2021(022):006.

新形势下水电工程水土保持实践与思考

罗彩霞

固原市水旱灾害防御中心 宁夏固原 756000

摘要: 水电工程是中国重要的基础设施建设项目之一,为国家经济发展和社会进步做出了重要贡献。然而,随着新形势的出现,尤其是在水土保持方面的问题不断凸显,我们需要深入思考和实践,以保护水资源、保持土壤稳定,为可持续发展创造良好的基础条件。本文旨在探讨新形势下水电工程水土保持的实践经验与思考,期望为未来工程建设提供有益的参考和借鉴。

关键词: 水电工程;水土保持;生态修复

在水利水电工程建设中,我们始终坚持“生态优先,绿色发展”等的理念,通过一系列水土保持措施,实现了工程建设与环境保护的双赢。在生态建设中,该市积极实施小流域整治项目,强化水土流失防治。具体做法是通过建设淤地坝,建设小型水保工程和建设生产道路等多种手段,不但有效地降低了水土流失,而且对改善我市生态环境起到积极作用。到目前为止,我市水土流失治理面积从“十三五”初期的4207平方公里上升至2022年末的6837平方公里,新增2630平方公里,水土流失治理程度从2015年末的52.5%上升至2022年末的85.38%,上升33.07个百分点。先后治理小流域476处,累计建成淤地坝760座,其中大淤地坝230座、中淤地坝259座、小淤地坝271座、小水保工程9.5万座,总库容27466万立方米、生产道路987公里。

1. 水电工程水土保持的作用

水电工程水土保持是指在水电工程建设过程中采取必要的措施,以保护和改善水土资源的健康和稳定,减少水土流失和环境破坏,为可持续发展提供保障。

首先,水电工程水土保持能够减少水土流失。水电工程建设过程中,大量的土地被开垦和水库的建设造成地形改变,如果没有采取水土保持措施,会导致水土流失的加剧。合理的水土保持技术包括坡面覆盖、水库淤积物的回填和平整以及水域植被的保护等,可以有效地减少水土流失,保护水库周边环境。

其次,水电工程水土保持能够改善水质和减少污染。水电工程建设过程中,会产生大量的废土、渣滓、废水等污染物,如果不加以处理和管理,会对水质和生态环境造成严

重的污染。通过合理的处理和管理措施,如建立生态护坡带、设置沉淀池等,可以有效地净化水体和降低污染物的排放,保护水库周围的生态环境和水生生物。

此外,水电工程水土保持还能够保护生态系统和生物多样性。水电工程建设过程中,需要进行土地开垦和植被破坏,如果不加以保护和恢复,会对生态系统造成破坏。通过采取适当的措施,如进行生态恢复和植被保护,可以促进生态系统的稳定发展,维护和增加生物多样性。

2. 水电工程水土流失问题及成因

水电工程在建设和运营过程中,往往会对周边环境产生一定影响,其中最常见的问题就是水土流失。这一问题主要是由于在工程建设过程中,原有的地表植被和土壤结构遭到了破坏,导致土壤侵蚀加剧。同时,工程开挖和填筑等活动也会改变原有的地形地貌,进而引发水土流失。

具体成因主要包括以下几点:首先是植被破坏,工程建设过程中往往会大量砍伐树木、铲除草皮,使得地表植被覆盖率降低,失去了原有的水土保持功能;其次是地形改变,开挖和填筑等活动会改变原有的地形地貌,形成裸露边坡和弃土弃渣,增加了水土流失的风险;最后是缺乏有效的水土保持措施,在工程建设过程中,往往只注重主体工程的建设而忽略了水土保持措施的落实,导致水土流失问题得不到有效控制。

3. 水电工程水土保持实践措施

3.1 规划设计阶段的措施

在水电工程规划与设计阶段,要充分考虑水土保持,必须先合理地确定项目布局与规模。它不仅关系到项目经济效益,而且还直接影响水土流失程度。布局与尺度的选择应

充分考虑地形、地貌、水文、植被等自然条件的影响,最大限度地减少对原生态环境造成的损害。

二是规划设计要注重水土保持措施应用。如排水系统的合理布置能有效地预防水土流失,尤其适用于易水土流失地区。另外,利用挡土墙和拦沙坝这类拦挡措施可有效地延缓水土流失。对已被侵蚀地区而言,植被恢复则是重要举措,可通过培育适应性较强的本地植物来促进土壤稳定与生态恢复。

三是规划设计阶段施工方案需要进行详细分析评价。在建设过程中可能对地表产生干扰和损害,所以要将此影响降到最低限度,并且要事先制定出相应的对策。如合理安排施工进度、避免雨季大土方开挖等;采取苫盖,临时排水及其他必要措施进行临时防护;强化施工现场管理、规范施工行为、避免人为因素造成水土流失等。

总之,水电工程规划设计阶段要充分考虑水土保持,多措并举全面控制水土流失。这样既能确保项目安全稳定地运行,又有利于生态环境的保护与可持续发展。

3.2 施工阶段的措施

一是合理地安排施工进度。尽量避开雨季大范围土方开挖施工活动,减少雨水冲刷地表。同时要尽可能减少对地表的干扰与损害,并采用合理的施工方法与施工顺序,切忌反复挖掘与填埋。

二是采用临时拦挡,排水和苫盖措施。施工区域四周有土袋和挡板等临时拦挡设施延缓水流冲刷地表。同时排水系统的合理布置,使施工废水和雨水能够得到及时的排放,以免地表产生积水。对易受侵蚀地区,可采用苫盖材料,减少水土流失。

三是对施工场地道路进行及时打扫。施工期间,对产生的弃土,弃石及其他废弃物要及时清除干净,并保持施工场地及道路整洁。从而有效地避免了废弃物覆盖并阻塞地表,减少了水土流失危险。

最后还必须强化施工现场管理和规范施工行为。施工单位要建立健全水土保持管理制度、加强施工人员培训教育、增强施工人员水土保持意识。同时要加强对施工现场的检查与监管,以保证各项水土保持措施的有效实施。

总之,水电工程建设阶段通过合理安排施工进度,临时拦挡,排水,苫盖,及时清场筑路,加强施工现场的管理,可有效地防治水土流失及保护生态环境。

3.3 运行阶段的措施

水电工程运营阶段为保持水土及生态环境稳定要采取如下措施。一是强化水库调度管理的重要性。合理分配泄洪时间,保证下游河道流量、水位处于安全区间,降低下游河道冲刷、侵蚀。同时要重视水库周围地区植被的恢复与绿化,并通过栽植适应性较强的当地植物来提高植被覆盖率以及提高土壤稳定性。

二是对水电工程设施进行定期检验与保养。水电工程设施能否正常工作,直接影响水土保持工作成效。所以,要定期检查水库大坝,溢洪道及水电站,考察设施运行情况,发现并恢复可能出现的问题。与此同时,要加强对设施进行维护保养,保证设施正常运转,以免因为设施出现故障而造成水土流失。

三是建立水土保持监测评估体系,实时监测水电工程水土流失状况并定期评价。通过对监测数据进行采集与分析,可及时掌握水土流失情况及发展趋势,从而为制定相应防治措施提供科学依据。同时该评价结果可供后续水电工程设计与建设借鉴,推动水土保持工作不断完善。

总之,水电工程运营阶段加强水库调度管理,植被恢复与绿化,定期检验与养护及监测与评价的实施有利于保持水土稳定与生态环境安全。这些举措的落实,对水电工程可持续发展,生态环境长期保护都有着十分重要的意义。

4. 结束语

总之,水电工程的水土保持实践措施应该以生态环境保护为出发点,注重生态需求和生态恢复,加强设施建设和监测管理,确保工程的可持续发展和对环境的最小影响。同时,政府、企业和社会应该加强沟通合作,形成共识,共同推动水电工程的水土保持工作。

参考文献

- [1] 韩冬, 赵增海, 严秉忠, 等. 2021年中国常规水电发展现状与展望[J]. 水力发电, 2022,48(6):1-5,72.
- [2] 周建平, 杜效鹤, 周兴波. 新阶段中国水电开发新形势、新任务[J]. 水电与抽水蓄能, 2021,7(4):1-6.
- [3] 孙莉英, 栗清亚, 蔡强国, 等. 水土保持措施生态服务功能研究进展[J]. 中国水土保持科学, 2020,18(2):145-150.
- [4] 余新晓, 贾国栋, 郑鹏飞. 碳中和的水土保持实现途径和对策[J]. 中国水土保持科学, 2021,19(6):138-144.

全过程造价咨询在工程项目投资控制中的应用研究

刘 波

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司 四川成都 611130

摘 要: 本文旨在探讨全过程造价咨询在工程项目投资控制中的实际应用及其效果。通过对全过程造价咨询在项目投资控制中的关键角色进行深入分析, 本文揭示了其在提高投资效益、降低项目风险和优化资源配置方面的重要作用。文章结合具体案例, 详细阐述了全过程造价咨询在项目各阶段的具体应用策略和方法, 并对其在实践中面临的挑战和应对策略进行了讨论。本文的研究结果表明, 全过程造价咨询是提升工程项目投资控制水平的有效手段, 对于推动建筑行业的持续发展和提高项目管理效率具有重要意义。

关键词: 全过程; 造价咨询; 项目投资

1. 建筑工程项目建设全过程造价咨询概述

1.1 建筑工程项目建设全过程造价咨询定义

建筑工程项目建设全过程造价咨询, 指的是在项目建设的各个阶段, 包括前期策划、设计、招投标、施工、竣工验收等, 由专业的造价咨询机构或人员, 根据项目的实际情况和市场需求, 为业主提供全方位的造价管理服务。这种服务旨在通过对项目成本的精准控制, 实现项目经济效益的最大化。

1.2 建筑工程项目建设全过程造价咨询的理论依据

全过程造价咨询的理论依据主要来源于工程造价学、项目管理学以及经济学等相关学科。其中, 工程造价学为全过程造价咨询提供了成本估算、预算编制、成本控制等方面的理论支持; 项目管理学则强调了全过程造价咨询在项目管理体系中的重要地位和作用; 经济学则从市场供需关系、价格机制等角度, 为全过程造价咨询提供了宏观的经济分析和决策依据。

1.3 建筑工程项目建设全过程造价咨询的构成及功能

全过程造价咨询主要由以下几个部分构成: 一是项目前期策划阶段的造价咨询, 包括投资估算、经济效益分析等; 二是设计阶段的造价咨询, 主要涉及限额设计、设计方案优化等; 三是招投标阶段的造价咨询, 包括标底编制、投标报价分析等; 四是施工阶段的造价咨询, 主要包括工程进度款审核、变更洽商管理等; 五是竣工验收阶段的造价咨询, 涵盖工程结算审核、决算编制等。全过程造价咨询的功能主要体现在以下几个方面: 一是为业主提供准确的成本信息, 帮

助业主制定合理的投资决策; 二是通过优化设计方案和施工工艺, 降低项目成本, 提高投资效益; 三是确保招投标过程的公正、公平和透明, 维护业主和承包商的合法权益; 四是通过对施工过程的实时监控和管理, 防止成本超支和浪费现象的发生; 五是在竣工验收阶段提供客观公正的结算审核服务, 保障项目的顺利交付和使用。

1.4 建筑工程项目建设全过程造价咨询的重要性

随着建筑市场的日益成熟和竞争的加剧, 全过程造价咨询在项目建设中的重要性日益凸显。它不仅能够帮助业主有效控制项目成本, 提高投资效益, 还能够促进项目管理的科学化和规范化。同时, 全过程造价咨询还有助于推动建筑行业的可持续发展, 通过优化资源配置和降低成本消耗, 实现经济效益和环境效益的双赢。因此, 加强全过程造价咨询在建筑工程项目建设中的应用和推广具有重要的意义。

2. 建筑工程项目建设全过程造价咨询现状分析

2.1 建筑工程项目建设全过程造价咨询管理的发展

近年来, 随着建筑行业的快速发展和市场竞争的加剧, 建筑工程项目建设全过程造价咨询管理逐渐受到广泛重视。这一领域经历了从无到有、从小到大的发展历程, 现已成为项目管理中不可或缺的重要环节。在发展的初期阶段, 全过程造价咨询主要侧重于项目后期的结算审核, 对于项目前期的策划和设计阶段涉及较少。然而, 随着市场需求的不断变化和项目管理理念的更新, 全过程造价咨询逐步向项目前期延伸, 形成了覆盖项目建设全过程的造价咨询服务体系。目前, 全过程造价咨询已经发展成为一项高度专业化的服务,

涵盖了投资估算、设计概算、施工图预算、招投标报价、施工结算等多个方面。同时,随着信息技术的发展和运用,全过程造价咨询在数据处理、信息共享、风险分析等方面也取得了显著进步,为项目管理提供了更加便捷、高效的支持。

2.2 建筑工程项目建设全过程造价咨询存在的不足

建筑工程项目建设全过程造价咨询存在的不足主要体现在以下几个方面:首先,全过程造价咨询的介入时机往往偏晚,很多项目在决策阶段就缺乏造价咨询的专业意见,导致后期成本控制困难。其次,咨询服务的深度和广度有限,部分咨询机构仅停留在概预算和结算审核层面,未能全面参与项目的设计优化、招投标管理、合同管理等关键环节。再者,全过程造价咨询的专业化水平参差不齐,一些咨询人员缺乏实战经验和专业知识更新,难以应对复杂多变的市场环境和项目需求。最后,全过程造价咨询与项目其他参与方的沟通协调不够顺畅,导致信息孤岛和决策失误,影响了项目的整体效益。这些问题亟待解决,以提升全过程造价咨询在建筑工程项目建设中的价值和作用。

2.3 市场化改革下的全过程造价咨询管理趋势

随着市场化改革的深入和建筑行业的持续发展,建筑工程项目建设全过程造价咨询管理正迎来新的变革趋势。最显著的是市场化程度的提升,政府正逐步减少行政干预,释放市场活力,同时行业协会和自律组织的角色日益凸显,为行业的健康有序发展保驾护航。国际化也成为一大看点,全球经济一体化背景下,我国全过程造价咨询行业正积极融入国际市场,参与国际竞争与合作,这促使机构不断提升自身的国际化水平和竞争力。此外,信息化和智能化的浪潮也在深刻影响着全过程造价咨询领域,行业正加快拥抱大数据、云计算等现代信息技术,强化数据处理、信息共享和风险分析能力,以创新技术应用为引擎,推动服务效率和质量的跨越式提升。这些趋势共同勾勒出全过程造价咨询行业未来的发展方向和崭新格局。

3. 建筑工程项目建设全过程造价咨询中的案例分析

3.1 项目概况及建筑工程项目建设全过程造价咨询管理情况

本案例选取的是一幢高层住宅楼的建设项目,总建筑面积约为5万平方米,包含地下两层和地上三十层。该项目地处城市中心区域,施工环境复杂,对造价控制和工期管理要求较高。为了确保项目的顺利进行和投资效益的最大化,

业主在项目建设初期便引入了专业的全过程造价咨询机构进行项目管理。

全过程造价咨询机构在项目前期便与业主紧密合作,共同制定了详细的项目投资计划和成本控制目标。通过对市场行情的深入调查和分析,咨询机构为业主提供了准确的投资估算和经济效益预测,为项目的决策提供了有力支持。

在设计阶段,咨询机构与设计单位保持密切沟通,对设计方案进行了多次优化和调整,确保在满足功能需求的前提下尽可能降低工程造价。同时,咨询机构还对设计概算进行了严格审核,防止了设计过程中的成本超支现象。

在招投标阶段,咨询机构协助业主制定了合理的招标方案和评标办法,确保了招投标过程的公正、公平和透明。通过对投标报价的详细分析和比较,咨询机构为业主推荐了具有竞争力的承包商和供应商,降低了项目的采购成本。

在施工阶段,咨询机构对工程进度款进行了严格审核和管理,确保了资金的合理使用和拨付。同时,咨询机构还对变更洽商进行了及时处理和记录,防止了因变更而导致的成本增加和纠纷发生。通过定期的现场巡查和成本分析会议,咨询机构及时发现并解决了施工过程中的成本超支问题,确保了项目的顺利进行。

3.2 建筑工程项目建设全过程造价咨询的过程

全过程造价咨询在该项目中的实施过程充分体现了其专业性和系统性。从项目前期到竣工验收阶段,咨询机构始终与业主紧密合作,共同制定了详细的项目投资计划和成本控制目标,并围绕这一目标开展了一系列的工作。这些工作包括市场调研、投资估算、设计方案优化、招投标管理、施工进度款审核以及变更洽商管理等。通过这些工作的开展,咨询机构成功地帮助业主实现了对项目成本的有效控制和管理。

3.3 建筑工程项目建设全过程造价咨询管理的管理效果

通过全过程造价咨询的引入和实施,该项目在成本控制方面取得了显著成效。首先,项目的总投资额得到了有效控制,未出现超预算现象;其次,施工过程中的成本超支问题得到了及时解决和处理;最后,在竣工验收阶段的结算审核中,未发现明显的漏算和错算现象。这些成果的取得充分证明了全过程造价咨询在项目管理中的重要性和有效性。同时,该项目的成功实施也为类似项目的全过程造价咨询提供了宝贵的经验和借鉴。

4. 建筑工程施工全过程造价咨询管理的对策

4.1 完善建筑工程施工全过程造价咨询管理机制

为了提升建筑工程施工全过程造价咨询的管理效果,首要任务就是完善其管理机制。这一机制应确保从项目策划到竣工验收的每一个阶段,都有明确的造价咨询目标和任务。具体而言,需要细化各阶段的成本管理内容、责任主体和 workflows,确保每一环节的成本控制都能得到有效落实。在管理机制中,应特别强调跨部门、跨专业的协同合作。例如,设计与施工之间的衔接、采购与财务之间的配合等,都需要明确的协调机制和沟通渠道。此外,对于项目中可能出现的成本风险,也应建立相应的预警和应对机制,确保在风险发生时能够迅速响应、有效处理。

4.2 建立健全建筑工程施工全过程造价咨询监督制度

监督制度是确保全过程造价咨询管理有效执行的关键。首先,应建立独立的内部监督机构,对项目各阶段的成本管理进行定期审查和不定期抽查,确保各项成本控制措施得到严格执行。同时,这一机构还应负责处理成本管理中的违规行为和不正当操作,维护项目的成本控制的公正性和透明性。除了内部监督外,还应引入外部审计和评估机制。通过邀请第三方专业机构对项目成本进行审计和评估,可以从更客观、更专业的角度揭示项目中可能存在的成本问题和管理漏洞,为项目管理者提供有价值的改进建议。

4.3 建立建筑工程施工全过程造价咨询工作程序

工作程序是全过程造价咨询管理的操作指南。一个完善的工作程序应涵盖从项目启动到项目结束的整个过程,包括项目立项、预算编制、招投标管理、合同签订、施工管理、竣工验收等各个环节。在每个环节中,都应有明确的造价咨询任务、责任主体、工作程序和时间节点。例如,在预算编

制环节,工作程序应明确预算编制的依据、方法、审批流程和时间要求;在招投标管理环节,应明确招标文件的编制要求、投标报价的评审标准和中标通知书的发放程序等。通过建立这样一套详细、具体的工作程序,可以确保全过程造价咨询管理的各项工作都有章可循、有据可查,从而提高管理的规范性和效率性。

5. 结论

综上所述,全过程造价咨询在工程项目投资控制中发挥着至关重要的作用。通过深入参与项目的各个阶段,全过程造价咨询不仅能够确保项目投资的合理性,还能有效降低潜在风险,实现资源的优化配置。面对日益复杂的建筑市场环境,全过程造价咨询的专业性和系统性显得尤为重要。未来,随着建筑行业的不断发展和市场化改革的深入推进,全过程造价咨询将迎来更广阔的发展空间。因此,我们应高度重视全过程造价咨询在工程项目投资控制中的应用,不断提升其专业化水平,以更好地服务于建筑行业的持续健康发展。

参考文献

- [1] 周宇. 关于建筑工程施工全过程造价咨询管理的思考 [J]. 商业文化, 2022(01).
- [2] 吴庆祥. 建筑工程施工全过程造价咨询的管理 [J]. 投资与创业, 2021(22).
- [3] 赵蒙蒙. 建筑工程施工全过程造价咨询管理分析 [J]. 住宅与房地产, 2021(24).
- [4] 强丽娟. 建筑工程施工全过程造价咨询管理分析 [J]. 住宅与房地产, 2021(09).
- [5] 陈美玲. 建筑工程施工全过程造价咨询管理策略 [J]. 砖瓦, 2021(03).

无人机技术下输电线路检测和故障定位的方法

林治平

国网山东省电力公司威海市文登区供电公司 山东威海 264400

摘要: 随着科技的飞速发展,无人机技术已经广泛应用于各个领域,其中包括电力行业。输电线路作为电力系统的重要组成部分,其运行状态直接影响到电力供应的稳定性和安全性。传统的输电线路检测和故障定位方法存在着诸多局限性,无人机技术的引入,为输电线路的检测和故障定位带来了新的解决方案,可以有效提高工作效率、降低成本、提升安全性。本文将探讨无人机技术在输电线路检测和故障定位中的应用方法,以期对相关领域的发展提供有益的参考。

关键词: 无人机技术; 输电线路检测; 故障定位

引言

对电力系统中的输电线路、杆塔、变压器以及其他相关设备进行检查,在满足全球对可持续能源不断增长的需求上,起到了不可或缺的角色。由于输电系统具有高度复杂性以及长期运行过程中产生故障的可能性较高,因此必须保证电力传输质量与效率。高压架空输电线路作为电力系统的关键资产,必须接受仔细和频繁的监测,以确保其不受环境、运行、动物或人类活动等因素的影响,从而保证其正常运行。

1. 无人机技术概述

1.1 无人机类型与特点

无人机的分类和特点是本文的重点之一。根据其用途和功能,无人机可以分为多种类型,包括固定翼无人机、多旋翼无人机和混合型无人机等。固定翼无人机通常采用飞机状的机体结构,具有较长的续航时间和大范围的探测能力。多旋翼无人机则采用多个旋翼,具备垂直起降和稳定悬停的能力,适用于近距离低空作业。混合型无人机将固定翼和多旋翼结合,可以兼顾长航时和灵活机动能力。

无人机技术具有多个特点,使其成为输电线路检测和故障定位的理想工具。首先,无人机具有灵活性和机动性,可以轻松飞越高山和河流,甚至在复杂环境中执行任务,从而实现有效的线路检测和故障定位。其次,无人机能够以低空视角进行监测和拍摄,提供高分辨率的影像数据,并能迅速收集线路状态和故障信息。这使得无人机技术在快速、精确地定位故障点和异常情况方面具有独特的优势。此外,无人机还具有实时数据传输和智能分析能力,能够将采集的数据通过无线网络传输到地面指挥中心进行处理和分析,从

而实现快速决策和针对性的维护措施。

综上所述,无人机技术具有多种分类和特点,包括不同类型的机体结构和相应的功能特点。这些特点使无人机成为输电线路检测和故障定位的理想选择。无人机的灵活性、机动性、高分辨率影像采集、实时数据传输和智能分析能力等特点,为输电线路管理和维护提供了高效、准确和安全的解决方案。随着无人机技术的不断发展和应用,我们可以期待其在输电线路领域持续发挥重要作用,并为电力行业的可靠性和稳定性提供强有力的支持。

1.2 无人机技术的起源和发展历程

无人机技术的起源可以追溯到20世纪初,当时的无人机主要用于军事侦察和目标攻击。然而,随着科技的不断发展,无人机的应用范围逐渐扩大,技术也得到了快速的进步。根据国际民用航空组织(ICAO)的统计数据,自2005年至2015年的十年间,全球无人机制造业产值从38亿美元增长至139亿美元,年均增长率高达16%。这一数据展示了无人机技术的快速普及和应用。

无人机技术的发展历程充满了创新和突破。最早的无人机是由遥控器操纵的飞机,随着机载电力系统和自动导航技术的进步,开始出现了能够执行预定任务的自主飞行器。在2000年代初期,随着传感器和通信技术的发展,无人机开始实现远程遥测和实时数据传输,进一步扩大了其应用领域。近年来,随着人工智能、计算机视觉和机器学习等技术的融合,无人机的智能化和自主化能力不断提升,为其在各个行业的应用带来了更大的可能性。

2. 输电线路检测方法

2.1 输电线路的常见故障类型与原因

在电力系统中,输电线路是电网的重要环节,它们负责传输电能,一旦发生故障,会对整个电网造成严重影响。了解输电线路的常见故障类型及其原因是预防和解决这些故障的关键。

2.1.1 输电线路的常见故障类型

(1) 短路故障

这是最常见的输电线路故障类型。当输电线路中两导体之间发生非正常连接时,电流会迅速通过连接点,导致设备损坏或线路烧断。这种情况通常由外部因素如雷电、大风引起,或者由内部因素如线路老化、绝缘材料损坏等引起。

(2) 断路故障

断路故障是指输电线路某一部分断裂,导致电流无法正常流通。这种情况通常由雷击、机械损伤、安装不良、材料缺陷等原因引起。

(3) 接地故障

接地故障是指输电线路与地面之间的非正常连接。这种情况通常由外力破坏、设备老化、材料腐蚀等原因引起。

(4) 绝缘不良故障

这是由于输电线路的绝缘材料老化或受到外部损坏,导致线路对地或线路之间的绝缘能力下降,引发短路、漏电等故障。

(5) 误操作故障

由于操作人员的误操作或维护不当引起的故障,如开关设备误动作、继电保护装置误触发等。

2.1.2 输电线路故障的原因分析

(1) 自然因素: ①雷电: 雷电直接击中输电线路或雷击产生的过电压、过电流可导致线路故障。②大风: 强风可能导致输电线路摆动、碰撞,引发短路或断路故障。③冰雪: 在寒冷地区,积雪和覆冰会对输电线路造成严重负担,可能导致线路断裂或短路。

(2) 外部因素: ①施工损伤: 施工过程中可能对输电线路造成机械损伤,导致其运行中出现故障。②外部物体接触: 如风筝、鸟巢等外部物体与输电线路接触,可能导致短路或接地故障。

(3) 设备因素: ①设备老化: 长时间运行的输电线路及其设备可能发生老化,导致性能下降,引发故障。②材料

缺陷: 制造或安装过程中可能存在的材料缺陷,如绝缘材料不合格、导体材料有瑕疵等,都可能成为故障的根源。

2.2 无人机巡检输电线路的方法

随着无人机技术的快速发展,无人机在输电线路巡检中的应用越来越广泛。无人机巡检输电线路的方法主要包括可见光检测、红外检测、紫外线检测和激光雷达扫描等。这些方法能够提高巡检效率,降低巡检成本,并且能够在危险环境中进行巡检,有效保障了巡检人员的安全。

2.2.1 可见光检测

可见光检测是无人机巡检输电线路中最常用的方法之一。通过无人机搭载高清摄像机对输电线路进行拍摄,获取线路的可见光图像,然后对图像进行处理和分析,以发现线路的缺陷和异常。可见光检测适用于各种类型的输电线路,包括架空线路和地下线路。该方法具有操作简单、成本低廉等优点,但也存在一定的局限性,例如在光线不佳的环境下检测效果较差。

2.2.2 红外检测

红外检测是通过检测输电线路的红外辐射来发现线路的异常。由于输电线路在正常工作时会产生一定的热量,因此红外检测可以通过测量线路表面的温度来发现线路的缺陷和故障。无人机搭载的红外传感器可以快速准确地获取输电线路的红外图像,并且可以通过图像处理技术对温度场进行分析,以确定线路是否存在异常。红外检测适用于架空线路,并且可以在夜间进行巡检。该方法具有较高的准确性和可靠性,但是成本较高。

2.2.3 紫外线检测

紫外线检测是通过检测输电线路的紫外线辐射来发现线路的异常。由于输电线路在正常工作时会产生一定的紫外线辐射,因此紫外线检测可以通过测量线路表面的紫外线强度来发现线路的缺陷和故障。无人机搭载的紫外线传感器可以快速准确地获取输电线路的紫外线图像,并且可以通过图像处理技术对紫外线强度进行分析,以确定线路是否存在异常。紫外线检测适用于架空线路,并且可以在白天进行巡检。该方法具有较高的灵敏度和准确性,但是成本较高。

2.2.4 激光雷达扫描

激光雷达扫描是一种高精度的输电线路巡检方法。通过无人机搭载的激光雷达设备对输电线路进行扫描,可以获得线路的三维坐标信息,并生成输电线路的三维模型。通过

对三维模型进行分析,可以发现线路的缺陷和异常,例如线路的弧垂、交叉跨越等。激光雷达扫描具有高精度、高效率等优点,但是成本较高,并且需要专业的数据处理和分析技术。

综上所述,无人机巡检输电线路的方法有很多种,每种方法都有其适用范围和优缺点。在实际应用中,需要根据具体情况选择合适的巡检方法,以提高巡检效率、降低成本并保障巡检人员的安全。

3. 故障定位技术

3.1 基于无人机巡检数据的故障定位算法

基于无人机巡检数据的故障定位算法是利用无人机获取的输电线路图像和数据,通过特定的算法和模型,对故障进行定位的方法。这种算法通常包括图像处理、特征提取和模式识别等步骤。

具体来说,基于无人机巡检数据的故障定位算法可以按照以下步骤进行:(1)图像预处理:对无人机拍摄的图像进行预处理,包括去噪、增强、变换等操作,以提高图像质量和识别效果。(2)特征提取:从预处理后的图像中提取出与输电线路故障相关的特征,如线路的颜色、纹理、形状等。这些特征可以通过手工提取或使用特征提取算法得到。(3)模式分类:利用分类器对提取的特征进行分类,以判断输电线路是否存在故障。常用的分类器有支持向量机、神经网络、决策树等。(4)故障定位:根据分类结果和输电线路的拓扑结构,确定故障的具体位置。这需要用到一些算法和模型,如基于距离的算法、基于概率的算法、图论算法等。

在实际应用中,基于无人机巡检数据的故障定位算法需要考虑到各种因素,如不同的光照条件、不同的输电线路类型、不同的故障类型等。因此,需要针对具体的应用场景和需求进行算法的优化和调整。同时,也需要加强算法的可靠性和准确性,以提高故障定位的准确率。

3.2 故障定位的准确性与可靠性分析

故障定位的准确性与可靠性是评估无人机巡检输电线路方法的重要指标,对于基于无人机巡检数据的故障定位算法,其准确性与可靠性受到多种因素的影响,包括数据质量、特征提取方法、分类器设计以及算法参数等。

首先,数据质量对故障定位的准确性与可靠性具有重要影响,如果数据质量不高,例如图像模糊、噪声干扰等,

会导致特征提取不准确,降低分类器的分类性能,从而影响故障定位的准确性,在实际应用中,需要保证数据质量,以提高故障定位的准确性。其次,特征提取方法的选择也会影响故障定位的准确性与可靠性,不同的特征提取方法对同一组数据的处理结果可能存在差异,从而影响分类器的分类性能,需要根据实际应用场景和需求选择合适的特征提取方法,以提高故障定位的准确性。另外,分类器设计也会影响故障定位的准确性与可靠性。分类器设计的好坏直接关系到分类性能的好坏,从而影响故障定位的准确性,需要选择合适的分类器,并对分类器参数进行优化,以提高故障定位的准确性。最后,算法参数也会影响故障定位的准确性与可靠性,算法参数的选择会影响算法的性能和结果,从而影响故障定位的准确性,需要选择合适的算法参数,并对算法进行优化,以提高故障定位的准确性。

综上所述,要提高基于无人机巡检数据的故障定位算法的准确性与可靠性,需要综合考虑数据质量、特征提取方法、分类器设计和算法参数等因素,并进行优化和调整。同时,也需要加强算法的可靠性和稳定性,以提高故障定位的准确率。

3.3 故障预防与维护策略

基于无人机巡检输电线路的故障预防与维护策略是确保电力系统稳定运行的关键环节。通过对输电线路的定期巡检、实时监测和数据分析,可以及时发现潜在的故障隐患,采取有效的预防和维护措施,降低故障发生的概率,提高电力系统的可靠性和稳定性。首先,建立完善的巡检制度,通过制定合理的巡检计划,定期对输电线路进行无人机巡检,可以及时发现线路的老化、磨损、锈蚀等问题,加强巡检人员的培训和管理,提高巡检质量,确保故障隐患能够被及时发现和记录。其次,采用先进的监测技术,通过安装在线监测装置,对输电线路的电压、电流、温度、振动等参数进行实时监测,可以及时发现异常情况,并采取相应的措施进行处理,结合数据分析技术,对监测数据进行挖掘和处理,可以预测输电线路的故障趋势,为预防和维护提供有力支持。

4. 结束语

总的来说,无人机技术在输电线路检测和故障定位方面呈现出巨大潜力。通过高空俯视和精确探测,无人机可以快速定位并准确识别线路故障,为电力行业提供了高效可靠的解决方案。此外,无人机技术的运用还能有效提高工作安

全性和降低维修成本。随着技术的不断进步和应用推广,相信无人机检测将在输电线路领域发挥越来越重要的作用,为电力行业带来更多的便利和效益。

参考文献

- [1] 倪识远, 胡志坚, 傅晨宇. 单回不对称输电线路分布参数的测量方法 [J]. 电工技术学报, 2018,33(5):1086-1095.
- [2] 吴立远, 毕建刚, 常文治, 等. 配网架空输电线路无人机综合巡检技术 [J]. 中国电力, 2018,51(1):97-101.
- [3] 伍绍鹏. 无人机在电力输电线路巡检中的应用 [J]. 集成电路应用, 2020,37(5):122-123.
- [4] 姚京松, 杜勇, 吴军, 等. 基于无人机巡检的输电线路故障智能定位方法与研究 [J]. 自动化与仪器仪表, 2019(3):11-14.
- [5] 郝帅, 马瑞泽, 赵新生, 等. 基于卷积块注意模型的 YOLOv3 输电线路故障检测方法 [J]. 电网技术, 2021,45(8):2979-2987.
- [6] 李清泉, 杨茂亭, 冯知海. 基于 Matlab 的输电线路故障测距仿真分析 [J]. 黑龙江电力, 2020,42(5):396-400.

水工建筑偏差检测技术在实际工程中的应用

蒋 维

海南中南标质量科学研究院有限公司 海南海口 570100

摘要: 检测是对工程质量的一种重要的管理方法, 检验成果是对工程质量的评价和验收的基础, 所以整个检验过程要真实可靠, 要符合实际情况。在测试工作中, 会出现两种类型的差错, 一种是把合格批批评为不合格批, 一种是把不合格批批评为合格批, 在这两种错误中, 出现第二种错误的危害很大, 会引起质量事故, 会给项目带来安全事故, 还会给人们的生命和财产带来不可估量的损失。因此, 在实际检测工作中, 水电工程质量检验是一项十分紧迫的工作。

关键词: 检测技术; 建筑节能; 传热系数

前言

传统测量方法往往依赖于手工测量或传统测量仪器, 这使得数据采集过程繁琐、耗时且容易受到人为误差的影响。此外, 这些方法通常只提供有限的测点, 难以全面、实时地监测结构的变化。对于大型水坝、水渠或港口等工程项目而言, 传统技术的局限性显而易见, 因为它们无法提供足够的空间分辨率和即时性, 难以满足对工程结构稳定性和安全性实时监测的需求。

1. 偏差检测技术概述

1.1 先进技术的出现

随着科技的不断发展, 偏差检测迎来了先进技术的出现, 得益于传感器技术、遥感技术和地理信息系统的进步, 使得我们能够以更高的精度和更广泛的范围来监测水工建筑的结构变化。通过迅速捕获大量准确的数据, 工程团队能够更及时地发现并应对结构的偏差变化, 为工程的可持续性和安全性提供了更可靠的保障, 推动了水工建筑行业朝着更智能、自动化的方向迈进, 为工程管理和决策提供了强大的支持。

1.2 激光测距、全站仪、卫星定位等技术的应用

激光测距技术是一种高精度的测量方法, 利用激光束通过空气中传播并与目标表面相交, 通过测量激光束的传播时间或相位变化来计算目标与测量仪之间的距离。该技术基于激光的单色性和方向性, 具有极高的测距精度和分辨率。在激光测距系统中, 激光器产生激光脉冲, 然后通过光电探测器记录激光束反射回来的时间或相位信息, 进而计算出目标物体的距离。激光测距技术广泛应用于工程测绘、地理信

息系统、建筑勘测、环境监测以及制造和导航等领域, 其高精度和非接触性质使其成为许多领域中不可替代的工具。

全站仪是一种高精度的测量仪器, 主要用于土木工程、建筑测量和地理测绘等领域。它集合了光学、机械、电子和计算机技术, 能够同时测量水平角、垂直角和斜距, 实现三维空间中点的精准定位。全站仪的基本工作原理是通过发射可见光的激光器和接收反射光的光电探测器, 测量光束的水平垂直角度, 然后利用三角测量原理计算出目标点的坐标。它的高精度和全方位测量的能力使其成为建筑工地、道路施工、地形测绘等工程测量任务中不可或缺的工具, 为工程设计、施工和监测提供了精准的空间数据。

卫星定位技术是一种基于卫星系统的导航和测量技术, 其中全球定位系统(GPS)是其中最为广泛应用的代表。通过一组在地球轨道上运行的卫星, 卫星定位技术可以提供全球范围内的精准位置信息。接收器通过接收来自多颗卫星的信号, 并利用这些信号的传播时间差异来计算接收器位置。在GPS系统中, 通常至少需要四颗卫星的信号来确定三维空间中的位置和时刻。卫星定位技术还在地理信息系统(GIS)、农业、气象、灾害监测等领域发挥着重要作用。除了GPS, 其他卫星定位系统如GLONASS、Galileo和BeiDou等也在不同程度上提供全球或区域性的导航和定位服务。这种技术的发展为精准导航、定位服务和地理信息应用提供了高效、全球性的解决方案。

2. 造成检测结果偏差的原因

2.1 人的因素

a. 小型水利建设公司出于成本的考量, 经常兼任施工负

责人、测量员、试验员、资料员等职务,但多数都不是样样都精通,许多人都没有接受过实验训练,也没有拿到采样员或试验员资格证;

b. 监理或业主见证人未受过训练,未获持证上岗;

c. 检验单位工作人员无相应等级证书,或未按照规定进行作业;人为因素是导致测试结果偏离的重要原因。

2.2 试样取样制作不规范

取样工作通常是由建筑公司进行,采取现场抽样,并在业主或监理的监督下进行。抽样不规范的具体体现为:钢筋全取一根(4根,拉拔2根,冷弯2根);一袋水泥只取一袋;在料场的某一位置对砂石进行集中采样;商品砼不是在浇注点做的,而是从厂家直接供应,也可以是混凝土搅拌车一到现场就做,也可以是到了最后一次放料完成以后,再用多出来的一些混凝土制成试件;自拌混凝土时,为其砌块“开小灶”,等等。

试验过程中,混凝土试样能否按照设计要求加工,对测试结果的精度有很大的影响。水泥稳定土试块在制造过程中,若试块与试验机压力板形成点接触,将导致异常损伤,压力面之一的不平度大于0.25 mm,强度迅速衰减,上凸的混凝土试件产生偏心受压,0.5 cm后强度下降9.8%;在1厘米的偏心率下,试件的强度下降19.3%。此外,可拆卸的铸铁试件易渗漏也是共性问题,随着混凝土塌落度的增加,其强度下降幅度更大,尤其是在坍落度超过8 cm时,试件出现渗水现象,导致试件抗压强度增加9%~19%。又比如:规范中要求做砌体砂浆试样时,要将没有底样的试板放在事先铺有湿纸的普通粘土砖上,而且含水量不得超过2%。随着底砖含水量的增大,砌体强度下降,在底砖含水量大于5~6%时,试块强度下降约30%;用铁模板做试件,试件的强度开始下降;当含水量超过10%时,混凝土的强度显著降低20%以上。试验中,以灰砂砖为底砖,其强度可减小约50%。

2.3 养护条件不规范

小型水利工程具有距离城市较远、分布较广、检验批次少等特点。在混凝土试块养护中,目前现场基本没有设置标准化养护室,且室内温湿度达不到 $20 \pm 20^\circ\text{C}$ 、湿度高于95%的规范要求。

2.4 送检龄期不规范

归因于施工单位没有专门的人员来进行测试和测试,

或是有关人员的工作过于繁琐,试验台帐不完善,工作责任心差,或是为了节省费用,导致过了有效期才送到现场。

3. 水工建筑物沉降测量技术设计

3.1 布设水工建筑物沉降监测网

本研究拟结合水利工程的具体选址和运行特性,在此基础上,构建覆盖范围广的沉降监测网络,为后续沉降监测提供依据。在水工建筑物外围,选择相对稳定的地段,在地面上任意选择若干个观测点,并以此作为控制网络的高程参考系。在确定沉降监测网的水准基点时,一定要严格按照有关规定进行。

第一,要确保测站区域的稳定,对测站间距进行严格控制,防止测站间距过大,造成随后测站结果的随机性。

第二,对监测点数目进行控制,在运行期内,要根据水工结构的特点,适当增减测点,并在测点布置完成后,对测点的高程进行校核。为提高水利水电工程沉降监测的准确性,在远离建筑物的情况下,需在两者间相对稳定的部位布置若干工作基点,并将其埋入基础,实现高程转移。然后,结合水利建设项目的特征布置及实际勘测环境,制定具有更高适应性的勘测方案,并在勘测规划和沉降监测网布设原理的基础上,构建沉降监控网。

3.2 埋设沉降测量仪器

在充分考虑各种测试设备性能的基础上,选择具有较高精度和较高性能的沉降观测设备,并将其埋设于沉降监测网络的各个基准点上。

在设备安装之前,排除其它工序对设备的影响,确保仪表的安装质量。在沉降监测网络的参考点中埋设测斜管;将渗压计、无应力仪、缝度仪、应变仪等埋设于水工结构观测点的换能器中心;在控制网的水准基点和工作基点之间布置水准面。在安装完毕后,应对设备的运行状况进行检查,如果发现运行状况不正常,应立即采取相应的对策。同时,要对观测值进行实时的采集和录入,以便为沉降量的计算提供可靠的数据支撑。

3.3 统计汇总沉降测量数据

通过对以上各项工程的累积沉降数据的统计分析,将其录入报表中,并加以综合处理,使实测结果更加准确。为使实测沉降资料更加直观,可采用MATLAB软件进行各个观测点的沉降变化曲线,并对每一点的沉降进行标注,从而得到水工结构沉降变化曲线。该曲线可以直观的反映各个观

测点的沉降情况,以便制定防洪应急预案;同时,也可依据目前的沉降变化情况,对大坝的沉降发展进行预测,进而更好地指导工程建设,确保水利工程的安全性。

4. 水工建筑偏差检测技术的应用

4.1 堤坝

4.1.1 监测技术要求

(1) 表层沉降:要求绘制压力—沉降—时间过程曲线,利用实测沉降速度控制加载速度,推算最终沉降量和地基平均固结度,分析残余沉降,差异沉降,验汪加固效果。

(2) 孔隙水压力测量:要求绘制孔隙水压力与荷载增加关系曲线,控制加载速度,从孔隙水压力曲线分析软土固结状况,推算固结度。

(3) 分层沉降测量:要求绘制不同深度,不同时间各测点土层的压缩量和固结关系曲线。

(4) 侧向位移测量:监测沿断面方向地基不同深度的水平位移,提出水平位移分布线。发现最大位移接近安全控制标准时应及时预警,必要时在业主的协调下,经设计、监理、施工等相关人员共同采取紧急处置措施,确保工程安全。

4.1.2 分层沉降监测

监测表明:堆载预压的沉降主要发生在上部软土层,该方法的主要影响深度大约为8~10m。而且上层土的压缩速率较快,上层的沉降量约占总沉降量的70%以上。

4.1.3 深层水平位移

监测结果显示:侧向位移的影响深度主要在0~12m的范围内,其中最大侧向位移发生在3.00—5.00m之间,侧向位移开始变化较快,随着时间发展位移增加速率变慢,个别测点出现异常。最大侧向位移发生在西护岸X7监测断面,为741.06mm,最小值为西护岸X3监测断面,为69.46mm。

4.2 水渠和河道

水工建筑偏差检测技术在水渠和河道工程中的应用对于实时监测结构变形、预防可能的问题、提高水流畅通和保障防洪能力等方面发挥着关键作用,是水利工程中重要的组成部分,直接关系到水资源的流动、防洪和灌溉等方面。

偏差检测技术可以用于监测水渠和河道底部的沉降和形变。通过在关键位置布置偏差检测设备,工程团队可以快速识别问题并采取措施,以确保水渠和河道的正常运行,实时测量水渠或河道底部的变形情况,保证底部沉降。

偏差检测技术可用于监测河道侧壁和堤岸的变形。河道侧壁的偏移或堤岸的沉降可能导致河道形状的变化,影响水流的稳定性。通过测量侧壁或堤岸的位移,能够提供有关结构健康状态的重要信息,有助于工程团队及早发现并解决可能导致河道变形的问题,确保其结构稳定性。

偏差检测技术在水渠和河道的水工建筑物上也发挥着重要作用。例如,监测涵洞结构的变形,提供实时的结构健康状况反馈,及早发现可能的问题,采取预防措施,确保涵洞的安全运行。通过实时监测,提高了工程的安全性、可靠性和经济性,促进了水渠和河道工程的可持续发展,有效利用水资源。

4.3 涵洞

水工建筑偏差检测技术在船闸和码头工程中的应用对于保障船舶安全通行、码头设施的结构稳定性以及水运的畅通至关重要。船闸是控制水位和水流,以便船只在不同水域间升降的水工建筑物。通过在船闸结构关键部位安装偏差检测设备,可以实时监测船闸的结构变形,包括闸门和闸室等部分。有助于工程团队及早发现并解决可能影响船闸运行的问题,确保其结构的安全性和可靠性。

码头作为船只装卸货物和停泊的场所,在码头结构中布置偏差检测设备,可以监测码头的变形情况,包括码头桩、支撑结构和泊位等。实时监测可以及早发现可能导致码头结构变形的问题,从而采取适当的维修和加固措施,确保码头设施的持久性和安全性。

5. 结束语

为解决传统沉降测量技术水平有限、测量精度得不到保障的问题,文章进行优化设计,提出了一种全新的水工建筑物沉降测量技术。案例应用结果表明,该技术有效地提高了测量结果的精度,为防汛、度汛提供了有力支持,对确保水工建筑物的安全具有重要意义。

参考文献

- [1] 刘科. 无损检测技术在建筑工程检测中的实践应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(207):21-22.
- [2] 彭豹. 智能建筑工程检测技术在现代建筑中的应用[J]. 低碳世界, 2016(27):2.
- [3] 蒲璐. 建筑工程测量技术在实际应用中存在问题及应对策略[J]. 工程建设(维泽科技), 2023, 6(2):142-144.

[4] 邵帅. 水工衬砌混凝土检测中探地雷达法的应用研究 [J]. 2022(02):11-12.

[5] 张丹. 从《水工建筑材料与检测》看水工建筑材料在混凝土施工中的应用 [J]. 人民黄河, 2021, 43(11):1.

[6] 李凯. 钢筋混凝土检测中无损检测技术的应用 [J]. 建材发展导向, 2023, 21(22):34-37.

[7] 陈彬彬, 顾明岩, 叶强. 国标 A 级装配式建筑预制构件施工安装技术研究 [J]. 中国建筑装饰装修, 2023(6):55-57.

[8] 李鹏彝. 三维激光扫描技术在水工隧洞测量中的应用 [J]. 山西水利, 2022(010-011).

[9] 赵辰乔. 探地雷达法在水电工程输水隧洞衬砌混凝土检测中的应用分析 [J]. 黑龙江水利科技, 2022(099):050.

[10] 汪魁峰. 探地雷达法在水工输水隧洞衬砌混凝土检测中的应用 [J]. 水资源与水工程学报, 2014(20):1.

项目基金:

第一批海南省“南海新星”科技创新人才平台项目资助 (项目名称: 六水共治光谱遥感水质多参数监测预警系统研究, 项目编码: ZNB-RD-202303)

水利水电工程设计的优化方法与技术看新

杨春富 崔 厅

昆明龙慧工程设计咨询有限公司 云南昆明 650000

摘 要: 随着时代进步与社会发展, 水利水电工程的设计与优化变得尤为重要。从专业角度上讲, 水利水电工程是一个周期漫长且过程复杂的庞大项目, 其整个建设过程涉及到许多较为复杂的技术问题, 建成之后的维护及保养也至关重要。因此, 应对其工程设计及施工技术投以高度重视, 应收集并借鉴最新前沿工程设计优化方法与技术看新经验, 以全面保障水利水电工程设计的科学合理性及安全稳定性, 进而全面强化水利水电工程的施工质量及其实用效能, 从而服务人民、造福社会。基于此, 本文展开如下探究。

关键词: 水利水电工程; 工程设计; 优化方法; 技术创新

为满足经济建设的水利要求及民众的用水需求, 实现水资源的科学调配及合理应用, 对水利水电工程的设计及技术进行优化与创新已刻不容缓。因此, 相关部门应结合我国水资源的总体情况(水资源利用、水资源保护、水环境保护), 依据水利水电工程实际建设需求及具体施工情况制定出科学合理且行之有效的优化方案, 以全面强化水利水电工程设计的科学性、可靠性、先进性、实用性, 有效提升水利水电工程的社会效益、经济效益、环境效益及可持续发展能力, 从而充分发挥出水利水电工程的实际价值, 助力经济发展建设。

1 水利水电工程设计与优化的关键问题

1.1 水资源利用的挑战及优化策略

调查研究表明, 近年来, 我国乃至世界的水资源日益紧缺、水污染日益严重、水环境的整体水质逐年下降。面对这些挑战, 为保护环境、保护水资源、实现人类的可持续发展, 全面强化水体保护、优化水利水电工程设计及技术已成必然之势。在这其中, 切实有效提高水资源利用率是为核心关键。首先, 应推广节水设备、建立科学合理水利水电工程选址规划、构建完善供水体系, 以提升水资源的有效利用率、减少资源浪费; 其次, 相关工作人员应不遗余力推动式资源的科学调配与调度管理。应建立跨流域的水资源配置机制, 进而通过这种形式从根本上实现水资源的全面统筹及有效监管, 有力保证水资源的合理分配、科学调配、稳定供应、有效应用; 此外, 全面强化水资源保护与水污染治理也是不可忽视

的优化问题。相关部门应全面强化水资源的实时监控、动态管理, 并对水利水电工程的施工质量及其使用效能加以严格管控, 控制并严管农业及化工企业污水排放, 从而有效降低水污染、规避水体水质的持续恶化, 以实现水资源的节约与有效应用, 促进水资源的可持续发展。

1.2 水环境保护的问题与解决方案

相关数据表明, 我国水环境保护面临着诸多挑战, 如水污染、生态破坏、水体富营养化、工业排污等都为水环境保护带来极大负面影响。因此, 相关部门应通过多元形式优化水利水电工程设计、创新施工技术, 以有效保护水环境。其中, 水污染防治是核心关键。鉴于此, 相关部门应完善化工废水及城市污水的净污设施及体系, 从根本上有效减少重金属分子及有机化合物的排放, 避免水体污染; 全面强化水环境的监测与治理, 依据相关法律法规构建严格污水排放标准及处罚机制, 进而通过这种形式全面强化水环境的污染源控制; 也应落实受污湖泊、河流、湿地等生态系统生态的修复工程, 进而在最大限度上全面强化水环境的自然修复能力及自净功能; 普及并推广现代化农业科技生产技术, 有效减少化肥、农药的使用、保护农业用地土壤安全、保护农业用地地下水安全, 从而有效遏制农业生产所形成的水体污染, 以有效改善水环境及水质, 实现水资源的可持续发展。

1.3 工程可行性的考虑因素及优化方法

从专业角度上讲, 在水利水电工程设计优化及技术创新过程中, 最为首要的当属工程设计的可行性与技术创新的

安全稳定性。因此,相关部门在这一过程中应严格管控以下几个方面:首先,技术可行性。应考虑多方元素,在确保所选技术完全可行后才可进行后续施工,以确保水利水电工程的安全稳定性及实用效能;经济可行性。评估水利水电工程的成本投入(建设成本及运营成本),并根据相关指标综合分析投资回报,以确保水利水电工程的经济效益及社会效益;社会可行性。在进行设计优化与技术创新时,相关部门及建筑企业应充分考虑到工程施工及优化中心是否会影响到工程项目周边的环境、民众生活、生态效益;安全可行性。即对水利水电工程的设计优化及技术创新进行多元多维风险评估,规避施工风险、提升工程项目施工安全及质量安全。实践经验表明,工程优化方法主要是依靠现代化先进科学技术及施工工艺进行施工作业,以有效提高工程质量及施工效率,打造节能减排、绿色环保的资源节约型、环境友好型工程项目,从而提升水利水电工程质量及效能、促进水利水电工程的可持续发展。

2 水利水电工程设计优化及技术创新路径

2.1 CAD 技术

在水利水电工程设计过程中,CAD 技术是必不可少的关键一环。传统模式下的水利水电工程设计图纸都是由设计师手动画图制作的,不仅操作困难、且无法将最为精细的设置点体现出来。而 CAD 技术的应用,则能够确保水利水电工程设计图纸保持画面整洁,操作便捷、效率高且 CAD 技术所绘制出来的设计图纸精确度较高,并可将其以联网的形式传送到施工队伍中,便于修改保存。在 CAD 系统运行的过程中,其整个模块拥有较多附加功能。CAD 不仅能够进行图纸绘制,也能够科学合理且精准无误的计算绘图周长、面积和长短,以确保水利水电工程整体设计图纸的每个线条及物体都能够精确的跃于纸上,并且能够在图纸上清晰标注相关数据信息,如图纸比例、工程设计的各种参数等。实践经验及调查研究表明,CAD 技术的根本优势在于能够切实有效提高水利水电工程设计人员的工作效率、降低设计图纸的失误率。而随着时代进步,CAD 技术也应做到与时俱进,应与计算机系统的其他软件进行联合工作,如 Office 软件。在水利工程实际设计过程中,设计师需要根据水利水电工程实际建筑需要及相应强制性指标制定出行之有效的设计方案,在这一过程中会涉及到许多参数数据,这些参数数据的整理和统计就是通过 office 软件来完成的。由此可见,

Office 软件与 CAD 技术的有效融合是推动水利水电工程设计创新的有效渠道,也是提高水利水电工程设计图纸精确率、提升水利水电工程施工质量及整体质量的关键载体。

2.2 BIM 技术

对于水利水电工程设计而言,其设计原则在于统筹全局、各模块和谐协调、特色鲜明、主体突出、节约简朴、持续发展,这就要求设计师在进行工程设计时应根据工程实况及其施工场地的地理条件进行多维多元考虑,以确保设计图纸及设计方案科学合理、行之有效。而 BIM 技术具有可视化、协调性、模拟性、优化性、可出图性的优良特征,能够帮助设计人员实现方案的三维设计及 3D 模型呈现,实现不同专业设计之间的信息共享、虚拟设计和智能设计,进而有效规避施工错误、全面强化工程质量及其安全稳定性。

实践经验及调查研究表明,通过对 BIM 技术进行科学合理的应用,设计师可以依托 BIM 软件进行三维建模进而生成精准无误的坝工程各部分剖面图,能够实现整个工程设计的所有视图、剖面以及三维图的联动功能,确保一处更改之后,其他部分自动更新,方便设计修改。且水电站设计中各专业的最新设计成果都能够依托互联网技术实时反映在同一 BIM 上,任何错误碰撞、交叉干扰的问题都显而易见,以便于对其进行及时有效的针对性整改。由此可见,BIM 技术的应用能够实现水利水电工程设计的可视化交流、联动化设计、多专业协调、标准化设计,能够从根本上提升设计图纸的质量,对水利水电工程施工有着十分重要的促进作用。如南北水调中线工程及云南金沙江阿海水电站的建成就是依托 BIM 技术建设完成的。

2.3 遥感技术

在水利水电工程地质勘查中,遥感技术的应用优势非常明显。遥感技术可以为工程设计提供大量的准确、完整、实时的地理信息,进而能够在最大限度上帮助设计人员科学合理规划和设计工程。遥感技术可以提供高分辨率的影像数据,对于地质构造、地质灾害、水文地质等方面的研究提供有力支持。同时,遥感技术还可以对工程建设过程中的环境变化进行监测,及时预警环境风险,为环保提供有益数据。

具体来讲,遥感技术能够为水利水电工程设计提供成像效果模拟、三维显示以及各种数据保障,能够有效提升工程施工的精准度及安全稳定性。能够精准无误的对工程设计因素(污染因素、自然环境、农业状况、建筑状况、流域分布、

居民分布等)进行精准获取,以此为工程设计的科学和理性提供有力数据支撑。而随着时代发展与社会进步,3S技术已趋于成熟,并已被广泛应用到水利水电工程设计过程中,如微波辐射计、合成孔径测试雷达、成像光谱仪、多光谱扫描仪、机载地物光谱仪等高科技、高性能的传感器也纷纷出现,为水利水电工程设计的综合性、高效性、科学性提供了有力技术支撑。

3 结语

总之,对水利水电工程进行设计优化及技术创新已成必然之势。相关部门及建筑企业应通过多元形式对工程设计

进行优化创新,以提升水利水电工程施工质量及实用效能,促进工程项目的高效运行,推动水资源的合理应用、科学调配,打造“资源节约型、环境友好型”经济社会,促进人与自然和谐相处、实现人类可持续发展。

参考文献:

- [1] 刘兆莲. 水利工程设计中存在的问题及优化 [J]. 中国新技术新产品,2019(18):143-144.
- [2] 赫军. 水利水电工程设计中常见问题及对策 [J]. 科学技术创新,2019(19):118-119.