



www.viserdata.com

水电科技

月刊

HYDROELECTRIC SCIENCE & TECHNOLOGY 刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN: 2630-5291(online) 2717-5383(print)

中国知网（CNKI）收录期刊

RCCSE中国权威学术期刊



2023 7

第6卷 总第31期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

维泽科技文化有限公司(Viser Technology Pte. Ltd.)成立于新加坡，是一家科技与文化高度融合的创新型企业。我们拥有一支具有较高文化素质、管理素质和业务素质的团队，聚焦于国际开源中英文期刊、体现文化含量与学术价值图书的出版发行。秉承“传播科技文化，促进学术交流”的理念，与国内外知名院校，科研院所及数据库建立了稳定的合作关系。坚持开拓创新，实施“跨越-融合”的发展战略，立足中国、新加坡两地，辐射全球，并于中国设立河北和重庆两个分部。我们将紧紧围绕专业化、特色化的发展道路，不断营造“有情怀，有视野，有梦想”的企业文化氛围，独树一帜，做一家“有血、有肉、有温度”的创新型出版企业。

Viser Technology Pte. Ltd. was founded in Singapore with branch offices in both Hebei and Chongqing, China. Viser focuses on publishing scientific and technological journals and books that promote the exchange of scientific and technological findings among the research community and around the globe. Despite being a young company, Viser is actively connecting with well-known universities, research institutes, and indexation database, and has already established a stable collaborative relationship with them. We also have a group of experienced editors and publishing experts who are dedicated to publishing high-quality journal and book contents. We offer the scholars various academic journals covering a variety of subjects and we are committed to reducing the hassles of scholarly publishing. To achieve this goal, we provide scholars with an all-in-one platform that offers solutions to every publishing process that a scholar needs to go through in order to show their latest finding to the world.



水电科技

Hydroelectric Science & Technology

2023年·第6卷·第7期(总第31期)

主办单位: Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N: 2630-5291(online)

2717-5383 (print)

发行周期: 月刊

收录时间: 7月

数据库收录: 中国知网

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址: www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱: viser-tech@outlook.com

地址: 21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编: 余亮

责任编辑: 金星

学术编委: 罗超 陈云鹤 熊贵斌

孙永斌 王江涛 傅媛娜

赵军 张小红 刘文成

余亮 董建 杜永纯

古彦华 夏玲 徐飞

Alva Oh Bruce Kong

Daniel Goei

美工编辑: 李亚 Anson Chee

印制: 北京建宏印刷有限公司

定价: SGD 20.00

本刊声明

本刊所载的所有文章均不代表本刊编辑部观点; 作者文图责任自负, 如有侵犯他人版权或者其他权利的行为, 本刊概不负连带责任。

版权所有, 未经许可, 不得翻译、转载本刊所载文章。

警告著作权人: 稿件凡经本刊使用, 如无电子版或书面的特殊声明, 即视为作者同意授权本刊及本刊网络合作媒体进行电子版信息网络传播。

目 录

CONTENTS

水利工程

- 水利枢纽工程导流洞开挖技术与质量控制策略..... 石宝全 1
- 水利水库工程施工质量控制措施探讨..... 史然 赵晖 4
- 水利生产安全事故隐患排查治理探讨..... 张杰 8
- 农业水利工程建设与管理存在的问题及对策.. 李方见 11
- 奴尔水利枢纽坝岸淤积与泥沙调度研究..... 班懿根 14
- 试论混凝土施工技术在水利水电施工中的应用..... 孟浩 18
- 水利施工技术的现状以及改进措施分析..... 王震 21
- 水利工程施工中堤坝防渗加固技术运用..... 韩明明 24
- 试论信息化时代水利工程施工管理的质量控制策略.... 孔向荣 姚岩良 27
- 水利工程施工中堤坝防渗加固技术的应用探讨..... 董红结 30
- 水利工程管理中的信息化技术应用..... 张才 34
- 水库管理中存在的问题及解决措施..... 安正刚 37
- 高标准农田水利工程建设现状与思考..... 郭强 40
- 论 BIM 技术在水利工程设计行业的实践分析..... 潘元峰 43

水文水资源

- 水利工程运行管理与水资源的可持续利用研究..... 刘志超 46
- 水资源管理中水利信息化技术的应用..... 扎克尔·依沙 49
- 提高水政水资源管理工作质量的途径探析.... 胡木 52

水土保持

- 水土保持设施验收工作探讨..... 王永永 55

水土保持工作在水利工程建设中的应用研究.....
..... 肖保平 刘雪梅 58

水土保持及其生态环境监测方法研究..... 马廷甲 61

规划设计

BIM 技术在水利工程设计行业的实践分析 张 旭 64

新能源

新能源风力发电技术及其发展趋势分析..... 陈 祥 67

水电建设

水利水电工程施工管理与风险分析..... 吴海鸥 70

浅谈中小型水电站检修管理与实践..... 罗昌坤 73

台议水利水电工程的施工质量与安全管理.... 宋冬生 76

电力工程

500kV 变电站全站 N600 测量数据异常分析及处理
..... 王 红 79

电力营销线损精益化管理策略探析.. 张明哲 郝绍志 83

带电作业用电动遥控转角夹钳（转向版）的研制与应用
..... 刘 闯 汤化国 邢浩元 孙腾飞 黄俊煜 86

配电室单相接地的故障处理与分析..... 李臣超 89

电气工程

电气工程及其自动化的智能化技术应用与发展.....
..... 谭立志 92

电气工程及其自动化的质量控制与安全管理分析.....
..... 齐 爽 95

电力自动化

自动控制技术在电厂供热改造中的应用..... 刘鹏亮 98

技术解决方案

关于输电线路杆塔结构优化设计分析.....
..... 肖雨桐 陈 曦 101

输电线路无人机自主巡检方法研究与应用.....
..... 李刚涛 吕 冬 李海伦 吕海龙 104

运行维护

水电站运行管理中存在的问题与对策探析... 张瑞鹏 108

灌区水利工程维护的必要性与可行性.....
..... 申小红 张 洁 111

水工材料在小型水库除险加固中的应用..... 吴海鸥 114

电力营销计量改造中问题及解决措施.....
..... 郝绍志 张明哲 117

水利工程输水渠道的运行管理关键解析..... 张磊磊 120

灌区水利工程运行管理安全工作措施探析... 李金娜 123

综 述

基于大数据的电力营销管理创新研究..... 林德力 126

水利枢纽工程导流洞开挖技术与质量控制策略

石宝全

新疆交通建设集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 随着社会经济发展, 工程建设水平不断提高, 对水利枢纽工程的施工质量控制也愈发引起重视。在水利枢纽工程中, 导流洞施工是其重要施工内容, 对保障大坝安全和控制水流有着关键作用。明渠导流作为导流洞施工的重要类型, 也需要加强对相关施工开挖技术的控制, 做好全面的施工质量管理, 保证施工作业能够安全进行, 以提高施工效率, 提升工程建设质量。基于此, 根据水利枢纽工程的建设需求, 结合导流洞施工特点, 对其施工开挖技术与质量控制策略进行了全面探讨。

[关键词] 水利枢纽; 明渠导流; 开挖技术; 质量控制

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9882

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Excavation Technology and Quality Control Strategy of Diversion Tunnel in Water Conservancy Project

SHI Baoquan

Xinjiang Communications Construction Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the development of social economy and the continuous improvement of engineering construction level, the construction quality control of water conservancy hub projects has also attracted increasing attention. In water conservancy hub projects, the construction of diversion tunnels is an important construction content, playing a key role in ensuring dam safety and controlling water flow. As an important type of diversion tunnel construction, open channel diversion also needs to strengthen the control of relevant construction excavation techniques, conduct comprehensive construction quality management, ensure safe construction operations, improve construction efficiency, and enhance the quality of engineering construction. Based on this, a comprehensive discussion was conducted on the construction excavation technology and quality control strategy of the diversion tunnel according to the construction requirements of the water conservancy hub project, combined with the construction characteristics of the diversion tunnel.

Keywords: water conservancy hub; open channel diversion; excavation technology; quality control

引言

在现代社会发展建设中, 水利工程的建设与维护至关重要, 通过保障水利工程的安全运行, 能够进一步体现其社会效益与经济效益。在水利枢纽工程中, 导流洞是一项重要的组成部分, 其施工质量直接影响到工程的安全性、运行效果和使用寿命。对于导流洞施工而言, 不仅需要做好对开挖技术的合理应用, 还需要加强质量控制和施工管理, 为提高工程建设和运行的安全性、稳定性和效率提供有力支持。因此, 相关工程单位在实际施工中也需充分了解 and 掌握导流洞开挖施工中的关键技术和质量控制策略, 从导流洞开挖技术、质量控制策略和施工管理等角度出发, 切实保障导流洞施工作业的有序开展, 以全面保障水利枢纽工程的建设效益。

1 水利枢纽工程中明渠导流施工的概述

导流洞施工是水利工程建设中的重要组成部分, 明渠导流施工是指为了保护大坝或水闸等水利工程不被水流侵蚀, 而特意开挖的一条导流渠道, 主要用于控制水流的方向和流速。导流渠可以用于排水, 同时控制水流的流速和流向, 保证坝体的稳定性。对于导流洞施工来说, 具有

施工环境复杂、施工难度大、安全风险高与施工周期长的特点。作为水利枢纽工程中重要的结构之一, 其施工质量直接影响工程的安全稳定性, 因此施工质量要求较高, 需要精细的施工管理和质量控制。在导流洞施工中, 需要根据大坝的工程设计要求, 确定导流洞的数量、位置、规格和施工方法, 并进行细化设计。导流洞的开挖方法多种多样, 常用的有钻爆法、机械掘进法、冲击爆破法等, 在实际开挖过程中还需要严格按照设计要求进行控制, 并对开挖质量和进度进行监控, 保证施工作业的安全顺利开展^[1]。

2 明渠导流开挖施工中质量控制的重要性

对于水利枢纽工程建设而言, 导流洞施工质量是影响其建设效果的主要因素之一。导流渠开挖施工必须保证其安全性和可行性, 否则可能造成坑壁坍塌、漏洞渗漏等质量问题, 进而导致整个水利枢纽工程出现安全隐患。导流洞是水利枢纽工程的关键结构, 开挖施工的质量好坏将直接影响到其功能是否正常。若导流洞开挖施工质量不佳, 水利枢纽工程可能无法正常导流, 造成水位过高或过低, 严重影响工程的运行效果。同时, 导流洞作为水利枢纽工程的重要组成部分, 其使用寿命也直接影响到整个水利枢

纽工程的使用寿命。严格的质量控制可以保证导流洞的使用寿命,并降低后续维护和修复成本。因此,导流洞开挖施工中质量控制的重要性不容忽视,相关工程单位在施工前、施工中和施工后需要进行全面的质量控制^[2]。

3 工程概况

拉斯特引水枢纽位于拉斯特河上游河段,在托普铁热克乡南部,引水枢纽布置在拉斯特河上,是红旗水库的引水渠首,主要功能为水库引水,水库现状控灌面积为6.82万亩,设计规划控灌面积为8.0万亩。拉斯特河流域地处阿勒泰地区吉木乃县境内,地势南高北低,西高东低,山体南陡北缓,地形呈阶梯状,流域岩面裸露,植被条件较差。拉斯特引水枢纽从河道右岸至左岸依次布置进水闸、冲砂闸和溢流堰。永久性主要建筑物按3级设计,次要建筑物4级设计。

4 水利枢纽工程导流洞开挖技术分析

4.1 前期准备

在导流洞开挖时,首先需要做好充分的前期准备,包括工程勘察以及放线测量等工作,为后续施工开展提供全面的保障。在施工前应当进行现场勘察,确定导流洞的位置和尺寸。勘察时需要注意土质、地形、水位等因素,以便制定合理的开挖方案。与此同时,制定开挖方案需要考虑到导流洞的结构、尺寸、深度、周边环境条件等因素。开挖方案需要符合规划设计及国家相关标准和规范要求。导流洞的开口位置需要根据实际情况进行选择,一般情况下开口处应尽量靠近水坝上游,这样有利于涵洞的排水和通风。在施工前,还需要对设备和工具进行检查,确保其正常运行和使用。特别是针对机械设备,需要进行充分的保养、维护和检查,以避免在施工中出现故障,做好施工团队的技术交底,以保证开挖施工按照技术要求开展作业^[3]。

4.2 排水降水

导流洞位于水坝或水库下方,通常需要进行排水和降水工作,以便开展开挖作业。在排水降水工作中,可以通过电动泵将洞内的积水抽出,一般采用干式泵或潜水电泵,适用于洞内水位较深的情况。与此同时,还需要在导流洞周边的岩壁和洞顶涂刷防水涂料,达到减少渗水、降低水位的目的。该方法能够有效地降低洞内水位,但需注意防水涂料的质量和厚度。在进行排水降水时,要重点注意施工的安全性,防止水位突然下降或洞内积水的迅速增加,对施工安全带来影响。应当定期监测洞内水位变化和水质情况,避免环境污染和对设备的腐蚀。

4.3 导流洞开挖

导流洞的开挖方法一般有人工开挖、机械开挖和爆破开挖等,其中机械开挖技术适用于导流洞较宽,开挖量大,且土质松软的情况,爆破开挖技术适用于洞体硬度高、土质较硬的情况。另外还有直接推进掘进技术和液压劈裂技术可以用于导流洞开挖,在选择开挖方法时,需要考虑导

流洞的尺寸、结构、周边环境等因素,并确保施工安全。在导流洞的开挖过程中,需要进行支护,避免洞壁和洞顶坍塌。常用的支护材料有钢板、钢筋网、锚杆等。支护要求稳固可靠,以确保施工安全和工程质量。开挖导流洞时,应当按照设计要求进行开挖,控制开挖尺寸的精度和准确度。开挖过程中需注意洞内空气流通,保证施工人员身体健康。开挖的过程中也需要定期检查洞壁和洞顶的状况,避免出现开裂、渗水等质量问题。如发现质量问题,需要及时采取措施进行修复。此外,在导流洞开挖的过程中,还应当保持施工区域整洁,清除垃圾等杂物,以保证施工环境卫生和安全,提高工程施工的环境效益^[4]。

4.4 洞顶和壁面处理

导流洞顶部处理主要有两种方法,一种是采用砼喷射方式,将混凝土喷在岩层上,形成一层坚固的洞顶结构;另一种是采用预制钢筋网加砼板块方式,先将预制的钢筋网安装在洞顶上,再将混凝土浇筑在钢筋网上,形成坚固的洞顶结构。导流洞壁面处理一般采用砼喷射技术,将混凝土喷射在岩层上,形成一层坚固的洞壁结构。除了砼喷射技术,还可以采用钢筋网加砼板块的方式,类似于洞顶处理的方法。为了避免地下水和雨水渗入导流洞中,需要对洞顶和壁面进行防水处理。一般采用防水涂料或者防水膜的方式进行处理,防水涂料可以更好地附着在洞壁上,而防水膜则可以覆盖洞壁和洞顶,起到更加全面的防水作用。在洞壁和洞顶处理完成后,还需要对洞内地面进行清理和处理,然后再进行地面铺设,可以选择水泥地面铺设或者橡胶垫铺设等方法,保证导流洞的基础施工质量。

4.5 导流洞附属设施建设

水利枢纽工程导流洞开挖中,导流洞附属设施建设是非常重要的部分,包括排水系统、通风系统、供电系统、照明系统、监测系统、门窗以及通道建设等。在导流洞施工中,洞内的地下水和雨水需要得到有效排放,因此需要安装排水系统。排水系统的建设主要包括构建排水管道、设置雨水口和地下水井。与此同时,导流洞内需要保持良好的空气流通,因此需要设置通风系统,通风系统的建设主要包括设置通风管道和风机等设备。在导流洞施工过程中,需要使用电力设备,因此需要建设相应的供电系统,包括设置配电箱、引入电力线路等。洞内需要保持良好的照明环境,设置足够的灯具和电线,以保障施工人员的安全和正常施工。在此基础上,为了对导流洞的运行状态进行及时监测,需要设置相应的监测系统。监测系统包括安装位移计、压力计、温度计等设备,以便实时监测导流洞的变形情况和温度变化等。在导流洞设置门窗和通道时,不仅要确保方便人员和设备进出,还需要保证其稳固性和密封性,以便随时进行控制防止渗水^[5]。

4.6 导流洞验收

在导流洞开挖完毕后,还需要进行相应的验收工作,

以保证各环节施工内容达到标准要求。在验收过程中,首先要测量洞体尺寸,检查洞室尺寸是否符合设计要求,如宽度、高度、长度等。同时按照设计要求,检查导流洞岩石结构是否符合设计要求,如岩层裂隙情况、破碎程度、破坏程度等。在检查洞体质量时,要检查导流洞洞体表面是否平整光滑,有无明显的裂缝、破损等缺陷。使用相关设备对导流洞进行物理力学测试,检查洞体强度和硬度是否符合设计要求。在此基础上,还需要检查导流洞内施工安全是否合格,如是否安装了防护栏杆、警示标志、消防设备等。检查导流洞内排水系统是否畅通,水流是否正常,是否存在渗水和漏水现象,由此来保证导流洞的整体施工质量。

5 水利枢纽工程导流洞开挖质量控制策略

5.1 加强施工方案设计审查

在导流洞开挖质量控制中,对施工方案的设计审查是非常关键的一步。在根据工程勘测数据合理设计施工方案的基础上,还要严格按照施工规范和标准进行审核,审查施工方案是否符合施工标准要求,如岩石开挖、支护、排水、通风等方面的技术规范是否符合标准要求。在方案审查时,需要对施工方案的可行性进行评估,审查方案中的施工措施、工艺流程、工期安排是否合理,是否存在风险等问题。同时对施工方案的设计进行交叉审核,同一设计单位内部要进行相互审核,外部设计单位也应进行审核,确保施工方案的全面性、可靠性和合理性。根据导流洞特殊地质条件,针对施工方案设计中可能存在的问题和难点,制定相应的技术方案和施工保障措施,确保施工质量和安全。

5.2 明确施工技术控制标准

对于水利枢纽工程的导流洞施工而言,为加强其施工质量控制,应当进一步明确相关施工技术标准,从而实现对工作业的严格控制管理。工程单位首先需要制定详细的施工方案,明确每一步骤的施工要求和标准,包括岩石开挖、支护、排水、通风等方面的技术要求和标准。将施工方案中的技术要求和标准转化为操作规程和操作指导书,明确操作过程中的关键点、关键参数和关键设备,并在操作规程中制定相应的控制标准,做好对各个施工单位和施工人员的技术交底工作。在此基础上,还要根据项目实际情况和地质条件,结合现场实际情况制定相应的技术控制标准,包括控制岩石开挖的破碎度和破坏程度、控制排水系统的水流量和水位、控制通风系统的流量和风速等。通过现场检测和测试数据分析,及时发现施工过程中存在的问题和不足,对施工方案和技术控制标准进行调整和改进,提高施工质量和施工效率。

5.3 加强施工现场管理力度

在导流洞开挖质量控制中,应当重点加强对施工现场的管理,全面落实施工技术要求,以实现施工质量的有

力保障。对此,相关工程单位需要制定科学合理的现场管理制度和管理办法,明确施工人员的职责和任务,确保施工现场秩序井然。在此基础上,要加强施工现场安全管理,根据现场实际情况制定安全管理制度和措施,如施工区域的划分、事故预防和应急救援等。同时,还要加强现场材料管理,制定材料验收制度,确保材料的质量和数量符合要求,以及对材料的存储和保管进行监督和管理。通过建立施工现场质量监督机制,对施工现场的质量进行监督检查,发现问题及时处理,并对问题进行追溯和处理。定期进行施工现场巡查,对施工过程中的关键点、关键参数和关键设备进行检测,确保施工过程中达到控制标准。

5.4 做好施工技术检验工作

对于导流洞开挖施工而言,还需要做好各个环节的技术检验,通过制定施工技术检验计划,明确检验的时间、地点、对象和内容,确保相关施工技术的有效落实。在导流洞开挖、支护、排水、通风等重点环节和关键位置,增加监测设备,对施工过程中的关键参数进行实时监测,确保施工符合技术规范要求。检验结果不合格时,应该及时通知施工方进行整改,直到达到技术规范要求为止,并对整改情况进行跟踪和监督,总结经验和改进措施,提高施工质量和安全水平。

6 结语

水利枢纽工程导流洞开挖是一项非常重要的工程,需要制定科学合理的施工方案和技术控制标准,有序开展施工作业,保证工程顺利建设。在施工过程中,需要明确相关开挖技术,加强现场管理,及时发现并解决问题,不断提高工程管理和质量控制水平,为水利枢纽工程的建设和运营提供坚实的保障。

[参考文献]

- [1]刘培海.水利枢纽工程导流洞开挖技术与质量控制策略[J].中国高新科技,2021(18):77-78.
 - [2]胡广才.水利枢纽工程导流洞开挖施工技术——以黄藏寺水利枢纽工程为例[J].工程技术研究,2021,6(15):44-45.
 - [3]胡广才.水利枢纽工程导流洞冬季施工技术分析[J].农业科技与信息,2021(7):115-117.
 - [4]魏建元.水利工程导流洞开挖技术与质量控制措施[J].珠江水运,2021(5):81-82.
 - [5]王秋阳.水利枢纽工程导流洞开挖技术与质量控制措施分析[J].工程技术研究,2020,5(22):171-173.
- 作者简介:石宝全(1986.8—),毕业院校:新疆农业职业技术学院,所学专业:水利工程,当前就职单位名称:新疆交通建设集团股份有限公司,职务:项目经理,当前职称级别:中级。

水利水电工程施工质量控制措施探讨

史然¹ 赵晖²

1 郎溪县龙须湖水库管理处, 安徽 宣城 242100

2 长江勘测规划设计研究有限责任公司上海分公司, 上海 201900

[摘要] 水利水电工程是指为了调水供水、防洪排涝、发电和灌溉等目的而修建的水利工程。工程施工质量对于水库的安全性、可靠性和长期运行具有重要影响, 因此需要采取有效的质量控制措施。水库作为大型水利工程, 其安全性至关重要。施工质量控制是确保水库工程结构安全的基本保障。质量问题可能导致水库工程的强度不足、结构破坏和渗漏问题等, 进而威胁水库工程的安全性。并且国家对于水库工程质量监管的要求日益提高, 相关法律法规和标准也在不断完善。对于施工质量控制措施的研究, 可以推动相关法规和标准的制定和实施, 进一步规范水库工程施工行为, 提高工程质量。因此, 文中研究在水利水电工程施工中, 研究施工质量控制措施对于提高工程质量、保障工程安全性、提升工程经济效益以及满足监管需求和推动技术进步都具有重要意义。

[关键词] 水利水电; 施工质量; 质量控制

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9869

中图分类号: TV523

文献标识码: A

Discussion on Quality Control Measures for Construction of Water Conservancy and Reservoir Projects

SHI Ran¹, ZHAO Hui²

1 Langxi County Longxu Lake Reservoir Management Office, Xuancheng, Anhui, 242100, China

2 Shanghai Branch, Changjiang Institute of Survey, Planning, Design and Research Co., Ltd., Shanghai, 201900, China

Abstract: Water conservancy reservoir engineering refers to water conservancy projects built for the purposes of water diversion and supply, flood control and drainage, power generation, and irrigation. The quality of engineering construction has a significant impact on the safety, reliability, and long-term operation of reservoirs, therefore effective quality control measures need to be taken. As a large-scale water conservancy project, the safety of reservoirs is crucial. Construction quality control is the basic guarantee for ensuring the structural safety of reservoir engineering. Quality issues may lead to insufficient strength, structural damage, and leakage issues in reservoir engineering, thereby threatening the safety of reservoir engineering. The national requirements for quality supervision of reservoir engineering are increasing, and relevant laws, regulations, and standards are also constantly being improved. The study of construction quality control measures can promote the formulation and implementation of relevant regulations and standards, further standardize the construction behavior of reservoir projects, and improve project quality. Therefore, in the construction of water conservancy reservoir projects, the study of construction quality control measures is of great significance for improving project quality, ensuring project safety, enhancing project economic benefits, meeting regulatory needs, and promoting technological progress.

Keywords: water conservancy reservoirs; construction quality; quality control

引言

水利水电工程是国家基础设施建设的重要组成部分, 对于国民经济的发展和社会稳定起着关键作用。在水利水电工程施工过程中, 施工质量的控制是确保工程安全、可靠运行的重要环节。然而, 由于工程规模庞大、施工条件复杂以及施工人力、材料等要素的不确定性, 水利水电工程施工质量控制面临着许多挑战。过去的研究主要集中在水利水电工程施工技术和管理方面, 探讨了施工工艺、施工方法和施工组织等方面的内容。然而, 对于施工质量控制措施的系统研究和分析相对较少。本研究旨在深入探讨水利水电工程施工质量控制措施, 通过对相关文献的综合

分析与总结, 结合实际工程案例, 提出一套系统、科学的施工质量控制措施, 并探讨其在实际工程中的应用效果和可行性。

1 水利水电工程施工质量控制的重要性

水利水电工程施工质量控制对于确保工程安全、可靠运行具有重要意义。通过科学、严格的施工质量控制, 可以提高工程质量水平, 减少质量问题, 降低维护成本, 并保护生态环境, 对于国家经济发展和社会可持续发展具有积极作用。例如水利水电工程的施工质量直接关系到工程的安全性, 高质量的施工可以有效预防和减少工程质量问题, 如渗漏、破坏、变形等, 从而确保工程的稳定性和安

全运行。水利水库工程需要长期使用,施工质量直接影响工程的可靠性和耐久性,通过严格的施工质量控制,可以确保工程的结构和设备符合设计要求,并能够承受长期的水压和水位变化等外部影响。并且水利水库工程通常涉及到水域、土地等自然资源的开发和利用,良好的施工质量控制可以有效减少对生态环境的影响,保护水体、植被和野生动物等生态系统的完整性和稳定性^[1]。

2 影响水利水库施工质量的因素分析

2.1 施工人员

施工人员的技术能力是影响施工质量的关键因素之一,他们需要具备相关的专业知识和技能,包括土木工程、水利工程、机械设备操作等方面的知识。技术能力的高低直接影响施工过程中的操作规范性、施工工艺的正确性和施工质量的稳定性。施工人员的经验水平对施工质量有很大的影响。有丰富经验的施工人员在施工过程中能够及时发现并解决问题,预判可能出现的施工难点,并采取相应的措施进行处理,经验丰富的施工人员能够更好地应对工程中的各种复杂情况,提高施工质量。且水利水库工程是高风险的工程,安全问题关系到施工人员的人身安全和工程质量。施工人员需要具备强烈的安全意识,遵守施工操作规程和安全操作规范,采取必要的安全防护措施,降低施工事故发生的风险,确保施工质量和人身安全^[2]。

2.2 施工材料

材料的质量直接决定了施工过程中的工程质量。优质的材料具有良好的物理、化学性能,能够满足设计要求并具有较长的使用寿命。低质量的材料容易产生开裂、变形、腐蚀等问题,影响工程的稳定性和耐久性。不同的水利水库施工环境和工程要求需要选择不同的材料。例如,在水利水库的混凝土结构中,需选用抗渗、抗冻、抗碱侵蚀等特殊性能的混凝土材料,以保证工程的可靠性。因此,施工人员需要具备正确的材料选用知识,根据具体情况选择合适的材料。施工材料在储存和保护过程中需要注意防潮、防晒、防尘等,以保持其原有的性能和质量。如果材料在储存或使用过程中发生质量问题,将直接影响施工质量。因此,施工人员需要合理储存和保护材料,确保其在使用前符合要求。

2.3 施工机械

水利水库施工需要使用各种不同类型的机械设备,如挖掘机、起重机、混凝土搅拌站等,机械的选择应根据具体的施工任务和要求进行,确保选用的机械能够满足施工工艺和工程要求。机械的性能直接影响施工质量。例如,挖掘机的挖掘力、起重机的吊装能力等都需要满足工程的需求,以确保施工过程中的效率和安全性。机械的正常运转需要定期地维护和保养。在水利水库施工中,机械设备经常处于高强度、恶劣的施工环境中,容易出现故障。因此,对机械设备进行定期检修、清洁与保养,可以提高机

械的可靠性和使用寿命,确保施工质量。机械操作人员的技术水平直接影响施工质量,熟练的操作人员能够熟悉机械设备的使用方法和操作技巧,减少误操作和事故发生的概率,提高施工效率和质量^[3]。

2.4 施工监测

水利水库施工过程中,需要对各项关键指标进行测量与监测。例如,土石方工程需要进行量方测量与土质检测,混凝土工程需要进行浇筑过程的温度、流动性等参数的监测,地质灾害监测等。准确的测量与监测数据能够及时发现施工质量问题,及时采取措施进行调整和纠正,提高施工质量。施工监测需要使用各种监控设备,例如土质密度测量仪、混凝土温度计、应力计、位移计等。监控设备的选择和使用质量直接影响监测数据的准确性和可靠性。同时,监控设备的维护与保养也是保证监测数据准确性的重要因素。且制定科学合理的监测方案与标准对于施工监测的准确性和可操作性至关重要,监测方案需要考虑施工过程的特点和要求,明确监测指标、监测方法、监测频次与时机等。标准需要依据相关技术规范与标准制定,确保监测数据的可比性与可靠性。

2.5 施工管理

良好的项目组织和协调能够确保施工人员、设备和材料的合理组织和协同工作,避免施工过程中的混乱和冲突。合理的分工和协作机制可以提高施工效率和质量。同时,项目组织和协调还包括施工计划的编制和调整,确保施工进度和质量目标的实现。合理管理和利用施工所需的各类资源,如人力资源、物资资源、技术资源等,可以确保施工过程中的资源供应和需求的平衡。优化资源配置和管理能够提高施工效率和质量,避免资源的浪费和短缺,从而提高施工质量。安全管理是施工管理的重要组成部分,也是影响施工质量的重要因素之一,合理的安全管理措施和培训能够预防和减少施工过程中的事故和质量问题,保障施工人员的人身安全和工程质量^[4]。

3 水利水库施工质量控制措施

3.1 施工人员方面

在水利水库施工过程中,施工人员是直接参与施工工作的重要力量,他们的技术能力和素质直接影响施工质量。在招聘和选拔施工人员时,应注重其相关经验和专业技能,并进行严格的面试和考核,对入职的施工人员进行必要的培训,包括工艺流程、安全操作规程、质量标准等方面的知识和技能培养,提高他们的专业素质和工作能力。要建立健全的施工人员管理制度,明确施工人员的职责和工作要求,加强对他们的日常管理和监督,包括制定工作纪律和考核制度,进行定期的绩效评估,及时发现和解决存在的问题,确保施工人员的工作质量和工作效率。合理组织施工人员,形成稳定的施工班组。班组内成员之间应具有良好的沟通和协作能力,相互配合和支持。建立班组奖惩

制度,激励施工人员积极参与工作,共同完成施工任务,并增强质量意识。在施工过程中,及时进行技术交底,向施工人员详细说明工艺流程、施工要求和质量控制措施等。编制施工操作规程,规范施工人员的操作行为,确保施工过程中的质量稳定和一致性^[5]。

3.2 施工材料方面

首先,需要选择可靠的材料供应商,确保提供的材料符合相关标准和规范要求,建立健全的供应商评估和管理制度,定期对供应商进行审核和考核。对进场的施工材料进行必要的检测和验收工作,确保材料的质量符合规定的标准和要求,建立材料检测档案,对检测结果进行记录和管理。按照设计和规范要求,合理控制材料的使用量,严格按照材料的配比和用量进行施工,避免过度使用或浪费材料。合理储存和保管施工材料,防止受潮、受污染或损坏,对于易受环境影响的材料,采取相应的防护措施,确保材料的质量稳定。合理安排材料运输和搬运工作,避免材料在运输和搬运过程中发生损坏和污染,采取相应的防护和固定措施,确保材料的完整性和质量。还应建立材料质量跟踪制度,对施工过程中所使用的材料进行记录和追踪。对材料的原始批次、生产日期、厂家证明等信息进行监控和管理,确保施工所用材料的质量可溯源。建立定期抽检制度,对施工过程中使用的材料进行抽样检测,验证其质量是否符合标准和要求,根据检测结果采取相应的措施,对不合格材料进行处理和替换。

3.3 施工机械方面

要选择适合工程要求和施工环境的施工机械,确保其性能、质量和适用性符合设计和规范要求,对进场的施工机械进行必要的检测和验收工作,确保机械设备的性能和质量符合规定的标准和要求。检查机械设备的操作手册、安全设施和相关证件,确保机械的合法性和安全性。可以制定和执行机械操作规程,明确机械操作的标准和要求,培训和考核操作人员,确保其熟悉机械操作程序、安全规定和操作技能。严禁非专业人员操作机械,避免操作不当引发事故。需要建立机械设备的定期维修和保养制度,对机械设备进行定期检查、维护和保养,确保其正常工作 and 性能符合要求,及时更换老化、损坏或故障的部件和配件,确保机械设备的可靠性和安全性。按照机械的额定负荷和使用要求,合理控制机械的使用量和工作负荷,避免超负荷使用引发机械故障和事故,严禁违规操作或超负荷使用机械设备,确保机械的稳定性和安全性。要鼓励施工人员和监理人员对机械设备存在的问题进行及时反馈,建立问题排查和解决机制,确保机械设备问题得到及时处理和改进。定期进行机械设备安全性能检查和评估,确保机械设备的安全可靠性^[6]。

3.4 施工监测方面

在水利水电施工中,施工监测是保障工程质量的重要

环节。要制定合理、科学的监测方案,包括监测点位置、监测参数、监测频率等,方案应符合设计要求和规范要求,并经过专业机构审核和批准。要选择符合要求、精度高、可靠稳定的监测设备,设备应具备必要的防护措施,适应施工环境的特点,确保数据的准确可靠性。合理布置监测点位,涵盖水库工程的各个重要部位和关键部位,监测点应与设计要求相对应,包括地表沉降、应力应变、变形等方面的监测。准确记录监测数据,确保数据的完整性和准确性,采用专业的数据采集仪器和记录方法,避免人为误差和操作不规范造成的数据失真。还要根据监测数据和分析结果,及时调整施工措施和工程进度,对于存在质量问题或安全隐患的情况,应立即采取相应的纠正措施,确保工程质量和安全。

3.5 施工工艺流程方面

需要制定合理、科学的施工方案,包括施工工艺、技术措施、安全措施等,方案应符合设计要求和规范要求,并经过专业机构审核和批准。对于水利水电施工过程中的特殊工程部位,如大坝、泄洪孔等,应制定专门的施工方案和监测方案。同时,在施工过程中应采取必要的安全措施,确保施工过程中的安全性。要合理安排施工工序,确保各个工序之间协调配合,避免施工过程中的矛盾和冲突,应尽可能采用先进、科学的施工工艺和技术手段,提高施工效率和质量。对施工过程中的材料和工程进行必要的质量检验和验收,检验和验收应具体实施,以确保工程的质量和安全性。同时,应严格按照设计要求和规范要求进行验收。

3.6 施工管理方面

在施工前,需要编制合理的施工组织设计,明确施工任务分工、责任和权限,合理安排施工周期和施工步骤,施工组织设计应经过专业机构审核和批准,并及时根据实际情况进行调整和优化。制定详细的施工进度计划,监督施工进度执行情况,及时发现和解决施工进度延误的问题。同时,建立进度管理制度和考核机制,确保施工进度的准确性和可控性。针对施工现场管理方面,应建立健全的施工现场管理制度,规范施工现场的秩序和安全。对施工现场进行必要的布置和标识,设立安全警示标志,设置防护措施,确保施工现场的安全性和整洁度。建立质量管理体系,明确质量控制目标 and 责任,进行质量检查和抽样检验,及时发现和纠正施工过程中的质量问题,采取措施防止质量问题的扩大和影响。还应合理配置施工人员和技术力量,保证施工队伍的稳定和施工人员的素质,加强施工人员的培训和教育,提高其技术水平和安全意识。

4 结语

水利水电工程施工质量控制对确保工程安全、可靠运行至关重要。通过加强施工质量控制,可以有效预防和减少工程质量问题,提高工程质量水平。然而,我们也意识

到本研究还存在一些局限性。例如,我们的研究主要基于已有文献和实际案例的分析,缺乏大规模实地调研和案例验证。未来的研究可以进一步深入探讨施工质量控制方案的优化和改进,加强理论研究和实践应用的结合,提高施工质量管理的科学性和可操作性。总而言之,本研究对水利水库工程施工质量控制措施进行了深入的探讨,提出了一套系统、科学的施工质量管理方案,并通过实际案例验证了其可行性和有效性。我们希望本研究能为水利水库工程施工质量控制提供新的理论支持和实践指导,为保障工程质量、促进国家经济发展做出贡献。

[参考文献]

- [1]张兴盛. 水利工程施工质量控制问题及应对措施分析[J]. 水上安全,2023(6):184-186.
[2]于兴华. 水利工程施工质量控制措施探究[J]. 治

淮,2023(2):39-40.

- [3]陈敏义. 水利工程施工质量控制问题及应对措施分析[J]. 工程技术研究,2023,8(1):156-158.
[4]伍仪保. 水利工程施工质量控制及管理措施[J]. 云南水力发电,2022,38(8):275-277.
[5]杨涛,张宇. 水利工程施工管理的质量控制措施[J]. 云南水力发电,2022,38(7):283-285.
[6]马兴杰. 现代水利工程施工技术质量控制措施[J]. 工程建设与设计,2022(11):264-266.

作者简介:史然,(1982.4—),女,汉族,毕业学校:水利水电职业技术学院,现工作单位:郎溪县龙须湖水库管理处;赵晖(1982.12—),男,汉族,毕业学校:河海大学,现工作单位:长江勘测规划设计研究有限责任公司上海分公司。

水利生产安全事故隐患排查治理探讨

张杰

新疆维吾尔自治区塔里木河流域阿克苏管理局, 新疆 阿克苏 843000

[摘要] 经济发展推动水利工程的发展, 大规模水利建设全面展开。期间水利安全生产管理与水利改革发展大局息息相关, 需做好事故隐患排查。对此, 文章简要从水利生产安全现状、水利生产安全事故隐患、水利生产安全事故隐患排查思路及治理策略四点展开探讨, 以进一步推动水利生产安全进展及国民经济发展。

[关键词] 水利生产安全; 事故; 隐患; 排查治理

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9881

中图分类号: TV513

文献标识码: A

Discussion on the Investigation and Management of Hidden Dangers in Water Conservancy Production Safety Accidents

ZHANG Jie

Xinjiang Tarim River Basin Aksu Authority, Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: Economic development promotes the development of water conservancy projects, and large-scale water conservancy construction is fully underway. The safety production management of water conservancy during this period is closely related to the overall situation of water conservancy reform and development, and it is necessary to eliminate accident hazards. In this regard, the article briefly discusses the current situation of water conservancy production safety, hidden dangers of water conservancy production safety accidents, and the investigation and control strategies of water conservancy production safety accidents, in order to further promote the progress of water conservancy production safety and the development of the national economy.

Keywords: water conservancy production safety; accidents; hidden dangers; investigation and governance

引言

水利生产安全直接影响社会安全, 水利工程在施工期间、运行期间都面临着较为复杂的安全隐患, 如不加强排查及治理则可能导致重大安全事故, 造成巨大伤亡或严重的财产损失, 同时还可能对生态环境造成严重危害。目前, 水利生产安全在水利工程管理中越发受到重视, 安全管理制度也在不断完善当中。针对水利生产安全事故隐患排查, 受人员、制度等相关因素影响还需进行更为深入的探讨。一方面水利生产安全事故隐患较为复杂, 在进行危险源辨识及深入排查上存在一定难度, 另一方面监管制度的不完善及相关人员风险意识亟待提升, 在安全事故隐患排查治理上存在一定不足, 严重情况下可危及社会安全。故而需加强水利生产安全事故隐患排查治理以保证社会安全。

1 水利生产安全现状

水利作为现代农业建设不可或缺的首要条件也支撑着社会经济发展, 更是保障生态环境改善不可或缺的工程。近年来, 为进一步落实安全生产责任, 各省各市也强化了专项整治, 贯彻人民至上、生命至上两个至上原则力求从根本上消除安全隐患、吸取事故教训以确保各类作业环境及工程生产的安全^[1]。在此环境下, 水利生产安全也愈发受到关注, 自动方式、人工方式在隐患排查中应用越来越广泛, 各水利生产经营单位也逐步完善危险源清单、隐患清单以全面保障水利生产安全。同时, 安全生产责任制在

水利安全管理中落实力度也有所提升, 风险管理理念逐步渗透水利生产安全管理, 部分水利公司结合水利工程运营现状及特点建立水利工程管理单位安全状况评价指标体系与模型并强化了数字化管理技术在安全生产状况中的应用。同时, 随着中央关于加快水利改革发展的决定逐步落实, 水利工程获得高速发展, 水利建设项目逐渐增多致使水利安全生产管理任务日渐繁重, 需不断完善水利安全监督机构及安全生产标准体系以不断深入水利生产安全排查治理, 这一过程需要人才、资金、政策、制度、技术等多方面支撑, 从现状来看, 水利生产安全生产一直处于不断改革当中, 在安全事故隐患排查及治理上还有进一步研究及分析的价值^[2]。

2 水利生产安全事故隐患及排查中存在的问题

2.1 水利生产安全事故隐患

水利工程主要涵盖水库工程、堤防工程、水闸工程等, 其建立的主要目的为促进水资源合理利用及消除水害, 如防洪、供水、发电等等, 可以说水利工程是国民经济的命脉^[3]。考虑地域条件、气候条件多样性及河川径流分布不均匀等情况决定了除水害、兴水利的重要地位。期间水利工程修建时期不同在工程质量上也存有偏差, 老化病险、配套设施等因素都增加水利生产安全事故风险。水利生产安全事故的隐患之一是混凝土建筑物容易出现裂缝。裂缝可在施工期、运行期出现。裂缝产生因素也较为复杂, 如

施工期由于湿度、干缩、混凝土配比不合理可出现裂缝,运行期受荷载、温度甚至化学反应影响可导致裂缝的出现。裂缝的出现对水利生产安全的影响是巨大的。

其一,裂缝会影响水利工程建筑物的结构受力,成为水利工程运行过程中的不确定性因素。

其二,裂缝会引起水利工程建造物内部与钢筋的锈蚀增加渗透变形风险。

其三,贯穿性裂缝可导致变形缝止水失效,并影响工程建造物的耐久性及其稳定性。

同时对于部分气候较湿润地区还普遍存在白蚁危害继而形成土质坝。此外,在水闸工程中还可能存在着闸室稳定安全系数不满足规范要求、闸或枢纽上下游河道淤积等问题导致防洪除涝功能降低,堤防工程中还面临着由于水的浸透及水流冲刷作用影响堤防岸坡稳定性的问题,血吸虫病、蚁害等安全隐患也影响着堤防工程的运行^[4]。

2.2 水利生产安全事故隐患排查中存在的问题

目前,我国水利生产安全状况较好,在水利生产安全中心管理层面仍面临着现实性难题。

首先,现场管理不够严谨是水利安全生产中长期存在的问题,导致这一问题的原因一方面是安全管理人员风险意识不够,另一方面现场施工实验管理制度不完善及制度落实度偏低也不利于现场安全管理水平的提升。

其次,隐患排查治理台账记录不够规范导致隐患从发现到处理、验收等记录缺失无法实现安全管理的闭环。

工程老化失修也是水利生产安全事故隐患,我国现有的大部分水库运行时间均超过了三十年,结构物、设备老化较为严重或者原有配套设施不完善,例如部分大中型水库监测设施不配套导致防汛交通不便,如发生险情则难以组织抢险及救援工作。

最后,隐患排查不够深入以及未建立完善的风险管理制度也增加安全事故发生可能性。期间,隐患排查工作不够深入难以实现排查全覆盖,可导致隐患治疗不及时及投入力度降低等问题。

3 水利生产安全事故隐患排查思路

在水利生产安全事故隐患排查上可将安全风险管控放在首位,其次是隐患排查治理,最后是事故应急救援。在进行水利生产安全事故隐患排查时,需确保相关人员有足够的风险意识并对安全风险有较为全面的认知,可列出水利生产中的危险源、风险因素,对安全风险进行科学评定,构建双重预防机制。这期间需明确危险源、风险、隐患、事故之间的关系以更好地进行水利生产事故隐患的追本溯源,为隐患排查治理提供依据。危险源可视为风险的载体,风险可视为危险源可导致的事故、隐患。危险源可从人员因素、管理因素、环境因素及设备/设施因素四方面进行分析,危险源可导致人员及财产损失,环境被破坏等风险,在进行安全风险管控时需做好危险源的辨识,在

此基础上可逐步、全面、深层次地进行隐患排查治理,再根据可能存在的安全事故风险制定应急救援预案并提前做好预防工作。

4 水利生产安全事故治理策略

4.1 强化数字化技术应用,建立安全风险管控模型

数字化技术在水利工程运行中应用较为广泛,在安全隐患排查中应用也可发挥较高价值,尤其是水利工程建设及运行过程中项目数据数量及种类均较为庞大,且数据相对分散不利于安全风险的集中管理。可在监测设备、综合地图、工程检查、维修保养、调度运行等方面追加资金投入,强化数字化技术的应用,为安全风险管控模型的建立提供信息支撑。如综合地图可将各类工程相关检测叠加至地图当中,在进行数据分析时可通过在线回放了解工程巡查轨迹。监测监控则可对水利工程运行期间的雨情、水情有一定的掌握,并对数据进行分析。在工程检查中通过数字化管理可设置定期提醒、巡查结果上报、隐患分析等等。基于此再结合高技术人员的知识经验评估风险度,建立安全风险管控模型,可根据不同风险度分配指标权重进行风险管理,并对危险源、隐患及事故之间的因果关系进行追溯,不断优化安全风险管控模型。期间,可设置巡检机器人、智能高清摄像机等智能监测设备对设备设施状态进行采集为风险分析提供依据。

4.2 强化人员安全意识培训,提高管理制度落实力度

人员安全意识培训作为在水利生产安全事故隐患排查与治理中不得不探讨的问题,其既影响着相关管理制度的落实力度,同时也是安全管理制度的制定者,其工作态度、专业水平影响着其安全意识,安全意识则影响着其安全事故隐患的看法及分析能力。在人员安全意识培训上,首先可分析人员结构,适当补充高技术人才,优化团队组成,继而再落实安全责任制以责任来强化人员的风险意识。在此基础上,定期进行安全意识培训,培训内容包括常见安全隐患、安全隐患的危害性、安全隐患的排查及治理方法等等,必须让管理人员充分意识到安全事故隐患排查的重要性,从意识层面影响其行为,以进一步提高管理制度的落实力度。目前,高素质技术人员数量相对较少且存在部分技术性人员流动性强等问题,对此,要加强对监管工作人员及高技术人员的职业培训,继而在工作时发挥积极的领导作用,为管理制度落实力度的提升奠定基础。分析管理制度落实力度偏低原因,除人员方面的问题外还牵涉到管理制度的可行性。对此,需不断以实践检验理论,不断完善管理制度,提高制度的可行性及实效性。

4.3 完善危险源辨识方案,深入排查安全事故隐患

危险源辨识方法包括安全检查表法、对照经验法等,此外影响分析及设备故障类型在危险源辨识上也有所应用。在进行危险源辨识时要考虑全局,包括人员、设备、建筑物及环境等因素的动态变化并进行登记归纳以明确

水利工程施工、运行期间危险源的种类及分布情况。在实践中,主要通过对现场的观察及现场人员的询问获取信息,再结合工作实况、资料及信息记录对未知风险及不利因素进行辨识。在对危险源进行全面辨识基础上对相关因素进行风险评级及分级,一般情况下可采取是非判断法将危险性分为可忽略、轻微、严重几个等级,也可对其进行定性分析以进行危险源的进一步确定。对于重大危险源需加强关注,其一般是指在施工、运行期间可引发人员死亡或引起严重的财产损失及环境破坏,如坍塌、高处坠落等等,一旦发现则需采取对应措施且要将其录入重大危险源档案,档案中需包括类型、名称、位置、性质、数量及对应的负责人员等等。同时要全面展开水利工程安全生产摸底的排除并对各类安全生产风险辨识进行辨识并要做好规范等级。例如在水利建设全面开展时,可遵循从人到物,从物到环境,再到管理的层级关系进行隐患的深入排查,安排好隐患定期排查工作,一般一周一次,如排查出重大事故隐患则要按照规定进行追责。

4.4 针对安全隐患,制定全面治理策略

在进行安全事故隐患的深入排查基础上,从全流程进行把控制定全面治理策略。

4.4.1 裂缝治理

例如在裂缝的处理上,了解裂缝产生原因,从施工期到运行期进行一一排查,制定相应治理策略。裂缝产生时期在前文已提及可在施工期及运行期出现,其产生的因素则可大致分为荷载作用及非荷载作用。荷载作用下,水工建筑物混凝土结构在使用过程中由于截面的混凝土拉应变通常是比混凝土极限拉伸值大的,故而在相关构件应用时大多是带缝工作的,荷载效应相同时则会导致裂缝首先产生于混凝土抗拉能力最薄弱的地方再加之混凝土硬化,可形成宽度较大甚至贯穿整个构件的裂缝^[5]。温度、变形、施工操作及其他因素等非荷载因素也可产生裂缝,如结构基础产生不均匀沉陷,沉陷进一步发展可导致裂缝扩大。对此首先要做好前期预防工作。主要措施包括:控制原材料质量减少混凝土收缩、减少水泥用量、改善混凝土搅拌工艺、在大体积混凝土的内部设置冷却管道。如在水利工程运行期发现裂缝,则可采取以下几种治理方法:

开槽填补:开槽填补适用于裂缝数量相对较少的情况,操作方法为将混凝土裂缝开凿成槽,于槽中填充砂浆、水泥聚合物。

压力注浆:可大致分为机械动力法及低压注浆法。机械动力法操作方法为采取压送设备在混凝土裂缝中注入补裂缝的浆液,低压注浆操作方法为采取弹性补缝器将补缝胶注入裂缝中。

涂抹封闭:涂抹封闭法适用于裂缝宽度在 0.2mm 的细微裂缝,操作方法是将防水涂膜涂刷于混凝土裂缝表面。

4.4.2 剥蚀、冻融治理

在进行冻融及剥蚀治理时需明确发生因素、发生的结构部位、水利建筑物特点进行一定控制,并评估其可能产生的危害按轻重缓急进行防护。如大体积混凝土重力坝,对于坝体上下游面的冻蚀,仅仅对美观影响,则可先进行记录,如发生部位为大坝溢流面存在高速水流下的冲刷气蚀危害则要及时进行处理加固^[6]。目前,对于剥蚀、冻融处理,一般采取凿旧补新法进行处理,通过凿除发生冻融的混凝土及回填抗冻性能高的材料进行处理,同时也可采取排水、防水等措施进行补救。

5 结语

水利生产安全事故隐患排查及治理影响着水利工程的运行,结合实践及现状来看,进行隐患排查时存在排查不够深入导致治理不及时的问题。分析其原因,一是对危险源识别不够全面,二是在信息采集及数据处理上进行优化。对此,通过完善危险源识别方案及强化数字化技术的应用可更好地评估安全风险,期间要将人员安全意识的培训贯穿全程,为相关制度的落实提供支撑,并加强对隐患排查治理方案的针对性研究以全面提升水利生产安全事故隐患排查治理水平。

[参考文献]

- [1]陈新.水利生产安全事故隐患排查治理探讨[J].建筑技术与设计,2018(8):3093.
 - [2]樊启祥,林鹏,魏鹏程,等.水电工程安全事故发生机制与管理对策[J].中国安全科学学报,2019,29(1):144-149.
 - [3]李林娜.大型水利建设项目双重预防机制研究——以山东小清河防洪综合治理工程为例[J].中国水利,2022(14):23-26.
 - [4]水利部党组传达学习贯彻习近平总书记关于河南安阳市火灾事故的重要指示精神[Z].中国水利,2022(23):2.
 - [5]贺立霞,毛凯兵,徐燕.基于双重预防体系建设的宁波市水利工程安全生产信息化研究[J].中国水能及电气化,2022(8):55-59.
 - [6]林鸿潮,张涛.生产安全事故隐患排查治理的责任落实——《以案说法——安全生产法》(连载五)[J].劳动保护,2022(4):33-35.
- 作者简介:张杰(1988.1—),毕业院校:新疆农业大学科学技术学院,所学专业:公共事业管理,当前工作单位:新疆维吾尔自治区塔里木河流域阿克苏管理局,职务:科员,职称级别:工程师。

农业水利工程建设与管理存在的问题及对策

李方见

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

[摘要] 农业水利工程建设与管理是保证农业生产顺利开展的重要内容, 但是在具体实施过程中, 由于各种因素的影响, 导致农业水利工程建设与管理无法得到有效的开展, 无法满足农业生产发展需求。基于此, 文中主要对当前农业水利工程建设与管理中存在的问题进行了分析, 并在此基础上提出了相应的解决措施, 旨在为农业水利工程建设与管理提供有效参考和借鉴, 促进农业生产的可持续发展。

[关键词] 农业水利工程; 管理; 问题; 对策

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9880

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Problems and Countermeasures in the Construction and Management of Agricultural Water Conservancy Engineering

LI Fangjian

Tongcheng Guniubei Reservoir Management Office, Anqing, Anhui, 231400, China

Abstract: The construction and management of agricultural water conservancy engineering is an important content to ensure the smooth development of agricultural production work. However, in the specific implementation process, due to various factors, the construction and management of agricultural water conservancy engineering cannot be effectively carried out and cannot meet the needs of agricultural production development. Based on this, the article mainly analyzes the problems existing in the construction and management of agricultural water conservancy engineering, and proposes corresponding solutions based on this, aiming to provide effective reference for the construction and management of agricultural water conservancy engineering, and promote the sustainable development of agricultural production.

Keywords: agricultural water conservancy engineering; management; problems; countermeasures

1 加强技术培训, 提升技术人员业务能力

在农业水利工程建设与管理过程中, 由于工作人员的业务能力、专业技术水平参差不齐, 导致工作开展质量无法得到有效提升, 对农业水利工程建设与管理工作的顺利开展造成了严重影响。因此, 相关技术人员要注重提高自身业务能力和专业水平, 通过不断地学习和实践, 不断地总结经验教训, 提高自身的工作能力和工作水平。首先, 相关技术人员要充分认识到自身工作的重要性, 树立正确的工作态度。其次, 在开展农业水利工程建设与管理之前, 要做好充分的准备工作, 根据具体情况制定合理的施工方案。同时, 相关技术人员还要树立正确的质量意识和责任意识, 明确自身在工程建设中所承担的责任和义务。最后, 农业水利工程施工人员在施工过程中要严格按照工程建设标准进行施工操作。另外, 在实际管理过程中, 还要注重培养技术人员的创新意识和创新能力。与此同时, 还要建立一套科学有效的激励机制和考核机制, 在技术人员出现问题时要给予及时纠正和解决。总之, 技术人员在农业水利工程建设与管理工作中起到了重要的作用。因此相关技术人员要认识到自身责任和义务, 不断地提升自身业务能力和专业水平。同时还要建立一套科学合理、切实可行的考核机制和激励机制, 激发技术人员的创新意识和

创新能力。

1.1 加强管理力度, 提高工程建设质量

在农业水利工程建设与管理过程中, 加强工程建设的质量管理, 能够有效提高工程建设质量, 进而促进农业水利工程的、健康发展、可持续发展。因此, 农业水利工程建设单位要加强对施工队伍的管理力度, 建立一套科学有效的考核机制和激励机制, 不断地提高施工队伍的质量意识和责任意识。同时, 农业水利工程建设单位要根据工程建设实际情况制定一套科学合理、切实可行的施工方案和施工计划。此外, 还要建立一套科学有效、切实可行的考核机制和激励机制, 不断地激发施工队伍的工作积极性和主动性, 促使其能够积极主动地参与到工程建设中来。最后, 农业水利工程建设单位还要对工程项目进行不定期抽查和检验, 及时发现和解决问题。

1.2 完善监督机制, 规范管理行为

在农业水利工程建设与管理工作开展过程中, 相关部门要严格落实“三重一大”制度, 切实履行监督职能, 加强对农业水利工程建设与管理工作的监督检查。与此同时, 相关部门还要建立健全管理制度, 完善各项规章制度。农业水利工程管理单位要充分认识到自身的责任和义务, 严格按照相关制度开展农业水利工程建设与管理, 确保

工程建设质量符合相关标准。另外,为了进一步规范农业水利工程建设与管理行为,相关部门还要积极探索新的监管方式和手段。此外,还可以通过购买服务、招标等方式来引入第三方机构参与农业水利工程建设与管理工作,以此来实现对农业水利工程建设与管理工作的有效监督和管理^[1]。

1.3 健全法规制度,提高执法力度

为了更好地解决农业水利工程建设与管理中存在的问题,就必须健全农业水利工程建设与管理法规制度,并采取有效措施来提高执法力度。首先,相关部门要加强对《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》和《国家水土保持法》等相关法律法规的学习和宣传,并建立健全农业水利工程建设与管理的法律法规体系,对农业水利工程建设与管理工作进行规范和约束,确保农业水利工程建设与管理工作的有序开展。其次,要建立完善的农业水利工程建设与管理机制。相关部门要制定相应的规章制度和管理标准,并定期组织工作人员学习和培训,从而提升其法律意识和专业技能。最后,还要加强对农业水利工程建设与管理的监督和检查,对存在的问题进行及时整改。一旦发现问题,要及时处理并追责,确保农业水利工程建设与管理工作的顺利开展。

2 科学设计工程规划,合理划分建设区域

农业水利工程建设与管理需要在具体实施过程中,结合实际情况,科学合理地进行规划设计,同时要对建设区域进行合理的划分,以此来保证农业水利工程建设合理性,保障农业生产工作顺利开展。但是在实际设计过程中,由于很多工作人员缺乏专业知识以及实践经验,导致实际设计存在一定的缺陷和不足。所以在实际工作过程中,需要相关工作人员认真学习农业水利工程设计规范和标准,并严格按照规范进行设计,确保农业水利工程设计合理性。

另外,在进行规划设计时,需要充分考虑到当地实际情况和土地利用情况等因素。在具体实施过程中,需要对当地的水土资源进行充分合理的分析和研究,根据实际情况来划分建设区域。同时要合理规划水利工程的功能以及作用,制定相应的管理措施和方案。例如:可以在农业生产过程中适当的引入现代化技术,利用信息技术、物联网技术等实现农业生产过程中水情自动监测、环境自动监测等功能。通过这些方式来确保农业水利工程建设工作的顺利开展。

在具体实施过程中需要利用现代化技术和设备对水文地质进行充分合理的分析和研究,通过建立水文模型等方式来保证水文地质数据的准确性。同时需要重视水文地质勘察工作,并做好相应的数据分析和研究工作。在实际分析过程中需要综合考虑当地土地利用情况、地形地貌、地质条件等因素。

3 充分考虑土地利用情况,加强土地资源的合理配置

农业水利工程建设与管理过程中,需要充分考虑土地利用情况,在保证农业生产工作顺利开展的基础上,加强

土地资源的合理配置。为了能够更好地促进农业生产工作的开展,需要对农业水利工程建设与管理过程中的土地资源进行合理配置,对现有土地资源进行科学规划。在土地资源分配过程中,需要充分考虑当地的实际情况,保证土地资源能够得到合理利用。例如,在对农业水利工程建设过程中,需要充分考虑当地的水资源情况,对于水资源较少的地区,要进行合理规划和科学配置;对于水资源充足的地区,要进行科学规划和合理配置。在对土地资源进行科学规划时,要对土地资源进行统筹考虑和合理利用,根据当地实际情况设计农业水利工程建设方案和管理方案。

3.1 积极采用新技术和新设备

随着社会经济的快速发展,人们的生活水平不断提高。在农业水利工程建设与管理过程中,为了能够更好地满足农业生产工作开展需求,需要积极采用新技术和新设备。例如:在对农业水利工程建设过程中,可以将信息技术应用到其中,促进农业水利工程建设与管理工作的开展。在具体应用过程中,需要对现有设备进行更新和改进,使其能够满足新时代农业生产发展需求。例如:在对农业水利工程建设过程中,需要采用相应的信息技术对水资源进行合理分配和利用;在对农业水利工程管理过程中,可以利用信息技术对设施设备进行维护和更新。这些新技术和新设备能够使农业水利工程建设与管理工作的开展更加顺利。例如:在对农业水利工程建设过程中可以应用自动控制技术、计算机技术等^[2]。

3.2 加强宣传教育工作

为了能够保证人们的生活质量不断提高,需要加强对土地资源的保护工作。在农业水利工程建设与管理过程中也需要加强宣传教育工作。在具体开展过程中可以通过电视、广播、报纸等媒体进行宣传和教;也可以利用当地电视台或广播进行宣传;还可以利用当地农村广播站进行宣传和教。通过多种方式对当地村民进行宣传教育工作,使其能够意识到保护土地资源的重要性;让村民了解保护土地资源所带来的好处;让村民认识到保护土地资源所带来的巨大经济效益;让村民认识到保护土地资源是每个公民应尽的义务等。

3.3 加大农业水利工程建设资金投入力度

为了能够保证人们能够拥有更加舒适的生活环境,需要加大对农业水利工程建设资金投入力度。在实际开展过程中,需要严格按照相关规定和标准进行资金投入,确保农业水利工程建设与管理工作的顺利开展。在对农业水利工程建设过程中需要投入大量资金、设备和人力资源等,不仅需要考虑到资金投入问题还需要考虑到设备使用情况和人力资源分配等问题。在进行资金投入过程中需要严格按照相关规定和标准进行资金投入;对于设备使用情况和人力资源分配等问题可以通过招投标的方式进行解决;在具体实施过程中需要对土地资源进行合理配置;在建设过程中可以采取多种方式增加投资力度;在具体实施过程中可以采取多种方式提高资金使用效率。

4 提高工程施工质量, 确保工程建设质量

农业水利工程的施工质量与工程建设效益有着密切的关系, 因此在农业水利工程建设过程中, 施工单位要重视工程施工质量, 从多个角度出发提高工程建设质量, 保证工程建设项目可以顺利实施。首先, 施工单位要严格把控工程施工材料质量。在开展工程施工时, 施工单位要严格把关材料采购渠道和质量, 避免采购到质量不达标的材料, 导致工程建设无法顺利实施。此外, 施工单位要严格把控好工程施工过程中的每一个环节, 认真做好每一道工序。在开展每一个工序之前, 施工单位都要进行详细的考察工作, 确保工程建设的质量可以得到有效的保障。在具体开展农业水利工程建设工作时, 施工单位要对机械设备进行合理的使用和配置, 避免出现机械设备配置不当导致设备出现故障、无法使用等问题。此外还要加强对农业水利工程建设机械设备的保养和维护工作。如果机械设备出现问题或者出现故障, 那么就需要及时维修和更换, 避免因为设备不能正常运行影响到农业生产。在开展农业水利工程建设工作时, 施工人员要严格遵守国家和地方制定的法律法规以及各项规章制度。在具体开展农业水利工程建设工作时, 要对参与农业水利工程建设工作的所有人员进行有效的管理和监督。

4.1 加强施工组织管理

施工组织管理工作是农业水利工程建设工作开展的重要环节, 因此施工单位要重视施工组织管理工作。在具体开展施工组织管理工作时, 要对农业水利工程建设整体流程进行梳理, 结合工程实际情况, 明确每一个环节的具体分工和任务。在制定施工组织管理方案时, 要根据农业水利工程建设工程的实际情况确定好工程建设的总体规划和具体任务, 对工程建设过程中的每一项工作进行科学的安排, 确保每一个环节都能按照计划进行。此外, 施工单位还要根据工程实际情况制定科学合理的施工方案, 保证方案可以满足施工需要。在对工程进行施工组织管理时, 要对工程建设中涉及的每一项工作进行明确, 并制定详细的施工进度计划。在施工组织管理过程中还要重视安全管理工作, 避免因为安全事故而导致工程建设无法顺利实施。只有这样才能确保农业水利工程建设可以顺利进行。

4.2 重视水利工程质量监督

在开展农业水利工程建设工作时, 要重视对工程质量的监督, 保证工程建设的质量。同时, 还要重视对工程设计方案的审查, 确保施工设计方案符合工程建设的实际情况。在开展工程建设时, 还需要对施工单位提供的各项资料进行审查, 确保材料符合规定要求。同时还要加强对水利工程项目检查, 确保各个项目符合相关规定和要求。此外还要重视对水利工程项目中施工机械设备的检查, 确保其可以正常运行。在开展水利工程项目建设工作时, 施工单位要加强对质量检测仪器的管理和使用。如果出现仪器设备出现问题或者损坏等情况, 要及时对其进行维修或者更换。在开展水利工程项目建设工作时, 要充分利用好国

家制定的各项相关政策和制度, 通过这些政策和制度来约束施工单位行为, 保证其可以按照标准进行施工作业。在具体开展农业水利工程建设工作时, 要充分发挥出相关部门和组织的作用, 通过这些部门和组织来保障工程建设质量。

4.3 严格把控工程施工材料

在农业水利工程建设过程中, 材料质量与工程建设质量有着直接的关系。其次, 施工单位要加强对农业水利工程建设材料的监督管理工作。施工单位要定期对所采购到的工程施工材料进行抽检, 如果检测到工程施工材料不合格, 那么就需要及时进行处理。

5 完善工程管理机制, 提升工程管理水平

在农业水利工程建设与管理过程中, 需要制定完善的管理制度, 全面提升管理人员的专业素养, 并定期组织学习, 增强工作人员的责任意识, 从而促进农业水利工程建设与管理工作的顺利开展。同时, 需要加强对农业水利工程建设与管理工作的监督力度, 建立健全监督机制, 从而规范工程管理工作。另外, 还需要加大对工程建设的监管力度, 严格落实责任制和责任追究制^[3]。

同时, 还需要完善工程管理体制。在具体实施过程中, 要以市场为导向进行改革与创新, 引入先进的生产技术和设备, 不断提升工程建设水平。同时还要进一步明确产权主体、责任主体和受益主体。在此基础上积极推行水权交易制度与水价改革制度等。在具体实施过程中, 还需要对农业水利工程管理进行监督和检查。相关部门可以定期组织相关人员到现场进行检查工作, 及时发现和解决农业水利工程建设与管理中存在的问题。只有这样才能有效地提升农业水利工程建设与管理工作的质量和水平, 从而促进农业生产可持续发展。

6 结束语

目前, 随着我国市场经济的快速发展, 农田水利工程越来越受到关注。因此, 加强农田水利工程管理是现阶段农业产生中的重要目标, 为了保证水利行业经济效益的有效性, 就要确保农田水利工程可以安全运行, 并使得社会与经济效益得到充分地发挥, 这是农田水利工程管理工作的首要内容。在实际工作中, 相关管理人员要善于发现工程建设中存在的问题与不足, 并及时提出解决措施。只有这样, 才能保障农田水利工程为农民创造更大的利益, 进而为提高我国国民经济做出巨大的贡献。

[参考文献]

- [1] 丁二峰. 水利工程对农业水资源利用效率与作物生产力的影响[J]. 山西农经, 2023(8): 141-143.
- [2] 张又衡. 农业水利工程施工对生态环境的影响及对策思考[J]. 清洗世界, 2023, 39(1): 161-163.
- [3] 朱晓晓. 农业水利灌溉工程风险问题及应对措施[J]. 农机使用与维修, 2022(12): 136-138.

作者简介: 李方见(1972.9—), 男, 桐城市人, 汉族, 专科学历, 工程师, 桐城市牯牛背水库管理处, 从事水利水电工程管理工作。

奴尔水利枢纽坍岸淤积与泥沙调度研究

班懿根

新疆塔里木河流域奴尔水利枢纽建设管理局, 新疆 和田 848300

[摘要] 水库淤积将对泄流建筑物运行操作带来不便, 特别是汛期坍岸有可能淤堵泄洪排沙设施, 对水库防洪安全产生隐患。该文以奴尔水库为例, 对水库库容淤积与泥沙调度进行了研究, 结果表明: 下闸蓄水后由于坍岸影响, 水库死库容仅剩 28 万 m^3 , 调节库容基本上没有变化; 经过敞泄冲沙, 在预估 666 万 m^3 坍塌的情况下, 水库调节库容可满足初步设计阶段的“蓄洪运用”运行方式; 增加“门前清”冲沙措施的频次, 使部分淤积泥沙排出库区, 防止冲沙洞淤堵, 保证水库安全运行是非常有必要的; 冲沙后, 坝前 450m 的范围内泥沙淤积高程在 2460~2468m 之间, 泥沙仍会发生滑塌, 随着“门前清”冲沙次数的增加, 坝前淤积高程降低, 滑塌强度降低, 泥沙纵坡变缓。工程实践表明, 设计方案满足规范及运行要求, 可为类似工程泥沙调度提供参考。

[关键词] 坍岸淤积; 泄洪冲沙; 泥沙调度; 奴尔水库

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9876

中图分类号: TV145

文献标识码: A

Research on Bank Collapse and Sediment Regulation of Nur Water Control Project

BAN Yigen

Xinjiang Tarim River Basin Nur Water Conservancy Hub Construction Management Bureau, Hotan, Xinjiang, 848300, China

Abstract: Reservoir sedimentation will bring inconvenience to the operation of discharge structures, especially during flood season when bank collapse may block flood discharge and sediment discharge facilities, posing a hidden danger to the flood control safety of the reservoir. This article takes the Nur reservoir as an example to study the sedimentation and sediment regulation of the reservoir's storage capacity. The results show that due to the impact of bank collapse after the lower gate impoundment, the dead storage capacity of the reservoir is only 280000 m^3 , and the regulated storage capacity remains basically unchanged; After open discharge and sand flushing, with an estimated collapse of 6.66 million cubic meters, the reservoir's regulated storage capacity can meet the "flood storage operation" operation mode in the preliminary design stage; It is necessary to increase the frequency of "cleaning in front of the gate" sand flushing measures to discharge some accumulated sediment from the reservoir area, prevent siltation and blockage of sand flushing holes, and ensure the safe operation of the reservoir; After flushing, the sediment deposition elevation within the range of 450m in front of the dam is between 2460-2468 meters, and the sediment will still slide. With the increase of the number of times of "gate cleaning" flushing, the sediment deposition elevation in front of the dam decreases, the sliding strength decreases, and the longitudinal slope of the sediment slows down. Engineering practice has shown that the design scheme meets the specifications and operational requirements, and can provide reference for sediment scheduling in similar projects.

Keywords: bank collapse and sedimentation; flood discharge and sand flushing; sediment regulation; Nur reservoir

1 工程概况

奴尔水利枢纽位于新疆策勒县, 是一座以灌溉、发电为主要功能的枢纽工程。水库总库容为 0.69 亿 m^3 , 正常蓄水位为 2497 m, 死水位 2465 m, 电站总装机容量为 6.2 MW, 多年平均年发电量为 0.217 亿 $kW \cdot h$ 。工程由拦河坝、导流兼泄洪冲砂洞、溢洪洞、发电引水系统及电站厂房等组成。大坝为碾压式沥青混凝土心墙坝, 最大坝高 80m。工程地震设防烈度为 VIII 度。

2 水库淤积分析

2.1 库容分析

奴尔水利枢纽工程初步设计阶段的水位~面积~库容关系曲线采用实测 1:10000 地形图量绘得出, 高程采用黄海高程系。工程施工期间在水库库区进行了砂石料的开

挖和弃渣回填工作, 导致水库库容与初步设计阶段相比略有变化。在水库下闸蓄水前利用库区开挖和回填之后实测 1:10000 地形图对库容曲线进行复核量绘, 高程同样采用黄海高程系。与初步设计阶段相比, 水库死水位以下库容减小约 150 万 m^3 , 总库容增大约 150 万 m^3 , 库容变幅约为 2.3%。

在奴尔水利枢纽工程水库库容曲线与初步设计阶段相比发生了变化的情况下, 水库下闸蓄水阶段及后续工作将重新复核库容。这意味着原初步设计阶段的库容将不再被采用, 而是采用重新复核后得出的库容作为水库的原始库容。重新复核库容的目的是根据实际情况对水库的蓄水能力进行评估和计算, 以确保水库的运行和管理符合现有的库容要求。这个过程可能需要考虑一些因素, 例如水库

的工程特点、地质条件、水文气象资料等，以确定水库的实际容量。

2.1.1 下闸蓄水后库容曲线

2019年10月底，对奴尔水库下闸蓄水后的库区地形图进行了重新测量（包括水下地形），在此1:2000地形图上对奴尔水库下闸蓄水后的水位~面积~库容关系曲线进行了重新量绘。与下闸蓄水前相比，水库死水位以下库容仅剩28万 m^3 ，正常蓄水位至死水位之间的调节库容基本上没有变化，库容曲线对比见图1。

2.1.2 库容曲线对比

从图1可以看出，下闸蓄水后由于坍岸影响，水库死库容仅剩28万 m^3 ，而调节库容基本上没有变化。但是，通过分析不同水位的调节库容可以看出，2496m以下的调节库容是减小的，到2497m调节库容才基本恢复下闸蓄水前状态，并略有增加。由此可知，水库的调节库容也受到了坍岸的影响，但是由于坍岸导致2496m以上水库库区面积扩大，蓄水后库容增加，在一定程度上抵消了坍岸对调节库容的影响。

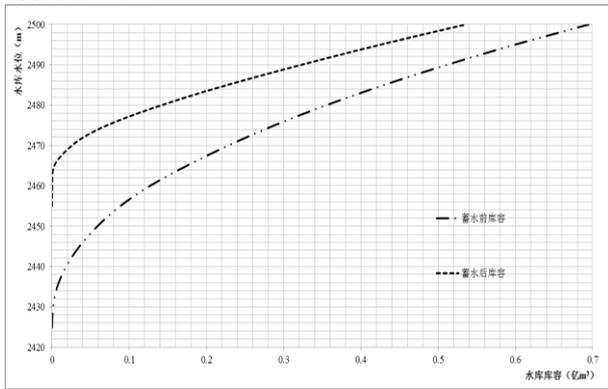


图1 奴尔水库下闸蓄水前及下闸蓄水后库容曲线对比

2.2 坍岸后库容与初步设计阶段库容对比分析

奴尔水库初步设计阶段与坍岸库容淤积对比见表1，初步分析结果如下：

表1 奴尔水库初步设计阶段与坍岸库容淤积对比

项目	初始库容	初步设计阶段(含塌方量)	坍岸库容淤积后	库容差值
死库容/($10^4 m^3$)	1818	983	28	955
死库容淤积量/($10^4 m^3$)	/	835	1790	-955
正常蓄水位相应库容/($10^4 m^3$)	6198	4883	4687	196
调节库容/($10^4 m^3$)	4380	3900	4659	-759
调节库容淤积量/($10^4 m^3$)	/	480	-279	759
正常蓄水位以上淤积量/($10^4 m^3$)	/	340	-348	688
总淤积量/($10^4 m^3$)	/	1655	1411	244

(1) 初步设计阶段考虑了水库坍岸的影响，正常蓄水位以下库容损失为1315万 m^3 ；正常蓄水位以下库容损失为1511万 m^3 ，正常蓄水位以下初步设计阶段比当前库容淤积多196万 m^3 。

(2) 坍岸的淤积部位存在着很大的差异，初步设计阶段既有死库容损失，也有调节库容损失；当前死库容已基本全部淤损，比初步设计阶段多淤了955万 m^3 。而调节库容尚未损失，当前调节库容比初步设计阶段坍岸后多759万 m^3 。

(3) 在库岸尚未稳定的情况下，若水库继续坍岸将直接淤积在水库的调节库容部位。

2.3 坍岸及淤积部位分析

根据实测1:2000地形图，生成数字高程dem。为反映库区坍岸后地形变化情况，将初步设计阶段1:10000地形图生成的dem与现状dem相减，生成高程变化dem，结果表明：

(1) 坝址至距坝左岸900m范围内，坍岸轻微。

(2) 距坝左岸900m至2150m范围内，坍岸范围很大，坍岸宽度在290m左右，最大塌方高度约接近100m；左岸支沟坍岸长度600m左右，坍岸宽度在90m左右，最大塌方高度约15m左右。

(3) 距坝左岸2200m至2950m的范围内，坍岸宽度在170m左右，塌方高度约在25m左右。

(4) 距坝左岸2950m以上的范围内，坍岸轻微。

(5) 坝址至距坝右岸760m范围内，坍岸宽度在240m左右，最大塌方高度约80m左右。

(6) 右岸其他部位坍岸长度合计1100m左右，平均坍岸宽度在70m左右，最大塌方高度约20m左右。

(7) 右岸支沟也发生坍岸，坍岸长度700m左右，平均坍岸宽度在110m左右，最大塌方高度约15m左右。

3 坍岸淤积库容冲沙的必要性

研究坍岸淤积库容对于水库的管理和运行至关重要。它能够评估水库的实际可用容量，指导水库的调度和泥沙调控，保护水库周边的生态环境。因此，进行坍岸淤积库容研究是必要的，可以提高水库的管理和运行效率，确保水资源的可持续利用。

(1) 水库死库容绝大部分已经淤积，对泄流建筑物运行操作带来了不便，特别是汛期坍岸有可能淤堵泄洪排沙洞，对水库的防洪安全产生隐患，同时增加了水电站的过机含沙量，对水轮机的磨损程度增加，影响了水轮机的使用寿命，采取冲沙措施，恢复部分死库容，保证水库安全运行是非常有必要的^[1-2]。

(2) 根据坍岸后与初步设计阶段库容曲线对比分析，坍岸后调节库容比初步设计阶段淤积30年调节库容多1300万 m^3 ，坍岸后2491m高程以下的调节库容与初步设计阶段调节库容相近，表明近期水库在正常运用的情况下，

平水年和枯水年难以蓄至正常蓄水位,丰水年可蓄至正常蓄水位。根据地质分析,后期水库蓄水至高程 2497.00m (正常蓄水位)时,预测后期坍岸总方量尚有 666 万 m^3 。因此,采取冲沙措施,恢复部分库容,当后期水库蓄水至正常蓄水位 2497.00m 时,所恢复部分库容可作为坍岸的淤沙库容,对水库尽快转入正常运用是十分必要的。

(3) 根据前期勘察试验资料中坍岸岸坡土的颗粒级配情况,可确定 $>0.075mm$ 的细砂为推移质,这部分泥沙难以被排出库外;其余 96% 的泥沙为悬移质泥沙,这部分泥沙可以随水流排出库外。从现状淤积形态看,库区死库容基本被坍岸沙量填平。小于 $0.005mm$ 的黏粒含量占 4.9%~5.8%,这部分泥沙在长时间静止的情况下会发生胶结,难以被水流冲走,并且对覆盖在胶结黏粒下的粉沙起到了抗冲保护作用^[3]。因此,为避免黏粒长时间胶结影响冲沙,尽快采取冲沙措施是十分必要的。

4 水库泥沙调度运行方案

水库泥沙调度方式采用“长短结合”的调度运行方式,长期采用“蓄洪运用”的调度运行方式,短期采用间歇式“门前清”的调整度运行方式^[4-6]。

4.1 水库排沙运行方式

水库冲沙后,正常蓄水位(2497 m)以下库容为 5426 万 m^3 ,在前期未坍塌的 666 万 m^3 库岸坍岸发生坍塌的情况下,正常蓄水位(2497m)以下库容为 4760 万 m^3 ,初步设计(含塌方量)正常蓄水位以下库容为 4883 万 m^3 相近,已经达到了冲沙预期目标,故采用初步设计阶段确定的蓄洪运用方式。

4.2 坝前泥沙调度方式

泄洪冲沙洞冲沙属于正常的水库运行,长时间关闭会对坝前泄流建筑物安全造成不利影响;而长时间冲沙又会影响冲沙的效率,造成水量浪费,坝前泥沙采用“门前清”的泄调水调沙(泥沙)方式,保证泄洪冲沙洞的通畅^[7]。

4.2.1 作用和目的

(1) 泄洪冲沙洞的功能有两个:一是泄洪,二是冲沙。因此开启泄洪冲沙洞泄洪冲沙,属于水库正常的调度运行。

所有拦河水库都存在着泥沙淤积对坝前水工建筑物运行的不利影响,只是存在着时间长短的差异,奴尔水库由于库区库岸坍塌淤积量大且集中,并且淤积泥沙很不稳定,易于推进到坝前,致使坝前泥沙问题提前暴露,在水库运行初期,增加了水库冲沙的频次和时间,但并未增加冲沙的难度,随着水库运行年限的增加,库岸坍塌量减少,水库冲沙的频次和时间也会相应地减少^[8-9]。

(2) 保持引水口“门前清”,减少灌溉发电引水 and 人饮供水含沙量。

(3) 防止泥沙淤积堵塞泄洪冲沙洞,保持泥沙通道,使部分入库泥沙冲出库外,减轻水库泥沙淤积。

4.2.2 冲沙原则

(1) 确保泄洪冲沙洞不被淤堵,保证水库泄洪安全。

(2) 入库沙量大时(汛期)多冲,入库沙量少时(枯水期)少冲或不冲。

流量大时入库沙量大,流量大时水流挟沙力也大,坝前泥沙淤积速度较快。

(3) 水库供水期(库水位下降)多冲,蓄水期(库水位升高)少冲。

水库水位下降时,回水末端以上的淤积泥沙发生冲刷,坝前泥沙淤积速度变快,库水位升高时,回水末端以下发生淤积,坝前泥沙淤积速度变慢^[10]。

(4) 当库区两岸再次发生坍塌时,增加观测坝前泥沙淤积的次数,及时开启泄洪冲沙洞冲沙,防止泄洪冲沙洞发生淤堵。

4.3 “门前清”调度方式

冲沙后,坝前 450 m 的范围内泥沙淤积高程在 2460~2468m 之间,库区左侧尚未形成一条连通至上游 450m 处的河槽,这部分坍塌泥沙的物理性质不会发生改变,泥沙仍会发生滑塌,但不会发生集中滑塌,由于冲沙漏斗容积较小,滑塌泥沙很快推进到泄洪冲沙洞前,若不及时冲沙,会造成泄洪冲沙洞淤堵,实际观测和冲沙情况表明,每 1~2d 进行一次“门前清”冲沙,可保证泄洪冲沙洞不被淤堵。为保证泄水建筑物安全运行并兼顾下游灌溉供水,需采取不定期“门前清”的坝前泥沙冲沙,调度方式如下:

(1) 观测泄洪冲沙洞前的泥沙淤积高程,当冲沙洞前淤积高程达到 2452m 时,及时全部开启(避免局部开启发生闸门震动)泄洪冲沙洞冲沙,冲刷时间为 5~10min 左右,既能保证泄洪冲沙洞不被淤堵,又能利用水库至下游战斗渠首的 6km 河槽的坦化调蓄作用,减少冲沙弃水。

(2) 当水库水位异常升高时,特别是当水库蓄水位超过前期最高蓄水位 2488.04m 时发生水位异常升高,表明库岸发生集中坍塌侵占库容引起水位升高,应及时开启泄洪冲沙洞冲沙。

(3) 水库泄洪时,首先由导流兼泄洪冲沙洞泄洪排沙,其次由溢洪洞泄洪。

(4) 冬季因水库结冰造成泥沙淤积高程观测困难时,需 1~2d 进行一次“门前清”冲沙。

5 结论与建议

5.1 结论

(1) 通过分析可知,由于坍岸的影响,目前水库死库容绝大部分已经淤积,未来随着水库运行水位的升降,水库依然存在坍岸的可能性,水库现状调节库容可能因为坍岸而减小;经过敞泄冲沙,在预估 666 万 m^3 坍塌的情况下,奴尔水库的库调节库容可满足初步设计阶段的“蓄洪运用”运行方式,能够完全满足水库的综合利用要求。

(2) 现状水库死库容绝大部分已经淤积,给泄流建

筑物运行操作带来了不便,特别是汛期坝岸有可能淤堵泄洪排沙洞,对水库的防洪安全产生隐患,同时增加了水电站的过机含沙量,对水轮机的磨损程度增加,影响了水轮机的使用寿命,增加“门前清”冲沙措施的频次,使部分淤积泥沙排出库区,防止冲沙洞淤堵,保证水库安全运行是非常有必要的。

(3) 冲沙后,坝前 450m 的范围内泥沙淤积高程在 2460~2468m 之间,这部分坍塌泥沙的物理性质不会发生改变,泥沙仍会发生滑塌,随着“门前清”冲沙次数的增加,坝前淤积高程降低,滑塌强度降低,冲沙洞前泥沙纵坡变缓,直至形成水下坡度 $6^{\circ} \sim 12^{\circ}$ 的稳定纵坡。

5.2 建议

(1) 加强水库淤积监测,采取必要措施减轻泥沙淤积程度,确保水库正常运行。

(2) 泥沙调度运行方式恢复到初步设计阶段的“蓄洪运用”方式。

(3) 在操作方式上,需根据坝前泥沙的淤积情况,增加或减少开启泄洪排沙洞的频次,避免长时间关闭泄洪排沙洞,有利于在联合进水口前形成冲刷漏斗,尽可能减少水轮机过机含沙量。

(4) 敞泄冲沙后,水库泥沙调度方式采用“长短结合”的调度运行方式,长期采用“蓄洪运用”的调度运行方式,短期采用间歇式“门前清”的调整度运行方式。

[参考文献]

[1] 刘江,李江.多泥沙河流中型水库调度运行原则研究

[J].水利科学与寒区工程,2020,3(6):27-31.

[2] 杨春瑞,邓金运.中小洪水调度对三峡水库泥沙淤积的长期影响[J].水电能源科学,2020,38(6):34-37.

[3] 黄涛.乌鲁瓦提水利枢纽工程泥沙调度方案研究[J].黑龙江水利科技,2020,48(2):68-72.

[4] Markus Reisenbüchler, Minh Duc Bui. Sediment Management at Run-of-River Reservoirs Using Numerical Modelling[J]. Water, 2020, 12(1): 108-122.

[5] Hsiao-Wen Wang, Mathias Kondolf. Sediment Management in Taiwan's Reservoirs and Barriers to Implementation[J]. Water, 2018, 10(8): 385-401.

[6] 金兴平,许全喜.长江上游水库群联合调度中的泥沙问题[J].人民长江,2018,49(3):1-8.

[7] 李巍.水库调度运行方式对水库泥沙淤积的影响[J].水利建设与管理,2017,37(9):65-67.

[8] 张雅琦.三峡水库泥沙调度探索[J].水电与新能源,2016(8):1-3.

[9] 金文.基于泥沙冲淤数值模拟的水库调度方案研究[J].水利水电技术,2016,47(4):83-87.

[10] 周曼,黄仁勇,徐涛.三峡水库库尾泥沙减淤调度研究与实践[J].水力发电学报,2015,34(4):98-104.

作者简介:班懿根(1975.12—),毕业院校:石河子大学工学院,所学专业:农田水利工程,当前就职单位:疆塔里木河流域巴音郭楞管理局,职务:党委委员、博斯腾湖管理处党总支副书记、处长,当前职称级别:副高级职称。

试论混凝土施工技术在水利水电施工中的应用

孟浩

中国水利水电第十一工程局有限公司, 河南 郑州 450000

[摘要] 水利水电是一项利国利民的工程, 其建设质量高低, 对周边地区的经济发展、用水便利性、防洪抗旱等方面均有一定影响。在水工水电工程施工中, 混凝土是水闸、水坝等多个子部分项目不可或缺的一种建筑材料, 其施工工艺直接影响到整个项目的施工质量。为更好地利用好水力资源, 促进水力资源开发利用, 本篇文章就混凝土施工技术在水利水电施工中的应用进行研究和探讨。

[关键词] 混凝土施工技术; 水利工程; 应用

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9875

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Brief Discussion on the Application of Concrete Construction Technology in Water Resources and Hydropower Construction

MENG Hao

Sinohydro Bureau 11 Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: Water conservancy and hydropower is a project that benefits the country and the people. The quality of its construction has a certain impact on the economic development, water use convenience, flood control and drought resistance of surrounding areas. In the construction of hydraulic and hydroelectric engineering, concrete is an indispensable building material for multiple sub projects such as water gates and dams, and its construction technology directly affects the construction quality of the entire project. In order to better utilize hydraulic resources and promote their development and utilization, this article conducts research and exploration on the application of concrete construction technology in water conservancy and hydropower construction.

Keywords: concrete construction technology; water conservancy engineering; application

引言

我国经济发展离不开水电的支撑, 而在工业生产中也离不开水利资源的保障。可以说, 在我国发展过程中, 水利水电工程建设起着举足轻重的作用。因此, 在保证工程质量前提下, 必须满足工程的基本条件。混凝土施工技术能否满足工程需求, 需以工程质量为根本保证, 只有对混凝土施工技术进行创新并对其进行完善, 才能将其提高到更高水平, 促进我国水利水电工程建设与发展。

1 混凝土施工技术的简述

在水利水电工程建设过程中, 混凝土施工包括混凝土浇筑、混凝土运输和搅拌等多个过程, 而这些过程中的各个环节合格与否都与混凝土结构的质量密切相关。搅拌是混凝土施工的首要步骤, 在搅拌过程中, 要按一定次序、比例加入原料, 按规范要求搅拌均匀, 以便对混凝土结构的施工质量进行源头控制。近几年, 施工企业通过对搅拌设备的改进, 使搅拌效果和搅拌质量得到了明显提高。在混凝土施工过程中, 运输也是其关键环节, 若运输时间过长且车速不均匀, 便容易造成混凝土离析和分层, 从而影响混凝土施工质量。所以, 在运输过程中, 要针对工程具体地点合理进行混凝土配制场所, 以防止输送过程中耗时太久, 且选用具有良好行车水平的司机, 在行车过程中保持行车速度一致, 保障混凝土质量。在进行混凝土浇筑的

过程中, 应加强对施工现场的管理工作, 让混凝土浇筑结构表面变得更加平坦, 并采用专业的压实工具对其进行初压、复压与终压, 以确保混凝土结构的压实度。此外, 还应注意混凝土养护工作, 可采用毛毯覆盖法, 以保证混凝土的水分含量, 防止混凝土开裂, 提高施工质量^[1]。

2 水利水电施工中应用混凝土施工技术的重要性

2.1 促进科学施工计划的制定

在水利工程施工过程中, 必须结合相关技术标准、设计规范等制定科学的施工计划, 如此才能有效保证施工的顺利进行, 提高工程建设质量。在制定水利工程施工计划时, 应充分考虑水利工程项目的实际情况, 以确保整个工程能够顺利开展。例如: 在进行水利工程设计时, 必须将安全、质量、进度等因素作为主要考虑因素, 结合实际情况进行相应调整和完善, 以保证整个水利工程项目能够顺利地顺利开展。此外, 还需根据各地区的实际情况, 对施工过程中可能会遇到的问题进行详细分析和研究。如果工程设计与实际情况存在较大的偏差, 需及时调整相关设计内容, 以满足现代化社会发展需求。在工程施工过程中, 要加强对施工工艺和施工方法的研究, 以保证整个水利工程项目能够顺利进行。

2.2 促进施工目标的完成

在水利工程建设中应用混凝土施工技术, 可以促进水

利工程施工目标的实现。在水利水电施工中应用混凝土施工技术,可有效提高工程的质量和效率,从而降低工程成本。因此,在水利工程建设过程中,必须重视混凝土结构的浇筑和养护工作。混凝土是水利水电施工中最常见的一种结构材料,是水利工程施工质量的基础保障。如果混凝土结构不能及时完成浇筑和养护工作,将直接影响水利工程的整体质量和效率。因此,在水利工程建设中应用混凝土施工技术,可以提高混凝土结构的浇筑效率和质量,提高水利工程建设整体效率,促进水利工程质量标准的提高^[2]。

2.3 提高建筑项目的使用寿命

在水利工程建设过程中,混凝土施工技术的应用可确保水利水电工程项目质量,能有效提高水利工程的使用寿命,提高水利水电工程施工企业的市场竞争力。此外,混凝土施工技术的应用,还可以提高建筑材料的稳定性,减少由于建筑材料出现问题而造成的施工质量问题,提高水利工程建筑项目的使用寿命。总而言之,混凝土施工技术的应用对我国水利水电工程建设具有重要意义,在水利水电工程建设中应用混凝土施工技术是我国现代水利水电工程建设中不可或缺的一项技术。

3 水利水电施工中混凝土浇筑原则

3.1 遵循先浇筑较高建筑物的原则

对于混凝土浇筑工作来说,通常按照先高后低的顺序开展,对于均是较高的建筑,由于其施工难度相对较大,因此可根据其施工难度确定其混凝土浇筑工作的先后顺序。如果有高有低,可根据施工难度,若难度相对较低,为节省时间、提高效率,也可以将较高部位的混凝土浇筑工作放在后面进行。先浇筑较高部位的混凝土,不仅能够节约时间和材料,还能保证混凝土浇筑工作能够顺利开展。所以在进行混凝土浇筑工作时,应根据实际情况确定其浇筑顺序,且确保浇筑过程中不会对其他部位产生影响。另外,如果混凝土结构比较复杂、施工难度较大时,需按照先中间后两边、先下后上的顺序进行混凝土浇筑。

3.2 遵循先浇筑自重较大结构的原则

混凝土的浇筑顺序,也应根据结构的自重、施工荷载和混凝土凝固速度等因素来确定。当建筑结构自重较大时,可以采取先浇筑混凝土底板、两侧岸坡和坝体上游面等自重较大的部分,待其凝固后再进行其他部位的浇筑。如某水电站工程坝体上游面长度为103.47m,厚度为6m,混凝土最大浇筑高度为5m。对于此坝,在混凝土浇筑之前,先进行了两岸岸坡以及坝体上游面的浇筑工作。由于两岸岸坡以及坝体上游面较薄、且结构自重较大,因此其浇筑顺序可以考虑先从两边岸坡开始进行。

3.3 遵循先浇筑重点区域的原则

在混凝土浇筑工作中,需遵循先重点后一般的原则。在混凝土浇筑施工中,重点区域是指能够保证混凝土施工质量,先浇筑这一区域,能在一定程度上确保混凝土

施工质量。因此,在混凝土浇筑之前,应先对重点区域进行施工处理,避免出现不均匀沉降问题。对重点区域进行浇筑时,需遵循以下几点原则:①在进行施工时需严格按照施工规范要求进行作业;②加强对重点区域的检测和监控力度。在实际工作中,可以将混凝土浇筑工作划分为几个小的作业环节,例如:在浇筑完大坝底部后,再进行大坝顶部的施工;在浇筑完坝顶以后,再进行坝体上部的施工,以便确保混凝土浇筑质量的提高以及施工安全的保障^[3]。

4 混凝土施工技术在水利水电施工中的应用

4.1 混凝土施工技术在闸坝中的应用

4.1.1 闸坝底板施工

在进行闸坝底板施工时,需先做好施工准备工作,如对混凝土配合比、浇筑强度、运输条件等进行分析。另外,在进行底板浇筑时,还需要注意以下几点问题:①要对底板混凝土浇筑高度进行控制,如果浇筑高度较大,容易造成钢筋绑扎不牢固等情况的出现;②在进行闸坝底板混凝土浇筑时,需确保底板混凝土和模板之间保持一定的距离;③在进行闸坝底板混凝土浇筑时,需要注意对振捣器的使用和操作进行规范;④在闸坝底板混凝土浇筑完成后,需对其表面进行抹平处理。另外,还需要做好养护工作。如可以在闸坝底板表面涂抹一层保护层油或者是撒上一层水泥砂浆等,以达到对闸坝底板起到保护作用。

4.1.2 闸坝坝墩施工

闸坝坝墩是指为防止渗漏问题的工程建设部分,其主要作用是挡水。闸坝施工过程中,通常会利用混凝土结构来防止水流的入侵,所以在闸坝施工过程中,需确保闸坝坝墩施工质量。为使坝墩结构不会被破坏,需采取有效措施保证坝墩结构质量。通常情况下,采用大体积混凝土浇筑技术进行施工,因为在闸坝坝墩浇筑过程中,通常会采用分层浇筑方式,以便有效避免混凝土温度和湿度的影响。在对闸坝坝墩进行浇筑时,一般情况下可以采用分层浇筑、二次振捣、表面收浆等方式进行施工。分层浇筑通常情况下可以有效提高施工效率。分层浇筑能够使施工人员更好地掌握不同层混凝土的浇筑时间和振捣时间,可以有效保证混凝土的质量。同时,也能够减少闸坝坝墩表面收浆出现裂缝的现象,可有效保证闸坝坝墩质量^[4]。

4.2 钢筋安装施工技术

钢筋安装施工技术是水利水电工程中的关键施工技术,施工人员应重视施工方案设计,并在此基础上开展钢筋安装工作。①应对钢筋进行认真检查,确保其质量符合标准要求,进而在此基础上开展钢筋安装工作。②应注意保护层厚度,在钢筋安装过程中,要对其保护层进行仔细检查和核对,并确定其符合标准要求后才能进行下一步工作。在浇筑混凝土之前,需要对钢筋位置、保护层厚度等进行检查。③按照相关要求对钢筋的规格、数量、质量等进行严格的控制和检验,并做好相应记录。此外,在完成

钢筋安装工作后需要对其质量进行仔细检查,并结合其质量检验报告对其进行综合评价。在确定钢筋安装质量符合标准之后才能进入下一步工作。④钢筋安装过程中,应有专人负责对钢筋进行编号和标识工作。

4.3 在大坝施工中的应用

4.3.1 分封分块施工技术

分封分块施工技术是目前水利水电工程中应用最广泛的技术,该技术不仅可以避免温度应力问题,还可以有效提高混凝土浇筑的效率。在水利水电工程施工过程中,分封分块施工技术主要是指对水利水电工程的基础进行开挖和处理,然后再按照一定标准和要求进行分块,并在分块之后将其浇筑成具有整体性的混凝土结构。一般来说,分封分块施工技术主要适用于水利水电工程中坝体和边坡等基础部分的施工,可以有效保证基础和边坡的整体性,从而确保水利工程建设质量。在进行分封分块施工之前需要对其进行研究和分析,并结合实际情况选择合理的分块方式。通常情况下,水利水电工程的基础部分一般包括两个方面,①基础开挖;②基础处理。在对水利水电工程进行基础开挖时,要保证开挖面平整和稳定,避免出现较大的起伏。

4.3.2 接缝灌浆施工技术

接缝灌浆施工技术是将混凝土中的水泥浆液,通过压力灌注到混凝土的接缝中,使之凝结成一个整体。该技术的主要作用是对混凝土结构裂缝进行修补,避免其逐渐变成大的裂缝,从而影响建筑的使用寿命。接缝灌浆施工技术可以有效弥补混凝土裂缝,防止结构物出现不均匀沉降,提高水利工程的稳定性。接缝灌浆施工技术主要分为以下几种,①干接缝灌浆技术;②湿接缝灌浆技术;③孔口封闭法接缝灌浆技术。干接缝灌浆技术是在混凝土浇筑过程中,先用水湿润接缝位置,然后再利用低黏度水泥浆液进行灌注处理。两种技术的使用可以有效提高混凝土的强度和防渗性能,从而保证水利工程质量。孔口封闭法接缝灌浆是利用钻孔设备对混凝土结构物进行打孔处理后,在孔内放置橡胶塞子并将其密封。在进行施工时,需要注意以下几个问题:①需对混凝土的浇筑质量进行严格把控;②在施工前需对灌浆孔进行清洁处理;③需将灌浆孔封闭严实;④在灌浆孔被封闭之后还需进行养护工作;⑤需对灌浆设备进行清洗和维护。

4.3.3 灌浆压力及接缝张开度设计

在实际混凝土施工过程中,可通过灌浆压力来实现接缝的张开度设计。灌浆压力对接缝张开度有一定影响,在

实际施工过程中,应控制好灌浆压力,确保其不会超过混凝土强度,防止因灌浆压力过大而导致混凝土发生开裂现象。另外,在进行混凝土浇筑时,应当降低接缝张开度,保证接缝不会因混凝土浇筑而发生位移现象。一般情况下,在进行接缝张开度设计时,应当根据混凝土强度进行设计,避免因混凝土强度不够而导致张开度过大而造成裂缝。此外,还应当根据具体的施工情况进行设计,对于一些温度较低的地区而言,在实际施工过程中应当适当降低接缝张开度。对于一些温度较高的地区而言,应当适当地增加接缝张开度^[5]。

4.4 混凝土振捣施工

在混凝土浇筑过程中,由于裂缝存在,使混凝土结构的稳定性受到影响。因此,为减小“冷裂缝”的影响,在浇注时,应采取一次浇注,并同时振捣的方法。在振捣施工过程中,要对混凝土的真实状态进行监控,振捣到混凝土表面浮浆、无气泡产生、无下沉等情况后,方可停止,在这一过程中,需注意避免过振、漏振的情况发生。

5 结束语

综上所述,随着我国经济实力的不断提高,将混凝土施工技术运用到水利水电工程建设中,已成为施工单位提高施工效率和质量,降低施工成本的一项重要措施。在水利水电工程中,合理运用混凝土施工技术,是提高其使用寿命和经济效益的关键。施工单位应加强对混凝土施工技术应用要点和注意事项的研究,在施工过程中严格把好质量关,并做好混凝土施工的后期养护工作,才能全面保障水利水电工程的质量和性能。

[参考文献]

- [1]王媛. 混凝土施工技术在水利水电施工中的应用[J]. 散装水泥, 2023(3): 167-169.
 - [2]何汉斌. 混凝土施工技术在水利水电施工中的应用[J]. 居舍, 2022(13): 45-47.
 - [3]王忠亮. 混凝土施工技术在水利水电施工中的应用[J]. 新农业, 2022(8): 64-66.
 - [4]梁荣, 王华明, 袁婷. 混凝土施工技术在水利水电工程施工中的应用[J]. 工程建设与设计, 2021(20): 152-153.
 - [5]李少华, 王沂. 混凝土施工技术在水利水电施工中的应用研究[J]. 运输经理世界, 2021(29): 151-153.
- 作者简介: 孟浩(1993.12—), 男, 毕业院校: 三峡大学; 所学专业: 工程管理, 当前就职单位: 中国水利水电第十一工程局有限公司, 职务: 项目副经理, 职称级别: 助理工程师。

水利施工技术的现状以及改进措施分析

王震

江西达龙建设工程有限公司, 江西 南昌 330038

[摘要]当前,我国经济快速发展,城市化进程不断加快,水利工程建设也获得了长足发展。水利建设工程具有点多面广、影响范围大的特点,是国民经济和社会发展中不可或缺的重要组成部分。随着我国经济的不断发展,水利建设事业也取得了长足进步。特别是近几年,我国水利工程建设数量和规模持续增加,工程技术水平不断提高。在此背景下,人们对水利施工技术也提出了更高要求,应以现代科学技术为指导,不断提高水利施工技术水平。然而,在实际施工中还存在一些问题待解决,这就需要在以后的工作中加强对水利施工技术的研究和探索,从而提高水利建设的质量和水平。基于此,文中分析了水利工程施工技术现状及改进措施,希望能为相关人士提供借鉴。

[关键词]水利施工技术;现状;改进;分析

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9872

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Analysis of the Current Situation and Improvement Measures of Water Conservancy Construction Technology

WANG Zhen

Jiangxi Dalong Construction Engineering Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330038, China

Abstract: At present, Chinese economy is developing rapidly, urbanization is accelerating, and water conservancy engineering construction has also made significant progress. Water conservancy construction projects have the characteristics of a wide range of points and a wide range of impacts, and are an indispensable and important component of national economic and social development. With the continuous development of Chinese economy, water conservancy construction has also made significant progress. Especially in recent years, the number and scale of water conservancy engineering construction in China have continued to increase, and the level of engineering technology has continuously improved. In this context, people have also put forward higher requirements for water conservancy construction technology, which should be guided by modern science and technology to continuously improve the level of water conservancy construction technology. However, there are still some problems to be solved in actual construction, which requires strengthening the research and exploration of water conservancy construction technology in future work, in order to improve the quality and level of water conservancy construction. Based on this, the article analyzes the current situation and improvement measures of water conservancy engineering construction technology, hoping to provide reference for personnel.

Keywords: water conservancy construction technology; current situation; improvement; analysis

引言

水利工程建设在国民经济和社会发展中发挥着重要作用,也是我国的重点基础工程之一。目前,我国水利工程建设数量不断增多,规模也不断扩大,工程技术水平不断提高。在此背景下,水利工程建设质量受到人们的广泛关注和重视。但是,从当前的实际情况来看,水利工程施工技术还存在一些问题待解决,这就需要加强对水利施工技术的研究和探索,以现代科学技术为指导,不断提高水利施工技术水平。因此,相关人士应认识到水利施工技术的重要性,分析当前我国水利施工技术的现状及存在的问题,并从实际出发制定相应的改进措施,从而有效提高水利工程建设质量和水平,促进我国国民经济和社会发展。

1 水利施工技术概述

随着我国社会经济的快速发展,水利工程建设规模不断扩大,对水利工程的施工技术要求也越来越高。在当前

的水利施工中,主要采用混凝土防渗技术、土石坝填筑技术、土石坝围堰技术、预应力混凝土技术等。在这些水利工程施工技术中,混凝土防渗技术是最为重要的一种,在当前的水利工程施工中得到了广泛的应用。混凝土防渗技术是指通过在坝体内部浇筑混凝土,将水流与坝体隔开,从而减少水流对坝体的冲刷,从而保证水利大坝的安全。同时,还可以有效提高水利工程的施工效率和施工质量。土石坝填筑技术是指通过开挖大坝底部或河床,将土料分层填筑、碾压而成坝体。土石坝围堰技术是指通过在大坝上游面建造围堰来蓄水、挡水、排水、稳定和防渗。在水利工程施工中,土石坝围堰技术、土石坝填筑技术是最常用的两种水利工程施工技术^[1]。

1.1 我国水利工程建设发展现状

随着我国经济社会的快速发展,水利工程建设规模不断扩大,为满足人们对水资源的需求,水利工程建设不断增加,对社会发展产生了重要影响。目前,我国水利工程

建设在技术、规模、质量等方面都得到了很大的进步,但仍存在一些问题有待解决,如在施工过程中缺乏有效的管理和监督;由于水利工程建设投入较大,一些施工单位缺乏市场竞争意识,没有形成良性的发展态势。这些都严重制约了水利工程建设的发展,不利于我国经济社会的可持续发展。因此,相关部门应高度重视水利工程建设工作,以现代科学技术为指导,加强对水利施工技术的研究和探索,以提高水利施工技术水平,促进我国经济社会发展。

1.2 水利施工技术在水利工程中的应用

水利施工技术的应用,可以有效提高水利工程建设质量和水平。水利工程建设需要投入大量的人力、物力和财力,这就需要在施工过程中合理使用水利施工技术,提高施工质量,减少资源浪费,进而有效降低工程成本。此外,在水利工程建设中合理使用水利施工技术还可以降低水利工程建设成本。实践证明,采用合理的水利施工技术不仅能够有效提高水利工程建设质量和水平,还能有效降低工程建设成本。例如:土石坝加固技术、土石围堰填筑技术、软基处理技术、混凝土防渗墙技术等,这些技术不仅可以提高水利工程质量和水平,还可以有效降低工程成本。

2 水利施工中常见的问题

在实际施工过程中,水利工程建设还存在很多问题,主要表现为以下几个方面:

(1) 工程设计不科学。在进行工程设计时,如果不能充分考虑实际情况,会导致施工设计方案无法满足实际需要。因此,施工人员进行设计方案编制时,要充分考虑现场实际情况,以保证工程设计与实际情况相符合。

(2) 施工技术水平有待提升。在进行水利建设过程中,施工人员需要综合应用多种技术手段完成工程建设任务。如果施工人员技术水平不高,则会直接影响水利工程建设质量。因此,施工人员要不断学习新的技术手段,提升自身技术水平和专业能力。

(3) 质量管理意识淡薄。在水利工程施工中,质量管理是一项十分重要的内容,若无法有效控制质量管理过程,就会直接影响整个水利工程建设水平。因此,施工人员要重视质量管理工作,不断提高质量管理意识。

(4) 对施工质量缺乏足够的重视。在水利建设过程中,如果不能保证工程建设质量,就会直接影响水利工程建设的效果和作用。因此,在进行水利施工时,必须要以保证工程建设质量为前提,进而确保水利工程的整体水平得到提升。

2.1 施工设备陈旧落后

目前,我国的水利工程建设已经进入了新的阶段,水利施工技术水平也得到了明显提升,水利工程建设数量也在不断增加。但是,由于很多施工单位对水利工程建设缺乏足够的重视,导致很多施工单位对施工设备投入不足,无法满足工程建设需求。在进行水利工程建设时,需要大量使用机械设备来完成施工任务。但是,由于一些施工单位缺乏对机械设备的维修保养工作,导致机械设备损坏严

重,进而影响了施工进度和质量。另外,有些施工单位存在着安全管理意识淡薄的问题,没有及时更换老化、破损的机械设备。这就使得施工现场的安全隐患增多。同时,一些施工单位的技术人员也缺乏足够的安全意识和责任意识,没有充分认识到安全生产对于水利工程建设的重要性。如果不能及时发现并处理安全隐患问题,就会导致施工事故频发。因此,只有切实提高施工单位的安全意识和责任意识,才能有效提高水利工程建设水平。

2.2 施工管理力度不够

但是,从当前水利工程建设现状来看,施工管理力度不够的问题比较突出。具体表现为以下几个方面:

(1) 未建立完善的管理机制。在进行水利工程建设时,管理人员必须要制定完善的施工管理机制,但实际情况却并非如此。相关施工单位未建立完善的管理机制,这会导致施工企业无法对施工进度和质量进行有效控制。

(2) 未对施工材料进行有效监管。在进行水利建设过程中,工程所使用的原材料具有很大的特殊性,由于受到气候等因素的影响,材料容易出现质量问题,进而影响水利工程建设效果。

(3) 缺乏合理有效的安全监督机制。在实际水利施工中,由于缺乏合理有效的安全监督机制,会导致施工人员缺乏安全意识。此外,在进行水利施工时,施工单位容易忽视安全管理工作,这会给整个水利工程建设带来严重影响。因此,在进行水利工程建设时,必须要充分发挥安全监督机制作用^[2]。

2.3 水利工程管理人员的专业素质不高

目前,我国水利管理人员的专业素质还不高,没有充分发挥出水利管理人员的职能作用。另外,在水利建设过程中,对水利管理人员的要求较高,如果没有提高水利管理人员的专业素质,就会对水利工程建设质量造成影响。同时,在进行水利工程建设时,如果没有合理配置施工技术人员,也会影响水利工程建设质量。例如,在实际施工中,技术人员必须要具有丰富的专业知识和实践经验,这样才能保障工程建设质量。然而,当前很多水利建设单位没有对管理人员进行合理配置,导致施工现场的施工技术人员难以满足实际需要。在这种情况下,施工技术人员就无法保障施工质量和进度。除此之外,水利施工单位对水利管理人员缺乏足够的重视。此外,在进行水利工程建设时也要充分考虑到环境因素对工程质量的影响,从而确保水利工程建设质量满足实际需要。

3 水利施工技术与方法

在当前社会经济发展背景下,水利工程建设规模逐渐扩大,这就需要工程技术人员不断加强对水利工程施工技术的研究和探索,从而更好地满足施工要求,提高工程质量和效率。在水利工程施工中,应综合考虑各种因素,科学规划水利施工方案,以确保工程质量。同时,应积极引进先进的水利工程技术和方法,不断提高水利工程施工水

平。近年来,我国水利施工技术水平不断提高,水利施工人员应以此为契机,加大对新技术、新方法的应用力度,从而更好地提高水利工程质量。具体来讲,可从以下几个方面入手:首先应加强对土石坝填筑技术的研究和探索;其次应加强对坝基防渗技术的研究和探索;最后应加强对混凝土面板堆石坝的研究和探索。

3.1 土石坝填筑技术

在土石坝填筑过程中,应合理选择和使用施工材料,从而更好地满足施工要求,提高水利工程施工质量。首先,应加强对新旧土石坝之间结合部位的处理。在进行土石坝填筑时,应根据施工设计要求合理规划土石坝与新旧坝体的结合部位,使其能够满足新旧坝体的结合要求,从而更好地保证水利工程施工质量。在进行土石坝填筑时,应及时清理坝体与新旧坝体之间的结合部位,从而避免由于新旧坝体结合不紧密而出现渗漏问题。再次,应加强对坝体填筑料的选择和利用。最后,应加强对土石坝施工质量的控制。在土石坝施工过程中,应科学规划施工流程和施工顺序,以更好地控制工程质量和效率。同时,应加强对碾压机械设备的管理和维护工作,以更好地保证工程质量。

3.2 坝基防渗技术

在水利工程施工中,坝基防渗技术是保障工程质量的关键所在。因此,施工人员应不断加强对坝基防渗技术的研究和探索,从而更好地满足水利工程建设需求。在当前社会经济发展背景下,我国水利工程建设规模逐渐扩大,这就要求水利施工人员应积极引进先进的坝基防渗技术。目前,我国常见的坝基防渗技术主要包括以下几种:一是黏土铺盖法;二是防渗墙法;四是高压喷射灌浆法;五是灌浆帷幕法。在实际施工中,应根据具体情况选择合适的坝基防渗技术。例如:在某水库工程施工中,由于水库库容较大,对大坝稳定性造成较大影响,因此在该水库工程施工中,为了更好地保证坝基安全,采用了黏土铺盖法和高压喷射灌浆法进行坝基防渗处理。其中,黏土铺盖法主要是通过铺设黏土层来提高坝基防渗性能;高压喷射灌浆法主要是利用高压射水的压力和水流对坝基进行喷射处理;灌浆帷幕法主要是利用灌浆帷幕进行坝基防渗处理。

3.3 混凝土面板堆石坝技术

混凝土面板堆石坝是当前应用较为广泛的一种大坝形式,该坝型具有成本低、工期短、质量高、应力应变好等优点。在具体应用过程中,应将混凝土面板和堆石体结合起来,从而有效地满足防渗要求。近年来,我国在该技术方面取得了较大进展,取得了良好效果。由于混凝土面板堆石坝具有很强的耐久性,在实际应用过程中应不断完善和改进其施工工艺,从而有效地提高大坝施工质量。

4 优化水利施工技术的措施

水利施工技术的优化可以从以下几个方面进行:首先,

提高施工人员的专业素质和综合素质。在水利施工中,施工人员是不可或缺的重要组成部分。因此,应加强对施工人员的培训,提高其专业素养,使其掌握先进的技术和设备,提高其综合素质。其次,建立健全水利工程质量管理制度。水利工程质量管理制度是保证施工技术应用的重要基础和依据。在实际工作中,应建立健全水利工程质量管理制度,将其作为施工过程中的重要内容来抓,严格执行相应的管理制度。

最后完善施工技术管理体系。为了提高水利建设项目的经济效益和社会效益,应建立科学合理的施工技术管理体系,从而保证水利建设项目质量得以提升。具体而言,应对其进行科学规划和部署,优化各项工作流程和机制;应建立健全施工技术管理制度,并对相关制度进行不断的完善和优化;应加强对水利工程建设项目质量控制体系进行合理、科学地构建和完善^[3]。

随着我国社会经济的发展,水利建设事业也获得了长足进步。然而,在实际工作中还存在一些问题有待解决。在今后的工作中,应不断优化水利施工技术。首先是加强对水利工程项目成本控制力度。要合理地安排工期和资源配置,以保障工程顺利完工并投入使用;其次是加强对水利工程施工技术和设备的管理和维护,提高其使用效率和效益;最后是加强对工程质量控制力度,建立健全质量管理体系、质量保证体系和质量监督体系等。

4 结语

当前,我国经济发展迅速,在经济发展过程中,水利工程发挥着重要的作用。随着社会进步和科技发展,水利施工技术也得到了不断完善和更新。然而,在实际施工中还存在着一些问题,如水利施工技术人员综合素质不高、水利工程管理不够规范等。因此,相关工作人员应积极分析和研究水利工程施工技术现状,并在此基础上采取相应的改进措施。比如提高施工人员的专业素养、建立健全科学合理的管理机制、加强水利施工设备维护等。只有不断完善和改进水利工程施工技术,才能有效提高工程质量和水平,促进我国水利事业可持续发展。

[参考文献]

- [1]朱衍贺.水利工程施工技术要点及质量控制措施[J].四川水泥,2023(5):101-103.
 - [2]李庆斌,马睿,胡昱,等.大坝智能建造研究进展与发展趋势[J].清华大学学报(自然科学版),2022,62(8):1252-1269.
 - [3]王洁.水利工程建设施工成本控制的方法研究[D].贵州:贵州大学,2021.
- 作者简介:王震(1987.8—),男,毕业院校:南昌工程学院,专业:水利水电建筑工程,单位:江西达龙建设工程有限公司,职务:项目经理,中级职称。

水利工程施工中堤坝防渗加固技术运用

韩明明

界首市水利水电建筑安装有限公司, 安徽 阜阳 236500

[摘要] 水利工程中, 堤坝的防渗加固技术起着至关重要的作用。堤坝防渗加固技术是指为了提高堤坝抗渗性能而采取的一系列措施和手段。其目的是防止水体通过土体的渗流而导致堤坝破坏和水源的流失。堤坝防渗加固技术的应用可以有效地提高堤坝的稳定性和安全系数, 保护周边的生态环境和人民的生命财产安全。因此在具体施工的过程中, 工作人员要落实因地制宜的工作原则, 筛选正确的堤坝防渗加固技术, 保证工程的建设品质。

[关键词] 堤坝防渗; 加固技术; 水利工程; 发展前景

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9862

中图分类号: TV6

文献标识码: A

Application of Seepage Prevention and Reinforcement Technology for Embankments and Dams in Water Conservancy Engineering Construction

HAN Mingming

Jieshou Water Conservancy and Hydropower Construction and Installation Co., Ltd., Fuyang, Anhui, 236500, China

Abstract: In hydraulic engineering, the anti-seepage and reinforcement technology of embankments plays a crucial role. The anti-seepage and reinforcement technology of embankments refers to a series of measures and means taken to improve the anti-seepage performance of embankments. Its purpose is to prevent the seepage of water through the soil, leading to dam damage and water loss. The application of anti-seepage reinforcement technology in embankments can effectively improve the stability and safety factor of embankments, protect the surrounding ecological environment and the safety of people's lives and property. Therefore, during the specific construction process, the staff should implement the principle of adapting to local conditions, screen the correct anti-seepage and reinforcement technology for embankments, and ensure the construction quality of the project.

Keywords: embankment anti-seepage; reinforcement technology; water conservancy engineering; development prospects

水是生命之源, 水利工程的建设和维护对于社会的可持续发展至关重要。而堤坝作为重要的水利工程构筑物, 其主要任务是阻止水体流失和泥沙的泄漏。然而, 由于水力压力和地下水水位的影响, 堤坝防渗问题一直以来都是水利工程施工中的难点和热点问题。因此, 堤坝防渗加固技术的研究和应用具有重要意义。

1 水利工程施工中堤坝防渗加固技术的特点

1.1 稳固性

稳固性是指在水利工程施工中, 堤坝防渗加固技术所具备的抵御外部力量和自然环境变化的能力。在水利工程中, 堤坝的稳固性是至关重要的, 它直接关系到水利工程的安全性和成功性。堤坝防渗加固技术的稳固性表现在多个方面。第一, 该技术能够有效地抵御外部力量的影响。在水利工程中, 堤坝常面临来自水流、水压等外部力量的冲击, 如果堤坝不具备良好的稳固性, 很容易被冲垮或破坏。而堤坝防渗加固技术能够通过采取适当的措施, 增加堤坝的抗冲击能力, 确保堤坝在外部力量的作用下仍能保持稳定。第二, 堤坝防渗加固技术还能够应对自然环境变化所带来的影响。自然环境的变化是不可避免的, 例如气候变化、地质变化等都可能对堤坝稳固性造成影响。然而, 通过采用合适的加固措施, 堤坝防渗技术能够在不同的自

然环境条件下保持稳定, 确保堤坝不受环境变化的影响而出现破坏。第三, 堤坝防渗加固技术的稳固性还表现在对时间的考验上。水利工程往往需要经受长期的水流冲击和自然环境变化, 如果堤坝防渗技术不具备足够的稳固性, 长期使用后可能会出现渗漏、破坏等问题。然而, 通过采用高质量的材料、科学合理的施工工艺以及定期的维护保养, 堤坝防渗加固技术能够保持持久的稳定性, 确保水利工程的长期可靠运行。堤坝防渗加固技术的稳固性不仅仅是一种技术手段, 更是一种对水利工程责任和承诺的体现。水利工程的建设和运行关系到人们的生产生活和安全, 对于维护水利工程的稳定性, 保障其稳固性是水利工程从业者义不容辞的责任^[1]。

1.2 综合性

水利工程施工中, 堤坝的防渗加固技术是一项极为重要的工作。堤坝是水利工程中起到阻挡水流和积蓄水量的关键性建筑物, 而防渗加固技术则是保证堤坝结构的完整性和稳定性的关键措施之一。在水利工程施工中, 堤坝防渗加固技术具有综合性的特点, 这主要体现在以下几个方面。第一, 堤坝防渗加固技术涉及多学科的知识和技术。在堤坝的防渗加固过程中, 需要运用土力学、水力学、结构力学等多个学科的理论 and 知识, 以便全面了解堤坝的工

作原理、受力状况和渗流规律等。同时,还需要掌握土壤力学和岩土工程的相关知识,以确保施工过程中的材料选择、工艺安排和施工方法的合理性和科学性。因此,堤坝防渗加固技术的综合性要求施工人员具备跨学科的知识背景和综合运用各学科理论的能力。第二,堤坝防渗加固技术需考虑多种因素的综合影响。在堤坝的施工过程中,涉及到的因素众多,如地质条件、水文条件、气候条件、工程设施等。这些因素之间相互影响,相互制约。因此,在进行堤坝防渗加固设计和施工时,需要综合考虑这些因素的综合影响,以确保施工过程中的安全和稳定。同时,还需考虑不同材料和工艺对环境的影响,做到经济、环保和可持续发展的要求。第三,堤坝防渗加固技术需要综合运用多种施工手段和方法。在实际施工过程中,采用的加固方法会因具体的情况而有所不同,常见的加固方法包括渗流细观、渗流面固化、加压灌浆、防渗墙、防渗层等^[2]。这些方法都需要经过综合分析和评估,根据堤坝的具体情况选择适合的方法,并结合实际操作调整施工参数,以达到预期的效果。

2 水利工程施工中堤坝防渗加固技术运用的方法

2.1 混凝土防渗加固技术

混凝土防渗加固技术,作为水利工程施工中堤坝防渗的重要方法之一,具有广泛的应用前景和巨大的经济效益。它的出现,不仅为水利工程在防止渗漏、保护水资源、提高堤坝结构的稳定性方面提供了有效的解决方案,更是为工程建设领域带来了一股强大而持久的力量。混凝土防渗加固技术的核心理念在于利用混凝土材料的特性,结合先进的施工工艺和科学的设计原则,有效地抑制水体渗透,防止水分的损失和水土的侵蚀。通过巧妙的构造和坚固的混凝土材料,既可以保持水体的稳定,又可以提高堤坝结构的强度和耐久性。在实际应用中,混凝土防渗加固技术可以采用多种方式实施。一种常用的方法是利用混凝土浇筑形成结构层,将其与原有的堤坝或水体相连,形成一个整体稳定的结构。这种方式不仅可以有效地解决水体的渗漏问题,还可以增加结构的承载能力,提高工程的安全性和可靠性。另外一种常用的方法是采用喷射混凝土技术进行加固。这种方式通过使用高压喷射设备将混凝土材料直接喷射到需要加固的地方,形成一个坚固的防渗屏障。喷射混凝土技术具有施工速度快、成本低廉、使用方便等优点,特别适用于较大面积、复杂形状和较深部位的防渗工程。除了以上两种常见的方法,混凝土防渗加固技术还可以结合其他材料或工艺,如利用聚合物、土工合成材料等进行复合加固,增加工程的适用性和耐候性。同时,在施工过程中,还应注意混凝土材料的配比、浇筑工艺、养护管理等细节,确保加固工程的质量和效果^[3]。

2.2 灌浆式防渗加固施工技术

水利工程对于国家的经济、农业以及社会发展至关重

要。然而,在长期的使用过程中,一些水利设施可能会出现渗漏问题,需要采取措施进行加固和修复。灌浆防渗加固技术就是一种常用且有效的方法。灌浆式防渗加固施工技术是一种通过注入浆液材料来填充和修复工程结构中的裂缝和孔隙,以提高水利工程的抗渗能力的方法。其操作方式简单且成本较低,因此在实际工程中得到了广泛应用。进行灌浆防渗加固施工技术的前期准备工作非常重要。工程人员需要对待修复的水利工程结构进行全面的检查和评估,确定渗漏的位置和范围。同时,还需要选择合适的浆液材料和注浆设备,确保施工过程中的稳定性和可靠性。接下来是施工过程中的具体操作步骤。首先,需要清洁和处理待修复区域的表面,确保表面光洁、无杂质。然后,利用钻孔机或者其他设备,在待修复区域钻孔。钻孔的位置和密度要根据具体情况进行合理选择,以达到最佳的加固效果。完成钻孔后,就可以进行注浆材料的准备和注浆操作。一般情况下,注浆材料包括水泥浆液、聚合物浆液等。这些材料具有良好的渗透性和黏结性,能够填充和修复裂缝和孔隙,使水利工程结构形成一个坚固的防渗层。在注浆过程中,需要根据具体情况进行浆液的注入和压实。注浆的速度和压力需要根据实际情况进行调节,以确保灌浆材料能够充分填充到裂缝和孔隙中,并且能够达到预期的加固效果。完成注浆后,还需要对施工区域进行养护和检测。养护时间一般为几天到几周不等,以确保注浆材料能够充分凝固和固化。在养护期间,需要定期进行检测和监测,以确保施工质量和效果。

2.3 防渗墙处理技术

防渗墙作为水利工程中重要的加固措施之一,承担着防止水体渗透、保护土体稳定的重要任务。随着科技的不断发展,防渗墙处理技术也在不断创新与改进,为水利工程的安全运行提供了有力保障。防渗墙处理技术主要包括以下几种方法:水泥浆注入法、土工布覆盖法、渗透胶浆封堵法和冻融法。水泥浆注入法是一种常见而有效的防渗墙处理技术。它通过在土体中注入水泥浆,使土体中的孔隙充满水泥浆,形成坚实的水泥固结体,从而提高土体的密实性和抗渗性。这种方法在实施过程中,需要根据土体的渗透性和工程需要合理控制注入的水泥浆量和注入的深度,以达到最佳的加固效果。土工布覆盖法是一种应用较为广泛的防渗墙处理技术。通过在土体表面铺设土工布,形成一道隔水屏障,阻止水体的渗透。土工布具有一定的抗渗性能和抗拉强度,可以有效地提高土体的抗渗能力。此外,土工布还可以与其他加固材料相结合,形成复合防渗墙结构,进一步加强土体的稳定性和抗渗性能。渗透胶浆封堵法是一种应用于土体裂缝及缺陷处的防渗墙处理技术。通过将渗透胶浆注入土体的裂缝和缺陷中,填充并封堵住渗漏通道,达到防止水体渗透的效果。渗透胶浆具有较高的渗透性,能够有效地渗透到土体裂缝中,并在固

化后形成坚实的封堵体,阻止水体的渗透。冻融法是一种应用于寒冷地区的防渗墙处理技术。在施工过程中,通过向土体中注入低温液体,使土体迅速冷却并凝固,形成冻结带,从而达到防渗的效果。这种方法适用于土体较松散、渗透性较高的情况下,能够有效地提高土体的抗渗能力^[4]。

2.4 复合土工膜技术

复合土工膜技术是近年来在土木工程领域中兴起的一种创新技术。它将土工膜与土壤结合,形成一个结构稳定、防渗性能优良的层。复合土工膜由两部分组成,一部分是高强度的聚酯或聚丙烯土工膜,另一部分是土壤或砂土。通过将土工膜与土壤相互融合,使得整个复合土工膜形成了一个紧密的防渗隔离层。利用复合土工膜技术进行堤坝防渗加固具有很多优势。首先,复合土工膜具有良好的防渗性能,能有效地阻止水流通过土壤裂隙和孔隙。这对于水利工程来说,尤为重要,因为水渗透会导致土体的松散和破坏,进而威胁到整个工程的安全性。其次,复合土工膜具有一定的柔韧性和延展性,能够适应土体的变形和沉降,从而保证了工程的稳定性。此外,复合土工膜具有很好的耐化学腐蚀性能,能够抵御一些腐蚀性物质的侵蚀,从而延长了工程的使用寿命。在实际施工中,复合土工膜技术有着丰富的应用方法。首先,可以通过一次性铺设方法进行施工。即先将土工膜铺设在土体表面,然后再铺设一层土壤覆盖在其上面,形成一个复合防渗隔离层。这种方法施工简单、快捷,适用于一些较小规模的工程。其次,还可以采用多层复合方法进行施工。即将多层土工膜与土壤交替铺设,形成一个复合的防渗结构。这种方法的优点是能够提高防渗性能和整体稳定性,适用于一些较大规模的工程。

2.5 渗漏涌水处理技术

渗漏涌水处理技术,是指在水利工程施工中,对于堤坝或其他建筑物的防渗加固方法。这些方法涉及密封材料的选择、施工工艺的优化以及工程设计的合理性等方面,旨在有效地降低渗漏涌水的风险,保障工程的安全稳定运行。对于渗漏涌水问题,工程师们首先会选择合适的密封材料。常见的密封材料包括水泥、沥青、聚合物等,这些材料具有良好的密封性能和耐久性,能够有效地防止水分的渗透。在选择材料时,工程师们会考虑材料的成本、环

境友好性以及施工操作的便利性,以确保选择的密封材料能够在工程环境下发挥最佳的效果。渗漏涌水处理技术还需要优化施工工艺。工程师们会充分考虑施工过程中的各种因素,如施工工期、施工条件、施工人员的技术要求等,通过合理的施工工艺来保证施工质量。例如,在注浆处理中,工程师们会根据具体情况选择合适的注浆方式,合理控制注浆剂的用量和注浆压力,以确保注浆效果达到预期目标。渗漏涌水处理技术还需要依靠合理的工程设计。工程师们会根据具体工程的特点和环境条件,进行精确的工程测绘和勘探,以获取准确的地质地貌信息。在设计过程中,工程师们会结合实际情况,运用相关理论和技术手段,进行合理的布置和尺寸计算,以确保工程的可靠性和安全性^[5]。总结起来,渗漏涌水处理技术在水利工程中扮演着非常重要的角色。通过选择合适的密封材料、优化施工工艺和合理的工程设计,工程师们不断寻求创新,完善渗漏涌水处理技术,为水利工程的安全稳定运行提供了有力的保障。

3 结束语

堤坝防渗加固技术的运用对于水利工程的安全性、稳定性和可持续发展具有重要意义。通过不同技术方案的合理运用,可以提高堤坝的抗渗性能,保护水源的安全和水利工程的稳定运行。随着科技的发展,堤坝防渗加固技术将不断创新和进步,为水利工程的建设和维护提供更多的选择和保障。

[参考文献]

- [1]杨东生.关于水利工程施工中堤坝防渗加固技术的应用[J].甘肃科技纵横,2020(1):43-45.
 - [2]李泽优.水利工程施工中堤坝防渗加固技术的应用分析[J].居舍,2020(7):47-68.
 - [3]何建红.关于防渗加固技术在水利堤防工程中的具体应用[J].建材与装饰,2020(9):106.
 - [4]张兴林.探索播雅湿地生态堤工程施工中堤坝防渗加固技术的运用[J].内蒙古水利,2019(10):78.
 - [5]彭佩芳.水利工程施工中堤坝渗漏原因以及防渗加固技术分析[J].四川水泥,2019(5):280.
- 作者简介:韩明明(1986.10—)男,安徽界首人,汉族,本科学历,工程师,从事水利工程施工管理及工程造价管理工作。

试论信息化时代水利工程施工管理的质量控制策略

孔向荣 姚岩良

浙江省水电建筑安装有限公司, 浙江 杭州 311200

[摘要]在社会飞速发展的新时期下,水利工程建设水平和速度不断提升。信息时代的到来,为水利工程建设提供了技术支持,尤其是在施工管理方面,通过对物联网、BIM 技术等的应用,不仅可以实现施工管理的精细化和动态化,还能促进水利工程顺利实施。鉴于此,对水利工程施工管理重点分析,探究信息化时代水利工程施工管理质量控制的必要性,在明确施工管理现状的基础上,提出可行的质量控制策略。

[关键词]信息化时代;水利工程;施工管理;质量控制

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9858

中图分类号: F284

文献标识码: A

Trial Discussion on the Quality Control Strategy of Water Conservancy Engineering Construction Management in the Information Age

KONG Xiangrong, YAO Yanliang

Zhejiang Hydropower Construction and Installation Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311200, China

Abstract: In the new era of rapid social development, the level and speed of water conservancy engineering construction are constantly improving. The arrival of the information age has provided technical support for water conservancy engineering construction, especially in construction management. Through the application of Internet of Things, BIM technology, etc., not only can we achieve refinement and dynamism in construction management, but also promote the smooth implementation of water conservancy engineering. In view of this, the focus of water conservancy project construction management is analyzed, and the necessity of quality control in water conservancy project construction management in the information age is explored. Based on clarifying the current situation of construction management, feasible quality control strategies are proposed.

Keywords: the information age; water conservancy engineering; construction management; quality control

引言

水利工程施工管理是确保水利工程建设质量的关键环节。随着信息化时代的到来,水利工程项目在建设过程中,传统施工管理模式已经无法满足现代化工程施工需求。因此,如何利用信息化技术提升水利工程施工管理的质量控制成为亟待解决的问题。为保证水利工程项目顺利推进,提升施工管理有效性,将现存的管理问题解决,应该结合工程实际制定质量控制策略。

1 信息化时代水利工程施工管理的质量控制必要性

1.1 有利于施工管理效率和准确性的提升

在信息化时代,若想提升水利工程施工管理水平,质量控制尤为重要。在信息化技术的支持下,制定合理的施工管理质量控制对策,可以促进施工管理效率的提高^[1]。通过使用先进软件和设备,施工管理人员可以快速收集和分析与工程有关的数据信息,加快施工数据的传递速度,保证人为错误或者信息传递延迟的问题能彻底规避,让施工管理的响应速度提高,为后续各项决策的制定提供支持。

1.2 有利于施工质量的全面监控

水利工程项目在实施过程中,将信息化作为背景,加大施工管理的质量控制力度,可以达到对施工过程全方位

监督和管控的目的^[2]。在施工管理期间,借助传感器、无人机电以及遥感技术等先进设备,对施工现场的各项指标实时监测,并将数据传输给管理人员,及时发现施工期间出现的质量问题,并根据实际情况,有侧重点地制定整改措施,保证施工质量能满足设计要求和标准。

1.3 有利于管理人员科学决策

在水利工程施工管理期间,借助信息化技术进行质量控制,还可以提供数据支持,帮助施工管理人员科学决策。通过对历史数据的分析和模拟,可以预测施工过程中可能出现的问题,并结合工程建设需求和现场情况,提前采取措施进行预防,保证正式施工时不会出现风险或者隐患^[3]。同时,加强质量控制,灵活施工先进技术,也能实时获取施工进度和成本数据,管理人员根据数据信息,对资源合理分配,制定可行的进度控制措施,确保工程在有序推进的同时,各项决策的制定更为科学、可行。

2 信息化时代水利工程施工管理的质量控制问题

信息化时代下,水利工程施工管理工作在开展期间,存在诸多质量控制问题,需要对各类问题深入分析,找出问题成因,保证控制策略的制定能有据可依。

2.1 材料和设备问题

在水利工程施工管理的质量控制中,材料和设备控制

是亟待解决的重要问题。在施工期间,经常应用挖掘机、起重机等大型机械设备,如果质量控制不到位,设备在施工期间会出现故障或者事故等问题。在材料方面,混凝土、钢筋等材料的用量大,若购买劣质材料或者施工前没有对材料进行质量检查,让不达标的材料进入施工现场,会降低工程结构的强度和耐久性。此外,信息化时代的发展,水利工程施工所使用的设备设施和材料也在不断更新换代,若始终使用老旧设备设施和材料,不能及时更新,也会影响施工效率和工程质量。

2.2 施工方法控制不到位

在施工期间,缺乏详细的施工方案和作业指导,使得施工人员在操作时经常出现困惑或者不确定的情况,影响了施工质量。在施工现场,缺乏必要的监控和记录系统,不能及时掌握施工进度和质量情况,使得问题无法及时发现和处理,阻碍了工程的顺利推进^[4]。在施工期间,沟通和协调机制不健全,不同施工工序、参与方之间的配合不密切,使得工序之间衔接不顺畅,降低了施工效率和质量。在施工管理过程中,安全管理不到位,安全防护设施和操作规程不完善,导致施工人员在操作过程中发生意外,影响施工质量和工期。

2.3 工程质量检测不规范

在信息化时代下,水利工程施工管理的质量控制是一个重点关注的问题。结合当前质量控制效果来看,存在的问题较多,工程质量检测不规范便是其中之一。在工程质量检测期间,习惯性应用传统方式方法,对先进技术的应用较少,导致质量检测不精准。水利工程质量检测需要依赖各种设备和仪器,如果这些设备不准确或滞后,可能导致工程质量检测结果不准确,无法掌握材料的性能、强度,致使工程质量不达标,甚至会为工程埋下较大安全隐患。

2.4 人员素质管理不科学

信息化时代的水利工程施工管理需要相关人员具备信息化技术素质,如果人员素质不高,不仅会出现信息化工具使用不当的问题,还会影响工程质量控制。现阶段,在质量控制中,部分人员缺乏相关专业背景和培训,制定的管理措施和决策无法满足信息化施工管理要求^[5]。在工作期间,部分管理人员的责任意识薄弱,工作积极性偏低,没有认识施工管理和质量控制的必要性,对自身职责不明确,无法对施工现场规范管理,导致在问题发生时,经常出现相互推诿的情况。在信息化时代下,施工管理需要和先进技术、新管理理念整合,倘若管理人员的不善于学习和创新,不能及时掌握新技术和新技能,必然无法适应新的管理要求。

3 信息化时代水利工程施工管理的质量控制策略

传统施工管理往往需要大量的人力和物力投入,容易出现人为误判和疏忽的问题。而利用信息化技术进行施工管理,则可以实现自动化和智能化的监测和决策,不仅能

减少人力资源的消耗,还可以提高管理的准确性和及时性。因此,为满足现代水利工程建设要求,应该对信息化技术灵活应用,制定可行的质量控制对策,提升施工管理有效性。

3.1 严格控制施工材料与设备

在信息化时代下,水利工程项目在建设过程中,若想提升施工管理效果,让施工作业顺利推进,需要将施工材料和设备控制好。结合工程施工要求,建立完善的信息化系统,施工材料在运送到施工现场之后,对材料质量全方位检查,仔细核查采购单据信息、材料型号、数量等,检验合格后可以进入施工现场,保证后续施工期间不会出现质量问题。在管理施工材料过程中,将信息化技术逐步应用其中,结合材料种类的不同,对材料分类保存,并做好防潮、防腐等措施,以免材料出现质量问题。比如:在散料仓中,存储一定量的水泥、掺合料等,如果是专用库,主要存放钢材、袋装粉状材料等,也同时要根据材料的特性制定防雨、防潮处理办法。在对材料保管期间,将材料的名称、种类以及入库时间等标注清楚,确保材料在使用时不会出现误用的问题。将与施工材料有关的数据全部录入到数据库中,借助物联网技术将信息快速上报。针对温度、湿度等参数,应该严格管理和监控。

在对设备管理期间,可以采用BIM技术与数字孪生技术结合的办法,对相关数据直观展示,随时监控设备的运行和应用情况,达到机械设备与物理位置准确对接的目标。同时引入智能化设备和监控系统,实现对设备的远程控制和实时监测,及时获取设备的运行状态和性能指标,发现潜在问题并进行及时处理,提高施工管理的效率和精确度,减少人为操作的风险和误差。在施工过程中,操作人员需要严格按照设备的使用说明和操作规范进行操作,确保设备的正常运行和安全使用。同时还定期对设备进行维护和保养,及时发现并修复设备的故障,以保证设备的稳定性和可靠性。

3.2 灵活应用施工方法

在水利工程施工管理的质量控制中,不仅要注重材料和设备的控制,施工方法的控制同样重要,需要结合水利工程的施工要求、特点等,选择合适的施工方案,保证工程项目在顺利推进的同时,施工管理水平能提升。在管理期间,可以借助BIM、无人机和物联网等技术,对施工过程实时监测和数据采集。通过使用BIM技术,对施工过程中的各个环节进行模拟和预测,从而提前发现潜在的问题并采取相应的措施。无人机技术能对施工现场进行高空拍摄和监测,以获取全面准确的施工信息。物联网技术则可以将各种传感器和设备连接起来,实现对施工过程中各项参数的实时监测和数据采集。同时加强对新工艺和新手段的利用,促进工程精密度的提高,将施工期间出现的质量问题彻底解决。

在利用信息化技术对施工方法控制过程中,通过使用 BIM 模拟施工过程,将进度计划与 BIM 模型整合,并将时间、空间信息在可视化模型中集成,以模型信息为依据,合理制定管理对策。在此期间,可以对工艺适当分解,简而言之,应用 WBS 技术对各项任务快速分解,同时与 3D 模型、进度信息高度整合,对现场施工流程和步骤直观展现。在施工模拟技术的支持下,施工技术和方法能得到灵活应用,并依照各个工种和施工需求,有针对性地调整施工方案。在具体实践中,通过采用动态与静态结合的办法,利用动画形式模拟施工期间的关键节点,对水利工程项目施工控制方向精准预测,判断施工安排得合理与否。此外,根据施工现状,不断完善与改进设计和对施工工序,保证施工管理水平和效果在得提升的同时,施工质量能得到有效控制。

3.3 注重工程质量检测

在水利工程施工管理的质量控制中,质量检测格外重要。因此为提升工程建设质量与安全,应该积极应用信息化技术,构建健全的水利工程检测信息化平台,促进质量检测工作效率的提高。在运用信息化平台过程中,需要具备包容性特点,在平台的支持下,将检查标准公布、工程案例公布等工作完成后。同时借助先进的检测设备和检测技术,如激光测量等,实时获取施工过程中的数据,并综合分析和比对,提高水利工程质量检测的准确性和效率。也可以建立统一的数据管理平台,将施工过程中的检测数据整合和分析,实现数据的共享和交流,提升水利工程质量控制效果。

根据工程施工管理的质量控制要求,制定水利工程质量检测的标准和规范,确保全过程的质量控制,包括施工前的检测准备、施工中的过程监控和施工后的验收检测,以保证工程质量的稳定和可靠。同时,为确保质量检测工作有序推进,提升检测可行性和有效性,构建执法仪采集系统平台,自动化采集与工程有关的各类信息,如视频、音频以及照片等。由于水利工程施工管理相对特殊,所以在采集数据管理期间,如果数据存储超过规定的时间,部分数据信息会自动删除,确保数据自动化采集的有效性。

借助信息化技术的视频功能,在施工现场安装摄像头,基于 5G 无线通信技术,加快施工现场影像资料的传输速度。在开展指挥调度工作期间,利用无线通信传输技术,对施工现场可视化巡逻,帮助管理人员及时掌握施工现场的运行情况,并制定合理的处理措施。运用轨迹回放功能,通过监控摄像设备查看目标时间段的视频影,掌握水利工程运行变化的情况,灵活调整管理方案,提升工程运行的安全性和可靠性。

3.4 强化人员综合素质管理

信息化时代下,水利工程在飞速发展的同时,对人员的要求也越来越高。因此,在施工管理的质量控制中,应该加大人员综合素质管理力度。在人员选择和确定身份资质期间,可以利用工作系统确定人员身份信息,保证参与施工的人员能与系统中登记的人员吻合。为施工管理人员提供定期培训,使其了解最新的施工技术和管理方法。培训内容可以包括项目管理、质量控制、安全管理、信息化技术等方面的知识。施工阶段的不同,参与人员的数量、施工项目存在的差异较大,可以依照信息系统中的管理资料,明确不同阶段的管理责任,将任务划分到个人,保证施工现场能得到科学的管理和控制。同时利用信息化技术,对施工管理进行数字化、网络化和智能化的管理。管理人员要熟悉使用项目管理软件、远程监控系统等工具,实现对施工过程的实时监控和数据分析,提高管理的效率和质量。针对施工期间出现的管理问题或者技术失误等,应该加大处理力度,并在工作档案中详细记录失误事件,根据实际情况公布处罚结果,保证施工和管理人员能认识到问题的严重性,自觉在工作中规范和约束自身行为。

4 结束语

综合而言,基于信息化时代下,加强水利工程施工管理的质量控制,合理应用信息化技术,可以提高施工管理的效率和准确性,实现对施工质量的全面监控,也能提供数据支持进行科学决策。因此,为确保工程的安全可靠性和可持续发展,应该认识到施工管理的必要性,结合管理期间出现的各类问题,从多个角度出发,制定可行且合理的质量控制措施。

【参考文献】

- [1]赵德运. 信息化时代水利工程施工管理的质量控制策略[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(6): 172-174.
 - [2]雷健. 信息化时代水利工程施工管理的质量控制策略[J]. 计算机与网络, 2021, 47(19): 41.
 - [3]庄鹏. 信息化时代水利工程施工管理的质量控制策略研究[J]. 建材与装饰, 2018(43): 289-290.
 - [4]蒋召伟. 信息化时代水利工程施工管理的质量控制策略研究[J]. 建材与装饰, 2018(13): 300.
 - [5]赵会平. 信息化时代水利工程施工管理的质量控制策略研究[J]. 信息记录材料, 2018, 19(3): 30-31.
- 作者简介: 孔向荣(1973. 7—), 男, 中央广播电视大学, 水利水电工程, 就职: 浙江省水电建筑安装有限公司, 职员, 工程师; 姚岩良(1966. 11—), 男, 浙江大学, 民用与工业建筑, 就职: 浙江省水电建筑安装有限公司, 项目经理, 高级工程师。

水利工程施工中堤坝防渗加固技术的应用探讨

董红结

安徽省长江河道工程有限责任公司, 安徽 芜湖 241000

[摘要]在水利工程中, 堤坝是重要的水利设施, 用于蓄水、防洪、灌溉等目的。然而, 由于地质条件、工程设计等因素的限制, 堤坝常常存在着渗透问题。堤坝的渗透指的是水经过堤坝体而进入其后方或下方的现象。堤坝渗透问题的存在对堤坝的安全稳定造成了威胁。如果渗透量过大或渗透路径不可控制, 可能导致堤坝饱满程度下降, 增加堤坝沉降和滑移的风险, 进而危及周边地区的安全。为了保证堤坝的安全稳定, 堤坝防渗加固技术应运而生。堤坝防渗加固技术的研究旨在寻找有效的方法, 减少或阻止水的渗透。通过有效的防渗加固措施, 可以提高堤坝的抗渗能力, 确保堤坝的稳定性和安全性。因此, 研究堤坝防渗加固技术的应用具有重要的工程实际意义。通过不断改进和创新, 可以提高堤坝的抗渗能力, 减少水利工程事故和灾害的发生, 保障人民的生命财产安全, 推动水利工程的可持续发展。

[关键词]水利工程施工; 堤坝防渗; 加固技术

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9857

中图分类号: TV543

文献标识码: A

Discussion on the Application of Seepage Prevention and Reinforcement Technology for Embankments and Dams in Water Conservancy Engineering Construction

DONG Hongjie

Anhui Yangtze River Engineering Co., Ltd., Wuhu, Anhui, 241000, China

Abstract: In hydraulic engineering, embankments are important water conservancy facilities used for water storage, flood control, irrigation, and other purposes. However, due to geological conditions, engineering design, and other factors, embankments often have seepage problems. Infiltration of embankments refers to the phenomenon of water passing through the body of the embankment and entering the rear or below it. The existence of seepage problems in embankments poses a threat to the safety and stability of embankments. If the infiltration amount is too large or the infiltration path is uncontrollable, it may lead to a decrease in the fullness of the dam, increase the risk of dam settlement and sliding, and thus endanger the safety of the surrounding area. In order to ensure the safety and stability of embankments, anti-seepage reinforcement technology has emerged. The research on anti-seepage reinforcement technology for embankments aims to find effective methods to reduce or prevent water infiltration. Through effective anti-seepage reinforcement measures, the anti-seepage capacity of embankments can be improved, ensuring their stability and safety. Therefore, studying the application of anti-seepage reinforcement technology for embankments and dams has important engineering practical significance. Through continuous improvement and innovation, the impermeability of embankments can be improved, the occurrence of hydraulic engineering accidents and disasters can be reduced, the safety of people's lives and property can be guaranteed, and the sustainable development of hydraulic engineering can be promoted.

Keywords: water conservancy engineering construction; dam seepage prevention; reinforcement technology

引言

堤坝的主要功能之一是防洪, 而渗漏水会削弱堤坝的稳定性, 甚至导致溃坝。通过堤坝防渗加固技术的应用, 可以有效地减少渗漏水, 防止渗漏水对堤坝结构造成破坏, 从而提高工程的安全性。水利工程中的堤坝常常需要承受巨大的水压力, 如果渗透水量过大, 会导致堤坝失稳。堤坝防渗加固技术的应用可以选择合适的加固材料和工程措施, 增加堤坝体的抗渗能力, 从而提高堤坝的稳定性和承载能力。并且水库的蓄水效果和灌溉效率直接影响水资源的利用效率。通过控制渗透路径和渗透量, 堤坝防渗加固技术的应用可以稳定水库的水位, 确保供水和灌溉的持续性和稳定性, 提高水库的蓄水效果和灌溉效率。所以,

在水利工程施工中, 应注重堤坝防渗加固技术的应用, 以确保工程的可持续发展和社会效益的最大化。

1 堤坝常见病害与防渗原则

1.1 常见病害

堤坝在长期运行中可能出现一些常见的病害问题, 主要包括以下几种: 第一, 渗漏水问题。堤坝渗漏水是常见的病害, 主要表现为坝体内外的水分通过渗流途径泄漏出去, 严重时可能导致坝体破坏、沉降或溃决。第二, 滑坡问题。滑坡是指土质堤坝坝体内部发生滑动或滑塌, 造成坝体的不稳定。滑坡可能由于地质条件、重力作用、水文因素等引起。第三, 坝体裂缝。坝体裂缝的产生是由于坝体应力超过材料的承载能力, 或者由于坝体温度、荷载变化等引

起的。裂缝的出现可能导致渗流增加,甚至破坏坝体的完整性。第四,沉降问题。堤坝的沉降可能由于坝体材料的压缩、沉积物的变化、地质条件等因素引起。沉降严重时,可能导致坝体变形、渗漏加剧,进而影响堤坝的稳定性。第五,坝基稳定问题。坝基的稳定性是保证堤坝安全的重要因素。坝基的不稳定可能导致坝体沉降、滑动或变形,进而影响堤坝的安全性^[1]。

1.2 防渗加固原则

在水利工程施工中,堤坝防渗加固的原则包括选址原则,在选址时要考虑地质条件和水文地质条件,避免选址在地质条件差、含水层发育或水文条件复杂的区域。抗渗原则,采用可靠的防渗措施,例如采用防渗墙、加固堤坝体、采用防渗层等措施,以阻止水流渗入坝体。明确渗流途径,通过勘察和分析确定渗流途径,包括坝体内部的裂缝、孔隙、土体颗粒间的通道等,以便有针对性地进行加固和防治。选择合适的加固材料,根据具体情况选择合适的加固材料,例如高强度混凝土、水泥土、细粒土等。加固材料要有足够的密实性、抗渗性和耐久性。加固方法的选择,根据渗漏问题的具体情况选择合适的加固方法,例如构筑物加固、砌石加固、混凝土加固等,以及采用渗漏控制措施,如排水系统、防渗帷幕等。施工质量控制,施工过程中要进行严格的质量控制,确保加固措施的设计和施工符合规范要求,包括材料的选择、施工工艺、施工质量检测等^[2]。

2 造成堤坝渗漏的原因

2.1 工艺问题

堤坝的施工质量问题是造成渗漏的常见原因之一。例如,混凝土浇筑不均匀、夹杂有空洞、孔隙率过大等问题,会导致渗水路径增加,进而引发渗漏。如果在堤坝的建造过程中没有采取适当的加固措施,如不设置防渗墙、不进行土质改良等,就会增加渗水的风险。此外,如果对原有的渗漏问题没有进行及时修复和加固,也会导致堤坝的渗漏问题加剧。在施工过程中,如果操作不当、疏忽大意或者忽略了工艺要求,例如未按照设计要求进行浇筑、固结时间不足、施工接缝未处理好等,都会导致堤坝存在渗漏问题。在堤坝的施工中,如果选择了质量差、密实性差、抗渗性差的材料,也会导致堤坝的渗漏风险增加。人为因素也是造成堤坝渗漏问题的原因之一。例如,施工过程中存在的违规操作、设备损坏、不当拆除等,会破坏堤坝的完整性,导致渗漏^[3]。

2.2 结构问题

堤坝渗漏的结构问题主要包括以下几个方面:第一,基础和地基问题。堤坝的基础和地基质量直接关系到堤坝的稳定性和密实性。如果基础和地基存在缺陷、不均匀沉降、土层不稳定等问题,会导致渗漏路径的形成和扩大。第二,导流系统问题。导流系统是用来引导坝体内部的水

流,防止水压造成渗漏。如果导流系统设计不合理、施工缺陷或维护不当,水流可能会绕过导流系统或积压在堤坝内部,增加渗漏的风险。第三,缺乏防渗层或防渗材料问题。在堤坝结构中,通常会采用防渗层(如土工合成材料、防渗土工膜等)来阻止水的渗透。如果防渗层缺失、损坏或选择不当,会导致水从堤坝的内部渗透到外部。第四,结构裂缝问题。堤坝结构中的裂缝可能是由于材料强度不足、变形不均匀、温湿度变化等引起的。这些裂缝会成为水的渗漏通道,增加渗漏风险。

2.3 材料问题

如果使用的材料质量不符合设计要求或相关标准,可能存在材料内部的缺陷。例如,如果混凝土中存在过多的空隙或裂缝,水就有可能通过渗透进入堤坝。堤坝长期使用和自然环境的影响,如气候变化、紫外线辐射等,可能导致材料老化和劣化。老化和劣化的材料通常会失去原有的密封性和防水性能,从而增加堤坝渗漏的风险。材料在运输、装卸和施工过程中可能会受到损坏,如撞击、振动或不当的处理,这些损坏可能导致材料的破裂、开裂或脱落,从而形成渗漏通道。堤坝结构中常常存在接缝,如混凝土板之间的接缝、防渗层的接缝等。如果接缝处理不当或接缝材料的选择不合适,水就有可能通过接缝渗透到堤坝结构内部^[4]。

3 水利工程施工中堤坝防渗加固技术

3.1 灌浆防渗技术

3.1.1 劈裂式灌浆技术

劈裂式灌浆技术是一种常用的堤坝防渗加固技术之一。它通过在堤坝体内进行劈裂处理,并注入浆液来填充和加固劈裂缝隙,提高堤坝的密封性能和抗渗能力。首先需要堤坝进行全面的劈裂缝隙检测,确定存在的缝隙类型、长度、宽度和深度等参数。根据劈裂缝隙的情况,采用适当的工具和技术对缝隙进行劈裂处理,一般常用的劈裂方法有钻孔劈裂、机械劈裂或爆破劈裂等。劈裂后的缝隙应具备一定的宽度和深度,以便注入浆液。要根据堤坝材料和环境条件的要求,选择合适的注浆材料。常用的注浆材料包括水泥浆、聚合物浆液和聚氨酯浆液等。利用注浆设备,将选定的注浆材料通过注浆管道注入劈裂缝隙中。注浆施工应从劈裂点的底部侧开始,使浆液能够充分填充劈裂缝隙。劈裂式灌浆技术在水利工程施工中被广泛应用,可以有效地提高堤坝的防渗能力和稳定性^[5]。

3.1.2 高压注浆技术

高压注浆技术是水利工程中常用的堤坝防渗加固技术之一。它通过利用高压注浆设备将浆液注入堤坝地基或堤坝体内的缝隙中,形成致密的注浆体,从而增强堤坝的密封性能和抗渗能力。首先需要进行全面的堤坝检测,确定存在的渗漏点、裂缝或孔洞等问题。同时,需要评估堤坝的结构状况和稳定性。根据堤坝的材料特性和环境要求,

选择合适的注浆材料。常用的注浆材料包括水泥浆、聚合物浆液和聚氨酯浆液等。准备好高压注浆设备，包括高压注浆泵、注浆管道、注浆头等。确保设备的正常运行和安全性。在注浆之前，需要对存在的缝隙进行处理。一般情况下，会清理缝隙内的杂物和泥土，并填充一些预注浆材料，以便后续注浆能够顺利进行。将选定的注浆材料通过注浆设备的高压作用注入缝隙中。注浆施工应从底部向上进行，确保浆液能够充分填充缝隙。需要根据具体情况，控制注浆的压力和流量。通常情况下，注浆压力应该足够高，以确保浆液能够渗透到缝隙的深处，并填满整个缝隙。

3.1.3 灌浆加固

灌浆加固是水利工程中常用的堤坝防渗加固技术之一，也是高压注浆技术的一种形式。它通过将浆液注入堤坝地基或堤坝体内的缝隙中，形成致密的注浆体，增强堤坝的密封性能和抗渗能力。首先要根据堤坝的特性和环境要求，选择合适的灌浆材料。常用的灌浆材料包括水泥浆、聚合物浆液、聚氨酯浆液等。选择材料时要考虑其渗透性能、耐久性以及与堤坝材料的相容性，准备好灌浆设备，包括搅拌设备、泵送设备、灌浆管道等。确保设备的正常运行和安全性。同时准备好所需的灌浆材料和辅助材料。根据实际情况，选择合适的灌浆方法和工艺。可以采用压力灌浆、重力灌浆、钻孔灌浆等方法进行施工。在灌浆过程中，要控制好浆液的流量和压力，确保灌浆材料能够充分渗透到缝隙内并填满空隙。需要注意的是，灌浆加固作为一种施工技术，需要严格遵循相关的技术规范和操作规程。施工前必须进行全面的方案设计和安全评估，确保施工过程安全可靠。同时，根据具体情况选择合适的灌浆材料和工艺参数，并进行充分的质量控制和监测，以确保加固效果和工程的长期稳定性^[6]。

3.2 土工膜防渗

土工膜防渗技术是一种常用于水利工程中的堤坝防渗加固技术。它通过在堤坝内侧或外侧铺设防渗土工膜，阻止水流穿过土体从而达到防渗效果。在施工前，需要对堤坝内侧或外侧的土体进行准备，确保土体表面平整、干燥、无大块杂物、无尖锐物质等，以免对土工膜造成损害。在堤坝表面铺设先进的土工膜，并且选择合适的铺设方式。通常有悬挂式、铺装式、预制式等，根据不同施工场地和工程实际情况，选择最合适的铺设方式。在施工中根据堤身的高度和荷载情况进行计算和设计，以确定土工膜防渗层的厚度，及堤坝对土工膜的荷载和压力。在铺设土工膜时，需要将各个土工膜片段的接缝处处理好，保证接缝处的密封性和稳定性。对于接缝处可采用热熔焊接或化学焊接的方式进行处理。在土工膜铺设完成后，需要进行全面的检查和修补工作，以确保土工膜的防渗效果和稳定性。如发现土工膜损坏需要及时修补。

3.3 防渗墙施工技术

防渗墙是一种常用的堤坝防渗加固技术，它通过在堤坝内部或外部建设一道防渗墙来阻止水流的渗透。在施工前，需要对防渗墙的基础进行准备，确保基础平整、牢固，以及与堤坝土体的连接良好。其次选择合适的材料用于构建防渗墙，常用的材料包括混凝土、水泥土、聚合物材料等，根据实际情况选择适合的材料，确保防渗墙的质量和效果。常见的防渗墙施工方法包括搅拌桩法、土壤挡墙法、灌浆法等。根据工程要求和实际情况选择合适的施工方法。使用搅拌桩机将水泥、砂浆等材料与土壤混合，形成一道连续的墙体，以隔离水流的渗透。在堤坝内部或外部挖掘壕沟，然后用原土或加固土进行填筑，形成一道挡墙。

4 加强堤坝防渗加固技术有效性的措施

4.1 对堤坝加固方案进一步优化

要进一步优化堤坝加固方案，提高其防渗加固技术的有效性，可以采取以下措施：第一，地质勘察和评估。在制定堤坝加固方案之前，进行细致的地质勘察和评估工作，了解堤坝的地质情况、渗透路径和渗流强度等因素，以便针对性地选择合适的加固措施。第二，多方案比较。对于堤坝加固，可以制定多个不同方案，包括不同材料、不同施工方法和不同设计参数等。通过比较不同方案的优缺点，选择最适合的方案，提高加固效果。第三，防渗墙设计。防渗墙作为常用的防渗加固技术，其设计要素至关重要，在设计防渗墙时，考虑堤坝的地质情况、水位变化、土壤渗透性和工程经济性等因素，合理确定防渗墙的位置、深度和材料。第四，在堤坝加固完成后，进行长期的监测和维护工作。通过定期巡视、监测和检查，及时了解加固工程的运行情况，发现问题并采取措施进行修复，确保防渗墙的持久有效性。

4.2 清除滑坡治理崩岸

要加强堤坝防渗加固技术的有效性，清除滑坡和治理崩岸是非常重要的措施之一。这些措施可以减少滑坡和崩岸对堤坝的破坏和渗流路径的形成，从而提高堤坝的防渗能力。第一，滑坡清除。要详细了解滑坡的形成机理、滑坡体的结构特征、滑坡土体的性质等，为滑坡清除工作提供依据和指导。使用适当的挖掘和移除设备，将滑坡体的松散土石等物料清理干净。清理过程中要避免对周边环境和堤坝本身造成二次破坏。对滑坡体边坡进行处理，如进行边坡修剪、加固、植被恢复等，以防止再次滑坡发生。第二，崩岸治理。了解崩岸的形成原因、崩岸体的构造特征、土石质量等，为崩岸治理提供依据和指导。根据崩岸体的情况，采取合适的修复方法，如修整岸坡、设置护坡结构、加固岸坡、利用生态工程手段等，以加强岸坡的稳定性。

5 结语

在水利工程施工中，堤坝防渗加固技术的应用是保障工程安全稳定的重要举措。通过本文的分析可以看出，改

善防渗技术能够有效减少渗漏水量,提高堤坝的抗渗能力和承载能力。这不仅可以保护工程的安全,还能提高水库蓄水效果和灌溉效率,有力促进经济和社会的可持续发展。在堤坝防渗加固技术的应用中,我们应注重科学技术的创新和实践经验的总结,不断提高施工质量和效率。同时,应加强监测和维护工作,及时发现和解决问题,确保工程的长期稳定运行。堤坝防渗加固技术的应用还要与环境保护和生态建设相结合,实现经济效益和环境效益的统一。最后,我们应充分发挥专家和技术人员的作用,加强合作与交流,共同推动堤坝防渗加固技术的研究和应用,为水利工程的发展贡献力量,造福人民群众。

[参考文献]

[1]黄锦原.建筑安全施工管理策略在建筑施工中的应用研究[J].居业,2022(9):157-159.

[2]曹蕊.建筑安全施工管理策略在建筑施工中的应用探析[J].房地产世界,2022(11):152-154.

[3]陈志龙.建筑安全施工管理策略在建筑施工中的应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(12):16-18.

[4]高丹丹.建筑安全施工管理策略在建筑施工中的应用[J].科技资讯,2021,19(17):59-61.

[5]侯越宾.建筑安全施工管理策略在建筑施工中的应用[J].中外企业家,2020(20):31.

[6]白俊杰.建筑安全施工管理策略在建筑施工中的应用[J].四川水泥,2020(6):218.

作者简介:董红结(1988.8—),毕业院校:河海大学文天学院(现为皖江工学院),所学专业:工程管理,当前就职单位:安徽省长江河道工程有限责任公司,职务:总经理助理兼审计部部长,职称级别:中级。

水利工程管理中的信息化技术应用

张 才

山东省德州市武城县水利局, 山东 德州 253000

[摘要] 信息技术是水利建设中的重要基础技术之一, 与水利建设紧密相连。利用现代信息技术和各种先进的自动传感装置, 通过模拟计算各种水资源配置的相关内容, 进行水利工程管理, 制定优化的水资源规划方案, 可以保证水资源的合理配置。关于我国水利工程的实际管理, 在应用信息技术的过程中还存在不足。具体来说, 主要是没有统一的管理软件平台, 信息技术发展不平衡, 无法实现信息技术的覆盖, 许多信息技术形同虚设, 产生了各种各样的问题。因此, 此文对水利工程管理中的信息化技术应用进行分析, 促进水利工程的发展。

[关键词] 信息化技术; 水利工程管理; 应用

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9856

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Application of Information Technology in Water Conservancy Engineering Management

ZHANG Cai

Shandong Dezhou Wucheng Water Resources Bureau, Dezhou, Shandong, 253000, China

Abstract: Information technology is one of the important basic technologies in water conservancy construction, closely linked to water conservancy construction. By utilizing modern information technology and various advanced automatic sensing devices, simulating and calculating the relevant content of various water resource configurations, water conservancy engineering management can be carried out, and optimized water resource planning schemes can be formulated to ensure the reasonable allocation of water resources. There are still shortcomings in the application of information technology in the actual management of water conservancy projects in China. Specifically, the main issue is the lack of a unified management software platform, imbalanced development of information technology, and the inability to achieve coverage of information technology. Many information technologies are merely non-existent, resulting in various problems. Therefore, this article analyzes the application of information technology in water conservancy project management to promote the development of water conservancy projects.

Keywords: information technology; water conservancy engineering management; application

引言

信息技术可以收集、存储和管理水利工程的各种信息, 其应用有助于建立综合管理平台, 实现数据共享。引入信息技术后, 高效快速地完成水利工程空间数据的采集、分析、传输、输入通过先进手段, 有效处理水利工程中的各种数据。利用信息技术还可建立统一的监测设备平台, 提供加强监测的分析和可靠决策措施, 使工作人员更容易开展管理工作, 更有效地开发利用水资源, 同时避免水资源带来的一系列事故风险。总之, 信息技术的引入有利于增强水利工程的功能性, 为水利工程管理者进行科学管理决策提供依据, 有效提高水利工程整体防洪减灾效能, 促进水利工程更好地开发建设。

1 信息化技术在水利工程管理应用中常见问题

1.1 信息化技术成熟性不足

从工程性质上看, 水利工程多为大型工程, 施工难度大, 工期长。引入信息技术, 可以更好地推进水利工程管理的进步。目前, 我国水利工程信息化建设还处于起步阶段, 许多管理人员没有根据水利工程的实际特点, 充分整合信息技术, 缺乏对信息技术的理解和把握。同时, 水利

工程管理部门往往采用模块化管理, 但由于建立的信息处理标准不同, 水利工程项目管理人员不重视信息采集, 信息采集水平不一致, 这不利于相关数据的分析和处理, 导致后续管理出现问题。

1.2 信息化技术实用性不足

水利信息采集和响应相对缓慢, 受人为因素和决策水平的影响, 水利信息敏感性和响应科学性低下, 防洪预测和响应能力不足。在水利工程管理中, 善于利用信息技术, 可以实现水利信息采集的实时性和准确性。目前, 在水利工程的建设和发展中, 信息技术覆盖面远远达不到标准, 许多信息技术和智能灌溉系统形同虚设, 导致信息技术实用性的缺失。同时人们对水利工程的理解和认知不足, 在水利专业知识方面还存在一定的不足, 水利工程管理中使用的许多信息技术不能很好地适应农业和工业的发展, 容易出现各种各样的问题, 不能保证信息技术在水利工程中的实用性。

1.3 缺乏专业信息化管理人才

目前我国水利工程建设管理尚未建立完善的管理体系, 信息管理系统还不完善, 水利工程建设管理的功能和

效率低下。主要是在水利工程管理中缺乏专业的信息管理人才,容易影响水利工程管理质量。目前水利工程管理中信息技术人才以研究信息技术为主,管理能力不足,管理人才对信息技术和水资源认识不足,导致水利工程管理出现问题。

2 信息化技术在水利工程管理的具体应用

2.1 信息化管理系统应用

在信息管理系统的建设和应用中,结合信息技术和水利工程管理,对水库、河流、泵站的监测,分析监测数据,及时发现运行中存在的问题,采用相应的维护方案。信息化管理系统建设的优势还会影响其他信息技术的应用质量,必须根据水利工程的实际情况设计和优化系统。为提高调度管理效果,以水利工程综合信息系统为基础搭建子平台,监控相关数据,为水利工程水资源综合调度奠定基础。此外,水利工程运行管理过程中产生的生产数据、人力资源管理、设备运行数据、计划统计等全部由综合管理平台进行监督。以中心站形式实行一体化管理,对现有软硬件进行改造,完善水利管理信息系统软件平台,连接预警系统、远程控制系统、灌溉配套设施,大大提高了水利工程信息技术的应用效果。例如,信息系统比管理员更了解当地灌溉用水数据,基于信息系统的调度计划更符合实际用水情况。在编制水量调度方案时,综合考虑经济效益、溢流能力、可利用水量等多种指标,建立水利工程水量调度模型,模拟当地农田灌溉趋势,检验当前水利工程水资源调度是否满足灌溉需求。在综合信息系统的应用下,制定在线水量调度,通过通信网络快速下达调度指示,根据水资源实际调度变化编制预案,能够更好地应对各种突发用水情况。另外,通过中心站的整合,实现全面预警和监测,进行供水规划和水费征收、试点水费补贴等管理,利用信息技术进行移动智能应用,使灌溉水利工程更好地为公众服务。

2.2 数据库技术的应用

数据库是水利工程中存储大量数据的信息存储器,储存着设备使用数据、人力资源数据、施工技术数据等等。随着水利工程的体量越来越大,如果一味采用传统的管理方法,将无法有效地控制海量数据。为了妥善解决这一问题,管理者可以利用信息技术建立水利工程数据库。在建立数据库的过程中,按照编程理念,根据各数据的内部逻辑结构,对数据进行分类整理,使各类数据发挥应有的作用。例如相关工程用水计划经批准确认后,通过信息系统送数据库核对。审查无误后,转发水利工程信息管理中心。水量调度指令传到信息管理中心后,可自主识别灌溉用水调度指令,并根据水利工程实际蓄水量和需水量下达,实现水利工程水资源化。根据数据库掌握水利工程信息系统的运行状态,监测信息系统运行参数、水位数据、流量变化和农田灌溉实际用水量,期间如有异常,将异常数据发送给调度中心,及时纠正异常数据,催促相关人员解决。

同时利用数据库,可以实时获知水利工程水资源调度数据的反馈值达不到计划值的,需要进行调度调整,并将数据实时保存在调度执行库中。此外,通过创建数据库,相关管理员可以快速访问各种信息和数据。对于大量的数据,只需输入关键词或数据代码,即可快速实现数据的检索和读取,在保证数据安全和完整的同时,提高了数据的使用效率。应用数据库技术时,请注意数据库本身的特点。构建数据库时,注意系统的构建方式,选择可以存储大量数据且容易更新的模式。建立数据库后,必须定期更新和检查数据,以避免数据库中的数据丢失或丢失。同时,要注意数据库与其他信息技术的结合使用,更好地完成水利工程建设。

2.3 仿真技术的应用

目前,计算机仿真技术逐渐成熟,可以应用于很多领域,促进各行业的发展。一般来说,仿真技术就是通过计算机软件模拟水利工程的管理,通过分析和运算得到与人的管理高度相似的预测结果。管理者可以以计算机模拟预测结果为依据,纠正管理中的漏洞和问题,提高水利工程管理的效率和水平。在水利管理的具体实施过程中,利用仿真技术模拟施工现场,在计算机中输入施工现场的基本信息,通过仿真软件的模型模拟水利工程管理情况,可以发现水利工程管理中可能出现的问题,制定解决方案,从而协调和优化水利工程管理。此外,管理员还可以利用计算机仿真技术提高水利工程施工数据的准确性,避免数据错误,促进水利工程资源的合理配置。利用计算机信息技术模拟和预测水利建设和资源管理,配置水资源,模拟自然灾害,制定应急预案,更科学地进行管理。例如为确保水利工程农田灌溉的稳定性,水利工程管理人员应利用仿真技术根据灌溉突发事件的实际情况制定决策方案,对管线破裂、泵站停运、水池溢出等突发事件进行监测,以保证突发事件得到及时控制,保证工作质量。从宏观上看,仿真技术可以通过利用计算机软件模拟项目管理活动来获得预测结果。管理者能够根据预测结果及时纠正管理计划中的疏漏和问题,提高管理效率和水平。在实际水利管理中,相关人员利用计算机仿真技术模拟施工现场环境,在仿真软件中输入水利工程周边地理条件、气候条件等参数,利用仿真软件的嵌入式模型模拟施工情况在此基础上,相关管理人员可以以水利工程参数为依据,通过参数扫描获得仿真结果分析数据,从而准确判断工程中出现不同类型问题的概率,灵活优化调整应急预案,保证水利工程管理的可靠性。

2.4 GPS 定位技术的应用

水利工程管理活动所需数据和信息的收集和处理非常复杂,占用了大量的管理资源,影响了整个水利工程管理的有效性。将全球定位技术应用于水利工程建设管理的实践中,可以解决这一问题。基于先进的GPS技术,企业

可以建立相应的项目管理网络系统,将水利工程及时作为基础管理内容,便于员工在没有任何外部条件的情况下,就能准确接收相应的监测数据,随时随地准确采集水利工程管理环节的详细数据。具体步骤是主要利用GPS功能高效采集相应的数据内容,准确获取相应的数据,满足水利工程管理过程中的需求。另外,在GPS技术方面,可以更准确地实时捕捉数据的内容,为水利工程的管理提供准确的数据,管理者可以对当前的数据内容进行分类管理,将适当的数据内容保存在平台上,容易进行信息数据的实时更新。另外,由于GPS数据是基于控制网的需求构建的,在水利工程管理过程中,采用GPS技术对工程内容进行监控,信息化技术能够满足工程内容的管理。同时,相关技术内容在监测中的应用,可以减少监测误差1mm,提高工程监测的精度。针对GPS的实际应用,在水利工程管理中,可以通过信息化手段规范监控内容,及时监控数据内容,确保质量问题。与传统监测方法相比,GPS技术的引入大大提高了抗干扰能力,能够满足工程全天候监测需求,为水利工程管理提供有效的数据支持。

3 水利工程管理中信息化技术的实践应用

3.1 加大信息化人才的培养和引进力度

目前水利工程管理缺乏管理制度,一些管理人员操作不认真,问题处理不规范,严重影响着整个水利工程。如果不重视信息技术建设,将会影响信息技术人才的需求,信息管理将长期存在。提高信息技术的应用,一方面,水利工程企业需要积极学习国际先进技术和理念,创新优化水利工程管理技术。在招聘人才时,不仅需要聘请具备水利工程专业知识和信息管理能力的复合型人才,还需要提高管理人员的薪酬和福利待遇。另一方面,要注重培养高质量人才,建设专业能力强、专业素养强的队伍。定期组织在职人员信息技术培训和考核,构建人才渠道和软件开发设计平台,为入职员工提供系统、专业的培训。通过定期培训课程,员工可以学到新的专业技能,通过技术交流会交流实际工作问题,集思广益,制定解决问题的解决方案,丰富工作经验,提高专业能力和技术水平。在培养高素质综合型人才的过程中,特别注重流行管理软件的开发和应用。通过理论和实践,在培训过程中提高了员工管理软件的应用能力和操作水平。有关部门在应用信息技术时应注意引进专业信息技术人才、管理人才、水利人才等,以保证突发事件得到及时控制,保证工作质量,促进水利工程管理信息化健康发展。

3.2 构建完善的管理制度

利用信息技术构建完善的水利工程建设管理系统,可以使水利工程管理过程更加合理。首先,需要充分利用信息管理系统的数据分析功能,通过信息技术的有效应用,整合设计与信息技术的相关性,从而实现水利工程管理信息化,更好地促进有序管理。第二,信息技术在水利工程管理过程中的应用,便于收集整理工程管理中产生的数据内容,分析相关信息内容,完成内容的存储。针对信息数据的内容,有必要对获取的数据内容进行全面的跟踪管理,有效解决了传统技术中存在的问题,不受恶劣天气的影响,提高数据的精度。只需打开相关技术设备,即可完成信息数据的收集。对一些突发情况也能及时反馈,为提高水利工程管理质量奠定基础。第三,全面完善信息化管理体系。根据水利工程建设进度,制定相应的管理制度,落实各部门管理责任,把责任落实到管理人员身上。同时水利工程建设管理体系的构建要听取管理者的意见,不断在实践中学习,从而构建完善的信息化建设管理体系,使管理者推进体系建设,从而更好地完成水利工程建设的管理,以最低成本实现水利工程效益最大化。

4 结束语

将信息技术积极融入水利工程管理中,可以为工作人员创造更便利的工作环境,管理者可以通过信息技术满足水利工程自动化管理的需要,也有利于推进现代水利系统的建设。因此,在水利工程建设管理实践中,相关企业应不断推进信息技术与水利工程建设管理技术的有效融合。应用信息技术时需注意当前水利工程管理中信息技术的普遍问题,如信息技术的成熟度、实用性、专业人才不足等。为了更有效地提高水利工程管理的信息化程度,必须重视信息技术的应用,重视数据库技术的合理应用,加强GPS技术的应用,加强专业化人才队伍建设等,促进水利工程的有效管理。

[参考文献]

- [1]王建忠. 信息化技术在水利工程管理中的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(28): 185-187.
- [2]张风在. 浅谈水利工程建设中水利防汛信息技术的应用[J]. 中国设备工程, 2021(18): 195-196.
- [3]韩希. 水利工程建设管理信息化的支撑技术[J]. 居舍, 2021(27): 45-46.

作者简介: 张才(1980.3—),男,汉族,山东省德州市,水利工程中级工程师,大学专科,主要从事水利水电工程工作。

水库管理中存在的问题及解决措施

安正刚

河北省水务中心, 河北 石家庄 050224

[摘要] 水库作为重要的水资源调控和储存设施, 在生产、生活和生态环境中起着重要的作用。然而水库管理中存在着一些问题, 这些问题既影响了水库的正常运行, 也对周边环境和社会经济发展带来了负面影响。因此, 有必要对水库管理中的问题进行深入研究, 并提出相应的解决措施。文中结合水库管理的主要工作内容, 分析了当前水库管理中存在的问题, 并对应指出了解决措施, 以提高水库管理工作效率, 提高管理水平, 保证水利工程的安全稳定运行和科学合理的调度。

[关键词] 水库管理; 存在问题; 解决措施

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9850

中图分类号: TV698

文献标识码: A

Problems and Solutions in Reservoir Management

AN Zhenggang

Hebei Provincial Water Affairs Center, Shijiazhuang, Hebei, 050224, China

Abstract: As an important water resource regulation and storage facility, reservoirs play an important role in production, life, and ecological environment. However, there are some problems in reservoir management, which not only affect the normal operation of the reservoir, but also have negative impacts on the surrounding environment and socio-economic development. Therefore, it is necessary to conduct in-depth research on the problems in reservoir management and propose corresponding solutions. In the article, the main work content of reservoir management is analyzed, and corresponding solutions are pointed out to improve the efficiency and level of reservoir management, ensure the safe and stable operation of water conservancy projects, and scientific and reasonable scheduling.

Keywords: reservoir management; existing problems; solution measures

引言

水库作为一种重要的水资源调节和管理设施, 在社会经济发展和人类生活中发挥着关键作用, 不仅提供灌溉和供水, 还用于发电、防洪和环境保护。然而, 随着经济的快速发展和人口的增长, 水库管理面临着一系列问题, 这些问题可能导致水资源浪费、生态系统破坏、水质污染和管理效率低下等, 深入研究水库管理中存在的问题, 并探索有效的解决措施, 具有重要的理论和实践意义。基于此, 本文深入研究水库管理存在的问题, 并提出针对性的解决措施, 以推动水库管理工作质量的提升, 不断提高水资源利用效率, 促进社会经济可持续发展。

1 水库管理的主要内容

1.1 水库建设和维护

在水库建设阶段, 需要进行可行性研究、水资源评价和环境影响评价等工作, 确保水库的规划和设计符合技术标准 and 环境保护要求; 建设期间, 需要进行工程施工、质量监控和进度管理等工作, 确保水库工程的质量和进度; 在水库建设完成后, 需要进行养护和维修工作, 保持水库设施的正常运行和安全性。

在水库维护方面, 主要包括定期巡检、设备检修和水库水位管理等工作。定期巡检可以及时发现设施损坏和安全隐患, 以便及时采取修复措施; 设备检修以确保水库设备的正常运行和寿命延长; 水库水位管理是指根据不同的

需求和季节变化, 调节水库的蓄水和放水程度, 以实现对水资源的合理利用。

1.2 水库水资源调度

水库水资源调度是指根据不同的需求和水资源状况, 合理安排和调度水库的蓄水和排水工作, 它涉及到水库水量的分配和供应, 以满足农业灌溉、城市供水、工业用水和生态环境需求, 通过合理的水资源调度, 可以实现水资源的高效利用, 减少浪费, 提高供水的可靠性和灵活性。水库水资源调度需要考虑多个因素, 包括降雨情况、上游来水量、下游水需求、环境保护和水库蓄水容量等。建立科学的水资源调度模型和决策支持系统, 可以预测和优化水库水资源的分配, 确保满足各项需求的同时, 减少水资源利用冲突。

1.3 水库安全管理

水库安全管理是确保水库运行和使用过程中安全的关键要素, 它涉及到水库的结构稳定性、洪水调节能力、排洪能力以及应急管理等。水库安全管理需要制定相应的安全管理制度和标准, 加强设施的监测和巡视, 及时发现和处理潜在的安全隐患。水库安全管理还包括风险评估和应急响应预案的制定, 通过对水库可能面临的各种自然灾害风险进行评估, 可以采取相应的预防和减灾措施, 最大限度地保护水库的安全和周边的人民生命财产安全。制定和实施应急响应预案, 确保在紧急情况下能够及时、

有效地采取措施,降低灾害损失。

1.4 水库周边环境保护

水库周边环境主要是指保护水库周边的生态环境和自然资源,减少水库建设和运行对环境的影响。水库建设和运行可能对土地利用、水质、生物多样性和生态系统等方面产生影响,为了保护水库周边环境,需要进行土地利用规划和环境影响评价,确保水库建设和运行与周边环境相协调。此外,还需要采取有效的水土保持措施,减少水库周边的土壤侵蚀和水土流失,加强水库周边植被保护和生态修复工作,促进生物多样性的恢复和保护。

2 目前水库管理中存在的问题

2.1 安全管理不完善,缺乏应急机制

水库作为世界各地重要的水资源调控和防洪设施,其安全管理至关重要,当前水库安全管理主要存在几方面问题:一是缺乏先进的监测系统和技术设备,无法及时获取重要的水位、降雨量、堤坝应力等关键信息,使得水库管理人员难以准确评估水库的安全状况和进行有效的预警工作。例如,在强降雨期间,如无法及时获得水位上涨的信息,管理人员可能无法及时采取措施及时泄洪,进而增加了泄洪管理的风险。二是缺乏完善的应急预警机制。当发生水库出现安全隐患的情况时,迅速、准确地向相关部门和周边居民发出警报非常重要。缺乏健全的应急预警机制,会导致相关部门无法在紧急情况下迅速响应并采取适当的行动,可能致使灾害事故发生,给人民生命财产安全带来严重威胁。三是在风险评估和规划方面存在不足,无法全面识别和应对潜在风险,这增加了水库发生事故的风险。

2.2 管理主体缺位,管理人员短缺

水库管理单位在人员数量、素质和能力方面存在不足,或在水库管理责任上缺乏明确的主体,给水库管理带来了一系列挑战和隐患。首先,水库管理涉及多个方面,包括技术、工程、环境、运维和应急管理,由于管理人员数量不足或专业素质不够,导致水库管理过程中的职责分担不明、管理不到位,会影响到水库的正常运行和安全管理。其次,水库管理涉及多个层级和部门,包括政府管理机构、水利部门、水库所有者和运营单位等,责任分担不明确或管理主体缺位,容易导致管理和决策滞后,难以及时解决水库管理中的问题。最后,缺乏足够的管理人员和专业人才可能导致对水库运行数据的监测不足,无法及时发现潜在问题,从而增加水库发生事故的风险;管理主体不明确,责任分工模糊,也导致部门出现管理责任推诿和协调不力的情况,增加灾害事故的发生概率。

2.3 缺乏财政支持,管护经费短缺

在目前的水库管理中,存在一个重要问题,即缺乏财政支持和管护经费短缺。首先,水库管理涉及到水利工程的维护、水资源的调度、环境保护等诸多方面,因此需要投入相应的资金。缺乏财政支持,水库管理机构将面

临困境,无法购置、更新和维修所需的设备和工具,无法开展必要的维护和管理。其次,水库作为一个重要的水利工程,需要进行定期巡查、检修和保养,以确保其结构安全、运行稳定。管护经费短缺导致巡查频率减少、设备维护不到位,增加了水库出现问题的风险,甚至可能导致事故的发生,缺乏必要的资金还可能影响水库的抗灾能力和应急管理能力,难以妥善应对自然灾害或突发事件。此外,经费短缺还会限制水库生态环境保护,难以进行水库周边生态环境的修复、植被治理和水质监测等工作,导致水库周边的生态退化和环境污染,进而影响到水库的持续可用性和生态功能。

2.4 运行管理信息化水平低,管理效率不高

水库运行管理的信息化水平,指的是水库管理机构在管理过程中利用信息技术和信息系统来收集、分析和应用相关的数据和信息。目前水库管理中存在着以下问题:第一,信息收集渠道有限。水库管理部门在信息收集方面仍然依赖传统的手工记录和口头传递,缺乏有效的信息采集渠道和机制,这导致信息获取的滞后性和不及时性,限制了管理机构对水库运行状态的准确掌握和决策的科学性。第二,信息处理和分析能力不足。由于缺乏适当的信息系统和技术支持,许多水库管理机构无法对收集到的信息进行高效地处理和分析,这导致大量的数据无法得到充分利用,无法提供对水库运行状况的准确评估和预测,从而影响了管理决策的科学性和高效性。第三,信息共享和协同机制不完善。在许多水库管理机构中,信息共享和协同管理的机制相对薄弱,各个管理部门之间的信息流通和协同工作不够顺畅,导致管理资源的浪费和决策的效果不佳,缺乏统一的信息平台和规范的信息共享机制,限制了不同管理层级之间、不同部门之间的信息交流和共享,使得管理工作的整体效率受到限制。第四,信息安全问题仍然值得关注。在信息化的管理过程中,信息的安全性和保密性尤为重要,但许多水库管理机构在信息安全方面投入不足,缺乏完善的信息安全保护策略和技术手段,容易受到网络攻击、数据泄露等安全威胁。信息化的低效使用导致水库管理工作也比较低效。

2.5 水库维护管理不到位,设备老化损坏加剧

首先,缺乏有效的维护计划和措施。许多水库管理机构在维护管理方面缺乏全面、详细和科学的计划和措施,导致维护工作存在临时性和被动性,无法及时发现和解决设备问题。其次是维护团队和人员素质不高,水库维护管理需要专业的技术人员和熟悉设备的运维团队,然而,部分管理单位缺乏足够的专业人才,导致维护工作的精细化和专业化程度不高,影响了设备的维护质量和效果。最后是缺乏现代化的维护技术,水库维护管理需要依靠先进的技术和设备来进行设备的检修和维护,缺乏引进和应用现代化的维护技术和设备的意识和能力会导致维护工作的

效率低下,无法满足设备维护的需求,加剧了设备老化和损坏的程度。

3 解决水库管理问题的有效措施

3.1 完善安全管理制度和预警应急机制

第一,建立完善的安全管理制度,包括清晰化的安全责任划分、安全操作规程、事故处理流程等,详细规定不同岗位的职责,明确各项安全措施的执行要求,确保人员储备、培训等方面的管理;第二,建立完善的监测和预警系统,采用现代化的技术手段,实时监测各项指标和设备状态,涵盖水位监测系统、降雨量监测系统、泥沙监测系统,通过数据采集和分析,及时掌握水库的运行情况,预测可能出现的安全隐患,通过预警机制,确保在水库发生异常情况时,能够及时报警、发布预警信息,并采取及时有效的紧急措施。第三,加强应急演练和培训,提高应急响应的能力和效率,演练内容包括各类水灾、设备故障等突发事件的处理模拟,以及应急预案的调度和执行等。

3.2 提高管理人员素质,优化水库管理队伍

一方面,应加强水利部门和地方政府的管理能力,提升管理人员的专业素质和能力,招募和培养更多的水利专业人才,提供专业培训和技术支持,提高管理人员在水库规划、设计、施工、运维和应急管理方面的综合素质。另一方面,应建立健全的管理体系和责任制度,明确各级管理部门和水库管理单位的职责和权限,建立协调合作机制,确保水库管理工作的高效运行。

3.3 加大财政投入,提供充足经费

首先,政府应加大财政拨款力度,提供足够的经费支持水库管理机构的日常运营和维护;其次,可以探索引入市场机制,通过公私合作或特许经营等方式,吸引更多的资本投入水库管理,提高经费筹措的渠道和途径;最后,应加强水库收费管理,合理设定和调整水库收费标准,通过用户费用支付的方式增加水库管理的收入来源,促进水库经费的自我解困。

3.4 搭建信息化平台,提高管理效率

首先,需要投资建设先进的信息系统和软件平台,以实现信息的自动化采集和处理,同时,加强信息系统的集成和共享,促进不同管理部门之间、不同层级之间的信息交流和协同工作。其次,应加强对管理人员的信息化培训,提高他们的信息处理和利用能力,推动管理决策的科学化和高效化。最后,还需要重视信息安全问题,在信息系统建设中加强安全防护措施,采取有效的信息安全管理措施,保障水库管理信息的安全性和保密性。

3.5 制定设备维护计划,引进先进技术

一是建立科学、详细的维护计划,明确维护任务和周期,并制定合理的预算方案,保证维护工作的持续性和全面性;二是提高团队管理人员的整体素质和设备维护技术水平,确保维护工作的专业性和高效性;三是增加对维护经费的投入,提供足够的资金支持,确保设备维护的及时性和质量;四是不断引进和应用现代化的维护技术和设备,提高维护工作的效率和效果。

4 结束语

水库管理中存在的问题严重影响了水库的安全运行和水资源的合理利用,也对周边环境和社会经济发展带来了不可忽视的影响。因此,各级政府、管理部门和社会各界应加强合作,加大对水库管理的财政投入和支持,采取相应的政策措施和技术手段,加强水库规划和管理,完善安全管理制度和预警应急机制,不断优化水库管理人才队伍,引进现代化设备和管理技术,提高信息化管理水平,提高水库安全性、水质保护和生态修复能力,保障水库的可持续发展,实现水资源的高效利用和生态环境的健康发展。

[参考文献]

- [1]高素霞.建平县小型水库管理存在问题与解决措施[J].现代农村科技,2022(6):54-55.
 - [2]陈丽媛,杨阳,纪君娜.水库大坝安全管理中的问题和解决措施研究[J].中国设备工程,2022(5):51-52.
 - [3]朱玉波.水库管理中除险加固工作存在的问题及解决措施[J].江西农业,2019(22):44.
 - [4]周新华.水库管理中除险加固工作现存问题及解决措施分析[J].建材与装饰,2019(20):291-292.
 - [5]黄书华.浅谈水库管理存在的问题及解决措施[J].技术与市场,2019,26(1):211-213.
 - [6]杨晓刚.浅析水库运行管理中存在的问题及解决措施[J].农业科技与信息,2018(21):76-77.
 - [7]沈春玲.水库管理中存在的问题及解决措施[J].价值工程,2017,36(34):36-38.
 - [8]姜震.水库管理中存在的问题及解决措施[J].农业与技术,2016,36(24):249.
 - [9]徐妙忠.浅析水库管理中常见问题及解决措施[J].科技创新与应用,2016(26):216.
- 作者简介:安正刚(1973.6—),毕业院校:华北水利水电学院,所学专业:水利水电工程建筑,当前工作单位:河北省水务中心,职称级别:正高级工程师。

高标准农田水利工程建设现状与思考

郭强

陕西省土地工程建设集团渭北分公司, 陕西 咸阳 712000

[摘要] 目前在高标准农田工程建设规模不断扩大的背景下, 农田水利工程建设的重要性也越来越突出, 为了实现高标准农田水利工程的标准化、科学化以及集约化发展, 充分发挥高标准农田水利工程在农业生产过程中的作用和价值, 需要加强对水利工程建设与维护的质量控制力度, 促进高标准农田水利工程良好稳定安全高效运行。本篇文章主要针对高标准农田水利工程建设现状以及相关的优化措施进行了简单探究, 希望能够为相关工作者提供参考。

[关键词] 高标准; 农田水利工程; 建设现状; 优化措施

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9844

中图分类号: S28

文献标识码: A

Thoughts on Current Situation and Thinking of High Standard Farmland Water Conservancy Engineering Construction

GUO Qiang

Weibei Branch of Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group, Xianyang, Shaanxi, 712000, China

Abstract: In the context of the continuous expansion of the scale of high standard farmland engineering construction, the importance of farmland water conservancy engineering construction is becoming increasingly prominent. In order to achieve the standardized, scientific, and intensive development of high standard farmland water conservancy engineering, and fully leverage the role and value of high standard farmland water conservancy engineering in agricultural production, it is necessary to strengthen the quality control of water conservancy engineering construction and maintenance, promote the good, stable, safe, and efficient operation of high standard farmland water conservancy projects. This article mainly explores the current situation of high standard farmland water conservancy engineering construction and related optimization measures, hoping to provide reference for workers.

Keywords: high standards; farmland water conservancy engineering; construction status; optimization measures

引言

农田水利工程作为一项惠民工程, 其在农业生产过程中扮演着至关重要的角色。当前随着高标准农田水利工程建设体系的推广和应用, 其实现了对现有水利工程的全方位改造, 进一步优化和提升了农田水利工程的的服务质量, 有助于农田水利工程价值和作用的最大发挥, 提高了水资源的利用率, 有助于我国农业健康可持续发展。

1 高标准农田水利工程建设现状

其一, 高标准农田建设工程概念和验收标准不统一。虽然当前我国对高标准农田建设工程建设越来越重视, 但是缺乏统一的工程概念和验收标准。因为我国各地区所具备的社会环境和经济环境存在很大的差异性, 其对高标准农田建设工程的定义也有所不同, 无法实现对其进行统一定义。加上各地区政府部门并没有充分发挥自身在高标准农田建设方面的引导作用, 导致各地区对于高标准农田建设工程的概念理解存在一定的偏差, 后期也无法按照统一标准对高标准农田建设工程进行验收, 严重地降低了高标准农田建设工程的规范化和标准化水平。

其二, 高标准农田水利工程建设标准不完善。目前水利工程建设最终目的是为了满足不同农业生产发展的具体需求, 推动当地农业经济快速发展。当前大部分地区高标

准农田水利工程后期的维护工作的开展都是由附近的居民来完成, 他们缺乏一定的专业知识, 自身的技术水平比较低, 无法实现对水利工程的规范化标准性保养, 严重地缩短了水利工程的使用寿命, 不利于水利工程的良好稳定安全运行^[1]。再加上水利工程建设过程中施工团队的综合素养比较低, 不熟悉施工的重点, 自身的质量意识比较淡薄, 没有严格落实相关的施工标准和要求, 严重地影响了水利工程建设质量。

其三, 水资源的利用率比较低。当前部分地区的高标准农田水利工程建设过程中, 并没有坚持因地制宜的原则, 对于灌溉方式进行科学合理的选择, 导致农田灌溉过程中出现了水资源浪费的情况, 严重地降低了水资源的利用率。再加上大量工业废水的排出对农业用水质量产生了直接性的影响, 导致水资源出现不同程度的污染情况, 降低了土壤肥力, 不利于当地农作物的高质量生长, 影响了的高标准农田水利工程作用和价值的充分发挥。

其四, 高标准农田水利工程维护工作落实不到位。高标准农村水利工程在运行过程中还需要做好相关的维护工作, 延长工程的使用寿命。根据当前高标准农田水利工程的运行现状来看, 部分地区并不重视水利工程维护工作开展的重要性, 常常会由于人员不足或者资金缺乏等相关

因素导致维护工作落实不到位,不能及时有效的处理和改善相关设施设备在运行过程中出现的局部质量问题和老化问题,不利于水利工程综合效益的最大发挥,严重地影响农业生产活动的正常开展。

其五,缺乏素养高的高标准农田水利工程人员。工作人员的综合素养直接关系到高标准农田水利工程建设质量。当前在水利工程建设实施过程中施工人员不具备丰富的专业知识,也没有进行相应的培训,资质证书的核查不到位,管理人员的责任意识比较淡薄,监督管理不到位,导致工程中出现的一些问题无法得到及时有效的解决。加上施工单位不重视对人员的管理和培训,制定的工程方案以及流程和相关的监督管理方案不完善,无法实现对高标准农田水利工程建设质量的有效控制。

其六,高标准农田水利工程监管力度不足。虽然当前大部分地区已经充分地意识到了高标准农田建设工作对提升当地农业经济发展水平的重要性,但是在具体实施过程中并没有对工程的建设实施进行具体的规划,对水利工程建设实施的过程缺乏有效的监管,无法保证水利工程建设的质量。加上部分施工单位在建设过程中为了节省施工成本,降低施工难度,对相关的施工标准和施工图纸没有进行严格落实,增加了水利工程质量隐患发生的概率。还有部分施工单为了获取最大的利益在水利工程建设过程中使用劣质材料,这些都是由于相关部门监管力度不足,无法实现水利工程建设规范化开展。

其七,高标准农田水利工程资金投入力度不足。高标准农田水利工程建设工作开展过程中涉及到的部门比较多,由于各部门之间缺乏一些互动和交流,他们看待问题的角度不同,容易在水利工程项目建设实施过程中容易产生分歧,资金方面无法满足水利工程项目建设的需要。加上水利工程建设项目的资金来源渠道比较单一,大部分只依靠政府的资助,资金把控方面存在着诸多问题,不利于高标准农田水利工程建设工作的高质量有序开展。

2 高标准农田水利工程建设优化策略

2.1 加强高标准农田建设工程概念和验收标准的统一

当前农业农村部在农业现代化发展过程中扮演着至关重要的角色,他们不仅最了解农田建设的实际情况,而且对农村经济的发展起着积极的推动作用。为了进一步加快高标准农田的建设步伐,需要农业农村部充分发挥自己的作用和价值,深入全面地分析相关部门的意见以及专家建议,并根据当地的高标准农田的建设实际情况对相关的操作指南进行科学合理的制定,确保其符合我国农业的发展现状。此外,在全国高标准农田建设过程中还需要基于现代化农业的发展要求,对相关的建设指标进行有效明确,方便后续高标准农田水利工程建设工作的针对性开展,以此为农作物的健康高效生长提供良好的条件,提高当地农作物的品质和产量,确保农作物的验收结果满足相关的标

准和要求,推动当地农业经济快速发展。

2.2 建立完善的高标准农田水利工程建设激励机制

高标准农田水利工程建设以及后期工程的维护都需要投入大量的资金。虽然政府能够提供资金方面的支持,但是政府能力有限,提供的资金并不能够满足水利工程建设资金需求,严重地制约了水利工程的发展。基于此,各地方政府相关部门需要根据实际情况采取针对性的措施,建立完善的激励机制,在此过程中政府可以采用资金激励的措施也可以还有政策激励措施,调动当地人民积极参与高标准农田水利工程建设积极性,吸引更多的社会力量参与到高标准农田水利工程项目中,提高水利工程建设效率。此外,在高标准农田水利工程建设过程中还需要政府充分发挥自身的引导作用,大力宣传高标准农田水利工程建设的作用和意义,让人们深刻地意识到水利工程建设与自身的利益息息相关,积极推动高标准农田水利工程建设工作高质量开展,为当地农业经济的发展提供有效的助力。

2.3 提高高标准农田水利工程对水资源的利用率

目前随着水资源短缺问题越来越突出,在高标准农田水利工程建设工作开展的过程中需要加强对水资源的利用,在节约水资源的同时满足农作物的用水需求,实现农业的可持续发展。因此,在高标准农田水利工程建设过程中需要根据实际情况对灌溉方式进行科学合理的选择,加强对先进灌溉技术的应用力度,降低水资源的浪费,提高水资源的利用率。比如在农业灌溉过程中可以对喷灌方式进行科学合理的应用。因为喷灌方式在应用的过程中不仅需要投入的成本比较少,而且对水资源的要求不是特别高,它能够在一定程度上降低农作物的生产压力,提升农作物的生产效益^[2]。比如在旱地灌溉作业开展的过程中,为了实现对水资源的最大化利用,可以在水利工程建设过程中铺设喷射管道。当然为了实现水利工程灌溉方式的最优化,需要相关人员在水利工程建设过程中根据实际情况进行不断创新和研究,坚持因地制宜的原则,选择最适合的灌溉方式。此外,还需要在水利工程建设过程中制定节约用水的制度,以此来约束人们的灌溉行为,尽量以最少的灌溉量来获取最大的农业生产效益,推动当地农业可持续发展。

2.4 加强对高标准农田水利工程的维护力度

为了进一步延长高标准农田水利工程的使用年限,促进高标准农田水利工程高效稳定安全运行,不仅需要各地区根据实际情况严格控制高标准农田水利工程建设质量,而且还需要做好农田水利工程后期的维护工作。因为大部分的高标准农田水利工程的设施设备处于露天环境中,经过长期的日晒雨淋,久而久之相关的设施设备表面也会受到不同程度的损坏。再加上高标准农田水利工程项目运转功率比较大,随着运行时间的不断延长相关设施设备会出现不同程度的老化情况,严重地影响了水利工程

的正常稳定运行。基于此,需要各地区根据高标准农田水利工程的运行情况严格落实相关的养护工作,在维护过程中加大技术和资金的投入力度,安排专业的维护人员定期检修高标准农田水利工程的相关设施和设备,及时发现里面存在的问题,并采取针对性的措施进行解决,提高农田水利工程运行的质量,为农业生产作业的开展提供有效的保障。

2.5 加强对高标准农田水利工程建设工作人员的培训力度

高标准农田水利工程建设工作开展过程中还需要组织相关人员进行培训学习活动,促进其对农田水利工程建设的相关知识以及技术手段进行掌握和应用,提高高标准农田水利工程建设的质量。同时还需要针对高标准农田水利工程建设进行有效的沟通和交流,分析其中存在的问题并提出相关的解决方案,强化水利工程建设团队的合作意识,实现对高标准农田水利工程的标准化建设,提升高标准农田水利工程的经济效益。此外,还需要对高标准农田水利工程的设计质量进行严格控制,设计人员需要在了解当地实际情况的基础上对农田水利工程的设计方案进行合理制定,确保其能够满足高标准农田水利工程建设要求,为后续高标准农田水利工程建设工作的有序开展奠定良好的基础。

2.6 加强对高标准农田水利工程监督制度的完善力度

为了保障高标准农田水利工程建设质量,还需要做好相关的监督工作,对现有的监督制度进行不断完善。因为不同的地方在高标准农田水利工程建设中采用的建设方法、施工团队和施工材料都存在很大的差异性。而监督工作的有效开展能够促进水利工程建设人员严格落实相关的工作标准,实现对工作人员行为的约束和管理。尤其在监督工作开展的过程中需要监督人员加强对水利工程建设材料的关注力度。因为材料的质量直接影响着高标准农田水利工程最终的建设质量。监督工作人员需要根据高标准农田水利建设工程的具体建设要求,严格落实现场监督工作,检查进入施工现场的材料,将其中存在的次品进行排除,从源头上实现对工程建设质量的有效控制,不断完善监督体系,实现监督作用的最大发挥。此外,监督人员要秉持严谨认真的态度,不断强化自身的责任意识,及时指出工程建设过程中存在的相关问题,并要求相关部门对其进行及时解决和改正,确保高标准农田水利建设工程项目安全高质量开展。

2.7 加强高标准农田水利工程建设融资渠道的拓宽与一般的农田水利工程技术项目相比,高标准农田水

利工程建设项目的要求比较高,需要投入大量的资金。为了满足高标准农田水利工程在资金方面的需求,需要各地区相关政府部门根据实际情况不断拓宽融资渠道。首先,需要各地区相关政府部门重视农业经济的发展,并将其放在当地经济发展的首位,适当的调整财政支出的比重,为高标准农田工程建设提供更多的资金支持。其次,政府要充分发挥自身的职能作用,为高标准农田和水利工程建设工作的开展提供更多的融资渠道。比如可以通过相关政策的出台,吸引社会各界力量加大对水利工程建设投入力度,充分发挥社会和政府的合力,为高标准农田水利工程建设筹集充足的资金,促进工程建设顺利开展^[3]。此外,还需要加强对水利工程建设规范化管理,严格落实相关的考核工作,对达到考核标准的水利工程,可以给对应区域相应的奖励,相反针对没有达到考核标准的水利工程,需要适当的减少该区域资金的投入,为各地区高标准农田水利工程建设项目的建设和实施营造良好的竞争氛围和环境。为了进一步提高资金的利用率,还需要政府对资金管理机制进行科学合理建立和实施,加强对资金使用过程的监管力度,实现资金的最大化利用。

3 结语

综上所述,高标准的农田水利工程具有高度的系统性特征和复杂性特征,在具体实践过程中需要根据实际情况以及高标准农田水利工程建设现状,对其中存在的问题进行具体分析,并采取针对性的措施实现对高标准农田水利工程建设全过程的有效管理和控制,保障高标准农田水利工程建设质量,实现高标准农田水利工程建设效益充分发挥,推动我国农业快速发展。

[参考文献]

- [1]田玲.关于高标准农田水利工程建设与管理的思考[J].农业科技与信息,2022(15):64-67.
 - [2]刘川大.高标准农田水利工程建设的方法与成效探究[J].新农业,2022(10):65-66.
 - [3]李清文,高文茹.高标准农田水利工程建设的方法与成效探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)农业科学,2022(9):109-111.
 - [4]陈安刚.高标准农田水利工程建设现状分析[J].智慧城市,2021,7(9):165-166.
 - [5]马芳.高标准农田水利工程建设现状分析及解决措施[J].农技服务,2016,33(15):146.
- 作者简介:郭强(1989.10—),男,西安理工大学,水利水电工程,陕西省土地工程建设集团有限责任公司渭北分公司,项目经理,工程师。

论 BIM 技术在水利工程设计行业的实践分析

潘元峰

枣庄市水利勘测设计院, 山东 枣庄 277000

[摘要] 水利项目包含了诸如防洪、农业灌溉、水力发电、河流与城市供水、港口与航道以及生态维护等多个方面, 它是一个非常重要的全面民生项目。因此, 在启动项目之前, 需要根据早期的地理调查和水文数据, 并结合特定的工程建设标准和规则来进行设计。现阶段, 能够依照水利工程的建设目的, 配合项目的费用管理以及施工时间, 运用 BIM 技术实现三维的数码模拟。在设计与施工的流程中, 会持续地修改、改善相关参数, 以此来维护工程的稳固与安全, 并确保所有的任务都能够有序地进行。这篇文章首先阐述了 BIM 技术的定义, 然后对 BIM 技术在水利项目上的应用。

[关键词] BIM 技术; 水利工程; 实践分析

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9842

中图分类号: TU201.4

文献标识码: A

Discussion on Practical Analysis of BIM Technology in the Water Conservancy Engineering Design Industry

PAN Yuanfeng

Zaozhuang Water Resources Survey and Design Institute, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: Water conservancy projects include various aspects such as flood control, agricultural irrigation, hydroelectric power generation, river and urban water supply, ports and waterways, and ecological maintenance. It is a very important comprehensive livelihood project. Therefore, before starting the project, it is necessary to design based on early geographic surveys and hydrological data, combined with specific engineering construction standards and rules. At present, BIM technology can be used to achieve three-dimensional digital simulation in accordance with the construction objectives of water conservancy projects, in conjunction with project cost management and construction time. In the process of design and construction, relevant parameters will be continuously modified and improved to maintain the stability and safety of the project, and ensure that all tasks can be carried out in an orderly manner. This article first elaborates on the definition of BIM technology, and then discusses its application in water conservancy projects.

Keywords: BIM technology; water conservancy engineering; practical analysis

引言

伴随着中国社会经济及其建设的飞速进步, 中国的水利项目的规模和技术挑战也在逐渐增加, 同时, 相关的数据和信息量也在持续扩大。这些水利项目不只确保了居民的基本生活用水需求, 还在抗洪救灾、维护水资源等领域发挥了重要作用。BIM 技术的运用于中国的水利项目设计、建造以及保养, 能够增强设计的效益和质量, 并且能够加速建设的步伐, 确保水利项目的安全性和品质。

1 BIM 技术概述及在水利工程中的应用优势

BIM, 也被称为“建筑信息模型”(Building Information Modeling), 其核心功能就是通过分析建筑工程的几何构造、物理属性以及所需的材料资源, 创建一个专门的模型信息数据库。然后, 通过使用电脑科学的方法, 对这些数据进行仿真, 从而能够完成项目的整个生命周期, 包括规划、设计、施工以及最终的投入使用。BIM 技术的显著优势体现在其可以执行可视化的设计、具备空间冲击检测功能, 以及支持关联修正和协作设计^[1]。这些都是由技术专家根据项目的实际情况, 利用反馈数据来动态地调节和完善模型, 以此来增强设计的精度与科学性。

BIM 技术在水利项目的应用上有如下的优点:

1.1 有利于提高水利工程的设计质量

利用 BIM 技术创建的三维空间模型, 有能力对某个特定的项目进行仿真, 以便清晰地发现设计的不足, 并依此做出调整和改善。同时, 借助可视化的三维设计蓝图, 有能力全面了解设计的具体信息。经过对比数字模型与真实项目的发展, 有能力保证项目的顺畅进行, 从而提高项目建设的质量。

1.2 有利于提高工程建设管理水平

根据 BIM 技术的可视化特性, 能够结合周围环境和复杂地形条件, 更精确地估算土方挖掘和填充的数量, 从而制定出合适的施工计划和进度安排。在项目实施过程中, 还可以利用信息化管理平台, 强化对各个施工阶段的实时监控, 实时了解项目的进展, 合理地控制施工的时间。

1.3 有利于提高施工质量

水利项目的工作环境相当复杂, 施工技术也相当困难, 同时, 目前施工队伍的技能总体上较为欠缺, 这使得工程质量变得更加困难。然而, BIM 技术不只能够创建一个能够直观展示工程设计的可视化模型, 还能够更好地将

施工流程进行可视化。它能够模拟一些设计关键环节和复杂技术的施工过程,从而有效地引导现场工人进行科学的施工,并且能够降低重新施工的需求,从而提升工程施工的品质。

1.4 有利于降低工程风险

BIM 技术不仅能够设计阶段进行优化,也能在施工阶段进行监控与管理,同时也能对整个项目的建设进行深入的分析与研究。它能够识别并筛选出潜在的风险和安全隐患,并依据专业的数据库系统,提出相应的解决策略,从而有效地减少施工难度,降低风险,确保水利项目的顺利推进。

2 BIM 协同设计方法及优点

在传统的项目规划和管理过程中,由于缺乏一个集成的系统,导致在设计阶段的所有环节的信息资源无法互相分享,信息沟通受阻。因此,当某些环节需要调整时,其他环节无法立即做出变动,这可能会对各个专业的设计品质产生负面影响^[2]。BIM 技术的应用可以极大地缓解传统设计手段在项目实施过程中遇到的难题,进一步确保数据信息的及时和精确传达。

2.1 BIM 协同设计的实现方法

BIM 的协同性能需要在整个工程项目中的每个环节和各相关单位的热情支持和共享参与。BIM 技术的协同设计功能必须遵守严谨的流程和使用准则。BIM 技术的协同设计应遵守的操作过程包含以下几个步骤:(1)在构建基本模型的过程中,工程师需要全面考虑到工程的具体状况,并据此制定出适用于各个专业领域的模型标准;(2)BIM 的协作设计涵盖了多个专业领域,例如结构、建筑、土木、材料和电气等,首先由建筑结构工程师完成工程的结构模型的建立,接着将其他领域的模型进一步精细化并最后融合。(3)对各个专业阶段的模型数据进行严谨的审核,以确保没有冲突。一旦 ACK 无误,就能够立即导入工程施工图。若发现存在问题,则需要回到前面的步骤来解决。

2.2 BIM 设计与传统三维设计的区别

虽然两种方式均具备创建和模拟三维模型的能力,然而它们采取的技术手段却有显著的不同。BIM 设计与传统的三维设计的不同之处主要体现在:(1)基本功能。传统的三维设计只有创造三维效果图,并且只能做到项目的虚拟化,然而 BIM 的三维设计不仅具备创建三维模型、虚拟现实等基本功能,同时也具备了对工程的设计、相关数据的解读以及工程项目的管理等多重功能。展示了超越常规三维建模技术的卓越性能。(2)协同性。传统的三维设计手段在协同性上存在缺陷,然而 BIM 三维设计技术的协同性却相当出色。它既能根据数据库中的数据信息来指导后续的建筑过程和工程项目的运营管理,也能根据各个环节的相关数据信息进行协同性和自动化检查,从而对整个工程进行全面的监控,这有利于及时识别出工程中的问题。对于工程项目,需要立即采取科学的方法,以便在项目完

成前做出相应的修改和调整,尽可能地减少设计过程中的错误和偏离,从而降低人力和物力的消耗,节省开支^[3]。

(3)数据信息。传统的三维设计技术是建立在二维平面设计的基础之上,因此它们的数据信息并不存在严密的逻辑联系。然而,BIM 三维设计中的数据信息却有着严密的逻辑联系,任何一个环节的数据变化都会导致其他环节的同步更新,这对于确保工程设计的精确度和准确度大有裨益。(4)图像化。BIM 三维设计的优势在于其具备图像化设计的特性,这使得在工程项目日益复杂和多元的背景下,工程的各个环节变得更加繁琐。在这种情况下,单一的工程师可以清晰地理解到整个工程的各种结构和布局,这极大地减轻了他们的工作压力,并确保了设计的质量满足设计的需求。(5)构建过程。BIM 技术为基础的构建过程,相较于传统的二维构建过程,更能体现和满足现代设计思想的表述和设计需求。

2.3 BIM 技术对传统设计模式的影响

BIM 是一种创新的数码科技工具,如果能够在建筑公司中得到普及与使用,它可能会改变建筑公司的内部架构、全局的建筑过程以及与之相关的服务项目。BIM 的影响力主要体现在几个方向:(1)对建筑公司的内部架构产生的改变。BIM 技术的使用首要任务是建立 BIM 技术小组,因为 BIM 具有独特的技术性质,这样可以使设计机构的工作人员的角色和任务更加清晰,每个人都能够尽自己的职责,从而确保设计机构的顺利进行。在采纳 BIM 技术之后,设计部门的工作步骤和资源分配方式也必然会有所改变。(2)对全局设计过程的影响。在传统的二维 CAD 设计方法中,每个部分的任务和工作是独立的,但 BIM 技术通过建立模型来绘制施工蓝图,所有与工程有关的数据都需要通过电脑来处理,同时,各部分之间也有着某种联系。(3)对于设计服务的影响。传统的二维 CAD 设计方式只能完成平面图纸的制作,然而 BIM 三维技术的应用不仅可以实现工程的三维立体化,还可以通过建立模型来分析工程结构,并且可以统计工程量,这样就极大地扩大了设计单位的服务领域,使得设计单位的服务内容更加丰富多样。

3 BIM 技术在水利工程设计中的具体运用

在以往的三维水利工程设计中,主要关注的是各种建筑物和结构的外观塑造,并且模型本身并未包含其他相关信息,这导致了在实际应用时受到了很大的限制和约束^[4]。然而,当采用 BIM 技术来构建和组合模型时,它不仅可以清晰地展示出工程的核心布局、结构和部分的规格、材质等信息,还可以在设计、施工以及运营维护的整个管理流程中达到全方位的协作。在获取到详尽的工程资讯的过程中,不仅迅速且精确,而且极大地提升了工程的建设品质,这对于全面推进水利项目的发展具有深远的影响。

3.1 提高设计水平和质量

传统的设计手段需要专业技术人员对众多 CAD 图纸

进行分析,才能获取项目的三维模型。然而,由于水利项目的设计周期较长,图纸数量庞大,这使得修改步骤变得繁琐,工作人员也难以完成协同设计。BIM技术的应用范围广泛,它既有可视化设计的功能,也有利于创造三维空间模型及推动参数的设计,为设计任务的完成提供支持。此外,通过对已经设定的框架和参数的工程仿真,可以清晰地识别出特定的设计难点,进一步调整和修正参数。此外,BIM也有能力对已经设定的各种模型进行冲突检查,帮助找出设计过程中的难点,最终,会把这些修正过的设计转换为各种立面的图纸。接着,需要增强设计的品质与标准,降低在设计过程中出现的失误或疏忽。

3.2 工程量的科学计算

通过BIM技术创建与水利项目有关的模型,该模型将依照特定的项目数据、信息、建筑的几何形状等因素,精准地确认项目各环节所需的建筑材料、设施和成本等多角度的详尽资讯。然后,基于这些资讯,将进行项目规模的估算。借助于系统的统计功能,将对项目的全过程中所需的建筑材料、设施和成本做出统计并列出清单,同时,也将使用相应的计算手段来验证项目规模。这也为建筑管理、成本监督和财务核算的实施提供了科技依据。

3.3 闸室中心位置的确定

一旦建立了闸室的结构模型,需要对其重心稳定性进行评估。然而,鉴于其形状的复杂性和独特性,很难精确地找出具体的重心位置。因此,可以把已经建立好的模型导入到相应的系统软件中,以便确定具体的中心位置。接着,会对整个水闸进行稳定性试验,只有当它符合工程设计的要求和标准时,才能继续进行后续的工作。

3.4 配筋率的合理规划

在水利项目里,配筋的任务与一般的建筑项目有很大的不同。设计师需要把具体的平面图纸转化为相应的三维立体图,然后运用剖切法获取详尽的剖面结构图,最后进行二维配筋的计算。通过BIM技术,能够确保并构建出一个完备的水利工程模型,这样就能够使用相关的软件来直接计算配筋率,这样不仅能够提升工作效率,也能够优化设计质量^[5]。此外,还能够依照模型进行交互式的配筋操作,然后把生成的配筋图纸导入到二维平面,实现三维的绘制和二维的导图,从而迅速地获取相应的配筋率,简化了工作流程。

3.5 水利工程施工进度的模拟

在水利项目的建设过程中,传统的进度管理软件的专业性较高。然而,当BIM技术与相关的进度管理平台软件联动使用时,能够把整个项目的全部相关数据和信息连接到对应的系统。随后,这些进度计划会与特定的施工方案相结合,生成一段可视化的施工模拟视频。依据建筑预演

的结果识别出问题,然后将其与实际的进度安排相比较,经过深入分析和评估,最终实现了建筑方案的修改。

3.6 土方量的精确计算

由于水利工程的地理环境十分复杂,在施工初期需要进行大量的土方挖掘和填充,这对于工程的成本有着直接的影响。BIM建模软件能够通过地形等高线的信息,构建出与工程实际情况相匹配的数字化地形模型,并将其与已经构建的设计地形模型相结合。两个三维模型的交叉点,即是原始地形线和施工设计的分界线,它所包含的空间面积就是具体的土方挖掘或填充的工程量,基于这个数据,可以进行土方的挖掘和填充试验。通过BIM技术,能够迅速且精确地估算出土方的挖掘和填充的数量。此外,这个交界线与设计的地形曲线存在着动态的关联。如果对土方的挖掘计划做出调整,也能迅速且准确地获得土方的挖掘和填充的最新数据。

4 结语

总的来说,水利工程的专业领域非常广泛,工程技术也非常复杂,并且协同设计的难度也很大。然而,如果能够把BIM技术融入到水利工程的设计过程中,那么就能够创建出三维数字化的信息模型。这样,就能够实现设计的可视化,清晰地了解整个项目的核心布局、建筑的具体规模、相对位置以及使用的材料等信息。此外,还能够根据需要对设计参数进行相应的调整和修正,从而极大地提升了设计的效率。BIM技术的应用,结合相应的软件功能,可以实现对工程建设的管理与监控,模拟建设进度,并准确计算工程量和土方量。这些计算结果将为相关的水利项目在成本、品质、进度和安全等方面的管理提供科学的强大依据。BIM技术的运用在水利工程设计上,不只是提升了设计的品质和效益,也确保了整个项目的科学、安全和高效进行,从而达到了水利工程的信息化建设。

[参考文献]

- [1]廖勇.BIM技术在水利工程设计行业的实践分析[J].黑龙江水利科技,2023,51(6):123-125.
 - [2]隋高阳,于莉.BIM技术应用于水利工程设计实践探讨[J].山东水利,2023(3):55-56.
 - [3]孙宁,郝梦茹.BIM技术在水利工程设计中的应用初探[J].居舍,2022(5):106-108.
 - [4]吕贺.BIM技术在水利工程设计中的应用[J].陕西水利,2021(7):40-42.
 - [5]陆益挺.BIM技术在水利工程设计行业的应用[J].科学技术创新,2019(30):130-131.
- 作者简介:潘元峰(1990.6—),男,毕业河海大学,水利工程,枣庄市水利勘测设计院,职务:设计工程师,职称:中级工程师。

水利工程运行管理与水资源的可持续利用研究

刘志超

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处, 新疆 库尔勒 841000

[摘要] 水资源是人类生存和发展的重要基础, 而水利工程作为水资源管理和利用的重要手段, 对水资源的可持续利用起着至关重要的作用。水利工程运行管理对于保障水资源合理利用、防洪减灾、水土保持以及工程设施维护和管理都具有重要意义。只有加强水利工程运行管理, 才能更好地实现水资源的可持续利用和社会经济的可持续发展, 保障人民群众的生命财产安全。

[关键词] 水利工程; 运行管理; 水资源; 可持续利用

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9867

中图分类号: TV698

文献标识码: A

Research on Water Conservancy Engineering Operation Management and Sustainable Utilization of Water Resources

LIU Zhichao

Bosten Lake Management Office of Xinjiang Tarim River Basin Bayingol Authority, Korla, Xinjiang, 841000, China

Abstract: Water resources are an important foundation for human survival and development, and water conservancy engineering, as an important means of water resource management and utilization, plays a crucial role in the sustainable utilization of water resources. The operation and management of water conservancy engineering are of great significance for ensuring the rational use of water resources, flood control and disaster reduction, soil and water conservation, as well as the maintenance and management of engineering facilities. Only by strengthening the operation and management of water conservancy projects can we better achieve the sustainable utilization of water resources and the sustainable development of social economy, and ensure the safety of people's lives and property.

Keywords: water conservancy engineering; operation management; water resources; sustainable use

引言

水利工程运行管理是对水利工程设施进行维护管理, 包括日常运维、水资源调度、防灾减灾措施和水土保持等方面。通过科学、规范的管理措施, 确保水利工程正常运行, 实现水资源的高效利用, 保障人民生命财产安全。

1 水利工程运行管理的重要性

首先, 水利工程运行管理对保障水资源的合理利用至关重要。水是人类赖以生存和发展的重要资源, 合理利用水资源对于社会经济的可持续发展具有重要意义。水利工程运行管理通过制定科学的水资源配置计划, 合理调度水源, 并根据不同地区的水资源状况进行跨流域调水, 确保水资源的平衡利用, 促进经济、农业和城市发展。同时, 水利工程运行管理还通过对水质的监测和治理, 保障饮用水安全, 为人们提供清洁的饮水^[1]。

其次, 水利工程运行管理对防洪减灾具有重要意义。水灾是自然灾害中最为严重的一种, 给人民生命财产安全造成严重威胁。水利工程运行管理通过科学调度水库蓄水, 统筹洪、旱、涝等自然因素的综合影响, 保持水库的安全蓄水位, 减轻降雨引起的洪水冲击, 降低洪灾损失。此外, 水利工程运行管理还可以通过河道疏浚、堤防修筑等措施加强河道治理, 提高抗洪能力, 保护人民群众的生命和财产安全。

再次, 水利工程运行管理对水土保持具有重要作用。水土保持是指保护水土资源的合理利用, 防止水和土壤流失的工程技术措施。在水利工程运行管理中, 通过科学合理地进行水库调度和水源补给, 控制水流速度和水量, 有效减少洪水对土地和植被的破坏, 保护水土资源。同时, 水利工程运行管理还可以采取水土保持措施, 如植被覆盖、造林防护、沟壕治理等, 增强土地的固结性, 防止水流侵蚀, 减少土壤侵蚀和泥沙淤积, 提高土地的利用率和生产力。

最后, 水利工程运行管理对工程设施的维护和管理起到重要支撑作用。水利工程设施是水利工程运行的基础, 对于确保水利工程的正常运行具有重要意义。水利工程运行管理通过建立健全的维护制度和技术标准, 定期对水利工程设施进行巡检、维修和改造, 延长其使用寿命, 减少故障和事故的发生。同时, 水利工程运行管理还可以通过信息化技术的应用, 实现对水利工程设备的远程监控和智能管理, 提高设施运行效率和安全性^[2]。

2 水利工程运行管理的内涵和原则

2.1 水利工程运行管理内涵

水利工程运行管理是指对水利工程设施进行有效管理, 以确保其正常运行、高效利用水资源, 并保障人民生命财产安全的一系列管理活动。该管理包括对水利工程设施的日常运维、监测与调度、水资源管理、防灾减灾措施

等方面。

首先,水利工程运行管理包括对水利工程设施的日常运维。这包括设施的巡检和维护,及时发现和排除潜在故障和问题,保持设施的正常运行状态。例如,对水库、输水管道、泵站、闸门等设施进行定期巡视、清理、保养和维修,确保其设备完好,各部分协调运转。

其次,水利工程运行管理涉及对水资源的监测与调度。通过建立水文测报体系,实时监测水库蓄水量、河流水位、降雨量等水文要素,掌握水资源的变化情况。根据监测数据和水资源需求,制定合理的水资源调度方案,确保水资源的平衡供应和合理利用,避免浪费和缺乏。

此外,水利工程运行管理包含对水灾防治的防灾减灾工作。通过综合分析降雨情况、水库蓄水量和河道水位等要素,预测洪水、山洪、内涝等灾害的潜在风险,并制定相应的防灾减灾措施。例如,实施防洪调度措施,调整水库蓄水位,缓解下游河道水位压力,减少洪水冲击;加强河道疏浚和堤防修筑,提高河道的排水能力和抗洪能力^[3]。

最后,水利工程运行管理涉及对水土保持的管理。通过采取一系列的水土保持措施,如植被覆盖、沟壕治理、护坡修复等,减少土地的水土流失和侵蚀,保护土地资源。此外,还可以通过合理的水库调度,控制河水流速和水量,减少河床侵蚀和泥沙淤积,保护水土资源。

2.2 水利工程运行管理的原则

第一,安全原则:确保水利工程设施的安全是管理的首要原则。要采取措施预防事故和灾害的发生,制定并严格执行相关安全规程和操作规范,确保设施和人员安全。

第二,经济性原则:在水利工程运行管理中应追求经济效益最大化。要合理配置资源,提高设备利用率,降低运行成本,并通过科学决策和精细运维,最大限度地实现水利工程的效益。

第三,可持续发展原则:水利工程运行管理应符合可持续发展的原则,兼顾社会、经济和环境的协调发展。要注重水资源的合理利用与保护,推动水利工程的生态修复和环境保护,确保资源的可持续利用。

第四,预防性原则:要采取预防为主的管理策略,及时发现和排除潜在的故障和问题,防止设施运行中出现重大事故或故障。通过定期检查和维修,提前对设施进行修复和更新,减少突发事件的发生。

第五,公平原则:在水利工程运行管理中,应坚持公平原则,按照公正、公平、公开的原则进行资源分配和调度。确保水资源的合理配置,最大限度地满足各方面的需求,维护社会的公共利益^[4]。

第六,系统原则:水利工程是一个系统工程,管理应该从整体上考虑,注重各部分之间的协调和衔接。要建立完善的管理体系和信息化系统,实现数据共享和实时监测,提高管理效率和决策科学性。

第七,可操作性原则:管理措施和规范应具有可操作性,易于执行和实施。要遵循实际情况,根据工程特点和环境条件,制定灵活、可行的管理方法和标准,便于管理人员的操作和实施。

以上原则是水利工程运行管理的基本指导,通过遵循这些原则,能够更好地管理和运营水利工程设施,确保其安全、稳定和高效地运行。

3 提高水利工程效率和水资源可持续利用方法和措施

3.1 引入遥感技术

遥感技术是通过获取、分析和解释卫星或航空平台上获取的地球信息的科学和艺术。它可以提供高分辨率的遥感图像、数字高程模型和其他地理空间数据,用于水利工程运行管理、水资源调度和可持续利用。以下将详细论述如何利用遥感技术来提高水利工程效率和水资源可持续利用。

第一,遥感技术可以提供准确的水资源监测和评估。借助遥感技术获取的高分辨率遥感影像,可以实时监测水库、河流、湖泊等水体的水位、水质和面积变化。通过对大范围水资源进行遥感监测,可以更加全面和及时地了解水资源的分布情况和变化趋势,为水利工程的调度和运行提供准确的数据支持。

第二,遥感技术可以辅助水利工程的遥测遥控系统。遥感技术可以提供高精度的地理信息数据,结合现代通信技术和自动控制技术,实现对水利工程设施的远程监测和遥控。例如,在水库调度中,通过遥感技术获取实时的雨量、蒸发量等数据,并与水利工程的自动调度系统进行联动,可以实现更加精确和智能的水资源调度,提高水利工程的效率和运行安全性^[5]。

第三,遥感技术还可以用于水资源的动态评估和管理。通过多时相的遥感影像数据,可以监测和分析农田灌溉、城市供水、生态保护等不同水资源利用领域的变化情况。结合地理信息系统和水文模型,可以预测和评估不同水资源利用方案对环境和社会经济的影响,为水资源管理决策提供科学依据。

第四,遥感技术还可以辅助水利工程的巡查和维护。通过航空遥感或无人机遥感,可以对水利工程设施进行定期巡查,及时发现设施运行中的问题和潜在风险。结合红外遥感技术,可以检测和识别管道漏水、渗漏等问题,提前采取修复措施,减少损失和事故的发生。

引入遥感技术可以提高水利工程效率和水资源可持续利用的水平。通过遥感技术的应用,可以实现水资源的精准监测、智能调度和动态评估,为水利工程的运行管理提供科学依据,最大限度地提高水利工程的效率和运行安全性。同时,遥感技术还可以辅助水利工程的巡查和维护,提高设施的可靠性和寿命。因此,在水利工程运行管理中

引入遥感技术是十分必要和重要的。

3.2 建设水资源监测系统

要提高水利工程效率和水资源可持续利用,建设水资源监测系统是至关重要的一环。水资源监测系统可以通过实时、准确地获取和分析水资源信息,为水利工程的运行管理和可持续利用提供科学依据。

第一,水资源监测系统需要建立完善的数据采集网络。这包括对水库、河流、湖泊等水体的水位、流量、水质等重要参数进行实时监测。可以使用传感器、水文站点等多种手段,实现数据的自动采集和传输。通过建立数据采集网络,可以及时了解水资源的变化情况,为水利工程的调度和运行提供准确的数据支持^[6]。

第二,水资源监测系统需要建立数据处理和分析平台。这包括建立数据库、开发数据处理算法和模型,实现对采集到的水资源数据进行处理和分析。可以利用地理信息系统和水文模型,将不同水资源要素的数据进行整合和分析,识别出潜在的水资源问题和变化趋势。通过数据处理和分析平台,可以提供科学的决策支持和预警机制,及时发现并应对水资源的变化风险。

第三,水资源监测系统需要建立信息发布和共享机制。通过建设水资源信息发布平台,可以将监测到的水资源数据和分析结果向相关部门和公众进行及时、透明的发布。同时,还需要建立与其他相关部门的数据共享机制,实现水资源数据的互通共享。这有助于提高信息传递的效率和准确性,促进多部门之间的协同工作,推动水资源管理和利用的可持续发展。

第四,水资源监测系统还需要建立监测设备的维护和更新机制。监测设备是保证监测数据准确性和可靠性的基础,因此需要定期检修和维护。同时,随着技术的不断进步,监测设备也需要进行更新和升级,以适应新的监测需求和技术要求。通过建立维护和更新机制,可以确保水资源监测系统的长期稳定运行,提高水利工程效率和水资源可持续利用的水平。

通过建立完善的数据采集网络、数据处理和分析平台、信息发布和共享机制,以及监测设备的维护和更新机制,可以实现水资源的准确监测、科学管理和可持续利用,为水利工程的运行管理提供可靠的支持。因此,建设水资源监测系统是促进水资源可持续利用的重要举措。

3.3 完善法律法规和政策体系

第一,制定全面、科学的水资源管理法律法规,明确水资源管理的原则、目标和职责,确保水资源的公平合理分配、保护和可持续利用。通过法律法规规范水资源的开发、利用和保护,解决水资源管理中的矛盾和问题^[7]。

第二,建立健全的水资源定价机制,通过价格调节供需,引导合理使用水资源。合理的水资源定价可以激励用

户节约用水,提高水资源利用效率;同时,将水资源的环境和社会成本纳入定价考虑范畴,推动用户更加负责任地使用水资源。

第三,通过政策支持和财政投入,鼓励水利科技创新和技术应用。加强科研机构和合作,推动水利工程技术的创新和进步,提高工程的效率和可持续性。促进先进的水资源调度技术、智能水测设备等的的应用,提升水资源管理和利用的水平。

第四,加强水资源管理与保护,建立健全的水资源管理体制,明确各级政府部门的职责和权限,加强协调和监管。完善水资源保护的政策和措施,加强水源地保护、水土保持、防洪减灾等方面的工作,确保水资源的质量和可持续性。

第五,加强与国际组织和其他国家的交流与合作,学习借鉴国际先进经验,共同应对水资源管理和利用的挑战。开展技术交流、人员培训和合作研究,促进水资源管理和利用的创新与提升^[8]。

4 结束语

水利工程主要是针对水资源进行规划、开发、利用和管理的工程领域。水利工程的运行管理是确保水利工程施工正常运行、有效利用水资源以及保障人民生命财产安全的重要环节。水利工程运行管理具有十分重大的意义,因此,需要相关技术人员加强水利工程项目,要采取科学以及合理措施,提升管理质量以及水平。

[参考文献]

- [1]马丽娜. 水利工程运行管理与水资源的可持续利用浅析[J]. 陕西水利, 2021(9): 81-82.
 - [2]次琼, 普布曲珍, 旦增次旺. 关于水利工程运行管理与水资源的可持续利用探索[J]. 城市建筑, 2020, 17(29): 183-184.
 - [3]吕嘉俊. 水利工程运行管理与水资源的可持续利用[J]. 现代物业(中旬刊), 2020(4): 162-163.
 - [4]郭建军. 浅谈水利工程运行管理与水资源的可持续利用[J]. 内蒙古水利, 2019(11): 47-48.
 - [5]孙莹. 水利工程运行管理与水资源的可持续利用[J]. 珠江水运, 2019(9): 11-12.
 - [6]魏亮, 黄伟. 水利工程运行管理与水资源的可持续利用[J]. 智能城市, 2019, 5(8): 181-182.
 - [7]武元芬. 论述水利工程运行管理与水资源的可持续利用[J]. 山西青年, 2018(20): 184.
 - [8]黄晓军. 水利工程运行管理与水资源的可持续利用[J]. 中国标准化, 2018(18): 84-86.
- 作者简介: 刘志超(1992.3—), 毕业院校: 西北农林科技大学, 当前就职单位名称: 新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处, 职称级别: 工程师。

水资源管理中水利信息化技术的应用

扎克尔·依沙

新疆喀什噶尔河流域管理局, 新疆, 喀什 844400

[摘要] 水资源的可持续发展是我国国民经济发展的主要内容, 实现水资源的有效管理也是我国水资源管理工作的重点, 加强对水资源的有效管理, 能够确保我国经济社会健康稳定发展。以下从水利信息化技术的基本内容和特点出发, 对水利信息化技术在水资源管理中的具体应用进行了研究, 同时也对水利信息化技术在水资源管理中的应用前景进行了展望。希望能够为我国水利行业信息化建设提供一定的参考。

[关键词] 水资源管理; 水利信息化技术; 具体应用

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9871

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

Application of Water Resources Information Technology in Water Resource Management

ZHAKEER Yisha

Xinjiang Kashgar River Basin Management Bureau, Kashgar, Xinjiang, 844400, China

Abstract: The sustainable development of water resources is an important part of Chinese national economic development, and achieving effective management of water resources is also a key focus of Chinese water resource management work. Strengthening effective management of water resources can ensure the healthy and stable development of Chinese economy and society. Starting from the basic content and characteristics of water conservancy information technology, the article studies the specific application of water conservancy information technology in water resource management, and also looks forward to the application prospects of water conservancy information technology in water resource management, hoping to provide some reference for the informationization construction of Chinese water conservancy industry.

Keywords: water resource management; water conservancy information technology; specific applications

引言

随着时代的不断发展, 社会对水资源的需求量不断增加, 人们逐渐意识到水资源管理的重要性, 信息化技术诞生于 20 世纪中期, 到现在为止信息化技术已经运用于社会各个领域。而水利信息化技术是水利管理工作中重要的技术支持, 因此需要将其应用到水资源管理中, 从而提升水资源管理的质量和效率。水利信息化是将计算机、网络、通信等技术应用到水利行业, 通过信息化技术对水利行业进行数据的采集、传输和处理, 实现水利行业的科学管理和高效运行。

1 水利信息化的基本内容

1.1 水利工程管理信息化

水利工程是除害兴利而修建的工程, 主要是为了能够更为有效的利用水资源和防止一些由水可能带来的危害, 这是水利工程主要的作用所在。水利工程是我国经济发展的重要组成部分, 做好水利工程管理工作, 能够促进水资源的有效利用。水利工程管理工作内容包括大坝的安全监测、运行维护、运行调度等内容。因此, 加强水利工程管理信息化建设, 能够促进水资源的有效利用和优化配置, 提升水资源的有效利用效率。

1.2 防汛抗旱信息化

防汛抗旱是我国水资源管理工作中的重要内容, 加强

防汛抗旱工作信息化建设能够实现对防汛抗旱资源的动态管理和科学调度, 进而实现水资源的合理配置。

1.3 水环境监测信息化

水环境监测是我国水资源管理工作中的重要内容, 加强水环境监测信息化建设, 能够对我国水体污染、水污染情况进行及时监控和处理。

1.4 水资源信息共享平台建设

我国水资源信息共享平台建设主要包括两个方面内容: 一是建立统一的信息共享平台, 二是建立信息共享系统。水文监测信息化建设主要包括三个方面内容: 一是对水文基础设施进行科学布局; 二是对水文监测信息进行实时传输和处理; 三是利用计算机技术和网络技术对水文数据进行分析 and 处理, 为水资源管理提供有效的参考。

2 水利工程信息化的优点

2.1 实现水文信息的实时传输和处理

水文信息是水文系统中的重要组成部分, 通过对水文信息的采集和处理, 能够及时了解水文系统的运行情况, 为水资源管理工作提供重要的参考依据。水文信息主要包括水文监测信息、防汛抗旱信息、水环境监测信息、水资源信息等内容, 其中, 水文监测信息主要包括雨量监测数据、径流监测数据等内容。为了提高水资源管理工作效率, 在进行水文监测时, 要对水情和雨情等相关数据进行采集。

由于地理环境和天气状况的不同,水文监测设备不能完全满足不同地区的需求,因此,要结合当地实际情况,制定合理的水文监测方案。在进行水文监测时,要对水位、流量等相关数据进行实时采集和传输,并将其储存到数据库中。在完成这些工作之后,还要对数据进行处理和分析,为水资源管理提供有效的参考依据。在进行水文监测时,要充分利用计算机技术和网络技术等先进技术,实现对水文信息的实时传输和处理。通过应用先进的技术手段可以提升水文信息采集效率和传输效率。在水利行业中应用先进技术手段能够实现对数据的自动采集、自动传输和自动处理等功能。此外,还可以将数据库中的数据应用到计算机中进行处理和分析^[1]。

2.2 实现对水资源管理系统的有效监控

加强水资源管理系统建设,能够对水资源进行有效监控,避免水资源出现浪费、污染等问题。因此,水利信息化技术应用到水资源管理系统中,能够促进水资源的科学管理和高效运行。具体来说,水资源管理系统主要包括以下几个方面的内容:(1)实现对水文监测系统的科学部署,有效提高水文监测工作效率和质量。(2)对水情自动测报系统进行科学配置,对水位、雨量等水文监测信息进行实时传输和处理。(3)实现对水库、水电站等水利工程的科学管理。利用信息化技术能够实现对水利工程的动态管理,并对其运行情况进行实时监控和分析,进而对其运行效率和质量进行有效评估,促进水资源的有效利用。

2.3 为水资源管理提供科学参考

水资源管理工作中的一个重要环节是水文监测,数据是水资源管理工作的基础,通过水文监测数据对水资源的变化情况进行分析和预测,为水资源管理提供科学参考。具体而言,水利信息化技术能够通过水文数据的分析和处理,为水资源管理工作提供科学参考。比如,对某一区域内的洪水进行预报时,可以根据该区域内的降水量、地表径流量等情况对区域内的洪水情况进行预测,进而确定区域内发生洪涝灾害的可能性。但是传统的水文监测手段只能对某一固定地区的洪水情况进行预报,而信息化技术可以在全球范围内进行水资源数据的采集和传输,将收集到的水文监测数据与降水量、地表径流量等情况进行对比分析,进而为水资源管理工作提供科学参考。

3 特点

3.1 自动化

水利信息化技术是对传统水利行业生产过程的自动化控制,通过信息化技术与水利行业生产过程进行有效结合,能够对传统生产过程进行优化和改进,提高水利行业生产效率和质量。水利信息化技术在水资源管理中的应用,能够对传统的水资源管理模式进行改革和创新,为水资源管理工作提供更加准确、科学的数据支持。

3.2 实时化

水利信息化技术的核心内容就是实时监测水资源数

据,通过对水资源数据的分析和处理,能够及时发现水资源的变化情况和规律,为水资源管理工作提供更好的指导。在实际应用中,水利信息化技术能够将传统水利行业生产过程中出现的问题及时反馈给管理部门,避免问题扩大化。在水资源管理中应用水利信息化技术,能够对传统的生产过程进行优化和改进,提高水资源管理水平和效率。例如,在进行水量调配时,可以利用水利信息化技术对水量进行实时监测和调整,实现水资源优化配置,提高水量调配的科学性和合理性^[2]。

3.3 标准化

在传统水利行业生产过程中,由于缺乏标准化工作机制,使得生产过程中出现了很多问题和不足之处。通过水利信息化技术对传统生产过程进行优化和改进以后,能够构建统一的标准体系和管理制度体系,实现水资源管理工作规范化、标准化。

4 在水资源管理中的具体应用

4.1 对信息数据的采集和处理

在水资源管理中,利用水利信息化技术来采集和处理信息数据,可以通过各种传感器对水资源的流量、水位、水质等进行采集和记录,然后再利用相关技术对这些信息数据进行处理,最终通过计算机完成对这些信息数据的分析和处理。具体而言,水利信息化技术可以实现以下几个方面的应用:首先,水资源管理中应用水利信息化技术,可以利用水文监测系统对地下水和地表水的水位、流量等进行自动监测,这样就能够及时发现水位的异常情况,从而保证水利工程的运行安全。其次,在水资源管理中应用水利信息化技术可以实现对水情信息数据的实时采集和处理^[3]。当水位达到设定的报警水位时,系统就会自动发出警报信号并将其上传到相关管理部门。水文资料是水资源管理中应用水利信息化技术的前提,因此水文资料的采集和处理也是水资源管理工作中应用水利信息化技术必须要解决好的问题。目前在一些地区已经开始建立了水资源管理信息系统,该系统主要由计算机、数据库、网络通信和多种传感器组成。

4.2 对水资源进行监测

对水资源进行监测,主要包括以下几个方面:第一,水质监测。水资源的质量直接关系到人们的生活质量,因此,水资源管理人员要对水质进行定期检测,及时了解水质变化情况,通过水质检测数据可以了解水质污染的状况。

第二,水量监测。水量的监测是水资源管理工作中重要的一项内容,也是对水资源进行评价的依据之一。水利信息化技术在水量监测方面具有明显优势,通过利用计算机技术可以对水资源进行科学管理。用水计量是对水资源进行管理的重要内容之一,用水计量能够为用水单位提供参考依据^[4]。

第三,信息获取。为了了解水资源状况,可以利用水利信息化技术获取水资源的信息数据,利用这些数据可以

进行水资源开发利用和保护等工作。在对水量进行管理时，要对水量进行实时监测，从而实现对水量的科学管理。

第四，水文预报。水文预报是为了了解水资源的变化情况而做出的一项预测工作，它可以为人们提供可靠的水文资料。

4.3 水资源管理信息系统

水资源管理信息系统是一个综合的系统，其主要是对水资源数据的采集、存储、管理、传输以及应用进行一体化处理，从而达到对水资源进行科学管理的目的。水资源管理信息系统主要由数据库系统、信息传输系统以及应用服务系统等三个部分组成。数据库系统是水资源管理信息系统的核心，其主要包括了数据采集、数据处理、数据存储以及查询等功能模块，这些功能模块在水资源管理信息系统中发挥着重要作用。信息传输系统主要由水利网、通信网以及互联网组成，其主要功能是对水资源进行传输和交换。应用服务系统是水资源管理信息系统的辅助平台，其主要是对水资源的相关数据进行处理，从而为管理人员提供科学可靠的决策支持^[5]。总之，水利信息化技术在水资源管理中的应用具有重要意义，其主要体现在以下几个方面：一是为水资源的开发、利用提供了科学依据；二是能够实现对水资源的实时监测；三是能够为水资源的科学管理提供决策支持。随着我国经济社会的快速发展，对水资源的需求量也在不断增加，这就需要利用水利信息化技术来加强对水资源的科学管理。

5 应用前景展望

随着计算机技术、通信技术、网络技术、遥感技术、GIS 技术等快速发展，水利信息化建设也将会得到进一步发展。随着计算机网络的普及，各种水利业务都将通过网络来进行处理，从而使得水资源管理更加便捷。在水资源管理的过程中，应用计算机网络技术能够实现数据信息的及时共享，从而使得水资源管理工作更加方便快捷。通过信息化技术的应用，能够将水利部门掌握的各种数据信息进行整理、存储和传输，从而为水资源管理提供科学合理的决策依据。在未来水资源管理中，需要结合各个行业的特点来发展相应的水利信息化建设。例如在城市水环境中，可以结合 GIS 等信息技术来构建城市水环境信息系统；在水利工程中，可以利用计算机网络技术来构建水利工程信息系统；在水利工程监测系统中，可以利用 GIS、RS 等技术来构建水利工程信息系统。在未来水利信息化建设中需要不断完善水利信息化平台，同时还需要进一步加强水利信息化平台之间的数据共享。只有不断完善水利信息化建设才能更好地为水资源管理服务。随着我国社会经济的不断发展，社会对水资源的需求量也会越来越大。只有

充分发挥水利信息化建设的作用才能更好地满足社会对水资源的需求。随着水利信息化建设水平的提高，水资源管理信息化平台将会进一步完善。我国目前已经在水资源管理方面建立了水文、水库、河库等业务部门综合应用平台。同时还建立了流域水资源管理系统和地下水资源管理系统等应用平台。这些应用平台通过对水环境、水灾害等进行分析和监测，从而为水资源管理工作提供技术支持。目前我国水利信息化建设还存在一些问题，例如信息共享机制不完善、缺乏统一规划和组织协调机制等。这些问题会导致水利信息化建设工作滞后于社会发展需求。因此，加强对水利信息化技术应用前景进行展望是十分必要的。

6 结语

管理的信息化水平对于提升我国水资源管理工作质量具有重要意义。因此，在未来的发展过程中，为了进一步提高我国水资源管理水平，相关部门需要加强对水利信息化技术的重视程度，结合实际情况，制定完善的应用措施，为水资源管理工作提供良好的支持和服务。随着社会经济不断发展，人们对于水资源的需求越来越多，社会各界对于水资源管理工作提出了更高要求，因此，相关部门需要结合实际情况，积极探索和应用水利信息化技术，不断完善我国水利信息化技术应用体系和方法，为我国水资源管理工作提供重要支持和服务。

[参考文献]

- [1]孙健,万毅. “十四五”智慧水利建设水资源管理业务应用架构探讨[J]. 中国水利, 2023(11): 23-27.
 - [2]张荣娟. 水资源管理中水利信息化技术的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(5): 179-181.
 - [3]李晓光,郝岩浩. 信息化技术在水文领域的运用探索[Z]//河海大学,武汉大学,长江水利委员会网络与信息中心,湖北省水利水电科学研究院. 2023(第十一届)中国水利信息化技术论坛论文集. 2023(第十一届)中国水利信息化技术论坛论文集, 2023: 210-216.
 - [4]冯金,刘文磊. 水文水资源信息化建设探讨[Z]//中国智慧城市经济专家委员会. 2023 智慧城市建设论坛广州分论坛论文集. 2023 智慧城市建设论坛广州分论坛论文集, 2023: 280-281.
 - [5]杨忠林. 水利工程运行管理与水资源的可持续利用[J]. 农业灾害研究, 2023, 13(3): 151-153.
- 作者简介：扎克尔·依沙（1994.4—），毕业院校：塔里木大学，所学专业：农业水利工程，当前单位名称：新疆喀什噶尔河流域管理局水利管理中心，职级：初级工程师。

提高水政水资源管理工作质量的途径探析

胡 木

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局开都-孔雀河管理处开都河下游管理站, 新疆 库尔勒 841000

[摘要] 水资源是人类生存和发展的基础资源, 合理有效地管理水资源对于保障经济社会可持续发展至关重要。文章通过分析当前水政水资源管理工作存在的问题, 探讨了提高水政水资源管理工作质量的途径, 并提出了相关建议。本研究对于改进水政水资源管理工作, 提高水资源利用效率具有一定的参考价值。

[关键词] 水资源; 水资源管理; 工作质量; 途径

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9868

中图分类号: TV2

文献标识码: A

Exploration on the Ways to Improve the Quality of Water Resources Management in Water Administration

HU Mu

Downstream Kaidu River Management Station, Kaidu Kongque River Management Office of Xinjiang Tarim River Basin Bayingol Authority, Korla, Xinjiang, 841000, China

Abstract: Water resources are the fundamental resources for human survival and development, and reasonable and effective management of water resources is crucial for ensuring sustainable economic and social development. The article analyzes the problems in current water management work, explores ways to improve the quality of water resource management work, and puts forward relevant suggestions. This study has certain reference value for improving water management and improving water resource utilization efficiency.

Keywords: water resources; water resource management; work quality; channel

引言

水资源是人类生存和发展的基础资源, 对于促进经济社会可持续发展至关重要。水政水资源管理工作直接关系到水资源的有效利用和保护, 但在实践中存在一些问题, 如管理不规范、缺乏科学技术支撑、监督不到位等。为了提高水政水资源管理工作质量, 本文从多个方面进行了探析, 并提出了相应的解决途径。

1 水政水资源管理工作重要性

第一, 水政水资源管理工作对于促进经济发展具有重要意义。水是农业、工业和城市发展的基础, 是支撑各产业发展的关键因素。通过有效管理水资源, 可以保障各行业生产和供应的需求, 促进农业现代化和工业升级, 推动经济发展。同时, 水资源的有效利用还能降低生产成本, 提高资源利用效率, 增强企业竞争力^[1]。

第二, 水政水资源管理工作对于保障社会稳定和改善人民生活水平具有重要意义。水是人民生活的基本需求, 是维系社会稳定和人民福祉的关键要素。通过合理规划和管理工作, 可以确保人民群众的饮水安全, 提供足够的生活用水, 满足人们对优质生活的需求。同时, 水资源的有效管理还能减少自然灾害的影响, 提高应对突发事件的能力, 维护社会的稳定和安全。

第三, 水政水资源管理工作对于生态环境保护具有重要意义。水资源是生态系统的重要组成部分, 与生物多样

性、气候变化等环境问题密切相关。通过科学管理水资源, 可以保护和恢复生态系统功能, 维护生态平衡和生物多样性, 减少土壤侵蚀、湿地退化等环境问题。同时, 合理管理水资源还能减少污染物的排放, 改善水质状况, 保护水生生态系统的健康。

第四, 水政水资源管理工作对于推动可持续发展具有重要意义。水资源是有限资源, 其利用与保护必须符合可持续发展原则。通过制定并执行水资源管理政策、规划和标准, 合理配置和利用水资源, 可以实现经济、社会和环境效益的协调统一。同时, 注重水资源管理的长远性和可持续性, 为子孙后代留下良好的生存和发展空间。

2 水政水资源管理工作的特点

第一, 多元性: 水资源管理涉及多个层面和领域, 包括国家、地方、企业和个人等不同主体的参与。需要协调和整合不同利益相关者的观点和行动, 形成多元共治的管理体系。第二, 综合性: 水资源管理需要综合考虑经济、社会和环境等因素, 平衡不同的利益和需求。要通过制定相关政策、法律和规划, 统筹考虑各方面因素, 实现经济、社会和生态效益的协调统一^[2]。第三, 长期性: 水资源是有限的, 管理工作需要长期的规划和持续的监测与评估。要注重保护和恢复水资源的可持续利用能力, 避免过度开发和污染, 确保长远的水资源安全。第四, 基础性: 水资源是社会经济发展和人民生活的基础, 水政水资源管理工

作是其他产业和领域发展的基础保障。需要建立健全的管理制度和技术手段,确保水资源供应的稳定和水质的优良。第五,系统性:水资源管理是一个系统工程,涉及水资源的调度、开发、保护和治理等方面。需要建立完善的管理体系和技术手段,整体考虑水资源的各个环节和要素,实现系统运行和管理效能的提升。第六,政策性:水资源管理需要政府的引导和干预,通过制定相关法律、法规和政策,明确各方责任和权益,推动水资源管理工作的顺利进行。政府在水资源管理中具有重要的角色和责任,需要加强监督和执法力度,确保管理工作的有效实施。

3 水政水资源管理工作问题分析

3.1 管理不规范

第一,许多地区正面临不足的淡水资源。这主要是由于气候变化、人口增长、经济发展和环境破坏等因素引起的。缺乏足够的水资源会对农业、工业、城市供水和生态系统造成严重影响。第二,大量的污水排放、工业废水排放和农业面源污染导致水体质量恶化。这不仅对人类健康构成威胁,还破坏了生态系统的完整性。因此,加强水环境保护和治理是水资源管理的另一个紧迫任务。第三,由于技术和管理不当,很多地区的水资源利用效率低下。例如,农业灌溉系统存在浪费和不合理现象,城市供水系统的漏损率较高,工业和能源行业的用水效率不高。改善水资源利用效率是提高水资源可持续利用的关键^[3]。第四,水资源管理涉及多个部门和利益相关者的参与,缺乏统一协调和整体规划。水政水资源管理部门、环保部门、农业部门、城市规划部门等之间缺乏有效的沟通和协作机制,导致信息不对称和决策的不协调。

3.2 缺乏科学技术支撑

第一,缺乏精确水资源评估和监测技术。水资源的评估和监测是管理工作的基础,但是在一些地方,缺乏先进的水文测算、遥感监测、地下水动态监测等科学技术手段。这导致对水资源的现状和变化情况的了解不全面,影响了管理决策的准确性和科学性。

第二,水资源利用规划和管理软件工具不完善。科学技术支撑应该包括合适的软件工具来辅助管理工作。然而,在一些地方,缺乏适用于水资源管理的专业软件工具,如水资源模拟模型、水库调度系统、水量配额分配模型等,并且现有的管理软件工具功能不够完善,无法满足实际管理需求。

第三,技术人员素质欠缺。一些地方在水政水资源管理部门的技术人员队伍建设上不够重视,缺乏具备专业知识和实践经验的人才。管理人员缺乏对新兴科技的了解和应用能力,无法充分利用科技手段解决实际问题,从而导致管理工作缺乏科学性和准确性^[4]。

第四,缺乏跨部门合作和信息共享平台。水资源管理涉及多个部门和领域的协作,需要通过信息共享和跨部门

合作来实现科学技术支撑。然而,在一些地方,部门之间的合作机制不够完善,信息沟通和共享不畅,导致科学技术在管理工作中的应用受阻。

3.3 监督不到位

水政水资源管理工作监督不到位的主要表现有以下几个方面:第一,监督机制不完善。在一些地方,缺乏健全的水政水资源管理工作监督机制,监督职责和权限不明确,监督力度不够强劲。缺乏有效的监督手段和措施,导致管理工作存在漏洞和不规范现象。第二,监督部门职责不清。水政水资源管理涉及多个部门和机构,但是在一些地方,对于各个部门的监督职责划分不明,导致监督职能重叠或者存在盲区。各监督部门之间缺乏有效的协同合作和信息共享,使得监督工作形同虚设。第三,监督手段和措施不足。缺乏科学、全面、有效的监督手段和措施,对于管理工作的监督主要依赖于日常巡查和抽查,而缺乏针对性的专项检查和考核。同时,对于违法违规行为的处罚力度不够,监督的震慑作用不明显。第四,信息公开和反馈渠道不畅。公众对于水政水资源管理工作的监督意见和建议反馈渠道不畅,缺乏有效的投诉举报渠道和监督机制。同时,相关信息公开不及时和不透明,公众对于管理工作的了解程度不高,监督的广度和深度受限。

4 提高水政水资源管理工作质量的途径

4.1 加强规范管理

要提高水政水资源管理工作质量,需要加强规范管理。规范管理是指在水政水资源管理过程中,遵循法律法规、标准规范、科学技术等要求,进行规范的组织、实施和监督。加强规范管理可以有效提高水政水资源管理工作的效率和质量,保障水资源的合理利用和可持续发展^[5]。

首先,加强规范管理要从规范政策制定入手。水政水资源管理的规范性主要依赖于政策法规的制定和落实。相关部门应加强对水政水资源管理政策法规的研究和制定,确保政策法规的科学性、可操作性和可持续性。在制定过程中应充分考虑各方利益,广泛征求相关利益主体的意见,形成科学合理的政策制度框架。同时,建立健全政策宣传和培训机制,提高政策的落地率和执行力。

其次,加强规范管理要注重规范执法行为。水政水资源管理部门是管理工作的主体,执法行为的规范性直接关系到管理工作的效果和公正性。相关部门应加强执法人员的专业培训和素质提升,确保执法人员具备科学、公正、严谨的执法意识和能力。同时,建立健全执法程序和执法标准,确保执法行为的合法性和规范性。加强执法监督,建立举报投诉机制,对违法违规行为进行及时查处,并依法追究 responsibility。

最后,加强规范管理要加强信息公开。信息公开是水政水资源管理的重要保障,可以增加公众对管理工作的监督和参与,提高管理工作的透明度和公正性。相关部门应

加强信息公开平台的建设,完善相关信息的公开标准和流程。及时公开管理工作的相关信息,包括政策法规的制定和落实情况、管理工作的进展和成效、资源利用情况等。同时,建立健全公众意见和投诉建议反馈机制,加强对公众意见的收集和处理,及时解决公众关注的问题。

4.2 加强科技支撑

第一,加强科技研发和技术引进。加大投入,推动水资源管理领域的科技研发,开展新技术、新方法的探索和推广。同时,鼓励引进先进的水资源管理技术和设备,提高管理工作的科学性和效率。

第二,建立健全信息共享和协作机制。建立跨部门的信息共享平台,促进各部门之间的密切合作和信息流通。加强与科研院所、企业等的合作,共同开展科技创新和应用,提高科技支撑的有效性和广度。

第三,加强人才培养和交流。加大对水资源管理领域人才的培养和引进,提高技术人员的专业素质和应用能力。鼓励和支持人员的学习交流,参与国内外水资源管理领域的学术交流和培训活动,提升整体的科技水平。

4.3 完善监督管理

水政水资源管理工作的监督管理是确保管理工作规范、有效和公正的重要手段。完善监督管理可以有效地发现和纠正管理中存在的问题,提高管理工作的质量和效果。

首先,相关部门应建立健全内部监督机制,包括设立监察机构、建立巡视制度、加强审计监督等,对管理工作进行全方位、全过程的监督。监督机制应具备独立性、权威性和公正性,能够有效地发现和解决管理中的违法违规行为和失职渎职问题。同时,建立健全外部监督机制,包括设立独立的监督机构、组织专业的第三方评估、开展社会公众参与等,增加对管理工作的多方监督,确保管理工作的公正性和透明度^[6]。

其次,加强执法监督。执法监督是对管理工作中执法行为的合法性、规范性和公正性进行监督。相关部门应加强对执法人员的培训和监督,提高执法人员的业务素质和执法水平。建立健全执法程序和执法标准,明确执法权力的边界和限制。加强对执法行为的监督和检查,建立举报投诉机制,及时查处违法违规行为,依法追究。同时,加强对执法结果的监测和评估,确保执法措施的有效性和合理性。

再次,应建立健全信息公开制度和平台,明确公开的范围、内容和方式。及时公开管理工作的相关信息,包括政策法规的制定和落实情况、管理工作的进展和成效、资源利用情况等。同时,建立健全公众意见和投诉建议反馈

机制,加强对公众意见的收集和处理,及时解决公众关注的问题。

最后,加强社会监督。社会监督可以通过媒体、NGO组织、专家学者等渠道对管理工作进行评价和批评,推动管理工作的改进和创新。相关部门应鼓励和支持社会组织和公众参与管理工作,建立多元化的社会监督机制。加强对社会监督的响应和回应,及时处理和解决社会关注的热点和难点问题。同时,加强与社会各界的沟通和交流,增进理解和信任,共同推进水政水资源管理工作的良性发展。

完善水政水资源管理工作的监督管理是提高管理质量和效果的重要举措。通过建立监督机制、加强执法监督、推进信息公开以及加强社会监督,可以有效地发现和纠正管理中存在的问题,提高管理工作的规范性、公正性和透明度。只有加强监督管理,才能确保水政水资源管理工作的顺利进行,实现水资源的合理利用和可持续发展^[7]。

5 结束语

总之,水政水资源管理工作的重要性不可忽视。它关系到经济发展、社会稳定、生态保护和可持续发展的大局。因此,应加强水政水资源管理工作,以实现水资源的有效管理和保护,实现水资源可持续利用和保障人民群众的福祉。只有通过科学合理地管理水资源,才能为人类创造更美好的未来。

[参考文献]

- [1] 龚云万. 刍议提升水政水资源管理工作的策略[J]. 农业科技与信息, 2018(12): 101-102.
- [2] 闫化强. 浅析水政水资源管理水平的提升[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(23): 126.
- [3] 田天刚. 浅谈如何有效提高水政水资源管理工作效率[J]. 民营科技, 2016(12): 126.
- [4] 孙先春. 观察科学发展观, 提升水政水资源管理水平[J]. 房地产导刊, 2016(5): 95.
- [5] 魏雄. 浅谈如何加强对水政水资源的管理[J]. 科技展望, 2016, 26(4): 195.
- [6] 加米拉, 木坦. 提高水政水资源管理工作质量的途径探析[J]. 农民致富之友, 2014(10): 290.
- [7] 孙丽群. 观察科学发展观 提升水政水资源管理水平[J]. 黑龙江科技信息, 2013(8): 112.

作者简介: 胡木(1988.1—) 毕业院校: 新疆农业大学, 当前就职单位名称: 新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局开都-孔雀河管理处开都河下游管理站, 职称级别: 工程师。

水土保持设施验收工作探讨

王永永

新疆双河勘测设计有限公司, 新疆 双河 833408

[摘要] 文章探讨了水土保持设施验收工作的相关规定, 主体流程和评估内容。同时指出自主验收意识不足、部分第三方技术评价不可靠以及社会监督参与不充分等关键问题。为解决这些问题, 提出建立专业验收团队、强化社会监督机制和推动信息技术应用等应用措施。这些举措将有助于提高验收工作的科学性、公正性和效率, 保障水土保持措施的有效实施, 为生态环境保护 and 可持续发展作出贡献。

[关键词] 水土保持设施; 验收; 问题

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9879

中图分类号: S157

文献标识码: A

Discussion on the Acceptance Work of Soil and Water Conservation Facilities

WANG Yongyong

Xinjiang Shuanghe Survey and Design Co., Ltd., Shuanghe, Xinjiang, 833400, China

Abstract: The article explores the relevant regulations, main processes, and evaluation content of the acceptance work of soil and water conservation facilities. At the same time, key issues such as insufficient awareness of independent acceptance, unreliable third-party technical evaluations, and insufficient participation in social supervision were pointed out. To address these issues, application measures such as establishing a professional acceptance team, strengthening social supervision mechanisms, and promoting the application of information technology are proposed. These measures will help improve the scientificity, impartiality, and efficiency of acceptance work, ensure the effective implementation of soil and water conservation measures, and contribute to ecological environment protection and sustainable development.

Keywords: soil and water conservation facilities; acceptance; problems

水土保持设施验收工作是确保生产建设项目合规、保护土壤和水资源、维护生态平衡的重要环节。随着社会对环境保护的日益重视和生态文明建设的不断推进, 水土保持设施验收显得尤为重要。文章将结合相关规定和资料, 探讨水土保持设施验收的主体流程、评估内容及标准, 同时剖析在实践中可能面临的关键问题。通过深入分析, 旨在为提升验收工作质量和效能提供有益的启示与建议。

1 水土保持设施验收工作的关键问题

1.1 自主验收意识不足

随着“放管服”和优化营商环境政策的推进, 建设单位在水土保持设施验收过程中可能忽视其重要性, 将其当作一项形式性的程序来对待, 而非真正的质量把控措施。这种态度可能导致验收工作缺乏严谨性, 没有得到应有的重视和认真对待。建设单位在进行水土保持设施验收时, 可能缺乏清晰的责任意识, 认为只要完成了验收程序, 就可以顺利投入使用。这种态度使得建设单位对验收报告编制不够严谨, 可能存在数据虚假、缺失或者描述不准确的情况。并且有些建设单位可能忽略了对实际水土保持措施的落实情况, 未能真实客观地反映项目的水土保持效果。此外, 对水土保持设施验收重要性认识不足, 还可能导致建设单位对相关水土保持法律法规和技术标准的理解不

足。在缺乏正确的理论指导下, 他们可能未能透彻理解水土保持措施的要求, 导致在验收工作中出现理解偏差或错误, 进而影响了验收结论的准确性。此外自主验收意识不足的结果之一是报告的真实性和可信度受到影响。如果建设单位未能充分认识到自主验收的重要性, 他们可能急于通过验收, 甚至可能出于某种动机故意掩盖一些问题或弄虚作假。这样的行为会严重影响到水土保持设施的实际防护效果, 并可能带来环境问题和安全隐患^[1]。

1.2 第三方技术评价不可靠

由于部分第三方技术单位的专业能力和水平参差不齐, 他们在水土保持设施验收过程中可能存在验收报告编写和数据处理方面的瑕疵, 导致验收结论的可信度受到影响。首先, 一些技术单位可能在现场调查环节存在疏漏。水土保持设施的验收需要对项目实际情况进行准确观测和数据收集, 但部分技术单位可能在验收过程中未能全面覆盖所有关键区域或监测点, 忽略了一些重要细节。这样的数据调查漏洞可能导致验收结论偏离实际情况, 无法准确地评估水土保持效果。其次, 部分第三方技术单位在报告编写环节可能存在数据不准确或数据处理不当的问题。验收报告是判断项目水土保持设施合格性的重要依据, 然而, 一些技术单位未能严谨处理监测数据, 或者出于不当

动机篡改数据。这种情况下,验收报告的准确性受到威胁,难以真实反映项目水土保持设施的实际情况。另外,一些技术单位可能在报告编写中存在描述不准确或措辞模糊的问题。验收报告需要对监测结果进行客观合理的分析评价,但有时技术单位可能使用过于笼统或不够准确的表述,导致验收结论缺乏明确性和可操作性。这样的报告不仅无法为验收决策提供有效依据,还可能产生误解或争议^[2]。

1.3 社会监督参与不充分

社会公众和监管部门在验收工作中的参与度不够,可能导致缺乏有效的监督和公示机制,使得验收结果的透明度和公正性受到损害。首先,社会公众参与度不够。水土保持设施的验收工作关乎公众的生态环境和利益,因此公众应该有权参与监督。然而,缺乏透明的信息公示和参与渠道,使得公众无法及时了解验收工作的进展和结果。社会公众对于验收报告的真实性和准确性缺乏可信度,难以对建设单位的自主验收结果进行有效监督,从而影响了验收工作的公正性。其次,监管部门的监督参与不足。监管部门在水土保持设施验收工作中扮演着重要角色,应该对建设单位的自主验收工作进行核查。然而,缺乏及时跟进和全面核查的情况较为普遍,可能由于监管部门人员不足、资源有限、工作繁忙等原因。这样的情况下,建设单位的自主验收工作可能得不到有效监督,造成一些问题无法及时发现和解决,影响验收结果的准确性和可靠性。最后,缺乏有效的公示机制也是导致社会监督参与不充分的原因之一。水土保持设施验收结果涉及公众的切身利益,因此应该及时向公众公示相关信息。然而,部分地区缺乏完善的公示制度,监测数据和验收报告往往没有得到及时的公开,导致公众无法及时获知验收结果,无法有效参与监督,从而影响了验收工作的公正性和透明度。

2 水土保持监测工作要点

2.1 多元监测手段

水土保持监测是保护土地资源和生态环境的重要手段,为有效开展监测工作,多元监测手段的运用显得尤为重要。结合卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测等多种监测手段,可以全面获取水土流失状况、防治成效及危害情况等数据,从而提高监测的全面性和准确性。该要点具体内容如下:第一,卫星遥感和无人机遥感技术为监测工作提供了广阔的视野。通过卫星和无人机获取的高分辨率影像可以覆盖较大范围的地区,实现对广阔土地的快速监测,包括难以到达的偏远地区和复杂地形地貌。这些数据不仅能够捕捉土地利用和覆被变化,还能准确反映水土流失的情况,为科学制定水土保持措施提供依据。第二,视频监控技术可实时记录监测区域的变化。通过设置监测点,对弃渣场等施工现场、水土保持设施等关键区域进行实时监控,能够及时发现异常情况和问题,以便及时采取相应措施加以解决。视频监控还可以用于定量分析,

比如对径流量、泥沙输移速率等进行实时监测和评估,为防治措施的实施效果提供数据支持。第三,地面观测是监测工作中不可或缺的环节。地面观测包括人工采样、传感器布设等方式,可对土壤侵蚀、坡面冲刷等进行定量化测量,对监测数据进行校准和验证。地面观测还能收集一些无法通过遥感技术获取的实时数据,如土壤侵蚀、气象数据、降雨量等,这些数据对于了解水土流失的过程至关重要。

2.2 重点监测区域

在水土保持监测工作中,明确重点监测区域是确保及时发现和解决水土流失问题的关键要点。例如在高速公路等生产建设项目中,深挖高路段边坡、取土场、弃渣场、施工道路等区域往往是易发生水土流失的薄弱环节,因此加强对这些区域的监测尤为重要。该要点具体内容如下:第一,深挖高填段边坡是容易发生水土流失的风险区域之一。由于施工过程中,原地表下垫面被破坏,形成了边坡再塑地貌,结构较原下垫面松散,抗蚀能力差。加之施工期间缺乏植被防护,降雨等自然因素易引发土壤流失。因此,深挖高路段边坡的水土流失情况需要重点监测,及时发现并采取防治措施,确保工程安全稳定。第二,取土场和弃渣场也是容易产生水土流失的薄弱环节。在取土过程中,破坏地表植被会使地表裸露,土方开挖翻松土壤,加大了土壤松散性,抗蚀能力降低。而弃渣场的堆积体结构不稳定,土壤松散,易发生坡面冲刷等问题。对这些区域的监测需重点关注土壤侵蚀情况和堆积体稳定性,及时发现问题,采取有效措施控制水土流失。第三,施工道路也是需要重点监测的区域之一。在平原区,施工道路一般紧邻主体路基设置纵向道路,但在山区丘陵区,施工道路常设置在缓坡周围,可能导致边坡稳定性差,易发生面蚀、沟蚀等土壤侵蚀问题。因此施工道路区域的监测需要关注土壤侵蚀情况和坡面稳定性,及时采取措施保护土壤资源^[3]。

2.3 水土保持监测季报和监测总结报告

水土保持监测季报要强调按季度进行水土保持监测数据收集、整编,并编制监测报告,其中明确“绿黄红”三色评价结论,并及时向审批机关备案,是保障水土保持设施验收的重要依据。水土保持监测季报和监测总结报告是监测工作中的关键环节,它确保了监测工作的持续性和准确性。按季度进行监测数据收集,意味着实时获取多个时间点的数据,可以更全面地了解水土流失的动态变化情况,有助于及时发现问题和变化趋势。在数据整编过程中,将收集到的各项数据进行归纳、分析和综合,形成完整的监测报告。该报告将详细阐述各个重点监测区域的水土流失状况、防治成效和危害情况等,提供了科学依据供相关单位评估工程的水土保持效果。其中,“绿黄红”三色评价结论是监测报告的重要组成部分。通过对监测数据的综合分析,将水土保持情况以“绿”表示良好、符合预期,

“黄”表示存在问题但可改善，“红”表示严重存在问题并需要立即采取措施加以改进。这种简明直观的评价方式有助于决策者和相关部门更快速、准确地了解项目的水土保持状况，采取相应的应对措施。

3 水土保持设施验收工作的应用措施

3.1 建立专业验收团队

建立专业验收团队是保障水土保持设施验收工作有效进行的重要措施。该团队由经验丰富、在水土保持领域具备深厚知识的专业技术人员组成，确保验收工作的科学性和专业性。详细的实施过程如下：

①专业验收团队的组建要求成员具备水土保持领域的知识和经验。这些专业人员应了解水土保持法律法规、标准规范以及最新的技术要求，熟悉水土保持设施的设计、施工和运营管理。他们应对不同地域和工程类型的水土保持情况有全面了解，能够针对具体情况提供专业的验收建议。

②专业验收团队应具备准确评估水土保持设施实施情况和防治效果的能力。他们需要利用专业设备和方法，对水土保持设施进行全面的检查和评估，确保各项措施的实施符合要求，效果符合预期。在验收过程中，他们应准确测量和记录有关数据，以支持验收结论的客观性和科学性。

③专业验收团队的成立还能提供及时有效的技术指导。在建设单位自主进行验收工作时，团队可以提供专业建议和指导，确保验收工作的有序推进。团队成员还可以对第三方技术单位提供的验收报告进行审查，确保报告的准确性和可靠性。

3.2 强化社会监督机制

建立健全的社会监督机制，允许公众参与验收工作的监督和评价，能够有效增加验收结果的透明度和公正性，提高社会公众对验收工作的信任度。详细的实施过程如下：

①公示验收资料是强化社会监督的重要举措。建设单位应主动向社会公示水土保持设施验收资料，包括验收报告、监测数据和验收结论等。公示期内，公众有权查阅资料、了解工程情况，并提出意见和疑虑。这样的公开透明有利于发现问题和纠正错误，确保验收过程公正客观。

②接受社会各界的意见和建议是加强社会监督的重要方式。监管部门应积极倾听公众的意见和建议，对公众反映的问题进行认真调查和处理。公众可以通过投诉、举报等渠道，将可能存在的问题和违规行为反映给相关部门，促使建设单位和第三方技术单位更加规范和负责地开展验收工作。

③建立专门的第三方评估机构或社会组织参与验收工作，也是强化社会监督的有效途径。这些第三方评估机构或组织具备独立性和公信力，在验收工作中发挥着重要作用。他们能够对验收过程进行监督和评估，提供中立客

观的意见和建议，确保验收结果的公正性和可信度。

3.3 推动信息技术应用

通过借助信息技术，建立水土保持设施验收的数据管理平台，可以实现数据的共享和快速查询，提高验收工作的效率和准确性。详细的实施过程如下：

①建立水土保持设施验收的数据管理平台是关键的一步。该平台可以集中存储水土保持设施验收的相关数据，包括验收报告、监测数据、影像资料等。同时，该平台应具备数据共享功能，让相关部门、建设单位和第三方技术评估单位能够方便地获取和共享数据，以便更好地了解工程情况和验收结果。

②利用无人机、遥感技术等手段加强监测工作，能够为验收工作提供更科学、全面的数据支持。无人机可以高效地对大面积区域进行航拍监测，获取高分辨率的影像数据，有助于发现水土流失和防治措施的问题。遥感技术可以通过卫星图像监测工程进展和效果，实现对较大范围的监测，为验收工作提供更广泛的数据支持。

③信息技术还可以提高监测数据的处理和分析效率。通过数据处理软件和人工智能算法，可以快速处理大量监测数据，提取有效信息，辅助评估验收结果。这样的技术支持有助于加强对水土保持设施实施情况和防治效果的准确评估，确保验收工作的科学性和客观性^[4]。

4 结语

水土保持设施验收工作是保护生态环境、促进可持续发展的重要环节。通过建立专业验收团队、强化社会监督机制和推动信息技术应用，我们能够确保验收工作的科学性、公正性和高效性，有效提升水土保持设施的实施效果。持续改进和加强这些措施，将为建设更美好的生态家园和绿色发展贡献重要力量。让我们共同努力，为生态文明建设贡献我们的力量。

[参考文献]

- [1]许化龙,潘茜,李琦. 新规下水土保持设施验收技术评估工作存在问题探讨[J]. 时代农机,2018,45(2):187-196.
- [2]姜德文. 水土保持设施验收中第三方机构工作探讨[J]. 中国水土保持,2018(2):4-8.
- [3]骆时秀. 高速公路水土保持设施验收中存在的问题及对策探析[J]. 吉林水利,2017(8):53-55.
- [4]张瑜,李兴隆,罗道银. 无人机技术在水土保持设施验收中的应用[J]. 河南水利与南水北调,2018,47(11):85-86.

作者简介：王永永（1990.1—），男，专业：水土保持与荒漠化防治，目前职称：工程师，学历：本科，目前工作单位：新疆双河勘测设计有限公司。

水土保持工作在水利工程建设中的应用研究

肖保平¹ 刘雪梅²

1 靖边县政务服务中心, 陕西 榆林 718500

2 靖边县河道库坝养护站, 陕西 榆林 718500

[摘要] 水利工程作为我国基础设施的重要组成部分, 在民众生活及社会生产中发挥着不容忽视的作用。首先, 我们介绍了水土保持的基本概念, 分析了水土流失对水利工程可能带来的危害和影响, 深入了水土保持在水利工程中的应用。突显了水土保持措施在实际工程项目中的成功应用和重要作用, 以及其对可持续发展目标的积极贡献。进一步关注了水土保持与可持续发展理念之间的紧密联系, 以及水土保持在可持续水资源管理中的潜在作用。我们展望了水土保持在未来水利工程领域的前景, 以促进其更广泛地应用, 为未来的可持续发展提供坚实支持。

[关键词] 水土保持工作; 水利工程; 水利工程建设

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9845

中图分类号: S15

文献标识码: A

Research on the Application of Soil and Water Conservation Work in Water Conservancy Engineering Construction

XIAO Baoping¹, LIU Xuemei²

1 Jingbian County Government Affairs Service Center, Jingbian, Shaanxi, 718500, China

2 Jingbian County River Reservoir Dam Maintenance Station, Yulin, Shaanxi, 718500, China

Abstract: As an important component of Chinese infrastructure, water conservancy projects play an indispensable role in people's lives and social production. Firstly, we introduced the basic concepts of soil and water conservation, analyzed the potential hazards and impacts of soil erosion on water conservancy projects, and delved into the application of soil and water conservation in water conservancy projects. Highlighting the successful application and important role of soil and water conservation measures in practical engineering projects, as well as their positive contribution to sustainable development goals. Further attention was paid to the close connection between soil and water conservation and sustainable development concepts, as well as the potential role of soil and water conservation in sustainable water resource management. We look forward to the future prospects of soil and water conservation in the field of water conservancy engineering, in order to promote its wider application and provide solid support for sustainable development in the future.

Keywords: soil and water conservation work; water conservancy engineering; water conservancy engineering construction

引言

水资源和土地资源是人类社会生存和发展的关键要素,但在现代社会面临着日益严重的环境和资源管理挑战。随着全球气候变化的加剧、城市化的快速扩张以及土地资源的过度开发,我们急需有效的方法来保护和管理这些宝贵的资源。水土保持作为一种综合性的管理策略,在减少水土流失、改善水质、保护土地资源,以及维护生态平衡,已经引起了广泛的关注。

在水资源和土地资源的管理领域,水土保持一直是备受关注的重要议题。随着全球环境问题不断恶化,包括水土流失、生态系统退化和干旱等问题,我们迫切需要深入了解水土保持在水利工程建设中的应用。从古代文明到现代环境问题的演变,强调了这一主题的重要性。

1 水土保持概述

1.1 水土保持的定义和原理

水土保持是一项综合性的土地管理策略,在减少水和

土壤的流失、侵蚀和破坏,以维护土地的可持续性和生态平衡。其核心原理包括以下几个关键点:首先,水土保持注重减缓水流速度,以减少水流对土壤的冲刷。这可以通过建设沟渠、拦河坝和水槽等设施来实现,从而减少水流对土壤的侵蚀。其次,水土保持着重于减少土壤侵蚀。这可通过种植护坡植被、采取梯田耕作和合理施肥等方法来实现。这些措施可以稳定土壤,防止其被风雨侵蚀。此外,水土保持的原理还包括改善土壤质地,使其更具吸水 and 抵抗侵蚀的能力。这可以通过有机物质的添加和土壤修复来实现。

水土保持的原理在于综合应用各种措施,减少水土流失的风险,同时确保土地的可持续性利用。

1.2 水土保持在环境保护中的作用

水土保持在环境保护方面具有卓越的作用。首先,它对土壤的保护和改善对农业和生态系统至关重要。通过减少土壤侵蚀,水土保持有助于维持土壤的肥力和质地,确保农业生产的稳定性,同时降低土地退化和沙漠化的风险。

这对于粮食安全和生态平衡都具有重要意义。其次,水土保持对于维护水体质量和生态平衡至关重要。土壤侵蚀会导致水体污染,通过将土壤颗粒和化学物质冲入河流、湖泊和海洋,水土保持措施有助于阻止这种污染。这有助于保护水生态系统,维护水中植物和动物的生存条件,确保饮用水资源的清洁和可持续供应。因此,水土保持在水体保护方面发挥着至关重要的作用。最后,水土保持还有助于减轻气候变化的影响。通过保留土壤中的有机碳,它有助于减少大气中的温室气体排放,从而对气候稳定产生积极影响。这种碳封存作用有助于减少全球变暖和气候极端事件的发生,对全球环境和人类社会的可持续性产生积极影响。

水土保持在环境保护中发挥着不可或缺的作用,通过保护土壤、水体和气候,它有助于实现可持续发展目标,同时确保我们的生态系统和资源得以保护和维持。这使得水土保持成为维护地球生态平衡和人类福祉的重要工具。

1.3 水土保持与水利工程的关联

水土保持与水利工程的紧密关联在确保水资源的可持续利用和环境保护方面具有至关重要的作用。水土保持是一项综合性的土地管理策略,在减少水和土壤的流失、侵蚀和破坏,以维护土地的可持续性和生态平衡。

在水利工程建设中,土地的开发和水资源的利用是不可避免的,但这同时也会增加水土流失的风险^[1]。水土保持措施的合理规划和实施可以最大程度地减少对环境的不良影响,同时保护珍贵的水资源。这些措施包括但不限于建设沟渠、拦河坝、梯田和种植护坡植被等,旨在降低水土流失的风险,维护水质和生态系统的健康。

水土保持的原理和应用不仅有助于减少水土流失,还有助于确保水利工程项目的长期可用性和可维护性。这对于水资源管理和水利工程的可持续性至关重要,同时也有助于实现可持续发展目标,保护环境和水资源的可持续性。

水土保持与水利工程的关联是为了实现水资源可持续管理和环境保护的共同目标。通过综合性的水土保持措施和科学规划,可以确保水利工程项目既满足当前需求,又不会牺牲未来的资源和生态环境^[2]。这一综合性的方法有助于实现可持续发展,并为未来的水资源管理提供了可行的路径。

2 水利工程中水土流失的危害及影响

2.1 破坏生态环境

水土流失对生态环境带来了严重的破坏。土壤被侵蚀和冲刷进河流、湖泊和海洋,导致这些水体中的沉积物含量增加。这些沉积物中可能富含养分,如氮、磷等,一旦进入水体,就会导致水体富营养化的问题。富营养化会促使藻类和细菌的过度生长,形成藻华,破坏水体的生态平衡,导致鱼类和其他水生生物栖息地的丧失。这不仅影响水体的生态系统,还可能危害人类饮用水源的质量。土壤侵蚀还会导致土地贫瘠化,减少了植被的覆盖和生态多样性。当土壤被冲刷和流失时,肥沃的表层土壤逐渐减少,导致土地的质量下降。这可能导致土地退化、沙漠化的进程加剧,甚至导致生态系统的崩溃。减少生态多样性和破

坏生态系统对野生动植物的栖息地可能会引发物种灭绝和生态系统的崩溃,对地球生态平衡带来长期的不利影响。

2.2 干扰施工进度

水土流失对水利工程施工进度造成了严重干扰,这一问题在实际工程中需要高度关注。首先,水土流失会导致施工现场的土壤大规模流失,可能需要额外的时间和资源来清理流失的土壤和沉积物。这不仅会延误工程进度,还可能增加工程的成本,对预算和计划造成不利影响。另外,水土流失会破坏工程现场的地形,导致施工设备和人员的安全受到威胁,因此需要采取额外的安全措施。这可能包括暂停施工,进行紧急修复,或在雨季到来前采取必要的预防措施。这些额外的工作和时间会对工程的进度产生负面影响。

在水利工程中,及时完成工程对于社会和经济至关重要。因此,为了确保施工进度不受水土流失问题的干扰,需要采取有效的水土保持措施,包括合理规划施工现场、建设沟渠和拦河坝等设施,以降低水土流失的风险。这样可以提高工程的顺利进行,减少不必要的延误和成本增加,确保工程的可持续性和成功完成。

2.3 河道堵塞和水库淤泥堆积

水土流失还会导致河道堵塞和水库淤泥堆积的问题。随着土壤和沉积物进入河流和水库,它们会逐渐在河道和水库中堆积,减少了水体的容量和流通能力。这可能导致洪水风险的增加,影响水库的发电能力和供水能力,对工程设施的长期可用性造成威胁。河道堵塞和水库淤泥堆积还会影响渔业和水资源的管理。它们可能破坏了河流生态系统,对鱼类和其他水生生物的栖息地产生负面影响,从而影响渔业和生态平衡。这对于维护水资源的可持续性和满足社会需求构成了挑战。水土流失对于生态环境、施工进度和水体工程设施都带来了多方面的危害和影响。采取有效的水土保持措施是迫切需要的,以减轻这些负面影响,确保可持续发展和水资源管理的成功实现。这不仅有助于保护生态环境和水体质量,还有助于维护水利工程项目的稳定性和可持续性。

3 水土保持在水利工程中的应用

3.1 水土保持措施的种类和分类

水土保持措施的种类和分类涵盖了多种方法和技术,以减少水土流失和土壤侵蚀的影响。以下是一些常见的水土保持措施类别:

植被管理: 这包括植树造林、草坪种植、灌木覆盖等方法,通过增加植被覆盖来稳定土壤,减少水流速度,防止土壤侵蚀。

土壤保持结构: 这些结构包括梯田、防护墙、堤坝等,用于控制水流,减轻土壤侵蚀,保护土壤资源。

排水管理: 包括合理的排水系统设计,以减少水体聚集和流失。这包括沟渠、水道、雨水排水系统等。

土地利用规划: 合理规划土地用途,确保敏感地区不受破坏,减少土地的不合理开发,以维护土壤和水资源的

健康。

了解这些种类和分类有助于工程师和决策者选择适合特定项目需求的水土保持方法。

3.2 水土保持在水利工程中的设计原则

在水利工程项目中,水土保持措施的设计必须遵循一些关键原则,以确保其有效性和可持续性。以下是一些设计原则:

考虑降雨模式: 了解当地的降雨模式和频率,以确定最佳的水土保持措施。不同降雨条件可能需要不同的策略。

考虑土壤类型: 了解土壤类型和质地,以确定适合的措施。黏土性土壤和沙质土壤可能需要不同的处理方法。

地形分析: 分析地形,确定水流路径和潜在的侵蚀风险,以选择合适的控制措施。

保护生态系统: 考虑周围生态系统的健康,确保水土保持措施不会对生态造成不利影响。

可持续性: 确保设计的水土保持措施具有长期的可持续性,以便在项目寿命内维持其效果。

3.3 水土保持实施的关键问题

水土保持的成功实施涉及多个关键问题,包括:

资金预算: 确保有足够的资金来支持水土保持工程项目,包括设计、施工和维护阶段。

资源分配: 合理分配人力、设备和材料资源,以确保水土保持措施的顺利实施。

工程监督: 进行有效的工程监督和质量控制,以确保施工按照设计要求进行,并达到预期的效果。

社区合作: 与当地社区合作,提供培训和教育,以获得他们的支持和参与。

法规遵守: 确保水土保持工程项目符合当地和国家的环保法规和标准

4 水土保持与可持续发展

4.1 可持续发展理念与水土保持的关系

可持续发展理念强调了在满足当前需求的同时,不损害未来世代满足其需求的能力。水土保持的目标之一是确保土地的可持续利用,通过减少水土流失、土地退化和环境污染,有助于维护土地的生态健康^[3]。因此,水土保持与可持续发展理念是一致的,它通过减轻土地和水资源的压力,为当前和未来的需求创造了平衡。水土保持的实践与可持续发展密切相关,因为它有助于保护土壤、水资源和生态系统的完整性。通过减少水土流失和土壤侵蚀,水土保持措施有助于维持农业和林业的生产能力,确保粮食供应和森林资源的可持续管理。此外,它通过改善水体的水质,有助于保护生态系统,维护生物多样性,确保饮用水源的可用性,同时减少了对生态环境的不利影响。

4.2 水土保持对可持续水资源管理的贡献

水土保持对可持续水资源管理具有显著的贡献。首先,它有助于维护水资源的质量。通过减少土壤侵蚀和冲刷,水土保持措施可以改善水体的水质,减少了水中的沉积物和

污染物含量,确保可供饮用、农业和工业用途的清洁水资源。其次,水土保持对于水资源的供应稳定性至关重要^[4]。通过减少水土流失,它有助于保持水库和河流的容量,降低了洪水风险,并确保干旱期间的水资源可用性。这对于农业、城市供水和工业用水都至关重要。

4.3 水土保持在未来水利工程中的角色

在未来水利工程中,水土保持将扮演更加重要的角色。随着全球人口增长和气候变化的压力增加,对水资源的需求也在增加。水土保持措施将成为确保水利工程项目可持续性和环保性的关键因素^[5]。水土保持在未来水利工程中的角色包括规划和设计阶段的综合考虑,以减少环境影响和提高工程的长期可用性。此外,它还将在工程建设过程中扮演监测和维护的重要角色,以确保水土保持措施的持续有效性。

水土保持不仅与可持续发展理念一致,还对可持续水资源管理和未来水利工程的成功发展具有重要意义。它有助于维护生态平衡、确保清洁水资源供应,并在面对日益严峻的挑战时提供可持续的解决方案。通过综合考虑水土保持原则,水利工程可以更好地满足人类需求,同时保护自然资源和生态系统。这种综合方法是实现可持续发展目标的关键组成部分。

5 结论

采用适当的水土保持措施可以显著减少水土流失,改善水资源质量,并对环境产生积极影响。强调了水土保持在可持续发展中的重要性,尤其是在可持续水资源管理方面的潜在贡献。在未来,水土保持将继续扮演关键角色,特别是在面临气候变化和资源压力增加的情况下。我们展望了水土保持在未来水利工程中的前景,包括更广泛的应用和进一步的创新。随着科学技术的不断发展,改进现有的水土保持方法,并开发更智能、可持续的解决方案。

加强水土保持在水利工程规划和设计中的整合,以及加强监测和评估以确保项目的成功实施,以支持可持续发展目标的实现。更好地应对当今和未来的环境和资源挑战。

[参考文献]

- [1] 孙新军. 水土保持工作在水利工程建设中的运用探究[J]. 工程建设与设计, 2022(15): 122-124.
- [2] 白峰, 马小真. 水土保持工作在水利工程建设中的应用分析[J]. 产业创新研究, 2021(18): 134-136.
- [3] 冯忠良. 水土保持工作在水利工程建设中的应用分析[J]. 低碳世界, 2021, 11(7): 160-161.
- [4] 张丽萍. 生态修复在水利工程水土保持生态建设中的应用[J]. 珠江水运, 2020(16): 102-103.
- [5] 张高. 水土保持工作在水利工程建设中的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2019(25): 173-174.

作者简介: 肖保平(1984.9—), 男, 内蒙古农业大学, 水土保持与荒漠化防治, 靖边县政务服务中心, 中级。刘雪梅(1988.1—), 女, 长安大学环境科学与工程学院, 建筑与土木工程专业, 靖边县河道库坝养护站。

水土保持及其生态环境监测方法研究

马廷甲

新疆双河勘测设计有限公司, 新疆 双河 833408

[摘要]在当前我国的发展过程中,经济、社会、科技等方面都得到了快速发展,我国也更加重视生态环境方面的保护工作。在进行水土保持工作时,应该对其生态环境进行监测,通过合理的方法对其进行控制,以提高水土保持工作的效率和质量。文中针对我国的水土保持工作以及生态环境的监测方法进行了简单的分析,并对水土保持工作中存在的问题和相关工程措施进行了研究,希望能够给相关人员提供一定的参考。

[关键词] 水土; 生态环境; 监测方法

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9878

中图分类号: S157

文献标识码: A

Research on Soil and Water Conservation and Ecological Environment Monitoring Methods

MA Tingjia

Xinjiang Shuanghe Survey and Design Co., Ltd., Shuanghe, Xinjiang, 833408, China

Abstract: In the current development process of our country, the economy, society, technology and other aspects have achieved rapid development, and our country also attaches more importance to the protection of the ecological environment. When carrying out soil and water conservation work, the ecological environment should be monitored and controlled through reasonable methods to improve the efficiency and quality of soil and water conservation work. The article provides a simple analysis of soil and water conservation work and ecological environment monitoring methods in China, and studies the problems and related engineering measures in soil and water conservation work, so as to provide some reference for personnel.

Keywords: water and soil; ecological environment; monitoring methods

引言

水土流失是我国的一个主要问题,对我国的生态环境以及经济发展都会产生严重的影响。为了更好地解决这一问题,需要采取合理的措施进行防治,有效的促进水土流失问题得到有效解决。尤其是在经济高速发展的当下,我国工业生产活动与城市建设活动等都对水土资源产生了极大破坏,这也进一步导致了我国水资源匮乏与土地资源不足的问题。因此,我国应该在经济发展中注重水土保持工作,同时做好生态环境监测工作,为社会经济发展提供更好的环境基础。对此,需要采取相应的措施对其进行防治,避免水土流失问题产生。如果不能有效地控制水土流失问题,会对我国经济发展造成严重影响,影响生态环境。目前我国采取了多种措施对水土流失进行防治,并取得了良好成效。

1 水土保持的重要性以及流失的主要表现

1.1 水土保持的重要性

水土保持是我国一项重要的生态建设工作,对于我国社会经济的可持续发展有着重要的意义。对于水土保持工作而言,主要是指利用一些有效的措施对土壤进行保护,对土地资源进行保护和改善。在我国经济社会快速发展的背景下,一些地区出现了不同程度的水土流失问题。如果不能采取有效的措施对其进行防治,会造成严重的经济损失。水土流失对我国社会经济发展和生态环境都会产生一

定影响,具体表现在以下几个方面:(1)在水土流失的情况下,会导致地表出现不同程度的塌陷、土地沙化等,影响我国土地资源的可持续利用。如果不能对其进行有效防治,会对我国农业生产、经济发展产生严重影响。(2)水土流失严重时,会导致地表土壤出现流失和沙化问题,对当地生态环境造成严重破坏。此外还会引发一系列疾病,威胁人类健康。(3)在水土流失严重时,会导致地表径流出现增加、径流量变化等情况,导致下游地区出现洪涝灾害等^[1]。

1.2 水土流失的主要表现

水土流失时主要有以下几种表现:(1)地表植被遭到破坏。因为人类在开发利用自然时会对其进行不合理的开采,导致地表植被遭到破坏,进而引起水土流失问题。(2)地表出现塌陷现象。由于人类不合理地开发利用自然所导致的水土流失问题主要是指在进行工程建设、矿产开采、煤炭开采时会在地表产生严重的影响,导致地表出现塌陷等现象。(3)影响河流水质。由于人类不合理开发利用自然所导致的水土流失问题会直接对河流水质产生影响,如果不能及时发现并采取有效措施对其进行控制和治理的话,会直接对人类生存环境造成严重影响。(4)容易引发地质灾害。由于人类不合理地开发利用自然所导致的水土流失问题会导致土壤侵蚀、滑坡以及泥石流等地质灾害的产生,对生态环境和人们生活都会造成严重影响。

2 水土流失对生态环境的影响

我国现在处于发展中国家,经济实力相对较弱,但是随着社会经济的不断发展,人们对于生活质量的要求也越来越高。为了满足人们的需求,我国加大了对自然环境的保护力度,以往造成水土流失现象的原因有很多种,主要有以下几点:

第一点是人口数量不断增加导致水土流失现象更加严重。随着人口数量越来越多,为了满足人们生活需求,人们对于自然资源进行了大量的开采和利用。在开采资源时会产生大量的尘土和灰尘,如果不及时清理这些物质会对土壤造成影响。如果长期不清理就会使土壤变得松散、透气不良,严重影响土壤结构的稳定性。

第二点是过度放牧导致水土流失现象越来越严重。过度放牧是一种非常不合理、不科学的行为。因为放牧会使土地受到很大程度的破坏。过度放牧不仅会对当地动植物造成影响,还会对当地空气质量和环境造成影响。由于过度放牧导致土壤出现问题后,也会导致土地出现沙漠化现象。在我国农村地区有很多人为了减少劳动力投入而选择不合理耕作方式。这些不合理耕作方式会对土地造成破坏,并且降低土地质量。在我国人口数量不断增加时,人们为了满足生活需要而盲目扩大耕地面积。因为盲目扩大耕地面积不仅会占用大量土地资源而且还会降低土地质量,导致土地出现沙漠化现象和水土流失现象比较严重。在我国很多地区都出现了大面积土地被开垦的情况,并且还出现了不合理活动以及过度放牧等问题。由于全球变暖造成了很多地区环境温度升高、降雨增加、降雨量减少等问题,这些问题都会对当地的生态环境造成影响^[2]。

综上所述,我国目前水土流失现象已经非常严重了,对我国社会经济的发展产生了很大的影响。

3 生态环境监测方法

在进行生态环境监测时,应该针对监测区域的不同,选择相应的监测方法。在对土壤进行监测时,可以通过分层取样法来进行测定,分层取样法是将土壤分成不同的层,然后对土壤中不同的化学成分进行分析测定。分层取样法可以通过土壤的上层、中层以及下层进行分别采样,然后将采集到的样品利用一定的方法对其进行处理,将土壤中不同成分含量测定出来。分层取样法可以应用在土壤表层、中层以及下层等,如果上层样品在处理时没有出现问题,那么就可以选择中层和下层样品进行分析测定。在对植物生长状况进行监测时,可以通过实地观测法来进行测定。实地观测法是指对植被生长状况进行调查、测量、记录等一系列工作,然后再将其整理成相关的表格数据。在对植物生长状况进行调查时,应该将调查地区的具体情况以及植物生长状况进行记录,然后再利用相关的分析方法对数据进行处理^[3]。

首先需要选择对应的土壤样品来进行分析测定,土壤样品可以通过不同种类以及不同程度来划分。其次需要将

土壤样品分别放到不同的容器中,然后对其进行测定。如果土壤中含有一些金属元素或者是其他化学物质的话,那么就需要将这些元素用不同的方法来测定。在对森林植被生态系统和农田生态系统进行监测时,应该对森林植被生态系统和农田生态系统中不同类型的生物群进行测定。在对森林植被生态系统中生物群落和生物多样性进行监测时,应该先将其划分为不同的区域,然后对其进行分析测定。如果在测定时发现森林植被生态系统中存在一些有害生物或者是有害化学物质的话,就需要将其用相应的方法来测定出来。如果在监测过程中发现农作物或者是其他植物发生了变异时,应该将其划分为不同的区域来对其进行分析测定。

3.1 遥感技术

在水土保持及其生态环境监测工作中,遥感技术具有较高的应用价值,且可以有效实现对区域内水土流失情况的监测。遥感技术主要是指通过遥感设备,对影响水土流失的各种因素进行检测和分析,进而实现对区域内水土流失情况的动态监测。在具体工作中,遥感技术可以对影响水土保持及其生态环境的各种因素进行有效分析,如:土壤侵蚀、植被覆盖度等。在此过程中,通过对这些因素的监测,可以及时掌握区域内土壤侵蚀、植被覆盖等情况,进而有效地制定相应的水土保持及生态环境治理方案。遥感技术具有较高的应用价值,同时也具备较强的时效性。

3.2 地面遥测技术

对于地面遥测技术而言,其主要是指通过无线电、卫星等技术手段,对区域的水土流失情况进行实时监测。在具体的监测工作中,需要在基础上做好相关准备工作,并且要明确相关的监测目的,进而在此基础上开展相应的监测活动。同时,还需要明确相应的监测数据,并以此作为依据来开展工作。在此过程中,为了更好地保证监测效果,还需要将相关的数据信息及时反馈给相关工作人员,从而实现数据信息的有效利用。但是需要注意的是,在进行监测工作时,相关人员要按照实际情况来选择合适的地面遥测技术。如果技术不够成熟,则需要及时进行调整和完善。

4 水土保持工作存在的问题

4.1 缺乏专业的技术人员

由于水土保持工作涉及到的内容比较多,对于技术的要求也比较高,所以需要相关工作人员具备较强的专业技能。但是当前部分地区在进行水土保持工作时缺乏专业的技术人员,导致其工作无法顺利开展。所以在实际工作过程中,应该加强对人才的培养和引进,对其进行严格的选拔,让其具备较高的专业能力和水平,可以更好地对水土保持工作进行管理。同时在实际的管理过程中,还需要加强对技术人员的培养和培训,让其掌握先进的技术和技能。通过对专业人才进行培训和管理,可以提高工作人员的水平。在进行技术培训时,应该不断地进行创新和改革,不断地提高技术人员的专业能力。同时还需要加强对人才的

选拔,让其具备较强的管理能力和水平。通过对人才的选拔可以更好地推动水土保持工作的开展。同时在实际工作中还需要加强对人才管理和培训,保证人才能够及时地掌握先进技能。在开展专业技术培训时可以聘请一些专业人士进行培训,通过这些专业人士可以提高技术人员的理论知识水平。在实际培训时可以让这些技术人员到一些先进地区进行实地学习和考察,从而不断提高自身的水平^[4]。

4.2 缺乏完善的法律体系

当前我国的法律体系还不够完善,一些地方的水土保持工作并没有按照法律法规进行,这也是导致水土保持工作无法正常开展的重要原因之一。但是当前我国在水土保持工作中还缺乏完善的法律体系,导致一些地方的水土保持工作无法正常开展,因此应该从法律层面对其进行改善。对于一些地方来说,应该建立健全当地的水土保持法律体系,这能够有效地提高地方的水土保持工作效率。在当前的发展过程中,例如一些地区在进行水土保持工作时还存在着一定的问题,这就需要相关部门和单位能够加强对其重视程度,对其进行改善。同时还应该加强对其宣传力度,提高人们对于水土保持工作的认识程度。这样才能使人们更好地了解和掌握水土保持知识。

4.3 缺乏有效的监督管理机制

在进行水土保持工作时,需要相关部门和单位对其进行监督和管理,但是在实际的工作中,很多地方都缺乏有效的监督管理机制。同时在进行监督时,相关部门和单位也缺乏足够的重视程度。在水土保持工作中,由于受到传统思想的影响,很多部门和单位都不是很重视水土保持工作。同时由于缺乏足够的重视,导致很多地方在进行水土保持工作时都无法保证工作的顺利开展。另外在实际的工作中,相关部门和单位也缺乏有效的监管制度和措施,导致其无法对水土保持工作进行有效的监督。同时由于缺乏有效的监管制度,导致一些部门或者单位在进行水土保持工作时缺乏足够的责任意识,同时也缺乏相应的执法力度。最后在对水土保持工作进行监督时,相关部门和单位也没有针对不同情况采取不同的措施,导致其监督效果不够理想^[5]。

5 水土保持工程建设措施

5.1 坡改梯

坡改梯主要是通过对坡耕地进行合理改造,在不破坏原有地形地貌的情况下,对坡耕地进行平整,将坡度较大的地方改造为缓坡,减少水土流失。坡改梯能够有效提高土壤的抗侵蚀性,还能增强土壤的保水性,使土壤肥力得到较好的提高。在对坡耕地进行改造时需要先将地面平整,然后再根据地形状况选择合适的改梯方式,比如采用阶梯型梯改梯或者水平阶梯改梯等方式。在对坡耕地进行改造时还需要根据实际情况选择合理的改梯方式。一般情况下,坡改梯主要分为两种类型,分别是梯改梯与梯田改梯。对于梯改梯而言,其主要是在原有的坡度较大、土层较厚且

较为平坦的坡耕地上进行改造。但是由于梯田的坡度较大,所以在实际施工时需要结合具体情况进行合理改造。一般来说,梯改梯主要分为两种类型:一种是在坡耕地上修筑梯田;另一种是在原有的坡耕地上修筑梯田。在进行工程设计时需要充分考虑当地气候、地质等因素,保证工程设计具有较好的可操作性与有效性。

5.2 水平梯田

水平梯田是指沿等高线修建的梯田,其坡度一般为 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。水平梯田主要用于治理水土流失,能够有效防治地表径流,防止水土流失,改善农业生产条件。水平梯田主要是通过修建水平梯田的方式来防止土壤侵蚀。水平梯田的修建是根据当地的自然条件进行设计,主要包括修筑田坎、拦蓄雨水、修建水渠等方式来防止土壤侵蚀。通过水平梯田能够有效增加土壤中的有机质含量,从而促进植物生长,使生态环境得到改善。在进行水平梯田设计时应该根据当地实际情况进行合理的规划,并严格按照设计图来进行施工。同时应该加强施工管理,保证施工质量。在进行水平梯田设计时需要将灌溉系统以及排水系统有机地结合起来,并将集雨补灌设施、田间道路、排水沟渠等设施合理地结合起来,从而达到防治水土流失、改善生态环境的目的。

6 结语

在进行水土保持工作的过程中,应该对其生态环境进行监测,并利用合理的方法对其进行控制,从而促进我国生态环境的可持续发展。通过分析可以发现,在我国水土保持工作开展过程中,还存在着一定的问题。由于在当前我国的发展过程中,其生态环境保护工作并不是十分完善,这就导致了很多地方都出现了水土流失的情况。在实际的工作中,应该采取有效的措施对其进行控制和改善,通过合理的措施对其进行完善。

[参考文献]

- [1]刘静.环境质量改善目标下的规制工具整合研究[J].法学评论,2023,41(3):163-173.
- [2]李妍,张国钦,余鸽.乡村振兴背景下农村环境质量评价指标体系研究进展[J].生态与农村环境学报,2023,39(2):146-155.
- [3]焦蒙蒙,何理,王喻宣.基于水资源格局和保险增益的区域横向生态补偿及生态系统服务价值[J].应用生态学报,2023,34(3):751-760.
- [4]区树添.生态环境损害救济路径的类型化重构[J].湖湘法学评论,2022,2(3):131-146.
- [5]藏媛.环境规制的高质量发展效应与传导路径研究[D].天津:财经大学,2022.

作者简介:马廷甲(1990.3—),男,学历:本科,所学专业:水土保持与荒漠化防治,职称:工程师,目前就职单位:新疆双河勘测设计有限公司。

BIM 技术在水利工程设计行业的实践分析

张旭

中冶华天工程技术有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要]近年来,随着水利工程建设的不断深入,传统的工程项目管理模式越来越不能满足现代水利工程项目建设的需要,因此 BIM 技术在水利工程领域的应用将越来越广泛。BIM 技术是一种以数字化三维模型为基础,融合建筑、结构、机电、给排水、暖通空调等多个专业知识与经验的信息模型,在设计阶段就可以充分发挥其数据共享与协同工作的优势。本篇文章介绍了 BIM 技术在水利工程领域中的应用优势,从 BIM 技术在水利工程设计阶段模型构建的应用出发,分析了其在工程项目管理中的重要性及具体应用场景,最后提出了 BIM 技术在水利工程设计领域中未来发展的方向。

[关键词]BIM 技术; 水利工程; 设计

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9860

中图分类号: TU942

文献标识码: A

Practical Analysis of BIM Technology in the Water Conservancy Engineering Design Industry

ZHANG Xu

MCC Huatian Engineering & Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: In recent years, with the continuous deepening of water conservancy engineering construction, traditional engineering project management models have become increasingly unable to meet the requirements of modern water conservancy engineering project construction. Therefore, the application of BIM technology in the field of water conservancy engineering will become increasingly widespread. BIM technology is an information model based on digital 3D models, integrating multiple professional knowledge and experiences such as architecture, structure, electromechanical, plumbing, HVAC, etc., which can fully leverage its advantages of data sharing and collaborative work during the design phase. This article introduces the application advantages of BIM technology in the field of water conservancy engineering. Starting from the application of BIM technology in model construction during the design stage of water conservancy engineering, it analyzes its importance and specific application scenarios in engineering project management. Finally, it proposes the future development direction of BIM technology in the field of water conservancy engineering design.

Keywords: BIM technology; water conservancy engineering; design

随着计算机技术的不断发展, BIM 技术已经在水利工程设计领域得到广泛的应用,为水利工程设计工作带来了新的思路和方法。通过 BIM 技术应用,可以有效地提高水利工程设计工作水平,为水利工程建设提供更好的服务。本文主要针对 BIM 技术在水利工程设计中的应用及未来发展趋势进行分析。

1 BIM 技术在水利工程设计中的优势

1.1 实现设计过程的可视化

BIM 技术可以实现设计过程的可视化,能够有效地解决传统设计中信息不对称的问题,使设计人员对设计过程更加地直观。BIM 技术能够将项目全生命周期内所涉及到的所有信息都呈现在同一个虚拟建筑模型中,从而有效地提高了设计效率和质量,降低了设计中所存在的风险。传统的水利工程设计中,由于信息不对称导致了许多问题,例如:无法及时了解工程项目的进展情况,从而无法及时发现其中所存在的问题;设计人员进行水利工程设计时,往往是以经验为依据进行设计,无法通过信息的交流来避免各种问题和风险。而通过 BIM 技术,则可以有效地解决上述问题^[1]。

1.2 提供了较强的协同设计能力

在水利工程设计中,因为工程项目比较大,参与的设计人员也比较多,因此,采用传统的设计模式很难保证设计的质量和效率。在这种情况下,利用 BIM 技术进行水利工程设计时,可以通过对建筑信息模型的创建和处理,使参与的设计人员能够在一个统一的平台上进行沟通和交流。通过 BIM 技术可以使不同专业设计人员之间实现协同设计,从而使整个水利工程设计工作更加流畅。而且在协同过程中所产生的信息还可以进行共享和交流,从而提高了整个设计工作效率。

1.3 提高了设计效率和质量

BIM 技术具有较强的数据处理能力,其能够对数据进行建模,并将数据信息存储在计算机中,利用计算机软件可以对数据信息进行分析 and 处理,从而实现对建筑物的三维建模。在水利工程设计中,通过 BIM 技术可以实现水利工程设计可视化、数据化和信息化。利用 BIM 技术可以将设计图纸通过三维可视化方式展现出来,将工程项目中所涉及的各项信息进行提取,并进行分析和处理,从而保证水利工程设计图纸的质量。与此同时,通过 BIM 技术的应用,可以对设计图纸进行实时更新和完善,保证设计图纸与实际施工相符合,从而提高水利工程设计效率和质量^[2]。

1.4 降低了设计风险

由于 BIM 技术可以将设计和施工的过程有机结合起来,能够在施工前进行施工模拟,对施工的各个阶段进行模拟,从而使得设计人员更加清楚地了解施工的流程、工期等,有效地降低了设计风险。例如,在水利工程的设计中,将 BIM 技术与虚拟现实技术相结合,能够提高水利工程的设计质量。将虚拟现实技术应用到水利工程设计中,能够在进行模型设计时,对建筑物、构筑物等进行漫游模拟,从而有效地减少了设计错误带来的风险。此外,将 BIM 技术与电子图纸相结合,能够实现对电子图纸进行快速高效的浏览和修改,从而有效地降低了电子图纸出现错误的概率^[3]。

2 BIM 技术在水利工程模型构建中的应用

2.1 数字地形模型

数字地形模型是基于 BIM 技术建立的三维数字地形模型,具有信息丰富、准确可靠、易于更新等优点,可用于水利行业各种复杂地形的建模工作。BIM 数字地形模型不仅包括建筑物本身,还包括了周围环境中的各种关系、属性及属性值。数字地形模型以三维几何信息为基础,同时还具有空间位置信息,因此其在水利行业中的应用范围广泛。数字地形模型可以运用在水利工程的勘测、规划、设计、施工等各个环节中,有助于水利工程项目设计人员更好地开展相关工作。另外,数字地形模型还可以帮助水利工程建设人员更好地分析、处理施工场地及周边环境的变化,实现工程施工场地与环境的有效协调,提高工程建设的效率和质量。

2.2 模型信息创建

在水利工程设计阶段,BIM 模型信息的创建可以分为两种类型,一种是基于 BIM 的三维模型创建,另一种是基于 BIM 的二维信息模型创建。根据具体工程设计需要,可以将两者结合使用。

在三维模型创建中,可以采用 BIM 技术中的 Revit、Visual Basic、AutoCAD 等软件进行建筑、结构、机电等专业的二维设计图纸的绘制,将二维设计图纸进行信息数字化与参数化,形成三维模型。在基于 BIM 技术的三维模型创建中,可以采用 AutoCAD 等软件对水利工程项目进行三维建模与可视化设计,将项目三维模型与二维信息模型结合起来进行协同设计。

2.3 三维正向协同设计

随着 BIM 技术的不断发展,其在工程项目中的应用范围也越来越广,除了设计阶段的应用,还可以与 BIM 模型进行正向设计。在建筑领域,BIM 技术已被广泛应用于建筑物三维可视化、方案比较、碰撞检测等方面,随着 BIM 技术在水利工程领域中的进一步发展,其在水利工程项目管理中也会发挥越来越大的作用。BIM 模型构建完成后,可以实现对项目建设过程中各种信息的集成化管理与协同工作。

随着 BIM 技术的发展与优化,其在水利工程领域中应用时也需要从传统的二维设计模式向三维设计模式转变。在三维设计模式下,建筑、结构、机电、给排水、暖通空调等专业之间可以实现协同工作,能够使各个专业之间的

信息有效共享和传递。在三维设计模式下,工程建设参与各方可以通过模型数据来完成工作协同,提高了工作效率。

3 BIM 技术在水利工程设计中的应用策略

3.1 建立 BIM 专业技术团队

水利工程设计工作涉及的内容非常广泛,包含了结构设计、水文设计、水力设计、施工设计等。针对水利工程设计工作特点,建立一支高水平的 BIM 专业技术团队,能够保证 BIM 技术在水利工程设计中得到有效应用。在具体的施工过程中,BIM 技术可以进行模拟,有效提升水利工程施工质量和效率,同时还能够减少施工过程中的资源浪费问题。同时,还可以实现工程项目数据信息的共享和交换,提高水利工程建设水平。水利工程项目的实施和 BIM 技术应用是一项复杂而系统的工作,需要各部门和各单位之间的密切配合。因此,需要建立一支专业技术团队,提高 BIM 技术应用水平和效率,促进水利工程项目建设的顺利开展。

3.2 建立数字化交付标准

在水利工程设计中,BIM 技术应用需要以数字化交付标准为基础,将施工图纸、三维模型、数据信息等以统一的格式进行传递,实现信息的共享。通过数字化交付标准的建立,可以使不同专业之间的信息数据进行有效的交互和传递。在 BIM 技术应用中,其主要实现方法是建立 BIM 模型,然后将模型中所包含的信息以及相关资料在三维环境中进行展示,并形成完整的数字化交付标准。在实际应用过程中,BIM 技术与其他技术之间存在着较大差异性,因此需要建立一套科学合理的数字化交付标准。首先需要在施工图纸上进行标注,包括施工部位、设计要求、设计图纸等。其次需要对施工图纸进行细致的审核和修正,并将模型中存在的错误信息进行标注。最后将数据信息输入到三维模型中,为下一步工作提供可靠依据。通过建立数字化交付标准,可以为 BIM 技术应用提供保障。

3.3 完善相关管理制度

在水利工程设计中应用 BIM 技术,需要在项目开展前对设计管理制度进行完善,为 BIM 技术的应用提供制度保障。在水利工程设计过程中,要严格按照国家规定的标准规范,开展项目设计工作,以确保 BIM 技术的应用符合国家相关规定。同时,还要做好设计成果的审查工作,以确保 BIM 技术应用的有效性。另外,要构建完善的质量管理体系和安全管理体系,制定统一的施工标准和质量标准,以规范 BIM 技术的应用。另外,还要完善管理制度,建立健全信息化项目管理制度,做好信息安全保障工作。在水利工程设计中应用 BIM 技术时,需要以工程建设需求为导向,根据 BIM 技术自身特点以及应用流程来建立相应的制度规范和标准流程。在工程建设过程中要重视对 BIM 技术应用相关人员的培训工作,确保相关人员能够掌握 BIM 技术的基本操作方法和应用技巧。

3.4 做好培训和宣传工作

首先,BIM 技术的应用离不开高素质人才的参与,这就需要设计人员不断提高自身专业能力和素质。在工作

中, 相关人员要注重专业知识的学习和积累, 增强自身的专业技能水平, 积极参与培训工作。其次, 做好宣传工作, 让广大水利工程设计人员认识到 BIM 技术的重要作用和应用优势, 使其能够主动学习、应用 BIM 技术。在开展宣传工作时, 相关人员要积极调动广大设计人员参与其中, 让他们对 BIM 技术产生兴趣, 并积极主动学习应用知识。同时, 要加强对 BIM 技术的宣传力度, 将其优势和特点向社会公众进行展示和普及。通过宣传工作让社会各界认识到 BIM 技术的重要性以及应用价值, 在全社会营造出积极使用 BIM 技术的良好氛围。通过广泛宣传和培训工作, 使 BIM 技术能够被广大水利设计人员所掌握和应用。

3.5 制定 BIM 奖励政策

对于 BIM 技术的应用, 除了要给予足够的政策支持, 还应制定相应的奖励政策, 以促进其更好地应用。政府可以出台相应的政策, 鼓励设计单位、施工单位以及其他相关单位使用 BIM 技术, 以此推动 BIM 技术在水利工程设计中的应用。同时, 政府还应为使用 BIM 技术的单位提供相关补贴或奖励政策。政府可以根据实际情况对使用 BIM 技术的单位给予奖励。比如, 在招标采购中, 可将 BIM 技术作为采购标准之一, 或者在项目招标中给予 BIM 技术较高分值, 以此促进设计单位使用 BIM 技术。此外, 对于 BIM 技术应用效果良好的单位和个人可以给予一定奖励, 比如可以将其应用案例向社会进行公布等。

3.6 制定 BIM 技术应用指南

BIM 技术的应用, 需要水利工程设计人员具有较高的专业素质和技术水平。在此基础上, 相关设计人员还应当针对 BIM 技术的应用内容、流程、方法等方面进行明确, 制定相关的应用指南, 保证 BIM 技术能够得到有效应用。水利工程设计人员应当根据应用指南内容, 对相关软件进行有效选择, 确保其能够满足实际工程需求。另外, 在设计过程中, 还应当重视 BIM 软件的选择和应用, 从而保证 BIM 技术的应用效果。在进行 BIM 设计时, 相关设计人员还需要注重对其他软件的合理使用。例如, 在进行结构设计时, 可以选择 Revit 软件进行结构建模。

4 BIM 技术是水利工程设计中未来发展趋势

4.1 构建水利工程设计模型

BIM 技术的应用可以有效的实现工程项目的三维可视化, 能够在施工前对整个项目进行详细的规划, 实现对施工进度、成本的有效控制, 从而为水利工程建设提供保障。通过 BIM 技术可以对水利工程项目进行三维可视化管理, 在 BIM 技术应用过程中, 可以有效的实现三维模型展示、工程量统计等功能。通过 BIM 技术应用, 可以对工程建设全过程进行控制和管理, 避免在设计过程中出现问题。通过 BIM 技术可以有效的实现对水利工程施工进度、成本、质量等方面进行控制和管理, 并为水利工程建设提供保障。通过 BIM 技术应用, 可以实现对整个工程项目的监管和管

理, 从而提高水利工程设计质量。

4.2 提高工程设计质量

传统的水利工程设计方法和流程比较简单, 很容易造成设计方案的不合理, 使得设计出来的方案不能满足水利工程建设的要求。传统设计方法主要是依靠经验进行设计, 这样会造成很大的误差。BIM 技术在水利工程设计中应用之后, 可以有效地提高水利工程设计水平, 保证工程质量。在水利项目建设过程中, 由于项目规模比较大, 需要投入大量的人力物力, 并且还可能会出现设计不合理、工期拖延等情况。通过 BIM 技术应用之后, 可以有效地提高水利项目建设水平, 降低工程建设成本和时间, 为水利工程建设提供良好的保障。

4.3 实现各专业协同设计

为了确保 BIM 技术在水利工程设计中得到有效的应用, 还需要实现各专业之间的协同设计。在实际设计过程中, 应该由设计人员和施工人员共同参与进来, 对于不同的专业进行合理的协调和规划, 通过协同工作, 可以有效的避免不同专业之间出现冲突问题。在 BIM 技术应用过程中, 应该实现各专业之间的有效沟通, 避免设计人员出现专业错误问题。同时, 在施工阶段, 还需要通过 BIM 技术进行有效的控制。通过建立工程模型, 可以将施工过程中出现的问题及时反馈到设计人员当中, 有利于促进设计人员对施工技术和施工质量进行全面掌握。

4.4 BIM 技术应用范围逐渐扩大

目前 BIM 技术在水利工程设计中的应用主要是应用于一些大型的工程项目, 例如像三峡水利枢纽工程、南水北调等。在未来发展中, BIM 技术将会逐步拓展应用范围, 在水利工程设计中会得到更加广泛的应用, 使得 BIM 技术能够更好地为水利工程建设提供支持和保障。

5 结语

随着我国水利工程设计水平的不断提升, 水利工程项目施工数量不断增加, 为提高水利工程施工效率和质量, 在水利工程设计中应用 BIM 技术具有重要意义。BIM 技术在水利工程设计中的应用, 可以通过模拟工程施工过程, 提高工程设计的合理性和科学性, 减少设计中的失误和漏洞, 为工程建设提供有效的参考依据。在 BIM 技术的应用过程中, 还应结合实际情况采取针对性措施, 全面提升 BIM 技术的应用效果。

[参考文献]

- [1] 王欣垚. BIM 技术在水利工程设计中的运用分析[J]. 科技资讯, 2023, 21(6): 79-82.
 - [2] 孙宁, 郝梦茹. BIM 技术在水利工程设计中的应用初探[J]. 居舍, 2022(5): 106-108.
 - [3] 陈家东. BIM 技术在水利工程设计咨询项目中的应用[J]. 工程建设与设计, 2021(24): 103-104.
- 作者简介: 张旭(1989.1—), 男, 西北农林科技大学, 农业水利工程, 中冶华天工程技术有限公司, 工程技术人员, 目前职称为工程师。

新能源风力发电技术及其发展趋势分析

陈祥

江西中电投新能源发电有限公司, 江西 南昌 330096

[摘要] 新能源风力发电技术正迅速崛起, 成为全球清洁能源领域的领导者。中国风电行业已装机容量已位居全球首位, 预计未来将继续增长。高单机容量、智能化控制、多能源综合利用、模块化设计以及先进材料与制造技术等是该技术的发展趋势。未来, 风力发电将朝着社区和分布式系统、碳中和与环境可持续性、绿色氢燃料和电力互联网等方向发展, 为实现可持续的清洁能源未来做出贡献。

[关键词] 新能源; 风力发电; 发展趋势

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9854

中图分类号: TM614

文献标识码: A

New Energy Wind Power Generation Technology and Its Development Trend Analysis

CHEN Xiang

Jiangxi CPI New Energy Power Generation Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330096, China

Abstract: New energy wind power generation technology is rapidly rising and becoming a leader in the global clean energy field. The installed capacity of Chinese wind power industry has ranked first globally and is expected to continue to grow in the future. High single machine capacity, intelligent control, comprehensive utilization of multiple energy sources, modular design, and advanced materials and manufacturing technology are the development trends of this technology. In the future, wind power generation will develop towards communities and distributed systems, carbon neutrality and environmental sustainability, green hydrogen fuels, and the power internet, contributing to achieving a sustainable clean energy future.

Keywords: new energy; wind power generation; development trends

引言

随着气候变化和环境污染问题的日益严重, 全球对可再生能源的需求与日俱增。在众多可再生能源中, 风力发电技术因其高效、清洁、可持续的特点, 正逐渐崭露头角。中国风电行业在全球范围内蓬勃发展, 取得令人瞩目的成就。文章将探讨新能源风力发电技术的现状, 以及未来的发展趋势, 展示其在实现清洁、可持续能源的愿景中的关键作用。

1 新能源发电风力发电现状

1.1 快速发展的风力发电产业

随着全球对可再生能源的需求增加以及环保压力的上升, 我国风力发电产业在新能源领域表现出强劲的增长势头。截至 2023 年年初, 我国的风电装机容量已经达到了 3.7 亿千瓦, 毫无疑问地将我国确立为全球风力发电产业的领导者。这一壮丽成就凸显了中国在可再生能源行业的影响力, 而且有望在未来继续保持领先地位。

我国的风电产业之所以能够迅速壮大, 最关键的原因之一是我国拥有丰富的风能资源。中国地域广阔, 包括陆地和海上, 都拥有充足的风能资源。这不仅使得风力发电成为一种可行的清洁能源解决方案, 还推动了风电产业的快速发展^[1]。尤其值得一提的是, 我国对风能资源的充分开发, 使其成为主要的能源来源之一。预计到 2024 年, 我国的风力发电产业将进一步增长, 成为全球主要风电市

场之一。这一增长趋势将受到政府支持政策的推动, 以及新技术的应用, 如提高单机容量和风力发电机组的智能化控制。这些举措将有助于提高风力发电的效率, 减少成本, 并进一步巩固我国在风力发电领域的领先地位。

1.2 高单机容量和技术提升

我国风力发电产业正以令人瞩目的速度发展, 并在不断提升单机容量和技术水平方面取得显著进展。这一趋势对于风力发电行业的可持续发展和清洁能源转型至关重要。

风力发电机组的单机容量是衡量其性能的一个关键指标。多年来, 我国在这一领域已经取得了显著的进展, 从最初的 600 千瓦提升至目前的 18 兆瓦。高单机容量的机组不仅可以更有效地利用风能资源, 还有助于降低生产成本和提高发电效率。这一趋势为我国风力发电产业赢得了全球领先地位。然而, 尽管单机容量的提升取得了巨大成功, 仍然存在一些挑战和差距。理论知识与实际应用之间的鸿沟需要进一步弥合。高容量风力发电机组的设计、制造和运营需要更加复杂的技术和工程支持。此外与之相关的电力系统、传输设备以及维护等方面也需要相应的升级和改进, 以确保这些高容量机组的可靠性和稳定性。所以为了实现高单机容量的潜力, 我国风力发电产业需要不断进行研究和改进。这包括在风力机组的结构设计、风机叶片材料、电力转化技术、智能控制系统等多个领域进行深入研究^[1]。

1.3 海上风力发电的潜力

海上风力发电被视为我国清洁能源领域的巨大潜力,因其丰富的资源和可持续性而备受瞩目。我国拥有广袤的海域,沿海线绵长,这使得海上风力发电成为未来风力发电行业发展的重要趋势。

我国的海上风能资源十分丰富,其可开发利用的储量潜力巨大,为我国清洁能源转型提供了强大支持。海上风力资源分布广泛,既有东海、南海、黄海等近岸海域,也有较深远的远洋海域,为风力发电项目提供了多样化的选择。尽管目前我国的海上风力发电装机容量相对较低,但已经有一系列项目在建设中,预示着未来的巨大增长潜力^[2]。政府出台了一系列政策鼓励海上风力发电项目的开展,吸引了大量投资。这些项目有望不仅提供清洁电力,还将促进相关产业的发展,创造就业机会。而且海上风力发电的未来发展将带来多重好处。首先,它可以避免占用有限的陆地资源,减轻土地使用压力。其次,由于风速更加稳定,海上风力发电可以实现更稳定的电力输出,提高系统可靠性。此外,它更接近能源消耗中心,减少输电损失。

2 新能源风力发电技术的技术应用措施

2.1 智能化控制与大数据分析

风力发电技术的发展已经进入了智能化与大数据时代,这一趋势为整个行业带来了巨大的变革和机会。智能化控制技术与大数据分析的结合为风力发电提供了更高效的运维方式,对于提高可再生能源的可靠性和可用性至关重要。

一方面,智能化控制系统充分发挥了现代信息技术的优势,将风力发电系统变得更加智能化和自动化。通过实时监测风速、风向、温度等环境参数,系统能够自动调整风轮的角度和叶片的转速,以最大程度地捕捉风能。这不仅提高了风力发电系统的效率,还减轻了运维人员的工作负担,降低了运营成本。特别值得注意的是,智能化控制系统可以实时响应风力变化,从而稳定电力输出,有助于实现电力供应的平稳性。

另一方面,大数据分析在风力发电领域的应用为系统优化提供了宝贵的支持。通过收集和分析大量的实时数据,可以更好地理解风力发电机组的性能、故障模式和维护需求。这有助于预测潜在的故障,采取预防性维护措施,提高系统的可靠性和可用性。而且大数据分析还可以优化电网与风力发电系统之间的协同运行,确保电能的平稳输送和分配。

2.2 综合利用多能源

风力发电是一种可再生能源,但其波动性和不稳定性一直是制约其大规模应用的问题。为了克服这些挑战,综合利用多能源已经成为提高能源利用效率的关键策略之一。将风力发电与其他可再生能源,如太阳能和储能系统相结合,构建混合能源系统,可以实现能源的更加可靠和

稳定供应。

第一,混合能源系统能够有效弥补风电的波动性。由于天气和风速的不确定性,风力发电产生的电力波动较大。然而,太阳能发电具有更稳定的输出特性,尤其是在白天晴朗的时候。将风力和太阳能发电系统结合,可以实现白天和晚上、晴天和阴天等多种条件下的电力供应,提高了系统的可靠性。

第二,多能源综合利用促进了能源系统的互联互通。不同能源系统之间的协同运作可以形成智能微网或分布式能源系统,实现电力、热能和气体等多种能源的交互供应和储存。这种互联互通可以提高能源的利用效率,降低能源浪费,同时还有助于应对电力系统的挑战,如电力负荷波动和峰谷差异。

第三,混合能源系统能够实现更高的能源利用效率。通过综合利用不同的可再生能源,系统可以最大程度地减少对传统化石燃料的依赖,减少二氧化碳排放,实现更为可持续的能源供应。这有助于推动可再生能源的普及和应用,为应对气候变化提供了有效的解决方案^[3]。

2.3 风电设备模块化设计

风力发电作为一种关键的可再生能源,其可持续性和经济性至关重要。在不断发展的风电行业中,采用模块化设计已经成为一项关键策略,有助于降低成本、提高生产效率,并简化维护过程,进一步推动了风电产业的蓬勃发展。

第一,模块化设计降低了制造成本。通过将风电设备分解为多个模块或组件,制造商可以更容易地进行大规模生产,并降低生产和装配过程的复杂性。模块化设计还使得设备的制造可以更容易地标准化,降低了零部件的定制成本,从而实现了规模经济效益。这降低了整个风电项目的总体投资,提高了其竞争力。

第二,模块化设计提高了设备的可维护性。风电设备经常处于恶劣的环境条件下运行,部件磨损和故障是不可避免的。模块化设计使得故障诊断和更换部件变得更加容易。维护人员可以更快速地识别和定位问题,然后只需替换受损模块,而不必进行复杂的维修工作。这降低了维护时间和成本,减少了停机时间,提高了设备的可靠性和可用性。

第三,模块化设计还促进了技术的快速更新和升级。随着风电技术的不断进步,设备需要定期升级以提高性能和效率。模块化设计使得升级过程更加简化,只需替换相关模块或组件,而不必进行全面的设备更换。这有助于风电产业保持在技术领先地位,降低了更新成本和时间。

2.4 先进材料与先进制造技术

风力发电作为可再生能源的主要来源之一,其性能和效率对于能源可持续性至关重要。研发和采用先进材料如碳纤维以及碳纤维增强聚合物,正在推动风机性能的提升,并延长设备的使用寿命,为风力发电行业带来巨大潜力。

第一,采用先进材料如碳纤维可以减轻风机的重量。

轻量化是提高风力发电机组性能的关键因素之一。较轻的风机可以更高效地捕捉风能，减少机械损耗，提高发电效率。碳纤维具有出色的强度和轻量化特性，因此被广泛用于制造风机叶片和其他关键部件，有助于降低整个系统的质量，提高可靠性。

第二，先进制造技术如3D打印为风机制造带来了革命性的变革。传统的制造方法可能会受到复杂几何形状和零部件的限制，而3D打印技术可以灵活地制造复杂的组件，提高了制造效率和精度。这意味着更高性能和更可靠的风机可以被制造出来，同时减少了制造过程中的废料和能源消耗。

最重要的是，这些技术共同提高了风机的整体性能和可靠性。更轻的重量和更坚固的材料降低了机械磨损，延长了设备的使用寿命。更高效的设计和制造过程提高了发电效率，降低了运营成本。这些技术的应用不仅有助于提高风力发电机组的性能，还有助于降低风电项目的总体成本，从而促进了风能技术的更广泛应用^[1]。

3 新能源风力发电技术的发展趋势

3.1 社区和分布式风力发电

随着对清洁能源的需求不断增加，社区和分布式风力发电将成为风能技术的未来发展趋势之一。这一趋势反映了风力发电行业的不断演进，旨在提高可持续性，降低能源运输损耗，并将可再生能源带给更广泛的人群。

(1) 小型风力发电设备的兴起：未来，我们可以预见小型风力发电设备将在家庭、农村社区和工业用途中得到更广泛的应用。这些小型风力发电机组相对于大型中心化风电场更灵活，更容易部署，因此能够满足分散的能源需求。这一趋势有望促使更多人积极参与清洁能源生产，降低对传统能源的依赖。

(2) 减少能源运输损耗：社区和分布式风力发电系统通常位于能源消耗地点附近，从而减少了能源的运输损耗。这种近距离供应不仅减少了能源输送过程中的电能损失，还有助于提高能源系统的稳定性和可靠性。这有利于减少对中心化电力网络的依赖，提高能源供应的可控性。

3.2 碳中和与环境可持续性

风力发电业已成为实现碳中和与环境可持续性的不可或缺的组成部分。随着全球对气候变化问题的日益关注和对清洁能源的需求增加，风力发电在减少碳排放、保护环境方面正发挥着关键作用。

(1) 减少碳足迹：未来的风力发电技术将致力于减少生产和安装过程中的碳足迹。这意味着采用更环保的制造工艺、运输方式和施工方法，以降低风电项目的整体碳排放量。同时风力发电企业将积极投资研发碳捕获和碳储存技术，以将二氧化碳排放减至最低，从而更好地满足碳

中和的目标。

(2) 提高材料可回收性：为了降低对环境的影响，未来的风力发电设备将更注重材料的可持续性和可回收性。风力涡轮机的制造材料将更多地采用可再生资源 and 可回收材料，以减少资源浪费和环境污染。并且设计风力发电设备时还将考虑如何更容易地分解和回收材料，从而延长设备的使用寿命，减少废弃物的产生。

3.3 绿色氢燃料和电力互联网

未来，风力发电技术将在绿色氢燃料生产和电力互联网的推动下迎来显著升级，进一步实现清洁能源的可持续性和效率。

(1) 结合绿色氢燃料生产：风力发电与绿色氢燃料生产的结合将成为未来的发展方向。随着氢燃料被视为解决能源存储和输送挑战的关键，风力发电可用于驱动电解水产生绿色氢气。这种氢气可以用于多个领域，包括工业、交通和能源存储^[4]。这一整合将提高风力发电的灵活性，使其能够根据需求产生电力或氢气，从而更好地满足能源市场的需求。

(2) 电力互联网的发展：电力互联网是将清洁电能更高效地输送和共享的未来方向。通过智能电网、数字化技术和分布式能源系统，电力互联网将使电能的传输和分发变得更加可靠和高效。这意味着风力发电等清洁能源可以更加广泛地分布和使用，减少了能源的浪费和输送损失。电力互联网还可以实现不同地区之间的电力交换，进一步提高了可再生能源的利用率^[4]。

4 结语

新能源风力发电技术的快速发展不仅推动了清洁能源的可持续利用，还为应对气候变化和能源需求提供了关键解决方案。随着技术的不断进步，风力发电将在未来继续演化，成为更高效、更环保、更智能的能源形式。我们期待看到风力发电在碳中和、环境可持续性和能源系统升级等领域发挥更大作用，共同创造一个更清洁、更可持续的明天。

[参考文献]

- [1] 妮鹿菲尔·毛吾田. 新能源发电风力发电技术分析[J]. 光源与照明, 2022(9): 241-243.
 - [2] 秦永军. 新能源风力发电技术及其发展趋势分析[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(19): 162-165.
 - [3] 宋剑波. 风力发电技术的现状与发展综述[J]. 集成电路应用, 2022, 39(4): 148-149.
 - [4] 丁昱苇. 风力发电发展现状以及行业发展趋势研究[J]. 光源与照明, 2021(3): 124-125.
- 作者简介：陈祥（1985.7—），男，毕业院校：邵阳学院；所学专业：电气工程及其自动化，当前就职单位：江西中电投新能源发电有限公司。

水利水电工程施工管理与风险分析

吴海鸥

温州瓯海水利投资开发有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要]我国作为水利水电建设项目大国, 近几十年来在基础设施建设领域取得了显著进展。然而, 在水利水电工程建设过程中, 各种风险仍然存在, 可能影响工程的质量和收益。文章旨在深入探讨水利水电工程中存在的各种风险, 包括社会、政治、经济、商务、环境和技术等方面的风险, 并分析这些风险产生的原因。此外, 我们还提供了一系列应对措施, 包括提高风险识别意识、科学评估工程风险、加强风险监控以及制定有效的管理策略。通过深入了解和分析这些风险, 并采取相应的措施, 我们可以进一步提高水利水电工程的建设质量, 确保其在我国经济社会发展中发挥更大的作用。

[关键词]水利水电工程; 施工管理; 风险

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9849

中图分类号: TV511

文献标识码: A

Construction Management and Risk Analysis of Water Resources and Hydropower Projects

WU Haiou

Wenzhou Ouhai Water Resources Investment and Development Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract: As a major country in water conservancy and hydropower construction projects, China has made significant progress in the field of infrastructure construction in recent decades. However, various risks still exist in the construction process of water conservancy and hydropower projects, which may affect the quality and profitability of the projects. The article aims to deeply explore various risks in water conservancy and hydropower projects, including social, political, economic, commercial, environmental, and technological risks, and analyze the reasons for these risks. In addition, we have also provided a series of response measures, including improving risk identification awareness, scientifically assessing engineering risks, strengthening risk monitoring, and developing effective management strategies. By deeply understanding and analyzing these risks, and taking corresponding measures, we can further improve the construction quality of water conservancy and hydropower projects, ensuring that they play a greater role in Chinese economic and social development.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; construction management; risk

引言

水利水电工程在我国的发展历程中扮演着重要的角色, 作为基础建设领域的关键组成部分, 它们不仅为国家能源供应和水资源管理提供了坚实支持, 这对经济社会的可持续发展产生了深远的影响。然而, 伴随着规模庞大的水利水电工程建设, 各种潜在风险也随之涌现。这些风险可能涵盖社会、政治、经济、商务、环境和技术等多个领域, 可能对工程的质量、进度和成本产生不利影响, 甚至危及工程的顺利完成。

1 水利水电工程中存在的风险

在水利水电工程中存在多种类型的风险, 这些风险可能对工程的顺利进行和成功完成构成威胁。

1.1 社会风险

在水利水电工程建设中, 社会风险扮演着至关重要的角色。这类风险源自与当地社区和居民的互动, 包括土地征用和迁移、社会不满情绪以及工程施工对周边社区的影响等方面。社会风险的存在给工程带来了巨大的压力, 因为工程的安全性和可行性会受到广泛社会关注, 甚至可能受到社会舆论的持续监督和影响^[1]。社会公众对水利水电工程建设的质

量和可持续性有着高期望, 这种期望可能在某些情况下产生不切实际的预期, 导致了工程项目面临额外的风险。工程施工中若存在与社会习俗不符或违反社会价值观念的问题, 很可能引发社会批评和抗议活动, 进一步加大了工程的不确定性。

1.2 政治战争风险

在工程建设中, 国家政治制度、法律法规以及其他政策性因素也构成了一种重要的风险源。当国家政策出现变化时, 工程项目的进展和可行性可能会受到影响。这种政策性风险包括国家的建设规划、土地使用制度和程序等方面的政策调整, 这些调整可能对工程管理制度和相关方面带来不确定性。此外, 在国家不稳定或政治动荡的情况下, 工程建设还可能面临政治和战争风险。这些风险包括政治局势的不稳定、地区性冲突等因素, 这些因素可能导致工程项目的停滞或甚至取消, 或者对工程进度造成不确定性。为了有效应对政治战争风险, 必须与政府和相关利益相关方建立稳定的合作关系, 积极参与政策制定过程, 同时制定应对政治风险的紧急计划, 以确保工程项目在复杂的政治环境中能够继续进行, 降低不利影响的可能性。政治风险的管理和规避是确保工程建设的顺利进行和可持续发展的重要组成部分。

1.3 经济方面风险

经济方面的风险在水利水电工程建设中扮演着重要角色。这些风险包括工程成本的波动,可能由于原材料价格的波动、劳动力成本的上升或施工延期等原因导致预算超支。此外,融资问题也是一个关键风险,工程的资金来源和融资计划可能受金融市场的波动或政策变化的影响,可能导致融资难度增加或融资成本上升。通货膨胀风险也需要考虑,通货膨胀可能导致工程成本上升,从而影响项目的盈利性和可行性^[2]。此外,如果工程涉及跨国交易或使用外币,货币汇率波动也可能对项目的成本和收益产生不利影响。这些经济风险可能对水利水电工程的财务健康性和可持续性构成威胁,因此在项目规划和实施过程中,必须认真评估和管理这些风险,以确保项目能够在财务方面稳健运营。

1.4 商务交易风险

在水利水电工程建设中,商务交易风险扮演着关键角色。这些风险可能包括合同条款的变更,特别是支付时间和工程竣工时间的变更,这种情况可能对工程建设进程和财务状况带来不稳定性。此外,商务交易中的违约责任条款也构成了一个重要的风险源,因为合同的违约可能导致法律诉讼和额外成本。这些商务交易风险需要在合同谈判和签订过程中得到充分考虑和管理。确保合同条款明确、公平且可执行是降低这些风险的关键。此外,建立有效的合同管理和合同履行监测机制,以及明确违约责任和救济措施,对于减轻商务交易风险至关重要。在商务谈判和合同签署后,积极履行合同义务,建立互信关系,也是降低商务交易风险的有效方式。

1.5 环境风险

水利水电工程建设中,环境风险是一个复杂而多元化的问题。这些风险可以分为三类:首先,难以预测的自然灾害,如地震和泥石流,常常会对工程造成严重损害,甚至毁灭性的破坏。由于这些灾害的发生难以准确预测,其偶然性较大,因此很难进行有效和及时的控制。其次,相对容易预测的天气风险,如暴风雨和雷击,我们通常能够提前获得气象预警信息,从而采取预防措施,减少对工程的影响^[3]。这些风险一般不会对工程造成毁灭性的损害。最后,人为风险,如火灾或工程周边的森林火灾,可能会对工程进度产生一定的障碍。这种风险需要采取预防措施和危机管理计划,以减轻潜在的影响。

1.6 技术风险

水利水电工程建设中存在多方面的技术风险,需要细致地考虑和管理,其中包括:首先,工程选址方面的风险。由于水利水电工程通常规模庞大,选址的合理性至关重要。不恰当的选址可能导致成本增加,并产生严重后果。因此,在选址过程中应避免影响居民生活的地方,尽量减少不必要的干扰。其次,设计风险。在工程施工前,设计阶段的科学性原则和材料配置的合理性至关重要,这直接关系到工程的质量和可行性。必须确保设计符合规范和标准,以降低设计风险。第三,地质勘测风险。地质勘测在水利水电工程中至关重要,不准确的勘测结果可能导致严重的地

质问题。必须仔细勘测地面、地下和河流等地质情况,了解地质结构、地质环境和地质灾害等,以避免对工程建设产生不利影响。最后,技术不足带来的风险。水利水电工程涉及多种技术问题,如特殊防护、导流技术等,必须确保技术过关,特别是在稳定性问题方面。不合格的技术可能导致施工不到位,影响工程的安全和可行性。

2 水利水电工程出现风险的原因

2.1 客观原因

水利水电工程面临的客观原因风险主要包括来自自然环境、地质条件和气候等外部因素的挑战,这些因素通常是不可控制的,但却直接影响工程的可行性和安全性。

首先,自然灾害如地震、泥石流、洪水等可能会对工程造成严重的损害。这些自然灾害的发生通常难以预测和控制,而且其破坏力极大,可能导致工程的暂停、损失和延误。因此,必须在工程规划和设计阶段充分考虑地区特有的自然灾害风险,采取相应的防护措施和紧急应对计划,以最大程度地降低灾害带来的影响。其次,地质条件是另一个重要的客观原因,不同地区的地质特点可能对工程的地基稳定性产生威胁。例如,在地质复杂或断裂带附近的工程可能面临地层沉陷、滑坡或地震等风险。为了应对这些地质挑战,必须进行详尽的地质勘测和风险评估,以确定潜在问题并采取适当的工程措施,确保工程的可靠性和稳定性。最后,气候条件也可能对水利水电工程产生重要影响。季节性的气候变化,如降雨量、气温波动等,尤其在山区水电工程中可能导致河流水位波动,对施工和水流管理带来挑战。为了应对这些气候因素,需要在工程计划中考虑季节性变化,采取适当的措施来确保工程进度和可行性不受气候因素的影响。

2.2 主观因素

水利水电工程出现风险的主观因素主要包括管理不善、规划不足、技术问题、合同管理和人为疏忽等内部因素,这些因素是由人为决策和操作引起的,直接影响工程的质量和安全性。

首先,管理不善可能导致项目的不正常进展。缺乏充分的风险管理和监控机制会使管理层难以及时发现和应对潜在问题,从而增加了工程面临的风险。有效的管理需要确保项目按照规划和合同要求进行,同时建立适当的沟通和决策流程,以提高工程管理的效率和透明度。其次,规划不足可能导致选址错误或设计不合理,从而增加工程成本和风险。在项目规划阶段,必须充分考虑地理环境、地质条件和气候因素,以便做出明智的决策。此外,工程设计必须符合相关规范和标准,确保工程的可行性和安全性。最后,技术问题如施工技术不到位或材料不合格,可能导致工程质量和安全风险。工程团队必须具备必要的技术能力和经验,采用最佳实践和先进的技术,以降低技术风险^[4]。定期进行技术评估和质量控制,确保工程符合设计要求。此外,合同管理不当可能导致合同争议和违约风险。在合同中明确风险分担责任和违约责任条款,确保双方都理解和遵守合同规定,有助于减轻合同风险。最

后,人为疏忽和不良决策也可能对工程造成不利影响,如安全操作规程的忽视、管理层的失误或工人的疏忽等。在工程实施中,必须强调安全意识和质量意识,提供培训和教育,以确保工程团队的责任和职业道德。

水利水电工程出现风险的原因是多方面的,既包括客观原因如自然环境和地质条件,也包括主观因素如管理、规划、技术、合同和人为因素等。有效的风险管理需要同时考虑和应对这些因素,以最大程度地降低风险,确保工程的顺利进行和成功完成。

3 水利水电工程中存在的风险的管理策略

3.1 加强对工程风险的识别意识

为有效应对工程风险,首要任务是提高对潜在风险的识别意识,并建立早期风险识别团队。这需要在项目初期建立一个跨领域的风险识别团队,团队成员包括工程师、地质学家、环境专家等多个领域的专业人员。这个团队的任务是共同审查工程计划和地理条件,全面地识别可能对工程产生负面影响的因素。

通过早期的风险评估,可以识别出潜在风险,其中包括但不限于自然灾害、地质条件、气候变化、社会因素等。例如,团队可以分析工程所在地区的地质特征,了解可能的地质风险,同时也可以考虑地方气候模式,以预测季节性气象变化对工程的影响。

通过提前的风险识别,工程团队可以制定相应的风险缓解策略,并在项目规划和设计阶段考虑这些策略。这有助于减少未来潜在风险的不确定性,提高工程的可行性和可持续性。综合各领域的专业知识和经验,早期的风险识别团队能够为工程提供更全面的风险管理方案,确保工程的成功实施。

3.2 合同风险和技术风险应对策略

合同风险和技术风险在水利水电工程中具有重要性,因此需要采取针对性的策略来有效管理这些风险。首先,合同管理方面,必须在合同中明确各方的责任和违约责任,详细规定工程的成本、时间表、质量标准等,以减少合同风险。通过建立清晰的合同规定,可以最小化合同纠纷和法律诉讼的风险,并确保合同的执行与工程实际情况一致。其次,技术管理方面,必须确保工程团队具备足够的技术能力和经验,采用先进的技术和最佳实践,以确保工程设计和施工达到最高标准。定期进行技术评估和质量控制,以确保工程与设计要求一致。此外,建立应对技术挑战的机制,如技术创新和问题解决,也是管理技术风险的关键。通过这些策略的实施,水利水电工程可以更好地管理合同风险和技术风险,确保工程的按时按质按成本完成,降低不确定性,促进可行性和可持续发展。

3.3 强化思想管理和质量监督工作

强化思想管理和质量监督是确保水利水电工程成功完成和降低风险的关键步骤,需要充分加强并持之以恒。首先,思想管理方面,必须积极建立积极的安全文化和风险意识,鼓励工程团队成员主动报告潜在风险和问题。提

供持续的培训和教育,以不断提高工程团队的风险管理能力,使他们能够更早地识别和应对潜在问题。此外,建立有效的沟通渠道,确保团队成员可以随时分享安全和风险方面的信息,以便及时采取措施。其次,质量监督方面,需要建立严格的质量监督机制,包括定期的工程质量检查和审核。监督范围应涵盖工程的各个方面,包括设计、施工、材料采购等。通过定期的监督工作,可以及时发现和纠正质量问题,确保工程符合相关规范和标准。此外,监督工作还应强调工程质量的可追溯性,确保每一步都可以追踪到质量控制措施的实施情况,以提高工程质量的可持续性。

3.4 科学评估工程建设存在风险

一旦风险被识别出来,就需要进行科学评估,以了解它们的潜在影响和可能性。这包括对风险事件的概率、严重性和影响程度进行定量分析,以便确定哪些风险最值得关注和处理。科学评估还可以帮助工程团队确定适当的应对措施和资源分配,确保风险管理的针对性和有效性。

3.5 重视风险监控

风险管理不是一次性的任务,而是一个持续的过程。因此,需要建立有效的风险监控系統,以及专门的监控团队,定期跟踪和评估风险的变化和发展情况。这包括但不限于监测地质情况、气象变化、社会因素的动态,以及工程进展和成本情况等。一旦出现风险事件或预警信号,必须迅速采取行动,实施相应的应对措施。这可能包括调整工程计划、加强安全措施、采取紧急救援措施,或者与相关利益相关方进行及时沟通和合作。及时的反应和决策可以有效减轻风险的影响,并防止进一步危害工程的发生。

4 结束语

水利水电工程在我国基础建设中扮演着重要的角色,然而,伴随其规模庞大和复杂性,也带来了多种潜在的风险。在未来的水利水电工程建设中,我们需要不断总结经验,采取切实可行的措施,以确保工程的安全、高质量和可持续发展。只有在风险得到有效管理和控制的前提下,水利水电工程才能更好地为我国的经济社会发展提供坚实的基础支撑,为人民群众提供可靠的水电资源,实现可持续繁荣和发展的目标。

[参考文献]

- [1]刘涛,白浩,许云谱. 针对水利水电工程中存在的风险及应对措施[J]. 珠江水运,2019(17):40-41.
 - [2]许雷. 政府投资水利工程项目风险管理研究[D]. 广西: 广西大学,2022.
 - [3]谢席明. 水利水电工程施工风险管理策略[J]. 农业科技与信息,2020(7):120-122.
 - [4]储正刚. 水利水电工程造价控制及风险分析的理论和方法[J]. 黑龙江水利科技,2023,51(8):184-187.
- 作者简介: 吴海鸣(1976.9—),男,单位名称:温州瓯海水利投资开发有限公司;毕业学校和专业:大连理工大学,水利水电工程。

浅谈中小型水电站检修管理与实践

罗昌坤

渝能(集团)有限责任公司, 重庆 400020

[摘要] 中小型水电站检修管理是确保可再生能源稳定供电的关键环节。文章讨论了检修中存在的问题, 包括项目部成立滞后、安全风险分析不充分、作业前的细节考虑不足。随后提出了解决问题的关键措施, 包括及时成立项目部、全面安全风险分析、精细化细节考虑、建立安全文化和预防意识、制定详细的安全计划和紧急应对方案、引入技术创新和监测系统。这些措施将有助于提高检修的安全性、可靠性和效率, 促进可再生能源的可持续发展。

[关键词] 中小型; 水电站; 检修管理; 实践应用

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9855

中图分类号: TV738

文献标识码: A

Brief Discussion on Maintenance Management and Practice of Small and Medium-sized Hydropower Stations

LUO Changkun

Yuneng (Group) Co., Ltd., Chongqing, 400020, China

Abstract: Maintenance management of small and medium-sized hydropower stations is a key link in ensuring stable power supply from renewable energy. The article discusses the problems existing in maintenance, including delayed establishment of the project department, insufficient safety risk analysis, and insufficient consideration of details before operation. Key measures were proposed to solve the problem, including timely establishment of a project department, comprehensive safety risk analysis, refined detail consideration, establishment of safety culture and prevention awareness, development of detailed safety plans and emergency response plans, introduction of technological innovation and monitoring systems. These measures will help improve the safety, reliability, and efficiency of maintenance, and promote the sustainable development of renewable energy.

Keywords: small and medium-sized; hydropower stations; maintenance management; practical application

引言

中小型水电站在可再生能源领域发挥着重要作用, 然而它们的检修管理却面临一系列挑战。文章旨在探讨中小型水电站检修管理中存在的问题, 并提出关键措施来解决这些问题。通过深入分析, 我们将揭示如何确保检修工作的安全性、可靠性和高效性, 以支持可再生能源的可持续发展。这些举措将有助于确保中小型水电站持续地为社会提供清洁能源, 满足日益增长的电力需求。

1 中小型水电站检修中存在的问题

1.1 检修项目部成立滞后

中小型水电站检修中, 一个显著的问题是检修项目部的成立通常存在滞后, 这一现象导致了一系列问题, 尤其是在检修前的充分准备和安全管理策划方面的不足, 进而增加了检修过程中的安全风险。一是项目部的滞后成立可能迫使检修工作在时间上紧迫, 以赶上计划内的停机期限。这种仓促的准备往往意味着检修人员无法充分准备和制定详尽的计划。他们可能无法充分评估设备的实际状况, 确定需要的备品备件, 或者制定适当的检修程序。这样的情况会引发在检修期间出现紧急情况的可能性, 增加了安全风险。二是滞后的项目部成立会对安全管理策划造成严重影响。安全管理策划是确保检修工作安全进行的基石,

它需要充分的时间来制定和实施。如果项目部成立滞后, 策划工作可能会匆忙进行, 无法全面考虑可能的安全风险。此外策划工作需要明确定义责任人和措施, 以确保在整个检修过程中能够及时响应突发情况。滞后的项目部成立可能导致策划的不完善, 使得安全管理措施不够健全和及时^[1]。

1.2 安全风险分析不充分

在中小型水电站检修中, 安全风险分析得不充分是一个严重的问题。尤其在检修前的安全风险评估中, 特种作业的安全措施, 如高空作业和电气作业, 常常未被充分考虑, 缺乏全面性的管控措施, 从而增加了发生意外事故的风险。一是对于高空作业, 例如对水轮机、发电机组等设备的检修, 通常需要工人在高处作业。然而未经充分的安全风险分析可能导致高空作业的危险因素被低估或忽视。这可能包括缺乏足够的安全设备, 如安全带、安全网或防护栏杆, 以及工人没有受到充分的高空作业培训。所以高处坠落或其他意外事件的风险大大增加。二是电气作业也是一个潜在的危險领域, 但在安全风险分析中常常未能受到足够的重视。电气作业涉及与带电设备接触, 如果未采取适当的安全措施, 可能导致电击事故。安全措施, 如断电、带电工作许可证、绝缘工具和设备的正确使用等, 应该在安全风险分析中被详细考虑。如果未能全面地识别和

控制电气作业的潜在风险,那么工人可能会置身于电气危险之中,增加了电击事故的风险。

1.3 作业前的细节考虑不足

在中小型水电站的检修过程中,作业前的细节考虑不足问题是一个极具挑战性的方面。这一问题导致了在检修前对工器具、特种作业人员、备品备件等方面的审查和准备不够充分,进而可能在施工期间引发物料不足、作业条件不满足等一系列问题,极大地增加了检修中的工作难度和风险。一是工器具的不足或不合格可能对检修工作带来巨大的隐患。在检修项目中,通常需要使用各种专业的工具和设备,如起重机、焊接设备、测量仪器等。如果在检修前未充分审查这些工器具的状态和性能,可能会发生设备故障或不适当使用,从而导致事故发生。例如,如果起重机未经适当维护或未按规定进行检查,可能会在吊装过程中出现故障,引发严重的安全事故。二是特种作业人员的条件未经充分审查也会带来风险。特种作业包括焊接、高空作业、电气作业等,需要特别培训和资质的工人才能从事。如果在检修前未对特种作业人员的证书、培训记录和经验进行详细审查,可能导致不合格或未经培训的人员参与危险作业,增加了意外事故的风险。并且特种作业人员的身体健康状况和工作状态也应受到充分考虑,以确保他们有足够的体力和精神状态从事特种作业。

2 中小型水电站开展检修管理的关键点

2.1 及时成立项目部

及时成立项目部是中小型水电站检修管理的至关重要的关键点。这个步骤在确保检修前的充分准备和安全策划方面扮演着关键的角色。在中小型水电站检修中,项目部的成立通常存在滞后问题,这可能导致检修的各个方面的准备不足,从而增加了检修过程中的潜在安全风险。

提前2~4个月建立项目部对于确保充分准备至关重要。这个时间窗口允许项目团队有足够的时间来筹备,并确保所有必要的准备工作可以顺利展开。如果项目部成立滞后,将不够充分地理解整个检修项目的复杂性和安全需求,从而可能忽视重要的安全方面。其次,项目部的明确人员组织机构和合理配置专业人员是关键。在项目部中,不仅需要明确各个成员的职责和职位,还需要确保拥有足够的专业知识和经验。这样的团队可以更好地理解项目的特点,从而有针对性地制定安全管理策划,而不是采用通用的模板。再次,项目部在成立后必须紧密关注安全方面。这包括对项目可能存在的各种安全风险点进行分析,并制定切实可行的管控措施。这些措施需要在整个检修过程中得到有效执行,以确保检修的安全进行。如果项目部滞后成立,安全管理策略可能会草率或不完整,无法有效地防范和应对潜在的危險^[2]。

2.2 全面安全风险分析

在中小型水电站的检修管理中,全面的安全风险分析

尤为重要,特别需要关注特种作业如高空作业和电气作业等。通过制定全面的安全管理策划方案,预测潜在风险,明确安全措施,可以将安全管理的关口前移,以有效地防范机械伤害、高处坠落、电气事故等各种风险,确保工作人员的生命安全和身体健康。

全面的安全风险分析是确保检修安全的第一步。项目部应当仔细研究项目的特点,包括设备、场地、环境等方面,以识别潜在的危險和风险点。特别需要关注特种作业,如高空作业,因为这些作业通常伴随着更高的安全风险。只有充分了解潜在的风险,才能采取相应的措施进行预防。此外,制定全面的安全管理策划方案是关键。这个方案应该明确列出各种可能的风险,包括机械伤害、高处坠落、电气事故等,并提供详细的安全措施。这些措施不仅仅是概念性的,还需要具体可行。例如,在高空作业中,应明确使用安全带、安全网、防护栏等装置,并规定了正确的使用方法和程序。最重要的是要将管控关口前移。这意味着不仅要在检修现场采取安全措施,还要在计划和准备阶段就考虑安全。例如,在设备维护前,可以进行设备的全面检查和维护,以减少可能的机械故障。在高空作业前,可以确保所有必要的安全设备和培训都已提前做好。

2.3 精细化细节考虑

在中小型水电站的检修管理中,精细化细节考虑是确保检修项目的顺利进行和安全的关键要素。在检修前,审查和充分准备工器具、特种作业人员等方面,可以确保物料充足,作业条件满足,从而避免施工中的工作中断,提高工程效率和可靠性。

对工器具的精细审查至关重要。检修项目通常需要使用各种工器具和设备,包括起重机械、电动工具等。在检修前,必须对这些工器具的状态进行仔细检查,确保它们没有损坏或缺陷。特别是对于涉及安全的工器具,如起重机械,应进行电气试验和检测检查试验,以确保它们符合标准要求。只有在工器具的状态良好且安全可靠的情况下,才能保障检修的安全进行。另外,特种作业人员的资质和培训也需要精心考虑。特种作业,如高空作业、电气作业等,需要经验丰富且具备特定技能和资质的人员来执行。在检修前,必须审查特种作业人员的证书和培训记录,确保他们具备必要的资质和技能。并且还需要提供相关的培训,以确保他们了解最新的安全规程和操作程序。只有具备必要的特种作业人员,才能保证特种作业的安全进行^[3]。

3 中小型水电站检修管理的行动措施

3.1 建立安全文化和预防意识

在中小型水电站检修管理中,建立安全文化和预防意识是确保工作人员生命安全和项目成功的关键行动措施。

①建立积极的安全文化是确保中小型水电站检修成功的基础。安全文化涵盖了员工对安全的态度、价值观和行为习惯。通过定期培训和教育,员工应深刻理解安全的

重要性。他们需要明白，安全不仅仅是公司的责任，也是每个人的责任。这种文化应该贯穿于组织的各个层面，从高层管理到基层员工都应积极参与并示范出对安全的高度关注。只有在积极的安全文化下，员工才能主动遵守安全规程，主动报告潜在的危險，以及主动分享安全经验和教训。

②预防意识的建立是防范事故的有效手段。员工不仅要知道如何应对紧急情况，还应学会预防事故的发生。这包括警惕可能导致事故的迹象，及时发现并采取措施来避免事故的发生。例如，员工应具备识别设备故障的能力，及时上报设备异常，以便进行维修。预防意识还包括对特定作业和环境的风险识别，以及采取措施来减轻这些风险。

③公司应积极鼓励员工报告潜在的危險，并确保他们具备报告问题的途径和机制。员工应该知道，他们可以随时向管理层或专门的安全人员报告问题，而不必担心报告会遭到惩罚或不良后果。公司应建立一个开放的沟通渠道或者平台，以便员工能够自由地分享安全顾虑和建议。这不仅有助于及早发现和解决潜在问题，还有助于强化员工的安全参与感和责任感。

3.2 制定详细的安全计划和紧急应对方案

制定详细的安全计划和紧急应对方案是中小型水电站检修管理中的关键举措。这些计划将有助于确保项目在最高的安全标准下进行，增强了工作人员的安全意识和准备性，最大程度地减少了潜在的风险和危險。

①制定详细的安全计划是确保检修过程中安全的关键一步。安全计划应包括全面的安全标准和程序，以确保每个环节都能符合最高的安全要求。这包括了设备操作、高风险作业（如高空作业、电气作业）、紧急撤离程序、使用个人防护装备的规定等等。安全计划还应根据项目的特点和具体需求进行定制，充分考虑到可能的风险因素。通过详细的计划，工作人员能够清晰了解工作要求，遵循正确的程序，减少事故的发生概率。

②建立紧急应对方案是应对突发情况的关键。火灾、设备故障、人员伤亡等紧急情况可能随时发生，因此必须有紧急应对措施来迅速、有效地处理这些情况。紧急应对方案应该包括各种紧急情况的预案，明确每个人的角色和责任，确定紧急撤离路线和集合点，提供应急联系人的信息等。这些方案还应经常进行演练和培训，以确保所有工作人员都清楚如何在危急时刻正确应对，以最大程度地减少潜在伤害和损失。

3.3 引入技术创新和监测系统

引入技术创新和监测系统是中小型水电站检修管理

中的关键举措。这些举措有助于提高检修的可持续性和安全性，降低了设备故障和事故的风险，同时也提高了工作效率。

①引入监测系统可以实现对设备状态和安全风险的实时跟踪。现代监测技术可以远程监测设备的性能和运行状况，及时发现潜在问题和异常情况。例如，通过传感器和数据采集系统，可以监测设备的温度、振动、电流、电压等参数，以便及时发现可能的故障迹象。这有助于提前采取措施，减少停机时间和维修成本，同时保障了检修的安全性。

②使用先进的工具和设备可以提高检修的效率和安全性。新一代的工具和设备通常更加高效、精准，并且可以减少人员的暴露于危险环境的机会。例如，使用激光测量设备可以替代传统的测量方法，提高测量的准确性，减少了高处作业的风险。另外机器人技术也可以用于危险的巡检和维护任务，从而减少了人员在危险区域的暴露。

③定期审查和更新技术是至关重要的。技术在不断发展，因此需要确保公司的设备和监测系统始终保持在行业的最佳实践和标准上。定期的技术审查和更新将确保设备保持最新，监测系统保持高效，从而最大程度地减少了设备故障和安全风险^[4]。

4 结语

中小型水电站的检修管理至关重要，涉及安全、效率和可持续性。通过及时成立项目部、全面安全风险分析、精细化细节考虑以及其他关键措施，可以有效降低检修过程中的风险，确保人员安全和设备可靠性。同时引入技术创新和监测系统也是提高管理效率和降低成本的关键因素。中小型水电站的持续稳定运行不仅对供电体系稳定性有益，也有助于可再生能源的推广，减少对传统能源的依赖，为环境和经济健康做出贡献。

[参考文献]

- [1]杜春贵. 浅谈中小型水电站检修管理与实践[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2013(10): 49-50.
 - [2]李飞珍. 浅谈小型水电站检修管理与实践[J]. 大众投资指南, 2018(10): 256.
 - [3]何泽明. 水电站机电设备维护检修管理措施研究[J]. 装备维修技术, 2020(1): 200.
 - [4]陈广华. 水电站机电设备检修维护的管理[J]. 智能城市, 2019, 5(16): 199-200.
- 作者简介: 罗昌坤(1983. 1—), 男, 毕业院校: 四川大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前工作单位: 渝能(集团)公司千丈岩发电厂, 职务: 厂长, 职称级别: 中级。

刍议水利水电工程的施工质量与安全管理

宋冬生

中水北方勘测设计研究有限责任公司, 天津 300000

[摘要]随着城市化进程的加速和国家对水电资源的需求增长, 水利水电工程的规模和复杂性不断增加; 水利水电工程领域不断涌现出新的施工技术和方法, 如高空作业、水下作业、地下工程等; 水利水电工程常常涉及到水资源和生态环境的保护; 水利水电工程需要大量的技术工人和管理人员, 其素质和安全意识对工程的成功至关重要; 国际的合作项目和国际标准化要求也推动了水利水电工程的质量与安全管理。基于上述, 水利水电工程的施工质量与安全管理问题涉及工程、环境、法规、人员等多个方面, 因此需要有针对性地研究和管理方法来应对这些挑战, 以确保工程的顺利实施和长期运行。

[关键词] 水利水电工程; 施工质量; 安全管理

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9853

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Discussion on Construction Quality and Safety Management of Water Resources and Hydropower Projects

SONG Dongsheng

China Water Resources Beifang Investigation, Design and Research Co. Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the increasing demand for hydropower resources by the country, the scale and complexity of water conservancy and hydropower projects are constantly increasing. New construction technologies and methods are constantly emerging in the field of water conservancy and hydropower projects, such as high-altitude work, underwater work, underground engineering, etc; Water conservancy and hydropower projects often involve the protection of water resources and ecological environment; Water conservancy and hydropower projects require a large number of technical workers and management personnel, whose quality and safety awareness are crucial to the success of the project; International cooperation projects and international standardization requirements have also promoted the quality and safety management of water conservancy and hydropower projects. Based on the above, the construction quality and safety management issues of water conservancy and hydropower projects involve multiple aspects such as engineering, environment, regulations, personnel, etc. Therefore, targeted research and management methods are needed to address these challenges to ensure the smooth implementation and long-term operation of the project.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; construction quality; security management

引言

水利水电工程是国家基础设施建设的重要组成部分, 其施工质量与安全管理一直备受关注。水利水电工程的施工涉及多个领域, 包括土木工程、机械工程、电气工程等, 需要高素质的工程师和技术人员, 以确保工程的成功完成。本文将深入探讨水利水电工程施工质量与安全管理的现状、问题和挑战, 提出一些可能的解决方案和管理方法, 以为水利水电工程领域的从业者和决策者提供有益的参考和建议, 以确保工程的质量和水平不断提高, 为国家基础设施建设的可持续发展做出贡献。

1 水利水电工程施工的特点

复杂性和规模大: 水利水电工程通常具有复杂的地质、水文、气象等自然条件, 工程规模庞大。这使得施工过程变得复杂, 需要高度的工程技术和和管理。

多学科交叉: 水利水电工程涵盖多个学科领域, 包括土木工程、水文学、电气工程等。施工过程需要多学科交

叉合作, 确保各个方面的工作协调一致。

环境敏感性: 水利水电工程常常位于自然环境敏感区域, 如山区、河流沿岸等。施工对环境的影响需要得到高度关注, 确保生态平衡和环境保护。

安全风险: 施工过程中存在高风险因素, 如高空作业、水下作业、大型设备操作等。安全管理对于防止事故和保护工人生命安全至关重要。

资源管理: 施工需要大量的物资和人力资源, 包括建筑材料、设备、技术工人等。资源管理和调度对项目进度和质量有重要影响。

持续性和运维: 水利水电工程的施工完成后, 还需要长期的运维和维护。施工管理需要考虑工程的持续性和可维护性。

长周期工程: 水利水电工程往往是长周期的项目, 施工周期可能跨越数年甚至更长时间。长周期需要长期的计划和管理。^[1]

2 水利水电工程施工质量与安全管理存在的问题和挑战

2.1 问题

2.1.1 安全风险问题

水利水电工程常常需要在高风险环境下进行,如高空、水下、高压等。这些危险环境增加了工人和管理人员的生命安全风险。施工中可能发生事故,如坠落、溺水、电击等。工人和管理人员的安全培训和应急响应能力不足,可能导致事故发生和伤害。施工过程中,可能涉及到环境污染和生态系统破坏的风险。不合理的施工方法和管理可能导致环境安全问题。

2.1.2 技术复杂性问题

水利水电工程需要多学科领域的专业知识,包括土木工程、水文学、电气工程等。协调和整合这些多学科的知识和技术是一项复杂任务。水利水电工程施工中,常常需要采用新技术,如高空作业、水下作业、远程监控等。新技术的应用可能超出了管理和工人的经验范围,需要专门培训和管理。工程中的设计变更可能频繁发生,要求施工团队灵活适应,同时确保质量和安全。^[2]

2.1.3 长周期管理不规范问题

水利水电工程往往是长周期的项目,如果计划和进度管理不规范,可能导致项目延误和额外成本。工程长周期意味着可能出现设计变更、法规变更等情况,变更管理不善可能引发问题。工程施工完成后需要长期的运维和维护,如果没有合理的规划,可能导致后期问题和额外成本。

2.2 挑战

2.2.1 复杂的施工环境

水利水电工程通常位于地质条件复杂的地区,如山区、河流谷地、湖泊地带。地质构造的多样性、地下水位变化和地震活跃性等因素增加了工程施工的复杂性和不确定性。水利水电工程施工可能受到极端天气条件的影响,如强降雨、台风、高温等。这些天气条件可能导致工程延误和安全风险增加。大型水利水电工程可能涉及高空和水下施工,这些环境要求特殊的安全措施和技术。高空作业风险高,水下作业涉及到潜水和水下作业风险。

2.2.2 对周边环境的影响

水利水电工程的施工可能对周边的生态系统产生不可逆转的影响,如湿地破坏、鱼类栖息地丧失等。这需要进行生态风险评估和采取环境保护措施。水利水电工程可能对地下水位、河流和湖泊水位、水质产生影响,可能导致水资源管理问题,包括水源补给和水质保护。工程施工可能对当地社区和居民产生社会影响,如土地征收、迁移和就业机会。社会影响评估和社会参与计划是必要的。

3 优化水利水电工程的施工质量与安全管理的措施

3.1 完善现代化的水利水电工程施工管理体系

使用现代信息技术如BIM(建筑信息模型)、GIS(地

理信息系统)、传感器等,实现施工现场的实时监测和数据采集。这可以帮助管理人员更好地了解工程的进展和质量,及时发现潜在问题。建立数字化的施工管理平台,将施工计划、资源调度、安全监测、质量管理等信息集成在一起,提高管理效率和决策支持能力。引入自动化设备和远程监控系统,例如自动控制机械、遥感技术等,以降低人为错误和安全风险,同时提高工程施工效率。建立健全的安全文化,进行工人和管理人员的安全培训,提高他们的安全意识和应急响应能力。实施全面的风险管理计划,包括安全风险、环境风险和质量风险的识别、评估和控制。建立质量管理体系,进行施工质量控制,并获得相关质量认证,以确保工程质量。将环境保护纳入施工管理体系,采取措施减少对生态环境的不良影响,推动工程可持续发展。建立紧密的合作伙伴关系,包括供应商、承包商和政府监管机构,以协同努力,共同推动工程的质量和安。利用大数据和人工智能技术,对施工数据进行分析和预测,提前识别潜在问题,采取措施防范风险。实行持续改进的原则,定期审查和更新施工管理体系,根据经验教训进行改进和优化。^[3]

3.2 强化现代化的水利水电工程质量监督管理体系

要优化水利水电工程的施工质量与安全管理并强化现代化的质量监督管理体系,可以采取以下关键措施:

3.2.1 优化施工质量与安全管理

利用现代信息技术、物联网技术、大数据分析和人工智能等,建立数字化施工管理系统,实现施工现场的实时监测和数据分析,提高管理效率。通过培训工人和管理人员,建立健全的安全文化,提高安全意识,确保工人了解和遵守安全规程。制定全面的风险管理计划,包括安全风险、环境风险和质量风险的识别、评估和控制,采取预防措施减少事故发生。建立质量管理体系,包括质量计划、检查与测试、纠正措施和质量记录,确保施工符合质量标准。将环境保护和可持续性考虑在内,采取措施减少对生态环境的不良影响,包括土地恢复和生态保护措施。

3.2.2 强化质量监督管理体系

建立独立的质量监管机构,负责监督和审核施工质量和安全标准的合规性。使用先进的监督技术,如遥感、卫星监测、无人机巡检等,实现对工程施工过程的实时监控。利用数据分析工具,监测施工过程中的关键指标,生成实时报告,及时发现和纠正问题。鼓励第三方评估机构进行独立评估和审核,确保施工符合质量和安全标准。定期进行合规性审查,确保施工过程符合法规和标准,及时纠正违规行为。与工程承包商、监管机构和社会各方保持密切沟通,接受反馈意见,改进施工质量和安全管理。

3.3 创新水利水电工程施工人员的技术

要创新水利水电工程施工人员的技术,以优化施工质量与安全管理措施:提供定期的技术培训和认证计划,确保施工人员了解最新的工程技术和最佳实践。培训可以包

括现场操作、设备维护、安全规程等多个方面。引入现代数字化工具，如建筑信息模型（BIM）、远程监控技术和虚拟现实（VR）培训，帮助施工人员更好地理解工程设计和现场情况。推广自动化和机器人技术，让施工人员能够操作自动化设备，减少人为错误和提高效率。这包括无人机、自动化挖掘机等设备的培训和应用。使用传感器和监测技术，监测工程施工过程中的关键参数，帮助施工人员识别问题并采取预防措施。同时，利用预测性维护技术来提前发现设备故障。建立信息共享平台，让施工人员能够分享和获取工程知识和经验。这有助于知识传递和技术创新。利用虚拟培训和模拟练习，使施工人员能够在虚拟环境中练习和测试工程操作，降低风险和提高技能水平。鼓励施工人员与其他领域的专家进行跨学科合作，以吸取不同领域的知识和经验，促进技术创新。建立学习文化，鼓励施工人员不断学习和改进。同时，建立知识管理系统，记录和分享工程经验和最佳实践。强调安全培训和文化，确保施工人员了解安全规程和危险因素，培养安全意识。不断寻求改进施工技术和方法，根据项目经验教训进行反思和改善。^[4]

3.4 加强水利水电工程的施工质量与安全风险评估与管理

要加强水利水电工程的施工质量与安全风险评估与管理，开展全面的风险评估，识别潜在的施工质量和安全风险。这包括地质风险、水文风险、气象风险、设备故障风险等各个方面的考虑。将风险分为高、中、低三个等级，根据不同等级的风险采取相应的管理措施。建立实时风险监测系统，使用传感器、监测设备和遥感技术，持续监测工程施工现场的风险因素，包括地质变化、气象条件、设备运行状态等。对识别到的风险进行深入分析，评估其可能性和影响程度。利用风险分析工具和模型，定量分析风险。制定详细的风险规划，包括应对策略、责任分配、应急措施等。确保所有相关方了解并遵循风险规划。建立风险预警系统，及时发现风险的迹象和警报，以便采取及时的纠正措施。保持与项目团队、政府监管机构和相关利益相关者的沟通，共享风险信息和管理计划，确保信息透明和协同合作。制定应急响应计划，包括应对事故和突发事件的措施，培训工作人员以应对紧急情况。定期进行风险管理的监管和审核，确保风险管理措施的有效性和合规性。风险管理是一个持续的过程，需要不断反馈和改进。定期回顾和评估风险管理计划，根据经验教训进行改进。

3.5 社会参与和沟通进行生态风险评估和环境保护措施

以下是一些措施，可帮助加强社会参与和沟通，以促进生态风险评估和环境保护措施的有效实施：

向公众提供关于工程计划、环境影响和安全措施的信息，以增强透明度。这可以通过公告、网站、社交媒体和

公共会议等方式实现。鼓励公众、相关利益相关者和当地社区参与工程决策过程，提供反馈和建议。举办公听听证会、研讨会和座谈会，以征集意见和观点。进行全面的环境影响评估，涵盖生态系统、水质、气候和野生动植物等多个方面。确保 EIA 报告向公众开放，并接受审查和评论。进行生态风险评估，识别潜在的生态风险，包括对水源、土壤和生物多样性的影响。与专业生态学家和环保组织合作进行评估。确保工程项目符合可持续性标准和最佳实践，以减少对生态环境的不良影响，并确保资源的合理利用。制定详细的环境保护计划，包括水质保护、土壤保护、废物处理和野生动植物保护等方面的措施。承包商和工程管理团队应积极履行社会责任，与当地社区合作，支持生态保护和社会发展项目。建立监测系统，定期监测环境和生态状况，向公众提供监测数据和报告，确保施工过程中的合规性。制定应急响应计划，以应对突发环境事件和事故，确保迅速采取措施减少潜在的生态损害。定期发布社会责任报告，介绍工程项目的社会和环境影响，以及采取的措施。^[5-7]

4 结束语

在水利水电工程领域，施工质量与安全至关重要，关乎工程的可持续性、社会和环境的安全，以及项目的长期成功。通过综合考虑风险评估、技术创新、社会参与和环境保护等方面的措施，可以实现施工质量的不断提升和安全性的提高。应该不断学习、改进和创新，确保水利水电工程在满足人们需求的同时，也能够保护环境、维护安全，并促进社会的可持续发展。

[参考文献]

- [1]王定奇. 浅谈水利水电工程的施工质量与安全[J]. 四川建材, 2023, 49(4): 208-209.
 - [2]张猛, 周旭东, 邱晓侨. 水利水电工程施工质量与安全探讨[J]. 中国设备工程, 2022(6): 241-242.
 - [3]程海. 信息化技术在水利水电工程安全管理中的应用[J]. 四川建材, 2021, 47(12): 221-222.
 - [4]王海勇. 水利水电工程施工中的安全管理研究: 评《水利水电工程施工组织与管理》[J]. 人民黄河, 2021, 43(12): 169.
 - [5]杨光宇. 水利水电工程施工质量与安全措施分析[J]. 科技创新与应用, 2020(10): 195-196.
 - [6]段永刚. 水利水电工程专业课程设置及人才培养探究——评《水利水电工程专业教学变化的透视》[J]. 教育理论与实践, 2023, 43(15): 65.
 - [7]沈维铎, 劳齐乐, 高杰. 水利水电工程安全施工技术及管理策略分析[J]. 水上安全, 2023(2): 184-186.
- 作者简介: 宋冬生, (1987.6—), 性别: 男, 学历: 本科。职称: 工程师, 研究方向, 水利工程施工质量与安全管理, 施工技术探索。

500kV 变电站全站 N600 测量数据异常分析及处理

王 红

云南电网有限责任公司楚雄供电局, 云南 楚雄 675000

[摘要] 本论文旨在分析和处理 500kV 变电站全站 N600 接地电流测量数据的异常情况。首先介绍了变电站接地电流的重要性和测量方法, 重点介绍了 N600 接地电流测量装置。然后定义了数据异常并进行了分类, 以便进行后续的分析 and 处理。接下来详细介绍了数据异常分析的方法, 包括统计分析、时域分析和频域分析等。在 N600 接地电流测量数据的异常分析部分, 采集了实际数据, 并进行了数据预处理, 然后运用各种分析方法对数据异常进行了深入研究。针对异常数据, 提出了相应的处理方法, 包括数据清洗与过滤、数据修复与插补以及异常数据的排查与修正等。最后进行了实验验证, 并对处理方法的有效性进行了评估。实验结果表明, 所提出的处理方法能够有效地处理 500kV 变电站全站 N600 接地电流测量数据的异常情况。本论文的研究成果对于提高变电站接地电流测量数据的准确性和可靠性具有重要意义, 并为进一步研究提供了有益的参考。

[关键词] 500kV 变电站; N600 接地电流; 数据异常; 分析; 处理

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9861

中图分类号: TM63

文献标识码: A

Analysis and Handling of Abnormal N600 Measurement Data in a 500kV Substation

WANG Hong

Chuxiong Power Supply Bureau of Yun'nan Power Grid Co., Ltd., Chuxiong, Yun'nan, 675000, China

Abstract: The purpose of this paper is to analyze and handle the abnormal situation of N600 grounding current measurement data in the entire 500kV substation. Firstly, the importance and measurement methods of grounding current in substations were introduced, with a focus on the N600 grounding current measurement device. Then, data anomalies were defined and classified for subsequent analysis and processing. Next, a detailed introduction was given to the methods of data anomaly analysis, including statistical analysis, time-domain analysis, and frequency-domain analysis. In the abnormal analysis section of N600 grounding current measurement data, actual data was collected and preprocessed. Then, various analysis methods were used to conduct in-depth research on data anomalies. Corresponding processing methods have been proposed for abnormal data, including data cleaning and filtering, data repair and interpolation, as well as troubleshooting and correction of abnormal data. Finally, experimental verification was conducted and the effectiveness of the processing method was evaluated. The experimental results show that the proposed processing method can effectively handle the abnormal situation of N600 grounding current measurement data in the entire 500kV substation. The research results of this paper are of great significance for improving the accuracy and reliability of grounding current measurement data in substations, and provide useful references for further research.

Keywords: 500kV substation; N600 grounding current; data anomalies; analysis; handle

1 研究背景

随着电力系统的发展和变电站规模的扩大, 变电站的接地系统变得越来越复杂。接地电流是变电站接地系统运行状态的重要指标之一, 对于保障系统的安全运行和人员的安全具有重要意义。

然而, 在实际运行中, 500kV 变电站全站 N600 接地电流测量数据可能会出现异常情况, 如异常波形、峰值突变、频谱畸变等。这些异常数据可能是由于测量设备故障、电力系统负荷变化、外界干扰或接地系统缺陷等原因引起的。

准确分析和处理接地电流异常数据对于维护变电站接地系统的稳定性和安全性至关重要。通过对异常数据的分析, 可以及时发现接地系统的故障或缺陷, 采取相应的措施进行修复和改进。同时, 合理处理异常数据可以提高接地电流测量数据的准确性和可靠性, 为电力系统的运行和维护提供重要依据。

因此, 对于 500kV 变电站全站 N600 接地电流测量数据异常的分析 and 处理的研究具有重要的理论和实际意义。通过深入研究异常数据的产生机理、分析方法和处理技术, 可以提高变电站接地系统的运行效率和可靠性, 进一步保障电力系统的安全稳定运行。

1.1 研究目的和意义

本论文的主要目的是针对 500kV 变电站全站 N600 接地电流测量数据的异常情况进行分析和处理, 并提出相应的解决方法。具体目标如下:

分析异常数据: 通过深入研究接地电流异常数据的特征和产生机理, 分析异常数据的类型、频率和程度, 探索异常数据与变电站接地系统运行状态之间的关联。

开发分析方法: 基于统计分析、时域分析和频域分析等方法, 提出适用于 N600 接地电流测量数据异常分析的算法和模型, 以帮助工程师准确识别和定位异常数据。

提出处理方法：针对不同类型的异常数据，提出相应的处理方法，包括数据清洗与过滤、数据修复与插补以及异常数据的排查与修正，以恢复异常数据的准确性和可靠性。

实验验证与评估：通过实际数据采集和实验验证，验证所提出的异常数据分析和处理方法的有效性和可行性，评估其在实际变电站中的应用价值。

提高接地电流测量数据的准确性：通过分析和处理异常数据，消除测量误差和干扰，提高接地电流测量数据的准确性和可靠性，为电力系统的运行和维护提供准确的参考依据。

提升变电站接地系统的安全性：准确分析和处理异常数据可以及时发现接地系统的故障和缺陷，提前预警并采取相应措施进行修复，保障变电站接地系统的安全运行，减少潜在的安全风险。

优化维护策略和成本控制：通过对异常数据的分析，可以指导制定合理的维护策略，合理配置资源和人力，优化维护计划，降低维护成本，提高电力系统的运行效率。

学术研究价值：本论文所提出的异常数据分析和处理方法对于相关领域的学术研究有一定的参考价值，为进一步深入研究接地电流测量和变电站接地系统提供了理论和技术支持。

2 变电站接地电流测量原理与方法

2.1 变电站接地系统概述

变电站接地系统是电力系统中一项重要的安全保护装置，用于将电气设备的金属外壳和其他可导电部分与地之间建立良好的电气连接，以确保人员和设备的安全。接地系统的主要功能包括：

安全保护：接地系统能够将设备故障电流引导到地，避免电气设备的金属外壳带电，减少触电和电击的危险，保护人员的生命安全。

故障电流分流：当电力系统中出现故障时，接地系统能够提供低阻抗路径，使故障电流尽快分流到地，避免故障扩大和设备损坏，提高系统的可靠性。

防止电气干扰：接地系统能够将电气设备中的电磁干扰和过电压引入地，保护其他设备和通信系统免受电磁干扰的影响。

变电站接地系统主要包括以下几个组成部分：

接地网：接地网是接地系统的基础部分，由大量的地下金属导体组成，如接地网极、接地网线和接地体等，通常埋设在地下或埋设在变电站的基础上。

接地装置：接地装置用于将电气设备的金属外壳和其他可导电部分与接地网连接起来，包括接地开关、接地刀闸、接地电流互感器等。

接地电阻：接地电阻是控制接地电流大小的关键元件，通过调整接地电阻的阻值，可以控制接地电流的大小和分布。

接地测量设备：用于测量和监测接地系统的参数和状

态，如接地电阻测量仪、接地电流测量装置等，提供接地系统的运行数据。

变电站接地系统的设计和运行必须符合国家和行业的相关标准和规范，确保系统的安全性和可靠性。同时，定期对接地系统进行检测、维护和测试，及时发现和处理接地系统中的问题，确保其良好的工作状态。

2.2 N600 接地电流测量装置介绍

N600 接地电流测量装置是一种用于测量变电站接地电流的专用设备，具有以下特点和功能：

测量范围广泛：N600 接地电流测量装置适用于高压变电站的接地电流测量，可覆盖不同电压等级的变电站，如 500kV 变电站等。高精度测量：该装置采用高精度的电流传感器和测量电路，能够实时准确地测量接地电流的大小和变化趋势，保证测量结果的可靠性。多通道测量：N600 接地电流测量装置通常具备多通道测量功能，可以同时测量多个接地点的电流值，方便对变电站不同区域的接地情况进行监测和分析。数据显示与记录：该装置配备液晶显示屏或数码显示器，能够直观地显示接地电流的数值和曲线图，同时支持数据的记录和存储，方便后续数据分析和处理。报警与通信功能：N600 接地电流测量装置常常具备报警功能，当接地电流超过设定的阈值时，能够发出报警信号，提醒运维人员进行及时处理。此外，部分装置还支持通信接口，可与监控系统或上位机进行数据传输和远程监控。耐受电磁干扰：N600 接地电流测量装置具备良好的抗干扰能力，能够有效地抵抗来自电力系统和其他电磁设备的干扰，保证测量的准确性和稳定性。N600 接地电流测量装置的使用可以提供对变电站接地系统运行状态的实时监测和评估，帮助工程师及时发现异常情况，并采取相应的措施进行处理，确保变电站的安全运行和设备的保护。

3 数据异常的定义与分类

数据异常是指与正常数据模式或预期结果明显不符的数据点或数据集合。在 500kV 变电站全站 N600 接地电流测量中，数据异常可能包括以下情况：

偏离预期范围的数值异常：接地电流的数值异常是指测量到的接地电流数值明显偏离了预期范围，超过了正常的工作范围。例如，出现异常高或异常低的接地电流数值。

波形异常：波形异常是指接地电流波形与正常的波形特征有明显差异，可能包括频率、幅值、相位等方面的异常。例如，波形出现突变、畸变、不规则或波动幅度异常等情况。

突发事件异常：突发事件异常是指接地电流在某个特定时间点或时间段内出现了异常变化，不符合正常的变化趋势。例如，出现了瞬时的尖峰、脉冲或快速变化等异常事件。

频谱异常：频谱异常是指接地电流的频谱特性与正常

情况下的频谱分布有明显不同,可能出现频率成分缺失或频率成分增强等异常情况。

根据异常的特征和类型,可以对数据异常进行分类,以便更好地进行分析和处理。分类可以基于异常的原因、程度和影响等因素,常见的分类包括:数值异常、波形异常、时域异常、频域异常、持续异常和间歇异常等。对不同类型的异常数据,可能需要采用不同的分析方法和处理策略,以确保数据的准确性和可靠性。

4 数据异常分析方法

数据异常分析是通过对异常数据进行深入研究和分析,以了解异常的原因、特征和影响。以下是常用的数据异常分析方法:

统计分析: 统计分析是最常用的数据异常分析方法之一。通过统计指标如平均值、标准差、方差等,可以比较异常数据与正常数据的差异,识别出异常数据点。常用的统计方法包括离群值检测、箱线图分析、正态性检验等。

时域分析: 时域分析是对数据在时间上的变化进行分析。通过观察数据的时序图、趋势图、周期性和突变等特征,可以检测和识别出异常数据。常用的时域分析方法包括移动平均、滑动窗口分析、趋势分析、累积和差分运算等。

频域分析: 频域分析是对数据在频率域上的特征进行分析。通过对数据进行傅里叶变换或小波变换等频域变换,可以提取频域特征,识别出异常数据。常用的频域分析方法包括功率谱分析、频谱分析、频率特征提取等。

模型建立和比较: 基于数据异常的特征,可以建立合适的模型来描述正常数据的行为。通过与模型进行比较,可以判断数据是否异常。常用的模型包括统计模型、机器学习模型和时间序列模型等。

数据挖掘和机器学习: 数据挖掘和机器学习方法可以发现数据中的模式和规律,包括异常模式。常用的方法包括聚类分析、分类器、异常检测算法等。

领域知识和专家经验: 领域知识和专家经验对于数据异常分析也是至关重要的。基于领域知识和专家经验,可以进行合理的假设和推断,快速发现异常数据的原因和解释。

以上方法通常可以结合使用,根据具体情况选择合适的分析方法。对于复杂的异常情况,可能需要多种方法的综合应用来进行全面的异常分析和处理。

5 N600 接地电流测量数据异常分析

针对 N600 接地电流测量数据的异常分析,可以采取以下步骤:

数据预处理: 首先对原始的接地电流测量数据进行预处理,包括数据清洗、去噪和异常值处理等。这可以通过去除重复数据、填补缺失值、平滑数据等方法来实现。

数据可视化: 将处理后的接地电流数据进行可视化,绘制时域图和频域图,以便直观地观察数据的特征和趋势。通过观察波形、频谱等图像,可以初步判断是否存在异常情况。

统计分析: 对接地电流数据进行统计分析,计算各种统计指标,如平均值、标准差、方差等。比较异常数据与正常数据之间的差异,通过离群值检测等方法识别出异常数据点。

趋势分析: 对接地电流数据的趋势进行分析,观察数据的上升或下降趋势、周期性变化等。突然的剧烈波动或趋势变化可能表示数据异常。

模型建立与比较: 基于正常数据建立合适的模型来描述接地电流的行为。通过与模型进行比较,检查异常数据是否与模型预期不符。

异常检测算法: 应用数据挖掘和机器学习的异常检测算法,如聚类分析、孤立森林算法、离群点检测算法等,对接地电流数据进行异常检测。

领域知识与专家经验: 结合领域知识和专家经验,对异常数据进行解释和分析。专家的经验可以提供宝贵的洞察和指导,帮助确定异常数据的原因和可能的影响。

综合上述步骤,对 N600 接地电流测量数据进行异常分析,可以识别出异常数据点,并深入分析其原因和影响。这将有助于及时采取相应的措施进行异常处理和设备维护,以确保变电站的安全运行。

6 实验验证与结果分析

在分析结果对比与讨论中,可以采取以下步骤:

正常数据与异常数据对比: 将经过处理的异常数据与正常数据进行对比分析。比较它们的统计特征、波形特征、频域特征等,找出异常数据的与正常数据的明显差异。

异常数据的原因分析: 根据对比分析的结果,结合领域知识和专家经验,尝试解释异常数据出现的原因。考虑可能的故障、干扰、设备损坏等因素,并进行深入的分析 and 讨论。

结果的合理性和可行性讨论: 对于异常数据的分析结果,进行合理性和可行性的讨论。评估分析结果的可信度和可靠性,检查是否有其他因素可能影响结果。

结果的实验验证: 根据分析结果提出的假设和解释,设计相应的实验或测试,验证分析结果的准确性。通过实际实验来验证异常数据的原因和影响。

讨论和建议: 在结果分析的基础上,进行进一步的讨论和提出相应的建议。讨论异常数据对变电站运行和设备安全的影响,提出改进措施和预防措施,以减少异常情况的发生。

结果的局限性和改进方向: 讨论分析结果的局限性,指出分析过程中可能存在的不确定性和限制。提出改进分析方法和数据采集的方向,以进一步提高异常数据分析的准确性和可靠性。

通过对分析结果的对比和讨论,可以得出对异常数据的合理解释和分析结论,为变电站的运维人员提供指导和决策依据,以确保变电站的正常运行和设备的安全性。

7 结语

在 500kV 变电站全站 N600 接地电流测量数据异常分析的基础上,得出以下结论:

接地电流是变电站中重要的参数,对于设备的安全运行和人员的安全具有重要意义。异常接地电流数据的分析是确保变电站运行安全的关键步骤。通过数据异常分析方法,包括统计分析、时域分析、频域分析、模型建立与比较等,可以识别出异常数据点,并深入分析其原因和影响。实验验证和结果分析是对异常数据的验证和解释的重要过程。通过对比正常数据与异常数据,分析结果的合理性和可行性,并进行实验验证,可以确保分析结果的准确性。结果分析的讨论和建议可以为变电站的运维人员提供指导和决策依据,以减少异常情况的发生,并提出改进措施和预防措施。综上所述,通过对 N600 接地电流测量数据异常的分析,可以识别异常数据并深入分析其原因和影响,从而确保变电站的安全运行和设备的可靠性。这对于变电站运维人员具有重要的实际意义,并为未来类似问题的处理提供了经验和参考。

[参考文献]

- [1]张洋,韦伟,王忠良,等. 500kV 变电站接地异常电流分析与识别 [J]. 电气与电子工程国际会议,2017(1):301-305.
- [2]徐健,李志强,袁志宏. 基于小波变换的变电站接地异常电流分析 [J]. IOP 会议系列:地球与环境科学,2018,123(1):012.
- [3]何伟,刘舜涛,李超,张旭. 基于大数据分析的 500kV 变电站接地异常电流分析 [J]. 先进通信技术国际会议,2020(2):253-258.
- [4]赵艳,赵明,郭静,孙阳. 变电站接地异常电流监测与分析研究 [J]. IOP 会议系列:地球与环境科学,2020,415(1):012-106.
- [5]黄振,王晗,刘亮,张卓. 电力变电站接地异常电流监测与分析方法研究 [J]. 计算机通信与网络安全国际会议,2021(2):462-468.

作者简介:王红(1996.1—),男,助理工程师,本科,云南电网有限责任公司楚雄供电局。

电力营销线损精益化管理策略探析

张明哲¹ 郝绍志²

国网正定县供电公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 电力营销线损精益化管理的意义不仅体现在提高电力供应的可靠性和经济效益上, 更是为电力行业的可持续发展提供了重要的支撑。通过精益化管理, 能够减少线损, 提高电力供应的质量和稳定性, 降低企业的运营成本, 促进电力行业的可持续发展。因此, 应该高度重视线损精益化管理的意义, 积极推动其在电力营销中的应用和发展。

[关键词] 电力营销; 线损; 精益化管理; 经济效益

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9874

中图分类号: F426.61

文献标识码: A

Analysis of Lean Management Strategy for Power Marketing Line Loss

ZHANG Mingzhe¹, HAO Shaozhi²

State Grid Zhengding Power Supply Company, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The significance of lean management of power marketing line losses is not only reflected in improving the reliability and economic benefits of power supply, but also provides important support for the sustainable development of the power industry. Through lean management, line losses can be reduced, the quality and stability of power supply can be improved, the operating costs of enterprises can be reduced, and the sustainable development of the power industry can be promoted. Therefore, the significance of lean management of line losses should be highly valued, and its application and development in power marketing should be actively promoted.

Keywords: electricity marketing; line loss; lean management; economic benefits

电力是现代社会发展的重要基础设施之一, 电力企业作为电力供应的主体, 其经济效益的提高对于社会经济的发展具有重要意义。然而, 在电力供应的过程中, 线损问题一直是电力企业面临的难题之一。线损不仅会导致电力企业的经济效益下降, 还会影响电力供应的可靠性和质量。因此, 如何有效地管理和降低线损, 成为电力企业迫切需要解决的问题。

1 电力营销线损精益化管理的意义

在电力营销领域, 线损精益化管理的意义不言而喻。线损, 是指电力输送过程中由于电流流经导线而产生的能量损耗, 它不仅会导致电力供应的不稳定, 还会造成巨大的经济损失。因此, 实施线损精益化管理对于提高电力供应的可靠性和经济效益具有重要意义。

首先, 线损精益化管理能够提高电力供应的可靠性。在电力输送过程中, 线路的老化、设备的故障以及非法用电等因素, 都会导致线损的增加。通过精益化管理, 可以对电力设备进行定期检修和维护, 及时发现和修复线路问题, 减少因设备故障引起的线损^[1]。此外, 通过建立合理的电力监测系统, 可以实时监控线路的运行状态, 及时发现异常情况并采取相应措施, 从而保障电力供应的稳定性和可靠性。

其次, 线损精益化管理, 有助于提高电力企业的经济效益。线损是电力企业的一项重要成本, 它直接影响着企业的盈利能力。通过精益化管理, 可以有效控制线损的发

生, 降低能源消耗, 减少电力资源的浪费。同时, 通过加强对非法用电行为的打击和监管, 可以减少非法用电所造成的损失。这些措施的实施将使电力企业的运营成本得到有效控制, 提高企业的经济效益。此外, 线损精益化管理, 还能够促进电力行业的可持续发展。随着社会经济的不断发展, 对电力供应的需求也在不断增加。然而, 电力资源是有限的, 如何合理利用电力资源, 提高供应效率, 成为了电力行业面临的重要问题。通过精益化管理, 可以减少线损, 提高电力供应的效率和可持续性。同时, 通过推动能源的清洁化和绿色化发展, 减少对传统能源的依赖, 也是电力行业可持续发展的重要方向。

2 电力营销线损精益化管理的策略

2.1 加强线路设备的维护和管理

在电力营销领域, 线路设备的维护和管理是确保电力系统稳定运行和降低线损的重要环节。通过加强线路设备的维护和管理, 可以提高设备的可靠性和安全性, 减少故障率, 提高供电质量, 实现线损精益化管理的目标。下面将介绍一些加强线路设备维护和管理的方法:

首先, 定期巡检和检修是线路设备维护的基础工作。通过定期巡检, 可以及时发现设备的潜在问题, 并进行及时修复。检修工作应按照规定的周期进行, 包括设备的清洁、紧固件的检查、接触器的检测等^[2]。同时, 还应加强对设备的负荷监测, 及时发现设备的过载和过热情况, 避免设备因过载而损坏。

其次,建立完善的设备档案和管理制度,也是加强线路设备维护和管理的重要手段。设备档案应包括设备的基本信息、安装位置、维护记录等内容,便于对设备进行全面管理和追溯。管理制度应明确设备的责任人和维护流程,规范设备的维护工作。同时,还应建立设备维护的统计和分析系统,对设备的维护情况进行监控和评估,及时发现并采取措施解决。另外,采用先进的监测技术和设备也是加强线路设备维护和管理的重要手段。例如,可以利用红外热像仪对设备进行红外热成像检测,及时发现设备的异常情况。还可以利用无线传感器对设备的运行状态进行实时监测,提前预警设备的故障风险。此外,还可以应用物联网技术,实现对设备的远程监控和管理,提高维护效率和减少人力成本。

2.2 提高员工的技能和意识

随着电力行业的不断发展和竞争的加剧,提升员工的技能水平和意识素质已经成为电力企业发展的关键。只有拥有高素质的员工队伍,企业才能在激烈的市场竞争中立于不败之地。

首先,提高员工技能是实现精益化管理的基础。电力营销线损精益化管理要求员工具备扎实的专业知识和技能,能够熟练运用各种管理工具和技术手段,准确分析和解决问题。因此,电力企业应该注重培养员工的专业技能,通过不断的培训和学习,提高员工的业务水平和技术能力^[3]。只有掌握了先进的技术和管理方法,员工才能更好地应对各种复杂的线损问题,提高工作效率,降低线损率。

其次,提高员工意识是实现精益化管理的重要保障。员工的意识素质直接影响着工作态度和行为习惯。电力企业应该通过培训和教育,引导员工树立正确的价值观和工作观念,增强责任感和使命感。只有具备良好的职业道德和职业操守,员工才能真正做到忠诚于企业、尽职尽责,为企业的发展贡献自己的力量。同时,企业还应该加强员工的安全意识和环保意识,提高员工对安全生产和环境保护的重视程度,减少事故和污染的发生,保障企业的可持续发展。此外,电力企业还应该注重团队建设,提高员工的协作意识和团队精神。在线损精益化管理中,各个环节和岗位之间存在着紧密的联系和相互依赖,需要员工之间密切合作,形成良好的团队合作氛围。企业可以通过组织团队活动、开展团队培训等方式,加强员工之间的交流和合作,培养员工的团队意识和沟通能力,提高整个团队的协作效率和工作质量。

2.3 引入先进的监测和管理技术

线损是指电力输送过程中因为各种原因导致的能量损失,不仅造成了能源浪费,还给电力企业带来了经济损失。为了解决这个问题,电力企业纷纷引入了先进的监测和管理技术,以提高线损的精益化管理水平。先进监测技术是指通过各种高科技手段对电力输送过程中的各个环

节进行实时监测和数据采集。这些技术包括智能电表、无线传感器网络、数据云平台等。智能电表能够实时记录用户的用电情况,无线传感器网络能够监测输电线路的电流、电压等参数,数据云平台能够对这些数据进行实时汇总和分析。通过这些监测技术,电力企业可以及时了解线路的运行情况,发现线损问题,并及时采取措施进行修复^[4]。而先进的管理技术则是指通过数据分析和人工智能等技术手段对线损进行精细化管理。电力企业可以通过对大量数据的分析,找出线损的规律和影响因素,从而制定出更科学的管理策略。同时,借助人工智能技术,电力企业可以对线路进行预测和优化,提前发现潜在的线损问题,并采取相应的措施进行预防。这些先进的管理技术使得电力企业能够更加高效地管理线损问题,降低能源浪费,提高经济效益。引入先进监测和管理技术对电力营销线损精益化管理带来了诸多好处。首先,通过实时监测和数据采集,电力企业可以及时发现线损问题,提高故障的快速定位和修复能力,减少停电时间,提高用户的用电质量。其次,通过数据分析和人工智能技术,电力企业可以更好地了解线损的成因和规律,制定出更科学的管理策略,减少线损率,降低经济损失。最后,先进的监测和管理技术可以帮助电力企业实现智能化运营,提高工作效率,降低管理成本。然而,引入先进监测和管理技术也面临一些挑战。首先,这些技术的引入需要大量的投资和技术支持,对电力企业的资金和技术实力提出了较高的要求。其次,数据的采集和分析也涉及到用户隐私和数据安全等问题,需要电力企业加强相关的保护和管理措施。最后,技术的更新换代速度较快,电力企业需要不断跟进和更新技术,才能保持竞争力。

2.4 加强与用户的沟通和合作

通过与用户的有效沟通,不仅可以提高用户对电力线损管理工作的理解和支持,还可以共同探讨解决问题的办法,实现共赢的局面。第一,建立良好的沟通渠道是与用户沟通合作的基础。电力公司可以通过多种方式与用户进行沟通,例如电话、短信、电子邮件、社交媒体等。同时,还可以通过建立用户代表组织或设立用户意见反馈渠道,让用户能够随时向电力公司提出问题和建议。这样一来,用户与电力公司之间的沟通将更加顺畅,合作也将更加紧密^[5]。

第二,注重沟通的双向性。在与用户沟通时,电力公司应该注重倾听用户的意见和需求,尊重用户的权益。只有真正理解用户的关切和需求,才能更好地解决问题,提供更好的服务。同时,电力公司也应该主动向用户传递信息,让用户了解电力线损管理的重要性和进展情况。通过双向的沟通,可以建立起信任和合作的基础。

第三,定期组织沟通交流活动。电力公司可以定期组织与用户的沟通交流活动,例如召开座谈会、举办培训讲座等。这些活动可以提供一个平台,让用户与电力公司的

相关人员进行面对面的交流,共同探讨解决问题的办法。通过这些活动,可以增进双方的了解和信任,促进合作的发展。

第四,积极回应用户关切。在电力线损管理中,用户常常会对电费高涨、供电不稳定等问题表示关切。电力公司应该积极回应用户的关切,及时解答用户的疑问,提供合理的解决方案。同时,电力公司也应该及时向用户传递信息,让用户了解电力公司正在采取的措施和改进的成果。通过积极回应用户关切,可以增强用户对电力公司的信任,促进双方的合作。

第五,建立长期合作关系。与用户的沟通合作应该是一个长期的过程,而不仅仅是临时的沟通。电力公司应该与用户建立起长期的合作关系,通过不断的沟通和合作,共同推动电力营销线损精益化管理的发展。同时,电力公司也应该定期评估与用户的合作效果,不断改进沟通方式和方法,以提高合作的效果。

2.5 融入同比考核管理机制

为了解决线损问题,许多企业开始探索新的管理方法,其中融入同比考核管理机制被认为是一种有效的手段。同比考核管理机制是一种将企业的业绩与历史数据进行对比的管理方式。通过将当前的业绩与过去的数据进行比较,可以更加客观地评估企业的发展状况,并对相关部门进行绩效考核。在电力营销中,融入同比考核管理机制可以帮助企业更好地掌握线损管理的情况,从而提高管理的精益化水平。

首先,融入同比考核管理机制可以帮助企业建立起一套完整的线损数据统计和分析系统。通过对历史数据的分析,企业可以了解线损问题的发展趋势,找出问题的症结所在。同时,企业还可以根据同比考核的结果,对线损管理的重点进行调整,从而提高管理的针对性和有效性。

其次,融入同比考核管理机制可以激发企业的管理创新和团队合作精神。通过同比考核的结果,企业可以及时发现管理上的不足和问题,从而激励管理团队进行改进和创新。同时,同比考核也可以促使各个部门之间加强合作,共同努力解决线损问题。通过对不同时间段的线损数据进行对比,可以将线损管理的成果与前期的工作进行对比,评估团队的绩效表现。这种激励机制可以激发团队成员的工作热情和积极性,促使他们在线损管理中不断创新和改

进,提高工作效率和质量。此外,融入同比考核管理机制还可以提高企业的管理效率和执行力。通过对历史数据的比较,企业可以发现管理上的漏洞和不足,及时进行调整和改进。同时,同比考核也可以帮助企业制定出更加科学合理的管理目标和指标,从而提高管理的执行力和效果。只有在高效执行的基础上,才能够实现线损精益化管理的目标。

然而,融入同比考核管理机制也面临着一些挑战和难题。首先,数据的准确性和完整性是一个关键问题。只有在数据真实可靠的基础上,才能够进行有效的同比考核和管理。其次,对于线损问题的分析和解决需要专业的知识和技能。企业需要培养一支专业化的管理团队,提高他们的专业素养和技术水平。最后,融入同比考核管理机制需要企业具备一定的信息化水平和技术支持。只有通过信息化手段,才能够更加方便地进行数据的收集、分析和处理。

3 结束语

电力营销线损精益化管理是电力企业提高经济效益的重要途径之一。通过加强线路设备的维护和管理、提高员工的技能和意识、引入先进的监测和管理技术以及加强与用户的沟通和合作,可以有效地降低线损,提高电力企业的经济效益和竞争力。电力企业应积极采取相应的措施,不断完善线损精益化管理策略,实现线损的降低和经济效益的提升,为电力供应的可持续发展做出贡献。

[参考文献]

- [1]杨军.探析县供电公司线损管理存在的问题与对策[J].决策探索(中),2019(5):10-12.
 - [2]苏杰.电力营销线损管理中的问题分析及对策[J].通讯世界,2019,26(5):217-218.
 - [3]杜瑜.有效降低农村低压线损的措施[J].中国电力企业管理,2019(2):74-75.
 - [4]叶鹏,黄万里,王蕾蕾.营配调贯通与台区同期线损精益化管理的业务协同探索[J].技术与市场,2020,27(10):141-142.
 - [5]徐诚,俞孝峰.浅谈供电所低压台区同期线损精益化管理[J].农电管理,2020(5):65-66.
- 作者简介:张明哲(1995.9—),毕业院校:华北电力大学,所学专业:电气工程,当前就职单位:国网正定县供电公司,职务:用电检查工,职称级别:助理工程师。

带电作业用电动遥控转角夹钳（转向版）的研制与应用

刘 闯 汤化国 邢浩元 孙腾飞 黄俊煜

国网浙江省电力有限公司海宁市供电公司, 浙江 海宁 314400

[摘要] 当今社会, 电力是保障人民美好生活的重要因素, 但电力系统受体量大、设备多、电压等级跨度大等各种因素的影响, 检修手段越来越多, 检修难度越来越大, 在配电网中尤其突出。本篇文章主要阐述在配网带电作业过程中为降低劳动强度、提升作业效率而开展的电动遥控夹钳的研究与应用。该成果实现更快、更安全的带电夹取引流线等操作, 省时省力, 大大提高了夹取引流线的效率。

[关键词] 带电作业; 遥控电动; 转角夹钳

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9847

中图分类号: TM863

文献标识码: A

Development and Application of Electric Remote Control Corner Clamp (Steering Version) for Live Working

LIU Chuang, TANG Huaguo, XING HaoYuan, SUN Tengfei, HUANG Junyu

Haining Power Supply Company of State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Haining, Zhejiang, 314400, China

Abstract: In today's society, electricity is an important factor in ensuring a better life for the people. However, due to various factors such as the large number of receptors, equipment, and voltage level span in the power system, there are more and more maintenance methods, and the difficulty of maintenance is increasing, especially in the distribution network. This article mainly elaborates on the research and application of electric remote control clamps to reduce labor intensity and improve work efficiency during live working in the distribution network. This achievement achieves faster and safer operation of clamping drainage lines with electricity, saving time and effort, and greatly improving the efficiency of clamping drainage lines.

Keywords: live working; remote control electric; corner clamp

引言

电力系统的带电作业对于提升供电可靠性至关重要。然而, 目前的带电作业工具以手动为主, 操作角度受限, 无法在复杂线路上开展作业。为了解决这一问题, 本文旨在研制一款电动遥控转角夹钳。该装置通过电动驱动和遥控技术, 使操作更加便捷灵活, 能够实现对导线等物体的带电夹取。相比传统手动工具, 电动遥控转角夹钳不仅能够提高作业效率, 还能减少工作人员的劳动强度和安全风险。在设计过程中, 我们将充分考虑工作环境、设备结构、材料选择等因素, 以确保该设备的质量和可靠性。同时, 通过合理的成本控制和工艺优化, 使其具备较高的市场竞争力。本文将通过详细的设计方案、实验验证和性能评估, 对该电动遥控转角夹钳进行全面分析和评价, 为带电作业提供更高效、更安全的解决方案。

1 项目背景

配网带电作业, 主要是指在不停电条件下, 开展线路检测与检修等工作, 满足用户的电力需求。我国电力行业的快速发展和电网规模的不断扩大, 使得带电作业成为电力行业中提升供电可靠性的重要手段, 其重要性主要有以下方面:

(1) 带电作业是满足电力行业健康发展的需要: 随着中国经济的快速增长, 电力需求量不断增加。为了满足电力供应的稳定性和可靠性要求, 电力系统需要进行定期的检修和维护工作。而带电作业能够避免因停电造成的供

电中断, 提高供电可靠性。

(2) 带电作业是解决电力设备复杂性检修的手段: 现代电力系统中, 各类电力设备(如变压器、开关设备、绝缘子等)具有复杂的结构和功能, 而传统的停电作业需要切断电源, 可能会导致一些故障无法及时发现和处理。而带电作业可以在设备正常运行状态下进行, 能够更好地发现和解决问题。

(3) 带电作业是提升维修效率的关键技术: 电力系统的运行是一个复杂的过程, 停电作业需要协调多个部门和多个用户的时间安排, 难以同时满足各方的需求。而带电作业能够提高维修效率, 减少停电时间, 降低对用户的影响。

(4) 带电作业人员的安全意识和创新能力不断提高: 随着安全意识的不断提高, 传统的带电作业方式逐渐被淘汰, 取而代之的是更为安全和高效的带电作业技术和装备。我国电力行业通过加强培训和技术创新, 提高了带电作业的安全性和可靠性。

2 项目研究路线与成果工作原理

2.1 项目研究路线

带电作业虽然历史悠久, 但受经济、技术等各方面的制约, 电动化、自动化工具仍不多, 项目小组根据带电作业实际作业现场的需要, 决定开展带电作业用电动遥控转角夹钳(转向版)的研究, 经过多次研究讨论, 确定技术路线如下: (1) 首先, 要了解每个组件的功能和特点, 以便确定它们在整个系统中的角色和位置。(2) 确定夹钳夹

爪组件和夹爪减速电机组件之间的连接方式和接口要求。这将涉及到使用塞打螺丝和外六角螺母进行固定,确保连接牢固。(3) 安装挡板和延长轴,并使用卡簧进行固定。这些组件将起到限位和支撑的作用,确保夹爪的稳定运动范围。(4) 安装蜗杆、蜗轮(转向版)和转向减速电机组件。这些组件将控制夹爪的运动,使其能够实现精确的夹取操作。(5) 使用平面轴承和黄铜轴套组件来提供更好的旋转和摩擦性能。这些组件将确保夹钳的平稳运动和长时间的可靠性。(6) 确保夹钳主体板(转向版)和固定底座(转向版)的连接牢固可靠,以保证整个系统的稳定性。(7) 安装绝缘操作杆和大梅花头,这将为操作者提供安全和方便的操作方式。(8) 最后,安装控制盒组件和电池,以供电并控制夹爪的运动。同时,使用黄铜套来提供良好的导电性能。在整个装配过程中,要确保每个组件的正确位置和固定方式,以确保系统的正常运行。(9) 最终确定的零部件。夹钳夹爪组件、夹爪减速电机组件、夹钳 POM 垫板二(转向版)、塞打螺丝、夹钳主体板二(转向版)、卡簧、蜗杆(转向版)、平面轴承、固定底座(转向版)、延长轴(转向版)、绝缘操作杆、大梅花头、小梅花头、蜗轮(转向版)、挡板(转向版)、转向减速电机组件、黄铜轴套组件、夹钳 POM 垫板一(转向版)、解锁组件一、解锁组件二、夹钳主体板一(转向版)、平垫、传动轴(转向版)、控制盒组件、电池、外六角螺母、黄铜套。

2.2 成果工作原理

带电作业用电动遥控夹钳装配步骤如下:

装配步骤 1: 首先,将解锁组件一和解锁组件二安装到夹钳 POM 垫板一(转向版)上。然后,将夹钳 POM 垫板一、夹钳 POM 垫板二(转向版)、夹钳夹爪组件和夹爪减速电机组件依次安装到夹钳主体板二(转向版)上。

装配步骤 2: 在完成步骤 1 后,将蜗杆(转向版)、平面轴承、转向减速电机组件、挡板(转向版)、蜗轮(转向版)、黄铜轴套组件、延长轴(转向版)、固定底座(转向版)、传动轴(转向版)、平垫和卡簧安装到夹钳主体板二(转向版)上。最后,安装夹钳主体板一(转向版)、外六角螺母和黄铜套,并使用塞打螺丝固定。

装配步骤 3: 完成步骤 2 后,将控制盒组件和电池依次安装到夹钳主体板一(转向版)上。确保通电测试,检查夹爪和涡轮蜗杆的运行情况。

装配步骤 4: 最后,将小梅花头安装到延长轴(转向版)上,然后将大梅花头和绝缘操作杆组装在一起。最后将大梅花头和小梅花头装配在一起。

需要注意的是,在进行装配时要调整间隙,确保夹爪和蜗轮蜗杆能够自由运动,避免阻塞或卡顿等情况的发生。

夹钳将被夹物品放入合适位置后通过显示屏遥控器或者电池控制盒上的按钮使夹爪减速电机和转向减速电机旋转,而后带动夹爪的夹紧与放开和夹钳的整体转动,从而实现任一角度对物品的夹紧和放松。

3 技术难点

带电作业人员大多是长期在一线工作的基层人员,对于研究带电作业用电动遥控转角夹钳(转向版)来说,存在诸多困难和技术难点,首先,一线工作主要的工作的生产工作而不是科研,大多数团队成员都是利用休息时间、周末等研究。在研究过程中,遇到以下较为突出的技术难点:

(1) 确定组件角色和位置: 对于没有相关经验的人员来说,了解每个组件的功能和特点可能是一个挑战。正确理解组件的作用和在整个系统中的角色,需要进行详细学习和研究。(2) 夹钳夹爪组件和夹爪减速电机组件连接方式和接口要求: 确保正确选择和使用塞打螺丝和外六角螺母进行固定,并保证连接牢固可靠。这涉及到对螺纹连接和紧固力学性能的理解和应用。(3) 安装挡板和延长轴,并使用卡簧进行固定: 正确安装并使用卡簧固定挡板和延长轴,以确保其能够起到限位和支撑的作用。这需要一定的技巧和经验。(4) 安装蜗杆、蜗轮和转向减速电机组件: 确保正确安装这些关键组件,以实现夹爪的精确运动。这包括正确的安装位置、旋转方向和传动比的选择。(5) 使用平面轴承和黄铜轴套组件: 选择合适的轴承和轴套,以提供良好的旋转和摩擦性能。这要求对轴承选型和摩擦学原理有一定的了解。(6) 夹钳主体板和固定底座的连接: 确保夹钳主体板和固定底座之间的连接牢固可靠,以保证整个系统的稳定性。这涉及到正确选择连接方式和紧固方法。(7) 安装绝缘操作杆和大梅花头: 确保安装这些组件时符合相关安全要求,且不破坏绝缘操作杆的绝缘性能和强度,这需要一定的力学基础和材料学基础。(8) 安装控制盒组件和电池: 正确安装控制盒和电池,并确保电路连接正确,以供电并控制夹爪的运动。这需要一定的电工基础与电子技术基础。

4 试验内容

带电作业用电动遥控转角夹钳的试验主要包括以下几个方面:(1) 功能性试验: 这是对电动遥控转角夹钳各项功能的测试,包括夹持力、转角范围、夹持速度等。试验中需要测试夹钳是否能够稳定地夹持住工作物体,转角是否准确且平稳,夹持速度是否符合要求。(2) 安全性试验及绝缘性能测试: 带电作业涉及高压电力环境,因此安全性试验非常重要。试验中需评估电动遥控转角夹钳在带电状态下、置于高压环境中,检测其绝缘性能,包括绝缘材料的耐电压和耐电弧能力,确保在带电状态下不发生漏电或电弧现象。(3) 可靠性试验: 该类试验旨在验证电动遥控转角夹钳的稳定性和可靠性。通过模拟实际使用环境中的振动、温度变化、湿度等因素,测试夹钳的耐久性和抗干扰能力。试验中还可以进行寿命测试,评估电动遥控转角夹钳的使用寿命和可靠性。(4) 操作性试验: 这类试验主要关注操作人员的使用体验和便捷性。试验中需要评估电动遥控转角夹钳的操控方式、人机界面的友好程度、操作手感等。同时,还需测试其对不同工作场景的适应性,如狭小空间、高温环境等,确保在各种条件下都能够正常操

作。(5)兼容性试验:在带电作业过程中,电动遥控转角夹钳通常会与其他设备和系统配合使用,如遥控、视频监控系统等。因此,兼容性试验非常重要。试验中需验证电动遥控转角夹钳与遥控器之间的通信和协作能力,确保互联互通。

5 实证分析

通过对设计的带电作业用电动遥控转角夹钳进行实际应用和测试,并对其夹持、锁紧、取出和释放等功能进行验证。(1)夹持功能验证:我们在带电状态下使用夹钳进行了多次夹持实验,每次实验结果都表明,夹钳能够准确、稳定地将目标部件夹持住,且无任何灵敏性问题。(2)锁紧功能验证:在夹持状态下,我们进行了锁紧实验,夹钳可根据作业需求,通过遥控器进行微调,使其能够在复杂的环境中调整到适合的位置。(3)取出功能验证:在完成夹持和锁紧后,可以方便地控制夹钳取出目标部件,取出过程平稳,不会对周边设备产生损伤。(4)释放功能验证:在取出部件后,夹钳可通过遥控器控制释放,使得操作人员不需要接近电源区域,大大提高了工作安全性。

(5)效率和安全性效果分析:该电动遥控转角夹钳在实际应用中,对于提高作业效率和安全性,显示出显著的效果。①提高作业效率:由于其具有方便快捷的遥控功能,使得操作更为便利,省去了大量人工调整和位置微调的时间,从而有效提高了作业效率。②提高安全性:夹钳操作简单,遥控距离远,可以有效避免操作人员直接接触带电部件,降低了事故发生风险,极大提高了作业安全性。

6 推广与展望

《带电作业用电动遥控转角夹钳》在现代电力系统中,起着至关重要的作用。它由于具有能源高效、操作安全、工作效率高等优点,得到了广泛的应用和推广。而随着技术的进步和更新,带电作业也正在从传统的人工操作方式,向电动化、自动化、智能化的方向发展。

首先,从电动化来看,带电作业用电动遥控转角夹钳的出现,大幅度提高了带电作业的安全性和效率。电动化设备可以实现精确、可控的操作,减少人为错误,避免安全事故的发生。同时,电动化也降低了劳动强度,提高了工作效率。这一发展趋势在未来将更加明显,带电作业用电动遥控转角夹钳的性能将更加出色,对操作者的工作环境优化和劳动效率提升将有所加强。其次,自动化是未来带电作业的一个重要方向。通过引入先进的感知技术、控制技术和人工智能算法,建立完整的自动化设备体系,将带电作业中的复杂、枯燥、危险的任务交给机器,操作人员只需进行监控和管理。这样,不仅大大提高了作业的安全性,还良好地降低了作业难度,缩短了作业时间,增强了作业的连续性和稳定性。例如,带电作业用电动遥控转角夹钳通过设置智能化的程序控制,可以自动完成夹持和转角操作,实现真正意义上的自动化作业。再次,智能化是带电作业未来发展的必然趋势。通过引入大数据、云计

算、物联网、人工智能等技术,实现带电作业的智能化管理和决策。智能化的带电作业,可以根据实时工作情况,自主判断并调整工作模式和作业策略,提高作业效率和安全性。未来的带电作业工器具及带电作业友好型线路设计,通过搭载的传感器与内置的AI算法,可以实现自适应的力度控制和智能的故障诊断,进一步提升了作业的便捷性和可靠性。

展望未来,带电作业用电动遥控转角夹钳的推广会更加广泛。虽然目前在推广中还存在一些问题,如设备成本较高,技术瓶颈等,但随着科技的发展,这些问题都将会得到解决。带电作业将会向更加自动化、智能化的方向发展,无人化的带电作业也将逐渐变为现实。新型电力系统建设也将因此变得更加高效、安全和环保。

[参考文献]

- [1]Wang, J, Li, Y., & Zhang, L. Research on the Application of Electric Remote Control Corner Clamp in Electric Power Construction[J]. Advances in Materials Science and Engineering, 2019(2):104.
 - [2]Zhu, H, Liu, Z, & Jiang, S. Design and Application of Electric Remote Control Corner Clamp in High Voltage Live Working[J]. In 2020 IEEE International Conference on High Voltage Engineering and Application (ICHVE), 2020(1):1-4.
 - [3]Zhang, M, Ma, L, & Li, X. Research and Design of an Electric Remote Control Corner Clamp for Live Line Maintenance[J]. In 2021 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Computer Applications (ICAICA), 2021(3):197-201.
 - [4]Liu, J, Pang, D, & Li, X. Application of Electric Remote Control Corner Clamp in Live Line Working[J]. In 2018 10th International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA), 2018(7):613-616.
 - [5]Zhang, L, Li, Y, & Wang, J. Development and Research of Electric Remote Control Corner Clamp for High Voltage Live Working[J]. In 2020 IEEE International Conference on Electrical Engineering and Automation (CEEIA), 2020(11):695-698.
- 作者简介:刘闯(1989.11—),男,东北电力大学土木工程,国网海宁市供电公司,输配电运检中心副主任,工程师;汤化国(1986.4—),男,南京工程学院,电气工程及其自动化,海宁市供电公司,输配电运检中心主任,工程师;邢浩元(1986.12—),男,浙江大学,电气工程与自动化,国网海宁市供电公司,输配电运检中心带电作业班班长,助理工程师;孙腾飞(1992.12—),男,西南交通大学,电气工程及其自动化,国网海宁市供电公司带电作业专职,工程师;黄俊煜(1997.1—),男,复旦大学,行政管理,海宁市金能电力实业有限公司。

配电室单相接地的故障处理与分析

李臣超

北京首钢集团第二冶金建设工程分公司, 河北 唐山 064400

[摘要]在我国 10KV 到 35KV 的配电网中, 通常采用中性点不接地的运行方式, 即小电流接地系统的运行方式。其中单相接地故障是配电室发生最多的故障, 占故障总数的百分之八十五左右, 所以如何快速准确地检测出故障线路一直是电力系统调试员、运行人员、维护人员急需研究的重点课题。配电室发生单相接地故障后, 由于非故障相电压升高为线电压, 容易造成两点或者多点接地短路, 进一步破坏系统的安全运行, 所以必须尽快查找并排除故障。过使用“断路”的方法消除单相接地故障, 以保证供电系统的安全、稳定、可靠运行。在配电室中, 值班人员和维护人员通过该方法可以迅速地检测出故障点, 实现对配电室线路故障的快速准确隔离, 保证其人身和设备的安全性, 避免影响生产, 防止事故扩大, 减少对企业的经济损失。

[关键词] 配电室; 单相接地; 故障处理; 断路法

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9864

中图分类号: TM645

文献标识码: A

Fault Handling and Analysis of Single-phase Grounding in Distribution Rooms

LI Chenchao

Beijing Shougang Group Second Metallurgical Construction Engineering Branch, Qian'an, Hebei, 064400, China

Abstract: In the distribution network of 10KV to 35KV in China, the neutral point ungrounded operation mode is usually adopted, that is, the operation mode of small current grounding system. Among them, single-phase grounding fault is the most common fault in the distribution room, accounting for about 85% of the total number of faults. Therefore, how to quickly and accurately detect faulty lines has always been a key issue that power system debuggers, operators, and maintenance personnel urgently need to study. After a single-phase grounding fault occurs in the distribution room, the voltage of the non faulty phase increases to the line voltage, which can easily cause two or more grounding short circuits, further disrupting the safe operation of the system. Therefore, it is necessary to find and eliminate the fault as soon as possible. By using the method of "circuit breaker" to eliminate single-phase grounding faults, to ensure the safe, stable, and reliable operation of the power supply system. In the distribution room, duty personnel and maintenance personnel can quickly detect the fault point through this method to achieve rapid and accurate isolation of circuit faults in the distribution room, ensure the safety of personnel and equipment, avoid affecting production, prevent accidents from expanding, and reduce economic losses to the enterprise.

Keywords: distribution room; single phase grounding; fault handling; circuit breaker method

小电流接地系统是指采用中性点不接地的系统。在该系统中, 如发生单相接地时, 由于线电压的大小和相位不变, 且系统绝缘又是按线电压设计的, 所以允许短时运行而不切断故障设备, 从而提高了供电可靠性。但是, 若一相发生接地, 则其他两相对地电压升高为相电压的 3 倍, 特别是发生间歇性电弧接地时, 接地相对地电压可能升高到相电压的 2.5-3.0 倍。这种过电压对系统的安全威胁很大, 可能使绝缘击穿而造成两相短路故障。本文主要采用在最短的时间内通过故障特征和故障类型定位故障查找故障点, 采用“断路法”并立即排除故障, 保证了人身和设备的安全, 同时也保证了配电系统的安全稳定运行。

1 单相接地故障

值班运行人员在值班过程中, 根据接地故障特征, 判断接地点位, 判断接地种类, 最终会确定发生单相接地故障的相别和配电线路, 汇报上级, 通知配电线路的运行维护人员查找处理故障。下面就几种接地故障特征以及接地种类进行阐述。

1.1 接地种类

中性点不接地系统单相接地的故障类型有以下两种:

(1) 金属性接地: 故障相电压为零, 健全相电压升高到线电压。(2) 弧光接地: 两相电压升高, 一相电压降低, 降低相为故障相。

1.2 接地特征

要正确查找故障, 就要根据现有的故障特征收集分析, 实际运行中由于小电流接地选线的限制, 不能正确选线时, 值班人员和维护人员必须对接地特征有所深入的探究。

(1) 当发生一相(如 A 相)不完全接地时, 即通过高电阻或电弧接地, 这时故障相的电压降低, 非故障相的电压升高, 它们大于相电压, 但达不到线电压。电压互感器开口三角处的电压达到整定值, 电压继电器动作, 发出接地信号。(2) 如果发生 A 相完全接地, 则故障相的电压降到零, 非故障相的电压升高到线电压。此时电压互感器开口三角处出现 100V 电压, 电压继电器动作, 发出接地信号。

2 故障处理

当小电流接地系统发生上述迹象时,值班人员应沉着冷静,及时向上级汇报,并将有关现象作好记录,根据信号、表计指示、天气、运行方式等情况,判断故障。各出线装有接地信号装置的配电室,若装置正常投入,故障范围很容易区分,查找故障线路并采取“断路法”进行查找,尽快消除故障。

2.1 断路法概述

断路之前要先确定系统状态是否为单相接地故障,因为系统在发生铁磁谐振,电压互感器熔断及系统震荡的时候,全网也会出现零序电压,所以一定要区分好。如果切除一条线路,零序电压消失,则被切的是故障线路;如果所有线路都切过之后还是有零序电压,可能是母线接地了。

断线的顺序(逐个排除):(1)试拉接在母线上的电容器组、电压互感器和所用变等;(2)试拉充电线路;(3)试拉双回线路或有其他电源的线路;(4)试拉线路长,分支多、质量差的线路;(5)试拉无重要用户或用户的重要程度较低的线路;(6)最后试拉带有重要用户的线路。

2.2 处理故障的过程

(1)查看现场是否起机,有无启动设备,如果没有启动设备引起接地,则此接地故障必须认真查找,防止事故扩大影响生产。

(2)发生单相接地故障后,值班人员应马上复归音响,作好记录,迅速报告当值调度和有关负责人员,并按当值调度员的命令寻找接地故障,现场值班员和维护人员选择“断路法”解除故障。

(3)根据小电流接地选线装置进行查询,查询波形,以及线路零序电流波形。当小电流接地选线不准的情况下,维护人员用钳形电流表卡在小电流接地选线柜后端子排各回路电流值进行查询判断故障线路。

(4)与此同时也要查询故障录波装置进行故障线路的定位,首先根据小电流接地选线装置选中的接地线路,在故录装置中对母线电压和配线电压电流进行分析。

(5)针对选中的线路,下一步要详细检查所内电气设备有无明显的故障迹象,如果不能找出故障点,再进行线路接地的寻找。在线路接地寻找的过程中首先判断接地相:

①判断如果电压一相为零,另两相电压升高为线电压。则为零的一相接地相;

②判断如果一相电压较低,另两相电压较高,则电压较低的一相为接地相;

(6)采用断路法进行试拉寻找故障点,当断开某条线路断路器接地现象消失,便可判断它为故障线路,并马上汇报上级领导听候处理,同时对故障线路的断路器、隔离开关、穿墙套管等设备做进一步检查,在故障处理的过程中,值班人员应该尽量避免影响生产。

2.3 处理故障的要求

(1)寻找和处理单相接地故障时,应做好安全措施,保证人身安全。当设备发生接地时,室内不得接近故障点4m以内,室外不得接近故障点8m以内,进入上述范围的工作人员必须穿绝缘靴,戴绝缘手套,使用专用工具。(2)

若电压互感器高压熔断件熔断,不得用普通熔断件代替。必须用额定电流为0.5A装填有石英砂的瓷管熔断器,使用RN2-10/0.5这种熔断器有良好的灭弧性能和较大的断流容量,具有限制短路电流的作用。(3)配电室的值班运行人员,在断路查找过程中必须与现场值班人员搞好联系,确认好后方可断路,防止多断错断线路,找不到接地线路,耽误时间,影响生产,配电室与现场确认好后,开始拉断路查找,每断完一路,确认接地仍未消除后,再继续拉下一路继续查找。

2.4 案例分析

某配电室10KV系统I段、II段、单母线合环运行,发生接地故障时综保后台报“1#进线保护零序过流告警”,故障录波装置启动,判断10KV系统B相发生了单相接地,我接到通知立即组织人员赶到现场,查小电流接地选线装置显示为某变压器线路接地,用钳型电流表测量小电流选线柜后端子排各回路电流值进行排查,同时通知变压器现场人员配电室综保报接地故障,现场安排人员断开变压器开关,接地解除。判断该变压器线路接地。用摇表摇测变压器电源电缆,三相对地绝缘电阻全部为0,通知现场对变压器进行检查发现一次侧B相电缆头烧坏,B相电缆绝缘损坏对电缆屏蔽层接地。通过断路法在最短时间顺利解除接地故障,没有影响生产,为生产的顺利进行提供可靠的电源。

3 配电室单相接地故障的处理步骤分析

正确处理和预防配电室单相接地故障下文将探讨接地室单相接地故障的处理步骤,并提供有效的预防措施。

3.1 切断电源

当发现配电室存在单相接地故障时,第一时间需要切断电源。切断电源避免电流通过接地点流入地面,减少对设备和人员的危害。切断电源的方法可以通过断路器、刀开关或隔离开关等设备来实现。在切断电源之前,需要确保操作人员的安全,并且根据实际情况选择合适的切断方式。

3.2 确定故障点

确定故障点是解决单相接地故障的关键步骤。故障点的确定通过以下几种方法进行:

直接观察:通过仔细观察配电室设备和线路,寻找存在异常的地方,如发现设备有烧焦、烧黑、冒烟等情况,初步判断该设备可能存在单相接地故障。

使用测试仪器:借助测试仪器如接地电阻测试仪、绝缘电阻测试仪等,对配电室设备和线路进行测试,以确定故障点的位置。测试仪器的选择应根据实际情况和要求进行。

参考监控系统:如果配电室配备了监控系统,通过监控系统的数据和报警信息来确定故障点。监控系统提供实时监测和记录,有助于准确判断故障位置。

在确定故障点时,需要综合使用以上方法,确保准确性和全面性。同时,还需要注意保护好现场,避免因故障点未确定而造成的进一步损坏。

3.3 维修或更换故障设备

一旦确定了故障点,就需要进行维修或更换故障设备。维修的具体方法和步骤可能因故障类型和设备种类而有所不同,但一般包括以下几个方面:

清理和修复:对于受到损坏的设备,首先需要清理和修复。清理包括清除污垢、积水等杂物,修复包括修补断裂的线路、更换烧坏的元件等。

更换设备:如果故障设备无法修复或修复后仍无法正常工作,就需要考虑更换设备。更换设备时,需要选择合适的设备型号和规格,并确保设备的质量可靠。

检查其他设备:在维修或更换故障设备后,还需要检查其他设备的运行状态。这是为了确保故障设备修复后,整个系统能够正常运行。

3.4 检测修复后的系统

在维修或更换故障设备后,需要对修复后的系统进行检测,以确保系统能够正常运行,检测的内容可以包括以下几个方面:

电气测试:通过使用测试仪器对系统的电气性能进行测试,包括电压、电流、功率因数等参数的测量,以确保系统的电气性能符合要求。

绝缘测试:使用绝缘电阻测试仪等设备,对系统的绝缘性能进行测试。绝缘性能的好坏直接关系到系统的安全性和稳定性。

运行测试:对系统进行运行测试,包括正常运行、过载运行、故障恢复等情况的测试。通过运行测试,可以验证系统的可靠性和稳定性。

在检测修复后的系统时,需要遵守相应的安全规范 and 操作规程,确保操作人员的安全。如果发现问题或异常,应及时进行处理和调整,直至系统正常运行。

4 配电室单相接地故障的预防措施

配电室单相接地故障是一个常见的问题,可能会导致电力系统的不稳定性和安全隐患。为了预防这种故障的发生,需要采取一系列的预防措施。

4.1 定期检查维护

首定期检查维护是预防单相接地故障的重要步骤之一,定期检查电气设备的运行状况,包括电缆、绝缘材料、接线端子等,及时发现潜在的问题。检查过程中应注意观察是否有裸露的导线、氧化的接线端子或破损的绝缘材料等情况。如果发现异常,应及时进行修复或更换。此外,还应定期对设备进行维护,保持其正常运行状态。例如,清洁设备表面,检查连接螺母是否松动等。通过定期检查维护,减少单相接地故障的发生。

4.2 使用高质量电气设备

其使用高质量的电气设备是预防单相接地故障的重要措施之一,选择符合国家标准和质量认证要求的电气设备,可以提高其可靠性和安全性。高质量的电缆、开关、保护装置等能够更好地抵抗环境因素和电气负载的影响,减少单相接地故障的概率。此外,还应注意购买正规渠道的电气设备,避免使用假冒伪劣产品。购买电气设备时,咨询专业人士的建议,选择适合实际需求的设备。

4.3 加强动物和昆虫防护

动物和昆虫可能会进入配电室,并导致单相接地故障。

这是一种常见的问题,但却往往被忽视。为了预防这种情况的发生,采取以下措施:

安装屏障:在配电室的入口处安装屏障,有效地阻止动物和昆虫进入。这些屏障是金属网或其他适当的材料,能够防止小动物和昆虫穿透。

封堵漏洞:配电室的墙壁和地板上可能存在一些小洞或裂缝,容易被小动物进入。及时封堵这些漏洞,可以有效地防止动物的侵入。

清理杂物:配电室周围的杂草、垃圾和堆积物会吸引昆虫和小动物。定期清理配电室周围的杂物,减少这些生物的出现。

检查树枝:如果附近有树木,需要定期检查树枝是否会伸入配电室。树枝的摩擦和振动可能导致线路短路,进而引发单相接地故障。

4.4 定期清理配电室

除了加强动物和昆虫防护以及定期清理配电室,还有其他一些预防措施可以采取。例如:

定期维护设备:定期对配电室内的设备进行维护保养,检查电缆、开关、断路器等设备的运行状态,及时发现并修复潜在问题。

安装漏电保护器:在配电室的主电源入口处安装漏电保护器,能够及时检测到漏电情况并切断电源,有效预防接地故障的发生。

做好防雷接地:合理设计和布置配电室的接地系统,确保良好的接地效果,减少雷击引发的接地故障。

5 结论

由于 10kV-35kV 配电线路的单相接地故障是配电室中故障发生率比较高的一类,因此严重影响了配电室以及变电设备的安全、经济运行,所以要在实践中不断摸索总结经验,增加新设备、新技术的使用范围,这样才能有效预防 10kV-35kV 配电线路接地故障的发生。另外,在故障发生之后,要在最短的时间内采用“断路法”查找和排除故障,缩小故障对人身以及设备产生的危害,确保电网安全经济、稳定地运行。

[参考文献]

- [1]黄国良. 10kV 配电线路单相接地故障的应用[J]. 科技资讯, 2009(23): 5.
 - [2]田洪岩. 10kV 配电线路单相接地故障[J]. 农村电气化, 2007(7): 8-10.
 - [3]李应举. 10kV 配电线路单相接地故障分析与故障查找分析[J]. 科技风, 2014, 11(4): 1-2.
 - [4]张丙妹. 分析 10kV 配电线路单相接地故障及对策[J]. 价值工程, 2010, 29(30): 11-13.
 - [5]李强. 浅谈农网 10kV 配电线路单相接地故障分析及处理[J]. 农家参谋, 2019, 11(14): 1-2.
- 作者简介: 李臣超(1987.8—), 男, 专业: 行政管理, 毕业学校: 国家开放大学, 就职单位: 北京首钢集团第二冶金建设工程分公司电气维检项目部。

电气工程及其自动化智能化技术应用与发展

谭立志

广东电网能源发展有限公司, 广东 广州 510000

[摘要] 此次研究总结了电气工程及其自动化的智能化技术的应用与发展。首先, 介绍了电气工程及其自动化与智能化技术的概述, 包括智能化技术的定义以及其在电气工程中的应用。然后, 探讨了智能化技术的优势, 包括优化电气控制流程、精准的数据处理以及促进工作的有序开展。接着, 详细介绍了电气工程及其自动化的智能化技术在不同领域的应用。这些应用包括故障诊断、日常管理和控制、自动化设计以及电网调度等。最后, 讨论了电气工程中智能化技术的发展趋势。预计智能化技术将在电气工程领域得到更广泛的应用。市场化趋势意味着智能化技术将成为电气工程的主流, 并为市场提供更多的智能化解决方案。智能化趋势表明, 未来的电气工程将更加智能化, 依靠先进的技术来提高效率和性能。总之, 此次研究介绍了电气工程及其自动化的智能化技术的应用与发展, 并展望了未来的发展趋势。

[关键词] 电气工程; 自动化; 智能化; 技术应用

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9851

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Application and Development of Intelligent Technology in Electrical Engineering and Its Automation

TAN Lizhi

Guangdong Power Grid Energy Development Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract: This study summarizes the application and development of intelligent technology in electrical engineering and its automation. Firstly, an overview of electrical engineering and its automation and intelligence technologies was introduced, including the definition of intelligence technology and its application in electrical engineering. Then, the advantages of intelligent technology were explored, including optimizing electrical control processes, precise data processing, and promoting orderly work. Next, a detailed introduction was given to the application of intelligent technology in electrical engineering and its automation in different fields. These applications include fault diagnosis, daily management and control, automation design, and power grid dispatch. Finally, the development trend of intelligent technology in electrical engineering was discussed. It is expected that intelligent technology will be more widely applied in the field of electrical engineering. The market-oriented trend means that intelligent technology will become the mainstream of electrical engineering and provide more intelligent solutions for the market. The trend of intelligence indicates that future electrical engineering will become more intelligent, relying on advanced technology to improve efficiency and performance. In summary, this study introduces the application and development of intelligent technology in electrical engineering and its automation, and looks forward to future development trends.

Keywords: electrical engineering; automation; intelligence; technology application

引言

随着信息技术的迅猛发展和人工智能的日益成熟, 智能化技术在各个领域的应用日益广泛。在电气工程及其自动化领域, 智能化技术也逐渐崭露头角, 为电气系统的设计、控制和管理带来了革命性的变化。智能化技术的应用不仅提高了电气系统的效率和稳定性, 还能快速准确地诊断故障并提供优化方案。因此, 深入研究电气工程及其自动化的智能化技术应用与发展, 具有重要的理论和实践意义。以下将探讨电气工程及其自动化的智能化技术在不同领域的应用, 并展望未来的发展趋势, 为电气工程领域的研究和实践提供有价值的参考。

1 电气工程及其自动化与智能化技术概述

电气工程及其自动化是研究电力系统、电子技术和自动控制的学科, 它涉及到电气能源的生成、传输、分配和利用, 以及电子器件、电路和系统的设计、分析和应用。

智能化技术则是指利用人工智能、大数据、云计算、物联网等技术实现设备、系统和过程自动化、智能化的方法和理论。电气工程及其自动化与智能化技术之间存在密切的联系和相互促进的关系。智能化技术为电气工程提供了更高效、智能的解决方案, 使得电气设备和系统能够更加智能地运行和管理。同时, 电气工程中的传感器、执行器、控制系统等技术也为智能化技术的应用提供了基础^[1]。

2 智能化技术的优势

2.1 优化电气控制流程

智能化技术在电气工程及其自动化中的应用可以带来以下优势, 有助于优化电气控制流程。首先, 智能化技术可以实现电气控制的自动化, 减少人工干预的需求, 提高系统的运行效率和稳定性, 自动化控制可以根据实时数据和算法进行决策和调整, 使得电气设备和系统能够自动适应不同的工作状态和负载要求。其次, 智能化技术可以

对电气系统的数据进行实时监测、收集和分析,通过对大数据的处理和分析,可以发现电气系统中存在的问题和潜在的故障风险,提前采取措施进行预防和修复,从而优化电气控制流程。另外,智能化技术可以实现电气设备和系统的远程监控和管理,通过网络连接和物联网技术,可以实时监测设备的运行状态和参数,进行远程诊断和维护。这样可以提高设备的可靠性和可用性,减少停机时间和维修成本^[2]。

2.2 数据处理更加精准

智能化技术在电气工程及其自动化中的应用可以提供更加精准的数据处理。一方面,智能化技术可以自动化地收集电气系统的各种数据,包括传感器数据、实时状态数据、能耗数据等,通过自动收集,可以确保数据的准确性和及时性,避免了人为错误和延迟。智能化技术也可以对电气设备和系统的数据进行实时监测,通过实时监测,可以及时发现设备运行的异常情况和潜在的故障风险,促使相关措施的及时调整。另一方面,智能化技术可以对收集到的大量数据进行深入分析和挖掘。通过应用数据挖掘和机器学习算法,可以提取出隐藏在数据中的模式、趋势和关联规律,为电气工程的优化和决策提供准确的依据。基于数据的分析和挖掘结果,智能化技术也可以进行预测和预警。通过对历史数据和特定模型的学习,可以预测设备的寿命、故障概率以及未来的能耗情况等,这样可以提前采取措施,避免设备故障和能耗过高造成的损失^[3]。

2.3 促进电气工程及其自动化工作有序开展

智能化技术在电气工程及其自动化中的应用可以促进工作有序开展。智能化技术可以实现电气工程中的自动化操作,减少人为操作的依赖和错误。例如,自动化设备可以自动进行电气系统的监测、控制和调节,提高操作的准确性和效率。智能化技术可以实现对电气设备和系统的远程监控和操控,通过互联网和通信技术,可以实时监测设备状态、运行参数等,并进行远程操作和故障诊断,这样可以减少现场操作的需求,提高工作的灵活性和效率。并且,智能化技术可以对电气系统的能耗进行实时监测和管理。通过对能耗数据的分析和优化,可以找出能耗的高峰和低谷,制定合理的能耗策略,实现能源的节约和效益的最大化。所以,智能化技术的应用可以促进电气工程及其自动化工作有序开展,提高工作效率、准确性和可靠性。

3 电气工程及其自动化的智能化技术应用

3.1 故障诊断方面的应用

在电气工程及其自动化中,智能化技术的应用可以大大提升故障诊断的效率和准确性。智能化技术中的机器学习和人工智能算法可以通过对大量数据的学习和训练,建立故障诊断模型,这些模型可以预测设备的故障概率和寿命,以及故障发生时可能的原因,通过与实际情况进行对比,可以实现故障诊断的准确性和可靠性。智能化技术可以通过图像识别和视觉检测技术,对电气设备和系统进行故障诊断。例如,通过对电气设备的红外图像进行分析,

可以检测设备中的热点和异常热量分布,从而指示可能存在的故障情况。智能化技术还可以将专家的知识 and 经验转化为专家系统和知识库,用于故障诊断,通过将专家的判断和决策过程建模,可以实现自动化的故障诊断和推理,当系统检测到可能的故障时,可以参考知识库中的规则和策略,辅助决策过程。智能化技术还能够实现对电气设备的远程诊断和支持,通过互联网和通信技术,可以实时获取设备的状态和参数,远程进行故障分析和诊断,这样可以减少对现场人员的依赖,提高故障诊断的效率和速度。总之,智能化技术在电气工程及其自动化中的故障诊断方面具有巨大的潜力,它可以实现故障的预测和预警,提高故障诊断的准确性和效率,帮助提高电气系统的可靠性和可用性^[4]。

3.2 日常管控方面的应用

在电气工程及其自动化的日常管控方面,智能化技术的应用可以提高效率、降低成本,并确保系统的安全和稳定运行。首先,智能化技术可以实现对电气系统运行数据的采集和分析,通过传感器和数据采集设备,可以收集电气参数、设备状态、能耗等数据,并进行实时监测和分析,通过对这些数据的分析,可以发现潜在的问题和改进机会,并做出相应的决策和调整。其次,智能化技术可以基于数据分析和机器学习算法,实现设备的预测性维护和故障预警,通过对设备运行数据的监测和分析,可以判断设备的健康状态和寿命,并提前发出维护提示和故障预警,以避免因设备故障而引发的生产损失和安全隐患。另外,智能化技术可以对电气系统的能源消耗进行管理和优化,通过分析能源数据和运行参数,可以发现能源消耗的潜在问题和节能机会,并提出相应的优化方案。智能化技术还可以实现能源的监测、计量和分配,以实现能源的合理利用和有效管理^[5]。

3.3 控制技术方面的应用

在电气工程及其自动化的控制技术方面,智能化技术的应用可以提供更高级别的控制和决策能力,以优化系统运行并满足特定的需求。例如以下的一些智能化技术在控制技术方面的应用:第一,模型预测控制(MPC)。MPC是一种基于数学模型的高级控制技术,可以根据系统动态模型进行预测,并优化控制变量以实现目标,智能化技术可以与MPC结合,实现自动建模和参数调整,提高预测准确性和控制性能。第二,自适应控制。智能化技术可以实现自适应控制算法,根据系统状态和性能指标实时调整控制策略,以适应系统运行时的变化,自适应控制可以提高系统的稳定性和鲁棒性,在面对不确定性和干扰时具有较好的控制效果。第三,智能优化算法。智能化技术可以利用智能优化算法,如遗传算法、粒子群算法等,对系统进行优化控制。这些算法可以搜索最优解,优化控制参数或任务分配,以最大程度地提高系统性能和效率。第四,强化学习。强化学习是一种智能化技术,可以通过与环境的交互学习最优策略来进行控制决策,在电气工程中,强化学习可以应用于控制系统的优化和决策问题,通过学习和经验积累来实现自主决策和控制。第五,分布式控制系统。

智能化技术可以支持分布式控制系统的实现,其中多个控制节点通过通信网络进行协作和协调,智能化技术可以实现分布式控制算法和控制策略的设计,提高系统的可扩展性、灵活性和鲁棒性。

3.4 自动化设计方面的应用

在电气工程及其自动化的智能化技术应用中,自动化设计方面也有广泛的应用。智能化技术可以用于开发自动化设计工具,例如自动电路设计工具、自动控制系统设计工具等,这些工具利用智能优化算法、机器学习和人工智能技术,可以辅助设计师进行电路设计、系统建模和参数优化,提高设计效率和准确性。智能化技术可以用于自动化建模和仿真工具的开发,这些工具可以自动生成系统模型,根据设计要求进行自动建模,并使用仿真来评估系统性能。智能化的建模和仿真技术可以简化设计过程,减少人工工作量,并提供更准确和全面的性能评估。在电路和系统设计中,智能化技术可以应用于自动化布线和布局,通过机器学习和优化算法,可以自动生成电路板的布局和连接图,以最大程度地减少电路板上的布线长度、噪声干扰和耦合问题。智能化的布线和布局技术可以提高电路的性能和可靠性^[6]。

3.5 电网调度方面的应用

在电气工程及其自动化中,智能化技术在电网调度方面有广泛的应用。例如,智能化技术可以通过分析历史负荷数据、天气数据和其他相关因素,进行负荷预测,基于预测结果,可以优化电网的负荷调度策略,确保电网在高峰时段或重载情况下的平稳运行。智能化技术可以利用机器学习和优化算法,对电网的发电计划进行优化,通过考虑发电机组的技术特性、能源成本以及环境因素等,可以生成最优的发电计划,实现电网的经济性和可持续性。智能化技术可以应用于电能储存系统的管理和调度,通过实时监测电网的负荷情况和储能系统的状态,智能化系统可以优化储能系统的充放电策略,实现对电网的灵活调度和削峰填谷。智能化技术可以利用传感器数据和大数据分析,实现电网设备的预防性维护和故障检测,通过监测设备的运行状态和故障特征,智能化系统可以预测设备的故障风险,并提前采取维护措施,确保电网的稳定运行。并且智能化技术可以应用于电力市场的交易支持系统,通过建立交易模型和优化算法,智能化系统可以实现电力市场的需求响应、电力交易的定价与结算等功能,提高电力市场的效率和公平性。

4 电气工程中智能化技术的发展趋势

在电气工程中,智能化技术的发展趋势可以从以下几个方面论述:第一,人工智能(AI)和机器学习。人工智能和机器学习技术在电气工程中的应用越来越广泛。通过分析大数据和历史数据,人工智能可以用于电网负荷预测、故障诊断、能源管理等。机器学习算法可以通过自我学习和优化来改进电网调度、能源分配、设备维护等方面的决

策过程。第二,物联网(IoT)和传感器技术。物联网和传感器技术的发展使得电气设备可以实时监测和收集数据。这些数据可以用于电网状态监测、设备健康监测、负荷监测等。通过物联网和传感器技术,可实现对电网的智能化感知和控制。第三,大数据分析和云计算。大数据分析和云计算技术的进步为电气工程提供了更强大的数据处理和存储能力。通过处理和分析大规模的数据,可以提取有价值的信息和模式,用于电网调度、优化和决策。云计算技术可以提供强大的计算能力和存储资源,支持智能化系统的运行和数据共享。第四,可再生能源集成。随着可再生能源的快速发展,智能化技术在可再生能源集成中也起到重要的作用,通过智能化技术,可以实现可再生能源的预测和调度,提高可再生能源的利用效率和电网的可持续性。这些技术的发展将进一步推动电气工程的智能化、可持续化和高效化。

5 结语

在电气工程及其自动化领域,智能化技术的应用与发展正发挥着越来越重要的作用。通过智能化技术,我们能够实现电气系统的高效、稳定和可持续运行,提高系统的性能和可靠性。未来,随着人工智能、大数据和云计算等技术的不断发展,电气工程及其自动化的智能化技术将会呈现出更加广阔的发展前景。我们将看到更多智能化的电气设备和系统应用于各个领域,包括能源、交通、制造等。同时,智能化技术将进一步与物联网、边缘计算等技术相结合,实现更加高效、智能的电气系统。然而,智能化技术的应用和发展也面临着挑战和难题。例如,数据安全和隐私保护、算法的准确性和可靠性、智能化技术的成本和可持续性问题需要我们不断探索和解决。同时,智能化技术的应用还需要与相关政策和法规相适应,确保其在社会和环境方面的可持续性和可接受性。

[参考文献]

- [1]汪晶晶,储百坤.电气工程及其自动化的智能化技术应用探析[J].中国水运,2023(6):95-98.
- [2]孙婧.电气工程及其自动化的智能化技术应用[J].现代工业经济和信息化,2023,13(4):319-320.
- [3]鲁敏.电气工程及其自动化的智能化技术应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(11):10-12.
- [4]王一兆.智能化技术在电气工程及其自动化的应用探究[J].科技资讯,2022,20(24):34-37.
- [5]王涛.电气工程及其自动化的智能化技术应用探究[J].现代工业经济和信息化,2022,12(8):105-106.
- [6]赵云.电气工程及其自动化的智能化技术应用实践[J].中国高新科技,2022(8):14-16.

作者简介:谭立志(1995.4—),男,毕业院校:广东工业大学;所学专业:电气工程及其自动化,就职于广东电网能源发展有限公司,职务:调试员,职称级别:助理工程师。

电气工程及其自动化的质量控制与安全管理分析

齐爽

中国石化沧州炼化公司, 河北 沧州 061000

[摘要]近年来, 我国的工业领域迅猛发展, 电气工程及其自动化技术得到广泛应用, 项目数量不断增加。在电气工程及其自动化项目中, 质量和安全问题至关重要, 直接影响生产效果和产品质量。因此, 必须调整管理方法, 优化流程, 加强质量和安全控制, 以充分发挥高新技术的关键作用。文中分析了这些挑战, 并提出了一些关键建议, 以帮助提高电气工程及其自动化项目的质量和安全管理水平, 促进工业领域的可持续发展。

[关键词]电气工程及其自动化; 质量控制; 安全管理

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9848

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Analysis of Quality Control and Safety Management in Electrical Engineering and Its Automation

QI Shuang

Sinopec Cangzhou Refining and Chemical Company, Cangzhou, Hebei, 061000, China

Abstract: In recent years, the industrial field in China has developed rapidly, and electrical engineering and its automation technology have been widely applied, with an increasing number of projects. In electrical engineering and its automation projects, quality and safety issues are crucial, directly affecting production efficiency and product quality. Therefore, it is necessary to adjust management methods, optimize processes, strengthen quality and safety control, and fully leverage the key role of high-tech. The article analyzes these challenges and proposes some key suggestions to help improve the quality and safety management level of electrical engineering and its automation projects, and promote sustainable development in the industrial field.

Keywords: electrical engineering and its automation; quality control; safety management

引言

电气工程及其自动化技术在我国工业领域中扮演着日益重要的角色。近年来, 我国的工业经济蓬勃发展, 电气工程及自动化项目的数量不断增加, 这一趋势反映了科技创新和自动化趋势在推动我国制造业进步方面的核心作用。然而, 随着项目规模和复杂性的增加, 质量和安全成为了决定项目成功与否的关键因素。

电气工程及其自动化项目的成功与否不仅关系到企业的竞争力, 还直接影响到产品质量、生产效率和员工安全。不合格的质量控制和不足的安全管理可能导致生产中断、资源浪费, 甚至可能对人员和环境造成不可逆转的伤害。因此, 在这一快速发展的领域, 质量和安全管理成为至关重要的议题。

1 电气工程及其自动化质量控制与安全管理中存在的主要问题

在电气工程及其自动化领域, 质量控制和安全管理是至关重要的, 但同时也面临一系列主要问题, 这些问题对项目的成功运营产生了负面影响。以下是对这些问题的更详细的解释:

1.1 设备维护力度不足

设备维护力度的不足表现为项目管理中未能给予设备维护足够的重视和资源支持。这可能包括延迟维护计划的执行、未及时更换老化部件、忽视常规检查和测试, 以

及缺乏适当的维修记录。这些不足之处可能导致设备的性能下降, 增加了突发故障的风险。此外, 由于未能及时识别和修复潜在问题, 项目可能会面临未预料的生产中断, 这不仅对企业的生产计划构成威胁, 还可能对生产工人和环境造成潜在危险。因此, 设备维护力度不足是电气工程及其自动化项目中亟需解决的关键问题之一。加强设备维护和保养工作是确保项目顺利运行和安全性的必要步骤。

1.2 人员能力不足

人员能力不足的问题可能进一步体现为在电气工程及自动化项目中的不足。这可能包括技术领域的知识缺陷, 缺乏熟悉新兴技术的能力, 或者在处理复杂自动化系统时的不足经验。这些问题可能导致项目的执行受阻, 技术方案的不稳定性, 以及未能按计划完成的工作。此外, 人员的技术不足可能导致错误和不安全的操作, 从而增加了潜在事故的风险。在电气工程及其自动化项目中, 技术和操作能力是确保项目成功的关键要素。不足之处可能导致项目的滞后、成本增加以及质量和安全方面的问题。因此, 为了解决这些问题, 项目管理团队需要着重关注提高员工的技能水平, 包括技术培训、知识分享和经验积累, 以便更好地适应快速变化的技术环境并确保项目的顺利进行。

1.3 管理制度不完善

管理制度不完善的问题还可能进一步显现为项目中的混乱和不协调。这种情况下, 可能存在责任不清、决策

缺乏透明度、沟通渠道不畅通等问题,导致项目团队之间的合作不协调,进而影响了项目的进展。管理制度不完善也可能导致资源分配不当,项目计划和目标的不明确,甚至可能存在违规行为和不当操作,给项目的长期可持续性和企业声誉带来潜在威胁。在电气工程及其自动化项目中,良好的管理制度是确保项目高效运作和成功实施的关键。不完善的管理制度可能增加了项目的不确定性,使项目面临更多的风险。因此,必须着重关注建立透明、高效的管理机制,以便更好地组织和监督项目活动,确保项目能够按计划顺利进行,从而为质量和安全提供坚实的保障。

1.4 技术演进不及时

在电气工程及其自动化领域,技术的不断演进和进步是不可避免的。新的电气工程和自动化技术不断涌现,提供了更高效、更可靠、更节能的解决方案。然而,一些项目可能未能及时采用这些新兴技术和最佳实践,导致了技术演进不及时的问题。

这一问题可能表现为项目依然采用老旧的设备和系统,未能充分利用先进的自动化工具和技术。这意味着项目可能无法充分发挥其潜力,无法达到更高的效率和质量标准。同时,由于未能跟随技术的演进,项目可能缺乏应对新挑战和需求的能力,导致在市场竞争中失去竞争力。此外,技术演进不及时可能还会影响项目的长期可持续性^[1]。随着时间的推移,老化的设备和系统可能更容易发生故障,维护成本可能会上升,而且可能无法满足新的法规和标准。这可能导致项目的运营成本增加,生产效率下降,甚至可能面临潜在的安全风险。

2 电气工程及其自动化质量控制的相关策略

在电气工程及其自动化领域,实施有效的质量控制策略至关重要。以下是针对质量控制的相关策略的详细说明:

2.1 做好质量控制体系的建立工作

质量控制体系的建立工作问题可能会进一步体现为项目中的混乱和不一致。这可能包括质量标准和程序的不明确性、执行的不一致性以及质量控制检测方法的缺乏。这种情况可能导致项目团队之间的认知差异,使得质量控制的实施变得不一致和不规范。此外,缺乏适当的文件记录和文档管理系统可能会导致质量数据的不完整性和可追溯性问题,使得问题的追踪和解决变得更加复杂。

在电气工程及其自动化项目中,确保质量控制体系的建立和有效运作至关重要。质量问题可能会对项目的进度、成本和最终交付产生不利影响,因此需要着重关注建立明确、一致且可追溯的质量控制体系,以便有效监督和管理项目的各个方面^[2]。只有通过解决质量控制体系建立不足的问题,才能确保项目达到预期的质量标准,提高项目的成功概率。

2.2 始终坚持科学发展观的基本原则

始终坚持科学发展观的基本原则,对电气工程及其自

动化项目的成功具有深远的影响。这一原则要求项目团队在项目规划和实施中考虑到各种因素,以确保项目的可持续性、协调性和可发展性。

首先,考虑环境、社会和经济的影响意味着在项目设计和实施中要谨慎处理自然资源的使用,降低环境负担,减少废弃物的产生,以及确保项目不会对当地社区和文化造成不必要的冲击。这需要项目团队积极采用绿色技术和可持续的工程实践,以减少对环境的不利影响。其次,遵循可持续性和安全性的原则意味着要确保项目的设计和运作在长期内不会对人员、设备和环境造成危害。这包括采用安全性最佳实践、制定适当的危险评估和风险管理计划,以及确保设备和系统的可靠性和稳定性。这些措施有助于降低潜在事故的风险,保护人员的安全,并确保项目的可持续运营。最后,持续改进和创新是科学发展观的核心要素,也应用于质量控制领域。项目团队应该鼓励员工参与改进流程、提高效率,并寻求创新解决方案,以不断提高质量控制的水平。这有助于项目在竞争激烈的市场中保持竞争力,并确保项目不断适应新兴技术和市场趋势。

2.3 强化质量培训和持续教育

在电气工程及其自动化项目中,员工的技能和知识水平对质量控制至关重要。因此,强化质量培训和持续教育是关键策略之一。这包括以下几个方面:首先,项目团队应提供针对不同层次和岗位的质量培训。培训可以涵盖质量标准、流程、程序以及使用质量工具和方法等方面。通过培训,员工可以更好地理解和掌握质量控制的核心概念,从而提高工作的质量和效率。其次,持续教育计划应该纳入质量控制策略中。电气工程和自动化领域的技术不断发展,员工需要不断更新知识和技能,以跟上最新的行业趋势^[3]。通过提供持续教育机会,员工可以不断提高自己的专业素养,为项目的质量控制作出更大的贡献。此外,建立知识分享和经验积累机制也是重要的策略。项目团队可以鼓励员工之间分享成功的质量控制实践和经验教训,以促进团队内部的学习和提高。这有助于避免重复错误,加速问题的解决,提高整体的质量水平。

3 电气工程及其自动化安全管理的相关策略

在电气工程及其自动化领域,安全管理至关重要。以下是针对安全管理的相关策略的详细说明:

3.1 建立完善的安全管理机制

建立完善的安全管理机制对于电气工程及其自动化项目的成功和员工的安全至关重要。这一安全管理机制应该涵盖各个方面,以确保项目运行的平稳和安全。

首先,明确的责任分工是安全管理的基础。每个项目成员应该清楚自己在安全方面的职责,包括监督、报告和应对安全问题的责任。这样可以确保在项目中有专人负责安全事务,及时采取措施以减少潜在风险。其次,建立明确的安全政策和程序是关键。安全政策应该明确项目的安

全目标和价值观,为整个团队树立正确的安全意识。安全程序应该详细说明如何执行安全措施,包括检查、测试、报告和应对事故等方面的步骤。这有助于确保在项目的各个阶段都能遵循一致的安全标准^[4]。此外,培训和教育计划是安全管理的重要组成部分。项目团队成员需要接受相关安全培训,以了解最新的安全要求和最佳实践。培训还可以提高员工对安全问题的敏感度,帮助他们更好地应对潜在的危险情况。最后,危机应对计划是必不可少的。项目团队应该提前制定应对紧急情况的计划,包括火灾、事故和自然灾害等。这些计划应该包括紧急联系方式、疏散程序和救援计划,以确保在发生突发事件时能够迅速而有效地采取行动。

3.2 加大针对安全管理问题的资金投入力度

加大针对安全管理问题的资金投入力度是确保项目安全性的关键步骤。安全管理不仅仅是一项职责,还需要适当的资源支持,以保障员工和资产的安全,降低潜在风险。首先,培训和教育是安全管理的核心。企业需要投入资金来提供员工必要的安全培训,使他们了解安全标准和最佳实践。这有助于提高员工对潜在危险的认识,使他们能够更好地应对各种安全挑战。其次,设备维护和设施的投入也是必不可少的。定期维护和检修可以降低设备故障的风险,确保其正常运行。此外,安全设施如紧急疏散通道、防火设备和紧急通信系统需要得到充分的资金支持,以应对潜在的紧急情况。最后,紧急应对资源的投入也是至关重要的。企业需要有足够的资金来建立和维护紧急应对计划,包括培训紧急救援团队、购置必要的救援设备和资源,以及确保紧急情况的及时响应。

总之,安全管理需要充足的资金支持,以确保项目的安全性和员工的福祉。企业应该充分认识到安全投资的重要性,并在预算中考虑安全支出,以降低潜在事故的风险,保护企业的声誉,确保项目的顺利运行。通过加大资金投入力度,可以更好地应对安全管理问题,确保项目的长期可持续性。

3.3 积极推进相关安全措施的落实

积极推进相关安全措施的落实是确保电气工程及其自动化项目安全性的关键环节。这涉及到持续的监督、执行和改进,以确保安全标准得到遵守并不断提高。首先,管理团队应积极参与安全控制。他们需要明确传达安全的重要性,并为员工树立正确的安全意识。管理层的积极支持和示范对员工的行为产生积极影响,激发他们遵循安全程序的积极性。其次,员工需要按照规定的安全程序工作。这包括使用适当的个人防护装备、遵循操作规程、报告安全问题和参与培训。每位员工都应该明确自己在安全方面的责任,并积极履行这些责任,以保障自己和团队的安全。此外,定期进行安全审核和评估至关重要^[5]。通过定期审查工作实践和程序,可以识别潜在的安全风险和问题,并及时采取措施进行改进。这有助于不断提高安全控制的水平,确保项目在不断变化的环境中保持安全性。

总之,积极推进相关安全措施的落实是确保电气工程及其自动化项目安全性的关键步骤。通过管理团队的积极参与、员工的合作和定期的安全审核,可以有效降低潜在的安全风险,确保项目的顺利进行,保护员工和资产的安全。

3.4 促进安全文化和沟通

促进安全文化和加强沟通是安全管理的重要策略。建立积极的安全文化可以使员工更加关注安全,将安全作为自己的责任,并积极参与安全措施的实施。以下是一些具体的举措:首先,企业可以设立安全委员会或团队,由不同部门的代表组成,负责安全事务的协调和监督。这个委员会可以定期召开会议,讨论安全问题,分享经验和最佳实践,以及制定安全改进计划。这有助于不同部门之间的协作,促进安全文化的建立。其次,鼓励员工报告安全问题和提出改进建议是关键。企业可以建立匿名举报渠道,使员工可以安全地报告安全问题,而不必担心报复或惩罚。同时,员工的反馈应该得到认真对待,及时采取措施解决问题,以增强员工对安全的信任感。此外,定期举办安全培训和安全意识活动也是促进安全文化的有效手段。这些活动可以涵盖安全意识、紧急情况的模拟演练、安全知识的分享等方面,帮助员工更好地理解 and 应对安全挑战。最后,建立有效的沟通渠道是关键。企业应该确保员工可以随时与管理层和安全团队进行沟通,提出问题和建议。同时,管理层也应该定期向员工传达安全信息和政策,以确保他们了解最新的安全要求和措施。

4 结束语

电气工程及其自动化技术在我国工业领域中发挥着日益重要的作用,为现代工业生产提供了巨大的便利和效率。在这个充满机遇和挑战的时代,我们呼吁各方共同努力,确保电气工程及其自动化技术得以充分发挥,为我国工业的繁荣和可持续发展贡献力量。只有通过不断的改进和创新,我们才能确保电气工程及其自动化在未来继续发挥关键性的作用,为社会和经济带来更多的价值和福祉。

【参考文献】

- [1]霍福国. 电气工程及其自动化的质量控制与安全管理[J]. 化学工程与装备,2023(2):205-206.
 - [2]赵辉. 电气工程及其自动化的质量控制与安全管理[J]. 冶金与材料,2022,42(2):179-180.
 - [3]张旭. 电气工程及其自动化的质量控制与安全管理[J]. 工程技术研究,2019,4(19):174-175.
 - [4]杨万琼. 关于电气工程及其自动化质量控制与安全管理的探讨[J]. 机电元件,2022(3):42.
 - [5]谷文彬. 电气工程及其自动化的质量控制和安全管理新策略研究[J]. 我国设备工程,2023(8):61-63.
- 作者简介:齐爽,男(1987.5—)辽宁锦州人,汉族,本科学历,技术人员,就职于中国石化沧州炼化公司,从事电气管理工作。

自动控制技术在电厂供热改造中的应用

刘鹏亮

天津市津能工程管理有限公司, 天津 300000

[摘要] 自动控制技术在电厂供热改造中的应用, 能够有效地提升电厂供热的工作效率和质量, 并且能够有效地降低电厂供热的成本。从电厂供热改造的角度出发, 应当充分认识到自动控制技术在其中应用的价值, 并且结合电厂供热改造中自动控制技术的具体应用情况, 制定出切实可行的应对策略。只有这样, 才能够使自动控制技术在电厂供热改造中发挥出更大的作用, 进而提升电厂供热系统运行效率和质量, 并为我国电力事业发展提供强有力的保障。

[关键词] 电厂供热改造; 自动控制技术; 锅炉

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9859

中图分类号: TM621

文献标识码: A

Application of Automatic Control Technology in Heating Renovation of Power Plants

LIU Pengliang

Tianjin Jinneng Engineering Management Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract: The application of automatic control technology in power plant heating renovation can effectively improve the efficiency and quality of power plant heating, and effectively reduce the cost of power plant heating. From the perspective of power plant heating renovation, the value of automatic control technology in its application should be fully recognized, and practical and feasible response strategies should be formulated based on the specific application situation of automatic control technology in power plant heating renovation. Only in this way can automatic control technology play a greater role in the heating renovation of power plants, thereby improving the operational efficiency and quality of the heating system in power plants, and providing strong guarantees for the development of Chinese power industry.

Keywords: power plant heating renovation; automatic control technology; boiler

引言

在电力行业中, 电厂供热改造工程是一项非常重要的工作, 其涉及到诸多内容, 对此相关技术人员需要从不同角度出发, 综合考虑不同的因素。在当前时代背景下, 电厂供热改造过程中自动控制技术的应用能够有效提高供热质量与效率, 实现对传统供热模式的优化与完善。相关人员需要在此基础上结合电厂供热改造工程实际情况, 将自动控制技术合理应用其中, 以此来为电厂供热改造工程顺利进行提供必要保障。

1 电厂供热改造中自动控制技术的主要内容

1.1 温度控制

在自动控制技术应用过程中, 温度控制是一项非常重要的工作内容, 其关系到整个电厂供热系统的正常运行, 因此相关人员需要根据电厂供热改造实际情况对温度控制技术进行合理应用。首先, 在实际应用过程中, 需要结合电厂供热改造工程实际情况确定控制目标, 并根据相应目标对温度控制进行合理优化。其次, 在温度控制过程中需要对控制系统的性能进行合理评估。最后, 在实际运行过程中, 需要结合相关规定要求与技术标准对温度控制系统进行合理设计。另外, 在温度控制过程中需要结合相关标准要求, 对温度检测设备进行合理选择, 并根据实际情况对相关传感器进行合理选型与应用。

1.2 压力控制

压力是影响供热质量的关键因素, 相关技术人员需要结合实际情况合理应用自动控制技术, 有效解决压力过高或者过低的问题。相关技术人员需要结合当前供热系统运行情况, 将压力控制在合理范围内。在具体操作过程中, 技术人员需要结合不同电厂供热改造工程实际情况, 合理设计压力控制方案, 将相关数据进行输入, 随后根据不同电厂供热改造工程实际情况对相关参数进行调整, 从而使供热系统的运行更加稳定。与此同时, 在实际操作过程中技术人员还需要结合压力变化情况对相应的调节设备进行合理选择, 以此来有效提高调节效率, 保证电厂供热改造工程顺利进行。

1.3 抽汽控制

在当前时代背景下, 电厂供热改造过程中所使用的抽汽系统是一个非常复杂的系统, 对此相关技术人员需要在此基础上结合具体实际情况进行抽汽控制。首先, 在供热系统运行过程中, 相关技术人员需要将锅炉和汽轮机作为一个整体来考虑, 然后将抽汽控制的核心放在汽轮机上, 并将其作为整个系统的主控制器。在当前时代背景下, 热电厂所使用的蒸汽主要为抽汽, 因此在供热改造过程中相关技术人员需要根据实际情况对抽汽系统进行合理控制。通常情况下, 热网运行过程中会产生较大热量, 对此相关

技术人员需要根据实际情况来对抽汽控制进行优化,使其能够为热网运行提供必要保障。

1.4 自动启停

自动启停技术在电厂供热改造工程中的应用能够有效提高电厂供热改造工程质量与效率,自动启停技术指的是在锅炉运行过程中,根据相关的运行数据对锅炉运行情况进行分析,并通过锅炉运行的实时监控来调整锅炉燃烧的状态,保证锅炉能够在最佳状态下工作。具体来说,自动启停技术在电厂供热改造过程中应用主要包括以下内容:(1)在对电厂供热改造工程进行分析与研究时,需要将自动启停技术合理应用其中;(2)在对锅炉运行参数进行分析时,需要结合实际情况合理应用自动启停技术;(3)在对锅炉燃烧过程进行监控时,需要根据实际情况恰当应用自动启停技术^[1]。

2 电厂供热改造工作中存在的问题

供热改造是电厂能源利用的重要组成部分,对提高电厂的能源利用率、优化电厂能源结构有着重要意义。但目前电厂供热改造工作中还存在一些问题,影响了供热改造工作的正常进行,甚至影响到了电厂的经济效益。具体问题如下:

2.1 蒸汽压力不稳定

在蒸汽系统运行的过程中,由于一些设备故障等原因,导致蒸汽压力出现波动。另外,一些设备由于运行时间过长,存在严重的老化问题,也会导致蒸汽压力波动。在出现蒸汽压力波动时,需要进行及时的处理,否则会对电厂供热系统造成严重的影响。

一旦蒸汽压力不稳定时,就会影响到锅炉运行的稳定性,从而影响到锅炉供热系统的正常运行。因此,电厂需要针对蒸汽压力不稳定的问题进行分析,制定有效的解决措施。此外,在对蒸汽系统进行改造时,需要全面考虑到蒸汽系统的安全性以及可靠性等问题。如果无法保证蒸汽系统的安全性与可靠性时,就会影响到电厂供热系统运行效率^[2]。

2.2 锅炉汽缸密封不严

锅炉汽缸密封不严,会导致锅炉出现蒸汽泄漏现象,使得汽缸产生较大的振动,影响到蒸汽的质量,并且容易导致锅炉设备发生变形,进而影响到电厂供热改造的正常进行。而造成锅炉汽缸密封不严的主要原因是:第一,锅炉汽缸在加工过程中没有进行严格的质量控制;第二,在安装过程中没有做好相关工作,导致锅炉汽缸的密封性较差;第三,安装人员在安装时没有对锅炉汽缸进行认真检查,导致锅炉汽缸密封不严。

2.3 加热器供热能力不足

目前,国内很多电厂的加热器供热能力不足,尤其是冬季,加热器的供热能力不足成为了影响电厂经济效益的重要因素。因此,在供热改造工作中,首先要对电厂加热

器进行改造,提高加热器的供热能力。目前我国电厂采用的加热器主要是“定压补水式”,这种方式的加热器集水箱容积小,水位调节不够灵活等问题。这种加热器集水箱容积小,水位调节不够灵活等问题会导致电厂运行中出现水位过高或过低等情况。在供热改造工作中,可以考虑对加热器进行“定压补水式”加热器集水箱容积进行扩大,提高集水箱水位调节的灵活性等措施提高电厂运行中的加热能力。

2.4 汽轮机的密封和凝汽器的真空度不高

由于汽轮机的密封和凝汽器的真空度不高,会造成蒸汽在管道内滞留时间过长,影响了电厂的供热效果。因此,应当通过调整密封水系统的压力、增加凝结水泵的排量等措施来提高凝汽器的真空度。在凝汽器中,蒸汽在通过冷凝器后会形成一定程度的凝结水,如果凝汽器真空度较低,则会导致蒸汽的冷凝效果不佳。对于电厂来说,应当及时发现问题,并采取有效措施解决问题。

3 电厂供热改造中应用自动控制技术的优化措施

3.1 优化电厂供热系统的运行方式

在电厂供热改造中应用自动控制技术,需要将电厂供热系统的运行方式进行优化。在优化运行方式时,应当按照不同的机组进行具体分析,并针对不同机组的实际情况制定出科学、合理的运行方式。例如,对于小汽轮机供热机组而言,可以选择变工况运行的方式,也可以选择定工况运行的方式。当机组负荷变化时,需要及时地对供热系统进行调节。如果锅炉效率较低或者是在供热系统中存在一些问题,应当及时地采取措施进行解决。例如,针对锅炉效率较低的问题,应当对锅炉进行改造和升级,通过提高锅炉热效率来提升锅炉效率。只有这样才能确保电厂供热系统的正常运行,进而达到优化电厂供热系统运行方式的目的^[3]。

3.2 保证汽轮机系统运行的可靠性

在汽轮机系统运行过程中,常常会出现各种故障问题,对系统的正常运行产生影响。对此,在电厂供热改造的过程中,应当充分重视自动控制技术的应用,并结合汽轮机系统的实际情况,制定出一套行之有效的应对策略。具体来讲,在汽轮机系统运行过程中,应当合理地应用自动控制技术,并针对汽轮机系统运行过程中出现的问题制定出有效的解决措施。在此过程中,应当对汽轮机系统中存在的故障问题进行全面分析和研究,并制定出有效的解决策略。与此同时,还应当针对汽轮机系统运行过程中出现的各种问题制定出具体的解决措施。从汽轮机系统运行状况来看,在具体运行过程中,应当按照实际情况来设计汽轮机控制系统。在此过程中,应当结合实际情况对控制策略进行优化和改进。只有这样才能有效地保证汽轮机系统运行可靠性和安全性,进而为电厂供热改造工作提供强有力的保障^[4]。

3.3 强化电厂供热系统的安全管理工作

为了提升电厂供热系统运行的安全性,在电厂供热改造过程中,应当加强对电厂供热系统运行的安全管理工作。首先,在电厂供热改造过程中,应当建立健全相应的安全管理制度,通过加强对电厂供热系统的安全管理工作,使得电厂供热系统的运行更加安全。其次,在电厂供热改造过程中,应当结合具体的工程实际情况,对相应的自动控制系统进行合理的调整和设置。同时,还应当加强对自动控制系统的运行维护工作。只有这样,才能够有效地提升自动控制技术在电厂供热改造中的应用效果。

3.4 加强电厂供热系统中水、煤和蒸汽之间的相互联系

水、煤和蒸汽三者之间的联系,能够有效地促进电厂供热系统的运行,并降低电厂供热系统运行过程中所产生的能量损耗。在当前的电厂供热改造中,应当加强对水、煤和蒸汽之间联系的研究和分析,并采取相应的措施来加强三者之间的联系,进而有效地提升电厂供热系统运行质量和效率。具体而言,应当采取以下几点措施来加强电厂供热系统中水、煤和蒸汽之间联系:首先,在对电厂供热系统进行改造时,应当以水和蒸汽为主要对象,进而提高其运行效率;其次,在对电厂供热系统进行改造时,应当从水和蒸汽三者的实际需求出发,结合自身的实际情况来制定相应的改造方案;最后,在对电厂供热系统进行改造时,应当从锅炉内蒸汽的流量入手。

3.5 选择合适的自动化控制策略

在电厂供热改造中,应当选择合适的控制策略,进而保障电厂供热改造工作的顺利开展。从自动控制技术在电厂供热改造中的具体应用情况来看,应当选择合理的控制策略。首先,应当结合电厂供热系统运行的实际情况,选择合理的控制策略。例如:在自动控制技术在电厂供热系统中应用的过程中,应当优先选择分布式控制方式,在此基础上,可以选择串级控制方式。例如:在电厂供热系统中应用调节泵模式时,可以选择串级控制方式。例如:在自动控制技术在电厂供热改造中应用过程中,应当考虑到锅炉水位变化与锅炉主蒸汽压力之间的关系。

3.6 对控制方案进行优化和改进

在对电厂供热改造中自动控制技术的应用进行分析的过程中,应当将优化方案和改进方案进行有效结合,从控制系统的角度出发,不断地优化和改进控制系统的控制方案。在对控制方案进行优化和改进的过程中,应当考虑到电厂供热系统中各个设备之间存在着较大的关联和影响,从而使得系统运行效率和质量得以提升。在对自动控制技术进行应用的过程中,应当注重对原有控制方案进行

有效的优化和改进,并且注重对其与自动控制技术之间存在着较大关联的设备进行科学合理的选择。此外,还应当重视对原有控制方案中存在问题 and 不足之处进行分析,并且制定出切实可行的应对策略。只有这样,才能够使电厂供热改造中自动控制技术的应用价值得到充分发挥。

4 电厂供热改造中自动控制技术的未来发展趋势

4.1 加强供热改造中的智能化建设

电厂在供热改造过程中,为了提高效率,减少人力,必须使用智能化技术。然而,在当前电厂供热改造中,相关智能化技术还处于发展阶段,缺乏对这些技术的深入研究和掌握。因此,应加强对智能技术的研究和探索。例如,在远程控制方面,可以通过软件监控、远程操作等方式来提高工作效率。

4.2 提高供热改造中的自动化水平

在未来的发展过程中,电厂应该继续重视自动化控制技术的应用。除了不断完善自动化控制系统外,还应通过智能技术提高自动控制系统的水平。只有这样,才能使供热系统运行更加安全可靠。

4.3 加大人才培养力度

只有加大对人才培养力度,才能进一步提高电厂供热改造中自动控制技术的水平。随着电力行业的发展和自动化控制技术的不断提高,未来电厂应加大对专业人才的培养力度。只有这样才能保证电厂供热改造顺利进行。

5 结语

综上所述,本文针对电厂供热改造中自动控制技术的具体应用进行了简要的分析,并对自动控制技术在电厂供热改造中的应用效果进行了详细的阐述,旨在为相关工作人员提供一定的参考和借鉴。希望通过本文的阐述,能够使更多的人了解到自动控制技术在电厂供热改造中的重要性。同时,希望本文能够对自动控制技术在电厂供热改造中的应用效果进行一定的保障,促使自动控制技术在电厂供热改造中发挥出更大的作用。

[参考文献]

- [1]陈力力,段莹莹,张超臣.燃煤电厂供热改造技术的相关探讨[J].价值工程,2019,38(30):143-144.
 - [2]付怀仁,宋春节,丛春华.燃煤电厂供热改造技术浅析[J].区域供热,2019(2):74-78.
 - [3]魏斌,王秋月.自动控制技术在电厂供热改造中的应用[J].山东工业技术,2015(21):178.
- 作者简介:刘鹏亮(1985.2—),男,郑州大学,网络信息技术专业,天津市津能工程管理有限公司,热控专业工程师,工程师(中级)。

关于输电线路杆塔结构优化设计分析

肖雨桐 陈曦

沈阳电力勘测设计院有限责任公司, 辽宁 沈阳 110025

[摘要]输电线路杆塔结构的优化设计分析对保障电力系统的安全运行和提高输电效率具有重要意义。它不仅可以提高电力输送的效率和稳定性,降低线路建设和运维的成本,还有助于环境保护和技术创新。因此设计人员应该重视优化设计的研究与应用,贯彻落实因地制宜的工作原则,结合输电线路杆塔结构的特点和实际使用需求,逐渐地提高设计工作的针对性,解决在以往设计中存在的问题,为推动能源领域的可持续发展做出积极贡献。

[关键词]输电线路;杆塔结构;优化设计;原则;方法

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9866

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Analysis of Optimization Design of Transmission Line Tower Structure

XIAO Yutong, CHEN Xi

Shenyang Electric Power Survey & Design Institute Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110025, China

Abstract: The optimization design analysis of transmission line tower structures is of great significance for ensuring the safe operation of the power system and improving transmission efficiency. It can not only improve the efficiency and stability of power transmission, reduce the cost of line construction and operation, but also contribute to environmental protection and technological innovation. Therefore, designers should attach importance to the research and application of optimized design, implement the principle of adapting to local conditions, combine the characteristics of electric shock line tower structures and actual usage needs, gradually improve the pertinence of design work, solve the problems existing in previous designs, and make positive contributions to promoting sustainable development in the energy field.

Keywords: transmission lines; tower structure; optimization design; principles; methods

随着电力工业的发展和电网规模的不断扩大,输电线路杆塔结构的优化设计成为节省线路投资、与周围环境友好适应的重要手段。经过多年的研究和实践,人们对输电线路杆塔结构的设计原则和方法有了较为深入的认识。然而,随着新材料和新技术的不断涌现,对输电线路杆塔结构的优化设计又提出了新的要求和挑战。

1 输电线路杆塔结构优化设计的需求

随着工业化和城市化进程的加快,电力供应的稳定性和可靠性成为了人们生活的重要基础设施。而输电线路作为电力传输的重要环节,其稳定性和安全性的保障显得尤为重要。传统的线路杆塔结构虽然经过长期的实践验证,但在某些情况下仍存在一些局限性。因此,对于输电线路杆塔结构的优化设计需求日益显现。首先,输电线路杆塔结构的优化设计需要考虑负荷能力。随着电力需求的增长,输电线路负荷逐年增加。在设计优化中,需要确保杆塔结构能够承受预期的负荷,保证输电线路的安全运行。同时,考虑到自然灾害和外部因素的影响,优化设计还需要具备一定的抗风、抗震能力,以应对复杂的环境条件。其次,优化设计需考虑输电线路的效率和经济性。传统的线路杆塔结构通常存在一些不必要的材料浪费和施工成本高的问题。通过优化设计,可以最大限度地减少杆塔的材料使用量和施工成本,提高施工效率。此外,考虑到线路杆塔

对周边环境的影响,优化设计还需要尽量减少对土地利用的占用,降低对生态环境的破坏。另外,还需要兼顾输电线路的环境保护性。随着环境保护意识的提高,传统的输电线路杆塔结构可能会对自然景观和生态环境造成一定的影响。因此,在优化设计中,需要考虑杆塔结构的美观性和可持续性,尽量减少对自然景观的破坏,以便更好地融入周围环境。最后,还应考虑未来发展需求的可持续性。随着科技的快速发展,新能源技术如风能、太阳能等逐渐应用于电力输送中。因此,在输电线路杆塔结构的优化设计中,需要预留一定的空间,以适应新能源技术的引入和电力系统的扩展^[1]。

2 关于输电线路杆塔结构优化设计的原则

输电线路是现代不可或缺的重要基础设施,而杆塔作为输电线路的支撑结构,其结构优化设计对于保证输电线路的稳定运行和安全性起着关键作用。在进行输电线路杆塔设计时,需要遵循一系列原则,以确保设计的结构能够满足工程要求,同时具备经济性和环境友好性。首先,杆塔的优化设计应考虑输电线路的工程要求。根据不同的输电线路类型、电压等级和走向,合理选择不同类型的杆塔结构,以适应不同的工况和荷载要求。例如,在穿越高山地区的输电线路中,应选用更加坚固和抗震性能较好的自立式杆塔结构,以应对地质条件的复杂性和强风、地震

等自然灾害的影响。其次，杆塔的优化设计还要考虑结构的安全性。在杆塔的设计中，需要合理计算和配置结构的截面尺寸、材料强度和连接形式，以确保杆塔在正常工作负荷下的结构稳定和安全性。同时，还要考虑到线路运行过程中可能遭受的异常荷载，如冰雪、龙卷风等极端天气条件下的风荷载，以及输电线路故障情况下的临时负荷等。此外，也需要兼顾工程的经济性。在设计过程中，应根据实际情况合理使用材料，并充分考虑施工和维护的成本。通过合理选择杆塔的高度、结构形式和材料，可以在满足工程要求的前提下，尽可能降低工程的总投资和运营成本，提高工程的经济效益。最后，在进行输电线路杆塔的优化设计时，还要考虑环境友好性。杆塔的建设往往需要占用大量土地资源，因此需要尽量减少杆塔占地面积，避免对环境的不良影响^[2]。同时，在杆塔的选址过程中，还要考虑周边的自然景观、生态环境和人文景观等因素，尽可能减少对景观的破坏和影响，实现输电线路与环境的协调发展。

3 关于输电线路杆塔结构优化设计的方法

3.1 主材设计

主材设计是指在杆塔结构设计过程中，选择合适的主材来构建杆塔的骨架。主材的选择直接影响到杆塔的承载能力、稳定性以及经济性等方面。因此，在主材设计阶段，工程师们需要充分考虑多个因素，以确保选择合适的主材。首先工程师们需要考虑主材的承载能力。杆塔作为电力输电线路的支撑点，必须能够承受电力线路所带来的巨大负荷。因此，主材的强度和刚度是选择主材的重要标准。一般来说，主材的强度和刚度越高，杆塔的承载能力就越大。所以，在主材设计中，需要考虑使用高强度、高刚度的材料，如钢材或者复合材料，来确保杆塔的结构稳固可靠。其次，还需要考虑主材的耐腐蚀性和耐候性。杆塔经常暴露在自然环境中，受到风吹雨打、阳光暴晒等自然因素的影响，容易受到腐蚀和氧化。因此，在主材设计中，需要选择具有良好耐腐蚀性和耐候性的材料，以延长杆塔的使用寿命。例如，不锈钢和镀锌钢等材料在主材设计中常被选用，因为它们具有良好的耐腐蚀性和耐候性^[3]。此外还需要考虑主材的经济性。在主材设计中，工程师们需要在承载能力、耐腐蚀性和耐候性等多个方面找到一个平衡点。一方面，需要选择高强度、高刚度的材料，以确保杆塔的承载能力；另一方面，他们还需要考虑材料的价格和成本，以确保杆塔的经济性。

3.2 节点设计

节点设计在输电线路杆塔结构优化设计中起着重要的作用。节点设计是指对杆塔的连接部位进行合理的布置和设计，以保证输电线路的稳定性和安全性。在节点设计中，需要考虑多个因素。首先是载荷因素。节点承受着来自线路的重力和风荷载，因此节点的设计要能够承载这些力量，保证杆塔的稳定性和安全性。其次是材料选择。节点的设计

需要选用具有较高强度和耐腐蚀性的材料，以确保节点能够长期承受外部环境的侵蚀。同时，节点的连接方式也需要考虑，采用适合的方式可以提高节点的稳定性和可靠性。节点的设计还需要考虑施工和维护的便利性。在节点设计中，需要考虑到杆塔的组装和拆卸过程，合理的节点安装方式能够简化施工操作，提高施工效率。同时，节点的设计也应考虑到后期的维护，便于检修和更换。同时，在选材和处理方面，要尽量采用环保的材料和工艺，减少对环境的污染。为了实现节点设计的优化，需要运用先进的技术手段。计算机辅助设计软件可以模拟节点的受力情况，通过优化算法得出最佳的节点设计方案。此外，使用先进的材料和制造工艺也能够提高节点设计的质量和效率。总之，节点设计在输电线路杆塔结构优化设计中具有重要的作用。合理的节点设计可以保证杆塔的稳定性和安全性，提高施工和维护的便利性，通过运用先进的技术手段，可以实现节点设计的优化，为输电线路的稳定运行提供坚实的保障^[4]。

3.3 杆塔头设计

在输电线路中，杆塔是起到支撑和保护输电线路的关键结构之一。而杆塔头设计则是杆塔设计的重要环节，它承载着杆塔的重量以及输电线路所受的各种力的传递。因此，合理的杆塔头设计对于确保输电线路的稳定运行具有至关重要的意义。在进行杆塔头设计时，工程师们需要综合考虑如下几个方面的因素。首先，是杆塔头的材料选择，需要根据具体的线路性质和周围环境条件来选择合适的材料。杆塔头常使用的材料有角钢、钢管等。钢材具有高强度和较好的抗腐蚀性能，适用于大跨度和高负荷的输电线路。其次，是杆塔头的形状设计。杆塔头的形状直接影响着杆塔的稳定性和阻风性能。比如，对于海滨地区常见的强风环境，杆塔头可以采用较小的迎风面，以降低风力对杆塔的影响。而对于山区地区，可以选择圆形或管状杆塔头，以增加结构的稳定性。此外，还可以根据输电线路的类型选择合适的杆塔头形状，比如对于交流输电线路可以选择具有较大绝缘间距的杆塔头，以提高线路的绝缘性能。第三，是杆塔头的连接方式设计。杆塔头的连接方式需要考虑到安装方便性和结构稳定性。比较焊接和螺栓连接，通常采用螺栓连接的方式。螺栓连接具有强度高，现场安装方便等优点也更适应线路杆塔的反复性荷载。因此，在设计杆塔头时需要综合考虑具体情况，选择合适的连接方式。

3.4 塔身坡度设计

塔身坡度，即杆塔身体的倾斜程度。合理的塔身坡度设计能够提高杆塔的稳定性和承载能力，同时还能减少对电线的不良影响。因此，对于输电线路杆塔结构的优化设计而言，塔身坡度的选择是至关重要的。然而塔身的过于陡峭也会对电线造成不良的应力和振动，进而影响电力传

输的效率和可靠性。因此,现代的输电线路杆塔结构优化设计中,塔身坡度往往是以较缓和的角度出现。通过适当的倾斜,塔身的重心可以更加稳定地分布在地面附近,提高整体的稳定性。与此同时,较为平缓的塔身坡度也能够减少电线的张力,减轻对电线的不良影响,提高输电效率和可靠性。坡度越大,杆塔的耗材量就越高,就会增加成本,但是受力性能就会更好,坡度越小,杆塔的耗材量就越多,但是力学性能就要变差,所以对于塔身的坡度优化,然而,塔身坡度的设计并非一成不变的。它需要根据具体的环境条件和工程要求进行灵活的调整。

3.5 线路的三维设计

线路的三维设计的核心思想是通过模拟和仿真的手段,将现实世界中的物理对象转化为虚拟的数字化模型,从而实现对其进行优化和改进。在输电线路杆塔结构优化设计中,线路的三维设计可以帮助工程师们通过多种参数的调整和模拟,找到最佳的设计方案。线路的三维设计可以对杆塔结构进行力学模拟。通过建立虚拟的杆塔模型,工程师们可以对其受力情况进行详细分析。他们可以模拟不同的工况条件下,如强风、冰雪等自然因素对杆塔的影响,以及不同的负荷情况下的应力分布。通过这些模拟,工程师们可以优化杆塔的结构,增加其稳定性和耐久性,从而提高输电线路的可靠性。通过线路的三维设计,工程师们可以对输电线路的布局和优化进行模拟。在设计输电线路的过程中,需要考虑到不同的地理环境和路线条件。通过线路的三维设计,工程师们可以模拟不同的线路布局,比较其效果和成本。在考虑到输电线路的可靠性和经济性的基础上,选择最佳的布局方案^[5]。其次,线路三维设计方法在结构优化设计中具有很大的灵活性和创新性。通过对结构的三维模拟和仿真,设计师可以进行多种设计方案的比较和评估。在不同的设计方案中,可以灵活地调整结构的参数和构件的形状,以求在保证结构强度和稳定性的

前提下,尽可能降低材料的使用量,减少结构的重量和体积。线路三维设计方法能够帮助设计师发掘不同的设计思路,激发创新的灵感,并最终实现结构设计的优化和提升。另外,线路三维设计方法还可以帮助设计师更好地理解结构的施工和维护过程。在实际的施工过程中,需要考虑各种力的传导和结构的组装方式,以及维护人员的工作空间和操作难度。通过线路三维设计方法,设计师可以模拟和分析结构的施工和维护过程,预测可能存在的问题并提前做出相应的调整和改进。这样不仅可以提高施工的效率和质量,还可以降低维护的难度和成本,延长结构的使用寿命。

4 结束语

综上所述,输电线路杆塔结构的优化设计分析是一项复杂而重要的任务。在设计过程中,我们应根据要求,遵循原则,采用科学有效的方法,推动杆塔结构优化设计的进一步发展,以提高电力系统的运行效率和可靠性。

[参考文献]

- [1]夏冬生. 架空输电线路自立式模块化临时杆塔优化设计研究[J]. 光源与照明,2022(3):125-127.
- [2]廖林宏. 关于输电线路杆塔结构优化设计的浅析[J]. 数字通信世界,2021(8):229-230.
- [3]吴静,韩军科,李茂华,等. 输电线路杆塔结构及基础系统可靠度的优化分配[J]. 建筑结构,2021,51(7):128-132.
- [4]张春阳,邓薇. 输电线路杆塔结构优化设计解析[J]. 中国新技术新产品,2019(21):94-95.
- [5]马强,侯立群,李占军,等. 基于优化算法的千伏输电线路复合横担杆塔通用结构研究[J]. 中国电子科学研究院学报,2019(4):436-442.

作者简介:肖雨桐(1991.9—),毕业院校:沈阳建筑大学城市建设学院,所学专业:土木工程,当前工作单位:沈阳电力勘测设计院,职务:设计师,职称级别:工程师。

输电线路无人机自主巡检方法研究与应用

李刚涛 吕冬 李海伦 吕海龙

国网河北省电力有限公司超高压分公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着人们生活水平的提高,家用电器的广泛应用导致用电需求迅速增长,加大了输电线路的巡检负担。传统的人工巡检方式已无法满足不断扩大的电网规模,因此迫切需要引入先进的无人机自动巡检技术来减轻工作压力、提高效率,并确保电力供应的安全和稳定。文中概述了当前输电线路巡检的现状,总结了无人机自动巡检的优势和关键技术,探讨了实施该技术的策略和应用方法,旨在为公用事业公司提供有力支持。通过分析案例和性能评估,文中还探讨了无人机自动巡检的成本效益、安全性和环境影响,为未来电力输送系统的可持续发展提供了有益见解。

[关键词]输电线路; 无人机自主巡检; 定位优化

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9843

中图分类号: TP39

文献标识码: A

Research and Application of Autonomous Inspection Method for Transmission Line Drones

LI Gangtao, LYU Dong, LI Hailun, LYU Hailong

Extra High Pressure Branch of State Grid Hebei Electric Power Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the improvement of people's living standards, the widespread application of household appliances has led to a rapid increase in electricity demand, increasing the inspection burden on transmission lines. Traditional manual inspection methods can no longer meet the constantly expanding scale of the power grid, so it is urgent to introduce advanced unmanned aerial vehicle automatic inspection technology to reduce work pressure, improve efficiency, and ensure the safety and stability of power supply. The article provides an overview of the current status of transmission line inspection, summarizes the advantages and key technologies of unmanned aerial vehicle automatic inspection, and explores the strategies and application methods for implementing this technology, aiming to provide strong support for public utility companies. Through case analysis and performance evaluation, the article also explores the cost-effectiveness, safety, and environmental impact of unmanned aerial vehicle automatic inspection, providing useful insights for the sustainable development of future power transmission systems.

Keywords: transmission lines; autonomous inspection of unmanned aerial vehicles; positioning optimization

引言

电力输送系统作为现代社会的重要基础设施之一,为我们的生活提供了必不可少的电能供应。然而,随着人们物质生活水平的不断提高,家庭和工业用电的需求不断增加,这使得输电线路的可靠性和安全性变得尤为重要。输电线路的稳定运行直接关系到人们的生活、生产和经济安全,因此对其进行定期巡检和维护至关重要。传统的输电线路巡检方式通常依赖于人工操作,包括登高爬塔、走线路、目视检查等方法。然而,这些方法不仅费时费力,而且存在危险,对巡线人员的安全构成潜在威胁。此外,电网的不断扩大和电力需求的不断增加,使得巡线工作变得愈加繁重,使得传统巡检方式显然已经无法满足需求。

1 常见无人机输电线路巡检技术

无人机在输电线路巡检领域应用广泛,采用多种技术和传感器以确保输电线路的安全和可靠性。以下是一些常见的无人机输电线路巡检技术的详细介绍:

1.1 多角度多光谱成像

多角度多光谱成像是一种高级技术,它使用多光谱相机或红外热像仪,从多个不同角度和波长范围拍摄输电线路的图像。这个技术的主要优势之一是它能够检测各种线路问题,包括但不限于绝缘子的污染、树木与线路的干扰、设备的磨损等。多光谱图像提供了不同波长的信息,使得可以通过分析物体的反射率来识别问题并提供更多的信息以辅助决策。例如,红外图像可以用于检测电器设备的过热情况,从而提前发现潜在的故障点。

路的问题。这个技术的主要优势之一是它能够检测各种线路问题,包括但不限于绝缘子的污染、树木与线路的干扰、设备的磨损等。多光谱图像提供了不同波长的信息,使得可以通过分析物体的反射率来识别问题并提供更多的信息以辅助决策。例如,红外图像可以用于检测电器设备的过热情况,从而提前发现潜在的故障点。

1.2 激光震动

激光震动技术使用激光传感器来测量输电线路上的振动和位移。这种技术能够检测到线路上的任何异常振动,例如杆塔的倾斜、杆塔或导线的松动等。这种信息对于及早发现线路结构的问题至关重要。此外,激光震动技术还可以用于监测输电线路的自然振动频率,这有助于评估结构的健康状态。通过跟踪这些振动特征,无人机可以检测到潜在的结构问题,如杆塔的腐蚀或杆塔连接件的松动。

1.3 电子光学

电子光学技术使用激光雷达(LiDAR)或三维摄像头来创建输电线路的高精度数字模型。这个数字模型可以用于检测杆塔的偏移、导线的下垂以及树木或其他障碍物与线路的接近。通过利用这些数字模型,无人机可以规划飞

行路径,并实时避开障碍物,以确保安全巡检。此外,数字模型还提供了更准确的线路几何信息,有助于评估导线的张力、支架的状态以及整体线路的健康状况。

这些无人机输电线路巡检技术的结合使用,不仅提高了巡检的效率和准确性,还降低了人工巡检的风险和成本,从而增强了电力输送系统的可靠性和稳定性。这些技术的不断进步将继续推动无人机在输电线路巡检领域的应用,并确保电力供应的安全和可靠。

2 输电线路无人机自主巡检方法

无人机在输电线路的自主巡检中发挥着关键作用,其成功执行需要一系列复杂的方法和技术。以下是输电线路无人机自主巡检方法的详细介绍:

2.1 传感器与数据采集

传感器在输电线路无人机自主巡检中扮演着关键的角色,它们负责收集有关线路和环境的重要信息,以支持决策制定和故障检测。我们将深入探讨三种主要的传感器技术,分别是摄像头与红外传感器、惯性测量单元(IMU)以及高分辨率图像采集。

2.1.1 摄像头与红外传感器

摄像头和红外传感器是输电线路无人机自主巡检中最常用的传感器之一。摄像头负责捕捉可见光图像,而红外传感器则检测红外辐射。这两种传感器的协同工作提供了多维度的信息,具体如下:可见光图像:摄像头拍摄的高分辨率彩色图像可以用于检测输电线路上的多种问题,包括绝缘子污染、导线下垂、杆塔腐蚀等。通过图像处理技术,可以自动识别和标记这些问题,加速巡检速度和准确性。红外图像:红外传感器可以测量线路和设备的温度分布。这有助于发现潜在的热问题,如设备过热或树木与导线的接触。异常的热特征在图像中显示为明显的热点,提供了及早发现问题的线索。

2.1.2 惯性测量单元(IMU)

惯性测量单元(IMU)是无人机上的关键组件之一,用于测量无人机的运动和姿态信息。IMU通常包括加速度计和陀螺仪,它们提供以下重要数据:加速度数据:加速度计测量无人机的加速度,这有助于检测飞行中的变速和方向变化。这些数据对于实现稳定飞行和控制无人机的航迹非常重要。陀螺仪数据:陀螺仪测量无人机的角速度,用于跟踪无人机的旋转和姿态变化。这对于保持无人机在飞行中的平稳和控制其方向至关重要。IMU数据与GPS数据和其他传感器数据结合使用,有助于确定无人机在空中的准确位置和姿态,从而实现自主导航和控制。

2.1.3 高分辨率图像采集

为了获取详细的输电线路图像,无人机通常配备高分辨率图像采集设备,这些设备可以捕捉输电线路和相关设备的细节^[1]。高分辨率图像采集提供了以下优势:细节捕捉:高分辨率图像捕捉输电线路微小细节的变化,使操

作员能够识别潜在的问题,如绝缘子的污染、接触不良或设备的磨损。数据支持:这些图像提供了丰富的数据,用于分析线路的状态。图像处理技术可被用于自动识别和标记问题区域,加速数据分析的速度。高分辨率图像采集不仅支持实时巡检,还可用于建立历史数据记录,以便进行长期的线路监测和维护计划制定。

2.2 无人机平台选择与配置

选择合适的无人机平台对于输电线路的自主巡检至关重要。不同类型的无人机平台具有各自的优势和适用场景。我们探讨两种常见的无人机平台选择与配置,分别是旋翼式无人机和固定翼无人机。

2.2.1 旋翼式无人机

旋翼式无人机是一种常见的无人机平台,它通常采用多旋翼设计,如四旋翼或六旋翼。以下是旋翼式无人机在输电线路自主巡检中的优点和配置考虑:垂直起降和悬停能力:旋翼式无人机具有垂直起降和悬停能力,使它们能够在需要详细观察或检查的地方悬停,以获取高质量的图像和数据。灵活性:由于其灵活的飞行特性,旋翼式无人机适用于近距离、低高度的巡检任务,如绝缘子、杆塔和导线的检查。容易操作:旋翼式无人机通常比固定翼无人机更容易操作和维护,需要的地面设备和起降场地较少。配置考虑:摄像头和传感器:配备高分辨率摄像头和红外传感器,以捕捉详细的图像和红外数据。电池和续航能力:选择具有足够电池容量的无人机,以确保能够执行较长时间的飞行任务,尤其是在远程巡检中。

2.2.2 固定翼无人机

固定翼无人机是一种特殊的无人机平台,通常采用固定翼飞行器的设计。以下是固定翼无人机在输电线路自主巡检中的优点和配置考虑:长航程和高速度:固定翼无人机通常具有更长的航程和更高的巡航速度,适用于大范围 and 长距离线路巡检^[2]。高空飞行:固定翼无人机能够在较高的高度飞行,这有助于更广泛地覆盖区域,并提供全局视角。飞行稳定性:由于其稳定的飞行特性,固定翼无人机通常能够在不稳定的天气条件下执行任务。配置考虑:自主导航系统:配备先进的自主导航系统,以确保固定翼无人机能够执行复杂的长距离飞行任务,并实现精确的路径规划。数据链路和通信:配置可靠的数据链路和通信系统,以实时传输图像和数据,以便监控和分析。自动起降系统:一些固定翼无人机配置了自动起降系统,以确保安全地起飞和降落操作。

2.3 自主飞行控制算法

在输电线路巡检中,自主飞行控制算法是确保无人机成功执行任务的核心组成部分。这些算法涵盖了路径规划、避障和自主导航等关键功能。

2.3.1 路径规划

路径规划的关键目标是确定无人机将飞行的最佳路

径。这些算法不仅优化巡检任务的效率，还考虑输电线路的复杂性，以确保飞行路径避开杆塔、导线和其他设备。高级的自主飞行控制系统可以自动规划路径，减轻操作员的负担，并确保高效地巡检。

2.3.2 避障算法

避障算法的任务是检测并规避与环境中的障碍物的碰撞。在输电线路巡检中，这些算法使用传感器数据（如摄像头、激光雷达和超声波传感器）来监测障碍物的位置和距离。它们必须能够实时响应环境的变化，确保无人机可以迅速避开开发的障碍物，从固定障碍物到应对移动障碍物，确保飞行的安全性。

2.3.3 自主导航

自主导航是指无人机能够依靠传感器和导航系统的数据自主确定其在空中的位置、姿态和运动状态。在输电线路巡检中，自主导航系统使用 GPS 和惯性测量单元(IMU)的数据来确定无人机的位置和方向。此外，它们还实时感知环境，适应风、天气和其他变化，确保无人机沿着预定的路径飞行，并根据需要进行微调。

2.4 数据处理与分析

数据处理与分析是输电线路无人机巡检中的关键步骤，它们涵盖了图像处理、数据挖掘技术以及故障检测算法，有助于从收集到的数据中提取有用信息并支持维护决策。

图像处理技术旨在充分利用由摄像头和红外传感器捕获的图像数据。这包括对图像进行增强，以提高可见度，使潜在问题更易于识别。同时，图像处理还包括自动目标检测，使系统能够自动识别关键目标，如绝缘子、杆塔和设备，并在图像中标记它们以供进一步分析。此外，图像分类技术有助于将图像分为不同类别，如正常状态和异常状态，从而快速识别问题，例如绝缘子的污染或设备的损坏。

2.4.2 数据挖掘技术

数据挖掘技术用于在大量数据中发现模式、趋势和关联，从而为维护决策提供支持。这包括故障预测，其中机器学习算法根据历史数据帮助预测输电线路或设备的潜在故障，并制定相应的维护计划。此外，性能分析利用数据挖掘来评估输电线路的性能，识别可能的性能下降，并提供改进建议。维护计划也可以通过分析数据得出更有效的维护计划，以最大程度地优化维护资源的使用。

2.4.3 故障检测算法

故障检测算法致力于识别输电线路或相关设备的异常情况。这些算法基于数据中的异常模式来识别潜在的故障，如导线温度异常、设备振动或绝缘子损坏。它们实时监测数据流，以便及时响应和通知操作员有关潜在问题的信息。一旦异常被检测到，系统可以自动触发警报或通知，以促使采取迅速的行动。

这些数据处理和分析技术的综合应用，确保了输电线路的状态得到实时监测、问题被迅速识别，并提供了基础

信息，以支持维护决策的有效实施。它们对于保障输电线路的可靠性和安全性至关重要。

3 无人机巡航中的常见问题

(1) 一人一机模式限制操作效率：传统的一人一机操作模式在复杂线路和多线路并行的情况下限制了巡检作业的效率。每名操作员只能同时控制一架无人机，导致任务执行速度较慢，特别是在需要大规模巡检时，会增加时间成本。

(2) 无人机与 APP 设备的一对一绑定：目前，无人机设备与 APP 设备之间存在一对一的绑定，这意味着每架无人机需要一个独立的操作员使用相应的 APP 设备。这种绑定关系增加了区域性编队和集约化管理的复杂性，限制了无人机协同作业的可能性。

(3) 需要多人同时操作多架无人机：对于一些复杂的线路通道，需要同时操作多架无人机进行航线划分和作业，以提高巡检效率。然而，这也导致了人力资源的浪费，因为每架无人机通常需要一个独立的操作员，而且飞行数据的时间同步性可能会受到影响。

4 解决方案

4.1 多架无人机同步启动装置设计

为了实现多架无人机的高度同步启动，将设计一个专用的启动装置。这个装置的核心目标是使多达 4 架无人机能够在同一时刻启动，以便它们可以协同进行电力巡检。详细设计考虑包括具备精密的同步启动机制，使用精确的时钟同步技术，确保无人机的起飞动作同时发生。此外，装置将采用模块化设计，每个模块负责启动一架无人机，方便适应不同型号的无人机和巡检任务。安全性是设计的重要考虑因素，包括紧急停机功能和检测与纠正任何可能导致意外启动或碰撞的问题。操作人员将能够通过遥控设备（如移动 App 或控制面板）对启动装置进行操作，并获得实时数据反馈，显示每架无人机的状态和启动进程。通过这个专用的启动装置，我们将能够实现多架无人机的高度同步启动，从而大幅减少现场所需操作人员的数量，将其减少至 1-2 人。这将在电力巡检任务中提高效率，并确保多架无人机可以无缝地协同工作。

4.2 便携式操控集控平台研制

设计一个便携式操控集控平台，可适配各种巡检车辆。该平台将允许操作员在车辆的后排轻松地控制多达 4 架无人机，实现集中控制。平台将提供直观的用户界面，使操作员能够同时协调多个飞行器的巡检任务。此外，平台将实现实时数据传输，包括飞行器位置、状态和图像反馈，以便操作员及时了解任务进展和无人机状态。平台还将包括一键起飞、自动导航和任务规划等多功能控制，以提高操作的便捷性和效率。

4.3 无人机自主巡检系统机型升级

升级无人机自主巡检系统的机型，以适应新的集控平

台。升级将包括确保无人机与各种巡检车辆配合使用,实现巡检任务的协同性。新的机型将具备一键起飞功能,使操作员可以通过简单的指令同时起飞多架无人机,提高操作的效率。此外,无人机将配备先进的自动导航系统,以更精确地执行任务和避免障碍物。

4.4 无人机图传系统升级

对无人机的图传系统进行升级,以确保操作员能够在车辆内部有效地控制多架无人机。升级包括车载遥控信号适配,以确保无人机的遥控信号系统能够与车载设备完美适配,提高操作的稳定性和可靠性。此外,升级将实现实时图像传输,使操作员能够获得高质量的图像反馈,有助于任务的执行和决策。通过这些升级,实现无人机巡检的“一人多机”模式,提高了任务的效率和协同性。

5 结语

本文以实际案例为基础,说明了在具体的输电线路巡检中,如何选择机型、巡检模式,以及如何整理和提交巡检资料。无人机自主巡检技术为电力行业提供了一种先进

的方法,可以有效提高输电线路的可靠性和安全性。未来,随着技术的不断发展和完善,无人机在电力巡检中的应用前景将更加广阔,将继续为电力行业的可持续发展和人类的安全稳定用电做出贡献。

【参考文献】

- [1]黄郑,王红星,翟学锋,等.输电线路无人机自主巡检方法研究与应用[J].计算技术与自动化,2021,40(3):157-161.
- [2]李敏,李捷,崔浩,等.输电线路中的无人机自主巡检技术应用[J].集成电路应用,2023,40(5):144-145.
- [3]梁文勇,吴大伟,谷山强,等.输电线路多旋翼无人机精细化自主巡检航迹优化方法[J].高电压技术,2020,46(9):3054-3061.

作者简介:李刚涛(1986.11—),毕业院校:东北电力大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网河北省电力有限公司超高压分公司,职务:无,职称高级工程师。

水电站运行管理中存在的问题与对策探析

张瑞鹏

新疆卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局, 新疆 喀什 844000

[摘要]水电站作为重要的能源供应设施,其运行管理对于保障能源供应、维护生态环境具有重要意义。然而,水电站运行管理中存在着一些问题,如设备老化、运行成本高、生态破坏等。因此工作人员需要结合实际情况找到正确的问题解决方法,不断的完善原有的运行管理模式,营造良好的运行环境,消除水电站中的各种影响因素,为水电站的长久性使用提供重要的基础。

[关键词]水电站; 运行管理; 问题; 对策; 能源供应; 生态环境

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9877

中图分类号: TM622

文献标识码: A

Analysis of the Problems and Countermeasures in the Operation and Management of Hydropower Stations

ZHANG Ruipeng

Xinjiang Kalabeili Water Conservancy Project Construction Management Bureau, Kashgar, Xinjiang, 844000, China

Abstract: As an important energy supply facility, the operation and management of hydropower stations are of great significance for ensuring energy supply and maintaining the ecological environment. However, there are some problems in the operation and management of hydropower stations, such as equipment aging, high operating costs, and ecological damage. Therefore, staff need to find the correct problem-solving methods based on the actual situation, continuously improve the original operation and management mode, create a good operating environment, eliminate various influencing factors in hydropower stations, and provide an important foundation for the long-term use of hydropower stations.

Keywords: hydropower stations; operation management; problems; countermeasures; energy supply; ecological environment

水电站作为一种重要的清洁能源发电设施,广泛应用于全球各地。它不仅可以提供可靠的电力供应,还具有环保、可持续等优势。然而,在水电站的运行管理中,我们也面临着一些问题。这些问题既涉及到设备的老化和运行成本的高昂,也关乎到生态环境的破坏和可持续发展的挑战。因此,迫切需要探索解决这些问题的对策,以提高水电站的运行效率和可持续发展水平。

1 水电站运行管理中存在的问题

1.1 设备老化

设备老化,是指在长期运行过程中,设备逐渐失去原有的性能和功能,出现各种故障和缺陷的现象。在水电站运行管理中,设备老化问题是一个不可忽视的挑战。随着时间的推移,设备的使用寿命逐渐减少,性能下降,甚至出现严重的故障,给水电站的正常运行带来了很大的困扰。设备老化的问题表现在水电站运行管理中,主要体现在以下几个方面:

首先,设备的机械性能逐渐下降。随着设备的长时间运行,各种机械零部件会因摩擦、磨损和腐蚀而逐渐失去原有的精度和灵敏度。例如,水轮发电机的转子叶片会因长期受水流冲击而出现疲劳裂纹,导致转子的平衡性和稳定性下降;水泵的叶轮会因长期磨损而减少流量和提升效率。这些机械性能的下降,直接影响到设备的工作效率和

稳定性^[1]。

其次,设备的电气性能逐渐衰退。水电站中的各种电气设备,如发电机、变压器、开关设备等,长时间运行后会受到电气和热老化的影响。电气设备的绝缘材料会因长期电场和热场的作用而老化,导致绝缘强度下降,增加设备的故障率和安全隐患。此外,电气设备的接触器、触点等零部件也会因长期负载和开关而磨损,导致接触不良、发热等问题,进一步影响设备的正常运行。

再次,设备的控制系统逐渐失效。水电站的运行离不开各种自动化控制系统,这些系统通过传感器、执行器和控制器等设备实现对水电站运行参数的监测和调节。然而,随着时间的推移,这些控制设备也会出现老化问题。传感器的灵敏度下降,导致监测数据的准确性降低;执行器的响应速度变慢,导致控制的精度下降;控制器的逻辑电路老化,导致控制指令的执行出现延迟或错误。这些问题使得设备的控制系统失去原有的稳定性和可靠性,给水电站的运行管理带来了巨大的挑战。

最后,设备的安全性逐渐降低。设备老化不仅会导致性能下降和故障增加,还会增加设备的安全风险。例如,设备的机械性能下降可能导致设备的运行不稳定,增加事故发生的概率;设备的电气性能衰退可能导致设备的绝缘失效,引发电气火灾或触电事故;设备的控制系统失效可

能导致设备的操作失误,引发事故或人员伤亡。这些安全隐患需要及时发现和解决,以确保水电站的安全运行。

1.2 运行成本高

在水电站运行管理中,运行成本高的问题一直是一个令人头疼的难题。水电站作为一种重要的能源供应方式,其运行成本直接关系到能源供应的稳定性和可持续性。然而,由于多种因素的影响,水电站的运行成本往往偏高,给能源供应带来了一定的压力。

首先,水电站的建设和维护成本较高。水电站作为一项大型工程,其建设需要大量的资金投入。从选址、规划、设计到施工,每个环节都需要精心的筹划和大量的投入。此外,水电站还需要定期进行维护和修缮,以保证设备的正常运行和安全性。这些都需要大量的人力、物力和财力投入,从而导致运行成本的增加。

其次,水电站的设备和更新成本较高。随着科技的不断进步,水电站的设备和更新成本也在不断更新换代。为了提高发电效率和降低能源消耗,水电站需要定期更新设备和采用新的技术。然而,这些设备和技术的更新成本往往较高,需要大量的资金投入。而且,随着时间的推移,设备的老化和技术的过时也会增加运行成本,因为老旧设备的维护和维修费用较高^[2]。此外,水电站的运行管理和人员成本也是造成运行成本高的一个重要原因。水电站的运行管理需要一支专业的团队来进行,包括设备运行监控、数据分析、故障排除等工作。这些工作需要专业知识和经验,而且需要人员24小时不间断地监控和管理。因此,水电站的运行管理人员成本较高。同时,水电站的安全管理也需要大量的投入,包括安全培训、安全设备、安全巡查等。这些都增加了水电站的运行成本。

最后,水电站的环境保护成本也是运行成本高的一个重要方面。水电站在发电过程中会产生一定的环境影响,如水体污染、生态破坏等。为了减少这些环境影响,水电站需要采取一系列的环境保护措施,如废水处理、生态恢复等。这些环境保护措施需要大量的投入,增加了水电站的运行成本。

1.3 生态破坏

生态破坏是当今社会面临的一个严重问题,而在水电站运行管理中,这一问题也表现得尤为突出。水电站作为一种重要的能源开发方式,为人们的生活提供了便利,但与此同时,它也给生态环境带来了巨大的压力和破坏。

首先,水电站的建设和运行过程中,常常需要对河流进行截流,形成蓄水区。这种人为的干预会导致河流的生态系统遭受严重破坏。原本自由流动的河水被迫停滞,水流受阻,河道的生态环境遭到破坏。许多河流的鱼类、水生动物和植物因此失去了生存的环境,生态链被打破,生物多样性受到威胁。

其次,水电站的运行过程中,常常需要大量的水资源。

为了满足水电站的发电需求,许多地区的水资源被过度开发和利用,导致水源的枯竭和水质的恶化。河流变得干涸,湖泊变得浅薄,许多珍稀的湿地生态系统也因此受到了威胁。水电站的运行还会导致河水中的氧气含量下降,水生生物无法正常呼吸,生态系统失去平衡。此外,水电站的建设和运行过程中,常常需要开辟大面积的土地用于建设水库、电站和输电线路。这就不可避免地导致了大片的植被破坏和土壤侵蚀。许多珍稀的植物物种因此失去了生长的土地,生态系统的稳定性受到了威胁。土地的破坏还会导致水土流失,河水中的泥沙含量增加,进一步加剧了河道的淤积和污染。

2 水电站运行管理的策略

2.1 强化设备管理

设备管理是水电站运行管理中至关重要的一环。水电站作为一个复杂的工程系统,其设备的正常运行对于保障电力供应和安全稳定运行至关重要。因此,合理有效的设备管理方法是水电站运行管理的核心所在。首先,设备管理需要建立完善的设备档案和信息系统。水电站设备众多,种类繁多,建立设备档案和信息系统可以对设备进行分类、编号、记录和管理,实现设备的全面监控和追溯。档案和信息系统的建立需要包括设备的基本信息、技术参数、安装位置、运行记录等内容,以便于及时获取设备的运行状态和历史数据,为设备管理提供依据^[3]。同时也可以融入信息系统,方便信息的统一储存。

其次,设备管理需要建立科学合理的维护保养制度。水电站设备的运行环境复杂,长期运行容易导致设备磨损、老化,甚至发生故障。因此,建立科学合理的维护保养制度是保障设备正常运行的关键。比如在水泵机组每次开、停机后应及时对技术供水系统进行巡视检查,保证其水压和流量在正常范围,必要时应及时进行调整以保证用水要求。当技术供水系统压力表、示流器等指示失灵或异常时,不能随意变更阀门状态,应加强对技术供水系统的监视,通知维护人员处理。此外,设备管理需要进行设备状态监测和故障诊断。通过安装传感器和监测设备,实时监测设备的运行状态和参数,及时发现设备的异常情况。当设备发生故障时,可以通过故障诊断技术进行快速准确的故障定位和处理,提高设备的维修效率和运行可靠性。此外,设备管理还需要建立健全的设备管理团队。设备管理团队应由专业的技术人员组成,具备丰富的设备管理经验和 technical 能力。团队成员应具备良好的沟通协调能力和应急处理能力,能够快速响应和处理设备运行中的各类问题。同时,团队成员还应不断学习和更新设备管理知识,关注行业的最新发展和技术进展,不断提高自身的专业水平和综合素质。

2.2 科学控制运行成本

水电站作为一种重要的能源供应方式,其运行成本直接影响着能源的价格和供应稳定性。因此,科学地控制运行成本不仅能够提高水电站的经济效益,还能够保障能源

的可持续发展。首先,科学的设备维护和管理是控制运行成本的关键。水电站作为一个复杂的系统,其设备的正常运行对于保障发电效率和降低维修成本至关重要。因此,定期的设备检修和维护是不可避免的。通过制定科学合理的设备维护计划,可以避免设备故障的发生,减少维修成本,提高设备的使用寿命,从而降低运行成本。

其次,科学的能源调度和优化是控制运行成本的重要手段。水电站的发电量和能源供应与水流量、水位、水质等因素密切相关。通过对水电站的水资源进行科学的调度和优化,可以实现最大程度地利用水资源,提高发电效率,降低能源消耗,从而降低运行成本。此外,利用先进的能源调度系统和智能化技术,可以实现对水电站运行过程的实时监控和数据分析,及时调整运行策略,进一步提高运行效率,降低运行成本^[4]。此外,科学的人员管理和培训也是控制运行成本的重要因素。水电站作为一个复杂的系统,需要专业的人员进行运维和管理。通过科学合理的人员配置和培训计划,可以提高人员的专业素质和技术水平,减少人为操作失误,提高工作效率,降低运行成本。此外,加强员工的安全意识和质量意识,可以有效预防事故和质量问题的发生,进一步降低运行成本。

最后,科学的经济分析和预测也是控制运行成本的重要手段。通过对水电站运行数据的分析和预测,可以及时发现问题和隐患,采取相应的措施进行调整和改进,从而降低运行成本。此外,科学的经济分析还可以为水电站的投资决策提供依据,避免资源的浪费和投资的盲目性,进一步提高经济效益,降低运行成本。

2.3 注重生态环境保护

水电站是一种重要的能源供应方式,它利用水力发电技术将水能转化为电能,为人们的生活提供了稳定可靠的电力支持。然而,水电站的运行与管理中也存在着一系列的生态环境保护问题,这些问题不容忽视,需要积极采取有效的措施来解决。

首先,水电站在建设过程中应注重生态环境的保护。在选址阶段,应充分考虑河流的生态特征和生物多样性,选择对生态影响较小的地点进行建设^[5]。在施工过程中,要严格控制土地开垦范围,尽量减少土地破坏和生物栖息地的破坏。同时,要合理规划水库蓄水区域,避免对植被和野生动物的生存空间造成过大的影响。

其次,水电站的运行管理中应加强水质保护。水电站通常需要拦截河流水体,形成水库,这对水质产生了一定

的影响。为了保护水质,水电站应采取措施减少水库内的污染物排放,如加强污水处理设施的建设和运行管理,严格控制工业废水的排放标准,减少对水体的污染。此外,水电站还应定期进行水质监测和评估,及时发现问题并采取相应的治理措施。另外,水电站运行过程中应注重保护鱼类和其他水生生物的生存环境。水电站建设后,水流的改变和水库的形成会对鱼类的迁徙和繁殖造成一定的影响。为了保护鱼类资源,水电站可以采取鱼类通行设施的建设,如鱼梯、鱼道等,帮助鱼类顺利通过水电站,完成迁徙和繁殖。同时,水电站还可以通过控制水库的放水方式和时间,模拟自然水流,为鱼类提供适宜的生存环境。此外,水电站运行管理中还应加强对植被的保护。水电站建设后,水库的形成会淹没一定范围的土地,对植被造成一定的影响。为了保护植被资源,水电站可以在水库周边进行植被恢复和保护工作,进行适当的造林和植被更新,提高生态系统的稳定性和复原能力。

3 结束语

水电站运行管理中存在的问题是不可忽视的,但通过采取相应的对策,可以有效解决这些问题。设备老化问题可以通过定期检修和加强设备管理来解决;运行成本高问题可以通过优化设备维护和提高能源利用效率来解决;生态破坏问题可以通过加强环境保护意识和推广可持续发展理念来解决。通过这些对策的实施,可以提高水电站的运行效率,保障能源供应,维护生态环境,实现可持续发展。

[参考文献]

- [1]胥亨芳.加强小型农田水利工程运行维护管理的对策措施[J].农业科技与信息,2020(7):91-93.
- [2]王鸿.加强小型农田水利工程运行维护管理的对策措施[J].中外企业家,2020(8):247.
- [3]周雪琴.刍议小型农田水利工程建设管理[J].水电水利,2019,3(10):P.34-35.
- [4]王鸿.加强小型农田水利工程运行维护管理的对策措施[J].中外企业家,2020, No. 670(8):252-252.
- [5]张军平.论加强小型农田水利工程运行维护管理的对策措施[J].电子乐园,2019(5):71.

作者简介:张瑞鹏(1988.1—),毕业院校:黄河水利职业技术学院,所学专业:水电站动力设备与管理,当前工作单位:新疆卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局,职务:新疆卡拉贝利水利水电开发有限公司党支部书记、副总经理,职称级别:中级 专业技术九级

灌区水利工程维护的必要性与可行性

申小红 张洁

渭南市东雷抽黄工程管理中心, 陕西 渭南 714000

[摘要]随着人口增长和农业发展的需求,灌区水利工程在农田灌溉和水资源供应中扮演着至关重要的角色,然而由于长期使用和自然因素的影响,灌区水利工程面临着各种问题和挑战,所以确保灌区水利工程的正常运行和可持续发展,维护工作显得尤为重要。对此,本文旨在探讨灌区水利工程维护的必要性与可行性,并提出相关的具体措施,希望通过对灌区水利工程维护进行深入研究,可以为改善农田灌溉条件、提高农作物产量、保障农业可持续发展提供有力的支持。

[关键词]灌区; 水利工程; 水利工程维护

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9865

中图分类号: S277

文献标识码: A

Necessity and Feasibility of Maintaining Water Conservancy Projects in Irrigation Areas

SHEN Xiaohong, ZHANG Jie

Weinan Donglei Chouhuang Project Management Center, Weinan, Shaanxi, 714000, China

Abstract: With the growth of population and the demand for agricultural development, irrigation district water conservancy projects play a crucial role in farmland irrigation and water resource supply. However, due to long-term use and natural factors, irrigation district water conservancy projects face various problems and challenges. Therefore, ensuring the normal operation and sustainable development of irrigation district water conservancy projects and maintenance work are particularly important. This article aims to explore the necessity and feasibility of water conservancy engineering maintenance in irrigation areas, and propose relevant specific measures. It is hoped that through in-depth research on water conservancy engineering maintenance in irrigation areas, it can provide strong support for improving farmland irrigation conditions, increasing crop yield, and ensuring sustainable agricultural development.

Keywords: irrigation area; water conservancy engineering; water conservancy engineering maintenance

引言

灌区水利工程是指为农田提供灌溉供水的水利工程系统,其主要功能是调节水源,保证农田的灌溉需要。灌区水利工程包括水库、堤坝、渠道、泵站等设施,以及与之相关的管理、运行和维护等工作。而灌区水利工程维护是指对灌区水利工程系统进行日常管理、维修和保养,以确保其正常运行和持久使用。其具体的维护作业包括:1. 河道和渠道清淤疏浚,定期清理河道和渠道中的淤积物,保持通畅的水流路径,防止水流堵塞和泛滥。2. 设备检修和维护,对水库、堤坝、泵站等设备进行定期巡检和维护,确保其正常运行和安全可靠。3. 水质监测和治理,监测灌区水质,及时采取治理措施,防止污染对农田灌溉造成不良影响。4. 灌溉计划管理,制定合理的灌溉计划,根据农田需水和气象条件等因素,合理安排灌溉时间和水量。5. 灌区管理与协调,组织灌区内各方面资源的协调和管理,确保水资源的合理分配和利用。可以见得,灌区水利工程及其维护作业是为了满足农田灌溉需要而建设的工程系统,并通过对系统的管理和维护来确保其正常运行和持久使用。

1 灌区水利工程维护的必要性

灌区水利工程维护的必要性体现在保证农田的持续灌溉供水、预防洪涝干旱灾害、提高水资源利用效率和节

约能源等方面。只有通过定期维护水利工程,保持其正常运行,才能够促进农业生产的健康发展,提高农作物的产量和质量,为农民增收致富做出贡献。

1.1 灌区水利工程维护能够确保农田的持续灌溉供水

灌区水利工程包括水库、水渠、水泵站等一系列设施,这些设施直接关系到农业生产的正常进行。如果不定期对这些设施进行巡查和维护,很容易出现堵塞、漏水、设备老化等问题,导致供水中断或供水不稳定,严重影响农田的灌溉效果,造成庄稼长势不佳,产量下降,甚至导致农作物减产甚至绝收。因此,定期维护水利工程,保持其正常运行,能够确保农田持续得到足够的灌溉水,提高农作物的产量和质量。

1.2 灌区水利工程维护能够防止洪涝灾害和干旱灾害的发生

在我国,由于地理环境的复杂性和气候变化的影响,洪涝灾害和干旱灾害时有发生。而灌区水利工程的建设和维护,可以对洪涝和干旱起到一定的缓冲作用。例如,在干旱季节,及时进行水库的调度,合理利用水资源,可以为农田提供足够的灌溉水;而在洪水季节,通过适当调整水库的蓄水容量和泄洪方式,可以减轻洪涝灾害的影响。因此,灌区水利工程的维护不仅能够提高农田的抗旱能力和抗洪能力,还能够保障农田的安全生产。

1.3 灌区水利工程维护有助于提高水资源的利用效率和节约能源

灌区水利工程维护包括清淤、疏浚、修补漏洞等一系列工作，这些工作能够有效地改善水渠的通畅程度，减少水渠的阻力，提高水流速度和输送能力，降低水流损失。同时，在水泵站的维护中，可以检修设备，确保其运行效率和能耗的最优化。通过这些维护工作，不仅可以节约水资源的使用，还可以减少能源的消耗，提高水资源的利用效率。这对于我国水资源短缺的情况下，推动农业可持续发展具有重要意义。

2 灌区水利工程维护的可行性

2.1 经济可行性

灌区水利工程的维护对于确保灌溉系统的高效运行具有重要的经济意义。一是定期的维护可以帮助灌区水利工程及时发现和解决问题，防止小问题演变成大故障，从而降低了维修成本。二是维护可以延长水利工程的使用寿命，减少了频繁更换设备的费用。三是，通过灌区水利工程的维护，可以提高水资源利用率和农田灌溉效率，从而增加农业产出，促进农民收入的增加。所以灌区水利工程的维护在经济上是可行的。

2.2 技术可行性

灌区水利工程的维护需要具备一定的技术实力和专业知识，包括：维护人员需要熟悉水利工程的各项设备和设施，能够准确判断设备的工作状态和故障情况。维护人员需要了解不同设备的维护方法和维修技术，能够根据实际情况选择合适的维修方案和工艺流程。而且随着科技的不断进步，灌区水利工程的维护也可以借助先进的技术手段，例如无人机巡检、传感器监测等，提高维护效率和准确性。因此，从目前的技术上来讲，灌区水利工程的维护也是可行的。

2.3 管理可行性

灌区水利工程的维护还需要建立健全的管理体系。首先需要制定详细的维护计划和标准，明确维护的频次、内容和责任人。其次需要配备专业的管理人员，负责组织和协调维护工作。同时还应建立健全的巡查和监测机制，及时掌握水利工程的运行情况，并制定相应的应急预案。还要加强对维护人员的培训和考核，增强其维护水平和责任意识，有助于保障维护工作的有效开展。在管理上做到科学规范，能够保证灌区水利工程的维护任务得以顺利完成，所以从管理角度来看，灌区水利工程的维护也是可行的。

2.4 政策可行性

在实际操作中，政策直接影响到灌区水利工程的维护和管理效果。所以政府应制定相关的法律法规和政策来保障灌区水利工程的正常维护。这些政策应包括明确的责任分工机制，确保各级政府、管理机构和科研单位等各方面的配合，共同努力确保灌区水利工程有序运行。政策还应

当规范灌区水费、用水权等相关事宜，以激励农民和管理者将维护和管理放在重要位置，更好地保护灌区水资源。除此以外，政府还应该加大对灌区水利工程维护与管理 人员的培训和技术支持力度，提升其专业能力，确保灌区水利工程的高效运行。

3 灌区水利工程维护的具体措施

3.1 提高相关工作人员的综合素质

灌区水利工程的维护是一项复杂而繁琐的任务，需要相关工作人员具备专业知识、技能和良好的职业素养。为了提高灌区水利工程维护的效果和质量，首先需要加强人员培训和学习，可以通过组织培训班、举办技术交流会等形式，提升相关工作人员的专业知识和技能。培训内容可以包括水利工程设计、维护技术、安全操作等方面的知识，使他们具备全面的专业素养。此外，鼓励相关工作人员主动学习新知识、新技术，关注行业发展动态，及时更新自己的知识储备，提高应对复杂情况和问题的能力。

还可以通过建立科学合理的考核评价体系，对相关工作人员进行绩效评估和激励奖惩，激发他们的积极性和主动性。评价指标可以包括工作完成情况、工作质量、问题解决能力、团队协作等方面，既能反映工作人员的个人表现，又能考察其团队合作和组织协调能力。并设立奖励机制，对表现出色的工作人员进行嘉奖和晋升，激励他们进一步提升自身素质和业务水平。

考虑到灌区水利工程维护是一个团队协作的过程，各个环节的工作人员需要紧密配合、密切协作。因此，建立良好的团队组织架构，明确工作职责和分工，加强沟通与协调，提高团队合作效率非常重要。这样也可以鼓励工作人员之间的经验交流和技术合作，促进彼此的共同进步。

最后，作为灌区水利工程的维护人员，需要具备高度的责任感和使命感。应强化职业道德教育，培养工作人员恪守职业操守、诚实守信的品质，保证工作的公正和透明。并加强与农民的沟通和联系，积极听取他们的需求和意见，为他们提供优质的服务和支 持，树立良好的形象和口碑。

3.2 制定完善的灌区水利工程方案

灌区水利工程的维护是确保农业生产和灌溉系统正常运行的重要环节，为了制定完善的灌区水利工程维护方案，需要考虑以下几个方面：一是建立灌区水利工程的维护管理体系。这包括建立专门的维护管理机构或部门，明确其职责和权限。同时，制定相关的维护管理制度和流程，明确维护的周期和频次，确保维护工作有序进行。还应制定维护人员的培训计划，增强其技术水平和维护意识。

二是进行定期的巡查和监测。这可以通过安排定期的巡视和检查来实现。巡查人员应熟悉各项设备和设施，及时发现问题和隐患。对于大型水利工程，还可以利用现代技术手段，如无人机巡检、传感器监测等来进行全面、高效地监测。通过巡查和监测，可以及早发现问题，采取相

应的维修措施,防止小问题演变成大故障。

三是做好设备的保养和维修工作。对于设备的保养,应制定具体的保养计划和标准,包括设备的清洁、润滑、紧固等。对于常见的设备故障,应有相应的维修方案和技术指导,以确保设备能够及时修复正常运行。此外,还应建立设备档案和维修记录,便于查找和分析设备的故障原因,并根据实际情况进行设备更新或改造。

四是加强沟通与合作。灌区水利工程的维护需要各相关单位之间的密切配合和联动。相关单位包括水利部门、农业部门、维修公司等。应建立健全的沟通机制,加强信息共享和交流,形成维护工作的合力。同时,要广泛宣传维护工作的重要性,提高农民和水利工作人员的维护意识和参与度,共同维护灌区水利工程的稳定运行。

3.3 健全水利工程的安全管理体系

健全灌区水利工程的安全管理体系对于保障人民群众的安全、促进农业生产、提高水资源利用效率、推动经济社会发展以及提升管理和技术水平等方面都具有重要的意义。只有建立科学有效的安全管理机制,才能确保灌区水利工程的稳定运行和可持续发展,所以为了确保灌区水利工程的安全运行,首先需要建立完善的安全管理制度和规章制度。这些制度应包括灌区水利工程设施的使用、维护和保护等方面的规定,明确责任和权限。制度要求包括设备的日常巡检、定期检修、事故处理和应急预案等内容。所有相关人员都应严格遵守制定的规定,确保安全管理工作的有效实施。

同时需要去建立完善的安全管理监督机制。安全管理部门应加强对灌区水利工程的监督和检查,及时发现和处理存在的安全隐患。对于违反安全规定和制度的行为,要及时进行纠正和处理,形成严明的安全管理制度和有效的监管机制。

除此以外也可以尝试建立设备监测和预警系统,利用现代化的监测设备和技术手段,对灌区水利工程进行实时监测和数据采集。通过监测,可以及时发现设备异常和风险隐患,采取相应的措施进行维修和处理。预警系统可以利用传感器、报警装置等,及早预警可能造成灌区水利工程损失的因素,提前采取安全防范措施,减少事故发生的概率。

3.4 引入高新的水利工程维护技术

随着科技的不断进步和发展,高新的灌区水利工程维护技术已成为提高灌区水利工程维护效果和质量的重要手段。为了提高灌区水利工程维护的效果和质量,可以引入高新的灌区水利工程维护技术,从而逐步实现灌区水利工程的智能化、自动化、数字化管理、更加科学、精细、

高效。比如可以建立数字灌溉系统,通过数字化灌溉系统将水利工程维护过程中的各种信息数字化,如地形图、降雨量、土壤含水量、作物生长状况等,并结合先进的预测算法和模型,实现对水文变化、灌水量和施肥量等关键因素的精准调控。这种智能化的灌溉系统还可以根据不同作物、水质和气象条件等因素,实现对灌溉水质、施肥量、灌水时间和方式等合理配置,提高用水效率和作物质量,同时减少水资源浪费。

除了数字灌溉系统,也可以去尝试使用云计算技术,将各种环境和生长数据集集成到一起,并运用大数据分析技术,对数据进行处理和挖掘,生成实用价值信息,为工作人员提供决策支持和优化方案。还可以利用人工智能技术,结合历史数据和预测模型,预测水文变化和作物需水量,提前做好灌溉水量调度和供需平衡。

引入高新的灌区水利工程维护技术需要配备专业的技术人才,所以需要加强人才培养和技术创新。通过对人才进行定期的培训和学习,提升人才的专业素质和应对复杂情况和问题的能力。同时,鼓励相关技术人员参与科学研究和技术创新,在数据分析、模型建立、算法设计等方面开展深入研究和探索,为提高灌区水利工程维护水平 and 水资源利用效率做出更大贡献。

4 结束语

本论文探讨了灌区水利工程维护的必要性与可行性,并提出了相关的具体措施。确保灌区水利工程的正常运行和健康发展对于农业生产、水资源利用和社会经济发展具有重要意义。通过加强工作人员素质培养、制定完善的方案、健全管理体系以及引入高新技术手段,可以有效提高灌区水利工程维护的水平和效能。只有将维护工作纳入全面规划和重要议程,并得到各方的支持与参与,才能实现灌区水利工程的可持续发展,为农田灌溉和水资源供应提供稳定保障。

[参考文献]

- [1]郭海云.灌区水利管理信息化和工程建设与维护管理的思考[J].科技风,2020(13):141.
 - [2]崔燕.灌区水利工程规划管理的常见问题及解决对策[J].农业科技与信息,2019(11):119-120.
 - [3]唐专恒.基于灌区水利工程建设管理存在的问题及对策[J].建材与装饰,2017(25):268-269.
 - [4]冷云林.灌区水利工程建设管理面临的问题及解决对策[J].黑龙江科技信息,2015(2):147.
- 作者简介:申小红(1980.11—),性别:男,民族:汉族,籍贯:陕西省渭南市合阳县,职称:工程师,学历:本科,主要从事:灌溉管理工作。

水工材料在小型水库除险加固中的应用

吴海鸥

温州瓯海水利投资开发有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要] 水资源对人类生活和社会经济的重要性不可忽视, 而小型水库在农村和山区扮演着关键的角色, 用于供水、农田灌溉和生态保护。然而, 由于长期使用、自然力量的影响以及不当维护, 许多小型水库面临着结构损坏和安全风险的挑战。为了确保这些水库的可持续运营和安全性, 除险加固工程变得至关重要。文章探讨水工材料在小型水库除险加固中的应用, 以期提高其结构强度和可持续性, 提供了施工和质量控制指南, 以及经济和环境效益分析, 希望为小型水库管理和可持续水资源管理提供实用指导。

[关键词] 水工材料; 小型水库; 加固

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9852

中图分类号: TV49

文献标识码: A

Application of Hydraulic Materials in the Reinforcement of Small Reservoirs

WU Haiou

Wenzhou Ou Hai Water Resources Investment and Development Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract: The importance of water resources for human life and socio-economic development cannot be ignored, and small reservoirs play a crucial role in rural and mountainous areas, used for water supply, farmland irrigation, and ecological protection. However, due to long-term use, the influence of natural forces, and improper maintenance, many small reservoirs face challenges of structural damage and safety risks. In order to ensure the sustainable operation and safety of these reservoirs, risk removal and reinforcement projects have become crucial. The article explores the application of hydraulic materials in the reinforcement of small reservoirs, in order to improve their structural strength and sustainability. It provides construction and quality control guidelines, as well as economic and environmental benefits analysis, hoping to provide practical guidance for the management of small reservoirs and sustainable water resources management.

Keywords: hydraulic materials; small reservoirs; reinforcement

引言

小型水库为农村地区提供了可靠的水源, 满足了农业、饮水和生态系统的需求。然而, 这些水库的长期使用和环境影响可能导致渗漏、坝体裂缝和结构损坏。这不仅会威胁附近社区的安全, 还会影响农业生产和水资源的可持续性。因此, 小型水库的除险加固对于维护水资源供应和生态平衡至关重要。通过研究水工材料在此领域的应用, 我们可以为解决这一问题提供实用的解决方案。

1 水工材料的种类和性质

水工材料的种类和性质历史悠久, 随着社会生产力的发展, 不断得到改进和丰富。中国古代就有着“筑土御水”的智慧, 早在战国时期, 水利工程就开始广泛发展, 使用了竹子、木材、砂石料和黏土等材料。以下是水工材料的主要种类和性质的综述:

1.1 土石坝材料

土石坝材料在水工工程中具有重要地位。这些材料主要包括天然土、砂、石料等, 其性质、分布和可用性直接影响着土石坝的质量和成本。根据不同的用途, 土石坝材料可以分为多种类型, 包括防渗料、坝壳料、反滤料、过渡料和护坡料等^[1]。在选择这些材料时, 需要充分考虑它

们的防渗性能、强度、渗透性以及耐水性等关键因素, 以确保土石坝的稳定性和功能完整性。

1.2 混凝土

混凝土是水工建筑中常用的重要材料, 它由水泥、砂、石、水以及掺和料和外加剂等组成。混凝土具有高抗压强度、耐久性和抗渗透性等显著性质。在水工工程中, 混凝土的应用范围广泛, 常见于水坝、渠道、水库、大坝等各种水工结构的建设中。不同混凝土标号适用于不同工程要求, 因此混凝土的选择和配比非常关键, 以确保工程的安全性和性能达到设计要求。

1.3 水泥

水泥是混凝土的主要胶凝材料之一, 其性质包括抗压强度、硬化时间和化学稳定性等关键参数。根据不同的工程需求, 水泥种类多种多样, 包括大坝水泥、抗硫酸盐水泥等。水泥主要应用于混凝土的制备过程, 用于建造水利工程中的各种结构, 如水坝、渠道、水库以及其他水工工程中的构件, 确保这些结构的强度和稳定性符合设计要求。因此, 水泥的选择和使用在水工建筑中具有至关重要的地位。

1.4 外加剂

外加剂是水工建筑中的重要组成部分, 它们是一类化

学制剂或工业副产品,具有多种性质和功能。主要包括减水剂、缓凝剂、加气剂等。这些外加剂的应用可以显著改善混凝土的性能和施工条件。减水剂可降低混凝土的用水量,缓凝剂可改变混凝土的凝结时间,加气剂可增加混凝土中的气孔,从而提高了混凝土的流动性和耐久性。在水工建筑领域,外加剂的使用有助于节约水泥用量,提高施工效率,并确保混凝土结构的质量和性能满足工程需求。因此,外加剂在水工建筑中具有广泛的应用前景。

1.5 有机材料

有机材料在水工建筑中具有多种应用。这些材料包括木材、沥青和合成高分子材料。木材常用于制作模板、脚手架、闸门等构件,因其质地坚硬、易于加工和搭建而受到广泛使用。沥青通常用于制备防水材料,用于水渠、蓄水池、堤防护面、大坝等工程的防渗层。合成高分子材料,如塑料、橡胶、纤维、涂料等,在水工建筑领域也得到广泛应用。这些材料的特性使它们成为水工建筑中不可或缺的一部分,用以提高结构的性能、保护构件、改善施工条件等。因此,在水工建筑项目中,有机材料发挥着重要的作用。

1.6 金属材料

金属材料在水工建筑中具有广泛的应用。这些材料主要包括碳素钢和低合金钢,用于制造各种结构钢材、钢筋等。金属材料的高强度和耐腐蚀性使其成为水工建筑中常用的构件材料。它们被广泛用于制造钢筋混凝土结构、闸门、管道等水工建筑的重要组成部分。金属材料的可塑性和可加工性也使其在水工建筑中容易加工成各种形状和尺寸,满足工程需求。因此,金属材料在水工建筑项目中具有重要地位,保证了工程结构的强度和稳定性。

1.7 复合材料

复合材料在水工建筑中发挥着重要的作用,包括以沥青为基材的防水材料、以环氧树脂为基材的环氧砂浆或环氧混凝土,以及各种土工合成材料。这些复合材料在水工建筑中被广泛应用于防渗、衬砌、维修和加固等方面。沥青基的防水材料常用于渠道、蓄水池、大坝和坝基的防渗层,具有出色的防渗性能^[2]。环氧树脂基的环氧砂浆或环氧混凝土用于维修和加固混凝土结构,具有高强度和抗渗透性。土工合成材料用于加固土石坝、防护坡面和防止土壤侵蚀,提高了工程的稳定性和耐久性。这些复合材料的特性使其成为水工建筑中不可或缺的一部分,有助于确保工程的质量和可持续性。

2 小型水库除险加固的需求与重要性

小型水库的除险加固需求与重要性显而易见。这些水库在农村和山区的水资源管理中扮演着不可或缺的角色,涵盖了供水、灌溉、防洪和生态保护等多种功能。然而,随着时间的推移,水库结构可能会受到多种因素的威胁,包括自然因素和结构老化。为了确保这些水库继续发挥它们的重要作用,除险加固是必要的。

水库结构的老龄化可能导致裂缝、磨损和腐蚀等问题,从而影响其稳定性和密封性。此外,渗漏问题可能减少水

库的储水能力,并对周围环境产生负面影响。最重要的是,结构的损坏可能引发安全风险,可能导致水库破裂或泄洪,给下游社区和农田带来巨大威胁。

为了满足农业和生态需求,改进水库的功能以提高农田灌溉效率并保护生态系统也是至关重要的考虑因素。因此,小型水库的除险加固既关乎社会的安全,又关系到水资源的可持续利用和生态平衡的保护。在进行这一过程时,必须高度重视安全和环境考虑,确保工程既能够维护结构的稳定性,又能够最小化对周围环境的不良影响。

3 水工材料在小型水库除险加固中的应用

3.1 混凝土结构的维修与加固

混凝土结构的维修和加固对于水库除险加固至关重要。维修通常涉及到修复混凝土表面的裂缝和损伤,以防止渗漏和进一步恶化。修复过程包括以下步骤:首先,清洁和准备受损表面,去除松散的混凝土和杂物。接下来,填补裂缝和坑洞,通常使用特殊的修复材料,如修补砂浆。在修复完成后,需要进行充分的固化和保护,以确保修复的部分与原始混凝土相协调,提高结构的强度和耐久性。除维修外,加固混凝土结构也是关键。这可以通过添加钢筋、纤维增强材料或外部包覆等方式实现^[3]。钢筋混凝土加固常用于提高结构的承载能力,特别是对于需要承受更大水压力的情况。而纤维增强材料如碳纤维和玻璃纤维可以提供额外的强度,并帮助抵抗渗透。

3.2 土工合成材料的加固措施

土工合成材料在小型水库除险加固中具有广泛的应用。这些合成材料包括土工格栅、土工布和土工膜,它们具有高度的抗拉强度和抗渗性,可以用于加固水库坝体和渠道。在应用土工合成材料时,首先需要准备坝体表面,确保其清洁平整。然后,将土工合成材料展开并固定在表面上,通常使用锚杆或其他方法。土工合成材料的选择应根据具体工程要求和地质条件进行,以确保其有效性和持久性。

3.3 锚杆和锚索的应用技术

锚杆和锚索是一种常用于加固水库结构的技术。它们可以提供额外的支撑和稳定性,特别是在地质条件较差或需要增加坝体抗拔能力的情况下。锚杆和锚索的应用通常包括以下步骤:首先,通过预先钻孔的方式将锚杆或锚索安装在结构内部或周围。然后,将锚杆或锚索与结构连接,并张紧以达到所需的拉力。这可以通过液压装置或其他拉力传递系统来完成。锚杆和锚索的数量和位置应根据工程要求和结构状态进行精确计算和设计。

3.4 土石坝面板的安装与替换

土石坝是小型水库的重要组成部分,其面板的安装和替换对于坝体的完整性和稳定性至关重要。安装新的土石坝面板通常需要以下步骤:首先,清除旧的或受损的面板,并进行必要的准备工作,确保坝体表面平整。然后,将新的土石坝面板安装到位置,通常使用适当的连接和支撑结构来确保稳定性。在面板替换中,必须谨慎考虑水流控制,以避免泄漏或坍塌。

3.5 防渗材料的选择与施工

防渗材料在水库除险加固中是关键组成部分,可以帮助减少渗漏问题。在选择防渗材料时,必须考虑地质条件、水压力和材料的特性。常见的防渗材料包括聚乙烯薄膜、水泥浆料、沥青和聚合物涂层。这些材料通常应用于水库坝体的内部或外部,以减少水的渗透。施工时需要确保防渗材料的正确铺设和密封,以确保其有效性。

这些水工材料在小型水库除险加固中的应用提供了多种选项,可以根据具体工程要求和条件进行选择和组合。在实际工程中,必须谨慎考虑每种材料和技术的优劣势,并根据需要进行综合应用,以确保水库的结构稳定性和可持续性。

4 施工过程与质量控制

4.1 施工流程与步骤

在小型水库除险加固的施工过程中,遵循适当的施工流程和步骤至关重要,以确保工程的顺利进行和质量的控制。施工流程通常包括以下关键步骤:首先,进行现场准备工作,包括清理施工区域、确保施工人员的安全,并准备所需的材料和设备。然后,进行地基准备,确保坝体或结构的基础稳固。这可能涉及土壤的挖掘、平整和加固。接下来,按照设计规范进行水工结构的建造或修复。这可能包括混凝土浇筑、土工合成材料的安装、锚杆和锚索的设置,以及防渗材料的应用。一旦水工结构的建造或修复完成,需要进行质量检查和测试,确保符合设计标准和规范。最后,进行工程的完工和清理,包括清除施工材料和废弃物,并恢复施工区域原貌。

4.2 质量控制与安全管理

质量控制和安全管理是施工过程中的两个至关重要的方面。质量控制确保工程的结构和材料符合设计标准,以及工程的持久性和可靠性。这可以通过定期的检查、测试和监测来实现,确保施工过程中的每个阶段都得到了正确的执行。安全管理是保障施工人员和施工区域安全的关键。这包括制定安全计划、提供培训、使用适当的个人防护装备以及确保施工现场符合安全标准和法规。安全管理还包括风险评估和应急计划的制定,以应对可能发生的意外事件。

4.3 环境保护与可持续性考虑

在进行小型水库除险加固工程时,必须积极采取措施来保护环境和考虑可持续性。这些措施包括避免污染,确保施工现场不会对周围环境造成化学物质和材料的泄漏。此外,需要采取措施来防止施工过程中的水污染,维护和保护当地生态系统以减少对野生动植物的干扰。资源的合理使用也是关键,应优化材料和资源的使用,以减少浪费并提高可持续性。与周边社区的积极合作也是必要的,以确保施工活动不会对当地社区造成负面影响。通过综合考虑这些环境保护和可持续性因素,可以确保小型水库除险加固工程既能有效完成,又不会对周围环境和社区造成不良影响,实现可持续的水资源管理和生态保护目标。

5 水库除险加固的经济与环境效益

5.1 成本效益分析

对小型水库除险加固的成本效益分析至关重要,以确

保资金的有效利用。这一分析应包括以下方面:首先,评估施工过程和材料的成本,包括人工、设备、材料采购和施工管理。这将为工程总成本提供基础。其次,估算除险加固后水库的维护和运营成本。这包括定期检查、维护工作和必要的修复费用^[4]。接下来,分析除险加固后水库的预期收益和效益。这可能包括增加的供水量、农田灌溉的效率提高、防洪效益以及生态系统保护的益处。最后,进行成本效益比较,将工程成本与预期收益相对比。这有助于决策者确定是否值得进行除险加固,以及哪种材料和技术组合最经济。

5.2 环境影响与可持续发展

水库除险加固的环境影响和可持续发展考虑是必要的,以确保工程不会对生态系统和社区产生不良影响。这些方面的考虑包括:首先,进行环境影响评估,以确定工程可能对周围环境造成的影响。这可能包括水质、土壤、野生动植物和水流等方面。其次,采取措施来减轻或消除不良影响。这可能包括采用环保材料、施工时间表的优化,以减少对野生动植物的干扰,以及水资源管理措施,以确保水库周围的生态系统受到保护。接下来,考虑可持续发展原则,确保工程符合长期的社会、经济和环境可持续性。这包括确保施工过程中的社区参与和公平性,以及水库的管理和维护能够在未来继续进行。最后,监测和评估工程的环境和社会影响,以确保在施工和运营期间的持续改进。

综合考虑成本效益分析、环境影响和可持续发展原则,有助于确保小型水库除险加固工程既经济有效又能够实现长期的环境和社会可持续性。这有助于决策者做出明智的决策,以满足多方面的利益和需求。

6 结语

水工建筑材料的种类与性质对于水利工程的设计、施工和维护起着至关重要的作用。在漫长的历史发展中,人们逐渐认识到不同材料的特性,并将它们应用于各种水工工程中,以应对水的压力、水流冲刷、化学侵蚀、腐蚀等多种挑战。在未来,随着科技的不断进步,新型材料和工程技术将继续涌现,为水利工程的发展带来更多机遇和挑战。通过深入了解和合理应用水工建筑材料,我们可以更好地保护水资源、防范洪涝、提供饮用水和支持农业,从而实现可持续的水利工程发展,造福人类社会。

[参考文献]

- [1]王明君.水利工程建筑材料质量控制措施[J].农业科技与信息,2021(11):123-124.
 - [2]徐英.水利工程材料的质量检测探讨[J].建材与装饰,2020(5):287-288.
 - [3]纪剑峰.水利工程材料检测工作中的主要影响因素及质量提升对策研究[J].地下水,2021,43(6):287-288.
- 作者简介:吴海鸣(1976.9—),男,单位名称:温州瓯海水利投资开发有限公司;毕业学校和专业:大连理工大学,水利水电工程。

电力营销计量改造中问题及解决措施

郝绍志¹ 张明哲²

国网正定县供电公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 电力营销计量改造中存在的问题是不可忽视的, 然而, 通过采取相应的解决措施, 可以有效地解决这些问题, 提高电力营销的效率和精度。电力行业应该密切关注这些问题, 并不断推动技术的创新和应用, 以适应市场的需求和发展的要求。通过长期的实施, 使电力营销计量改造能够变得更加规范, 促进系统的稳定运行。相信在不久的将来, 电力营销计量改造将迎来更加美好的发展前景。

[关键词] 电力营销; 计量改造; 问题; 解决措施

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9873

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Problems and Solutions in the Transformation of Electricity Marketing Measurement

HAO Shaozhi¹, ZHANG Mingzhe²

State Grid Zhengding Power Supply Company, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The problems that exist in the measurement transformation of power marketing cannot be ignored. However, by taking corresponding solutions, these problems can be effectively solved and the efficiency and accuracy of power marketing can be improved. The power industry should closely monitor these issues and continuously promote technological innovation and application to meet market demands and development requirements. Through long-term implementation, the transformation of electricity marketing measurement can become more standardized and promote the stable operation of the system. I believe that in the near future, the transformation of electricity marketing and measurement will usher in even better development prospects.

Keywords: electricity marketing; metrological transformation; problems; solutions

电力是现代社会的基礎能源之一, 电力供应的稳定性和计量数据的准确性对于电力行业的发展至关重要。随着科技的进步和社会的发展, 电力营销计量改造成为了电力行业的一项重要任务。然而, 在实际操作中, 电力营销计量改造面临着一系列问题, 如计量设备老化、数据传输不稳定等, 这些问题直接影响着电力供应的可靠性和计量数据的准确性。因此, 工作人员要根据电力营销计量改造中存在的问题进行深入分析, 并提出相应的解决措施, 为电力行业提供有益的借鉴和参考。

1 电力营销计量改造中问题

1.1 计量设备老化问题

计量设备老化, 是指随着时间的推移和使用频率的增加, 计量设备的性能逐渐下降、功能逐渐衰退的现象。在电力营销计量改造中, 这一问题的表现形式多种多样, 不仅涉及到设备本身的性能衰退, 还牵扯到整个计量系统的稳定性和可靠性^[1]。

首先, 计量设备老化的最明显表现就是精度下降。在长时间的使用过程中, 计量设备内部的传感器、电路等元件会因为长期工作而产生磨损和老化, 导致测量结果的准确性下降。电流、电压、功率等参数的测量误差逐渐增大, 给电力营销计量带来了一定的风险和不确定性。

其次, 计量设备老化还会导致设备的响应速度变慢。随着设备的老化, 其内部的处理器、芯片等元件的运行速

度会逐渐降低, 导致设备的响应速度变慢。在实际使用中, 这可能会导致计量设备对电力信号的采样和处理不及时, 从而影响到计量结果的准确性和实时性。此外, 计量设备老化还可能导致设备的故障率增加。随着设备的使用时间的增加, 设备内部的元件容易出现损坏和故障, 从而导致设备的可靠性下降。如果计量设备在关键时刻出现故障, 可能会给电力营销计量带来严重的影响, 甚至引发一系列的问题和纠纷。除了以上几个方面的问题, 计量设备老化还可能导致设备的功能衰退。随着时间的推移, 新的计量技术和方法不断涌现, 而老化的计量设备往往无法适应新的要求和标准。计量设备的功能衰退可能表现为无法支持新的测量参数、无法满足新的精度要求等。这将限制了电力营销计量的发展和应用。

1.2 数据传输不稳定问题

在电力营销计量改造的过程中, 数据传输不稳定的问题常常会出现, 给工作带来了一定的困扰。这一问题的表现形式多种多样, 不仅仅是数据传输速度慢或者中断, 更涉及到数据的准确性和完整性等方面。首先, 数据传输不稳定可能会导致数据传输速度变慢。在电力营销计量改造中, 大量的数据需要通过网络进行传输, 包括电力消费信息、用户信息、计量数据等。然而, 由于网络的带宽限制、设备的负载问题或者其他原因, 数据传输的速度可能会变得缓慢。这不仅会影响到计量数据的及时性, 也会延长数

据处理的时间,给工作带来了不必要的延误。

其次,数据传输不稳定还可能导致数据传输中断。在电力营销计量改造过程中,数据传输的中断可能会导致数据丢失或者传输失败。这样一来,不仅会影响到计量数据的完整性和准确性,也会给后续的数据处理和分析带来一定的困扰^[2]。特别是对于需要实时监测和分析的数据,中断问题更是不能容忍的。此外,数据传输不稳定还可能导致数据的准确性受到影响。在电力营销计量改造中,数据的准确性至关重要。然而,由于数据传输不稳定,可能会出现数据丢失、数据错误或者数据篡改等问题。这样一来,不仅会给计量数据的分析和统计带来困扰,也会影响到电力营销计量改造的结果和效果。

1.3 计量自动化薄弱问题

首先,计量自动化薄弱可能导致计量数据的不准确。在电力营销中,计量数据是非常关键的,它直接影响到电力供需的平衡以及电费的结算。然而,由于计量自动化薄弱,计量数据的采集和传输过程中可能出现问题,导致数据的准确性受到影响。这不仅给电力企业带来了不必要的麻烦,也给用户带来了不公平的待遇。

其次,计量自动化薄弱还可能导致计量设备的运行效率低下。在电力行业中,计量设备的运行效率直接关系到电力供应的稳定性和可靠性。然而,由于计量自动化薄弱,计量设备的监控和控制能力受到限制,无法及时发现和处理设备故障,从而影响了设备的正常运行。这不仅给电力企业带来了损失,也给用户带来了不便和风险。此外,计量自动化薄弱还可能导致计量系统的安全性不足。在电力行业中,计量系统的安全性至关重要,它直接关系到电力数据的保密性和防篡改能力。然而,由于计量自动化薄弱,计量系统的安全性往往难以得到保障。计量数据的传输过程中可能存在安全漏洞,使得数据被非法获取或篡改,给电力企业和用户带来了巨大的风险和损失。

2 电力营销计量改造中问题的解决措施

2.1 及时更换计量设备

在电力营销领域,计量设备扮演着至关重要的角色。它们是衡量能源消耗和计费的关键工具,直接影响着电力公司的运营效率和客户的满意度。然而,随着时间的推移,计量设备也会逐渐老化,其准确性和可靠性可能会受到影响。因此,及时更换计量设备成为了电力营销计量改造中的一项重要任务。

首先,及时更换计量设备需要进行全面的评估和分析。电力公司应该对现有的计量设备进行定期检查,评估其性能和准确性。通过与实际用电量的比对,可以发现设备是否存在误差,并及时采取相应的措施^[3]。此外,还应该考虑设备的寿命和技术更新的情况,以确定是否需要更换设备。

其次,及时更换计量设备需要制定合理的计划和预算。电力公司应该根据设备的状况和预期的改造需求,制定详

细的更换计划。这包括确定更换的时间节点、具体的设备型号和数量,并进行相应的预算安排。通过合理的计划和预算,可以确保更换工作的顺利进行,避免因资源不足或时间不充裕而导致的延误。在实施更换计划时,电力公司应该选择合适的供应商和合作伙伴。计量设备的更换涉及到技术、设备和安全等方面的问题,需要专业的团队来进行操作。因此,电力公司应该与有经验和资质的供应商进行合作,确保设备更换的质量和效果。同时,还应该与相关部门和机构进行紧密合作,共同推动更换计划的顺利进行。除了更换计量设备本身,电力公司还应该注重设备管理和维护。定期的设备维护和保养可以延长设备的使用寿命,提高设备的准确性和可靠性。同时,还应该建立完善的设备管理系统,及时记录和分析设备的使用情况和故障情况,以便进行后续的改进和优化。在进行计量设备更换的过程中,电力公司应该注重与客户的沟通和协调。更换计量设备可能会对客户的用电量和计费方式产生影响,因此,电力公司应该提前向客户进行解释和说明,并尽量减少对客户的不便。同时,还应该及时处理客户的投诉和问题,确保更换计量设备的顺利进行,同时维护客户的利益和满意度。

2.2 保证数据传输稳定性

电力行业作为国民经济的重要支柱,其运营与管理离不开大量的数据传输与处理。然而,数据传输的稳定性却常常面临着诸多挑战与困扰,如网络延迟、数据丢失、传输错误等等。因此,为了确保电力营销计量改造的顺利进行,需要采取一系列措施来保证数据传输的稳定性。首先,建立高效可靠的网络基础设施是保证数据传输稳定性的关键。在电力营销计量改造中,数据传输通常涉及大量的实时监测与控制,因此,网络的稳定性与传输速度至关重要。为此,应当投入足够的资金和资源,建设高速、可靠的通信网络。采用光纤通信技术、增加传输带宽、优化网络拓扑结构等措施,可以有效提升数据传输的稳定性和速度,保障电力计量数据的准确传输^[4]。

其次,加强数据传输的安全保障是保证数据传输稳定性的另一个重要方面。电力营销计量改造涉及大量的敏感数据,如用户用电量、电价信息等,这些数据的泄露或被篡改将对电力市场秩序和用户利益造成严重影响。因此,需要采取一系列安全措施,如加密传输、身份认证、防火墙设置等,确保数据在传输过程中的机密性、完整性和可用性。同时,建立健全的数据备份与恢复机制,以应对意外事件或灾难性故障,保证数据传输的连续性和可靠性。此外,定期维护与更新数据传输设备也是保证数据传输稳定性的重要环节。随着科技的不断进步,数据传输设备也在不断更新换代。因此,我们应当定期对数据传输设备进行维护与升级,确保其性能与功能的持续优化。同时,及时修复设备故障,排除传输中的技术障碍,提高数据传输

的稳定性和可靠性。此外,加强设备管理与监控,定期进行性能评估与测试,及时发现和解决潜在问题,以保证数据传输的稳定运行。

最后,培养专业的技术人员队伍也是保证数据传输稳定性的关键。在电力营销计量改造中,需要有一支专业的技术团队,能够熟练操作和维护数据传输设备,能够迅速应对传输中的问题和故障。因此,我们应当加强人才培养与引进,提高技术人员的专业素养和综合能力。通过培训、考核和激励机制,建立一支高素质、专业化的技术队伍,为数据传输的稳定性提供坚实的保障。

2.3 融入计量自动化技术

随着科技的不断进步和社会的不断发展,电力行业也在不断地追求创新和改革。其中,计量自动化技术的应用成为了电力营销计量改造的重要方向。通过融入计量自动化技术,电力行业能够实现更高效、更精确的计量过程,提高服务质量,提升用户体验,推动电力行业向智能化方向迈进。计量自动化技术是指通过计算机、传感器、通信设备等先进技术手段,实现对电力计量过程的自动化控制和管理。在电力营销计量改造中,融入计量自动化技术可以大大提高计量数据的采集和处理效率,减少人为操作的误差,提高计量的准确性和可靠性^[5]。

计量自动化技术的融入为电力营销计量改造带来了许多新的方法和手段。首先,通过引入智能电表,可以实现电能计量的自动化和智能化。智能电表能够自动读取用户的用电数据,并实时上传到电力公司的系统中进行处理和分析。这不仅减少了人工抄表的工作量,也避免了数据录入过程中可能出现的错误。同时,智能电表还能够提供用电数据的实时监测和反馈,使用户能够更加清晰地了解自己的用电情况,从而更好地管理和控制用电行为。工作人员可以通过安装智能电能表来实现计量自动化。智能电能表具有高精度、低功耗、长寿命等特点,可以实时监测和记录用户的用电情况,并将数据传输到中心服务器进行分析和处理。通过智能电能表,电力公司可以实现对用户用电行为的精确监控和分析,为电力营销提供更准确的数据支持。

其次,计量自动化技术的应用还能够实现电力计量数据的远程传输和管理。传统的计量数据采集和管理方式往往需要人工介入,不仅效率低下,而且容易出现数据丢失

或篡改的问题。而通过融入计量自动化技术,可以实现电力计量数据的远程传输和实时管理。电力公司可以通过远程监控系统,随时随地获取各个用户的用电数据,并进行实时分析和处理。这不仅提高了计量数据的准确性和可靠性,也方便了电力公司的管理工作,提高了工作效率。工作人员可以利用远程抄表系统实现计量自动化。传统的抄表方式需要人工上门抄表,耗费人力物力,并且容易出现数据丢失和错误。而远程抄表系统则可以通过无线通信技术,实现对电能表的远程抄表和数据传输。电力公司只需在中心服务器上设置好抄表时间和频率,就可以自动获取用户的用电数据,大大提高了抄表的效率和准确性。

最后,计量自动化技术的应用还能够实现电力计量过程的自动化控制。通过引入自动化控制系统,可以实现电力计量过程的自动化和智能化。自动化控制系统能够根据用户的用电需求和电力公司的供电情况,自动调节电力供应和计量设备的工作状态,确保电力计量过程的稳定和准确。这不仅提高了计量过程的效率,也减少了人为因素对计量结果的影响,提高了计量数据的可信度。

3 结束语

电力营销计量改造中的问题多种多样,但通过合理的解决措施,这些问题是可以得到有效解决的。因此工作人员要具备较强的反思意识,根据问题的表现形式提出有效的应对策略,通过解决这些问题,电力营销计量改造将更加顺利进行,为电力行业的发展提供有力支撑。

[参考文献]

- [1]张航. 电力营销计量改造中的问题及解决措施[J]. 农村电工, 2021, 29(12): 14.
 - [2]胡元杰. 电力营销计量改造中的重点与难点分析[J]. 应用能源技术, 2021(8): 13-15.
 - [3]杨坤龙, 刘廉政, 付强. 电能计量改造中的问题及应对分析[J]. 智能城市, 2021, 7(11): 73-74.
 - [4]胡星波. 电力营销计量改造中的问题及应对措施分析[J]. 产业科技创新, 2019, 1(10): 95-96.
 - [5]赵宇东. 电力营销计量改造存在的问题及解决措施探讨[J]. 中国新通信, 2018, 20(18): 244.
- 作者简介: 郝绍志(1995.6—), 青海大学, 电气工程及其自动化, 国网正定县供电公司, 装表接电工, 助理工程师。

水利工程输水渠道的运行管理关键解析

张磊磊

新疆喀什噶尔河流域管理局水利管理中心, 新疆 喀什 844400

[摘要] 水利工程输水渠道是将水资源从水源地输送到供水区域的重要工程设施, 对于社会经济发展和人民群众的生活起着至关重要的作用。然而, 输水渠道的运行管理是确保工程正常运行的关键环节。在实际运行中, 输水渠道可能会面临一系列的问题, 例如渠道破损、漏水、淤积等, 这些问题会影响输水渠道的输水能力和稳定性, 甚至可能引发灾害事故。因此, 对输水渠道进行有效的运行管理具有重要的实际意义。目前, 虽然有关输水渠道的运行管理已经有了一定的研究和实践, 但仍存在一些问题和挑战。例如, 缺乏完善的管理制度和规章制度, 导致管理责任不明确; 缺乏定期巡视和检查制度, 导致问题无法及时发现和解决; 缺乏信息化管理系统, 导致管理效率低下等等。因此, 为了提高水利工程输水渠道的运行管理水平, 需要对其关键问题进行深入的探析和研究, 明确管理目标和措施, 优化管理方法和手段。

[关键词] 水利工程; 输水渠道; 运行管理

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9870

中图分类号: TV698.2

文献标识码: A

Key Analysis of Operation and Management of Water Delivery Channels in Water Conservancy Projects

ZHANG Leilei

Water Resources Management Center of Xinjiang Kashgar River Basin Management Bureau, Kashgar, Xinjiang, 844400, China

Abstract: The water supply channel of hydraulic engineering is an important engineering facility that transports water resources from the water source to the water supply area, playing a crucial role in social and economic development and the lives of the people. However, the operation and management of water supply channels is a key link in ensuring the normal operation of the project. In actual operation, water delivery channels may face a series of problems, such as channel damage, leakage, sedimentation, etc. These problems can affect the water delivery capacity and stability of water delivery channels, and may even lead to disasters and accidents. Therefore, effective operation and management of water supply channels has important practical significance. At present, although there has been some research and practice on the operation and management of water supply channels, there are still some problems and challenges. For example, the lack of sound management systems and regulations leads to unclear management responsibilities; Lack of regular inspection and inspection system, resulting in problems not being detected and resolved in a timely manner; The lack of information management systems leads to low management efficiency and so on. Therefore, in order to improve the operational management level of water transmission channels in hydraulic engineering, it is necessary to conduct in-depth analysis and research on their key issues, clarify management objectives and measures, and optimize management methods and means.

Keywords: water conservancy engineering; water conveyance channels; operation management

引言

水利工程输水渠道是将水资源从水源地输送到供水区域的重要工程设施, 对于社会经济发展和人民群众的生活起着至关重要的作用。然而, 输水渠道的运行管理是确保工程正常运行的关键环节。在实际运行中, 输水渠道可能会面临一系列的问题, 例如渠道破损、漏水、淤积等, 这些问题会影响输水渠道的输水能力和稳定性, 甚至可能引发灾害事故。针对这些问题, 有效的运行管理是必不可少的。然而, 目前存在一些问题和挑战, 如缺乏完善的管理制度和规章制度、缺乏定期巡视和检查制度、缺乏信息化管理系统等。为了提高水利工程输水渠道的运行管理水平, 需要对其关键问题进行深入的探析和研究, 明确管理目标和措施, 优化管理方法和手段。

1 建设安全可靠的基础设施

1.1 建筑物的安全

在水利工程输水渠道的运行管理中, 建设安全可靠的基础设施, 保障建筑物的安全是关键的一个方面。在设计和施工阶段: 要选择合适的输水渠道材料, 考虑其耐腐蚀性和强度等性能, 确保长期使用的稳定性, 根据地质、地形和水文条件等因素, 进行充分的勘察和设计, 以确保渠道的稳定性和安全性。技术规范 and 标准的遵守, 确保施工质量符合要求, 水利工程建设过程中, 要进行严格的安全监控和管理, 确保施工人员的安全。在日常运行和维护阶段, 要定期进行巡视和检查, 发现渠道内的漏水、损坏或其他问题, 及时进行修复和维护。建立健全的渠道安全管理制度, 明确责任人和管理流程, 确保安全问题得到及时处理。建立渠道运行数据监测和管理系统, 及时获取渠道的运行

状态和参数,便于预警和调整。在灾害防范和应急管理中,针对自然灾害风险,如洪水、地震等,制定相应的防范和应急预案,确保渠道的安全。还要建立灾害监测和预警系统,及时获取灾害信息,采取相应的防范措施,减少损失和危害,并且需要加强与相关部门和社区的沟通和合作,共同参与灾害防范和应急管理工作^[1]。

1.2 机电设备运行可靠

在水利工程输水渠道的运行管理中,除了建设安全可靠的基础设施外,保障机电设备的运行可靠也是一个关键的方面。第一,重视设备选型和安装。选择符合工程要求和标准的机电设备,并确保其质量可靠、性能稳定。严格按照制造商提供的操作和安装规程进行设备的安装和调试,确保设备在运行前经过严格的检查和测试。第二,注重日常检修和维护。制定健全的设备检修和维护计划,定期进行设备的检查、清洁和维护工作,注重设备的润滑和保养,及时更换磨损严重的零部件,确保设备运行的平稳和可靠。对设备进行定期的状态监测和故障诊断,及时发现并处理设备的故障和异常情况。第三,操作人员培训和管理。建立健全的操作规程和安全管理制,确保操作人员按照规定进行设备操作,并遵守相关安全操作规范。对操作人员进行必要的培训和技能提升,使其具备独立操作设备和处理常见故障的能力,还要加强对操作人员的日常管理,建立健全的考核机制和激励措施,提高其责任心和工作积极性。第四,应急准备和应对措施。要建立健全的应急预案,明确设备故障、停电和突发事件等情况下的应对措施和责任分工,配备必要的备用设备和备件,以备突发情况下的替换和修复。还应做好对设备运行数据的监测和记录,及时发现运行异常和预警信号,采取相应的应急措施^[2]。

2 建立良好的运行管理机制

2.1 日常巡视检查制度的建立

日常巡视检查制度的建立对于水利工程输水渠道的运行管理至关重要。首先,可以组建专门的巡视检查组,由具备相关专业知识和经验的人员组成,巡视检查组的成员应包括工程管理人员、技术人员和操作人员等。根据渠道的特点和运行情况,制定巡视检查计划,计划应包括巡视的频次、巡视的范围、巡视的内容和巡视的时间安排等。要明确巡视的内容和要点,包括渠道结构是否完好、渠底是否有积水或堵塞、渠壁是否有破损或渗漏、渠面是否有杂物、渠道周边是否有冲刷和塌方等问题。需要对每次巡视进行详细记录,包括巡视的日期、时间、巡视的范围、巡视的内容、发现的问题及处理情况等。根据巡视记录编写巡视报告,并将报告上报给相关责任人。对于巡视中发现问题和故障,要及时采取措施进行处理,对于较大的问题或故障,要及时报告有关部门,并进行紧急处理,以确保渠道的正常运行。要定期对巡视检查制度进行评估和改进,根据实际情况对巡视计划进行调整,并不断完善巡视的内容和要点。对巡视检查组的成员进行培训和提升,提高其巡视

和检查的技能 and 能力,确保巡视工作的质量和效果^[3]。

2.2 维护和检修制度的确立

可以根据渠道的特点和运行情况,制定维护和检修计划,包括定期维护和检修的频次、内容、方法、责任人和时间安排等。明确维护和检修的内容,包括渠道结构和设备的检查、清理堵塞物、修补漏损、处理沉淤、检修阀门和泵站设备等,并明确各项工作的责任人,包括维护和检修计划的制定、实施和督导等。责任人应具备相关专业知识和经验。对每次维护和检修进行详细记录,包括维护和检修的日期、时间、内容、发现的问题和处理情况等,记录应完整、准确,方便后续追踪和分析。对于维护和检修过程中发现的问题和故障,要及时采取措施进行处理,对于较大的问题或故障,要及时报告有关部门,并进行紧急处理,以确保渠道的正常运行。定期对维护和检修制度进行评估和改进,根据实际情况对计划进行调整,并不断完善维护和检修的内容和方法。对维护和检修人员进行培训和提升,提高其专业知识和技能,确保维护和检修工作的质量和效果。在维护和检修过程中,使用合适的工具和设备,确保操作安全和有效性。同时,要定期检查和维护工具和设备的状态,保证其正常运行。

2.3 突发事件应急机制的建立

要建立详细的应急预案,包括对各类突发事件的应对措施、责任人的职责和权限、应急物资和设备的储备等内容,预案应考虑到各种可能的突发事件,如洪水、地震、泄漏等。明确应急指挥体系,包括组织架构和职责分工,指挥体系应具有明确的指挥链条和协调机制,确保在突发事件发生时能够迅速、高效地做出响应和决策。建立快速、准确的信息报告和通讯机制,确保各个环节之间的信息流通畅,包括建立应急电话、通讯网络和信息发布平台等,以便及时收集和传递相关信息。还需要定期组织应急演练和培训,提高应急响应的能力和水平,通过模拟突发事件场景,检验应急预案的可行性和有效性,并培养应急人员的快速反应和处理能力。能够与相关部门和单位建立紧密的合作关系,建立协调沟通机制。在突发事件发生时能够及时与相关部门进行沟通和协调,共同应对和处理突发事件。根据突发事件的特点和可能的影响,做好应急物资和设备的储备工作,包括备用设备、防护用品、应急用电源等,以保证在突发事件发生时能够及时使用。不仅如此,还需要建立监测和预警系统,提前发现和预测潜在的突发事件^[4]。

3 采用先进的信息管理技术

3.1 实现水雨情测报系统的完备

实现水雨情测报系统的完备,首先,需要在输水渠道的关键位置部署水位、流量和降雨等监测设备,包括水位计、液位计、流量计、雨量计等,监测设备应具备高精度、稳定性和可靠性,能够实时监测和记录水雨情信息。要建立数据采集网络,将监测设备的数据传输至中央数据中心,可以采用传统的有线方式或者无线通信技术,确保数据的准确、及时传输。其次,可以建立数据质量监控机制,对

实时数据进行质量评估和监测,包括数据异常检测、数据一致性检查以及数据漂移和噪声的滤除等,确保所获取的水雨情数据具有较高的准确性和可信度。基于历史数据和实时监测数据,开展水雨情数据分析和建模工作。可以采用统计分析、时空分析和数据挖掘等方法,建立水雨情的预报模型,提前预测未来一段时间的水雨情变化趋势。最后,能够建立水雨情信息共享和发布系统,将监测数据、预报信息和预警信息及时传递给相关部门和单位。可以通过网站、移动应用程序、短信通知等方式,向广大群众发布水雨情信息,提高公众的防灾意识和应对能力^[5]。

3.2 实现安全可靠的闸门操作系统的建立

应根据闸门的特性和运行要求,设计出合理、可靠的控制系统,该系统应包括传感器、执行机构、控制器和监控设备等组成部分。传感器用于实时监测闸门的状态和环境变量,执行机构用于控制闸门的开闭,控制器用于控制执行机构的运行,监控设备用于实时监测和记录闸门的运行情况。需要制定安全可靠的控制策略,确保闸门的操作符合安全要求,包括开闸、关闸、调节闸门开度等操作,以及针对突发事件的应急控制策略,操作策略应考虑到输水渠道的水力特性、闸门的结构特点和周围环境的影响,确保操作过程稳定、安全。同时还应该制定严格的操作规程和流程,明确闸门操作的步骤和责任,操作人员应经过专业培训,具备操作闸门的技能和知识,并按照规程进行操作,操作过程中应有严格的监督和记录,确保操作的准确性和安全性。考虑到闸门可能分布在不同的位置和地区,建立远程监控和遥控系统,实现对闸门的远程监测和控制。通过网络和通信技术,操作人员可以实时监测闸门的运行状况,迅速响应异常情况,并进行远程操作控制,提高运行管理的效率和安全性。

3.3 实现工程安全检测系统的建立

实现工程安全检测系统是水利工程输水渠道运行管理的关键之一。第一,能够根据输水渠道的特性和监测需求,设计出合理、可靠的监测系统。该系统应包括传感器、数据采集设备、数据传输设备和数据处理与分析设备等组成部分。传感器用于实时监测输水渠道的各项指标,数据采集设备用于采集传感器数据,数据传输设备用于将采集的数据传输至数据处理与分析设备,数据处理与分析设备用于对监测数据进行处理和分析。第二,根据监测要求,选择适合的传感器来监测合适的指标。常见的传感器包括液位传感器、流量传感器、温度传感器、压力传感器等,传感器应具备高精度、稳定性和耐用性,能够在恶劣环境下正常工作。第三,根据输水渠道的安全要求,制定合理的安全阈值,并建立相应的报警机制,当监测数据超过设定的安全阈值时,系统应能够自动发出报警信号,通知相关人员进行紧急响应,以避免事故发生^[6]。

3.4 实现完善的图像、电源等信息系统的建立

在图像系统建立方面,第一,要选择合适的监控设备。根据输水渠道运行管理的需求,选择合适的监控设备,如

摄像头、红外传感器等。这些设备应能够提供高清晰度的图像和视频,并具备适应不同光照条件的能力。第二,布置监控点位。根据输水渠道的特点和安全要求,合理布置监控点位,覆盖关键部位和可能存在风险的区域。第三,确保图像传输稳定。选择合适的传输方式,如有线或无线网络,确保图像传输的稳定性和及时性。同时,考虑网络带宽和存储容量的需求,以满足图像数据的传输和存储要求。第四,建立图像存储和管理系统。建立图像存储和管理系统,实现对监控图像的存储、检索和管理。该系统应具备数据备份和恢复功能,以确保图像数据的安全性和完整性。在电源系统建立方面,第一,设计可靠的电源供应方案。根据输水渠道的运行需求和电源供应的可靠性要求,设计合理的电源供应方案。考虑使用可靠的电源设备、备用电源和稳压稳流装置等,以确保系统稳定运行。第二,进行电源系统监测。建立电源监测系统,对关键电源设备的运行状态进行实时监测和报警。监测内容包括电流、电压、频率等参数的监测,以及对电源设备的故障检测和诊断。第三,定期维护和检修。定期对电源设备进行维护和检修,确保其正常运行和性能稳定。包括清洁设备、检查电线连接、更换老化部件等。

通过建立完善的图像、电源等信息系统,可以实现对输水渠道的实时监控和安全管理,提高运行管理的效率和安全性,减少事故的风险和影响。

4 结语

为了提高水利工程输水渠道的运行管理水平,需要对其关键问题进行深入的探析和研究,明确管理目标和措施,优化管理方法和手段。这样可以有效地预防和解决输水渠道中存在的问题,提高其安全性、稳定性和可靠性,为社会经济发展提供可靠的水资源保障。在今后的研究实践中,还要深入探析和研究其中的关键问题,可以制定合理的管理措施和方法,提高输水渠道的安全性、稳定性和可靠性,为社会经济发展提供可靠的水资源保障。

[参考文献]

- [1]李春霞. 水利工程渠道运行管理与维护存在的问题及解决对策[J]. 农村经济与科技, 2023, 34(6): 64-67.
 - [2]赵金宏. 输水渠道运行管理措施探讨[J]. 农业科技与信息, 2022(4): 71-74.
 - [3]杨林, 李晓磊. 山东省调水工程输水渠道运行管理的关键问题[J]. 工程建设与设计, 2019(23): 284-286.
 - [4]匡修程. 输水渠道运行管理的关键问题探析[J]. 科技创新导报, 2019, 16(13): 188-189.
 - [5]刘旺鑫. 水利工程渠道维护与管理措施[J]. 现代物业(中旬刊), 2018(8): 146.
 - [6]郭勇. 输水渠道运行管理的关键问题探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(17): 110.
- 作者简介: 张磊磊(1995.8—) 毕业院校: 德州职业技术学院, 所学专业: 工程造价, 当前单位名称: 新疆喀什噶尔河流域管理局, 职级: 初级工程师。

灌区水利工程运行管理安全工作措施探析

李金娜

昌吉市三屯河流域管理处, 新疆 昌吉 831100

[摘要] 水利工程的运行对农业工程发展起着直接影响, 是整个工程中最重要的一环。相对而言, 水利工程的运行管理安全工作在水利工程中起着主导作用, 是关键的部分。因此, 对水利工程的运行管理安全工作必须高度重视, 确保全线安全进行, 提高工程的质量和效果。本研究基于对三屯河灌区水利工程运行管理安全工作的研究, 通过对问题进行细致化、深入思考, 提出了科学可行的管理策略。

[关键词] 灌区水利工程; 运行与管理; 安全措施

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9863

中图分类号: S274

文献标识码: A

Analysis of Safety Measures for Operation and Management of Water Conservancy Projects in Irrigation Areas

LI Jinna

Changji Santun River Basin Management Office, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract: The operation of water conservancy projects has a direct impact on the development of agricultural engineering and is the most important link in the entire project. Relatively speaking, the operation and management safety work of water conservancy projects plays a leading role and is a key part in water conservancy projects. Therefore, high attention must be paid to the operation and management safety work of water conservancy projects to ensure the safety of the entire line and improve the quality and effectiveness of the project. This study is based on the research on the operation and management safety of water conservancy projects in the Santun river irrigation district. Through detailed and in-depth consideration of the issues, a scientific and feasible management strategy is proposed.

Keywords: irrigation district water conservancy engineering; operation and management; safety measures

引言

水利工程中包括多种项目, 如修建水库、建设渠道工程、整治堤防以及改造灌区水利工程等。这些工程的施工受外界自然环境等因素的影响较大。为了确保水利工程的功能发挥, 必须保证其自身运行和管理设施的环境安全。根据三屯河灌区水利工程工作的复杂性、特殊性和艰巨性等多个方面特点, 认为运行安全管理是至关重要的环节。只有全面保证运行安全工作的质量, 才能不断提升灌区水利工程的质量和水平, 从而为昌吉市农业的发展提供安全保障。

1 灌区工程概况

三屯河灌区位于新疆天山北麓中段, 准噶尔盆地南缘, 地理位置介于东经 $86^{\circ} 24' 33''$ — $87^{\circ} 37'$, 北纬 $43^{\circ} 6' 30''$ — $45^{\circ} 20'$ 之间。东与头屯河灌区接壤, 西与呼图壁河灌区相邻, 南以天山的阿斯克达坂山与和静县为界, 北靠古尔班通古特沙漠与塔城地区的和布克赛尔县和阿尔泰地区的福海县相接。辖区南北长 260 公里, 东西宽约 31 公里, 流域面积 7964km²。

三屯河发源于天山北坡中段的天格尔峰, 海拔 4562 米。主要支流有大、小三屯河, 集水面积 1636 km², 河长 103km, 多年平均径流量 3.56 亿 m³。

三屯河灌区属国家大型灌区, 灌区内辖昌吉市七镇一

乡、一个办事处和农六师的军户农场、共青团农场及昌吉监狱等单位。灌区耕地面积 114.89 万亩, 灌溉面积 101.02 万亩, 其中昌吉市灌溉面积 85.82 万亩 (含高效节水面积 62.42 万亩)。

2 灌区水利工程的重要性

三屯河灌区骨干工程有已建三屯河水库和努尔加水库, 均为中型水库。已除险加固的小 (1) 型水库七座, 小 (2) 型水库一座; 引水渠首三座: 东干渠首、西干渠首和盘山渠首; 输水干渠三条: 东干渠、西干渠和盘山渠, 总长度 45.6km。灌区内干渠以下的渠道有三级: 支渠、斗渠、农渠。其中支渠 21 条总长 195.7km, 斗渠 142 条总长 667.18km, 农渠 788 条总长 1240.82km。合计 1908km。闸门 2958 座, 桥涵 728 座, 量水堰 334 座。末级渠道防渗率 92%, 断面形式为梯形、U 型, 采用浆砌石、砼板预制、砼现浇防渗形式, 渠系配套完好率 85%。

灌区水利工程除了为周边农作物的生长和发育提供必要的水资源补充外, 在昌吉市发展和建设过程中扮演着不可或缺的角色。此外, 它还能有效地进行全市防洪、抗旱和排涝工作。建设农田灌区水利工程尤其是小型水库, 不仅能显著提高农作物的产量, 为实现粮食自给自足计划提供物质保障, 还能极大地提高水资源的实际利用率, 降

低水资源的浪费,同时改善当地的生态环境,促进农牧民与自然环境的和谐共存,这与未来可持续经济发展的目标相一致。为了保证灌区水利工程综合应用成果的最大价值,水利部门和管理人员应全面提高对其重要性的认识,加强对灌区水利工程安全运行的管理与监督工作的认识和力度^[1]。

3 灌区水利工程运行及安全管理中的不足

3.1 管理内容繁多

与常规建筑工程形式相比,水利工程的建筑方式不同。水利工程的项目种类繁多,分布广泛,工程复杂,类型多样等综合结构特点突出。这些特点主要体现在以下几个基本特征方面:(1)水利工程项目在建设和选址设计阶段需要考虑的事项较多,为了选择合适的地址,需要在事前进行详细和全面的地质科学调查、测量研究以及地形环境考察。这些调查研究还需涵盖当地特定范围内的天然水体、地形和地势等相关因素,以确保准确性和充分性,为了确定该水利工程堤坝的合理设计和修建方向,科学计算至关重要。同时,与水利施工管理部门的技术人员合作,正在进行各项工程测评的分析和结果研究。这些研究将进一步帮助确定堤坝的总设计高度、长度以及与下游水源和灌溉用水工程区间的最大相对水平距离等设计要求,除了对水利工程建设完毕或即将完成主体工程阶段后可能面临的水资源和周围农业环境问题进行全面、详细且可靠的分析评估之外,还需要考虑其潜在影响的严重性^[2]。(2)在三屯河灌区的建设过程中,施工作业至关重要。应当高度重视并确保所选用的建筑材料符合水利工程建设施工规范要求以及有关的技术标准。严格按照基本建设程序,严格控制施工建设项目中所有材料的质量,为确保每个项目在在完成建设任务并交付后能够顺利竣工,并能够满足周围区域农作物的生长和栽培需求,以及提高周边地区居民的生活环境质量,工程项目应得到及时有效的竣工,以便投入项目施工和使用。(3)由于水利工程在建设阶段所使用的土地设计的基准年限通常比建设用地的寿命更长。灌区水利工程一般使用地土壤设计年限的最长期限通常也只能达到耕地使用年限的30年,一级跨流域综合灌溉型农业水利工程的建设阶段的农田灌溉的设计土壤使用最高基准年限最长可能达到50年。根据技术管理规范要求,灌溉区的水利工程建设将面临复杂而艰巨的任务,包括其他建设管理和目标任务的执行。

3.2 缺乏专业管理人员

目前灌区水利工程教育正处于初级阶段,尚未形成统一的农田水利相关学科人才培养体系,这导致专业水利工程管理人才十分匮乏。这主要表现在以下三个方面:(1)早期的水利部门中,技术管理人员通常缺乏相关专业知识。工程管理人员的组成相对较为杂乱。许多工程管理人员是临时从水利行业或其他部门抽调来的非专业人员,甚至有相当一部分管理人员直接由生活在灌区周围的非专业人员担任。这样的情况导致灌区水利工程管理岗位的人员队伍整体上并不具备统一的专业水准,缺乏综合专业素养和相应岗位管理能力。(2)部分管理人员在前期对灌区水利

工程的施工管理组织流程和相关管理保障办法方面了解不清楚,导致在实施监管工作时常常出现各种错误形式的安全指导和监督意见。这不仅对整个灌区水利工程项目的顺利运行不利,还很可能引发严重的工程质量和安全管理事故。(3)部分管理部门团队工作的效率较低。由于缺乏有效的高层管理人员系统性和专业性的培训学习以及内部工作宣传动员,管理人员的工作积极性和主动性不高,反而表现出较强的被动性。在日常开展相关工作流程时,经常会出现各种推诿、扯皮等行为,导致整个管理核心团队几乎没有实质性的存在^[3]。

3.3 检修维护流程不规范

目前仍有许多中小型灌区水利设施仍在使用,其中的一些甚至始建于20世纪8090年代。虽然在建设初期也投入了大量的技术、人力和物力,但整体建设水平仍然落后且相对滞后于现状,并且因为受到当时经济水平的严重影响,许多水利设施在建设和竣工后缺乏必要的日常检修和设备维护,导致部分水利设施的损耗速度明显过快。水利工程在长期使用过程中,堤坝自然破损程度不容忽视。工程水利设施的输水、蓄水等能力大幅降低,对人民的正常用水需求产生重大影响。同时,社会水资源严重浪费,造成安全隐患不可忽视。

3.4 信息化工程不完善

三屯河灌区目前已初步建成水情、预报、闸控等多方面信息化设备,但整体信息化程度依然较低,支渠、斗渠大部分闸门控制装置及量水设施老旧,造成水量计量存在一定误差,对灌区用水管理造成极大的不便,两座中型水库三屯河水库和努尔加水库虽已建初步的信息化设备,但尚未统一信息化软件平台,尚无法进行联合控制、调度。

4 强化灌区水利工程运行管理的措施

4.1 提高水利工程管理人员的综合素质,建设基层管理队伍

管理人员队伍在维持灌溉水利工程系统正常高效运行及日常管理中居于领导地位。在进行灌区水利工程项目的投资管理或养护等工作时,需要确保对有关水利方面的各项条件进行及时有效的综合考虑和统筹兼顾。要综合协调现有水利工程的人力、物力条件以及相关水资源的配置,管理人员通常要具备丰富的水工专业知识和良好的沟通协调能,能够有效组织和管理工程项目的财务资源。同时,还应具备规划预算和工作的能力。因此,在聘用农田水利工程安全管理人员时,应提高水利人才门槛,确保其符合相应法规,并进行适当调整。这样才能保证灌区水利工程的安全运行和管理工作能够得到有效保障,同时也能满足我国对大量优秀水利技术管理人才的需求。同时,相关行业技术部门负责人应重视并组织定期培训,以帮助现有水利工程技术部门的管理人员逐步构建完善的管理技能知识体系,提高实践操作能力,有效解决与工作相关的问题。

4.2 加大水利设施建设的资金投入

一些老旧的水利设施可能会对周边村镇居民的生活、

生产安全和环境安全构成威胁。为确保人民的生命安全,需要不断努力维护这些设施,为了保障各种重要水利设施的正常运行,需要尽快改造拆除一批老旧和荒废的水利设施,并建立新型有效的水利设施。为了满足水利工程设施的更新和改建需要,应提供相应的专项资金支持。目前,该灌区内存在着大量老旧且闲置的水利设施,这并不是个别现象。因此,为了节省财政资金,这些水利设施需要进行更换和升级,可以通过投资来减少冗余的维修运行人员,同时采用节水型投资和维修项目管理方式,为水利工程的维护和建设以及运营队伍的建设提供更多灵活的投资资金。此外,应根据现状灌区信息化现状及评估结果,针对立体感知体系建设、自动控制体系建设、智能应用体系建设、信息服务体系建设、支撑保障体系建设五个方面进行现代化改造,以达到构建协同管理平台,集成整合多个信息系统,消除信息孤岛,实现数据的积累和共享以及全方位立体的统一管理目标^[4]。

4.3 完善管理制度,增强责任意识

为了提高灌区水利工程实际运行的管理效率,管理服务部门应不断完善和细化各类规章制度。这样可以确保管理人员在实施过程中有依据可循,从而显著提高运行管理的综合效能。为了提高灌区管理人员的工作积极性和能力,相关水务部门应遵守法律法规,完善绩效奖惩激励制度和考核机制。岗位业绩考核应作为重要的绩效评估标准之一,以确保各灌区水利工程的稳定、安全和协调运行。

4.4 灌溉面积及供水量建议

因三屯河灌区供水量不足,灌区内地下水超采严重,使地下水水位大幅下降,造成天然植被衰亡,土地沙化。尤其是荒草地植被,特别是沙漠南缘植被覆盖度衰减,对于荒草地植被的生态保护问题逐渐加剧。应根据灌区地下水开采实际情况逐渐关停机井,逐步恢复地下水水位,并出台相关规定严格控制地下水开采,保证地下水开采量在可控范围。随着灌区各行业的发展,水资源已非常紧张,三屯河灌区将逐步压减超出水资源承载能力的灌溉面积,建议在规划水平年三屯河灌区灌溉面积不得超过 70 万亩。

4.5 优化水利工程管理方式

制定灌区灌溉工程日常养护管理规范,以及专项养护检查和监督考评办法,对于灌区水利工程养护和设备运行部门的主要管理人员,要求他们积极协助完成各项水利工程和相关维护管理任务,进行各类水利设施项目的日常监测和检测,协助清理并管理灌溉区的工程设施,要保质保量完成各种泵站闸门的维修和加固养护以及排灌渠道的清淤和整治工作。同时,要采取实际措施逐步加大疏浚整治力度,统一规划和管理好各排水设施管道系统,确保汛期各类道路、沟渠和管网畅通,并保证排水管路系统施工顺畅^[5]。此外,还需要合理调度和管理各类地下河道的水位,避免降雨导致地下土壤淤积和次生盐碱化。为了保护灌区植被,必须禁止无序地砍伐树木、过度放牧、捕杀、垦荒和种植经济作物等行为。这些措施有助于促进灌区的

健康持续发展,并对社会经济生活、社会稳定和农业与经济发展起到重要作用。定期进行排查、整治水利工程管理中可能出现的严重风险,确保在建水工程设施安全运行稳定。管理人员要求每小时至少组织一次全面、详细的地面巡检,每个月须隔一段时间(约2个小时左右)进行一次现场检查及全面细致的检查,每周至少详细记录一次全面检查情况和整改工作成果。如有发现任何新出现的问题,且无法统一处理,将及时书面上报给政府有关市场监管综合执法部门。要及时或不定期科学地组织巡视和抽查,以确保施工管理人员在重点技术岗位上的能力。

为了全面做好灌区水利工程的正常运行与管理保护工作,管理机构应根据安全规章制度并制定和执行适当程度的综合安全运行管理措施,完善内部管理规章制度体系,为了保护环境,要实施综合分级责任管理制度。在关键地区,水利工程的具体管理将由经验丰富且能力出众的高级管理人员负责,而支渠工程的建设则由灌区基层水利工程管理维护人员进行统一组织和管理。为了提高工程建设管理的安全效率,必须通过工程分级安全管理措施来明确工程各级岗位管理人员的具体职责。同时,还需要加大监督力度,实时监控和检查灌区水利工程的建设和运行质量情况。另外,还要按照法律法规的规定,定期对灌溉水利设施等进行检查、维修和检验^[6]。

5 结束语

对于水利设施管理维修工程行业来说,该行业已经成为一个具备复杂性和系统性要求的重要社会工程服务项目。在开展工作时,需要遵循自然科学规律和社会主义经济规律的原则。此外,还必须始终坚持实践科学发展观,注重施工维护项目的实际效果。从水利的本质涵义来看,需要不断学习转变传统思想观念,并更新节水观念。另外,也需要重视节水对水利人员的积极主观能动性和实践科学性的作用。因此,灌区水利工程的规划建设具有显著的必要性和重要意义。

[参考文献]

- [1]蔡玉梅.浅谈灌区水利工程运行管理措施[J].农业科技与信息,2022(5):75-77.
 - [2]柳千红.灌区水利工程运行管理安全工作分析[J].黑龙江粮食,2021(9):105-106.
 - [3]凌伟.灌区水利工程运行管理安全工作分析[J].南方农机,2021,52(11):91-92.
 - [4]王立金.如何做好灌区水利工程运行管理安全工作[J].工程技术研究,2018(5):184-185.
 - [5]王立金.论如何做好灌区水利工程运行管理安全工作[J].工程技术研究,2018(4):158.
 - [6]杨涛.如何做好灌区水利工程运行管理安全工作[J].城市建设理论研究(电子版),2017(14):156.
- 作者简介:李金娜(1973.6—),毕业院校:新疆石河子大学,所学专业:农田水利工程,当前就职单位:昌吉市三屯河流域管理处,高级工程师5级。

基于大数据的电力营销管理创新研究

林德力

国网浙江省电力有限公司文成县供电公司, 浙江 温州 325300

[摘要]本研究旨在探讨基于大数据的电力营销管理创新。电力行业面临着信息管理滞后、管理意识不足、信息系统风险和监管不足等问题。首先分析了电力营销管理在大数据环境下的机遇,如客户洞察和市场定位的改进,以及挑战,包括数据隐私和技术要求。随后,提出了一系列创新方法,包括通过大数据分析客户需求行为、实施个性化营销策略、推动新产品开发和市场拓展、借助互联网技术实施多元化服务以及与税务部门合作减小电费回收风险。这些方法有望提高电力营销管理的效率和客户满意度,增强市场竞争力,为电力行业的可持续发展提供了有益的参考和启发。

[关键词]大数据; 电力营销; 管理创新

DOI: 10.33142/hst.v6i7.9846

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Research on Innovation in Power Marketing Management Based on Big Data

LIN Deli

Wencheng County Power Supply Company of State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325300, China

Abstract: This study aims to explore innovation in power marketing management based on big data. The power industry is facing problems such as lagging information management, insufficient management awareness, information system risks, and inadequate supervision. Firstly, the opportunities for power marketing management in the big data environment were analyzed, such as improving customer insights and market positioning, as well as challenges, including data privacy and technical requirements. At present, a series of innovative methods were proposed, including analyzing customer demand behavior through big data, implementing personalized marketing strategies, promoting new product development and market expansion, utilizing internet technology to implement diversified services, and collaborating with tax departments to reduce the risk of electricity bill recovery. These methods are expected to improve the efficiency and customer satisfaction of power marketing management, enhance market competitiveness, and provide useful reference and inspiration for the sustainable development of the power industry.

Keywords: big data; electricity marketing; management innovation

引言

电力行业作为现代社会的关键基础设施之一,一直以来都扮演着至关重要的角色。然而,在当今充满挑战和机遇的环境下,电力企业不仅需要应对不断增长的能源需求,还需要应对市场竞争的日益加剧,以及实现可持续发展的要求。在这一复杂的背景下,大数据技术的崛起为电力营销管理带来了前所未有的机遇和挑战。

随着信息和通信技术的快速发展,电力行业生成了大量的数据,包括电力生产、供应链、消费者需求和市场趋势等方面的数据。这些数据不仅数量庞大,而且多种多样,包括结构化数据和非结构化数据,如传感器数据、社交媒体内容和客户反馈。这些数据的积累为电力企业提供了宝贵的资源,以更好地理解市场和客户,制定更有效的营销策略,提高效率,降低成本,以及更好地满足可持续能源和环保的需求^[1]。然而,尽管大数据的潜力巨大,电力营销管理在利用大数据方面仍然存在一系列挑战。这包括信息管理滞后,管理意识的不足,信息系统安全风险,以及监管不足等问题。本研究旨在深入探讨电力营销管理在大数据环境下的机遇和挑战,并提出创新的解决方案,以帮助电力企业更好地利用大数据资源,实现可持续增长,并提供更好的客户服务。

1 大数据环境在电力营销方面存在的不足

1.1 管理信息落后

电力营销管理领域存在一个显著问题,即管理信息滞后。传统的信息管理系统已经无法满足当今大数据环境下的需求。电力企业通常使用过时的数据管理系统,这些系统难以有效地捕获、存储和分析庞大且多样化的数据流。这包括实时的电力生产数据、供应链信息、消费者用电模式以及市场趋势数据。这种信息滞后使得电力企业难以充分了解市场需求,制定精确的营销策略,以及有效地应对市场波动。

1.2 缺乏管理意识

电力营销管理领域普遍存在着一个突出问题,即缺乏足够的管理意识。电力企业通常倾向于将大数据仅仅视为一种技术问题,而没有充分认识到它在决策制定和战略规划中的关键性。这种态度可能导致数据资源的浪费,以及未能充分发挥数据的潜力。在当前数字化时代,大数据不仅仅是一种技术工具,更是一种战略性的资源。它可以为企业提供宝贵的市场见解、客户洞察和竞争优势。然而,如果电力企业仅将大数据局限于技术层面,而忽视了它在管理层面的作用,那么它们可能会错失机会,难以实现业务目标。

1.3 营销信息系统存在风险

电力企业需要大量的客户数据来实施个性化营销策

略,然而,这也伴随着潜在的数据安全和隐私问题。不当的数据保护措施可能导致数据泄露和隐私侵犯,进而损害客户的信任 and 企业的声誉。因此,电力企业必须采取全面的数据安全措施,包括加强数据加密、访问控制、风险评估和合规性检查,以确保客户数据的安全性和隐私不受侵犯,降低潜在的法律和财务风险。这将有助于维护良好的客户关系,确保企业在竞争激烈的市场中稳步前进。

1.4 不科学的监管大数据营销

电力行业中存在一个不容忽视的问题,即大数据营销领域缺乏科学的监管机制。虽然大数据为电力企业提供了更多的决策支持和市场洞察力,但目前缺乏明确的法规和监管框架来规范其合理使用^[2]。这一情况可能导致以下问题:首先,缺乏监管框架可能使一些不道德的企业滥用大数据。这包括潜在的隐私侵犯、客户数据的不当使用以及不透明的数据处理方式。这不仅损害了消费者的信任,还可能导致法律纠纷和企业声誉受损。其次,缺乏监管可能导致数据泄露的风险。大规模的数据存储和共享使得数据容易成为攻击目标。如果没有适当的安全措施和监管,数据泄露可能会对客户和企业造成严重损害。此外,不科学的监管也可能导致数据质量和可靠性问题。如果没有明确的数据标准和质量控制,企业可能会依赖于不准确或不完整的数据,导致错误的决策和市场失误。最后,缺乏监管框架可能使电力企业不确定如何合法合规地使用大数据。这可能导致企业在数据使用方面存在法律风险,不敢充分发挥大数据的潜力。

2 基于大数据的电力营销管理面临的机遇和挑战

2.1 机遇

在基于大数据的电力营销管理方面,存在着许多引人注目的机遇,这些机遇将有助于电力企业更好地满足客户需求,提高竞争力,实现可持续增长:首先,大数据分析为电力企业提供了更深入的客户洞察。通过分析消费者的用电模式、需求趋势和行为,企业能够更全面、详细地了解客户,从而预测其未来需求并提供更精准的服务和产品。其次,大数据使电力企业能够实施个性化营销策略。通过充分利用客户数据,企业可以根据客户的需求和偏好提供定制化的产品和服务。这不仅提高了客户满意度,还有助于增加销售额和市场份额。此外,大数据分析可以帮助企业更好地定位市场和进行产品创新。深入的市场洞察力可以帮助企业了解市场趋势和竞争格局,为新产品开发提供关键见解,从而在市场中保持竞争优势并满足不断变化的客户需求。最后,通过大数据分析,电力企业可以提高运营效率,降低能源浪费,提高资源利用率,进而降低成本。这不仅有助于提高企业的竞争力,还有助于实现可持续经营,减少对有限资源的依赖。

2.2 挑战

尽管基于大数据的电力营销管理带来了许多机遇,但也伴随着一系列挑战,电力企业需要认真面对这些挑战并采取适当的应对措施:首先,数据隐私和安全是一个严重的挑战。大规模收集和存储客户数据可能涉及潜在的隐私侵犯和数据泄露风险。任何不当的数据使用或泄露都可能导致法律诉讼、罚款以及客户信任的丧失,因此数据安全和隐私保护是至关重要的。其次,技术要求和成本是一个

重要的挑战^[3]。建立和维护大数据分析基础设施需要大量的技术投资和资源。同时,培训员工以充分利用这些技术也需要时间和金钱投入,因此需要谨慎的预算规划。此外,数据质量和可靠性问题也需要应对。大数据的价值取决于数据的质量和可靠性。不准确或不完整的数据可能导致错误的决策和分析结果,因此必须确保数据的质量,这可能需要数据清洗和验证的额外工作。还有,法规和合规性是不可忽视的挑战。在大数据分析中,电力企业需要遵守各种法规和合规性要求,如数据保护法规。这可能需要额外的管理和监管,以确保数据的合法和透明使用。最后,文化和组织挑战也是一个重要的因素。将大数据文化融入组织中可能需要时间,员工需要接受相关的培训和教育。此外,组织内部的文化和结构可能会阻碍数据共享和协作,因此需要领导层的支持和积极的文化变革。在电力营销管理中,充分认识这些挑战,并采取适当的应对策略,将有助于电力企业更好地利用大数据资源,实现可持续增长和竞争优势。通过克服这些挑战,电力企业可以更好地应对市场的变化,提高客户满意度,并实现业务的可持续发展。

3 基于大数据的电力营销管理创新研究

3.1 通过大数据分析客户的潜在需求行为

在基于大数据的电力营销管理创新研究中,首要任务之一是通过大数据分析客户的潜在需求行为。这包括深入挖掘客户的用电模式、消费习惯、时间偏好等数据,以识别客户未来的需求趋势。通过充分了解客户的行为,电力企业可以更好地满足他们的需求,提前调整供电策略,并推出相应的服务和产品,以满足不断变化的市场需求。通过大数据分析客户的潜在需求行为,电力企业可以实现更精确的需求预测,避免供电过剩或不足的情况,提高能源利用效率,降低运营成本。此外,通过满足客户的实际需求,企业还可以增强客户忠诚度,提高市场份额,实现可持续增长。因此,深入了解客户的潜在需求行为是电力营销管理中的关键步骤,将有助于企业更好地适应市场的需求变化并保持竞争优势。

3.2 通过大数据分析精准定位消费客户,进行个性化营销

在基于大数据的电力营销管理创新研究中,另一个重要的任务是通过大数据分析精准定位消费客户,并实施个性化营销策略。这涉及综合客户数据,以识别具体的目标客户群体,并深入了解他们的需求、购买习惯、喜好等方面的信息。随着对客户深入理解,电力企业可以量身定制个性化的服务和定制化的产品,以满足每个客户的独特需求。

通过精准定位消费客户并实施个性化营销,电力企业可以实现多方面的好处。首先,个性化营销提高了客户满意度,因为客户感受到了被重视和理解的体验。其次,这有助于增加销售 and 市场份额,因为客户更有可能购买与其需求密切相关的产品和服务。此外,个性化营销还有助于提高客户忠诚度,因为客户更有可能与企业建立长期的互动关系。总之,通过大数据分析精准定位消费客户并实施个性化营销策略,电力企业可以提高客户满意度、增加销售额,并建立更稳固的客户关系。这将有助于企业在竞争激烈的市场中取得优势,并实现可持续增长。

3.3 运用大数据分析, 制造新产品, 拓展新市场

基于大数据的电力营销管理创新还包括通过大数据分析来制定新产品并拓展新市场。这是一个关键的战略步骤, 可帮助电力企业适应不断变化的市场需求, 并实现业务增长。首先, 大数据分析可以帮助企业深入了解市场趋势和竞争情况。通过分析大数据, 电力企业可以发现未满足的市场需求和潜在机会^[4]。这有助于企业开发新的电力产品, 以满足这些需求, 并在市场中脱颖而出。其次, 大数据的洞察力也可以帮助企业确定市场扩张的机会。通过分析数据, 企业可以识别新的地理区域或新的市场领域, 这些领域可能对其业务增长具有潜在价值。这将为企业提供更进一步扩展业务的可能性, 实现市场多元化和增长战略。通过运用大数据分析, 制定新产品和拓展新市场, 电力企业可以更好地适应市场的需求变化, 提高竞争力, 实现可持续增长。这将为企业带来新的商机, 增加收入来源, 并加强其在不断演变的电力行业中的地位。

3.4 依靠互联网技术, 合作开展大数据营销, 开展多元化服务

在基于大数据的电力营销管理创新中, 借助互联网技术和与相关合作伙伴的合作, 电力企业可以拓展多元化的服务。这个策略不仅有助于提高客户满意度, 还能创造更多的营收流。首先, 依靠互联网技术, 电力企业可以提供智能家居解决方案, 为客户提供更便捷、智能化的用电体验。通过与智能设备制造商合作, 企业可以整合电力供应和设备控制, 使客户能够更有效地管理他们的家庭用电, 实现能源节约和成本降低。其次, 电力企业可以与能源管理系统提供商合作, 为客户提供高级的能源管理工具。这些系统可以帮助客户监控用电情况、优化能源消耗, 甚至整合可再生能源, 以降低能源成本和环保。通过提供这些多元化的能源管理服务, 电力企业可以增加客户黏性, 提高客户满意度。此外, 与其他领域的合作伙伴, 如电动车充电设施提供商、智慧城市解决方案提供商等, 也可以帮助电力企业开展多元化的服务。例如, 与电动车充电设施提供商合作, 为电动车用户提供便捷的充电解决方案, 从而吸引更多客户并创造新的收入来源。

通过依靠互联网技术, 与合作伙伴开展大数据营销, 并提供多元化的服务, 电力企业可以更好地满足客户需求, 增加客户忠诚度, 并创造更多的商机。这有助于电力企业在竞争激烈的市场中保持竞争优势, 实现可持续增长。

3.5 与税务部门合作减小电费回收风险

另一个重要的创新措施是与税务部门合作, 以减小电费回收的风险。通过与税务部门建立紧密的合作关系, 电力企业可以更有效地管理和监督电费的回收过程, 降低拖欠电费的风险。这种合作的关键点包括: 首先, 共享数据和信息。税务部门可以提供客户纳税信息, 帮助电力企业了解客户的财务状况。这有助于企业更准确地评估客户的信用风险, 并采取相应的措施, 如设定适当的信用额度或提供灵活的还款计划。其次, 共同制定监管政策。电力企业和税务部门可以共同制定监管政策和程序, 以确保电费回收的公平性和合规性。这包括明确的回收流程、滞纳金

政策和欠款处理程序, 以便在发生问题时能够迅速采取行动。此外, 合作还可以包括培训和教育, 以提高电力企业员工的税务意识和能力, 帮助他们更好地理解相关法规和程序, 确保电费回收的合法性和透明性。通过与税务部门的紧密合作, 电力企业可以减小电费回收的风险, 提高回收效率, 降低拖欠率, 并维护客户和企业之间的信任关系。这将有助于确保电力企业的财务稳健和可持续发展。

3.6 数据驱动的预测和决策

在电力营销管理创新研究中, 数据驱动的预测和决策起着关键作用。通过大数据分析, 电力企业可以建立高度准确的预测模型, 预测电力需求的波动和峰值。这有助于企业更有效地规划电力生产和分配, 以应对高峰期的需求, 同时避免资源浪费。此外, 数据驱动的决策也可以帮助企业优化能源供应链, 降低能源采购成本, 并提高能源利用效率。通过实时监测和分析数据, 企业可以做出更明智的决策, 以应对市场变化和供应链中的不确定性。

3.7 可持续能源整合

电力企业可以在电力营销管理中实施创新, 促进可持续能源的整合。大数据分析可以帮助企业更好地管理可再生能源的生产和集成, 以满足日益增长的可持续能源需求。通过监测和预测可再生能源的可用性, 电力企业可以调整电力生产计划, 确保可再生能源的充分利用, 同时满足环保法规。此外, 大数据还可以支持电力企业在能源存储领域的创新, 提高能源存储效率, 进一步推动可持续能源的整合和利用。

4 结语

基于大数据的电力营销管理创新研究为电力行业带来了新的机遇和挑战。大数据分析不仅可以深化客户洞察, 提高市场定位的准确性, 还可以创造个性化的营销策略, 拓展新产品和市场, 以及实现多元化的服务。然而, 同时也伴随着数据隐私和安全、技术要求和成本、数据质量、法规合规性以及组织文化等一系列挑战。在未来, 随着技术的不断进步和数据分析能力的提高, 电力行业将继续受益于大数据的应用。通过充分发挥大数据的优势, 电力企业将能够更好地满足客户需求, 提高竞争力, 实现可持续增长, 并为电力供应的可持续性做出贡献。电力行业必须积极适应这一数字化时代, 以确保行业的未来发展和繁荣。

[参考文献]

- [1] 韩国华, 丁永刚, 尹凤武. 基于大数据的电力营销管理创新分析[J]. 电力设备管理, 2021(6): 130-132.
- [2] 李佳芳. 基于大数据的电力营销管理创新分析[J]. 科技经济市场, 2022(3): 152-154.
- [3] 叶飞, 王来善, 张静鑫, 等. 基于关联规则挖掘的电网设备差异化状态检测[J]. 信息技术, 2023, 47(4): 157-160.
- [4] 李娜, 潘麟, 明成昆, 等. 基于行为模型的电力用户异常检测应用[J]. 粘接, 2023, 50(8): 193-196.

作者简介: 林德力(1982.11—), 毕业院校: 南昌工程学院, 所学专业: 电力工程及其自动化, 当前就职单位: 国网浙江省电力有限公司文成县供电公司, 职务: 副总经理、党委委员, 职称级别: 工程师。

征 稿

《Hydroelectric Science & Tecnology》即《水电科技》由新加坡Viser Technology Pte. Ltd. 主办, ISSN: 2630-5291。本刊长期以来注重质量, 编排规范, 选稿较严格, 学术水平较高, 深受高校教师及科研院所研究人员的青睐。本刊为开源 (Open Access) 期刊, 出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载, 中国知网等国内权威数据库收录。

期刊内容以全球水电工程的勘测、设计、施工、运行管理和科学研究等方面的技术经验为主, 同时也报道水电领域的各项先进技术。目前, 本刊发行遍及全球各地, 是水电科技刊物中影响范围较大、发行量稳定的综合刊物, 是水电从业人员“了解世界”的窗口, 也是科研技术人员进行学术交流的平台。

《水电科技》期刊主要栏目有:

水利工程、水文水资源、水土保持、防汛抗旱、规划设计、新能源、水电建设、电力工程、电气工程、电力自动化、运行维护、技术解决方案等。

鼓励水电工程建设领域的专业技术人员和管理人员以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿, 有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求:

(1) 论文要求: 论点新颖, 论证充分; 设想可行, 结论可靠; 条理分明, 书写清楚, 用字规范, 上交电子文件 (word格式)。

(2) 论文格式: 题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要 (150字符-300字符为宜) 及关键词 (3-5组为宜)、正文、参考文献。(附个人简历、邮箱、联系方式及详细收件地址, 如: 省、市、区、路)。

(3) 论文篇幅: 字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址: www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com