



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

6

第6卷 总第30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6期(总第30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: 6月

数据库收录: 中国知网

RCCSE中国权威学术期刊

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

人工智能在水利工程管理中的应用分析..... 李方见 1

水利测绘中 GPS 高程拟合的应用研究..... 田 飞 4

双碳背景下水利水电工程建设与生态环境保护.....

..... 徐国伟 6

水库工程灌溉管理工作存在的问题与解决措施.. 李 庆 9

水利工程运营管理中存在的问题及对策研究.. 张 杰 12

不同节水措施下玉米灌溉制度及其产量研究.. 郭 强 15

奴尔水利枢纽工程库区坍岸分析评价..... 班懿根 18

长江口深水航道疏浚土处理现状及未来展望.. 徐海峰 22

水利水电工程中的施工技术及管理措施..... 李 晨 26

水利工程塑性混凝土防渗墙施工裂缝防治技术.....

..... 王 震 29

水利工程渠道维护与渠道管理措施..... 张磊磊 32

新形势下水利工程项目档案管理探讨.... 马翠平 35

水库节水农业灌溉的现状分析及对策..... 李 慧 38

水利水电工程安全施工技术及管理策略分析.....

..... 韦文舒 赵 晖 41

生态护岸技术在河道堤防治理工程中的应用.....

..... 胡 艳 沈家法 44

水利工程管理中存在的问题与对策研究.....

..... 尹小东 尹小露 47

“互联网+智慧水利”的水利工程施工现场管理.....

..... 韩明明 50

信息技术在水利工程建设管理中的应用探讨.. 葛晓婷 54

高标准农田建设中高效节水灌溉技术的应用分析.....

..... 马俊峰 57

水库灌溉渠道改造工程施工监理研究..... 戴福虎 61

.....

.....

.....

..... 王永永 64

.....

.....

.....

.....

#### 水土保持

水土保持监测工作的重要性与措施探讨..... 王永永 64

乡村振兴战略下水土保持的作用..... 马廷甲 67

## 防汛抗旱

防洪水库在山区城市防洪的应用研究.....  
..... 扎克尔·依沙 70

## 电力工程

边远山区农村光伏扶贫案例分析..... 段丽波 73  
电气自动化技术在电力工程中的应用与发展.. 宋薇薇 76  
电力调度运行中常见风险因素及应对措施.... 陈 磊 79  
太阳能光伏储能发电系统的应用研究..... 韩立业 82  
10kV 供电系统中防越级跳闸保护技术研究 .....  
..... 郭亚洁 刘 畅 封 硕 85  
架空输电线路杆塔基础滑坡处理及分析.....  
..... 陈 曦 肖雨桐 88

## 电气工程

新能源汽车充电桩选型以及安装分析..... 谢 勇 91  
三相智能电表计量检定系统的设计与实现.... 张伟静 94  
泵站电气设备安全运行管理和养护..... 黄 哲 98

## 电力自动化

无人机在带电水冲洗与带电喷涂技术的研究与应用....  
..... 王 勇 刘 频 101  
电力系统继电保护及自动化装置可靠性研究.....  
..... 张文军 104

## 技术解决方案

瞬变电磁检测在堤防隐患检测的应用.....  
..... 王传全 齐永志 吴庆林 107

## 运行维护

水利机电设备的运行与管理探索..... 刘 丽 111  
电力业扩报装工作程序及报装速度影响因素.....  
..... 刘春香 郑 文 114  
水电站机电设备的故障检修与运行维护..... 张瑞鹏 117  
水闸运行管理及日常维护措施分析..... 马宁辰 120  
基于电厂水泵的可靠性分析与故障处理研究.....  
..... 金斌强 123  
水利工程建设与运行管理的问题及对策..... 王 杨 126

# 人工智能在水利工程管理中的应用分析

李方见

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

**[摘要]**随着科学技术的不断发展,人工智能技术已经应用到各行各业,并对其发展产生了重要影响。水利工程是我国重点基础建设工程之一,对我国经济发展有着重要的促进作用。而人工智能技术作为一种新兴技术,能够有效提升水利工程管理效率和质量,对于水利建设工作的开展具有重要意义。文中将分析人工智能技术在水利工程管理中的应用价值,并探究人工智能在水利工程管理中的应用路径,为后续水利工程的发展提供参考。

**[关键词]**人工智能; 水利工程; 管理应用

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9791

中图分类号: TV51

文献标识码: A

## Application Analysis of Artificial Intelligence in Water Conservancy Engineering Management

LI Fangjian

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

**Abstract:** With the continuous development of science and technology, artificial intelligence technology has been applied to various industries and has had a significant impact on their development. Water conservancy engineering is one of the key infrastructure projects in China and plays an important role in promoting economic development. As an emerging technology, artificial intelligence technology can effectively improve the efficiency and quality of water conservancy engineering management, which is of great significance for the development of water conservancy construction work. The article will analyze the application value of artificial intelligence technology in water conservancy project management, and explore the application path of artificial intelligence in water conservancy project management, providing reference for the development of subsequent water conservancy projects.

**Keywords:** artificial intelligence; water conservancy engineering; management applications

### 引言

水利工程是我国重要基础设施建设项目,对我国经济发展具有重要促进作用。水利工程管理工作开展的过程中,由于涉及的内容较多,需要考虑的因素也较多,因此在开展管理工作时,经常会出现一些问题。因此需要合理运用人工智能技术,通过对各项数据的收集和分析,更好地解决水利工程管理工作中存在的问题,提高水利工程管理效率和质量。人工智能技术是一种新兴技术,能够将人类工作经验和知识进行整合、重组,通过计算机软件对数据进行分析、处理,有效提高水利工程管理工作的效率和质量。人工智能技术的应用能够帮助水利工程管理者在面对复杂的问题时,进行正确的决策和判断,为后续水利工程管理工作的开展奠定良好基础。因此,本文将围绕人工智能技术在水利工程管理中的应用价值展开分析和讨论。首先介绍人工智能技术的基本内涵和优势,然后分析人工智能技术在水利工程管理中的具体应用思路和要点,最后总结人工智能技术在水利工程管理中的应用效果。

### 1 人工智能技术及应用在水利工程管理中的思路与要点

#### 1.1 人工智能技术

人工智能技术是指通过计算机软件和硬件的辅助,利用统计学、心理学、哲学等知识,对现实世界中的复杂问

题进行分析、总结和归纳,并提出解决方案的一种技术手段。人工智能技术主要有四个方面的内容,即:机器学习、模式识别、自然语言处理和智能系统。机器学习是人工智能技术中最基本的内容,机器学习技术主要是通过对数据的分析和归纳,构建出相应模型,进而对模型进行训练,最终实现对未知问题的预测。模式识别技术主要是对图像、语音等信息进行提取、分析和处理,能够有效提高信息获取的准确性和可靠性。自然语言处理技术主要是对文本进行理解和分析,帮助人们解决一些日常生活中遇到的问题。智能系统主要是将人工智能技术应用到系统当中,通过软件程序和硬件设备的辅助,实现对人类大脑思维的模拟。人工智能技术在水利工程管理工作中应用较为广泛,能够有效提高水利工程管理工作水平和效率。随着人工智能技术不断发展和进步,当前人工智能技术已经广泛应用到很多领域之中。在水利工程管理中应用人工智能技术,能够有效提高水利工程管理效率和质量,同时也可以帮助水利工作者对日常工作中遇到的问题进行解决<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 水利工程管理中应用人工智能技术的思路和要点

在水利工程管理工作开展的过程中,会涉及大量的数据信息,例如人员管理、设备管理、工程资料管理等方面。这些数据信息的收集和分析需要相关专业人员进行操作,但是对于大部分从业人员来说,他们缺乏这方面的技能和经验,

因此在实际工作开展的过程中会出现一些问题,影响了工作效率和质量。为解决这一问题,水利工程管理工作可以结合人工智能技术的特点,对相关数据进行分析、处理,利用人工智能技术的优势来帮助工作人员完成数据信息的收集和处理,提高水利工程管理工作的效率和质量。具体应用思路如下:

第一,对相关数据信息进行收集和整理。由于水利工程管理涉及大量的数据信息,因此在实际工作开展时需要利用人工智能技术对相关数据信息进行收集和整理。例如可以通过建设信息数据库或者建立人工神经网络等方式来实现数据信息的收集。同时需要注意的是,在收集数据信息时,需要保证数据来源真实可靠、信息完整准确。

第二,利用人工智能技术进行数据分析。人工智能技术在水利工程管理中的应用主要是通过对数据进行分析和处理来完成的。水利工程管理中需要结合实际情况确定相关数据信息,然后利用人工智能技术对这些数据进行分析和处理。

## 2 人工智能技术应用价值

### 2.1 水利工程管理智能化

人工智能技术的应用,能够对水利工程进行实时监测、自动报警,同时还能够自动预警和处理问题,确保水利工程运行的安全性、稳定性和高效性。此外,人工智能技术还能够实现水利工程的自动调度,通过计算机技术对水利工程的运行情况进行实时监控,并根据实际情况作出相应的调整和决策。例如:某地区汛期降雨较多,由于预测不到位,可能会导致洪涝灾害。此时可以通过人工智能技术自动计算出水流速度、降雨量等数据,并根据实际情况做出相应的决策和调度,实现洪水预报的自动化。另外,还可以通过人工智能技术自动处理水利工程中出现的设备故障问题。例如:某地区在进行水利工程施工时,由于某些机械设备出现了故障问题,无法正常运转,导致工程无法进行施工。此时可以通过人工智能技术自动检测出机械故障并给出相应的解决方案<sup>[2]</sup>。

### 2.2 人工智能技术在水利工程管理中的应用效果较好

目前我国很多地区已经开始大力发展人工智能技术,并取得了一定的成果。例如:我国在很多地区都建立了智慧水利管理系统。智慧水利管理系统是将人工智能、大数据、物联网、云计算等相关技术进行融合,构建出一个综合性管理系统。该系统可以实时监测水利工程运行状态,并根据实际情况做出相应的调整和决策;同时还可以对水利工程设备进行远程监控和控制。在实际应用过程中能够对各种设备进行集中管理和控制,保证水利工程运行的安全性和稳定性;另外还可以利用人工智能技术对水利工程运行中出现的异常问题进行自动处理,并及时反馈给管理人员或用户。

首先是在数据监测方面应用人工智能技术能够实现数据实时监测、自动预警、自动报警等功能。例如:某地区在进行水利工程施工时出现了极端天气,由于预测不到位导致工程无法正常施工,此时可以通过人工智能技术自动监测水利工程运行情况和数据变化情况,并及时向相关部门反馈相关信息。其次是在预警方面应用人工智能技术

能够实现对水利工程运行状态的自动预警和监测,并且还能够自动进行问题定位和处理。此时可以通过人工智能技术对天气变化情况进行自动监控和预警分析,并及时向相关部门反馈信息;最后是在调度方面应用人工智能技术能够实现水利工程运行的高效管理和调度。

另外是在决策方面应用人工智能技术能够实现对工程管理方案的科学决策,并通过机器学习的方式优化决策方案;其次是在风险预警方面应用人工智能技术能够实现对水利工程风险进行智能预警和评估分析;再次是在设备管理方面应用人工智能技术可以实现对水利工程设备进行实时监控和管理;最后是在信息数据监测方面应用人工智能技术能够实现对水利工程信息数据的有效监测和分析。

### 2.3 人工智能技术能够实现水利工程全过程的全面监督管理

首先是在施工阶段应用人工智能技术能够实现对工程施工进度的实时跟踪和监督管理;其次是在运行阶段应用人工智能技术能够实现对工程设备运行状态的实时监控和分析;最后是在竣工验收阶段应用人工智能技术能够实现对工程竣工验收的全过程监督。

## 3 工程管理现状及问题

(1) 工程管理模式落后,管理效率低下。当前水利工程管理模式仍然以人工管理为主,且工作效率较低。例如,在水利工程施工过程中,由于无法全面掌握工程质量情况,施工人员通常会使用目测、手感等方式进行质量检测,但是由于施工人员的个体差异和工作环境的不同,导致检测结果与实际情况存在一定的差异。由于传统的水利工程管理模式无法及时发现工程存在的问题,并及时采取相应措施,导致水利工程施工进度较慢。(2) 技术水平有限。在水利工程建设过程中,由于受到技术水平的限制,相关工作人员无法及时发现并处理施工过程中出现的问题。例如,在混凝土浇筑过程中,由于没有利用专业设备对混凝土浇筑情况进行检测和监控,导致混凝土浇筑质量无法保证。(3) 管理人员能力有限。在水利工程施工过程中,相关管理人员无法及时发现问题并采取相应措施进行解决。例如在水利工程质量检查过程中,由于没有及时发现混凝土浇筑问题,导致工程质量无法得到保证。另外,在水利工程施工过程中,由于缺乏专业的管理人员和技术水平有限,导致工程质量不达标<sup>[3]</sup>。

### 3.1 人工智能技术应用

人工智能技术具有多维信息感知、自动学习、自主决策、人机交互等特点,在水利工程管理过程中应用人工智能技术,能够有效提高水利工程管理效率。具体应用包括以下几点:(1) 自动检测和识别。在水利工程管理过程中,由于受到多种因素的影响,传统的检测和识别技术很难保证检测结果的准确性和可靠性。在人工智能技术支持下,可采用图像识别技术、光学检测技术等方式对水利工程进行实时质量检查,能够有效提高检查效率。(2) 数据处理。人工智能技术可以对水利工程施工过程中的数据信息进

行收集、整理、处理,实现对数据信息的自动化采集。(3)智能控制。利用人工智能技术可以实现对水利工程施工过程中的智能控制,实现对施工进度和质量的动态管理。利用人工智能技术可以实现对水利工程施工过程中的实时监测和数据分析,从而为水利工程施工提供参考依据。

### 3.2 人工智能技术应用于水利工程管理,对提升管理效率和质量具有重要作用

在水利工程建设过程中,管理人员需要通过专业的设备对施工现场进行全面监控,并通过智能化设备对施工过程进行有效管理,以此提高水利工程管理效率和质量。但是由于传统的管理模式过于单一,且对现场情况了解不足,导致管理效率和质量不高。在人工智能技术广泛应用于水利工程的背景下,可以通过构建智能化监测系统,利用人工智能技术对现场情况进行全面监控,进而为相关工作人员提供参考。同时,由于人工智能技术具备较高的数据处理能力和图像识别能力,可以通过人工智能技术实现对现场情况的远程监测和远程控制。在水利工程管理过程中,利用人工智能技术进行实时监控和远程控制,可以有效提升水利工程管理效率和质量。此外,在人工智能技术的作用下,管理人员可以及时发现工程存在的问题并进行及时解决<sup>[4]</sup>。

### 4 应用路径分析

人工智能技术在水利工程管理中的应用路径主要有以下几点:(1)人工智能技术可以对水利工程管理现状进行分析,并制定相应的管理方案。利用人工智能技术可以将工程建设信息进行分类,并将其上传至平台中,对施工进度、质量等进行监督与管理,从而有效提升水利工程建设水平。(2)利用人工智能技术对水利工程的运行情况进行分析,从而及时发现其中存在的问题。同时利用人工智能技术可以将工程的运行数据进行存储,通过对数据的分析,可以提升工作效率。(3)在人工智能技术支持下,水利工程管理部门能够建立起完善的质量控制体系。在质量控制过程中可以利用人工智能技术进行自动监控,从而避免人为操作导致的质量问题。(4)利用人工智能技术能够对水利工程中存在的问题进行精准定位,从而提升水利工程管理水平。利用人工智能技术可以对水利工程中的各种问题进行分析和定位,并及时发现问题,并提出相应的解决方案。在此基础上能够提升水利工程建设水平,从而为社会经济发展提供有力保障。

#### 4.1 施工现场质量控制

在水利工程施工过程中,由于其施工的特殊性,导致质量问题层出不穷。由于水利工程建设中涉及到大量的材料和机械设备,因此,其质量控制工作就显得尤为重要。在水利工程建设过程中,要想确保工程质量,首先要做的就是控制好原材料的质量。由于水利工程中使用的材料种类较多,因此需要通过对材料质量进行检测,从而保证施工材料符合要求。在传统的质量控制体系中,如果使用人工对原材料进行检测,需要投入大量的人力、物力、财力,因此在很大程度上影响了工程建设水平。在人工智能技术

支持下,可以利用人工智能技术对原材料进行自动检测。利用人工智能技术可以快速准确地识别出原材料中存在的问题。同时通过对原材料的自动检测还可以有效提高检验效率,缩短检验时间。通过人工智能技术能够对原材料的质量进行准确预测,从而降低质量控制成本<sup>[5]</sup>。

#### 4.2 施工过程中的进度管理

在水利工程管理中,利用人工智能技术能够对工程施工进度进行实时监测。通过对施工进度的监测,可以及时发现工程中存在的问题,并提出相应的解决方案。在进行施工进度监测的过程中,利用人工智能技术可以自动收集工程信息,并对采集到的信息进行分析,从而实现对工程进度的实时监测。通过人工智能技术对信息进行分析后,还能够制定出更为科学合理的施工计划,并在此基础上制定出较为详细的施工进度计划。在施工进度计划制定完成后,利用人工智能技术可以将其上传至平台中,通过对平台中数据的分析能够对工程进度进行实时监测。此外,在水利工程施工过程中还可以利用人工智能技术来实现自动计算。例如在某一水利工程项目中,其进度计划为3个月。利用人工智能技术能够自动计算出施工单位在3个月内需要完成的工作量。并在此基础上建立起相应的模型,并对模型进行分析和处理。经过这样操作之后,项目建设单位能够更加高效地完成工作任务。

### 5 结束语

在水利工程管理中引入人工智能技术,不仅能够有效提升水利工程管理效率和质量,而且能够进一步促进我国水利工程事业的发展,因此,相关部门应该积极推动人工智能技术在水利工程管理中的应用。在水利工程管理中应用人工智能技术,首先要对人工智能技术的基本原理和具体应用进行了解,并在此基础上探索人工智能技术在水利工程管理中的应用路径。文章主要探讨了人工智能技术在水利工程管理中的应用价值、应用路径及意义,分析了人工智能技术在水利工程管理中的应用过程,并提出了人工智能技术在水利工程管理中的发展建议,希望能够为后续水利建设工作的开展提供一定参考。

#### [参考文献]

- [1]刘家慧.浅析人工智能技术在水利管理中的应用[J].水利技术监督,2022(12):74-77.
  - [2]曹倩.大型调水工程智能运行中心系统设计与应用[J].水利信息化,2022(1):65-70.
  - [3]吴丹,高峰.人工智能在工程安全管理中的应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(11):194-196.
  - [4]高小清,郑文献.人工智能在水利工程管理中的应用浅述[J].智能建筑与智慧城市,2021(7):167-168.
  - [5]刘经熠.浅析人工智能技术在工程建设领域的应用现状[J].城市道桥与防洪,2020(6):246-247.
- 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。

# 水利测绘中 GPS 高程拟合的应用研究

田 飞

新疆塔里木河流域喀什管理局, 新疆 喀什 844700

**[摘要]** 在水利测绘中, 对水利测绘的高程有着严密的精度要求。但是传统的水利测量方法已经不能满足这些严密的精度要求。文章将对 GPS 高程模拟的应用研究在水利测绘当中的应用进行初步探讨, 希望能够更进一步地降低水利测绘当中的难度, 并且来提升水利测绘当中对于高程的精度要求。

**[关键词]** 水利测绘; 高程拟合; 应用

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9800

中图分类号: P224

文献标识码: A

## Application of GPS Height Fitting in Water Conservancy Surveying and Mapping

TIAN Fei

Xinjiang Tarim River Basin Kashi Authority, Kashi, Xinjiang, 844700, China

**Abstract:** In water conservancy surveying and mapping, there are strict accuracy requirements for the elevation of water conservancy surveying and mapping. However, the traditional water conservancy measurement methods can not meet these strict accuracy requirements. This paper will make a preliminary discussion on the application of GPS elevation simulation in water conservancy surveying and mapping, hoping to further reduce the difficulty of water conservancy surveying and mapping, and improve the accuracy requirements of elevation in water conservancy surveying and mapping.

**Keywords:** water conservancy surveying and mapping; elevation fitting; application

### 引言

目前我国对于水利测绘当中的平面测绘在不断的引进新的技术与经验, 因此平面测绘取得了较好的发展成果, 但是高程测绘仍然停滞不前。在水利测绘的过程当中, 人们不仅仅要考虑测绘的精度, 还要考虑在测绘时所要用的经济成本。基于此, GPS 高程拟合的应用研究同时考虑到以上两种因素, 为提升水利测绘当中的精度做出了贡献。

### 1 高程系统概述

在明确什么是高程系统之前, 首先应该明白, 目前我国采用的高程标准还是 1985 年制定的高程基准, 所以这套高程基准年过已久, 已经无法满足当前高程测量的需求。另外, 目前利用 GPS 进行各种定位网的控制范围也在逐渐增大, 利用 GPS 进行定位在平面定位方向取得的成就比较高, 但是在高程测量方面还面临着许多问题。具体表现为利用 GPS 定位系统进行平面定位的精准度很高, 但是利用该系统进行高程测量时的精准度却非常低, 为了使这一现象得到改善, 需要将 GPS 观测时所获得的信息充分利用起来, 然后利用公式进行高程的转化, 这样才能使其在水利测绘当中提高精准度<sup>[1]</sup>。而在转化过程当中, 需要将测绘得来的大地高度转为工程施工时需要的正常高度, 转化公式如下:

正常高 = 大地高 - 高程异常

高程异常 = 大地高 - 正常高

为了使测绘高程的精准度得到进一步的提高, 就需

要将正常高以及高程异常的精准度进行提升。正常高的精准度提升只需要利用 GPS 来精准定位, 而高程异常的精度提升则需要参考一系列的资料与数据, 进行数据与数据之间的转化与验算, 这样才能得出更加精准的高程测量值。

为了使高程异常的精度得到更进一步的提升, 接下来将会介绍几种提升高程精度的测量方法。

第一种方法就是利用等值线图来进行测量的方法, 绘图人员在绘图过程当中, 需要根据已知点的精准度以及密度作为参考依据, 在此基础之上, 再基于重力异常图以及地形图来绘制非常精准的地形图, 在绘制好地形图的基础之上, 就可以根据地理坐标来更进一步地确定高程异常。但是利用等值线图进行测量时, 对于测量工具以及部分测量软件都有非常高的要求<sup>[2]</sup>。所以对于部分测量硬件以及软件设施不齐全的团队来说, 要想使测量精准度更高, 就需要自愿承担更高的测量设备购买费用, 只有在测量设备的经济成本得到保障的前提之下, 其测量高程异常的精准度才能得到进一步的提升。

第二种测量高程异常的方法就是用公式解析法, 公式解析法应用过程当中, 首先需要明确相对应的参数, 然后利用设置的参数以及测得的数据建立相对应的数学模型, 建立数学模型之后便可以利用这一模型, 将相对应的数据带入到公式当中, 进行演算。经过一系列的演算以及推理, 就可以得出高程异常的数值, 而且经过公式解析法所得出来的高程异常数值比测量出来的数值精确度更高, 也更有

权威性和说服力<sup>[3]</sup>。但前提条件是在建立数学模型的过程中,需要实地考察,保证所建立的数学模型符合实际情况,否则利用公式解析法得出来的高程异常数值与测量出来的高程数值就会出现差异较大的情况。

## 2 GPS 高程拟合的应用现状

### 2.1 人们对高程拟合技术认可度不高

高程拟合的应用对于水利测绘技术现状的改变有非常重要的影响,在此前提基础之上,高程拟合的应用研究往往只在经济发达的地区得到了应用,对于一些经济欠发达的地区来说,这一拟合现状还没有普及。除此之外,因为 GPS 高程拟合应用的技术比较复杂,部分水利测绘部门并不愿意去学习这种复杂的拟合技术,甚至一度以为没有这种高程拟合的应用技术,他们也难测绘出高程异常的数值。但是这种自欺欺人的想法在一些难度较大,工程量比较大的水利测绘工程当中终究会被淘汰。

### 2.2 掌握拟合技术的人员技术水平还不达标

虽然高程拟合的应用技术已经出现,但是目前我国水利测绘人员当中真正掌握这项技术的人员,其技术水平还没有达到规定的标准。因此,真正利用 GPS 拟合技术来完成高难度水利测量工作的单位,在国内比较少见。因此,许多水利测量单位在真正利用该项拟合技术进行测量时,测量出来的数据以及精准度还不能达到标准的要求。

### 2.3 测量时缺乏数据支持

利用高程拟合技术进行水利测绘时,需要根据 GPS 测得的数据来确定高程异常。但是高程异常在测量时,对于测量软件以及硬件都有极高的要求<sup>[4]</sup>。而现实情况却是这些能同时满足硬件,软件要求的设备还没有生产出来,因此在提高测量数据精准度这一方面,还需要不断加强改善。正是因为测量时的测量工具与设备没有达到基础的要求,所以并不能测得有效的数据。没有有效的数据支持,测量出来的数据精准度便也不能得到更高的保证。

以上就是目前我国利用 GPS 拟合技术进行水利测绘时所面临的一些现状。从这些现状可以看出,利用该技术进行水利测绘时,还面临着非常巨大的挑战。为了使这一技术在水利测绘当中更好地发挥其作用,需要根据这些现状来进行分析,通过分析找出原因及问题所在,然后提出相对应的解决措施,以此来改善这一现状。

## 3 如何提升高程拟合技术的应用技术

### 3.1 提升对于高程拟合技术的认可度

为了使高程拟合技术能够在水利测绘当中得到更加广泛的推广与应用,需要向水利测绘部门进行高程拟合技术应用的普及。可以通过讲座,巡回演讲的方式来向水利测绘部门进行高程拟合技术的介绍。介绍时,重点突出强调该技术与传统测量技术相比所具备的优势。而且要让水

利测绘部门的人员看到这一优势具体体现在哪些方面,才能使人们对于高程拟合技术的认可度得到提升。

### 3.2 加强技术人员的培训工作

由于高程拟合技术的认可度较低,所以很大一部分已经掌握该项技术的人员就会面临一些困境。为了改善这一困境,就需要培养大批的技术人员,向更多的技术人员来介绍该项拟合技术的优点,加强对自身努力的肯定。在培养了技术人员自信的基础之上,还应该对他们的技术水平进行阶段性的考核,而进行考核的目的,往往是为了使他们的技术得到更进一步的提升。分阶段考核也是为了提升他们之间的竞争力,这样就会使得所有技术人员对自己的技术水平有更高的要求。从横向和纵向两个方面来进行技术人员的培训就可以使该项技术得到较大范围的推广,其在这一行业被认可的可能性也会随之增加<sup>[5]</sup>。

### 3.3 加大测量设备的经济,技术投入成本

为了使高程异常的测量精准度得到更进一步的提升,需要在测量设备方面投入更多的技术,人力以及经济成本。通过技术,人力,经济这三方面共同的努力,就可以使测量设备在测量时测得更加精准的数据,为算出高程异常的精准度作出贡献<sup>[6]</sup>。

## 4 结语

利用 GPS 高程拟合技术来进行水利测绘工作,能够有效节约水利测绘的经济成本,与此同时,还能够提升水利测绘的测绘效率,为水利工程的正常运行作出巨大的贡献。所以应该将高程拟合技术进行推广,当然在推广的过程中,还需要不断深入研究这项技术,只有对于这项技术掌握得熟练程度更高,才能使其在水利测绘当中更好地发挥其价值与作用。

### 【参考文献】

- [1]彭光林.水利测绘中 GPS 高程拟合的应用研究[J].城市建筑,2019,016(14):139-140.
- [2]闵志欢.GPS 高程拟合在水利工程中的应用与探讨[J].江西测绘,2011(3):47-48.
- [3]陈育辉.水利工程测量中 GPS 高程拟合应用研究[J].黑龙江水利科技,2019,047(10):136-139.
- [4]陈燕红,韩龙龙.水利工程测量中 GPS 高程拟合应用[J].安防科技,2019,03(7):1.
- [5]孙昌瑜.GPS 高程拟合在水利工程测量中的应用[J].水利规划与设计,2018,000(09):148-151.
- [6]刘金柱.GPS 高程拟合在地面沉降监测中的应用[D].四川:成都理工大学,2013.

作者简介:田飞(1987.05-),毕业于:新疆大学;所学专业:测绘工程,当前就职于:塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院,职称级别:拟评高级工程师。

## 双碳背景下水利水电工程建设与生态环境保护

徐国伟

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]** 文章讨论了双碳背景下水利水电工程建设与生态环境保护之间的关系。先进的水轮发电技术和智能监测系统提高能源效率和资源管理; 生态修复技术和建筑一体化设计保护生态系统和减少资源占用。然而, 工程建设也面临生态影响, 如生境破坏和污染。为应对挑战, 加强河流生态保护、采用生态护岸技术、水质监测治理等是必要的措施。平衡工程发展和生态环境保护是关键, 可实现可持续发展和生态适应性。

**[关键词]** 双碳; 水利水电; 工程建设; 生态环境

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9797

中图分类号: X171.1

文献标识码: A

## Water Conservancy and Hydropower Engineering Construction and Ecological Environment Protection under the Dual Carbon Background

XU Guowei

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

**Abstract:** The article discusses the relationship between water conservancy and hydropower engineering construction and ecological environment protection under the dual carbon background. Advanced hydroelectric power generation technology and intelligent monitoring systems improve energy efficiency and resource management; Ecological restoration technology and integrated architectural design protect the ecosystem and reduce resource occupation. However, engineering construction also faces ecological impacts, such as habitat destruction and pollution. In order to address the challenges, it is necessary to strengthen river ecological protection, adopt ecological bank protection technology, and monitor and control water quality. Balancing engineering development and ecological environment protection is crucial for achieving sustainable development and ecological adaptability.

**Keywords:** double carbon; water conservancy and hydropower; engineering construction; ecological environment

在双碳背景下, 水利水电工程建设与生态环境保护之间的关系日益受到重视。水力发电作为一种清洁能源形式, 具有重要意义。然而, 工程建设对生态环境也带来一定影响。因此, 我们需要探讨水利水电工程建设对生态环境的影响, 并寻求在建设过程中采取的积极措施。文章将阐述水利水电工程建设的利与弊, 以及关注的技术要点和生态环境保护措施, 旨在实现工程建设与生态环境的平衡发展, 为双碳背景下的可持续发展做出贡献。

### 1 水利水电工程建设对生态环境产生的影响

#### 1.1 积极方面

双碳背景下, 水利水电工程建设对生态环境产生着重要的积极影响。水利水电工程能够提供清洁能源, 减少对传统化石能源的依赖, 从而显著降低温室气体排放, 有助于应对全球气候变化。水电是一种可再生能源, 通过水流驱动涡轮发电机产生电力, 不会产生二氧化碳等有害气体, 对空气质量和人类健康具有积极影响。其次, 水利水电工程建设可以有效调节水资源的合理利用, 对水资源的储存和调度起到重要作用。水库的建设可以储存雨水和融雪水, 使其在干旱季节释放, 从而减少干旱灾害的发生。此外, 工程可以调节河流流量, 降低洪水的风险, 减少洪涝灾害对人类生命财产的损失。另外, 水利水电工程建设对保护

生物多样性和维护水生态系统的稳定性也具有积极意义。在规划和设计水利水电项目时, 必须充分考虑生物多样性保护的需要。例如, 在水库建设中, 可以采取生态补偿措施, 恢复和保护受影响区域的生态系统, 促进物种的保护和繁衍。此外, 水利工程建设还可以提供适宜的栖息地, 为各类水生生物提供繁殖和生存的条件, 有利于维护水生态系统的健康和稳定<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 不利方面

水利水电工程建设在一些方面也存在不利的一面。大规模的水库蓄水会淹没大片土地, 导致原有生态系统的破坏和物种的丧失。这种土地淹没可能会影响当地的植被、动物栖息地以及水生态系统, 破坏生态平衡, 对生物多样性产生负面影响。其次, 水利水电工程建设需要大量的水资源和土地, 这可能会对当地的生态环境造成破坏。大规模的水资源调度和开发可能导致水流量和水质的改变, 进而影响水生态系统的稳定性。此外, 工程建设过程中的土地开挖、爆破和废弃物处理等活动也可能对周边环境造成污染和破坏。最后, 水利水电工程建设对河流的截流和水库蓄水可能会影响下游的水资源供应。水库的建设会改变河流的水量和水质, 对下游农业灌溉、渔业和生态系统造成影响。此外, 河流的截流和水库建设也可能导致河道的断

流和河床的下切,对河流生态系统产生负面影响<sup>[2]</sup>。

## 2 双碳背景下水利水电工程建设的技术要点

### 2.1 采用先进的水轮发电技术

在双碳背景下,水利水电工程建设的第一个关键技术要点是采用先进的水轮发电技术,如潮汐能、浮式太阳能和潮汐能。这些技术的应用旨在提高能源效率,减少对传统能源的依赖,并降低温室气体排放。其中潮汐能发电是一种利用潮汐涨落运动转化为电能的技术。通过建设潮汐发电厂,利用潮汐的周期性变化驱动水轮发电机组产生电能。相比传统水力发电,潮汐能发电具有可预测性和稳定性,不受季节和天气影响,能够提供可靠的清洁能源。其次,浮式太阳能是指利用浮动的太阳能光伏阵列在水面上收集太阳能并转化为电能的技术。这种技术可以应用于水库、湖泊和海洋等水域,将太阳能转化为电能,实现绿色的可再生能源发电。由于水面上的光照条件相对稳定,浮式太阳能发电具有较高的发电效率和可靠性。此外,潮汐能发电也是一项具有潜力的技术。它利用潮汐的涨落运动产生的动能,通过水轮发电机组转化为电能。潮汐能是可再生的、预测性强的能源,对温室气体排放几乎没有负面影响。尽管目前潮汐能发电技术仍处于发展初期,但随着技术进步和成本的下降,它有望成为未来清洁能源的重要组成部分<sup>[3]</sup>。

### 2.2 应用智能监测与管理系统

在双碳背景下,水利水电工程建设的第二个关键技术要点是应用智能监测与管理系统,实时监测水库水位、流量和水质等参数,以优化调度水资源。这一技术的应用能够提高水资源的有效利用,减少浪费,实现可持续的水资源管理。通过智能监测系统,水库水位、流量和水质等参数可以进行实时监测和数据采集。传感器和监测设备可以被部署在关键位置,连续监测水库的状态变化。这种实时监测的能力使得管理者能够了解水库水情的变化,从而能够更准确地预测水资源供需,及时做出调度决策。其次,基于实时监测数据,智能管理系统可以通过复杂的算法和模型进行水资源调度的优化。系统能够分析历史数据和实时信息,预测未来的水情情况,从而合理安排水库的蓄水和放水计划,以满足不同领域的需求,如农业灌溉、城市供水和工业用水等。通过精确的调度,水资源的利用效率将得到提高,减少浪费和损失。最后,智能监测与管理系统能对水质进行实时监测,及时发现和处理水体污染问题。通过监测水质参数,如pH值、溶解氧和重金属等,系统可以及时报警和采取措施,以保护水质和生态环境的健康。这对于水利水电工程建设中的生态环境保护至关重要。

### 2.3 引入生态修复技术

在双碳背景下,水利水电工程建设的第三个关键技术要点是引入生态修复技术,如人工湿地和鱼梁等,以保护和恢复生态系统,减少生物多样性的损失。这些技术的应

用旨在通过模拟自然过程和提供适宜的生境,促进生物种群的繁衍和栖息地的恢复。其中人工湿地是一种模拟湿地生态系统的人工建造物,能够处理和净化污水,并提供适宜的生境供生物栖息。在水利水电工程中,引入人工湿地技术可以将工程产生的废水进行处理,以减少对自然水体的污染。人工湿地还可以作为生物栖息地和食物链的重要组成部分,为水生生物提供繁殖和栖息的场所。其次,鱼梁是一种在水利工程中设置的人工构筑物,旨在帮助鱼类迁徙和过滤大坝或堰的阻碍。鱼梁的设计和建设可以提供通道和过渡区域,使得鱼类能够顺利迁徙,维持鱼类的种群连接和遗传交流。通过减少鱼类迁徙受阻的情况,鱼梁技术有助于保护和恢复水生生物的多样性,维持生态系统的健康。另外,生态修复技术还包括湿地恢复、植被恢复和生物多样性保护等措施。通过湿地恢复,可以恢复湿地生态系统的功能和服务,提供生物多样性的栖息地和保护区。植被恢复措施可以通过植被的重新引入和保护,促进土壤保持和水资源管理。此外,生物多样性保护措施,如建立保护区和采取保护措施,有助于维护和恢复当地生物多样性<sup>[4]</sup>。

### 2.4 推广建筑一体化设计

在双碳背景下,水利水电工程建设的第四个关键技术要点是推广建筑一体化设计,优化工程结构和材料选用,以减少对土地和水资源的占用,提高工程的可持续性和生态适应性。建筑一体化设计首先通过融合工程设计和建筑设计,将工程结构和建筑外观相融合,最大限度地减少土地占用。这种设计方法可以将水利水电工程融入自然环境中,减少人工建筑对土地的占用面积,保留更多的自然生态空间。例如,水库大坝的设计可以兼顾水资源调度功能和生态景观效果,使得大坝成为一道生态景观线,与周围环境相和谐。其次,优化工程结构和材料选用能够减少对水资源的占用和消耗。通过合理设计和施工,减少水利水电工程中的漏水和水泄露问题,提高水资源的利用效率。同时,选择可再生材料和低能耗材料,减少对自然资源的消耗和环境污染,提高工程的可持续性。例如,采用高效节能的水轮发电机组和环保材料的使用,能够降低能源消耗和碳排放。同时,推广建筑一体化设计还可以提高工程的生态适应性。通过充分考虑当地自然条件和生态环境,进行合理规划和设计,使工程更好地适应自然环境的变化。例如,在水利水电工程建设中,可以融入生态廊道、景观湿地等自然要素,提供生物栖息地和迁徙通道,促进生态系统的连通性和稳定性。

## 3 双碳背景下水利水电工程建设中的生态环境保护措施

### 3.1 保护和恢复河流生态系统

在双碳背景下,水利水电工程建设中的生态环境保护措施之一是保护和恢复河流生态系统。这涵盖了水生物多样性保护、湿地修复和河道生态廊道建设等方面。以下是

该措施的具体实施方式:

①水生生物多样性保护是保护和维持河流生态系统中的各种水生动植物物种。通过建立保护区、禁渔区和生态补偿措施等手段,限制捕捞和破坏性捕捞活动,保护濒危物种和重要的生态系统关键种群。同时,加强科学监测和研究,了解水生生物种群的分布、数量和健康状况,为保护措施的制定和调整提供科学依据。

②湿地修复是恢复受到工程建设影响的湿地生态系统。通过采取植被恢复、水质治理、湿地重建等措施,修复和改善湿地的生态功能和服务。湿地是重要的生态过滤器和生物栖息地,对水质净化、生物多样性维护和防洪能力具有重要作用。因此,保护和恢复湿地对于维护河流生态系统的健康和可持续性至关重要。

③河道生态廊道建设旨在打造具有连续性和完整性的河道生态环境。通过保留和恢复河岸带的自然植被、湿地和岸边生态景观,构建起一条沿河连续的生态廊道。这样的廊道提供了鸟类迁徙、野生动物栖息和水生生物迁徙的通道,维护生态系统的连通性和物种多样性。同时,通过合理规划河道的沿线开发,减少人类活动对河道生态的破坏,保持河流的自然状态和功能。

### 3.2 采用生态护岸技术

在双碳背景下,水利水电工程建设中的生态环境保护措施之二是采用生态护岸技术,以保护河岸带的生态系统,预防岸线侵蚀和水土流失的问题。以下是该措施的具体实施方式:

①生态护岸技术包括采用天然材料、植被和生物工程手段来加固和保护河岸。通过植物的根系和地下部分,以及植物和土壤之间的相互作用,生态护岸能够有效防止岸线的侵蚀,并提供稳定的岸坡。这种技术还能减缓河流的流速,减少冲刷和泥沙悬浮物的输送,防止水土流失和河道淤积<sup>[5]</sup>。

②生态护岸技术的应用有助于保护河岸带的生态环境。选择适宜的植物和植被组合,能够提供栖息地和食物源,吸引和维持生物多样性。同时,植物的根系可以稳定土壤,增强河岸的抗冲刷能力,减少土壤和营养物质的流失进入水体,改善水质。这种生态护岸技术还能提供阴凉的栖息地,有利于保护河岸带的野生动植物。

③生态护岸技术的应用还能创造自然景观和人文融合的河岸环境。通过选择适宜的植物和设计美观的护岸结构,使河岸带的景观与周围环境相协调,提供宜人的休闲和观赏空间。这不仅增加了人们对河流的亲近感和保护意识,也促进了可持续旅游和文化遗产。

### 3.3 加强水域水质监测和治理

在双碳背景下,水利水电工程建设中的生态环境保护措施之三是加强水域水质监测和治理,采取措施减少污染物排放,以保持水体清洁。以下是该措施的具体实施方式:

①加强水域水质监测是确保水体健康的重要一环。通过建立监测网络和系统,定期监测水体中的主要污染物浓度和指标,及时发现异常情况并采取措施。监测数据提供了对水质状况的准确了解,为制定和调整水质管理和治理策略提供科学依据。

②治理污染物排放是保持水体清洁的关键措施之一。水利水电工程应采取有效措施减少污染物的排放,包括建立和严格执行污水处理和排放标准,加强工业废水、农业面源污染的管理和控制。此外,推广先进的污水处理技术和清洁生产技术,减少污染物的生成和排放,提高水质治理的效果。

③注重水域生态系统的修复和保护,有助于净化水体。通过湿地的建设和修复,提高自然的生态过滤功能,减少污染物的输入和传播。同时,保护水体周边的植被和森林,提高水体的自净能力,减少泥沙和养分的输入,改善水质。此外,加强对农业和养殖活动的管理,避免过度使用化肥和农药,减少农业面源污染对水体的影响。

## 4 结语

水利水电工程建设在双碳背景下既带来了积极的影响,也存在一些挑战。通过采用先进的水轮发电技术、智能监测系统、生态修复技术和建筑一体化设计,我们可以最大程度地提高能源效率、保护生态环境、优化资源利用,实现可持续发展。然而,我们也需要认识到工程建设对生态环境的不利影响,并积极采取措施减少负面影响。通过科学规划、环境监测、生态保护和社会参与,我们可以实现水利水电工程与生态环境的和谐共存,增进人类福祉和可持续发展的实现。

### 【参考文献】

- [1]赵心月,刘文字.谈双碳背景下水利水电工程建设与生态环境保护[J].山东水利,2023(2):50-51.
  - [2]江家宝.水利水电工程建设对生态环境的影响[J].中国资源综合利用,2020,38(1):144-146.
  - [3]杨雪东.水利水电建设中生态环境问题探析[J].黑龙江科学,2021,12(12):150-151.
  - [4]刘祥明.水利水电工程建设对生态环境的影响及保护措施[J].四川水泥,2020(6):349-350.
  - [5]刘本宝,李克峰,杨吉龙.水利工程建设对生态环境的作用研究[J].环境与发展,2020,32(5):209-210.
- 作者简介:徐国伟(19 年 月-),男,汉族,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。

## 水库工程灌溉管理工作存在的问题与解决措施

李庆

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

**[摘要]** 水库工程灌溉管理的价值不仅体现在农业生产的提升和农民生活的改善上, 更体现在生态环境的保护和可持续发展上。通过合理利用水库的水源, 水库工程灌溉管理能够提高农作物的产量和质量, 改善农民的生产生活环境; 同时, 水库工程灌溉管理还能够保护水生态环境的稳定性和健康性, 保护土壤和地下水资源的可持续利用。因此, 应该充分认识到水库工程灌溉管理的重要价值, 加强对水库工程的建设 and 灌溉管理的科学规划, 为农业生产和社会发展做出更大的贡献。

**[关键词]** 水库工程; 灌溉管理; 问题; 解决措施

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9795

中图分类号: S274.3

文献标识码: A

## Problems and Solutions in Irrigation Management of Reservoir Engineering

LI Qing

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

**Abstract:** The value of irrigation management in reservoir engineering is not only reflected in the improvement of agricultural production and farmers' lives, but also in the protection and sustainable development of the ecological environment. By utilizing the water source of the reservoir reasonably, irrigation management in reservoir engineering can improve the yield and quality of crops, and improve the production and living environment of farmers; At the same time, irrigation management of reservoir engineering can also protect the stability and health of the water ecological environment, and protect the sustainable use of soil and groundwater resources. Therefore, it is necessary to fully recognize the important value of irrigation management in reservoir engineering, strengthen scientific planning for reservoir engineering construction and irrigation management, and make greater contributions to agricultural production and social development.

**Keywords:** reservoir engineering; irrigation management; problems; solution measures

水是人类生活和生产的基本需求, 灌溉作为水资源利用的重要方式, 对于农田的产量和质量有着至关重要的影响。水库工程作为灌溉的重要设施, 其管理工作的科学性和有效性直接关系到农田的灌溉效果。然而, 在实际操作中, 也面临着一些问题, 如水库工程的灌溉计划编制不合理、水资源的浪费和污染、农田灌溉技术的滞后等。因此, 需要认真分析这些问题, 并提出相应的解决措施, 以期能够改善水库工程灌溉管理的效果, 提高农田灌溉的效率和质量。

### 1 水库工程灌溉管理存在的问题

#### 1.1 灌溉计划编制不合理

首先, 不合理的灌溉计划可能导致水资源的浪费。在灌溉计划编制过程中, 如果没有充分考虑到农田的实际需水量和土壤水分状况, 就很容易出现过度灌溉的情况。过度灌溉不仅会造成水资源的浪费, 还可能导致土壤盐碱化和养分流失, 进而影响农田的可持续发展<sup>[1]</sup>。

其次, 不合理的灌溉计划也会给农民带来经济负担。如果灌溉计划过于频繁或者不合理地安排了灌溉时间, 农民可能需要增加人力和物力投入, 从而增加生产成本。特别是在干旱地区, 如果灌溉计划不合理, 农民可能不得不购买更多的水资源, 这无疑会给他们的经济负担带来沉重

压力。此外, 不合理的灌溉计划还可能对生态环境造成不可逆转的损害。如果灌溉计划没有考虑到生态系统的需水量和水生态的平衡, 就很容易造成河流干涸、湖泊缩水等问题。这不仅会影响到生态系统的稳定性, 还会导致生物多样性的丧失, 进而对整个生态环境造成长期的负面影响。

#### 1.2 水资源的浪费和污染

水库工程灌溉管理问题中, 水资源污染和浪费的问题尤为突出。水库工程建设和运营, 一方面为农业灌溉提供了便利, 保障了农田的水源供应; 另一方面, 却也带来了一系列的环境问题。在灌溉过程中, 农民常常过度使用化肥和农药, 这些化学物质通过土壤和水体的渗透, 进入水库, 导致水质污染。这不仅危害了人们的健康, 也破坏了水生态系统的平衡。水资源浪费问题也是水库工程灌溉管理中的一大难题。由于缺乏科学合理的灌溉管理措施, 许多地区的农田存在着水分利用率低、水分损失大的现象。农民常常习惯性地大量灌溉, 导致水资源的浪费。此外, 一些农田的排水系统不完善, 造成了大量的地下水流失, 进一步加剧了水资源的浪费现象。

#### 1.3 农田灌溉技术的滞后

水库工程灌溉管理问题中, 农田灌溉技术的滞后表现得淋漓尽致。过去的几十年里, 我国的农业生产取得了长

足的发展,但是却没有得到与之相匹配的灌溉技术支持。在这个信息化、智能化的时代,农田灌溉技术却依然停留在传统的阶段,严重制约了农业的发展。首先,农田灌溉技术的落后导致了水资源的浪费。在传统的灌溉方式下,水的利用率非常低下。农民们往往采用泵灌或者人工引水的方式,无法精确掌握水量和灌溉时间,造成了大量的水资源浪费。在干旱缺水的地区尤为突出,许多宝贵的水资源被白白浪费,无法发挥最大的效益。

其次,农田灌溉技术的落后也给农民们带来了巨大的劳动负担。在传统的灌溉方式下,农民们需要花费大量的时间和精力来进行灌溉工作。他们需要手动操作水泵或者挑水浇灌,这不仅效率低下,还会给农民们带来身体上的疲惫和经济上的负担。与此同时,农民们也无法抽出更多的时间去学习新的农业技术和知识,限制了他们的农业生产水平的提升。此外,农田灌溉技术的落后也给农作物的生长带来了一系列的问题。在传统的灌溉方式下,农民们无法精确地掌握土壤的水分含量和灌溉量,导致了一些地区的土壤盐碱化严重,影响了农作物的生长。

## 2 水库工程灌溉管理工作存在问题的解决措施

### 2.1 合理编制灌溉计划

合理编制灌溉计划是水库工程灌溉管理中至关重要的一环。它不仅能够合理利用水资源,提高农田灌溉效率,还能够保护生态环境,促进农业可持续发展。下面将介绍一种方法,以期在灌溉计划编制中取得良好的效果:

首先,合理编制灌溉计划需要了解灌溉区域的水资源状况。这包括水库蓄水情况、降雨量、蒸发量等信息。通过对这些数据的分析,可以了解到不同季节和不同时间段的水资源供应情况,为灌溉计划的编制提供科学依据<sup>[2]</sup>。

其次,合理编制灌溉计划需要考虑农田的作物类型、生长周期和灌溉需求。不同作物对水的需求量不同,而且在不同的生长阶段对水的需求也不同。因此,需要根据作物的特点,合理安排灌溉时间和灌溉量,以满足作物的生长需求,避免水资源的浪费。同时,合理编制灌溉计划还需要考虑土壤的水分状况。不同土壤的持水能力不同,因此需要根据土壤的特点,合理安排灌溉的频率和灌溉的深度,以保证土壤中的水分处于适宜的范围,提高作物的生长效果。此外,合理编制灌溉计划还需要考虑节水措施的应用。通过采用节水灌溉技术,如滴灌、喷灌等,可以有效减少水的损失,提高灌溉的效率。同时,还可以合理利用雨水和灌溉用水的循环利用,减少对地下水和水库水的依赖,保护水资源的可持续利用。

最后,合理编制灌溉计划还需要考虑生态环境的保护。在灌溉过程中,需要注意避免土壤侵蚀和水质污染等问题的发生。可以通过合理的排水系统和水质监测措施,减少农药和化肥的使用,保护土壤和水资源的质量,维护生态平衡。

### 2.2 加强水资源污染管理

水库工程作为一种重要的水资源利用方式,为农业灌溉提供了便利,也为城市供水提供了保障。然而,由于灌溉过程中的农药、化肥、农膜等农业活动所产生的污染物,以及工业废水、生活污水等其他污染源的输入,水库水质逐渐受到破坏,严重影响了水资源的可持续利用。因此,迫切需要采取有效的管理措施,减少水资源污染,保护水库水质。首先,要加强农业生产过程中的管理,推广绿色农业技术。绿色农业技术以生态农业为基础,通过合理施肥、科学调控灌溉水量、推广有机农业等方式,减少农药、化肥的使用,降低农业活动对水库水质的污染。此外,还应加强对农民的培训,提高其环境意识和科学管理水平,使其在农业生产中更加注重环境保护<sup>[3]</sup>。

其次,要加强工业废水和生活污水的处理和管理。工业废水和生活污水中含有大量的有机物和重金属等有害物质,如果直接排放到水库中,将对水质造成严重的污染。因此,必须建立健全的污水处理系统,对工业废水和生活污水进行有效的处理,确保排放的水质符合相关标准。同时,还应加强对工业企业和居民的监管,严禁非法排污行为,形成全社会共同参与水资源保护的良好氛围。此外,水库工程灌溉管理中还应注重水资源的节约利用。通过合理规划灌溉制度,优化灌溉水量和灌溉方式,减少浪费,提高水资源利用效率。可以采用滴灌、喷灌等节水灌溉技术,减少水分蒸发和渗漏损失,提高灌溉水利用率。同时,还可以通过建设水利工程,进行水库蓄水和水资源调度,实现对水资源的合理分配和利用。在水库工程灌溉管理中,水资源污染管理的方法还有很多,如建立水质监测网络,及时掌握水质状况,发现问题及时处理;加强科研力量,推动水资源污染治理技术的创新和应用;加强宣传教育,提高公众对水资源保护的意识和认识等等。这些方法的实施需要政府、企业、农民和公众的共同努力,形成合力,才能有效地管理水资源污染,保护水库水质。

### 2.3 推广先进灌溉技术

#### 2.3.1 微灌技术

微灌技术是一种高效、节水的灌溉管理方式,广泛应用于水库工程中。它通过精确地将水分输送到植物的根系,实现了水资源的最大化利用,同时减少了水的浪费和土壤侵蚀的风险。微灌技术的出现,不仅为农业生产带来了巨大的变革,也为人们探索可持续发展的路径提供了有力的支持<sup>[4]</sup>。水库工程作为一种重要的水资源调控措施,承担着保障农田灌溉需求的重要职责。然而,传统的灌溉方式存在着水资源利用效率低、土壤侵蚀严重等问题。而微灌技术的出现,改变了传统灌溉方式的弊端,成为一种理想的替代方案。微灌技术的核心在于精确控制水分的供给。通过在农田中设置微喷头、滴灌器等装置,将水分直接输送到植物的根系,实现了水分的精准供给。与传统的喷洒

灌溉相比,微灌技术可以将水分输送到植物的根系附近,减少了水分的蒸发和流失,提高了灌溉的效果。同时,微灌技术还可以根据不同作物的需水量进行调节,进一步提高了水资源的利用效率。微灌技术的应用不仅可以提高农田的产量和质量,还可以减少土壤侵蚀的风险。传统的喷洒灌溉方式往往会导致水分的不均匀分布,造成土壤表面的水分蒸发过快,进而引发土壤侵蚀。而微灌技术通过精确控制水分的供给,避免了水分的过量流失,减少了土壤侵蚀的可能性。同时,微灌技术还可以将水分直接输送到植物的根系,减少了水分对土壤表面的冲刷,进一步保护了土壤的健康。微灌技术的核心思想是将水分直接输送到作物根系所在的地下,通过微小的喷头或滴灌装置,将水分精确地送达植物的根部。与传统的洪灌或喷灌相比,微灌技术能够最大程度地减少水分的损失和浪费,同时还能够减少土壤侵蚀和水源污染的风险。这种精确的灌溉方式不仅能够提高水分利用效率,还能够减少农作物生长过程中的病虫害发生率,为农业生产提供了更加稳定和可靠的保障。微灌技术的实施需要科学地规划和设计,包括灌溉管道的布置、灌溉设备的选择和安装等方面。同时,还需要根据不同的农作物和土壤条件,合理调整灌溉水量和灌溉频率,以达到最佳的灌溉效果。在实际应用中,农民需要掌握一定的技术知识和操作技巧,以确保微灌系统的正常运行和维护。

### 2.3.2 喷灌技术

喷灌技术是一种高效、节水的灌溉方式。它通过将水以细小的水滴或喷雾形式均匀喷洒在作物上,实现了对作物的精准供水。相比于传统的洪灌和滴灌方式,喷灌技术具有以下几个显著优势:

首先,喷灌技术可以减少水资源的浪费。在传统的洪灌方式中,水通过沟渠或水管直接流向田地,很容易造成水的大量损失。而喷灌技术通过将水以细小的水滴喷洒在作物上,减少了水与空气的接触面积,降低了水的蒸发损失。此外,喷灌技术还可以根据作物的需水量和生长状态,调整喷灌水量和喷洒时间,实现了对水资源的合理利用<sup>[5]</sup>。

其次,喷灌技术可以提高作物的灌溉效果。喷灌水滴的大小和速度可以根据作物的需水量和土壤的渗透性进行调节,从而实现了对作物根系的精确供水。喷灌水滴均匀地覆盖在作物的叶片和根系上,可以提供充足的水分和营养物质,促进作物的生长发育。同时,喷灌技术还可以通

过调节喷洒角度和喷洒范围,避免水分过度集中或过度分散,保持土壤的湿润度和透气性,提高作物的产量和质量。

再次,喷灌技术可以减少土壤侵蚀和盐碱化的风险。在传统的洪灌方式中,水流的冲击力往往会导致土壤的侵蚀和流失,进而造成土壤质量的下降和盐碱化的加剧。而喷灌技术通过将水以细小的水滴喷洒在作物上,减少了水流的冲击力,有效地减少了土壤侵蚀的风险。此外,喷灌技术还可以通过喷洒含有盐分较低的水源,降低土壤中盐分的积累,减缓盐碱化的进程。

然而,喷灌技术在工程灌溉管理中的应用仍然面临一些挑战。首先,喷灌技术的设备和系统成本较高,需要投入大量的资金和人力资源。其次,喷灌技术的操作和维护要求较高,需要专业的技术人员进行管理。此外,喷灌技术的应用范围和适用性也存在一定的局限性,需要根据具体的地理环境和作物需求进行合理选择。

### 3 结束语

水库工程灌溉管理工作中存在的问题对农田灌溉的效果和水资源的利用造成了一定的影响。通过合理编制灌溉计划、加强水资源管理和推广先进灌溉技术等措施,可以改善水库工程灌溉管理的效果,提高农田灌溉的效率和质量。同时,需要政府、农民和相关部门的共同努力,形成合力,共同推动水库工程灌溉管理工作的改进和发展。只有这样,才能更好地保障农田的灌溉用水,促进农业的可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]王亚莉,刘学军.水库灌区灌溉管理工作存在的问题及解决对策[J].农民致富之友,2018,62(14):244.
  - [2]方雁.水库工程灌溉管理工作存在的问题与措施[J].科学与财富,2019,18(5):146.
  - [3]彭亮.水库工程灌溉管理工作中存在的主要问题及对策研究[J].信息周刊,2019,2(7):394.
  - [4]叶旭.灌区水利经济管理模式存在的问题及对策——以安徽省史杭灌区为例[J].农村经济与科技,2020,31(9):238-239.
  - [5]许楚明.水库工程灌溉管理工作存在的问题与措施分析[J].湖南水利水电,2019,64(4):116-117.
- 作者简介:李庆(1976.9—),女,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。

# 水利工程运营管理中存在的问题及对策研究

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]**近年来,随着水利工程的广泛建设,其在节约水资源方面和农业建设方面的均发挥着巨大的作用,越多的水利工程建设于社会、于人民均能带来巨大的利益效果,因此,国家层面和社会层面会高度地关注水利工程建的作用发挥,而树立工程发挥情况与其运营管理有密不可分的关系。文章对水利工程运营管理中存在的问题进行分析,并探讨了解决策略,以期为水利工程运营管理提供相关参考依据。

**[关键词]**水利工程;运营管理;问题及对策

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9792

中图分类号: TV5

文献标识码: A

## Research on the Problems and Countermeasures in the Operation and Management of Water Conservancy Projects

ZHANG Jie

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

**Abstract:** In recent years, with the widespread construction of water conservancy projects, they have played a huge role in saving water resources and agricultural construction. More and more water conservancy projects can bring huge benefits to society and the people. Therefore, the national and social levels will pay high attention to the role of water conservancy engineering construction, and the establishment of project performance is closely related to its operation and management. The article analyzes the problems in the operation and management of water conservancy projects and explores solutions, in order to provide reference for the operation and management of water conservancy projects.

**Keywords:** water conservancy engineering; operations management; problems and countermeasures

### 引言

在我国水资源处于较为紧缺的状态,为减少对水资源的浪费,使水资源得到充分的运用,水利工程建设刻不容缓,而随着社会的发展,现阶段水利工程建设市场已经达到最大化,成为社会经济发展的关键性项目。在现代化水利工程运行过程中,良好的运营管理方式是水利工程行业在农业或部分工业中的核心,是非常重要的组成部分之一。现阶段,水利工程建设是趋近于稳定的状态,但对于水利工程中的运行管理仍然未构成稳定的系统,进而在管理中存在较多问题,对水利工程的运行作用价值也造成一定的影响。因此,若将水利工程价值充分发挥出来,就需要根据运行管理的实际情况,综合出管理中存在的问题,制定相应的处理对策,保障水利工程的高效运行,发挥经济价值。文章主要针对水利工程运营管理中的现状进行分析,并对解决对策展开研究与探讨。

### 1 水利工程的重要意义

社会中进行多维度的水利工程建设,其原因是由于水利工程在保障农业生产、防洪减灾、水力发电、调节水资源、优化文化环境中具有重要作用。在农业生产方面,水利工程能够解决农业种植中灌溉问题,能够提升农作物的质量以及产量,同时还能减少人力劳动资源,进而促进农业的发展;在防洪抗灾方面,能够基于水利工程建设相关的

防洪措施,如防洪堤、拦河坝等,能够有效降低洪灾来临时,对社会造成的危害,为人民的生命财产安全提供一定的保障;在发电利用方面,水利工程能够维持水电站的建设,利用水力发电,为社会供电,特别是对于用电高峰季节,能够有效缓解人们的用电压力,保障人们日常生活中正常供电,提升生活质量,推动经济发展;在调节水资源方面,水利工程实现了对水资源的循环及利用,实现水资源的可调节性,保障生活用水、城市用水以及工业用水,改善自然环境,推动社会持续性发展;除此之外,水利工程在治理水土流失方面也同样具有重要作用,能够改善水质环境,提高生态环境质量,促进生态文明城市的建设。水利工程在社会经济发展中占据重要位置,为人们基础生活条件提供保障,同时对促进经济发展和保护生态环境具有极为重要的意义<sup>[1]</sup>。

### 2 水利工程管理的重要性

水利工程管理的重要性主要突出在为人民正常生活提供保障及对社会基础设施建设的完善两个方面。水利工程满足人们用水需求,所以将水利工程运营管理水平提升,能够长期有效的维持水利工程的运行,仅为提升水利工程使用的时效性,同时基于良好的运营管理方式仍能够发现其在运行中存在的隐患问题,并能够给予及时的处理措施,全面地提升水工程运行安全性,长期有效为保障人民生活

质量,使水利工程更好地为民服务。水利工程是我国设立的基础施工工程中的一种,在社会不断的发展进步下,对水利工程的要求亦在提升,因此,在水利工程运行的基础上加强对水利工程的管理,进而将水利工程的作用效果最大化,满足社会进步的需要,使我国社会基础设施建设获得优化与完善,促进我国现有基础设施的健康发展<sup>[2]</sup>。

### 3 水利工程运营管理中存在的问题

#### 3.1 运行管理缺乏定性目标

运行管理缺乏定性目标是水利工程运行管理中存在的主要问题之一,也是导致水利工程运行管理无法有效开展的原因。造成管理目标不确定性可能有以下几方面的问题,首先,管理方面的领导者及相关管理人员对水利工程的运营管理重视度不够,或者有实施相关管理措施,但是管理效果并不明显,不深入发现问题,最后不了了之,亦或者管理观念过于传统或管理思维固步自封,未能及时有效的跟进时代的发展变化,造成严重的管理问题。其次,对水利工程运行的成本管理并未落实,欠缺较好的预算管理制度,导致水利工程进度缓慢,造成大量的资金成本损失,进而使得资源大量浪费,与我国可持续发展战略冲突。最后,运行管理内部结构混乱,领导人员对运行管理的忽视,基层管理人员就对管理不上心,工作人员的岗位划分不详细,工作无人员无法做到各司其职,无法高效地维持水利工程运行,此外,相关责任制度的缺乏落实亦是水利工程高效运行的阻碍。

#### 3.2 管理体制相对落后、不完善

水利工程是公益性工程,因此水利工程缺乏竞争压力,进而使得工程内部运行管理不完善,也没有去更新更加完整详细的管理制度,进而使得管理体制的落后成为了水利工程运行管理问题之一。在运行管理体制中,基层管理工作落实不到位,领导者并未充分意识到基层管理的重要性,进而缺乏有效的相关人员考核机制和奖惩机制,基层工作人员热情和工作态度存在较大问题,工作效率不佳,进而使得运行管理效率低下。同时,没有实现个人责任制度,基层工作人员缺乏工作责任意识,没有强烈的工作责任感,促使其积极参与到工作中,运行质量就会相对下降。除去工作人员管理不到位外,对于水利工程的管理尚未有标准化流程,运行管理不规范,进而导致运营管理效率不佳<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 重建设,轻管理现象严重

由于水利工程建设具有较高的应用价值,因而,水利工程建设一直处于不断建设的过程中,建设好的水利工程却并未给予足够的重视。同时水利工程建设会受区域环境、区域经济的影响,在工程建设完成后,并没有针对地区设立好运行管理系统,实施统一的管理系统,就造成地区上导致运行效果差异。长期下来水利工程维持运行的质量就会下降,可能出现还未将水利工程的作用最大化,该区域的水利工程就趋近于报废的状态。除此之外,随着

项目逐渐增多,对资金的消耗也越加严重,大量的资金投入,由于不重视管理,无法获得预想的效果,无法获得相应回报,造成资金浪费。就当下而言,部分水利工程在维修养护层面处于缺失状态,因此造成了维修养护环节的缺失,最终造成了重建轻管的情况发生,导致部分水利工程很难将自身作用有效发挥出来。

#### 3.4 运营管理工作队伍的缺乏

水利工程是较大的项目,运行管理中包含多种细节,因此,若管理人员缺乏专业性,那么运行管理的效果低下,可以这样认为,管理人员专业素养是导致水利工程管理效率低下的主要原因。管理人员管理知识的不专业、管理思维的固化以及传统管理理念的根深蒂固造成管理形式落后。再加之,水利工程现目前处于飞速发展的状态,实际的管理与其发展间的差异在不断的扩大,使得管理模式出现漏洞,管理人才的缺乏,创新管理观念的缺乏导致管理模式仍然处于以往的管理体系中,不能很好地满足现代社会对水利工程运行管理的需求。此外,水利工程运行管理不受重视导致,对管理人才的培养同样也不重视,缺乏有效的人才培养活动,既没有培养和学习途径,也没有外部收入相关人才,导致管理队伍专业素养不足,运行管理效率无法得到改善<sup>[4]</sup>。

### 4 水利工程运行管理现状问题的解决对策

#### 4.1 明确运行管理目标

有目标,才会有动力,才能使水利工程运行管理获得更高效率,发挥出树立工程应有价值。在实际的运行管理过程中,首要做的事,便是确立运行管理目标,加强对运行管理的重视度,了解到运行管理对于水利工程的作用以及对社会经济发展的价值,进而更好落实开展水利工程运行管理工作的开展。在现代,水利工程建设的目的均不是单一性的,而是将多个目标融合在一起,在于大力达到保护生态环境的基础上,应将设立的运营管理目标多元化,以此来提升管理结果。针对上文中提到的关于水利工程建设意义,若该水利工程建设着重于对水资源的管理,那么就可将水资源的节约与利用作为该工程项目运行管理的首要目标,以此类推,对于若水资源管理合并生态问题,那么运行管理就可以以水资源充分利用和保护生态环境为主要管理目标,进而将水利工程的作用最大化,水利工程并不只是单一的作用,在通过运行管理实现治水、用水和生态保护之间的有机融合,在推动水利工程建设发展的同时,确保区域生态环境系统不被破坏。多目标结合,开展运行管理工作,提升水利工程质量,延长水利工程使用“寿命”,将水利工程利用价值最大化,才是实施运行管理的最终目的。而管理领导者作为其运行管理的核心力量,只有领导者对运行管理加以重视,才能带动基础管理人员的重视度,因此,领导者要做好相关工作,调动人员积极性,维持高效管理状态<sup>[5]</sup>。

#### 4.2 优化运行管理制度

对水利工程的管理制度进行优化,能够有效保障运行管理质量,发挥出良好的管理作用,加强对社会的帮助。水利工程运营管理工作具有一定的复杂性,若想优化运营管理制度可从两个方面入手,一是将水利工程建设与运营管理进行有效的融合,简单来讲就是在水利工程初始阶段就将运营管理工作融合到建设过程中。比如说,水利工程设计阶段,结合地区的实际需求,并联合当地的水文地质特点进行相应的设计,使其与区域性质有较高的契合度,使得水利工程作用最大化,而不是建设好后,处于“食之无味,弃之可惜”的尴尬处境。此外,在建设环节,应加强对建设材料、建设人员以及建设设备的管理,保障水利工程的质量,达到长期运行的效果,在工程建设初期就将运行管理融入其中,提升运营管理工作的整体性和系统性。二是对运营管理方式的创新优化,从水利工程的实际情况着手,以多元化目标为核心,将单一的运营管理方式向多元的运营方式进行转变,该方式的转变能够使得运营管理方式更加具有全面性和针对性。举例来说,在运用多元动态化运营管理时,可以同时安排多个运营管理人员进行轮岗,选择同样的班次以及同样的岗位值班轮岗,保证各个时段均有管理人员对水利工程运行进行监管,运用现代化管理手段,网络传输、远程监控等实施对水利工程的全方面运行管理,对各种管理细节进行把控,提升运营管理质量。

#### 4.3 健全监督管理制度

杜绝重建设、轻管理的现象发生,在水利工程的实际情况基础上,相关人员应建立健全的监督管理制度,把控好水利工程中的各个环节,对施工质量进行严格控制,开展时,相关管理人员对整个施工流程均进行监管,包括设计、施工、保养以及验收等全部流程,保障每个环节均能全部达到预期要求,在管理基础上,施工进度能够在预期的时间段内竣工,不仅能够保障水利工程的质量,还能够减少不必要的材料支出,减少资金的浪费,降低工程建设的成本。针对个人责任制度,根据工程项目中工作人员具体情况制定相关奖罚措施,提高工作人员的责任意识,增强工作责任感,保障水利工程高效运行质量,提高管理水平。

#### 4.4 提升管理人员的专业素养

提高运行管理人员的专业素养,通常情况是,对内部人员进行培训,可选择进行定期的培训活动,为相关人员

提供良好的学习途径,促进运行管理人员的相关能力的发展,进而提升综合素养。在培养阶段,组织培训的人员应对培训活动加以重视,根据培训内容制定相关考核内容,督促运营管理人员学习进度,同时还需要保障培训内容多样化,并根据工作人员的实际情况定期展开岗位职责培训、业务培训、技能培训等等,既要做到全面,又要保障质量,全面提升工作人员的综合素质,为提高水利工程运行管理水平奠定坚实的基础。除此之外,定期招收相关专业人才,奠定人才基础,帮助长期稳定发展<sup>[6]</sup>。

### 5 结语

作为国家的基本建设项目,水利工程于人们的社会生活质量以及社会经济发展有重要作用,社会持续不断地发展,对水利工程的运营管理要求也在不断地提升,在运营管理不断地进步下,水利工程的作用也能全部有效的发挥出来。而在水利工程的实际运行中,相关管理人员应注重管理细节,充分发挥运行管理的优势,将管理中的隐患问题综合,对运行管理中的不足进行深度研究,追溯问题原因,并根据原因制定相应的解决对策,提高水利工程运行管理的效率进而解决,将水利工程的作用价值最大化,维持社会经济的可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]李德民,房新峰.水利工程运行管理的现状分析及对策探讨[J].中国设备工程,2021(21):71-72.
- [2]吉春琴.水利工程运营管理中存在的问题及对策研究[J].中国经贸,2020(20):25-26.
- [3]黄永春.水利工程运营管理中存在的问题及对策研究[J].城市周刊,2023(6):45-47.
- [4]冯宝珍,王立伟.水利工程管理及养护问题探讨[J].中国住宅设施,2020(11):78-79.
- [5]李传浩,张璇.水利工程管理中存在的安全问题及改进策略[J].模型世界,2023(5):160-162.
- [6]吴广萍.基层水利管理存在的问题及对策探索[J].城镇建设,2020(11):183.

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。

## 不同节水措施下玉米灌溉制度及其产量研究

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]** 玉米作为重要的粮食作物之一, 在农业生产中扮演着重要角色。然而, 随着全球水资源的日益紧张, 如何高效利用水资源, 提高农作物的灌溉效率, 成为了一项重要课题。本篇文章旨在研究不同节水措施下的玉米灌溉制度, 并探讨这些措施对玉米产量的影响。分析了玉米作物的需水规律, 包括播种期、幼苗期、拔节期、抽穗期与灌浆期; 列举针对玉米种植的沙地正常灌溉制度、喷灌制度、滴灌制度、复配土壤灌溉制度及其应用细节、注意事项; 分析了不同节水措施下的玉米灌溉制度对玉米产量的影响。期望本篇文章能够为相关工作带来一定的参考作用。

**[关键词]** 节水措施; 玉米灌溉; 产量; 农业种植

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9785

中图分类号: S274

文献标识码: A

### Research on Irrigation Regime and Yield of Maize under Different Water Saving Measures

GUO Qiang

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

**Abstract:** Corn, as one of the important food crops, plays an important role in agricultural production. However, with the increasing scarcity of global water resources, how to efficiently utilize water resources and improve crop irrigation efficiency has become an important topic. This article aims to study the irrigation systems of corn under different water-saving measures, explore the impact of these measures on corn yield, and analyze the water demand patterns of corn crops, including Sowing period, seedling period, jointing period, heading period, and filling period; List the normal irrigation system, sprinkler irrigation system, drip irrigation system, and mixed soil irrigation system for corn cultivation in sandy areas, as well as their application details and precautions; Analyze the impact of corn irrigation systems under different water-saving measures on corn yield, hoping to provide some reference for workers.

**Keywords:** water conservation measures; corn irrigation; yield; agricultural planting

#### 引言

玉米是重要的粮食作物, 同时还被广泛用于动物饲料、工业原料以及生物能源等生产领域。然而, 目前玉米种植面临着系列的挑战。首先, 随着人口的增加和经济的发展, 玉米的需求不断增长, 农业领域对玉米产量的要求也越来越高; 其次, 气候变化对玉米生产造成了影响, 包括干旱、洪涝、高温等极端气候事件的频繁发生, 使得玉米的生长和产量有了不确定性; 最后, 土地资源的过度开发导致土地退化, 对玉米的种植和产量造成了一定程度的限制。在这样的背景下, 进行节水灌溉, 逐渐成为提高玉米产量和确保粮食供应稳定的重要手段。所谓的节水灌溉是指在满足作物生长需水的前提下, 通过科学的灌溉方式和灌溉技术, 最大限度地减少灌溉用水量, 提高灌溉效率, 从而达到节约水资源的目的。深入研究和推广节水灌溉措施对于促进农业的可持续发展、保障粮食安全具有重要意义。

#### 1 玉米作物的需水规律

在不同生长阶段中, 玉米对水分的需求是各有不同的, 了解玉米作物在各个生长阶段的需水规律, 能够方便种植者制定科学合理的灌溉措施, 提高产量并优化水资源利用效率。

(1) 播种期: 播种期是玉米生长的起始阶段, 也是

植株生命周期中最脆弱的时期。在这一阶段, 种子刚刚被播种到土壤中, 需要适量的水分来保证种子的发芽和生根, 通过适时浇水, 可提供充足的水分, 帮助种子迅速发芽并生根, 从而确保玉米幼苗的顺利出现。

(2) 幼苗期: 幼苗期是玉米生长的第二个重要阶段, 也是植株快速生长的时期。水分是植物体内重要的组成部分, 可参与到光合作用和植物营养物质的运输中, 充足的水分可促进细胞的膨胀和分裂, 使玉米植株茁壮生长。因此在幼苗期, 玉米植株需要较多的水分, 来满足其生长和发育的水分需要。

(3) 拔节期: 拔节期是玉米生长的第三个关键阶段, 也是植株高度增加、节间形成的时期。在这一阶段, 植株的光合作用活动较为旺盛, 光能转化成化学能, 需要较多的水分来维持植株的正常代谢<sup>[1]</sup>。同时, 随着植株高度的增加, 蒸腾作用也会变得更为显著, 从而导致水分消耗加大, 需要进行重点的水分管理。

(4) 抽穗期: 抽穗期是玉米生长的第四个重要阶段, 也是玉米植株形成穗并进行抽穗的时期。在这一阶段, 玉米的生殖器官开始发育, 水分需求进一步增加, 需要通过合理灌溉, 达到控制植株温度、维持组织稳定的目的, 保证玉米能够形成健康的花序, 为后续的生长奠定基础。

(5) 灌浆期：灌浆期是玉米生长的最后一个关键阶段，也是决定玉米籽粒产量的重要时期。在这一阶段，玉米籽粒开始膨胀，含水量增加，水分充足与否，将直接影响玉米的产量和品质。足够的水分供应可保证玉米籽粒充分膨大，促进玉米养分的运输和转运，助力玉米植株的生长和发育。

## 2 不同节水措施下玉米灌溉制度分析

针对不同的土地类型和水资源情况，农户和科研人员尝试采用不同的节水灌溉措施。以下是几种常见的节水灌溉制度：

### 2.1 沙地正常灌溉制度

沙地正常灌溉是传统的灌溉方式，被广泛应用于玉米的种植。在此种模式下，农民可按照一定的时间间隔，通过灌溉设施向玉米田地施加水分。具体的灌溉水源可以是地表水、地下水或者人工引水。

沙地正常灌溉具有简单易行、投资成本较低的优点，适用于大面积玉米种植。然而，由于土壤类型和地形地势的差异，灌溉水分在田地中的分布并不均匀，常导致部分区域的玉米植株得不到足够的水分供应，从而影响产量<sup>[2]</sup>。同时，开放式的水面也会加速水分的蒸发，使得实际到达植物根部的有效水分较少，这会导致玉米植株生长不足，产量下降。

### 2.2 喷灌制度

喷灌是一种常见的灌溉方式，可通过喷头将水雾化喷洒在植株周围，使植株均匀受湿。在玉米种植中，通过喷灌可有效提高水分利用效率，保证植株的均匀生长，优化产量。如下简要列举一例玉米种植喷灌制度：

(1) 灌溉系统设计：①喷头选择：在玉米喷灌中，常用的喷头有扇形喷头、旋转喷头和雾化喷头。扇形喷头适用于较大的覆盖面积，旋转喷头可实现 360 度旋转，雾化喷头则可将水雾化成小水滴，有利于减少蒸发；②管道布局：根据田地大小和形状，可将主管道和分支管道布置在合适的位置，确保每株玉米植株都能得到充足的水分供应；③水泵选型：根据喷灌系统的管道长度和高差，选择适当的水泵进行水源供给<sup>[3]</sup>。同时，确保水泵的工作压力和流量能够满足喷灌要求。

(2) 确定灌溉时机与量：①灌溉时机：具体的喷灌时机需要根据玉米的生长阶段来调整。播种期和幼苗期是玉米对水分需求较大的时期，应及时浇水，帮助种子发芽和幼苗生根。拔节期和抽穗期也是玉米对水分需求较大的时期，应保持充足的灌溉量。灌浆期是玉米产量形成的关键时期，需要适量的水分来保证玉米籽粒充分膨大；②灌溉量：灌溉量的多少应根据土壤含水量、气候条件和植株生长状态来决定。在玉米的生长旺季，特别是在干旱高温的气候条件下，应增加灌溉量，使土壤保持湿润。同时，应避免过量灌溉，以免造成水浸和缺氧，影响植株生长。

(3) 灌溉管理：①检查喷头和管道：定期检查喷头和管道是否正常工作，及时进行保养维护；②调整喷头位置：根据植株的生长情况，调整喷头的位置和喷射方向，避免出现漏灌或过度灌溉的情况；③科学施肥：喷灌不仅可提供水分，还可与肥料配合，实现滴灌肥。合理施肥可促进玉米植株的生长发育，提高产量。

(4) 注意事项：①避免高温时段进行喷灌：在炎热的天气和高温时段应避免进行喷灌，以防止水分在喷洒过程中快速蒸发；②避免在风力较大时进行喷灌：高风速会导致水分被吹散，影响喷灌效果。因此，应选择风速较小的时刻进行灌溉；③合理利用雨水：尽量根据降雨情况调整喷灌时机和量，合理利用自然降雨，减少人工灌溉的频率和用水量。

### 2.3 滴灌制度

滴灌是一种高效的节水灌溉方式，它可通过在植物根区滴定水滴，使水分直接滴到植物根部，减少表面蒸发和水分流失。以下简要列举一例玉米种植滴灌制度：

(1) 滴灌系统设计：①滴头选择：推荐使用流量稳定的旋转式滴头，此种滴头在不同的地形条件下，均能够实现稳定的滴水量；②管道布局：布局原则与喷灌相同；③滴灌带选择：滴灌带是滴灌系统的核心部分，其质量和性能直接影响滴灌效果<sup>[4]</sup>。应选择质量稳定、流量均匀的滴灌带，确保每株玉米植株都能得到均匀的滴水供应。

(2) 确定灌溉时机与量：①滴灌时机：应根据玉米不同生长阶段的需水规律，合理安排滴灌时机，具体原则与喷灌类似；②滴灌量：滴灌量的多少应根据土壤含水量、气候条件和植株生长状态来决定，具体原则与喷灌类似。

(3) 滴灌管理：①检查喷头和管道：应定期检查滴头和管道是否正常工作，有无堵塞和漏水现象。对于堵塞的滴头，应及时清洗，对于漏水的管道要进行维修，以确保滴灌系统的正常运行；②土壤监测：可安装土壤湿度传感器，定期监测土壤湿度，并根据监测结果调整滴灌量，实现精确灌溉。

### 2.4 复配土灌溉制度

复配土灌溉是一种对土壤改良措施进行综合利用的灌溉方式。传统的土壤常常会因土壤质地、结构等原因而具有较差的保水力，影响玉米产量。通过实施复配土灌溉，可通过在土壤中混入保水保肥材料，改良土壤结构，增强土壤保水能力，达到节水灌溉的目的。如下简要列举一例复配土灌溉制度：

(1) 选择复配土材料：进行复配土灌溉的关键是选择合适的保水保肥材料。常用的复配土材料包括有机物质如腐熟堆肥、稻草、秸秆等，矿质材料如膨润土、砾石等。这些材料能够在土壤中形成稳定的土壤结构，增加土壤孔隙，增强土壤保水能力；(2) 土壤改良与施用：在玉米播种前，应进行土壤改良，将选择好的复配土材料混入土壤

中,通过耕作等方式,使材料与土壤充分混合。复配土可提前准备,也可在种植季节再准备。实施土壤改良后,土壤保水能力增强,有利于促进植物根系的发育和水分吸收<sup>[5]</sup>;(3)灌溉管理:复配土灌溉制度的灌溉管理与其他灌溉方式类似,应根据玉米的生长需水规律,合理安排灌溉时机和灌溉量。对复配土的施用可使土壤保水能力增强,减少灌溉频率和用水量,同时也避免了过度灌溉的问题;(4)效果评估:应对复配土灌溉的效果进行评估,了解土壤改良措施的效果,对玉米的生长和产量进行监测。同时,也可根据评估结果对灌溉方案进行调整和优化,以提高灌溉效率和玉米产量。

然而,值得说明的是,目前对这种灌溉制度的应用也存在一定的局限性。实际应用中,复配土灌溉的效果受到土壤类型、气候条件、作物种类等多种因素的影响。因此,在不同地区和土壤类型中,对于复配土材料的选择和配比,必须要进行调整和优化。这需要种植者进行详细的土壤调查分析,以了解土壤的性质和特点,并根据土壤的需求选择合适的保水保肥材料;另外,复配土灌溉涉及到复杂的技术和管理要求,农户需要了解复配土灌溉的原理和方法,掌握复配土材料的选择和施用技术,同时对灌溉设施的调整和维护也需要一定的技术支持;最后,复配土灌溉也是一个持续改进和优化的过程。随着时间的推移,灌溉系统可能会出现一些问题,需要及时调整和优化。因此,需要建立长期的监测和评估机制,定期对复配土灌溉的效果进行评估。同时,还需要积极开展研究工作,探索更先进、更有效的复配土灌溉技术,不断提升复配土灌溉的效率和产出。

### 3 不同节水措施下玉米灌溉制度对玉米产量的影响

本文通过简要分析现阶段常用的几种玉米灌溉技术,探讨了其应用要点、节水效果,得出结论:不同节水灌溉措施对玉米产量的影响取决于多种因素,包括土壤类型、气候条件、灌溉水的供应量以及植物本身的生长特性,等等。综合考虑这些因素,喷灌和滴灌通常会比传统的沙地正常灌溉表现得更优秀,其中,喷灌可通过细小的喷嘴将水分均匀地分布在植物周围,减少蒸发损失,提高水分利用效率,从而帮助玉米植株充分吸收水分,促进健康生长;滴灌技术则能够在土壤中直接滴定水滴,最大限度地减少水分的损失,使植株根部得到精准供水,进一步提高玉米产量。

另一方面,复配土灌溉的应用效果也十分显著。在具体实践中,可将复配土灌溉同滴灌、喷灌等技术联合在一起进行应用,进一步提高节水灌溉效果,使得水分更加精准地供应到玉米根部,进一步增加玉米产量。

在现有的学术研究中,李漫认为相较于常规的大水漫灌,通过采用滴灌方式灌溉玉米植株,可获得更为优秀的产量;魏育国等人的研究表明,滴灌、喷灌以及传统的大水漫灌中,唯有滴灌能够对玉米的干物质积累起到积极的作用;王雯等学者具体研究了膜下滴灌、露地滴灌、沟灌、漫灌等一系列灌溉方法对玉米产量的影响,认为滴灌对玉米产量起到的积极作用最为显著,可为农业从业者提供参考。

总之,在玉米种植中,选择合适的节水灌溉措施,对于提高玉米产量,实现高效灌溉,以及节约水资源都具有重要意义。农业从业者可根据实际情况和条件选择最合适的灌溉方式,以获得最佳的产量和经济效益。

### 4 结语

综上所述,不同节水措施的玉米灌溉制度对玉米产量有着显著的影响。在大众节水意识日益增强的时代背景下,推广和应用高效的节水灌溉技术,对于促进农业可持续发展而言至关重要。对喷灌和滴灌等节水灌溉方式的推广,以及对复配土灌溉综合措施的应用,有望为玉米产业带来新的发展机遇。在未来的研究中,我们还可深入探讨不同气候和土地类型条件下的最佳节水灌溉方案,为农业的节水发展做出更大的贡献。

#### [参考文献]

- [1]梁永辉,王振华,宋利兵,等.基于 CERES-Maize 模型的新疆滴灌玉米灌溉制度优化[J].灌溉排水学报,2022,41(1):41-48.
  - [2]王红英,栾倩倩,刘斌.甘肃引黄灌区玉米灌溉制度研究现状与发展趋势探析[J].南方农机,2023,54(11):61-63.
  - [3]肖俊夫,刘战东,刘小飞,等.中国春玉米主产区灌溉问题分析与研究[J].节水灌溉,2010(4):1-3.
  - [4]郭书婷.桑干河流域大同地区春玉米灌溉需水量时空变化研究特征[J].农业与技术,2023,43(5):13-17.
  - [5]王占武.玉米生长与灌溉施肥有效方法研究——评《中国玉米灌溉与排水》[J].灌溉排水学报,2022,41(8):151.
- 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。

# 奴尔水利枢纽工程库区坍岸分析评价

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]**开展水库库区坍岸情况分析预测对于水库设计及兴利调度具有重要意义。该文以奴尔水库为例,在前期地质调查的基础上,对水库库区坍岸情况进行了分析评价,结果表明:前期,水库坍岸后缘边界高程2625~2660m,坍岸长度260~310m,坍岸方量1360万m<sup>3</sup>。右岸坍岸后缘边界高程2610m,坍岸长度900m,坍岸方量639万m<sup>3</sup>,两岸总坍岸方量约2000万m<sup>3</sup>;现状,蓄水至高程2488.04m时,正常蓄水位以上坍岸方量为1488万m<sup>3</sup>,目前已坍岸74%。高程2488.04m以上坍岸方量为1683万m<sup>3</sup>;后期,水库蓄水至正常蓄水位时(高程2497m),左岸预测坍岸方量尚有335万m<sup>3</sup>,右岸库岸预测坍岸方量尚有331万m<sup>3</sup>,预测后期坍岸总方量尚有666万m<sup>3</sup>。

**[关键词]**奴尔水库;库区坍岸;库岸稳定性

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9784

中图分类号: TV135

文献标识码: A

## Analysis and Evaluation of Bank Collapse in the Reservoir Area of the Nur Water Conservancy Control Project

BAN Yigen

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

**Abstract:** Conducting analysis and prediction of bank collapse in reservoir areas is of great significance for reservoir design and operation. This article takes the Nur Reservoir as an example and analyzes and evaluates the situation of bank collapse in the reservoir area based on the preliminary geological survey. The results show that in the early stage, the boundary elevation of the rear edge of the reservoir bank collapse was 2625-2660 meters, the length of the bank collapse was 260-310 meters, and the volume of bank collapse was 13.6 million cubic meters. The boundary elevation of the rear edge of the right bank collapse is 2610m, the length of the collapse is 900 meters, and the collapse volume is 6.39 million m<sup>3</sup>. The total collapse volume on both sides is about 20 million m<sup>3</sup>; At present, when the water level reaches an elevation of 2488.04 m, the amount of bank collapse above the normal water level is 14.88 million m<sup>3</sup>, and 74% of the bank has already collapsed. The amount of bank collapse above an elevation of 2488.04 m is 16.83 million m<sup>3</sup>; In the later stage, when the reservoir reaches its normal storage level (at an elevation of 2497 m), the predicted amount of bank collapse on the left bank is still 3.35 million m<sup>3</sup>, and the predicted amount of bank collapse on the right bank is still 3.31 million m<sup>3</sup>. The total predicted amount of bank collapse in the later stage is still 6.66 million m<sup>3</sup>.

**Keywords:** Nur Reservoir; bank collapse in the reservoir area; reservoir bank stability

### 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<sup>3</sup>,正常蓄水位为2497m,死水位2465m,电站总装机容量为6.2MW,多年平均年发电量为0.217亿kW·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 库区地质条件

奴尔水利枢纽工程水库区滑坡主要位于奴尔河河谷两岸Ⅰ~Ⅳ阶地及后缘谷之上。水库设计正常蓄水位2497m,水库迳水长约4.2km。河谷两岸山体为低山区,海拔高程2660~3100m,河谷与两岸山体高差约200~500m,为宽“U”型谷,谷底宽300~400m,河水由南西流向北东,库区河水高程2423~2497m,河床比降18%,

主河床宽10~60m,河漫滩宽280~390m。库区内两岸发育有Ⅰ~Ⅳ阶地,其中Ⅲ、Ⅳ级阶地左岸广泛分布,右岸零星分布。

库区两岸表层分布大量的风积粉土,下部为阶地砂砾石及西域砾岩。库区范围内构造不发育,无褶皱现象,也未发现断层,节理裂隙不发育。

为查明库区坍塌、塌滑分布、范围、规模,以及坍岸预测、坍岸入库方量、涌浪高度,根据库区的地形地貌、岩土分布等情况进行了库区两岸边坡的工程地质勘察工作,勘探工作主要是进行工程地质测绘,结合钻探、物探、试验等方法<sup>[1-2]</sup>。

库区以玉其库龙河与奴尔河汇合口为界,可分为两部分:①坝址区至汇合口段,长约0.9km。左岸坡度为50°~90°,主要出露地层为西域砾岩,岸坡整体稳定,未发现卸荷岩体;右岸边坡坡度为22°~37°,岩土体均为

第四系上更新统风积粉土，据物探及钻孔资料，厚度为20~71m，粉土岸坡总体呈稳定状态，但局部已形成浅层土滑坡。②汇合口至库尾。左岸边坡坡度为25°~36°，均被风积低液限粉土所覆盖，据物探及钻孔资料，厚度为40~50m；右岸为Q1 西域砾岩组成的岩质陡坡或陡坎。

粉土为低液限粉土<sup>[3-5]</sup>，>0.075mm 的细砂含量平均值占1.1%~4.0%，0.075~0.005mm 的粉粒含量平均值占91.1%~93.1%，<0.005mm 的粘粒含量平均值占4.9%~5.8%，风积粉土粘粒含量低，液限平均值27.8%~28.4%，塑限平均值18.3%~19.0%，塑性指数平均值9.4，天然干密度1.26~1.36g/cm<sup>3</sup>，天然含水率为2.4%~6.1%，比重为2.70，纵波速度V<sub>p</sub>为300~530m/s，天然状态下直剪试验内摩擦角为19°~20°，黏聚力为12.7~20.6kPa；饱和状态下内摩擦角为17.5°~19.0°，黏聚力为16.9~20.6kPa。

根据库区工程地质条件，库岸为基岩边坡和粉土边坡，主要存在崩塌和库岸再造问题。其中基岩边坡主要分布的BT<sub>1</sub>、BT<sub>2</sub>在库区属于规模较大的不稳定体，后缘拉裂面倾角一般80°~90°，近直立，其破坏形式主要为坍塌，方量不大，且部分位于正常蓄水位以下，坍塌所产生的涌浪高度小，对大坝基本无影响；粉土边坡在水库蓄水后，库岸自然条件将会发生急剧变化，库水位以下土体处于饱和状态，抗剪强度将会大幅下降，加之水位附近土体的冲刷及掏蚀作用，使得土坡在重力作用下发生变形破坏，破坏形式将主要表现为坍塌、滑塌，形成库岸再造<sup>[6-7]</sup>。

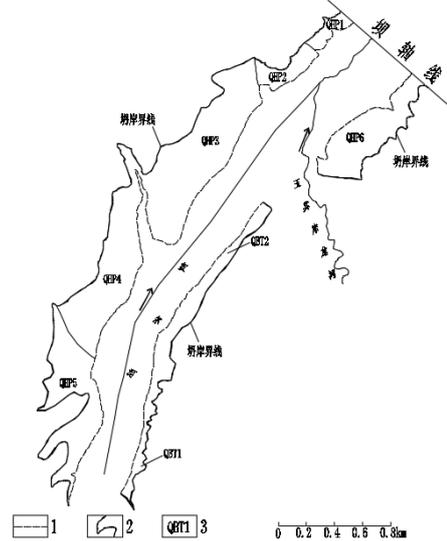
奴尔水利枢纽工程水库库区滑塌、崩塌形成库岸再造，带来了一系列危害。其中，涌浪是最显著的危害之一。由于库区岸坡的粉土易于被水流冲刷和剥蚀，岸坡再造后，未能有效加固的岸坡会在水体冲刷下形成涌浪。涌浪会对水库岸坡和附近的土地造成巨大冲击力，造成土壤的疏解和沉积物的搬运，进而导致岸坡的破坏和侵蚀。这种涌浪的危害不仅会对水库的稳定性产生直接威胁，还会对水库周围的农田、城镇和交通设施等造成严重破坏，给人们的生活和财产安全带来重大风险<sup>[8,9]</sup>。

### 3 前期岸坡分析评价

经调查，库区岸坡粉土的分布范围广泛，其厚度较大，这意味着在进行库岸再造和增加库区淤积时，面临的危害性较大。粉土是一种细颗粒的土壤类型，其颗粒之间的结构相对较松散，容易受水流冲刷和侵蚀的影响。因此，在进行岸坡再造时，粉土很容易被冲刷和剥蚀，从而导致库岸不稳定和水土流失的问题，形成的库岸再造和增加库区的淤积危害性较大。根据粉土分布范围、位置将岸坡分为6个区(QHP1~QHP6)，见岸坡分区(图1)。

通过工程区试验成果，粉土黏粒含量极少，约3~5%，为低液限粉土，根据《水利水电工程地质手册》进行库岸坍塌预报分析计算，粉土厚度采用钻孔资料及物探实测成

果；浅滩冲刷后水下稳定坡角，通过试验成果及相邻地区边坡稳定经验值比较，确定取12°；β为岸坡水上稳定坡角，经本地区边坡稳定坡角统计及综合考虑岩土状况，确定取27°。进行坍塌土体体积计算，水库库岸坍塌量见表1。



1. 水库回水位线 2. 坍塌界线 3. 坍塌分区编号

图1 水库坍塌示意

表1 库岸坍塌量汇总

编号	类型	岸别	距坝址距离/km	分布高程/m	面积/万m <sup>2</sup>	厚度/m	预测方量/万m <sup>3</sup>
QHP1	粉土坍塌	左岸	0~0.33	2497~2575	2.25	0~52	17.16
QHP2	粉土坍塌	左岸	0.33~0.79	2497~2575	9.94	0~7	24.25
QHP3	粉土坍塌	左岸	0.79~2.14	2497~2655	47.25	40~50	1018.55
QHP4	粉土坍塌	左岸	2.14~3.07	2497~2660	79.52	0~32	236.89
QHP5	粉土坍塌	左岸	3.07~4.45	2497~2610	26.81	0~7	63.81
QHP6	粉土坍塌	右岸	0~4.05	2497~2602	21.56	0~37	639.23
QBT1	基岩崩塌	右岸	3.35	2497~2500	--	5	0.30
QBT2	基岩崩塌	右岸	1.60	2497~2505	--	5~7	1.38

从计算结果来看，库区坍塌近坝左岸QHP1、QHP2分布在正常蓄水位附近，目前蓄水位未达到该高程，尚未产生坍塌。左岸库尾QHP5，当前蓄水位附近出露砂砾石层，预计未来坍塌量较小。坍塌主要分布在左岸QHP3、QHP4、右岸QHP6区。

QHP3坍塌区，位于左岸大坝上游0.9km至2.14km处，长1.24km，分布3级阶地，该段阶地面前缘高程2452~

2475m, 河床高程 2431~2460m, 阶地面高于河床约 15~19m。阶地面以下为地形坡度为  $60^{\circ}$ ~ $68^{\circ}$ , 分布基底砂砾石; 阶地面以上为地形坡度为  $30^{\circ}$ ~ $38^{\circ}$ , 被粉土覆盖。经计算, 水库建成蓄水后, 库岸坍塌预测方量约 1020 万  $m^3$ , 坍塌宽度 250~420m, 坍塌最宽处高程为 2655m 附近。

QHP4 坍塌区, 位于左岸大坝上游 2.14km 至 3.07km 处, 长 0.93km, 分布 2 级阶地, 该段阶地面前缘高程 2475~2478m, 河床高程 2468~2470m, 阶地面高于河床约 6~8m。阶地面以下为地形坡度为  $32^{\circ}$ ~ $55^{\circ}$ , 分布基底砂砾石; 阶地面以上为地形坡度为  $24^{\circ}$ ~ $30^{\circ}$ , 被粉土覆盖。经计算, 水库建成蓄水后, 库岸坍塌预测方量 237 万  $m^3$ , 坍塌宽度 240~340m, 坍塌最宽处高程为 2625m 附近。

QHP6 坍塌区, 位于右岸大坝上游 0.9km 范围内(即大坝至玉其库龙河冲沟), 该处大部分均粉土覆盖, 仅个别冲沟处出露砂砾石。右岸边坡坡度为  $22^{\circ}$ ~ $37^{\circ}$ , 据物探及钻孔资料, 厚度为 20~71m。经计算, 水库建成蓄水后, 库岸坍塌预测方量 639 万  $m^3$ , 坍塌宽度 260~310m, 坍塌最宽处高程为 2610m 附近。

通过上述坍塌分析, 水库左岸坍塌宽度 240~420m, 坍塌后缘边界高程 2625~2660m, 坍塌长度 260~310m, 坍塌方量 1360 万  $m^3$ ; 右岸坍塌宽度 260~310m, 坍塌后缘边界高程 2610m, 坍塌长度 900m, 坍塌方量 639 万  $m^3$ , 两岸总坍塌方量约 2000 万  $m^3$ 。坍塌范围内无居民区、工程建筑物及交通道路, 库区坍塌以崩塌、滑塌形式为主, 逐渐坍塌, 产生的涌浪很小, 对大坝安全影响不大, 库岸再造增加了库区下部的淤积。

#### 4 现状坍塌分析评价

奴尔水利枢纽工程于 2018 年 8 月 5 日进行初期下闸蓄水, 水位限制在 2475.00m 以下, 2019 年 8 月 25 日进行的二期下闸蓄水, 2019 年 9 月 25 日蓄至历史最高水位 2488.04m, 截至到 2019 年 11 月 16 日库水位为 2479.20m。水库蓄水过程中, 库岸自然条件发生急剧变化, 在库水位变化范围内的土体处于饱和状态, 抗剪强度下降, 加之库水对库水位附近土体冲刷及掏蚀作用, 使得土坡在重力作用下发生变形破坏, 破坏形式将主要表现为土体坍塌、滑塌。

此外, 根据数据分析计算, 当前水位下, 高程 2488.04m 至 2497.00m 之间的坍塌方量约为 1488 万  $m^3$ , 占到了正常蓄水位以上的坍塌方量的 74%。而在高程 2488.04m 以上的范围内, 坍塌方量更是达到了 1683 万  $m^3$ 。这些数据展现了当前蓄水位下坍塌的严重程度和规模。可以看出, 坍塌现象已经相当严重, 需要采取相应的措施来维护水库的安全性和稳定性。同时, 这也给相关部门提供了重要的参考依据, 以便制定有效的维护计划和措施。

#### 5 后期蓄水坍塌预测

根据库区现状已经坍塌的水上、水下坡度统计, 水下坡度  $6^{\circ}$ ~ $12^{\circ}$ , 水上坡度  $30^{\circ}$ ~ $40^{\circ}$ 。结合前期勘察资

料, 进一步分析预测水库蓄水至高程 2497m(正常蓄水位)时库区坍塌情况。

(1) 左岸 QHP1 坍塌区, 位于大坝上游 0.33km 内, 该区粉土在施工过程中已清除, 此区不存在粉土坍塌问题。

(2) 左岸 QHP2 坍塌区, 位于大坝上游 0.33km 至 0.90km 处, 该区阶地砂砾石及基岩顶板出露高程 2485~2497m, 现阶段蓄水位大部分未到粉土界线高程, 坍塌尚未产生, 后期库水蓄至高程 2497m(正常蓄水位)时, 粉土坍塌方量 24 万  $m^3$ , 坍塌宽度 173m, 坍塌高程 2593m。

(3) 左岸 QHP3 坍塌区, 位于大坝上游 0.9km 至 2.14km 处, 该区阶地砂砾石及基岩顶板出露于高程 2465~2475m, 以上均分布巨厚粉土, 根据前期物探、钻探成果以及现状坍塌的水下、水上坡度分析预测, 库水蓄至高程 2497m(正常蓄水位)时, 坍塌方量 1198 万  $m^3$ , 坍塌宽度 419m, 坍塌高程 2678m。现状已坍塌方量 1039 万  $m^3$ 。

(4) 左岸 QHP4 坍塌区, 位于左岸大坝上游 2.14km 至 3.07km 处, 该区阶地砂砾石及基岩顶板出露于高程 2465~2477.5m, 库岸表层分布巨厚粉土, 根据前期物探成果以及现状坍塌的水下、水上坡度分析预测, 后期库水蓄至高程 2497m(正常蓄水位)时, 坍塌方量 276 万  $m^3$ , 坍塌宽度 341m, 坍塌高程 2618m。现状已坍塌方量 179 万  $m^3$ 。

(5) 左岸 QHP5 坍塌区, 位于左岸大坝上游 3.07km 至 4.05km(库尾)处, 库岸部分位于阶地砂砾石内, 无粉土坍塌现象, 后期库水蓄至高程 2497m(正常蓄水位)时, 粉土坍塌方量 55 万  $m^3$ , 坍塌宽度 179m, 坍塌高程 2562m。

(6) 右岸 QHP6 坍塌区, 位于大坝右岸 0~0.9km 处, 前期预测滑方量 600 万  $m^3$ , 现状已坍塌方量 269 万  $m^3$ 。根据坍塌现状分析预测, 后期库水蓄至高程 2497m(正常蓄水位)时, 粉土坍塌方量尚有 331 万  $m^3$ , 坍塌宽度 328m, 坍塌高程 2622m。

根据以上分析, 后期水库蓄水至高程 2497.00m(正常蓄水位)时, 左岸库岸预测坍塌方量尚有 335 万  $m^3$ , 右岸库岸预测坍塌方量尚有 331 万  $m^3$ , 预测后期坍塌总方量尚有 666 万  $m^3$ 。

#### 6 结语

综上所述, 在奴尔水利枢纽工程库区坍塌分析评价的研究中, 我们通过对库区现状的水上、水下坡度统计, 得出了库区蓄水至高程 2497m 时的坍塌情况预测。根据统计结果, 水下坡度将增加, 导致水库库区内水土流失加剧, 进一步增加了库区坍塌的风险; 水上坡度将达到较陡的  $30^{\circ}$  至  $40^{\circ}$ , 使库区内的土壤更容易下滑、坍塌, 增加库区的不稳定性和不安全性。因此, 对于奴尔水利枢纽工程库区坍塌问题, 我们必须采取相应的措施来加固库区, 确保水库的安全稳定。这个研究结果对于相关部门在维护计划和措施的制定中提供了重要的参考和指导。具体的研究结果如下:

(1) 蓄水运行以来, 水库坍岸的位置与前期库岸再造预测基本一致, 左、右岸坍岸方量及坍岸宽度均未达到前期坍岸预测值。

(2) 水库蓄水运行以来, 粉土坍岸速度较快, 目前已完成前期预测坍岸量的 74%, 若库水位不继续抬升, 坍岸的速度会减小, 并趋于稳定。

(3) 目前水库历史最高蓄水位为 2488.04m, 距正常蓄水位 2497m 尚有 8.96m, 后期蓄水至 2497m (正常蓄水位), 后期坍岸总方量尚有 666 万  $m^3$ 。坍塌粉土进入库内, 会增加水库的淤积。建议加强水库淤积监测并合理选择运行方式, 以降低坍岸影响, 确保水库正常运行。

(4) 蓄水运行以来, 坍岸未发现整体滑塌, 以小规模滑塌、崩塌为主, 没有形成大的涌浪, 库区坍岸对大坝安全无影响。

#### [参考文献]

[1] 陈战武, 赵量. 马莲河水库坍岸影响区征地研究[J]. 人民黄河, 2021, 43(1): 145-147.  
[2] 司富安, 李坤, 段世委. 第二松花江堤防险情类型及成因分析[J]. 水利规划与设计, 2020(11): 117-119.

[3] 赵宇. 横泉水库左岸边坡稳定性分析及评价[J]. 山西水利科技, 2019(3): 17-19.

[4] 李飞. 青山水库滑坡坍岸变形体治理方案比选[J]. 东北水利水电, 2019, 37(5): 8-10.

[5] 袁东成, 戴陈梦子. 沅水流域梯级水电站安全风险调查及对策措施研究[J]. 大坝与安全, 2019(1): 10-13.

[6] 郭雅丽. 水库蓄水塌岸~库岸再造剖析[J]. 水科学与工程, 2018(4): 4-7.

[7] 闫林, 杨秀娟, 樊恒辉. 水位变化诱发均质黄土库岸失稳试验研究[J]. 宁夏大学学报(自然科学版), 2017, 38(3): 267-271.

[8] 史海燕, 李大乐. 某水库库区滑坡体稳定性分析及对策研究[J]. 黑龙江水利科技, 2017, 45(8): 102-104.

[9] 刘强. 太谷县下安水库工程库区库岸稳定性分析[J]. 山西水利科技, 2016(1): 24-26.

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。

# 长江口深水航道疏浚土处理现状及未来展望

徐海峰

上海长升工程管理有限公司, 上海 200092

**[摘要]**长江口深水航道的疏浚工程是确保长江河口水道畅通和船舶安全通行的重要措施。然而,随着疏浚活动的进行,大量的疏浚土产生并需要妥善处理。文中通过对长江口深水航道疏浚土处理现状的调研与分析,总结了目前常见的疏浚土处理方法,包括填埋、再利用和废弃物处理等,并评估了这些方法的优缺点。在未来展望方面,文中探讨了可持续的土壤处理技术和策略。其中,注重环境友好型处理技术的发展,如污泥的资源化利用和土壤修复技术的应用。此外,文中还提出了加强监管和政策支持的建议,以确保疏浚土处理过程中的环境保护和可持续发展。所以,文中对长江口深水航道疏浚土处理现状进行了分析和总结,并对未来的可持续土壤处理技术和监管机制提出了展望。这将有助于指导长江口深水航道疏浚工程的土壤处理和管理,以实现疏浚活动与环境保护的良性互动。

**[关键词]**长江口;深水航道;疏浚土处理

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9783

中图分类号: U616.26

文献标识码: A

## Current Status and Future Prospects of Dredged Soil Treatment in the Deep Water Channel of the Yangtze River Estuary

XU Haifeng

Shanghai Changsheng Engineering Management Co., Ltd., Shanghai, 200092, China

**Abstract:** The dredging project of the deep water channel at the Yangtze River estuary is an important measure to ensure the smooth flow of the waterway and the safe passage of ships. However, with the progress of dredging activities, a large amount of dredged soil is generated and needs to be properly treated. Through investigation and analysis of the current situation of dredging soil treatment in the deep water channel of the Yangtze River estuary, this article summarizes the common methods of dredging soil treatment, including landfill, reuse, and waste treatment, and evaluates the advantages and disadvantages of these methods. In terms of future prospects, the article explores sustainable soil treatment technologies and strategies. Among them, emphasis is placed on the development of environmentally friendly treatment technologies, such as the resource utilization of sludge and the application of soil remediation technologies. In addition, the article also proposes suggestions for strengthening regulation and policy support to ensure environmental protection and sustainable development during the dredging soil treatment process. Therefore, the article analyzes and summarizes the current situation of dredging soil treatment in the deep water channel of the Yangtze River estuary, and proposes prospects for future sustainable soil treatment technologies and regulatory mechanisms. This will help guide the soil treatment and management of the deep water channel dredging project in the Yangtze River estuary, in order to achieve a positive interaction between dredging activities and environmental protection.

**Keywords:** Yangtze River estuary; deep water channels; dredging soil treatment

### 引言

长江口深水航道的疏浚工程是重要的水利工程之一,旨在确保长江河口水道的畅通和船舶安全通行。然而,随着疏浚活动的进行,大量的疏浚土产生并需要妥善处理。如何有效处理疏浚土,成为一个亟待解决的问题。本文旨在研究和分析长江口深水航道疏浚土处理的现状,并展望未来的发展方向,我们将对目前常见的疏浚土处理方法进行调研和评估,探讨其优缺点和适用性。同时,我们也关注可持续土壤处理技术的发展趋势,以推动环境友好型的疏浚土处理。在未来展望方面,我们将重点考虑污泥资源化利用和土壤修复技术的应用。通过这些创新的处理方法,我们可以有效地减少对自然资源的依赖,降低对环境的负

荷,并实现长期可持续发展的目标。

### 1 研究区域概况

#### 1.1 长江口深水航道疏浚土基本特征

##### 1.1.1 疏浚土产生量和时空分布特点

长江口深水航道由于航道的频繁使用和大型船舶的通航需求,需要进行定期的疏浚工作来保持航道的通航能力,根据疏浚工作的数据统计,长江口深水航道每年疏浚土的产生量通常在五千万立方米以上,而具体的产生量会根据上游下泄、台风寒潮等大风天气带来的回淤以及施工工艺不同、航道的使用情况而有所变化。长江口地区的水动力条件复杂,包括潮汐、洪水、波浪等因素,这些因素会影响沉积物的输运和沉积,根据相关研究和实际疏浚工

作的数 据,长江口深水航道的疏浚土主要集中在河道的弯曲段、咸淡水交汇处以及航道收敛和扩张处。并且长江口深水航道疏浚土的产生量和时空分布特点受多个因素的影响,包括疏浚工作的频率和范围、水动力条件以及沉积物的输运等,疏浚工作的频率和范围影响着疏浚土的产生量,水动力条件和沉积物的输运影响着疏浚土的时空分布特点<sup>[1]</sup>。

### 1.1.2 粒度特征

长江口深水航道疏浚土主要由沉积物组成,包括泥沙、泥质沙、砂等,其中,泥沙是最主要的成分,占据较大的比例。长江口深水航道疏浚土的粒度分布比较广泛,包括细粒、中粒和粗粒等,泥沙颗粒一般较为细小,颗粒大小在 0.002~0.06mm 之间,泥质沙的颗粒较泥沙稍大些,一般在 0.06~0.2mm 之间,而砂的颗粒相对较大,一般在 0.2~2mm 之间。且长江口深水航道疏浚土的颗粒形状多样,包括圆形、椭圆形、角状等,由于泥沙的颗粒较小,形状较不规则,而砂的颗粒相对较大,形状较为规则。所以,长江口深水航道疏浚土的粒度特征表现为成分主要由泥沙、泥质沙和砂组成,粒度分布广泛,包括细粒、中粒和粗粒等,颗粒形状多样,沉积特征受水动力条件的影响<sup>[2]</sup>。

### 1.1.3 化学特性

长江口深水航道疏浚土的 pH 值通常介于 6~8 之间,pH 值越接近中性,土壤的化学特性对生物环境的适应能力越强。长江口深水航道疏浚土中的有机质含量通常较低,这是由于长江河水中悬浮物质的主要成分是沉积物,其中包括的有机质含量相对较少,有机质对土壤的肥力和保持水分具有重要作用。长江口深水航道疏浚土的颗粒结构多样,包括细粒、中粒和粗粒,细粒土壤颗粒结构比较紧密,容易团聚成块,粗粒土壤颗粒结构较松散,有利于水分渗透和根系的生长。不仅如此,长江口深水航道疏浚土中的碱性离子含量较低,这是由于长江河水中的离子成分主要是钠、钾、钙、镁等碱性离子。总的来说,长江口深水航道疏浚土的化学特性表现为 pH 值趋近中性,有机质含量相对较低,颗粒结构多样,碱性离子含量较低,这些特性对土壤的生态环境和农业利用具有一定的影响。

### 1.1.4 强度特征

长江口深水航道疏浚土具有较高的压缩性,由于其颗粒结构较松散,含水量较高,土体在受到载荷作用时会发生较大的压缩变形。因此,在设计和施工过程中需要考虑土体的压缩特性,以避免土体沉降和变形引起的问题。长江口深水航道疏浚土主要由软黏土和淤泥组成,这些岩性特征决定了土体的一些基本特性,如可塑性、流变性等,软黏土和淤泥具有较高的含水量和较低的抗剪强度,容易受到水分影响和变形。并且长江口深水航道疏浚土的孔隙结构较为复杂,土体中存在不同大小和形状的孔隙,这些孔隙对土体的力学性能和水分运移具有重要影响,合理认

识和研究孔隙结构对土体的强度和渗透性等性能有重要意义<sup>[3]</sup>。

## 1.2 长江口面临的新形势

### 1.2.1 海洋倾倒入逐步受控,疏浚土直接外抛受限

海洋倾倒入是指将疏浚土直接倾倒入海洋中,以实现淤泥的处理和深水航道保持的做法。由于长江口深水航道的不断疏浚和维护,产生了大量的疏浚土,需要进行处理和处置。过去,海洋倾倒入是一种常用的处理方式,但由于其潜在的环境和生态风险,国家开始限制和控制海洋倾倒入的范围和方式。随着国家环保政策的加强和环境意识的提高,海洋倾倒入逐步受控,疏浚土直接外抛也受到限制,这就要求长江口深水航道的疏浚土处理要寻找新的方式和途径,以减少对海洋环境的影响。目前,对于长江口深水航道的疏浚土,可以采取的处理方式包括土地回填利用、资源化利用、固化处理等。土地回填利用是将疏浚土填充到陆地上的的一种方式,可以用于填平地势低洼的区域或进行土地开发。资源化利用是将疏浚土中的有用物质(如砂石等)进行提取和利用,可以用于建筑材料生产等领域。固化处理是将疏浚土与固化剂混合,形成固体块状物,以减少其对环境的影响。

### 1.2.2 泥沙资源供需关系日趋紧张,疏浚土利用率亟待提高

长江是我国重要的河流,携带了丰富的泥沙,为长江口及周边地区提供了重要的泥沙资源。然而,随着长江水运的发展和河道维护的需要,长江口深水航道的疏浚工作频繁进行,导致了大量的疏浚土产生。然而,目前疏浚土的利用率比较低,大部分仍然以填埋或直接倾倒入为主,导致了泥沙资源的浪费和环境污染。同时,由于疏浚土的特殊性质,其在土地回填利用、资源化利用和固化处理等方面的应用还存在一定的技术难题。因此,长江口深水航道的相关部门和企事业单位需要加大对疏浚土利用技术的研发和推广应用力度,提高疏浚土的利用率。可以探索将疏浚土应用于土地回填利用的新领域,如城市建设、土地复垦等;开发和利用疏浚土中的有用物质,如砂石、沙子等,用于建筑材料生产和其他行业;加强疏浚土的固化处理技术研究,将其转化为固体块状物,减少环境影响<sup>[4]</sup>。

### 1.2.3 可供开发滩涂资源极为紧缺,口门部分湿地面临侵蚀威胁

长江口是我国重要的滩涂资源区之一,滩涂资源的开发利用对于区域的经济发展和生态保护具有重要意义。然而,随着经济的快速发展和人口的增加,长江口面临着可供开发的滩涂资源极为紧缺的问题。长江口的滩涂资源属于非可更新资源,其开发利用需要谨慎规划和科学管理。目前,长江口滩涂资源的开发程度已经相对较高,大部分可供开发的滩涂已经被利用或者变为农田、工业区和居民点。这使得长江口的滩涂资源面临着严重的缺乏的问题。

另外,长江口的口门部分湿地也面临着侵蚀威胁。长江的洪水冲刷、潮汐和海平面上升等因素导致了湿地的侵蚀。湿地的侵蚀不仅导致湿地面积的减少,也破坏了湿地的生态系统功能,对鸟类、鱼类等生物资源的保护和繁衍产生了负面影响。

为了解决长江口滩涂资源紧缺的问题,应加强对滩涂资源的保护和合理利用,合理规划滩涂开发项目,避免滩涂过度开发和破坏。对于面临侵蚀威胁的湿地,需要加强环境保护和恢复工作,采取措施增加湿地的抗侵蚀能力,保护湿地生态系统的完整性。

## 2 疏浚土处理现状的对比分析

疏浚土处理是指对港口、航道、水道等水域进行疏浚作业后所产生的疏浚土进行处理的过程。疏浚土处理的目的有效利用疏浚土资源,保护水环境,达到可持续发展的目标。下面将对疏浚土处理现状进行对比分析<sup>[5]</sup>。

### 2.1 处理方式对比

传统的疏浚土处理方式主要是填埋和倾倒,即将疏浚土直接填埋到土地上或者倾倒到水体中。这种处理方式简单粗暴,但容易造成土地资源浪费和水体污染。近年来,随着环保意识的提高,疏浚土处理方式逐渐向资源化、循环化方向发展,采用的处理方式包括固化、填充利用、回填等。

### 2.2 处理技术对比

传统的疏浚土处理技术主要依靠机械操作和传统的处理方法,如填埋和倾倒。随着科技的发展,现代化的疏浚土处理技术也逐渐应用,包括生物处理、热处理、化学处理等。这些技术可以更有效地处理疏浚土,减少土壤和水体的污染。

### 2.3 环保要求对比

传统的疏浚土处理方式对环境影响大,污染物排放难以达到标准。而现代化的疏浚土处理方式更加注重环保要求,要求排放的疏浚土不得超过一定的污染物含量,以保护水体的生态环境。

随着环保意识的提高和科技的发展,疏浚土处理方式逐渐朝着资源化、循环化方向发展,处理技术也越来越先进和环保,能够更有效地处理疏浚土,保护水环境。然而,在一些地区和项目中,仍存在一些传统的疏浚土处理方式和技术的应用,这需要进一步加强环保意识,推广现代化的疏浚土处理方式和技

## 3 未来疏浚土处理展望

### 3.1 国内外疏浚土处理的成功经验与启示

长江口深水航道的疏浚土处理可以借鉴国内外的成功经验与启示,以实现高效、环保的处理。

#### 3.1.1 国内成功经验与启示

北京大兴国际机场:该机场的建设疏浚土处理采用了填埋、固化和回填的综合方式。疏浚土被填埋到特定区域,

通过固化技术将污染物浓度降低,然后进行回填利用,达到了资源化的目的<sup>[6]</sup>。

上海洋山深水港:该港口的疏浚土处理采用了填埋和倾倒的方式。填埋的疏浚土通过覆盖层和隔离层进行封闭,减少了污染物的排放。倾倒的疏浚土经过处理后回填到原先疏浚的位置,减少了土地资源的浪费。

#### 3.1.2 国外成功经验与启示

荷兰疏浚土资源化利用:荷兰是世界上疏浚土处理最为先进的国家之一,他们注重疏浚土的资源化利用。疏浚土被用于填海造地、建设堤坝、兴建公园等,实现了土地资源的有效利用。

日本疏浚土固化技术:日本在疏浚土处理方面有着丰富的经验,他们采用了固化技术将疏浚土中的污染物固化成无害物质,以减少污染物的排放。

这些成功经验和启示表明,疏浚土处理可以通过资源化、循环化等方式实现高效、环保。长江口深水航道的疏浚土处理可以借鉴这些经验和启示,采用合适的处理方式和技术,达到资源利用和环境保护的双重目标。同时,还需要加强政策法规的制定和执行,提高环保意识,加强监管力度,确保疏浚土处理达到标准要求。

### 3.2 未来展望

第一,要积极地借鉴国内外先进技术。中国在疏浚土处理方面已经积累了一定的经验,可以借鉴国内外先进技术,结合实际情况进行研发和应用,特别是可以关注国内外的疏浚土资源化利用和污染物处理技术,以减少对环境的影响。第二,要推动循环经济发展。长江口是我国最重要的水运枢纽之一,疏浚土处理也可以与长江口地区的循环经济发展相结合,通过将疏浚土用于填海造地、建设堤坝等方面,实现资源的循环利用,提高土地利用效率。第三,强化环保意识和监管力度。长江口深水航道疏浚土处理需要加强环保意识和监管力度,政府部门可以加强对疏浚工程的监管,确保疏浚土的处理符合环境标准。同时,也需要加强宣传教育,增强公众的环保意识,提高社会参与度。第四,制定完善的政策法规。为了规范长江口深水航道疏浚土处理,政府可以制定完善的政策法规,这些政策法规可以包括对疏浚土处理技术的要求、疏浚土处置的程序和标准等,以保证疏浚土处理的质量和环保性。

总之,长江口深水航道疏浚土处理应该注重环境保护、资源利用和可持续发展,借鉴国内外经验,加强监管和宣传教育,制定完善的政策法规,以实现高效、环保的处理。

## 4 结束语

长江口深水航道疏浚土处理是保障长江河口水道畅通和船舶安全通行的关键环节。通过对现状的调研和未来的展望,我们对疏浚土处理方法和技

我们也意识到存在着环境保护和可持续发展的挑战。然而，未来也充满了希望。我们探讨了可持续土壤处理技术的趋势，如污泥资源化利用和土壤修复技术的应用。这些创新的方法将有助于减少环境负荷并实现长期可持续发展的目标。本文的研究和分析为长江口深水航道疏浚土处理提供了全面的认识和展望。我们希望本文能够为相关决策者、工程师和环保专家提供参考，并推动长江口深水航道工程在疏浚土处理方面实现可持续发展，确保长江河口水道的畅通和生态环境的保护。

#### [参考文献]

- [1]李波,付桂,高梁.长江口航道疏浚土利用方式与发展方向[J].水运工程,2022(11):178-183.  
[2]陈海培,翟华,阎成浩.长江南京以下深水航道维护疏

浚现状及对策研究[J].中国水运.航道科技,2018(2):32-36.

[3]王恒宾,唐臣,楼飞,等.2020年后长江口深水航道疏浚土处置方案研究[J].中国港湾建设,2017,37(10):22-26.

[4]郭超硕.长江河口北槽深水航道疏浚土输运扩散和淤积的数值模拟[D].上海:华东师范大学,2016.

[5]赵德招,杨奕健.长江上海段疏浚土有益利用的框架性建议[J].水利水运工程学报,2015(1):82-88.

[6]周海,唐臣,季岚.充分利用疏浚土加快横沙成陆的构想[J].中国工程科学,2013,15(6):30-34.

作者简介:徐海峰(1978.5—),男,上海人,现就职上海长升工程管理有限公司,船长,长期从事航道疏浚船舶驾驶工作。

## 水利水电工程中的施工技术及管理措施

李晨

临泉县谭棚镇水利站, 安徽 临泉 236400

**[摘要]** 随着经济的快速发展, 水利水电工程的发展也十分迅速。水利水电工程是我国最重要的基础设施之一, 在国家经济发展中发挥着重要作用, 也是社会建设中不可或缺的一部分。因此, 相关人员要注重对水利水电工程施工技术和管理措施的研究和分析, 确保水利水电工程可以稳定、持续地发展。文章阐述了水利水电工程施工技术管理措施, 并提出了在水利水电工程施工中应用新技术的有效方法, 以期对相关工作人员提供参考。

**[关键词]** 水利水电工程; 施工技术; 管理措施

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9782

中图分类号: TV52

文献标识码: A

## Construction Technology and Management Measures in Water Resources and Hydropower Engineering

LI Chen

Tanpeng Town Water Conservancy Station, Linquan, Anhui, 236400, China

**Abstract:** With the rapid development of the economy, the development of water conservancy and hydropower engineering is also very rapid. Water conservancy and hydropower engineering is one of the most important infrastructure in China, playing an important role in the national economic development and an indispensable part of social construction. Therefore, relevant personnel should pay attention to the research and analysis of construction technology and management measures of water conservancy and hydropower engineering to ensure the stable and sustainable development of water conservancy and hydropower engineering. The article elaborates on the technical management measures for water conservancy and hydropower engineering construction, and proposes effective methods for applying new technologies in water conservancy and hydropower engineering construction, in order to provide reference for staff.

**Keywords:** water conservancy and hydropower engineering; construction technology; management measures

### 引言

水利水电工程在国家的发展中具有十分重要的作用, 对社会经济的发展也起着十分重要的推动作用。水利水电工程施工是一个复杂、烦琐的过程, 在整个施工过程中, 会受到各种因素的影响, 而且施工期间要做好各种安全防护措施, 确保施工人员的生命安全。水利水电工程中会涉及到各种工程材料和设备, 所以要做好质量控制工作, 确保工程能够顺利进行。为了保证工程施工质量, 相关工作人员要做好监督和管理。水利水电工程是社会发展中不可缺少的一部分, 随着科学技术的不断发展, 各种新技术被应用到水利水电工程中, 对提高施工效率和质量起到了积极作用。但同时也要注意在水利水电工程中应用新技术时也存在一些问题。一些企业为了降低成本和提高利润会对水利水电工程进行偷工减料, 导致水利水电工程存在质量问题, 严重威胁到人们生命财产安全。因此, 在水利水电工程中应用新技术时要严格把关。同时对于一些水利水电工程来说, 要想提高水利水电工程的施工质量和效率就要加大对施工技术管理工作的重视程度。加强对施工技术管理工作的重视程度可以提高水利水电工程的质量和效率。因此, 相关工作人员要注重对新技术和新方法

的应用研究, 为水利水电工程提供安全保障。

### 1 技术分析

在水利水电工程中应用的技术多种多样, 需要施工技术人员在施工前根据工程的实际情况进行全面的分析, 然后再选择适合该工程施工的技术。同时还要结合水利工程的特点和实际情况来选择合适的技术。水利水电工程建设中应用的新技术主要有: 混凝土面板堆石坝技术、混凝土闸坝技术、土石坝填筑技术和坝基处理技术。这些新技术的应用可以提高水利水电工程施工效率, 改善施工质量, 保证施工人员安全。这些新的施工方法在应用时都具有较强的实用性和可靠性。同时这些新的施工方法也可以有效提高水利水电工程建设质量, 对促进社会经济发展有一定作用。但是在应用这些新方法时要注意一定要按照相关规定进行操作, 否则会影响水利水电工程建设质量, 给社会带来不必要的经济损失。同时在应用新方法时还要结合实际情况, 只有这样才能充分发挥新方法的作用, 保证水利水电工程建设质量和效率。

### 2 施工管理要点

为了保证水利水电工程能够顺利进行, 相关工作人员要做好施工管理工作, 保证工程建设质量。在水利水电工程施工过程中, 相关管理人员要加强对施工材料和设备的

监管力度,确保施工材料符合相关标准要求,避免出现偷工减料、以次充好等现象。同时对于水利水电工程中应用到的新技术和新方法要进行严格审查,确保新技术能够发挥出积极作用。在施工过程中,相关管理人员要加强对施工质量的监管力度,保证施工人员能够按照设计方案进行施工。同时在水利水电工程中应用新技术和新方法时要加强对其质量的控制,确保能够满足设计要求。在整个工程建设过程中,相关管理人员要对整个工程进行有效监督和管理,及时发现问题并解决问题。同时对工程建设各个环节进行严格把控,确保工程能够顺利进行。同时在水利水电工程的建设过程中要做好对整个项目的成本控制工作和监督工作。通过有效的成本控制可以提高水利水电工程的经济效益,同时也可以为社会经济发展做出贡献。

### 3 完善管理体系

从纵向来看,必须对施工技术进行分级管理,设立专门施工监管小组,工程监理参与工程质量管理,保障监理享有工程质量监控的能力和职责,树立监理人员的权威性,使其能够针对施工中存在的质量不合格问题和施工程序异常问题进行有效处理,发现问题后及时向相关部门上报,并合理地开展与施工人员的技术交流,确保施工进度正常化,保障施工质量的合理性<sup>[1]</sup>。

### 4 小结

水利水电工程是我国社会经济发展中的重要组成部分,是人们生产和生活的基础。随着我国经济的不断发展,人们对于电力能源的需求越来越大,对水利水电工程建设水平的要求也越来越高。因此,水利水电工程在建设过程中要做好各项管理工作,提高施工质量。通过合理运用先进技术可以提高水利水电工程建设水平,保证施工质量。因此,相关工作人员要重视对新技术和新方法的研究和应用,不断提高施工效率和质量,为社会经济的发展做出贡献。

随着人们生活水平的提高和经济收入水平的增长,人们对电力能源的需求也在不断增加。为了满足人们生活用电需求,我国加大了对水利水电工程建设力度。但由于受到施工技术水平和管理工作不到位等因素的影响,在水利水电工程建设过程中存在许多问题。水利水电工程建设需要大量的资金投入和先进技术支持,如果这些投入不足或者不能得到及时补充,就会影响水利水电工程建设进度和质量。在进行水利水电工程建设时要注重施工技术水平和水平的提高。随着社会经济的发展和科学技术水平的不断提高,水利水电工程建设技术也会不断进步。

### 5 施工技术管理措施

首先重视施工技术管理,树立良好的施工技术管理观念,以确保施工质量和进度,从而实现利益的最大化。在水利水电工程施工过程中,施工单位要注重对先进技术的应用,树立良好的施工技术管理观念,为水利水电工程施工奠定良好的基础。因此,相关工作人员要了解先进技术

在水利水电工程中的应用的具体内容以及应用方法,从而加强对水利水电工程施工技术管理的重视程度。

其次水利水电工程施工技术管理人员要充分认识到水利水电工程项目建设中各个环节的重要性。因此,相关工作人员要在对项目进行全面分析和研究后制定出科学合理的施工方案。在此过程中,相关工作人员要加强对整个项目流程和施工环节的控制,并对施工方案进行有效评估,确保项目在正常运行过程中可以获得更高的效益。在此过程中,相关工作人员要加强对水利水电工程施工质量的控制。与此同时,相关工作人员要加强对各个环节之间的衔接管理,确保整个项目流程可以顺利运行。只有这样才能确保项目效益最大化<sup>[2]</sup>。

#### 5.1 重视对水利水电工程施工前的准备工作

在水利水电工程施工中,相关工作人员要重视对水利水电工程施工前的准备工作,以确保整个项目能够顺利进行。在此过程中,相关工作人员要严格按照工程的实际情况和需求对项目的方案进行编制。与此同时,相关工作人员要根据实际情况来制定出合理的施工方案,从而保证水利水电工程可以顺利开展。除此之外,在项目方案制定完成后,相关工作人员要对整个施工方案进行全面评估,并对可能存在的问题进行分析和预测。只有这样才能确保方案可以得到有效落实。与此同时,在水利水电工程项目施工之前,相关工作人员要加强对各种机械设备的检查和维护工作。在此过程中,相关工作人员要做好对人力资源的整合管理工作,并做好培训工作。在此过程中,相关工作人员要根据项目特点来选择合适的施工人员。同时,在此过程中还应加强对机械设备的管理和使用工作。此外还要加强对施工设计图等资料的收集和整理工作。在此过程中还应加强对现场测量、检测和试验等技术手段的重视程度,以确保水利水电工程项目施工质量得到有效保障。

#### 5.2 注重对施工中各环节的控制

在水利水电工程项目施工过程中,相关工作人员要注重对工程整体进度的控制,并通过科学合理的施工方案进行有效控制。具体而言,相关工作人员要在施工过程中积极探索新技术、新材料、新设备,并根据施工进度计划和施工条件,科学合理地安排施工进度,从而使水利水电工程项目顺利开展。同时,相关工作人员要加强对施工成本的控制,并将成本控制工作落到实处。与此同时,相关工作人员要做好各项工程数据的统计工作,并通过科学合理的手段进行有效处理。只有这样才能为后续施工提供充足的数据支撑。除此之外,相关工作人员还要加强对施工工艺和技术的控制,以确保整个项目的质量。同时,相关工作人员要加强对施工环节的管理力度,并建立相应的奖惩制度以激励员工积极参与到管理工作中去。

#### 5.3 提高安全管理施工人员技术水平

安全管理是施工技术管理的重要组成部分,是管理

的核心。在水利工程施工技术管理过程中需要将安全放在首位,结合安全制定安全制度和措施,同时要加强对施工人员的施工安全意识,帮助施工人员树立安全责任意识,在提高施工人员技术水平基础上降低安全事故的发生<sup>[3]</sup>。

#### 5.4 制定计划

在施工技术管理计划的制定阶段,要梳理水利工程项目的施工对象、内容和要求等,将对象、内容和要求等转换为能够实施的具体细节,并指定施工技术。在此基础上,进一步明确了工程技术管理的具体细节,并确定了工程技术管理的程序和目标。要以施工项目为基础,对施工计划进行统筹安排,要明确重点和难点,用点与面的结合来确保施工技术的顺利进行。

### 6 在水利水电工程施工中应用新技术的有效方法

#### 6.1 加强施工方案的编制

在水利水电工程施工过程中,要做好方案的编制工作,保证其实用性。同时,施工单位也要做好设计工作,将设计与施工有效结合,从而提高方案的合理性。方案编制过程中要注重对新技术的应用,确保水利水电工程的质量。

#### 6.2 加强对新技术的研究

随着水利水电工程建设规模不断扩大,施工技术也越来越复杂,需要加强对新技术的研究和分析。水利水电工程施工单位要加大对新技术的投入力度,提升施工人员的综合素质和能力,从而保证施工质量。水利水电工程质量的好坏直接影响到社会、经济以及人民群众生命财产安全。因此,水利水电工程建设单位要定期对新技术进行评估,以提高新技术应用效果。

#### 6.3 施工中对新技术的应用

例如,在混凝土施工过程中,要做好防渗工作,防止混凝土出现裂缝问题,从而影响工程质量。因此,在混凝土施工过程中要注重新技术的应用,并对其进行不断优化,从而保证混凝土质量。例如,在地下工程施工过程中,要做好防水工作。这是因为地下工程具有隐蔽性、复杂性以及不确定性的特点。因此,在地下工程施工过程中要加强新技术的应用力度,提高防水效果。例如,在做好防水工作时可以使用渗透结晶法、温可克法、高分子材料防渗墙等新<sup>[4]</sup>。

#### 6.4 充分利用信息技术

随着信息技术的发展,水利水电工程建设已经进入到信息化时代。在水利水电工程施工中应用信息技术,不仅可以提高水利水电工程的施工效率,还能促进水利水电工程建设的发展。因此,水利水电工程建设单位要重视信息技术在水利水电工程中的应用。在水利工程施工过程中,需要充分利用网络、多媒体等技术,保证信息交流的及时

性和便捷性。同时,要做好信息资料的收集和整理工作,做好水利水电工程的施工管理工作。此外,施工单位还需要做好相关培训工作,提升施工人员的信息化技能。在此基础上,施工单位要加强对施工设备的管理和维护工作,做好设备定期检修工作,从而提高设备的使用效率。

#### 6.5 施工质量管理

为此,施工单位要做好质量管理工作,通过有效措施来控制施工质量。首先,施工单位要对施工技术进行合理选择和利用,根据实际情况制定科学的施工方案。其次,在实施新技术时要做好试验工作,以此来验证新技术的实用性和可行性。最后,施工单位要做好施工过程管理工作。在水利水电工程建设过程中,施工单位要结合实际制定管理制度。与此同时,施工单位还要加强对管理人员的培训力度,提升其管理水平和能力<sup>[5]</sup>。

为了满足人民群众日益增长的需求,水利水电工程建设单位要加大对新技术的应用力度,确保水利水电工程能够顺利完成。只有这样才能确保新技术在水利水电工程中得到合理应用,从而促进水利水电工程建设事业健康发展。

### 7 结束语

水利水电工程施工技术与管理措施对水利水电工程的建设发展有着重要影响,因此,相关人员要注重对其进行研究和分析,针对水利水电工程施工中存在的问题,制定科学的管理措施和技术应用方法。要建立健全水利水电工程施工技术与管理措施,注重对水利水电工程施工质量的监管,提升施工人员的综合素质。同时,相关企业要制定完善的管理制度和标准,引进先进的科学技术和设备,有效提升水利水电工程施工质量。总之,相关工作人员要不断提高自身专业素养和综合能力,确保水利水电工程可以稳定、持续地发展下去,为国家经济发展提供坚实保障。

#### [参考文献]

- [1]傅政,李铭杰,王森,等.现代化水利工程管理分析[J].科技资讯,2023,21(14):254-256.
  - [2]杜云龙.水利水电工程灌浆施工技术探究[J].工程建设与设计,2023(13):198-200.
  - [3]刘宇.农村水利工程的现状与改进路径分析[J].山西农经,2023(12):142-144.
  - [4]卢天鹤.水利水电工程建设中的数据挖掘技术[J].水与水技术,2023(5):84-87.
  - [5]袁文凯.现代化水利工程管理现状及改进策略研究[J].新疆有色金属,2023,46(3):88-89.
- 作者简介:李晨(1973.2—),男,安徽临泉人,汉族,大专学历,助理工程师,从事水利水电及乡镇水利站管理工作。

## 水利工程塑性混凝土防渗墙施工裂缝防治技术

王震

江西达龙建设工程有限公司, 江西 南昌 330038

[摘要] 在水利工程中, 塑性混凝土防渗墙是一种常用的结构, 用于防止水库和大坝中的水渗漏。然而在施工过程中, 裂缝的产生成为一个不容忽视的问题, 可能对工程的稳定性和耐久性造成影响。所以采取有效的技术措施来预防和控制裂缝的产生至关重要。文章将探讨水利工程塑性混凝土防渗墙施工中裂缝的成因及其防治技术, 以确保工程的安全可靠。

[关键词] 水利工程; 塑性混凝土; 防渗墙; 裂缝防治技术

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9780

中图分类号: TV543.82

文献标识码: A

### Crack Prevention and Control Technology for Plastic Concrete Anti-seepage Wall Construction in Hydraulic Engineering

WANG Zhen

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

**Abstract:** In hydraulic engineering, plastic concrete anti-seepage walls are a commonly used structure to prevent water leakage in reservoirs and dams. However, during the construction process, the generation of cracks becomes an issue that cannot be ignored, which may have an impact on the stability and durability of the project. Therefore, it is crucial to take effective technical measures to prevent and control the occurrence of cracks. The article will explore the causes and prevention techniques of cracks in the construction of plastic concrete anti-seepage walls in hydraulic engineering, in order to ensure the safety and reliability of the project.

**Keywords:** water conservancy engineering; plastic concrete; impervious wall; crack prevention and control technology

文章讨论水利工程塑性混凝土防渗墙施工中裂缝的成因和防治技术。裂缝的产生主要与基础变形、温度应力和施工工艺有关。为预防裂缝的发生, 提出了加强基础处理、优化混凝土配合比、合理布置施工缝、添加适宜掺合料和利用预应力技术等措施。这些技术措施能有效减少裂缝产生的风险, 提高防渗墙的整体性能和耐久性, 确保工程的安全稳定。

#### 1 水利工程塑性混凝土防渗墙施工中的裂缝成因

##### 1.1 基础变形

在施工过程中, 防渗墙的基础承受着来自地表和水体的复杂荷载作用, 如水压力、土压力、荷载和温度变化等。这些荷载会导致基础产生变形, 如果变形超过混凝土的抗拉强度, 就会产生裂缝。首先, 来自水体的水压力是施工过程中主要的荷载之一。当防渗墙处于施工中或正常运行时, 其内外水位存在差异, 这将导致水压力的作用。特别是在大坝和水库工程中, 水压力往往较大, 使得基础受到较大的水平和垂直荷载。由于混凝土的抗拉强度较低, 当基础受到强烈的水压力作用时, 容易发生水平和垂直方向的变形, 从而引发裂缝。其次, 土压力也是基础变形的重要原因之一。在施工过程中, 挖掘基础槽孔会导致土体的变形和重新压实, 当混凝土填充到基础槽孔中时, 土体会对其产生反向压力, 造成基础的侧向变形。如果基础不具备足够的抗侧向压力能力, 裂缝就会出现在侧向承载力较弱的部位<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 温度应力

在混凝土浇筑后, 由于水泥水化反应和环境温度的影响, 混凝土会发生温度收缩, 导致不同部分温度变化不均匀, 从而形成温度应力, 可能引发裂缝。首先, 混凝土的温度收缩是混凝土在硬化过程中产生的一种自然现象。水泥水化反应释放出的热量会使混凝土温度升高, 而环境温度较低, 导致混凝土表面和内部产生温度梯度。由于混凝土的线膨胀系数相对较大, 当温度梯度较大时, 不同部分的混凝土会产生不同方向的收缩, 从而形成温度应力。其次, 混凝土的温度应力会受到混凝土材料性质和施工条件的影响。温度应力与混凝土的线膨胀系数、弹性模量、温度差和材料的形状尺寸等因素有关。在施工过程中, 如果混凝土的收缩受到一定限制, 或者在浇筑过程中存在较大的温度梯度, 就会导致温度应力的积累, 超过混凝土的抗拉强度, 从而产生裂缝。再次, 水利工程常常暴露在自然环境下, 受到季节和日夜温度的变化。特别是在边坡防渗墙、堤坝防渗墙等大面积混凝土结构中, 由于不同部分受到阳光直射和遮挡的影响, 产生的温度差异会更为明显。这些温度变化会导致混凝土不均匀地收缩和膨胀, 形成温度应力集中的区域, 从而使裂缝易于在这些区域产生<sup>[2]</sup>。

##### 1.3 施工工艺

混凝土浇筑过程中, 如果振捣不均匀或浇筑速度过快等施工工艺存在问题, 可能导致混凝土的内部结构不均匀, 从而形成裂缝。首先, 振捣不均匀是一个常见的施工工艺

问题。在混凝土浇筑后,通过振捣可以使混凝土中的空隙和气泡排出,从而提高混凝土的密实性和均匀性。然而,如果振捣不均匀或不到位,会造成混凝土中存在空洞或孔隙,导致混凝土的内部结构不均匀。这样,混凝土在受到荷载作用或干燥收缩时,会因内部结构的不稳定而产生裂缝。另外,浇筑速度过快也会导致裂缝的产生。在混凝土浇筑过程中,如果浇筑速度过快,混凝土可能无法均匀地流动和填充槽孔。这样就会造成混凝土的内部密实性不够,易于产生空隙和裂缝。特别是在大坝混凝土防渗墙等大体积混凝土结构中,浇筑速度过快还会使混凝土温度升高,增大温度应力,进一步加剧裂缝的形成。最后,混凝土浇筑中的其他施工工艺问题也可能导致裂缝。例如,混凝土配合比不合理,或混凝土中添加了过多或过少的外加剂,都会影响混凝土的抗裂性能。同时如果混凝土的水灰比过高,或者养护措施不当,也会导致混凝土的强度和稳定性不足,易于出现裂缝。

## 2 水利工程塑性混凝土防渗墙施工裂缝防治流程

### 2.1 基础处理

基础处理在水利工程塑性混凝土防渗墙施工中至关重要。基础的稳固性直接影响着整个工程的安全性和稳定性。为了减少基础变形风险,必须采取适当的地基加固技术,确保基础牢固可靠。实践中该流程分为以下几点:一是进行地质勘察和分析,了解基础地质条件,包括地层、土质、水位等情况。根据勘察结果,合理选择地基加固措施。常见的加固技术包括灌浆加固、钢筋加固、深层加固等。针对不同地质条件,选用适宜的技术,确保加固效果。二是进行基础处理前,必须对基础进行清理,清除表层杂物和松散土壤,保持基础表面干净。然后进行基础的整平和夯实,确保基础平整坚实。在基础处理过程中,需要根据基础的实际情况,进行调整和修正,以保证基础的水平和垂直度。三是进行地基加固工程。灌浆加固是常用的加固技术之一。通过灌浆材料的注入,填充土壤空隙,增加土体的密实性和强度。对于较松软的土层,可以采用钢筋加固技术,埋设钢筋在土体中,增加土体的承载能力。对于特殊情况,可能需要进行深层加固,通过灌注混凝土或加设地下桩等措施,加强地基的稳定性。四是施工过程中,要严格按照设计方案进行基础处理和加固工程,确保施工质量。同时,要及时监测基础变形情况,一旦发现异常,及时采取措施进行调整和修正。在基础处理完成后,还需进行充分的养护,确保基础达到设计要求的强度和稳定性。

### 2.2 温度控制

裂缝的产生往往与混凝土的温度应力有关。为了避免温度应力导致裂缝,需要优化混凝土配合比,采用低热水泥,并控制混凝土浇筑温度。实践中该流程分为以下几点:一是通过合理的混凝土配合比来降低混凝土的温度应力。

合理的配合比可以控制混凝土的水胶比,增加混凝土的流动性和可塑性,减少水泥的用量,降低混凝土的内部温度。此外,添加适量的细砂和外加剂也有助于降低混凝土的温度应力。二是选用低热水泥来减少混凝土的水化反应产生的热量。低热水泥的水化反应速率较慢,温度升高较缓慢,从而减少了混凝土的温度应力。在一些特殊情况下,还可以采用掺有矿渣、粉煤灰等掺合料的水泥,进一步降低混凝土的温度应力。三是在混凝土浇筑后,还需要进行养护措施,以确保混凝土的逐渐干燥和收缩过程平稳进行,避免快速干燥引起的温度应力。养护期间保持混凝土的湿润状态,可以采用喷水、铺盖湿布等方式进行养护<sup>[3]</sup>。

### 2.3 施工技术

优化振捣工艺和合理控制浇筑速度,可以确保混凝土内部均匀致密,避免施工工艺问题导致裂缝的产生。实践中该流程分为以下几点:一是优化振捣工艺是确保混凝土质量的重要手段。振捣是将混凝土内部的气泡排除并实现均匀致密的关键步骤。合理选择振捣设备,并根据混凝土配合比和浇筑厚度确定振捣时间和频率,确保振捣的充分均匀。振捣时,要注意振捣器的深度和角度,避免过度振捣或不足振捣导致混凝土质量不均匀。二是合理控制浇筑速度也是防治裂缝的重要措施。快速浇筑可能导致混凝土的温度应力增大,以及混凝土内部的气泡未能充分排除,从而形成裂缝。因此在浇筑过程中要避免快速连续浇筑,特别是在高温天气下,应采取适当的间歇浇筑,使混凝土有足够的时间进行自然脱模和养护。三是注重浇筑顺序和分段施工也是施工技术的重要方面。根据工程的具体情况,合理划分施工段,进行分段施工,可以避免过大的温度差异和温度应力的积累。在施工过程中,对于接头部位,要特别注意保持浇筑速度的一致性,避免出现接头裂缝。

### 2.4 养护措施

严格实施养护计划,保持混凝土适宜湿度和温度,可以防止早期龟裂,提高防渗墙的整体性能。实践中该流程分为以下几点:一是制定科学合理的养护计划是关键。根据混凝土的配合比、环境温湿度和浇筑厚度等因素,制定详细的养护方案。养护时间应持续到混凝土达到预定强度,通常不少于28天。养护计划要合理安排养护措施的时间和频次,确保混凝土充分湿养,避免干旱收缩而引起的龟裂。二是保持混凝土适宜湿度和温度是关键。在浇筑后的早期,要采取覆盖保湿措施,保持混凝土表面湿润,防止水分蒸发过快。可以使用湿润的麻袋、覆盖湿布或喷水进行保湿。同时,要避免强烈日晒和强风天气,以免造成混凝土表面温度过高,引发龟裂。三是加强养护过程中的监督和管理。养护期间要有专人负责监测混凝土的温度、湿度和表面状态,并及时调整养护措施。同时,要确保养护措施的严格执行,避免因人为疏忽而导致裂缝的出现。对养护效果进行跟踪和评估,及时发现问题并进行调整和改进。

### 3 水利工程塑性混凝土防渗墙施工裂缝的防治措施

#### 3.1 合理布置施工缝

施工缝是预先设定的缝隙,通过将裂缝引导到设计的位置,有针对性地控制和减轻裂缝的发生和扩展,从而提高工程的整体稳定性和耐久性。具体展开来说:

①合理布置施工缝需要依据混凝土的物理性质和工程结构的特点进行设计。根据混凝土的收缩性和膨胀性,合理确定缝的位置和宽度,通常在结构的薄弱部位或预计产生裂缝的地方设置施工缝,如连接板、槽段之间等。合理布置施工缝可以避免裂缝集中在结构的关键部位,从而降低对结构强度的影响。

②合理布置施工缝需要考虑工程的整体稳定性。在施工过程中,由于混凝土的收缩和变形,裂缝不可避免地会产生,但通过合理布置施工缝,可以控制裂缝的方向和分布,避免大面积的裂缝产生,从而减少对结构稳定性的影响。

③合理布置施工缝还有利于施工过程的控制和质量的保证。通过预先设定缝隙,施工人员可以有针对性地进行施工,控制混凝土的收缩和变形,减少裂缝的产生。同时施工缝的设置也便于后续的检测和维修,保证工程的质量和寿命<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 添加适宜的掺合料

掺合料是指在混凝土中掺入一定量的矿物掺合料(如粉煤灰、矿渣等)或化学掺合料(如高效减水剂、膨胀剂等)。通过添加适宜的掺合料,可以改善混凝土的性能,增加其延性和抗裂性,从而有效减少裂缝的产生。具体展开来说:

①添加矿物掺合料可以改善混凝土的物理性质。粉煤灰、矿渣等矿物掺合料具有微细颗粒和活性成分,能填充混凝土中的微孔和空隙,提高混凝土的致密性和强度,从而增加混凝土的延性。延性是指混凝土在受力后能够发生一定程度的变形而不产生裂缝,添加矿物掺合料可以提高混凝土的延性,减少裂缝的发生。

②添加化学掺合料可以改善混凝土的工作性能。高效减水剂可以使混凝土的流动性和可塑性增加,降低混凝土的黏结水泥浆比,减少内部收缩和温度应力,从而减少裂缝的产生。膨胀剂可以在混凝土凝结时释放气泡,形成气泡孔隙结构,提高混凝土的抗渗性和耐久性,阻碍裂缝的扩展。

③添加适宜的掺合料可以改善混凝土的耐久性。矿物掺合料和化学掺合料能够减缓混凝土的水化反应速率,降低水泥胶体的收缩和膨胀,避免因水化反应引起的温度应力和干缩裂缝。另外掺合料还能抑制混凝土内部的碱-骨料反应,减少混凝土的碱聚集,降低碱-骨料反应引起的

裂缝。

#### 3.3 利用预应力技术

预应力技术通过对混凝土施加一定的预张拉力,使混凝土内部产生压应力,从而有效地增强混凝土的抗拉性能,控制裂缝的产生和扩展,提高工程结构的整体稳定性和耐久性。具体展开来说:

①预应力技术能够改善混凝土的整体性能。在混凝土中设置预应力钢筋后,通过预应力拉力的作用,可以使混凝土产生压应力,从而提高混凝土的抗拉强度和抗裂能力。预应力技术能够使混凝土在受力时呈现一定的预应力状态,使混凝土在受到外部荷载作用时能够更好地抵抗裂缝的产生和扩展。

②预应力技术能够控制裂缝的宽度和分布。通过预应力技术施加的拉力,能够在混凝土中形成预应力,使混凝土的应变状态处于压缩状态,从而减小混凝土在受力时的应变,降低裂缝产生的倾向。预应力技术还能够控制裂缝的分布,使裂缝呈现均匀和密集分布,从而减少裂缝的宽度,提高混凝土的整体性能。

③预应力技术能够提高混凝土的耐久性。预应力技术可以改善混凝土的内部结构,增加混凝土的致密性和耐久性,从而提高混凝土的抗渗性和耐久性,减少因渗水和外界环境因素导致的裂缝。同时,预应力技术还可以减少混凝土的收缩和膨胀,防止温度应力和干缩裂缝的发生。

### 4 结语

在水利工程塑性混凝土防渗墙施工中,裂缝是一个需要重视的问题。通过合理布置施工缝、添加适宜的掺合料和利用预应力技术等技术措施,可以有效预防和控制裂缝的产生,提高混凝土防渗墙的整体性能和耐久性。同时严格实施养护措施也是防止裂缝的重要环节。通过综合施工和养护管理,保障混凝土防渗墙的稳定运行,确保水利工程的安全可靠。

#### [参考文献]

- [1]彭丽英. 水利工程塑性混凝土防渗墙施工技术及其质量控制探讨[J]. 低碳世界, 2022, 12(3): 44-46.
  - [2]郭凯. 水利施工中混凝土防渗墙施工技术研究[J]. 江西建材, 2021(6): 130-132.
  - [3]刘翠. 水利工程塑性混凝土防渗墙施工裂缝防治技术[J]. 地下水, 2023, 45(3): 275-277.
  - [4]孔祥军. 塑性混凝土防渗墙施工技术在水利工程中的应用[J]. 黑龙江水利科技, 2019, 47(7): 182-185.
- 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。

# 水利工程渠道维护与渠道管理措施

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]**随着我国经济的不断发展,我国的基础建设也得到了大力发展,在水利工程建设方面取得了非常好的成绩。渠道是水利工程中非常重要的一项组成部分,它是连接水利设施与农业生产的主要通道。在我国经济快速发展的过程中,水利工程建设得到了大力发展,但是由于技术等方面的原因,渠道的维护和管理仍然存在很多问题。水利工程在其运行期间,对渠道进行维护和管理是非常重要的一项工作。只有有效地对渠道进行维护和管理,才能保证水利设施的正常运行。在文中,将结合多人多年工作经验,对我国目前水利工程中渠道维护与管理中存在的问题进行分析,并提出有效的维护和管理措施,希望能为我国水利工程事业贡献自己微薄之力。

**[关键词]**水利工程;渠道维护;渠道管理;措施

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9779

中图分类号: TV698.2

文献标识码: A

## Measures for Maintenance and Management of Water Conservancy Engineering Channels

ZHANG Leilei

Water Resources Management Center of Xinjiang Kashgar River Basin Management Bureau, Kashgar, Xinjiang, 844400, China

**Abstract:** With the continuous development of Chinese economy, Chinese infrastructure has also been vigorously developed, and has achieved very good results in water conservancy engineering construction. Channels are a very important component of water conservancy engineering, and they are the main channel connecting water conservancy facilities and agricultural production. In the process of rapid economic development in China, water conservancy engineering construction has been vigorously developed, but due to technical and other reasons, there are still many problems in the maintenance and management of channels. Maintaining and managing channels during the operation of water conservancy projects is a very important task. Only by effectively maintaining and managing channels can the normal operation of water conservancy facilities be ensured. In the article, we will analyze the problems in channel maintenance and management in water conservancy projects in China based on the years of work experience of multiple people, and propose effective maintenance and management measures. We hope to contribute our modest efforts to the cause of water conservancy projects in China.

**Keywords:** water conservancy engineering; channel maintenance; channel management; measures

### 1 水利工程渠道的作用

在水利工程中,渠道发挥着非常重要的作用,它是连接水利设施与农业生产的重要通道。通过对渠道进行合理的设计和改造,可以将水利设施与农业生产相结合,从而提高水利设施的灌溉效率,并为农业生产提供更加充足的水资源。在水利工程中,渠道是一项非常重要的组成部分,它主要起到以下几个方面的作用:

(1) 可以调节水资源。通过对渠道进行合理的设计和改造,可以有效地对水资源进行调节。在农业灌溉期间,可以根据实际需要,合理地将不同季节、不同地区、不同水量的水资源分配到不同的田间地块上,从而促进农作物更好地生长。同时,在农业灌溉期间,还可以根据实际情况对灌溉用水进行调配,从而保证农业灌溉用水的充足。这样不仅能够提高水资源利用效率,还能够促进农业生产的发展。

(2) 可以满足人们日常生活用水需求。在水利工程中,渠道主要用于满足人们日常生活用水需求。在农业灌溉期间,人们可以根据自身需要对农田进行灌溉管理。同时,在灌溉

结束后,还可以通过渠道将多余的水排走。这样不仅能够缓解人们生活用水紧张状况,还能够减少对水资源的浪费。

#### 1.1 渠道在农业灌溉中的作用

渠道在农业灌溉中具有非常重要的作用,它能够对水资源进行合理的配置和分配,从而使水资源得到更加充分的利用,提高水资源的利用效率。通过对渠道进行合理设计和改造,能够对农业灌溉用水进行科学管理,从而提高水资源的利用效率。同时,在农业灌溉期间,还可以通过对渠道进行改造,将农田与渠道相结合,从而使农田得到更好的灌溉管理。此外,在对渠道进行改造时,还能够有效地促进农业生产的发展。

(1) 能够对水资源进行合理配置。在调配水资源时,还可以通过渠道将水量分配到不同的农田地块上。这样不仅能够提高农业灌溉用水的利用率,还能够提高水资源的利用效率。在农业灌溉期间,由于存在着较为严重的浪费现象,导致大量水资源被白白地浪费掉。通过对渠道进行改造和设计后,可以将多余的水通过渠道排走。

(2)可以为农作物提供充足水分。在农业灌溉期间,如果农田中拥有充足的水源的话,不仅能够使农作物得到充足水分的供应,还能够促进农作物更好地生长。

### 1.2 渠道在农村基础设施建设中的地位

在农村基础设施建设中,渠道占有非常重要的地位,它是农村基础设施建设中的重要组成部分。通过对渠道进行合理的设计和改造,可以有效地提高农业生产效率,从而为农民群众带来更多的经济收入。从目前我国农村基础设施建设来看,其主要存在以下几个问题:(1)资金投入不足。由于农村基础设施建设涉及范围较广,并且资金投入相对较大,因此在进行基础设施建设时需要考虑到多个方面的因素,并对其进行综合考虑。在进行渠道建设时也需要考虑到多个方面因素,只有这样才能够提高渠道建设质量。(2)缺乏合理的规划。在进行渠道建设时需要根据实际情况对其进行合理的规划,从而保证工程质量。(3)缺乏有效的管理。如果没有有效地对其进行管理,很可能导致工程质量出现问题,并影响农民群众生产生活。因此在进行渠道建设时需要加强对其管理工作的重视程度<sup>[1]</sup>。

### 1.3 农村水利工程渠道建设与管理存在的问题

目前,我国农村地区的水利工程渠道建设与管理工作中还存在一定的问题,主要表现在以下几个方面:

(1)工程的前期规划工作不够科学,对实际情况考虑不足。在水利工程建设工作中,相关部门对工程的前期规划工作重视不够,导致在建设过程中缺乏科学指导。另外,在施工期间,由于受到一些客观因素的影响,导致工程施工建设与实际情况之间存在较大的差距。

(2)施工质量不达标。在水利工程渠道建设和管理过程中,相关部门没有采取科学的措施对工程质量进行监督管理,导致工程建设质量不达标。

(3)部分渠道存在严重的安全隐患。由于渠道安全隐患存在较多问题,所以在一定程度上增加了水利工程渠道建设与管理工作的难度。

(4)管理体制不完善。当前,我国大部分农村地区水利工程渠道建设与管理工作中还是以乡镇或村为单位进行组织实施,导致农村地区水利工程渠道建设与管理工作效率不高。

### 1.4 提高渠道管理水平的措施

随着我国社会经济的不断发展,我国政府对水利工程建设越来越重视,并且不断加大了对水利工程建设投资力度。通过对水利工程建设,可以提高当地人民的生活水平和幸福指数,促进社会经济的发展。因此,在新时期背景下,提高水利工程渠道管理水平就显得尤为重要。要想提高渠道管理水平,需要从以下几个方面入手:第一,加强对水利渠道的管理力度。在开展水利渠道建设时,要积极探索新的管理模式,提高渠道管理效率。第二,加强对水利渠道建设质量的管理力度。在开展水利渠道建设时,要严格按照施工标准和要求进行施工。在开展水利渠道建

设时,要保证资金来源的合法性和安全性<sup>[2]</sup>。

## 2 水利工程中存在的问题

随着我国经济的快速发展,我国的水利工程事业也得到了快速发展,水利工程对我国经济的发展起到了非常大的作用。但是随着社会的不断发展,我国的水利工程建设中仍然存在一些问题。在我国经济快速发展的过程中,很多水利工程项目开始上马建设。在这些工程项目中,由于各种因素的影响,其中一个非常重要的因素就是水利渠道建设。在水利渠道建设过程中,由于没有采取有效的技术措施,导致工程中出现很多问题。由于我国经济快速发展过程中,人们对水的需求量不断增加,导致水资源不能满足人们的需求。水资源紧缺已经成为了我国当前面临的一项重大问题。由于水资源缺乏,很多地区都出现了水荒现象。同时在水利工程建设过程中也会存在各种问题。例如,在水利工程建设过程中,由于施工质量不合格,导致很多工程质量无法得到有效保证,进而造成了一些安全隐患。由于这些安全隐患存在于水利工程建设过程中,对人民群众人身财产安全造成了严重威胁<sup>[3]</sup>。

### 3 加强渠道维护与管理工作的措施

水利工程建设过程中,渠道的维护和管理工作中是非常重要的,它直接关系到水利工程能否正常运行,并为人们提供一个良好的生活环境。为了保证水利工程的正常运行,必须加强渠道维护和管理工作中应采取以下措施:

#### 3.1 重视工程前期工作

在对渠道进行施工前,应对渠道进行详细的勘察,然后根据实际情况进行合理的设计,并严格按照设计要求施工。这样可以保证渠道在施工过程中不会出现任何问题。

#### 3.2 严格管理渠道养护工作

在渠道养护工作中,应认真检查和维修所有损坏的管道、建筑物和设备。根据工程实际情况,应及时进行维修和更换损坏的部件。此外,还应定期对地下水位进行测量和记录,以便在维护中及时采取措施减少地下水对渠道的影响。

#### 3.3 加强对渠道管理人员的培训力度

由于水利设施运行时间长,维修设备简陋等原因,导致有些工作人员操作不当或不能很好地掌握维护和管理设备的方法。因此,应该加强对相关工作人员的培训力度,让他们了解更多的维护和管理知识,从而提高他们对水利设施的认识和使用能力。

#### 3.4 合理安排使用时间

为了保证水利工程可以正常运行,在使用过程中应合理安排渠道养护与管理时间。比如在寒冷季节时可适当延长渠道养护时间;在雨季来临时应适当减少养护时间等。

#### 3.5 制定完善的维护管理制度

比如在维修方面应制定定期检查、定期保养等制度;在养护方面应制定各种施工方案、运行方案、应急预案等制度;在管理方面应制定各种操作规程、操作制度等。只有这样才能及时发现和处理问题,避免更大的损失和浪费。

#### 4 提高渠道维护和管理质量的方法

首先,在水利工程渠道的维护和管理工作中,工作人员要认真执行相关制度,并严格按照要求进行渠道的维护和管理。同时,要明确划分出工程维修、日常管理等各项工作的职责,并定期对设备进行检查与维护,及时发现设备问题,及时解决。在实际工作中,还要做好相应的记录工作,对所发现的问题及时解决。

在进行渠道维护和管理过程中,要对所发现的问题进行全面分析和研究,然后制定出相应的解决措施。如果是由于自然原因造成的渠道损坏问题,要对其进行及时修复和维修;如果是由于人为因素造成的渠道损坏问题,要对其进行全面分析和研究之后再采取相应措施进行修复。

最后,在对水利工程渠道进行维护和管理的过程中,工作人员要不断提高自身综合素质与业务能力。在实际工作中,工作人员要加强学习力度,不断学习新知识与新技术,并将其运用到实际工作中去。只有这样才能保证渠道维护和管理质量得到提升。

##### 4.1 加强对渠道的巡查和检查

水利工程渠道的维护和管理工作内容非常多,包括渠道巡查、渠道检查、渠道维护等,需要对工作内容进行详细了解和研究,然后制定出相应的工作计划,并认真执行。在巡查过程中,工作人员要对渠道进行全面了解和掌握,并认真对渠道进行检查和巡查。同时,还要根据实际情况对渠道进行全面分析和研究。在实际工作中,要对各个方面的因素进行全面考虑,然后制定出相应的处理方案。在检查过程中,工作人员要做好记录工作,并对记录结果进行认真分析和总结。在实际工作中,还要利用计算机技术和互联网技术,及时对渠道进行检查与检查。同时,还可以利用无人机对渠道进行检查和巡查<sup>[4]</sup>。

##### 4.2 控制好渠道的宽度

首先,在水利工程渠道的维护和管理过程中,控制好渠道的宽度是一项十分重要的工作,这直接关系到渠道维护和管理的效果。在水利工程渠道建设过程中,工作人员要严格控制好渠道的宽度,确保渠道能够在有效的时间内完成其设计功能。此外,在实际工作中,还要对已建工程进行分析和研究,确保水利工程建设能够达到预期目标。其次,在控制好渠道宽度的过程中,还要做好渠道断面的设计工作。在实际设计过程中,要结合当地具体情况对工程进行科学合理的设计,从而有效提升工程建设的质量和水平。在实际工程建设过程中,要严格按照水利工程渠道设计规范进行建设。此外,还需要对已建工程进行科学合理的分析和研究。在实际工作中,要对渠系建筑物进行全面分析和研究。同时要做好渠系建筑物设计工作,保证其能够满足水利工程建设要求。

##### 4.3 控制好渠道的坡度

渠道的坡度问题直接关系到渠道的使用效果,所以在

水利工程渠道维护和管理过程中,要对其坡度进行合理控制。在进行水利工程渠道维护和管理时,首先要确保其坡度符合设计标准,并保证其满足相关规定与要求。其次,在水利工程渠道维护和管理过程中,要严格控制好坡度。在进行渠道维护和管理过程中,要根据不同的地形情况进行全面分析与研究,并合理运用渠床、渠堤等建筑物对其进行有效处理。同时,还要结合当地的实际情况制定出合理的维护和管理措施,以确保其具有较高的使用价值。另外,在实际工作中,还需要做好渠道检查与养护工作。在对渠道进行维护和管理时,要根据实际情况制定出合理的维护和管理方案,并严格执行。在此基础上还要对相应的设备与设施进行定期检查与维护,以保证其能够正常运行。除此之外,还要做好相应的记录工作,以保证其能够有效处理突发问题。在处理突发问题时,还要严格按照相关制度进行处理,确保其具有较高的质量<sup>[5]</sup>。

#### 5 结语

水利工程中的渠道维护和管理是一项长期的工作,对于水利工程来说具有非常重要的作用。为了保证渠道的正常运行,就需要在日常工作中采取有效的措施对其进行维护和管理。在渠道的维护中,应该严格按照施工要求,确保工程质量。同时要做好日常的维护工作,保证水利工程顺利进行。在管理渠道时,应该加强对施工人员的教育和培训,提高他们的技术水平,使他们能够严格按照施工要求进行作业,确保水利工程质量。除此之外,还需要加强对工程周边环境的管理和控制,保证工程周边环境不会对水利工程产生任何不良影响,保证水利工程能够安全、稳定、持续地进行下去。

#### [参考文献]

- [1] 裴康. 水利工程渠道设计的相关探讨[J]. 大众标准化, 2023(8): 163-165.
  - [2] 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.
  - [3] 俞兆睿. 农田水利工程渠道设计与施工管理研究[Z]//上海筱虞文化传播有限公司.Proceedings of 2022 Engineering Technology Innovation and Management Seminar (ETIMS 2022). Proceedings of 2022 Engineering Technology Innovation and Management Seminar (ETIMS 2022), 2022: 483-486. DOI: 10. 26914/c. cnkihy. 2022. 075 531.
  - [4] 罗涛. 浅谈小型农田水利工程的施工质量管理[J]. 居舍, 2022(21): 144-147.
  - [5] 赵金宏. 农田水利工程中的渠道设计与施工管理路径探索[J]. 农业科技与信息, 2022(3): 85-87.
- 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, 当前就职单位名称: 新疆喀什噶尔河流域管理局, 职级: 初级工程师。

## 新形势下水利工程项目档案管理探讨

马翠平

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局, 新疆 库尔勒 841000

**[摘要]** 水利工程项目档案管理是水利工程建设过程中的重要组成部分, 随着社会的进步, 国家对水利工程建设项目的质量要求越来越高, 水利工程项目档案管理工作也越来越受到重视。在新形势下, 对水利工程项目档案管理提出了更高的要求。当前水利档案管理工作仍存在着重视程度不够、管理水平不高、信息化程度低等问题。因此, 在新形势下, 要做好水利工程项目档案管理工作, 必须从以下几个方面着手: 一是提高认识, 完善档案管理制度; 二是加大投入, 确保档案经费到位; 三是加强培训, 提升人员素质; 四是加大考核力度, 完善奖惩机制。

**[关键词]** 新形势; 水利工程项目; 档案管理; 具体探讨

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9771

中图分类号: TV51

文献标识码: A

## Discussion on Archives Management of Water Conservancy Engineering Construction Projects under the New Situation

MA Cuiping

Xinjiang Tarim River Basin Bayingol Authority, Korla, Xinjiang, 841000, China

**Abstract:** The archive management of water conservancy engineering construction projects is an important component of the process of water conservancy engineering construction. With the progress of society, the quality requirements of water conservancy engineering construction projects are becoming higher and higher, and the archive management work of water conservancy engineering construction projects is also receiving more and more attention. In the new situation, higher requirements have been put forward for archive management of water conservancy engineering construction projects. At present, there are still problems in the management of water conservancy archives, such as insufficient attention, low management level, and low level of informatization. Therefore, in the new situation, in order to do a good job in archive management of water conservancy engineering construction projects, it is necessary to start from the following aspects: Firstly, raise awareness and improve the archive management system; Secondly, increase investment to ensure that archive funds are in place; Thirdly, strengthen training and improve personnel quality; Fourthly, increase assessment efforts and improve the reward and punishment mechanism.

**Keywords:** new situation; water conservancy engineering construction projects; archives management; specific exploration

### 引言

水利工程项目档案管理工作是一项重要的基础性工作, 也是一项长期性的任务, 它的质量直接影响工程建设的质量。因此, 各单位要重视水利工程项目档案管理工作, 充分认识到水利工程项目档案管理工作在工程建设中的重要性和必要性。

#### 1 提高认识, 完善档案管理制度

##### 1.1 及时归档, 确保档案齐全

水利工程项目档案材料收集归档工作是水利工程项目档案管理工作的重要组成部分, 是工程竣工验收和使用管理的基础。各单位要按照《水利水电工程项目档案归档范围及要求》的要求, 结合水利工程项目实际情况, 制定符合实际、操作性强的工程项目档案整理办法, 确保档案材料的收集归档工作及时、规范、完整。要严格按照文件材料形成的时间顺序进行分类和整理, 并按照《水利水电工程项目文件材料归档范围及要求》中的要求及时归档, 对资料不全或未按规定收集的要及时补办。

对不符合要求或不符合归档范围的资料要及时进行修改、完善, 确保资料齐全。水利工程项目档案应包括: 工程立项审批、招标投标、合同签订、施工准备、施工管理、工程变更、工程结算等方面的文件材料; 施工过程中形成的临时文件材料, 如设计变更单、工程联系单、设计变更通知单等; 竣工图及竣工验收备案表等。其中, 竣工图是工程建设项目档案的主要组成部分, 是反映工程建设过程及结果的重要凭证。各单位在组织工程项目竣工验收时, 应认真组织检查竣工图编制是否符合相关要求, 对不符合要求或未按规定编制的应责令整改, 并以此为依据组织进行竣工验收。

##### 1.2 建立档案, 完善档案内容

水利工程项目档案是指在水利水电工程建设过程中形成的, 具有保存价值的文字、图纸、图表、声像等各种形式的文件材料。水利工程项目档案按内容划分为: 基本建设档案、设备材料档案、工程建设档案、技术成果档案和综合管理档案。各单位应根据工程实际情况,

按照国家规定的标准对水利工程项目文件材料进行整理,建立完备的工程项目档案。在水利工程项目中,收集的文件材料一般包括:(1)各类合同或协议;(2)项目建议书、可行性研究报告、初步设计文件和技术说明书;(3)施工图设计文件及有关技术说明书;(4)监理规划、监理细则和有关工作制度;(5)工程概算和预算,设备材料采购合同以及相关验收文件;(6)工程监理规划、监理细则及相关技术资料;(7)施工组织设计或施工方案,工程建设其他文件;(8)施工组织设计或施工方案中的重大变更及其他应归档的文件材料。各单位应对所收集的档案进行认真审核,对不符合要求的及时退回,对需要补充完善的及时补充完善,使所收集的档案做到完整、准确。同时,各单位应将档案移交给相应的建设管理部门进行统一管理。建设管理部门负责档案管理工作,负责检查监督所移交的档案材料是否完整、准确,并督促项目参建单位及时收集和整理本单位形成的全部档案,做好检查验收工作。建设管理部门要将所接收的建设项目档案情况进行登记备案,并对项目建设全过程形成和积累的档案进行统一管理。工程竣工验收后,建设管理部门应组织对本单位归档的文件材料进行集中整理和鉴定,对不符合要求的限期整改。

### 1.3 科学管理,确保档案完整

水利工程项目档案是水利工程项目管理过程中形成的各种文字、图表、声像、电子等不同载体形式的历史纪录,具有一定的真实性、完整性和系统性,是工程建设项目管理的重要依据。水利工程项目档案是对工程建设项目实施全过程中形成的各种具有保存价值的历史纪录,它能够真实地反映出工程建设实施过程中的实际情况,并为今后工程管理工作提供借鉴。因此,各单位在对水利工程项目档案进行管理时,要对档案进行科学分类,对不同类别的档案实施不同的管理方式。对于纸质档案,要定期对其进行整理,使其能够长期保存;对于电子档案,要定期进行整理,使其能够准确地反映出工程建设项目实施过程中的实际情况。

### 1.4 严格遵守法律法规

在工程项目档案管理中,应严格按照《中华人民共和国档案法》《水利水电工程项目档案管理办法》《水利工程质量管理规定》等有关规定,加强对水利工程项目档案工作的监督和检查,将水利工程项目档案管理工作纳入水利工程建设目标考核内容之一。完善水利工程项目档案管理制度是做好水利工程项目档案管理工作的保障。各单位应根据国家有关规定和工程实际情况制定符合自身特点的档案管理制度,如《水利水电工程项目档案验收办法》《水利水电工程项目档案归档范围及要求》等。要做到制度健全、职责明确、职责分明,并定期组织相关人员进行学习培训,使其熟知档案管理制度的内容和要求,增强法治意识和责任意识。要不断完善水利项目档案管理的各项规章制度,如《水利工程项目文件材料

归档范围及要求》《水利水电工程项目文件材料收集归档办法》等。要将规章制度张贴在相应科室醒目位置,做到制度上墙、规范入柜。同时,各单位要指定专人负责水利工程项目档案管理工作,并将其作为一项经常性的工作任务进行落实。

## 2 加大投入,确保档案经费到位

### 2.1 加大对水利建设项目档案工作的支持力度

加大对水利建设项目档案工作的支持力度,建立健全水利建设项目档案管理制度,加强对档案工作的领导,切实解决好人员编制、办公经费和办公条件等问题。

### 2.2 确保工程建设项目的真实记录

各参建单位应按工程进度及时提供资料 and 文件,确保工程建设项目的真实记录。在工程竣工验收前,应严格按照国家有关规定向当地档案行政管理部门移交完整准确的档案材料,确保工程档案质量。

### 2.3 积极争取地方财政支持,确保水利工程项目档案工作所需经费

是要积极争取地方财政支持,确保水利工程项目档案工作所需经费。建议从两方面入手:一是对建设单位已完成或正在施工的工程项目档案工作进行综合评定后,按其投资规模大小和已完成或正在施工的工作量,给予适当补贴;二是对尚未完成的工程项目档案工作,由当地财政给予适当补贴。

### 2.4 充分利用现有条件开展好工程档案管理工作

在确保工程档案真实、完整的基础上,充分利用现有条件开展好工程档案管理工作。可以通过购买电子设备、购买扫描仪等设备进行计算机辅助归档和数字化管理等方式来实现工程档案的信息化管理。如:连云港实行了水利工程项目电子文件归档与管理系统(PDM)试点工作,取得了良好成效。

### 2.5 对水利建设项目档案工作实行统一管理和统一标准

要对水利建设项目档案工作实行统一管理和统一标准。由省水利厅组建水利工程项目档案专业技术委员会,负责制订水利工程项目档案工作标准和规范;对申报省级以上重点水利工程建设项目的单位或个人,可聘请相关专家对其进行技术指导<sup>[1]</sup>。

## 3 加强培训,提升人员素质

### 3.1 提高档案管理人员素质

随着水利工程建设项目的增多,档案管理工作逐渐增多,也越来越繁重,这就要求档案管理人员要具有较强的工作能力和高度的责任心,从而保证档案管理工作的顺利开展。为此,必须采取各种措施加强档案管理人员的业务培训,提高档案管理人员业务素质和工作能力。

### 3.2 加强业务交流

加强业务交流。为了提高档案管理人员的业务能力,应采取走出去、请进来等多种形式,定期组织档案管理人

员到先进单位参观学习,吸取先进经验和做法;组织档案管理人员定期到兄弟单位进行学习交流,借鉴其先进经验和做法;通过组织专家讲座、学术交流等形式,提高档案管理人员的思想认识和专业水平。

### 3.3 开展培训活动

加强对新入职人员、新调入人员及其他新聘人员进行档案知识培训,使其尽快熟悉本单位的工作业务和有关规定;加强对工程技术、监理、审计等岗位人员的培训,提高他们的业务素质。同时应定期对基层单位档案管理人员进行考核,把考核结果作为职称评定、评优评先、晋职晋级及工资待遇等方面的重要依据。

### 3.4 加强领导重视,建立健全档案管理制度

档案工作是水利工程建设的重要组成部分,是水利建设项目管理中不可缺少的一环。因此,必须高度重视水利工程建设档案工作,把它摆在水利建设工作的重要位置,纳入项目建设的总体规划和计划,并在实施过程中做到有计划、有检查、有考核、有奖惩。例如《甘肃省水利水电工程档案管理办法》明确规定,水利建设项目应当建立档案工作制度,加强对项目文件材料收集、整理、归档和移交等工作的领导和指导,确保工程档案齐全完整、准确规范。同时要求各级水利部门在制定工程立项和实施方案时,应把工程档案作为重要内容列入其中。项目法人单位应组织或委托专业机构对工程档案进行专项验收,并根据有关规定向省水利厅提交工程竣工报告和工程竣工档案<sup>[2]</sup>。

### 3.5 加强设施建设,夯实档案基础工作

一是加大项目档案经费投入。在水利工程建设中,不仅要投入大量的人力、物力、财力来进行项目档案的收集和整理工作,同时还要不断加大对档案管理工作的资金投入,以确保项目档案管理工作的顺利开展。在项目建设中,要重视收集、整理和归档文件材料,做到应收尽收、应归尽归。要对重点项目、重大项目的工程档案进行专项归档,建立健全水利建设工程项目档案管理制度,以确保水利建设工程项目档案的完整、准确和系统。二是配备必要的现代化设施设备。为更好地服务水利建设工程项目管理,应配备必要的现代化设施设备,如计算机、扫描仪、传真机、复印机等,使之满足现代化管理需要。在硬件设施方面,要加强与上级主管部门之间的沟通与协调,争取更多的资金投入。在软件设施方面,要充分利用已有信息网络平台,建立和完善水利建设工程项目档案管理信息系统。在条件允许的情况下,可以开发与水利工程建设相关的专题数据库和信息网络平台,实现水利建设工程项目档案资料信息共享和共享服务,提高水利工程建设管理水平。

### 3.6 突出重点,做好档案的收集工作

水利建设工程项目档案应包含工程建设的各个阶段,因此,工程项目的档案收集工作要贯穿整个水利建设工程项目实施过程。在水利建设工程项目实施过程中,要以《建设项目档案管理规范》为标准,结合《水利水电工程档案

管理办法》《国家重大建设项目文件归档要求与文件整理规范》等,做到文件材料的收集齐全、完整准确、系统完整。在此基础上,做好档案材料的积累工作,要做到以下几点:一是收集档案时要注意收集工程文件材料。包括各种会议文件材料、各种请示、报告及批复等,还包括竣工图和竣工总结等;二是在收集工程文件材料时要注意收集与工程有关的合同、协议、验收报告、监理工作总结等<sup>[3]</sup>。三是在收集工程文件材料时要注意收集与工程有关的会议纪要、会议记录、施工方案等。四是在收集工程文件材料时要注意收集与工程有关的照片、声像、录像带等音像资料,以及其他具有保存价值的原始记录和凭证等。

### 4 加大考核力度,完善奖惩机制

为了使水利建设工程项目档案管理工作规范化、制度化,达到“高标准、严要求”,水利部门要不断加大考核力度,完善奖惩机制,建立科学、公平的奖惩制度。

一是要把水利建设工程项目档案管理工作列入各参建单位的年度考核内容之一。

二是将档案管理工作纳入年终评优评先考核内容,通过综合考评,对档案管理工作突出的单位和个人进行表彰奖励。

三是将档案工作纳入到对各参建单位的业绩考核中去,进一步激发各参建单位做好档案工作的积极性和主动性。

### 5 结语

随着我国信息化建设的不断推进,信息技术已经成为提高水利建设工程项目档案管理水平的的重要手段。因此,要加强信息化建设,提高水利建设工程项目档案管理水平,首先要加强档案管理人员对信息化技术的学习和应用,不断提高对计算机操作技能和信息处理能力。其次要配备好档案管理所需的计算机、扫描仪、复印机等设备。再次,要对档案管理人员进行信息化技术培训,使其掌握和运用现代化管理手段进行档案管理。最后,要对档案信息系统进行升级,利用计算机、网络等技术进行信息资源的整合和共享,提高水利建设工程项目档案的利用率。总之,加强水利建设工程项目档案信息化建设是一项长期而艰巨的工作,必须从制度、资金、人员等多方面入手,积极探索新形势下水利建设工程项目档案信息化发展规律,不断提高水利档案信息化管理水平。

#### [参考文献]

- [1] 张玉文. 新形势下创新水利工程档案管理的途径[J]. 兰台内外, 2023(14): 43-45.
- [2] 李琳. 新形势下水利工程档案管理的创新途径研究[J]. 工程技术研究, 2022, 7(10): 174-176.
- [3] 樊守亮. 新形势下水利施工企业安全生产管理解析[J]. 科技创新与应用, 2020(32): 195-196.

作者简介: 马翠平(1973.12—), 毕业院校: 东北师范大学, 当前工作单位: 新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局。

# 水库节水农业灌溉的现状分析及对策

李 慧

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

**[摘要]**近年来, 随着社会经济的快速发展, 水利建设项目的数量也在不断增多, 水利工程设施在解决水资源短缺问题方面发挥了重要的作用。但是, 我国目前水利灌溉设施建设仍存在很多问题, 其中最主要的问题就是水库灌溉。因此, 必须对水库灌溉进行改造, 才能充分发挥出其作用。以下主要分析了水库节水农业灌溉的现状以及存在的问题, 并针对这些问题提出了相应的解决对策, 希望能够为水库节水农业灌溉工作提供一些参考。

**[关键词]** 水库节水; 农业灌溉; 现状; 具体措施

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9794

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

## Analysis of the Current Situation and Countermeasures of Water-saving Agricultural Irrigation in Reservoirs

LI Hui

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

**Abstract:** In recent years, with the rapid development of the social economy, the number of water conservancy construction projects has also been increasing. Water conservancy engineering facilities have played an important role in solving the problem of water resource shortage. However, there are still many problems in the construction of water conservancy irrigation facilities in China, among which the main problem is reservoir irrigation. Therefore, it is necessary to transform reservoir irrigation in order to fully play its role. The following mainly analyzes the current situation and existing problems of water-saving agricultural irrigation in reservoirs, and proposes corresponding solutions to these problems, hoping to provide some reference for water-saving agricultural irrigation work in reservoirs.

**Keywords:** reservoir water-saving; agricultural irrigation; current situation; concrete measures

### 引言

近年来, 我国的经济增长速度在不断加快, 各行各业都得到了快速发展, 水利工程建设也在不断增多。但是, 在水利工程建设的过程中, 对水资源的使用和配置也存在着一些问题, 从而导致水资源紧缺现象严重。虽然我国的水资源总量比较大, 但是人均占有的资源并不多。随着城市化进程的不断加快, 我国对水资源的需求量也在不断增加。据有关部门统计显示, 目前我国每年需要的水资源总量为 3000 亿立方米, 而每年我国的可用水量只有 2500 亿立方米, 缺口较大。因此, 为了保证人民生活生产用水, 必须对水库灌溉进行改造, 这样才能确保供水需求得到满足。

### 1 我国目前水库灌溉改造工程建设存在的问题

#### 1.1 缺乏相应的资金支持

目前, 我国的水库灌溉改造工程建设虽然取得了一定的成绩, 但是还存在一些问题, 这些问题主要包括: 水库灌溉改造工程建设缺乏相应的资金支持。水库灌溉改造工程建设需要大量的资金支持, 但是在实际过程中, 这些资金都是由国家提供的。但是国家每年都会向各个地区划拨大量的资金用于水库灌溉改造工程建设, 所以这些资金不能满足水库灌溉改造工程建设需要。

#### 1.2 问题考虑不够充分

我国在对水库进行灌溉改造工程建设时, 由于没有充分考虑到水资源的实际情况以及当地经济发展情况。因此, 导致水库灌溉改造工程建设缺乏科学性和合理性。虽然我国在对水库进行灌溉改造工程建设时也会考虑到生态环境保护等方面的要求, 但是由于很多水库灌溉改造工程建设都是由政府主导实施的。因此在对水库进行灌溉改造时很少考虑到对生态环境造成影响或者破坏等问题。

#### 1.3 重视程度低

在对水库进行灌溉改造工程建设时, 由于对水利工程管理不够重视, 导致很多水库出现了漏水等问题。由于这些问题的存在, 导致水库灌溉改造工程建设缺乏应有的效果和作用。受当地经济发展水平及水资源分布等因素的影响, 导致水库节水农业灌溉工程难以实现。

#### 1.4 缺乏相应的管理技术人员

在水库节水农业灌溉工程项目建设过程中, 由于缺乏先进的施工技术和施工管理人员, 导致工程建设质量不高, 造成了较大的经济损失。会导致许多水库都存在着灌溉设备陈旧、老化现象, 灌溉水利设施的综合效益无法发挥出来。并且会导致部分水库灌溉水利设施的管理和维护工作不到位, 无法保证其正常运行, 也会造成水资源浪费。

## 2 节水农业灌溉发展的现状

### 2.1 缺乏完善的节水农业灌溉体系

在我国农业灌溉过程中,由于缺乏完善的节水灌溉体系,所以导致在灌溉过程中仍然存在着大量的水资源浪费。另外,由于漫灌技术主要是通过大水漫灌来实现农业灌溉的,所以在这样的条件下,很容易造成地下水的过度开采。另外,在农业灌溉过程中如果采用大水漫灌这种方式还会造成环境污染。目前我国农业灌溉过程中缺乏完善的节水体系,所以导致很多地区在发展农业时并没有采用先进的灌溉技术。另外,由于我国农业生产结构不合理,所以导致很多地区的水资源供需矛盾比较突出。同时由于缺乏完善的节水体系,所以导致很多地区没有明确合理的水价制度,同时还会造成水资源严重浪费。因此必须要完善我国节水农业灌溉体系才能有效地解决当前面临的水资源问题。

### 2.2 缺乏统一的管理机制

目前在我国的一些大中型水库管理机构都是由不同的部门所组成的,虽然这些管理机构之间存在着一定的联系,但是在具体的工作过程中,并没有形成统一的管理机制。这些管理机构不仅缺少统一的管理目标,同时还存在着很多弊端。首先在水库节水灌溉工作中缺乏统一的管理机制,这就会造成部门之间缺乏有效的沟通和联系。其次由于不同的管理机构所负责的工作内容并不相同,所以就会出现各个部门之间相互推诿责任和互相推卸责任。最后在水库节水灌溉工作中缺乏统一的管理机制,就会使不同部门之间产生矛盾和纠纷,从而影响到水库节水灌溉工作的顺利进行。因此必须要加强对这些问题的解决,只有这样才能保证水库节水农业灌溉工作顺利进行<sup>[1]</sup>。

### 2.3 节水意识淡薄

虽然在我国大力推广水库节水农业灌溉技术,但是我国很多农民并没有对节水农业灌溉有足够的认识,这就导致了节水农业灌溉技术无法得到充分地发挥。同时由于我国大部分农民还存在着严重的浪费水资源的现象,所以这就导致了我国很多水库水资源非常紧缺,无法满足当前经济发展的需要。这就使得很多农民在生产生活中养成了浪费水资源的习惯。目前很多农民对于农业灌溉方面并没有足够的认识,所以也就导致了我国水库节水农业灌溉技术不能得到充分的发挥。为了能够有效地解决这些问题,我国政府应该加大对节水农业灌溉技术推广的力度,同时还应该对农民进行宣传教育。在宣传教育过程中应该充分地利用各种媒体对节水农业灌溉技术进行宣传,这样才能使农民认识到节约水资源的重要性。此外,在一些偏远地区,由于水利设施建设比较落后,所以导致当地农民并没有进行节水灌溉技术的学习,这就造成了我国水库节水农业灌溉技术无法得到充分地发挥。

### 2.4 缺乏有效的资金投入

在我国很多地方,由于没有足够的资金支持,所以在

节水农业灌溉方面仍然存在着很大的问题。首先,在一些经济欠发达地区,由于地方财政资金比较紧张,所以在水利工程建设方面的资金投入非常少。再加上这些地方的水利设施比较落后,所以在水利工程建设过程中所需要的资金就会更加困难。其次,由于水利灌溉工程具有一定的公益性,所以很多地方政府都不愿意进行投资。虽然政府会对水利灌溉工程进行投资,但是由于当地经济条件比较差,所以很多地方政府都不愿意进行投资。在这种情况下,如果没有充足的资金支持的话,那么节水农业灌溉工程就无法得到有效的发展。此外,由于一些地区缺乏先进的水利灌溉技术,所以在水利灌溉工程建设过程中也不能采用先进的技术进行节水农业灌溉。最后,由于水资源属于一种公共资源,所以在一些水资源严重短缺的地方。国家对这些地方水资源也非常重视<sup>[2]</sup>。为了能够解决这些地区水资源短缺问题,国家必须要加大对这些地区水利设施建设力度。但是由于这些地区经济条件比较差,所以在水利设施建设过程中很难获得充足的资金支持。

### 2.5 总结

我国是一个水资源严重短缺的国家,同时也是一个农业大国,为了能够有效地解决我国水资源短缺问题,在水利设施建设方面投入了大量的资金。但是,在水利设施建设过程中,仍然存在着很多问题。比如在水利灌溉工程中,采用的灌溉技术仍然比较落后,而且灌溉水资源利用效率较低。虽然我国的水资源总量在不断地增加,但是人均占有水量却比较少,同时在水资源利用过程中还存在着严重的浪费现象。农业用水作为我国水资源的重要组成部分,占到了总用水量的70%以上。目前我国农业灌溉中普遍采用的是漫灌技术,这种技术不仅浪费水资源而且还会造成土壤板结。而且这种技术还会对水资源造成严重污染。除此之外,我国农业灌溉中还有一种现象就是大水漫灌。这种方法虽然能够提高农业用水效率,但是由于大水漫灌会造成大量的水资源浪费,而且还会使土地出现板结现象。同时由于大水漫灌比较粗放,所以很容易对耕地造成破坏。因此,在我国农业灌溉中必须要采用先进的灌溉技术才能提高节水率。目前在我国水库节水农业灌溉方面还存在着很多问题,必须要采取相应的措施进行解决。

## 3 具体措施

### 3.1 优化水利工程布局,加大投资力度

要优化水利工程布局,加大投资力度,水库灌溉工程建设是一项长期而艰巨的工作,需要长期不断地投入资金进行建设。因此,应加大资金投入力度,对水库灌溉水利设施进行及时维修和更新,对于老化的设备要进行及时更换,确保其能够正常运行,也要对水库灌溉水利设施进行定期检查,确保其能够正常运行。同时各级政府要积极调整水利投资结构,加大对农业节水灌溉的投资力度。一是要在国家的统一规划下,对水资源短缺地区和水资源开发

过度地区进行科学合理的规划和布局,进一步明确农田灌溉水有效利用系数和灌溉水利用系数。二是要加大对大中型水利工程的投资力度,扩大投资规模。三是要充分发挥地方政府的作用,加大对小型农田水利建设的投入力度。

### 3.2 加强农田水利设施建设,提高灌溉水利用率

要加强农田水利设施建设,提高灌溉水利用率。我国灌溉用水量占农业总用水量的70%以上,因此必须要重视农田水利工程建设。一是要加强田间灌排工程建设,积极推广渠道防渗和管道输水灌溉技术<sup>[3]</sup>。二是要加大对小型农田水利设施建设的投入力度,改善农业生产条件,提高农业生产效率和效益。

### 3.3 加强水库管理制度建设,健全节水灌溉体系

在农业水利管理工作中要建立健全相应的规章制度,不断完善水库运行管理机制。一是要加强对水库管理人员的培训和教育,提高他们的专业素质和业务能力;二是要制定相应的规章制度和工作流程;三是要对水库使用和管理情况进行定期检查;四是要建立完善的激励机制,充分调动工作人员的积极性和创造性;五是要建立健全相应的责任制度和奖惩制度,把工作人员的业绩与工作质量挂钩;六是要建立健全水库管理机构和相应的运行机制。

### 3.4 积极引进先进技术,提高水资源利用率

随着我国社会经济水平不断提高,科学技术也在不断发展与进步。目前我国水利灌溉工程中存在一些先进技术还没有得到广泛应用。因此在今后的发展过程中必须要重视引进先进技术以及先进设备,提高水资源利用率;同时还要重视水利灌溉工程中新技术、新设备的开发与研究工作<sup>[4]</sup>。

### 3.5 其他措施

在对水库进行灌溉改造时,需要充分考虑到水资源短缺的现状以及水库灌溉改造工程建设实际情况。因此,在开展水库灌溉改造工作时必须要按照实际情况来进行设计。在水库灌溉改造工程建设之前,需要对水库中的水资源量进行详细的调查和研究,对当地农业用水情况以及相关的生产和生活用水情况进行充分的了解和掌握。另外还需要了解当地人口数量以及生活用水、工业用水等方面的用水量情况,并根据这些数据来制定出合理有效的水库灌溉改造方案。只有这样才能确保水库灌溉改造工程建设符合当地实际情况和发展需求,才能保证水库灌溉改造工程建设顺利实施。只有这样才能使水库灌溉改造工程建设发挥出应有的作用和价值。例如,制定相应的技术指导政策,通过实施水库节水灌溉技术,可以有效地解决水资源的浪费现象,也可以提高水库灌溉水利设施的使用效率。在进行水库节水灌溉技术推广时,要积极开展宣传工作,提高群众的节水意识。建立相应的管理机制和制度体系,实现水库灌溉水利设施的有效管理和维护。相关部门要积

极开展技术培训工作,提高其技术水平。建立相应的激励机制,对水库灌溉水利设施进行及时更新和改造。制定水库灌溉水利设施的技术规范和管理条例,对水库灌溉水利设施进行合理的管理和维护,确保其正常运行,从而发挥出应有的作用。对水库灌溉水利设施进行优化配置,结合当地实际情况,因地制宜的选择适合当地的节水灌溉技术,并不断改进和完善。加大对水库节水灌溉技术推广工作的支持力度,做好宣传工作,提高群众对水库节水农业灌溉的认识。加大对水资源保护和节约用水意识宣传力度,积极引导群众树立正确的用水观念。加强对水库灌溉水利设施的管理和维护,确保其正常运行。

### 3.6 总结

我国的水库灌溉改造工程在建设的过程中仍然存在着一些问题,例如:工程建设质量不高、水资源利用率低等。要想保证水库灌溉改造工程建设质量,就需要不断提高水库灌溉改造工程建设效率,并根据实际情况来对水库灌溉改造工程进行有效的设计和规划。另外,还要不断提高水资源的利用率。在对水库进行灌溉改造的过程中,如果能够充分利用水库的水资源,那么就可以减少水资源的浪费现象,从而提高水资源利用率。另外,还要不断提高水库灌溉改造工程建设的质量和水平,这样才能促进我国水利工程事业的发展。另外还要加强对水资源保护工作的重视程度,要严格按照国家相关法律法规来对水资源进行保护。通过上述措施可以有效提高我国水库灌溉改造工程建设水平和质量,从而实现国家水资源可持续发展战略目标。

## 4 结束语

综上所述,随着社会经济的发展,人们对水资源的需求量也越来越大。所以,水库灌溉工程也应该紧跟时代的发展潮流,充分利用水资源,有效提高水库灌溉工程的使用效率。此外,还要不断加大对水利设施的投入力度,加强水库灌溉工程的建设管理工作。并且,还应该积极引进先进的灌溉技术,进一步提升灌溉工程建设质量。

### 【参考文献】

- [1]冯欣.农业水价综合改革利益相关者研究[D].北京:中国农业科学院,2021.
  - [2]孙冰冰.高效节水灌溉工程项目的风险管理研究[D].南宁:广西大学,2019.
  - [3]景康.节水知识库构建及社会化服务应用研究[D].西安:西安理工大学,2019.
  - [4]徐涛.节水灌溉技术补贴政策研究:全成本收益与农户偏好[D].咸阳:西北农林科技大学,2018.
- 作者简介:李慧(1979.12—),女,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。

## 水利水电工程安全施工技术及管理策略分析

韦文舒<sup>1</sup> 赵晖<sup>2</sup>

1 宣城市郎溪县水利局, 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]** 文章介绍了水利水电工程安全施工的关键原则和技术应用。首先, 优先预防原则强调在施工前就要识别和消除潜在风险。其次, 强调质量原则要求确保施工过程和材料符合标准, 提高工程的可靠性。第三, 持续改进原则鼓励不断学习和改进施工方法和安全措施。技术应用方面, 数据驱动的风险管理、虚拟增强现实和自动化机器人技术有助于提升安全性和效率。同时, 严格的安全管理措施确保安全计划和预案的制定和执行。这些原则和技术应用共同促进了水利水电工程安全施工的可靠性和可持续发展。

**[关键词]** 水利水电工程; 安全施工技术; 安全管理

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9767

中图分类号: TV51

文献标识码: A

### Analysis of Safety Construction Technology and Management Strategies for Water Conservancy and Hydropower Projects

WEI Wenshu<sup>1</sup>, ZHAO Hui<sup>2</sup>

1 Xuancheng Langxi Water Resources Bureau, Xuancheng, Anhui, 242100, China

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

**Abstract:** The article introduces the key principles and technical applications of safe construction in water conservancy and hydropower projects. Firstly, the principle of prioritizing prevention emphasizes the need to identify and eliminate potential risks before construction. Secondly, emphasizing the principle of quality requires ensuring that the construction process and materials meet standards and improve the reliability of the project. Thirdly, the principle of continuous improvement encourages continuous learning and improvement of construction methods and safety measures. In terms of technological applications, data-driven risk management, virtual augmented reality, and automated robot technology can help improve security and efficiency. At the same time, strict safety management measures ensure the development and execution of safety plans and contingency plans. These principles and technological applications jointly promote the reliability and sustainable development of safe construction in water conservancy and hydropower projects.

**Keywords:** water conservancy and hydropower engineering; safe construction technology; security management

水利水电工程的安全施工是保障工程质量和人员安全的重要任务。在现代技术的支持下, 应用原则和技术应用不断演进, 为工程安全提供了新的思路和方法。文章将阐述优先预防、强调质量、持续改进的应用原则, 以及数据驱动、虚拟增强现实、自动化机器人等技术应用, 并探讨严格的安全管理措施, 旨在提供关于水利水电工程安全施工的全面理解和实践指导。

#### 1 水利水电工程安全施工技术的应用原则

##### 1.1 优先预防

在工程施工前, 通过全面评估风险, 采取预防措施, 可以最大程度地减少事故和伤害的发生, 保障工人和环境的安全。首先, 优先预防需要制定详细的安全计划。安全计划应该充分考虑工程的特点、施工环境和可能出现的风险。通过系统性地分析和预测, 确定潜在的危险点和安全隐患, 并制定相应的应对策略。例如, 对于水电站施工, 应该重点考虑水流、电力等因素可能带来的风险, 制定防

护措施, 如设立警示标志、设置临时栏杆等, 防止人员误入危险区域。其次, 优先预防还包括建立完善的监控和反馈机制。通过引入现代技术, 如监控摄像头、传感器等, 对施工现场进行实时监测, 及时发现安全隐患和异常情况。监控数据应及时分析和处理, 以便采取紧急措施, 并对安全计划进行必要的调整和改进。此外, 要鼓励工人主动参与安全管理, 建立安全意识和责任意识, 他们可以提供有关施工现场安全的宝贵信息和建议<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 强调质量

强调质量是水利水电工程安全施工技术的另一个重要应用原则。在施工过程中, 将工程质量与安全紧密结合, 可以确保施工期间的安全性, 并提高工程的可靠性和持久性。首先, 强调质量需要严格控制施工过程中的质量。在施工过程中, 要进行严格的监督和检验, 确保工程符合规范和设计要求。施工质量的控制涉及材料的选择、施工工艺的落实、施工参数的监测等方面。通过建立质量控制体

系, 监督和管理施工过程中的质量问题, 可以及时发现和纠正存在的质量缺陷, 避免由于质量问题引发的安全风险。同时, 强调质量要求进行工程验收和评估。在工程竣工后, 进行全面的验收工作, 确保工程的质量达到预期目标。验收工作包括对工程结构的检测和测试, 如强度测试、水密性测试等, 以及对工程文件和记录的审核。通过验收和评估, 可以对工程质量进行全面评价, 发现存在的问题并提出改进措施。这样不仅能够保证工程的安全性, 还能提高工程的可靠性和耐久性, 为未来的使用和运行提供有力的支持。

### 1.3 持续改进

随着技术的不断发展和工程环境的变化, 采取持续改进的措施可以不断提升工程施工的安全性和效率, 减少人为错误和事故的发生。首先, 持续改进需要引入新的技术和方法。随着科学技术的不断进步, 新的安全施工技术和设备不断涌现。例如, 无人机监测技术可以通过航拍和遥感技术对施工现场进行实时监测, 快速发现安全隐患; 智能安全设备如智能安全帽、智能定位器等可以提供实时定位、心率监测等功能, 及时预警和保护工人的安全。引入这些新技术和方法可以提高工程施工的安全性和效率。另外, 持续改进还包括分析和总结施工过程中的经验教训。通过对过往项目的经验进行反思和总结, 可以识别出存在的问题和不足, 并寻找改进的方向。例如, 针对过去发生的事故和事故原因进行深入分析, 找出潜在的安全隐患, 并提出相应的预防措施。这种持续的教训和改进过程有助于避免类似的问题再次发生, 提高施工的安全性和质量。

## 2 水利水电工程安全施工的技术应用

### 2.1 数据驱动的风险管理

利用大数据分析、人工智能和物联网技术, 可以实时监测施工现场的安全指标, 预测和识别潜在的安全风险, 以便及时采取预防措施, 提高施工的安全性。该技术的应用分为以下几点: 一是大数据分析可以帮助管理人员实时了解施工现场的安全情况。通过传感器、监控摄像头等设备采集的数据, 可以分析施工现场的各项指标, 如温度、湿度、气体浓度等, 以及工人的行为数据。通过数据分析和建模, 可以快速识别出异常情况和潜在的安全风险, 如设备故障、火灾风险等, 从而及时采取措施预防事故的发生。二是人工智能技术可以应用于风险识别和预测。通过训练和学习大量的施工数据, 人工智能模型可以识别出常见的安全隐患和风险模式。例如, 通过分析历史数据, 可以识别出在某些特定条件下可能引发事故的因素, 并进行预测和预警。这样的技术应用可以帮助管理人员制定针对性的安全措施, 并及时调整施工计划, 减少潜在的事故风险。三是物联网技术的应用也对风险管理起到了关键作用。通过将传感器和设备连接到互联网, 可以实现对施工现场的实时监测和远程控制。例如, 可以通过监测水位、地质变化等数据, 实时预警水利工程可能发生的洪水、滑坡等风险。同时

可以利用物联网技术进行设备的远程监控和维护, 及时检测设备的运行状况, 避免设备故障引发的安全事故<sup>[2]</sup>。

### 2.2 虚拟现实和增强现实技术

通过这些技术, 可以模拟施工环境、培训工人和提供安全指导, 有效减少实际施工中的误操作和事故风险, 提高施工的安全性和效率。该技术的应用分为以下几点: 一是虚拟现实技术可以为施工人员提供真实仿真的施工环境。通过虚拟现实设备, 工人可以身临其境地体验和操作模拟的施工场景, 如高空作业、危险区域等。这使得工人能够在安全的虚拟环境中进行练习和培训, 熟悉施工流程、操作步骤和安全要求, 增强其技能和安全意识。这样他们在实际施工中就能更加熟练和谨慎地操作, 减少意外事故的发生。二是增强现实技术能够在实际施工场景中叠加虚拟信息, 为工人提供实时的安全指导。通过增强现实设备, 工人可以通过头戴式显示器或智能眼镜, 实时获得与施工相关的信息, 如安全警示、操作指导、材料规格等。这种实时的指导和提醒有助于工人准确无误地完成任务, 避免操作错误和安全风险。例如, 在水利工程中, 增强现实技术可以帮助工人识别出潜在的水流和水压危险, 以便及时采取相应的安全措施。三是虚拟现实和增强现实技术还可以在工程规划和设计阶段发挥作用。通过虚拟现实技术, 设计师和工程师可以在虚拟环境中模拟工程场景, 预测和评估潜在的安全隐患, 并进行相应的优化和改进。这有助于提前发现和解决施工中的安全问题, 减少后期修改和风险处理的成本和时间。

### 2.3 自动化和机器人技术

自动化和机器人技术能够代替危险的人工作业, 降低工人的风险暴露和劳动强度。同时, 该技术应用还能够提高施工的精度、效率和生产力。该技术的应用分为以下几点: 一是自动化技术能够实现工程施工过程的自动化控制和监测。通过自动化设备和系统, 可以减少工人在危险环境下的暴露和风险。例如, 在水利工程中, 自动化系统可以实现对水流、水位等参数的实时监测和控制, 避免工人进行危险的水域作业。同时自动化技术可以提高施工的精度和一致性, 减少人为因素导致的错误和事故。二是机器人技术可以在施工过程中承担危险和重复性工作。机器人能够在不安全的环境下进行高风险作业, 如高空作业、深水作业等。它们具备高度的精确性和稳定性, 可以执行精细和复杂的任务, 减少人为错误的风险。例如, 在水电站施工中, 机器人可以用于混凝土浇筑、电缆敷设等工作, 减少人员的危险暴露和劳动强度。三是自动化和机器人技术的应用还能够提高施工的效率 and 生产力。由于机器人具有高速、高效的工作能力, 可以在较短时间内完成复杂任务, 提高工程的施工速度和效率。并且自动化系统可以实现工艺流程的优化和自动化控制, 减少资源浪费和人力成本, 提高工程的经济效益。

## 2.4 远程监控与通信技术

通过实时监测和远程通信,可以及时发现和处理安全隐患,提高施工的安全性和效率。同时远程存储和共享施工数据,可以促进跨部门和跨地点的协同工作,提升整体安全管理水平。该技术的应用分为以下几点:一是远程监控技术可以实现对施工现场的实时监测。通过安装传感器、监控摄像头等设备,可以远程获取施工现场的各项数据,如温度、湿度、压力等,以及实时视频监控。这使得管理人员可以随时了解施工现场的情况,及时发现和处理可能存在的安全隐患。例如,在水利工程中,可以通过远程监测水位、流量等数据,预警洪水和泥石流等自然灾害的发生,采取相应的安全措施。二是远程通信技术可以实现实时的远程指导和沟通。通过无线通信技术,管理人员可以与现场工人进行实时的语音和视频通话,进行指导、协调和解决问题。这在需要紧急处理的情况下尤为重要,能够减少沟通误差和延误,提高施工的响应速度和决策效率。例如,在水利水电工程中,如果出现设备故障或安全事故,管理人员可以通过远程通信技术立即与现场工人进行沟通,提供准确的指导和协助<sup>[3]</sup>。

## 3 水利水电工程安全施工管理措施

### 3.1 强化安全培训与意识

通过培训工人,增强他们的安全意识和技能水平,以及模拟演练和实地培训的方式,可以增强工人对安全的责任感和参与度。这将有助于预防事故的发生,提高施工过程的安全性和可靠性。具体的实施过程如下所示:

①安全培训是关键。通过定期的安全培训课程,工人可以了解施工过程中的各项安全规范、操作要求和风险防范措施。培训内容应涵盖施工现场的常见危险、安全操作技巧和应急救援方法等。培训可以采用多种形式,包括面对面地讲授、案例分享、视频教学等,以确保工人对安全知识的全面理解和掌握。

②模拟演练和实地培训也是增强安全意识和技能的有效手段。通过组织紧急情况下的模拟演练,工人可以在模拟的环境中学习和实践应急反应和自救技巧,提高他们在紧急情况下的应变能力。同时,定期组织实地培训,让工人实际操作和体验各类安全设备和防护措施,增强他们的技能和自信心。

### 3.2 实施严格的安全监管

建立健全的安全管理体系,加强对施工现场的监督和检查,以及对承包商和供应商的安全管理要求,可以确保施工过程中各项安全规范的落实。同时,加强对安全设备和防护措施的检查和维修,进一步提高施工现场的安全水平。具体的实施过程如下所示:

①建立健全的安全管理体系是关键。安全管理体系应包括明确的安全政策和指导文件,明确各级管理人员和工人在安全管理中的职责和义务。同时,建立安全巡查制度

和安全评估机制,定期对施工现场进行巡查和评估,及时发现和纠正存在的安全隐患。此外,建立安全奖惩机制,激励和约束施工人员遵守安全规范,加强对安全责任的落实。

②加强对承包商和供应商的安全管理要求。承包商和供应商在施工过程中扮演重要角色,其安全管理的质量直接关系到整个工程的安全性。因此,应制定明确的安全管理要求,要求承包商和供应商符合安全标准和资质要求。加强对其施工过程的监管和检查,确保其按照安全规范进行工作,并及时纠正不符合要求的行为。

### 3.3 制定详细的安全计划和预案

制定全面而具体的安全计划和预案,可以全面评估施工过程中的安全风险,制定相应的预防和应对措施,确保施工的安全进行。这有助于识别和纠正潜在的安全隐患,规范施工操作,提供明确的应急指导,最大限度地防止事故的发生和影响。具体的实施过程如下所示:

①安全计划是制定安全措施和策略的指导性文件。安全计划应该覆盖施工的各个阶段,明确安全目标、安全要求和责任分工。通过细化安全计划,可以识别施工过程中可能存在的安全风险和隐患,并针对性地制定相应的预防措施。安全计划应经过全体施工人员的培训和理解,确保每个人都明确其在安全方面的职责和任务。

②安全预案是应对突发情况和事故的应急方案。预案应基于全面的安全风险评估,包括对各种事故可能性的分析和应对策略的制定。预案应详细规定各种事故类型的应急处理程序、救援方案、紧急联系方式等,以便在事故发生时能够迅速、有效地做出反应。预案还应进行定期演练和测试,以验证其可行性和有效性<sup>[4]</sup>。

## 4 结语

在水利水电工程安全施工中,优先预防、强调质量、持续改进是关键原则,而数据驱动、虚拟增强现实、自动化机器人等技术应用和严格安全管理措施将为工程安全提供有力保障。通过不懈努力,我们能够确保水利水电工程的安全施工,实现可持续发展和长期利益的最大化。

### [参考文献]

- [1]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.
- [2]付军.探究水利水电工程中的施工技术管理措施[J].居舍,2018(25):69.
- [3]白相违.刍议信息技术环境下水利水电工程的施工安全管理与提升策略[J].科技资讯,2019,17(11):86-88.
- [4]刘龙,吴彦双,张晓伟.浅析水利水电工程施工技术及安全管理[J].科学与财富,2018(36):48.

作者简介:韦文舒(1989.1—),男,汉族,毕业学校:安徽建筑大学,现工作单位:宣城市郎溪县水利局;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。

# 生态护岸技术在河道堤防治理工程中的应用

胡艳<sup>1</sup> 沈家法<sup>2</sup>

1 安徽省宁国市水利局, 安徽 宁国 242300

2 长江勘测规划设计研究有限责任公司, 上海 201900

**[摘要]**随着我国社会经济的发展,人们生活水平的提高,对河道堤防治理工程也提出了更高的要求,而生态护岸技术是河道堤防治理工程中的一个重要组成部分,生态护岸技术的应用不仅能够提升河道堤防治理工程的质量和效率,同时还能将河道堤防治理工程和生态环境有效地结合起来,使河道堤防治理工程达到可持续发展的目的。以下将对生态护岸技术进行简要阐述,并详细探讨其在河道堤防治理工程中的应用方式及注意事项,以期能够促进我国生态护岸技术的进一步发展和进步。

**[关键词]**生态护岸技术;河道堤防治理;工程;具体应用

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9766

中图分类号: TV861

文献标识码: A

## Application of Ecological Bank Protection Technology in River Embankment Prevention and Control Engineering

HU Yan<sup>1</sup>, SHEN Jiafa<sup>2</sup>

1 Anhui Ningguo Water Conservancy Bureau, Ningguo, Anhui, 242300, China

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

**Abstract:** With the development of Chinese social economy and the improvement of people's living standards, higher requirements have been put forward for river embankment prevention and control engineering, and ecological bank protection technology is an important component of river embankment prevention and control engineering. The application of ecological bank protection technology can not only improve the quality and efficiency of river embankment prevention and control engineering, but also effectively combine the river embankment prevention and control engineering with the ecological environment, so that the river embankment prevention and control engineering can achieve the goal of sustainable development. The article will briefly elaborate on ecological bank protection technology and explore in detail its application methods and precautions in river embankment prevention and control engineering, in order to promote the further development and progress of ecological bank protection technology in China.

**Keywords:** ecological bank protection technology; river channel prevention and control; engineering; specific applications

### 引言

近年来,随着我国社会经济的发展,人们生活水平的提高,对河道堤防治理工程提出了更高的要求,我国大部分地区对河道堤防治理工程都采取了加高加固处理,同时为了保证河道堤防治理工程能够顺利完成,相关部门也加强了对河道堤防治理工程的监督管理力度,使得我国河道堤防治理工程的质量和效率都得到了显著提升。文章首先介绍了生态护岸技术在河道堤防治理工程中应用的必要性,然后针对生态护岸技术在河道堤防治理工程中的具体应用方式进行了详细探讨。

### 1 研究背景

#### 1.1 河道堤防治理工程中存在的问题

在河道堤防治理工程进行施工时,传统的施工工艺和施工技术都很难保证河道堤防治理工程的质量和效率,这主要是因为传统的施工工艺和施工技术在应用时会造成很多问题,导致这些问题的出现不仅会严重影响到河道堤防治理工程的质量和效率,同时还会对人们的生命财产安全造成严重威胁。在传统的河道堤防治理工程进行施工时,

施工人员通常都会在河道堤岸上设置一些混凝土结构,而这些混凝土结构不仅无法满足人们对河道堤防治理工程提出的更高要求,同时还会造成生态环境严重破坏。在传统的河道堤防治理工程进行施工时,通常都会对河道堤岸采取加高加固处理,这不仅会造成周围环境破坏,同时还会影响到河道堤岸附近居民的生活质量。因此为了解决上述问题,相关部门就需要在河道堤防治理工程中采用生态护岸技术<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 应用实践

生态护岸技术在我国河道堤防治理工程中的应用实践表明,生态护岸技术具有很多优势,在实际应用时可以取得良好的效果,如其施工过程简单,不会对周边环境造成破坏,同时还能有效改善河道堤防治理工程的质量和效率,同时还能够为当地居民提供一个良好的生活环境。但是由于生态护岸技术是一种新型的施工工艺和施工技术,在进行具体应用时还存在着很多问题,如生态护岸技术在具体应用时所用到的植物品种比较单一、对植物种类进行选择时所选择的植物种类比较单一、对植被种子进行种植

时所使用的土壤质量比较差等。针对这些问题,相关人员可以通过采取以下措施来解决:第一,将生态护岸技术和其他施工工艺进行融合,在生态护岸技术中添加一些混凝土材料和土工布材料等;第二,对生态护岸技术中所用到的植物品种进行合理选择;第三,将生态护岸技术和传统施工工艺进行融合;第四,在进行生态护岸技术施工时对施工人员进行相关培训。通过采取上述措施可以有效提升我国河道堤防治理工程中生态护岸技术的应用效果。

### 1.3 总结

在河道堤防治理工程进行施工时,由于受到传统施工工艺和施工技术的影响,导致我国河道堤防治理工程中存在着很多问题,这不仅会对周围环境造成一定程度上的破坏,同时还会威胁到人们的生命财产安全。在这种背景下,我国相关部门就加大了对河道堤防治理工程建设的监管力度和监督管理力度,通过加大对河道堤防治理工程质量和效率的监管力度以及监督管理力度来提升我国河道堤防治理工程的质量和效率。但是目前我国很多地区在开展河道堤防治理工程时还存在着很多问题,这些问题严重威胁着人们的生命财产安全和生态环境健康,因此对这些问题进行研究具有重要的现实意义<sup>[2]</sup>。

## 2 生态护岸技术

### 2.1 生态护岸技术基本概念

生态护岸技术是一种新型的生态技术,其主要是通过利用植被、动物以及微生物等多种生物,来实现对河流岸坡的保护和恢复,其具有生态性、经济性、功能性等多种优点。目前,生态护岸技术主要包括生物混凝土护岸、植被型混凝土护岸等多种形式。其中,生物混凝土护岸是最常见的一种形式,其主要是利用植物对堤坡进行保护和恢复的一种新型的生态护岸技术。而植被型混凝土护岸则是通过植物对河岸进行防护的一种新型的生态护岸技术,其主要是利用具有一定抗冲性和抗冲刷能力的植物来实现对河岸的保护和恢复,从而在最大程度上发挥生态护岸技术的优势。除此之外,通过植物对河岸进行防护,还能使河道堤坡结构和河岸景观之间形成一个良好的生态环境,从而促进我国生态建设的发展。

### 2.2 生态护岸技术的优势

随着我国社会经济的发展 and 人们生活水平的提高,对河道堤防治理工程提出了更高的要求,而传统意义上所采用的生物混凝土护岸技术已经很难满足人们对河道堤防治理工程质量和效率要求,因此生态护岸技术在河道堤防治理工程中得到了广泛应用。具体来讲,生态护岸技术主要是通过构建生物混凝土护岸来实现对河道岸坡生态环境的保护和恢复。一方面,通过构建生物混凝土护岸可以有效地提高岸坡水土保持能力及抗冲刷能力;另一方面,通过构建生物混凝土护岸能够提高河道岸坡土壤中有机质及氮、磷、钾等营养物质含量,从而有效地改善河道岸

坡土壤理化性质和生物群落结构。而生物混凝土是通过在河道堤防治理工程中设置相应的预制构件和一定比例的人工配合土以及种植植物来实现对河岸生态环境保护和恢复目的。因此,在进行河道堤防治理工程时要充分考虑到生态环境因素对河道堤防治理工程质量和效率带来的影响。

## 3 河道堤防治理工程中生态护岸的主要形式

### 3.1 人工材料制成的护岸

这种护岸上主要包括人工材料制成的块体混凝土和植物混凝土等。其中人工材料制成的块体混凝土是最常见、使用范围最广、施工工艺较为简单、且具有较强抗冲刷能力和生态性优势的一种生态护岸结构形式。但是该形式存在一定弊端,即其施工工艺较为复杂且需要较高技术含量。

### 3.2 生态材料制成的护岸

这种护岸具有较强的抗冲刷能力,并且能够有效地提高河道堤防治理工程中生态环境保护工作的质量和效率。因此,在进行生态护岸结构形式选择时可以优先考虑这种生态材料制成的护岸。但由于该种生态材料制成的护岸施工工艺较为复杂,所以在实际施工过程中需要充分结合当地气候条件和水文条件来确定该护岸结构形式<sup>[3]</sup>。

### 3.3 河道堤防治理工程中生态护岸技术应用注意事项

在实际应用生态护岸技术时需要注意以下几个方面:

(1) 在选择生态护岸技术时要充分考虑到当地气候条件和水文条件等因素,避免受到外界因素影响而造成生态环境保护工作无法达到预期目标;(2) 在实际应用时要充分结合当地气候条件和水文条件等因素来确定合适、可行及具有较强适应性和可操作性的生态护岸结构形式;(3) 在使用生态护岸技术时需要对河道堤防治理工程进行科学设计,以避免河道堤防治理工程施工过程中出现不必要的损失;(4) 在实际应用过程中还需要将水利工程与生物技术相结合,以此来提升河道堤防治理工程中生态护岸技术应用效果。

### 3.4 总结

生态护岸的主要形式有:一是生态材料制成的护岸,二是人工材料制成的护岸。目前我国常用的生态护岸材料主要有:石笼、土工布、透水混凝土、块体混凝土、植被混凝土以及加筋土工膜等。其中,生态材料制成的护岸具有较强的抗冲刷能力,能够有效地提高河道堤防治理工程的安全性,同时还能有效地降低水环境中污染物质的含量,在一定程度上能够缓解当前河道堤防治理工程中存在的水资源短缺问题,并且在一定程度上还能提高河道堤防治理工程中生态环境保护工作的质量和效率。但是这种生态护岸材料对环境具有一定的破坏作用,同时在使用过程中还需要注意其自身所具有的局限性,如会受温度等自然条件影响较大;同时由于其自身具有一定的抗冲刷能力,所以在发生洪水灾害时其对洪水流量和洪峰时间会造成一定影响,需要进一步提高其抗冲刷能力。因此,在实际应用过程中需要根据实际情况选择合适的生态材料制成护

岸。在进行河道堤防治理工程中生态护岸结构形式选择时,要充分结合当地气候环境和水文条件来确定生态护岸结构形式。例如:在选择植被混凝土时,要考虑当地气候条件和水文条件等因素来确定合适的植被混凝土结构形式;在选择块体混凝土时,要考虑当地气候条件和水文条件等因素来确定合适的块体混凝土结构形式;在选择加筋土工膜时,要考虑当地气候条件和水文条件等因素来确定合适的加筋土结构形式。不同生态护岸结构形式其施工工艺也存在一定差异<sup>[4]</sup>。

#### 4 生态护岸技术应用时需要注意的问题

##### 4.1 合理选择生态护岸技术

随着社会经济的发展和人们生活水平的提高,人们对河道堤防治理工程提出了更高的要求。因为生物基材料具有较强的抗腐蚀能力和耐磨性等特点,所以在实际应用生物基材料进行河道堤防治理时能够有效地提高其质量和效果。因此在实际选择生态材料进行河道堤防治理时需要结合当地的具体情况和当地环境特征进行合理选择。例如,在选择生物基材料作为河道堤岸治理材料时需要选择生物量高、抗腐蚀能力强等特点的生物基材料。在应用生态护岸技术进行河道堤防治理时,需要根据河道堤防治理工程的实际情况,合理选择生态护岸技术。例如,在实际应用生态护岸技术进行河道堤防治理时,由于当地的气温和湿度等条件不同,因此在应用生态护岸技术进行河道堤防治理时需要根据当地的具体情况进行合理选择。

##### 4.2 保证生态护岸工程与周边环境之间的协调性

在应用生态护岸技术进行河道堤防治理时,需要保证生态护岸工程与周边环境之间的协调性。例如,在应用生物基材料进行生态护岸技术应用时,由于生物基材料自身具有较强的抗腐性和耐磨性等特点,因此在应用生物基材料进行生态护岸技术应用时能够有效地保证河道堤防治理工程与周边环境之间具有较好的协调性。如果没有将生物基材料应用到生态护岸工程中去,不仅会造成对周边环境造成较大影响的问题出现,同时还会影响到整个工程项目的质量和效果<sup>[5]</sup>。

##### 4.3 缺乏科学依据

生态护岸技术指的是通过将生态环境保护理念融入到河道堤防治理工程施工过程中,利用天然材料和天然生态环境来构建河道堤防治理工程,并且这种技术能够将河道堤防治理工程建设成为一个生态系统。从本质上来讲,生态护岸技术能够使河道堤防治理工程施工建设过程中的护岸形式发生改变,使得河道堤防治理工程施工建设过程中的河流生态环境保护理念得到有效增强,同时能够在很大程度上提升河道堤防治理工程建设过程中的防洪效果。但是从实际应用角度来看,生态护岸技术在实际应用过程中还存在着很多问题,比如生态护岸技术在应用时

缺乏科学依据,从而导致生态护岸技术不能够充分发挥其应有的作用。因此为了解决这一问题,就需要相关施工单位能够深入了解生态护岸技术的内涵与特点,同时还需要对传统护岸技术进行有效创新和完善,从而使其能够充分发挥出应有的作用。

##### 4.4 完善相关基础设施

因为植物生长条件包括植物种类、气候条件等因素。其中气候条件是影响植物生长最主要的因素之一。随着我国社会经济发展水平的不断提高,我国对水土保持工作越来越重视。虽然我国已经建立了较为完善的水土保持法律法规体系和政策体系,但是仍然存在一些问题影响着我国水土保持工作开展。例如,一些地区仍然存在着不同程度上水土流失现象。造成水土流失现象出现的原因主要有两个方面:一方面是因为一些地区基础设施不够完善、制度建设不够健全,因此,要完善基础设施建设,同时还要加强对水土流失现象的宣传教育工作;另一方面要加强制度建设和政策落实力度,只有这样才能从根本上减少水土流失现象发生。

#### 5 结语

综上所述,随着我国社会经济的发展 and 人们生活水平的提高,对河道堤防治理工程提出了更高的要求,而生态护岸技术作为一种新型的河道堤防治理工程,不仅能够提升河道堤防治理工程的质量和效率,同时还能将生态环境和工程建设相结合起来,从而使河道堤防治理工程更好地服务于我国社会经济的发展 and 人们生活水平的提高。在今后的工作中,生态护岸技术将会被广泛地应用于河道堤防治理工程中,进而使生态护岸技术在河道堤防治理工程中发挥出更大的作用,从而使我国水利事业得到更好的发展。

#### [参考文献]

- [1]潘志豪,王东武,刘学应,等.水利工程中生态护岸型式研究综述[J].浙江水利水电学院学报,2023,35(2):25-31.
- [2]刘向宇,胡林生.河道治理工程中护坡植被条件对岸坡水力特性影响研究[J].水利科学与寒区工程,2023,6(3):23-27.
- [3]李敏.堤防工程中护坡护岸设计存在的问题及常见形式研究[J].工程技术研究,2022,7(14):185-187.
- [4]李凌云,野博超,刘心愿.河道生态护坡技术研究现状[J].水运工程,2022(7):205-210.
- [5]朱振华.水利工程堤防护岸工程施工技术[J].工程与建设,2022,36(3):783-785.

作者简介:胡艳(1986.10—),女,汉族,毕业学校:铜陵学院,现工作单位:安徽省宁国市水利局;沈家法(1984.10—),男,汉族,毕业学校:郑州大学,现工作单位:长江勘测规划设计研究有限责任公司。

## 水利工程管理中存在的问题与对策研究

尹小东 尹小露

1 南漳县建设投资集团有限公司, 湖北 襄阳 441500

2 湖北水总水利水电建设股份有限公司, 湖北 武汉 430000

**[摘要]** 随着我国社会经济的不断发展, 水利建设事业也在不断发展, 水利工程项目越来越多, 对水利工程的管理水平也提出了更高的要求。在水利工程管理工作中, 水利工程建设和管理工作的水平高低直接影响到水利项目工程的施工质量、施工进度以及工程效益。所以, 为了进一步提高我国水利工程建设的水平, 需要采取有效措施解决现阶段我国水利项目管理中存在的问题。本篇文章首先对我国现阶段水利工程建设与管理中存在的问题进行了阐述, 然后针对这些问题提出了相应的解决措施。通过本篇文章的研究, 不仅有利于我国水利行业改革进程的加快, 而且还有利于促进我国水利行业实现可持续发展目标。

**[关键词]** 水利工程; 管理; 存在的问题; 对策

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9763

中图分类号: TV51

文献标识码: A

### Research on the Problems and Countermeasures in Water Conservancy Engineering Management

YIN Xiaodong, YIN Xiaolu

1 Nanzhang County Construction Investment Group Co., Ltd., Xiangyang, Hubei, 441500, China

2 Hubei Shuizong Water Resources and Hydropower Construction Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

**Abstract:** With the continuous development of Chinese social economy, the cause of water conservancy construction is also constantly developing. There are more and more water conservancy engineering construction projects, which have put forward higher requirements for the management level of water conservancy engineering. In the management of water conservancy engineering, the level of water conservancy engineering construction and management work directly affects the construction quality, progress, and benefits of water conservancy projects. Therefore, in order to further improve the management level of water conservancy engineering construction in China, effective measures need to be taken to solve the problems that exist in the current management of water conservancy projects in China. This article first elaborates on the problems existing in the current construction and management of water conservancy projects in China, and then proposes corresponding solutions to these problems. Through the research in this article, it is not only beneficial for accelerating the reform process of Chinese water conservancy industry, but also for promoting the achievement of sustainable development goals in Chinese water conservancy industry.

**Keywords:** water conservancy engineering; management; existing problems; countermeasures

#### 1 加强水利工程项目建设管理是水利行业改革的必然要求

在当前我国社会经济不断发展的背景下, 水利工程项目建设也在不断发展, 水利行业改革也在不断深入。水利行业改革是一项涉及范围广、时间长、涉及人数多的系统工程, 它不仅是我国社会经济发展的必然要求, 而且还是我国社会经济实现可持续发展的重要保障。现阶段, 我国水利行业改革取得了一定的成效, 但是在水利行业改革过程中还存在着一些问题。由于我国水利工程项目建设和管理工作比较薄弱, 所以还需要加强水利工程项目建设的管理工作。在当前形势下, 加强水利行业改革与发展是我国社会经济实现可持续发展的重要保障。此外, 随着我国水利行业改革不断深入, 水利工程项目建设和管理工作也越来越受到社会各界的重视。所以, 为了更好地促进我国水利工程项目建设和管理工作水平的提升, 需要充分发挥出水利工程项目建设和管理工作在社会经济发展中的作用, 从而

为我国水利行业改革和发展提供有力保障。所以, 加强水利工程项目建设与管理是水利行业改革的必然要求。

#### 2 建立健全工程质量保障体系, 加强工程质量控制

为了进一步加强水利工程施工质量控制, 需要建立健全工程质量保障体系, 对水利工程施工过程中出现的各种问题进行有效控制, 从而保证水利工程建设质量。建立健全工程质量保障体系要做到以下几点: 第一, 要建立健全工程质量管理。建立健全工程质量管理有利于规范水利工程施工现场的管理行为, 能够有效提高水利工程施工现场的管理水平, 进而提高水利工程的施工质量; 第二, 要加强工程施工过程中的质量控制。要对工程施工过程中的每一个环节进行严格控制, 保证每一个环节都能满足质量标准; 第三, 要建立健全工程质量监督机制。要建立健全工程监理制度, 加强对水利工程建设施工过程中的质量监督工作, 只有这样才能保证水利工程项目能够顺利完成;

第四,要建立健全工程造价管理制度。通过建立健全工程造价管理制度,可以有效提高水利工程造价管理水平。

### 2.1 建立健全工程招投标管理制度

水利工程招投标管理制度是工程管理的重要组成部分,对于水利工程建设施工质量、经济效益等具有重要影响。因此,为了更好地开展水利工程招投标工作,需要建立健全水利工程招投标管理制度,规范工程施工现场的管理行为,进而提高水利工程建设施工质量。要建立健全工程招投标管理制度,首先要确定好招标范围、招标方式以及招标程序等方面的内容。在工程招投标之前,要对项目施工所需资金进行预算,对工程建设进行科学合理的规划。在工程招投标过程中,要按照规定的程序进行招投标,同时还要保证招投标过程的公平、公正、公开。要加强对工程招投标的监管工作,定期对招投标过程中存在的各种问题进行处理。同时,还要对工程施工现场的管理行为进行监督和管理。另外,还要建立健全工程监理制度,通过建立健全工程监理制度可以有效保证水利工程施工过程中各个环节的质量标准满足要求<sup>[1]</sup>。在水利工程建设施工中建立健全招投标管理制度有利于规范水利工程建设施工现场的管理行为,同时还能促进水利工程建设施工企业的规范化发展。要想保证水利工程建设施工质量,需要加强对工程招投标过程中存在问题的处理。

### 2.2 加强合同管理

合同管理是水利工程施工管理工作中的重点,加强合同管理能够有效提高水利工程施工效率,因此需要在水利工程施工过程中加强合同管理。首先,要做好合同订立工作,对工程施工合同进行详细分析,根据实际情况制定合理的合同条款,以此来规范施工企业的行为。在订立合同时要注重施工成本的控制,根据工程施工项目实际情况选择最适合的工程造价,以此来保证水利工程施工企业能够获得最大经济效益;其次,要做好合同签订工作,在签订工程项目合同时要注意以下几点:第一,要对工程项目进行详细分析。水利工程施工企业需要对水利工程的各项指标进行详细分析,并结合实际情况制定合理的水利工程施工合同;第二,要严格遵循工程项目建设程序。在签订工程项目合同时要按照相关规定执行,只有这样才能保证水利工程建设能够顺利进行;第三,要对工程项目进行严格检查。在签订工程项目合同时要对水利工程施工企业的资质、能力等进行全面检查,保证水利工程施工企业具有合法的资质和能力;第四,要做好合同履行工作。在签订工程项目合同时要做好监督工作。在工程项目结束后需要对合同进行严格执行,保证整个工程都符合国家规定的各项标准;第五,要对工程项目进行严格检查。在签订工程项目合同时要对水利工程的质量、工期等进行严格检查。只有这样才能保证整个水利工程建设能够顺利进行。

### 3 对水利工程项目建设进行科学合理的规划

水利工程是一项利国利民的大工程,对我国社会经济的发展起着十分重要的作用,因此,需要相关部门对水利项目的建设进行科学合理的规划。相关部门在对水利工程项目进行规划时,需要做好充分的前期调查工作,从而保证

水利工程项目能够顺利进行。水利工程项目规划建设需要以可持续发展为指导思想,以生态环境保护为基本原则,在遵循经济、社会和生态协调发展的基础上对水利工程项目建设进行规划。同时,还需要做好科学合理的水利项目规划,要以国家和当地政府发布的相关文件为依据,要保证水利项目建设规划符合当地政府发布的相关文件要求。在做好水利项目规划时,还要遵循因地制宜原则、生态平衡原则以及可持续发展原则。此外,还要考虑到当地的水资源、水土资源以及周边环境等因素。为了提高水利建设项目规划的科学性和合理性,可以在相关部门设立专门机构,对水利建设项目进行科学合理的规划和管理。同时还需要做好水利工程项目建设和管理中出现的各种问题以及风险的规避工作。

#### 3.1 在项目建设中要合理地进行生态环境的保护

在水利工程项目建设过程中,施工单位应该遵循生态环境保护的基本原则,并将生态环境保护和水利工程建设同步进行。施工单位在进行施工前,应该对施工现场的土壤、植被以及空气质量等环境进行详细的勘察和研究,从而保证施工现场符合相关法律法规要求。在水利工程建设过程中,施工单位需要严格按照国家相关的法律法规和相关要求来开展工作。在对周边环境进行勘察时,施工单位需要对施工范围内的土地以及周围的植被和地表环境进行详细的勘察和研究。对于已经受到破坏或者严重影响生态环境的区域,施工单位应该及时对这些区域进行修复和重建,从而保证工程项目建设能够顺利开展。此外,为了减少工程建设对环境造成的影响,施工单位应该将环境保护贯穿到整个水利工程建设过程中,并根据当地政府发布的相关文件来制定相应的环保措施。

#### 3.2 进行科学合理的地质环境调查

在水利工程项目建设之前,需要进行地质环境调查,这是水利工程项目建设的基础工作。水利项目的建设需要根据当地的地质环境条件进行,因此,需要进行科学合理的地质环境调查。首先,在进行地质环境调查时,要全面、系统地工程所在地的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质以及生态环境等方面进行全面、细致的调查。此外,还需要对工程建设区和周围的其他自然要素进行调查和分析,以便对工程建设区和周围其他自然要素的变化规律有一个清晰的了解。同时,还要对工程建设区和周围其他自然要素进行详细分析,从而为水利工程项目的设计和规划提供科学依据。在对水利工程项目所在地区的地质环境进行调查时,还需要对当地水文地质条件、地形地貌、地层岩性、地质构造以及水文地质等方面进行详细调查。另外,还需要对水利工程项目建设区和周围其他自然要素进行详细调查。在水利工程项目建设前,还需要对水利工程项目所在地区的气象条件进行调查。同时,还需要对水利工程项目施工期间可能会出现不良天气状况进行调查。在进行地质环境调查时,还需要做好工程项目施工期间可能会出现不良天气状况和施工期间可能出现的不良天气状况的预测。

#### 3.3 严格控制项目施工过程中的质量

水利工程项目施工过程中的质量控制是一个非常复杂的工作,需要相关人员从多个方面进行把控,只有保

证了施工过程中的质量控制,才能保证整个水利工程项目建设的施工质量。因此,相关人员在水利工程项目进行施工时,要严格按照水利工程项目建设施工设计图纸进行施工,从而保证整个水利工程项目建设的施工质量。在工程项目施工前期,相关人员需要做好工程项目的规划和设计工作,只有根据工程建设设计要求完成了各项准备工作之后,才能进行工程项目建设。在工程施工过程中,还需要做好质量管理工作,并对各种技术手段和措施进行严格落实,从而保证整个水利工程项目建设过程中的质量控制工作能够顺利完成。最后还需要做好监督和验收工作,从而保证整个水利工程项目建设能够符合相关技术要求<sup>[2]</sup>。

#### 4 完善工程建设监理制度,强化监理工作

在水利工程项目建设的施工过程中,为了保证工程的施工质量,需要加强对工程建设的监理工作,采取有效措施完善水利工程建设监理制度。在水利工程建设过程中,需要提高对监理单位的管理工作,同时也要加大对监理人员的培训力度,从而提高其专业技术水平,保证施工质量。在水利工程建设过程中,监理单位应该加大对施工项目的检查力度,对于检查中发现问题要及时进行整改。对于监理单位不能解决的问题,应该及时向上级主管部门进行汇报。同时还要建立健全项目监理机构,为其配备高素质的监理人员。在施工过程中需要加强对施工项目质量的监督和检查工作,保证施工质量满足要求。此外还要做好工程建设中各方面的协调工作,同时要做好与建设单位、施工单位等各方面的沟通工作,保证工程项目的顺利进行,促进水利工程建设事业的持续健康发展。

##### 4.1 对水利工程建设监理工作的定位

目前我国在水利工程建设中实施监理制度,但由于缺少相关的法律、法规的保障,许多监理单位把监理当成是一种简单的工作,没有充分发挥出监理的职能,导致监理工作得不到有效开展。监理是一个独立的第三方服务机构,具有独立性、公正性和权威性,是指由独立于项目法人和建设单位之外的第三方机构,在委托范围内依据合同、法规和有关技术标准、规定,对工程建设实施监督管理。在水利工程建设中实施监理制度具有非常重要的意义,首先可以提高建设管理水平和工程建设质量;其次可以有效保证工程资金的安全使用;第三可以规范建设单位、施工单位、设计单位等各方面的行为;第四可以加快工程项目实施进度;第五可以提高施工质量。同时还需要对监理单位进行严格管理,要求其必须在法律规定的范围内开展工作,保证监理工作有序开展。

##### 4.2 完善质量监督机制,确保工程质量

水利工程是一项复杂的工程,在建设过程中难免会出现一些质量问题。为了保证水利工程质量,需要健全工程质量监督机制,对水利工程的施工过程进行全面监督。首先在水利工程建设前期,要对工程项目的整体规划进行严格审查,保证水利工程建设符合国家相关规定和要求。同时还要严格审核水利工程施工单位的资质和资格,保证工程施工单位的施工能力和施工质量符合国家规定。其次在

水利工程建设过程中,要建立完善的质量监督机制,加强对工程施工过程的监督管理,同时也要加强对监理人员和施工人员的监督管理工作,确保水利工程项目顺利进行。最后在工程竣工后,要对工程建设过程中出现的问题进行全面检查,同时也要做好质量监督工作,保证工程建设满足国家相关规定和要求。此外还要做好工程验收工作,通过验收之后才能将工程移交给用户<sup>[3]</sup>。

##### 4.3 做好技术管理工作,提高施工管理水平

技术管理工作是保证水利工程项目顺利进行的基础,技术管理工作做得好不好直接影响着工程的施工质量。技术管理工作是指对施工过程中所涉及的专业知识、专业技能和相关法律法规进行研究和分析,从而提高对工程建设中相关问题的解决能力,保证施工质量。在水利工程建设过程中,要做好工程施工前的准备工作,从而保证施工过程中具有足够的技术能力,避免工程项目出现问题。此外还需要加强对相关专业知识和专业技能的培训工作,从而提高技术人员对工程建设中相关问题解决能力。在水利工程建设过程中还需要做好对施工材料质量和数量进行严格控制工作,确保施工材料符合质量标准。同时还需要加强对施工质量的监督管理工作,保证工程项目符合国家有关规定和技术标准。

#### 5 结语

综上所述,我国水利工程建设和管理工作中存在着诸多的问题,这严重影响了水利工程的正常运行,所以,我国必须采取有效措施解决水利工程项目管理中存在的问题。首先,要进一步提高对水利工程建设和管理工作的重视程度。为了解决水利项目建设中存在的问题,需要采取有效措施加强对水利工程建设的管理力度,要从思想上、行动上加强对水利工程建设和管理工作的重视程度,确保在水利工程建设过程中不会出现问题。其次,要严格按照相关法律法规对工程造价进行管理。另外,要建立完善的质量监督体系,从而确保水利工程项目工程质量。最后,要建立完善的水利项目工程监督制度。通过建立完善的水利项目工程监督制度,能够有效地避免水利工程建设过程中出现问题。另外,还要制定完善的责任追究制度,从而有效地确保工程建设过程中出现问题后能够得到及时有效的处理。只有这样才能提高我国水利工程项目管理水平,进而推动我国社会经济健康、快速发展。

##### [参考文献]

- [1]李发鹏,韩丽,杨彦明,等.推进水利工程管理现代化的思考[J].水利发展研究,2022,22(11):57-61.
  - [2]韩春发.水利工程项目管理中存在的问题及解决策略[J].湖北农机化,2020(12):54-55.
  - [3]伦秀梅.水利工程项目管理中存在的问题与对策研究[J].黑龙江水利科技,2017,45(3):163-165.
- 作者简介:尹小东(1978.2—),男,毕业院校:中央广播电视大学华北水利水电学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:南漳县建设投资集团有限公司,职务:办公室主任,职称级别:工程师。

## “互联网+智慧水利”的水利工程施工现场管理

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]** “互联网+智慧水利”作为现代化水利管理的重要手段, 已经在水利工程施工现场管理中得到广泛应用。“互联网+智慧水利”可以实现对施工现场的全面监测和实时数据采集。通过传感器和监测设备的安装, 可以实时监测施工现场各项指标, 如土壤湿度、水位、温度等, 提供准确的数据支持, 帮助管理人员进行科学决策。其次, “互联网+智慧水利”可以实现施工现场的远程监控和管理。借助互联网技术, 管理人员可以随时随地通过手机或电脑远程监控施工现场的情况, 及时了解施工进度和问题, 做出及时的调整和处理, 提高了管理效率和响应能力。此外, “互联网+智慧水利”还能实现施工现场的信息共享和协同管理。通过建立信息平台和数据共享机制, 各相关部门和人员可以及时共享施工现场的数据和信息, 实现跨部门的协同管理, 提高工作效率和协作能力。所以“互联网+智慧水利”的应用对于推动水利工程施工现代化具有重要意义。

**[关键词]** 互联网; 智慧水利; 水利工程; 现场管理

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9770

中图分类号: TV51

文献标识码: A

### Water Conservancy Project Construction Site Management of "Internet+Smart Water"

HAN Mingming

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

**Abstract:** "Internet+ smart water", as an important means of modern water conservancy management, has been widely used in the construction site management of water conservancy projects. "Internet+smart water" can realize comprehensive monitoring and real-time data collection on the construction site. By installing sensors and monitoring equipment, various indicators on the construction site can be monitored in real-time, such as soil moisture, water level, temperature, etc., providing accurate data support and helping management personnel make scientific decisions. Secondly, "Internet+smart water" can realize remote monitoring and management of the construction site. With the help of internet technology, management personnel can remotely monitor the construction site situation anytime and anywhere through mobile phones or computers, timely understand the construction progress and problems, make timely adjustments and handling, and improve management efficiency and responsiveness. In addition, "Internet+smart water" can also realize information sharing and collaborative management on the construction site. By establishing an information platform and data sharing mechanism, relevant departments and personnel can timely share data and information on the construction site, achieve cross departmental collaborative management, and improve work efficiency and collaboration ability. Therefore, the application of "Internet +smart water" is of great significance for promoting the modernization of water conservancy project construction.

**Keywords:** Internet; smart water; water conservancy engineering; on site management

#### 引言

随着科技的发展和互联网的普及,“互联网+智慧水利”正成为现代水利工程施工现场管理的重要手段。通过运用先进的传感器技术、云计算、大数据分析以及人工智能等技术, 可以实现对施工现场的全面监测、远程管理和智能决策支持。这一管理模式的应用, 不仅能够提高施工效率和质量, 还能有效减少风险和成本。本文将深入探讨“互联网+智慧水利”在水利工程施工现场管理中的应用情况, 旨在为水利工程管理者和相关人员提供有益的信息和指导。

#### 1 水利工程施工的特点

第一, 复杂性水利工程施工通常涉及大规模的土石方工程、混凝土浇筑、钢结构安装等多种工程技术, 涉及的施工内容繁多且复杂。同时, 水利工程通常建设于河流、

湖泊等自然环境中, 工程地质条件复杂, 需要克服各种自然条件和地质问题。第二, 大规模性水利工程往往涉及大规模的土方、石方和土工混凝土等工程量的施工, 需要大量的机械设备和人力资源, 施工规模庞大, 需要协调管理大量的施工人员和资源。第三, 工期紧迫性。水利工程通常具有较为紧迫的工期要求, 这是因为水利工程往往与农田灌溉、城市供水、防洪排涝等社会经济发展密切相关, 一旦施工周期延长, 将对社会经济产生很大的影响。第四, 高风险性。水利工程具有较高的风险性, 由于工程常常在复杂的自然环境中进行建设, 可能会面临洪水、滑坡、地震等自然灾害的影响。同时, 水利工程的施工涉及到大量的人员和机械设备, 存在安全风险。第五, 长周期性。水利工程的施工周期通常较长, 可能需要几个月甚至几年的

时间,这要求施工管理者具有长期的规划和耐心,能够合理安排资源和人员,确保施工进度和质量。第六,质量要求高。水利工程通常对工程质量的要求较高。水利工程的质量直接关系到供水、灌溉、防洪等关键领域,要求施工过程严格控制,确保工程质量符合设计要求<sup>[1]</sup>。

## 2 互联网应用到水利工程中产生的重要影响

### 2.1 水文数据服务能力得到明显提升

互联网的应用对水利工程产生了广泛的影响,其中一个重要方面是水文数据服务能力的提升。通过互联网技术,水文数据的采集、存储、传输和分析能够得到有效的改善和优化,从而提升水文数据服务的质量和效率。如互联网技术可以实现水文数据的自动采集和远程传输,传感器、遥感技术等现代技术可以实时监测水文要素,如水位、流量、降雨量等数据,并通过互联网传输到数据中心。这样可以实现对水文数据的实时监控和采集,提高数据的时效性和准确性。互联网技术可以提供大数据存储和管理的能力,方便对大量水文数据进行存储、整理和管理,水文数据可以通过云存储和数据库等技术进行存储,便于后续的查询、分析和利用。互联网可以实现水文数据的共享和交流。水利部门、研究机构和相关利益方可以通过互联网平台共享水文数据,促进信息共享和合作。同时,互联网技术还可以提供在线交流和协作的平台,方便各方之间的沟通和合作。并且互联网技术可以支持水文数据的大规模分析和应用。通过云计算和大数据分析技术,可以对大量水文数据进行统计、模拟和预测分析,提供基于数据的决策支持和预警服务。同时,互联网应用还可以结合地理信息系统(GIS)等技术,实现多元数据的集成分析,为水利工程的规划和管理提供科学依据<sup>[2]</sup>。

### 2.2 分布式水文模式,提升运行效率

分布式水文模式是互联网应用在水利工程中的一个重要影响,它可以显著提升水利工程的运行效率,分布式水文模式是利用互联网技术和分布式计算技术,将传统的集中式水文模式转变为分布式计算模式,实现水文模拟和预测的分布式处理和并行计算。传统的水文模式通常是在单个计算机上进行模拟和计算,对于大规模的水系、复杂的地形和多变的环境条件,计算速度比较慢,无法及时提供准确的模拟结果。而分布式水文模式通过将水文模型分割成多个子模块,分布在多个计算机节点上进行并行计算,以提高模拟速度和效率<sup>[3]</sup>。

分布式水文模式的应用带来了以下几个方面的优势:第一,高效的计算能力。通过利用多台计算机进行并行计算,分布式水文模式能够大幅提高计算速度和效率,快速生成大量的模拟结果,这对于水利工程的规划、设计和决策具有重要意义,能够提供更快速、准确的结果。第二,大规模系统模拟。分布式水文模式可以应对大规模的水系系统模拟,包括复杂的水文过程、多个水文站点和大范围

的空间范围,传统的水文模式在处理大规模系统时往往受限于计算资源和时间,而分布式水文模式能够充分发挥分布式计算的优势,处理大规模系统模拟更加高效。第三,实时模拟与预测。互联网的实时数据采集和传输能力为分布式水文模式提供了及时的数据支持,使得模型可以实时获取和处理实时数据,进行实时模拟和预测。这对于水文灾害预警、水能资源管理等需要及时响应的领域具有重要意义。

### 2.3 能够应对突发的地质灾害

互联网应用到水利工程中的一个重要影响是能够对突发的地质灾害。地质灾害如地震、滑坡、泥石流等往往对水利工程造成严重影响,可能导致水坝破坏、河道堵塞、水文站点损毁等问题。而互联网技术的应用可以提供实时的数据采集、传输和共享,为地质灾害的监测、预警和应对提供了重要的支持。如互联网技术可以实现对水利工程地质灾害相关数据的实时监测。例如,通过在地震监测站点安装传感器,实时监测地震活动情况,及时掌握地震信息并进行预警。同时,可以通过网络传输数据,使得监测数据能够及时共享给相关部门和人员,以便进行及时的决策和应对措施。互联网应用可以建立智能监控与预警系统,利用传感器、监测设备和互联网技术,对水坝、河道等重要工程进行实时监测,通过监测关键参数如位移、水位、流量等,系统可以发现异常情况并进行预警,及时采取措施防范地质灾害。同时,该系统可以将监测数据远程传输给相关部门和专家,实现远程专家支持和决策。互联网应用可以进行大数据分析和模拟预测,利用历史灾害数据、实时监测数据等进行分析和建模,识别地质灾害的规律和趋势,通过建立灾害预测模型,可以预测地震、滑坡等地质灾害的发生概率,并提供预警信息和风险评估,为灾害应对提供科学依据。并且互联网应用可以实现多部门、多地区的协同应急响应。当地质灾害发生时,相关部门可以通过网络进行及时沟通和信息共享,协调救援和应急措施,互联网应用可以提供实时的通讯工具、地图服务等,方便救援队伍定位和行动,提高应急响应效率<sup>[4]</sup>。

## 3 基于“互联网+智慧水利”的水利工程施工现场管理应用路径

### 3.1 智慧水利工程管理体制的构建

基于“互联网+智慧水利”的水利工程施工现场管理应用路径需要建立智慧水利工程管理体制。首先要明确智慧水利工程管理的目标和原则,确定推进智慧水利工程管理的总体思路 and 方向。建立一个集数据采集、处理、分析和展示功能于一体的智慧水利工程管理平台,该平台可以通过互联网技术进行数据的实时采集、传输和共享,同时具备大数据存储和处理能力,以支持对施工现场的实时监测和管理。在施工现场可以部署智能监测设备,包括传感器、摄像头、无线通信设备等,用于实时监测施工现场的

各项参数,如振动、温度、湿度、材料质量等。其次,要建立与智慧水利工程管理平台相连接的信息化管理系统,该系统应包括施工人员管理、施工进度管理、物资管理、质量管理、安全管理等模块,以提升施工现场管理的效率和质量。能够利用人工智能技术对施工现场的数据进行分析和预测,提供智能化的决策支持和预警机制。例如,通过人工智能算法对施工现场的数据进行分析,能够发现潜在的安全隐患和质量问题。还需为施工人员提供移动设备,使他们能够随时随地通过智能手机或平板电脑访问智慧水利工程管理平台,实时查看施工现场的数据和管理信息,提高工作效率和响应速度。不仅如此,可以为施工人员提供培训,使其掌握使用智慧水利工程管理平台和信息化管理系统的技能,同时加强对智慧水利工程管理理念的宣传和推广,培养人员的智慧水利意识,推动管理体制的转变。促进各相关部门之间的协同合作,实现信息共享和资源整合,通过建立跨部门的数据交互机制,提高信息流通的效率和准确性,优化水利工程施工现场的管理<sup>[5]</sup>。

## 3.2 建立智慧化水利管理平台

### 3.2.1 管理平台的应用和设计

智慧化水利管理平台是基于互联网和智能技术,用于实现水利工程施工现场管理的信息化和智能化的平台。智慧化水利管理平台应具备数据采集和传输能力,通过部署传感器、监测设备等,实时采集施工现场的各项数据,如温度、湿度、压力、振动等。采集到的数据通过无线或有线方式传输到中央服务器,以供后续处理和分析。中央服务器上的智慧化水利管理平台应具备数据处理和分析能力,通过对采集到的数据进行实时处理和分析,可以实现对施工现场的状态和参数进行监测和评估。同时,还可以利用大数据技术对历史数据进行挖掘和分析,提取有价值的信息和规律。智慧化水利管理平台应提供可视化展示和实时监测功能,通过展示界面,用户可以直观地查看施工现场的各项数据和状态,如温度曲线、振动图像、设备运行状态等,还可以实时监测施工现场的状态,如预警信息、异常情况等,以便及时采取措施。智慧化水利管理平台应提供移动端应用支持,使用户可以随时随地通过智能手机或平板电脑访问平台。通过移动端应用,用户可以实时获取施工现场的数据和管理信息,进行远程监控和管理<sup>[6]</sup>。

### 3.2.2 智慧应用系统的设计

第一,功能需求分析与设计。确定系统的核心功能,如施工进度管理、材料管理、设备管理、质量管理、安全管理等。针对每个功能模块进行详细的需求分析和功能设计,确定系统的具体功能和交互流程,要考虑到实际水利工程施工现场的特点,进行定制化功能设计,满足用户的实际需求。第二,数据采集与监测技术设计。部署传感器和监测设备,如温度传感器、湿度传感器、压力传感器、振动传感器等,用于实时采集施工现场的各项数据。选择

合适的数据传输方式,如有线传输、无线传输、移动网络等,确保数据的快速、稳定地传输到中央服务器,还要对数据进行质量控制,确保采集到的数据准确可靠。第三,数据存储与处理技术设计。建立中央服务器进行数据存储和管理,确保数据的安全性和可靠性。设计合理的数据处理流程,包括数据清洗、数据分析、数据挖掘等,提取有价值的信息。运用大数据和人工智能技术,对数据进行分析 and 挖掘,提供智能化的决策支持和优化方案。第四,可视化展现与用户界面设计。设计直观、易用的用户界面,使用户能够方便地使用系统进行操作和管理。提供实时数据的可视化展示,如图表、曲线、地图等形式,帮助用户直观地了解施工现场的状态和数据变化。设计报表生成功能,生成各种报表和分析结果,为管理决策提供参考依据。

### 3.2.3 水利工程管理系统的开发和利用

首先,要进行水利工程施工现场管理的需求分析,包括施工进度管理、材料管理、设备管理、质量管理、安全管理等方面的需求,与相关利益相关方(如工程管理人员、项目经理、监理人员等)进行沟通,了解并记录其具体要求。根据需求分析结果,进行系统设计与架构,确定系统的功能模块和交互流程,设计合理的数据模型,确保系统能够存储和管理施工现场所需的各类数据。还要开发适配移动设备的应用程序,如手机 App、平板电脑 App 等,方便用户随时随地对施工现场进行监管和管理,提供实时数据展示和操作功能,确保用户能够及时了解施工现场的最新信息。加强系统的安全保护措施,采用数据加密、访问控制等技术,保障数据的机密性和完整性。制定合理的用户权限管理机制,确保用户只能访问和操作符合其权限范围内的数据和功能。最后是需要根据用户反馈和系统运行情况,进行系统的持续改进和优化。及时修复系统漏洞和问题,提升系统的性能和稳定性。

### 3.3 BIM 在水利工程施工现场管理中的应用

BIM (Building Information Modeling, 建筑信息模型)在水利工程施工现场管理中的应用可以带来许多优势和效益。一方面,BIM 技术可以用于水利工程的建模和设计阶段,通过三维模型展示工程的各个方面,包括水库、渠道、泵站、管道等。这有助于提高设计的准确性和一致性,并帮助项目团队更好地理解工程的复杂性。并且 BIM 允许多个专业团队同时在同一个模型中进行设计,可以检测不同专业之间的冲突和碰撞。在水利工程施工现场管理中,BIM 可以帮助发现和解决施工中的冲突,减少设计错误和变更,并提升施工效率。另一方面,BIM 技术可以通过施工过程模拟功能模拟水利工程施工的整个过程,包括施工顺序、物料供应、机械设备使用等。通过模拟施工过程,可以发现潜在的问题和冲突,并优化施工方案,提高施工效率和质量。不仅如此,BIM 可以

与项目管理软件结合使用，实现施工进度的可视化和管理。通过将施工计划与 BIM 模型进行关联，可以实时监测施工进度，识别延迟和风险，并进行调整和优化，确保工程按计划进行。

#### 4 结束语

“互联网+智慧水利”在水利工程施工现场管理中具有巨大的潜力和优势。通过互联网技术和智能化手段的应用，可以实现对施工现场的实时监控、远程协作和智能决策支持，有效提高施工效率和质量。同时，通过数据分析和智能预测，可以帮助管理者更好地了解施工现场的风险和问题，并及时采取措施进行调整和优化。随着技术的不断发展和应用的推广，“互联网+智慧水利”将为水利工程施工现场管理带来更多的创新和突破。因此，水利工程管理者及相关人员应积极推动和应用这一管理模式，以实现水利工程施工管理的现代化和智能化，促进水利工程行业的可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]白成伟,尹艳丽.基于“互联网+智慧水利”的水利工程施工现场管理分析[J].科技创新与应用,2023,13(11):193-196.
  - [2]张晓璐.基于“互联网+智慧水利”的水利工程施工现场管理[J].中国设备工程,2022(14):38-40.
  - [3]马莹,王晞,马瑞.“互联网+”背景下智慧水利研究与实践探讨[J].长江技术经济,2022,6(1):90-92.
  - [4]杨建喜,李兆恒,王立华,等.基于“互联网+智慧水利”的水利工程质量检测监管系统设计[J].广东水利水电,2021(10):81-85.
  - [5]杨信林,韩琨.基于“互联网+智慧水利”的水利工程施工现场管理[J].智能建筑与智慧城市,2021(7):177-178.
- 作者简介:韩明明(1986.10—)男,安徽界首人,汉族,本科学历,工程师,从事水利水电施工管理及工程造价管理工作。

# 信息技术在水利工程建设管理中的应用探讨

葛晓婷

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] 随着信息技术的不断发展与普及, 其在各个领域的应用已经成为当今社会的趋势。文章从水利工程建设管理的角度出发, 探讨了信息技术在水利工程建设管理中的重要性以及相关的应用, 以期水利工程建设管理信息化提供参考。

[关键词] 信息技术; 水利工程; 建设管理; 项目管理

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9762

中图分类号: TV51

文献标识码: A

## Discussion on the Application of Information Technology in Water Conservancy Engineering Construction Management

GE Xiaoting

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

**Abstract:** With the continuous development and popularization of information technology, its application in various fields has become a trend in today's society. This article explores the importance and related applications of information technology in water conservancy project construction management from the perspective of water conservancy project construction management, in order to provide reference for the informatization of water conservancy project construction management.

**Keywords:** information technology; water conservancy engineering; construction management; project management

### 引言

随着科技的快速发展, 信息技术也越来越广泛地应用于水利工程建设与管理中。这些技术为水利工程建设提供了高效、准确和智能化的解决方案, 提高了工程管理的效率和效率。信息技术不仅提高了工程管理的效率和水平, 还为水利事业的发展做出巨大贡献, 值得大力推广和应用。

### 1 信息技术在水利工程建设管理中重要性

#### 1.1 信息技术在水利工程建设管理中的重要性体现在数据采集和分析方面

水利工程建设涉及大量的数据, 包括水文气象数据、地质勘察数据、工程测量数据等。传统的数据采集方式耗时费力, 容易出现误差。而信息技术可以通过自动化的传感器和监测系统实时采集各种数据, 并将其存储在电子数据库中。这样一来, 工程管理人员可以随时获取所需数据, 并进行准确地分析和评估。例如, 通过对水位、流量和降雨量等数据的分析, 可以帮助预测洪水的发生和水库的蓄水情况, 进而制定有效的调度方案, 提高水利工程的安全性和效益<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 信息技术在水利工程建设管理中的重要性还体现在工程监控和维护方面

水利工程建设后需要进行长期的监控和维护, 以确保其正常运行和延长使用寿命。传统的监控方式主要依靠人工巡查和定期维护, 这不仅费时费力, 而且存在盲区和隐患。而信息技术可以通过远程监控系统实时监测工程设备和结构的运行状况。例如, 利用物联网技术, 可以对水闸、堤坝和水泵等设备进行远程监控, 并及时发现故障和异常

情况, 采取相应的维修措施, 避免事故的发生。此外, 信息技术还可以结合智能算法和人工智能技术对监测数据进行分析 and 预警, 提前发现潜在问题, 减少风险。

#### 1.3 信息技术在水利工程建设管理中的重要性还表现在协同办公和决策支持方面

水利工程建设涉及多个相关部门和专业人员的合作和协调。传统的协同办公方式容易出现信息不统一、沟通不畅等问题。而信息技术可以通过建立统一的平台和系统, 实现各部门和人员之间的信息共享和协同办公。通过共享数据和信息, 各方可以及时了解工程进展和问题, 并进行有效的沟通和协调。此外, 信息技术还可以支持决策管理。通过数据分析和模拟仿真技术, 可以对不同方案进行评估和比较, 辅助决策者制定科学合理的决策策略, 提高决策的准确性和可行性。

#### 1.4 信息技术在水利工程建设管理中的重要性还体现在信息安全和应急管理方面

水利工程建设涉及大量的敏感信息, 如工程设计图纸、施工方案和财务数据等。传统的信息存储和传输方式容易出现泄露和丢失的问题。而信息技术可以通过加密、防火墙和备份等措施, 保护敏感信息的安全和完整性。此外, 信息技术还可以支持应急管理。通过建立应急响应系统和预警机制, 可以及时发现和应对突发事件和灾害, 减少损失和风险<sup>[2]</sup>。

### 2 信息技术在水利工程建设管理中的特点

#### 2.1 实时性

信息技术可以通过自动化的传感器和监测系统实时

采集各种数据,并将其实时存储在电子数据库中。这样一来,工程管理人员可以随时获取所需数据,并进行准确地分析和评估。例如,可以实时监测水位、流量和降雨量等数据,帮助预测洪水的发生和水库的蓄水情况,进而制定及时有效的调度方案。

## 2.2 多样性

水利工程建设涉及到多个方面的数据,包括水文气象数据、地质勘察数据、工程测量数据等。信息技术可以通过不同的传感器和设备,采集并处理这些不同类型的数据。例如,通过使用GPS和激光测量仪等设备可以获取精确的地理位置和工程测量数据,通过气象站和水文站可以获取准确的水文气象数据。

## 2.3 高效性

传统的数据采集和管理方式通常需要耗费大量的人力和时间。而信息技术可以通过自动化和智能化的方式,大大提高工程管理的效率。例如,利用自动采集设备和远程监控系统可以实现对工程设备和结构的实时监控,不仅避免了人工巡查的繁琐,而且可以及时发现故障和异常情况,采取相应的维修措施<sup>[3]</sup>。

## 2.4 数据分析和智能化

信息技术可以对大量的数据进行快速的分析和处理,提供有用的信息和洞察。通过利用数据分析和模拟仿真技术,可以对不同方案进行评估和比较,辅助决策者制定科学合理的决策策略。此外,信息技术还可以结合智能算法和人工智能技术,对监测数据进行分析 and 预警,提前发现潜在问题,减少风险。

## 2.5 数据共享和协同办公

水利工程建设涉及多个相关部门和专业人员的合作和协调。信息技术可以建立统一的平台和系统,实现各部门和人员之间的信息共享和协同办公。通过共享数据和信息,各方可以及时了解工程进展和问题,并进行有效的沟通和协调。

## 3 信息技术在水利工程建设管理中的应用情况

### 3.1 信息技术在水利工程进度控制应用

首先,通过在工程现场安装传感器和监测设备,可以实时采集相关数据,如施工进度、工程材料使用情况、设备运行状态等。这些数据会被自动记录在数据库中,并通过网络传输到管理平台,供管理人员随时访问和分析。这种实时数据采集能够帮助项目管理人员快速获取工程进展信息,及时了解施工情况,避免时间延误和资源浪费。

其次,通过建立统一的管理平台和系统,各部门和人员可以实时共享数据和信息,进行协同办公。通过即时通信和远程会议等功能,可以方便快捷地进行沟通和协商,减少信息传递和沟通的时间成本。这种协同办公机制可以提高工程管理效率,加快问题解决的速度,确保工程进度的顺利推进<sup>[4]</sup>。

最后,通过提供可视化和详细的管理报表和图表,信

息技术可以帮助管理人员全面了解工程进展情况,及时发现存在的问题和瓶颈,制定相应的调整和优化措施。例如,可以通过数据分析找出工程进度滞后的原因,确定优先处理的任务,并制定相应的措施进行调整。

### 3.2 信息技术在水利工程质量监控中的应用

首先,通过对采集到的数据进行智能分析和模型建立,可以辅助管理人员判断工程质量是否符合规范要求。例如,通过时间序列分析、空间插值和污染源追踪等技术,可以对水质数据进行评估和预测,及时发现异常情况,并提供相应的决策支持。此外,还可以利用机器学习和人工智能算法,根据历史数据和专家经验,建立风险模型和预警系统,帮助管理人员识别潜在风险和问题。

再次,通过将采集到的数据进行可视化处理和展示,可以直观地呈现工程质量情况,方便管理人员快速了解和判断。这种可视化展示可以通过图表、地图、3D模型等形式实现,使得数据更加直观易懂。同时,利用信息技术可以自动生成质量监控报告,包括数据分析结果、问题记录和整改措施等内容,为管理人员提供全面的工程质量监控信息。

最后,通过建立远程监控系统,可以实现对水利工程质量的远程实时监测。管理人员可以通过互联网远程访问监控系统,随时随地了解工程质量状况,及时发现异常情况。同时,远程监控系统还可以与智能手机和移动设备等终端进行集成,方便管理人员在户外或巡查中也能实时获取信息。这种远程监控和管理机制可以提高监控效率,减少人为误差,并加强对工程质量的持续跟踪和监管。

信息技术在水利工程质量监控中的应用具有重要作用。它通过实时数据采集、智能分析和可视化展示等功能,帮助项目管理人员快速了解工程质量状况,及时发现问题并采取相应措施,确保工程达到预期的质量标准。这些应用不仅提高了监控效率,还减少了人为误差,从而为工程建设的顺利实施和质量保障提供了有力支持<sup>[5]</sup>。

### 3.3 信息技术在水利工程资源调度中的应用

首先,信息技术可以利用数据模型和算法进行资源分析和优化。通过建立水资源模型和预测算法,可以对水资源进行动态分析和预测。例如,可以基于历史数据和气象预报数据,建立水资源的供需模型和优化算法,根据不同的需求和约束条件,预测未来一段时间的水资源供应情况,并提供相应的资源调度方案。这种基于数据模型和优化算法的资源分析和优化,可以帮助管理人员更科学地进行资源调度,提高资源利用效率。

再次,信息技术可以实现远程监控和智能调度。通过建立远程监控系统,可以实时监测水资源的供需情况和工程设备的运行状态。管理人员可以通过互联网远程访问监控系统,及时了解各个工程点的资源状况和运行情况,便于做出及时调度决策。同时,利用智能算法和决策支持系

统,可以根据实时数据和预测结果,自动进行资源调度和优化,实现智能化的资源管理和调度。

最后,信息技术可以支持资源调度决策的可视化展示和协同决策。通过建立资源调度的可视化平台和与相关部门的信息共享机制,可以将资源调度的决策过程可视化展示,并与相关人员进行协同决策。管理人员可以在平台上查看资源调度的实时状态和结果,以及其他部门的需求和反馈,进行资源调度方案的优化和精细化管理。

信息技术在水利工程资源调度中的应用有助于实现智能化、高效化和精细化的资源管理和调度。通过实时数据采集和监测、数据模型和算法分析、远程监控和智能调度以及可视化展示和协同决策等手段,可以帮助管理人员更科学地进行资源调度,提高资源利用效率,优化水利工程的运行和管理<sup>[6]</sup>。

### 3.4 信息技术在水利工程安全管理中的应用

信息技术在水利工程安全管理中的应用对于提高安全监控和预警能力、优化管理流程和减少人为错误具有重要意义。它通过实时数据采集、智能分析和远程监控等功能,帮助管理人员及时了解工程安全状况,发现潜在风险并采取相应措施,从而确保工程建设过程中的安全。

首先,信息技术可以实现实时数据采集和监测。通过在工程现场安装传感器和监测设备,可以实时采集和记录各类关键数据,如水位、流量、压力、温度等。这些数据会被自动记录在数据库中,并通过网络传输到管理平台,供管理人员实时访问和分析。通过实时数据采集,可以快速获取工程施工环境的相关数据,帮助管理人员实时监测工程安全状况,及时发现潜在问题。

其次,信息技术可以进行智能化分析和预警。通过对采集到的数据进行智能分析和模型建立,可以辅助管理人员判断工程安全是否存在风险。例如,通过时间序列分析、空间插值和预测模型等技术,可以对水位、流量等数据进行评估和预测,及时发现异常情况,并提供相应的预警信息。此外,还可以利用机器学习和人工智能算法,根据历史数据和专家经验,建立风险模型和预警系统,帮助管理人员更准确地识别潜在风险和问题。

再次,信息技术可以实现远程监控和管理。通过建立远程监控系统,可以实现对水利工程安全的远程实时监测。管理人员可以通过互联网远程访问监控系统,随时了解工程安全状况,及时发现异常情况。同时,远程监控系统可以与智能手机和移动设备等终端进行集成,方便管理人员

在户外或巡检中也能实时获取安全信息。这种远程监控和管理机制可以提高监控效率,及时响应突发事件,从而有效减少事故的发生。

最后,信息技术可以优化管理流程和提高管理效率。通过建立信息化管理平台,将安全管理的各个环节进行整合和优化,实现全流程的信息化管理。例如,可以通过信息化系统实现工程安全计划的制定、执行和跟踪,提供安全培训和考核的在线学习平台,实现安全事故的及时上报和处理等。这种信息化管理平台可以减少人为错误和遗漏,提高管理效率,使得安全管理工作更加规范和便捷。

信息技术在水利工程安全管理中应用具有重要作用。它通过实时数据采集、智能分析和远程监控等功能,帮助管理人员及时了解工程安全状况,发现潜在风险并采取相应措施,确保工程建设过程中的安全。这些应用不仅提高了安全监控和预警能力,还优化了管理流程,减少了人为错误,从而为水利工程安全管理提供了有力支持<sup>[7]</sup>。

### 4 结束语

信息技术在水利工程建设管理中,提高了工程管理效率和水平。随着信息技术的不断发展,相信它将在水利工程建设管理中发挥更加重要的作用,为水利事业的发展做出更大的贡献。

#### [参考文献]

- [1]李东晓.信息技术在水利工程建设管理中的应用[J].科技创新与应用,2020(28):171-172.
- [2]张沛.信息技术在水利工程项目建设管理中的应用研究[J].中国管理信息化,2020,23(14):100-101.
- [3]周文娟.信息技术在水利工程建设管理中的应用研究[J].农业科技与信息,2019(13):67-68.
- [4]喻建东.信息技术在水利工程建设管理中的应用[J].黑龙江水利科技,2018,46(12):176-178.
- [5]韩青芸.信息技术在水利工程建设管理中的应用[J].现代物业(中旬刊),2018(8):156.
- [6]王成良.浅析信息管理系统在水利工程建设管理中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2018(17):154.
- [7]刘元卯.信息技术在水利工程建设管理中的应用[J].现代物业(中旬刊),2018(6):163.

作者简介:葛晓婷(1993.12—),毕业院校:国家开放大学,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。

## 高标准农田建设中高效节水灌溉技术的应用分析

马俊峰

新疆昌吉方汇水电设计有限公司, 新疆 昌吉 831100

**[摘要]** 高标准农田建设是提高农田利用效益和农业发展质量的重要手段, 而高效节水灌溉技术是其中关键的一项技术措施。本研究以高标准农田建设中高效节水灌溉技术的应用为主题, 通过分析哈密市伊州区国家农业科技园区现有研究和实践经验, 总结了高效节水灌溉技术在农田建设中的优势和应用效果。本研究明确了高效节水灌溉技术的概念和分类。高效节水灌溉技术包括滴灌、微喷灌、喷灌、旋喷灌等多种技术手段, 这些技术通过减少灌溉水量和提高灌溉水利用效率, 达到节约水资源和保护环境的目。不仅如此, 本研究提出了高效节水灌溉技术在实际应用中的一些问题和挑战, 并就如何进一步推广和应用该技术提出了建议。在实践中, 需要充分考虑农田地形地貌、土壤条件、作物需水量等因素, 在选择灌溉方式和技术时进行科学决策。同时, 还需要加强技术培训和宣传, 提高农民的技术水平和意识, 推动高效节水灌溉技术在农田建设中的广泛应用。

**[关键词]** 高标准农田建设; 高效节水灌溉; 灌溉技术

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9773

中图分类号: S274

文献标识码: A

### Application Analysis of Efficient Water-saving Irrigation Technology in High Standard Farmland Construction

MA Junfeng

Xinjiang Changji Fanghui Hydropower Design Co., Ltd., Changji, Xinjiang, 831100, China

**Abstract:** High standard farmland construction is an important means to improve farmland utilization efficiency and agricultural development quality, and efficient water-saving irrigation technology is a key technical measure. This study focuses on the application of high-efficiency water-saving irrigation technology in the construction of high standard farmland. By analyzing the existing research and practical experience of the National Agricultural Science and Technology Park in Yizhou District, Hami City, the advantages and application effects of high-efficiency water-saving irrigation technology in farmland construction are summarized. This study clarifies the concept and classification of efficient water-saving irrigation technology. Efficient water-saving irrigation technology includes various technical means such as drip irrigation, micro sprinkler irrigation, sprinkler irrigation, and rotary sprinkler irrigation. These technologies achieve the goal of saving water resources and protecting the environment by reducing irrigation water volume and improving irrigation water efficiency. Moreover, this study proposes some issues and challenges in the practical application of efficient water-saving irrigation technology, and proposes suggestions on how to further promote and apply this technology. In practice, it is necessary to fully consider factors such as farmland topography, soil conditions, and crop water demand, and make scientific decisions when selecting irrigation methods and technologies. At the same time, it is necessary to strengthen technical training and publicity, improve farmers' technical level and awareness, and promote the widespread application of efficient water-saving irrigation technology in farmland construction.

**Keywords:** high standard farmland construction; efficient water-saving irrigation; irrigation technology

#### 引言

近年来, 水资源短缺和环境污染等问题对农田灌溉提出了新的挑战。为了提高农田水资源的利用效率和农业发展质量, 高标准农田建设成为农业发展的重要举措之一。而在高标准农田建设中, 高效节水灌溉技术的应用被广泛认为是提高农田利用效益的关键。高效节水灌溉技术是指使用先进的灌溉技术手段, 在保障农作物需水的前提下, 减少灌溉水量, 提高水的利用效率, 从而实现节约水资源和保护环境的目。因此, 本研究旨在通过分析现有研究和实践经验, 总结高效节水灌溉技术在高标准农田建设中的应用效果, 探讨存在的问题和挑战, 并提出相应的解决

建议。通过研究, 可以更好地推动高效节水灌溉技术在农田建设中的广泛应用, 提高农田水资源利用效率, 促进农业可持续发展。

#### 1 工程概况

哈密市伊州区国家农业科技园区位于哈密市伊州区西戈壁和畅大道, 距离哈密市区 15km, 面积 93.3 平方公里, 核心区 25.3 平方公里, 示范区 68 平方公里。2017 年 8 月通过国家科技部验收。2019 年哈密国家农业科技园区机构升格为副县级单位农业园区有耕种土地 8.2 万亩, 2020 年实际种植耕地 5.4 万亩, 主要种植大枣、棉花、葡萄、哈密瓜、辣椒、板蓝根等作物。其中: 大枣

6374 亩, 棉花 4.2 万亩, 葡萄 568 亩, 哈密瓜 1700 亩, 辣椒 1621 亩、板蓝根 768 亩, 设施农业温室果蔬 1293 亩, 甘草、西瓜、陆地蔬菜等其他作物种植 805 亩。

项目区属资源性缺水 and 工程性缺水并存的区域, 随着流域以及地区社会经济的飞速发展, 对水的需求量逐年增加, 流域水资源供需矛盾将日渐突出。如何解决流域的现存问题, 充分发挥水资源最大效益, 解决灌区紧张的用水矛盾, 近年来流域各级政府及生产单位做到多方努力, 但从未从根本上解决问题。

## 2 项目中节水灌溉存在的问题

### 2.1 田间节水灌溉投入不足

节水灌溉系统的建设需要大量的资金投入, 包括灌溉设备、管道网络、传感器等。然而, 由于农业投资的限制以及农民的经济状况, 很多地区的农田建设中存在着节水灌溉投入不足的问题。节水灌溉技术相对传统灌溉技术更为复杂, 需要农民具备一定的技术知识和技能。然而, 哈密市伊州区国家农业科技园区位于哈密市伊州区西戈壁和畅大道, 当地的农民技术水平普遍较低, 缺乏对节水灌溉技术的了解和掌握, 缺乏技术支持限制了节水灌溉技术的普及和应用<sup>[1]</sup>。

### 2.2 地表水资源有效利用率低

项目区属资源性缺水 and 工程性缺水并存的区域, 在资源性缺水地区, 地表水资源供应不稳定, 水位较低或水量有限, 这会导致农田灌溉过程中的水资源利用率低, 造成浪费和损失。在工程性缺水地区, 尽管具备一定数量的水资源, 但由于灌溉设施的建设不完善, 水资源利用率低。例如, 非标准灌溉设施、漏水严重的水渠和管道等, 导致水资源的有效利用率下降。一些农田灌溉仍然采用传统的喷灌或者滴灌等低效的灌溉方式, 没有采用先进的节水灌溉技术, 这使得农田灌溉过程中的水利用效率低, 浪费了大量的地表水资源。

### 2.3 农民用水节水意识不足

农民用水节水意识不足是农田建设中节水灌溉存在的一个重要问题。农民缺乏对水资源的正确理解和合理利用的意识, 导致在农田灌溉过程中存在大量的浪费和不合理使用。一些农民持有传统观念, 认为水资源丰富且可再生, 因此对水的消耗和浪费没有足够的意识。农民缺乏关于水资源的科学知识, 不了解水资源的稀缺性和保护的重要性, 无法有效地进行节水用水。部分农民为了追求更高的产量和利润, 过度使用水资源, 忽视了节水和合理用水的重要性<sup>[2]</sup>。

## 3 高标准农田建设中高效节水灌溉技术的实践应用

为了解决以上当地的灌溉问题, 需要以下集中集水灌溉技术的应用:

### 3.1 喷灌式

喷灌式是高效节水灌溉技术中的一种常见方法, 它在

高标准农田建设中得到广泛的应用, 喷灌式灌溉通过喷嘴将水以细小的水滴喷洒到农田作物根区, 能够实现精确的水量控制和均匀的灌溉。喷灌式灌溉技术采用喷嘴将水以细小的水滴喷洒到农田作物根区, 相比传统的灌溉方式, 可将水的利用效率提高 30% 以上, 喷灌技术可以减少水分蒸发和土壤表面流失, 提高水的利用率, 实现节水效果。并且喷灌技术能够实现均匀的灌溉, 通过合理布置喷头和调整喷水压力, 可以使水滴在农田中均匀分布, 避免水分过多或过少对作物的不利影响, 提高农田的灌溉均匀性。

### 3.2 滴灌式

滴灌式是高效节水灌溉技术中的一种常见方法, 它在高标准农田建设中得到广泛应用, 滴灌式灌溉通过滴灌管或滴灌带将水滴缓慢地滴洒到作物的根部, 实现精确的水量控制和节水灌溉。滴灌技术能够实现精确的水量控制和均匀的灌溉, 通过调节滴灌管或滴灌带的滴水速率和布置方式, 可以根据作物的需水量进行灌溉, 避免水分过多或过少对作物造成不利影响, 提高农田的灌溉均匀性。且滴灌技术可以避免农田表面的水流冲刷土壤, 减少土壤侵蚀和污染, 有利于土壤的保护和改良。

### 3.3 微灌式

微灌式是高效节水灌溉技术中的一种重要形式, 也称为微喷灌、喷灌或微喷滴灌。微灌式通过微喷头或喷灌管将水以微小的水滴均匀喷洒到作物根区, 实现了精确的灌溉, 可以根据作物的需水量和生长阶段进行调节, 避免过量或不足的供水, 提高灌溉效果。微灌式适用于不同类型的土壤和作物, 无论是砂质土壤、黏土还是石质土壤, 微灌技术都可以提供适量的水分和养分, 满足作物的需求, 而且微灌技术也可用于果树、蔬菜、花卉等各类农作物的灌溉。

### 3.4 管灌式

管灌式通过细小的滴灌管将水滴均匀地滴到作物根区, 实现了高精度的灌溉, 每滴水都可以直接送到植物根系附近, 减少了水分的流失和蒸发, 提高了水的利用效率。并且管灌式可以将水精确地送到作物的根区, 减少了土壤表面的蒸发和流失, 避免了水资源的浪费。相比传统的喷洒灌溉, 管灌技术可以节约水量 50% 以上。管灌式可以与自动化控制系统相结合, 实现远程监测和自动化管理, 可以通过传感器监测土壤湿度、作物需水量和水位等信息, 自动调控滴灌设备的工作状态, 提高灌溉的准确性和效率。

### 3.5 渠道防渗技术

渠道防渗技术是一种用于减少或阻止水渠中水分渗漏的技术。渠道防渗技术主要通过在水渠底部和侧壁上施加一层防水材料, 以阻止水分从土壤中渗透进入渠道内部。常见的防水材料包括高密度聚乙烯 (HDPE) 薄膜、土工合成材料等。这些材料具有良好的抗渗性能, 可以有效地减少或消除水分的渗透。渠道防渗技术相比传统的灌溉方式具有以下优势: 第一, 通过有效地减少或消除水分的渗透, 可以减少灌溉过程中因为地下漏失而造成水资源浪费。

第二,由于防止了大量的水分流失,可以使得更多的水分被保留在渠道内部,提高了灌溉效率。第三,由于减少了地下漏失,可以避免渠道周围土壤的侵蚀和沉积,减轻了水土流失问题。第四,防渗技术可以提高渠道的密封性,减少了因为渗漏而导致的灌溉不稳定性。渠道防渗技术适用于各种类型的灌溉系统和水利工程,包括农田灌溉、城市供水、水利工程等。它可以应用于不同类型的渠道,如土石质渠道、混凝土渠道等。

### 3.6 地下水节水灌溉技术

地下水节水灌溉技术是一种利用地下水资源进行灌溉的技术,旨在实现节约用水和提高灌溉效率。地下水节水灌溉技术主要通过井、泵站等设备将地下水抽取到地表,并通过喷头、滴灌管等方式将地下水直接供应给作物根系。相比传统的表面灌溉方式,地下水节水灌溉技术可以减少输送过程中的蒸发和渗漏损失,提高了用水利用效率。地下水节水灌溉技术相比传统的表面灌溉方式具有以下优势:第一,通过直接利用地下水进行灌溉,避免了大量的表面蒸发和渗漏损失,实现了对地下水资源的有效利用。第二,由于直接将地下水供应给作物根系,可以减少土壤表层湿度不足或过湿导致的浪费,提高了灌溉效率。第三,由于减少了表面灌溉过程中的水流冲击,可以减轻土壤侵蚀和水土流失问题。第四,地下水节水灌溉技术适用于不同类型的土壤和作物,具有较高的适应性。地下水节水灌溉技术适用于各种规模的农田灌溉、果园、蔬菜大棚等农业生产领域。它也可以在城市绿化、公园景观等领域中得到应用。

## 4 高标准农田建设中高效节水灌溉技术应用推广策略

### 4.1 加大资金投入

加大资金投入是推广高效节水灌溉技术的重要策略之一。政府可以设立专项资金,对使用高效节水灌溉技术的农田进行补贴,资金补贴可以用于购买节水灌溉设备、修建灌溉设施、培训农民等方面,鼓励广大农民采用高效节水灌溉技术。设立专门的信贷机制,为使用高效节水灌溉技术的农户提供贷款支持,农户可以通过贷款购买节水灌溉设备或进行灌溉系统改造,降低投资成本,推广技术应用<sup>[3]</sup>。选取一些具有代表性的农田进行高效节水灌溉技术示范项目的建设,这些示范项目可以通过政府资金支持进行设施改造、技术培训等,并在农田建设过程中充分展示高效节水灌溉技术的优势和效果,带动周边农户积极推广应用。加大对高效节水灌溉技术的科研和技术攻关力度,提升技术的研发和创新能力,投入资金用于研究新型节水灌溉设备、灌溉管理技术等,不断提高技术的效率和适应性<sup>[4]</sup>。

### 4.2 强化示范引领作用

打造出具有代表性的哈密市伊州区国家农业科技园区。这些示范项目应该展示高效节水灌溉技术的优势和成效,包括设备使用、管理操作、水资源利用效率等方面。通过示范项目的建设,向广大农民展示高效节水灌溉技术

的可行性和经济效益。为示范项目提供专业的技术支持,包括技术人员指导、技术培训、技术咨询等,通过专业技术支持,确保示范项目的高效节水灌溉技术的正确应用和操作。定期组织观摩交流活动,邀请农民、农业专家、政府官员等参观示范项目,通过现场观摩和经验分享,加深农民对高效节水灌溉技术的认知和理解,激发其积极性和参与度。及时总结和推广示范项目的成功经验和做法,编写技术手册、发布推广材料、组织培训班等方式,将示范项目的经验和技能分享给更多的农民和农田建设单位<sup>[5]</sup>。

### 4.3 完善节水管理体制

在推广高效节水灌溉技术的过程中,完善节水管理体制是至关重要的。可以建立一个专门负责节水管理的机构,负责制定和实施节水政策、规划和项目,统筹协调节水工作,该机构应具备专业的技术人员和管理能力,能够提供科学指导并推动高效节水灌溉技术的推广。制定相应的法律法规和政策,明确节水的法律责任和政府支持政策。例如,可以制定法律法规来规范农田用水的配额、建立高效节水灌溉技术示范项目的奖励机制等,以推动农田的节水管理工作。要对农田用水情况进行实时监测和数据统计,并进行评估和核查,对于超过用水配额或违反节水规定的单位和个人,依法进行处罚,形成强有力的约束机制。可以通过提供经济激励和支持措施,鼓励农民和农田建设单位采用高效节水灌溉技术。

### 4.4 统筹规划设计,组织实施论证

在统筹规划设计层面,要制定详细的农田水资源管理规划,包括土地利用规划、水资源供应规划和高效节水灌溉技术规划等,确保农田用水的合理配置和高效利用。考虑到当地的气候特点和水资源状况,结合农田的实际情况,确定适宜的高效节水灌溉技术,包括滴灌、喷灌、微喷灌等,以提高灌溉水利用效率。还要综合考虑不同农作物的生长需求和灌溉技术的适用性,合理布局农田的灌溉设施和供水系统,以最大限度地减少水资源的浪费。考虑到农田的土壤状况和地形地貌特点,合理设计农田的排水系统,以避免农田水分过度积聚和排泄不畅的问题。在组织实施论证方面,在推广高效节水灌溉技术之前,进行实地论证和试点示范,评估技术的适用性和经济效益,为大规模推广提供科学依据<sup>[6]</sup>。

### 4.5 建立健全监督管理体制机制

在地方政府层面设立专门的农田水资源管理部门或委员会,负责高效节水灌溉技术的推广、监督和管理。能够建立健全相关政策法规,明确高效节水灌溉技术的推广要求和标准,并对违规行为进行处罚,以确保技术的正确应用和合规推广。通过多种渠道和形式,加强对农民、农田建设单位和灌区管理单位的宣传教育,提高其对高效节水灌溉技术重要性和应用方法的认识和理解。不仅如此,还需要明确各级政府部门、农田建设单位和灌区管理单位的责任和任务,建立考核机制,对推广工作进行定期评估,

对成绩突出者进行奖励，对推广不力者进行督促和纠正。建立农田水资源管理信息共享平台，包括技术资料、案例分享、培训教材等，促进各方面的信息交流与共享，提高技术推广的效率和质量。

#### 4.6 因地制宜采用滴灌式灌溉技术

在农田建设中，对于干旱地区如新疆哈密地区的高效节水灌溉技术，采用滴灌式灌溉技术是一种理想的选择。哈密地区属于典型的干旱地区，夏季温度高、蒸发大、降水稀少。这样的气候条件导致了土壤极度干燥，作物生长受到很大限制。因此，在该地区选择适合的高效节水灌溉技术至关重要。滴灌式灌溉技术是一种通过将水以滴水方式直接供应给植物根系的方法，相比传统的洪涝式或喷洒式灌溉方式。滴灌系统能够精确计量和控制每棵植物所需的水量，减少浪费和渗漏损失。滴灌技术将水直接输送到植物根系，减少了水分的表面蒸发和土壤表层的湿度损失，降低了土壤侵蚀风险。滴灌系统还可以根据作物的需求提供均匀稳定的水量，确保每棵植物都能得到充足的水分，相对于传统灌溉方式，滴灌系统需要较少的劳动力和能源投入。

在滴灌式灌溉技术中，滴头是滴灌系统中的核心部件，其选取直接影响到灌溉效率。在选择滴头时，应考虑以下因素：第一，不同作物对水量需求不同，滴头应具有可调节流量的功能，以适应不同作物生长需求。第二，要根据哈密地区气候特点，选择耐高压、抗堵塞等性能优良的滴头。第三，需要选择质量可靠、寿命长、易于维护的滴头，以降低维护成本。第四，滴头应具有均匀的灌溉效果，确保每棵植物都能得到适量的水分。通过精确供水和合理选取滴头，可以实现对作物根系的准确供水，并提高灌溉效率和水资源利用率。

### 5 高效节水灌溉技术的发展趋势

#### 5.1 自动化

自动化是高效节水灌溉技术发展的重要趋势之一，随着科技的进步和智能化的发展，自动化技术在农田灌溉中的应用将会越来越广泛。例如传感器技术的应用，可以用于监测土壤湿度、气象条件、作物需水量等关键参数，并根据实时数据自动调节灌溉设备，传感器能够提供准确的信息，帮助农民根据作物的需求进行智能化的灌溉管理。远程监控和控制的应用，利用互联网和无线通信技术，灌溉系统可以实现远程监控和控制，农民可以通过手机应用或者电脑远程查看灌溉设备的工作状态，实时监测土壤湿度和作物需水量，并根据需要进行灌溉调整。

#### 5.2 智能化

智能化是高效节水灌溉技术发展的重要趋势之一。通过传感器技术、数据收集与分析、自动化控制与调节、远程监控与控制、决策支持系统以及节能与可再生能源应用，智能化灌溉系统可以提高水资源利用效率，降低灌溉成本，同时保证作物的健康生长。例如智能化灌溉系统能够收集大量的灌溉数据，包括土壤湿度、气象条件、作物生长情

况等。这些数据可以进行实时分析，并结合机器学习算法进行模型训练，进而预测作物的需水量和灌溉需求，从而实现精确的灌溉控制。利用大数据和人工智能技术，可以开发智能化决策支持系统来辅助农民进行灌溉决策，该系统可以分析历史数据和实时数据，根据作物需水量、土壤条件等因素，提供灌溉建议和最佳的灌溉方案，帮助农民做出科学合理的决策。

#### 5.3 网络化

网络化的高效节水灌溉技术通过云平台 and 大数据、远程监控和操作、智能化控制和调节、数据共享和协同、警报和预警功能、人工智能和自动化等手段，可以实现高效、智能、可持续的农田灌溉管理。如网络化灌溉系统可以实现数据的共享和协同。不同农田的灌溉数据可以进行集中管理和共享，实现跨区域的数据分析和优化。同时，农民、专家和决策者之间也可以通过网络平台进行数据交流和合作，提高决策的科学性和农田的整体效益。网络化灌溉系统还可以通过实时数据监测，提供灌溉问题的预警和警报功能。例如，当土壤湿度异常、水源不足或设备故障时，系统可以发送警报信息给农民或相关人员，及时采取措施，避免灌溉事故和损失。

### 6 结语

综上所述，高标准农田建设中高效节水灌溉技术的应用分析表明，这一技术在提高农田水资源利用效率、保护环境和促进农业可持续发展方面具有巨大潜力。然而，在推广和应用过程中仍面临一些挑战和障碍，需要政府、科研机构、农民和社会各方的共同努力。通过持续的科技创新、政策支持和技术培训，相信高效节水灌溉技术在农田建设中将发挥更大的作用，为农业的可持续发展和粮食安全做出积极贡献。

#### [参考文献]

- [1] 盛延旭. 高标准农田建设中高效节水灌溉技术的应用分析[J]. 农业开发与装备, 2023(5): 94-96.
  - [2] 王芳. 高标准农田建设中高效节水灌溉技术的应用分析[J]. 新农业, 2023(6): 84-85.
  - [3] 张学虎. 高标准农田建设中高效节水灌溉技术的实践应用[J]. 黑龙江粮食, 2022(10): 63-65.
  - [4] 韦成毅. 高标准农田建设高效节水灌溉技术及推广探析[J]. 农业开发与装备, 2022(5): 121-123.
  - [5] 程江. 高标准农田建设中高效节水灌溉技术的应用分析[J]. 农业科技与信息, 2021(24): 101-103.
  - [6] 大力发展高效节水灌溉 推动高标准农田建设提质增效[J]. 中国农业综合开发, 2020(12): 11-12.
- 作者简介：马俊峰（1989.11—），毕业院校：新疆农业大学，所学专业：水利水电工程，单位名称：新疆昌吉方汇水电设计有限公司，职称：工程师（水利水电工程），从事的工作：水工设计。

## 水库灌溉渠道改造工程施工监理研究

戴福虎

桐城市牯牛背水库管理处, 安徽 安庆 231400

**[摘要]** 水库灌溉渠道改造工程是一项综合性工程, 工程所涉及的施工工艺复杂, 且施工现场环境较为恶劣, 在工程施工的过程中, 监理人员必须做好全面的监理工作, 保证水库灌溉渠道改造工程顺利完成。但是目前很多水库灌溉渠道改造工程的监理工作仍然存在诸多问题, 需要监理人员进行针对性处理, 以保证水库灌溉渠道改造工程顺利完成, 在改造过程中, 必须要对其进行严格、持续的管理、从而为改造工程的质量提高坚实可靠的保障。因此, 文中将对水库灌溉渠道改造工程施工监理中存在的问题进行深入分析, 并提出有效解决策略, 以期为我国水库灌溉渠道改造工程的顺利进行提供一定的理论参考和借鉴, 促进我国水利工程事业的不断发展。

**[关键词]** 渠道改造; 施工; 监理

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9793

中图分类号: TV512

文献标识码: A

### Research on Construction Supervision of Reservoir Irrigation Channel Renovation Project

DAI Fuhu

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

**Abstract:** The reservoir irrigation channel renovation project is a comprehensive project that involves complex construction techniques and a harsh construction site environment. During the construction process, supervisory personnel must do a comprehensive supervision work to ensure the smooth completion of the reservoir irrigation channel renovation project. However, there are still many problems in the supervision work of many reservoir irrigation channel renovation projects, which require targeted treatment by supervision personnel to ensure the smooth completion of the reservoir irrigation channel renovation project. During the renovation process, strict and continuous management must be carried out to provide a solid and reliable guarantee for the quality of the renovation project. Therefore, the article will conduct an in-depth analysis of the problems in the construction supervision of reservoir irrigation channel renovation projects and propose effective solutions, in order to provide theoretical reference and reference for the smooth progress of reservoir irrigation channel renovation projects in China, and promote the continuous development of water conservancy engineering in China.

**Keywords:** channel renovation; construction; supervision

随着我国经济的不断发展, 我国的水利建设事业也得到了飞速发展, 水利工程建设规模和数量都在不断增加, 水利工程对我国农业经济和国民经济发展的促进作用也越来越显著。在水利工程建设过程中, 水库灌溉渠道改造工程是其中最为关键的一项工程, 其可以有效提高农业的产量, 改善农村地区的生产条件, 促进农业经济的快速发展。在进行水库灌溉渠道改造工程施工监理工作时, 监理人员需要对施工现场进行全面把控, 及时发现并解决施工过程中存在的问题。但是在水库灌溉渠道改造工程施工中仍然存在一些问题, 需要监理人员及时进行处理, 以保证水库灌溉渠道改造工程的顺利进行。目前我国水利工程建设发展较快, 水利工程规模和数量都在不断增加。水库灌溉渠道改造工程关系到当地农民群众的生活质量和生产条件, 对于农业经济的发展和稳定都有一定的影响。

#### 1 水库灌溉渠道改造工程施工中的问题及解决措施

##### 1.1 施工准备

在进行水库灌溉渠道改造工程施工监理工作时, 施工

单位需要对工程进行全面了解, 制定出详细的施工方案, 通常在对渠道的边坡进行技术改造时, 都会选择使用六边形预制板补砌技术。该技术是在原有的基础上进行夯实施工, 然后再使用防渗膜实施全面的敷设工作, 并且在其上面铺设水泥垫层。根据方案来制定水库灌溉渠道改造工程施工人员的分工, 从而保证水库灌溉渠道改造工程的顺利进行。在进行水库灌溉渠道改造工程施工之前, 需要对工程的相关数据和资料进行全面检查, 确定工程的各项指标符合设计标准和规范要求。在对水库灌溉渠道改造工程的各项指标进行检查时, 需要注意检查其是否符合设计标准和规范要求, 是否符合施工要求。在进行水库灌溉渠道改造工程施工之前, 需要对施工现场进行全面清理和整理, 将其存在的杂物清理干净, 为后续工作的顺利开展打下良好基础。

##### 1.2 施工过程

在进行水库灌溉渠道改造工程施工时, 其主要包括以下几个部分: ①开挖基坑, 这是水库灌溉渠道改造工程施工中的关键步骤, 其可以为渠道施工提供充足的空间。②

基础施工，这是水库灌溉渠道改造工程的重要组成部分，其主要包括土方开挖、浆砌石护坡以及混凝土浇筑等环节。③渠道衬砌，这是水库灌溉渠道改造工程中的重要环节，其可以有效改善水库灌溉渠道的水流情况，为农业生产提供充足的水资源。④防渗处理，这是水库灌溉渠道改造工程施工中的关键环节，其可以有效保证渠道的防渗效果。⑤建筑物保护，这是水库灌溉渠道改造工程施工中的重要部分，其可以为施工人员提供良好的工作环境和条件。⑥竣工验收，这是对水库灌溉渠道改造工程质量进行全面检查和验收的过程<sup>[1]</sup>。

### 1.3 施工后的监理工作

在监理过程中，监理人员需要对施工过程中所用到的原材料、机械设备、施工工艺等进行严格的检查，确保其符合相关规定和标准。如果发现不合格的材料，需要及时对其进行更换和处理，并将其投入到使用过程中。在监理过程中，还需要对水库灌溉渠道改造工程的施工进度进行全面把控，确保工程建设的质量符合要求。在施工结束后，监理人员还需要对工程项目进行全面验收。在验收过程中，监理人员需要按照相关规定和标准进行验收工作。另外，在监理过程中还需要加强与业主的沟通与联系。业主作为工程建设的直接管理者和承建方，其对于水库灌溉渠道改造工程施工质量有着至关重要的影响。因此，监理人员需要加强与业主的沟通和联系，及时向业主反馈施工过程中存在的问题并及时解决。此外还需要对水库灌溉渠道改造工程施工质量进行全面控制和管理。

## 2 监理工作的重要性

水库灌溉渠道改造工程的施工属于一项综合性工程，施工过程较为复杂，涉及的工序较多，同时需要较多人员参与其中。在水库灌溉渠道改造工程的施工过程中，监理人员需要充分发挥自身的职责和作用，严格按照施工设计方案和技术标准进行操作，同时要做好施工现场的监督管理工作，及时发现和解决施工过程中出现的问题，保证水库灌溉渠道改造工程质量。同时还需要监理人员做好日常的监理工作，及时发现施工过程中出现的问题并采取针对性措施进行处理，保证水库灌溉渠道改造工程能够顺利进行。首先，监理人员需要充分发挥自身的监督管理职能，对施工现场进行全面监督管理。在水库灌溉渠道改造工程中，施工过程较为复杂且涉及多个工种和多个工序，因此在施工过程中监理人员需要充分发挥监督管理职能作用。同时还要对工程施工方案进行全面审核和把关，及时发现其中存在的问题并及时采取针对性措施进行处理。其次，监理人员需要做好水库灌溉渠道改造工程的协调管理工作。在水库灌溉渠道改造工程施工过程中，需要涉及到多个不同的施工队和不同专业的工种参与其中。在这种情况下，监理人员必须充分发挥自身协调管理职能作用，及时发现施工过程中出现的问题并采取针对性措施进行处理。

在水库灌溉渠道改造工程中存在着很多工序和工艺，这些工序和工艺都具有较强的专业性和复杂性。在这种情况下监理人员必须充分发挥技术管理职能作用。另外需要监理人员做好技术交底工作，将工程技术标准和技术要求详细向施工队伍进行讲解和说明，确保施工队伍能够全面了解工程技术标准和质量要求。同时监理人员还需要做好施工材料管理工作。在这种情况下监理人员必须做好材料管理工作，确保不同材料具有统一的质量标准和性能指标。首先要对工程项目的主要负责人进行管理；其次要对各个专业工种进行管理；最后还要对每个施工队伍的具体情况进行监管。最后还需要对每个施工队伍的具体工作情况进行监管。在水库灌溉渠道改造工程中需要涉及到很多不同专业的工种和不同工序的工艺应用，在这种情况下监理人员必须做好技术监督管理工作。在水库灌溉渠道改造工程中需要涉及到很多不同工序和工艺应用，因此监理人员必须做好进度监督管理工作：首先要对各个工序和工艺应用情况进行监管；其次要对每道工序和工艺应用情况进行监管；最后还要对各道工序和工艺应用情况进行监管，以确保整个水库灌溉渠道改造工程能够顺利完成<sup>[2]</sup>。

## 3 当前监理工作中存在的问题

### 3.1 工程监理制度不完善

我国现行的工程监理制度是在20世纪50年代，在我国的水利水电建设过程中所形成的，目前，我国还没有一套完善的水利工程监理制度，大多数水利工程施工中所采用的监理方式都是由施工单位自主进行实施的。同时，由于国家对工程监理人员没有相关资质要求，使得工程监理人员的专业素养不高，影响了整个监理工作的质量。

### 3.2 施工质量控制不到位

目前，我国部分水库灌溉渠道改造工程在施工过程中仍然存在质量控制不到位现象，尤其是在进行混凝土浇筑、渠道衬砌以及渠堤防渗等施工过程中，由于施工人员技术水平有限或者经验不足等原因，很容易导致施工质量出现问题。

### 3.3 忽视安全生产

水利工程是一项综合性工程，其中涉及到大量的技术工作和安全管理工作。在进行水库灌溉渠道改造工程施工时，必须严格按照相关规范和要求进行施工和管理。但是部分水库灌溉渠道改造工程在进行监理的过程中并没有对安全生产引起重视，导致施工过程中出现各种安全事故。

### 3.4 监理队伍不稳定

目前我国水利水电监理队伍的稳定性比较差，甚至存在大量的人员流动现象。一方面是由于水利水电项目在招标投标过程中存在一定的不规范现象，导致监理队伍不稳定；另一方面是由于水利水电项目中监理人员素质比较低，无法保证工程质量和效益。

## 4 提高监理工作有效性的有效策略

在我国水库灌溉渠道改造工程施工过程中，监理人员

发挥着重要作用,其不仅能够对工程施工质量进行有效监督,而且能够对工程施工进度进行有效控制,进而保证水库灌溉渠道改造工程顺利完成。因此,在水库灌溉渠道改造工程中,监理人员必须认识到监理工作的重要性,不断提高自身专业素养和业务水平,并加强对相关法律法规的学习和研究,以促进我国水利工程事业的不断发展。另外,在水库灌溉渠道改造工程中,监理人员还要加强与施工单位的沟通和交流,并严格按照相关标准对工程的各项工作进行有效监督和管理,保证水库灌溉渠道改造工程能够高质量、高效率地完成,以满足我国现代水利事业发展的需要<sup>[3]</sup>。

#### 4.1 加强工程设计阶段的监理工作

在我国水库灌溉渠道改造工程中,监理人员要加强对设计阶段的监理工作,并严格按照设计标准对工程的施工质量进行有效监督和管理,以保证工程施工能够满足相关标准的要求。另外,在水库灌溉渠道改造工程前,监理人员还要做好与设计单位的沟通和交流工作,并了解施工现场实际情况,并根据实际情况对工程的施工方案进行合理优化。在此基础上,监理人员还要对施工现场进行科学规划和布置,以提高水库灌溉渠道改造工程施工效率。此外,在水库灌溉渠道改造工程设计阶段中,监理人员还要对设计图纸进行严格审核和审查,并在此基础上对设计图纸中存在的问题进行及时修改和完善,以提高水库灌溉渠道改造工程设计质量。

#### 4.2 加强对施工过程中质量的监督和管理

在水库灌溉渠道改造工程中,监理人员需要对整个工程的施工质量进行有效监督和管理,并做好相应的监理记录,对出现的问题及时向相关部门汇报,以保证工程施工质量得到有效提高。另外,监理人员还需要加强对工程施工质量的检查和验收工作,并制定相应的验收标准和验收流程。在验收工作中,监理人员不仅要检查工程施工质量,而且还要对工程施工过程中存在的安全隐患进行检查和验收。在水利工程施工过程中,监理人员要严格按照相关标准对质量问题进行检查和验收,并采取有效措施解决存在的质量问题。另外,监理人员还要加强对施工过程中设计图纸的审查和监督工作,以保证设计图纸能够符合水利工程实际建设需要<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 加强施工监理工作,确保工程顺利实施

建筑工程施工监理是建筑工程施工质量与效益目标的根本性保障,由于建筑工程施工过程中各类工作千头万绪,需要建筑工程施工监理工作加以协同与组织,在现代建筑工程施工中更需要建筑工程施工监理提升组织协调水平,做到对建筑工程施工各类任务的保证作用。从行业与发展的角度看,建筑工程施工监理的实际工作中要

充分认识到组织协调的重要价值,要遵循建筑工程施工监理的组织原则,建立建筑工程施工监理的权责体系,应用建筑工程施工监理的权变策略在做好建筑工程施工监理组织协调的前提下,建立起适应新时期建筑工程施工监理工作的新机制,在创新建筑工程施工监理新方式与新方法的同时,真正实现对建筑工程建设的保障作用。

#### 4.4 对完成验收时期监理

通常监理的本职活动有如下的一些内容:对工程质量进行评估,提出工程质量评估报告;审核施工单位的技术档案和竣工报告;在施工单位提交的竣工报告上签署监理意见;在竣工验收大会上,汇报监理工作;接受上级质检部门和省市监理协会、本监理公司领导对监理档案资料的审查;在各有关单位共同签署的竣工验收书上签字。其协调建设方开展的活动由如下的一些要素组成:制订验收方案计划安排;协助建设单位通知质监部门来工地验收,协助建设单位组织竣工验收;协助建设单位阅读或审阅有关工程档案资料;协助建设单位组织现场工程质量审查;起草竣工验收意见,协助起草工程竣工验收报告;协助建设单位向当地建设主管部门报送有关验收文件<sup>[5]</sup>。

#### 5 结束语

总之,水库灌溉渠道改造工程是一项综合性较强的工程,监理人员在进行监理工作的时候必须对整个工程的施工进度、质量和安全进行全面把控,充分考虑到每一个环节,确保每一个施工步骤都能够顺利完成。同时,监理人员还需要对各个施工环节进行监督管理,重点把控施工质量、安全和进度等方面,以保证水库灌溉渠道改造工程能够顺利完成。此外,监理人员还应该对各个施工环节进行控制,以避免出现任何问题,从而保证水库灌溉渠道改造工程的质量。

#### [参考文献]

- [1]刘文明.农田灌区管道化改造设计研究[J].黑龙江水利科技,2023,51(2):126-129.
  - [2]别江平.某灌区渠道改造措施[J].河南水利与南水北调,2023,52(2):24-25.
  - [3]蔡还强.始兴县灌区改造工程主要施工技术[J].河南水利与南水北调,2023,52(1):15-16.
  - [4]杨明霞.水库施工质量与进度管理实施[J].珠江水运,2020(13):95-96.
  - [5]权赐.水库灌溉渠道改造工程中施工监理研究[J].建材与装饰,2020(20):290-292.
- 作者简介:戴福虎(1974.10—),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。

## 水土保持监测工作的重要性与措施探讨

王永永

新疆双河勘测设计有限公司, 新疆 双河 833408

**[摘要]** 水土保持监测工作在保护水土资源、预防水土流失方面具有巨大重要性。实时动态掌握水土流失情况, 为制定水土保持防治措施提供依据; 提高规划科学性, 推动高质量水土保持工作; 创新技术优化监测, 整合互联网、大数据、遥感和无人机技术, 提高科学性和效率。然而, 数据不全面和技术水平参差不齐仍是需要面临的挑战。这需要建立全面监测体系、培养专业人才, 推动现代技术应用, 提高水土保持监测水平, 实现可持续发展目标。

**[关键词]** 水土保持; 监测工作; 应用措施

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9790

中图分类号: S157

文献标识码: A

### Discussion on the Importance and Measures of Soil and Water Conservation Monitoring Work

WANG Yongyong

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

**Abstract:** Soil and water conservation monitoring work is of great importance in protecting soil and water resources and preventing soil erosion. Real time and dynamic grasp of soil and water loss situation, providing a basis for formulating soil and water conservation prevention and control measures; Improving the scientificity of planning and promoting high-quality soil and water conservation work; Innovate technology to optimize monitoring, integrate internet, big data, remote sensing, and drone technology, and improve scientificity and efficiency. However, incomplete data and uneven technological levels remain challenges that need to be faced. This requires establishing a comprehensive monitoring system, cultivating professional talents, promoting the application of modern technology, improving the level of soil and water conservation monitoring, and achieving sustainable development goals.

**Keywords:** soil and water conservation; monitoring work; application measures

在我国广袤的土地面积和多样的自然条件下, 水土流失等问题愈发突出。所以了解水土流失区域的动态数据和发展规律, 制定科学的防范措施显得尤为迫切。文章将探讨水土保持监测工作的重要性, 包括实时掌握水土流失情况、提高规划科学性以及创新技术优化监测。同时还将关注存在的问题, 如数据不全面和技术水平参差不齐。最终提出建立全面监测体系以及培养专业人才等应用措施, 以进一步提升水土保持监测工作水平, 推动可持续发展和生态环境保护的共同进程。

#### 1 水土保持监测工作的重要性

##### 1.1 实时动态掌握水土流失情况

随着城市化和农业发展的加速, 我国水土资源面临日益严峻的挑战。水土流失严重影响生态环境和社会经济可持续发展。通过监测工作, 我们能够全面掌握水土流失的实际情况, 了解其类型、危害和形成原因, 从而采取科学合理的防范措施, 减少灾害造成的损失。

水土保持监测工作涉及广泛的区域, 因为我国疆土面积广阔, 各地区的自然条件和水土保持问题差异巨大。通过运用水土保持监测技术设置不同类型的监测点, 我们能够实时获得水土流失区域的动态数据。这些数据有助于识别潜在的风险地区, 及时掌握自然灾害的变化趋势, 从而规避水土流失损失, 最大程度地降低危害。与此同时, 水

土保持监测为制定科学合理的水土保持规划和防范措施提供了重要的理论依据。通过分析监测数据, 我们可以深入了解水土流失的成因和发展规律, 找出导致水土流失的根本原因。在制定防范措施时, 我们能够针对具体情况提出精准有效的解决方案, 确保资源的可持续利用。此外, 水土保持监测工作的重要性在于降低人为因素对水土资源破坏的影响。随着经济发展, 人类活动对土地的压力不断增大, 过度开垦、过度放牧、过度采矿等行为引发了严重的水土流失问题。监测工作可以发现这些问题, 并促使相关部门采取措施进行有效治理<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 提高水土保持规划科学性

监测数据为制定水土保持规划和治理措施提供科学依据, 极大地增强了规划的科学性和针对性, 为有效治理水土流失问题提供了关键支持。首先, 水土保持规划是防治水土流失的基础, 而监测数据是制定规划的重要参考依据。通过水土保持监测工作, 可以实时获取水土流失的数据信息, 包括流失程度、流失类型、受影响的地区等, 为规划制定提供准确数据支持。这些数据可以帮助决策部门全面了解当地的水土保持状况, 针对性地确定治理目标和方向, 确保规划的科学性和可行性。同时, 水土保持监测工作的开展, 还能够节省大量的调查时间和人力资源。传统的水土保持调查需要耗费大量的时间和精力, 而监测工

作则实现了数据的实时更新和持续收集,使得调查成本大大降低,提高了水土保持规划的效率。监测数据的准确性和及时性为决策者提供了更为丰富和可靠的信息,使得规划更加精准、全面。最后,水土保持监测工作的结果和数据为相关决策部门提供了防控思路,指导水土保持治理工作的实施。监测数据揭示了水土流失的原因和影响范围,帮助决策者确定优先治理区域和采取相应的防控措施。基于科学的监测数据,决策者可以制定更具针对性的政策和措施,实现资源的最优配置,有效治理水土流失问题。

### 1.3 创新技术优化监测

积极应用互联网、大数据、无人机、卫星遥感等先进技术,可以显著提升监测工作的效率和数据准确性,为水土保持监测技术的现代化发展提供强有力的推动力。其中互联网技术的应用使得数据的传输和共享变得更加便捷高效。监测数据可以实时上传至云端,监测人员和决策者可以随时访问和分析数据,实现实时监测和快速响应。此外借助互联网技术,监测工作可以实现远程控制和遥感监测,降低了现场勘测的成本和风险,提高了监测工作的效率和安全性。另外,大数据技术的应用使得监测数据的分析和挖掘更加深入全面。通过对海量数据的整合和分析,可以发现潜在的规律和趋势,为决策提供更科学的参考依据。大数据技术还能够实现数据的可视化展示,使得监测结果更加直观和易于理解,有助于决策者做出更明智的决策。再次,无人机和卫星遥感技术是水土保持监测的重要突破。无人机可以飞越复杂的地形和难以到达的地区,对大范围区域进行高分辨率的监测。卫星遥感技术则可以覆盖更广阔的地域,实现定时、定点地监测。这些先进技术的应用使得监测工作不再受限于地理条件和人力资源,提高了监测工作的覆盖范围和精准度。

## 2 水土保持监测工作中存在的问题

### 2.1 数据不全面和及时性不足

数据不全面和不及时是水土保持监测工作中的一个突出问题。由于我国地域广阔,地貌多样,水土保持监测涉及各种不同类型的区域,因此数据采集面临一定的局限性。有些地区可能因为自然条件复杂或人为因素影响,难以进行全面监测,导致监测数据不完整。其中包含以下几方面:一是自然条件因素是造成数据不全面的重要原因。一些偏远地区、高海拔地区、沙漠地区等由于地理位置和交通条件的限制,监测人员很难进入实地进行监测,导致这些区域的数据获取受阻。此外,一些特殊地貌如峡谷、悬崖、湿地等地形复杂,也增加了数据采集的难度。二是人为因素也是导致数据不全面的因素之一。由于一些地区的政治、经济或社会原因,监测工作受到限制,监测数据无法全面获取。这些地区可能正是水土保持的薄弱环节,缺乏数据反馈,可能导致未来水土流失问题的潜在危害。三是数据更新不及时也是一个令人担忧的问题。在快速发

展的城市化进程中,城市用地的扩张和基础设施建设的不断推进,使得城市边缘和周边地区的水土保持状况发生快速变化。然而监测数据更新滞后于实际情况,导致决策者无法及时掌握当前的水土保持状况,制定相应的规划和防控措施<sup>[2]</sup>。

### 2.2 技术水平参差不齐

技术水平参差不齐是水土保持监测工作中的一大挑战。由于不同地区和单位的资源和条件差异,导致监测技术水平存在明显差异,这可能影响监测数据的准确性和科学性。其中包含以下几方面:一是技术水平不均导致监测数据的准确性和可比性存在问题。在一些经济相对欠发达的地区,由于缺乏资金和技术支持,可能只能使用简单的监测手段,无法获取高精度的数据。这样的数据在与其他地区的监测数据进行比较时存在一定的局限性,影响了整体监测结果的科学性。二是缺乏先进监测设备和技术人员限制了监测工作的效率和范围。一些地区由于条件限制,难以采用先进的监测设备和技术,从而影响了监测数据的及时性和全面性。同时,技术人员的匮乏也限制了监测工作的开展,无法对所有区域进行全面监测,可能导致一些重要地区的监测遗漏。三是技术水平参差不齐还阻碍了监测工作的标准化和规范化。不同地区、单位采用不同的监测方法和标准,使得监测数据的可比性降低。缺乏统一的监测标准和流程,也可能导致监测数据的不一致性,难以形成统一的监测报告和分析结果,影响了监测工作的科学性和可信度。

## 3 水土保持监测工作的应用措施

### 3.1 建立全面监测体系

建立全面监测体系是加强水土保持工作的关键举措。通过完善监测点布局,确保监测数据的全面性,涵盖不同地貌类型和重点区域,特别是偏远地区和易发生水土流失的薄弱环节,以此来有效监控和评估水土保持状况。其具体的实施过程如下:

①全面监测体系需要合理布局监测点。监测点的选择应该考虑地区特点、地貌类型、土地利用情况等因素。在不同地区建立合适数量和分布的监测点,可以全面了解不同地区的水土保持情况,把握整体状况,以便制定针对性的保护和治理措施。

②重点关注偏远地区和易发生水土流失的薄弱环节。这些地区往往容易被忽略,但却是水土保持的薄弱环节。通过在上述地区设置监测点,可以及早发现问题,预防和避免潜在的水土流失风险。同时,要特别关注山区、河流域等易发生水土流失的区域,及时监测并制定有效措施,保护其生态环境和水资源。

③全面监测体系还需要跨部门合作。水土保持监测涉及多个部门和专业领域,建立跨部门的合作机制,共享监测数据和信息,可以更好地协调监测工作,提高数据的全

面性和准确性。政府部门、科研机构、环保组织等都应该参与监测工作,形成合力,共同推动水土保持工作的有效开展。

④全面监测体系需要注重数据的综合利用。收集的监测数据应该及时整理、分析和评估,形成科学的监测报告。这些报告可以为决策者提供重要参考,帮助他们制定科学的水土保持规划和治理措施。同时,也需要加强对监测数据的宣传和推广,让更多人了解水土保持的重要性,共同参与保护环境的行动<sup>[3]</sup>。

### 3.2 加强数据共享与合作

加强数据共享与合作是优化水土保持监测工作的关键措施。建立数据共享平台,促进各部门之间的信息交流与合作,能够确保监测数据的及时共享和更新,为决策提供准确的科学依据,推动水土保持工作向更高水平发展。其具体的实施过程如下:

①建立数据共享平台有助于打破信息孤岛,实现监测数据的全面整合。不同部门和单位通常会在各自的领域进行监测,但缺乏有效的共享机制,导致数据信息无法得到有效整合和利用。建立数据共享平台,将各部门的监测数据集中汇总,实现数据共享与交流,可以形成更为全面和综合的监测结果,为科学决策提供更可靠的依据。

②数据共享与合作促进了监测工作的高效开展。监测工作往往涉及广泛的区域和复杂的数据收集过程,单一部门难以独立完成所有监测任务。通过合作,不仅可以共享技术和资源,还能够有效减少监测成本和时间,提高监测工作的效率。数据共享平台还能够提供更大的数据容量和存储能力,确保监测数据的及时更新和安全保管。

③数据共享促进了科学决策的制定。监测数据是制定水土保持规划和治理措施的重要基础,准确的监测数据能够为决策者提供科学依据,帮助他们制定更具针对性和可行性的政策和方案。共享平台可以让决策者更全面地了解水土保持状况,及时了解问题和挑战,从而做出更明智的决策。

④数据共享还能够促进监测技术和方法的不断创新和进步。各部门之间的交流合作,意味着技术的交流和碰撞。通过学习借鉴其他部门的先进技术和方法,监测人员能够不断提升自身技能水平,推动监测技术的创新与进步,从而为水土保持工作注入更多的活力和创新力。

### 3.3 培养专业人才

培养专业人才是水土保持监测工作的重要举措。加强监测人员的培训与技术提升,可以提高他们的数据处理与分析能力,推动监测工作的专业化与水平提升,从而确保监测数据的可信度和科学性。其具体的实施过程如下:

①通过系统地培训,监测人员可以熟练掌握各类监测

设备的操作技巧,了解监测工作的基本原理和方法。不同地域的水土保持监测可能面临不同的问题和挑战,专业人才需要具备全面的知识和技能,以便应对各种情况。同时,培训还能够提高监测人员对水土保持工作的认识和理解,增强他们的责任感和使命感。

②技术提升是培养专业人才的关键环节。随着科技的不断进步,监测技术也在不断更新换代。监测人员需要紧跟技术发展的步伐,了解最新的监测技术和方法,学习并应用先进的数据处理和分析工具,以提高监测数据的准确性和科学性。技术提升还能够提高监测工作的效率,缩短监测周期,为决策者提供更及时、可靠的数据支持。

③推动监测工作的专业化是培养专业人才的目标之一。水土保持监测是一项复杂而专业的工作,需要具备扎实的专业知识和技能。专业人才应该具备对地质、地貌、水文等领域的深入了解,能够全面、准确地评估水土保持状况,为决策提供科学依据。专业化的监测人员还能够参与水土保持规划和治理方案的制定,提供专业意见和建议。

④确保监测数据的可信度和科学性是专业人才的职责所在。监测数据的准确性直接影响着决策的有效性和科学性。专业人才需要严格遵循监测规范和流程,保证数据的可靠性和稳定性。此外,监测工作还需要与相关部门和单位紧密合作,共同推动监测工作的科学化和规范化,确保监测数据的真实性和完整性<sup>[1]</sup>。

## 4 结语

综上所述,水土保持监测工作的重要性不可忽视。实时动态掌握水土流失情况,提高规划科学性,创新技术优化监测,培养专业人才是关键措施。同时,应解决数据不全面和技术水平参差不齐等问题。通过合作共享、整合现代技术,我们能够不断提升监测工作的质量和效率,推动水土保持事业迈向更加绿色可持续的未来。保护水土资源,建设美丽中国,是我们共同的责任和使命。

### [参考文献]

- [1]孙辉.水土保持监测工作的重要性与措施探讨[J].农业开发与装备,2023(2):149-150.
  - [2]苗德志.水土保持监测工作的重要性与措施探讨[J].水利技术监督,2021(12):10-11.
  - [3]王彪.水土保持监测对水土保持的重要性与措施探讨[J].长江技术经济,2020,4(2):24-25.
  - [4]杨小垂.水土保持监测对水土保持的重要性与改进策略分析[J].环境与发展,2020,32(9):180-181.
- 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。

## 乡村振兴战略下水土保持的作用

马廷甲

新疆双河勘测设计有限公司, 新疆 双河 833408

**[摘要]** 水土保持是保护农田和生态环境的关键措施, 对实现农村可持续发展至关重要, 在乡村振兴战略下, 发挥着越来越重要的作用。水土保持能够防止土壤侵蚀和水资源的浪费, 通过合理的排水和灌溉系统设计, 减少土壤侵蚀、滑坡和泥石流等自然灾害的风险, 同时优化土地利用和农田布局, 提高土壤保水能力, 减少水资源的浪费和过度抽取。并且水土保持有助于提高农田的产量和质量。通过采取防风固沙、植被恢复和退耕还林等措施, 改善土壤质量和肥力, 增加农作物的产量和品质。所以, 在乡村振兴战略下, 水土保持具有重要的作用, 它不仅能够保护农田和生态环境, 提高农业产出和生活质量, 还能够促进农村经济的可持续发展和乡村社会的繁荣。因此, 加强水土保持工作, 推动实施有效的水土保持措施, 是实现乡村振兴目标的关键之一。文中通过对水土工作保持的多样化因素分析, 探究乡村振兴战略下水土保持的策略。

**[关键词]** 乡村振兴; 水土保持; 农业; 资金

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9789

中图分类号: S157

文献标识码: A

## Role of Soil and Water Conservation in Rural Revitalization Strategy

MA Tingjia

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

**Abstract:** Soil and water conservation is a key measure to protect farmland and ecological environment, and is crucial for achieving sustainable rural development, which plays an increasingly important role in the rural revitalization strategy. Soil and water conservation can prevent soil erosion and waste of water resources, reduce the risk of natural disasters such as soil erosion, landslides, and mudslides through reasonable drainage and irrigation system design, optimize land use and farmland layout, improve soil water retention capacity, and reduce waste and excessive extraction of water resources. Soil and water conservation can help improve the yield and quality of farmland. By taking measures such as wind prevention and sand fixation, vegetation restoration, and returning farmland to forests, soil quality and fertility can be improved, and crop yield and quality can be increased. Therefore, under the strategy of rural revitalization, soil and water conservation plays an important role. It can not only protect farmland and ecological environment, improve agricultural output and quality of life, but also promote sustainable development of rural economy and prosperity of rural society. Therefore, strengthening soil and water conservation work and promoting the implementation of effective soil and water conservation measures is one of the key to achieving the goal of rural revitalization. The article explores the strategies for soil and water conservation under the rural revitalization strategy by analyzing the diverse factors of soil and water conservation work.

**Keywords:** rural revitalization; soil and water conservation; agriculture; capital

### 引言

随着乡村振兴战略的推进, 水土保持变得愈发重要。农田的可持续发展和生态环境的保护对于乡村振兴至关重要。水土保持作为一项关键措施, 不仅能够保护农田、改善生态环境, 还能促进农业产业升级和乡村经济的繁荣。在这篇文章中, 将探讨乡村振兴战略下水土保持的作用和重要性。通过合理的土地利用、防治土壤侵蚀、提高农田产出和质量, 以及修复生态系统, 可以实现乡村振兴与环境保护的良性循环。让我们一起深入了解水土保持在乡村振兴中的关键角色, 为实现宜居宜业和美乡村贡献力量。

### 1 乡村振兴下水土保持的定义

乡村振兴下的水土保持可以定义为在乡村振兴战略指导下, 通过采取一系列措施和技术手段, 保护和改善农田土壤质量、防止土壤侵蚀和水资源浪费, 以促进农村可持续发展和生态环境保护的工作。它包括综合治理农田、优化土地

利用、推进节水灌溉、实施植被恢复和退耕还林等措施, 旨在提高农田产出和质量、增强农业生态系统的稳定性和生态功能, 为乡村经济繁荣和生活品质的提升提供有力支撑<sup>[1]</sup>。

### 2 乡村振兴中水土保持的作用

#### 2.1 促进农业发展

水土保持措施有助于改善土壤结构、提高肥力和保水能力, 通过防治土壤侵蚀、保护农田耕地和调整土地利用方式, 可以减少土壤质量下降和退化现象, 从而提高农田的产量和质量。水土保持工程能够建立高效的灌溉系统, 确保农田获得稳定的灌溉供水, 同时, 采取合理的节水灌溉技术和管理措施, 如滴灌、喷灌等, 可减少水资源的浪费和过度使用, 提高农田水资源利用效率。并且水土保持措施有助于减轻洪涝、山洪、泥石流等自然灾害对农田的影响, 通过合理的排水系统、植被恢复和保护性耕作等措施, 可以降低水土流失的风险, 保护农田免受自然灾害的破坏。

水土保持还对生态环境的修复和保护起着重要作用,植被恢复、湿地保护、生态廊道建设等措施有助于提升农业生态系统的稳定性和多样性,促进生态平衡和生物多样性保护<sup>[2]</sup>。

## 2.2 改善生活环境

水土保持在乡村振兴下对改善生活环境起着重要的作用,它能够防止自然灾害、保护水源和水质,提升生态环境品质,减少土壤污染和健康风险,同时促进乡村旅游和生态农业的发展。因此,在乡村振兴战略中,加强水土保持工作是改善居民生活环境的关键措施之一。例如,水土保持工程有助于改善乡村的生态环境。通过植被恢复、湿地保护和生态廊道建设等措施,可以增加植被覆盖率和生物多样性,提升空气质量和景观价值,这不仅改善了居民的生活环境品质,也促进了乡村旅游和休闲产业的发展。水土保持有助于减少农田和周边环境中的土壤污染,通过科学合理的农业管理和土壤保护措施,减少农药、化肥和重金属等有害物质对土壤的污染,从而减少人们接触到的健康风险,改善居民的生活质量。

## 2.3 推动农村旅游发展

水土保持能够创造美丽的自然景观,保护和利用文化遗产资源,支持农家乐和农业观光活动,促进农产品销售和农村经济发展,并提供就业机会和改善居民生活。因此,在乡村振兴战略中,加强水土保持工作是推动农村旅游发展的关键举措之一。水土保持工程有助于改善农田和乡村地区的生态环境,通过植被恢复、湿地保护和生态廊道建设等措施,可以创造出优美的自然景观,如森林、湖泊、草地等,为农村旅游提供了吸引力和独特的观赏价值。水土保持工程为农业观光和农家乐等农村旅游项目提供了良好的基础,通过规划休闲农业园区、乡村度假村等设施,结合水土保持措施,打造出安全、舒适的旅游环境和丰富多样的农业体验活动,吸引游客亲近自然、了解农耕文化。农村旅游的发展带来了更多的就业机会,改善了农民的生活质量,当地居民可以从事导游、服务业、手工艺品制作等相关产业,增加收入来源,提升生活水平。同时,农村旅游的发展也为农民提供了与外界交流和互动的机会,丰富了他们的日常生活<sup>[3]</sup>。

## 3 当前制约水土保持工作的因素

### 3.1 资金因素

当前制约水土保持工作的一个重要因素是资金问题。第一,水土保持涉及到大量的工程和措施,需要投入可观的资金来进行规划、设计、施工和养护。然而,现实中往往存在着投入不足的情况,政府、农民和相关机构在水土保持工作中往往面临资金短缺的挑战。第二,即使有一定的资金投入,也存在资金分配不均的问题,有些地区或项目可能得到了更多的资金支持,而其他地区或项目则面临较少的资金拨款。这导致了水土保持工作的不平衡发展,影响了全面推进水土保持的能力。第三,水土保持是一个长期的工作过程,需要持续的资金支持来确保工程的实施和养护。然而,由于各种原因,如财政预算的限制、政策调整等,水土保持项目往往难以持续获得稳定的资金支持,

从而影响了工作的连续性和效果。

### 3.2 自然因素

当前制约水土保持工作的自然因素包括以下几个方面:第一,气候变化导致降雨模式和强度发生变化,出现更频繁和剧烈的极端天气事件(如洪水、干旱、暴风雨等),给水土保持带来挑战。第二,土壤侵蚀是水土保持中最主要的问题之一,陡坡地区、裸露的土地和不合理的耕作方式都会增加土壤侵蚀的风险,导致土壤贫瘠和水源污染。第三,土地退化包括土地沙漠化、盐碱化和草地退化等问题,这些现象造成植被减少、土壤质量下降,限制了水土保持的效果。第四,生物多样性的丧失会破坏生态系统平衡,导致生态功能退化,缺乏适应环境变化的植物和动物种类可能无法保护和恢复土地的稳定。第五,地质灾害如山体滑坡、泥石流等对水土保持工作构成威胁,这些灾害往往与地形、岩性和地下水等因素有关,增加了水土保持的难度<sup>[4]</sup>。

### 3.3 人为因素

不合理的土地开发和利用方式,如大规模的森林砍伐、过度的农业耕种和城市化过程中的不合理扩张,都会导致土壤暴露和水土流失的增加。还有过度的化肥和农药使用、不合理的灌溉和排水系统以及对农田进行过度耕种等都会对土壤结构和质量造成损害,增加水土流失的风险。缺乏有效的土地管理和监测机制,包括缺乏水土保持设施、防护林、梯田等基础设施的建设和维护,也会限制水土保持的效果。而破坏生态环境、砍伐森林、湿地开垦和矿产资源开采等活动,会破坏地表植被覆盖,削弱土壤保持能力,导致水土流失的严重问题。

## 4 乡村振兴战略下水土保持的策略

### 4.1 拓宽水保资金来源渠道,确保水土保持工作开展

在乡村振兴战略下,拓宽水保资金来源渠道是确保水土保持工作开展的重要策略。首先,政府在乡村振兴战略中应当加大对水土保持工作的投入,包括增加财政预算、设立专项资金和项目,以支持水土保持设施的建设和维护。要鼓励农民通过合作社、农民专业合作社等组织形式,自筹资金用于水土保持工程的建设,可以通过提供贷款、补贴或税收优惠等方式,激励农民积极参与水土保持工作。能够吸引社会资本参与水土保持工作,例如通过公私合作模式,引入企业投资水土保持项目,政府可以提供相应的政策支持和市场化机制,鼓励社会资本的投入。需要建立健全的生态补偿机制,通过对生态环境服务的价值评估和补偿,为水土保持工作提供经济支持,这可以包括对农民采取生态奖励政策,鼓励他们采用可持续的土地利用方式。通过拓宽水保资金来源渠道,可以提供更多的财力支持和资源保障,确保水土保持工作的顺利实施,促进农村生态环境的改善和乡村振兴战略的实现<sup>[5]</sup>。

### 4.2 深入开展普法宣传活动,不断提高农村居民认识水平

深入开展普法宣传活动,可以提高农村居民对水土保持的认知水平,增强他们的环境保护意识和自觉性,从而

推动水土保持工作在乡村振兴中得到更好的实施和支持。第一,通过各种形式的宣传教育,向农村居民普及相关的水土保持法律法规和政策措施,让他们了解水土保持的重要性、责任和义务,并明确违法行为的后果。第二,能够制作易于理解和接受的宣传材料,如宣传册、海报、视频等,用简洁明了的语言和图像向农村居民传递水土保持的知识和技能,增强他们对问题的认识。第三,可以组织水土保持知识培训班、讲座和示范活动,邀请专家学者和技术团队向农村居民传授水土保持的基本知识、技能和实践方法,帮助他们正确使用水土保持措施。第四,通过组织各类社区活动、座谈会和经验交流等方式,营造积极向上的氛围,鼓励邻里之间相互学习、分享水土保持的经验和成功案例,提高整个社区的水土保持意识和行动力。

### 4.3 加强水土流失的治理措施

#### 4.3.1 沟道蓄水工程技术

沟道蓄水工程通过构建沟渠系统,在河道、沟壑等低洼地形中设置截沙坝、拦蓄堰等结构,利用沟道的自然坡度和降水径流,将水引入沟渠中进行储存和阻滞,减缓水流速度,增加水土保持时间,降低水土流失风险。沟道蓄水工程能够实现多种功能,包括抑制暴雨径流的冲刷和侵蚀、提高降水的渗透和滞蓄能力、改善下游区域的水源补给、供给农田灌溉用水等,同时,通过截留和沉淀,沟道蓄水还可以有效减少泥沙和污染物的输入,提高水质。沟道蓄水工程的设计应根据当地的地形、降水情况和水土保持需求,合理规划水系网络,确定截沙坝、拦蓄堰等结构的位置和尺寸,以达到最佳的水土保持效果。在建设过程中,需要注意工程材料的选择和施工质量的控制,确保工程的稳定性和可持续性。并且沟道蓄水工程的维护和管理是确保其长期有效运行的关键。定期巡查和清理沟渠,修复和加固结构,防止泄漏和损坏,保持良好的水土保持功能。此外,需要建立健全的管理机制和监测体系,及时调整和优化工程设计和运行方案<sup>[6]</sup>。

#### 4.3.2 小流域综合治理

综合治理小流域可以有效降低水土流失,改善生态环境,促进农村可持续发展。第一,通过清淤疏浚、河床修复等手段,提高河道的输水能力和防洪排涝能力,减少水土流失。第二,可以采取的措施,如梯田建设、林地恢复和退耕还林还草等,以保护和改善农田的水土条件,减少水土流失风险。第三,通过大规模植树造林、草地恢复等方式,增加植被覆盖率,增强土壤保水能力,减少水土流失。第四,可以修建防护林带、梯田、坡面防护墙等水土保持设施,减缓水流速度,防止土壤侵蚀和水土流失。第五,采取经济激励措施,为农民提供生态补偿资金或其他福利,鼓励他们积极参与水土保持和小流域综合治理工作。

#### 4.3.3 提升乡村植被覆盖率

提升乡村植被覆盖率,可以有效减少水土流失,改善

生态环境。首先,可以推动大规模的植树造林工程,包括种植果树、经济林、防护林等,以增加植被覆盖面积,稳定土壤,减少水土流失。要加强牧草种植和草地恢复工作,通过合理的放牧管理、轮牧制度等手段,保持草地的健康生长,形成稳定的植被覆盖,有助于固定土壤,减少水土流失。其次,要推广生态农业模式,如有机农业和生态种植技术,减少对化肥和农药的使用,促进土壤的健康发展,增加植被覆盖,改善土壤结构,降低水土流失风险。能够建设水土保持林网,通过搭建绿色走廊、河岸带等,形成连片的植被覆盖,防止水土流失,同时提供生态服务功能,改善农村环境。最后,要加强水土保持的宣传教育,提高农民对于植被覆盖的重要性和益处的认识,增强他们的环保意识,促使他们主动参与植被覆盖工作。

### 5 结语

在乡村振兴战略下,水土保持的作用不可忽视。它是实现农田可持续发展、生态环境保护和乡村经济繁荣的重要支撑。通过加强水土保持工作,我们可以有效防止土壤侵蚀和水资源浪费,提高农田产量和质量,促进生态系统恢复和保护。然而,水土保持并非一蹴而就的任务。它需要政府、农民和科研机构的共同努力和合作。在实际操作中,需要加强政策支持,推动技术创新和示范项目的落地,提供培训和指导,以增强农民水土保持意识和能力。同时,应加大投资力度,提供资金和设施支持,为水土保持工作提供坚实基础。通过水土保持的积极实施,我们可以实现乡村振兴与生态文明建设的统一,为农村社会带来更加美好的未来。只有保护好土地、守护好水源,我们才能真正实现乡村振兴的可持续发展,让农民过上更加幸福美满的生活。让我们携手努力,共同推进乡村振兴战略下的水土保持工作,为实现乡村振兴目标做出积极贡献。

#### [参考文献]

- [1]周娜.探讨乡村振兴战略下水土保持的作用[J].农业开发与装备,2023(1):22-23.
  - [2]程霞.水土保持对农村环境保护的作用[J].河南农业,2022(8):63-64.
  - [3]王晓红.探讨乡村振兴战略下水土保持的作用[J].新农业,2022(2):70.
  - [4]王翼龙.推进水土保持生态建设保障乡村振兴战略实施对策研究——以广元市为例[J].中国水土保持,2021(7):17-18.
  - [5]李心宇.水土保持与乡村振兴战略推进关系分析[J].科技资讯,2020,18(35):236-238.
  - [6]张鹏程.乡村振兴战略中水土保持工程对环境保护的地位和作用分析[J].农家参谋,2019(11):37.
- 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,目前工作单位:新疆双河勘测设计有限公司。

# 防洪水库在山区城市防洪的应用研究

扎克尔·依沙

新疆喀什噶尔河流域管理局, 新疆, 喀什 844400

**[摘要]**山区城市防洪中, 防洪水库发挥着重要作用。滞洪削峰策略创新, 实现小洪水即时泄洪、大洪水错峰削减; 洪峰延迟效应减缓洪水冲击, 增强城市抵御能力; 适应山区特点, 选址优化、灵活应对。实施要点包括精细化调度、多级防洪体系、风险评估与预警机制。应用措施包括分区分流管理、整合生态防洪、强化基础设施建设、跨区域合作与联防联控。这些策略和措施将建立更坚固的洪水防御体系, 确保山区城市的安全稳定。

**[关键词]**防洪水库; 山区城市; 应用

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9778

中图分类号: TV122

文献标识码: A

## Research on the Application of Flood Control Reservoirs in Mountain Cities Flood Control

ZHAKEER Yisha

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

**Abstract:** Flood control reservoirs play an important role in flood control in mountainous cities. Innovation in flood detention and peak shaving strategies, achieving instant flood discharge for small floods and staggered peak reduction for large floods; The delay effect of flood peaks slows down flood impacts and enhances urban resilience; Adapt to the characteristics of mountainous areas, optimize site selection, and flexibly respond. The implementation points include refined scheduling, multi-level flood control system, risk assessment and early warning mechanism. The application measures include zoning and diversion management, integrating ecological flood control, strengthening infrastructure construction, cross regional cooperation, and joint prevention and control. These strategies and measures will establish a more robust flood prevention system to ensure the safety and stability of mountainous cities.

**Keywords:** flood control reservoir; mountain cities; application

### 引言

正面临日益频发的洪水威胁, 山区城市防洪问题愈发凸显。防洪水库作为城市防洪的重要手段, 不仅需要创新策略和应用措施, 还需要在实施过程中注重灵活性和整体效能。本文旨在探讨防洪水库在山区城市防洪中的重要性及其实施要点, 为城市洪水防御体系的构建提供新思路。滞洪削峰、洪峰延迟、适应山区特点等方面的优势, 以及精细化调度、多级防洪体系、风险评估与预警机制等实施要点, 将为山区城市建设更强大的防洪体系提供有力支持。

### 1 防洪水库在山区城市防洪的重要性

#### 1.1 山区防洪策略

在山区城市的防洪战略中, 山区防洪水库被赋予了崭新的意义。传统水库虽然在防洪中有一定作用, 但往往难以应对小流域以及复杂地形条件的山洪防洪需求。而山区防洪水库的创新策略为城市防洪提供了全新思路。其核心在于以灵活的泄洪底孔运作为基础, 以应对不同洪水情景。首先, 在小洪水发生时, 山区防洪水库的即时泄洪能力得以发挥。由于水库平时不蓄水, 泄洪底孔始终保持开放, 能迅速响应小洪水的来临, 及时排泄入库流量, 有效减缓洪水的冲击。这种即时泄洪策略能够防范山区城市突发的暴雨引发的洪水灾害, 保护人民生命财产安全。其次, 在大洪水情况下, 山区防洪水库展现了错峰削减洪峰流量的

卓越能力。通过泄洪底孔的灵活运用, 山区防洪水库能够将洪峰滞后, 使洪水在水库内部暂时滞留, 从而有效错峰削减洪峰流量, 降低洪水冲击力。这种洪峰延迟和错峰削减的效果, 为山区城市提供了更充裕的防洪响应时间, 为应对洪水风险创造了有利条件。

#### 1.2 洪峰延迟效应

洪水的威力常常来势汹汹, 因此能够有效减缓洪水冲击, 争取更多的防洪时间, 是山区城市防洪的关键之一。而山区防洪水库通过洪峰延迟效应的实现, 为城市防洪提供了宝贵的战略资源。首先, 山区防洪水库的泄洪策略能够引发洪峰的延迟。在小洪水情境下, 水库通过及时的泄洪, 将部分洪水囤积在水库内部。当水位逐渐升高, 泄洪底孔由无压力状态转为有压力状态, 一部分未通过泄洪底孔下泄的洪水被滞蓄。随后, 这部分洪水将在洪峰到来时逐渐释放, 从而使洪峰的时间被推迟。这个延迟效应赋予城市更多的时间来做好防洪准备, 提前部署人员撤离和物资转移等措施。同时, 洪峰的延迟为城市的防洪时序提供了宝贵的时间窗口。在传统水库模式下, 洪水到来时, 城市需要在短时间内做出反应, 实施紧急防洪措施。而山区防洪水库的洪峰延迟效应, 使得防洪响应时间得以扩展, 城市能够更充分地做好应对洪灾的准备。这种时序的提前, 为防洪行动的协调和有序展开提供了更为有力的保障<sup>□</sup>。

### 1.3 适应山区特点

在山区城市,由于陡峭地势和复杂的地理条件,面临的防洪形势愈发严峻。传统的防洪手段难以胜任,而山区防洪水库则以其独特的优势,为应对洪水威胁提供了弹性而有效的解决方案。首先,山区防洪水库相较于传统水库,对选址的要求较低。由于其泄洪运作机制,水库的库容可以相对较小,这使得寻找合适的坝址更加灵活。相比于传统水库需要较大的水面积,山区防洪水库的选址范围更广,降低了工程的难度,也减少了环境影响。再次,山区防洪水库的设计能够更好地适应当地的地质和地形特点。考虑到山区地势陡峭,传统水库往往需要进行大规模的地形改造,如疏通河道、加固坝体等,投入巨大。而山区防洪水库则可以根据具体地质条件,选择合适的坝体类型,如混凝土重力坝或浆砌石重力坝。这既降低了工程成本,又能够更好地保护生态环境。

## 2 防洪水库在山区城市防洪中的应用要点

### 2.1 精细化调度策略

在山区城市防洪中,精细化调度策略是至关重要的一环。借助智能预测技术和实时监测数据,城市能够更加精准地了解降雨态势,从而实施更灵活、高效的泄洪策略,以最大限度地降低洪水威胁。

第一,智能预测技术的运用为防洪水库提供了可靠的预测工具。通过对气象数据和气象模型的综合分析,系统能够提前预测降雨情况,从而使防洪部门有更充分的时间做出应对安排。这为准确的洪水预测和调度提供了坚实基础。第二,实时监测数据的收集和分析,使防洪决策更加科学。通过监测水位、流量等数据,能够实时掌握洪水情况,及时调整泄洪策略,避免出现误判,提高决策的准确性。同时,这些数据也为后续洪水模拟和评估提供了重要的基础。第三,精准的泄洪策略能够实现洪水峰值的错峰削减。在洪水来临时,根据实时监测数据和预测信息,可以适时调整泄洪底孔的开放程度,控制出库流量,使洪峰延迟并逐步降低,从而减缓洪水的冲击力。这种错峰削峰的效应能够有效保护城市的安全。

### 2.2 多级防洪体系

在山区城市防洪中,建立多级防洪体系是一项关键措施。这一战略旨在将防洪水库与其他防洪设施(如堤防、涵洞等)有机结合,形成多层次、多维度的综合防洪网络,以提升城市的洪水防御能力,有效减轻洪灾的风险。

第一,多级防洪体系的优势在于综合利用各类防洪设施的特点。防洪水库作为主要的防洪措施之一,具备储洪能力,能够在洪峰来临前储存雨水,减缓洪水流量。而与之相辅相成的堤防、涵洞等设施则能够起到分流、引导洪水的作用,进一步减轻防洪水库的压力。通过这种有机结合,可以充分发挥每种防洪设施的优势,形成协同作战的态势。第二,多级防洪体系的设计使得城市的洪水防御能

力得到提升。在洪水来临时,不同层次的防洪设施相互协调,将洪水分流、分散,从而有效减少某一单一设施的压力,避免因某个设施的失效导致的洪水灾害。这种多层次的综合防洪网络,提高了城市对洪水的抵御能力。第三,多级防洪体系能够适应不同情况下的洪水威胁。在小洪水情况下,防洪水库的储洪能力能够充分发挥,减缓洪水流量,避免堤防过载。而在大洪水来袭时,多级防洪体系能够通过合理分流,减轻洪水压力,保护防洪水库的完整性,确保其继续发挥作用<sup>[1]</sup>。

### 2.3 风险评估与预警机制

在山区城市防洪中,建立完善的风险评估与预警机制是必不可少的一环。通过基于地质特点和历史洪灾数据的洪水风险评估模型,以及结合气象预警,城市能够提前制定应对方案,从而大大提高对洪灾的预防和应对能力。

第一,通过建立洪水风险评估模型,城市能够更准确地了解不同区域的洪水风险程度。模型基于地质特点、地形地貌等因素,对可能发生的洪水进行定量评估,识别潜在风险区域。这为城市规划和防洪决策提供了科学依据,确保资源的有效分配,优化防洪布局。第二,结合气象预警,城市能够提前预知洪水的可能发生。通过监测气象数据,特别是降雨情况,系统能够发现即将发生的险情,提前启动预警机制。这使得城市有足够的时间来做出应对决策,采取措施减轻洪灾影响。第三,提前制定应对方案能够更迅速地响应洪水威胁。在预警信号发出后,城市能够立即启动防洪预案,调度防洪水库、加固堤防等。这种及时响应能够最大限度地减少洪灾损失,保护城市居民的生命和财产安全。

## 3 防洪水库在山区城市防洪中的应用措施

### 3.1 分区分流管理

分区分流管理是在山区城市防洪中的关键应用措施之一。这一策略旨在将山区划分为不同的洪水风险区域,并根据各区域的风险级别和特点,灵活调度山区防洪水库,实现分区分流,从而降低特定区域的洪水压力,优化城市洪水防御布局。该措施在实践中,需要注意以下几点:一是分区分流管理基于对山区地形、水文特点等因素的深入研究和分析。通过建立洪水风险评估模型,可以对山区内不同区域的洪水风险进行定量评估,识别出风险较高的区域。在此基础上,将山区划分为多个洪水风险区域,确定各个区域的风险级别和防洪重点。二是根据不同区域的风险级别,灵活调度山区防洪水库。对于风险较高的区域,可以优先调度防洪水库,将一部分洪水提前蓄存,减缓洪峰流量,降低洪水风险。而对于风险较低的区域,可以相应地降低蓄水位,释放部分库容,确保水库在洪水来临时有足够的储备容量。三是分区分流策略还能够优化城市的洪水防御布局。通过合理调度防洪水库,可以使洪水在山区内分流,避免集中涌入城市。这不仅可以减轻城市内部

的洪水压力,还能够降低洪水对城市基础设施和居民生活的影响,提高城市的洪水防御能力。

### 3.2 整合生态防洪

整合生态防洪是在山区城市防洪中的关键应用措施之一,它不仅能够提升城市的洪水防御能力,还能够保护城市环境,实现可持续发展。这一策略的核心在于将防洪水库与自然湿地、绿化带等生态要素相结合,共同打造一个有机的生态防洪体系。该措施在实践中,需要注意以下几点:一是通过建设自然湿地,可以提升城市的洪水吸收能力。湿地具有较强的吸水和蓄水能力,能够有效地缓解降雨引发的洪水压力。将防洪水库与湿地相结合,可以使水库在洪水来临时提前释放部分库容,将洪水引导至湿地中,实现分流和蓄存。这样不仅可以降低洪水峰值,还能够提高水库的蓄水效率,实现水资源的有效利用。二是绿化带在生态防洪体系中发挥着重要作用。适当的绿化带能够减缓洪水流速,阻滞洪水的冲击力。将绿化带布置在洪水易发区域,可以有效地减少洪水对城市基础设施和居民生活的影响。同时,绿化带还能够改善城市环境,提升居民的生活质量。三是整合生态防洪还能够保护生态系统,实现生态与防洪的双赢。生态湿地和绿化带不仅能够调节水体生态平衡,还能够提供生物多样性,维护生态平衡。通过将防洪设施融入生态环境,可以实现生态与防洪的协调发展,推动城市可持续发展<sup>[1]</sup>。

### 3.3 强化防洪水库基础建设

强化防洪水库基础建设是在山区城市防洪中的重要应用措施,通过充分利用地形特点,选址建设防洪水库,优化库容和泄洪设施,实现洪水储蓄与削峰功能的有效结合,从而降低洪水冲击,提升城市的洪水防御能力。该措施在实践中,需要注意以下几点:一是合理选址是强化防洪水库基础建设的关键。在山区城市,地形起伏较大,选择合适的位置建设水库能够最大程度地利用地势,实现洪水储蓄和削峰功能。优选低洼区域作为水库蓄水区,通过调整蓄水位,实现小洪水的即时泄洪,大洪水的错峰削减,有效减轻洪水压力。二是优化库容和泄洪设施是水库建设的关键。根据山区城市的降雨情况和洪水特点,科学确定水库的合理库容,确保能够承载洪水峰值。同时设计灵活可调的泄洪设施,如有压泄洪底孔和溢洪道,以应对不同洪水情景。通过合理的泄洪调度,实现洪水的逐级削减,减少洪水冲击。三是加强监测和维护也是强化防洪水库基础建设的重要环节。建立水库监测预警系统,实时监测水位、流量等数据,及时判断洪情,做出调度决策。定期对水库设施进行维护和检修,确保其正常运行,提高防洪水库的可靠性和稳定性。

### 3.4 跨区域合作与联防联控

跨区域合作与联防联控作为山区城市防洪中的关键应用措施,强调了城市间和区域间的协同合作,以应对洪灾的挑战。这一策略的核心在于构建跨区域的洪水应对合作机制,通过水库的联防联控、山区与下游城市的合作,实现信息共享、资源调配,提升整体的洪水应对效能。该措施在实践中,需要注意以下几点:一是水库的联防联控是实现跨区域合作的重要手段。不同城市间的水库应建立协同联动机制,共同应对洪水威胁。通过实时数据共享,联合制定洪水应对预案,实现跨区域的洪水调度和控制。这种合作机制能够使水库的调度更加科学合理,最大程度减轻洪水对下游城市的影响。二是山区与下游城市的合作是跨区域防洪的关键环节。山区城市通常是洪水的源头,下游城市则承受着洪水的冲击。通过建立联合防洪机制,山区和下游城市可以共同制定统一的防洪预案,协调水库的调度和洪水应对措施,提前做好防洪准备。这种合作不仅能够降低洪灾风险,还能够提升整个区域的洪水防御能力。三是信息共享与资源调配也是跨区域合作的重要内容。建立信息共享平台,及时传递洪水预警信息,使各方能够做出迅速响应。同时在洪灾发生时,需要实现资源的跨区域调配,以最大限度减轻灾害损失。这需要建立统一的指挥调度体系,确保各方协同合作,高效应对洪水灾害<sup>[1]</sup>。

## 4 结语

在山区城市防洪中,防洪水库作为重要手段,通过滞洪削峰、洪峰延迟、适应山区特点等实现了多方面的优势。精细化调度、多级防洪体系、风险评估与预警机制等实施要点,为防洪水库在山区城市防洪中的应用提供了明晰路径。这些措施的协同应用,将为山区城市建立更强大的洪水防御体系,保障城市的安全和发展。

### [参考文献]

- [1]黎华东. 防洪水库在山区城市防洪的应用研究[J]. 水利科技与经济,2023,29(2):121-124.
- [2]官云飞,陈竿舟,赖东亮等. 南方山区城市防洪规划要点探讨[J]. 水利规划与设计,2020(12):25-29.
- [3]刘任翔. 河北省滦平县山区城市河道防洪规划与管理探析[J]. 地下水,2022,44(4):275-276.
- [4]许增培,李红军,王静敬,等. 城市防洪规划中并联水库群联合调度分析方法[J]. 中国农村水利水电,2017(11):119-123.

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,当前就职单位名称: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。

## 边远山区农村光伏扶贫案例分析

段丽波

国能河北龙山发电有限责任公司, 河北 邯郸 056400

[摘要]当前边远山区农村面临经济、能源、环境发展的多重问题,“双碳”战略为解决“三农”问题提供了新的方向。某 600 MW 火力发电企业结合当地特点建立了农村民居分布光伏发电站,装机容量达 36.4 MW。当地农村用能逐步实现电气化、清洁化、低碳化,助力乡村振兴战略的实施。

[关键词]火力发电企业;屋顶分布式光伏发电;乡村振兴;清洁能源;装机容量

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9799

中图分类号: TM615.2

文献标识码: A

### Case Analysis of Rural Photovoltaic Poverty Alleviation in Remote Mountainous Areas

DUAN Libo

Guoneng Hebei Longshan Power Generation Co., Ltd., Handan, Hebei, 056400, China

**Abstract:** At present, rural areas in remote mountainous areas face multiple problems of economic, energy, and environmental development. The "dual carbon" strategy provides a new direction for solving the "agriculture, rural areas and farmers" problems. A 600 MW thermal power enterprise has established a rural residential distribution photovoltaic power station based on local characteristics, with an installed capacity of 36.4 MW. The local rural energy use is gradually achieving electrification, cleanliness, and low-carbon, helping to implement the rural revitalization strategy.

**Keywords:** thermal power generation enterprises; roof distributed photovoltaic power generation; rural revitalization clean energy; installed capacity

#### 引言

随着乡村振兴和“双碳”战略不断推进,农村能源消费结构逐渐发生变化,逐步由传统生物能源、化石能源向清洁能源转型。根据第七次全国人口普查结果显示<sup>[1]</sup>,截至 2020 年底河北省农村人口占比达 39.93%,65 岁以上老人占总人口的比例达 13.92%,农村老龄化现象严重,农村发展面临劳动力缺失、收入单一的问题。因此各电力企业针对农村的房屋闲置率高、布局分散、规模较小等特点,提出在农村建立分布式光伏发电系统,采用“自发自用、余电上网”模式,助力建设宜居宜业和美乡村,推进乡村振兴战略的实施。

#### 1 边远山区农光互补案例分析

河北省处于我国太阳能资源“较丰富带”,太阳能潜在装机容量巨大。承德地区、保定西北部、张家口、邯郸西部的山区面积集中了整个河北省超 70%的山区面积,这部分地区也是地理位置偏僻、经济欠发达的县市,化石能源基础设施不足,能源使用成本高,生物能源 CO<sub>2</sub> 排放量高<sup>[2]</sup>,因此在这些地区开展分布式光伏发电能源体系建设,推行光伏扶贫、农网改造以及清洁取暖等重大措施,为边远山区加快实现农村农业现代化提供能源保障。

某 600MW 火力发电企业依托所处深山区的特殊地理特点,综合分析、反复调研,利用农户屋顶建设分布式光伏电站,光伏组件采用 520Wp 组件进行安装,规划建设规模 6811 户,按照每户 5.2kW 配置,共安装 68110 块组件,

总容量达 35.4172MW。建成后每年可为电网提供电量 4482.9 万 kW·h,与相同发电量的火电相比,相当于每年可节约标煤 13897 吨,相应每年可减少多种大气污染物的排放,其中减少二氧化硫(SO<sub>2</sub>)排放量约 229.3 吨,二氧化碳(CO<sub>2</sub>)约 34645.2 吨,氮氧化物(NO<sub>x</sub>)约 216.8 吨,具有良好的节能效益、环境效益和社会效益。

#### 1.1 建设条件及前期准备

充分利用农村民居屋顶建立分布式光伏发电站,将能源革命、生态文明建设和乡村振兴战略融为一体,是服务乡村振兴战略的有效途径。有学者预测在一般情况下,中国农村居民分布式光伏发电装机容量为 348GW,在各方面因素完善的条件下可达 696GW<sup>[3]</sup>。该区域地处深山区,地势自西北向东南缓慢倾斜,辖 1 个街道、9 个镇、8 个乡,村落布置分散,农村能源多以蜂窝煤、秸秆、枯树枝为主,但根据二十大提出要建设生态宜居新时代农村的要求,农村能源消费结构必须转型,农村碳排放必须降低,所以在农村建立电力生产和消纳一体化的屋顶光伏系统,将为解决边远山区农村“三农”问题提供有力支持和保障。

该企业从影响民居安装屋顶分布式光伏发电系统的因素分析,确立适用于该区域民居屋顶分布式光伏电站的方案。

(1)日照时长分析。统计该区域 1986~2011 年平均各月日照时数,结果显示:该地区的平均年日照时数达 2581.4h,月平均日照时数在 215.1h,日照时间相对较长。

表1 逐月平均日照时数表

月份	日照时数
1	182.9
2	176.9
3	210.8
4	219
5	269.7
6	264
7	241.8
8	238.7
9	204
10	210.8
11	183
12	179.8
合计值	2581.4
平均值	215.1

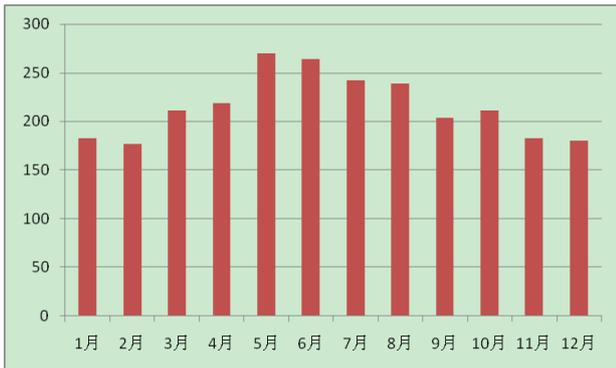


图1 每月日平均日照时数分布图

(2) 农村民居屋顶形式分析。域内农户屋顶大部分(约80%)为坡屋面,且倾斜度小于40°,适于铺设光伏发电组件。布置采用沿坡平铺布置,角度约为20°;少部分(约20%)为混凝土屋面,光伏支架通过混凝土配重块安放于屋面上,光伏支架采用最佳倾角35°布置。本工程所利用的坡屋面均为瓦房屋面,瓦片下为现浇混凝土板,光伏组件顺应屋面坡度平铺铺设,采用光伏组件专用支撑固定,采取檩条直接受力的方式,通过专用支撑荷载传递到混凝土板。

气象因素分析。从温度、风速、雨雪、雷暴及雾霾等方面分析,最终决定选用抗冰雹、抗霜冻的单晶硅光伏组件,光伏电站配备防雷保护装置,并采取一定有效的防风措施。降雨对电池组件的发电效率影响不大,对电池组件发电效率造成影响的主要是降雪和雾霾,在降雪、雾霾天气时应及时清扫电池板,避免发电效率大幅度下降。

屋顶平面的方位角。屋顶平面向东偏转角度小于9.5°时,为平屋顶,无需考虑其方位角的影响;但超过9.5°时,面向西北方向和东北方向(292.5°~67.5°)的屋顶平面均不适合铺设光伏发电系统<sup>[5]</sup>。该地区深处太行山

脉,沟壑纵横,房屋朝向规划不统一,需一一测量,确保所选地址能够保证发电效率最大化。

### 1.2 建设情况

经反复调研论证后,最终确立在以下24个村落建成分布式光伏电站。

表2 农户屋顶规模汇总表

序号	乡镇	村庄	涉及户数(万户)	容量(kw)
1	河南店	庄上	0.035	1820
2		石岗	0.006	312
3		胡峪	0.037	1924
4	神头乡	江家庄村	0.0162	842.4
5		杨家山村	0.0301	1565.2
6	索堡镇	常乐	0.0445	2314
7		弹音	0.037	1924
8		索堡	0.1	5200
9		悬钟	0.0381	1981.2
10		上温	0.0283	1471.6
11		下温	0.047	2444
12	平安街道办	太平庄	0.032	1664
13		占洼	0.0226	1175.2
14	偏店乡	赵峪	0.0312	1622.4
15		凤岗	0.0169	878.8
16		范家井	0.0126	655.2
17		偏店	0.0515	2678
18		东寨	0.0254	1320.8
19		西寨	0.0052	270.4
20		南寨	0.0323	1679.6
21		北寨	0.0053	275.6
22	井店镇	庙蛟	0.0032	166.4
23		后池耳	0.0119	618.8
24		前池耳	0.0118	613.6
合计	6个乡镇	24个村	0.6811	35417.2

另外,2021年11月该企业开发利用了当地旅游景点附近的房车露营地车棚、污水处理厂房屋顶,拓宽面积6000平米,增强装机容量980kW,共计建立分布式光伏电站装机容量36.4MW。

## 2 边远山区建设农村分布式光伏发电系统的意义

### 2.1 经济效益

当前社会发展背景下,农村老龄化问题严重,农村青年多数选择外出务工维持生计,农村现住人口少,收入单一,劳动力严重不足,利用农户屋顶建立分布式光伏电站,采用“自发自用、余电上网”的模式,既节省了农村家庭电费开支,又能够增加农民收入。随着光伏材料价格的不断下降,光伏发电成本会进一步减少。另外采用“光

“光伏+清洁供暖”模式的农户，除基本补贴外，还能够享受政策补贴 400 元/年。

## 2.2 生态环境效益

据调查研究表明，光伏发电 1kWh 可节约 302.5g 标准煤，减少 CO<sub>2</sub> 排放量 832.0g。因此，通过建立分布式光伏发电系统，农村可以完全摆脱燃煤、燃油等化石燃料，减少秸秆、树枝等生物燃料的使用，逐步实现农村用电电气化、清洁化、低碳化。同时，碳排放降低，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 的排放减少，有助于改善农村环境。

## 3 结论及建议

某 600MW 火力发电企业利用山区农村民居散落、当地太阳能资源丰富等特点，从项目前期调研、确立项目方案到施工，完成光伏发电装机容量 35.4172MW，建成后每年发电量为 4482.9kWh，可节约标准煤 13897 吨。光伏电站建设对于当地的环境保护、减少大气污染具有积极的作用，并有明显的节能、环境和社会效益，可达到充分利用可再生能源、节约不可再生化石资源的目的。但农村分布式光伏发电能源系统的自我消纳能力仍有待提高，为了进一步加快实现共同富裕的步伐，现提出以下建议：

(1) 拓展“光伏+”工程。该公司下一步计划结合当地特色产业鲟鱼养殖业，开展光伏制氧技术，保证鱼塘的溶氧量，为养殖户节省制氧成本；同时将现有“光伏+冷库”的专利技术<sup>[7]</sup>应用落地，作为鲟鱼保存、运输的条件

保障。

(2) 技术体系不断延伸。该地区有着丰富的药材资源，包括大量的连翘、柴胡、紫苏、板蓝根等，可与药材种植企业合作，开发基于光伏供电的药材烘干系统，推动中药产业链的发展，助力农村产业振兴，推进农业农村现代化建设。

(3) 农机设备电气化。利用农户自家屋顶建立的分布式光伏电站，完全可覆盖农户日常活动用电，大力推动农机设备电气化，如拖拉机、收割机、播种机、微耕机等均实现“油改电”，大大减少了化石燃料燃烧物的排放。

### [参考文献]

- [1] 国家统计局, 国务院第七次全国人口普查领导小组办公室 第七次全国人口普查公报 [EB/OL]. (2021-05-11).
  - [2] 中国数字科技馆. 实现“碳达峰”与“碳中和”, 能源或许是主角 [EB/OL]. (2021-06-10).
  - [3] Charlie Dou, 左冲, 贾彦, 等. 中国农村民居屋顶分布式光伏发电的发展潜力分析 [J]. 太阳能, 2023(1):12.
  - [5] Freedom Solar Power. What is the best roof for solar panels? [EB/OL]. (2021-09-14).
- 作者简介：段丽波（1990.9—），男，兰州理工大学，热能动力工程（水机），国能河北龙山发电有限责任公司，科技专责，2 年，助理工程师。

# 电气自动化技术在电力工程中的应用与发展

宋薇薇

连云港港口集团供电工程有限公司, 江苏 连云港 222000

[摘要] 伴随着社会的发展和科学技术的进步, 电气自动化技术实现了进一步的发展, 也成了高新技术产业的重要组成部分。近些年来国民经济的快速发展, 电气自动化在一些重要领域的占比日趋增加, 具有不可替代的作用。同时电气工程及其自动化技术在发展中也进入到了关键节点, 提高基础设施建设水平势在必行。电力工程行业作为生活中不可缺少的关键行业, 优化自动化技术的应用是推动其可持续发展的关键。故而本篇文章基于此, 先简单阐述电气自动化技术和应用优势, 后分析电气自动化技术在电力工程中的具体应用与未来发展。

[关键词] 电气自动化技术; 电力工程; 电网调度

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9798

中图分类号: TP3

文献标识码: A

## Application and Development of Electrical Automation Technology in Power Engineering

SONG Weiwei

Lianyungang Port Group Power Supply Engineering Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

**Abstract:** With the development of society and the progress of science and technology, electrical automation technology has achieved further development and become an important component of high-tech industries. In recent years, with the rapid development of the national economy, the proportion of electrical automation in some important fields is increasing, and it plays an irreplaceable role. At the same time, electrical engineering and its automation technology have also entered a critical stage of development, and it is imperative to improve the level of infrastructure construction. The power engineering industry, as an indispensable key industry in daily life, optimizing the application of automation technology is the key to promoting its sustainable development. Therefore, based on this, this article first briefly elaborates on electrical automation technology and its advantages, and then analyzes the specific application and future development of electrical automation technology in power engineering.

**Keywords:** electrical automation technology; electric power engineering; power grid dispatch

### 引言

基于经济与民生快速发展, 人们对于电能的需求量日趋增加, 给电网的稳定运行带来较大的挑战。而电气自动化技术在电力工程中的应用既能够推动对电力系统的自动化管理, 提高生产效率与质量, 充分地利用网络通信技术与数据处理技术的技术优势, 能够在电网调度、电力监测和设备故障等领域充分发挥使用价值。也能够通过推动自动化与智能化发展, 保障电力系统供电的稳定性, 充分地满足人们对于电能的需求。

### 1 电气自动化技术的概述

当前电气自动化技术在电力工程中有着较为广泛的应用范围, 其结合了电气技术、自动化技术、信息技术和人工智能等多门学科, 为推动电力工程现代化建设作出了巨大贡献<sup>[1]</sup>。并且电气的自动化技术其应用是较为显著, 不仅能够有效地降低系统运行中所需要的人力资源, 提高生产效率与质量, 并且还具有较强的适应性, 其技术优势十分显著, 并且更加符合当前电气工程领域现代化发展的实际需求, 因此具有较为广泛的应用市场, 因此需要对电气自动化技术进行深层次的探究。当前在电力工程中较为常用的经济自动化技术, 有自动化配电技术、自动化变电

站技术、自动化电力调控技术, 其中自动化配电技术是电力工程系统的基础所在, 深刻地影响到了系统运行的稳定性, 因此需要通过引入革命先进的电气自动化技术来保障当前电网系统的稳定性, 确保各项工作的有序进行, 在原有的基础上推动电力工程的智能化与现代化发展, 对于行业发展而言有着深远的影响。而自动化变电站技术在应用的过程中主要是通过技术优势能够对海量的数据信息进行高效地整理, 同时进一步地优化系统的电网配置结构, 通过引用自动化技术能够提升系统收集数据与整理数据的效率和质量, 甚至还可以在较短的时间内给出相对应的最优配置方案, 节约不必要的时间。而自动化电力调度技术的应用主要是为了更好地满足不同地区对于用电的需求, 减少电力系统的负担。因为伴随着当前社会经济的发展, 人们的生活水平有了极大程度的提升, 而电力则是影响人们生活的重要因素, 故而对于电力的运输的稳定性有着较高的要求。但是伴随着民生与工业经济的发展, 总体的用电需求量不断地攀升, 导致当前电力供应面临着更大的压力, 对电力系统造成了巨大的负担。所以需要通过对应用电路调度技术的方式而更好地应对当前听力过程中所存在的问题, 能够根据各地区的用电需求来高质量地

完成电力的供应与调度,确保既可以满足人们的用电需求,又能够避免电力资源的无效浪费。

## 2 电气自动化技术的应用优势

电气自动化技术在电气工程的应用优势是很明显,第一随着当前国内互联网技术的快速发展,工程领域已经逐步地向着自动化与智能化方向发展,通过合理的应用,先进的自动化技术能够对电气工程中的电气设备实现智能化控制切实地提高整个电力系统的运行效率。并且伴随着当前国内互联网信息传播速度的不断提升,也能够推动电气自动化技术的优化发展,如果在系统运行的过程中出现的话,故障能够在最短的时间内进行预警和有效解决,降低因突发故障所带来的经济损失,延长电力机械设备的使用寿命<sup>[2]</sup>。第二电气自动化技术能够对电气工程中的实际情况和状态做到动态监控,因为传统的监控技术不仅工作效率较为低下,而且对于人力有较高的依赖,消耗了大量的人力资源,人力资源的消耗与所获取的收益不成正比。故而导致在以往电气工程应用的过程中,管理人员对于监控的重视程度不足,并且相关的技术发展也较为缓慢,但是伴随着当前电力自动化技术在电气工程中的应用,通过引用更为先进的科学技术切实地改善传统监控技术的不足,完成对整个电力系统的全面监控。在电力系统运行的过程中,可以对各项信息与数据进行及时的测量与通信保障,电力系统在运行过程中的稳定性。其次动态监测系统也能够减少人力资源的消耗,可以获取更高的经济效益。

## 3 电气自动化技术在电气工程中的应用

电气自动化技术在电气工程中已经占据了十分重要的地位,并且随着多年的发展进行动画技术,已经渗透到我国电力系统中的多个领域,产生较为良好的融合效果,大幅度地降低了对于人力资源的依赖。而借助电气自动化技术推动电气工程的智能化与现代化发展符合当前我国社会发展的实际需求,故而为了保障电力工程的持续性发展,需要对电气自动化技术在电气工程中的应用进行相应的探索。

### 3.1 在自动化监控系统中的应用

电机工程中所应用的电气自动化监控系统是融合了信息技术和自动化技术的优势,能够对所构建的电力系统的整体运行情况进行全方位的自动化实时监控,可以实时地掌握到整个电力系统和所应用各类电机设备的实际运行情况。能够在最短的时间内尽早地发现系统中所运行的各类问题,如果出现突发情况可以及时地发出预警,并且引用了电气自动化技术的系统能够根据实际的情况给出相对应的最优解决方案,提升问题的解决效率,降低由此而引发的损失,以保障电力系统的有序运行<sup>[3]</sup>。而在我国电气工程的应用中,自动化监控系统主要是用于监测区主站、站端和网络端等系统中的核心区域,并且在这个基础上还可以实现对整个镜筒的分区监测,同时优化当前系

统的信息服务任务。在终端系统中可以实现对数据的有效收集与整理,并且将分析以及分类过的数据通过服务器上传到系统之中,为监控系统提供足够数据支撑。而且业主都可以通过网络客户端来查找各类信息,帮助业主们能够更好地了解电力运行的状况和获取相关的数据信息,同时业主也可以通过手机或者是其他等移动终端设备轻松登录系统,从而实现对监控以及电力系统的访问,查看电力应用的实际情况,为业主的用电需求提供一定的便利性,进一步地优化服务。而智能控制系统的构建完成也可以实时地监控整个网络的运行情况,并且能够对相关数据进行检验,这也是加强电力工程及其自动化供配电系统节能控制的基础,所以最终能够实现预测网络能耗的目的。

### 3.2 在电网调度自动化中的应用

电网的整体结构较为复杂,但是在发展的过程中需要逐步地增强电网自动化技术,在电网协调和控制系统中的应用成效,以此来有效地保障电网运行的稳定性。在更为先进的信息技术的支持下,能够充分地展现电力系统所具有的高效数据收集与分析能力,能够在电网调度中充分发挥自身的价值。在实际运行的过程中,通过结合信息技术和基础通信技术,能够对系统中的电力使用数据进行整理与分析,并且通过通信技术将各项数据传输给对接部门,然后在此基础上能够通过应用人工智能等技术科学地设置系统的电网调度结构<sup>[4]</sup>。并且在这个过程中通过应用更为先进的信息技术和智能技术,能够实现对用户的自动检测,并且在这过程中能有效地排除系统中的故障保障系统的整体运行状况,保障电力系统的顺利运行。在这过程中也成功地实现了节能控制实现了,对调度系统自动化数据的有效收集与监测,甚至能够实现后台网络监测和远程浏览等重要功能,在技术层面实现了有力的突破。现阶段电网调度自动化技术在电气工程中的应用范围较为广泛,之所以有如此范围的应用主要是在技术方面有着明显的优越性,解决了传统技术应用中故障监测延时问题,降低了安全隐患发生的概率。更为重要的是与传统的电网调动技术相比,安全性能也极大增加,提高了我国电网系统抵抗风险的能力。现阶段我国自动化控制技术已经发展成熟,在多个领域都得到了广泛的应用,并且取得了一定成果。特别是其中的远程控制技术,在电气工程发展和运行过程中有着较为积极的促进作用,可以通过计算机系统对远端设备进行相应的操作和信息收集,不仅如此还可以对各类搜集到的信息进行分类、整理和深入分析所需的信息。从而更为精准地掌握当前电气工程运行的实时情况,然后通过远程控制的方式来调整,确保整个设备都处于一个较为良好的运行状态。

### 3.3 在设备故障诊断中的应用

电气自动化技术在电气工程的应用中诊断电气设备的故障与实现智能监测也是该项技术自身所具有的独特

技术优势,能够通过监控和收集系统中各项电力设备运行的实际状况,通过对各项数据的有效对比,从而准确地判断出各类电机设备的运行状况是否正常,及时地发现设备中可能存在的故障问题,保障电力系统的有序运行。而且伴随着相关技术的发展,电机设备的智能化水平更高,使得其设备也具备了自动处理功能,在突发故障问题的时候即使不通过人工干预的方式,系统也能够通过自动化技术进行及时有效的处理。而电气自动化技术在设备故障诊断中的应用主要在以下几个方面,第一可以保存故障数据,在系统或电子设备发生突发故障时,可以及时地将设备故障的数据上传到系统之中进行保存,既能够为制定故障解决方案提供重要的数据支持,其次也能够为以后设备的故障处理和维护检修工作提供一定的参考价值。第二制定应急方案,电气设备实现智能化发展以后,针对突发情况的应急方案的最佳水平实现了大幅度的提升,能够通过所收集到的各类数据与以往的故障解决方案,制定合理的应急处置方法,有效地缩短了故障处理所需要的时间<sup>[5]</sup>。第三设备故障预警,由于电气自动化技术能够对系统与电气设备的实时运行情况进行全过程的实时监测,通过对比正常数值和实际数值能够在这段时间内发现可能发生的故障,针对实际的情况对电力系统和电气设备进行调整,通过这一措施能够在一定程度上降低故障发生设备的概率或者是故障发生时降低设备故障的危害性。

## 4 未来发展

### 4.1 网络化与自动化

电力系统的构建十分复杂,并且在以往的操作中十分依赖人力资源,但是通过应用电气自动化技术能够使相关操作更为便捷,不仅突破了原先科学技术所存在的局限性,而且也简化了操作流程,减少了对人工的依赖,推动了我国电气工程的智能化与现代化发展。但是总体而言,当前我国电力工程的自动化发展仍旧与世界先进水平存在一定的差距,并且在相关技术的应用上也存在不足,需要进行更为深入的探索与创新研究,不断地提升电气自动化技术的水平,推动我国电力事业的稳步发展。而在未来的发展过程中,电气自动化技术一方面仍旧会不断的加深自动化与网络化的发展,充分地应用互联网时代背景下所具有的技术优势,在网络技术的支持下不断地提升系统传输与处理数据的效率,确保数据信息的实时性与准确性。在发展的过程中更多地应用各类算法,更为精准地掌握系统和设备的运行状况,使得设备管理具有更强的针对性,精准

度和效率实现大幅度的提升,尤其是在数据采集与计算机方面,其自动化发展的水平会实现进一步的提升。并且在未来的发展过程中也会更为积极地引用各类先进的网络技术,为我国电力事业的发展提供足够的技术支持,这种事也能推动相关产业的进一步发展。

### 4.2 标准化

基于电机自动化技术自身的特性,在未来的发展中自动化与网络化是必然趋势,而标准化同样也是电气自动化技术要想实现更深层次发展的重要基础。因为由于电力系统是一个较为复杂的系统,整个系统中应用各类电气设备和技术的繁多,在操作的过程中兼容性问题十分突出,影响了系统的运行情况。所以在未来的发展过程中需要关注协同操作方面的问题,需要通过探索标准化与统一化的操作与处理模式,提升整个系统的兼容性,减少协同操作方面的问题,充分地体现系统自身的应用价值。

## 5 结束语

综上所述可知,在现代社会发展中社会发展有着更高的电力需求,为了保障电力系统的稳定运行,需要引用更为先进的电气自动化技术,充分发挥技术的优势,保障电力系统的稳定运行,又能够借助更为先进的电力设备实现自动化管理,推动电力工程的智能化与现代化发展。而且既关乎行业的转型发展,也关乎国内的经济与社会建设,尤其是在现代社会的发展趋势之下,动电力工程行业的自动化技术势在必行,对电力企业的未来发展有着十分重要的影响。

### [参考文献]

- [1]周天杭. 电气自动化技术在供配电系统中的应用研究[J]. 光源与照明,2022(1):240-242.
- [2]汪文俊. 电气工程及其自动化中存在的问题及解决对策探析[J]. 中国设备工程,2021(9):207-209.
- [3]谢娟. 电力工程电气自动化技术应用实践[J]. 上海节能,2020(11):1318-1320.
- [4]郭媛媛. 电气自动化技术在电力工程中的应用[J]. 中外企业家,2019(6):131.
- [5]沈亮. 电气自动化技术在电力工程中的应用与展望[J]. 科学技术创新,2018(35):186-187.

作者简介:宋薇薇(1989.2—),女,毕业院校:金陵科技学院,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:连云港港口集团供电工程有限公司,职务:技术员,职称级别:工程师。

## 电力调度运行中常见风险因素及应对措施

陈 磊

国网冀北电力有限公司廊坊供电公司, 河北 廊坊 065000

[摘要] 电力调度运行是保障电力系统安全可靠运行的重要环节。然而在这个过程中, 常常会面临各种风险因素, 如电力供需失衡、设备故障、天气变化等。这些风险因素可能会导致电力系统的稳定性受到威胁, 甚至引发严重的安全事故。因此, 及时应对这些风险因素并采取有效的措施非常重要。文中通过分析电力调度运行中常见的风险因素, 并提出相应的应对措施, 以期提高电力系统的安全性和可靠性。

[关键词] 电力调度运行; 风险因素; 应对措施; 电力系统; 安全性

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9777

中图分类号: TM73

文献标识码: A

## Common Risk Factors and Countermeasures in Power Dispatch Operation

CHEN Lei

Langfang Power Supply Company of State Grid Jibei Electric Power Company Limited, Langfang, Hebei, 065000, China

**Abstract:** Power dispatch operation is an important link in ensuring the safe and reliable operation of the power system. However, in this process, various risk factors are often faced, such as power supply and demand imbalance, equipment failures, weather changes, etc. These risk factors may pose a threat to the stability of the power system and even lead to serious safety accidents. Therefore, it is very important to respond to these risk factors in a timely manner and take effective measures. The article analyzes common risk factors in power dispatch operation and proposes corresponding countermeasures to improve the safety and reliability of the power system.

**Keywords:** power dispatch operation; risk factors; countermeasures; power system; safety

### 引言

随着我国经济与科技水平的不断提升和发展, 各种新技术、新设备层出不穷, 推动了电力行业的发展, 同时也对电力调度运行安全提出了更高的要求<sup>[1]</sup>。电力调度运行过程是存在风险因素的关键阶段。无论是电力供应端还是需求端, 都可能遭受各种风险的影响, 从而导致电力供需失衡, 引发电网事故及电力质量问题。因此, 及时识别和应对这些风险因素对保障电力系统安全运行具有重要意义。

### 1 电力调度运行中常见的风险因素分析

#### 1.1 人为因素

在电力调度运行中, 操作人员要负责监控和控制电力系统的运行状况。然而, 由于繁重的工作负荷和长时间的工作, 操作人员可能出现疏忽或疲劳, 忽略重要的操作步骤或错误地执行某些任务, 导致电力网络的不稳定或发生故障。比如操作人员可能会误将高压输电线路切换到不适当的状态, 导致电力系统的过负荷运行或者短路问题。电力调度运行需要涉及多个层级和部门之间的协调和沟通。但某些时候由于信息传递不及时或不准确, 以及沟通不畅, 可能导致误解和错误的决策。一旦某个操作员可能接收到错误的指令或信息, 导致错误的操作决策。同时, 操作人员的技术水平和经验也对电力调度的运行安全起到关键的作用, 缺乏专业知识或经验不足可能会导致错误的判断和决策。电力调度运行是一个高度专业化的领域, 要求操

作人员具备丰富的知识和经验。同时还需要具备较强的决策能力和分析能力。如果调度人员的综合能力不足, 就无法准确、快速地判断和处理各种异常情况, 增加了操作错误和失误的风险, 进而可能导致电网运行不稳定。此外, 尽管大多数运营人员是诚实和专业的, 但仍有可能存在个别人员从事有害行为, 如篡改数据、滥用权限或故意干扰电力系统的运行。这种恶意行为可能对电力调度运行产生严重的影响, 甚至导致电力系统的瘫痪。

在电力调度运行中, 调度人员的安全意识对于保障电网的安全运行至关重要。如果调度人员对于安全风险的认识不足, 对于安全操作要求的重要性缺乏了解, 就有可能发生安全事件。电力调度过程中存在着高风险的操作, 例如对电网进行断电、重启电源等, 这些操作如果不谨慎, 就可能导致电力系统发生故障甚至崩溃。有的调度员可能性格胆大, 过于自信, 倾向于进行冒险的操作, 缺乏对潜在危险的敏感性, 而忽略了安全因素。另一些人则可能麻痹于长期的工作经验和成功记录, 将过去的经验当作是未来安全的保障, 对新出现的风险视而不见。这些个人因素都会造成调度人员在工作中的安全视野狭窄, 增加了潜在的风险。而且, 有的调度人员可能受到一些外界因素的影响, 导致安全意识受到干扰。例如一些调度人员可能因为工作压力大, 面临时间紧迫的任务, 导致他们在安全性和效率之间做出权衡, 可能会选择以牺牲安全为代价来追求工作进度。

## 1.2 系统自身因素

电力设备故障是指供电系统中各种传输、分配和转换电能的设备出现故障或损坏的情况。电网设备的故障可能导致电力系统的供电能力降低或者完全中断,从而影响供电可靠性。首先,随着设备使用时间的推移,设备的各项性能可能会逐渐下降,从而增加发生故障的概率。例如变压器的绕组和绝缘材料可能会因长时间工作而老化,导致绝缘性能下降;发电机的转子和定子会因为长期高温运行而受损,从而引发设备故障<sup>[2]</sup>。其次,电力设备在运行过程中可能会遭受过载和过电流的威胁。过载是指设备承载的电流超过其额定容量,过电流则是指系统中电流超过设备的安全额定值。这些情况会造成设备内部温度过高,导致设备损坏甚至短路。另外还可能存在电压突变、电压波动、谐波污染以及电压闪变等,这些问题会对设备的正常运行产生不利影响,甚至引发故障。

智能电网建设的施工中,某些电力设备可能由于设计不当或制造过程中存在缺陷而导致潜在的故障隐患,并且在后期运行中,系统的软件会存在很大程度的运行安全问题。例如制造过程中的材料缺陷可能导致设备出现裂纹或破损,从而增加设备故障的风险。

能源供应风险指的是能源的供应不稳定或者供应中断的风险。这种不稳定性可能源自于能源市场的波动、能源开采与生产的不确定性等因素。当需求超过供应时,比如负荷突然增加、发电设备故障或者供应链中断,系统可能会面临能源供应不足的风险。这种情况下,电网运营商需要通过紧急调度、运行备用发电设备或者触发负荷调整措施来应对供电不足的风险。在电网系统中,可再生能源波动性也会因影响能源供应。可再生能源如风能和太阳能具有间歇性和波动性,这意味着电网运营商需要面对能源供应的不确定性<sup>[3]</sup>。当可再生能源的供应突然增加或减少时,电网运营商需要通过调整传统发电和储能设备的输出来平衡能源供求,以确保电力系统的稳定运行。这也需要有效的预测和管理可再生能源的波动性,以降低风险。同时,电力市场价格的波动性使得电力调度运营商在选择供应商和购买电力时面临一定的风险。价格波动可能是由市场供需关系、燃料价格变动、政策法规变化等因素引起的。政策法规的变化、环境保护要求的提升,都可能对电力调度运行和能源供应带来重大影响。电力调度运营商需要密切关注政策动态和环境要求,通过有效的市场分析,及时调整运营策略和投资计划,以降低相关的风险。

## 1.3 管理因素

这主要是由于有关单位和企业的总体管理体制不够完善和落实,组织架构、流程和沟通环节的不完善或不协调,从而导致实际工作中出现管理漏洞和问题的宏观风险,比如传递不及时、责任不明确和决策失误等问题。具体体现在工作中,各种技术应用和操作不规范或不完善。电力

系统具有高度复杂性,需要依靠先进的调度技术和系统来进行运行控制。然而,技术设备的故障、技术人员的技术水平不足等问题都会导致电力调度运行的风险增加。同时,电力调度涉及大量的数据和信息,如负荷数据、发电量信息等。信息管理的的天不当可能导致调度运行出错、延误等问题,进而对电力市场产生重大影响。因此,建立健全的信息管理系统和数据分析能力是确保电力调度运行的重要手段。此外,随着电力系统规模的不断扩大和技术的不断更新,电力调度系统的更新和升级也是一个重要的挑战。

## 1.4 自然因素

气温的波动会对电力设备的性能造成影响,从而影响电力调度的稳定性。在极端高温或极端低温的条件下,电力设备的故障率可能会增加,造成电力调度系统的不稳定。此外,季节性的气候变化如暴雨、台风、飓风等极端天气事件都可能导致电力系统的中断或故障,从而对电力调度产生一定的风险。

地震、火山喷发等自然灾害可能会导致电力系统的破坏或损坏,从而影响电力调度的正常运行。地质条件的不稳定性可能导致输电线路中断、变电站损坏等问题,而这些问题都会对电力调度产生一定的风险。

生物种群的活动可能会干扰电力系统的运行。例如,鸟类可能会在输电线路路上滞留,引发电弧故障,造成电力中断。此外,昆虫、啮齿动物等也可能损坏电力设备,影响电力调度的正常运行。

# 2 电力调度运行中风险防范措施

## 2.1 操作过程中的风险应对措施

建立起一套完善的操作规程和标准,对电力调度运行操作进行详细规定,确保操作人员能够按照统一的流程和标准进行工作。这些规程和标准包括操作步骤、操作条件、监测要求、紧急故障处理等内容。通过建立规范化的操作程序,能够降低人为操作错误的的可能性,减少安全事故的发生。

加强对电力调度运行操作人员的培训和演练,提高他们的专业知识和技能水平。培训内容可以包括电力系统基本原理、设备操作和维护、应急响应等方面。通过定期组织模拟演练,让操作人员在实际操作中熟悉应对各种紧急情况的方法和流程,增强他们的应变能力和抗压能力。

借助现代化的监控系统和报警装置,实时监测电力系统的运行状况,及时发现异常情况并进行预警。监控系统可以包括传感器、测量设备、监控软件等,能够监测电力负荷、电力设备的状态、温度、湿度等参数。报警装置包括声光报警、自动断电等设备,能够在出现异常情况时及时提醒操作人员并采取相应的措施,避免事故的发生。

建立一套灵活的应急响应机制,能够快速有效地应对电力系统运行中的紧急情况。应急响应机制包括紧急通讯系统、紧急预案、应急指挥中心等。当出现电力系统故障、自然灾害或其他紧急情况时,能够通过快速通讯和协调来

组织救援和修复工作，最大限度地减少事故损失。

## 2.2 管理过程中的风险应对措施

电力调度运行管理部门应该建立一套科学、完整、专业的管理体系。这包括人力资源管理、明确岗位职责、建立合理的管理流程、制定明确的管理指南等。通过建立管理体系，可以确保工作职责明确，各个环节之间协调有序，有效地管理和监督电力调度运行过程。

电力调度运行管理部门必须全面了解并遵守国家、地方政府制定的相关法律法规和规章制度。此外，还需要建立完善的内部规章制度，并对员工进行培训，确保员工遵纪守法，不违反相关法律法规和规章制度。

电力调度运行涉及多个环节和多个供应商，因此需要建立一个有效的供应链管理体系。这包括与供应商的沟通和协调，建立合理的供应商评价机制，确保供应商的质量和可靠性<sup>[4]</sup>。同时，还需要建立应急预案，以应对供应链中可能出现的突发情况和风险。

可以通过建立内部审计、风险评估和控制等机制，全面评估和控制电力调度运行中的风险。此外，还需要建立定期的内部审查和监督机制，确保风险控制措施的有效性和可持续性。

## 2.3 技术风险应对措施

电力调度运行过程中，设备的可靠性和性能直接关系到系统的稳定运行，对设备进行定期的维护和检修是至关重要的。运营人员应该按照设备厂商的要求和建议，制定合理的维护计划，定期检查设备的运行状态，并及时采取必要的维修和更换措施。

电力调度运行需要各个部门之间进行有效的信息传递和协作，因此建立一个高速、可靠的通信网络是必不可少的。这样可以确保各个节点之间的实时数据传输和协同工作。在电力调度运行中，大量的敏感数据需要进行传输和存储，如供电信息、用户信息等。为了保护这些数据的安全性，可以采用高强度的加密算法来对数据进行加密，以防止未经授权地访问和窃取。此外，还需要建立严格的数据隔离机制，确保不同部门和个人只能访问到他们所需的数据，避免数据泄露和滥用的风险。

防止数据丢失或损坏，需要建立定期的数据备份机制，并将备份数据存储在不同的地理位置，以防止单点故障。在系统遭受攻击或数据意外丢失时，需要能够迅速恢复数据和恢复系统的正常运行。

## 2.4 环境风险应对措施

通过布设传感器和监控设备，实时监测环境因素，如

天气、气温、湿度、风速等。通过建立数据传输通道，将监测到的环境因素数据与电力系统运行数据相结合，进行智能分析和预测，以实现早期预警和快速响应<sup>[5]</sup>。通过环境监控系统，运维人员可以及时了解环境变化，预判可能的风险，从而采取适当的措施，保障电力系统的安全稳定运行。

电力系统常常面临各种干扰，如雷击、电磁干扰、供电异常等。为此，可以采取多种措施来增强电力系统的抗干扰能力。例如采用抗雷击装置和防电磁干扰措施，如设立避雷器、引入电磁屏蔽措施；改进电力设备的设计和绝缘材料，提高设备的耐受能力；引入智能化技术，如智能保护装置和自动化控制系统，提高系统的稳定性和可靠性。通过这些举措，可以有效减少电力系统的故障率，提高其抗干扰能力，降低环境风险带来的影响。

对于电力系统的运行和维护，需要定期进行巡检和维修工作。巡检工作可以及时发现设备故障、线路短路等问题，并采取相应的修复措施。维修工作可以保养设备，及时更换老化零部件，降低设备故障率，提高系统的可靠性。此外，还应建立健全的维护管理制度，制定详细的巡检和维护计划，确保每个环节都得到充分的重视和执行。

## 3 结语

综上所述，电力企业应该提高对事故事件的重视程度，通过建立风险评估体系、加强设备检修与维护、加强人员培训与管理、建立网络安全防护体系、加强天气预测和监测等应对措施，可以有效减少风险对电力调度运行的影响，提升电力系统的安全性和可靠性。

### [参考文献]

- [1]刘亚楠. 电力调度运行风险的影响因素及预防措施[J]. 大众用电, 2021(8): 56.
- [2]黄保培. 电力调度运行中的调度安全风险及防护措施[J]. 水电水利, 2021, 5(9): 15-16.
- [3]王刚. 电力调度运行操作中的调度安全风险及防护措施[J]. 轻松学电脑, 2021(11): 11-12.
- [4]张仁志, 李向军. 电力调度运行风险的影响因素及预防措施研究[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2021(8): 2.
- [5]李苗. 电力系统调度运行中潜藏的风险隐患及防范对策[J]. 中国设备工程, 2021(1): 22.

作者简介: 陈磊(1982.10—), 毕业院校: 华北电力大学, 所学专业: 计算机科学与技术, 当前就职单位: 国网冀北电力有限公司廊坊供电公司, 职务: 电力调度控制中心地区调度班班长, 职称级别: 工程师。

# 太阳能光伏储能发电系统的应用研究

韩立业

江苏国信泗阳生物质发电有限公司, 江苏 宿迁 223700

[摘要] 太阳能光伏储能发电系统在可再生能源领域具有广泛的应用前景。本论文旨在对太阳能光伏储能发电系统的应用进行研究, 不仅介绍了太阳能光伏储能发电系统组成部分, 还详细分析太阳能光伏储能发电系统在家庭、商业建筑、农村地区和岛屿供电等领域的应用。

[关键词] 太阳能; 光伏储能; 发电系统、可再生能源

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9768

中图分类号: TK511

文献标识码: A

## Research on the Application of Solar Photovoltaic Energy Storage and Power Generation System

HAN Liye

Jiangsu Guoxin Siyang Biomass Power Generation Co., Ltd., Suqian, Jiangsu, 223700, China

**Abstract:** Solar photovoltaic energy storage and generation systems have broad application prospects in the field of renewable energy. This paper aims to study the application of solar photovoltaic energy storage and power generation systems. It not only introduces the components of solar photovoltaic energy storage and power generation systems, but also analyzes in detail the applications of solar photovoltaic energy storage and power generation systems in fields such as homes, commercial buildings, rural areas, and island power supply.

**Keywords:** solar energy; photovoltaic energy storage; power generation system, renewable energy

随着全球能源需求的增长和环境问题的日益突出, 寻找可持续且清洁的能源解决方案变得愈发迫切。太阳能光伏储能发电系统因其可再生、环保、分布式等特点备受瞩目, 正逐渐成为解决能源问题的重要手段之一。本研究旨在通过深入探讨太阳能光伏储能发电系统的应用, 为在不同领域中的推广应用提供理论和实践依据。

### 1 太阳能光伏储能发电系统重要性

太阳能光伏储能发电系统的重要性体现在以下几个方面: 第一, 环境保护: 太阳能光伏储能发电系统是一种清洁能源的利用方式, 通过将太阳能转化为电能, 不产生二氧化碳等温室气体、氮氧化物和硫氧化物等大气污染物, 减少对环境的污染。与传统能源相比, 光伏储能发电系统具有显著的环保优势, 有助于改善空气质量, 减少气候变化对生态环境的影响, 保护生态系统的健康和可持续发展。第二, 保证能源供应安全: 光伏储能发电系统能够利用太阳能进行电能的产生和储存, 具有良好的供电稳定性和可靠性。与传统能源相比, 太阳能是一种分布广泛、可再生且不受国际市场价格波动的能源, 具有较高的能源供应安全性。采用太阳能光伏储能发电系统可以减少对能源进口的依赖, 降低能源供应的风险, 确保能源的稳定供应<sup>[1]</sup>。

第三, 能源转型: 太阳能光伏储能发电系统是能源转型的重要手段之一。全球范围内, 很多国家和地区正在积极推动可再生能源的利用, 减少对传统能源的依赖, 以应对气候变化和能源安全等问题。光伏储能发电系统作为一种可再生能源利用方式, 能够有效减少化石燃料的使用量,

降低温室气体的排放, 是实现能源转型和减排的关键技术之一。第四, 经济发展: 太阳能光伏储能发电系统的推广应用有助于促进经济发展。光伏产业作为新兴产业, 涉及到太阳能电池片制造、组件制造、光伏电站建设等多个环节。发展光伏产业可以带动相关产业链的发展, 提供就业机会, 增加税收收入, 推动经济增长和产业升级。同时, 光伏储能发电系统可以减少能源成本, 提高能源利用效率, 为经济的可持续发展提供了支撑。第五, 能源公平性: 太阳能光伏储能发电系统的分布式特点有利于提高能源的公平性。传统能源供应不平衡及能源贫困现象在一些偏远地区尤为突出。光伏储能发电系统可以在偏远地区进行分布式部署, 满足当地能源需求, 减少对传统能源的依赖, 提供可靠的电力供应。通过推广和应用太阳能光伏储能发电系统, 可以减少能源差距, 提高能源供应的公平性, 促进社会的可持续发展。太阳能光伏储能发电系统在环境保护、能源供应安全、能源转型、经济发展和能源公平等方面具有重要的意义。通过推广和应用太阳能光伏储能发电系统, 可以减少对传统能源的依赖, 降低温室气体的排放, 促进经济发展和社会进步, 实现可持续能源利用和能源安全<sup>[2]</sup>。

### 2 太阳能光伏储能发电系统概述

太阳能光伏储能发电系统是一种利用太阳能光伏发电, 并通过电池储能系统进行能量存储的系统。它能够将太阳能转化为电能, 并将多余的电能存储在电池中, 以供夜间使用或在太阳能不足时补充电能。下面将详细介绍太阳能光伏储能发电系统的组成部分和工作原理: 第一, 太

太阳能光伏电池板:太阳能光伏电池板是太阳能光伏储能发电系统的核心部分。它由多个太阳能电池芯片组成,能够将太阳能光子转化为直流电能。在阳光的照射下,太阳能电池芯片中的光电效应会使得电子获得动能,从而产生电流。太阳能光伏电池板将太阳能转化为直流电能,并输入到电池储能系统中进行存储。第二,电池储能系统:电池储能系统是太阳能光伏储能发电系统的关键组成部分。它主要由储能电池、电池管理系统和充放电控制系统等组件构成。储能电池一般采用锂离子电池或铅酸电池,能够将多余的太阳能电能存储起来,并在需要时释放出来供电使用。电池管理系统能够监测电池的状态和性能,控制充放电过程,延长电池的寿命。充放电控制系统能根据需求控制电池的放电或充电速率,确保系统的安全和稳定。第三,逆变器:逆变器是太阳能光伏储能发电系统的重要组件之一。由于家庭和工业用电一般是交流电,而太阳能光伏电池板输出的是直流电,逆变器能够将直流电转换为交流电,以满足电气设备的使用需求。逆变器还具备电能调节和保护电气设备的功能。第四,组合控制器:组合控制器是太阳能光伏储能发电系统的控制中心。它能够监测和控制太阳能光伏电池板、电池储能系统和逆变器等组件的工作状态,实时计算、调整系统的输出和充放电过程。组合控制器能够根据太阳能的光照状况和电力需求,自动调节系统的工作模式和参数,以最大限度地优化系统的发电效率和储能效果<sup>[3]</sup>。第五,电网连接系统:电网连接系统是太阳能光伏储能发电系统与公共电网连接的部分。当太阳能光伏电池板产生的电能超过需求时,多余的电能可以通过电网连接系统输入到公共电网中,实现发电与用电的平衡。同时,在太阳能不足时,太阳能光伏储能发电系统可以从公共电网中获取电能作为补充。电网连接系统还起到监控和保护作用,能够实时检测系统的电压、电流和频率等参数,保障电能的安全和稳定供应。太阳能光伏储能发电系统利用太阳能光伏电池板将太阳能转化为电能,并通过电池储能系统进行能量存储。它是一种可再生能源利用的系统,能够减少对传统燃煤等能源的依赖,实现能源的可持续利用。

### 3 太阳能光伏储能发电系统应用领域

#### 3.1 在家庭和商业建筑的应用

太阳能光伏储能发电系统在家庭和商业建筑的应用是一种可持续、环保、经济高效的能源解决方案。该系统利用太阳能光伏板将太阳能转化为电能,并通过储能设备将多余的电能储存起来,以供日后使用。以下是对这种系统在家庭和商业建筑中的应用进行详细论述:第一,家庭应用:太阳能光伏储能发电系统在家庭中的应用越来越受欢迎。家庭可以安装太阳能光伏板在屋顶或其他适宜的地方,将阳光转化为电能。这些电能可以直接供应给家庭用电设备,如灯具、空调、冰箱等,从而减少对传统电网的依赖。同时,多余的电能也可以被储存起来,以备不时之

需,例如在晚上或阴天时使用。这样一来,家庭可以减少能源开支,降低对传统能源的需求,同时也对环境产生更少的污染。第二,商业建筑应用:太阳能光伏储能发电系统在商业建筑中的应用同样具有巨大潜力。商业建筑通常需要大量的电力供应,如办公设备、照明系统、空调等。通过安装太阳能光伏板和储能设备,商业建筑可以自行发电,并将多余的电能储存起来,以满足高峰期或其他特殊需求。这不仅可以降低商业建筑的能源消耗和运营成本,还可以提升企业绿色形象,吸引更多环保意识强的消费者<sup>[4]</sup>。

此外,太阳能光伏储能发电系统还有以下优势:第一,太阳能是一种可再生能源,与化石燃料相比,其资源几乎是无限的。因此,太阳能光伏储能发电系统可以为家庭和商业建筑提供长期的电力供应,减少对传统能源的依赖。第二,太阳能发电不会产生二氧化碳等温室气体,不会对环境造成污染。同时,与传统发电方式相比,太阳能发电系统的能量转换效率更高,能更有效地利用光能,降低能源浪费。第三,尽管太阳能光伏储能发电系统的安装成本较高,但随着技术的进步和市场的发展,其成本已经大幅降低。而且,使用太阳能发电可以大幅减少家庭和商业建筑的能源开支,因此,长期来看,这种系统可以为用户带来较高的投资回报率。太阳能光伏储能发电系统在家庭和商业建筑中的应用具有许多优势,可以帮助用户减少能源开支、降低环境污染,并获得较高的投资回报。

#### 3.2 在农村地区的应用

太阳能光伏储能发电系统在农村地区的应用可以为农村居民和农业生产提供可靠的、经济高效的能源解决方案。第一,传统的电力供应网络在农村地区往往不稳定或无法覆盖到每个地方。安装太阳能光伏储能发电系统可以为农村地区提供可靠的电力供应。太阳能光伏板将太阳能转化为电能,并通过储能设备将多余的电能储存起来,以供日间使用或在夜间提供照明。农村居民可以使用这种清洁的能源来满足日常生活的用电需求,如照明、充电、家电等<sup>[5]</sup>。第二,农村地区通常依赖于农业生产,而太阳能光伏储能发电系统在农业上也具有许多应用。例如,可以将太阳能光伏板安装在农田中,为灌溉系统提供电力,减少对传统能源的依赖,降低运营成本。同时,储能设备可以储存多余的电能,以供晚上或阴天使用,确保灌溉系统持续地工作。此外,太阳能光伏储能发电系统还可以用于牧场、家禽养殖等地方,为动物提供电力和照明,提高生产效率。第三,在农村地区,传统的能源供应方式往往昂贵且不可靠,而安装太阳能光伏储能发电系统可以显著降低能源成本。太阳能是一种可再生的能源,光伏发电系统不会产生二氧化碳等温室气体,对环境友好。此外,太阳能光伏储能发电系统的运营和维护成本较低,长期来看,可以为农村地区带来可观的经济和环境效益。第四,农村地区通常存在供电不稳定或无法接入电网的情况,太阳能

光伏储能发电系统可以提供独立的能源供应。这种系统不依赖于传统电网,减少了对电力公司的依赖,同时也减少了停电的风险。农村居民和农业生产可以更加独立地获取稳定的电力供应,提高生活质量和农业生产效率。太阳能光伏储能发电系统在农村地区的应用可以为农村居民和农业生产提供可靠的、经济高效的能源解决方案。这种系统可以满足农村地区的电力需求,降低能源成本,提高生产效率,并对环境产生较少的影响<sup>[6]</sup>。

### 3.3 在岛屿供电的应用

太阳能光伏储能发电系统在岛屿供电方面具有很大的潜力和优势。以下是对这种系统在岛屿供电的应用进行详细论述:第一,独立供电:岛屿通常与外界的电力供应网络隔离,传统的能源供应方式往往不稳定且成本高昂。太阳能光伏储能发电系统可以为岛屿提供独立的电力供应,减少对传统能源的依赖。太阳能光伏板将阳光转化为电能,同时通过储能设备将多余的电能储存起来,以供夜间或阴天使用。这种独立供电方案可以有效解决岛屿的电力需求,并降低运营成本。第二,环保能源:作为一个环境相对封闭的生态系统,岛屿的环境非常脆弱。太阳能光伏储能发电系统是一种清洁能源解决方案,不会产生二氧化碳等温室气体和其他污染物。与传统的燃煤或发电厂相比,太阳能光伏储能发电系统对岛屿的环境影响更小,可以有效保护当地的自然环境和生态系统。第三,适应性强:太阳能光伏储能发电系统具有很强的适应性,可以根据岛屿的特定情况进行定制化设计。无论是小型岛屿还是大型岛屿,无论是人口密集的旅游岛屿还是偏远的渔村岛屿,都可以根据实际需求和资源状况选择安装合适规模的光伏板和储能设备,实现可靠的电力供应<sup>[7]</sup>。第四,增加能源独立性和可持续性:岛屿通常依赖进口燃料或外界的电力供应,这种依赖性不仅增加了成本,也带来了不确定性。安装太阳能光伏储能发电系统可以提高岛屿的能源独立性和可持续性。太阳能是一种可再生能源,光伏储能发电系统可以利用阳光进行电力生成,并通过储能设备将多余

的电能储存起来,以在需要时供应。这样,岛屿可以自给自足地获取清洁的能源,减少对进口燃料的依赖,提高能源供应的可靠性和稳定性。太阳能光伏储能发电系统在岛屿供电方面具有很大的潜力和优势。这种系统可以为岛屿提供可靠的独立电力供应,保护环境,提高能源独立性和可持续性。无论岛屿的规模和位置如何,太阳能光伏储能发电系统都可以根据实际情况进行定制化设计,为岛屿居民和经济发展带来积极的影响。

### 4 结束语

本文通过对太阳能光伏储能发电系统的应用进行研究,深入分析了其在家庭、商业建筑、农村地区和岛屿供电等领域的应用情况。为了促进太阳能光伏储能发电系统的广泛应用,需要继续加大研究力度,共同推动可再生能源的发展,实现清洁能源的可持续利用。

#### [参考文献]

- [1]王焕忠,郑瑞春,马文琳,等.太阳能光伏发电系统储能容量多目标优化技术[J].能源与环保,2023,45(2):204-209.
  - [2]钱媛媛,王永杰,杨雪晶.光伏与“光伏+水务”在污水处理厂的应用现状[J].工业水处理,2022,42(6):40-50.
  - [3]王诗雅,王庆玮,柴少锋,等.太阳能光伏供电系统在通信端局的应用研究[J].邮电设计技术,2021(10):83-87.
  - [4]熊洁.带储能装置的太阳能光伏供电系统的研究与设计[D].湖南:湖南大学,2015.
  - [5]马征.独立式太阳能光伏发电系统储能技术综述[J].甘肃科技,2015,31(16):37-40.
  - [6]秦天像,任小勇,杨天虎.计算机控制太阳能光伏水制氢及储能发电系统的研究[J].山西科技,2015,30(3):94-96.
  - [7]昌菁.对太阳能光伏发电系统独立储能单元的设计研究[J].硅谷,2013,6(4):19-52.
- 作者简介:韩立业(1986—),男,任职于江苏国信泗阳生物质发电有限公司生产运营部主任一职。

## 10kV 供电系统中防越级跳闸保护技术研究

郭亚洁 刘畅 封硕

国网石家庄供电公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]** 10kV 供电系统是电力系统中重要的配电系统之一, 其稳定运行对于保障电力供应的可靠性至关重要。然而, 在 10kV 供电系统中, 由于各种原因, 可能会出现越级跳闸现象, 给供电系统的正常运行带来严重的影响。因此, 研究和实施有效的防越级跳闸保护技术至关重要。将对 10kV 供电系统中防越级跳闸保护技术进行全面的探讨和分析, 并提出相应的优化和改进方案。

**[关键词]** 10kV 供电系统; 跳闸保护技术; 越级跳闸

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9765

中图分类号: TM77

文献标识码: A

### Research on Protection Technology for Anti Skip Tripping in 10kV Power Supply System

GUO Yajie, LIU Chang, FENG Shuo

State Grid Shijiazhuang Power Supply Company, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** The 10kV power supply system is one of the important distribution systems in the power system, and its stable operation is crucial for ensuring the reliability of power supply. However, in a 10kV power supply system, due to various reasons, there may be a phenomenon of skip tripping, which seriously affects the normal operation of the power supply system. Therefore, it is crucial to research and implement effective anti skip tripping protection technologies. A comprehensive exploration and analysis will be conducted on the anti skip tripping protection technology in the 10kV power supply system, and corresponding optimization and improvement plans will be proposed.

**Keywords:** 10kV power supply system; trip protection technology; skip tripping

#### 引言

在电力系统中, 供电系统的稳定运行和设备的正常工作对于社会经济的发展至关重要。而在供电系统中, 跳闸保护技术是确保电力系统安全运行的重要组成部分。然而, 在 10kV 供电系统中, 由于电压等级较高, 存在着越级跳闸的风险, 这对供电系统的稳定性和设备的安全性提出了更高的要求。因此, 防越级跳闸保护技术的研究和应用成为了当前供电系统领域的关键问题。

#### 1 10kV 供电系统概述

##### 1.1 10kV 供电系统的结构和特点

10kV 供电系统, 是指用于输送和供应 10 千伏 (kV) 电压的电力系统。它是中低压电力系统和高压电力系统之间的一个重要环节, 承担着将高压电能转换为中低压电能并分配给终端用户的重要任务。

10kV 供电系统的结构包括主变电站、配电站、中压线路、配电变压器和低压线路等组成部分。主变电站是 10kV 供电系统的核心, 负责将高压输电线路的电能通过变压器转换为 10kV 电能, 并通过中压线路传输到各个配电站。配电站负责将 10kV 电能通过配电变压器转换为中低压电能, 并通过低压线路供应给终端用户, 10kV 供电系统的特点有以下几点: (1) 高压输电和中低压供电的过渡。10kV 供电系统处于高压电力系统和在中低压电力系统之间, 起到了连接两者的桥梁作用。它承担了将高压输电线

路的电能转换为中低压电能并供应给终端用户的任务<sup>[1]</sup>。(2) 高电压等级。10kV 电压属于较高的电压等级, 相比于低压系统, 它具有更高的输电能力和更远的传输距离。这使得 10kV 供电系统能够满足大型工业和商业用户对电能的需求。(3) 复杂的保护控制系统。10kV 供电系统需要配备复杂的保护控制系统, 以确保系统的安全和稳定运行。这包括跳闸保护、过流保护、短路保护等技术手段, 能够及时检测和隔离故障, 防止电力系统发生故障事故。(4) 大规模的设备 and 设施。10kV 供电系统涉及到大规模的设备 and 设施, 如变电站、配电站、变压器、线路等。这些设备和设施需要经过精确的设计和布置, 以确保系统的可靠性和稳定性。

##### 1.2 10kV 供电系统中的跳闸保护技术

跳闸保护技术是 10kV 供电系统中非常重要的一项技术, 它能够及时检测和隔离故障, 保护电力系统的安全运行。跳闸保护技术主要通过监测电流、电压和频率等参数, 对故障信号进行判断, 并采取相应的措施, 包括跳闸、断电等, 为隔离故障并保护设备和人员的安全, 在 10kV 供电系统中, 常用的跳闸保护技术包括过流保护、短路保护和接地保护等<sup>[2]</sup>。

(1) 过流保护。过流保护是 10kV 供电系统中最常用的一种保护技术, 它通过监测电流的大小和变化趋势, 当电流超过设定值或出现异常时, 及时切断电路, 以防止设

备受到过大电流的损坏。(2) 短路保护。短路保护是针对电路发生短路故障时的保护措施,短路故障是指电路中两个或多个导体之间发生直接接触,使电流过大而产生的故障。短路保护能够及时检测到短路故障,并迅速切断电路,以保护设备和人员的安全。(3) 接地保护。接地保护是为了防止电力系统发生接地故障而采取的保护措施,接地故障是指电力设备或线路的金属部分与地之间发生直接接触,造成电流通过地线流回电源的故障。接地保护主要通过监测接地电流和接地电压等参数,当接地电流超过设定值时,及时切断电路,以防止接地故障的发生。

## 2 10kV 防越级跳闸保护技术的关键技术研究

### 2.1 越级跳闸检测技术

(1) 电流特征分析法。电流特征分析法是一种常用的越级跳闸检测技术。通过对电流波形的分析,发现越级跳闸故障引起的电流突变或异常变化。例如,当发生越级跳闸故障时,电流波形可能会出现剧烈的振荡或突变,与正常的电流波形有明显的区别。因此,通过对电流波形进行实时监测和分析,及时检测到越级跳闸故障,并触发相应的保护措施<sup>[3]</sup>。(2) 电压特征分析法。类似地,电压特征分析法也是一种常用的越级跳闸检测技术。电压波形的异常变化往往是越级跳闸故障的一个重要指标。当发生越级跳闸故障时,电压波形可能会出现剧烈的波动或突变,与正常的电压波形有明显的差异。因此,通过对电压波形进行实时监测和分析,及时检测到越级跳闸故障,并采取相应的保护措施。(3) 率特征分析法。除了电流和电压特征分析法,率特征分析法也是一种常用的越级跳闸检测技术。率特征分析法主要通过对电力系统的频率进行监测和分析,来判断是否发生了越级跳闸故障。当发生越级跳闸故障时,电力系统的频率往往会出现异常变化。因此,通过对频率进行实时监测和分析,及时检测到越级跳闸故障,并采取相应的保护措施。

### 2.2 越级跳闸判据制定技术

(1) 极限电流判据。极限电流判据是 10kV 防越级跳闸保护技术中的一个重要方面。它基于电力设备的额定电流和额定电压来确定设备能够承受的最大电流值。当电力系统中的电流超过设备的极限电流值时,设备就会发生故障,从而引发越级跳闸的风险,对设备进行详细的测试和分析。首先,通过实验室测试来确定设备的额定电流和额定电压。然后,使用数学模型和计算方法来计算设备的极限电流值。这些计算方法基于设备的电气特性和热特性,考虑到设备的绝缘能力、导热能力和散热能力等因素。通过对设备的极限电流进行准确的判据,有效地预防越级跳闸的发生<sup>[4]</sup>。

(2) 电压异常判据。电压异常判据是 10kV 防越级跳闸保护技术中的另一个关键方面。它基于电力系统中的电压异常情况来判断是否存在越级跳闸的风险。电压异常可能包括电压过高、电压过低或电压波动等现象。在实际运行中,电力系统中的电压可能会受到外界因素的干扰,导

致电压异常。这种异常可能会对电力设备造成损坏,从而引发越级跳闸的风险。因此,通过监测和分析电力系统中的电压异常情况,及时采取措施来预防越级跳闸的发生。使用各种电压监测装置和传感器来实时监测电力系统中的电压情况。这些装置和传感器将电压数据传输到监控系统中进行分析和处理。监控系统根据事先设定的电压判据来判断是否存在电压异常,并及时采取相应的措施,如自动切断电源或降低电压等,以保护设备的安全运行。

(3) 负荷状况判据。负荷状况判据是 10kV 防越级跳闸保护技术中的另一个重要方面,它基于电力系统中的负荷状况来判断设备是否能够承受越级跳闸带来的额外负荷。当电力系统中的负荷超过设备的额定负荷能力时,设备就会发生过载现象,从而引发越级跳闸的风险。使用电力系统中的负荷监测装置和传感器实时监测负荷情况。这些装置和传感器将负荷数据传输到监控系统中进行分析和处理。监控系统根据设备的额定负荷能力和负荷状况判据来判断是否存在过载风险,并及时采取相应的措施,如自动切断电源或调整负荷分配等,以保护设备的安全运行。

### 2.3 防越级跳闸保护装置的设计与实现

#### 2.3.1 硬件设计

传感器选择:传感器是防越级跳闸保护装置的重要组成部分,用于检测电力设备和系统的电流、电压等参数。在 10kV 电力系统中,传感器的选择要考虑到电压等级较高和电流较大的特点,需要具备高精度、高可靠性和耐压能力强的特点。

信号采集与处理:防越级跳闸保护装置需要采集和处理传感器获取的电流、电压等参数信号。在硬件设计中,需要选择合适的模拟信号采集电路和数字信号处理器,确保信号的准确性和稳定性。

通信模块设计:防越级跳闸保护装置需要与其他设备进行通信,例如与主控系统进行数据交互。在硬件设计中,需要考虑通信模块的选择和设计,确保数据传输的可靠性和实时性。

电源设计:防越级跳闸保护装置需要独立供电,以确保其正常运行,在硬件设计中,需要设计合适的电源模块,满足装置的功耗需求,并具备过压、过流等保护功能<sup>[5]</sup>。

#### 2.3.2 软件设计

跳闸保护算法设计:防越级跳闸保护装置的核心功能是根据电力设备和系统的电流、电压等参数,判断是否存在越级跳闸的危险,并及时触发跳闸保护动作。在软件设计中,需要设计合适的算法,确保跳闸保护的准确性和可靠性。

故障诊断与报警功能设计:防越级跳闸保护装置需要具备故障诊断和报警功能,能够及时检测和识别电力设备和系统的故障,并通过报警方式提醒操作人员进行处理。在软件设计中,需要设计相应的故障诊断算法和报警逻辑。

远程监控与控制功能设计:防越级跳闸保护装置需要支持远程监控和控制,以方便操作人员对电力设备和系统

进行监测和控制。在软件设计中,需要设计相应的远程监控与控制功能,支持远程数据访问和操作。

数据存储与分析功能设计:防越级跳闸保护装置需要具备数据存储和分析功能,能够将采集到的参数数据进行存储和分析,为电力设备和系统的状态评估和故障诊断提供支持。在软件设计中,需要设计相应的数据存储和分析算法。

### 3 10kV 防越级跳闸保护技术的优化与改进

#### 3.1 技术优化方向

10kV 防越级跳闸保护技术的优化与改进是为了提高其精确性和可靠性在电力系统中,10kV 防越级跳闸保护是一项关键技术,其作用是在电力系统中发生故障时,及时切除故障线路,保障电力系统的安全运行。因此,优化和改进 10kV 防越级跳闸保护技术对于保障电力系统的稳定运行具有重要意义。

##### 3.1.1 精确性提高

改进故障检测算法:通过引入新的故障检测算法,提高对故障的检测精度。例如,使用基于电流和电压波形的故障检测算法,通过对电流和电压波形进行分析,更准确地判断故障的类型和位置。

提高采样频率:采样频率的提高提高对电流和电压的采样精度,从而提高故障检测的准确性。通过增加采样频率,更精确地捕捉故障发生时的电流和电压变化,提高故障检测的准确性。

改进故障定位算法:故障定位是 10kV 防越级跳闸保护技术中的关键环节,准确的故障定位提高保护系统的精确性。通过引入新的故障定位算法,提高故障定位的准确性。例如,使用基于时差测量的故障定位算法,通过测量故障点到不同测量点的信号传播时间差,准确地确定故障点的位置<sup>[6]</sup>。

##### 3.1.2 可靠性增强

改进保护设备的硬件设计:保护设备的硬件设计直接影响其可靠性。通过优化保护设备的硬件设计,提高其抗干扰能力和抗击电弧能力,减少误动作和漏动作的发生。例如,采用抗干扰能力更强的电路设计,增加对外部干扰的抵抗能力。

改进保护设备的软件设计:保护设备的软件设计是提高其可靠性的关键因素之一。通过改进保护设备的软件设计,提高其故障检测和故障定位的准确性,减少误动作和漏动作的发生。例如,优化保护设备的算法,提高故障检测和故障定位的精度。

加强对保护设备的维护和管理:保护设备的维护和管理对于保证其可靠性至关重要。通过定期对保护设备进行检修和校验,及时发现和排除潜在故障,提高保护设备的可靠性。同时,加强对保护设备的管理,建立健全的保护设备管理制度,提高保护设备的管理水平。

#### 3.2 技术改进方法

(1) 硬件改进。改进保护设备的传感器:传感器是 10kV 防越级跳闸保护技术中的核心部件,对其性能的要

求非常高。通过改进传感器的设计和制造工艺,提高其采样精度和抗干扰能力,提高保护设备的精确性和可靠性。

改进保护设备的信号处理电路:信号处理电路是保护设备中的关键部件,对电流和电压信号进行处理和分析。通过优化信号处理电路的设计,提高对电流和电压信号的采样精度和处理速度,提高保护设备的精确性和可靠性。

改进保护设备的输出电路:输出电路是保护设备中将跳闸信号传递给断路器的关键部件,对其可靠性的要求非常高。通过改进输出电路的设计和制造工艺,提高其抗击电弧能力和抗干扰能力,减少误动作和漏动作的发生。

(2) 软件改进。改进故障检测算法:故障检测算法是 10kV 防越级跳闸保护技术中的关键部分,对其精确性和可靠性有着重要影响。通过引入新的故障检测算法,提高对故障的检测精度和速度,减少误动作和漏动作的发生。

改进故障定位算法:故障定位算法是 10kV 防越级跳闸保护技术中的另一个重要部分,准确的故障定位提高保护系统的可靠性和稳定性。通过引入新的故障定位算法,提高故障定位的精确性和速度,减少误动作和漏动作的发生。

改进保护设备的人机界面:人机界面是保护设备与操作人员之间进行信息交互的重要通道。通过改进人机界面的设计,提高其友好性和易用性,减少操作人员的误操作,提高保护设备的可靠性。

### 4 结语

防越级跳闸保护技术的研究和应用对于 10kV 供电系统的安全运行和设备的正常工作具有重要意义。通过对越级跳闸检测技术、越级跳闸判据制定技术和防越级跳闸保护装置的设计与实现进行研究,有效地防止越级跳闸对供电系统造成的危害。同时,通过技术优化和改进,进一步提高防越级跳闸保护技术的精确性和可靠性,为供电系统的安全运行提供更好的保障。

#### [参考文献]

- [1] 仝莉. 供电系统中防越级跳闸保护技术研究[J]. 内蒙古石油化工, 2022, 48(12): 95-97.
  - [2] 包喆, 尹贻辉, 王永新. 防越级跳闸保护技术的研究与实际应用[J]. 中国金属通报, 2021(11): 150-151.
  - [3] 任俊卿. 现场开关中防越级跳闸保护装置的应用分析[J]. 当代化工研究, 2021(17): 89-90.
  - [4] 王志. 基于保护单元的去中心化防越级跳闸研究[J]. 煤, 2021, 30(7): 62-64.
  - [5] 杨海鹏, 王跃, 李哲, 等. 一种防越级跳闸保护装置在现场开关中的应用[J]. 能源技术与管理, 2021, 46(1): 176-177.
  - [6] 李炎明. 网络继电保护在井下供电系统防越级跳闸中的应用[J]. 江西化工, 2020(3): 161-162.
- 作者简介: 郭亚洁(1993.2—), 毕业院校: 河北科技大学, 所学专业: 电气工程, 当前工作单位: 国网石家庄供电公司, 职务: 无, 职称级别: 工程师。

## 架空输电线路杆塔基础滑坡处理及分析

陈曦<sup>1</sup> 肖雨桐<sup>2</sup>

沈阳电力勘测设计院有限责任公司, 辽宁 沈阳 110025

**[摘要]**在电力输电行业中,输电线路的杆塔基础是支撑输电线路的重要组成部分,直接关系到输电线路的安全稳定运行。然而,由于地质条件、杆塔基础设计不合理、施工工艺不当等原因,导致杆塔基础出现滑坡现象的情况时有发生。杆塔基础滑坡不仅会影响输电线路的正常运行,还有可能导致塔体倾斜、塔杆断裂、线路断裂等严重后果,严重威胁着输电线路的安全性和可靠性。因此,对于架空输电线路杆塔基础滑坡的处理和分析具有重要的研究意义和实际应用价值。通过深入研究杆塔基础滑坡的原因和机理,分析滑坡对输电线路的影响,制定科学合理的处理方案,能够有效预防和解决杆塔基础滑坡的问题,提高输电线路的安全稳定运行水平。目前,对于架空输电线路杆塔基础滑坡的研究还相对较少,尤其是结合具体工程实践,缺乏系统性的理论和方法,因此需要开展相关研究工作,以提供科学可行的处理措施和技术支持。

**[关键词]**架空输电线路杆塔;杆塔基础滑坡;滑坡处理

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9764

中图分类号: TM726

文献标识码: A

## Treatment and Analysis of Landslide in the Foundation of Overhead Transmission Line Poles and Towers

CHEN Xi<sup>1</sup>, XIAO Yutong<sup>2</sup>

Shenyang Electric Power Survey & Design Institute Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110025, China

**Abstract:** In the power transmission industry, the tower foundation of transmission lines is an important component that supports transmission lines, directly related to the safe and stable operation of transmission lines. However, due to geological conditions, unreasonable design of tower foundations, improper construction techniques, and other reasons, landslides often occur in tower foundations. The landslide of the tower foundation not only affects the normal operation of the transmission line, but also may lead to serious consequences such as tower tilting, tower pole fracture, and line fracture, seriously threatening the safety and reliability of the transmission line. Therefore, the treatment and analysis of landslides in the foundation of overhead transmission lines and towers have important research significance and practical application value. By conducting in-depth research on the causes and mechanisms of tower foundation landslides, analyzing the impact of landslides on transmission lines, and formulating scientific and reasonable treatment plans, the problem of tower foundation landslides can be effectively prevented and solved, and the safe and stable operation level of transmission lines can be improved. At present, there is relatively little research on the landslide of overhead transmission line tower foundations, especially when combined with specific engineering practices, lacking systematic theories and methods. Therefore, relevant research work is needed to provide scientific and feasible treatment measures and technical support.

**Keywords:** overhead transmission line poles and towers; tower foundation landslide; landslide treatment

### 引言

杆塔基础滑坡问题不仅会导致输电线路的断裂和停电等严重后果,还可能给周边环境带来安全隐患。因此,对于杆塔基础滑坡问题进行深入研究和有效处理具有重要意义。本文旨在通过对架空输电线路杆塔基础滑坡问题进行分析,并提出相应的处理方法。首先,我们将介绍杆塔基础滑坡的重要性以及滑坡产生的因素。随后,我们将通过实地调查和数值模拟等手段,对不同类型的杆塔基础滑坡问题进行详细分析和评估。在此基础上,我们将提出一套综合性的处理方案,并探讨其可行性和效果。

### 1 滑坡处理的重要性

杆塔基础滑坡会导致输电线路的塔体倾斜、塔杆断裂,甚至线路断裂,严重危及线路的安全性,处理杆塔基础滑

坡可以保证杆塔的稳定性和可靠性,确保输电线路正常运行,避免意外事故的发生。杆塔基础滑坡会导致输电线路的杆塔变形和线路断裂,进而造成供电中断,影响用户的用电需求,通过处理杆塔基础滑坡,能够提高输电线路的可靠性,减少停电风险,保障电力供应的连续性。并且杆塔基础滑坡引起的线路故障需要进行维修和恢复工作,而且可能伴随着生产中断和损失,及时处理杆塔基础滑坡,可以降低维修和恢复成本,减少停产损失,提高电网运行效率,对电力输电行业的经济效益具有重要意义。最后,输电线路是现代社会正常运转的基础设施,保障着工商业和居民的用电需求,杆塔基础滑坡会导致线路故障和停电,给社会生活和生产带来不便和损失,处理杆塔基础滑坡,可以减少对社会的负面影响,保障供电的稳定性和可持续性<sup>[1]</sup>。

## 2 架空输电线路杆塔基础滑坡产生的因素

### 2.1 边坡坡度的变化

架空输电线路杆塔基础滑坡是一个复杂的地质灾害问题,边坡坡度的变化是导致该问题产生的主要因素之一。边坡坡度指的是边坡地面的斜度或倾斜程度。边坡坡度的变化可以对杆塔基础的稳定性产生直接影响,进而引发滑坡问题。边坡坡度过大时,地力会向下施加较大的压力,可能超过杆塔基础的承载能力,导致基础失稳和滑坡。而坡度过小时,地力可能无法充分发挥,导致土壤松动和滑坡的风险增加。如果边坡的坡度在不同位置发生明显变化,会导致地力不平衡,使得杆塔基础受到不均匀的压力,增加其失稳和滑坡的风险。边坡坡度的急剧改变率也可能引发滑坡问题。例如,坡度的陡峭区域突然过渡到平缓区域,由于地力的不平衡,可能导致基础失稳和滑坡<sup>[2]</sup>。

### 2.2 由于超荷载影响

架空输电线路杆塔基础滑坡产生的因素之一是超荷载的影响。超荷载是指超过设计载荷的额外负荷作用于杆塔基础上。如果杆塔基础承受的载荷超过了其设计能力,就会导致基础的失稳和滑坡。超荷载可能来自于多种因素,如风力、冰雪、冰冻融化等自然环境的影响,以及人为因素,如误操作、设备故障等。超荷载可能导致杆塔基础接受不均匀的荷载分布,从而使基础承受的压力不平衡,这种不平衡的荷载分布会增加基础的失稳和滑坡的风险。突然的超荷载作用可能会导致基础的失稳。例如,当发生突然的风暴或冰雪负荷增加时,基础可能无法及时适应这种荷载变化,从而引发滑坡<sup>[3]</sup>。

### 2.3 冲击和震动

架空输电线路杆塔基础滑坡的另一个可能因素是冲击和震动的影响。强烈的地震会产生剧烈的地面震动,这可能导致杆塔基础发生滑移和破坏。地震引起的地面波动会施加额外的荷载于基础上,超过其设计容量,导致基础失稳和滑坡。附近的爆炸事件可能会引起冲击波和震动波,对杆塔基础产生冲击,导致基础发生滑移和破坏,爆炸冲击对基础产生的荷载可能是瞬时的,但具有很高的能量,足以引起基础的滑坡。输电线路上的设备故障,如事故、闪击等,可能会引起冲击和震动,对杆塔基础产生额外的荷载。这些突发的荷载作用可能超过基础的设计容量,导致基础滑坡。

### 2.4 含水量的变化

架空输电线路杆塔基础滑坡产生的另一个可能因素是含水量的变化。降雨、融雪和地下水补给等因素会导致地下水位的变化。如果地下水位升高,会增加杆塔基础周围土壤的饱和度,降低土壤的承载力,从而增加滑坡的风险。除了地下水位的变化,其他因素,如降雨量增加、排水系统失效等,也可能导致杆塔基础周围土壤的饱和度发生变化,高饱和度会使土壤变得松散,并且减小土壤的内摩擦力和抗剪强度,增加滑坡的可能性。土壤的含水量变化会影响其工程性质,如变形特性和抗剪强度。高含水量会增加土壤的可塑性和流动性,减小土壤的抗剪强度,从

而增加杆塔基础滑坡的风险。

### 2.5 地下水的影响

当地下水位升高并超过杆塔基础底部时,会使得基础周围的土壤饱和度增加,饱和的土壤失去了一部分孔隙水的承压作用,导致土壤的承载力减小,使得杆塔基础的稳定性受到威胁,增加发生滑坡的风险。且地下水位的波动也可能对杆塔基础滑坡产生影响。在雨季或降雨较多的情况下,地下水位升高,土壤饱和度增加,导致杆塔基础周围土壤的承载力减小。而在旱季或降雨较少的情况下,地下水位下降,土壤饱和度减小,土壤的承载力会有所恢复。这种地下水波动会导致杆塔基础的承载力不稳定,增加滑坡的风险<sup>[4]</sup>。

### 2.6 冻结影响

当地下水中的含水土壤在冷季受到低温影响而冻结时,水分会发生胀缩现象,导致土壤体积发生变化,如果杆塔基础周围土壤中有冻结的土层存在,其胀缩变形可能会对基础的稳定性造成负面影响。在冷季,地下水中的含水土壤在冻结与解冻的交替作用下,会发生冻融交替现象,这种交替会导致土壤颗粒的疏松和紧密变化,使土壤的结构发生变化。如果杆塔基础周围土壤经历了频繁的冻融循环,其稳定性将受到严重威胁,可能导致滑坡的发生。当地下水中的含水土壤冻结时,水分会从土壤中渗透到冻结带中,从而减少了杆塔基础周围土壤的含水量。这种冻结渗透现象会导致土壤的孔隙水压力减小,从而降低了土壤的承载能力,使杆塔基础易于滑动。

## 3 架空输电线路杆塔基础滑坡处理方式

### 3.1 进行严格的现场踏勘,了解沿线地质灾害分布

正确的处理方式之一是进行严格的现场踏勘,以了解沿线地质灾害的分布情况。选择专业的地质工程师或地质灾害专家组成踏勘小组,确保其具备相关的专业知识和经验,通过查阅相关文献、地质地貌图、航空摄影图像等方式,获取已知的地质灾害信息,包括滑坡、塌陷、地面沉降等,并根据已有的地质灾害信息,选择踏勘路线,尽可能覆盖可能存在地质灾害的区域。在选定的踏勘路线上,逐段进行实地踏勘和调查。包括对地质构造、地层岩性、坡度、坡向、湿度、植被覆盖等因素进行观察和记录,特别注意可能出现滑坡迹象的地方,如地表裂缝、滑动断层、裸露的岩石等。对发现的潜在滑坡体进行评估,包括滑坡体的规模、形态、稳定性等进行定性和定量分析。可以借助地质工程软件和专业工具进行数据处理和分析<sup>[5]</sup>。

### 3.2 对已有架空输电线路杆塔进行逐基排查

要确定逐基排查的组织机构和负责人,并组建专业的检查小组,小组成员应具备相关的电力工程或土木工程背景,并熟悉地质灾害的识别和处理方法。制定详细的排查计划,包括排查范围、排查时间、排查方法等。将排查范围分为不同的区段或区域,按照优先级进行排查。准备必要的检查工具和设备,如梯子、测量工具、地质灾害识别手册等,根据具体情况,可以借助无人机、摄影测量等技术进行辅助排查。逐个检查每个杆塔的基础情况,主要关

注基础的稳定性和可能存在的滑坡迹象,如地表沉降、裂缝、土体松动等,使用测量工具对基础的倾斜度和变形进行测量。根据杆塔基础周围的地质条件进行评估。包括地质构造、地层特征、降雨情况等因素的综合分析,判断滑坡风险的等级。对每个杆塔的检查结果进行详细记录,包括发现的问题、测量数据、地质条件评估等,根据排查数据进行分析,评估整个线路的滑坡风险程度<sup>[6]</sup>。

### 3.3 运用先进检测技术与手段及时发现问题

对于架空输电线路杆塔基础滑坡的处理,运用先进的检测技术与手段可以帮助及时发现问题,采取有效的措施进行处理。例如可以利用全站仪或测量仪器对杆塔基础进行高精度的倾斜度测量、变形监测和沉降观测,通过对比测量数据的变化,可以判断杆塔基础的稳定性和滑坡的发生。利用无人机搭载高分辨率摄影测量设备,对架空输电线路杆塔基础及周围地质条件进行高清影像采集和三维建模,通过对影像和模型的分析,可以发现地表裂缝、滑坡迹象等潜在问题。地质雷达可以探测地下的土层结构和含水层情况,通过测量地下的物理特性数据,提供对地质情况的准确判断,运用地质雷达可以帮助识别杆塔基础周围可能存在的滑坡隐患。安装倾角传感器、应变计、位移计等监测设备在杆塔基础上,实时监测基础的倾斜变形情况。这些设备可以通过数据传输系统将监测数据实时传送到监测中心,及时发现异常情况。还可以利用遥感卫星数据进行监测,可以获取大范围的地表信息,包括地形变化、植被状况等。通过遥感技术可以定期监测杆塔基础周围的地貌变化,及时发现可能的滑坡风险。最后则是能够运用数据分析技术对采集到的监测数据进行处理和分析,通过建立合适的模型和算法,提取关键特征,识别滑坡风险的指标,实现对问题的准确诊断与预警。

### 3.4 及时采取抢修加固措施

对于架空输电线路杆塔基础滑坡的处理,及时采取抢修加固措施非常重要。在发现杆塔基础滑坡后,立即进行紧急巡检,确认滑坡的范围和影响,并评估滑坡导致的安全风险。迅速清除滑坡上的杂物和泥土,恢复杆塔基础的原状。还要根据滑坡的原因和程度,采取相应的加固措施,如增加基础的承载能力、加固地基、加设杆塔基础护坡等,以提高基础的稳定性和抗滑性能。在加固杆塔基础的同时,应采取措施防止再次滑坡,如修筑护坡、设置防护堤坝、加装抗滑设备等。安装地质监测设备和传感器,实时监测杆塔基础的变形情况,并建立预警机制,及时采取措施应对可能的滑坡风险。还能够根据滑坡造成的损坏情况,修复线路设施和杆塔基础,并进行全面的检修和测试,确保线路的正常运行。加强对架空输电线路杆塔基础的定期检查和维修,及时发现隐患并采取防范措施,以确保线路在长期运行中的稳定性和安全性。

### 3.5 采取多种整治措施组合的处理方法

对于架空输电线路杆塔基础滑坡的处理,常常需要采取多种整治措施组合来解决问题。首先需要清理,包括清除杂物和泥土,然后,可以采取以下措施

加固基础,如加固杆塔基础所处的地基,如通过注浆、灌浆等手段提高地基的稳定性 and 承载能力。通过在基础上扩展底面积或增加基础的厚度,增加基础的稳定性。在滑坡区域设置护坡结构,以增加基础的抗滑能力。除了加固基础之外,还需要采取措施防止再次发生滑坡,可以在滑坡区域设置防护堤坝,以阻止土体继续滑动,保护杆塔基础的稳定。在滑坡区域修筑护坡结构,如砌筑护坡石墙、安装挡土墙等,以增加土体的抗滑能力。还可以考虑在杆塔基础上加装抗滑设备,如防滑钢板、抗滑钢钉等,增加基础的抗滑能力。还要根据滑坡造成的损坏情况,进行线路设施和杆塔基础的修复。同时,对整个线路进行全面的检修和测试,确保线路的正常运行。最后要加强对架空输电线路杆塔基础的定期检查和维修,及时发现隐患并采取防范措施,以确保线路在长期运行中的稳定性和安全性。需要根据具体情况,综合考虑地质条件、工程可行性以及经济成本,并与相关部门、专业机构和建设单位合作,制定详细的整治方案,并按照规定进行审批和施工。同时,在进行整治措施时,务必遵循安全操作规程,确保施工人员的安全。

## 4 结语

综上所述,本研究通过对架空输电线路杆塔基础滑坡问题的处理与分析,得出了一些重要的结论。首先,采取适当的处理措施对于防止和修复杆塔基础滑坡具有重要意义,可以有效保障线路的安全性和可靠性。其次,我们发现在处理滑坡问题时,应综合考虑地质条件、工程技术和成本效益,并根据具体情况选择合适的处理方法。然而,我们也意识到本研究存在一些局限性,如样本数据的有限性和实验条件的不足。因此,未来的研究可以进一步优化处理方案,扩大样本规模,并开展更多的实地调查和监测。我们相信,通过持续的研究和努力,可以进一步提高对架空输电线路杆塔基础滑坡问题的理解和解决能力,为电网运行的安全与可持续发展贡献力量。

### [参考文献]

- [1]魏志雄,杨柳辉,孙立. 架空线路杆塔基础滑坡机理分析及防控技术措施[J]. 农村电气化,2023(7):82-84.
  - [2]黄晨忱,殷坤龙,梁鑫等. 极端工况下滑坡区超高压输电线路杆塔基础失稳评估分析[J]. 安全与环境工程,2021,28(4):139-147.
  - [3]俞伟勇,吴朝峰,戴建华,等. 山区输电线路杆塔边坡防护方案选择及应用[J]. 电力勘测设计,2020(6):67-72.
  - [4]卢海,刘婷. 架空输电线路杆塔基础问题及改进对策分析[J]. 电工技术,2018(20):36-37.
  - [5]张衡,何文秀,谢怀前. 高压架空输电线路工程中滑坡问题的研究[J]. 山西建筑,2014,40(36):57-58.
  - [6]杨斌,陈应权,曾臻,等. 架空输电线路杆塔基础问题及改进方法探讨[J]. 企业技术开发,2014,33(24):111-112.
- 作者简介: 陈曦(1983.1—),毕业院校:武汉大学所学专业:防灾减灾工程及防护工程,当前就职单位:沈阳电力勘测设计院有限责任公司,职务:主设职称级别:工程师。

# 新能源汽车充电桩选型以及安装分析

谢 勇

连云港港口集团供电工程有限公司, 江苏 连云港 222000

[摘要]为顺应可持续发展趋势,在提出绿色环保理念时,带动了新能源汽车行业的发展,为新能源电动汽车提供了全新的方向,实现对环境污染问题的有效防治,促进资源利用率的全面提升。在应用新能源汽车的过程中,总体使用成本相对较低,并且能够促使环保成本随之缩减,所以受到了广大民众的喜爱与认可。在新能源电动汽车快速发展期间,为进一步扩大该类设施的普及范围,需要全面做好基础设施建设,便于新能源汽车快速充电并尽快投入使用。本篇文章以新能源汽车充电桩这一基础设施为探讨主题,针对充电桩的选型,并提出有针对性的安装措施,使该类基础设施建设能够促进新能源电动汽车的快速发展,为我国环保事业的逐步推进做出贡献。

[关键词]新能源汽车;充电桩选型;充电桩安装

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9796

中图分类号: U469.7

文献标识码: A

## Selection and Installation Analysis of New Energy Vehicle Charging Stations

XIE Yong

Lianyungang Port Group Power Supply Engineering Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

**Abstract:** In order to comply with the trend of sustainable development, the concept of green environmental protection has driven the development of the new energy vehicle industry, providing a new direction for new energy electric vehicles, achieving effective prevention and control of environmental pollution problems, and promoting comprehensive improvement of resource utilization. In the process of applying new energy vehicles, the overall cost of use is relatively low, and it can promote the reduction of environmental costs, so it has been loved and recognized by the general public. During the rapid development of new energy electric vehicles, in order to further expand the scope of popularization of such facilities, it is necessary to comprehensively carry out infrastructure construction, so as to facilitate the rapid charging and use of new energy vehicles as soon as possible. This article focuses on the infrastructure of new energy vehicle charging piles, and proposes targeted installation measures for the selection of charging piles. This enables the construction of such infrastructure to promote the rapid development of new energy electric vehicles and contribute to the gradual promotion of environmental protection in China.

**Keywords:** new energy vehicle; selection of charging stations; installation of charging stations

### 引言

作为绿色交通发展中的代表,新能源汽车与传统的燃油汽车相比,逐渐突出了诸多优势。如环保清洁、能源节约等等,所花费的经济、环保等成本普遍较低,所以新能源汽车的应用具有广泛性。充电桩的选型与安装,属于新能源汽车在运行过程中的关键内容,为避免充电桩发展滞后,减少对新能源汽车发展形成的制约,需要保障充电桩选型的合理性,基于科学的安装对策,使该项基础设施的建设,能够为新能源汽车的发展带来促进作用。

### 1 充电桩的配建标准和发展趋势

按照国务院颁发的相关文件要求,当前在设置新能源汽车充电桩的过程中,需要按照适度超前的基本原则,确保充电桩总体规划的合理性。在新建住宅的配建停车位中,应确保 100%建设充电设施,为充电桩的建设预留充足的安装条件。在新能源汽车的发展期间,还需要同步为充电设施的发展带来支持,在出台一系列的配套设施时,扩大新能源汽车的运营范围。

例如,在土地综合利用总体规划中,或者在设计年度

用地计划时,需要将新能源汽车充电设施建设用地纳入其中,按照电网项目建设的用地需求,给予相应的保障和优惠。除此之外,在划分新建小区和公用大型停车场规划比例时,按照 20%的比例,将上述两项内容规划完善同时,还需要配置新能源汽车充电设施。

随着相关的配套措施的不断出台,新能源汽车充电桩设施的建设也越来越规范。以某市发布的新能源发展规划为例,指出为全面加快电动汽车充电基础设施的建设进程,除了需要满足城市电动汽车的需求之外,也要坚持能源互联网的发展方向。在建立电动汽车交互服务平台的过程中,在智能电网先进技术的帮助下,总共有 410 个充电站,分布的充电桩数量高达 19 万个。通过加强充电设施配套电网的建设与改造,使充电设施在接入时不存在任何障碍或问题,从而保证电力供应的畅通,可以有效满足充电设施在运营过程中的基本要求<sup>[1]</sup>。

### 2 充电桩的种类

#### 2.1 按照使用范围分类

根据充电桩的使用范围,并综合考虑实际的服务对象,

可以将充电桩分成三种类型。即，公共充电桩、专用充电桩、自用充电桩等等，主要属于公用、半公用和私用的类型。其中，在公共场所中，通常需要设置公共充电桩，面向社会中的所有机动车辆，为其提供公共充电服务。在设置专用桩时，主要是为部分人或者部分单位的内部人员提供服务，仅针对私车，由私用充电桩提供充电服务。在共享理念不断普及的过程中，私桩共享的模式在部分地区正在施行，可以促进充电桩利用率的提升。

## 2.2 按规模分类

按照充电桩的规模，可以将其分成充电站、充电桩两大类。充电站的规模相对较大，充电桩属于小规模的类型。对于充电站而言，其中集中了大量的充电设施，在一个充电站内部可以涵盖多个充电桩。根据具体的规模，还可以将充电站进一步细分，即大型充电站、小型充电站等等。在充电设施建设过程中，充电桩属于其中的最小单元，主要是指分散式的充电设施。在一般情况下，充电桩设置在停车库、停车场等位置。

## 2.3 按照充电模式分类

充电桩的充电模式主要有三种类型，即慢充、快充、电池更换等等。慢充主要是指常规类型的充电模式，在一般情况下需要保证电流或电压的稳定性，基于正常的电流供给方式，为车辆进行充电。快充，顾名思义，就是快速充电，能够在更短的时间里，给电动车充电，并为电动车提供更大的电流。目前，已经出现了10分钟即可充满80%电量的充电桩。对于电池更换的方式，通常是将充满电的蓄电池更换之后，便于车辆更快投入使用。需要注意的是，在运用电池更换方法时，电池的处置和维护方面有着比较繁重的任务。

## 2.4 按照位置分类

按照充电桩的安装位置，可以将其分成两种类型。一种为户外充电桩，该类充电桩主要安装在户外区域，有着更高的防护等级。例如，结合户外停车场配建的充电桩、户外充电站等等。另一种为室内充电桩，该类充电桩一般安装在室内区域，结合专用停车库共同建设，或者根据建筑物的地下停车库需求，按照车位的设置，建设相对应的充电桩<sup>[2]</sup>。

## 2.5 其他分类方式

按照其他分类方式，以充电方式进行分类，充电桩可分为三类：交流充电桩、直流充电桩和一体充电桩。根据在安装时所用的方法，可将充电桩分为两类，一类为落地式，在停车位不接近墙壁的地方，可将其用作这类充电桩的安装位置；另外一种就是墙壁上的充电桩，通常安装在墙壁上。或者，在存在立柱的停车位当中，将其作为挂壁式充电桩的安装区域。按照充电接口的数量，可以将充电桩分成一桩一充和一桩多充两种类型。充电桩的类型具有多样性，其主要目的是满足不同类型用户群体的充电需求，

但也会形成标准混乱的问题，容易导致部分设施长期闲置。所以，需要从选型和安装等方面着手加强管控，避免造成资源浪费问题。

## 3 新能源汽车充电桩的选型

对于直流充电桩来说，相对于交流充电桩，交流充电桩的充电速度相对较慢，通常要7个小时左右，才能将汽车的电源完全充满。但直流充电桩来说自身的应用优势非常显著，在高档小区建设中，可以实现对直流充电桩的大规模投入，以专项服务的形式，为小区内新能源汽车用户提供。目前，根据国内直流充电桩的价格，一拖四充电桩价格在25~35万元之间，相较于单充电桩和一拖二充电桩，后两者一般比较便宜。

在我国大部分地区所建设的充电桩类型一般为直流式充电桩，对这类充电桩进行了详细的分类，可分为如下几类：比如，单杆充电桩、双杆充电桩、双杆同时充、一杆四杆充电桩等等。在选择适当的充电桩类型的时候，要与小区内的具体情况相结合，在做好选型工作的基础上，确保充电桩在筛选并投入使用之后，能够真正为小区用户提供优质的服务。为优化充电桩选型工作成效，需要通过深入调查小区的实际情况，明确小区内部的新能源汽车用户数量，并根据充电桩的位置设计，确保实际的建设位置充足。对充电桩的充电功率，也要作出合理的判断，保证不会对小区的正常用电造成影响。

### 3.1 单枪充电桩

将直流充电桩作为一个例子，为了保证工作人员可以更科学地做好充电桩的选型工作，首先，对单枪充电桩的结构展开分析，可以发现该类充电桩的结构比较简单，在操作时具有便利性。在配置单枪充电桩时，只能给最大功率的汽车充电。其次，易受载量的制约。在夜间充电过程中，充电计划的执行仍需人工进行。其次，一些新能源汽车的充电功率一般都比较低。在使用单枪充电桩的过程中，容易造成功率浪费的问题。在单枪充电桩正式投入运营之后，会导致当前的能效比大幅度降低，对充电桩的利用率造成严重影响。最后，随着后期维护作业的开展，或者在升级与改造的过程中，所需要耗费的成本相对较高。

### 3.2 双枪轮充充电桩

在双枪轮充充电桩投入使用之后，能够充分利用晚间的谷峰电价，在使用期间，并不需要额外进行人工操作，可以自行实施重点调度工作，而且，这类充电桩的构造非常简单，具有较高的使用率。值得一提的是，采用双枪充电桩，并不能为多辆新能源汽车同时充电。当充电状态为大电流时，很难同时为小电流充电，因此会直接影响到新能源汽车电池的使用寿命。从这一点就可以看得出来，双枪轮充充电桩的本质还是单枪充电桩。在建设过程中需要加大整体投资力度。随着后续维护、升级、改造等作业的开展，虽然相较于单枪充电桩的费用相对较低，但仍然会

形成一定的经济压力。

### 3.3 双枪同充充电桩

相较于双枪轮充充电桩, 在应用双枪同充充电桩时, 整体的使用率很高, 但是缺陷也很明显。比如, 双枪同充充电桩的充电功率设定相对固定, 在投资建设时所需要的成本费用一般都很高。如果充电的车辆比较多, 随着充电调度作业的开展, 此时需要人工来参与<sup>[3]</sup>。

### 3.4 一拖四个充电桩

“一拖四”充电桩的应用具有显著的优点, 在传统的固定充电模块之外, 增加了一个动态的充电模块, 可以降低这种结构的建设投资。而且, 它还可以为多辆车同时充电。需要注意的是, 一拖四个充电桩在运营时, 无法实现对功率的全面分配。

## 4 新能源汽车充电桩的安装

随着新能源汽车充电桩安装作业的开展, 要注意控制新能源车和充电桩之间的距离。在车辆一侧安装充电桩时, 应尽可能避免对车门有影响的开关, 最佳距离为, 新能源汽车的净距离不超过 0.4 米。安装在车辆后部的充电桩与新能源汽车之间的间距不得超过 0.5 米。在设置充电桩的时候, 要留出足够的空间, 以方便维修和操作, 并且, 充电桩与地面建筑物的距离要超过 1 米。

在一般情况下, 随着小区内充电桩安装作业的开展, 首先需要了解小区内部的物业状况, 实现对安装条件的全面勘察, 掌握是否具有固定的新能源汽车, 测量车尾与国家电网线路之间的距离, 为后续充电桩安装作业的开展提供便利。在了解小区内部的供电类型时, 结合常用的充电桩供电模式, 如普通居民用电, 需要派遣专业的充电桩安装人员, 在获得国家电网供电线路走向审批之后, 通过确认合格后, 才能够实施布线。

在充电桩安装作业中, 除了需要注重桩体本身的质量之外, 还需要结合周围的环境条件, 全面加大保护力度。例如, 在安装充电桩的过程中, 需要设置防雨棚等基础设施, 便于充电桩更好地使用, 避免出现安全问题。为切实地保障充电桩的质量, 还需要定期组织维护作业的开展, 由专业的充电桩安装工作人员实施安全管控作业。在保持耐心、细心和严谨的工作态度时, 对充电桩安全问题引起高度重视。在掌握充电桩使用安全事项的基础上, 还需要引导车主正确掌握实际的充电时间。在一般情况下, 充电时间应避免超过 10 小时, 避免出现过度用电等问题<sup>[4]</sup>。

结合新能源汽车的实际使用情况, 提供一种新能源汽车充电桩的设计方案。例如, 在居住小区中, 通过统计内部的居民数量和目前的新能源汽车应用情况, 当新能源汽车的数量达到 100 辆左右时, 可以统一建立新能源一拖四

个充电桩, 为普通用户提供完善的充电停车场。在每个停车位上, 都要保证新能源汽车的使用者有自己的停车位, 应结合各车位中的基础设备安装情况, 避免相互之间存在影响。在一个小区内部, 若仅有 10 辆左右的新能源汽车, 可以通过局部建设充电桩, 通常使用立式充电桩, 在地面中间的少数位置设置充电桩设施。与新能源汽车的拥有者合作, 并确保充电时间安排的合理性, 使充电桩能够物尽其用, 以发挥良好的充电效果。

在安装充电桩的过程中, 还需要保证工作人员的人身安全。例如, 当遇到暴雨天气时, 该现象极易引起充电桩设备的损坏, 进而危及安装者的人身和财产安全。除了要建立一个遮阳棚, 还要建立一个对所有安装和维修人员都要有一个严格的安装体系, 在定期组织培训、教育等工作开展时, 致力于加强各部门工作人员的责任意识与安全意识, 提高工作人员专业技能水平。当充电桩正式投入使用后, 还要面向新能源汽车用户, 及时普及充电桩基本使用常识, 不仅要保证充电桩本身的质量, 还要保护用户个人的人身安全。

## 5 结束语

在新能源汽车长久发展过程中, 总体态势持续优良, 与当前的可持续发展、绿色节能等目标相符合。在全面做好充电桩等基础设施建设作业时, 若具有较大的普及度和安全度, 对促进新能源汽车的进一步发展具有积极影响。在新能源汽车充电桩的建设过程中, 需要充分掌握实际的选型和安装要求, 既要确保所选择的充电桩类型符合当前的使用需求, 还应在安装期间保障充电桩本身的安全性。

### [参考文献]

- [1]魏晓芳, 吕飞, 张宇峰, 等. 健康城市导向下新能源汽车充电桩的空间布局研究[J]. 城市建筑, 2023, 20(5): 54-61.
  - [2]周江. 我国新能源汽车推广中存在的问题及对策分析[J]. 时代汽车, 2023(6): 102-104.
  - [3]陆建明, 张常玲. 新能源汽车充电桩选型与安装的研究[J]. 时代汽车, 2021(24): 117-118.
  - [4]吴永富. 新能源汽车充电桩选型以及安装研究[J]. 内燃机与配件, 2019(24): 248-249.
  - [5]孙俊. 新能源汽车充电桩选型与安装的探讨[J]. 建材与装饰, 2018(24): 202.
  - [6]翁基明. 新能源汽车充电桩选型以及安装分析[J]. 天工, 2019(6): 143.
- 作者简介: 谢勇 (1974.10—), 男, 南京大学自学本科, 法律专业, 江苏省连云港市连云港港口集团供电工程有限公司电力工程中心技术员, 工程师、高级技师、二级建造师。

# 三相智能电表计量检定系统的设计与实现

张伟静

长治市综合检验检测中心, 山西 长治 046000

**[摘要]** 仪器仪表在日常运行管理中, 容易产生机械磨损以及器件老化等问题, 随着时间推移, 设备性能也产生明显变化, 为此需要加强设备检定研究, 借助三相智能电表计量检定系统能够及时发现设备问题, 保障设备稳定运行。文章先分析了三相智能电表计量检定系统整体设计方案, 随后介绍了三相智能电表计量检定系统设计与实现, 包括系统硬件、软件设计以及系统通讯方案, 希望能给相关人士提供有效参考。

**[关键词]** 三相智能电表; 计量检定系统; 实际策略

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9781

中图分类号: TM933

文献标识码: A

## Design and Implementation of a Three-phase Intelligent Electricity Meter Calibration System

ZHANG Weijing

Changzhi Comprehensive Inspection and Testing Center, Changzhi, Shanxi, 046000, China

**Abstract:** In daily operation and management, instruments and meters are prone to problems such as mechanical wear and aging of components. Over time, equipment performance also changes significantly. Therefore, it is necessary to strengthen equipment calibration research, and use the three-phase intelligent electricity meter measurement and calibration system to timely detect equipment problems and ensure stable operation of the equipment. The article first analyzes the overall design scheme of the three-phase intelligent meter measurement and verification system, and then introduces the design and implementation of the three-phase intelligent meter measurement and verification system, including system hardware, software design, and system communication scheme, hoping to provide effective reference for personnel.

**Keywords:** three phase intelligent electricity meter; metrological verification system; actual strategy

### 引言

智能电表作为社会生产和居民日常生活中用电结算的重要度量工具, 相关量值准确性会直接影响供电企业和用户实际利益, 而传统检定装置主要以人工现场操作为主, 整体任务量较大, 检测效率过低, 最终检定结果容易产生错漏问题, 无法满足检定工作要求, 为此需要结合三相智能电表基础检测原理, 优化设计自动检测系统。

### 1 三相智能电表检定系统综合设计

三相智能电表计量检定系统相关硬件主要按照模块化形式进行设计, 涵盖多种模块、部件构成, 核心部分为硬件电路、传动装置以及电压检测单元, 检定系统对应机械部分涵盖智能上下料、自动化周转箱运输、表计智能检测和检定后处理, 此次系统设计主要基于 PLC 系统作为驱动力, 支持电气调控。立足于技术层面分析自动检定系统, 可应用于电能表检定方面充当自动化控制和计算机系统。借助自动检测元件、采样设备以及模数转化系统朝自动化系统传送调控信号, 自动专机通过 PLC 编辑程序实施合理调控, 科学调控开关量逻辑, 并针对传感信号实施多元操作, 主要包含信息反馈处理、远程信息采集等, 从而提升系统运行稳定性<sup>[1]</sup>。

软件系统设计涵盖多种层面内容, 主要涵盖检定执行软件、系统管理软件等, 不同软件模块互相协同运行, 促

进管理平台各项功能顺利实现, 达到预期管理目标。机器人利用夹爪在检定线中放置待校验表计, 按照标准程序通过外观、压力、软件编程、封表、预置 IC 插卡、粘贴标签、扩展功能检定等操作单元。在结束整个过程检定后将被检验表计抓取送返仓库。电负荷采集装置借助以太网实现全面连接, 对现有调控单元进行不断补充完善。此外, 将检定方案快速传送到核心调控模块, 该模块基于调控中心命令正式运行。结束运行后向调控中心快速传输结果, 快速更新自动检定信息。此次系统设计中基于分区域、智能化、自动化相关设计理念, 按照科学、稳定、合理原则进行设计。按照模块化进行系统设计, 保障不同单元模块独立运行、支持集中调控, 促进系统设计实现电能表自动、智能检定目标。

### 2 三相智能电表计量检定系统的设计与实现分析

#### 2.1 系统硬件设计实现

计量检定系统设计中主要以自动化机械电子控制为主, 利用这一技术能够支持智能电表实现智能化、自动化控制, 改变电表检定传统模式, 提升整体检定效率, 缩减劳动力投入。检定系统相关硬件设计以及实物结果具体如下图所示:

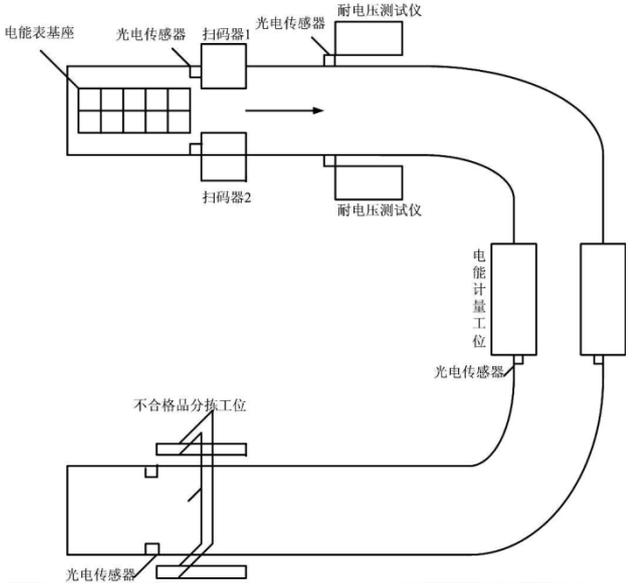


图1 检定系统硬件组成设计和实物

电压测试模块设计中,结合电能表相关国家检定标准要求,实施电压检测中,应该调节加载电压至规定试验电压,随后细致观察飞弧、火花现象。具体测试流程如下:在电压检测单元内放置待检电表,并做好设备接线,连通试验电压,按照基础检定流程做好不同表位试验,实际实验中重点观测火花、击穿现象,及时切断电压。系统开展耐压检测中,基于物理隔离区域设置施压工位,提高试验安全性,在绝缘罩外全面隔离试验区,实验中警示灯能够进行连续指示,提醒技术人员保持警惕。

传动装置方面,此次设计检定系统流水线所用传动装置主要以步进电机充当核心驱动,传统系统内设计十个表位检定位。步进电机基础运行原理是把设备脉冲信号进一步转化成电机位移响应,基于主机脉冲支持表托精准传输、定位。

系统电源电路设计中主要以 RS485 总线通信电路设计为主,RS485 总线通信核心功能是支持主控系统和交流伺服电机进行顺畅的信息交互,两个系统关联不大。综合

考虑交流伺服电机整体运行电压较高,立足于系统稳定、安全发展层面此次针对通信电路按照隔离通信模式进行设计<sup>[2]</sup>。



图2 电压检测模块实物

## 2.2 系统软件设计实现

此次基于 KEIL5.0 平台针对 STM32 单片机相关软件程序进行综合编译、调试和编写,系统相关工程软件基于 C# 环境进行编写。

软件功能需求设计如下,检定系统软件应该针对智能电表整个自动化检定流程实施全面控制,并确保系统软件和检定流水线硬件之间协调配合,确保各电表检定完成各项指标,支持智能电表实施参数调整、密钥修改。此外,还需要实时监控流水线检定系统的运行状态,优化硬件控制,配合系统软件促进智能电表顺利实现传输、外观、接线检测、插卡、封印、拆线以及装箱等基础功能。

电能表检定系统软件结构设计中,主要分为管理、调控、检测判定三种部分。软件设计中不能单纯限制在单独界面控制当中,还需要基于平台思维实施优化设计,减轻不同设备干扰,优化系统综合性能,简化系统操作。系统外接端口涵盖数据分析、读取、检测、存储和部门信息流通等操作功能。系统内部接口应该做好电能表检定、运输、判定等环节的信息集合。

控制系统软件综合设计,基于多种程序配合构建基础检定系统,具体功能程序软件分为主控、检定执行、工控以及数据库等单元软件,不同单元模块保持独立运行,在系统内协同运行。智能表检定环节,从抓取电能表至传输线到结束所有检定脱离流水线,各项操作都无法脱离软硬

件互相配合协调。具体运行流程如下：主控系统控制下成功抓取电能表放入流水线，随后经流水线传输到目标检测部位，在进入指定工位后，工控软件系统扫描电能表对应信息码，录入数据，经信息识别后安全存储同时将其传输至检定系统服务器。结束上述操作流程后，执行单元把电表传输至检定点位，对电表实施常规检定，系统检定中通过工控端传输检定结果，并在数据库内合理存储。最后，通过执行单元在检定位中撤离电能表，开始下一检定流程，不断循环往复到介绍整个流程。

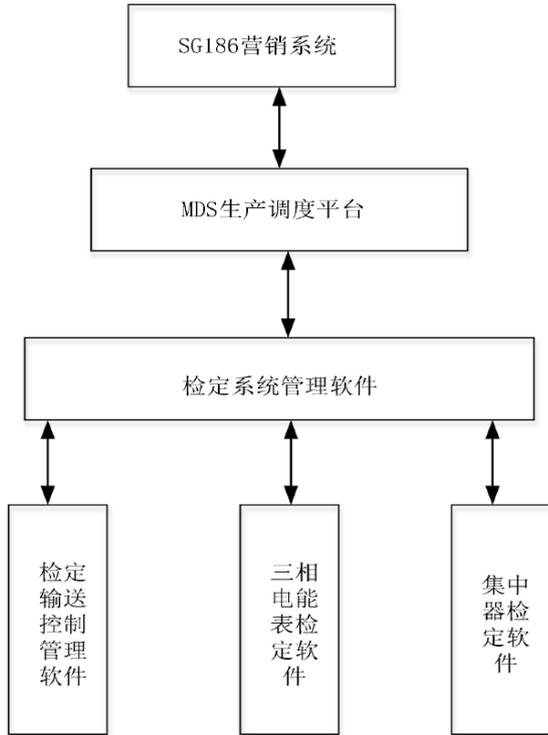


图3 检定系统软件结构图

主控程序设计中，各个电表检定工序对应入口分别配置对应主控单元，主要目标是便于主控单元记录进表数量，登记环节和公共空端互相配合扫码，顺利录入相关信息。除此之外，主控单元另一核心功能是将检测达标电能表主控单元顺利传送到下个项目检定点，一旦发现不达标电表，即刻将其从检测流水线中推出。主控单元除了能够把智能电表推入流水线检定，同时还需要对电表夹取相关操作进行控制，确保电磁阀精准实施电表夹取活动，放入目标检定位。

检定执行程序实际中，由检定系统内部主控单元对智能电表实施扫码，采集、整理、存储相关信息，介绍电表检定后将其传输至流水线开启下一阶段检定，主控单元经过电表夹取后，由执行单元精准定位，传输至检定表位，结束所有检定项目后自动退出表计，并传送到下个检定位。结合自动检定系统相关执行模块分析能够发现，启动检定系统时，需要率先针对系统进行初始化，主要涵盖时钟系

统、I/O 接口、通信接口以及时钟参数等方面的初始化，系统结束一系列初始化后，经执行模块朝工控端以及主控软件传输准备信号，经 CAN 总线发送信号，电表在接收信号后开始检定工作，并对具体检定进度进行全面监测。检定系统对应工控端软件运行流程如下：工控端接收从 CAN 通信端所传输进表信号，随后电能表基于流水线运输转入检定位，检定位内光电感应器可以对电表进入进行实时感应，同时于电表进入后即刻开启挡板来定位进入电表，等待传输位中各项电表全部找准检定位后，通过挡板把电表统一推进检定接口，随后系统将检定硬件顶针下放，自动接线，实施同步检定，结束所有检定工作后，会把相关运行数据传送至工控端，随后便可对检定线路进行拆除，最后从检定位置退出电能表，经流水线传送到下个检定位。

工控端软件设计方面，检定系统对应工控端在自动检测电能表中主要负责对电能表检定程序进行综合调度，同时负责传输流水线信息。工控端内通讯离不开服务器和执行器彼此数据交互，下行控制负责实时控制流水线内电能表，实时传输控制结果。开始运行自动检定系统后，启动服务器相关角度流程，对内部总控参数实施全面初始化，随后系统工控端实施系统登录连接。启动系统后，主控和执行模块分别检查各自管理范围硬件设备状态，并向系统工控端传输自主检测结果，发送到服务器。系统待检硬件设备准备好后，服务器便会发送命令，耐压工序开始推入电表进行检测，结束耐压测试后实施退表处理，实施下一检定操作。工控端调度操作实现方面，工控端口对自动化检定模块、主控单元以及数据服务器等不同系统关系进行合理协调，这也是支持自动化检定调度的核心，由于电表检定任务量较大，会形成大量检定数据，需要基于 SOCKET 通信把数据上行传输到服务器数据库，下行支持 CAN 端总线通信。工控端在系统调度环节，普遍会随服务器进表操作实施，进表中需要对不同进表表位实施全面监测。具体操作流程为系统工控端采集操作命令，上传至系统主控单元，随后由主控单元实施电表抓取、转移、放置，流水线中设置电能表后，工控端会扫描录入相关信息，并在数据服务器内进行安全存储，电能表检测达标后，工控端会记录上传各项检定步骤，并从流水线及时清除低质量电能表。待结束所有电能表检测后，工控端将检定结果传输至服务器，实施电能表退表处理<sup>[3]</sup>。

### 2.3 系统通讯方案

检定系统相关通信模块主要负责对检定系统实际检测状态进行信息传输，现有智能表对应检定系统具体通信方案以无线通信、以太网通信、S-232 通信等方式为主，其中 RS-232 通信在实际操作运行中存在一定缺陷，比如系统定位无法达到精准度要求，需要进行各项外部操作，同时对应接口形状会从某种程度上降低人工处理便捷性，延长检定时间，降低检定效率。此外，该通信系统为六针

接线口,接线口狭长但脆弱,在长期运行中容易产生变形问题,阻碍后续应用,扩大维修复杂度。GPRS/CDMA 无线通信广泛应用于智能电表检定领域,其主要优势是能够降低硬件替换成本和人工成本,但在网络自动化接驳方面依然存在某些问题,比如需要人工拧紧螺丝与翻盖操作,降低效率,同时基于 SIM 卡进行通信,在卡槽内放置 SIM 卡环节耗时耗力,容易损伤卡槽或通信模块。综合对比上述通信方案应用现状和优缺点,最后选择无线公网这一信息传输方案。作为可持续运行检定线路,需要服务于检定系统以升级功能,基于单一控制系统预留下载更新接口。此次设计中,利用流水线网络拓扑结构,基于 CAN 总线设计多级程序远程升级方案,基于两端程序促进系统升级<sup>[4]</sup>。

### 3 结束语

综上所述,在电力产业持续建设发展中,各个地区开始推行智能电表更新替换工作,进而实现全费控、全采集、全覆盖等目标。随着智能电表数量持续扩大,传统检定工

作却无法匹配实际需求。为此需要积极引入先进技术,加强三相智能电表计量检定系统设计研究,提高系统检定效率,保证最终检测结果准确性和科学性。

### 【参考文献】

- [1]吴松泽,张晨.基于拟牛顿算法的电网智能计量与校准方法研究[J].电子设计工程,2023,31(11):125-128.
- [2]杨茂涛,杨静.负载不平衡与电压波动对智能电表计量误差的影响研究[J].计量与测试技术,2022,49(11):37-42.
- [3]陈丽丹,马永良.基于广义交叉验证和吉洪诺夫正则化参数的智能电表计量异常识别方法[J].南方电网技术,2023,17(5):125-133.
- [4]付文杰,尚晓明.基于混合粒子群优化的智能电表计量多维数据聚类方法[J].制造业自动化,2022,44(7):174-178.

作者简介:张伟静(1986.6—),女,山西省长治市人,汉族,本科学历,助理工程师,从事计量检定工作。

## 泵站电气设备安全运行管理和养护

黄哲

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]** 泵站电气设备安全运行管理和养护是保障水泵系统正常运行和延长设备寿命的重要工作。文章摘要主要介绍了泵站电气设备安全运行管理和养护的关键内容。首先, 文章强调了电气设备的基本构成。泵站电气设备涉及到高压电力系统, 存在着电击、火灾等安全风险, 因此必须建立完善的安全管理制度和操作规程。包括定期巡检设备、做好设备维护保养、保证设备的接地和绝缘性能、设置防雷装置等。其次, 文章提到了泵站电气设备存在的问题。定期养护是保障设备正常运行的重要环节, 包括设备的清洁和除尘、检查设备的运行状态和磨损程度、检修设备的电气连接和接线端子等。定期养护有助于及早发现设备故障和隐患, 并采取相应的维修和更换措施, 确保设备的可靠性和稳定性。最后, 介绍了泵站电气设备的运行管理与养护策略。备品备件是保障设备正常运行的重要保障, 包括常用备品备件和关键备件的储备和管理。合理的备品备件管理可以提高设备的可用性和维修效率, 降低停机时间和维修成本。

**[关键词]** 泵站电气设备; 安全运行; 运行管理; 管理和养护

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9774

中图分类号: TV2

文献标识码: A

## Safe Operation Management and Maintenance of Electrical Equipment in Pump Stations

HUANG Zhe

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

**Abstract:** The safe operation management and maintenance of electrical equipment in pumping stations are important tasks to ensure the normal operation of the water pump system and extend the service life of the equipment. The article abstract mainly introduces the key content of safe operation management and maintenance of electrical equipment in pump stations. Firstly, the article emphasizes the basic composition of electrical equipment. The electrical equipment of the pumping station involves high-voltage power systems, which pose safety risks such as electric shock and fire. Therefore, it is necessary to establish a comprehensive safety management system and operating procedures. This includes regular inspection of equipment, proper maintenance and upkeep of equipment, ensuring grounding and insulation performance of equipment, and installing lightning protection devices. Secondly, the article mentions the problems with the electrical equipment of the pumping station. Regular maintenance is an important part of ensuring the normal operation of equipment, including cleaning and dust removal of equipment, checking the operating status and wear degree of equipment, and repairing the electrical connections and wiring terminals of equipment. Regular maintenance helps to detect equipment faults and hidden dangers as soon as possible, and takes corresponding maintenance and replacement measures to ensure the reliability and stability of the equipment. Finally, the operation management and maintenance strategies of the electrical equipment in the pumping station were introduced. Spare parts are an important guarantee for the normal operation of equipment, including the storage and management of commonly used and critical spare parts. Reasonable spare parts management can improve equipment availability and maintenance efficiency, reduce downtime and maintenance costs.

**Keywords:** electrical equipment of pump stations; safe operation; operation management; management and maintenance

### 引言

泵站电气设备安全运行管理和养护是保障水泵系统正常运行和延长设备寿命的重要工作。电气设备的安全运行管理至关重要, 涉及高压电力系统, 存在着电击、火灾等安全风险。因此, 建立完善的安全管理制度和操作规程是必要的, 包括定期巡检设备、维护保养、保证设备接地和绝缘性能, 以及设置防雷装置等。此外, 定期养护也是保障设备正常运行的重要环节, 包括设备清洁、检查运行状态、修复电气连接和接线端子, 以及及时发现和解决设备故障和隐患。备品备件管理也对设备可靠性和维修效率具有重要影响, 合理的备品备件管理可以提高设备可用性、

降低停机时间和维修成本。综上所述, 通过有效的安全运行管理和养护措施, 可以确保泵站电气设备的安全性、可靠性和稳定性, 提高设备使用寿命, 降低故障风险。

### 1 泵站电气设备的基本构成

泵站电气设备的基本构成包括以下几个方面: 第一, 配电系统。配电系统包括变压器、高压开关设备、低压开关设备以及配电柜等组成部分, 变压器用于将输电线路的高电压转换为泵站所需的合适电压, 高压开关设备用于控制和保护变压器和输电线路, 低压开关设备用于控制和保护泵站内的电气设备。第二, 控制系统。控制系统用于实现对泵站设备的远程和自动控制。它由 PLC (可编程逻辑

控制器)、SCADA(监控与数据采集系统)等设备组成,通过传感器、执行器和通讯网络等实现对泵站设备的监测、控制和数据采集功能。第三,固态软起动柜。泵站通常根据实际需要,并且根据电机的具体型号和规格选择合适的启动方式和参数设置,以确保电机的正常运行,延长电动机及相关设备的使用寿命。第四,电动机保护测控装置。它可以确保泵站设备正常运行,并提供多种保护功能,以防止设备损坏、安全事故和其他问题的发生。同时,一些先进的装置还具有远程测控功能,提高了泵站设备的管理效率和便利性。用于监测设备工作状态,一旦发生异常情况,能够及时切断电源,避免设备损坏和人身安全事故的发生。第五,接地系统。接地系统是泵站电气设备的重要组成部分,用于确保设备的安全运行,它包括地线、接地电极、接地网等,能够有效地将设备的漏电流引入地下,保护人员免受电击<sup>[1]</sup>。

## 2 泵站电气设备存在的问题

### 2.1 电动机和水泵问题

泵站电气设备中常见的问题有很多,其中电动机和水泵问题是比较常见的。电动机是泵站的动力源,所以一旦电动机发生故障,就会导致整个泵站停机,电动机故障的原因可能是电源问题、电机绕组、轴承或机械传动系统等多种问题,为了避免电动机故障,可以定期检查电机的各个部件,确保它们能够正常运转。水泵在泵站中负责将水从一个地方输送到另一个地方,如果水泵叶轮或进出水口被杂物或污物堵塞,那么水泵就不能正常地运转,为了避免水泵堵塞,需要定期清理泵站中的水泵,并在水泵周围设置过滤网来防止杂物和污物进入泵站。水泵漏水可能是由密封胶圈磨损、密封胶圈未安装好、水泵壳体裂纹等原因导致的,如果水泵漏水,将会导致泵站在工作时浪费大量的水资源,并可能引起其他问题,因此,定期检查水泵的密封胶圈、水泵外壳等部分,及时修复漏水问题。定期维护和检修电气设备非常重要,如果泵站的电气设备维护不到位,将有可能引起电动机和水泵故障,导致泵站不能正常工作。在定期检查和维修电气设备时,需要注意清洁设备表面,检查接线的紧固度,以及检查电缆和插头的连接情况<sup>[2]</sup>。

### 2.2 真空开关系统问题

泵站的电气设备中,真空开关系统是比较常见的一种设备。真空开关系统主要起到保护电气设备和增加稳定性的作用。如果真空开关系统出现问题,将会导致泵站的安全性和操作稳定性都受到影响。真空开关是防止电气设备过电流、短路等故障的保护装置之一,如果真空开关本身出现故障,将导致电气设备无法保护,太大电流甚至可能会烧毁设备。此外,真空开关的故障也可能导致整个泵站停机。真空开关的灵敏度不够可能会导致过电流等故障时,真空开关不能及时作出反应,从而无法保护电气设备。真空开关灵敏度过高可能会导致误触发,在一些特殊情况下,如电流突增或机械振动等,真空开关可能会误触发,从而影响泵站的正常运行。并且在泵站使用中,真空开关可能会因为过载、过热、湿度等影响损坏,这也是泵站中真空开关常见的问题。当损坏率过高时,需要检查设备使用条

件、维护记录等,找到问题的根源进行解决。

### 2.3 主变压器温度指示问题

泵站的主变压器温度指示问题可能会对泵站的安全性和电气设备的正常运行产生影响。一方面,主变压器温度指示通常是通过温度传感器来实现的,如果传感器本身故障或损坏,将导致温度指示不准确或完全无法显示,这可能会使运维人员无法准确监测主变压器的温度,从而难以判断其是否过热。另一方面,温度传感器与指示仪表之间的连接可能出现问题,如接触不良、松动或断开等,这会导致温度指示不稳定或完全无法显示。主变压器温度指示仪表本身可能存在故障,例如显示屏损坏、电路故障或电源问题,这些问题都会导致温度指示异常或不显示。并且温度指示仪表可能需要定期校准以确保准确度,如果校准不当或没有进行校准,温度指示可能会偏离实际温度<sup>[3]</sup>。

### 2.4 固态软起动柜

泵站电气设备中的软起动器问题可能会对泵站的正常运行和设备的可靠性产生负面影响。软起动器通常包括多个继电器用于控制电机的启停,如果继电器故障,可能导致无法启动电机或无法按照预期运行。软起动器可能需要外部电源供电,如果电源中断或电压不稳定,软起动器可能无法正常工作,从而影响电机的启动和运行。此外,不正确或不稳定的电源供应可能会导致软起动器本身损坏。软起动器需要接收来自控制系统的信号来控制电机的启动和停止,控制信号受到干扰、失效或错误,软起动器将无法正确响应,导致电机无法启动或停止。

## 3 泵站电气设备的运行管理与养护策略

### 3.1 电动机的运行管理与养护

泵站电气设备的运行管理与养护是确保设备正常运行和延长设备寿命的关键。第一,定期检查与保养。定期检查电动机的外观、接线端子和绝缘状态,确保没有损坏或松动的部件,清洁电动机表面,防止灰尘和污垢积聚,影响散热效果,检查电动机轴承的润滑情况,确保充足的润滑油,并定期更换润滑油,检查电动机的冷却系统,确保冷却风扇正常运转和冷却片无阻塞,定期检查电动机的绝缘电阻,确保绝缘状态良好。第二,启动与停止管理。注意电动机的启动过程,避免频繁启停,以减少对电动机的冲击和磨损,启动前确保电动机处于正常工作状态,避免对电动机进行过载启动,停机前逐渐降低负载,避免突然断电造成电动机的惯性运转。第三,负载管理与保护。确保电动机的负载在额定范围内,避免过载或轻载运行,安装过载保护装置,及时检测并避免电动机过载工作,注意电动机的温升情况,避免超温运行,可安装温度传感器进行实时监测。第四,维护记录与报告。建立电动机的维护记录,包括定期保养、维修和更换零部件的情况,记录电动机的运行时间、运行状态和故障情况,以便发现问题并进行处理,注意记录电动机的各项参数,如温度、电流、电压等,有助于分析电动机的运行状况和性能<sup>[4]</sup>。

### 3.2 变压器的运行管理与养护

泵站的变压器是电气设备中比较重要的部分,其运行

管理与养护对于保障泵站运行和电气设备的正常运行至关重要。要定期检查变压器的外观,清洁表面,检查接线端子和绝缘状态,确保都没有松动或破损。另外,定期检查变压器的油位和油质,以及冷却系统,确保其正常运转和散热效果良好。对于变压器的温度和负载,需要做到了解其限制,按照厂家规定避免运行超负荷或过热,需要建立变压器温度测量系统,监测温度,确保其在正常范围内。建立变压器的维护记录和故障记录,将变压器每次检查、保养、修理和维修的日期、内容和操作人员都做好记录,同时监测和记录变压器的运行状态和各项参数如温度、电流、电压等,有助于及时发现异常。需要定期进行变压器的检修和维修,包括清洗绝缘油、紧固接线端子、更换老化的绝缘部件等,变压器的冷却系统也需要定期检查和维修,如风扇、冷却器等。还要定期进行变压器的绝缘电阻测量、绝缘油测试和全套测试,以评估变压器的绝缘性能和工作状态,同时进行变压器的负载、负荷损耗和电流平衡测试,检查变压器的运行情况和效率<sup>[5]</sup>。

### 3.3 开关柜的运行管理与养护

在开关柜运行管理与养护中,第一,定期检查开关柜的外观,包括机柜、面板、连接器等,确保没有损坏、松动或腐蚀现象,并定期清洁开关柜,防止灰尘和杂物积聚,影响正常运行和散热。第二,定期检查开关柜内部的电气连接,包括电缆、接线端子等,确保连接良好,无松动、腐蚀或烧毁现象。同时,确保连接处有良好的绝缘保护,防止漏电和触电事故发生。第三,定期测量开关柜的电气参数,如电压、电流、频率等,以监测电气设备的运行状态,对于高压开关柜,还需要进行套管测量,检测绝缘状态。第四,定期对开关柜内的开关机构进行润滑和保养,确保其灵活可靠地操作。同时,定期检查开关机构的接触器、触头等零部件,确保其正常工作。第五,定期进行开关柜的绝缘测试,包括绝缘电阻测量和介质损耗因数测试,以评估绝缘状态和安全性能,如有发现绝缘阻值明显下降或异常,需要及时采取相应的维修措施。第六,对于数字化开关柜,定期更新其软件和固件,确保设备的功能完善和安全性能。同时,需要备份关键数据,以防止数据丢失和系统故障。

### 3.4 保护装置的运行管理与养护

定期检查保护装置的外观和接线,确保没有损坏、松动或腐蚀现象,特别关注保护装置的指示灯、显示屏等是否正常工作,以及传感器、继电器等是否正常连接和工作。并定期对保护装置进行校准和测试,以确保其准确可靠地监测和保护电气设备,校准可以校正保护装置的参数,测试可以验证保护装置的逻辑和响应时间。可以建立健全的维护记录,记录保护装置的检查、测试和维护情况,记录中应包括日期、维护人员、维护内容和结果等信息,以便追踪和分析保护装置的性能和故障情况。对于数字化的保护装置,定期更新其软件和固件,以确保设备的功能完善和安全性能。同时,需要备份关键数据,以防止数据丢失和系统故障。除了定期的检查和测试,还应开展预防

性维护措施,如定期清洁保护装置、检查接线端子的紧固情况、检查传感器和继电器的工作状态等,以保证保护装置的正常运行。保护装置的接地系统是其正常运行的基础。定期检查和维修接地系统,确保接地电阻符合规范要求,以保证保护装置的准确性和可靠性<sup>[6]</sup>。

### 3.5 提高工作人员的综合素质

提高工作人员的综合素质是泵站电气设备运行管理与养护的重要方面。队员工作人员,能够提供系统的培训计划,包括理论知识、操作技能和安全意识等方面,培养员工的专业知识和技能,并确保他们了解最新的技术和行业标准。要建立和强调工作人员的责任意识,使其认识到自己的工作对泵站电气设备的安全运行和效率具有重要影响,提倡积极主动的工作态度和对工作负责的精神。鼓励员工之间的合作和协作,培养良好的团队精神,通过团队工作,员工可以共同解决问题、分享经验和知识,提高工作效率和质量。还要培养员工良好的沟通能力,包括与同事、上级和用户之间的沟通,有效的沟通可以提高工作效率、减少误解和冲突,促进信息的流动和共享。加强员工的安全意识和安全培训,确保他们了解泵站电气设备的潜在危险和安全操作程序。

## 4 结语

在泵站电气设备安全运行管理和养护的工作中,我们必须高度重视设备安全性和可靠性。通过建立完善的安全管理制度和操作规程,定期巡检设备、维护保养以及保证设备接地和绝缘性能,我们能够有效降低电击和火灾等安全风险的发生,保障泵站的稳定运行。另外,定期的养护工作同样重要,包括设备清洁、运行状态检查和故障解决,能够延长设备的使用寿命,提高设备的可用性。同时,合理的备品备件管理也是确保设备可靠性和维修效率的关键,为快速解决故障提供了有力的支持。通过我们的努力,可以确保泵站电气设备的安全、可靠和稳定运行,为水泵系统的正常运行和长期稳定做出贡献。

### [参考文献]

- [1]魏域林. 浅谈泵站电气设备安全运行的管理和养护[J]. 广西农业机械化, 2020(2): 68-69.
  - [2]许瑞洋. 电气设备安全运行管理和养护[J]. 化工管理, 2019(33): 216-217.
  - [3]李定群. 加强电厂电气设备的安全运行管理与养护[J]. 科技风, 2019(4): 190.
  - [4]刘峰. 电气设备安全运行管理和养护研究[J]. 电力设备管理, 2018(8): 82-83.
  - [5]邵华. 泵站电气设备安全运行管理及其养护方法[J]. 中国设备工程, 2018(15): 32-33.
  - [6]吴细梅. 简述泵站电气设备安全运行管理和养护[J]. 山西建筑, 2017, 43(32): 239-240.
- 作者简介: 黄哲(1988. 8—), 毕业院校: 大连理工大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 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。

## 无人机在带电水冲洗与带电喷涂技术的研究与应用

王勇 刘频

河南恒安电力股份有限公司, 河南 郑州 450000

**[摘要]**随着现代工业技术的不断发展,人们越来越依赖于对机器的运用。在广泛运用机器替代人工的社会背景之下,无人机以其灵活性、便捷性、高效性等特征,受到了人们的广泛青睐。特别是对一些具有较大危险性以及对人力资源消耗较大的工作来说,使用无人机进行相关操作不仅能够有效降低危险性,还能够一定程度实现对人力、物力资源的节约,同时还可以有效缩减工作时间,提高工作效率。输电线路无人机带电冲洗技术与无人机带电喷涂技术正是在此种背景下,产生的一种新兴技术,尤其是在输电线路紧急消缺方面。能够有效降低带电水冲洗及带电喷涂防污闪涂料的危险性,以及进一步提高工作效率。文中主要对无人机带电水冲洗技术与带电喷涂技术的可行性进行研究,希望能够为相关行业提供一些理论参考。

**[关键词]**无人机; 带电冲洗技术; 带电喷涂技术; 应用

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9786

中图分类号: TM216

文献标识码: A

### Research and Application of Drones in Electric Water Flushing and Electric Spray Technology

WANG Yong, LIU Pin

He'nan Heng'an Power Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450000, China

**Abstract:** With the continuous development of modern industrial technology, people are increasingly relying on the use of machines. In the context of the widespread use of machines to replace manual labor, drones have been widely favored by people due to their flexibility, convenience, efficiency and other characteristics. Especially for jobs with high risks and high human resource consumption, using drones for related operations can not only effectively reduce the risk, but also achieve a certain degree of savings in human and material resources. At the same time, it can effectively reduce work time and improve work efficiency. The unmanned aerial vehicle live flushing technology and unmanned aerial vehicle live spraying technology for transmission lines are emerging technologies in this context, especially in emergency defect elimination of transmission lines. It can effectively reduce the danger of electric water flushing and electric spraying of anti fouling flash coatings, and further improve work efficiency. The article mainly studies the feasibility of unmanned aerial vehicle live water flushing technology and live spraying technology, hoping to provide some theoretical references for industries.

**Keywords:** drones; live flushing technology; electric spraying technology; application

#### 引言

带电水冲洗技术是一种用于对 220kV 及以下电压等级的变电设备及 500kV 及以下输电线路设备带电水冲洗防污闪的技术,近年来随着社会对电力需求的不断升高,电力线路停电检修越来越难,但有些输电线路运行多年,设备表面积了大量的污秽,给设备的安全运行带来了很大的隐患,在极端天气到来时,又不能停电开展清洗消缺工作,只能选择带电作业方式进行清洗消缺。但常规带电水冲洗工作局限性比较大,对操作人员资质要求也较高,实际操作起来风险性也较。由此,无人机带电水冲洗技术应运而生,当输电线路设备因污秽较多出现爬电、污闪等缺陷时,能及时针对缺陷点进行带电冲洗,以完成消缺工作,保障设备的安全运行。在输电线路喷涂工作时,有些设备因喷涂位置所限,施工难度大,周期长,所需要的人工成本较高,且有部分喷涂设备因喷涂时间长,电力设备涂层被破坏,需要进行补涂时,需要停电进行复涂,停电申请周期长,此时,就可以利用无人机开展带电喷涂作业,针对施工难度大位置及涂层缺陷点,进行带电喷涂,提高

了喷涂效率,降低喷涂成本。同时,减少了设备停电时间,增加了效益。由此可以看出,无人机带电水冲洗与带电喷涂技术对于促进相关行业的发展具有一定的现实意义。

#### 1 无人机带电水冲洗与带电喷涂技术产生的现实条件

无人机技术是在近些年科学技术不断发展下,产生的一项新兴技术,可以通过远程控制的方式对无人机的运行状态进行自主调节,并且还能够将其他各种设备搭载在无人机上,来实现各种功能。例如,可以搭载摄像机,实现无人机摄像功能;可以搭载灭火设备,实现无人机灭火功能等。带电水冲洗技术是一种用于对 220kV 及以下电压等级的变电设备及 500kV 及以下输电线路设备带电水冲洗防污闪的技术,近年来随着社会对电力需求的不断升高,电力线路停电检修越来越难,但有些输电线路运行多年,设备表面积了大量的污秽,给设备的安全运行带来了很大的隐患,在极端天气到来时,又不能停电开展清洗消缺工作,只能选择带电作业方式进行清洗消缺。但常规带电水冲洗工作局限性比较大,对操作人员资质要求也较高,

实际操作起来风险性也较。由此，无人机带电水冲洗技术应运而生。另外，在输电线路喷涂作业时，有些设备因喷涂位置所限，施工难度大，周期长，所需要的人工成本较高，且有部分喷涂设备因喷涂时间长，电力设备涂层被破坏，需要进行补涂时，需要停电进行复涂，停电申请周期长，此时，就可以利用无人机开展带电喷涂作业。由此可以看出，无人机带电水冲洗与喷涂技术具有相应的现实条件。

## 2 无人机带电水冲洗技术

无人机带电水冲洗技术主要用于对处于运行状态 500kV 及以下输电线路设备进行带电水冲洗施工。能够一定程度上减少带电水冲洗操作的风险，能大幅提高防污闪消缺的工作效率。目前，无人机带电水冲洗技术已广泛运用于高压输电线路的防污闪消缺。笔者主要从无人机冲洗方向、水柱形状、无人机清洗用水以及冲洗方式等方面对无人机带电水冲洗技术进行阐述。

### 2.1 无人机冲洗方向

在输电线路建设中，为保持绝缘，一般采用瓷质及玻璃绝缘子作为绝缘体，在长期运行中，绝缘体表面积累了大量的污秽，当极端天气到来时，当绝缘体表面污秽积累到一定程度，但受到雨水冲刷或者是受到其他水流冲刷，待冲洗的脏污就会在外力作用下，出现溶解现象。并且由于受到重力作用的影响，脏污会随着冲刷水流下沉至带电装置的底面，随着脏污的堆积，下表面则存在脏污凝结的现象。例如，输电线路由于长期受到雨水冲刷，大气中的污染物质往往随着雨水聚集在线路的下表面。当污秽积累到一定程度，潮湿天气就容易出现爬电现场，导致污闪事故发生，因此，在利用无人机对输电线里绝缘子进行冲洗时，就需要将水柱按照从下向上冲洗的角度，自导线侧向接地侧依次冲洗，冲洗时，根据积污程度采用多次回扫冲洗的方式来冲洗，以达到较好的冲洗效果。另外，控制无人机冲洗角度，能够有效提升冲洗效果。当使水柱与无人机中心轴的夹角为 90 度时，往往能够达到较好的清洗效果。不过为了无人机在使用过程中的安全性，在实际的冲洗过程中，往往将其中心轴与水柱的夹角调整为 60 度。

### 2.2 无人机水柱形状

使用无人机对输电线路绝缘子进行冲洗时，其水柱形状应呈支柱状，这也是带电水冲洗过程中一种较为常见的水柱形式。但在实际的带电水冲洗工作中，也需要根据实际情况，来选择合适的水柱形状。当无人机承载力大，可以配置大压力水泵或者是加压装置来为无人机提供足够的动力时，冲洗单串耐张绝缘子时，也可采用扇形水柱对设备进行带电清洗。

### 2.3 无人机清洗用水

根据电力安全相关规程要求，带电水冲洗作业时，带电清洗用必须经过反渗透净化处理，并根据实际冲洗设备电压等级不同，选择相应的电阻率的清洗用水，从而保障带电水冲洗作业的安全性。无人机带电水冲洗作业时，每

次冲洗前都应用合格的电导率仪测量水电阻率，测量时应从水枪出口处取水样进行测量。进行线路带电水冲洗的水必须经过净化，净化后的水电阻率应该符合表 1 的要求（在本文中，主要以 20 摄氏度条件下，单位体积的水电阻为指标，设计无人机带电水冲洗作业用水标准）。

表 1 无人机带电水冲洗作业用水标准表

电压等级	110 kV	220 kV	500 kV
水电阻率 (kΩ·cm)	≥50	≥50	≥100
水电导率 (μs/cm)	≤20	≤20	≤10

### 2.4 无人机冲洗方式

在对带电设备进行冲洗时，需要按一定的顺序（见图 2）开展水冲洗工作。无人机原则上应在输电线路外线侧进行清洗，清洗前应进行试枪，保证水柱长度足够、不散，并注意清洗枪严禁触碰导线。当冲洗输电线路垂直安装的悬式绝缘子串时，应从导线侧向接地侧依次冲洗，此时往往采用由下至上的顺序开展冲洗工作。当冲洗横向安装的耐张绝缘子串时，应先从导线侧绝缘子向接地侧，横向进行清洗。冲洗绝缘子时，应逐片冲洗，水柱冲洗行进时要缓慢，应根据污秽类型，积污程度，及时回扫，回扫要迅速，不留死区。冲洗双联绝缘子时，应采用单枪交替法进行冲洗。

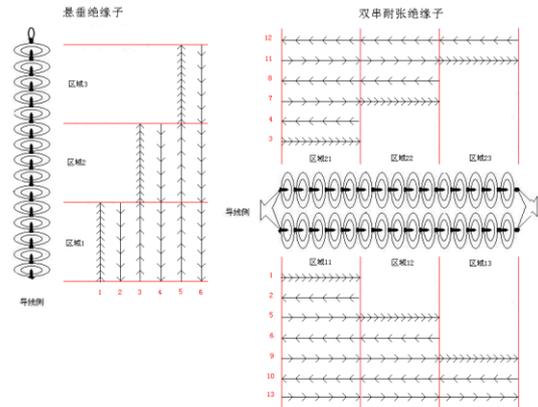


图 1 一冲三回（单枪冲洗）、一冲三回（单枪交替）冲洗顺序

注：图中数字顺序为冲洗顺序，密集箭头表示逐片冲洗，动作需要缓慢；非密集箭头表示回扫，动作需要迅速。

## 3 无人机喷涂技术

无人机喷涂技术是无人机和喷涂作业相结合的一种技术，通过对无人机进行操控，来实现带电喷涂作业。当需要喷涂的面积小或喷涂位置人力难以到达时，采用无人机喷涂技术将能够有效减少人力物力成本，并且能够有效提高喷涂效率。笔者主要从无人机喷涂操作方式以及无人机喷涂控制方式等方面来对无人机喷涂技术进行阐述。

### 3.1 无人机喷涂操作方式

在采用无人机技术开展喷涂作业时，无人机一般先定位至需要喷涂部位的顶端，然后，操作人员再设定无人机的飞行线路以及飞行姿态。常见的无人机喷涂飞行模式主

要有上下竖排飞行以及左右横排飞行两种。无人机喷涂技术采用的操作控制系统主要为四轴螺旋桨操作系统,在这一系统的控制下,无人机上搭载的摄像头会对操作面实际情况进行图像采集,并通过采集情况,调节喷头,从而完成喷涂作业。将摄像头技术与无人机技术结合来进行喷涂作业,可以有效的完成输电线路绝缘子破损涂层的绝缘修复。并针对部分喷涂死角,也能达到较好的喷涂效果。

### 3.2 无人机带电喷涂控制方式

无人机带电喷涂控制主要利用在无人机平台设置图像瞄准系统、姿态传感器及补偿控制装置等仪器,通过调整其中各种参数,使其共同发挥相应控制作用。图像瞄准系统,主要是会依据预设喷射距离参数来控制无人机平台行驶至喷涂装置与目标点对准的定点空间位置;姿态传感器,主要作用就是能够实时采集无人机平台的飞控姿态数据;补偿控制装置,主要是用于根据预设喷射距离参数、无人机平台的定点空间位置、目标点对准的空间坐标信息以及飞控姿态数据生成补偿控制角度,并依据补偿控制角度将喷涂装置的喷射方向调控至与初始对准方向相同或相互平行。

### 4 无人机带电水冲洗与喷涂技术的应用

在无人机带电水冲洗与喷涂技术产生之后,随着技术的进一步成熟,其逐渐被广泛使用。无人机带电水冲洗技术目前主要用于高电压等级输电线路。无人机喷涂技术主要被用于喷涂面积小以及受到喷涂位置限制的喷涂作业中,例如,输电线路绝缘子涂层修复及复杂的铁塔防腐等,以下是对无人机带电水冲洗与喷涂技术的应用的具体阐述。

#### 4.1 无人机带电水冲洗技术的应用

无人机带电水冲洗技术主要广泛应用于对 500kV 及以下输电线路的冲洗工作。目前我国高压输电线路众多,且大都处于露天环境中,长期的带电运行,受风吹雨淋。又由于空气污染情况日益加剧,空气中的颗粒物含量日益增加,受到雨水冲刷作用的影响,输电线路绝缘子表面积了大量的污秽、盐分。这些污秽、盐分不仅影响输电线路的美观,还会对输电线路的安全运行造成极大隐患,从而影响输电线路的可靠性,影响电力输送。但是,随着经济发展,对电力的依赖日趋严重,大面积停电开展清洗,越来越难以实现,加上输电线路往往位置较高,停电检修也有很大的作业风险,由此,利用无人机带电水冲洗技术来对输电线路的污秽、盐分进行带电清洗,很好地解决了输电线路停电清洗消缺困难的难题,有效保证输电线路的安全,在一定程度上提高配电系统的可靠性,减少供电中断而导致的停电情况。

在高温多尘环境下的输电线路上的积污往往较多,处于此种环境下的输电线路在遇到极端天气下,经常容易出现爬电,闪络,给设备的安全运行极大隐患。采用无人机带电水冲洗技术,对输电线路进行带电冲洗,将能够在不影响输电线路运行的情况下,及时清除输电线路上的污秽,从而保证输电线路安全。另外,带电水冲洗无人机还具备

高度智能化的控制系统,可装配高清摄像头以及红外热像仪,在作业过程中,将输电线路绝缘子积污情况及时回传至操作台,方便相关操作人员掌握输电线路积污及清洗状况,从而更好地开展工作。针对不同的污秽和积污程度,选择相应的清洗方式。同时,带电水冲洗无人机还能够根据飞行控制系统对清洗路径进行规划,进一步提高清洗效率。

#### 4.2 无人机喷涂技术的应用

无人机喷涂技术主要被用于喷涂面积较大以及受到喷涂位置限制的喷涂作业中。随着无人机技术的进一步发展,无人机的搭载能力不断提升,其控制的精确性也在不断提升。在此种背景下,各种无人机技术应运而生。例如,将无人机与喷涂装置进行结合就形成相应的无人机喷涂技术,利用无人机进行喷涂,能够进一步提高喷涂效率。无人机喷涂技术常被用于低空或者高空的油漆及防污闪涂料喷涂作业中。相关人员通过操纵无人机,就能够实现相应的喷漆作业。很多时候,如果喷涂面积较小,并且喷涂位置较高时,此时采用人工喷涂方式进行喷涂,不仅需要耗费较大的人力、物力资源,并且喷涂人员还具有一定的危险性。而利用无人机来开展喷涂作业,不仅能够有效降低喷涂作业的危险性,还能够进一步提高喷涂效率。据相关试验表明,采用无人机开展喷涂作业比人工喷涂作业的耗时情况和用料情况皆降低二分之一左右。由此可以看出,无人机喷涂技术不仅可以有效缩短喷涂作业的时间,还能够节约资源的使用量。另外,将摄像头技术与无人机技术结合来进行喷涂作业,可以完成对喷涂死角的喷涂,从而达到较好的喷涂效率。

### 5 结语

随着无人机技术的进一步发展,无人机的搭载能力不断提升,其控制的精确性也在不断提升。在此种背景下,各种无人机技术应运而生。无人机带电水冲洗技术以及无人机喷涂技术就是在无人机技术不断发展进程中,出现的新兴技术。本文主要对无人机带电水冲洗技术与喷涂技术进行研究,首先阐述了无人机带电水冲洗与喷涂技术产生的现实条件,接着分别具体阐述了无人机带电水冲洗技术和无人机喷涂技术,最后,阐述了无人机带电水冲洗与喷涂技术的具体应用,希望能够为相关行业提供一些理论参考。

#### [参考文献]

- [1]贺欣,凌志刚,陈超,等.无人机带电水冲洗与喷涂技术的研究与应用[J].机电信息,2023(6):76-79.
  - [2]钟梓聪,梅俊哲,陈涛,等.配电网带电水冲洗无人机[J].科技风,2020(6):1.
  - [3]曹璟玉,王嘉宇,及廷行,等.新型外墙喷涂无人机设计[J].现代盐化工,2019,46(5):2.
- 作者简介:王勇(1986.4—),毕业于中州大学应用电子专业,当前就职于河南恒安电力股份有限公司,职务:工程公司经理,职称级别:中级职称。

# 电力系统继电保护及自动化装置可靠性研究

张文军

大唐甘肃发电有限公司兰白武新能源事业部, 甘肃 兰州 730070

**[摘要]** 电力系统继电保护及自动化装置的可靠性对系统稳定至关重要。文章探讨了影响可靠性的因素, 包括设备质量、环境条件和维护人为因素。为提升可靠性, 应强化质量管理与设计优化, 提高环境适应性与抗干扰能力, 建立培训与维护体系。更进一步来说, 应采用先进元件与技术、引入智能自适应算法、实现双重冗余与冗余通信以及采用抗干扰技术。这些综合策略将有助于确保电力系统的稳定运行与可靠供电。

**[关键词]** 电力系统; 继电保护; 自动化装置

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9775

中图分类号: TM77

文献标识码: A

## Research on Reliability of Relay Protection and Automation Devices in Power System

ZHANG Wenjun

Lanbawu New Energy Business Department of Datang Gansu Power Generation Co., Ltd., Lanzhou, Gansu, 730070, China

**Abstract:** The reliability of relay protection and automation devices in power systems is crucial for system stability. The article explores the factors that affect reliability, including equipment quality, environmental conditions, and maintenance human factors. In order to improve reliability, quality management and design optimization should be strengthened, environmental adaptability and anti-interference ability should be improved, and a training and maintenance system should be established. Furthermore, advanced components and technologies should be adopted, intelligent adaptive algorithms should be introduced, dual redundancy and redundant communication should be achieved, and anti-interference technology should be adopted. These comprehensive strategies will help ensure the stable operation and reliable power supply of the power system.

**Keywords:** power system; relay protection; automation device

在现代社会, 电力系统作为基础设施的重要组成部分, 其稳定运行对于社会经济的发展至关重要。而电力系统继电保护及自动化装置作为保障系统安全稳定运行的关键, 其可靠性成为焦点。文章重点探讨影响该装置可靠性的关键因素, 从设备质量、环境条件到维护人为因素, 提出提升可靠性的多方面策略, 旨在为确保电力系统的可靠供电提供理论支持与实践指导。

### 1 影响电力系统继电保护及自动化装置可靠性的因素

#### 1.1 设备质量与设计合理性

设备质量与设计合理性是影响电力系统继电保护及自动化装置可靠性的关键因素。装置的制造质量和设计合理性直接影响其长期稳定运行和正确执行任务的能力。

首先, 制造质量对装置可靠性至关重要。制造环节中, 如材料选取、工艺控制和装配流程不当, 可能引入隐藏的缺陷, 导致装置在实际运行中频繁出现故障。例如, 焊接不牢固、接触不良等问题可能导致电流传输不稳定, 从而影响继电保护的准确性和稳定性。其次, 设计合理性直接决定装置的性能和适应性。如果设计中未充分考虑电力系统的复杂性和多变性, 可能导致装置无法满足不同工况下的要求, 或者在特定情况下容易误动作。缺乏合理的故障逻辑、不完善的软硬件配合等问题都会使装置在故障处理

和保护触发时出现问题, 从而降低了系统的整体稳定性。另外, 不良制造和设计缺陷可能引发频发的故障和误操作, 对电力系统的运行稳定性产生直接的负面影响。频繁的故障会导致系统的可用性下降, 降低电力系统的供电能力和可靠性, 进而影响到工业生产和人们的生活。误操作则可能导致不必要的电力中断, 影响电力的稳定输送, 甚至可能对设备造成损害, 进一步加大了系统的不稳定因素<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 环境条件与外部干扰

环境条件与外部干扰是电力系统继电保护及自动化装置可靠性的重要影响因素。周围环境因素如温度、湿度和电磁干扰等直接影响装置的稳定性和性能表现。恶劣的环境条件可能加速装置老化, 降低其寿命和性能。高温、高湿度等极端气候条件可能导致元器件老化、接触不良等问题, 从而影响装置的正常运行。电子元件在高温环境下易产生漏电和短路, 降低了装置的电气性能, 增加了故障的发生率。并且湿度可能导致绝缘性能下降, 引发漏电和短路, 从而影响装置的稳定性和可靠性。同时, 外部干扰如电磁干扰、放射性干扰等也可能影响装置的运行。电力系统周围的电磁干扰来自多种来源, 如通信信号、雷击等, 可能导致装置误动作。放射性干扰则可能引发辐射干扰, 影响装置的正常信号传输和处理, 从而干扰装置的保护逻辑和运行。这些外部干扰可能导致装置误判故障, 造成电

力系统不必要的中断，影响供电的稳定性。

### 1.3 维护与人为因素

维护与人为因素在电力系统继电保护及自动化装置的可靠性中扮演着关键角色。不良维护和人为误操作往往是导致装置故障的主要因素之一，直接影响装置的性能和电力系统的稳定运行。如果维护不到位，则会引发装置性能下降，进而降低系统可靠性。继电保护及自动化装置作为电力系统的重要组成部分，需要定期维护以确保其正常工作。但是不良的维护实践可能导致内部元器件老化、松动、腐蚀等问题。未及时更换损坏的元件可能影响装置的灵敏度、准确性和稳定性，进而导致误判或漏判故障，严重时可能导致电力系统的不稳定甚至故障。另外，人为误操作也是影响可靠性的重要因素。继电保护及自动化装置的操作复杂，需要操作人员具备专业知识和严格操作纪律。然而人为误操作可能由于操作者对装置的不熟悉、操作过程中的疏忽或错误判断而发生。误操作可能导致装置误动作，误判电力系统状态，造成电力系统的中断或不必要的切除，进而影响电力供应的稳定性。

## 2 提升电力系统继电保护及自动化装置可靠性的核心要素

### 2.1 质量管理与设计优化

质量管理与设计优化是提升电力系统继电保护及自动化装置可靠性的关键因素。它们直接决定了设备的性能、寿命和稳定性，对于电力系统的正常运行至关重要。

第一，质量管理是确保装置可靠性的基石。这包括建立全面的质量控制体系，从供应链管理到生产流程的每个环节都需要严格控制。原材料的选择至关重要，应选用高质量、符合标准的材料，以减少材料导致的故障风险。制造过程中，工艺流程的优化可以降低生产中的不良率，提高装置的整体质量。同时不断改进设计也是关键，通过反馈机制，及时发现和解决设计缺陷，确保产品符合最新的技术标准和用户需求。第二，装置设计的合理性直接关系到其可靠性。采用可维护性设计是其中的一项重要策略，包括易于维修和更换的组件布局，以及标准化的零部件，以降低维护成本和时间。此外引入可靠的元件和先进的技术是设计优化的关键。使用经过验证的元件和高可靠性的技术，如红外传感器、智能控制系统等，可以提高装置的性能和稳定性。例如，在继电保护装置中，采用电子式互感器和优化的数据分析算法，能够更精确地检测电力系统中的故障，降低误动作的风险<sup>[2]</sup>。

### 2.2 环境适应性与抗干扰能力

环境适应性与抗干扰能力是提升电力系统继电保护及自动化装置可靠性的重要因素。装置应能够在不同的环境条件下稳定运行，同时抵御外部干扰，确保长期稳定性和可靠性。

第一，环境适应性是关键。不同工作环境可能带来温

度、湿度、腐蚀等挑战，因此装置需要采取相应的防护措施。密封性设计可以防止湿气和灰尘侵入，冷却系统可以控制温度，防腐蚀涂层可以延长装置寿命。此外考虑到户外环境，装置应具备耐候性，以抵御紫外线辐射、大气污染等因素的影响，保障长期可靠运行。第二，抗干扰能力至关重要。电磁干扰、噪声和突发电压波动可能导致误动作或损坏装置，影响其可靠性。装置应采用电磁屏蔽技术，减少外界电磁辐射的影响，保持内部稳定工作。而且噪声滤波器可以减少干扰信号对装置的影响，提高信号识别的准确性。抗干扰算法的应用可以识别并过滤掉非预期的输入，防止误动作。

### 2.3 培训与维护体系

培训与维护体系对提升电力系统继电保护及自动化装置可靠性至关重要。这两个方面的举措可以确保操作人员熟悉设备操作，以及在必要时进行紧急处理，同时也能有效降低维护与人为因素引发的风险。

第一，培训计划的建立至关重要。操作人员需要深入了解装置的工作原理、操作流程和应急处理程序。培训应包括正常运行情况下的操作，以及在故障或紧急情况下的处理方法。这样的培训计划有助于操作人员迅速、准确地响应各种情况，降低误操作的风险。第二，维护体系的建立和健全同样至关重要。维护包括定期检查、维修、备件管理和故障排除等环节。定期检查可以发现潜在问题并进行预防性维护，确保装置长期稳定运行。维修需要高效、及时，以减少装置停机时间。而备件管理是确保备用零部件随时可用的关键，特别是对于关键部件。故障排除则需要高效的故障诊断和修复过程，以减少电力系统的停电时间。

## 3 提升电力系统继电保护及自动化装置可靠性的应用措施

### 3.1 先进元件与技术应用

先进元件与技术应用在提升电力系统继电保护及自动化装置可靠性方面具有关键作用。这些创新性元件和技术不仅提高了装置的性能，还增加了其抗干扰和耐用性，有效应对了不断变化的电力系统环境和工作条件。因此在实施过程中，以下几点则显得尤为重要：

①采用高可靠性元件如固态继电器和可编程逻辑控制器（PLC），大幅提高了继电保护装置的可靠性。传统的电磁继电器容易受到电磁干扰和机械磨损的影响，容易发生故障。而固态继电器具有更长的使用寿命，对电磁干扰更具抵抗力，大大降低了故障率。可编程逻辑控制器（PLC）则具备灵活性，可根据需要自由配置，提高了适应不同电力系统的能力。

②应用红外热成像和振动传感等新技术，实现了在线监测和故障预测。红外热成像技术可以检测设备温度异常，提前发现潜在的过载或热点问题，从而采取必要的措施，避免设备损坏。振动传感器则能检测到设备的机械振动异

常,有助于发现机械故障。这些技术的应用可以在故障发生之前提供及时的警示,减少了停电时间和损失<sup>[3]</sup>。

### 3.2 智能自适应算法

智能自适应算法在提升电力系统继电保护及自动化装置可靠性方面发挥着关键作用。这些算法能够使装置根据环境变化和工作状态的实时情况自动调整参数,以提高其灵敏度、稳定性和准确性,特别是在复杂多变的电力系统环境下。以下几点为该措施的实施方式:

①模糊逻辑是一种广泛应用于自适应算法的技术。它模拟了人类模糊的决策过程,可以处理模糊和不确定性信息。在电力系统中,模糊逻辑可被用于根据各种环境变量和传感器数据来调整继电保护装置的参数。例如,当环境温度升高时,模糊逻辑可以自动调整过载保护的動作时间,以确保设备不过热。

②神经网络是另一种强大的自适应算法。它可以通过学习和训练来识别电力系统中的模式和异常。神经网络可以分析大量的数据,包括电流、电压和频率等参数,以预测潜在的故障或异常情况。这种智能算法的应用可以实现更快速的故障检测和更准确的决策。

③智能自适应算法还可以应对电力系统中的复杂工作状态。例如,当电力系统的负荷发生变化或存在不稳定因素时,这些算法可以自动调整继电保护装置的動作阈值和时间延迟,以确保系统的稳定性。这种能力对于电力系统的可靠性至关重要,因为它能够在各种工作条件下保护设备免受损坏或过载。

### 3.3 双重冗余与冗余通信

双重冗余与冗余通信是提升电力系统继电保护及自动化装置可靠性的关键策略。这些方法旨在确保在面对设备故障或通信中断等不可预测的情况下,系统仍能够保持基本的功能和连通性。具体来说,该措施分为以下几点:

①双重冗余的硬件结构是一项重要的措施。这意味着在继电保护及自动化装置中引入备用电源和冗余处理单元。备用电源可以在主电源故障时提供电力,确保设备持续运行。冗余处理单元则意味着装置具备多个处理器或控制单元,当一个出现故障时,其他单元可以无缝接管。这种硬件冗余能够显著减少设备故障对系统整体性能的影响,提高了可用性和可靠性。

②冗余通信路径也是一项关键策略。通信在电力系统中至关重要,因为各个装置需要及时交换信息以协调保护动作和自动化控制。采用多种通信路径,如有线和无线通信,可以提高信息传递的可靠性。当一个通信路径发生故障或受到干扰时,系统可以自动切换到另一可用路径,确保信息的连通性。这种冗余通信策略有助于防止信息丢失和误动作,从而提高了系统的可靠性和稳定性。

### 3.4 抗干扰技术

抗干扰技术是提升电力系统继电保护及自动化装置可靠性的至关重要的因素。这些技术旨在降低外部电磁干扰对装置正常运行的不利影响,确保其在复杂电磁环境中依然可靠运行。所以以下几点实施则起到至关重要的作用:

①电磁屏蔽是一项关键的抗干扰技术。电力系统周围存在着各种电磁辐射源,如高压输电线路、电弧炉、无线通信设备等,它们都可能对继电保护及自动化装置产生电磁干扰。通过在装置外壳或电路中引入电磁屏蔽材料,可以有效隔离外部电磁干扰,减少其对内部电路的影响。这有助于维持装置的正常工作状态,提高其可靠性。

②噪声滤波是另一项重要的抗干扰技术。电力系统中存在各种噪声源,如电流互感器噪声、电压浪涌等。这些噪声可能干扰到装置的传感器和控制回路,导致误动作或错误判断。通过在信号处理中引入滤波器,可以有效地去除这些噪声,使装置更加稳定和可靠。

③最重要的是抗干扰算法的应用。现代继电保护及自动化装置通常配备了智能算法,以提高其对复杂电磁环境的适应能力。这些算法可以分析输入信号中的噪声和干扰,并根据环境变化自适应地调整装置的参数和决策,以保持其灵敏度和稳定性。这种智能化的抗干扰技术使得装置能够更好地适应不断变化的电力系统条件<sup>[4]</sup>。

## 4 结语

在电力系统中,继电保护及自动化装置的可靠性对系统的稳定运行至关重要。通过质量管理、环境适应性、培训维护体系等措施,提升装置性能;引入先进元件、智能自适应算法、双重冗余与抗干扰技术,增强装置适应能力与稳定性。这些综合措施将有助于确保电力系统持续稳定运行,满足日益复杂的电能需求。

### [参考文献]

- [1]孙杰. 电力系统继电保护及其自动化装置可靠性研究[J]. 科技资讯, 2022, 20(21): 39-42.
- [2]施剑. 电力系统继电保护自动化装置可靠性研究[J]. 技术与市场, 2021, 28(10): 128-129.
- [3]王瑞梅, 张晓娜, 孟昱, 等. 电力系统中的继电保护设备及其自动化可靠性研究[J]. 通信电源技术, 2020, 37(6): 35-36.
- [4]王凯, 李婉卿, 周大迁. 关于电力系统中的继电保护设备及其自动化可靠性研究[J]. 电子测试, 2019(1): 127-128.

作者简介: 张文军, 男, 毕业院校: 兰州工业学院, 专业: 自动化, 当前就职单位: 大唐甘肃发电有限公司兰白武新能源事业部, 职务: 技术员, 职称级别: 助理工程师。

## 瞬变电磁检测在堤防隐患检测的应用

王传全 齐永志 吴庆林

山东黄河勘测设计研究院有限公司, 山东 济南 250014

**[摘要]** 作为相对有效的电磁方法之一, 瞬变电磁法具备抗干扰探测, 深度大, 简单易行等优势, 在我国石油, 电力, 地矿等多个领域得到了广泛的应用, 早在 20 世纪 70 年代, 我国众多学者开始将研究视角聚焦在瞬变电磁检测技术上, 随着各项技术的改革发展, 在对瞬变电磁检测上由最初的金属矿勘探延伸到环境与工程, 水资源和地热等领域。下文探究出瞬变电磁探测技术在黄河大堤上的具体应用, 仅供借鉴。

**[关键词]** 瞬变电磁检测; 技术应用; 措施

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9776

中图分类号: TV698

文献标识码: A

### Application of Transient Electromagnetic Detection in Detecting Hidden Dangers in Embankments

WANG Chuanquan, QI Yongzhi, WU Qinglin

Shandong Yellow River Reconnaissance Design & Research Institute Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250014, China

**Abstract:** As one of the relatively effective electromagnetic methods, transient electromagnetic method has the advantages of anti-interference detection, large depth, and simplicity. It has been widely applied in multiple fields such as petroleum, electricity, and geology in China. As early as the 1970s, many scholars in China began to focus their research perspectives on transient electromagnetic detection technology. With the reform and development of various technologies, the exploration of transient electromagnetic detection has extended from the initial metal ore exploration to the fields of environment and engineering, water resources, and geothermal energy. The following text explores the specific application of transient electromagnetic detection technology on the Yellow River embankment for reference only.

**Keywords:** transient electromagnetic detection; technology application; measures

#### 引言

探测深度较大, 具备较高的分辨率, 速度较快, 具备抗干扰能力是瞬变电磁探测技术的优势。在勘探地下水和浅层结构上会应用此种技术, 在技术应用期间会分析信号到达的时间来判定深度, 结合时间特点来分析信号源导电性, 同时此技术对周边的探测环境要求不高, 在一些恶劣的环境下, 如沙漠和冻土地带就可发挥检测技术的优势, 但此种技术也具备局限性, 虽然此种检测技术具备较高的工作效率, 但无法取代其他的电法勘探手段, 在勘探期间, 如周边存在较大的金属结构, 应用此种技术勘探到的数据不可用, 测量的数据不够精准。下文将研究视角聚焦在瞬变电磁检测技术应用上, 为各部门提供参考。

#### 1 瞬变电磁检测技术在各领域的应用

作为一种精细快捷的检测手段, 瞬变电磁检测技术会在浅层, 断层, 地下溶洞等结构发挥作用, 在各个领域应用瞬变电磁检测技术能取得良好的勘探效果。

##### 1.1 在地质勘测中的应用

在岩层, 采空区, 断裂带等地段可以应用瞬变电磁检测法, 荒漠地区水源较少, 而应用瞬变电磁仪可以提高寻找地下水源的效率, 为该地区钻井施工奠定坚实的基础<sup>[1]</sup>。在开采煤矿期间, 因存在地下水层等问题, 为施工建设人

员带来了威胁, 而善用瞬变电磁检测技术, 能准确地分析异常地质, 保障施工人员的安全。在实际勘测中要选择相应的测试区域, 结合项目任务和勘测到的数据来做出布置, 要结合现场的勘测情况选择测点<sup>[2]</sup>。

##### 1.2 在埋地管道腐蚀检测中的应用

我国布设的输油气管道四通八达, 一些埋地的管道受到腐蚀和破损的影响会引发较多问题, 浪费了资源, 也会对环境造成污染。一些被埋在地下的管道长时间受到土壤侵蚀, 会导致局部破损, 给国家带来经济损失, 所以相关人员要定期检查管道腐蚀情况, 也要更换管道。在检测管体腐蚀期间, 常用漏磁检测法和超声波法, 然而这两种检测方法应用的设备成本较高, 此时就可善用瞬变电磁检测技术, 此技术可在不断流的状态下进行检测, 同时此技术不会受到管体的限制, 在检测期间会收集精准的管道数据, 为后续腐蚀检测提供依据。

##### 1.3 在其他领域中的应用

在堤坝隐患检测中也可应用瞬变电磁法, 应用此种方法, 实施无损探伤来分析堤坝是否存在安全隐患, 同时应用此种技术也能探究出堤坝中电导率异常的部位, 在传统堤坝隐患探究中, 只能结合感应电动势信号来分析出现安全隐患的大致范围, 此种方法无法快速的定位存在的隐患

部位,背离了现实工程的需求。而应用瞬变电磁法能通过相应的系数修正,明确堤坝视深度和视电阻率,通过计算找到堤坝隐患部位,结合堤坝情况制定加固方案,为堤坝的运行奠定坚实的基础。

## 2 瞬变电磁检测技术在堤坝隐患检测中的具体应用

### 2.1 工程背景

黄河大堤运行历史悠久,距今已有 500 多年的历史。为保障堤坝顺利运作,要分析黄河大堤存在的隐患,并结合工程情况制定加固措施。针对堤身隐患部位采取灌浆和锥探的方法,依据临河防渗保渗的原则来制定加固防渗措施,借助黄河含沙量较多的特征巩固堤身是黄河大堤加固的主要措施。在 1949 年之前,下游大堤具备较弱的防御能力,堤身残破,自此之后,对黄河下游大堤进行了三次的加固加高,同时也在堤旁植树造林,加大管控和防守力度,尽可能地降低或消灭堤身隐患,为有效的探测黄河大堤内部的隐患,要应用对应的探测方法,常用的几种探测技术如下所示:

第一,瞬变电磁检测技术,该技术是对二次电磁场接收和分析,从而判定介质含水情况的一种探测技术。国内外学者利用此技术做出了大量的实验,得出的结论如下所示:借助瞬变电磁探测技术,地层和地质探测效果非常明显,随着各项技术的不断发展,该技术也趋于成熟,我国各个学者在金属物体探测等领域广泛地应用了瞬变电磁法,通过具体的实验也证明此技术具备可行性。也有一些学者在海洋领域探究出瞬变电磁法的应用情况,得出的结论如下所示:受到技术自身的限制,瞬变电磁法于浅层结构存在盲区,导致数据不够精准,在大范围探测上数据粗略<sup>[3]</sup>。

第二,探地雷达。最早该技术起源于德国,电磁波在地下介质和空气介质中能量衰减有所差异,在地下介质中,电磁波能量衰减更为严重,某种程度影响了探地雷达技术的应用,后随着电子信息技术的不断发展,为探地雷达技术提供了先机。各软件公司纷纷研制出探地雷达设备和系统,至此,该技术发展越来越成熟,具备较强的抗干扰力,高效,高分辨率是探地雷达技术的优势,该技术在地雷探测,岩土工程勘测,无损检测等众多领域都能发挥作用。对比国外来说,我国研究探地雷达技术起步较晚,随着经济的不断发展和信息技术的改革,我国各个科研院联合各大高校,将研究视角聚焦在雷达设备的研制上,为探地雷达技术的发展奠定了坚实的基础,现如今探地雷达技术在我国矿产资源调查,地雷探测和无损检测等领域都发挥着效果。

### 2.2 瞬变电磁检测技术在黄河大堤隐患检测中的应用

本课题以山东黄河大堤为探测对象,应用了拖曳瞬变电磁法,沿着山东黄河大堤堤顶布设测线,为尽可能避免

金属物体对探测产生的干扰,在车辆拖曳设备期间,线圈和车辆保持特定的距离,为保障数据测量的精准,在实际测量期间也会将堤顶过往车辆的干扰数据记录进去。瞬变电磁法具体的应用原理如下所示:检测探头是主要的传感器装置,是由激励回线和接收回线组成,在实际探测期间,激励回线装置对地下发送脉冲信号,在空间范围内接收此信号产生一次磁场信号,被称作一次磁场,异常体在脉冲信号间断期间会产生相对不稳定的涡流场信号,空间接收涡流信号,产生二次磁场信号,被称作二次磁场。回路电流数值会受到二次磁场强度变化的影响,应用瞬变电磁法对回线电压动态加以接收,展示出二次磁场变化过程,相关人员对磁场信号加以分析,就可判定出黄河堤坝渗漏和异常的部位<sup>[4]</sup>。图 1 是瞬变电磁法工作原理。

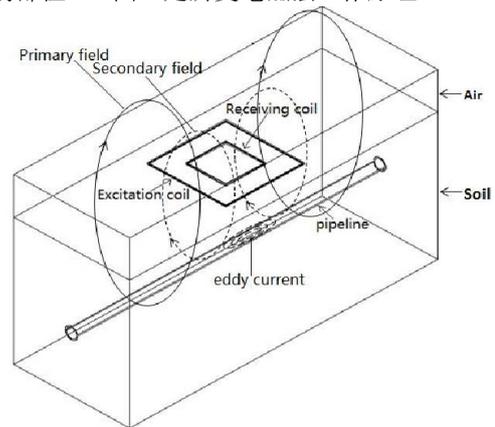


图 1 瞬变电磁法工作原理

在本次探测期间,应用 CLD700 探测线圈,采用 24V 的蓄电池,在具体数据处理期间,进行视电阻率反演,借助现有的地电模型对响应信号的过程加以求解属于正演,而利用测试到的响应信号对地下导体成分进行分析属于反演,本数据处理则应用后者,即反演。在数据处理期间,结合勘探结果绘制剖面图。实质上,多种介质组成了现实的地质体,因此在计算和求解得出的电阻率值彰显的是岩石和土壤导电性能,也被称作视电阻率,每种介质的真电阻率和介质的分布情况会影响视电阻率的数值,在数值计算上要将现实观测到的磁场值设想为同一个探测设备对同一条件下介质的响应值,将此假想空间的电阻率数值计算得出,可以通过数值逼近和反演迭代法来求解。

### 2.3 具体的探测成果和分析

堤身和堤基密实度,电阻率受到重力和水分蒸发的影响会产生一定的差异,在堤坝内部出现松散区或冲水孔洞时,也为瞬变电磁法有效勘测提供了基础。瞬变电磁仪是一个多系统组成的精密仪器,它利用地层捕捉磁场变化产生的涡流检测出堤坝所在地理位置的地质异常情况,工作人员通过使用瞬变电磁仪就可以对堤防内部存在的安全隐患进行排查,同时还可以迅速捕捉到隐患的具体位

置。在应用瞬变电磁仪进行堤坝检测时，还应当注意影响低深基础电导率的因素。一方面要注意土质的变化情况，依据实际情况针对土的组成成分和比例变化灵活调整检测方案，并依据土的颗粒度和密度情况，确保电导率的检测结果与实际相符。另一方面，还要注意水对于堤身的影响。比如水质以及含水量等，都会影响电导率的具体数值，同时水的矿化度也会对其产生一定影响，导致堤防电导率增加或减少。与此同时，工作人员也应当意识到，当上述一种或多种原因发生时，就可能导致检测结果的不准确。因此，工作人员在应用瞬变电磁仪进行检测时，可以使用联合物探法，确保检测结果的真实性。

### 2.3.1 聊城段黄河大堤探测成果

对山东聊城段堤防隐患做出普查，应用瞬变电磁法探测，成果如下所示：在堤坝不同的里程区进行普查，得出的探测成果有所差异，比如在 77+500-78+000 里程堤防范围内，于堤顶布置了测线，经探测得出的结论如下：视电阻分布相对均匀，但靠近里程堤防内部存在异常区，具体的表现为感应电动势突变，结合探测信息和工程数据，经推断了解此区域地质体存在异常，两个侧线分布的位置相对接近，也可推断在汛期可能演变为渗漏通道<sup>[5]</sup>。

### 2.3.2 菏泽东明大堤探测成果

针对菏泽东明大堤隐患作出普查，应用瞬变电磁法，总里程为 177+400-178+300，经探测分析了解到，视电阻总体分布情况相对均匀，在 178+225，178+300 里程附近内部存在地质异常，了解工程资料 and 现实，推测此区域地质体异常，在该区域下方可能存在金属质材料。

### 2.3.3 东营段黄河大堤探测成果

针对东营段黄河大堤隐患作出普查，应用瞬变电磁法，总探测里程为 145+200-148+300，在该里程区间堤防，并于堤顶处布设测线，结合探测数据了解到视电阻总体分布情况相对均匀，在 146+755，147+560 等区域，堤身存在异常区域，局部低阻，结合工程资料和数据，推测此区域地质体存在异常。

### 2.3.4 滨州黄河大堤探测成果

针对滨州黄河大堤隐患做出普查，应用瞬变电磁法，总探测里程为 171+500-172+500，结合工程资料得出的数据如下所示：视电阻总体分布情况相对均匀，但 171+725，172+480 等里程区域内部出现异常。内部出现了低阻异常区域，结合数据推测此区域地质体存在异常，同时两条布设的侧线位置比较接近，推测在汛期可能演变为渗漏通道。

而无论是洪水期还是枯水期，瞬变电磁技术对于堤坝隐患探测都具有良好的应用效果，在洪水期磁变技术可以对堤坝的管涌、滑坡以及散浸等安全风险进行排查，规范进行管涌通道定位检测工作，并依据堤坝散浸的具体范围，合理制定探测区域，一旦检测出低电导率，就可以对堤坝管涌渗漏情况加以把控，如果发生堤坝及低电导率区，

那么工作人员就予以高度重视，核定堤身是否出现缝隙，并及时进行养护和修补。在枯水期，瞬变电磁技术也具有良好的工作成效。当堤坝所在区域处于长期干旱天气，成为干堤后，工作人员也可以利用瞬变电磁技术进行检测，并将检测结果与以往的测试数据进行比对分析，排查堤身电导率的变化情况，以此提升堤防加固工程的养护效果。除此之外，还要将检测结果与堤坝隐患渗漏探测数据进行比对分析，从而实现堤防渗漏情况的全面排查。

## 3 发挥瞬变电磁技术优势，加强堤坝隐患探测有效性措施

前文分析了瞬变电磁技术的优势和原理，也探究出此技术在黄河大堤隐患探测中的应用，为更好地发挥探测技术优势，有必要设置出完善的探测系统，比如，可以应用 SDC 型堤坝渗漏探测仪。此仪器优势如下所示，操作简洁，分辨率较高，动态范围较大，更适合在坝坡和坝顶上探测，同时测量时间较短。在具体设计期间，要做好以下结构的布设。

### 3.1 发射机

发射机的作用即为一次场提供能源，在具体设计期间，要考虑电流强度和发射频率等参数，触发器，分频器，振荡器，同步信号电路是组成发射机的设备。本系统应用脉冲方波发射电流波形，在具体设计期间，应用对称正负磁场交替工作的模式，避免地层发生极化效应。同时为使系统在运行期间不受到一次场信号的干扰，会于正负脉冲间预留较长的零信号时间。与此同时，在系统设计期间应用了同步信号电路，以此提升仪器信噪比。

### 3.2 接收机

程控放大，高通滤波，低通滤波，同步信号是组成接收机的主要设备，在具体设计期间要关注二次场信号的特征，其具备的特点如下：第一，信号较弱，第二，具备较大的动态范围，第三，频带宽。设置出来的仪器要发挥堤防隐患探测效果，所以还具备一个特点，即探深浅而分辨率较高，接收机要以较快的速度将二次场信号检测出来，同时自身要具备较快的采样速率和较高的分辨率，同时也要具有一定的抗干扰力。为提升系统具备的抗干扰力，可以采取如下措施：增添发射矩，在系统设计中，设计低通滤波器和高通滤波器，将低通滤波器控制在 3 khz 以下，高通滤波器控制在 30 hz 以上。也要在系统中添加 50hz 线波器，同时在处理数据期间，应用粗大误差剔除和叠加平均法。

### 3.3 发射天线和接收天线

发射矩与接收矩和系统灵敏度呈现显著的正比关系，在系统设计上，为保障信噪比，要应用大发射线圈，结合堤防特征来满足机械强度需求。与此同时，为提高线圈总面积，要在此基础上增加线圈的圈数。同时，在堤防上，为便于后续的移动作业，可以应用 12V 免维护蓄电池作为

主电源。发射机部分和微机分别供电来减少彼此的干扰。

### 3.4 软件的设计

在软件设计上混编了汇编语言和高级语言,采用 c 语言来编制主程序。同时也应用了人机对话的方式,为操作人员提供了便捷。软件提供多元的功能模块,在屏幕上会显示测量的数据参数,测线的方向,探测结果会以三维立体图的方式展示出来。本系统主要的应用程序即数据采集软件,发射机向 A/D 转换器传送同步信号,A/D 转换器在接收之后第一时间采样二次场信号,以 DMA 的方式将数据送入内存完成采样周期,通过重复的方式进行 n 次采样,针对采样的数据来做出积分和滤波。

### 3.5 数字滤波和误差剔除软件

TEM 系统具备非常微弱的二次场信号,信号在探测期间会被周边的噪声所淹没,本系统应用了信号叠加法来提高信噪比。同时应用了粗大误差剔除软件,在采样过后对测量值加以判定,剔除其中的可疑值,同时在瞬变电磁仪应用期间,为避免地层产生极化效应,本系统在发射信号期间应用了对称正负脉冲方波,同时针对各个时间窗在软件中添加了各个采样个数和频率。此种设计的主要原因是保障在特定的时间窗内,相关人员可以采集更多的信息。

## 4 结论

瞬变电磁技术具备应用简洁,反应灵敏等优势,在低

阻电性构造探测期间发挥的作用非常明显。本课题探究出瞬变电磁检测技术的优劣势,分析出其在黄河大堤隐患检测中的具体应用,应用此种检测技术能探究各里程地质体是否异常,最后,为发挥技术优势,本课题加强了软件和设备的布置,以此提高堤坝隐患探测的有效性。

### 【参考文献】

- [1]耿庆桥,王晓亮,叶英.基于瞬变电磁雷达的检测技术及其在隧道衬砌中的应用[J].交通运输研究,2020,5(6):119-129.
  - [2]朱裕振,汝亮,马延君,等.瞬变电磁探测技术在煤矿防水注浆检测中的应用与研究[C].中国地球物理学会:中国地球物理,2022.
  - [3]李永年,陈德胜,尚兵,等.瞬变电磁技术在检测管体缺陷上的应用研究[J].管道技术与设备,2021(4):27-29.
  - [4]李勇桥.瞬变电磁技术在巷道顶板注浆检测中的应用[J].山东煤炭科技,2022(2):37-38.
  - [5]石仁委,魏国栋,柳言国.埋地金属管道腐蚀剩余壁厚地面检测技术研究及应用[C].北京:胜利油田腐蚀与防护研究所,2021.
- 作者简介:吴庆林(1978.8—),男,籍贯:山东,民族:汉族,毕业学校:兰州大学,学历:本科,职称:高级工程师,研究方向:工程勘察。

## 水利机电设备的运行与管理探索

刘 丽

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] 水利机电设备是指在水利工程中用于调节、控制、输送和利用水资源的各种机电设备。水利机电设备在水利工程中起着至关重要的作用, 对于保障水利工程的正常运行和提高工程效益具有重要意义。水利机电设备具有多样性、大型化、高效性、多环境适应性、长周期运行和高安全性要求等特点。因此, 需要了解并充分应用水利机电设备, 提高水利工程的效益和可靠性。

[关键词] 机电设备; 运行管理; 可靠性; 安全性

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9761

中图分类号: TV698

文献标识码: A

### Exploration on the Operation and Management of Water Conservancy Electromechanical Equipment

LIU Li

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

**Abstract:** Water conservancy electromechanical equipment refers to various electromechanical equipment used for regulating, controlling, transporting, and utilizing water resources in water conservancy engineering. Water conservancy electromechanical equipment plays a crucial role in water conservancy engineering, and is of great significance for ensuring the normal operation of water conservancy engineering and improving engineering efficiency. Water conservancy electromechanical equipment has characteristics such as diversity, large-scale, high-efficiency, multi environmental adaptability, long-term operation, and high safety requirements. Therefore, it is necessary to understand and fully apply water conservancy electromechanical equipment to improve the efficiency and reliability of water conservancy projects.

**Keywords:** mechanical and electrical equipment; operation management; reliability; security

#### 引言

水利机电设备的运行与管理是保障水利工程正常运行和提高工程效益的重要环节。它涉及到水资源调控、经济效益、人员安全和环境保护等多个方面, 对于水利工程的可持续发展具有重要意义。因此, 加强水利机电设备的运行与管理, 提高设备的可靠性、安全性和效能, 是当前水利工程领域亟待解决的任务。

#### 1 水利机电设备的运行与管理重要性

水利机电设备的运行与管理是保障水利工程正常运行和提高工程效益的关键因素, 具有重要的意义。

(1) 水利机电设备的运行与管理对于保障水利工程的安全稳定运行至关重要。水利工程中的机电设备包括水力发电设备、水泵站设备、水闸设备等, 它们直接参与水资源的调控、输送和利用过程。合理运行和有效管理这些设备, 可确保水利工程不受损坏, 保证水资源的合理分配, 进而保障人民生活 and 农业生产的正常进行<sup>[1]</sup>。

(2) 水利机电设备的运行与管理对于提高工程效益具有重要作用。有效运行和管理水利机电设备可以提高设备的运行效率和能源利用率, 减少资源浪费, 从而提高水利工程的经济效益。通过对设备的定期检查、状态评估和维护保养, 可以及时发现问题并采取措

施进行修复, 避免

设备故障和停机造成的损失, 提高工程的持续运营能力。  
(3) 水利机电设备的运行与管理对于保障人员安全和环境保护具有重要意义。水利工程中的机电设备通常涉及较高的压力、电流等因素, 操作过程中存在一定的危险性。合理的运行与管理措施能够确保人员的安全作业, 避免事故的发生。同时, 有效的管理和运行还可以减少设备对环境的污染, 保护水资源和生态环境的健康。

(4) 水利机电设备的运行与管理对于推动水利工程的科学技术进步和创新具有重要推动作用。通过运行与管理的实践, 人们可以发现问题、总结经验, 不断完善设备运行与管理的理论体系和技术手段, 推动相关领域的创新发展。例如, 运用先进的监测与预警系统, 可以实现对设备运行状况的实时监控和预测, 提前采取措施防止设备故障<sup>[2]</sup>。

#### 2 水利机电设备特点

##### 2.1 多样性

水利机电设备种类繁多, 包括水力发电设备、泵站设备、水闸设备、水泵设备等。每种设备都有不同的结构、工作原理和功能, 以适应不同的水利工程需求。

##### 2.2 大型化

由于水利工程的特殊性, 水利机电设备通常较为庞大, 需要处理大量的水资源。例如, 水力发电设备通常包括大

坝、水轮发电机组等，泵站设备涉及大型水泵、阀门和管道系统等。

### 2.3 高效性

水利机电设备在工作过程中注重能源的有效利用和工作效率的提高。例如，水泵设备需要通过提供足够的功率来输送水源，水力发电设备则要通过合理的设计和运行控制，最大限度地转化水能为电能。

### 2.4 多环境适应性

水利机电设备通常在水利工程中作业，需要适应不同的工作环境条件，如水位变化、水质波动、高温、高湿度等。因此，设备的材料、密封、耐腐蚀性能等方面要求较高<sup>[3]</sup>。

### 2.5 长周期运行

水利机电设备往往需要长时间的连续运行，特别是对于水力发电设备和泵站设备等。因此，其可靠性和稳定性要求较高，需要定期维护和检修，确保设备的正常运行。

### 2.6 安全性要求高

由于水利机电设备常常涉及高压、高温、高电流等因素，操作过程中存在一定的危险性。因此，在设备设计和运行过程中，安全措施必不可少，以确保人员的安全。

## 3 影响水利机电设备运行的因素

### 3.1 自然环境因素

首先是气候因素，如温度、湿度、降雨等，这些因素直接影响设备的工作状态和性能。高温和潮湿可能导致设备过热、腐蚀和电气故障；大雨或洪水可能影响设备的稳定性。其次是地质和地形因素，如地基条件、地震活动等。恶劣的地质条件可能引起设备的沉降、位移和震动，进而对设备的正常运行产生不利影响。

### 3.2 设备质量与技术因素

水利机电设备的质量和技术水平直接关系到其运行效果和寿命。设备的质量可靠性、工艺工作精度、零部件的选材和加工工艺等都会影响设备的性能和可靠性。高品质的设备通常具有更好的抗磨损、抗腐蚀和耐久性能，能够更长时间地保持正常运行。另外，设备的技术水平也对其运行起着决定性的影响。随着科技的进步和创新，新型水利机电设备通常比旧型设备具有更高的效率、更低的能耗和更好的安全性能<sup>[4]</sup>。

### 3.3 运行条件与操作因素

运行条件和操作因素直接关系到设备的运行效果和寿命。首先是设备的工作负荷，包括设备的额定负荷、过载运行和轻载运行等。不当的负荷运行可能导致设备的磨损加剧和故障风险增加。其次是设备的工作环境，如尘埃、湿度、振动等。恶劣的工作环境会影响设备的稳定性和可靠性。此外，操作人员的技能水平、设备维护保养和操作规范等也是影响设备运行的重要因素。合格的操作人员应具有丰富的操作经验和技能，并遵循正确的操作程序和保养措施。

### 3.4 维护与管理因素

设备的维护与管理也是决定设备运行效果和寿命的关键因素。合理的维护计划和措施能够及时发现设备的故障和潜在问题，并采取相应的修复和保养措施。包括定期检查、润滑、清洁和紧固等维护操作，以及设备年度检修和大修等规范性的维护工作。此外，对设备的管理也至关重要，包括设备档案管理、备件管理和故障记录分析等。有效的管理措施可以提高设备的运行可靠性、延长使用寿命，同时优化运行成本。

## 4 水利机电设备运行与管理的探索

### 4.1 建立预警系统

第一，监测参数：确定监测的关键参数，例如设备的温度、振动、压力、电流等。这些参数可以通过传感器和仪器进行实时监测，并将数据传输到中央控制系统。第二，阈值设定：根据设备的正常工作范围和性能指标，设定相应的预警阈值。一旦监测到参数超过阈值，系统应该能够及时发出警报，并通知运维人员进行进一步的检查和处理<sup>[5]</sup>。第三，数据分析：收集和分析历史数据，以了解设备的运行趋势和异常变化。通过使用数据分析技术，可以预测设备故障的可能性，并采取相应的预防措施。第四，自动化诊断：结合机器学习和人工智能等技术，建立自动化诊断系统，可以通过分析实时数据来判断设备的健康状况，并识别潜在的故障模式。这有助于提前预警和修复设备问题。第五，警报和通知：确保预警系统能够及时准确地发送警报和通知。警报可以通过声音、光信号、手机短信或电子邮件等方式发送给相关的运维人员，以便他们能够立即采取行动。第六，数据记录和分析：对预警系统的警报和设备运行数据进行记录，并进行分析和评估。这有助于了解设备的故障模式和维护需求，从而优化预警系统的性能和提高设备的可靠性。建立一个完善的预警系统可以及时发现水利机电设备的异常情况，并采取相应的措施来避免设备故障和损坏。这将大大提高设备的可靠性和运行效率，减少停机时间和维修成本，确保水利工程的安全稳定运行。

### 4.2 加强设备状态评估

第一，设备健康状况分析：设备状态评估可以通过对设备的各项指标进行监测和分析，了解设备的健康状况。通过定期检查设备的工作状态、性能参数和故障记录等信息，可以及时发现设备的异常情况，并进行合理的判断和评估。这种定期评估有助于提前发现潜在问题，采取相应的措施，避免设备故障和停机造成的损失<sup>[6]</sup>。第二，通过监测设备的振动、温度、噪音等参数，可以判断设备是否存在异常情况，及时进行维修或更换关键部件，以避免设备故障和停机。第三，运行参数优化：设备状态评估还可以帮助优化设备的运行参数，提高设备的效率和性能。通过对设备运行数据的分析，可以了解设备在不同工况下的性能表现，对设备进行调整和优化。例如，通过调整设备

的工作温度、压力和转速等参数，可以提高设备的能效，降低能源消耗，延长设备的使用寿命。第四，维护计划制定：设备状态评估的结果可以为设备维护计划的制定提供依据。根据评估结果，可以确定设备的维护周期、维护内容和维护方法。这样可以合理安排维护工作，减少设备的故障发生率，提高设备的可靠性和稳定性。第五，数据分析与决策支持：设备状态评估涉及大量的数据收集和分析工作。通过对设备状态数据的分析，可以提取有价值的信息，为运行和管理决策提供支措施，提高设备的可靠性和安全性。加强水利机电设备运行与管理的设备状态评估工作，可以提供准确设备健康状况信息，优化设备运行参数，合理制定维护计划，并为决策提供数据支持。这将有助于提高设备的可靠性和运行效果，降低故障风险，保障水利工程的正常运行和安全性。

#### 4.3 加强风险评估

加强风险评估是确保水利机电设备运行和管理的关键步骤。以下是一些建议：第一，风险识别：认识和识别可能对水利机电设备造成影响的各种风险因素，包括自然灾害（如洪水、地震）、技术故障、人为错误、设备老化等。第二，风险评估：评估每个风险因素对设备运行和管理的潜在影响程度和可能性。可以使用风险矩阵或其他评估工具来定量或定性评估风险。第三，优先级排序：根据评估结果，将风险按照优先级进行排序，以确定最重要的风险，应优先考虑采取控制措施的风险。第三，实现持续改进：定期评估风险管理措施的有效性，并根据需要进行调整和改进行。持续改进是确保风险管理能力与变化环境和技术发展相适应的重要手段。加强风险评估并采取相应的措施，有助于提前识别和应对水利机电设备运行中的潜在问题，并最大限度地减少风险对设备和工程的影响。这将提高设备的可靠性和安全性，并确保水利工程的顺利运行<sup>[7]</sup>。

#### 4.4 加强人员培训

水利机电设备的运行与管理需要加强人员培训的重要性不可忽视。第一，加强人员培训可以提高操作人员的安全意识，使他们能够正确使用设备、合理维护和保养设备，减少事故和伤害的发生。培训应涵盖安全规程、操作程序、事故案例分析等内容，使操作人员具备正确的安全操作习惯和应急处理能力。第二，水利机电设备涉及多个领域的知识，如机械、电气、自动化等。通过培训，可以提高操作人员的技术水平和专业知识，使其能够熟悉设备的原理、结构和工作流程，掌握设备的操作方法和故障排除技巧，并能根据设备的特点制定合理的维护计划。第三，水利机电设备的故障处理是关键的运维过程。培训操作人员掌握故障排除的方法和技巧，可以快速、准确地分析和

解决设备故障，避免因故障延误工程进度或造成设备损坏。同时，培训还可以帮助操作人员熟悉常见故障现象和原因，提前进行预防和检修，提高设备的可靠性和稳定性。第四，通过培训，操作人员可以学习设备运行参数的监测和调整方法，掌握设备的最佳运行模式和策略，以达到最佳效果。他们可以了解设备运行时各项指标的意义和要求，及时发现运行异常并采取相应措施，提高设备的效率和性能<sup>[8]</sup>。第五，水利机电设备的运行对环境和资源消耗有一定的影响。培训可以加强操作人员的环保意识，提高其对环保要求的理解和重视程度，学习合理使用设备的方法，降低能源消耗、减少污染排放，从而实现节能环保的目标。第六，团队合作。水利工程通常需要多个人协同操作和管理。通过培训，操作人员可以了解各自职责和配合方式，学会有效沟通和协作，形成一个高效的团队，共同保障设备正常运行和管理。

#### 5 结束语

水利机电设备的运行与管理是一个复杂而又关键的课题，涉及到多个方面的知识和技能。通过对水利机电设备的运行与管理进行探索，我们可以不断改进和创新，提高水利工程的效率和安全性。同时，加强水利机电设备的运行与管理也有助于推动水利事业的可持续发展和水资源的合理利用。希望本文的探索和分析对于水利机电设备的运行与管理有所启示，为相关工作的开展提供一些有益的借鉴和参考。

#### [参考文献]

- [1]雷海. 水利工程机电设备安装与施工管理优化[J]. 河南水利与南水北调, 2020, 49(9): 18-19.
  - [2]代军. 水利机电设备管理工作中的问题研究[J]. 住宅与房地产, 2020(21): 157.
  - [3]胡昕. 水利机电设备常见运行异常问题的解决措施研究[J]. 居舍, 2019(26): 3.
  - [4]颜刚. 水利机电设备安装中常见问题分析[J]. 四川水泥, 2019(5): 162.
  - [5]朱振. 关于水利机电设备安装中的常见问题分析[J]. 建材与装饰, 2018(45): 285-286.
  - [6]覃智. 水利机电设备运行维护分析[J]. 通讯世界, 2018(4): 167-168.
  - [7]王开谟. 水利机电设备运行与管理探析[J]. 企业改革与管理, 2017(23): 223.
  - [8]胡军伟. 水利机电设备常见运行异常问题的解决措施[J]. 江西建材, 2017(23): 111.
- 作者简介：刘丽（1989.2—），毕业院校：大连理工大学，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。

# 电力业扩报装工作程序及报装速度影响因素

刘春香 郑文

国网南昌供电公司, 江西 南昌 330000

**[摘要]** 此文旨在研究电力业扩报装工作程序及其报装速度受到的影响因素。电力业扩报装是指为满足日益增长的用电需求, 对电力系统进行扩容和升级的过程。在此文中, 我们首先介绍了电力业扩报装的重要性和背景, 并明确了研究目的。接着, 详细阐述了电力业扩报装工作程序的各个阶段, 包括用户报装申请、技术可行性评估、工程设计与方案, 以及工程施工与监管。然后, 分析了影响报装速度的关键因素, 包括行政管理因素、技术因素、设备供应及制造周期, 以及环境与气候条件。此外, 此文还探讨了电力业扩报装对社会经济、环境可持续性以及居民生活的效益, 并总结了研究结果。通过此文的研究, 可以为电力业扩报装工作提供参考和指导, 促进电力系统的稳健发展。

**[关键词]** 电力业扩报装; 报装工作程序; 报装速度; 影响因素; 行政管理

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9788

中图分类号: F426.61

文献标识码: A

## Working Procedures and Influencing Factors of Installation Speed for the Expansion of the Power Industry

LIU Chunxiang, ZHENG Wen

State Grid Nanchang Power Supply Company, Nanchang, Jiangxi, 330000, China

**Abstract:** This article aims to study the expansion and installation procedures of the power industry and the factors that affect the installation speed. The expansion and installation of the power industry refers to the process of expanding and upgrading the power system to meet the growing demand for electricity. In this article, we first introduce the importance and background of the expansion of the power industry, and clarify the research objectives. Next, the various stages of the expansion and installation work process in the power industry were elaborated, including user application for installation, technical feasibility assessment, engineering design and plan, as well as engineering construction and supervision. Then, the key factors affecting the loading speed were analyzed, including administrative management factors, technical factors, equipment supply and manufacturing cycles, as well as environmental and climatic conditions. In addition, this article also explores the benefits of power industry expansion on socio-economic, environmental sustainability, and residents' lives, and summarizes the research results. Through the research in this article, reference and guidance can be provided for the expansion and installation of the power industry, promoting the stable development of the power system.

**Keywords:** expansion and installation of power industry; reporting and installation procedures; reporting speed; influencing factors; administrative management

### 引言

电力是现代生活不可或缺的基础能源, 随着经济的发展和人民生活水平的提高, 对电力的需求不断增长。为满足这一日益增长的用电需求, 电力业扩报装作为对电力系统扩容升级的重要措施变得愈加重要。然而, 电力业扩报装涉及复杂的工作程序和繁琐的流程, 同时报装速度也成为影响用户满意度的关键因素之一。因此, 深入研究电力业扩报装工作程序及报装速度影响因素显得尤为重要。

#### 1 电力业扩报装工作程序

电力业扩报装工作程序是为了满足日益增长的用电需求, 对电力系统进行扩容和升级的关键举措。本节将详细介绍电力业扩报装的工作程序, 涵盖用户报装申请阶段、技术可行性评估、工程设计与方案, 以及工程施工与监管。

##### 1.1 用户报装申请阶段

用户报装申请是电力业扩报装工作的起始点, 其顺利

进行对后续工作至关重要。在这一阶段, 用户需要按照特定流程提出报装申请并满足相关要求。报装申请流程通常包括以下步骤: 用户咨询与预申请; 用户可以向当地电力公司咨询报装相关事宜, 并进行初步预申请。在咨询阶段, 电力公司的工作人员会向用户详细介绍报装流程、所需文件和相关要求, 解答用户疑问。填写申请表格; 在确认报装意向后, 用户需填写电力业扩报装的申请表格, 详细描述用电需求、用电负荷及预计报装容量等信息。这些信息将成为后续技术评估和方案制定的基础。提供相关文件; 用户需按照要求提交身份证明、用电证明、用地证明等相关文件, 以便电力公司对申请进行审查核实。这些文件将用于确认用户的合法用电需求和报装资质。

##### 1.2 技术可行性评估

在用户报装申请获得初步通过后, 电力公司将进行技术可行性评估, 确保报装方案在技术上可行且符合电力系

统要求。评估的主要内容包括：网络负荷评估；在电力系统中，不同用户的用电需求和负荷情况各异。因此，电力公司需要对网络负荷进行详细分析，评估是否能满足新增电力需求，并合理分配电力资源。供电设施评估；电力公司还需要对供电设施进行评估，包括变电站、输电线路等，以确保其能够支持新的负荷。如有必要，还需要进行相应的设施改造和升级。

### 1.3 工程设计与方案

在技术可行性评估通过后，需要制定具体的工程设计与方案，以确保电力业扩报装工程的顺利实施。这一阶段包括：设计标准与规范；在制定工程设计方案时，需要参考当地政府的相关规范和标准，确定电力业扩报装的设计依据。这些标准包括电力负荷计算方法、用电设备选型、电力线路布置等。技术方案制定；基于技术可行性评估的结果，电力公司制定电力扩容的具体技术方案。这包括供电设备选型、电缆敷设、变电站布局等技术细节。方案制定需要综合考虑工程的可行性、经济性和安全性。

### 1.4 工程施工与监管

工程施工与监管是电力业扩报装的关键环节，其质量和安全直接影响到电力系统的稳定运行。在这一阶段，需要进行以下工作：施工流程及安全措施；明确工程施工的流程与顺序，制定安全施工方案，确保施工过程中的安全性。这包括施工队伍组织、材料采购、施工计划等。施工监管与验收；为了确保工程的质量和进度，电力公司加强对工程施工的监督。施工过程中，定期进行现场检查，及时解决施工中的问题。在工程完成后，进行工程验收，确保工程质量符合要求。在电力业扩报装工作的各个阶段，电力公司与用户之间的有效沟通和密切合作尤为重要。同时，科学合理地制定工程方案，严格执行施工安全措施，能够保障电力业扩报装工作的顺利进行，为满足日益增长的用电需求提供可靠保障。

## 2 报装速度影响因素

电力业扩报装的报装速度直接影响着用户用电需求的满足程度和电力系统的运行效率。在本节中，我们将深入探讨影响电力业扩报装速度的关键因素，涵盖行政管理因素、技术因素、设备供应及制造周期，以及环境与气候条件。

### 2.1 行政管理因素

**审批流程与时间：**电力业扩报装工作涉及众多部门的审批，包括城市规划、能源监管等多个部门。不同部门的审批流程可能相对独立，导致报装工作在不同部门之间来回协调、等待审批，拖慢了报装进度。此外，审批时间的长短也会影响报装速度，繁琐的手续和缓慢的审批过程会导致报装周期延长。为了加快审批流程，需要建立跨部门协调机制，简化审批手续，提高审批效率。行政效率与相关政策：行政效率是影响报装速度的关键因素之一。政府

部门对电力业扩报装的政策支持、快速反应以及高效运作，直接影响着报装的顺利推进。政策的灵活性和针对性，可以为电力业扩报装提供更便利的审批通道，推动报装进程加快。此外，政府还应鼓励和支持各地区建立电力业扩报装的优惠政策，激励企业积极参与报装工作，提高整体报装速度。

### 2.2 技术因素

**供应链与物资保障：**电力业扩报装涉及大量的设备、材料采购和供应。供应链的稳定与否直接影响着工程的进度。供应链出现问题，如设备短缺、物资延迟交付等，都会导致施工计划的延误，影响报装速度。为了确保供应链的稳定，电力公司应与供应商建立长期合作关系，加强供应链管理，提前做好采购计划，并保障物资及时到位。**施工技术及人力资源：**施工技术和人力资源是保障工程顺利进行的重要保障。优秀的施工技术能够提高工程效率，高素质的施工人员能够保证工程的质量。同时，施工队伍的规模与配备也对报装速度产生影响，足够的人力资源能够加快工程进度。为了提高施工效率，电力公司应加强对施工人员的培训，提升他们的技术水平，同时合理调配人力资源，确保工程按时完成。

### 2.3 设备供应及制造周期

**设备采购与供应周期：**电力设备通常需要定制化采购，这导致采购周期相对较长。在电力业扩报装中，设备采购和供应周期的延长可能导致工程进度受阻，影响报装速度。为了缩短采购周期，电力公司应提前规划设备采购计划，与供应商建立良好的合作关系，加快设备采购和供应进度。**制造周期与交付时间：**电力设备的制造周期取决于供应商的生产能力和设备的复杂性。设备制造周期长会导致设备交付时间推迟，进而影响整个工程的进行。为了避免设备交付延误，电力公司应与供应商密切合作，监控设备制造进度，确保设备按时交付到位。

### 2.4 环境与气候条件

**天气对施工的影响：**恶劣的天气条件，如暴雨、暴雪等极端天气，会对电力业扩报装的施工进度造成严重影响。施工中断和延误会导致报装周期延长。为了应对恶劣天气，电力公司应合理规划工程进度，提前做好防雨、防雪等措施，确保施工不受天气影响。**地质条件与工程适应性：**不同地区的地质条件各异，可能会对电力业扩报装的工程实施产生影响。地质勘探和工程适应性评估的不足，可能导致工程进度的延误。为了应对地质条件的差异，电力公司应提前进行详细的地质勘探，充分评估工程的可行性，确保工程顺利进行。综上所述，电力业扩报装的报装速度受到众多因素的影响，其中行政管理因素、技术因素、设备供应及制造周期，以及环境与气候条件都是至关重要的。为了提高报装速度，需要政府部门加强政策支持和行政效率，电力公司优化供应链管理，提前做好设备采购计划，

同时重视施工技术培训和人员配备,以应对各种可能影响报装速度的因素,确保电力业扩报装工作高效、有序、稳定地推进。

### 3 报装效益与可持续发展

电力业扩报装不仅仅是满足日益增长的用电需求,更是对社会经济和可持续发展产生积极影响的重要举措。在本节中,我们将深入探讨电力业扩报装对社会经济的影响、环境可持续性的考虑,以及其带来的社会效益和居民生活改善。

#### 3.1 电力业扩报装对社会经济的影响

电力供应与产业发展关系:电力是现代社会的重要基础能源,稳定可靠的电力供应对于各行各业的发展至关重要。通过电力业扩报装,电力供应能够得到充分增强和保障,为产业链的发展提供有力支撑。特别是在工业领域,电力业扩报装为工厂和企业提供稳定的电力供应,促进产业的快速发展和升级。新投入使用的电力设施将推动当地产业的繁荣,带动投资和就业的增长。电力扩容对经济增长的推动作用:电力业扩报装的推进对经济增长具有重要推动作用。稳定和充足的电力供应,能够刺激企业的生产和投资活动,提高生产效率,进而带动地区和国家经济的快速增长。同时,电力业扩报装也为新兴产业和高科技产业的发展提供了有力保障,推动经济结构的优化和升级。电力业扩报装为经济的可持续发展奠定了坚实基础。

#### 3.2 环境可持续性考虑

新能源和清洁能源的应用:电力业扩报装的过程中,积极推动新能源和清洁能源的应用是非常重要的环境可持续性考虑。将新能源(如太阳能、风能等)和清洁能源(如核能、水能等)纳入电力业扩报装的规划和建设,可以降低对传统化石能源的依赖,减少二氧化碳等温室气体的排放,对环境产生的影响更加友好。新能源的使用也有助于优化能源结构,提高能源利用效率。电力业扩报装的生态影响评估:在进行电力业扩报装时,应进行生态影响评估,确保工程对生态环境的影响最小化。通过合理规划用地、保护植被和野生动物等措施,减少工程对生态系统的破坏,促进生态与经济的和谐发展。环保考虑在电力业扩报装工程中是不可忽视的重要方面,它将为未来的可持续发展提供更加稳健的基础。

#### 3.3 社会效益与居民生活改善

电力扩容对生活品质的提升:电力业扩报装为城市和农村地区提供了更加稳定和充足的电力供应,居民的生活品质得到显著提升。稳定的供电保障了居民日常生活的便利,同时推动了基础设施的建设,提高了社会服务水平,提升了城乡居民的生活品质。电力扩容将改善人们的用电体验,提高生活质量,促进城市现代化进程。电力业扩报装对居民服务的改善:随着电力业扩报装的推进,电力公司将提高服务水平,加快故障处理速度,提供更加便捷高

效的用电服务。居民可以更方便地办理用电手续、了解电力信息,享受到更好的用电体验。此外,电力业扩报装还将为居民提供更多就业机会,推动就业率的提高。改善居民服务将促进社会的和谐稳定,增进人民群众的幸福感和满意度。

综上所述,电力业扩报装在满足用电需求的同时,对社会经济和可持续发展产生着深远的影响。通过电力供应的增强、产业的发展推动、新能源的应用、环境保护和居民生活品质的改善,电力业扩报装将为社会带来全面、持续、协调的发展,为可持续发展战略的实施做出积极贡献。为了实现更好的可持续发展目标,政府部门、电力公司、社会各界都应共同努力,形成合力,推动电力业扩报装工作向着更加绿色、环保、高效的方向迈进。只有这样,电力业扩报装才能更好地服务于人民群众,更好地推动经济社会的发展。

### 4 结语

电力业扩报装是满足日益增长的用电需求、推动社会经济发展和实现可持续发展的关键举措。本文深入探讨了电力业扩报装工作程序及其报装速度影响因素,并分析了报装效益与可持续发展的关系。电力业扩报装工作程序包括用户报装申请、技术可行性评估、工程设计与方案,以及工程施工与监管,遵循规范的程序有助于高效完成报装工作,满足用电需求。报装速度受到行政管理因素、技术因素、设备供应及制造周期、环境与气候条件的影响。政府应加强政策支持和行政效率,电力公司应优化供应链管理,加强施工技术培训,提高工程效率。电力业扩报装对社会经济影响显著,为产业发展提供稳定电力支撑,推动经济增长。同时,应考虑环境可持续性,推广新能源和清洁能源的应用,进行生态影响评估。此外,电力业扩报装提升了居民生活品质,改善了居民服务水平,推动了就业增长。共同努力推动电力业扩报装工作取得新成果,实现电力行业的繁荣发展和社会的可持续进步。

#### [参考文献]

- [1]王盈苏.影响电力业扩报装速度的因素及解决方法[J].现代工业经济和信息化,2022,12(8):202-203.
  - [2]秦佳峰,张国顺.探究电力业扩报装工作存在的问题及对策[J].中国科技投资,2021(21):2-3.
  - [3]侯秀双,桑彦来.浅议如何加强电力业扩报装管理工作[J].黑龙江科学,2021(18):92-93.
  - [4]郝玉翠.电力企业业扩报装管理工作效率提升策略[J].轻松学电脑,2021(8):1-1.
  - [5]邓冰.电力营销业扩报装的问题及对策探讨[J].工程技术(全文版),2021(36):203.
- 作者简介:刘春香(1991.11—),女,毕业院校:重庆大学,所学专业:电气工程,学历:硕士研究生,当前工作单位:国网南昌供电公司。

## 水电站机电设备的故障检修与运行维护

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] 水电站机电设备在水电站运行中为重要组成部分, 不仅有助于提高整体的生产效果, 还有助于减少安全问题的发生, 在这一背景下进行水电站机电设备故障检修与运行维护较为重要, 快速的消除在水电站机电设备运行中存在的问题, 营造良好的运行环境。因此相关工作人员要明确自身的工作职责, 把握故障检修与运行维护的工作要点, 总结丰富的工作经验, 使水电站机电设备故障检修与运行维护水平能够得到进一步的提升。

[关键词] 水电站机电设备; 故障检修与运行维护; 实施要点

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9787

中图分类号: TV738

文献标识码: A

## Troubleshooting and Operation Maintenance of Electromechanical Equipment in Hydropower Stations

ZHANG Ruipeng

Xinjiang Kalabeili Water Conservancy Project Construction Management Bureau, Kashgar, Xinjiang, 844000, China

**Abstract:** The electromechanical equipment of hydropower stations is an important component in the operation of hydropower stations, which not only helps to improve the overall production efficiency, but also helps to reduce the occurrence of safety issues. In this context, it is important to carry out troubleshooting and operation maintenance of electromechanical equipment in hydropower stations, quickly eliminating problems in the operation of electromechanical equipment in hydropower stations, and creating a good operating environment. Therefore, relevant staff should clarify their job responsibilities, grasp the key points of troubleshooting and operation maintenance, summarize rich work experience, and further improve the level of troubleshooting and operation maintenance of electromechanical equipment in hydropower stations.

**Keywords:** hydropower station electromechanical equipment; troubleshooting and operation maintenance; implementation points

虽然在以往工作中进行了水电站机电设备故障检修与运行维护, 但是由于检修和运行维护环节较为复杂, 难免会在某个节点产生一定的偏差, 对维修效率产生了一定的影响。因此工作人员需要认真地剖析问题的发生原因, 结合水电站机电设备运行特点, 选择合适的故障检修与运行维护工作方案, 融入先进的技术模式, 以此来保证故障检修与运行维护工作的科学实施。

### 1 水电站机电设备的故障检修与运行维护的作用

承担着维护水电站安全稳定运行的责任。机电设备的故障检修与运行维护不仅涉及到设备的修复和维护, 更关乎着水电站的生产效率、能源利用效率以及环境保护等方面的问题。它的作用可以从以下几个方面来阐述。首先, 故障检修与运行维护能够及时发现和排除机电设备的故障, 确保水电站的正常运行。水电站机电设备的故障难免会发生, 如果不及时进行检修和维护, 可能会导致设备进一步损坏, 甚至造成事故。通过定期的检修和维护, 可以及时发现设备的隐患, 及时进行修复和更换, 保障设备的正常运行, 提高水电站的稳定性和可靠性。其次, 故障检修与运行维护可以提高水电站的生产效率。水电站作为一种重要的清洁能源发电方式, 对于保障国家能源安全和可持续发展具有重要意义。而机电设备的故障和运行不稳定

会影响水电站的发电效率和产能利用率。通过及时检修和维护, 可以保证设备的正常运行, 减少停机时间, 提高发电效率, 实现最大限度地利用水资源和能源, 提高水电站的经济效益。此外, 故障检修与运行维护对于环境保护也起着重要的作用。水电站作为一种清洁能源发电方式, 对于减少污染、保护生态环境具有重要意义。而机电设备的故障和运行不稳定可能会导致水质污染、水生态系统破坏等问题。通过及时检修和维护, 可以减少设备故障对环境的影响, 保护水资源和生态环境的完整性, 实现可持续发展。最后, 故障检修与运行维护还可以提升水电站的安全性。水电站作为一种重要的能源设施, 其安全性关系到国家的能源供应和社会的稳定发展。而机电设备的故障和运行不稳定可能会导致设备损坏、事故发生等安全隐患。通过定期的检修和维护, 可以排除潜在的安全隐患, 提高水电站的安全性, 保障人民群众的生命财产安全<sup>[1]</sup>。

### 2 水电站机电设备的故障检修的方法

#### 2.1 预防检修

预防检修是指在设备运行正常的情况下, 采取一系列措施, 以防范潜在故障的发生和设备的退化。通过定期的检查、保养和维修, 及时发现并处理设备的隐患, 预防检修可以有效地提高设备的可靠性和稳定性。首先, 预防检

修需要制定详细的计划和方案。根据设备的使用情况和厂家的建议,制定合理的检修周期和内容,明确各项工作的责任和流程。这样可以确保检修工作的有序进行,避免遗漏和重复。其次,预防检修要注重设备的日常维护和保养。定期对设备进行清洁、润滑和紧固等工作,及时更换磨损严重的零部件,保证设备的正常运转。比如发电机正常情况下,不得超铭牌运行。当发电机超铭牌运行时应注意监视电压、电流、各部温度、摆度在规定范围内,超出力运行时,应按厂家提供的技术规范或上级部门颁发的出力限制线运行。当发电机在不对称的系统中运行时,若任何一相的电流均不超过额定值,且负序电流分量与额定电流之比(标么值)不超过12%,应能长期运行。同时,利用现代化的诊断技术,对设备进行故障诊断和分析,找出问题的根源,并采取相应的措施进行修复。在预防检修中,还需要注重人员的培训和技能提升。设备操作人员和维修人员应具备丰富的专业知识和操作经验,能够熟练掌握设备的使用和维护方法<sup>[2]</sup>。

## 2.2 运行检修

运行检修是水电站机电设备故障排除的一种重要方法。它是在设备正常运行状态下进行的,旨在提高设备的可靠性和运行效率,保障水电站的安全稳定运行。首先,运行检修需要有一支经验丰富的维修团队。这个团队由电力工程师、机械工程师、仪表工程师等专业人员组成。他们需要具备扎实的理论知识和丰富的实践经验,能够准确判断设备故障的原因,并采取相应的修复措施。其次,运行检修需要进行全面的设备巡检。这包括对水轮机、发电机、变压器、开关设备等各个部分进行细致的观察和检查。例如水轮发电机巡检项目为:1. 检查推力、上导、下导轴承瓦温、油温、水温正常。2. 检查推力、上导、下导轴承冷却水供水管路阀门位置正确,示流信号器指示正常,压力表、压力变送器指示在正常范围内。3. 检查推力、上导、下导轴承油位正常,上盖无甩油现象,未发油混水信号。在巡检的过程中,如果发现设备存在故障或异常情况,就需要进行维修。维修工作包括设备的清洁、紧固件的检查、零部件的更换等。对于一些常见的故障,维修人员可以根据经验快速判断,并进行修复。对于一些复杂的故障,可能需要借助专业设备和工具进行分析和修复。运行检修还需要进行设备的性能测试。这包括对设备的各项指标进行测试,如电压、电流、功率、效率等。通过测试,可以了解设备的运行状态和性能是否正常。如果发现指标偏离预期范围,就需要进一步调整和修复。在运行检修的过程中,安全是至关重要的。工作人员需要严格遵守操作规程,佩戴好防护用具,确保自身安全。

## 2.3 事后检修

事后检修是指在设备发生故障后进行的修复和恢复工作。在水电站机电设备运行过程中,由于各种原因,难

免会出现故障,这时就需要进行事后检修来解决问题,保证设备的正常运行。事后检修是一项综合性的工作,需要技术人员具备丰富的专业知识和经验。首先,需要对故障设备进行全面的检查和分析,找出故障的原因和范围。这需要技术人员熟悉设备的结构和工作原理,能够准确判断故障的性质和程度。只有了解了故障的具体情况,才能有针对性地采取修复措施。在进行事后检修时,技术人员需要综合运用各种修复方法。对于一些小故障,可以通过简单的维修和更换部件来解决。而对于一些较大的故障,可能需要进行拆解和更换整个设备。在这个过程中,技术人员需要有良好的操作技巧和耐心,确保修复工作的顺利进行。事后检修不仅仅是修复故障,还包括对设备进行全面的检测和调试<sup>[3]</sup>。在修复完成后,技术人员需要对设备进行全面的测试,确保设备能够正常运行。

## 3 水电站机电设备运行维护的方法

### 3.1 构建信息化运行维护系统

水电站作为重要的能源供应设施,其机电设备的运行维护至关重要。为了提高水电站机电设备的运行效率和可靠性,构建一个高效的信息化运行维护系统是必不可少的。信息化运行维护系统是利用现代信息技术手段,对水电站的机电设备进行全面监测、分析和管理的系统。通过采集、传输和处理大量的实时数据,该系统能够实现对机电设备运行状态的实时监测、故障预警和维护计划的优化,从而提高水电站的生产效率和设备可靠性。首先,构建信息化运行维护系统需要建立完善的数据采集与传输系统。通过在机电设备上安装传感器和监测装置,可以实时采集各种参数和状态数据,如温度、压力、振动等。这些数据将通过网络传输到中央控制中心,形成一个庞大的数据汇集和处理系统。其次,信息化运行维护系统需要建立高效的数据处理和分析平台。中央控制中心通过数据处理软件对采集到的数据进行实时分析和处理,通过建立合理的数据模型和算法,可以对机电设备的运行状态进行评估和预测。同时,系统还可以通过与历史数据的比对,发现设备的异常行为和潜在故障,提前进行维护和修复,避免设备故障对水电站运行造成的影响。另外,信息化运行维护系统还需要建立全面的设备管理和维护计划。通过对机电设备的运行数据进行分析,可以制定合理的设备维护计划,包括定期检修、设备更换等。系统可以根据设备的运行状况和维护历史,自动调整维护计划,以最大程度地提高设备的可靠性和使用寿命<sup>[4]</sup>。此外,信息化运行维护系统还可以实现设备的远程监控和控制。通过互联网和远程通信技术,中央控制中心可以实时监控水电站的运行状态,并对设备进行远程控制。这不仅提高了设备的运行效率,还减少了人力资源的浪费,降低了运行成本。

### 3.2 定期更换老旧零部件

在水电站机电设备运行维护的方法中,定期更换老旧

零部件的重要性不言而喻。首先,定期更换老旧零部件可以提高机电设备的运行效率。随着时间的推移,机电设备中的零部件不可避免地会出现磨损、老化等问题。这些老旧零部件的存在会影响机电设备的正常运行,甚至导致设备故障。而定期更换这些老旧零部件,可以保证机电设备的性能处于最佳状态,提高水电站的发电效率。其次,定期更换老旧零部件可以延长机电设备的使用寿命。随着时间的推移,机电设备中的零部件会逐渐失去原有的强度和稳定性,进而导致设备的寿命缩短。而通过定期更换老旧零部件,可以及时替换掉那些已经达到使用寿命的零部件,保证机电设备的正常运行,并延长设备的使用寿命。此外,定期更换老旧零部件还可以提升机电设备的安全性。随着时间的推移,老旧零部件的安全性会逐渐下降,存在一定的安全隐患。而定期更换这些老旧零部件,可以消除潜在的安全隐患,保障机电设备的安全运行。这对于水电站来说尤为重要,因为一旦发生设备故障,不仅会造成经济损失,还可能对周边环境和人员造成严重的影响。在定期更换老旧零部件的过程中,需要注意以下几点。首先,要根据机电设备的使用情况和零部件的使用寿命,制定合理的更换计划。其次,要选择优质的零部件供应商,确保更换的零部件质量可靠。同时,还需要做好更换零部件的记录和管理,以便后续的维护和检修工作。

### 3.3 强化操作监管

强化操作监管,是指在水电站机电设备的运行维护过程中,通过加强对操作人员的监督和管理,确保设备的安全稳定运行。这一方法在水电站的运行维护中起着至关重要的作用,不仅能够有效降低事故风险,还能提高设备的使用寿命和运行效率。水电站作为一种重要的能源发电设施,其机电设备的运行维护对于保障电力供应和社会经济发展具有重要意义。然而,由于水电站机电设备的复杂性和特殊性,其操作和维护过程中存在着一定的风险和难度。为了解决这些问题,强化操作监管成为了必不可少的手段。首先,强化操作监管需要建立科学合理的操作规程和制度。水电站机电设备的操作过程需要严格按照规程进行,以确保每个环节的安全和准确。操作规程应当详细规定各种设备的操作步骤、注意事项和紧急处理措施,以便操作人员能够清晰地了解和掌握。此外,还需要制定相应的考核和奖惩机制,激励操作人员按照规程进行操作,同时对违规

操作进行严肃处理。其次,强化操作监管需要加强对操作人员的培训和技能提升。水电站机电设备的操作涉及到多种技术和知识,操作人员需要具备扎实的专业知识和丰富的实践经验<sup>[5]</sup>。因此,水电站应当加强对操作人员的培训,提高其技能水平和综合素质。培训内容可以包括设备的结构和原理、操作流程和安全规范等方面,通过理论教学和实际操作相结合的方式,使操作人员能够全面掌握相关知识和技能。此外,强化操作监管还需要建立健全的设备运行记录和检查制度。水电站机电设备的运行情况应当及时、准确地记录下来,以便于监督和分析。运行记录应当包括设备的运行参数、故障情况和维护记录等内容,通过对这些数据的分析和比对,可以及时发现设备的异常情况和隐患,采取相应的措施进行处理。同时,还需要定期对设备进行检查和维护,确保其正常运行和安全性能。

### 4 结束语

伴随着我国水电站事业的不断发展,机电设备的使用频率越来越高,但是难免会由于内外因素的影响而产生一定的故障,对机电设备的使用产生了一定的干扰,加大了机电设备的磨损率。在此背景下,工作人员需要根据机电设备运行特点选择合适的故障检修与运行维护方案,配合着多样化的技术模式,快速的应对在机电设备运行中存在的各项问题,延长机电设备使用寿命。

#### [参考文献]

- [1]李长兵.水电站机电设备运行维护与故障检修研究[J].新型工业化,2020,10(2):36-40.
- [2]李县辉.水电站电气设备运行维护与故障检修分析[J].设备管理与维修,2019(12):64-65.
- [3]于翔.试论水电站电气设备运行维护及故障检修[J].河南建材,2019(3):248-249.
- [4]柳海鹏.水电站电气设备运行维护与故障检修探讨[J].水电站机电技术,2019,42(5):76-79.
- [5]李祖良.水电站电气设备安全运行与故障检修[J].电子技术与软件工程,2018(21):215.

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,当前就职单位: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。

## 水闸运行管理及日常维护措施分析

马宁辰

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

**[摘要]** 水闸是水利工程中非常重要的组成部分, 对水利工程的作用、功能等起着决定性的影响。在水利工程中, 水闸是不可缺少的一部分, 如果水闸出现问题, 将会影响到整个水利工程的使用。为了保证水闸能够正常使用, 确保其发挥最大的作用, 就必须加强水闸运行管理和日常维护措施。文章分析了水闸运行管理及日常维护中存在的问题, 并提出了相应的解决措施, 以提高水闸运行管理水平和日常维护质量, 确保水闸发挥最大作用。

**[关键词]** 水闸运行管理; 日常维护; 措施; 分析

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9772

中图分类号: TU71

文献标识码: A

### Analysis of Sluice Operation Management and Daily Maintenance Measures

MA Ningchen

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

**Abstract:** Sluices are a very important component in hydraulic engineering, playing a decisive role in the role and function of hydraulic engineering. In water conservancy projects, sluices are an indispensable part. If there is a problem with the sluices, it will affect the overall use of the water conservancy project. In order to ensure the normal use of the sluice and its maximum effectiveness, it is necessary to strengthen the operation management and daily maintenance measures of the sluice. The article analyzes the problems in the operation management and daily maintenance of the sluice, and proposes corresponding solutions to improve the level of sluice operation management and daily maintenance quality, and ensure that the sluice plays its maximum role.

**Keywords:** sluice operation management; daily maintenance; measures; analysis

### 引言

在水利工程中, 水闸是不可缺少的一部分, 可以说是水利工程的“心脏”。如果水闸出现问题, 将会直接影响到整个水利工程的正常运行。为了保证水闸能够正常使用, 就必须加强其运行管理和日常维护工作, 这样才能提高水闸的使用效率, 促进整个水利工程建设。在实际操作过程中, 水闸的运行管理和日常维护工作是一个动态、连续、复杂的过程, 其中存在着很多问题。只有及时发现问题, 并采取有效措施进行解决, 才能保证水闸能够发挥最大作用。但是在实际操作过程中, 很多工作人员缺乏一定的专业知识和技能, 无法及时发现水闸运行中存在的问题, 这样就会影响到水闸的正常使用。此外, 由于没有建立完善的管理制度和操作规程, 也会影响到水闸运行管理和日常维护工作。在实际操作过程中, 工作人员往往会忽略一些细节问题, 也没有制定完善的操作规程和安全措施。因此, 在实际操作过程中很容易出现各种安全事故, 严重威胁到人们生命财产安全。另外, 由于水闸工程是一项复杂的工程项目, 涉及多个方面和多个部门。因此, 在实际操作过程中存在很多问题需要解决和协调。为了解决这些问题, 就必须建立完善的管理制度和操作规程。只有建立完善的管理制度和操作规程, 才能确保水闸能够发挥最大作用。综上所述, 在实际操作过程中必须加强水闸运行管理和日常

维护工作, 以提高水闸运行效率、效益、安全性和可靠性。

### 1 水闸的常见问题及管理措施

#### 1.1 水闸的主要特点

水闸在水利工程中起着非常重要的作用, 主要包括以下几个方面: ①挡水。水闸能够起到挡水作用, 有效保护下游河流、湖泊以及城市的安全, 避免洪水泛滥带来的灾害, 确保人们的生命财产安全。②泄洪。水闸可以对上游洪水进行疏导, 避免其对下游地区带来的危害。③排水。在农业灌溉过程中, 需要向农田灌溉渠排水, 避免其对农田造成影响。④供水。水闸可以向河道、湖泊等地区进行供水, 通过调节水位来满足人们生活生产的用水需求。⑤发电。水闸可以将水、电力转化为电能, 这对于我国经济建设有着重要意义。⑥灌溉和防洪作用。水闸可以控制洪水水位, 防止洪水泛滥对人们带来的危害, 保证人们生命财产安全。

水闸主要由闸门、闸墩、闸室和启闭机等部分组成。其中闸门是水闸的主要组成部分, 其主要作用是对水流进行疏导, 避免对河道和湖泊等地区带来的危害。另外闸墩也是水闸中不可缺少的部分, 其主要作用是将上游水位控制在一定范围内, 从而确保下游水位不会超出规定范围。此外闸墩还可以控制水流、防止水流对建筑材料造成破坏等作用<sup>[1]</sup>。

在实际操作过程中,水闸是一个动态、连续、复杂的工程项目,具有很高的技术含量和较高的安全性要求,因此在实际操作过程中需要加强其运行管理和日常维护工作,以保证水闸能够发挥最大作用,确保整个水利工程的正常运行。在实际操作过程中,必须要加强对水闸运行管理和日常维护工作的重视程度,确保整个工程项目能够正常进行,并且发挥最大作用。因此在实际操作过程中需要制定完善的管理制度和操作规程,并采取有效措施进行处理。

## 1.2 水闸的常见问题

比如,在水闸的闸室和下游基础之间出现了裂缝,或者水闸的基础出现了问题。水闸在进行设计的时候,主要考虑到其运行和管理等问题,但是在实际操作过程中,水闸存在很多问题,这会严重影响到其使用寿命和工作效率。由于水闸是水利工程的重要组成部分,一旦出现问题将会严重影响到整个水利工程建设。例如,在水闸运行过程中可能会出现闸室漏水或者是闸门启闭机锈蚀等问题。除此之外,在实际操作过程中工作人员缺乏一定的责任心和使命感。此外,在实际操作过程中没有及时对水闸进行检查和维修也会影响到其正常使用。水闸是水利工程的重要组成部分之一。此外还需要加强对相关管理人员的培训和教育,提高其专业技能和知识水平。这样才能使水闸能够正常运行并发挥出最大作用。通过对其进行定期检查可以及时发现问题并采取有效措施进行解决。

## 1.3 水闸的安全管理措施

为了加强水闸的日常维护工作,必须加强水闸运行管理和日常维护工作,并建立完善的管理制度和操作规程,以此来提高水闸的使用效率。此外,为了提高水闸的运行管理水平,就必须提高相关人员的专业技能和安全意识。因此,为了保证水闸的正常运行和日常维护工作,必须加强相关人员的专业技能培训。通过制定完善的管理制度和操作规程,可以确保相关人员能够按照规章制度进行操作。这样可以提高他们的工作效率和质量,从而使水闸能够更好地发挥作用。

## 2 水闸运行管理中存在的问题

### 2.1 水闸设备老化

第一,水闸设备老化。随着我国经济社会的发展,我国水利工程建设速度非常快,同时,水闸也在不断的升级改造。然而,很多水闸设备没有及时更新,在运行中仍然使用以前的老旧设备。这就导致水闸的功能不能得到有效发挥,无法发挥出水闸的应有价值。另外,一些水闸由于受到人为破坏或者自然灾害等影响,导致水闸设备受损严重。比如在洪水时期,很多水闸由于设计不合理或者洪水期间闸室淹没严重等原因,导致水闸出现垮塌现象。还有一些水闸由于结构老化等原因导致结构出现裂缝、倾斜等问题<sup>[2]</sup>。

### 2.2 设计不合理

第二,设计不合理。由于我国水利工程建设速度非常

快,导致很多水利工程项目设计不合理,存在较大的安全隐患。比如有些工程的设计方案不合理或者一些工程设计人员缺乏一定的专业技能等原因造成设计方案不合理,从而导致一些水闸安全隐患出现。

### 2.3 运行管理体制不健全

第三,运行管理体制不健全。由于我国水利工程管理体制比较落后,很多水利工程管理单位都存在一些问题。比如在一些大型水利工程中,由于缺乏必要的管理机构或者管理人员较少等原因造成管理人员不够等问题。这些问题都会对水利工程的运行造成很大影响。

### 2.4 设施设备缺乏保养维修资金和技术人才

第四,设施设备缺乏保养维修资金和技术人才。比如在一些大型水利工程中没有专业的维护人员等原因导致设施设备无法得到有效维修或者是维修成本过高等问题;此外,很多技术人才缺乏或者没有专业知识和技能也是一个非常严重的问题,尤其是在一些中小型水利工程中更加明显。

### 2.5 日常维护工作不到位

第五,日常维护工作不到位。在日常维护中存在很多问题:比如在水闸运行期间经常出现漏水现象;在水闸运行过程中经常出现闸门开启困难或开启过程中闸门撞击坝面等问题;此外还存在水闸闸门锈蚀、变形、裂缝等问题;另外在水闸运行期间经常出现异常振动、噪音等问题等等<sup>[3]</sup>。

## 3 水闸运行维护的必要性

### 3.1 有利于提高水闸运行质量

水利工程的正常运行离不开良好的运行管理,只有保证水闸能够正常使用,才能确保整个水利工程的正常运行,避免水利工程受到其他因素的影响而出现故障。在实际的运行管理过程中,必须对水闸进行有效的运行维护,及时发现存在的问题并加以解决,只有这样才能保证水闸能够正常使用,从而提高水利工程的质量和效率。

### 3.2 有利于提高水利工程效益

水闸是水利工程中非常重要的组成部分,为水利工程提供了一个良好的环境。在实际的运行管理过程中,如果水闸出现故障,将会对整个水利工程产生一定的影响,不仅会降低水利工程的经济效益,还会使水利工程无法正常使用。因此必须对水闸进行有效的运行维护,只有这样才能使水闸发挥其最大价值和作用。

### 3.3 维护的内容及意义

水闸是一个非常重要的建筑物,在实际的运行管理过程中,必须对水闸进行有效的运行维护,这样才能保证其安全性。例如在日常检修过程中发现存在质量问题或安全隐患时,需要及时维修处理;在实际使用过程中如果发现存在裂缝、渗漏等问题时,需要及时维修处理;如果在操作过程中发现闸墩出现严重沉降时需要及时进

行加固处理;如果在日常检查过程中发现闸门出现破损或变形等问题时需要及时进行维修处理。

在实际的运行管理过程中,水闸存在一定程度上的安全隐患会给整个水利工程带来不利影响。因此必须加强对水闸安全隐患进行有效的排查和处理。水利工程管理是一个复杂的工程项目,为了提高水利工程管理水平,就必须加强对水闸运行管理及日常维护工作的重视程度。只有这样才能使水闸发挥出最大价值和作用,从而提高整个水利工程的管理水平和效率,促进水利事业可持续发展<sup>[4]</sup>。

#### 4 加强水闸运行管理的措施

##### 4.1 提高认识,完善管理制度

首先,相关部门应提高对水闸运行管理的重视程度,将其作为重要工作来抓。在水闸管理中,要加强对制度建设的重视程度,要将水闸运行管理工作作为重点来抓,完善管理制度,确保水闸能够正常运行。其次,应制定健全的水闸管理制度。在制定水闸运行管理制度时,要考虑到不同情况下的处理方式,结合实际情况来制定相关规定。此外,还要明确责任部门和责任人,完善奖惩制度。最后,应制定健全的监督机制,保证水闸运行管理工作的顺利进行。

##### 4.2 加强水闸工程地质勘察工作

在对水利工程进行地质勘察时,应根据其具体情况来选择合适的勘测方法和手段。在选择勘测方法时,要考虑到当地的水文、地质等情况,根据实际情况来选择合适的勘测方法。在进行水闸工程地质勘察时,要加强对相关资料的收集和整理工作,使其能够更好地服务于工作。

##### 4.3 加强运行管理人员业务素质培训工作

在水利工程建设中,应根据工程实际情况来选择合适的施工材料和施工设备等,做好工程建设管理工作。在工程建设管理中,要建立完善的安全监测系统和应急处理机制,对可能出现的安全问题进行预测和分析。并且在在水闸运行管理人员进行培训时,应从理论和实践两个方面出发。首先是理论方面的培训;其次是实践方面的培训;最后是培训过程中应注重实用性和针对性。

##### 4.4 完善水闸运行管理设备、设施等建设工作

首先要加强对水闸运行设备、设施等建设工作的重视程度;其次是要对其进行完善和优化;最后要不断提高水闸运行设备、设施等的质量和性能。要重视混凝土结构定期检查,将为水闸阻拦、泄洪功能充分发挥提供安全保障。水闸一般由混凝土构成,拦截水源、控制水流速度和流量,但混凝土结构在长期水力冲击作用下,会遭到破坏,导致部分混凝土结构脱落、损坏,影响水闸稳定性,混凝土结构内外温差不等,也会破坏混凝土结构。相关运行管理及维护人员,必须重视混凝土结构定期检查,倘若检查过程中发现存在问题,要及时根据问题类型及严重程度,采取相应措施。例如,混凝土结构老化严重,去除老化混凝土,

重新浇筑;若混凝土结构失稳,立即加固处理。还需要积极应用各种监测技术和设备,完善监测系统,在混凝土结构设置相应数量传感器,定期采集各项数据参数,了解混凝土实时状态,保障水闸安全<sup>[5]</sup>。

#### 4.5 建立健全水闸运行管理监督机制

首先要建立健全相关监督机制,保证监督工作能够正常进行;其次要提高监督人员的业务水平和能力;再次是加强对监督人员的考核力度;最后要对相关监督人员进行定期考核。在信息化时代下,各种信息技术得到了广泛应用和发展。在对水闸运行管理进行信息化建设时,应加强对信息化技术的应用力度,并将其作为主要手段来提高工作效率和质量。在水闸运行管理中建立完善的档案是非常重要和必要的手段之一。在建立档案时从以下几个方面进行:

①建立完整详细的运行管理档案;②将水闸运行管理工作进行全面记录;③对各种资料进行分类整理;④将水闸运行管理档案与其他资料相互结合起来形成完整而全面的水闸运行管理档案;⑤将水闸运行管理工作纳入到系统中来形成完整而全面的系统档案。

#### 5 结语

在水闸运行管理和日常维护中,应该结合工程实际情况,合理地应用各项技术,建立健全管理制度,完善的管理体系是水闸运行管理的重要基础。在水闸运行管理过程中,要加强对设备、材料、人员等方面的管理,使水闸能够正常使用。同时,应该制定科学的日常维护计划,定期对水闸进行检查与维护工作,发现问题及时处理。在水闸运行管理和日常维护过程中,要加强对安全防护设施的维护与更新,保证其正常使用。要积极引进新技术、新设备、新工艺等,以提高水闸运行管理水平和日常维护质量。此外,在水闸运行管理和日常维护中还要强化人员培训工作,提高人员的专业技术水平和综合素质,以确保水闸能够正常使用。

#### 【参考文献】

- [1] 郭芮. 中型水闸防洪能力复核分析[J]. 珠江水运, 2022(21): 18-20.
  - [2] 马福恒, 谈叶飞, 王国利, 等. 水闸报废标准与处置程序研究[J]. 人民黄河, 2022, 44(11): 145-148.
  - [3] 刘科. 试析水闸运行管理及其日常维护[J]. 四川建材, 2022, 48(7): 240-241.
  - [4] 苏显强. 水闸运行管理及日常维护探讨[J]. 珠江水运, 2021(1): 69-70.
  - [5] 邵豫东. 水闸工程运行管理及日常维护[J]. 河南水利与南水北调, 2020, 49(11): 60-61.
- 作者简介: 马宁辰(1989.11—), 毕业院校: 大连理工大学, 所学专业: 水利水电工程, 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-孔雀河管理处孔雀河上游管理站, 职称级别: 工程师。

## 基于电厂水泵的可靠性分析与故障处理研究

金斌强

国家电投集团江西电力工程有限公司贵溪分公司, 江西 鹰潭 335000

**[摘要]**随着我国电力工业的不断发展, 电厂的规模和数量都在不断地增加。电厂中水泵是十分重要的设备, 它对于整个电厂的正常运行有着十分重要的影响。通过对水泵进行可靠性分析, 可以更好地发现故障发生的原因, 然后采取有效措施进行处理, 确保水泵能够可靠运行。以下首先阐述了水泵的可靠性分析方法, 然后以某电厂为例对其水泵发生故障后所采取的处理措施进行了具体分析, 以期能够对我国电力行业提供参考。

**[关键词]** 电厂水泵; 可靠性分析; 故障处理; 具体研究

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9769

中图分类号: TM621

文献标识码: A

### Research on Reliability Analysis and Fault Handling of Power Plant Water Pumps

JIN Binqiang

Guixi Branch of SPIC Jiangxi Power Engineering Co., Ltd., Yingtan, Jiangxi, 335000, China

**Abstract:** With the continuous development of Chinese power industry, the scale and quantity of power plants are constantly increasing. Water pumps are very important equipment in power plants, and they have a significant impact on the normal operation of the entire power plant. By conducting reliability analysis of water pumps, the cause of faults can be better identified, and effective measures can be taken to ensure reliable operation of water pumps. Firstly, the reliability analysis method of water pumps was elaborated, and then a specific analysis was conducted on the treatment measures taken after a water pump failure in a certain power plant, in order to provide reference for Chinese power industry.

**Keywords:** power plant water pump; reliability analysis; fault handling; specific research

#### 引言

在电厂中, 水泵是重要的设备之一, 它能够对电厂的正常运行起到十分重要的作用。在实际工作过程中, 电厂中的水泵经常会出现各种故障, 这不仅会影响到整个电厂的正常运行, 甚至还可能会造成十分严重的后果。因此, 要想更好地进行厂用水泵的可靠性分析, 就需要对其发生故障时所采取的处理措施进行分析和研究。在实际操作过程中, 要对其可能出现的故障进行具体分析, 然后根据其特点采取相应处理措施。通常情况下, 针对水泵出现的故障, 可以采取如下几种方法: 首先要对其可能出现的故障进行具体分析; 其次要根据其特点采取相应处理措施; 最后还要对其可能出现的故障进行具体分析和研究。通过以上几种方法可以有效提高电厂中水泵可靠性分析的效率和质量。

#### 1 电厂中水泵可能出现的故障及处理措施

##### 1.1 电厂中水泵可能出现的故障

在电厂中, 水泵的主要作用就是把工作介质水, 通过输送泵的增压后再将其输送到另一个地方, 这样就能够保证电厂的正常运行。然而, 在实际操作过程中, 由于温度、压力、工作环境等因素的影响, 很容易导致水泵出现故障, 对其进行可靠性分析是十分必要的。通常情况下, 电厂中水泵可能会出现如下几种故障: 首先是泵自身出现故障。泵自身出现故障主要有两种情况: 其一是由于泵自身质量问题导致其运行过程中存在问题; 其二是由于泵自身材质

不佳或者在运行过程中受到强烈振动而导致其发生故障。其次是由于辅助设备问题。当水泵相应的辅助设备发生故障或工作状态发生故障时, 长时间运行也会造成水泵发生故障。例如, 在电厂中经常会用到的冷却器、过滤器等设备都有可能因为某些原因而出故障。最后是由于水温度过高、水质不佳而导致水泵泵体过热或轴承温度过高从而发生故障。通常情况下, 电厂中的环境温度过高也会造成水泵发生故障, 例如: 当电厂中的环境温度超过了 75℃ 时, 就很容易导致水泵发生故障。

##### 1.2 常见故障及处理措施

(1) 在电厂中, 如果给水泵发生了喘振现象, 就会对水泵的正常运行造成严重影响。此时, 相关人员应该对其进行有效处理。如果泵出现了喘振现象, 首先要对泵进口流量、出口压力, 泵体排空等进行检查, 如果没有问题, 其次应考虑轴承、叶轮松动、联轴器中心不正、地脚螺丝松动、泵体进入异物、叶轮腐蚀等原因。同时, 还要对其进行相应的平衡试验, 如果平衡效果较差, 就需要对其进行适当调整。在水泵发生喘振现象时, 相关人员应该根据其实际情况采取相应措施。具体而言, 要注意以下几点: 首先是要保证泵的转速满足其要求; 其次是要注意泵的流量满足其要求; 再次是要注意泵的扬程满足其要求; 最后是要注意泵的压力满足其要求。

(2) 在电厂中, 如果水泵扬程不够。应考虑叶轮装

反(双吸泵)、液体密度、黏度与设计条件不符、操作流量太大等原因。处理方法:检查叶轮、检查液体的物理性质、减少流量。

(3)如轴承发热。应考虑轴承瓦块刮研不合要求、轴承间隙过小、润滑油量不足、油质不良、轴承装配不良、冷却水断路、轴承磨损或松动、泵轴弯曲、甩油环变形甩油环不能转动,带不上油、联轴器对中不良或轴向间隙大小等原因。处理方法:重新修理轴承瓦块或更换、重新调整轴承间隙或刮研、增加油量或更换润滑油、按要求检查轴承装配情况,消除不合要求因素、检查、修理、修理轴承或报废。若松动,复紧有关螺栓、矫正泵轴、更新甩油环、检查对中情况和调整轴向间隙。

所以在电厂水泵故障多样化情况下,相关人员应该采取如下措施:首先对故障进行分析判断;其次是要对泵体故障进行相应处理;最后是要对泵常见故障进行归纳总结分析制定防范措施。

## 2 水泵的可靠性分析方法

### 2.1 参数化计算方法

参数化计算方法在进行可靠性分析时,需要将泵的主要流量、扬程等参数作为计算对象,然后对这些参数进行分析。在对泵进行可靠性分析时,主要是对泵的运行寿命、使用寿命、故障概率以及故障次数等内容进行求解。通过这种方法,可以更好地进行泵的可靠性分析。在对泵的可靠性进行计算时,需要将泵的基本参数作为主要的研究对象,然后根据这些基本参数来确定出影响泵可靠性的因素,然后对这些因素进行求解,最终得到具体可靠度。在实际运用中,这种方法应用较为广泛,其主要原因在于这种方法简单明了,计算量小。首先需要对影响泵可靠性的因素进行分析,然后将这些因素转化为变量。在此基础上,通过变量之间的相互关系来确定出主要影响因素。在具体计算过程中,可以将影响因素分为两大类:一类是可以直接改变的因素,例如材料强度、工作温度、材料密度等;另一类是不能够直接改变的因素,例如轴刚性、轴承质量、密封性能以及轴与轴套之间的间隙等。

### 2.2 非参数化计算方法

对于非参数化计算方法,主要是通过统计过程控制(SPC)来对泵的可靠性进行计算。SPC的基本思想就是利用最小二乘法对样本数据进行回归分析,然后建立起样本数据之间的相关关系,然后根据相关关系来对数据进行处理和计算。在实际应用中,SPC可以更加直观地反映出泵的可靠性,并能够通过它来判断泵在运行过程中出现故障的具体原因。通常情况下,非参数化计算方法主要有三种形式:一种是利用最小二乘法来对样本数据进行回归分析;另一种是利用SPC来对数据进行回归分析;最后一种是利用非参数化计算方法来对泵的可靠性进行计算。在实际应用中,以上三种形式所得到的结果都比较接近实际值。同时,如果利用SPC来对泵的可靠性进行计算时,可以根据系统故障

发生的频率和统计过程控制(SPC)所确定出的泵可靠度来确定泵在运行过程中出现故障的具体原因。

### 2.3 对泵的可靠性进行分析时,需要注意的事项

在进行泵的可靠性分析时,需要注意以下几点内容:首先,泵的主要部件之间都有相互的联系,如果其中一个部件出现故障,那么就会影响到另外一个部件,进而导致整个泵的不正常运行。所以在对泵进行可靠性分析时需要先确定其主要部件之间的相互关系,然后再对整个系统的可靠性进行计算。其次,在进行可靠性分析时还需要考虑到泵在运行过程中可能发生的故障问题,例如机械故障、腐蚀问题、腐蚀以及磨损等。最后,由于泵工作环境比较恶劣,所以在对其可靠性进行分析时需要考虑到其所处环境下的影响因素。例如环境温度、湿度等都会影响到泵的正常运转。除此之外,还需要考虑到泵中零件之间的配合问题以及水泵在工作时所处的位置。通常情况下,泵在工作时需要与其他设备相连接,然后由其他设备来为其提供动力。在对泵进行可靠性分析时需要考虑这一点,因为如果水泵与其他设备发生故障或损坏等问题时就会导致整个系统失去动力。所以在进行可靠性分析时需要先了解该系统中是否存在其他设备。如果存在其他设备就需要对这些设备进行重点考虑。

### 2.4 总结

在进行水泵的可靠性分析时,可以使用故障树分析法进行具体分析。这种方法在实际运用中较为常见,其基本思想就是将水泵的故障现象与其发生的原因联系起来,然后进行具体分析。通过这种方法,可以更加直观地发现水泵所存在的故障问题。在对水泵进行可靠性分析时,需要先对泵进行定性分析,然后对其发生故障的原因进行定量分析。如果出现故障,那么就需要找到故障发生的具体原因,然后再针对具体原因采取有效措施进行处理。在实际运用中,这种方法应用的范围较广。在对水泵进行可靠性分析时,一般情况下会先对泵的基本参数进行测量,然后根据测量结果对泵的可靠度进行计算。如果泵的可靠度不能满足要求,那么就需要进一步对水泵出现故障的具体原因进行分析。在进行可靠性分析时,需要先了解泵在整个系统中所处的位置以及工作环境,然后才能够确定故障发生的具体部位以及故障原因。在对泵的可靠性进行计算时可以采用韦布尔分布来进行具体计算。威布尔分布是一种概率分布,它是通过概率论来对系统概率分布密度函数进行描述和表示。这种分布在工程中比较常用。首先需要根据泵所处位置以及环境来确定其工作环境中可能出现故障的具体部位以及原因等内容,然后根据这些内容来确定出具体故障所处的位置以及原因等内容。

在对泵的可靠性计算时可以采用两种方法:一种是参数化计算方法;另一种是非参数化计算方法。如果采用参数化计算方法来对泵进行可靠性计算时需要考虑很多因素,例如泵的尺寸、材料、密封形式以及结构等因素。通过分析这些因素,可以更加直观地看出问题所在,然后采

取有效措施进行处理,从而更好地保证泵的正常运转<sup>[1]</sup>。

### 3 某电厂水泵发生故障后采取的处理措施

某电厂水泵发生故障后,立即启动备用泵,但备用泵未成功投入运行。随后工作人员对备用泵进行检查,发现该泵的轴承已经发生了故障。此时工作人员立即将备用泵投入运行,并对其进行了修复。工作人员在检修完备用泵之后,又对该水泵进行了全面的检查,发现该水泵的转子与泵壳之间存在间隙。此时工作人员将转子拆下后发现该转子与泵壳之间存在较大间隙,造成了水泵振动和噪声增大,同时还会产生很大的噪音。

根据这一情况工作人员对该水泵进行了整体更换,并安装了一台新的水泵。更换完成后工作人员对更换后的水泵进行了全面的检查,发现新的水泵没有发生任何故障。这说明新更换的水泵没有发生任何故障。这说明原水泵存在着一定的问题,是造成该水泵故障的主要原因。为此工作人员在检修完原水泵之后对其进行了全面的检查和分析。最终发现该水泵发生故障是由于泵壳内部出现了裂纹所致,这主要是由于原泵壳在装配过程中出现了问题,导致泵壳内部出现了裂纹,这就使得泵壳内部存在着较大的间隙。为有效地解决这个问题,工作人员在检修完泵壳之后对泵壳内进行了清理。经过清理之后工作人员发现泵壳内有一根导条出现了裂纹。于是工作人员将其更换掉并重新进行装配后进行了试车运行。通过试车运行可以发现新更换的导条与泵壳之间没有任何间隙,泵壳内部也没有发生任何泄漏现象。通过这一情况工作人员得出结论:原泵壳存在着裂纹是导致该故障的主要原因。经过检修工作人员的努力,最终将原先存在较大问题的导条更换完毕并成功地将新更换的转子安装到泵壳内。经过一系列处理后该水泵恢复了正常运行。

## 4 水泵运行的注意事项

### 4.1 注重观察水泵的运行情况

在电厂中,水泵的运行情况会直接影响到电厂的正常生产。因此,要对水泵进行经常性的检查保养,以便发现问题并进行有效的解决。比如要定期检查水泵中是否存在漏水、漏气、漏水等现象,对水泵中的阀门进行检查,以便及时发现并处理问题。当发现水泵中存在漏水时,要及时将其进行维修,避免水泵中的水位下降导致机组无法正常运行<sup>[2]</sup>。

### 4.2 加强对水泵的专业性检查

在电厂中,对于水泵的检查也需要具备一定的专业性。对于一些比较常见的故障,可以采用正确有效的方法对其进行检测。比如当发现水泵中有油脂变差现象时,需要对其进行检查并及时处理。在对水泵进行检查时,需要将其放置在干燥、通风环境中并及时排水。当发现水泵出现异常情况时,需要对其进行检修和处理,只有这样才能有效保证水泵能够正常运行<sup>[3]</sup>。

### 4.3 及时上报故障

当电厂中的水泵发生故障时,必须要将故障情况及时地

上报给相关管理人员,以便能够及时处理。如果在检修人员赶到现场后无法对其进行有效处理,可以向设备管理部门汇报,并采取有效的防范故障扩大措施,加强设备巡检措施。

### 4.4 做好定期维修工作

电厂中对于各种转动设备都需要进行定期维护保养,确保设备能够正常运行。当发现设备出现故障时,应当及时地进行检修或者更换相关配件来确保设备能够正常运行。对于一些经常出现问题部位要及时地检查和维修,这样才能避免因其出现问题而造成设备故障。另外要对轴承等转动部位及时给油脂,确保良好的润滑。发现问题时应该及时地处理并更换相关配件来确保设备能够正常运行。

### 4.5 严格遵守规章制度

在电厂中应建立健全各项规章制度并严格执行。只有这样才能确保各项工作能够按照规章制度进行开展,从而更好地保证电厂的正常生产和发展。通过建立完善的规章制度能够更好地对水泵运行情况进行监督和控制,从而确保水泵的正常运行。

### 4.6 建立良好的沟通交流机制

为了确保电厂中各种设备都能够正常运行,应在工作人员和相关部门之间建立良好的沟通和交流机制并形成长效机制。在水泵运行过程中出现问题时应及时地与相关部门进行沟通和交流并进行解决;在维修工作完成后应当将维修工作记录下来以便于日后对其进行查看和了解;当发现设备故障时应及时地上报给相关部门并协助解决问题;在水泵运行过程中应建立良好的安全生产机制并加强安全培训等工作以确保员工能够牢固树立安全意识并能够在日常工作中将其落到实处。

## 5 结语

对于电厂水泵的可靠性进行分析,可以从三个方面着手,即影响其可靠性的因素、导致其可靠性降低的因素以及其对系统的影响。其中影响水泵可靠性降低的因素主要包括设备本身质量、设计问题以及运行环境等方面;导致其可靠性降低的因素主要有机组安装水平、机组运行环境等方面。同时在对电厂水泵进行可靠性分析时,需要采用科学合理的分析方法,以提高工作效率。在进行水泵故障处理时,需要先判断水泵故障发生的类型,然后根据不同类型采取不同的处理措施,保证水泵能够正常运行。

### [参考文献]

[1]单亚辉.水电机组振动故障诊断与健康性能趋势预测研究[D].北京:华中科技大学,2021.

[2]孔令国,薛菁裕,刘鹏.基于电厂水泵的可靠性分析与故障处理研究[J].科技展望,2016,26(3):116.

作者简介:金斌强,2016年7月毕业于保定电力职业技术学院,电厂热能动力装置专业,当前工作单位:国家电投集团江西电力工程有限公司贵溪分公司,职务:汽机专业技术员,职称级别:助理工程师。

# 水利工程建设与运行管理的问题及对策

王 杨

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局, 新疆 库尔勒 841000

**[摘要]**水利工程建设是国家基础设施建设中的重要组成部分,对于保障国家的水资源安全、防洪减灾、农田灌溉等具有重要意义。然而,在水利工程建设 and 运行管理过程中存在一系列问题,如资金不足、规划不合理、施工质量问题,以及运行管理机制不完善、维护保养不到位和应急管理不健全等。为了解决这些问题,需要采取一系列对策,包括加大资金投入、加强规划和设计、提高施工质量、完善运行机制、加强维护保养,以及健全应急管理体系。通过这些对策的实施,可以有效提升水利工程建设与运行管理水平,推动水利事业的可持续发展。

**[关键词]**水利工程;建设;运行管理;资金不足

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9760

中图分类号: TV512

文献标识码: A

## Problems and Countermeasures of Water Conservancy Engineering Construction and Operation Management

WANG Yang

Xinjiang Tarim River Basin Bayingol Authority, Korla, Xinjiang, 841000, China

**Abstract:** Water conservancy engineering construction is an important component of national infrastructure construction, which is of great significance for ensuring the safety of national water resources, flood control and disaster reduction, and agricultural irrigation. However, there are a series of problems in the construction and operation management of water conservancy projects, such as insufficient funds, unreasonable planning, construction quality issues, as well as imperfect operation and management mechanisms, inadequate maintenance and emergency management. In order to solve these problems, a series of measures need to be taken, including increasing capital investment, strengthening planning and design, improving construction quality, improving operating mechanisms, strengthening maintenance, and improving the emergency management system. Through the implementation of these measures, the construction and operation management level of water conservancy projects can be effectively improved, and the sustainable development of water conservancy industry can be promoted.

**Keywords:** water conservancy engineering; construction; operation management; insufficient funds

### 引言

水利工程建设与运行管理是一个复杂而庞大的系统工程,涉及到政府、企事业单位以及社会各界的广泛参与。它不仅关系到人民的生产生活,更关系到国家的经济发展和社会稳定。然而,在实际工作中,我们发现存在着一系列问题,如资金不足、规划不合理、施工质量问题以及运行管理不到位等。这些问题严重影响了水利工程建设与运行管理的效果和效益,亟待解决。

#### 1 引入水利工程建设与运行管理的重要性

水利工程建设与运行管理是保障水资源可持续利用的关键环节,涉及到国家经济、社会和生态环境的发展。水利工程建设包括水库、水闸、水电站等基础设施的建设,而运行管理则涵盖了对这些设施的日常运行、维护保养、安全管理等工作。水利工程的建设与运行管理直接影响到水资源的开发利用效率、防洪减灾能力、生态环境的保护等方面<sup>[1]</sup>。

水利工程建设与运行管理对于国家经济的发展至关重要。水资源是支撑农业、工业和城市发展的基础,合理的水利工程建设和运行管理可以提供稳定的水源供应,保障农田灌溉、工业生产和城市供水的需求,促进农业生产

的现代化、工业发展的持续性和城市建设的可持续发展。

水利工程建设与运行管理对于防洪减灾具有重要意义。洪水是自然灾害中最为严重的一种,严重的洪灾会给人民生命财产带来巨大损失。水利工程的建设和运行管理可以通过调节水流、蓄洪、排涝等措施,减轻洪水的危害,提高防洪减灾的能力,保障人民的生命安全和财产安全。

水利工程建设与运行管理对于生态环境的保护和修复也具有重要意义。水资源是生态系统的重要组成部分,水利工程的建设和运行管理应该注重生态环境的保护,合理利用水资源,减少水污染和生态系统的破坏,实现经济发展与生态环境的协调发展。

#### 2 水利工程建设的问题

##### 2.1 资金不足

水利工程建设需要大量的资金投入,但是目前存在着政府投资不足和融资困难的问题。

政府投资不足是水利工程建设的主要问题之一。由于财政预算有限,政府往往无法给予足够的资金支持,导致水利工程建设进展缓慢。特别是在一些贫困地区和农村地区,政府投资更是有限,导致这些地区的水利设施建设滞

后,水资源利用率低下<sup>[2]</sup>。

融资困难也是水利工程建设面临的问题之一。由于水利工程建设需要大量的资金,但是融资渠道有限,银行对水利工程项目融资支持较少,企业和社会资本参与度不高,导致水利工程建设资金来源不足。

## 2.2 规划不合理

水利工程建设规划不合理是影响水利工程建设效果的重要因素之一。

水资源分配不均衡是规划不合理的一个主要问题。在一些地区,由于水资源分配不均衡,导致一些地区缺水严重,而另一些地区水资源丰富,造成了资源浪费和不合理利用。

工程选址不科学也是规划不合理的一个问题。一些水利工程的选址没有充分考虑地质、水文等因素,导致工程施工难度大,工程效果不理想。

## 2.3 施工质量问题

水利工程施工质量问题是影响工程安全和效益的重要因素。

施工标准不达标是施工质量问题的一个主要原因。一些工程项目在施工过程中,由于施工单位的失职失责或者监督不力,导致施工质量不达标,影响工程的使用寿命和安全性。

施工过程管理不到位也是施工质量问题的一个原因。一些工程项目在施工过程中,由于施工单位的管理不到位,导致施工进度延误、质量问题频发,影响工程的整体效益。

## 3 水利工程运行管理的问题

### 3.1 运行机制不完善

水利工程运行机制不完善是水利工程运行管理面临的一个主要问题。

缺乏长期运行计划是运行机制不完善的一个方面。一些水利工程在建成后缺乏长期的运行计划,导致运行管理没有明确的目标和计划,影响工程的正常运行和发挥效益。

运行责任不明确也是运行机制不完善的一个问题。一些水利工程在运行管理中,由于责任分工不明确,导致责任推诿和监管不力,影响工程的正常运行和安全性<sup>[3]</sup>。

### 3.2 维护保养不到位

水利工程的维护保养不到位是影响工程运行效果和使用寿命的一个重要因素。

设备维护不及时是维护保养不到位的一个主要问题。一些水利工程的设备由于长期使用和老化,需要进行及时的维护保养,但是由于资金和人力的限制,导致维护保养不及时,影响设备的性能和寿命。

巡检管理不规范也是维护保养不到位的一个问题。一些水利工程在巡检管理方面存在不规范的情况,巡检频率不高,巡检工作不细致,导致问题不能及时发现和处理,影响工程的正常运行和安全性。

### 3.3 应急管理不健全

水利工程的应急管理不健全是影响工程安全性和应对突发事件能力的一个重要因素。

预警系统不完善是应急管理不健全的一个问题。一些水利工程在应急预案方面存在不完善的情况,预警系统不

健全,无法及时发现和预警突发事件,影响工程的安全性。

应急响应能力不强也是应急管理不健全的一个问题。一些水利工程在应急响应方面存在能力不强的情况,应对突发事件的能力有限,导致突发事件的处理不及时,影响工程的安全性和社会稳定<sup>[4]</sup>。

## 4 水利工程建设与运行管理的对策

水利工程建设与运行管理是保障水资源合理利用和水利设施正常运行的重要环节。在当前水资源紧缺和水灾频发的背景下,加强水利工程建设与运行管理的对策显得尤为重要。下面将从加大资金投入、加强规划和设计、提高施工质量、完善运行机制、加强维护保养和健全应急管理体系等方面,探讨水利工程建设与运行管理的对策。

### 4.1 加大资金投入

水利工程建设需要大量的资金投入,而当前我国水利工程建设资金相对不足,制约了水利工程的建设和运行管理水平。因此,加大资金投入是解决水利工程建设与运行管理问题的重要对策。

#### 4.1.1 政府加大投资力度

政府在水利工程建设与运行管理中起着重要的引导和支持作用。政府应加大对水利工程的财政投入,增加水利工程建设资金的来源和规模。政府还应加强对水利工程的监管和管理,确保资金使用的透明度和效益。

#### 4.1.2 引入社会资本

除了政府投资外,引入社会资本也是解决水利工程建设与运行管理资金短缺问题的有效途径。可以通过公私合作模式,吸引社会资本参与水利工程的建设和运营,共同分担投资风险和运营责任。还可以通过发行水利债券、设立水利基金等方式,吸引社会资本投资水利工程<sup>[5]</sup>。

### 4.2 加强规划和设计

水利工程规划和设计是确保水利工程建设与运行管理顺利进行的基础。在规划和设计阶段,要综合考虑水资源分配和利用、生态环境保护、社会经济发展等因素,制定科学合理的规划和设计方案。

#### 4.2.1 综合考虑水资源分配

在水利工程建设与运行管理中,要综合考虑水资源的分配和利用。要根据不同地区的水资源状况和需求,合理规划和设计水利工程,确保水资源的合理配置和有效利用。还要注重水资源的节约和保护,提高水资源利用效率。

#### 4.2.2 科学选址和布局

水利工程的选址和布局是确保水利工程建设与运行管理顺利进行的重要环节。要科学选择建设水利工程的地点,考虑地质地形条件、水资源状况、生态环境等因素,确保水利工程的安全和稳定运行。同时,还要合理布局水利工程,充分发挥水利工程的综合效益。

### 4.3 提高施工质量

水利工程施工质量直接影响着水利工程的运行效果和寿命。要提高施工质量,需要加强监督和检查,完善施工管理制度,确保水利工程建设的质量和安

#### 4.3.1 加强监督和检查

加强对水利工程施工的监督和检查是提高施工质量的关键。要建立健全监督和检查机制,加强对施工过程和施工质量的监管,及时发现和解决施工中存在的问题和隐患。同时,还要加强对施工单位和施工人员的考核和监督,提高施工质量的责任意识。

#### 4.3.2 完善施工管理制度

完善施工管理制度是提高施工质量的重要手段。要制定科学合理的施工管理制度,明确施工流程和施工标准,规范施工行为,确保施工质量的稳定和可控。还要加强施工组织和施工技术的培训,提高施工人员的专业素质和技术水平。

#### 4.4 完善运行机制

水利工程的运行机制是保障水利设施正常运行和水资源合理利用的关键。要完善运行机制,制定长期运行计划,明确运行责任,提高水利工程的运行效率和管理水平。

##### 4.4.1 制定长期运行计划

制定长期运行计划是保障水利工程正常运行的基础。要根据水利设施的特点和运行需求,制定长期运行计划,明确运行目标和运行指标,合理安排运行任务和运行周期。同时,还要加强运行监测和数据分析,及时发现和解决运行中存在的问题和风险。

##### 4.4.2 明确运行责任

明确运行责任是保障水利工程运行的重要保证。要明确水利工程运行的责任主体和责任范围,明确各级管理部门和运行单位的职责和权力,建立健全运行管理体系。同时,还要加强运行人员的培训和考核,提高运行管理的专业素质 and 责任意识<sup>[7]</sup>。

#### 4.5 加强维护保养

水利工程的维护保养是保障水利设施正常运行和延长使用寿命的重要环节。要加强维护保养工作,建立健全设备维护制度,加强巡检和日常维护工作,确保水利工程的正常运行和安全稳定。

##### 4.5.1 建立健全设备维护制度

建立健全设备维护制度是加强维护保养工作的基础。要制定科学合理的设备维护计划和维护标准,明确维护责任和维护流程,建立设备维护档案和信息管理系统。还要加强设备维护人员的培训和技能提升,提高设备维护的效率和质量。

##### 4.5.2 加强巡检和日常维护工作

加强巡检和日常维护工作是保障水利工程正常运行的重要手段。要建立健全巡检制度,加强对水利设施和设备的巡检和检修,及时发现和处理设施和设备的故障和隐患。还要加强日常维护工作,定期对水利设施进行保养和维修,延长使用寿命,提高设备的可靠性和稳定性。

#### 4.6 健全应急管理体系

水利工程建设与运行管理中存在一定的风险和不确定性,需要健全应急管理体系,提高应急响应能力,确保水利工程的安全和稳定。

##### 4.6.1 完善预警系统

完善预警系统是健全应急管理体系的关键。要建立健全水利工程的预警系统,包括监测预警、预警发布和应急响应等环节。要加强对水资源、水文、气象等数据的监测和分析,及时发现和预警水利工程可能存在的风险和问题。还要加强与相关部门的协调和合作,提高预警信息的准确性和时效性。

##### 4.6.2 提高应急响应能力

提高应急响应能力是健全应急管理体系的重要任务。要建立健全应急预案和应急响应机制,明确各级管理部门和运行单位的应急职责和任务,加强应急演练和培训,提高应急响应的效率和灵活性。还要加强与相关部门和社会组织的协作和合作,形成应急管理的合力<sup>[8]</sup>。

#### 5 结束语

综上所述,水利工程建设与运行管理面临着一系列问题,包括资金不足、规划不合理、施工质量问题,以及运行管理机制不完善、维护保养不到位和应急管理不健全等。为了解决这些问题,我们可以采取一系列对策,包括加大资金投入、加强规划和设计、提高施工质量、完善运行机制、加强维护保养,以及健全应急管理体系。通过这些对策的实施,可以有效提升水利工程建设与运行管理水平,推动水利事业的可持续发展。展望未来,随着科技的不断发展和经济的快速增长,水利工程建设与运行管理将面临更多的挑战和机遇。我们应加强技术创新,提高水利工程的建设和运行管理水平,同时注重生态环境保护,实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。只有这样,才能更好地满足人民群众对水资源的需求,推动水利事业的可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]夏志海,王翔,任化准,等.新时期水利工程运行管理标准化建设对策研究[J].水利水电快报,2023,44(8):65-68.
  - [2]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.
  - [3]卫丽,龚克.水利工程运行管理中的问题及其对策[J].科技风,2022(3):107-109.
  - [4]方国华,黄显峰,杨子桐,等.水利工程运行管理技术标准体系建设与对策分析[J].江苏水利,2020(10):45-49.
  - [5]糟玉红.试述水利工程运行管理存在的问题与对策[J].内蒙古水利,2015(1):153-154.
  - [6]刘飞.水利工程建管单位固定资产管理存在的问题及对策[J].财经界,2014(14):128.
  - [7]果杰.小型水利工程建设与运行管理的问题及对策[J].企业改革与管理,2014(8):34.
  - [8]张文静,相芹.浅析水利工程建设运行管理工作存在的问题及改善途径[J].中国设备工程,2022(8):35-36.
- 作者简介:王杨(1990.11—),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,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，国际标准刊号：ISSN2630-5291。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，万方数据库等权威网站收录。

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。

鼓励水电工程建设各领域的专业技术人员和管理干部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](http://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](http://www.viserdata.com)