



www.viserdata.com

水电科技

HYDROELECTRIC SCIENCE & TECHNOLOGY

月刊

■ 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权威核心学术期刊

2024 4

第7卷 总第40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

2024年·第7卷·第4期（总第40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

出版时间：4月

数据库收录：中国知网收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地 址：21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：余 亮

责任编辑：金 星

学术编委：丁 飞 罗 超 陈云鹤

熊贵斌 孙永斌 王江涛

傅媛娜 赵 军 张小红

刘文成 余 亮 董 建

杜永纯 古彦华 夏 玲

徐 飞 Alva Oh Bruce Kong

Daniel Goei

美工编辑：李 亚 Anson Chee

印 制：北京建宏印刷有限公司

定 价：SGD 20.00

本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

水利工程

- 水利工程防渗施工处理技术应用探析..... 毕 鑫 1
- 灌浆技术在水利工程建设管理及施工问题的思考.....
- 李 挺 4
- 农田水利工程建设与管理的措施性研究..... 张晓晨 7
- 排涝泵站运行管理中常见问题及处理措施.... 刘云峰 10
- 浅谈水利工程的堤防工程防渗及其施工质量管理.....
- 高 超 13
- 水利工程中加强水资源管理的措施.....
- 布海丽切木·坎吉 16
- 水库除险加固工程中防渗墙施工技术的应用研究.....
- 段献荣 19
- 水利工程中堤防护岸工程施工技术研究..... 沈冰慧 22
- 水利工程现场试验检测研究..... 李 瑞 25
- 水文水资源管理在水利工程中的有效应用.....
- 何 流 28
- 水利工程施工中的混凝土裂缝的防治技术.... 刘 杰 32
- 水利工程混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术的探讨.....
- 郭鸿超 35
- 水利工程建设质量与安全监督管理体系探究.....
- 章 辉 38

水文水资源

- 长江口全沉积物和间隙水毒性评估.....
- 杨 莉 李一帆 刘家增 殷鸿洋 孙 昭 41
- 矩形渠和 U 形渠在南疆地区水资源输送中的经济性分析与比较..... 伏莹莹 48
- 地下水资源管理问题及解决方法..... 张 梅 51

防汛抗旱

- 水利防洪工程中生态护坡建设的探讨..... 柴 庆 54

暴雨引发的山洪冲沟演变过程与水文特征研究.....	
.....	张 胜 57

节水灌溉

提高精细化节水灌溉管理水平的意义和措施.....	
.....	陶 露 60
农田水利节水灌溉存在的问题及解决措施....	师帅博 63
农田灌溉过程中精细化管理的重要性探析....	郑 伟 66

能源动力工程

新能源汽车电池技术及发展趋势.....	王 卓 69
---------------------	--------

电力工程

10kV 及以下线路故障排除及预防对策分析 ...	吴小存 72
城市电网规划建设中存在的问题及其应对措施.....	
.....	华 璐 75
软土地区输电线路桩基础设计与施工技术....	郑心源 78
电网建设项目应用全寿命周期成本控制分析.....	
.....	王 刚 宋秋明 81
电力系统中现代电网调度运行方式的运用研究.....	
.....	陈晓花 84
配网电缆线路的运维与检修管理策略分析.....	
.....	王 翠 曹丽佳 87
配电工程管理的重要性与改进措施分析.....	
.....	金秀文 马万里 90

电网调度运行中的故障及处理措施分析.....	马伟霞 93
------------------------	--------

电气工程

房屋建筑电气施工中常见的问题及防治措施.....	
.....	黄艺志 96
建筑电气配电设计中的问题探讨.....	刘灵霞 99
建筑电气施工中存在的问题及预防措施....	李 婷 102
电气工程自动化技术在电力系统中的应用.....	
.....	杨 利 李建赫 105
建筑电气节能中光伏新能源技术的运用....	韦力源 108

自动化技术与应用

电力系统中的继电保护自动化技术分析....	陈 颀 111
基于 PLC 在电气自动化控制中的运用分析...	康逢龙 114
智慧用电系统在水利工程的应用.....	黄 哲 117
电气自动化控制中人工智能技术应用探究...	何 军 120

结束解决方案

机械密封技术在水处理设备中的应用和性能改进.....	
.....	胡晓军 叶明辉 刘香桂 123

运行维护

浅谈水利水电闸门启闭机的管理与维护.....	马宁辰 126
------------------------	---------

水利工程防渗施工处理技术应用探析

毕 鑫

山东省水利水电建筑工程承包有限公司, 山东 济南 250109

[摘要]我国能够发展到今天这个地步,与水利工程有着莫大的关系。它不仅可以为农业生产活动提供灌溉用水,还可以为人们的日常生活提供丰富的水资源。又是一种重要的供电设备。在水利水电开发的早期,由于当时的施工工艺比较落后,对土石坝的防渗措施没有做好,从而影响了水利水电开发的进程。随着社会的发展,水利工程建设的要求越来越高,所以,在未来的工作中,应该加大水利施工中土坝防渗技术的研究力度。

[关键词]水利工程;防渗施工;技术应用

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12300

中图分类号: TV543

文献标识码: A

Exploration and Application of Anti-seepage Construction Treatment Technology in Water Conservancy Engineering

BI Xin

Shandong Water Conservancy and Hydropower Construction Engineering Contractor Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250109, China

Abstract: Chinese development to this extent is closely related to water conservancy engineering. It can not only provide irrigation water for agricultural production activities, but also provide abundant water resources for people's daily lives. It is also an important power supply equipment. In the early stages of water conservancy and hydropower development, due to the relatively backward construction technology at that time, the anti-seepage measures for earth rock dams were not well done, which affected the progress of water conservancy and hydropower development. With the development of society, the requirements for water conservancy engineering construction are becoming higher and higher. Therefore, in future work, efforts should be made to increase research on anti-seepage technology for earth dams in water conservancy construction.

Keywords: water conservancy engineering; anti-seepage construction; technology application

引言

水利工程作为基础设施建设的重要组成部分,其安全稳定运行对社会经济和生态环境都具有重要影响。然而,随着自然环境变化和工程结构老化,水利工程在使用过程当中常常面临着渗漏问题。水分的不受控制渗透可能导致工程结构的减弱、土体的不稳定,甚至威胁到周边环境的安全。为了应对水利工程中的渗漏挑战,防渗施工处理技术成为关键的解决方案之一。这些技术涵盖了多种手段,包括灌浆防渗、高压喷射防渗、防渗墙技术以及帷幕灌浆防渗技术等。它们的共同目标是防止水分通过土体或工程结构的缺陷部位渗透,保障水利工程的结构安全和功能稳定。在本文中,我们将深入探讨水利工程防渗施工处理技术的具体应用,分析其不同工程结构和地质条件下的适用性和效果。通过对这些技术的综合评估,旨在为水利工程的渗漏问题提供科学合理的解决方案,确保水利工程的可持续发展和安全运行。

1 水利工程施工中防渗技术应用的重要性

水利工程施工中,防渗技术的应用至关重要,直接关系到工程的安全性、稳定性以及水资源的有效利用。防渗技术的重要性体现在多个方面。首先,水利工程通常涉及大量的水资源,如水库、水坝、堤坝等建筑结构,其稳定

性和安全性直接受渗漏问题的影响。如果渗漏得不到有效控制,不仅可能导致结构的渗水损坏,还可能引发工程的破坏和灾害。因此,通过合理的防渗技术应用,可以有效减少或阻止水利工程中可能出现的渗漏问题,确保工程的长期安全运行。其次,防渗技术的应用对于水资源的合理利用具有积极的促进作用。在水利工程中,渗漏不仅造成水资源的浪费,还可能导致土壤侵蚀和环境污染。通过采用科学的防渗技术,可以最大限度地减少水资源的丢失,确保水利工程的效益最大化,同时降低对周边环境的负面影响。此外,防渗技术的应用还与社会经济的可持续发展密切相关。水利工程作为基础设施的一部分,其安全性和可靠性直接关系到社会的稳定和经济的发展。通过采用先进的防渗技术,可以降低工程的运维成本,延长工程的使用寿命,为社会提供可靠的水资源保障,推动经济可持续发展。

2 水利工程施工中常见渗漏问题

2.1 坝体渗漏

水利工程施工中,坝体渗漏是一种常见而严重的渗漏问题,可能对工程的稳定性和安全性造成潜在威胁。坝体渗漏主要指水坝或堤坝结构本身发生的渗水现象,通常发生在坝体的内部或表面,其影响因素多样,包括坝体的材

料特性、施工质量、地质条件等。一方面,坝体渗漏可能由于材料的渗透性而引起。若坝体的材料本身透水性较高,例如土质材料或砂砾混凝土,渗漏问题就更容易发生。在施工过程中,对于这类材料的选择和处理,以及合理的施工工艺和质量控制显得尤为关键,可通过增加防渗层的厚度或使用防渗材料等手段来减缓渗漏。另一方面,坝体渗漏也可能受到地质条件的制约^[1]。地下水位的变化、地层的渗透性以及岩土体的裂缝等因素都会影响坝体的渗漏状况。

2.3 绕坝渗漏

绕坝渗漏可能由多种因素引起,包括地下水位变化、地质条件、坝体与周围地基接触情况等。解决绕坝渗漏问题对于确保水利工程的安全运行和周边地区的稳定具有重要意义。地下水位的波动是导致绕坝渗漏的主要因素之一。地下水位的升降会直接影响周围地区的渗透性,从而影响水坝的稳定性。在水利工程施工中,需要对地下水位进行综合分析,确保对水位变化的适时监测和有效应对,以降低绕坝渗漏的风险。另一个影响绕坝渗漏的因素是地质条件。地质结构和地层特性对水坝周围地区的渗透性有重要影响。在工程规划和设计阶段,需要对周边地质条件进行详细勘探和分析,选择合适的建筑材料和施工方法,以减缓或避免绕坝渗漏问题的发生。坝体与周围地基接触情况也是绕坝渗漏问题的关键。不合理的坝体结构设计或施工工艺可能导致坝体与地基之间的渗漏通道,从而增加绕坝渗漏的风险。

2.4 坝顶、内部、坝底、局部渗漏

坝顶渗漏通常是指水坝或堤坝顶部发生的渗水现象。这可能由于坝顶结构的渗透性、裂缝或接缝的存在导致。解决坝顶渗漏问题的方法包括使用防渗材料覆盖坝顶、修复裂缝、封堵接缝等,以提高坝顶的密封性,防止水分渗透。内部渗漏是指水坝或堤坝内部发生的渗水现象,可能由于坝体内部裂缝、渗透性差的材料等引起。内部渗漏问题的解决方法通常包括采用高效的灌浆防渗技术,通过灌浆填充裂缝、提高坝体内部的密实度,以减缓或停止渗水。坝底渗漏是指水坝或堤坝底部发生的渗水现象,可能由于坝基渗透性较强、地下水位变化等因素引起。解决坝底渗漏问题的手段包括采用防渗墙技术、坝基加固工程等,以有效隔离地下水的渗透,保证坝底的稳定性。局部渗漏通常指水坝或堤坝的局部区域发生的渗水现象,可能与施工工艺、材料缺陷等有关。解决局部渗漏问题需要具体分析具体情况,采用合适的防渗技术,例如帷幕灌浆防渗技术,有针对性地加强渗漏部位的密封性。

3 水利工程渗水原因分析

3.1 施工方式不合理

水利工程渗水问题的一个主要原因是施工方式的不合理。这可能涉及到多个方面,其中一些关键原因包括:

首先,不科学的施工工艺可能导致渗水问题。如果在水利工程的施工过程中采用的工艺不符合实际情况或工程设计要求,可能会导致建筑材料的渗透性增加,进而引发渗水。例如,不合理的混凝土浇筑、土体压实等工艺可能导致工程结构中存在裂缝和孔隙,成为渗水通道。其次,不适当的施工质量控制可能引起渗水问题。如果在施工中对建筑材料的选择、搅拌比例、浇筑速度等质量控制环节不到位,可能导致结构的渗透性增大,从而影响工程的防渗效果。另外,不合理的施工进度和顺序也可能成为渗水问题的根源。过于仓促或混乱的施工进度可能导致建筑材料未得到充分的固化或结实,使得渗漏的风险增大^[2]。此外,施工的顺序和先后次序的选择也可能对渗水产生重要影响,例如在尚未完全固结的土体上进行建筑,容易引发渗水问题。

3.2 工程结构发生改变

水利工程渗水问题的另一个重要原因是工程结构发生改变。这指的是在水利工程建设 and 运行过程中,工程结构可能由于多种因素发生变化,这些变化可能导致渗水问题的产生。一种可能的原因是自然因素导致的工程结构变化,如地震、滑坡、泥石流等自然灾害。这些自然灾害可能引起水利工程结构的位移、裂缝或破坏,导致原本密封的结构发生改变,从而使水分渗透的通道增加。地震引发的地基变动和结构变形,尤其容易导致水利工程的渗漏问题。另一个原因是工程结构的设计变更或施工误差。在水利工程的设计和施工过程中,如果发生了设计变更、结构调整或施工误差,可能导致原始的密封结构发生改变。例如,施工过程中如果未按照设计要求进行合理的结构处理,可能会在结构中引入裂缝或孔隙,为水分渗透提供通道。此外,长期的运行和维护过程中,水利工程的结构也可能因为物质老化、侵蚀、损耗等因素而发生变化。这些结构性的变化可能增加水分渗透的风险,尤其是在工程年限较长或者维护不善的情况下。

4 防渗施工技术在水利工程中的具体应用

4.1 灌浆防渗技术

灌浆防渗技术作为水利工程中常用的防渗施工手段,具有灵活性和高效性,广泛应用于各类水利工程的防渗处理中。该技术的核心思想是通过注入特定的浆液或浆料,填充裂缝、孔隙,提高土体的密实度,从而有效地阻止水分的渗透。在水利工程中,灌浆防渗技术有多个具体应用方面。首先,对于水坝和堤坝等大型水利结构,常常由于地震、温度变化等因素导致裂缝的产生,而灌浆防渗技术可以用于修复这些裂缝,提高坝体的密实度,防止水分通过裂缝渗透,从而维护工程的稳定性。其次,对于地下结构如地下通道、隧道、地下室等,这些结构常常受到地下水的渗透威胁。通过灌浆防渗技术,可以在结构的墙壁、地板等部位注入浆液,填充土体中的孔隙,防止地下水的

渗透,确保地下结构的防水效果。管道系统是水利工程中另一个常见的应用场景。管道可能因腐蚀、裂缝或接口不密实而发生渗漏,而利用灌浆防渗技术,可以对管道进行修复,填充管道壁的缺陷,提高管道的密封性,减少渗漏风险。最后,对于坝基土体渗透性较强的情况,灌浆防渗技术也被广泛应用于坝基加固^[3]。通过注入浆液,提高坝基土体的密实度,降低其渗透性,从而增强整个水坝的防渗性能。

4.2 高压喷射防渗技术

高压喷射防渗技术作为水利工程中的一项重要防渗施工手段,以其高效、迅速的特点在工程实践中得到广泛应用。该技术通过使用高压设备将特定的防渗材料以喷射方式注入工程结构中,形成均匀的密封层,从而有效阻止水分的渗透。在水利工程中,高压喷射防渗技术有多个具体应用方面。首先,对于坝体、堤坝等大型水利结构,常常需要处理表面和深层的渗漏问题。高压喷射技术可以迅速将防渗材料注入结构内部,形成坚固的密封层,提高工程的整体防渗性能。其次,对于地下结构,如地下通道、隧道等,高压喷射防渗技术同样具有显著的优势。通过高压喷射,可将防渗材料深入到土体中,填充孔隙,形成均匀的密封层,有效阻止地下水的渗透,确保地下结构的长期稳定。在管道系统中,高压喷射防渗技术也发挥着关键作用。通过喷射防渗材料,能够迅速修复管道表面的缺陷,提高管道的密封性,防止渗漏问题的进一步扩大。

4.3 防渗墙技术

防渗墙技术其主要目的是通过在地下结构或土体中建造防渗墙,形成一道防水隔离层,有效阻止水分的渗透。这一技术在各类水利工程中广泛应用,具有可靠性高、效果好的特点。防渗墙技术的应用涵盖了多个方面。首先,对于地下结构,如地下通道、隧道、地下室等,防渗墙技术通过在结构周边或关键部位建造防渗墙,形成一个物理隔离带,阻止地下水的渗透,确保地下结构的干燥稳定。其次,对于水坝和堤坝等大型水利结构,防渗墙技术同样发挥着关键作用。通过在坝体或坝基中建造防渗墙,可以有效隔离坝体和坝基土体的水分,减少渗漏问题,提高整个水坝的防渗性能。在河道工程中,防渗墙技术也常被应用于处理河床渗透问题。通过在河道底部或河岸边缘建造防渗墙,可以减少水分的渗透,维护河道的稳定性。

4.4 帷幕灌浆防渗技术

帷幕灌浆防渗技术是水利工程中常用的防渗施工手段之一,其核心思想是通过注浆设备将防渗浆料注入土层中,形成垂直的帷幕结构,从而防止水分的渗透。这一技

术以其灵活性和高效性,在处理地下水渗透问题方面表现出色,广泛应用于各类水利工程。帷幕灌浆防渗技术的应用涉及多个方面。首先,对于地下结构如地下通道、隧道等,帷幕灌浆技术可以通过在结构周边或关键部位形成连续的灌浆帷幕,阻止地下水的渗透,确保地下结构的干燥稳定。其次,对于水坝和堤坝等大型水利结构,帷幕灌浆防渗技术同样发挥着关键作用^[4]。通过在坝体或坝基中形成帷幕结构,可以有效隔离水分的渗透通道,减少渗漏问题,提高整个水坝的防渗性能。在处理地下水位较高或水土含水量较大的地区,帷幕灌浆技术也常被用于河床和河岸的渗透控制。通过形成垂直的帷幕,可以防止水分在土层中横向扩散,保持河道的稳定性。

5 结语

水利工程防渗施工处理技术的应用探析为我们揭示了在维护水利工程结构安全、防范渗漏问题方面的多重可能性。通过深入了解灌浆防渗、高压喷射防渗、防渗墙技术以及帷幕灌浆防渗技术等手段,我们认识到这些技术在不同情境下的优势和适用性,为水利工程提供了多样且可行的解决方案。然而,我们也要认识到每种技术都有其适用范围和局限性,其在实际应用中需要综合考虑地质条件、工程结构类型以及经济成本等因素。因此,合理选择和灵活运用这些技术手段显得尤为重要。未来的发展需要 we 继续关注和研究新的防渗施工处理技术,不断推动技术的创新和提升。通过更加精准、高效的手段应对渗漏问题,我们可以更好地维护水利工程的长期稳定,为社会的可持续发展和生态环境的保护贡献更大力量。在实践中,我们期待水利工程领域能够结合具体情况,科学规划和实施防渗施工处理工程,提高水利工程的整体安全性和可持续性。水利工程防渗施工处理技术的不断创新和应用将为未来水利工程的可靠性和健康发展提供更为牢固的基石。

[参考文献]

- [1] 卢雪涛. 防渗技术在水利工程施工中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(30): 208-210.
- [2] 郑学文. 水利工程施工中防渗技术的应用探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(27): 208-210.
- [3] 邓景柳. 简述水利工程防渗处理施工技术及管理注意事项[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(26): 79-81.
- [4] 黎柳坤. 水利工程施工中防渗技术的应用探究[J]. 中国高新科技, 2022(17): 63-65.

作者简介: 毕鑫(1988.5—), 毕业院校: 山东农业大学, 所学专业: 水利水电建筑工程, 当前就职单位: 山东省水利水电建筑工程承包有限公司, 职称级别: 工程师。

灌浆技术在水利工程建设管理及施工问题的思考

李 挺

温州瓯海水利投资开发有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要]随着水利工程的发展,灌浆技术在结构加固和质量保障中意义重大。然而,管理与施工中存在着诸多挑战,解决这些问题,提升技术水平和管理效率,有利于提升水利工程的安全系数,促进其可持续发展。文章围绕灌浆技术在水利工程建设管理及施工中的问题展开讨论,以不断优化工程质量。灌浆技术作为水利工程中重要的施工手段,不仅可以提高工程质量和稳定性,还能延长工程的使用寿命,在实际应用中存在着诸多问题,如标段划分不合理、质量检查繁琐等,针对这些问题,需要进一步完善管理制度和施工技术,以提升灌浆工程的质量和效率,为水利工程的可持续发展做出更大贡献。

[关键词]灌浆技术;水利工程;施工管理

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12282

中图分类号: TV732

文献标识码: A

Reflection on Grouting Technology in Water Conservancy Engineering Construction Management and Construction Problems

LI Ting

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

Abstract: With the development of water conservancy engineering, grouting technology is of great significance in structural reinforcement and quality assurance. However, there are many challenges in management and construction. Solving these problems, improving technical level and management efficiency, is conducive to improving the safety factor of water conservancy engineering and promoting its sustainable development. This article discusses the problems of grouting technology in water conservancy engineering construction management and construction, in order to continuously optimize engineering quality. As an important construction method in hydraulic engineering, grouting technology can not only improve the quality and stability of the project, but also extend the service life of the project. There are many problems in practical application, such as unreasonable section division and cumbersome quality inspection. In response to these problems, it is necessary to further improve the management system and construction technology to enhance the quality and efficiency of grouting engineering and make greater contributions to the sustainable development of hydraulic engineering.

Keywords: grouting technology; water conservancy engineering; construction management

引言

灌浆技术在水利工程建设管理及施工中扮演着重要的角色,其在水利工程领域的应用既涉及到工程质量的保障,也关系到工程安全的可靠性,因此备受重视。灌浆技术是指在水利工程施工中,利用水泥浆或其他适宜的材料注入到工程结构中,以填充空隙、加固土体或加固构件的一种技术手段,这项技术的应用不仅可以提高工程的承载能力和稳定性,还可以修复和加固已有结构,延长其使用寿命,因此对水利工程的建设和管理具有重要意义。在水利工程施工过程中,灌浆技术可以有效地填补混凝土结构内部的空洞和裂缝,提高结构的密实性和整体强度,从而确保工程的稳定性和耐久性,通过对工程结构进行灌浆加固,可以有效地防止因结构疏松或裂缝而引发的渗漏、沉降等质量问题,为工程的长期运行提供可靠保障。通过不断深入的研究和实践探索,可以进一步完善灌浆技术体系,提高灌浆工程的质量和效率,为水利工程的可持续发展做出更大贡献。

1 灌浆技术的特点

灌浆技术作为一种重要的施工手段,主要应用于填充混凝土结构的空隙、裂缝,加固土体或构件,以提高工程结构的稳定性和耐久性。其特点主要表现在以下几个方面:

第一,灌浆技术具有高效性和经济性。相比传统的结构加固方法,如拆除重建或加固外部结构,灌浆技术无需破坏原有结构,通过在结构内部注入材料,可以有效填补空隙和裂缝,提升结构的整体强度,从而达到加固的目的,这种方法不仅施工周期短,成本低,还能最大限度地保留原有结构,节约资源,降低了工程成本。

第二,灌浆技术具有良好的适用性和灵活性。灌浆材料的选择相对灵活多样,可以根据工程需要和材料性能选择合适的灌浆材料,如水泥浆、聚合物、树脂等,以满足不同工程的加固要求。同时,灌浆施工的操作也相对简便,适用于各种结构形式和工程条件,如混凝土结构、砖石结构、岩石体等,具有广泛的适用性。

第三,灌浆技术具有较好的工程质量和可靠性。通过

灌浆加固后的结构密实、坚固，能够有效防止渗漏、裂缝扩展等问题，提高了工程的耐久性和稳定性。而且，灌浆施工过程中能够实时监测灌浆材料的流动情况和填充效果，保证了施工质量的可控性，提高了工程的安全性和可靠性。

第四，灌浆技术还具有环保性和可持续性。灌浆施工过程中所使用的材料大多为水泥基材料或环保型树脂材料，对环境无毒无害，不会产生污染物，符合可持续发展的要求^[1]。而且，通过灌浆加固后的结构能够延长使用寿命，减少了对资源的消耗，有利于保护环境，促进可持续发展。

2 水利工程建设中常用的灌浆技术

2.1 无塞灌浆施工技术

无塞灌浆施工技术是一种常用于水利工程建设中的灌浆方法，其核心原理是在施工过程中不产生堵塞，保持施工通畅。无塞灌浆技术采用了适合灌浆工作的特殊设备和工具，通常使用的设备包括注浆泵、搅拌桶、输送管道等。这些设备具有良好的密封性和稳定性，能够有效地保证灌浆材料的流动性和填充效果。在进行施工前，需要对工程结构进行仔细检查和清洁，确保没有杂物和障碍物影响灌浆材料的流动。无塞灌浆施工技术注重灌浆材料的选择和配比，根据工程的具体要求和结构特点，选择合适的灌浆材料，如水泥浆、聚合物浆料等，并进行合理的配比，保证其流动性和硬化后的强度，以达到加固和修复结构的目的。此外，无塞灌浆施工技术还需要合理控制施工过程中的流量和压力，通过调节注浆泵的工作参数，控制灌浆材料的流速和流量，避免过大或过小的流量造成堵塞或浪费，根据施工现场的实际情况和结构特点，合理确定施工顺序和方法，确保灌浆材料能够完整填充目标区域^[2]。在施工过程中，需要不断检查灌浆材料的流动情况和填充效果，及时调整施工参数，确保灌浆质量符合要求，完成施工后，还需要进行质量检测和验收，确保加固和修复结构的效果达到预期。

2.2 混凝土裂缝施工灌浆技术

混凝土裂缝施工灌浆技术是一种常用于水利工程建设中的灌浆方法，主要用于修复和加固混凝土结构中的裂缝。该技术的施工步骤包括以下几个关键步骤：首先，对混凝土裂缝进行清洁和准备，去除裂缝中的杂物和碎屑，确保灌浆材料能够充分填充裂缝。然后，选择合适的灌浆材料，如水泥浆、聚合物浆料等，根据裂缝的宽度和深度进行合理的配比和搅拌，将预先搅拌好的灌浆材料注入裂缝中，从裂缝的一端开始，逐渐填满整个裂缝。在灌浆过程中，需要注意控制灌浆材料的流速和流量，确保裂缝充分填满而不产生堵塞。最后，等待灌浆材料充分硬化，检查修复效果并进行必要的后续处理，如修整表面等，以确保修复的裂缝达到设计要求，提高混凝土结构的整体稳定

性和耐久性。

2.3 诱导灌浆施工技术

诱导灌浆施工技术是水利工程建设中常用的一种灌浆方法，其主要目的是通过控制注浆压力和流量，引导灌浆材料进入目标区域的裂缝、孔洞或空隙，从而加固土体或岩体，提高工程的稳定性和安全性。在诱导灌浆施工技术中，通过地质勘探，确定地层结构、岩体特性以及裂缝、孔洞的位置和分布情况，为灌浆施工提供了重要的参考依据，有助于制定合理的施工方案和选择适当的灌浆材料。根据勘察结果和设计要求，选择适合的灌浆材料，并进行配比和搅拌，常用的灌浆材料包括水泥浆、聚合物浆料等，其性能需要根据具体工程要求进行调整，在施工前需要充分测试灌浆材料的流动性、黏度以及硬化时间，以确保其符合施工要求。在进行孔洞钻探和布置时，需要根据设计要求，钻取一定深度的孔洞，通常使用钻机进行钻孔作业。孔洞的深度和间距根据实际情况和设计要求进行确定，以保证灌浆材料能够充分填充目标区域。在注浆过程中，需要根据地质条件和孔洞情况调节注浆压力和流量，以保证灌浆材料能够顺利进入裂缝或孔洞，填充目标区域，通常采用压力控制系统或流量控制系统来实现对注浆参数的精确调控。

待灌浆材料充分硬化后，通过现场检测和实验室试验，评估灌浆效果是否符合设计要求，确保加固效果达到预期目标^[3]。

3 灌浆技术在水利工程建设管理中的问题

3.1 标段划分过多导致责任不清

在水利工程建设管理中，灌浆技术所面临的问题之一是标段划分过多，导致责任不清。当一个水利工程项目被划分成过多的标段时，每个标段可能由不同的承包商或施工队负责，而这些标段之间的交叉部分往往是灌浆工程的关键区域。首先，由于不同标段的承包商或施工队各自负责不同的区域，会导致责任的模糊和推诿现象。当灌浆工程出现质量问题或施工安全隐患时，责任的界定变得困难，往往需要耗费大量的时间和精力来解决纠纷。其次，由于标段划分过多，施工过程中需要不同承包商或施工队之间进行频繁的协调和沟通，而灌浆工程往往需要与其他工程配合进行，如混凝土浇筑、结构加固等，因此标段划分过多可能会增加协调成本，影响工程进度和质量^[4]。最后，监管难度增加。过多的标段意味着需要增加监管力量和频率，以确保各个标段的施工质量和安全，监管资源有限，对于过多的标段可能难以进行有效监管，从而增加了管理的风险和难度。

3.2 质量检查手续日渐复杂

随着对水利工程质量和安全要求的不断提高，相关管理部门和监督机构对质量检查的要求也日益严格，导致质量检查手续变得越来越复杂。首先，针对灌浆工程的质量

检查标准不断提高,相关技术规范和标准不断修订完善,要求施工单位必须符合更为严格的要求,这包括灌浆材料的质量、配比、搅拌工艺、注浆参数等方面的要求,需要施工单位投入更多的人力、物力和财力来满足。其次,质量检查的程序繁琐。质量检查涉及到多个环节和多个部门,需要进行多层次的审批和验收,程序繁琐、耗时较长,从材料采购、施工前的准备、施工过程中的监督到施工结束的验收,每一个环节都需要经过严格的检查和审核,增加了施工单位的负担和成本。最后,质量检查的频率增加。为了及时发现和解决质量问题,相关管理部门和监督机构加大了对水利工程质量检查的频率,经常组织检查和抽查,这对施工单位来说意味着需要不断投入人力和物力进行质量控制和整改,增加了工作的不确定性和压力。

4 灌浆技术在水利工程建设施工中的问题

4.1 钻孔测斜

钻孔测斜是一种重要的地质勘探方法,用于获取地下岩体或土体的内部结构和裂缝情况,以指导灌浆工作。钻孔测斜在实际施工中会面临以下问题:一是钻孔位置的选择存在不确定性,由于地下岩土结构复杂,地质条件多变,因此在选择钻孔位置时可能存在困难,选址不当可能导致与实际需要灌浆的位置不符,从而影响灌浆效果。其次,钻孔的准确度和深度可能受到影响。钻孔的准确度和深度直接影响着获取地质信息的精确性,在实际施工中,受到地质情况、设备性能以及作业操作等因素的影响,钻孔的准确度和深度可能无法达到要求,影响了后续灌浆工作的准确性和效果。另外,钻孔作业通常需要使用专业的钻机设备,操作复杂且存在一定的安全风险,在钻进过程中可能会遇到岩层坚硬、地下水涌出等情况,就会增加施工的难度和风险。最后,钻孔测斜数据的分析和应用存在误差。钻孔测斜获取的地质数据需要进行准确的分析和应用,以指导后续的灌浆工作,由于地质数据的复杂性和不确定性,数据分析可能存在误差和偏差,导致灌浆施工过程中出现问题或灌浆效果不理想。

4.2 屏浆时间较长

屏浆是灌浆工程中的一个重要环节,用于确保灌浆材料在浆液状态下达到适当的黏度和流动性,从而保证其在岩体或土体裂隙中充分填充和密实。屏浆时间较长意味着每一次灌浆作业的时间需求增加,从而导致整个施工周期的延长,长时间的屏浆过程会增加工程的建设周期,延迟工程的竣工时间,影响工程进度的控制和管理。另外,屏浆时间过长可能会导致灌浆材料在浆液状态下过早失去流动性和黏性,造成灌浆效果不理想。例如,灌浆材料可能无法充分填充岩体或土体的裂隙,造成灌浆密实度不够,影响工程的安全性和稳定性。灌浆作业是水利工程中的关

键环节,灌浆质量直接影响着工程的整体质量和安全性,如果屏浆时间过长,可能会造成灌浆材料在裂隙中凝固或堵塞,影响灌浆效果,进而影响工程的使用性能和寿命。施工单位可以采取包括优化施工方案、提高施工效率、加强对灌浆材料的控制和管理等,以确保屏浆时间的合理控制,保证灌浆施工的顺利进行和质量安全。

4.3 浆液密度小时管控制度较大,密度小时管控制度不足

浆液密度是指灌浆材料中所含有的浆液质量与体积的比值,对于确保灌浆在地下裂隙中充分填充至关重要。首先,浆液密度小时,其流动性相对较弱,可能导致在岩体或土体裂隙中难以均匀分布,影响灌浆材料的充填效果,使得一些裂隙未能被充分填满,从而影响了整体的灌浆效果。其次,可能引发浆液固化问题。密度小时意味着灌浆材料中的固化剂相对较少,导致灌浆材料在充填裂隙后固化不够牢固,影响工程的稳定性和持久性,使得灌浆材料在一定条件下易发生流动、脱落或开裂,对工程的长期稳定性造成潜在威胁^[6]。另外,由于浆液密度小时,需要更多的浆液材料才能实现对裂隙的充填,从而增加了施工的成本和材料消耗量,这对于工程的经济性和可持续性造成了不利影响。

5 结束语

在水利工程建设管理及施工中,灌浆技术的问题和挑战是不可避免的,通过对这些问题的深入思考和有效应对,可以不断改进和提升施工质量,确保水利工程的安全性、稳定性和可持续性。在灌浆技术中,管理和施工人员需要密切合作,加强对材料、设备和施工过程的监控,以确保每一步都符合规范和要求,积极探索新的灌浆方法和材料,提高灌浆工程的效率和质量,更好地应对挑战,确保水利工程建设顺利进行和质量可靠,为社会和经济发展提供可靠的水资源保障和基础设施支持。

【参考文献】

- [1]刘文生.灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的应用研究[J].工程建设与设计,2023(24):148-150.
 - [2]郑学文.水利工程施工中防渗技术的应用探究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(27):208-210.
 - [3]廖兴智.水利水电工程基础灌浆中特殊地层的灌浆方法[J].水上安全,2023(5):19-21.
 - [4]独敏.水利工程的灌浆施工技术[J].上海建材,2021(1):28-30.
 - [5]蔡圣兵.水利建设工程中的灌浆施工技术[J].河南水利与南水北调,2021,50(1):51-52.
- 作者简介:李挺,(1986.8—),工作单位温州瓯海水利投资开发有限公司;毕业学校河海大学-水利水电工程。

农田水利工程建设与管理的措施性研究

张晓晨

新疆塔建三五九建工有限责任公司，新疆 阿拉尔 843300

[摘要] 农村地区的水资源是农业生产的基础，而农田水利工程建设与管理则直接关系到农业生产的高效运行、农民生活水平的改善以及生态环境的保护。随着农村经济的快速发展和农业生产方式的转变，农田水利工程建设与管理的重要性日益凸显。然而，在实际工作中，也面临着诸多问题，如资金不足、技术水平不高、管理制度不健全等。文章分析农田水利工程建设与管理中存在的问题，并提出相应的解决措施，以期为我国农田水利工程的可持续发展和农村经济的繁荣做出贡献。

[关键词] 农田水利；工程建设；管理措施

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12291

中图分类号: S27

文献标识码: A

Research on Measures for Construction and Management of Agricultural Water Conservancy Projects

ZHANG Xiaochen

Xinjiang Tajian 359 Construction Engineering Co., Ltd., Alaer, Xinjiang, 843300, China

Abstract: Water resources in rural areas are the foundation of agricultural production, and the construction and management of agricultural water conservancy projects are directly related to the efficient operation of agricultural production, the improvement of farmers' living standards, and the protection of the ecological environment. With the rapid development of rural economy and the transformation of agricultural production methods, the importance of construction and management of agricultural water conservancy projects is increasingly prominent. However, in practical work, there are also many problems, such as insufficient funds, low technical level, and inadequate management systems. The article analyzes the problems in the construction and management of agricultural water conservancy projects, and proposes corresponding solutions, in order to contribute to the sustainable development of agricultural water conservancy projects and the prosperity of rural economy in China.

Keywords: farmland water conservancy; engineering construction; management measures

引言

随着我国农村经济的快速发展和农业生产方式的转变，农田水利工程建设与管理已经成为农村经济发展的关键环节之一。然而，在当前形势下，我国农田水利工程建设与管理仍面临着诸多问题。基于此，分析其存在的问题，探索解决方案，进一步推动农田水利工程建设与管理工作的持续发展和进步。

1 农田水利工程建设的重要性

1.1 避免干旱、洪涝灾害的出现

干旱和洪涝灾害常常给农业生产和社会稳定造成严重影响，因此，采取措施预防和减轻这些灾害的影响势在必行。针对干旱灾害，可以采取有效的水资源管理措施，包括建设灌溉系统，合理利用雨水资源，提高农田水利设施的效率，确保农作物生长所需的水量。此外，加强水资源调度和调配工作，根据不同地区的降水情况和农作物需水量，科学合理地分配水资源，从而最大程度地减少干旱造成的损失。针对洪涝灾害，需要加强防洪工程建设和管理，包括修建堤防、排涝渠等防洪设施，提高地势保护，加强河道清淤等工作。同时，对于易受洪涝影响的地区，可以采取合理的土地利用规划，避免在洪涝易发区

进行重要建设项目，降低洪涝灾害的风险。加强气象监测和预警工作，建立健全的气象监测系统，及时获取气象信息，对可能发生的干旱和洪涝灾害进行预警，提前采取相应的防范措施，最大限度地减少灾害造成的损失。总之，避免干旱和洪涝灾害的发生需要采取多种综合措施，包括水资源管理、防洪工程建设、土地利用规划以及气象监测预警等方面。只有通过不断的努力和改进，才能有效地减少干旱和洪涝灾害对农业生产和社会稳定所造成的影响，实现农田水利工程的可持续发展。

1.2 合理进行水资源的分配

水资源是农业生产的基础，其合理分配不仅关系到农田作物的生长发育，也关系到农村地区的生活用水和生态环境的保护。合理进行水资源的分配需要根据不同地区的地理条件、气候特点和农作物需水量等因素进行科学分析和评估，对水资源的充分调查和研究，了解各地区水资源的分布情况和利用状况，为合理的分配提供科学依据。建立健全的水资源管理制度和政策体系也是实现水资源合理分配的关键。包括制定相关的法律法规，建立水资源的监测、调度和分配机制，明确各级政府部门的职责和权限，加强对水资源利用的监督管理，确保水资源的合理配置

和有效利用。推广节水灌溉技术、改善农田水利设施、加强水资源的循环利用等措施,减少水资源的浪费,提高农田水利工程的水利效益,实现水资源的有效分配和可持续利用。建立跨区域的水资源调配机制和合作机制,实现水资源的优势互补和共享利用,促进水资源的均衡分配和合理利用,推动农田水利工程建设协调发展。总之,合理进行水资源的分配需要从科学评估、健全制度、节约利用和跨区域合作等多个方面综合考虑,通过不断的努力和改进,实现农田水利工程建设中水资源的合理配置和有效利用,为农业生产和农村发展提供可持续的水资源保障。

1.3 促进社会和谐稳定发展

农田水利工程建设对于促进社会和谐稳定发展具有重要意义。改善农田水利设施,提高农田灌溉水利效率,可以有效增加农业生产的稳定性和可预见性,降低农业生产的风险,保障粮食和农产品的生产供应,从而稳定农民收入,促进农村经济的发展。农田水利工程建设还能够改善农村生态环境,减少土地沙化、水土流失等环境问题的发生,保护生态系统的稳定性和健康发展,提升农村居民的生活环境和生活质量,增强他们对家乡的归属感和幸福感,从而促进社会和谐稳定。农田水利工程建设还能够带动农村基础设施建设和农村产业发展,提升农村居民的生产生活水平,增加就业机会,促进农村经济的多元化和产业结构的优化升级,实现农村经济的可持续发展,为农民提供更多的发展机会和空间,从而促进社会和谐稳定^[1]。农田水利工程建设还能够促进农村地区的社会公平和社会公正,减少农村贫困人口,缩小城乡差距,实现全体农民共同富裕,促进农村社会的和谐稳定发展。总之,农田水利工程建设对于促进社会和谐稳定发展具有重要作用,它不仅稳定农业生产,改善农村生态环境,带动农村经济发展,还能够促进社会公平和社会公正,实现全面建设小康社会的目标,为构建社会主义和谐社会做出积极贡献。

2 农田水利工程建设中存在的问题

农田水利工程建设中存在的主要问题可以分为以下几个方面:①经费不足:经费不足一直是农田水利工程建设中的主要障碍之一。许多地区的财政预算有限,无法满足农田水利工程建设所需的大量资金。由于资金短缺,许多工程项目无法如期推进或完成,严重影响了工程进度和效果。②农民缺乏正确认识:一些农民对水利工程的作用和意义认识不足,缺乏对水资源的正确理解和管理意识,存在浪费水资源、不重视水利工程建设等现象,导致资源的不合理利用和工程效益的降低。③管理制度不健全:农田水利工程建设中缺乏健全的管理制度和监督机制。管理体制不健全、监管不到位、责任不明确等问题普遍存在,导致工程建设过程中存在的管理漏洞和监管空白,易出现工程质量和资金管理混乱的情况。④技术水平不高:一些地区,缺乏专业水利工程技术人才,导致工程建设中

面临着技术难题和质量问题。由于技术水平不高,可能会影响工程的可持续发展和效益。⑤生态环境保护不足:部分农田水利工程建设在推动农业生产发展的同时,未能充分考虑生态环境保护,造成水资源污染、土地沙化等环境问题,影响生态平衡和可持续发展。⑥设施老化:一些地区的农田水利设施建设时间较早,设施老化严重,导致损坏、漏水等问题,影响了农田的灌溉和排水效果,制约了农业生产的发展。

3 农田水利工程建设与管理措施

3.1 重视优化水利工程建设管理的工作理念

在当前社会发展背景下,随着农业现代化的推进和农村经济的发展,农田水利工程的重要性愈发凸显。在工程建设初期,需要进行全面的调研和科学规划,充分考虑地区的水资源特点、农田地貌情况等因素,确立科学合理的建设方案。在工程运行阶段,需要采用先进的技术手段,实现对水资源的精准监测和管理,及时发现和解决问题,确保工程的稳定运行。在农田水利工程建设过程中,要根据实际情况合理配置人力、物力和财力资源,确保资源的最大化利用。同时,要加强对资源的节约和保护意识,避免资源的浪费和滥用,实现资源的可持续利用。在农田水利工程建设中,要积极借鉴国内外先进经验和技术,不断创新管理模式和方法,提高工程建设和管理的水平。同时,要加强与相关部门和机构的合作与交流,形成合力,共同推动农田水利工程的发展。要加强对水利工程项目管理人员的培训和教育,提高他们的专业水平和管理能力,使其具备适应新形势下工程建设和管理的能力和素质。总之,重视优化水利工程建设管理的工作理念是确保农田水利工程建设顺利推进和有效运行的关键。只有建立和强化科学合理的管理理念,加强资源配置和利用,不断创新和开放,同时注重人才培养和队伍建设,才能实现农田水利工程建设可持续发展的长远利益。

3.2 加强农民水利意识的培养与普及

农民作为农田水利工程的直接受益者和参与者,其水利意识的提升对于工程的顺利实施和长期效益的实现至关重要。通过举办水利知识讲座、发放宣传资料、组织观摩考察等形式,向农民普及水利知识,增强其对水资源重要性和农田水利建设的认识,提高他们的水利意识和保护意识。组织农民参与水利设施的建设和维护,让他们亲身体验到水利工程的重要性和实际效益,增强他们对水利工程的认同感和责任感^[2]。要听取农民的意见和建议,了解他们的需求和困难,根据实际情况调整工程建设方案,增强农民参与决策的积极性和主动性。建立定期的水利培训机制,定期组织农民参加水利知识培训和技术培训,不断提高他们的水利素养和技能水平,增强他们对水利建设的认同和支持。

3.3 完善农田水利工程建设管理制度

在当前社会发展背景下,要想提升农田水利工程的管

理水平,关键在于建立健全的管理制度体系。建立完善的农田水利工程建设管理法律法规体系,包括明确相关部门的职责和权限、规范工程建设的程序和标准、建立健全的监督检查机制等,从法律层面保障农田水利工程的规范运行和安全施工。建立健全的监督检查机制,加强对工程建设各个环节的监督和管理,及时发现和解决问题,确保工程建设的顺利进行和效果实现。确保工程建设过程中信息公开、程序公正,加强对相关利益相关者的沟通和协调,促进各方共同参与、共同监督,形成良好的管理氛围和合作机制。随着社会发展和技术进步,不断完善相关制度和政策,及时调整和优化管理措施,提高管理效率和工程效益。

3.4 提高技术人员水平与技术支持

在当前快速发展的科技时代,技术的进步和应用对于提升农田水利工程的质量和效率至关重要。通过开展各类技术培训课程、组织实践操作和案例研究等方式,提高技术人员的专业水平和技能素养,使其能够适应新的技术要求和工程发展的需要。积极引进国内外先进的水利工程技术和设备,推动技术创新和成果转化,为农田水利工程建设提供更加可靠、高效的技术支持。建立技术咨询和支持平台,为农田水利工程的建设和管理提供及时的技术指导和支持,解决工程建设中遇到的技术难题和问题,确保工程的顺利实施和效果的实现。组织技术交流会、建立技术联络机制等方式,促进技术人员之间的交流与合作,共同探讨解决工程建设中的技术难题,提高技术人员的创新能力和工作效率。

3.5 强化生态环境保护与可持续发展理念

在当前社会发展中,环境保护和可持续发展已成为全球关注的焦点,农田水利工程建设也不能例外。在规划设计阶段,应充分考虑生态环境的保护需求,合理布局工程项目,减少对生态系统的干扰和破坏。在施工实施过程中,要严格控制施工活动对环境的影响,采取有效的措施减少土地、水资源和生物多样性的损害,保护生态环境的完整性和稳定性。在工程建设中,可以采取生态工程技术,如湿地修复、水土保持措施等,以促进水土保持、防治水土流失,增强农田生态系统的稳定性和抗干扰能力,实现水资源的高效利用和生态环境的改善。建立健全的环境监测体系,对工程建设和运行过程中的环境影响进行实时监测和评估,及时发现问题并采取有效措施加以解决,确保工程建设和运行过程中的生态环境保护 and 改善^[3]。在农田水利工程建设和管理中,要坚持可持续发展的原则,平衡发展与保护的关系,充分考虑社会、经济和环境的协调发展,促进农田水利工程的长期稳定运行和持续发展。

3.6 加强设施维护与更新管理

农田水利设施的正常运行和维护对于农业生产和生

态环境保护至关重要。建立健全的设施维护管理制度,包括明确设施维护的责任部门和责任人,建立维护周期和标准,制定维护计划和方案,确保设施的定期维护和检修,及时发现和解决问题。随着时间的推移和技术的发展,一些农田水利设施可能会出现老化和损坏,需要及时更新和改造。要制定设施更新的计划和方案,合理安排更新资金和资源,确保设施的更新和改造工作顺利进行。建立健全的监督检查机制,加强对设施维护和更新工作的监督和管理,确保维护和更新工作按照规定和标准进行,保障设施的正常运行和长期效益。加强对技术人员的培训和技术支持,提高其设施维护和更新的技术水平和管理能力,保障设施维护和更新工作的质量和效率。总之,加强设施维护与更新管理是确保农田水利工程建设和管理顺利进行和长期效益实现的关键环节。只有建立健全的管理制度、加强设施更新和维护工作、强化监督检查和技术支持,才能保障农田水利设施的正常运行和农业生产的顺利发展。

4 结语

农田水利工程建设与管理是农村经济发展的重要支撑和保障,它不仅关系着农业生产的高效运行和农民生活水平的提高,更关系着整个农村社区的可持续发展和生态环境的改善。应当深刻认识到,只有加强农田水利工程建设与管理,才能更好地保障农村地区的生产生活需求,促进农村经济的繁荣发展。未来,应当进一步加大对农田水利工程建设与管理的投入,优化管理体制,提高管理效率,不断创新管理理念和技术手段,实现农田水利工程建设与管理的科学化、精细化和智能化。同时,要注重加强与相关部门和机构的合作与交流,形成合力,共同推动农田水利工程建设与管理的持续发展和进步。农田水利工程建设与管理事关农村经济的发展和人民群众的福祉,是一项长期而艰巨的任务。应当增强责任意识,密切关注农村地区的实际需求,积极推动农田水利工程建设与管理工作,为实现我国农村地区的美丽乡村目标、农业现代化目标和全面建设社会主义现代化国家的宏伟目标不懈努力。

【参考文献】

- [1]曹雪莹.关于农村基层高标准农田水利建设的分析[J].大众标准化,2023(4):10-12.
- [2]邓海英.农田水利防汛抗旱管理对策[J].农业开发与装备,2023(7):239-240.
- [3]朱文璟.乡村振兴战略下对高标准农田建设的思考[J].科技风,2023(26):153-155.

作者简介:张晓晨(1989.9—),毕业院校:兰州理工大学技术工程学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:新疆塔建三五九建工有限责任公司,职务:生产安全部项目主管,职称级别:中级工程师。

排涝泵站运行管理中常见问题及处理措施

刘云峰

阜南县水利局, 安徽 阜南 236300

[摘要] 去年,我国江河洪水多发重发,海河流域发生 60 年来最大流域性特大洪水,松花江流域部分支流发生超实测记录洪水,防汛抗洪形势异常复杂严峻,洪涝灾害不断发生,所以防洪排涝已经成为国家及地方政府加强自然灾害防治的一个重要内容。在实际工作开展过程中,完善硬件配套设施是一个主要应对策略。对此,笔者以排涝泵站为研究对象,探讨了其运行管理存在的问题,然后结合实际情况整理出一些科学有效的处理措施,希望能够为增强我国防洪排涝项目管理效果带来支持。

[关键词] 排涝泵站; 运行管理; 问题及处理

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12288

中图分类号: TU991.62

文献标识码: A

Common Problems and Solutions in the Operation and Management of Drainage Pump Stations

LIU Yunfeng

Funan County Water Resources Bureau, Funan, Anhui, 236300, China

Abstract: Last year, Chinese rivers experienced frequent and recurrent floods, with the Haihe River Basin experiencing the largest basin wide catastrophic flood in 60 years, and some tributaries of the Songhua River Basin experiencing recorded floods beyond actual measurements. The situation of flood prevention and control was extremely complex and severe, and flood disasters continued to occur. Therefore, flood control and drainage have become an important part of national and local governments to strengthen natural disaster prevention and control. In the actual work process, improving hardware supporting facilities is a major response strategy. In this regard, the author takes the drainage pump station as the research object, explores the problems in its operation and management, and then combines the actual situation to organize some scientific and effective treatment measures, hoping to provide support for enhancing the management effect of flood control and drainage projects in China.

Keywords: drainage pump stations; operation management; problems and solutions

引言

在我国安徽省西北部的阜南县位于淮河上中游结合处北岸,国土面积 1698 平方公里,耕地 140.5 万亩,辖 28 个乡镇和一个省级经济开发区,人口 172.3 万,其中农业人口 130 多万,是农业大县、人口大县、国家扶贫开发工作重点县,也是王家坝精神发源地。境内地势低洼、河道纵横,洪涝旱灾易发、频发。现有淮河、洪河等主要河道 8 条,尤其是在雨季,由于暴雨洪水蔓延,必然会对地方发展带来无法估量的损耗,甚至会造成人员伤亡等,所以加强科学有效的防洪排涝管理,并制定紧急预案等是非常重要的,这也是确保当地人民生命财产安全的一个重要应对策略。

泵站属于一类配置有水泵,且能够提升及运输水体的水利装置,它能够为我国航运、农业、城建及工业等发展提供充足的水资源,属于一项具有社会服务性质的事业。排涝泵站是用来治理洪水内涝的一个排水平台。在我国实施改革开放政策之后,为了能够促进国家经济发展,我国内陆一带的工业水平逐步提升,城镇化水平也在不断增加,越来越多的地形地貌等产生了一系列改变,并且在此背景下国家还修建了很多排涝泵站,这对于刺激地方经济发展发挥一定的积极作用。不过需要注意的是,对于这一类排涝泵站的运行来说,随着其周期不断增加,其磨损、

老化等情况愈发严重,导致一些机组或设备等运行性能减弱,甚至无法正常启动,乃至处于报废临界。并且,排涝泵站的运行管理效率不高,很多项目已经无法满足社会发展的基本需求,所以在加强排涝泵站管理过程中,必须要注意定期改造升级,这对于增强排涝泵站的应用性能、提高管理水平等具有一定的积极意义^[1]。

1 排涝泵站运行管理现状

1.1 阜南县防洪排涝管理现状

阜南县防洪堤及排涝站等修建历史相对长远,大部分是在上世纪八十年代之后建立的,虽然经过更新改造,仍暴露出很多问题及隐患。具体表现包括:堤基不牢固,很多排涝泵站、堤防等设计堤线不规范,尤其是河水的不断冲洗,作为土基的堤防并未进行基础处理,造成其堤基有明显的松懈变化,是加强防汛排涝管理的一个侧重点。另外,堤身填土等效果不佳,在堤防对堤身进行夯实作业的过程中,缺乏规范性操作,特别是在加高堤防上,并未与旧堤防实现有效衔接与融合,由此会出现裂痕或暗缝等。那么在雨季来临之后,则会导致流土、散浸、管涌等问题的出现;尤其是防洪堤的内外一直受到人们的不断挖掘,造成其密布稀松,乃至出现一些塘坑,导致其覆盖层偏薄,由此会引起滑坡、泥石流等风险大大提升。

1.2 我国排涝泵站的运行管理现状及存在的问题

现今在我国各个地区中,一些排涝泵站在运行管理方面暴露出不少问题,例如:规划设计不合理、项目经济效益低下、泵站流量缩减、机泵运行效率低下等。大部分排涝泵站的进出水规划不合理,特别是进水道路设计存在不规范等情况,导致进水效果不佳^[2]。一些上世纪六七十年代修建的排涝泵站运行时间偏长,很多主机设备相对老化,特别是电气设备的绝缘性能在不断减弱,导致其安全性、稳定性等不断降低,这必然会对排涝泵站的安全运行等造成一定的威胁及影响。除了以上问题之外,还存在两个非常典型的问题,具体包括:

1.2.1 定位失效,制度不完善

尽管阜南县在城区建设了排涝泵站,但是其属于县城城市管理行政执法局下属的市政工程管理处,而且其管理体制存在典型的计划经济特色,人员和技术力量相对较少,但是地方政府并未给予相应补助;城区以外的排涝泵站属于县水利局下属事业单位管理,即便是在实施改革管理之后,排涝泵站依旧被看作是一个纯正的公益事业单位,所以暴露出很多不足与短板,它无法独立运行,尽管隶属于事业单位,但是并未获得应有的待遇。尤其是单位领导的管理思想及理念具有严重的计划经济特色,这与当前的社会发展趋势不吻合,造成单位与社会脱节。

1.2.2 内部员工素质亟待提升

影响排涝泵站发展的一个关键原因是缺乏优秀的专业技术人员。因为排涝泵站得不到应用的财政扶持,造成其缺乏系统、科学的管理,尤其是在排涝泵站的设备维护等方面,存在资金缺乏等情况;而且也会影响到正常员工的薪资发放,久而久之,则无法留住优秀且高素质人才,这必然会对排涝泵站的可持续发展带来严重的影响。因为排涝泵站的性质处在公益事业,一直以来其员工编制都相对较少,由于体制、机制、编制等原因,老一代专业技术人员已退休,新生代却难以补充进来,年龄结构上出现明显断档,人才培养青黄不接,其中,超过一半的属于农民工身份,但是农民工的专业技术偏低,所以在人才结构组成方面,排涝泵站出现了严重的人才总量严重不足等问题^[3]。

2 排涝泵站运行管理的处理措施

中央及地方政府每年都会对防洪排涝工程给予大量的资金扶持,所以很多工程及项目都能够得到相应的检修与维护。特别是在1998年发生特大洪水之后,国家非常看重排涝泵站的建设与管理。为了能够做到未雨绸缪、防患于未然,国家在一些内陆地区投入了很多资金,对排涝泵站实施全方位的管理与维护,为国家及地方实现科学、高效的防洪排涝等带来强有力的支持。

2.1 防洪堤管理

2.1.1 加强观察与监测,未雨绸缪、防患于未然

阜南县的河道防洪策略是否有效、完善,建设防洪堤

是一个非常重要的工作内容,不过在日常运行管理中,也需要注重防洪堤的动态监测与观察。具体来说,工作人员需要时刻保持理智、清醒的头脑,逐步加强对防洪堤的监测与观察,以便于在发现异常问题的情况下能够第一时间处理,确保危机在萌芽期有效遏制,真正地使威胁及损失最小化。不过需要注意的是,对于不同阶段的工作中心来说,其开展的方向是完全不同的。一般需要把防洪堤的运行管理划分成两部分,即:重点管理与常规管理。在汛期、汛前、干旱等时段,需要对其进行常规管理。汛期特别是水位居高不下的情况下,则需要着重观察防洪堤堤身,监测其是否出现渗水、滑坡、渗漏等问题;另外还需要观察深淌是否有异常冒水、冒泡等现象。在汛前,需要关注河道防洪堤开关状态、河岸房屋状态等,如果有异常必须要第一时间处理,真正地控制各种风险及隐患。在干旱时期,重点排查防洪堤是否开裂,尤其是老鼠、白蚁等是否在防洪堤内部挖洞聚集,若有这种情况出现必须要第一时间解决。另外,重点排查工作的开展需要结合不同的险段险情来推进,一般进行的是动态排查与监测^[4]。

需要注意的是,以上全部是防洪堤的表层排查,需要通过人工巡逻的方法来推进。如果发现异常问题,那么意味着防洪堤的堤身、堤基等都发生了异常情况,此时需要利用钻探向深处探测。如果条件充足,可以通过雷达探测器进行水下作业监测,由此能够杜绝风险的出现,同时也能够为加强防洪堤维护等提供支持。

2.1.2 分工明确,管理提升

防洪堤的管理人员一定要认真履行相关职责,在实际工作中需要严格遵循实事求是原则。另外,河道管理部门的工作人员也需要积极遵循防洪堤管理政策,明确自身的工作职责范围,并及时创建完善的河道防洪堤管理体系,捋顺全部的管理内容,然后按照级别对其进行划分,确保每一项工作都能够有效衔接与融合,真正地做到权责分明,把具体的职责落实下去。另外,还需要创建科学、完善的防洪堤责任机制,真正地管理工作落到实处,为最大化地保障防洪安全做铺垫^[5]。

针对归属地管理来说,在工作开展的过程中必须要严格遵循相关政策。建设工程在防洪堤河道区域内建设的过程中,必须要对其严格审查与监督,如果满足建设要求,则需要在整个施工建设期间动态监管,遵循归属地管理原则,保障整个项目的制度化管理。在具体管理期间,必须要注重群管和专管的一体化融合,确保相关管理制度的成熟化、科学化、合理化,唯有如此,才能够弥补管理过程中存在的漏洞与不足。

2.2 排涝泵站增强运行管理能力的策略

2.2.1 创设完善的主管单位

阜南县这些年来已经修建了一些全新的排涝泵站,不过因为一些复杂因素的影响,无法对其科学利用与整合,

造成资源浪费,从本质上来看,这与主管单位不同有着很大的相关性。对此,为了解决这一问题,必须要设立一个相对成熟、完善的管理团队,方可使排涝泵站真正地发挥功能价值。首先,排洪泵站的管理单位需要严格遵循工程管理要求确定相关人员,并对其进行科学定岗,明确具体的工作内容。为了能够避免单位结构臃肿、人员冗余,可以安排水利局的工作人员兼任,并进一步明确行政管理、支持管理等人员的具体职责,在对其职责分配与定位的过程中,一定要做到细分。针对一些技术性较强的专业任务与维护项目等,可以通过外包的方式发放出去;对于加强排涝泵站日常运行、数据观测等管理来说,可以安排水利局的员工进行兼任,通过辅助参与的方式保障其正常运行,由此能够对所有的岗位进行定员设计,灵活性地调整汛期与非汛期的在岗人员数量^[6]。

2.2.2 加强泵站管理人员素质管理

在对排涝泵站的专业设备与器械等进行管理与维护的过程中,需要确保相关人员拥有丰富的专业知识,保障其综合素质符合工作要求。需要注意的是,在当前就业压力不断提升的宏观环境下,一些单位可能会安排关系户来担任管理职务,这必然会对排涝泵站的正常运行管理与维护造成影响。其实,该单位的管理人员不但要具备较强的责任意识,而且还需要掌握丰富且全面的专业知识、拥有充足的实践经验等,唯有如此才能够更好地胜任,且保障排涝泵站的正常运行。但是现阶段泵站管理人员的综合素质不高,则需要通过实施岗前培训、业务指导等方式逐步解决这一问题。通过分析阜南县之前招聘管理人员的弊端,笔者认为在新泵站建立之后,管理人员应该筛选出一些经验丰富、能力强的老员工,并对新员工进行岗位培训与教育,唯有如此才能够逐步提升泵站人员的综合素质,确保其专业能力大大提升,这也是保障排涝泵站实现高质量发展的一个关键要素^[7]。

2.2.3 完善排涝泵站的管理体系

创建成熟、完善的企业管理机制,明确系统、科学的管理模式等,是确保排涝泵站能够实现稳健发展的必要条件之一。当然,这些都需要体现出综合性、科学性、高效性等原则。比如:健全、成熟的管理机制及现代高质量的管理系统等,都属于排涝泵站能够实现正常运行的必要基础,这对于持续性地更新泵站老旧设备、缩短停机时间、投入节能技术等带来更大的支持;并且也能够让泵站的所

有员工明确自身职责,并积极参与岗位培训与业务教育等活动。在排涝泵站运行管理的过程中,部门领导需要结合泵站的运行模式、技术情况、设备性能等,创建一套科学、完善的管理机制。并且还需要积极地学习国外的优秀经验,确保泵站的管理模式和国际对接,特别是在水力资源整合等方面,则需要尽快地创建一套与其完全匹配,且能够满足泵站可持续发展需求的调水、排水等管理机制,为持续性地增强泵站的适应能力、提高经济效益等发挥积极作用^[8]。

3 结束语

总而言之,阜南县的防洪排涝工作的开展需要不断重整与优化,其中,排涝泵站的运行与管理离不开优秀技术人员的指导,而且还需要确保部门管理者具备较强的管理意识与责任意识,唯有在技术到位的前提下,才能够确保每一项工作都能够真正地落实下去。现今,阜南县的防洪排涝工作尽管取得了一定的成效,但是还需要进一步优化管理机制、增强内部员工的专业水平,唯有如此,才能够保障排洪泵站在汛期开展具体工作的过程中能够灵活性地面对各种问题,游刃有余地克服各种障碍与阻力,为保障周边人民的生命财产安全等发挥积极作用。

[参考文献]

- [1] 吕婧,王蓓. 泵站机电设备运行管理存在的问题及对策[J]. 中国建材,2023(12):131-133.
 - [2] 王文先. 自动化控制技术在泵站运行管理中的应用探讨[J]. 水电水利,2023,7(11).
 - [3] 张辰. 自动化控制技术在泵站运行管理中的应用分析[J]. 水电水利,2023,7(9).
 - [4] 王双波. 浅析防洪排涝泵站电气设备的运行管理[J]. 四川建材,2021,47(12):219-220.
 - [5] 徐温泉. 浅析黄塘排涝泵站的运行管理与维护[J]. 小水电,2021(5):55-58.
 - [6] 洪小毛,王亦农. 对城市排涝泵站高效运行管理的初步认识[J]. 江西水利科技,2017,43(3):219-221.
 - [7] 姜凌云,卫爱玲,刘伟. 淮安城区泵站的风险管理创新[J]. 中国水利,2015(6):35-37.
 - [8] 温悦华,张振民,梁志光. 浅谈排涝泵站管理[J]. 广东水利水电,2012(10):38-40.
- 作者简介:刘云峰(1972.12—),男,安徽省阜南县人,汉族,本科学历,工程师,就职于阜南县水利局,从事水利工程管理、维修保养、项目管理相关工作。

浅谈水利工程的堤防工程防渗及其施工质量管理

高超

温州瓯海水利投资开发有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要]在水利工程建设中,堤防工程是重要的组成部分,而防渗技术则是保障堤防安全稳定运行的关键。随着工程建设水平的不断提高和科学技术的不断发展,人们对于堤防防渗技术的要求也日益提高。因此,深入探讨水利工程中堤防防渗技术及其施工质量管理策略具有重要意义。文章将从渗流的机理、常用防渗材料到施工技术及质量管理等方面进行细致阐述,旨在为水利工程的施工提供参考和指导,进一步提升工程质量,确保水利工程的安全稳定运行。

[关键词]水利工程;堤防工程;防渗;施工质量

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12284

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Brief Discussion on Seepage Prevention and Construction Quality Management of Embankment Engineering in Water Conservancy Engineering

GAO Chao

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

Abstract: In water conservancy engineering construction, embankment engineering is an important component, and anti-seepage technology is the key to ensuring the safe and stable operation of embankments. With the continuous improvement of engineering construction level and the continuous development of science and technology, people's requirements for embankment anti-seepage technology are also increasing. Therefore, it is of great significance to deeply explore embankment anti-seepage technology and its construction quality management strategy in water conservancy engineering. This article will elaborate in detail on the mechanism of seepage, commonly used anti-seepage materials, construction technology, and quality management, aiming to provide reference and guidance for the construction of water conservancy engineering, further improve engineering quality, and ensure the safe and stable operation of water conservancy engineering.

Keywords: water conservancy engineering; embankment engineering; seepage prevention; construction quality

引言

堤防工程作为水利工程的重要组成部分,在保护沿岸地区免受洪水侵袭、防止土地沉降等方面发挥着至关重要的作用。然而,随着气候变化和自然灾害频发等因素的影响,堤防工程所面临的挑战也越来越严峻。特别是在防渗方面,如果防渗措施不到位或者质量不达标,将会导致堤防渗漏、失稳甚至坍塌,对周边地区造成严重的经济损失和生命财产安全威胁。因此,加强对堤防工程防渗技术的研究和探讨,制定科学合理的施工质量管理策略,对于保障水利工程的安全稳定运行具有重要意义。

1 堤防防渗的基本原理

1.1 渗流的机理

在堤防工程中,渗流机理是指水从高压水位侧通过堤防体向低压水位侧渗透的过程。土壤中存在各种大小不一的孔隙,它们的形状、大小和连通性决定了土壤的渗透性。较大的孔隙和连通性良好的孔隙会增加渗透速率,而较小的孔隙或者孔隙之间的隔离会降低渗透速率。水流从高压区域向低压区域移动,这种压力差驱动了水的渗透。水压力差的大小取决于水体之间的高度差和水流速度。当水压力差越大时,水分渗透的驱动力就越强,从而导致渗透速率增加。不同类型的土壤具有不同的渗透性,通常由

土壤的粒径分布、土壤密实度和含水量等因素决定。渗透性越高的土壤,水分渗透的速率也就越快。

1.2 渗透的机制和模型

渗透的机制涉及多个因素的综合作用,主要包括土壤孔隙结构、水压力差、土壤渗透性以及水分子间的相互作用。土壤中的孔隙大小、形状和分布密度影响着水分子在土壤中的运动方式和速率,孔隙连通性良好的土壤通常具有较高的渗透性。当水位高于土壤表面时,水将通过孔隙向下渗透,水压力差越大,渗透速率越快。土壤的渗透性也是影响渗透速率的重要因素,不同类型的土壤具有不同的渗透性,例如砂土通常比黏土具有更高的渗透性。最后,渗透的过程可以用数学模型来描述,其中最常用的模型之一是 Darcy 定律。

Darcy 定律描述了渗透流体通过多孔介质时的速度与渗透压力梯度成正比的关系,为理解和预测渗透过程提供了重要依据。

2 常用的堤防防渗材料

2.1 膜材料

膜材料在水利工程中被广泛应用于堤防的防渗工程中。这些材料通常由高密度聚乙烯(HDPE)、聚氯乙烯(PVC)、聚丙烯(PP)等塑料材料制成,具有良好的防水性能和抗化学腐蚀能力,能够有效地隔离水分的渗透,防止水流穿透堤防,从而保护土体结构的稳定性。膜材料的应用优势不仅在

于其出色的防水性能,还在于其具有轻便、柔韧性强、易于铺设和安装,在各种地形和气候条件下的堤防工程中,都可以灵活应用。此外,膜材料还具有较长的使用寿命,能够经受住长期的水流侵蚀和日晒雨淋,保持稳定的防渗效果。

2.2 黏土材料

黏土材料在水利工程中被广泛应用于堤防的防渗工程中,主要包括黏性土和混凝土等。黏土材料以其良好的水土密实性和自修复能力而备受青睐,能够形成相对较为密实的防渗层,有效地防止水的渗透,从而保护土体结构的稳定性^[1]。黏性土常见且广泛分布,适用于各种地形和地质条件下的堤防工程。此外,黏土材料在施工过程中具有较强的可塑性和可压实性,易于成型和固结,有利于形成均匀致密的防渗层。

2.3 混合材料

混合材料在水利工程中是一种常用的堤防防渗材料,其核心思想是将不同类型的防渗材料组合应用,以发挥各自的优势,从而达到更好的防渗效果。混合材料通常由两种或多种材料按照一定比例混合而成,例如将膜材料与黏土材料结合使用,或者将特殊的水泥混合物与其他防渗材料结合使用等。混合材料的优势充分发挥各种材料的优点,弥补单一材料的缺陷。例如,膜材料具有良好的防水性能,但其在柔韧性和自修复能力方面相对较差;而黏土材料具有良好的自修复能力,但其防水性能可能不如膜材料。因此,将膜材料与黏土材料结合使用,既能够发挥膜材料的防水性能,又能够利用黏土材料的自修复能力,达到防渗效果最大化的目的。混合材料还可以根据具体工程要求和环境条件进行灵活调整和优化。工程设计者可以根据工程的地质特征、水文条件、预算限制等因素,灵活选择合适的材料组合比例,以满足工程的防渗要求。

3 堤防防渗的主要施工技术

3.1 密实堤体技术

密实堤体技术通过对堤体土体进行科学合理的挖掘、填筑和压实,提高土体的密实度和稳定性,从而减少土体内部的孔隙和渗透通道,达到防止水的渗透的目的。在密实堤体技术中,挖掘过程需要根据工程设计要求进行,以确保堤体的稳定性和坡度要求。填筑过程中,选用适宜的填土材料也至关重要,通常选用粒径分布均匀、含水量适中的土壤材料,以确保填筑后的堤体均匀致密。密实堤体技术的压实可以通过机械振动、滚轮碾压、水泥稳定等方法来进行,以确保填筑土体的密实度和稳定性。在压实过程中,需要根据土体的性质和工程要求进行合理的施工操作,确保达到设计要求的密实度和均匀性。密实堤体技术的施工过程需要严格控制施工质量,确保堤体的密实度和稳定性达到设计要求^[2]。同时,还需要根据实际情况进行现场监测和检查,及时发现和处理施工过程中的问题,确保堤体的防渗效果和工程安全。

3.2 防渗墙技术

防渗墙技术通过在堤体内部设置防渗墙来阻止水分

通过墙体渗透,从而实现防渗的目的。防渗墙通常采用水泥浆、混凝土或其他防渗材料构建,以形成密封的防渗层。在施工防渗墙时,要对堤体进行准确的测量和标记,确定防渗墙的位置和深度。然后,根据设计要求和地质条件,选择适宜的施工方法和材料。常见的施工方法包括钻孔灌浆、墙体浇筑等。在施工过程中,对于钻孔灌浆的方法,需要确保钻孔的位置准确,注浆压力和速度适当,以保证灌浆均匀密实;对于墙体浇筑的方法,需要控制混凝土的配比和浇筑工艺,确保墙体的密实度和坚固性。完成防渗墙的施工后,还需要进行严格的质量检验和测试,确保防渗墙达到设计要求的防渗效果。同时,定期对防渗墙进行检查和维护,及时修补和处理可能存在的漏水问题,以确保水利工程的安全稳定运行。

3.3 防渗层技术

防渗层技术通过在堤防表面或内部设置一层防水材料,阻止水分渗透到土体内部,从而提高堤体的防渗性能。在施工防渗层时,需要对堤体进行清理和准备工作,确保表面平整干净。然后,选择适宜的防水材料进行铺设、喷涂或覆盖。常见的防水材料包括膜材料、黏土材料或混合材料等。膜材料通常由高密度聚乙烯(HDPE)、聚氯乙烯(PVC)、聚丙烯(PP)等塑料材料制成,具有良好的防水性能。黏土材料具有自修复能力,能够填补土体中的微孔和裂缝,增加堤体的密实度。混合材料则结合了多种材料的优点,具有综合性能。在施工过程中,要严格控制防渗层的厚度和均匀性,确保覆盖面积完整,无漏洞和疏漏。对于膜材料,需要注意防止损坏和破裂,避免渗水。对于黏土材料和混合材料,需要控制水分含量和压实度,确保堤体的密实性和稳定性。完成防渗层的施工后,需要进行严格的质量检验和测试,确保防渗层达到设计要求的防渗效果。同时,定期对防渗层进行检查和维护,及时修补和处理可能存在的渗漏问题,以确保水利工程的安全稳定运行。总之,防渗层技术是一种重要的堤防防渗施工技术,通过合理选择材料和施工方法,严格控制施工质量,可以有效地提高堤体的防渗性能,保障水利工程的安全稳定运行。

3.4 截流排水技术

截流排水技术是水利工程中常用的一种堤防防渗施工技术,其主要目的是通过设置截流设施和排水系统,将堤防内部的积水及时排除,降低水压力差,减少水分渗透的压力和速率,从而有效防止堤防渗漏,保障水利工程的安全稳定运行。在截流排水技术中,要对堤防进行充分的调查和分析,确定水流路径、积水点和渗水情况,为后续的截流排水工程设计提供依据。然后,根据实际情况和工程要求,选择合适的截流设施和排水系统。常见的截流设施包括截水沟、截水坝、截水墙等,而排水系统则包括排水管道、渗流井、抽水泵等。在施工过程中,需要根据设计要求和地质条件,合理布置截流设施和排水系统,并确保施工质量和工程进度^[3]。对于截水沟和截水墙等设施,需要保证其坚固稳定,防止渗水和冲刷;对于排水管道和

渗流井等设施,需要确保其通畅畅通,以保证排水效果。成截流排水工程的施工后,还需要进行严格的质量检验和测试,确保排水系统的正常运行和排水效果达到设计要求。同时,定期对排水系统进行检查和维护,清除淤泥和堵塞物,及时处理可能存在的问题,以确保水利工程的安全稳定运行。总之,截流排水技术是一种重要的堤防防渗施工技术,通过合理设计和施工,能够有效地降低水压力差,减少水分渗透,保障水利工程的安全稳定运行。

4 水利工程施工质量管理的提升策略

4.1 施工前的准备工作

施工前的准备工作是确保水利工程施工顺利进行和质量可控的关键步骤。在施工前,需要进行全面的规划和准备,以确保施工的顺利进行和工程质量的达标。应该对工程的整体布局、施工方案、工期计划等进行详细的规划,确保施工过程合理顺畅,各项工作有序进行。同时,需要进行细致的设计工作,确定施工的具体要求、技术标准和质量要求,为后续施工提供明确的指导和依据。要做好材料和设备的准备工作,包括准备所需的各种材料、设备和工具,确保其质量和数量符合工程需求,避免因材料和设备不足或质量问题而影响施工进度和工程质量。施工前还需要做好人员培训和指导工作,包括对施工人员进行技术培训和安全教育,使其了解工程的要求和施工标准,掌握施工操作技能和安全防护知识,提高其施工质量意识和安全意识。只有做好充分的规划和准备工作,才能确保施工的顺利进行,工程质量得到有效控制和保障。

4.2 施工过程中的质量控制

施工过程中的质量控制是确保水利工程施工质量符合要求的关键环节。要加强施工现场的监管和管理,包括建立完善的施工组织机构和管理制度,明确责任分工,做好施工人员的管理和培训工作,加强对施工现场的巡查和监督,及时发现和解决施工中的问题和隐患,确保施工按照设计要求和施工标准进行。要进行严格的施工质量检查和控制,包括对施工过程中的各个环节进行定期检查和抽查,确保施工质量符合要求。对施工中的关键工序和关键节点进行重点监控,确保其质量和进度符合要求。对施工中的质量异常和问题,及时进行分析 and 处理,找出问题的原因,制定相应的解决方案,确保施工质量得到有效控制。对施工所使用的材料和设备进行严格的验收和管理,确保其质量和性能符合要求,避免因材料和设备问题而影响施工质量。对材料和设备的使用和消耗情况进行跟踪和监控,确保施工过程中的材料和设备供应充足和及时。只有加强对施工现场的监管和管理,严格控制施工质量,才能确保水利工程施工质量符合要求,工程能够顺利进行和安全运行。

4.3 施工后的验收与监测

在施工完成后,需要进行全面的验收和监测工作,以确保工程质量达到设计要求,并且能够长期稳定运行。进行工程的全面验收,包括对工程的各个部分和关键节点进

行检查和评估,确保施工质量符合设计要求和施工标准。对工程的各项指标和性能进行检测和测试,包括结构强度、防水性能、排水情况等,确保工程达到设计要求的质量标准。建立完善的监测系统和维护机制,对工程进行定期的监测和检测,监测工程运行状态和性能指标,发现和及时处理工程运行中的问题和隐患,确保工程长期稳定运行。对工程的监测数据和检测结果进行及时记录和整理,编制监测报告和质量评估报告,形成完整的施工质量档案和工程运行记录,为工程的后续管理和维护提供依据。

4.4 针对常见问题的解决措施

在施工过程中,会遇到各种问题,需要采取相应的措施,确保工程质量和进度不受影响。①材料质量不达标。针对这种情况,应该建立健全的材料供应体系,选择正规可靠的供应商,并对供应的材料进行严格的验收和检测。对于发现的质量问题,要及时与供应商联系协商解决,同时调整采购策略,避免再次采购不合格材料。②施工过程中出现工艺操作不当或施工人员技术水平不足等问题。针对这种情况,应加强对施工人员的培训和指导,提高其技术水平和操作能力,确保施工按照设计要求和施工标准进行。同时,建立严格的施工管理制度,加强对施工现场的监管和管理,及时发现和纠正施工中的问题,确保施工质量符合要求。③施工现场遇到天气变化、地质条件复杂等外部因素造成的影响。对于这些问题,加强现场排水、加固施工设施、调整施工计划等,以应对不同情况下的施工挑战,确保工程顺利进行。

5 结语

在水利工程施工中,质量管理是确保工程安全、稳定运行的基础和保障。本文系统地介绍了水利工程施工中的堤防防渗技术、施工质量管理的提升策略等内容。通过对堤防防渗原理、常用材料及施工技术的深入探讨,我们了解到了如何选择合适的防渗材料、采取有效的施工技术,以确保工程的安全可靠。同时,施工前的准备工作、施工过程中的质量控制以及施工后的验收与监测等策略的制定与执行,更是为提升水利工程施工质量提供了重要参考。在未来的工程实践中,我们将秉持严谨的态度,落实好质量管理措施,不断提升水利工程施工质量,为水资源的合理利用和社会经济的可持续发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]熊姝. 水利工程中堤防设计方案研究与优化[J]. 陕西水利, 2022(10): 60-62.
 - [2]蔡慧, 郝世飞. 水利工程堤防防渗施工技术应用探讨[J]. 工程技术研究, 2023, 8(18): 111-113.
 - [3]张国瑛. 河道堤防施工技术在水利工程中应用的分析[J]. 水上安全, 2023(16): 181-183.
- 作者简介: 高超 (1991.4—), 男, 工作单位温州瓯海水利投资开发有限公司; 毕业学校: 大连理工大学, 水利水电工程。

水利工程中加强水资源管理的措施

布海丽切木·坎吉

塔里木河流域阿克苏管理局, 新疆 阿克苏 843000

[摘要] 水利工程在当前社会背景下扮演着关键的角色, 其目标之一是加强水资源管理, 以应对不断增长的水需求和复杂多变的水资源环境。为此, 采取了一系列关键措施。水资源调度和优化配置成为核心策略, 通过科学规划和智能调度确保水资源的高效利用。生态环境保护成为不可或缺的组成部分, 通过综合治理和生态修复维护水体生态平衡。这些措施共同构筑了一个多层次、全面的水资源管理体系, 旨在实现水资源的可持续利用, 推动社会经济的健康发展, 并注重生态环境的可持续性。这一综合管理策略为应对日益加剧的水资源挑战提供了有力支持, 为建设水资源安全、生态友好的未来奠定了坚实基础。

[关键词] 水利工程; 水资源管理; 管理措施

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12298

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

Measures to Strengthen Water Resource Management in Hydraulic Engineering

BUHAILIQIEMU Kanji

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

Abstract: Water conservancy engineering plays a crucial role in the current social context, with one of its goals being to strengthen water resource management in response to the growing demand for water and the complex and ever-changing water resource environment. To this end, a series of key measures have been taken. Water resource scheduling and optimization allocation have become the core strategies, ensuring the efficient use of water resources through scientific planning and intelligent scheduling. Ecological environment protection has become an indispensable component, and water ecological balance is maintained through comprehensive governance and ecological restoration. These measures jointly build a multi-level and comprehensive water resource management system, aiming to achieve sustainable use of water resources, promote healthy development of the social economy, and pay attention to the sustainability of the ecological environment. This comprehensive management strategy provides strong support for addressing the increasing challenges of water resources and lays a solid foundation for building a secure and eco-friendly future of water resources.

Keywords: water conservancy engineering; water resource management; management measures

引言

在全球范围内, 水资源的有效管理和合理利用愈发成为人们关注的焦点。水是人类社会生存与发展的基础资源, 而面临着日益增长的人口、快速城市化、气候变化等多重压力, 水资源管理的复杂性和紧迫性日益凸显。在这一背景下, 水利工程作为水资源管理的核心手段之一, 承担着保障供水、防灾减灾、生态保护等多重任务。通过规划、建设和科学管理, 水利工程不仅为各个领域提供了稳定的水源, 还在应对水资源挑战、实现可持续发展方面发挥着不可替代的作用。本文将探讨水利工程中加强水资源管理要点及相关措施, 以期构建可持续水资源管理体系提供深入的理解与有效的实践方向。

1 水利工程中加强水资源管理的重要性

水利工程在加强水资源管理中扮演着至关重要的角色, 其重要性体现在多个方面。首先, 水是人类社会发展和生态系统维持的基本需求。水资源是支撑农业、工业、城市生活等各个领域的基石, 直接关系到国家经济的发展和人民群众的福祉。通过水利工程的建设和管理, 可以更

好地调控水资源的供应, 确保各个领域的正常运转, 提高水资源利用的效率。其次, 水利工程有助于应对水资源的日益严峻的问题。全球范围内, 水资源短缺、水污染、水灾害等问题逐渐突显, 对社会和生态系统带来了严重挑战。水利工程可以通过增加水源、改善水质、防治水灾等手段, 有效缓解水资源压力, 提高水资源的可持续利用。第三, 水利工程在促进社会经济可持续发展方面具有显著作用。通过合理规划和建设水库、水渠、水利设施等, 可以提高农田灌溉效率, 增加农业产量; 保障城市用水安全, 促进城市化进程; 支持工业用水, 推动工业发展。这些都有助于增强国家的经济韧性和可持续发展能力。此外, 水利工程也为生态环境提供了支持。通过生态修复工程、流域综合治理等手段, 水利工程有助于保护水体生态系统, 维护水生生态平衡, 减缓生态环境的恶化。

2 水资源管理要点

2.1 水资源调查和监测

水资源调查和监测是保障水资源可持续利用和科学管理的基石。通过系统的水资源调查, 我们能够深入了解

水资源的分布、水文地质特征、水体质量等重要信息。这种深入了解为科学决策提供了坚实的数据基础,使我们能够更准确地评估水资源的可用性,及时发现水资源问题,制定相应的管理策略。实时的水资源监测系统对于掌握水资源的动态变化、应对自然灾害、保障供水安全至关重要。通过监测不同时期和地域的水资源状况,我们能够及时发现水源涵养能力、水质变化、水位波动等关键信息,为灵活调整水资源利用提供科学依据。水资源调查和监测的过程中,需要建立完善的监测网络和数据采集系统,包括水文测站、遥感技术、水质监测站等,以全面、准确地获取水资源信息。

2.2 水资源评价与规划

水资源评价旨在全面了解水资源的数量、质量、分布状况以及对环境和社会的影响,为科学决策提供基础数据。通过对水资源的全面评估,我们能够量化可用水量,分析水质状况,了解水资源的动态变化,以及对水资源进行可持续利用的潜在挑战。水资源规划是在水资源评价的基础上,制定科学合理的水资源利用方案的过程。规划需要充分考虑不同地区、季节的用水需求,确保水资源的合理配置和供需平衡^[1]。通过制定水资源规划,我们能够有效应对人口增长、经济发展、气候变化等多种因素对水资源带来的压力,确保社会经济的可持续发展。

2.3 水权管理

在水权管理中,首要任务是确立明确的水权制度。这包括确定不同水利主体的水权,并规定其使用、转让、交易等方面的法律义务和权利。通过建立水权制度,能够有效避免水资源的乱采乱用,激励水利主体更加科学地利用水资源,推动资源的高效配置。水权管理还包括建立水权交易市场,促进水资源的经济有效配置。通过水权交易,不仅可以使得水资源更灵活地流动,适应不同地区和行业的需求,还能够激励各方更加节水、高效利用水资源,从而实现对水资源的可持续利用。另外,水权管理需要注重监管和执法机制的建设,确保水权制度的执行。这包括建立健全的水权登记和监测系统,以及加强对违规行为的惩罚力度。通过强化监管机制,能够有效减少滥用水资源的现象,保护水资源的合法权益。

2.4 生态环境保护

首先,生态环境保护强调维护水源地的生态完整性。水源地的植被、土壤、地形等因素直接影响水体的形成和维持。通过建设生态恢复工程、加强水土保持措施,可以减缓水源地的生态系统恶化,防止水土流失,保障水源地的水质。其次,生态环境保护有助于控制水体污染。通过限制工业、农业和城市活动对水体的直接排放,采用先进的水质治理技术,可以有效降低水体受到的人为污染。此外,生态环境保护还注重生态修复,通过引入湿地、水生植物等生态工程手段,促进水体自净能力,减轻水体的污

染负荷。生态环境保护还涉及到流域综合治理。通过整合流域内的生态保护、水资源利用、土地利用等多方面因素,实现对整个流域的协同管理。这种综合治理能够减缓水体富营养化、改善水体透明度,提高水资源的可持续供应。

3 水利工程中加强水资源管理的措施

3.1 节水技术应用

在水利工程中加强水资源管理的关键措施之一是广泛推广和应用节水技术。节水技术的采用不仅能够有效减少水资源的消耗,同时还有助于提高水资源利用的效益和效率。首先,水利工程中的农业灌溉是一个重要的用水领域,而灌溉过程中的水浪费是一个常见的问题。通过推广先进的节水灌溉技术,如滴灌、喷灌和雨水利用系统,可以减少水在输送和利用过程中的损耗,提高灌溉效果。这种技术的应用不仅能够节约大量水资源,还可以提高农田的产量和质量。其次,城市供水和工业用水也是水利工程的重要领域。通过引入节水型设备、智能供水系统以及加强水资源管理和监控,可以实现对城市和工业用水的更为精细化的控制^[2]。这有助于减少浪费、提高供水效能,从而确保城市居民和工业生产的水资源需求得到更加科学和合理的满足。此外,在水利工程中,对于水资源的管理还需要注重土地利用和生态系统的保护。通过实施土地水利工程和生态恢复工程,可以改善土地的水文条件,减轻水资源的枯竭和过度利用的问题。

3.2 制定科学的水资源规划

首先,科学的水资源规划需要充分考虑新疆地区的气候、地形、水文等自然条件,对水资源进行精准测算和评估。通过先进的水文模型、遥感技术等手段,获取准确的水资源数据,为规划提供科学依据。其次,水资源规划要根据各个用水领域的需求,制定合理的水资源利用方案。包括农业灌溉、城市供水、工业用水等不同领域的用水需求都需要被细致地考虑,以确保每个领域都能够得到充分的水源供应。此外,规划还需考虑生态环境的需要,保障河流、湖泊、湿地等生态系统的正常运行。要在规划中设立水资源的生态保护区,确保水源地的生态平衡不受到严重破坏。最后,水资源规划要有长远眼光,考虑气候变化等因素对水资源的影响,预留一定的水资源储备,以适应未来可能发生的变化。

3.3 建立多元化的水资源利用体系

首先,多元化的水资源利用体系包括了灵活多样的水资源利用方式。这涵盖了不仅仅是传统的灌溉、城市供水,还包括工业用水、生态环境维护等多个方面。通过合理配置水资源,确保每个领域都能够获得所需的水源供应,实现水资源的多元利用。其次,这种体系要求在不同水源之间建立合理的联动机制。可以通过水资源的调配、输送等手段,实现不同地区之间的水资源共享,确保资源的公平分配。同时,考虑到气候变化等因素,需要建立响应机制,

及时调整水资源的利用计划,以适应变化的环境^[3]。另外,建立多元化的水资源利用体系也需要引入先进的水资源管理技术。包括远程监测、智能水务系统等技术手段,通过实时监测水资源的利用情况,做出及时的调整和决策,提高管理的科学性和精准性。最后,多元化的水资源利用体系应该注重社会参与和共治。促使政府、企业、社会组织以及公众形成合力,共同参与水资源的管理和保护,形成多方共赢的局面。

3.4 水资源调度和优化配置

首先,水资源调度强调在不同时间和地域的水资源供需平衡。通过建设水库、水渠、调蓄池等水利工程设施,实现对水资源的存储和调度。这有助于在干旱季节或干旱地区提供稳定的水源,满足农业、工业和城市用水的需求。同时,通过科学的调度计划,能够更好地应对气候变化和自然灾害带来的水资源波动。其次,水资源的优化配置涉及到各个用水部门之间的合理分配。通过建立合理的用水权制度,确保水资源的合理使用和公平分配。这包括明确不同用水主体的用水权责任,借助水权交易市场等机制,激励更有效的水资源利用,推动资源的高效配置。

水资源调度和优化配置也需要注重生态系统的需求。通过合理的调度安排,保障河流、湖泊、湿地等生态系统的水量需求,维护水体的生态平衡。这对于保护生物多样性、维护水域生态系统的健康至关重要。最后,水资源调度和优化配置需要结合现代信息技术,建立智能化的水资源管理系统。通过遥感、传感器技术等手段,实现对水体状况的实时监测,以便更迅速地做出决策,提高管理的科学性和精准性。

3.5 推动社会参与和宣传教育

在水利工程中,推动社会参与和宣传教育是加强水资源管理的重要措施。通过广泛的社会参与和有效的宣传教育,可以提高公众对水资源管理的认知,培养节水意识,促使社会各方更积极地参与水资源的保护和合理利用。首先,推动社会参与意味着让社会各界都参与到水资源管理中来。这包括政府、企业、学术机构、非政府组织以及普通市民等多方力量。建立相关的社会参与机制,使各方在水资源管理决策、规划和执行中能够发挥各自的专业优势,形成共同的治理体系。其次,宣传教育是提高公众水资源意识的有效途径。通过开展广泛而深入的宣传教育活动,向社会传递水资源的重要性、稀缺性以及合理利用的必要性。可以通过举办讲座、展览、媒体宣传等形式,引导社

会各界形成珍惜水资源、节约用水的良好氛围。另外,还可以借助科技手段,通过社交媒体、手机应用等渠道,普及水资源知识,提醒公众关注用水行为,推动社会在生产、生活中更加注重节水和环保^[4]。最后,推动社会参与和宣传教育需要建立持续的机制。不仅仅是一次性的宣传,更要形成长期的参与和教育体系,以确保社会各界对水资源问题的关注和行动是可持续的。通过推动社会参与和宣传教育,可以形成全社会共同关心水资源管理的氛围,激发社会各方的积极性,从而更好地推动水资源管理工作,实现水资源的可持续利用和保护。

4 结语

在水利工程中加强水资源管理的措施展示了对日益紧缺和复杂的水资源问题的深刻洞察和有力回应。通过水资源调度和优化配置、新型水源开发以及生态环境保护等系列措施,我们不仅确保了各个用水领域的可持续供应,也注重了对生态系统的保护,以实现水资源的综合、平衡利用。这一综合性的水资源管理体系为未来的可持续发展提供了坚实基础。通过科技创新、合作共赢,我们得以更好地适应气候变化、人口增长等挑战,为社会、经济和生态系统的协同发展提供了可行的路径。然而,我们也要认识到水资源管理的复杂性和挑战性,需要持续不断的努力和改进。在未来的发展中,我们应该进一步加强国际合作,共同应对全球水资源管理的共同挑战。通过经验分享、技术交流和资源合作,可以形成更具包容性和可持续性的解决方案。同时,也需要在国内深化政策、法规和科技创新,推动水资源管理的不断进步。通过共同努力,我们有望建设更为安全、稳定、可持续的水资源管理体系,以促进全球水资源的可持续利用和人类社会的繁荣。

[参考文献]

- [1] 富雪艳. 浅析水利工程中加强水资源管理的措施[J]. 水上安全, 2023(10): 145-147.
 - [2] 冯越, 郭慧昊. 水利工程建设中水文水资源管理工作研究[J]. 居舍, 2021(27): 139-140.
 - [3] 洪春玉. 刍议加强水利水资源的管理措施[J]. 科技创新与应用, 2016(25): 234.
 - [4] 米亚沙尔·克里木江. 加强水资源管理全面推进节水型社会建设[J]. 智慧中国, 2022(10): 81-82.
- 作者简介: 布海丽切木·坎吉(1987.10—), 毕业院校: 新疆农业大学, 所学专业: 农业水利工程, 当前就职单位名称: 塔里木河流域阿克苏管理局, 职称级别: 中级。

水库除险加固工程中防渗墙施工技术的应用研究

段献荣

新疆塔建三五九建工有限责任公司，新疆 阿拉尔 843300

[摘要] 水库是国家重要的水利工程，对于防洪、灌溉、发电等方面发挥着重要作用，随着水库运行时间的增长，以及环境和气候等因素的影响，水库的安全性逐渐受到关注。水库除险加固工程作为一项重要的工程措施，旨在提高水库的安全性和稳定性，防止因渗漏等原因导致的水库险情。其中，防渗墙作为水库除险加固工程的关键部分，其施工技术对水库工程的质量和效果具有重要影响。因此，对于水库除险加固工程中防渗墙施工技术的研究和应用具有重要意义。本研究旨在探讨水库除险加固工程中防渗墙施工技术的优化方案，以提高施工效率、降低施工难度，为水库工程的安全稳定运行提供技术支持。

[关键词] 水库除险；防渗墙；施工技术；有效应用

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12289

中图分类号: TV640

文献标识码: A

Application Research on Anti-seepage Wall Construction Technology in Reservoir Reinforcement Engineering

DUAN Xianrong

Xinjiang Tajian 359 Construction Engineering Co., Ltd., Alaer, Xinjiang, 843300, China

Abstract: Reservoirs are important water conservancy projects in the country, playing an important role in flood control, irrigation, power generation, and other aspects. With the increase of reservoir operation time, as well as the influence of environmental and climate factors, the safety of reservoirs is gradually receiving attention. The reinforcement engineering of reservoirs, as an important engineering measure, aims to improve the safety and stability of reservoirs and prevent reservoir risks caused by leakage and other reasons. Among them, the anti-seepage wall is a key part of the reservoir reinforcement project, and its construction technology has a significant impact on the quality and effectiveness of the reservoir project. Therefore, the research and application of anti-seepage wall construction technology in reservoir reinforcement engineering are of great significance. This study aims to explore the optimization scheme of anti-seepage wall construction technology in reservoir reinforcement engineering, in order to improve construction efficiency, reduce construction difficulty, and provide technical support for the safe and stable operation of reservoir engineering.

Keywords: reservoir hazard removal; anti-seepage wall; construction technology; effective application

引言

在水利工程领域，水库扮演着至关重要的角色，不仅用于防洪、蓄水、灌溉，还能城市供水和发电等提供支持。然而，随着时间的推移和外界环境的变化，水库结构会出现老化、渗漏等问题，需要采取一系列的的措施，包括防渗墙的加固与施工。一旦水库发生渗漏或结构问题，可能引发洪水、泥石流等灾害，对周边地区造成严重影响，对水库进行除险加固工程，特别是对其防渗墙进行施工加固，是保障水库运行安全、有效利用水资源的必然需求。此外，传统的防渗墙施工技术存在效率低、施工周期长、施工质量难以保证等问题，需要借助现代化的技术手段和方法进行优化和改进，以满足不断增长的工程需求。针对水库除险加固工程中防渗墙施工技术要点进行深入分析和研究，探索更佳的施工技术、工艺流程和质量控制手段，以提高施工效率、保障施工质量、降低工程风险，为我国水库工程的安全运行和可持续发展提供技术支持和保障。

1 防渗墙施工工艺流程

防渗墙施工工艺流程在水库除险加固工程中具有重

要作用，其科学合理的设计与实施直接关系到水库工程的安全性和稳定性，防渗墙施工详细工艺流程为：首先，施工前的准备工作，包括对施工现场进行勘察和测量，确保设计方案的准确性和可行性，同时需要清理和平整施工场地，例如根据截渗墙施工技术规范要求，沿截渗墙施工轴线方向平整出宽米带状场地，清除桩位处地上、地下一切障碍，场地低洼时应回填黏土，不得回填杂土。其次，在进行防渗墙施工前，要对基础进行处理，以确保基础的坚固和稳定，包括基础表面清洁、修复和加固，以及在需要的位置设置基础支撑结构。接着，进行防渗材料的选择和准备，根据设计要求和实际情况，选择适合的防渗材料，并对其加工和准备，常见的防渗材料包括混凝土、聚乙烯薄膜、沥青等，选择合适的材料可以确保防渗墙的长期稳定性和效果。根据设计要求，采用适当的施工方法和工艺，将防渗材料按照一定的层压和密实方式进行铺设和固定^[1]。在施工过程中，需要注意材料的质量和厚度控制，确保防渗墙的密封性和耐久性。最后，在防渗墙施工完成后，需要进行验收工作，确保防渗墙的质量和效果达到设计要求，对施工现场进行整理和清理，

恢复场地的原貌，确保施工安全和环境保护。

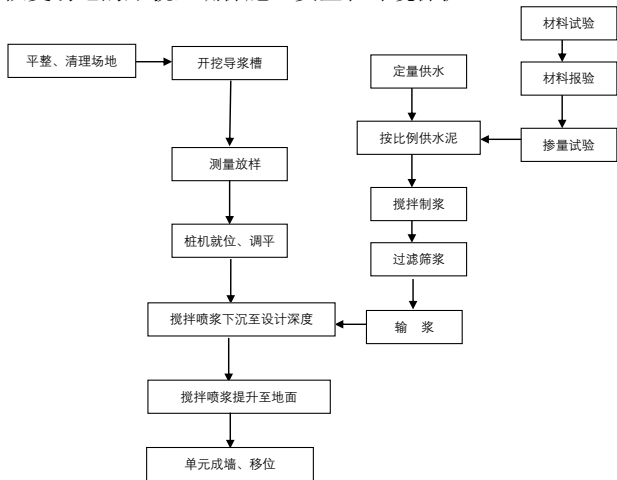


图1 水泥搅拌桩截渗墙施工程序

2 水库除险加固工程中的防渗墙施工技术要点

2.1 施工方案

水库除险加固工程中的防渗墙施工方案是确保工程顺利进行和达到预期效果的基础，该方案的制定需考虑地质条件、工程结构、施工环境等多个因素，并根据具体情况进行科学合理的设计和安排。第一，施工方案的制定需要进行充分前期准备工作，包括对水库周边地质条件的详细勘察和分析，包括地层结构、岩土性质、地下水情况等，还需要对水库工程本身的结构和设计进行全面了解，包括水库的尺寸、形态、承载能力等参数，通过这些前期准备工作，为施工方案的制定提供重要的基础数据和依据^[2]。第二，施工方案的制定需要根据水库工程的实际情况确定防渗墙的位置、长度、深度等参数。一般情况下，防渗墙应设置在水库的下游坝基或坝壳内侧，以防止水库水体渗漏，根据地质勘察和工程设计，确定防渗墙的具体位置和尺寸，确保其能够有效地隔离水库水体和地下水。第三，施工方案中需要明确防渗墙的类型和材料选择。防渗墙的类型通常包括混凝土墙、土工膜墙、搅拌桩墙等，具体选择应根据地质条件、工程要求和经济性进行综合考虑，还需要对防渗墙的材料进行选择，包括混凝土、土工膜、防渗胶等，确保其具有良好的抗渗性能和耐久性。第四，施工方案中需要明确防渗墙的施工工艺和施工方法。根据防渗墙的类型和材料特性，确定合适的施工工艺和施工方法，包括平整、清理场地、开挖导浆槽、桩机就位及其附属设备安装、测量放样、浆液配制、搅拌喷浆等步骤，在施工过程中，需要注意施工顺序、工艺流程和施工质量的控制，确保每个环节都能够按照要求进行。最后，施工方案中还要考虑施工期间现场安全，包括对第一次进入现场施工人员，明确安全制度，进行有关安全意识教育交底，办理安全教育签证手续；凡进入现场人员必须戴安全帽；注意用电安全，以免发生触电事故。

2.2 泥浆护壁要点

泥浆护壁作用是在基坑挖掘过程中防止土壤坍塌、保护基坑周边的稳定，泥浆护壁的施工质量直接关系到整个防渗墙工程的成功与否。泥浆的配比应根据当地的地质条件和施工要求进行合理设计，泥浆的主要成分包括水、土和搅拌剂等，其配比需要保证泥浆具有一定的黏稠度和流动性，以便于形成稳定的护壁，泥浆的性能要求包括抗渗性、抗压性、黏附性等，以确保泥浆护壁的稳定性和可靠性。泥浆护壁的深度和厚度应根据基坑的实际情况和设计要求进行确定。一般来说，护壁的深度应超过基坑的最低设计标高，以确保护壁能够有效防止土体坍塌和水流入，护壁的厚度应根据施工需要和土体稳定性进行合理设计，一般不宜小于一定数值，以保证护壁的稳定性和耐久性。泥浆护壁的施工工艺包括搅拌、注浆、护壁和排浆等多个环节，在搅拌过程中，需要控制好泥浆的配比和搅拌时间，确保泥浆具有适当的流动性和黏稠度；在注浆过程中，需要采用合适的注浆设备和方法，将泥浆均匀注入基坑中，并保持一定的注浆速度和压力；在护壁过程中，需要及时对注浆体进行平整和修整，确保护壁的平整度和密实度；在排浆过程中，需要及时清理基坑内的杂物和泥浆残渣，以保证基坑内的清洁和通畅^[3]。泥浆护壁施工过程中要进行质量检验与监控，包括泥浆配比的检测、注浆压力和流量的监测、护壁厚度和平整度的检查等，通过定期检查和监控，及时发现并解决施工中的问题，确保泥浆护壁的施工质量和稳定性，还需要采取措施减少施工对周边环境的影响，包括土壤保护、水体保护、噪音控制等方面。通过合理设计和科学施工，可以确保泥浆护壁的效果和可靠性，为水库除险加固工程的顺利进行提供保障。

2.3 终孔要点

终孔处理可对基坑底部进行清理、修整和加固，为后续防渗墙施工提供良好的基础条件。终孔处理的首要任务是清理基坑底部的杂物和残渣，包括岩石碎片、土块、淤泥等，如果不清理干净会影响后续施工的进行和防渗墙的质量，清理基坑底部可以采用人工清理或机械清理等方式，确保基坑底部的清洁和平整。清理完基坑底部后，还要对其进行修整和加固，修整的目的是使基坑底部达到设计要求的平整度和垂直度，以保证后续施工的顺利进行，修整基坑底部可以采用人工或机械进行，根据实际情况选择合适的工具和方法进行修整。在清理和修整基坑底部的基础上，对其进行加固处理，以提高基坑底部的稳定性和承载能力，加固的方式可以采用灌浆、喷浆、铺设防渗材料等方法，根据地质条件和施工要求进行选择，加固基坑底部可以有效防止基坑变形和土体沉降，确保后续防渗墙施工的安全和稳定。终孔处理完成后，对基坑底部进行检测，确保其满足设计要求和施工标准，检测的内容包括基坑底部的平整度、垂直度、承载能力等方面，通过检测及时发现并解决基坑底部存在的

问题,确保后续防渗墙施工的顺利进行。

2.4 成槽要点

成槽作用是开挖形成防渗墙的槽口,为后续的墙体浇筑提供空间和支撑。成槽的质量直接关系到防渗墙的稳定性和密封性,因此其施工过程需要高度重视。成槽的设计应根据工程要求和地质条件进行合理确定。通常情况下,槽口的深度、宽度和形状都需要满足设计要求,以确保防渗墙具有良好的密封性和稳定性,槽口的深度应足够达到设计要求的抗渗层,槽口的宽度和形状则根据地质条件和施工要求进行确定。成槽的施工工艺和方法根据具体情况选择,常见方法包括机械挖掘和人工挖掘两种,机械挖掘速度快效率高,适用于土质较好、地层坚实的情况;而人工挖掘则适用于较为复杂、狭窄或地质条件较差的情况下。在施工过程中,要注意槽口的平整度和垂直度,确保成槽的尺寸和形状符合设计要求。由于成槽过程中土体的削减会对周围的土体造成一定影响,因此要采取相应的支护措施,以防止土体坍塌和塌方。支护措施可以采用钢架支撑、混凝土支撑、喷浆加固等方法,根据地质条件和施工要求进行选择和设计^[4]。

2.5 防渗墙体浇筑

防渗墙体浇筑直接影响整个工程的防渗效果和稳定性。在防渗墙体浇筑前,要进行混凝土配合比的设计,这一设计考虑了材料的强度、耐久性、渗透性以及施工条件等因素,混凝土的配合比应能够满足设计强度要求,并确保在水库环境中有足够的抗渗性。在进行防渗墙体浇筑前,需要搭建合适的模板,模板的搭建应符合防渗墙的设计要求,确保墙体的形状、尺寸和平整度。防渗墙体的浇筑工艺包括混凝土搅拌、输送、浇灌和振捣等多个步骤。在混凝土搅拌阶段,确保搅拌均匀,混凝土质量合格;输送过程中,采用合适的输送设备,确保混凝土在浇灌过程中不发生分层和减少气泡的产生;在浇筑过程中,要保证混凝土的均匀性、一致性,并在防渗墙体内部形成紧密的结构。振捣是确保混凝土浇筑质量的关键步骤,通过振捣,可以排除混凝土中的气泡,提高混凝土的密实性,振捣设备的选择和操作应根据防渗墙的厚度和混凝土的特性进行合理设计,以确保振捣效果良好。在整个浇筑过程中需要进行控制与监测,确保浇筑的质量和效果,包括混凝土强度的检测、浇筑高度和速度的控制、模板的监测等,通过及时发现并解决问题,确保浇筑过程的顺利进行^[5]。浇筑完成后,防渗墙体需要进行养护,以确保混凝土充分硬化和获得设计强度,养护包括湿润养护和温度控制,通常需要在浇筑后的数天内进行,养护期间要防止外界因素对防渗墙的影响,确保其在使用过程中的稳定性和防渗效果。

3 水库除险加固中的施工难点对策分析

3.1 孔口塌孔的预防和处理

水库除险加固工程中,孔口塌孔是一项常见的施工难

题。首先,孔口塌孔的预防需要在工程设计阶段就充分了解并评估地质条件,通过进行详尽的地质勘察,获取关键地质信息,了解土层的稳定性、渗透性和承载力等特性。其次,选择合适的支护结构和材料。根据地质条件,采用适宜的支撑形式,比如可选择使用钢架支撑或混凝土支撑结构,以增加孔口的稳定性,使用高强度的支撑材料也是关键,确保其足以抵抗地层变化和施工操作引起的挑战。另外,在施工过程中,控制挖孔的深度和速度,过快或过深的挖掘可能会导致地层承受力的剧烈变化,引发塌孔,应采用逐层逐段的挖掘方式,逐步进行,有助于减小地层的扰动,提高孔口的稳定性。对于已经发生孔口塌孔的情况,需要采取及时而有效的处理措施,通过灌浆、注浆等手段填充塌孔,加固地层,以保持孔口的完整性和稳定性。

3.2 截渗墙成墙质量检查

需要根据技术规范规定并结合工程的实际情况进行制定监测方案。第一,根据施工进度,沿造墙轴线开挖,检测墙体外观质量、桩间搭接、墙厚、桩位偏差及桩体垂直度,墙体外观均匀致密无孔洞,桩间搭接、墙体厚度满足设计要求。第二,委托相应的检测公司,利用钻机在桩体上钻一孔取其芯样,描述芯样完整性、均匀性、桩长,利用芯样进行抗压强度、渗透系数等室内试验,取样检验水泥土的单轴抗压强度、渗透系数。第三,利用钻孔进行现场注水试验,检测截渗墙的渗透系数,用水泥砂浆将钻孔回填密实,监理工程师认为有必要时,可做搅拌桩成墙做围井试验,检测渗透系数。

4 结束语

防渗墙的施工不仅可以有效防止水库渗漏,还能增强水库的抗渗能力,提升工程的整体可靠性。通过不断深入研究和技术创新,可以不断完善防渗墙施工工艺,提高施工效率,降低工程风险,为水库安全提供更坚实的保障。

【参考文献】

- [1] 卢志斌. 防渗墙施工技术在北湖联圩除险加固工程中的应用[J]. 黑龙江水利科技, 2023, 51(11): 142-144.
- [2] 胡关保. 水库除险加固工程中防渗墙施工技术的研究[J]. 中国水运(下半月), 2023, 23(6): 85-86.
- [3] 李昌宇, 戴林军. 防渗墙施工技术在水库大坝工程中的应用——以水磨坑水库加固工程为例[J]. 工程技术研究, 2022, 7(23): 64-66.
- [4] 张忠成. 混凝土防渗墙施工技术在水库防渗加固工程中的应用[J]. 科学技术创新, 2022(30): 139-142.

作者简介: 段献荣(1988.1—), 毕业院校: 兰州理工大学技术工程学院, 所学专业: 水利水电工程, 当前就职单位名称: 新疆塔建三五九建工有限责任公司, 职务: 法务部经理, 职称级别: 中级工程师。

水利工程中堤防护岸工程施工技术研究

沈冰慧

瑞安市水利投资有限公司, 浙江 温州 325200

[摘要]堤防护岸工程施工是水利工程施工中重要的一环,对于降低洪水对水利工程的侵害,保证水利工程整体质量具有重要作用,因此堤防护岸工程的施工质量直接影响着水利工程的质量,是水利工程能够安全运行的重要保障。随着我国水利工程建设规模的增加,在进行堤防护岸施工时要严格把握施工技术,保障施工质量。文中对堤防护岸工程施工技术进行研究,旨在提升施工质量,保障水利工程安全运行。

[关键词]水利工程;堤防护岸工程;施工技术

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12281

中图分类号: TV861

文献标识码: A

Research on Construction Technology of Embankment Protection Engineering in Water Conservancy Engineering

SHEN Binghui

Rui'an Water Conservancy Investment Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325200, China

Abstract: The construction of embankment protection engineering is an important part of water conservancy engineering construction, which plays an important role in reducing the damage of floods to water conservancy engineering and ensuring the overall quality of water conservancy engineering. Therefore, the construction quality of embankment protection engineering directly affects the quality of water conservancy engineering and is an important guarantee for the safe operation of water conservancy engineering. With the increase of water conservancy engineering construction scale in our country, it is necessary to strictly grasp the construction technology and ensure the construction quality when carrying out embankment protection construction. The article studies the construction technology of embankment protection engineering, aiming to improve construction quality and ensure the safe operation of water conservancy engineering.

Keywords: water conservancy engineering; embankment protection engineering; construction technology

引言

堤防护岸工程作为水利工程中的重要组成部分,在水资源管理和防洪抗灾中发挥着至关重要的作用。随着城市化进程的加速和气候变化的影响日益凸显,对于堤防护岸工程的施工技术提出了更高的要求。因此,深入研究堤防护岸工程施工技术,解决其中存在的问题,对于提升水利工程的安全性、稳定性和可持续性具有重要意义。本文旨在系统探讨水利工程中堤防护岸工程施工技术的研究现状、关键问题及解决方法。首先,将分析堤防护岸工程在水资源管理、防洪减灾等方面的重要性,以及施工技术研究必要性。接着,将综述当前堤防护岸工程施工技术的主要问题,包括施工安全难以保障、管理制度不科学等方面。然后,将提出一系列解决方案和应对措施,如加强施工安全管理、优化施工流程等,以期为解决这些问题提供理论支持和实践指导。

1 堤防护岸在水利工程中所发挥的作用

1.1 防止洪水侵袭

堤防护岸在水利工程中的重要作用之一是防止洪水侵袭。洪水是自然界常见的灾害之一,往往在暴雨、融雪或河流水位上升等自然因素的作用下而发生。当洪水来袭

时,其具有巨大的能量和破坏力,可能导致河岸决口、冲毁堤坝、淹没周围地区等严重后果。在这种情况下,堤防护岸的存在至关重要。堤防护岸的建造旨在形成一道坚固的防线,能够有效地抵御洪水的冲击。通常,堤防护岸的设计会考虑到当地的水文地质特征,包括河流水位变化、地质构造、土壤类型等因素。在选择材料和建造工艺上,也会尽量采用坚固耐用、抗冲刷的材料,并采取合适的防渗措施,以增强其抗洪能力。堤防护岸的建造不仅能够有效地防止洪水对周围地区的侵袭,还能够保护河岸、维护河道的稳定性。通过将洪水引导至指定的渠道,堤防护岸能够减缓洪水流速,降低其冲击力,从而减少了对河道岸边土壤的冲蚀,保护了沿岸的农田、村庄和城镇不受洪水侵害。

1.2 维护水体生态平衡

水体生态平衡指的是水域中各种生物之间的相互作用和生态系统的稳定状态。堤防护岸的建设和管理对水体生态平衡有着重要的影响。首先,合理设计和建造的堤防护岸可以为水生生物提供良好的栖息地和繁殖环境。通过在堤防护岸上设置生态岸线、人工湿地等生态修复设施,可以增加水生植物的生长空间,为鱼类、水禽等水生生物

提供栖息和繁衍的场所。这有助于维持水生生物种群的多样性,促进水生生态系统的健康发展。其次,堤防护岸的建设可以减少水体的污染和生态破坏。在没有堤防护岸的情况下,河岸易受到侵蚀,土壤和废弃物可能会被冲入水体,导致水体污染和生态系统退化。而堤防护岸可以有效地防止这种情况的发生,保护水体免受污染物的侵害,维护水质的清洁和生态系统的稳定。另外,堤防护岸的建设还可以改善水体的水质和生态环境。通过合理的堤防护岸设计,可以减少水流速度,增加水体停留时间,有利于水中悬浮物的沉降和生物的生长,改善水质^[1]。此外,堤防护岸还可以减少水体的水位波动,维持水体的稳定性,有利于水生生物的生存和繁衍。

1.3 改善水域利用效益

水域是重要的自然资源,对于人类的生活、生产和经济发展都具有重要意义。通过合理设计和建造堤防护岸,可以有效地提高水域的利用效益,具体体现在以下几个方面:首先,堤防护岸的建设可以有效地保护沿岸农田、城镇和工业用地不受水灾侵害,从而增加土地的稳定利用面积。沿岸地区的农田可以更好地进行农作物种植,城镇和工业用地则可以更安全地进行建设和生产,提高了土地的利用效益。其次,堤防护岸的建设有助于改善水域的灌溉条件,提高农田的灌溉效率。通过引导、调节和存储水流,堤防护岸可以确保水资源的充足供应,保障农田作物的生长需要,提高了农田的产量和经济效益。另外,堤防护岸的建设还可以促进水域的多功能利用。除了灌溉农田外,水域还可以用于养殖、发电、旅游等多种用途。通过合理设计和布局堤防护岸,可以更好地满足这些不同的利用需求,提高水域的综合利用效益,促进了水域资源的可持续利用和经济发展。

1.4 改善交通运输条件

首先,堤防护岸的建设可以保障水域航道的畅通。在没有堤防护岸的情况下,水域容易受到河岸侵蚀和泥沙淤积的影响,导致航道狭窄、淤泥严重,影响船只的通行。而合理设计的堤防护岸可以有效地保护河岸,减少泥沙淤积,保持航道的通畅,提高船只的通行能力。其次,堤防护岸的建设可以提高水域的安全性和航行条件。在恶劣的天气条件下,如风浪大、能见度低等情况下,船只容易受到影响,增加了航行的风险。而堤防护岸可以起到防风、防浪的作用,减少水域的波浪和湍流,提高了航行的安全性和舒适度。另外,堤防护岸的建设还可以提供船舶靠岸和停靠的场所。在水域的适当位置建设靠泊码头、船闸等设施,方便船舶停靠、装卸货物,有利于水域交通运输的发展,提高了水域交通运输的效率和便利性。最后,堤防护岸的建设可以促进水域旅游和观光业的发展。水域环境优美,景色宜人,吸引了大量游客前来观光游览。通过建设堤防护岸,打造水域旅游景观和休闲娱乐设施,提供游船、游艇等游览服务,有利于水域旅游业的发展,促进了地区经济的繁荣。

2 水利工程中堤防护岸工程施工的基本原则

水利工程中堤防护岸工程的施工必须遵循一系列基本原则,以确保工程质量、施工安全和环境保护。首先,基本原则之一是科学规划和设计。在施工前,必须进行充分的勘测和设计,根据工程所处地区的地质、水文等特点,科学确定堤防护岸的形状、尺寸、材料等参数,确保工程的稳定性和耐久性。其次,施工过程中必须严格按照设计要求进行。包括土方开挖、填筑、护岸结构的建造等各个环节都要严格按照设计图纸和施工规范进行操作,确保工程的准确性和一致性。同时,要保证施工过程中的安全。施工现场要严格执行安全生产制度,加强施工人员的安全教育和培训,做好施工现场的安全防护措施,确保施工过程中人员和设备的安全。另外,施工过程中要注重环境保护。采取有效措施减少施工对周围环境的影响,严格控制扬尘、噪音等污染物的排放,合理利用施工废弃物,确保施工过程对生态环境的影响最小化。

3 堤防护岸工程施工技术应用存在的问题

3.1 施工安全难以保障

在堤防护岸工程施工技术应用中,存在着一些问题,其中之一是施工安全难以保障。这是因为堤防护岸工程通常需要在复杂的自然环境条件下进行,例如河道陡坡、水流湍急等,以及在恶劣的天气条件下进行施工,如大风、暴雨等。这些因素都增加了施工中发生意外事故的风险。首先,施工现场的特殊性质可能会引发一些安全隐患。例如,施工现场可能存在的地质灾害、水域溺水风险、高处作业的坠落风险等,都对施工人员的安全构成潜在威胁。其次,施工过程中使用的大型机械设备和施工工具,如果操作不当或者设备维护不到位,也可能导致意外事件的发生。例如,挖掘机倾覆、起重机坠落等,都可能造成严重的人身伤害和财产损失^[2]。此外,施工人员自身的安全意识和技术水平也是影响施工安全的重要因素。如果施工人员对安全规范和操作流程不熟悉,或者在作业中存在疏忽大意和违章操作行为,都会增加事故的发生概率。

3.2 缺乏科学的施工管理制度

在施工过程中,缺乏科学的管理制度可能导致工程进度延误、质量下降、安全隐患增加等一系列问题。科学的施工管理制度应当包括对施工计划的合理安排、对施工过程的有效监控、对施工人员的培训和指导,以及对施工现场的协调管理等方面的规范和要求。然而,由于某些地区或企业缺乏相关经验或资源,或者管理体制不完善,导致施工管理制度的建立和实施不够科学、规范和有效。这可能会影响到工程的质量和进度,增加工程施工中出现问题的风险,甚至可能导致安全事故的发生。

4 堤防护岸工程施工技术的应用措施

4.1 加强土料的开采和选配

加强土料的开采和选配是堤防护岸工程施工技术中

至关重要的一环。土料的质量直接影响到堤防护岸的稳定性和耐久性,因此,在施工过程中必须注意加强对土料的开采和选配。首先,开采土料的过程必须严格按照相关规范和标准进行。需要对开采场地进行勘察,了解土壤的地质特征、水文条件和工程要求,选择适宜的开采点。在开采过程中,要注意保护生态环境,防止对周围地区的土地、水源和植被造成破坏。其次,土料的选配要根据工程设计和土壤特性进行合理搭配。需要对开采得到的土料进行分级、筛选和配比,保证其符合工程设计要求,具有足够的稳定性和承载能力。同时,要注意土料的均匀性和一致性,确保整个堤防护岸的结构均衡和稳定。此外,加强土料的质量控制也是至关重要的。在开采和选配过程中,要建立健全的质量管理体系,加强对土料质量的检测和监控。通过实验室测试和现场检查,确保土料的物理和工程性能符合要求,最大程度地保障工程的施工质量和工程安全。

4.2 完善土体开挖施工

土体开挖施工的质量直接影响到堤防护岸工程的稳定性和安全性,因此,必须采取一系列措施来确保施工的科学性、规范性和有效性。首先,施工前需要进行充分的土体勘察和评估,了解土体的性质、分布和变化规律。根据勘察结果确定开挖方案和施工工艺,合理安排施工顺序和开挖深度,确保施工过程中不发生土体塌方和滑坡等安全隐患。其次,在进行土体开挖时,必须采取适当的支护和防护措施,防止土体塌方和坍塌。根据土体的稳定性和工程要求,采用适当的支撑结构、土工材料或者岩土工程技术,确保施工现场的安全稳定。另外,要合理选择开挖方法和施工设备,根据具体情况采用机械挖掘、人工开挖或爆破等技术手段。在选择施工设备和工具时,要考虑施工环境、土体性质和施工效率,确保施工的顺利进行和质量控制^[3]。此外,要加强对施工人员的培训和管理,提高他们的施工技能和安全意识。施工现场要严格执行安全操作规程,确保施工过程中人员和设备的安全。

4.3 增加堤身的施工管理

堤身作为堤防护岸的主体部分,其施工质量直接影响着整个工程的稳定性和安全性。因此,在进行堤身施工时,需要采取一系列管理措施来确保施工的科学性、规范性和有效性。首先,需要制定详细的施工计划和方案。施工计划应包括施工的时间安排、工序流程、人力物力配备等内容,确保施工过程有序进行。同时,要根据工程设计和现场实际情况,制定合理的堤身施工方案,明确施工的目标和要求。其次,要加强对施工现场的管理和监督。施工现场应设立专人负责施工管理,对施工人员进行培训和指导,确保他们严格执行施工方案和安全操作规程。定期进行现场巡查和检查,及时发现和解决施工中的问题,确保施工的质量和进度。另外,要合理选择施工方法和施工设备。根据堤身的高度、坡度和土质条件,选择适当的施工工艺和机

械设备,确保施工效率和质量。同时,要根据施工过程中的实际情况,及时调整施工方法和设备,保证施工的顺利进行。最后,要建立健全的施工记录和档案管理制度。对施工过程中的各项数据和资料进行及时记录和整理,建立起完善的档案系统,为工程验收和后期维护提供依据。

4.4 严格按照流程进行压实施工

压实工作对于确保堤身的稳定性和耐久性至关重要。在进行堤身压实施工时,必须严格按照流程 and 标准操作,确保每个环节都得到有效控制和执行。首先,施工前需要充分了解压实的工作要求和流程。根据工程设计和地质条件,确定合适的压实方法、压实设备以及压实顺序。对于不同类型的土壤和填料,可能需要采用不同的压实方式,如静压、动压或振动等,因此需要在施工前做好充分的准备工作。其次,施工过程中要确保压实设备的正常运行和操作。对于压实设备,要进行定期检查和维修,保证其性能稳定可靠。在进行压实作业时,操作人员必须严格按照操作规程进行操作,确保施工过程中的安全性和有效性。另外,要加强对压实效果的监测和检测。通过现场密实度测试、土壤密度测量等手段,及时了解压实效果,并根据实际情况进行调整和改进。同时,对于压实不达标的区域,要及时进行返工和修正,确保堤身的整体稳定性和均匀性。

5 结语

堤防护岸工程施工技术的研究和实践对于水利工程的发展和水资源的有效管理具有重要意义。通过对施工技术的不断改进和优化,我们可以提高工程的安全性、稳定性和经济性,更好地应对洪涝灾害、保护岸线和维护水体生态平衡。然而,我们也必须认识到,堤防护岸工程施工技术研究中还存在着一些挑战和问题,如施工安全难以保障、缺乏科学的管理制度等。因此,我们需要进一步加强研究,深入分析问题的根源,寻求更有效的解决方案。在未来的工作中,我们应该加强技术创新,积极引进先进技术和管理经验,不断提升施工技术水平和管理水平。同时,加强跨学科的合作与交流,促进水利工程领域的交叉融合和共同发展。最后,让我们共同努力,不断探索、不断创新,为建设更加安全、稳定、可持续的水利工程,为人类的生活和发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1] 韩桂芹. 浅析水利工程施工中堤防及护岸工程施工技术[J]. 石河子科技, 2023(6): 69-71.
- [2] 李福来. 水利工程中堤防护岸工程施工技术研究[J]. 中国设备工程, 2022(15): 197-199.
- [3] 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.
- [4] 高文鹏. 水利工程堤防护岸工程施工技术分析[J]. 农家参谋, 2021(15): 179-180.

作者简介: 沈冰慧 (1991.6—), 女, 单位名称瑞安市水利投资有限公司; 毕业学校: 大连理工大学, 水利水电工程。

水利工程现场试验检测研究

李 瑞

新疆水利水电勘测设计研究院, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着我国经济社会发展,水利工程在国计民生中发挥着越来越重要的作用。如何保证水利工程质量直接影响到其功能。现场试验检测在水利工程建设中占有重要地位。一方面可以保证施工进度,另一方面可以通过检测找出问题,采取补救措施,从而提高工程质量。因此,加强对水利工程施工过程中的现场试验检测工作十分必要。通过做好监管,发现问题可以及时纠正,保证工程质量。文中对水利工程现场试验检测进行了初步研究,旨在为相关工作人员提供参考。

[关键词]水利工程;现场试验检测;施工控制

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12273

中图分类号: TV532

文献标识码: A

Research on On-site Testing and Inspection of Hydraulic Engineering

LI Rui

Xinjiang Water Resources and Hydropower Survey, Design and Research Institute Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the development of Chinese economy and society, water conservancy projects are playing an increasingly important role in the national economy and people's livelihood. How to ensure the quality of water conservancy projects directly affects their functions. On-site testing and inspection play an important role in water conservancy project construction. On the one hand, it can ensure the construction progress, and on the other hand, problems can be identified through testing and remedial measures can be taken to improve project quality. Therefore, it is necessary to strengthen on-site testing and inspection work in the construction process of water conservancy projects. By doing a good job in supervision, problems can be timely corrected to ensure project quality. This article conducts preliminary research on on-site testing and inspection of water conservancy projects, aiming to provide reference for relevant personnel.

Keywords: water conservancy engineering; on-site testing and inspection; construction control

1 水利工程现场试验检测的重要性

水利工程是人类生存进步的基础,其质量关系重大,必须加强现场试验检测管理。检测工作应确保严谨性。取样必须随机,使用合理设备精确测试。数据和结果须详细记录报告。这可以保证检测全面准确。检测必须按国家规定进行,兼顾质量和安全。各阶段监测抽查可及时发现问题,保证施工顺利进行。施工材料、设备、现场检测有利保障质量与安全。工艺质量检测能满足工程要求。竣工检测判断合格情况,保证安全可靠使用。现场试验检测对质量管理至关重要。各阶段严格把关可以发现并解决问题,最大限度发挥工程效益,维护国计民生。取样工作应保证随机代表性。使用合理仪器进行精确测试,并将数据结果详细记录报告。这可以确保检测结果的全面性和可靠性。检测工作必须按照国家有关规定进行,既保证工程质量,也保证工程施工过程的安全性。各个阶段通过监测和抽查可以及时发现存在的问题,并进行解决,从而保证工程施工的顺利进行。对工程材料、施工设备和施工现场等方面进行检测,可以分别保证工程质量和施工安全。对工艺质量进行检测可以保证工程竣工后能够满足设计要求。竣工阶段通过检测可以判断工程是否达到验收标准,并且保证工程投入使用后安全可靠。总之,现场试验检测对于保证和管理水利工程质量至关重要。

2 水利工程现场试验检测概述

水利工程建设质量直接影响其使用寿命和效益。随着我国科技进步,水利项目规模不断扩大,对质量要求也在提高。为确保设计目标和效果,必须依靠严格的现场检测来保障施工质量。各阶段检测可以及时发现问题,并进行解决,有效推进施工进度。检测工作必须按规范标准进行,并做好记录与分析,通过验证各个环节的质量,从而保障整体效果。现场检测在质量监控中占有重要地位,直接影响工程使用性能。与预检样结果相比,现场实际检测数据往往有较大差异。因此,需要加强现场抽查力度,确保各阶段建设符合国家要求。常用的现场检测方法主要有直接测量法、间接观测法和控制变量法三种。直接测量法通过试验仪器获取第一手数据;间接观测法结合试验数据与行业经验进行判断;控制变量法通过改变测试对象的物理参数,评估其特性变化规律。总体来说,现场检测通过多种方法取得实际数据,与预检测结果对比,发现问题并予以解决,从而有效跟踪各个环节的质量,保证水利工程建设目标的实现。它对水利工程质量具有重要意义。

3 水利工程现场试验检测现状

3.1 质量管理存在漏洞

检测计划制定不科学,报告归档备查不规范等,难以全面监控质量。土工试验仪器未定期校准,导致测试结果

误差大,影响判断。试验人员资质管理不严,检测流程操作存在熟练度问题,检测数据记录与管理不规范,如原始数据遗失、记录混乱,导致分析判断失真。这些漏洞可能导致检测结果或报告的可靠性受到质疑,难以作为后续工作的依据,给工程安全和质量带来隐患,同时也影响工程管理决策的科学性。需要加强对试验检测质量的全过程管理。

3.2 检测标准体系不完善

检测项目设置不全面,未涵盖所有重要工程质量指标,导致部分质量问题无法及时发现。不同阶段和项目之间标准不协调一致,难以进行质量动态监测和跨阶段追踪,影响问题诊断。标准更新机制不活跃,与行业最新进展脱节,难以指导实际操作。检测方法标准缺乏详细规程指导,个别检测操作流程不明确,可能影响检测质量的可重复性。标准体系不完善会导致重要质量指标检测不到,检测结果难以对比,检测操作难有保证,从而给工程质量管理带来安全隐患,也不利于问题及时发现和处理,给工程管理决策带来不确定性。

3.3 协同配合不够

检测结果难以及时反馈施工,影响质量问题的及时排查和处理。检测结果难以及时反馈设计变更,影响质量问题的根本解决。各部门和单位之间检测计划、标准与要求沟通不充分,造成检测项目和方法不一致。不同阶段检测任务间未形成闭环,难以跨阶段追踪问题,难以进行全过程质量控制。监督管理部门与执行部门支持配合不到位,难形成良好的检查督导机制。缺乏协同导致检测目标不一,难形成统一标准;信息共享不足,问题难及时传达;整改无法有效践行;监督检查难保质量。从而给工程质量管理带来系统性隐患,也不利于问题源头分析和根本性解决。

4 水利工程现场试验检测的内容

4.1 地基岩土体的试验检测

地基质量检测是水利工程建设中一个重要的环节。检测工作需要采取科学的取样方法,方可获得准确结果。取样数量和位置的选择尤为重要。一般来说,同一取样点样品的数量控制在3-5组为宜,可以代表该区域土质特征。不同深度位置也应不少于3组,以反映土层变化。取样时需要记录详细位置,区分不同季节、地理环境下的土质差异。如旱季土体结构与雨季不同,特殊部位也需要采样。除取样外,检测方法的选择也需要结合实际情况。如动力钻探法可以观察土层,荷载试验可以测试土壤承载力。检测工作必须由专业人员进行指导。他们应掌握取样点分布的科学性,保证每个样品都能真实反映土质,避免取样不足或重复度高影响结果。同时注意操作安全,防止实验意外。只有采取规范的取样检测流程,才能为后续设计提供可靠依据。地基质量直接影响工程质量和使用安全。通过多渠道检测,全面评估不同因素下的土壤性状,是保证检测结果精准性的保障。专业团队的指导与监督也非常必要。这样才能为水利工程提供科学的决策支持。

4.2 坝体填筑的试验检测

对坝体土的试验检测工作是确保大坝质量的重要一

环。进行试验检测前,必须做好详细的预案安排。首先,根据坝区土质条件进行调研。选择代表性强的试验区,该区土体需符合一定的密度和含水率标准,避免产生不利条件。其次,根据试验区特征制定合理标准。选取适用的试验设备,检查是否满足试验要求。然后,根据预案安排试验流程。包括测量、铺土、浇水等步骤。浇水量应保证土体含水率在标准范围内。试验过程中需要注意,土体碾压重叠宽度控制在20cm左右。操作车辆速度在每小时2公里左右,保证均匀碾压。记录铺土方式和运输设备类型,以供后续参考。实时观察土体变形情况,如有松散或塌陷等异常情况及时采取补救措施。完成初步碾压后,安排进一步的试验检测:如采用静载试验方法,测试不同层次土体的承重能力;也可以开展动态试验,模拟施工压力下的变形规律;最后对比检测结果与设计标准,评估土体是否达到要求,为后续施工提供依据。通过规范的试验流程和多项检测手段,可以全面和准确把握坝体质量,为保证大坝安全提供技术保障。

4.3 中间产品的试验检测

对工程质量的保证,中间产品如石料、沙土等的质量检测工作尤为重要。在开展检测前,需要对产品有一个全面了解。首先是对石料和沙土的检测。这两样产品都是水利工程中重要的建筑材料,对其质量要求很高。在检测前,需要了解天然砂砾的特点,如不含泥团等。样品规模取500立方米为一组,出现问题可增采样进行检测。检测内容包括:砂砾中的云母含量不能超过2%,含泥量和含泥团率均不能超3%,粗骨料中的含泥团率和含泥量也控制在3%以内,逊径含量控制10%为宜。这可以保证石料质量的稳定性。其次是水泥的检测。首先检查水泥是否具备合格证,然后从同一产地和批次中随机取样20个及以上,进行化学成分分析等检测。这可以反映水泥质量是否均匀。最后是钢筋的检测。样品应来自同一批次和截面,一批重量控制在60吨以内。检测内容包括:钢筋形状尺寸、屈服强度、伸长率等机械性能指标。对产品质量从源头把控,采取规范的检测流程 and 标准,可以有效提高工程质量。需要注意的是,检测工作应定期开展,随时跟踪产品变化情况,发现问题及时整改,保证产品质量的持续稳定性。只有如此,中间产品才能真正成为工程质量的保障。

4.4 防渗质量的试验检测

防渗质量检测是保证水利工程质量的环节。主要通过通过对防渗体原材料和墙体本身进行全面检测来评估质量。首先是对原材料的检测。此项工作重在了解材料的物理力学性能。主要检测项目包括渗透系数、抗压强度和抗压弹模。在取样和测试方法上,需要参考行业标准,保证结果的可靠性。在抗压强度试验中,需要设定好不同力度等级,并对每个等级施加力的时间进行详细记录。同样,在抗压弹模试验中,也要记录不同力度下的变形规律,以免结果偏颇。其次是对墙体整体质量的检测。主要判断墙体是否够整齐连续。可以现场采用挖掘方式,暴露出一定长度

的墙体进行观察。需要观察墙体是否存在断层、空隙等问题。同时,也可以对墙体进行压缩试验,测试其整体抗压能力是否符合设计值。最后,检测结果需要进行全面分析。如果发现问题,需要进一步追究原因,给出合理改进意见。例如,如果材料抗压强度低于标准,可以考虑增加加固措施;如果墙体不够连续,需要补充密实作业等。通过质量检测,可以有效评估防渗效果,及时发现问题,保证工程质量。

4.5 护坡工程的试验检测

护坡工程质量检测是保障工程安全的重要环节。主要通过对护坡各层材料的取样检测来评估质量。首先是对混凝土护坡进行检测。采用钻芯取样方法,每500mm选取1个检测区域,每个区域内随机取3个小样进行测试。如果检测结果不符合要求,需要增加检测密度,如每50~100mm增加2~3个检测点,以确保问题区域得到全面把握。其次是对干砌石护坡进行检测。可以采用现场开挖的方法,观察石块排列是否规整,测量厚度是否达标。同时需要对开挖出的石块进行抗压强度试验,检查其是否满足设计强度。再者,对护坡垫层进行检测也很重要。主要通过对取样土壤进行物理化学分析,检查其粒度成分和含水率是否符合设计标准,以评估其过滤功能。如果发现不合格情况,需要追究原因并采取补救措施。最后,检测结果需要进行全面统计与分析。如发现单项指标不达标,需要进一步评估可能影响,给出相应的改进建议,以保证整体质量。

5 水利工程现场试验检测提升措施

5.1 建立完善的质量管理体系和检测标准体系

首先,我们需要制定一个更加详细和规范的质量管理规章制度,明确各单位和人员在质量管理中的具体职责,规范各项工作流程和质量记录管理的具体要求。同时,我们还需要建立一个持续有效的质量监督检查机制,定期组织质量监督检查来发现存在的问题,并及时进行整改,严格追究相应责任。其次,对检测标准体系进行不断优化和完善也是重要一环。我们需要根据不同类型水利工程的特点,研究制定出更加合理和科学的检测项目及标准要求,并定期对标准进行审查和必要的修改来保证标准的科学性。同时,我们还需要加强标准的培训工作,确保各单位的人员都能正确掌握和使用标准。最后,我们还可以利用新技术新设备来扩大检测的范围和深度,如此可以提高检测的质量和效率。同时,我们也需要开展定期的质量监测工作,来监测质量管理和标准实施的情况,及时发现存在的问题并进行改进。

5.2 加强各单位沟通合作

需要建立一个较为完善的信息共享机制。各单位应及时共享工程进度安排、检测任务和结果等信息,减少信息滞后导致的工作不协调。同时,我们也应建立定期交流沟通机制,如召开联合会议、开展工作汇报等,解决工作中的疑问和问题。其次,应加强各技术岗位之间的沟通。检测人员应与设计和施工单位保持密切联系,共同研究检测方案,保证检测工作的可操作性。检测结果也要及时反馈给

其他单位,共同分析处理。此外,还应该培养各单位的协作意识。通过培训等方式,使各单位人员都清楚掌握本单位职责,也了解其他单位的工作内容和难点,以促进协同配合。

5.3 合理安排不同季节检测

需要根据不同工程类型及各个季节的自然条件特点,提前制定详细的年度检测计划安排。夏季是降雨频繁的季节,这给防汛设施的检测带来难度。我们可以提前安排人员,利用夜间降雨较少的时机进行检测,避免降雨影响工作质量。同时,考虑到夏季气温高,我们应增加检测人员的休息时间,并准备好应急救护措施。相比之下,冬季由于气温较低,我们可以利用此时水位较低,更方便检查水库和渠道的底部和壁面是否有渗漏与损坏。此外,冬季人员较少,我们可以安排更多人手进行全面而细致的检测工作。总体来说,我们应根据不同季节的自然条件特点,提前做好检测任务和人员,选择合适的检测时间和方法,给予检测人员必要的保障,充分利用各个季节的优势,以提高检测质量。

6 结语

随着时代的进步和社会的发展,人类对能源的需求在不断增长。与此同时,如何以可持续的方式开发清洁能源以满足需求也成为各国关注的重要课题。水利工程作为一种重要的可再生能源来源,它可以在保护环境的前提下为社会提供能量,这也使其日益受到重视。国家近年来加大对水利工程事业的支持,不断增加水利工程建设投入,以发挥其功能。与此同时,水利工程质量标准也应不断提升,以最大限度发挥其价值。施工现场的测试与检查对于保证工程质量非常重要。它可以帮助发现问题,避免错误,提高施工效率,也可以保证完工后的工程安全可靠。因此,水利工程施工现场的测试与监测工作应该更加严格和科学化。通过加强对工程各环节的把控,可以更好指导施工进度。一旦发现问题,也可以及时予以纠正。这不仅可以提高整体工程质量,也有利于工程顺利投入使用后,长期发挥良好效用。只有通过不断优化水利工程建设质量标准和监督机制,才能最大限度发挥其在节约资源和服务社会方面的价值。

[参考文献]

- [1] 张建华. 水利工程现场试验检测研究[J]. 山西水利, 2022(6): 59-60.
 - [2] 李晓琴. 对水利工程现场试验检测的研究[J]. 低碳世界, 2017(36): 155-156.
 - [3] 王树义. 水利工程施工现场试验检测的相关问题[J]. 中国新技术新产品, 2014(23): 105.
 - [4] 许昆. 对水利工程现场试验检测的研究[J]. 区域治理, 2018(23): 204.
 - [5] 赵静薇, 米小静. 对水利工程现场试验检测的研究[J]. 建材发展导向(上), 2019, 17(5): 390.
- 作者简介: 李瑞(1986.11—), 男, 汉族, 新疆, 本科, 新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司, 工程师, 试验检测。

水文水资源管理在水利工程中的有效应用

何 流

伊犁水文勘测局, 新疆 伊犁 835100

[摘要] 水利工程作为我国重要的基础设施, 在不断完善中得到了广泛认可和社会应用价值的提升。近年来, 水利工程的完善对人们的生活质量起到了重要作用。在当前新时期的发展中, 为了实现更好的发展, 水利工程建设质量必须符合相关标准和国家要求。借助先进的水文水资源管理措施, 可以提升水利工程的运营效果。因此, 重视水文水资源管理, 并通过全面的管理分析, 确保管理措施的有效落实, 提高管理效率, 对于水利工程的发展至关重要。同时, 水文水资源管理的科学应用也是实现水利工程运营效果提升的重要途径。在新疆地区, 水资源管理尤为关键。新疆拥有丰富的水资源, 但也面临着严峻的水资源管理挑战, 如干旱和水资源分布不均等问题。因此, 在新疆地区, 科学合理地进行水文水资源管理至关重要。通过合理规划和管理水资源, 可以更好地保障当地居民的生活用水和农业灌溉需求, 促进新疆地区水利工程的可持续发展。文中分析了水文水资源管理在水利工程中的应用, 强调了在新疆地区这一特殊环境下的重要性, 供相关人员参考。

[关键词] 水文水资源; 水利工程; 应用分析

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12270

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Effective Application of Hydrological and Water Resource Management in Hydraulic Engineering

HE Liu

Yili Hydrological Survey Bureau, Yili, Xinjiang, 835100, China

Abstract: As an important infrastructure in China, water conservancy engineering has been widely recognized and its social application value has been enhanced through continuous improvement. In recent years, the improvement of water conservancy engineering has played an important role in people's quality of life. In the current new era of development, in order to achieve better development, the construction quality of water conservancy engineering must comply with relevant standards and national requirements. With the help of advanced hydrological and water resource management measures, the operation effect of water conservancy engineering can be improved. Therefore, it is crucial to attach importance to hydrological and water resource management, and through comprehensive management analysis, ensure the effective implementation of management measures and improve management efficiency, for the development of water conservancy engineering. At the same time, the scientific application of hydrological and water resource management is also an important way to achieve the improvement of water conservancy engineering operation effect in Xinjiang region. Resource management is particularly crucial. Xinjiang has abundant water resources, but also faces severe challenges in water resource management, such as drought and uneven distribution of water resources. Therefore, it is crucial to scientifically and reasonably manage hydrological and water resources in the Xinjiang region. By rational planning and management of water resources, it is possible to better ensure the domestic water and agricultural irrigation needs of local residents, and promote the sustainable development of water conservancy projects in Xinjiang. The article analyzes the application of hydrological and water resource management in water conservancy engineering, emphasizing the importance of this special environment in Xinjiang for reference by personnel.

Keywords: hydrology and water resources; water conservancy engineering; application analysis

1 水文水资源管理在水利工程中的重要意义

水文水资源管理在水利工程中的应用具有重要意义。它可以为水利工程提供科学依据, 支持工程规划与实施, 同时也有利于水资源保护与灾害防控。具体来说, 水文水资源管理工作可以收集水文信息和监测数据, 为水资源评估与管理基础。这些数据包括水量变化规律、枯湿年变化特征等, 对确定工程设计标准和保障建设质量至关重要。例如, 通过多年水文监测, 了解流域内年际降水差异, 有利于确定大坝设计标准。此外, 水文监测还可以提供洪水

预报信息。通过建立水文预报预警机制, 有效警示下游地区, 采取防洪措施, 从而减轻水害损失。同时, 长期监测也为水资源评估与配置提供依据, 促进水资源合理配置与高效利用。与此同时, 水文水资源管理还可以采集水质监测数据。这有助于了解流域内水污染情况, 指导水环境保护工作。长期监测水质变化趋势, 为水源保护与水污染防治提供决策参考。在信息技术不断发展的今天, 水文水资源管理工作正实施水文数据库与信息系统建设, 实现多部门共享水文信息资源。同时也利用遥感和地理信息技术,

扩大监测范围,提高监测精度。这将极大提升水文水资源管理工作效率。总之,水文水资源管理在水利工程中的应用,将有利于工程建设质量保障和水资源可持续利用。它为水利工程提供科学支撑,也是全面推进水利事业发展的重要组成部分。

2 水文水资源管理在水利工程中的应用现状

2.1 项目经费不足

为缓解我国水资源供应压力不断增大,必须充分发挥水文水资源管理在水利工程中的重要作用,提高水资源的利用效率。水利工程规模的扩大,对水文水资源管理提出了更高的要求。但资金的紧张也是一个现实问题。项目投入的增加,需要更多的资金支持。缺乏足够的经费,将影响工程的顺利进行。由于缺乏资金投入,水文水资源管理的科学性和准确性受到影响,可能导致水资源利用效率低下,无法达到提高水资源利用率的目的。水利工程的安全隐患得不到及时排除,可能增加工程的安全风险,对周边地区和人民生命财产安全构成威胁。由于建设质量下降和设备老化,水利工程的维护和运行成本可能会增加,对后期的运营造成不利影响。在新疆地区,水资源供应和管理更加严峻。新疆地区地处干旱少雨区域,水资源稀缺,加剧了供水压力。因此,新疆的水文水资源管理显得尤为重要。缺乏足够的资金投入会影响新疆水利工程的建设和管理,可能导致水资源利用效率低下,加剧当地水资源紧缺的问题。同时,新疆地区的特殊地理环境也增加了水利工程的安全风险,需要更加严格的管理和维护措施。

2.2 基础设施存在隐患

我国许多水利设施建于 20 世纪,由于技术、设备、经济等条件限制,施工质量存在缺陷,经过长期使用,设施老化严重,可能出现裂缝、漏水等问题,增加了水利工程运行的安全隐患。这为水文水资源管理带来复杂性和不确定性,难以为水利工程提供有效保障。部分基础设施存在设计不合理的情况,无法满足当前水资源管理的需求,例如排水系统不畅等。由于资金、人力等方面的限制,一些基础设施的维护工作没有得到及时进行,导致设施功能逐渐下降。设施老化、设计不合理等问题可能导致水利工程的安全隐患增加,对周边地区和人民生命财产安全构成威胁。新疆地区的水利设施也存在老化严重、设计不合理等问题,增加了水利工程运行的安全风险。特别是在新疆的高寒地区和沙漠地区,基础设施的维护和管理更加困难,可能导致设施功能下降、安全隐患增加,对当地人民生活 and 财产安全构成威胁。基础设施隐患可能导致水利工程的运行效率下降,例如漏水、堵塞等问题会影响工程的正常运行,需要更多的维护和修复工作,增加了后期的运营成本。

2.3 管理制度不健全

水利工程建设和运行需要建立专业的维护队伍,确保工程正常运行以满足人民需求。但是,部分工作人员在维

修中采取临时办法,忽视设备的日常维护保养,导致设备故障频发,严重影响运行。设备问题一旦发生将给民众带来不便。例如洪水等自然灾害时,如若水利工程无法发挥应有作用,将增加灾害危害程度并造成民众损失。此外,尽管水文监测可以了解工程运行情况,但当前水利工程管理存在一定问题,监测结果无法得到有效运用。管理制度建设还需加强,难以充分发挥水文监测在水利工程管理中的应用价值。

3 水文水资源管理在水利工程中的具体应用

3.1 信息资源收集

丰富的信息资源对水利工程管理具有重要意义。首先,需要全面收集水利工程相关信息,包括设计参数、登记资料、加固记录以及安全监测数据等。此外,还应加强对当地地质地形条件的了解。在参考地形图和勘测报告的基础上,需要把握集水面积、河流特征等第一手数据,以供参考决策。由于部分工程位于偏远地区,地形图可能存在一定误差。与此同时,随着时间的推移,水利工程在运行过程中也会受各种因素影响,其库容和抗洪能力可能会逐步下降。所以,长期开展现场监测工作对信息更新也极为重要。管理部门需要定期组织人员对工程现状进行全面检查,通过直接观测获取最新数据,补充和完善原有资料。这可以帮助更准确地了解工程状况,有效评估安全风险。充分利用丰富的信息资源对水利工程进行科学管理,将有助于提高工程的安全性、可靠性和效益,为保障人民生命财产安全提供更有力的支持。

3.2 水库现场勘测

水库管理部门应安排专业人员对水库开展全面现场勘测,以确保工作安排得当。勘测工作需要详细掌握渠道参数、材料使用以及闸门控制等信息。同时,还应收集水利工程文字和图片资料,深入分析水库加固问题,了解水位和流量变化周期特征。此外,对泄洪洞相关结构参数也需要进行详细研究,如闸门高度、地板高度、孔数、材料及类型等。现场勘测工作完成后,应根据实际情况合理划分水文水资源管理项目。明确各部门的管理目标和任务,确保工作各个环节都得到妥善处理。例如,对渠道系统进行全面监测,定期检查和维修水利工程各类设施。同时对水库形态进行动态监测,及时发现和处理潜在问题。还应建立完善的资料管理体系,定期更新水文水资料。还包括建立有效的管理制度、加强对设备的日常维护和保养、及时处理设备故障等。对水利工程进行全面的现场勘测工作,并在此基础上合理划分水文水资源管理项目,确实是非常重要的。这样的做法能够有效避免工程设计与实际情况不符的问题,提高水利工程的建设和管理水平,为保障人民生命财产安全提供更有力的支持。

3.3 洪水监测与防范

在将水文水资源管理应用到水利工程中,洪水的监测

和防范是至关重要的。在水利工程设计与管理中,充分考虑洪水因素对确保工程质量和防范水害都很必要。工程设计应结合当地地形地貌,选择合理的设计标准,同时评估泄洪对下游影响,确保不给民众生活带来不便。工程运行方面,需要动态监测上下游水位变化以及用水需求变化,及时调整泄洪规模,保证水资源高效配置。除设计与运行外,对工程设施的定期维护也很重要。只有通过定期检查找出潜在问题,并及时修缮,水利工程才能长期保持良好状态,确保防洪能力。此外,利用现代监测技术对水库实时监控,可以更准确把握水情动态,为防范水害提供依据。另外,建立完善的应急预案也必不可少。一旦发生突发洪水,根据预案能够迅速启动应急响应,调度人员物资,采取相应减灾措施,从源头上减少水害损失。只有全面落实各项防范措施,水利工程才能真正发挥作用,促进区域水资源安全管理。

3.4 蓄水位的合理调整

在进行水文水资源管理时,确实需要重视对蓄水位的合理调整,以充分满足人民的实际需求。当水库容量难以满足需求时,应及时向上级部门提出申请报告,以便对水库的水位进行合理调整。特别是在农业灌溉的高峰期,对水库的水位进行提升是至关重要的。在水位调整过程中,水文水资源管理人员需要进行充分的讨论,并制定合理的操作方案。这需要考虑到灌溉需水量、水库水位变化对下游的影响等因素,以确保水位调整的科学性和合理性。同时,还需要充分考虑生态环境和水资源的可持续利用,以避免对生态系统造成不利影响。水文水资源管理需要重视对蓄水位的合理调整,以满足人民的实际需求。在水位调整过程中,需要充分考虑灌溉需水量、水位变化对生态环境的影响等因素,确保水位调整的科学性和合理性。

4 提高水文水资源管理水平有效措施

4.1 构建完善的水文水资源管理制度

水文水资源管理制度的完善对于水利工程建设顺利进行至关重要。一个健全的管理制度可以为管理人员提供可靠的指导依据,避免管理混乱和不良情况的发生,从而确保工程建设的整体质量。在水利工程建设过程中,各个环节很容易出现各种问题,因此事前的人文水资源资料收集工作尤为重要。只有充分了解水文水资源的情况,才能制定科学合理的管理措施,有效地进行水文水资源管理。随着信息化技术的不断发展,信息化已经成为提升水文水资源管理水平的重要手段。信息化技术可以帮助管理人员对工程建设进行全方位的监督,及时发现和解决工程建设中存在的问题。同时,信息化技术还可以促进管理人员之间的信息交流,加强团队协作,提高管理效率。例如,利用遥感技术获取水文水资源信息,结合地理信息系统进行空间分析,可以更准确地掌握水文水资源的动态变化,为管理决策提供科学依据。此外,大数据技术的应用也可以

帮助管理人员更好地理解水文水资源的特点和规律,从而制定更加精准的管理方案。因此,水文水资源管理制度的完善和信息化技术的应用是推动水利工程建设顺利进行的重要保障。只有通过科学的管理制度和先进的技术手段,才能确保水文水资源管理工作的高效进行,为水利工程的可持续发展提供有力支持。

4.2 合理划分工程项目的进度

充分了解当地水文水资源特征,尤其是不同年份的枯水丰水规律,有助于防范极端水情带来的隐患,为顺利施工提供依据。同时,将进度管理与施工管理相结合,在水利工程施工管理平台上进行统筹安排,可以提高管理的规范性和效率。例如,通过平台收集和传输实时施工数据,对比设计任务书和施工计划,实时把握各项工序的完成情况。一旦发现偏差,可以及时调整施工环节和人员安排,弥补延误,保证整体进度。与此同时,平台还可以集中管理施工资源,如人员、设备的使用,避免重复投入造成资源浪费。此外,平台还可以进行风险预控。通过对比历年水情,针对可能出现的枯水期或水淹期等极端情况,事先制定相应的施工方案或备选方案。一旦发生,可以迅速启动有针对性的应对措施,最大限度减少其对工期的影响。这样可以有效提升工程进度管理水平,从而保障水利工程建设顺利进行,实现设计目标。

4.3 提高水文水资源管理的规范性

深入分析水文水资源管理项目的数据,可以帮助工程队伍全面了解可能面临的问题,提前制定应对方案,这对提升队伍应急能力意义重大。同时,明确各项工作任务的责任人和流程,对项目也很重要。例如可以设定不同阶段的主要负责人,明确各部门在设计、施工等各个环节的职责,确保工作任务的顺利完成。此外,合理安排人员和设备资源也需要重视。比如根据项目进度,灵活调整人手和机械的使用布局,避免资源浪费或不足。还需要注意项目管理制度的建立。例如可以制定详细的责任追究办法,明确各级负责人在不同情况下应承担的责任,以保证工作质量。也可以设计项目进度监控与问题报告流程,及时把握和处理问题,给管理提出参考意见。只有全面分析项目特点,明确工作流程与责任,合理使用资源,并建立完善的管理制度,才能最大限度提高施工队伍的应变能力,保证各环节顺利进行,从而实现工程建设质量和效益的最优目标。

4.4 加强管理人员的综合培训

充分发挥水文水资源管理在水利工程中的作用,需要重视水文水资源管理人员的培训与成长。首先,管理层应深入了解水文水资源管理在项目中的重要性,认同其价值。只有管理者重视,才能给予有效支持。其次,需要了解水文水资源管理一线工作人员的实际情况,了解他们在工作中可能存在的不足。例如通过调研了解人

员在数据分析、应急响应以及与其他部门交流等方面的难点,以便为后续培训定向。最后,加强水文水资源管理人员之间的沟通交流,促进相互学习和共同发展。因此,通过重视水文水资源管理人员的培训,提高其专业水平和管理能力,以及加强人员之间的沟通交流,可以有效促进水文水资源管理水平的提升,从而更好地支持水利工程的顺利进行。

5 结语

在新疆地区,水文水资源管理同样扮演着至关重要的角色。由于新疆地处干旱少雨区域,水资源稀缺,对水文水资源的科学评估和合理配置显得尤为重要。通过水文水资源管理,可以更好地了解新疆地区的水资源状况,有效规划和管理水资源的利用,确保水利工程在干旱条件下的可靠性和持续性。此外,新疆地区常常面临来自天灾的挑战,如洪水和干旱,水文水资源管理可以提供及时的预测和监测信息,帮助当地政府和相关部门采取必要的防灾减灾措施,保障水利工程的安全运行。因此,在新疆地区,加强水文水资源管理工作,提高数据采集和分析能力,加强水资源评估和配置,对于确保当地水利工程的安全、高效运行至关重要。只有通过科学的水文水资源管理措施,才能有效应对新疆地区特殊的水资源挑战,为当地社会经

济发展提供可靠的水资源保障。

【参考文献】

- [1]路佳伟.水文水资源标准化管理在水利工程中的应用[J].大众标准化,2023(4):158-159.
 - [2]叶彬,刘美丽,王亚宾等.水文水资源管理在水利工程中的应用[J].中华建设,2022(9):65-66.
 - [3]娄彦辉.水文水资源管理在水利工程中的有效应用[J].城市建设理论研究(电子版),2022(25):148-150.
 - [4]李才英,王宇佳.水文与水资源管理在水利工程中的应用探讨[J].水利科学与寒区工程,2022,5(3):70-71.
 - [5]刘康.水文水资源管理在水利工程中的有效应用[J].珠江水运,2022(1):71-72.
 - [6]刘辉.水文水资源管理在水利工程中的应用[J].造纸装备及材料,2021,50(2):121-122.
 - [7]贾梦.水文与水资源管理在水利工程中的应用研究[J].四川水泥,2021(1):139-140.
 - [8]张晓芳.水利工程中的水文水资源管理应用分析[J].农业开发与装备,2023(7):124-126.
- 作者简介:何流(1991.10—),毕业院校:新疆农业大学,所学专业:水文与水资源工程,当前就职单位:伊犁水文勘测局。职称级别:工程师,研究方向水文水资源。

水利工程施工中的混凝土裂缝的防治技术

刘 杰

新疆生产建设兵团第三师图木舒克市水利工程管理服务中心, 新疆 图木舒克 844000

[摘要] 水利工程中的混凝土结构广泛应用,然而混凝土裂缝的出现不仅影响工程的美观性,更会降低工程的安全性和耐久性。文章针对水利工程中混凝土裂缝的类型和主要形成原因,提出相应防治技术措施,包括控制原材料质量、应用温控防裂技术、加强施工技术管理和混凝土养护裂缝控制措施等方面的建议,以期为水利工程施工中混凝土裂缝的防治提供参考。

[关键词] 水利工程; 混凝土裂缝; 防治技术

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12261

中图分类号: TV431

文献标识码: A

Prevention and Control Technology of Concrete Cracks in Water Conservancy Engineering Construction

LIU Jie

Water Conservancy Engineering Management Service Center of the Third Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Tumushuke, Xinjiang, 844000, China

Abstract: Concrete structures are widely used in hydraulic engineering, but the appearance of concrete cracks not only affects the aesthetics of the project, but also reduces the safety and durability of the project. This article proposes corresponding prevention and control measures for the types and main causes of concrete cracks in hydraulic engineering, including controlling the quality of raw materials, applying temperature control crack prevention technology, strengthening construction technology management, and concrete curing crack control measures, in order to provide reference for the prevention and control of concrete cracks in hydraulic engineering construction.

Keywords: water conservancy engineering; concrete cracks; prevention and control technology

引言

在水利工程领域,混凝土结构的应用极为广泛,它承担着支撑、密封、输送等多种功能,是水利工程中不可或缺的重要组成部分。然而,在混凝土结构的施工和使用过程中,裂缝问题是一个普遍存在的挑战,直接影响着工程的安全性、耐久性和可靠性^[1]。混凝土裂缝的出现由多种因素引起,包括收缩、温度变化、沉陷不均匀等,使得混凝土结构出现裂缝,从而降低其承载能力和使用寿命,甚至可能引发严重的安全事故。同时,随着我国水利工程建设的不断发展和进步,对于混凝土裂缝的防治技术提出了更高要求,传统防治技术已经不能满足工程建设和使用的需求,需要进一步深入研究和创新,提出更加科学、有效的防治技术,以适应水利工程建设和发展的需要。因此,深入研究水利工程中混凝土裂缝的形成机理和防治技术,具有重要的理论和实践意义。本文旨在深入探讨水利工程中混凝土裂缝的形成机理,总结各种裂缝类型及其主要形成原因,针对不同类型裂缝提出相应的防治技术措施,旨在为水利工程中混凝土裂缝的防治提供科学、实用的技术支持,促进水利工程建设的可持续发展和安全运行。

1 水利施工中混凝土裂缝类型

1.1 收缩裂缝

收缩裂缝主要由于混凝土在固化过程中发生收缩而

产生,是由于水泥浆料在固化过程中水分蒸发和水泥水化引起体积收缩所致,通常呈现为直线状或略呈曲线状,在混凝土表面或内部形成。首先,混凝土在水泥水化反应中产生凝胶体随着水的蒸发而逐渐减少,导致混凝土体积收缩,尤其是在混凝土初期硬化阶段,水泥的水化速率较快,收缩现象尤为明显。其次,混凝土外部受到气候环境的影响,如高温、干燥或风力等,会加剧水分的蒸发速度,加速混凝土的收缩过程,从而促使收缩裂缝的形成。最后,混凝土浇筑过程中,未能采取适当养护措施,使混凝土表面水分流失过快,也会导致混凝土表面收缩速度与内部不一致,产生收缩裂缝。

1.2 塑性收缩裂缝

在水利施工中,塑性收缩裂缝主要是由于混凝土塑性收缩引起,通常在混凝土硬化初期出现^[2]。混凝土硬化初期,水泥水化反应仍在进行中,混凝土内部水分逐渐减少,混凝土体积收缩,从而产生塑性收缩裂缝。首先,混凝土内部水分蒸发速度与混凝土的硬化速度不匹配,导致混凝土内部产生较大的收缩应力,进而引发塑性收缩裂缝的形成。其次,施工操作不当也会影响塑性收缩裂缝产生,如浇筑混凝土时振捣不均匀、混凝土表面养护不良等,都会使混凝土内部产生应力不均匀,加剧塑性收缩裂缝的发生。此外,环境条件的影响是塑性收缩裂缝形成重要因素,高

温干燥气候会加速混凝土内部水分的蒸发,加剧塑性收缩裂缝的形成。

1.3 沉陷裂缝

沉陷裂缝通常是由于混凝土基础或支撑层沉陷不均匀而引起的裂缝,主要与地基土的沉陷、地下水位变化以及施工工艺等因素密切相关。在水利工程中,地基土的性质、厚度和承载能力等都会影响到基础的稳定性,地基土沉陷不均匀,就会导致混凝土结构产生沉陷裂缝。同时,地下水位的变化可会影响到地基土的稳定性,进而引发基础的沉陷不均匀,导致混凝土结构出现裂缝。另外,施工工艺和施工质量也会影响沉陷裂缝的形成,如混凝土浇筑不均匀或振捣不充分,导致混凝土结构内部应力分布不均匀,加剧了沉陷裂缝的发生。

1.4 温度裂缝

温度裂缝形成主要受到温度变化的影响,通常出现大体积混凝土结构中,如大坝、桥梁、堤坝等,而且季节性温度变化较为明显地区尤为常见。温度裂缝的形成机理归因于混凝土受到温度变化引起的热胀冷缩效应,当混凝土结构暴露在日照下或受到高温环境的影响时,混凝土会受热膨胀;而在夜间或受到低温环境影响时,混凝土则会受冷收缩,热胀冷缩效应导致混凝土结构内部产生应力,当内部应力超过混凝土的抗拉强度时,就会形成温度裂缝。温度裂缝形成除与温度变化本身有关外,还受到混凝土结构尺寸、体积、材料性质以及施工工艺等因素的影响,大体积混凝土结构更易受到温度变化的影响,从而产生裂缝。此外,不同材料热膨胀系数不同,施工工艺不同也会影响裂缝形成。

2 水利施工中混凝土裂缝的主要形成原因

2.1 温度原因

温度变化会导致混凝土结构发生热胀冷缩,从而引起内部应力积累,最终导致裂缝的形成^[3]。首先,在水利工程中,夏季日照充足、温度较高,而冬季则相反。由于混凝土是一种热导率较低的材料,因此混凝土结构的温度变化速度较慢,随着外界温度的变化,混凝土内部会产生热胀冷缩效应,引发裂缝的形成。其次,白天高温和夜晚低温之间温差较大,使得混凝土结构的温度发生剧烈变化,加剧了内部应力积累,导致裂缝的形成。另外,混凝土结构的尺寸和体积影响温度裂缝的形成,大体积混凝土结构受温度变化的影响更为明显,因为其热量的吸收和释放速度相对较慢,内部应力积累的可能性更高。最后,混凝土材料性质也会对温度裂缝形成产生影响。不同类型混凝土具有不同热膨胀系数,在温度变化下,其受力情况也会有所不同,进而影响裂缝的形成。

2.2 混凝土构件受力不合理

混凝土结构在承受外部荷载作用时,受力不合理或不均匀,导致内部应力集中,最终引发裂缝的形成。首先,

设计过程中未能考虑到荷载的分布、结构的强度和刚度分布等因素,导致某些部位受力过大,造成局部应力集中,从而诱发裂缝发生。其次,混凝土浇筑过程中,振捣不均匀或不充分,使混凝土内部空隙较多,结构强度不均匀,形成应力集中,从而产生裂缝。另外,支撑点集中在混凝土构件的局部,而其他部位没有得到足够支撑,就容易导致该部位受力过大,造成应力集中和裂缝的形成。此外,混凝土浇筑后未能及时进行养护或养护不当,导致混凝土表面干燥速度过快,引发表面裂缝,进而影响整体结构的受力情况。

2.3 施工影响

施工过程中不当操作、技术缺陷或管理失误都可能导致混凝土结构受力不均匀,最终引发裂缝的形成。首先,施工质量不达标。混凝土配合比不合理、振捣不到位或混凝土浇筑过程中出现浇筑层分层等质量问题,导致混凝土结构的强度和密实性不达标,从而影响结构的受力性能,引发裂缝的发生。其次,施工过程中温度和湿度变化。混凝土浇筑后未能及时进行养护或养护不当,导致混凝土表面干燥速度过快,引发表面裂缝,进而影响整体结构的受力情况。另外,施工过程中振捣不均匀或不充分,使混凝土内部存在空隙,影响混凝土的强度和密实性,增加了结构受力不均匀的可能性,从而导致裂缝的形成。最后,施工工艺的选择和施工管理的失误,如采用不合适施工工艺或未能及时进行施工监管和质量控制,增加混凝土结构受力不均匀风险,导致裂缝发生。

3 水利建筑工程中砼破裂的预防技术应用

3.1 控制好混凝土原材料质量

混凝土的质量直接影响着结构的强度、耐久性和稳定性,必须确保原材料的质量达到标准要求,减少混凝土破裂风险^[4]。首先,选择优质的水泥。优质水泥具有较高抗压强度和抗渗性能,有效提高混凝土的整体性能,降低裂缝发生的可能性。在选择水泥时,严格按照相关标准进行筛选,确保其符合工程设计要求,并且应及时检测水泥的质量,确保其符合标准。其次,选择合适骨料种类和粒径,并保证骨料的质量稳定,避免掺杂有害物质或颗粒过大过小等问题,运输和存储过程中要注意避免污染和破碎,保证骨料的质量不受影响。再次,掺合料如粉煤灰、矿渣粉等可以改善混凝土的工作性能和耐久性,但掺合料质量不合格或掺入量不合理,会影响混凝土的性能,增加破裂的风险,使用掺合料时,严格按照配比要求进行掺入,并确保其质量符合标准。最后,在混凝土施工过程中,要控制好水灰比,避免过量使用水,以免导致混凝土的强度和密实性下降,增加破裂的风险。

3.2 温控防裂技术的应用

在水利建筑工程中,温控防裂技术主要通过控制混凝土结构的温度,有效减少温度引起的应力积累,从而降低

砼破裂的风险^[5]。首先,浇筑混凝土时,通过在混凝土中添加掺合料、使用减缓剂等方法,降低混凝土的水灰比,减缓水分的蒸发速度,从而控制混凝土的温度上升速率,减少温度引起的应力积累。其次,混凝土浇筑完成后,在混凝土表面覆盖保温材料,如湿棉被、保温毯等,以减缓混凝土的表面温度下降速率,防止混凝土表面过快干燥,降低温度差异引起的内部应力,从而减少砼破裂的风险。另外,通过在混凝土结构中设置合适的伸缩缝、收缩缝等,有效分散混凝土结构的内部应力,减少裂缝的形成。同时,混凝土结构的设计中考虑结构的变形性能,合理设置构件的连接方式,也有助于减少因温度引起的应力集中。最后,混凝土浇筑完成后,应及时进行养护,保持混凝土表面的湿润,防止过快干燥,从而减少温度引起的应力积累。同时,混凝土结构投入使用后,定期检查和维修,及时修补裂缝和破损部位,有助于延长混凝土结构的使用寿命。

3.3 加强砼施工技术质量监督

通过有效的监督管理,确保砼施工过程中各项技术指标符合要求,从而降低破裂的风险,保障工程的质量和安全。第一,加强施工前的准备工作。在施工前,对施工方案、工艺流程、施工人员等进行全面的评估和审查,确保施工方案科学合理,施工人员技术过硬,材料设备齐全,施工条件具备,为砼施工奠定良好的基础^[6]。第二,严格控制施工过程中的各项关键参数。混凝土拌合物的配制过程中,应严格按照设计要求进行控制,确保水灰比、骨料配合比等参数符合要求。在混凝土浇筑过程中,严格控制浇筑速度、振捣质量、浇筑层间的接合等关键环节,避免因施工操作不当而引发的混凝土破裂。第三,加强对施工人员的技术培训和管理。施工人员具备良好的技术素养和专业知识,了解混凝土材料的特性和施工工艺的要求,熟练掌握施工操作技能,并严格遵守相关施工规范和操作规程。同时,施工单位应建立健全的技术培训和考核制度,定期对施工人员进行培训和考核,提高其技术水平和责任意识,确保施工质量稳定可靠。第四,加强对施工现场的监督检查和质量验收。配备专业质量监督人员,加强对施工现场的巡查和监督,及时发现和解决施工过程中存在的问题和隐患。同时,要严格执行质量验收制度,对混凝土材料、施工设备、施工工艺等进行全面检查和验收,确保施工质量符合要求。

3.4 加强混凝土养护裂缝控制措施

混凝土在浇筑后需要经过一定的养护期,以保持其水分充足、温度稳定,避免过快干燥引起的裂缝。加强混凝土养护裂缝控制措施,可有效减少混凝土破裂的风险,保

障工程的质量和安全。一是及时开始混凝土养护。混凝土浇筑完成后,立即开始养护,避免混凝土过早失水干燥,造成表面龟裂和内部裂缝。养护开始后,尽快进行覆盖保湿,例如使用湿棉被、塑料薄膜等覆盖混凝土表面,以减缓水分蒸发速度,保持混凝土充足的水化反应时间,减少裂缝的发生。二是保持混凝土养护期间的湿润环境。在养护期间,定期检查混凝土表面的湿润情况,确保护养水分的充足,避免出现干裂现象,通过喷水、覆盖湿布等方式保持混凝土表面的湿润,尤其是在气温较高、风力较大的情况下,加强养护水分的补充,防止混凝土过快干燥而引发裂缝。三是加强对混凝土养护过程中温度控制。养护期间,及时采取措施控制混凝土表面和内部的温度,避免温度差异引起的内部应力集中,导致裂缝的形成,通过覆盖遮阳棚、喷水降温等方式控制混凝土表面的温度,同时在混凝土内部设置温度监测装置,及时发现温度异常并采取调整措施。四是加强对养护裂缝的处理和修补。养护期间,发现混凝土表面出现裂缝,及时进行修补,防止裂缝扩展和深化,采用填缝剂、混凝土浆料等材料进行填补,确保裂缝处的密封性和抗渗性,防止混凝土内部受到进一步的损伤。

4 结束语

水利工程中混凝土裂缝的防治需要综合考虑原材料选择、施工工艺、温度控制和养护管理等多方面因素。通过采取有效的技术措施,可有效预防和减少混凝土裂缝的发生,保障水利工程的安全和持久性。

【参考文献】

- [1]周舟. 建筑工程施工中混凝土裂缝防治技术研究[J]. 中国住宅设施, 2023(12): 112-114.
 - [2]张剑. 水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术研究[J]. 工程与建设, 2023, 37(6): 1775-1777.
 - [3]杨军. 水利工程施工中混凝土裂缝防治策略探讨[J]. 大众标准化, 2023(23): 34-36.
 - [4]杨正平. 水利工程施工中的混凝土裂缝的防治技术[J]. 石材, 2023(11): 92-94.
 - [5]吴妙松. 建筑工程施工中混凝土裂缝的防治技术分析[J]. 散装水泥, 2023(5): 140-142.
 - [6]江伟. 水利水电工程施工中混凝土裂缝的防治技术研究[J]. 工程技术研究, 2023, 8(15): 137-139.
- 作者简介: 刘杰 (1976.5—), 毕业院校: 塔里木农垦大学, 所学专业: 城乡建筑, 当前就职单位名称: 新疆生产建设兵团第三师图木舒克市水利工程管理服务中心, 职称级别: 中级职称。

水利工程混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术的探讨

郭鸿超

新疆塔建三五九建工有限责任公司, 新疆 阿拉尔 843300

[摘要]在现代水利工程中,混凝土衬砌渠道作为一种常见的防渗漏结构,被广泛应用于河道、渠道等水利工程中,以确保水资源的安全输送和有效利用。然而,在实际施工中,混凝土衬砌渠道的防渗漏效果受到多种因素的影响,如材料选择、施工工艺、养护管理等。文章通过对衬砌渠道防渗漏施工技术的探讨和研究,全面剖析其前期准备、施工实施、后期维护等关键环节,探讨其设计要点、施工要点和养护要点,以及采用地质雷达法检测衬砌质量等新技术的应用,为水利工程领域的相关从业者提供可行的施工方案和技术指导,促进混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术的进一步发展和应用。

[关键词]防渗漏设计;现浇混凝土;衬砌渠道

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12290

中图分类号: TV543

文献标识码: A

Exploration on Anti-leakage Construction Technology for Concrete Lined Channels in Water Conservancy Projects

GUO Hongchao

Xinjiang Tajian 359 Construction Engineering Co., Ltd., Alaer, Xinjiang, 843300, China

Abstract: In modern hydraulic engineering, concrete lined channels, as a common anti leakage structure, are widely used in water conservancy projects such as rivers and channels to ensure the safe transportation and effective utilization of water resources. However, in actual construction, the anti leakage effect of concrete lined channels is influenced by various factors, such as material selection, construction technology, maintenance management, etc. The article comprehensively analyzes the key links of pre preparation, construction implementation, and post maintenance in the construction technology of lining channel leakage prevention through exploration and research. It also explores the design, construction, and maintenance points, as well as the application of new technologies such as using geological radar to detect lining quality. It provides feasible construction plans and technical guidance for relevant practitioners in the field of water conservancy engineering, and promotes the further development and application of concrete lining channel leakage prevention construction technology.

Keywords: anti-leakage design; cast-in-place concrete; lined channels

引言

在现代社会,水资源的安全供应和有效利用是保障人类生存和发展的基础。为了实现水资源的有效利用和管理,水利工程在各个领域都发挥着至关重要的作用。而混凝土衬砌渠道作为水利工程中常见的一种防渗漏结构,被广泛应用于河道、渠道等水利工程中,以确保水资源的安全输送和利用。然而,在实际工程中,由于水利工程建设环境的复杂性和施工过程中的各种挑战,混凝土衬砌渠道的防渗漏效果受到诸多因素的影响,如材料质量、施工工艺、养护管理等。因此,为了提高水利工程的施工质量和效率,深入探讨混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术,分析其关键要点和技术难点,对于水利工程的可持续发展和安全运行具有重要意义。

1 衬砌渠道防渗漏施工的技术内容分析

1.1 防渗漏技术的前期准备

在进行衬砌渠道防渗漏施工前,充分的前期准备是确保施工顺利进行和工程质量优良的关键。通过对施工区域的地质情况、水文条件以及周边环境的了解和评估,可以

为后续施工提供重要参考,包括确定施工方案、采取合适的防渗漏措施等。混凝土、衬砌材料、防水材料等必需的施工材料应提前准备好,并且进行严格的质量检查,以确保施工材料的质量符合要求,能够满足工程的需要。同时,施工所需的设备也需要提前准备。混凝土搅拌机、模板、振动器等施工设备的选择和准备需要根据工程规模和施工要求进行合理安排,并确保设备的完好状态和可靠性。对参与施工的人员进行安全操作、施工技术等方面的培训,提高其技能水平和安全意识,为施工的顺利进行奠定基础。

1.2 防渗漏技术的实施

防渗漏技术的实施是衬砌渠道工程中的关键环节,直接影响着工程的质量和效果。根据设计要求,在渠道内部精确安装合适的模板,确保混凝土施工时形成均匀、规范的衬砌结构。模板的准确安装不仅能够保证衬砌的几何形状和尺寸,还能够确保衬砌结构的密封性和稳定性。按照设计要求和施工计划,对模板内进行混凝土浇筑,确保衬砌的密实性和均匀性。在浇筑过程中,需要注意控制混凝土的流动性和坍落度,以及控制浇筑速度,避免混凝土的

分层和空隙产生^[1]。同时,在混凝土浇筑过程中,还需要采取有效的措施,防止混凝土的温度和收缩引起的裂缝和变形。振捣处理是混凝土浇筑后的重要工序,通过振动器对混凝土进行振捣处理,消除混凝土中的空隙和气泡,提高衬砌的密实度和强度,确保渠道结构的稳固和防渗漏效果的可靠。在衬砌混凝土表面或衬砌与基岩接触面上施工防水层,采用合适的防水材料,如聚合物改性沥青、聚氨酯、聚合物水泥等,确保渠道在长期使用过程中不会发生渗漏现象。

1.3 防渗漏技术的后期维护

防渗漏技术的后期维护是确保衬砌渠道长期运行稳定、防止渗漏问题发生的关键环节。①定期检查是后期维护的基础。通过定期巡视和检查衬砌渠道的运行情况,及时发现可能存在的问题和隐患,如裂缝、渗漏点等,为及时处理提供依据。②维护修复是后期维护的核心内容。一旦发现问题,应及时采取修复措施,防止问题的进一步扩大和加剧。维护修复工作应根据实际情况采取相应的技术手段和材料,确保修复效果达到预期目标。③渠道的清理也是后期维护的重要任务之一。定期清理渠道内的杂物和淤泥,保持渠道畅通,减少渠道堵塞和积淤引发的渗漏隐患,维护渠道的正常运行。④建立健全的监测记录制度也是后期维护的重要措施之一。建立渠道运行情况的监测记录,包括渠道的运行数据、维护记录等,为后续的维护工作提供参考依据,及时发现问题并加以处理。

2 混凝土衬砌渠道防渗漏技术的设计要点

2.1 防渗漏结构的设计规范

混凝土衬砌渠道防渗漏结构的设计是确保渠道长期稳定运行和防止水渗漏的关键。设计人员应该充分了解工程所处的环境条件,包括地质情况、水文地貌、地表水位等,以便根据实际情况确定最合适的防渗漏结构。根据渠道的使用功能和水流特性,确定渠道的几何形状和尺寸,不同形状和尺寸的渠道对防渗漏结构的设计和布置会有所不同,因此需要根据具体情况进行合理选择。在防渗漏材料的选择方面,应根据工程要求和环境条件选用适当的防水材料。常用的防水材料包括聚合物改性沥青、聚氨酯、聚合物水泥等,其特性和适用范围各有不同,设计人员应根据工程要求和实际情况进行综合考虑。通常情况下,防渗漏层可设置在衬砌渠道的表面或与基岩接触面上,其厚度和材料的选择应能满足防渗漏的要求,并与衬砌渠道结构紧密结合,确保防水效果的可靠性和持久性。总之,混凝土衬砌渠道防渗漏结构的设计应根据工程环境和使用要求,合理确定渠道的几何形状和尺寸,选择适当的防水材料,并设置合适的防渗漏层,以确保渠道结构稳定、防水效果良好。

2.2 施工工序的计划与管理

在混凝土衬砌渠道防渗漏工程中,施工工序的计划与

管理是确保施工顺利进行、质量可控的关键环节。制定合理的施工工序计划,包括对整个施工过程进行细致的规划,确定施工的顺序、时间节点以及各个工序之间的关联关系。施工工序的计划应考虑到现场条件、材料供应、人力资源等各方面因素,以确保施工过程的连续性和高效性。施工工序的管理至关重要,其中包括:①人员管理:对施工人员进行合理的安排和分工,明确各自的责任和任务,确保施工人员的专业素质和工作效率。②资源管理:合理调配施工所需的各类资源,包括材料、设备、机械等,确保资源的充分利用和合理配置,避免资源浪费和施工延误。③进度管理:及时更新施工进度表,监控施工进度执行情况,及时发现并解决施工中可能出现的延误和问题,确保施工进度按计划进行^[2]。④质量管理:建立完善的质量管理体系,加强对施工过程和成品的质量控制,严格执行相关标准和规范,确保施工质量达到设计要求。⑤安全管理:制定严格的安全操作规程和施工安全方案,加强对施工现场的安全监督和管理,确保施工过程中安全生产,预防和避免安全事故的发生。此外,还需要建立健全的沟通机制和协调机制,加强与相关部门和单位的沟通和协作,及时解决施工中的问题和困难,确保施工工序的顺利进行。总之,施工工序的计划与管理需要综合考虑各方面因素,精心制定施工计划,并严格执行施工管理措施,以确保施工工序的顺利进行和工程质量的稳定。

3 混凝土衬砌渠道防渗漏技术的施工要点

3.1 构筑物原材料及配合比要点

混凝土衬砌渠道的防渗漏施工对原材料的选择和配合比至关重要。在选择原材料时,应确保其符合相关标准。水泥是混凝土的胶凝材料,质量的优劣直接影响混凝土的强度和耐久性。因此,应选择优质的水泥,确保其强度等级符合设计要求,并注意水泥的储存和使用期限。骨料和砂子是混凝土的骨架材料,质量的好坏会直接影响混凝土的强度和密实性。因此,在选择骨料和砂子时,应选择颗粒形状良好、强度高、含泥量低的优质材料。此外,水的选择也至关重要,应选择清洁无污染的水源,避免水中含有杂质或化学成分对混凝土质量造成影响。在确定混凝土的配合比时,应根据混凝土的工作性能要求、强度等级要求和耐久性要求进行合理确定。一般来说,混凝土的配合比包括水灰比、水胶比和骨料砂浆比等,水灰比是指水泥和水的质量比例,水胶比是指水泥和胶凝材料(如粉煤灰、硅灰等)与水的比例,骨料砂浆比是指骨料和砂子与水泥的比例。合理的配合比设计能够保证混凝土具有良好的流动性、强度和耐久性,从而确保衬砌渠道的防渗漏效果和使用寿命。

3.2 模板与支架的安装技术要点

混凝土衬砌渠道的施工过程中,模板与支架的安装直接影响着衬砌结构的形成质量和稳定性。常见的模板材料

包括钢模板、木模板等。钢模板具有强度高、耐磨、使用寿命长等优点,适用于大型工程或长期使用;木模板则相对轻便、易加工、造价较低,适用于小型工程或临时使用。在模板的安装过程中,需要注意以下要点:①模板的准确定位和固定。根据设计要求和施工图纸,准确标定模板的位置和高程,确保模板的水平、垂直和倾斜度符合要求,以避免衬砌渠道结构的偏斜或不均匀。②模板的密封处理。在模板接缝处和与地基接触面等部位进行密封处理,防止混凝土渗漏和泥浆流失,确保衬砌渠道的防渗效果。同时,应根据实际情况设置适当的模板支撑和支架,保证模板的稳定性和安全性。在支架的安装过程中,也需要注意以下要点:①支架的选材和规格。支架的选材应具有足够的强度和稳定性,能够承受混凝土浇筑的重量和压力,并确保支架的规格和尺寸符合设计要求。②支架的布置和固定。根据设计要求和施工需要,合理布置支架,保证支架与模板之间的间距和连接牢固,以确保混凝土的浇筑均匀和模板的稳定。此外,还应注意支架的调整和校正,确保其高度和水平度符合要求,以避免衬砌渠道结构的变形或不均匀。

3.3 构筑物的浇筑与振捣施工技术要点

在混凝土衬砌渠道防渗漏工程中,构筑物的浇筑与振捣施工技术是确保衬砌结构质量和稳定性的重要环节。在进行混凝土浇筑之前,必须确保模板已经安装完毕、支撑架已经搭建牢固,并对混凝土原材料、搅拌设备和施工人员做好充足的准备工作。浇筑过程中确保混凝土能够均匀地填满模板内的每一个角落,特别是在边角处和结构变化处,避免出现空鼓和裂缝。此外,还需控制好混凝土的流动性和坍落度,以确保其能够顺利地填充模板,并满足设计要求。振捣能够有效地排除混凝土中的气泡和空隙,提高混凝土的密实度和强度。在振捣过程中,应选择合适的振捣器,根据混凝土的特性和模板的情况进行适当的振捣时间和频率,确保振捣效果良好。

3.4 养护要点

养护是混凝土衬砌渠道施工完成后的环节直接影响着衬砌结构的强度、密实性和耐久性。混凝土衬砌渠道浇筑完成后,应立即进行水养养护,保持混凝土表面湿润。水养养护有助于促进混凝土的水化反应,提高其强度和耐久性。在水养养护过程中,应保持充足的水源,经常浇水,并采取防止水分蒸发的措施,如覆盖湿布或喷水雾等,以确保混凝土表面持续湿润。在混凝土衬砌渠道施工过程中,应加强对施工现场的防风防雨措施,避免风雨天气对混凝土的影响。特别是在水养养护期间,应加强对养护区域的覆盖和保护,防止雨水冲刷和风吹干混凝土表面,影响养护效果。在养护期间,应定期对混凝土衬砌渠道进行检查,及时发现和处理可能存在的问题和缺陷,如裂缝、空鼓等^[3]。对于发现的问题,应采取相应的修复措施,确保混凝土结构的完整性和稳定性。在养护过程中,应建立完善的

施工记录制度,记录养护的时间、方法和效果等重要信息。同时,加强对施工现场的管理,确保施工人员严格按照养护要求执行,防止疏忽和纰漏。

4 采用地质雷达法检测衬砌质量

地质雷达法是一种非破坏性的地下探测技术,通过发送电磁波到地下,并记录反射回来的信号来获取地下结构的信息。通过携带的雷达设备在地表上进行测量,设备会发射电磁波并记录下信号的反射时间和强度。然后,利用这些数据生成地下结构的剖面图像,可以清晰地显示混凝土衬砌渠道的内部情况。根据剖面图像,可以识别出可能存在的空洞、裂缝、松散部分等问题,并对其进行量化的分析和评估。

地质雷达法检测混凝土衬砌渠道质量上具有许多优势。首先,它是一种非破坏性的检测方法,不需要对衬砌结构进行任何破坏性的操作,避免了对工程的进一步损害。其次,地质雷达法具有较高的检测精度和分辨率,可以准确地识别出混凝土内部的各种缺陷和问题,为后续修复工作提供可靠的依据。此外,地质雷达法还具有操作简便、快速高效的特点,能够在较短的时间内完成对衬砌质量的检测,提高了工作效率。总之,地质雷达法作为一种非破坏性的地下探测技术,可以有效地检测混凝土衬砌渠道的质量情况。

5 结语

在水利工程领域,混凝土衬砌渠道的防渗漏施工技术一直是一个备受关注的课题。本文通过对该技术的探讨和分析,深入剖析了前期准备、施工实施、后期维护等关键环节,并探讨了设计要点、施工要点和养护要点等重要内容。在这个过程中,我们不仅对混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术有了更深入的理解,也为工程实践提供了可行的解决方案和实用的技术指导。此外,本文还介绍了地质雷达法作为一种新的检测手段,在衬砌质量检测方面具有较高的应用价值。相信通过我们的努力和探索,能够为水利工程领域的从业者提供有益的参考和借鉴,推动混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术的进一步发展和完善,以确保水资源的安全利用和水利工程的长期稳定运行。

[参考文献]

- [1]李明,李红兵,徐成军,等. 水利工程技术中土质堤防渗漏成因及防治措施探讨[J]. 居舍,2022(2):55-57.
 - [2]李永丰,李建中,陈颖,等. 综合探测方法在某堤防渗漏强弱分区中的应用[J]. 西北水电,2020(1):66-71.
 - [3]汤涌. 水利工程施工中渠道防渗技术分析[J]. 科技创新与应用,2022,12(21):157-160.
- 作者简介:郭鸿超(1988.7—),毕业院校:兰州理工大学技术工程学院,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:新疆塔建三五九建工有限责任公司,职务:质量主管,职称级别:中级工程师。

水利工程建设质量与安全监督管理体系探究

章 辉

温州瓯海水利投资开发有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要] 水利工程在社会经济发展中发挥着重要的作用, 然而在建设过程中质量与安全管理问题日益凸显。为更好地推动水利工程建设, 确保其质量和安全, 需要建立健全的监督管理体系。文章将从管理特点、管理阶段、现状分析以及具体策略等方面展开探讨, 旨在为水利工程建设质量与安全监督管理提供有益的思考和建议。

[关键词] 水利工程; 建设质量; 安全监督

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12283

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Exploration on Quality and Safety Supervision and Management System for Water Conservancy Engineering Construction

ZHANG Hui

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

Abstract: Water conservancy engineering plays an important role in social and economic development, but quality and safety management issues are increasingly prominent in the construction process. In order to better promote water conservancy engineering construction and ensure its quality and safety, it is necessary to establish a sound supervision and management system. This article will explore management characteristics, management stages, current situation analysis, and specific strategies, aiming to provide useful thinking and suggestions for quality and safety supervision and management of water conservancy engineering construction.

Keywords: water conservancy engineering; construction quality; safety supervision

引言

水利工程是人类利用水资源、改造水环境重要手段, 对于保障人类生活、促进社会经济发展具有重要意义^[1]。一方面, 水利工程直接涉及到人们生命财产安全, 一旦发生质量问题或安全事故, 造成严重的人伤亡和财产损失, 甚至影响到社会稳定和经济发展; 另一方面, 水利工程建设的质量直接关系到工程可持续发展, 对于提高水资源利用效率、改善生态环境、推动经济增长都具有重要作用。然而, 当前水利工程建设质量与安全管理仍存在突出问题, 如管理法规机制不够健全, 缺乏科学有效管理体系和规范, 导致管理工作的执行力和监督力不足; 缺乏专业化管理人才, 对复杂水利工程建设管理要求无法有效应对; 管理职责划分不够明确, 责任不清导致管理效率低下; 部分工程项目注重速度而忽视质量与安全管理, 存在安全隐患和质量问题。因此, 深入研究水利工程建设质量与安全监督管理体系, 探索解决当前问题的有效途径, 对于提升水利工程建设质量和安全水平、推动水利事业的可持续发展具有重要现实意义。

本文通过对水利工程建设质量与安全管理的现状进行全面分析, 明确问题和挑战, 并提出针对性管理策略和对策, 为水利工程建设质量与安全管理提供理论指导和实践参考, 促进水利工程建设健康发展, 为社会经济可持续发展提供有力支撑。

1 水利工程建设质量与安全监督管理体系概述

1.1 管理特点

水利工程项目通常涉及多个专业领域, 包括水文、水资源、土木工程、环境保护等, 需要协调各方资源, 整合多方面技术和管理手段。大型水库工程不仅要考虑水库设计和施工, 需考虑周边土地的保护、生态环境的恢复等诸多因素。水利工程从立项到验收往往需要经历较长周期, 涉及到几年甚至十几年时间。在该过程中, 工程规划、设计、施工、验收等各个阶段都需要进行有效管理, 根据不同阶段特点和要求, 制定相应管理策略和措施, 确保工程顺利推进^[2]。另外, 水利工程项目往往具有较高技术含量和专业要求, 需要精密设计和严格施工工艺。例如, 大型水利水电工程设计需考虑到复杂水力学、地质学等, 施工过程需要精密设备和高超的技术水平。

1.2 管理阶段

首先是规划阶段。在水利工程建设规划阶段, 主要任务是进行前期调研和方案论证, 需要深入了解工程所在地水文地质条件、生态环境特点、社会经济状况等, 制定出合理科学工程规划。在管理上需注重调研数据准确性和可靠性, 确保规划方案科学性和可行性。同时, 与相关专业人员充分沟通, 确保规划阶段决策能够满足工程的整体需求。其次是设计阶段。设计阶段是水利工程建设中的重要环节, 关系到工程的技术方案和实施计划, 充分考虑水利

工程特殊性,比如水流动力学、水文特性等,制定科学合理设计方案,强调设计方案可行性和技术性,确保设计方案能够满足工程的质量要求,加强设计过程监督,及时解决设计问题,确保设计结果符合实际需要。再次是施工阶段。水利工程建设施工阶段,需对设计方案进行具体实施,确保工程按照计划有序推进,重点在于加强施工过程监督和控制,确保施工质量和工程进度,关注施工现场的安全生产,规范施工队伍的行为,防范施工问题,并及时解决施工技术难题,确保施工科学性和合理性。最后是验收阶段。验收阶段需对整个工程进行全面评估,确保工程质量和安全符合相关标准和规定,强调全过程质量管理,加强对施工过程回顾和总结,并与验收部门充分沟通,确保验收过程公正、公平。

2 水利工程建设质量与安全监督管理现状分析

2.1 缺少管理法规机制

缺少管理法规机制主要表现在管理法规体系不够健全、相关规章制度不够完善、管理措施不够具体等方面,导致管理工作的执行力和监督力不足,使得水利工程建设质量与安全监督管理面临挑战。首先,管理法规体系不够健全。目前水利工程建设质量与安全监督管理的法规体系相对分散,相关法律法规和管理规定不够系统完备,缺乏完整法规体系,使得管理工作缺乏依据和规范性,难以有效推动管理工作的开展。其次,相关规章制度不完善。尽管存在相关管理规章制度,但在具体实施存在局限性和不足之处,规章制度制定无法及时跟进工程建设新情况和新需求,无法及时有效解决新出现管理问题,影响管理工作效率。最后,管理措施不具体。在实际管理中,缺乏具体可操作管理措施和方法,管理工作缺乏科学性和系统性,存在工作内容不清晰、责任不明确、执行不到位等问题,导致管理工作效果不佳。

2.2 缺少专业管理人才

一方面,水利工程建设具有高度专业性和复杂性,需要具备深厚水利工程知识和管理技能专业人员进行监督管理。然而,由于水利工程领域的特殊性和技术性,专业管理人才匮乏导致监督管理工作执行不到位,易出现管理漏洞和质量安全隐患。另一方面,缺乏专业管理人才会影响对工程建设中技术问题及时解决和应对能力,加大工程施工过程中出现问题风险。此外,水利工程建设现代化要求越来越高,需要具备先进管理理念和技术的专业管理人才来应对日益复杂的工程建设任务,人才短缺却成为制约行业发展的瓶颈。

2.3 管理职责不够明确

管理职责不明确主要原因在于水利工程复杂性和多方参与,导致管理职责模糊性和交叉性,水利工程建设过程中,涉及政府部门、设计单位、施工方、监理单位等多个主体,而主体间责任划分不够明确,存在重叠和不清晰情况^[3]。例如,项目立项阶段,政府部门负责审批和监督,

设计单位负责方案设计,施工单位负责实施施工,监理单位负责监督检查,但在实际操作中,各方职责常常不够清晰,易出现责任推诿和管理真空现象。此外,水利工程建设涉及阶段多,从立项规划、设计施工到验收运营,每个阶段都需要不同主体参与和管理,各阶段之间责任划分和衔接并不明确,导致监管漏洞和责任不清问题。

2.4 缺少质量安全管理

缺乏有效质量管理体系很大程度上制约水利工程建设过程中质量和安全有效管控。首先,由于水利工程特殊性和复杂性,项目涉及范围广泛,技术要求高,而缺乏健全质量管理体系使得工程管理难以从全局角度把握,易在细节环节出现疏漏。其次,缺乏质量管理体系意味工程建设各个阶段,从规划设计到实际施工再到验收运营,没有系统化、科学化管理标准和流程,导致质量和安全管理的执行难以有力推动,受到人为主观因素干扰,不仅增加事故和质量问题发生概率,使得问题一旦发生时难以迅速有效地进行处理。此外,缺乏质量管理体系对工程过程中风险评估和控制能力,无法及时识别潜在问题,从而阻碍对问题预防和管理。

3 水利工程建设质量与安全监督管理具体策略

3.1 建立健全法规机制

首先,提供明确法律依据和规范,明确各参与主体的责任和义务。通过制定相关法律法规,如水利工程建设管理条例、施工安全管理条例等,明确规定水利工程建设中各方权利和责任,为各方在工程建设过程行为提供明确规范和约束,避免管理职责不清、责任不明等问题发生,提高水利工程建设管理效率和质量水平。其次,强化监督和执法力度,加强对水利工程建设过程中各方行为监督和管理。相关部门依据法律法规,对水利工程建设中各环节进行监督检查,及时发现和纠正问题和隐患,确保工程建设合法合规性和安全性。同时,法规机制的建立也为监管部门提供执法依据和权力支持,使其能够对违法违规行为进行处罚和惩处,形成对违法行为威慑作用,维护水利工程建设秩序和安全。最后,促进水利工程建设管理的规范化和现代化。随着法规制度完善和健全,水利工程建设管理将逐步走向规范化、制度化和科学化的方向,各参与主体在法规指导下,将建立起科学合理管理体系和运行机制,提高工程建设的组织协调能力和管理水平,进一步确保水利工程建设质量和安全。

3.2 培养专业管理人才

专业管理人才队伍是水利工程顺利实施重要保障,能够对工程各个环节进行科学、有效的管理,确保工程的质量与安全^[4]。首先,准确理解和掌握水利工程建设复杂性和专业性,对工程建设过程问题进行及时识别和分析,通过专业知识和实践经验,对工程设计、施工、监理等各环节提出科学合理管理建议和解决方案,有效避免和减少工

程建设质量安全问题。其次,提升水利工程建设的技术水平和管理水平。通过系统培训和教育,不仅能掌握先进工程技术,熟悉国内外管理经验和理念,将知识应用到实际工作中,推动水利工程建设向更高质量、更高标准迈进,并通过持续学习和实践,不断更新知识体系,适应新技术和管理挑战,提高水利工程建设整体竞争力。再者,促进水利工程项目管理体系完善。根据工程建设实际需要,设计和实施符合现代管理要求制度和流程,建立起科学、规范、高效的管理体系,不仅确保工程质量与安全,提高工程效率,为水利工程的可持续发展奠定坚实基础。最后,提升水利工程社会责任感和伦理标准重要途径。专业人才在掌握专业知识同时,深刻理解到在水利工程建设承担社会责任,在实际工作中更加注重工程社会效益、环境保护和资源合理利用,推动水利工程建设实现经济、社会、环境和谐发展。

3.3 明确划分管理职责

第一,通过明确划分管理职责,消除在水利工程建设管理职责不够明确问题。在项目立项、设计、施工、监理等阶段,明确各主体责任和权限,防范管理职责交叉和责任模糊的情况。政府部门负责审批和监督、设计单位负责方案设计、施工单位负责实施施工、监理单位负责监督检查等,通过明确管理职责划分,清晰地了解工程过程承担责任,减少责任推诿。第二,提高工程建设协同效能。不同主体在明确了各自职责后,更好地协同合作,形成高效的工作团队。协同合作有助于信息畅通流动,避免信息断层和沟通不畅,提高工程管理的效率,各方按照各自职责配合工作,形成有机管理体系,促进水利工程建设各阶段顺利推进。第三,建立起科学有效管理体系。通过明确管理职责划分,更好地规范各主体的行为,建立科学的流程制度和制度,提高工程管理规范性和科学性,为水利工程建设提供更为可靠的质量与安全保障,明确管理体系使得各主体更容易制定和执行相应的管理方案,及时发现和解决问题,从而降低质量安全风险。第四,形成更加严密的监督机制。通过不同主体间的相互监督,有效避免信偏差和失实,减少潜在问题发生。政府监管部门、设计单位、施工单位、监理单位等各方在各自的职责范围内进行监督,相互交叉验证,形成多层次的监督体系,有助于全面把握水利工程建设过程中的各个环节,确保质量与安全标准的达标。

3.4 加强质量安全管理

加强质量安全管理可有效地提高水利工程建设整体

质量水平,降低事故发生风险,确保工程的可持续发展。一是建立健全管理体系。通过制定和执行科学合理的管理制度和流程,明确每个阶段任务和责任,确保质量与安全的全面掌控。管理体系应涵盖从项目立项、设计、施工到验收等各个环节,使得每个环节都能够有序、规范地进行,有助于提升整个工程的管理效率和质量水平。二是加强对关键节点的监督和检查。通过设立严格的检查制度,加强对水利工程建设关键环节的监督,包括施工过程、材料选择、工程验收等。实施定期和不定期检查,及时发现潜在的问题和隐患,采取有效的措施予以解决,提前防范和消除影响质量与安全的因素,确保水利工程建设整体安全性和稳定性。三是注重人员培训和技术提升。通过培养专业的技术人才和管理人员,提高其对水利工程建设质量与安全管理认识和实践能力。员工要熟悉最新的工程技术和理念,不断提升自身的专业水平,以更好地适应工程建设的发展需求,提高水利工程建设整体质量。四是需要注重信息化技术的应用。通过引入先进的信息化技术,包括智能监测、远程监控、大数据分析等手段,实现对工程建设各个环节的实时监测和数据分析,及时发现异常情况和问题,提高对工程建设过程的全面掌控能力,为质量与安全管理提供更为科学的依据。

4 结束语

水利工程建设质量与安全监督管理体系的建立与完善,对于保障水利工程的质量和安全性具有重要意义。本文从管理特点、现状分析到具体策略,提出一系列解决问题的措施和建议,相关管理部门和施工单位能够认真落实上述措施,共同努力提升水利工程建设的质量和水平,为社会经济发展做出更大贡献。

【参考文献】

- [1] 彭俊坤. 水利工程建设质量与安全监督管理体系探讨[J]. 水上安全, 2023(6): 142-144.
- [2] 冯超. 水利工程建设质量与安全监督管理要点分析[J]. 内蒙古水利, 2022(9): 63-64.
- [3] 李婷婷, 宋宜峻, 李昌峰. 水利工程建设质量与安全监督管理体系探讨[J]. 居业, 2022(9): 139-141.
- [4] 黄燕娜. 水利工程建设质量与安全监督管理要点研究[J]. 珠江水运, 2021(23): 28-29.

作者简介: 章辉, (1992. 1—), 工作单位温州瓯海水利投资开发有限公司; 毕业学校河海大学 水利水电工程。

长江口全沉积物和间隙水毒性评估

杨莉¹ 李一帆² 刘家增² 殷鸿洋³ 孙昭³

1 常州苏测环境检测有限公司, 江苏 常州 213164

2 常州大学环境科学与工程学院, 江苏 常州 213164

3 常州科清环保科技有限公司, 江苏 常州 213164

[摘要] 一直以来长江作为我国的第一大河, 世界的第三大河, 贯穿着我国的大陆腹地, 丰沛的水资源为长江口水域的各类功能开发创造了良好的条件。而随着工业和农业的迅猛发展, 各类污染物通过各种途径排入长江流域, 长江口地区受到的水环境污染问题也日益受到人们的重视。本实验选取合适的受试生物通过毒性鉴别评估判断出长江口沉积物中毒性分类, 采用河蚬对长江口沉积物样进行 10 日初始毒性试验表征, 28 日慢性毒性试验, 利用大型蚤对间隙水进行初始毒性测试, 为建立适合我国国情的沉积物毒性鉴别评估程序提供依据。

[关键词] 长江口; 沉积物; 间隙水; 受试生物; 毒性鉴别

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12266

中图分类号: P734.4

文献标识码: A

Toxicity Assessment of Total Sediment and Interstitial Water in the Yangtze River Estuary

YANG Li¹, LI Yifan², LIU Jiazeng², YIN Hongyang³, SUN Zhao³

1 Changzhou Suce Environmental Testing Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213164, China

2 School of Environmental Science and Engineering, Changzhou University, Changzhou, Jiangsu, 213164, China

3 Changzhou Keqing Environmental Protection Technology Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213164, China

Abstract: The Yangtze River has always been the largest river in China and the third largest river in the world, running through the hinterland of Chinese mainland. The abundant water resources have created favorable conditions for the development of various functions in the Yangtze River estuary. With the rapid development of industry and agriculture, various pollutants are discharged into the Yangtze River Basin through various channels, and the water environment pollution problem in the Yangtze River estuary area is increasingly receiving people's attention. In this experiment, suitable test organisms were selected to determine the toxicity classification of sediment in the Yangtze River estuary through toxicity identification evaluation. The sediment samples from the Yangtze River estuary were subjected to a 10 day initial toxicity test and a 28 day chronic toxicity test using river clams. The initial toxicity test was conducted on interstitial water using *Daphnia magna*, providing a basis for establishing a sediment toxicity identification and evaluation program suitable for Chinese national conditions.

Keywords: Yangtze River estuary; sediments; interstitial water; test organism; toxicity identification

长江贯穿着我国的大陆腹地, 在我国全部入海河流流域中, 长江占了 41.9%, 陆地总面积被长江占据了 18.8%, 长江口年径流量排在世界第三位, 超过 9282 亿 m³, 年输沙量排在世界第二位, 约有 5 亿吨^[1]。长江口水域的水资源非常丰沛, 具有良好的条件来开发各类功能。而随着工业和农业的迅猛发展, 各类污染物排入长江流域, 长江口地区受到的水环境污染问题也日益受到人们的重视^[2], 其中有些污染物进入水体后, 逐步在表层沉积物中富集, 或附着于悬浮颗粒, 或溶于间隙水, 但这些污染物都会以各种形式进入到沉积环境, 因此水体沉积物是污染物最终的归宿地之一^[3-4]。而水体沉积物通常又为一些浮游生物提供良好的生活栖息场所, 污染物的大量富集会对水生生物的生长、繁殖、栖息产生影响, 甚至会影响整个水生生态系统对人类身体以及各类生物造成不可避免的灾害^[5]。

传统的沉积物毒性评价方法是以化学分析法为主, 运

用各种仪器将水体中沉积物的有毒有害物质, 以及相关参数直接测出, 但由于环境毒物间的联合、拮抗作用限制了生物的有效性, 所以在单纯化学分析的基础上, 我们采取两种方法, 分别为全沉积物毒性鉴别和间隙水毒性鉴别。毒性鉴别评估方法(toxicity identification evaluation, TIE) 是一种评估沉积物毒性的综合技术体系, 通过生物毒性测试, 对数理统计等各种分析方法进行综合运用, 以此来确定生物效应与污染沉积物的有毒物质之间的某种联系, 是一种评估沉积物毒性的相对理想且较新的方法^[6-7]。

1 实验材料与方法

1.1 采样点介绍

从地理位置上看, 长江口为半日潮河口, 表现为“三级分汊, 四口入海”, 1950 年以来, 徐六径江心洲经过围垦成陆后, 江面由 13km 宽度缩小到 5.8km 的宽度, 成为长江口上段的节点^[8]。出徐六径后, 河口被崇明岛分割

为南支及北支，南支在长兴岛以下被分为南港和北港，南港在九段沙以下分为南槽和北槽^[9]。本文研究区位于长江口“30.5~32°N, 121~122.6°E”的区域，即由徐六泾到入海-20m等深线内，见图1。在不同水文期（丰、平、枯水期）于长江口50个点位（包括岸边、河道、近海）及7个典型断面（如图1）采集表层水样、表层沉积物。

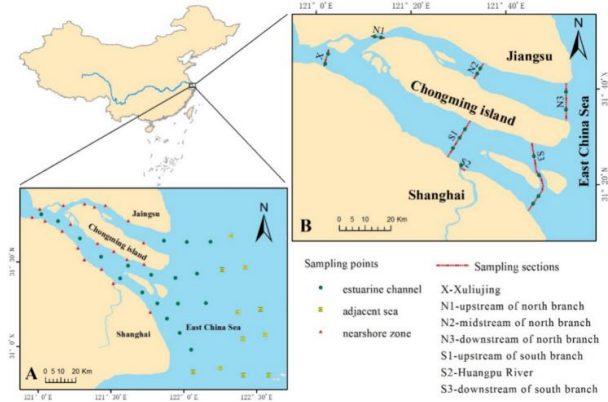


图1 长江口采样点及采样断面分布

1.2 实验方法

1.2.1 全沉积物毒性评估

试验系统的建立：根据我们选定的受试生物河蚬，建立沉积物毒性鉴定评估试验系统，试验装置如图2所示。

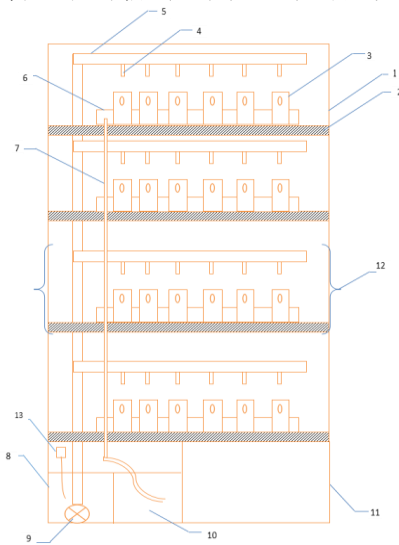


图2 沉积物TIE试验装置图

沉积物TIE试验在3L玻璃容器3中进行，每个容器侧壁钻一个直径1.6cm的洞。这些容器放在一个玻璃水槽6中。水槽底部插入出水管7，出水管高出底部3厘米，当水槽中排出废水高于出水管时，废水自动从出水管流出，最后流入培养箱底部的废液池10中。水槽及3L玻璃容器放置在容积：1000L，外形尺寸1313×740×1970mm工作室尺寸1260×630×1250mm，改造后配有进出水管路的恒温光照培养箱1中，以便控制光照比及试验温度。培养箱底部设有蓄水池8及废液池10，蓄水池中安装潜水泵9

及氧气泵13。潜水泵连接有间歇式定时开关，氧气泵气头通入蓄水池中，用以给蓄水池中水通气，保证上覆水中溶解氧量。蓄水池中的水由潜水泵9通过管路5泵入试验玻璃容器3，每根管路安装有六个洒水细管4，通过该洒水装置可以控制换水流速，以免自动更换上覆水时对沉积物造成扰动。将间歇式定时开关设定为每两日自动换水一次。每两天对每个玻璃仪器中的水流速率和时间进行校准来增加三分之一容积的上覆水。改造后的恒温光照培养箱共设四层，每层客房12个3L实验用玻璃容器。图中12为一层，有机玻璃水槽放置在培养箱自带格栅2上。

河蚬的驯养：本研究所用河蚬购于上海市崇明县，壳长范围为2.2~3.0cm，壳高2.0~2.5cm。在实验室经过两周以上的驯化，实验室驯养装置如图3所示。实验室驯养条件如表1所示。



图3 河蚬及实验室养殖图

表1 河蚬实验室驯养条件

参数	条件
水流方式	流水循环
水温	20±1
试验用水	曝气除氯自来水
驯养时间	30d
PH	7.2~7.5
昼夜比	16h/8 h
容器体积	100L
底部泥沙厚度	5cm
喂食情况	每周三次藻粉

试验流程

a. 沉积物毒性试验开始前，每个玻璃容器中添加0.6L沉积物，按1:3(V/V)加入上覆水，选择曝气除氯48h以上的自来水作为上覆水。

b. 将3L玻璃容器小心地放入暴露系统中，以减少由于上覆水在表面的流动而引起的沉积物的破坏。暴露系统即改造后的恒温光照培养箱，设备如图4所示。试验容器在暴露系统中静置24h。



图4 试验设备实物图

c. 第二天从实验室驯养河蚬中挑选健康河蚬,用超纯水冲洗干净,用游标卡尺选取壳长 2.5~3cm,壳高 2.2~2.5cm 成熟河蚬作为受试生物。挑选受试生物加入每一个 3 L 玻璃容器中,如图 5。



图5 试验准备过程图

d. 每组样品设置三个平行,每个平行放入 10 只河蚬,暴露时间初步参照 USEPA 中淡水试验所推荐的 10d,暴露期间水温维持在 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 。上覆水中的溶解氧、pH 和电导率每周测定一次,确保对照组溶解氧含量 $\geq 2.5\text{mg/L}$, pH 在 7.2~7.5 之间,电导率在 $420 \sim 500 \mu\text{S/cm}$ 之间,实验期间每周喂食螺旋藻粉一次。实验结束后以河蚬成活率表征沉积物毒性大小。每两天自动更换一次上覆水,每次更换 1/3 上覆水。

1.2.2 间隙水毒性评估

(1) 标准受试生物的培养。以大型蚤作为间隙水的毒性测试的受试生物^[10-11]。培养用水选用经过 3 天以上曝气的自来水,培养温度为 $17 \sim 25^\circ\text{C}$, pH 为 6.5~8.5,溶

解氧保持在 2mg/L 以上,做到每 3 天换一次水。最适合的受试生物应选择出生 6~24h 的幼蚤,且培养 3 代以上,最好是同一母体的后代,毒性终点为其活动受抑制率,测定化合物或环境样品的半数抑制浓度 (24h-EC_{50}),对环境样品或化合物进行急性毒性判定。正式试验前用重铬酸钾作为标准物质,检验大型蚤的敏感性及其实验条件的可靠性。大型蚤急性毒性试验中,每个环境水样品至少设置 5 个浓度梯度,稀释倍数为 2,每个浓度梯度设置 3 个平行,每个平行含有 5 只 6~24h 的幼蚤。24h 后观察大型蚤抑制或死亡的个数。每次实验设置空白对照。

(2) USEPA 标准方法中的毒性表征。USEPA 在原有废水毒性鉴别评估方法的基础上,推出了水体沉积物毒性鉴别评价程序,它利用样品中化合物不同理化特征将其分级分离,并结合毒性测试,鉴别致毒物质类型。间隙水 TIE 一般包括 3 个阶段:毒性表征、毒性鉴别和毒性确认。在毒性表征阶段,该方法将致毒因子分为金属离子、颗粒物和易受酸性影响的物质、非极性有机物、氨氮、易挥发或易氧化物质。参照 USEPA 的 TIE 方法,将经过 pH 调节、过滤、曝气、HLB 固相提取、EDTA 整合、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 还原、梯度 pH 处理的间隙水样暴露于大型蚤,识别以上四种致毒因子^[12]。间隙水毒性表征流程如图 6 所示。

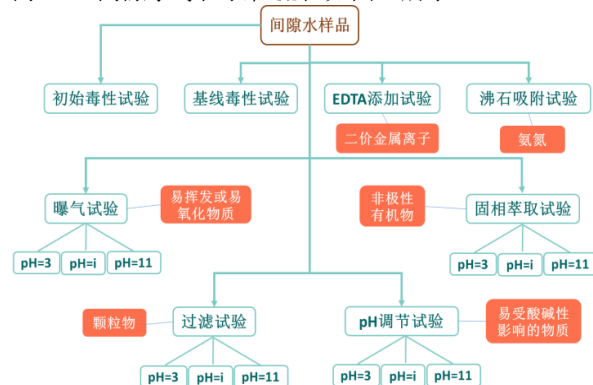


图6 毒性表征的流程

(3) 致毒因子划分及毒性原位表征

在间隙水 TIE 的毒性表征阶段,将致毒因子分为金属离子、非极性有机物、氨氮、易挥发或易氧化物质、颗粒物和易受酸性影响的物质,但是上述致毒因子所涵盖的致毒污染物种类不明确且多有交叉^[13]。进行分类后发现(如图 7),SPE 固相萃取用于去除非极性有机物;EDTA 用于屏蔽金属;梯度 pH 试验用于验证是否存在 pH 依赖性物质,氨氮和硫化物最常遇到的 pH 依赖性致毒物,此外 pH 变化也会改变部分重金属的形态和生物有效性;沸石添加主要用于吸附氨氮;曝气过程用于去除易挥发物质,主要包括硫化物和氨氮,也可作为挥发性有机物存在的辅证。

通过已有研究,我国典型水体沉积物中非极性有机物、重金属和氨氮都是主要污染因子,硫化物研究较少。然而水体沉积物间隙水中可挥发性硫化物是总硫含量中活性

最高的部分,是沉积物中有毒重金属的重要结合形态,它的含量在很大程度上影响着沉积物重金属的生物有效性,是间隙水中有毒污染物评价的一个不可或缺的重要指标。因此可将主要致毒因子划分为非极性有机物、重金属、氨氮和挥发性硫化物。

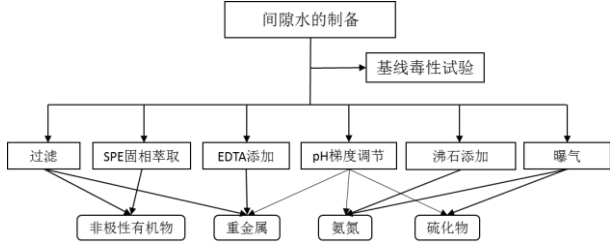


图7 间隙水主要致毒物质分类

诸多研究指出上述 TIE 方法过于复杂,对间隙时需求量较大,而获取间隙水需要投入大量时间和体力。出于考虑,采用原位 TIE 的方法进行毒性表征,以减少间隙水用量。针对非极性有机物、重金属和氨氮,已有吸附材料可以对这3类物质进行特异性的吸附。因此,针对性地选择了金属螯合树脂(Lewatit-TP-207)吸附重金属,大孔树脂(Dowex optipore® L-493)吸附疏水性有机物,人造沸石来吸附氨氮^[14]。针对挥发性硫化物采用曝气的方法去除致毒物质。在毒性表征时,使间隙水流经3种吸附材料或曝气装置。并测试吸附前后间隙水毒性变化,以达到隙水 TIE 的目的毒性原位表征的目的。

(4) 沉积物间隙水致毒因子鉴别

对于非极性有机物,其成分复杂,EPA也没有给出有效的鉴别手段。将精细分离与毒性测试结合的效应介导的污染物识别(Effects-Directed Analysis, EDA)方法可用于关键致毒非极性有机物的识别^[16]。流程图如下。

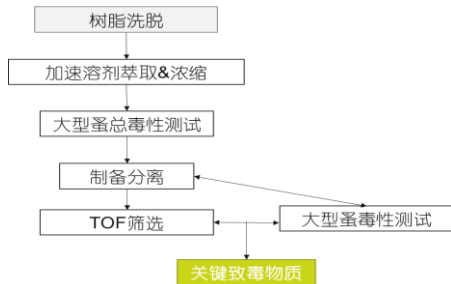


图8 非极性有机物鉴别流程图

利用大孔吸附树脂(Dowex Optipore® L-493)对间隙水中的疏水性有机物进行富集。经干燥后的树脂通过加速溶剂萃取洗脱有机物。ASE萃取条件:按照仪器指定操作步骤填充树脂。ASE设置:5 min静置,1500 psi压力,60%吹洗,萃取池温度80℃萃取5 min,120 s N₂尾吹,萃取溶剂为:二氯甲烷:正己烷(1:1),萃取3次;甲醇,萃取3次。萃取液经过旋蒸、氮吹浓缩、定容,转移至进样小瓶置于-20℃冰箱保存。

富集溶液在反相高效液相色谱上进行分离。基于物质

的出峰时间来建立制备组分收集方法。流动相的梯度洗脱条件如下:

表2 RP-HPLC制备色谱梯度洗脱条件表

	时间 (min)	流速/mL/min	%A	%B
1	0	5.0	50	50
2	50	5.0	0	100
3	80	5.0	0	100

洗脱液收集后,向每个组分加入400μl DMSO,并通过旋蒸氮吹进行浓缩,直到将体系中的甲醇全部蒸干。浓缩液用于大型蚤暴露,并参照毒性试验结果筛选出毒性较大的组分。用高效液相色谱-四级杆-飞行时间质谱(HPLC-Q-TOF)对毒性较大组分和溶剂空白甲醇进行质谱全扫,之后利用挖掘和解析质谱图数据软件(PeakView)并结合已有的农药数据库,对质谱数据进行处理获得可疑致毒物清单。将可疑致毒物质暴露于大型蚤获得化合物对大型蚤的毒性值,并计算毒性贡献,找到关键致毒物质。

(5) 沉积物间隙水毒性确认研究

作为间隙水毒物识别的第三阶段,目的是确认致毒物质是否是确定的毒性来源。删减法、加标方法、质量平衡方法、相关分析法、物种敏感度方法等是主要使用的方法^[16]。

2 结果与讨论

2.1 沉积物初始毒性试验结果

(1) 10日沉积物毒性效应筛查结果。采用河蚬对长江口沉积物样进行10日初始毒性试验表征,试验结果如图9,试验结束后通过筛查发现各点均无河蚬死亡,各点存活率均为100%。可能是由于河蚬与USEPA所使用的摇蚊幼虫等生物相比,耐受性更强,因此将试验时间改为28日慢性毒性试验,进行进一步毒性筛查。

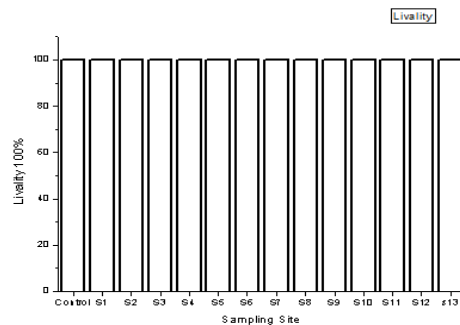


图9 各采样点沉积物对河蚬存活率影响

(2) 28日沉积物毒性效应筛查结果。28日慢性毒性试验结束后,各点河蚬成活情况如图10所示,白龙港、青龙港及连兴港均未表现出河蚬死亡,因此毒性试验去除这三个点,对照组河蚬存活率为100%,浏河口、东海农场、石洞口、吴淞口、金山、朝阳农场、芦潮港奉新、徐六泾、黄浦江、堡镇河蚬存活率分别为74%±1.41%、67.6%±0.94%、76.6%±3.3%、53.6%±2.6%、66.7%±0.47%、87%、80%±0.81%、68.67%±0.47%、72%、63.67%±0.94%。

各点均未出现 100%死亡情况，因此本次研究无需进行沉积物稀释。

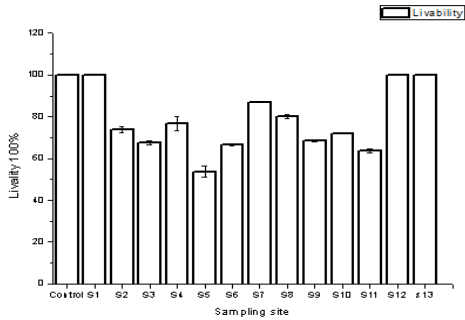


图 10 各采样点沉积物对河蚬存活率影响

2.2 间隙水样品初始毒性测试

以重铬酸钾作为阳性对照，检验大型蚤的敏感性及其实验条件的可靠性。不同浓度的重铬酸钾（0.2 mg/L, 0.4 mg/L, 0.8 mg/L, 1.6 mg/L 和 3.2 mg/L）对大型蚤的急性毒性呈明显的剂量-效应关系（如图 11 所示），重铬酸钾对大型蚤急性毒性的 24h-EC50 为 9.0×10^{-1} mg/L，说明大型蚤的敏感性符合试验要求，且试验操作步骤统一。

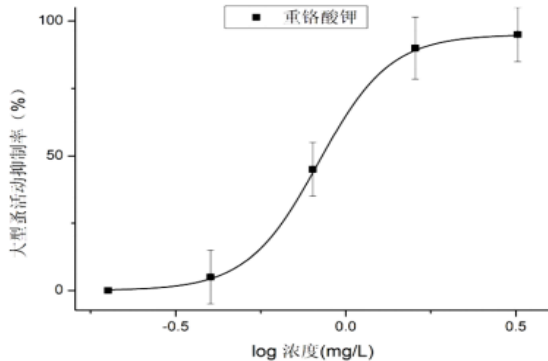


图 11 重铬酸钾对大型蚤活动的抑制

利用大型蚤对长江口的 4 个采样点进行初始毒性测试，结果如下图所示。

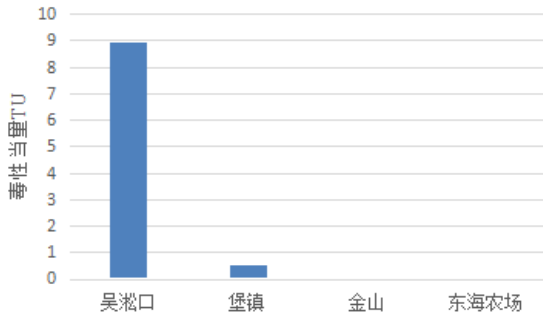


图 12 初始毒性测试结果

由毒性结果可以看出，吴淞口点位间隙水的毒性最大， $TU=8.29$ （95%置信区间为 6.60~10.4），风险非常高。毒性物质将破坏水生态环境，最终在生物体内蓄积通过食物链传递危害人类健康。因此我们选择吴淞口位点的间隙水

来做进一步的毒性鉴别评估。

2.3 沉积物间隙水毒性表征

利用大型蚤毒性实验对吴淞口间隙水进行毒性表征，毒性表征结果如图 13 所示。

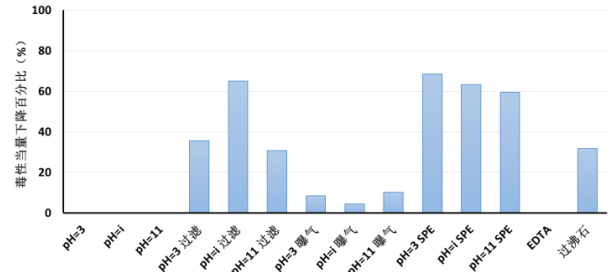


图 13 毒性表征结果

经 pH 调节处理及 EDTA 络合之后的毒性没有明显变化，说明水样中不存在对易受酸碱影响的物质和二价金属等致毒物。经 pH 调节/过滤处理之后的毒性较基线毒性下降了 30.7%~65.0%，表明毒物易被颗粒物吸附；经 pH 调节/曝气处理之后的毒性较基线毒性下降了 4.35%~10.2%，其中 pH=11 时曝气引起的毒性下降最明显。表明进水毒物在碱性条件下易挥发或氧化；经沸石吸附后毒性下降了 31.1%，说明该碱性条件下易挥发的物质可能是氨氮。经 pH 调节/过滤/HLB 固相萃取处理之后较基线毒性下降了 59.5%~68.5%，说明疏水性有机物为间隙水中的主要致毒物质。综上所述，间隙水中的毒性不是由易受酸碱影响的物质和二价金属等致毒物引起的，主要致毒物应为疏水性有机物。此外，氨氮也贡献了部分毒性。

2.4 沉积物间隙水致毒因子分类与 TIE 方法简化

原有间隙水 TIE 主要针对疏水性有机物、金属和氨氮这三类物质，依据这种分类方式，将原有的间隙水 TIE 流程简化为金属螯合树脂吸附试验，大孔树脂吸附试验和沸石吸附试验。由于 TIE 简化方法分类明确，人为操作少，毒性损失小，所以本研究中同时对毒性较小的点（堡镇）和毒性较大的点（吴淞口）都进行了毒性表征。表征结果如下图所示。

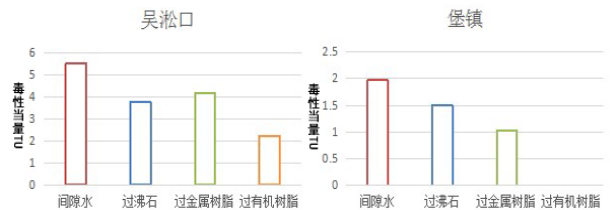


图 14 简化 TIE 的毒性表征结果

由图中看出对于吴淞口采样点，水样经过大孔树脂吸附后毒性下降幅度最大，说明疏水性有机物是间隙水中的主要致毒物质，与完整流程的毒性表征结果一致。此外，沸石吸附后毒性也有些许下降，说明氨氮也贡献了部分毒性。经过金属螯合树脂吸附所导致的毒性下降可能是由于螯合树脂对其他两类物质的交叉吸附引起的。综上所述，针对样品量

较少的间隙水样品,简化的 TIE 毒性表征可以代替原有的完整毒性表征流程。同样,对于堡镇采样点,经过大孔树脂吸附后毒性完全消除,说明疏水性有机物是主要致毒物质。

2.5 沉积物间隙水致毒因子鉴别

在吴淞口采样点的间隙水 TIE 试验结果表明,有机物质是主要毒性贡献者。将大孔树脂浓缩液在反相 C₁₈ 制备柱(Waters XBridge C₁₈)制备分离,收集方法如下:

表 3 分级分离各组分收集时间表

时间段/min	组分名称	时间段/min	组分名称
0-5.0 min	1	34.2-36.2 min	9
5.0-8.4 min	2	36.2-39.0 min	10
8.4-17.2 min	3	39.0-42.5 min	11
17.2-19.8 min	4	42.5-50.0 min	12
19.8-22.5 min	5	39.0-42.5 min	13
22.5-25.0 min	6	42.5-50.0 min	14
25.0-30.0 min	7	50.0-55.0 min	15
30.0-34.2 min	8	55.0-65.0 min	16

对于收集到的制备分离组分利用旋转蒸发进行进一步浓缩,利用大型蚤急性毒性试验(24h 和 48h)检测制备组分的毒性。图 15 中为测试有毒性的组分。

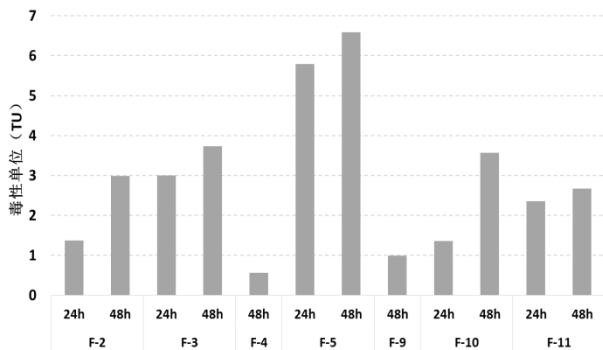


图 15 制备组分毒性测试结果

对筛选出的致毒组分进行飞行质谱扫描,利用 Peak View 软件进行基于已有农药数据库的目标性致毒物质筛选。得到的可疑致毒农药为三环唑、戊唑醇、丙环唑、己唑醇、粉唑醇、2-氨基-4-甲基苯并噻唑。购得这 6 种化学品的标样进行浓度测定和大型蚤急性毒性试验。6 种化学品在不同组分中的浓度见表 4。

表 4 各化合物在不同组分中的浓度 (单位: mg/L)

化合物	F-2	F-3	F-5	F-9	F-10	F-11
三环唑	0.5	20.6	0	0	0	0
戊唑醇	0	0	0	0	0.2	0
丙环唑	0	0	0	0.5	33.3	0.3
己唑醇	0	0	0	0	0	3.7
粉唑醇	0	0	41.7	0	0	0
2-氨基-4-甲基苯并噻唑	0	0	49.1	0	0	0

以大型蚤为受试生物测试 6 种可疑致毒农药的急性毒性。其中三环唑、戊唑醇、丙环唑、己唑醇、2-氨基-4-甲基苯并噻唑有毒性,而粉唑醇的 EC₅₀ > 1000 mg/L,故认为不是主要的毒性贡献物质。5 种农药的急性毒性试验结果如下。

表 5 各化合物对大型蚤的半数抑制浓度

化合物	测试时间	EC ₅₀ (mg/L)
三环唑	24h	12.52
	48h	4.39
戊唑醇	24h	10.42
	48h	10.07
丙环唑	24h	13.54
	48h	4.81
己唑醇	24h	7.68
	48h	5.17
2-氨基-4-甲基苯并噻唑	24h	20.90
	48h	6.15

根据这 5 种农药的检测浓度和对大型蚤的急性毒性,计算其对不同组分中的毒性贡献,如图 16 所示。

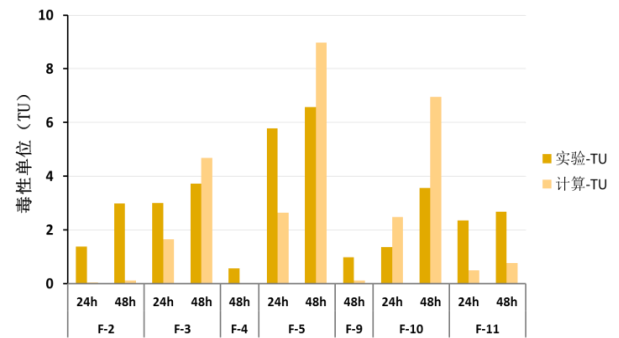


图 16 可疑致毒物质对不同组分中的毒性贡献

根据 24h 毒性结果计算毒性当量,三环唑对 F-2 的毒性当量贡献率为 2.9%,对 F-3 的毒性当量贡献率为 54.7%;2-氨基-4-甲基苯并噻唑对 F-5 的毒性当量贡献率为 45.6%;戊唑醇和丙环唑对 F-10 的毒性当量贡献率为 182.5%,超出了该组分的毒性;己唑醇对 F-11 的毒性当量贡献率为 21.2%。当根据 48h 毒性结果计算毒性当量时,则在 F-3、F-5 和 F-10 三个组分中都出现了可疑化合物毒性贡献率超过原有组分的现象,可能由毒性试验的误差造成的。综上所述,三环唑、丙环唑、戊唑醇和 2-氨基-4-甲基苯并噻唑是吴淞口采样点间隙水中的主要致毒物质,共贡献了间隙水有机物 24 h 总毒性的 48.8%。

3 结论

分别以河蚬和大型蚤对长江口全沉积物和间隙水进行了毒性评估。并着重对间隙水致毒因子进行了分类与鉴别。得出以下结论:

除白龙港、青龙港及连兴港未出现河蚬死亡外,其余

各点位均出现死亡情况。其中吴淞口死亡率最高,堡镇次之,说明这两个点位污染物浓度相对较高。通过大型蚤对吴淞口、堡镇、金山和东海农场四个点位进行间隙水毒性测试,发现吴淞口间隙水毒性最大, TU=8.29 (95%置信区间为 6.60 ~ 10.4), 风险非常高。经 pH 调节处理后,发现间隙水中的毒性不是由易受酸碱影响的物质和二价金属等致毒物引起的,主要致毒物应为疏水性有机物。此外,氨氮也贡献了部分毒性。

利用 Peak View 软件进行基于已有农药数据库的目标性致毒物质筛选,并通过 24 h 和 48 h 毒性结果计算毒性当量,确定了吴淞口主要致毒物质为三环唑、丙环唑、戊唑醇和 2-氨基-4-甲基苯并噻唑。

[参考文献]

- [1]李磊,蒋玫,王云龙,等.长江口及邻近海域沉积物中石油烃污染特征[J].中国环境科学,2014,34(3):752-757.
- [2]赵敏,张丽旭.长江口海域表层沉积物环境质量的综合评价[J].长江流域资源与环境,2016,25(2):284-291.
- [3]陈满荣.长江口潮滩沉积物重金属污染研究[M].上海:华东师范大学出版社,2009.
- [4]赵中华,张路,于鑫.水体沉积毒性的评价方法[J].环境与健康杂志,2007,24(5):360-363.
- [5]刘珊珊,龙奕,王萌,等.沉积物底栖动物体系中多壁碳纳米管对镉生态毒性的影响[J].生态与农村环境学报,2015(3):414-419.
- [6]Burgess R M, Hawthorne S B, Perron M M, et al. Assessment of supercritical fluid extraction use in whole sediment toxicity identification evaluations[J]. Environmental Toxicology & Chemistry, 2011, 30(4): 819-827.
- [7]Macdonald D D, Ingersoll C G, Berger T A. Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. [J]. Archives of Environmental Contamination & Toxicology, 2000, 39(1): 20.
- [8]尹肃,冯成洪,李扬颢,等.长江口沉积物重金属赋存形态及风险特征[J].环境科学,2016,37(3):917-924.
- [9]惠军,陈银川,林剑波,等.长江口地区水环境风险分析[J].人民长江,2016,47(13):24-27.
- [10]霍元子,何文辉,罗坤,等.大型蚤引导的沉水植被生态修复对滴水湖水质的净化效果[J].应用生态学报,2010,21(2):495-499.
- [11]赵亚鹏,王飞飞,杜泽宇.基于实验室配水中铜对大型蚤的毒性研究[J].城市地理,2015(22):35.
- [12]Agency U S E P. Methods for Measuring the Toxicity and Bioaccumulation of Sediment-associated Contaminants with Freshwater Invertebrates - Second Edition[J]. United States Environmental Protection Agency, 2000(9): 153.
- [13]Ho K, Burgess R M, Mount D R, et al. Sediment Toxicity Identification Evaluation (TIE): Phase I, II, and III Guidance Document[J]. Science Direct, 2007(24): 935.
- [14]Burgess R M, Ho K T. Sediment Toxicity Identification Evaluation[M]. Germany: Springer Netherlands, 2013.
- [15]Mehler W T, Keough M J, Pettigrove V. Development of whole-sediment toxicity identification evaluation (TIE) techniques for two Australian freshwater species: Chironomus tepperi and Austrochiltonia subtenuis[J]. Environmental Toxicology & Chemistry, 2017(23): 589.
- [16]Biales A D, Kostich M, Burgess R M, et al. Linkage of genomic biomarkers to whole organism end points in a Toxicity Identification Evaluation (TIE) [J]. Environmental Science & Technology, 2013, 47(3): 1306.

作者简介:杨莉(1987—),女,江苏省泰州市,汉族,本科,环保中级工程师,研究方向:环境工程;通讯作者:殷鸿洋(1994—),女,研究生,工程师,研究方向:污染控制技术。

矩形渠和 U 形渠在南疆地区水资源输送中的经济性分析与比较

伏莹莹

新疆塔里木河水利勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要]随着我国社会经济的不断发展,对于水资源的科学合理利用和高效输送成为一项亟待解决的重大问题。在这一背景下,不同类型的水渠作为重要的水资源输送方式备受关注。其中,矩形渠和 U 形渠作为两种常见的设计形式,各自具有独特的特点和适用场景,因此对它们的经济性进行深入比较和分析,将有助于为未来水资源管理决策提供科学依据。

[关键词] 矩形渠; U 形渠; 水资源输送

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12296

中图分类号: TU375

文献标识码: A

Economic Analysis and Comparison of Rectangular and U-shaped Channels in Water Resource Transportation in Southern Xinjiang Region

FU Yingying

Xinjiang Tarim River Water Resources Survey and Design Institute, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: With the continuous development of Chinese socio-economic situation, the scientific and rational utilization and efficient transportation of water resources have become a major issue that urgently needs to be solved. In this context, different types of water channels have attracted attention as important water resource transportation methods. Among them, rectangular channels and U-shaped channels are two common design forms, each with unique characteristics and applicable scenarios. Therefore, in-depth comparison and analysis of their economic feasibility will help provide scientific basis for future water resource management decisions.

Keywords: rectangular channels; U-shaped channel; water resource transportation

引言

我国地域辽阔,水资源分布不均,南疆地区作为水资源相对匮乏的地区之一。为解决水资源分配不均的问题,选择合适的水渠设计至关重要。矩形渠和 U 形渠作为两种主要的渠道设计形式,在实际应用中有着广泛的适用性。在满足南疆地区水资源需求的同时,我们需要深入了解两者在成本、效益和环境方面的差异,以找到更为科学和可行的水资源管理方案。

1 矩形渠的特点和应用

1.1 结构特点

矩形渠的结构特点在其横截面形状、底部和侧壁设计以及适应性上展现出独特之处。其横截面呈现矩形形状,具有明显的宽度和深度,为确保输送水流的稳定性提供了基础,有助于维持渠道的均匀流速,降低水流阻力,从而提高输送效率。矩形渠的底部和侧壁设计注重均匀性,确保渠道内水流的平稳流动。底部设计平坦有序,有助于减小水流湍动,减缓泥沙沉积,从而减少维护工作和减轻清淤成本。侧壁的均匀性有助于防止水流侵蚀,保持渠道的稳定性,延长渠道使用寿命。矩形渠具备灵活的设计特性,可根据不同地形和地质条件进行调整,使其在复杂地理环境中的应用更为广泛,既能适用于平原地区的农业灌溉,也能满足山区或不同地质条件下的水资源输送需求。因此,矩形渠的结构特点综合考虑了流体力学、土壤力学等多

方面因素,以实现最佳的水资源输送效果。

1.2 水资源输送中的应用

矩形渠作为一种有效的水资源输送工具,得到了广泛的应用。首先,其在农田灌溉方面发挥着关键作用,矩形渠输送水源到农田,实现了农业灌溉的系统化和规模化,确保了农作物的充足灌溉水源,从而提高了农田产量。在工业生产中,大量的水资源需求需要被有效输送到工业区域,以满足生产过程中的冷却、清洗等用水需求。矩形渠通过其稳定的输水特性,能够为工业用水提供可靠的输送途径,确保生产系统的正常运行^[1]。作为城市基础设施的一部分,矩形渠可输送水源到不同城区,满足居民、工业和商业的用水需求。其高效的输水特性和适应性使其成为城市规划中不可或缺的组成部分,确保城市水资源的平稳供应。总之,矩形渠在水资源输送中的应用体现了其多领域的适应性和高效性,为农业、工业和城市供水等领域提供了可靠的水资源输送解决方案。

2 U 形渠的特点和应用

2.1 结构特点

U 形渠以其独特的横截面结构在水资源输送中展现出独特的特点。其横截面呈现 U 形状,包括一个开口向上的凹槽,两侧均为凸起的边缘,使得 U 形渠良好的抗压和抗弯能力,使其在承受外部荷载和维持渠道稳定性方面表现出色。在 U 形渠的结构设计中,边缘凸起有助于减小水

流阻力,促进水流的顺畅流动。同时,凹槽的设计能够有效减小渠道横截面面积,降低渠道自身的阻力,使U形渠在水资源输送中具备较高的运输能力和适应性。

2.2 水资源输送中的应用

U形渠在水资源输送中发挥了重要的作用,涵盖了多个领域的应用。首先,其在灌溉系统中的应用备受关注。通过U形渠输送水源到农田,可以实现高效的农业灌溉,确保农作物得到充足的水分供应,提高农田的产量和水资源利用效率。由于其稳定的结构特点,U形渠在山区或地势较为陡峭的地域中能够有效地防止坡面侵蚀和土壤流失,为水土保持提供了一种有效的工程手段。U形渠在城市排水系统中通过其能够迅速排水的特性,U形渠可用于城市雨水排放,防止城市内涝,保障城市基础设施的正常运行。总之,U形渠以其独特的结构特点在农田灌溉、沟渠工程和城市排水系统等方面发挥了重要的作用,为多领域的水资源输送提供了可靠的解决方案。

3 南疆地区水资源现状与需求

南疆地区地势较为起伏,大部分地区属于干旱和半干旱气候,年均降水相对较少,导致南疆地区的水资源匮乏,地表水和地下水资源受限,水资源供给面临较大挑战。与此同时,南疆地区的经济社会发展对水资源的需求也在不断增加。农业是该地区的主导产业,灌溉需求占据水资源使用的主要份额。随着城市化和工业化的推进,城市和工业对水的需求逐渐上升,形成了多层次、多领域的水资源需求格局。因此,南疆地区需要寻求切实可行的水资源调配与管理方案。比如改进灌溉系统,提高水资源利用效率,发展节水农业技术,以及采用可再生能源驱动的海水淡化等新技术,以增加水源供给^[2]。同时,需要加强水资源管理体制建设,提高水资源的综合利用水平,确保水资源的可持续利用,满足南疆地区多样化的社会经济需求,有助于促进该地区可持续发展,提高水资源利用的经济性和环境效益。

4 矩形渠的经济性分析

4.1 成本分析

成本分析在矩形渠的经济性评估中扮演关键角色,主要包括建设成本和运营维护成本两个方面。建设成本是矩形渠项目启动阶段的主要支出,其中土地采购、工程设计、材料采购和施工是重要的组成部分。土地采购费用受地区土地价值和规划用途的影响,需谨慎评估。工程设计费用则取决于工程规模和复杂性,必须确保充分考虑水流动力学、土壤力学等因素。材料采购和施工费用直接关系到矩形渠的结构稳定性和使用寿命,需要选用高质量的材料并保证施工过程的质量控制。运营维护成本是项目全生命周期内的长期支出,包括巡检、维修、清淤、人员工资和能源消耗等方面的费用。定期的巡检和维护是确保矩形渠正常运行的基础,清淤工作的规模和频率需根据实际情况科

学规划。人员工资和能源消耗是运营维护成本中的主要开支,其合理控制对降低总体运营成本至关重要。在整体经济性分析中,对建设成本和运营维护成本的全面考量可以为决策者提供详实的信息,帮助其做出合理的决策,确保矩形渠在经济性和可持续性方面取得最佳平衡。

4.2 效益分析

效益分析是矩形渠经济性评估中的关键环节,主要包括水资源输送效益和环境效益两个方面。水资源输送效益直接关系到矩形渠在项目实施中的实际效果。矩形渠通过其设计结构的稳定性和水流畅通性,提高了水资源的输送效率,在农田灌溉、工业用水和城市供水等多个领域都发挥了积极作用。通过确保水源的高效输送,矩形渠能够促进农业生产的规模化和现代化,满足工业生产对水资源的需求,并确保城市居民稳定供水,从而带来长期的经济效益。环境效益体现了矩形渠在生态环境方面的积极影响。科学的渠道设计和定期的运维工作有助于防止水土流失,减缓河道和水体的污染风险。矩形渠的使用有助于水资源的合理利用,减小水资源的浪费,提高水资源的综合利用率,对于生态环境的保护和可持续利用具有重要的意义。通过全面的效益分析,可以清晰了解矩形渠在水资源输送和环境保护方面所带来的实际效果,有助于决策者更全面地评估项目的长期价值,确保在经济性和可持续性方面取得最佳平衡,为项目的推进提供科学的决策依据。

5 U形渠的经济性分析

5.1 成本分析

U形渠的经济性分析中,成本分析是关键的评估维度,主要包括建设成本和运营维护成本两个方面。土地采购费用受地区土地价值和规划用途的影响,需要准确评估并合理规划。工程设计费用取决于项目规模和复杂性,必须确保设计充分考虑水流动力学、土壤力学等因素。材料采购和施工费用直接关系到U形渠的结构稳定性和使用寿命,必须选择符合标准的高质量材料,并保证施工过程的质量控制。全面而准确的建设成本估算是项目可行性的基础,为后续的经济性评估提供了关键数据。运营维护成本是U形渠项目全生命周期内的持续性支出,包括巡检、维修、清淤、人员工资和能源消耗等多个方面。定期的巡检和维护是确保U形渠正常运行的关键步骤,而清淤工作的规模和频率需要根据实际情况科学合理地规划。人员工资和能源消耗是运营维护成本中的主要支出,合理控制这些方面的开支对于项目的长期经济性至关重要。通过全面考虑建设成本和运营维护成本,决策者可以更好地了解U形渠项目的投资水平和运营负担,有助于在经济性和可持续性方面做出明智的决策,确保项目在长期运行中取得最佳的经济效益。

5.2 效益分析

效益分析在U形渠的经济性评估中是至关重要的环节,主要包括水资源输送效益和环境效益两个方面。U形

渠通过其设计结构的稳定性,提高了水资源输送的效率,对农田灌溉、沟渠工程以及城市排水系统等多个领域都产生了显著影响。U形渠的应用可以促进农业生产的现代化,确保水资源有效供应工业和城市,从而实现多领域的水资源需求。水资源输送效益的提高直接关系到项目的经济效益和可行性。科学的渠道设计和定期的运维工作有助于防止水土流失,减缓河道和水体的污染风险。通过合理利用水资源,减小水资源的浪费,U形渠对于生态环境的保护和可持续利用具有显著的意义,不仅符合可持续发展的理念,还为项目赋予了更广泛的社会责任感。综合考虑U形渠的水资源输送效益和环境效益,可以更全面地了解项目在社会、经济和生态层面的影响,有助于决策者在制定长期发展战略时,更好地平衡经济性和可持续性,确保U形渠在不同领域取得最佳的经济效益。

6 矩形渠与U形渠的比较分析

6.1 成本比较

矩形渠与U形渠的成本比较在项目规划和实施中具有关键意义。矩形渠的建设成本较高,其复杂的结构和较大的截面可能导致较高的土地采购费用和工程设计费用。相较之下,U形渠在土地采购和工程设计方面可能更为经济,由于其相对简单的结构和较小的截面。然而,在施工和材料采购方面,U形渠需要更多的投入,因为其特殊的形状和结构增加了施工难度和材料成本。运营维护成本方面,矩形渠和U形渠也存在差异。矩形渠由于其较大的截面需要更多的人力和资源进行清淤和维护,导致较高的运营维护成本。U形渠由于截面较小,在运营维护方面具有一定的优势,减少了清淤工作的难度和频率,降低了运营维护成本。在进行成本比较时,必须全面考虑建设和运营阶段的各项费用,确保对土地采购、工程设计、施工、材料采购以及运营维护等方面进行准确估算^[3]。决策者需要权衡各种因素,以确保选择的渠道类型既符合项目需求,又在经济性和可行性方面取得最佳平衡。

6.2 效益比较

效益比较旨在综合评估矩形渠和U形渠在水资源输送和环境效益方面的差异,为决策者提供综合性的决策支持。首先,水资源输送效益方面,矩形渠由于其较大的截面和稳定的结构,可能在大规模水资源输送项目中具有优势,能够满足农田灌溉、工业用水和城市供水等多领域的需求。U形渠的较小截面和更灵活的设计更适用于一些小规模或复杂环境下的水资源管理,其在一些特殊应用场景下可能表现出更高的效益。环境效益方面,矩形渠和U形渠也存在一些差异。科学的渠道设计和定期的运维工作使得两者在防止水土流失、减缓河道和水体的污染风险方面都能发挥积极作用。然而,由于U形渠的截面较小,对一些特殊生态环境的影响较小,更有利于生态环境的保护。

在进行效益比较时,必须全面考虑两者在水资源输送和环境效益方面的特点,以及项目所处环境和需求的差异。决策者需要明确项目的优先目标,是更大规模的水资源输送还是更灵活的水资源管理。因此,效益比较为决策者提供了在不同方案之间权衡的基础,有助于制定更为科学和符合实际需求的水资源管理策略。

6.3 经济性综合比较

经济性综合比较是在全面考虑成本和效益的基础上,对矩形渠和U形渠进行综合评估的关键步骤。矩形渠的建设成本可能较高,主要受到其复杂结构和较大截面的影响,而U形渠在土地采购和工程设计方面可能更经济。在施工和材料采购方面,U形渠需要更多的投入。在运营维护成本方面,矩形渠因其较大截面而需要更多的维护成本,而U形渠由于其相对较小的截面在这方面具有一定的优势。矩形渠可能在大规模水资源输送项目中具有更高的效益,满足多领域的需求,但在一些小规模或特殊环境中,U形渠可能更为适用,其灵活性和相对较小的截面更符合实际需求。在环境效益方面,两者都有着积极的影响,但根据项目所处环境的特点,选择更为适用的渠道类型至关重要。经济性综合比较的最终目标是找到在成本和效益之间取得最佳平衡的渠道类型。决策者需要权衡项目的实际需求,充分考虑项目的规模、地理特点和环境条件,以制定既经济实惠又可行的水资源管理方案。

7 结语

在对矩形渠和U形渠进行全面比较分析后,我们不难发现它们在水资源管理领域各自具有独特的优势和适用场景。矩形渠以其稳定的结构和较大的截面在大规模水资源输送项目中表现出色,适用于广泛的农田灌溉、工业用水和城市供水等需求。相对而言,U形渠以其灵活的设计和较小的截面在一些小规模或特殊环境中展现出更为优越的特点,能够更灵活地适应多样化的水资源管理需求。矩形渠与U形渠各有千秋,其选择应基于具体项目的特点和需求,充分考虑成本、效益和环境影响,以确保最佳的经济性和可行性。

【参考文献】

- [1] 尹立河,张俊,姜军,等. 南疆地区水资源问题与对策建议[J]. 中国地质,2023,50(1):1-12.
 - [2] 李江,李志军,张鲁鲁. 南疆农业节水潜力与措施分析[J]. 中国水利,2023(3):30-34.
 - [3] 吕小光,雷雨,李丽锋. 矩形渠防渗方案在鸭河口灌区现代化改造中的应用[J]. 河南水利与南水北调,2023,52(6):23-24.
- 作者简介: 伏莹莹(1992.3—),毕业院校: 新疆农业大学,所学专业: 水利水电工程,当前就职单位: 新疆塔里木水利勘测设计院,职称级别: 工程师。

地下水资源管理问题及解决方法

张梅

新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 新疆 昌吉 831700

[摘要]地下水作为重要的水资源之一,在人类社会的发展中扮演着至关重要的角色。然而,由于人类活动的不断增加以及气候变化等因素的影响,地下水资源管理面临着严峻的挑战。文章在深入探讨地下水资源管理中存在的问题,并提出可行的解决方法,以确保地下水资源的可持续利用。

[关键词]地下水资源管理; 问题; 解决方法

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12294

中图分类号: TV2

文献标识码: A

Problems and Solutions of Groundwater Resource Management

ZHANG Mei

Xinjiang Changji Jimusaer Water Management Station, Changji, Xinjiang, 831700, China

Abstract: As one of the important water resources, groundwater plays a crucial role in the development of human society. However, due to the continuous increase of human activities and the impact of climate change and other factors, groundwater resource management faces severe challenges. This article explores the problems in groundwater resource management in depth and proposes feasible solutions to ensure the sustainable use of groundwater resources.

Keywords: groundwater resource management; problems; solutions

引言

地下水是一种重要的淡水资源,对于农业、工业和生活用水具有不可替代的作用。然而,随着人口的增加和经济的发展,地下水资源受到了不同程度的压力,管理问题日益凸显。

1 地下水资源管理的概述

1.1 地下水资源管理的含义

地下水资源管理是指通过科学的手段,对地下水的开采、利用、保护和修复进行综合规划和调控的过程。其核心目标是确保地下水的可持续开发和合理利用,同时防范和减轻地下水资源遭受的各种威胁^[1]。

1.2 地下水在生态和经济中的重要性

地下水在生态系统中扮演着关键角色,是湿地、河流和湖泊的重要补给源,为生态系统提供了稳定的水源。地下水还是植物和动物的生存之道,维持着生态链的平衡。许多地区的植被依赖于地下水的补给,因此地下水的合理利用对维持自然生态系统的健康至关重要。

地下水在经济发展中具有巨大的价值,许多地区的农业依赖于地下水灌溉,保障了农作物的生长和丰收。工业生产也对地下水有着日益增长的需求,用于制造、冷却等多个方面。此外,地下水是城市供水系统的重要组成部分,为居民提供饮用水和生活用水。

2 地下水资源管理的现状

2.1 当前地下水开采情况

长期以来,我国对地下水的过度开采导致了地面沉降

问题的加剧,这对人类生活和生态环境产生了严重影响。因此,如何在保障地下水资源合理开发利用的同时,减少地面沉降地质灾害,成为了当前亟待解决的问题^[2]。地下水资源的开采与地面沉降之间存在密切关系。开采地下水会导致地下水位下降,从而引起地面沉降。地面沉降的产生主要是由于地下水抽取后,地下洞穴和裂缝的填充物失去支撑力,导致地层结构失去稳定性。此外,地下水开采还会对地表植被和水生生态系统产生负面影响,进一步加剧生态环境的恶化。

2.2 当前地下水使用情况

从地下水的利用程度来看,近年来,随着经济的快速发展,地下水开发利用程度逐渐加深。尤其是在北方地区,由于地表水资源有限,地下水成为支撑农业生产、城市生活和工业用水的重要水源。然而,过度的地下水开采导致部分地区地下水位下降,甚至出现地面沉降、裂缝等问题,对生态环境和人类生存带来严重影响。随着工业化和城市化进程的加快,地下水污染源不断增多。一些化工、制药、印染等行业排放的废水、废气中含有有害物质,污染了地下水。另外,农业面源污染也对地下水质量造成一定影响,同时地下水污染使得许多地区的水质不符合生活饮用水标准,对人体健康构成威胁。

3 地下水资源管理存在的问题

3.1 过度抽取导致水位下降

随着经济的快速推进和人口的增长,地下水资源的需求不断上升,导致部分地区出现过度抽取现象,进而

引发地下水位下降等问题。地下水位下降不仅对生态环境造成严重影响,还威胁到城市建设和居民生活用水的安全。近年来,许多地区的地下水位出现了不同程度的下降。据相关资料地下水主要以降水、积雪融水、渠系渗漏水和田间灌溉入渗水为补给来源,地下水排泄方式主要为人工开采、侧向流出和蒸发蒸腾。研究区以农业用地为主,2016—2019年玛纳斯县农田实灌面积从 $6.44 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 减少至 $5.96 \times 10^4 \text{ hm}^2$,减少7.5%,呼图壁县农田实灌面积从 $8.73 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 减少至 $7.46 \times 10^4 \text{ hm}^2$,减少14.5%,昌吉市农田实灌面积变幅不大,多年平均值为 $5.11 \times 10^4 \text{ hm}^2$,过度抽取地下水的原因多种多样,但主要与以下几个方面有关,一是水资源监管不力。部分城市和地区对地下水资源的管理缺乏严格的规章制度,导致地下水资源被过度开采。二是节水意识不足,在一些地方,节水意识普及程度不高,水资源浪费现象严重。三是城市发展过程中,地下水被用于绿化、人工景观等非必需领域,加剧了地下水资源的消耗。

3.2 污染威胁地下水质量

3.2.1 工业污染

以化工厂、制药厂、皮革厂等行业为例,它们的废水排放中含有大量的重金属、有机物等有毒有害物质,这些物质浓度超标,会对地下水质量造成严重影响。重金属污染会导致地下水硬度增加,对人体肾脏等器官产生毒性作用,有机物污染则可能导致地下水中的致癌物质浓度上升,增大饮用者的患病风险。除了废水,工业生产过程中产生的废气也含有大量有毒有害物质。例如,化工厂排放的氯气、硫化氢等有毒气体,制药厂排放的抗生素、激素等物质,皮革厂排放的苯、甲醛等致癌气体,都会对空气质量产生严重影响,而这些有毒气体在大气中扩散,最终也会通过降水进入地下水,造成地下水污染。此外,固体废物的污染问题同样严重。工业生产过程中产生的固体废物,如废渣、废塑料、废电池等,含有大量重金属、有机物等有毒有害物质。这些废物如果得不到有效处理,将会渗透到地下,进而污染地下水。

总之,我国工业生产过程中产生的废水、废气和固体废物中含有大量有毒有害物质,对地下水质量构成严重威胁。为了保护地下水资源,必须加强对工业废水的治理,提高废气处理技术,以及对固体废物进行合理处置,才能确保人民群众喝上干净、放心的地下水,维护生态平衡,促进可持续发展。

3.2.2 农业污染

农药和化肥的使用虽然在一定程度上提高了农作物的产量,但其对地下水的影响也不容忽视。化学物质在土壤中难以降解,随着雨水的冲刷,进入地下水中,使得地下水中的有害物质含量增加,水质受到污染。其次,养殖业的污染也是地下水质量下降的一个重要原因。畜禽粪便

和尿液中含有大量的有机物和微生物,这些污染物在雨水的作用下,进入地下水中,不仅会导致水质恶化,还可能引发地下水中的病原体传播,对人类健康构成威胁。另外,农作物种植过程中使用的塑料薄膜也是地下水污染的一个重要因素。塑料薄膜在使用过程中,容易破碎,成为微塑料,长时间存在于地下水中,影响水质,微塑料污染已成为全球关注的问题,由于其难以降解,会在地下水中长时间存在,不断释放有害物质,对地下水质量造成严重影响。除此之外,农业生产中的其他因素,如农田水土流失、农业废弃物等,也对地下水质量产生了影响。农田水土流失会导致土壤中的营养物质和污染物进入地下水,使水质受到污染,而农业废弃物中的有害物质,也可能在雨水的作用下,进入地下水中,进一步恶化水质。

3.2.3 生活污染

生活污水、垃圾渗滤液等污染物,如果处理不当,将对地下水造成严重威胁,尤其是城市居民日常使用的化妆品、清洁剂等日用品,其中含有的大量化学物质,可能通过下水道进入地下水体系,隐患重重。城市居民生活中产生的污水,主要包括洗涤、烹饪、洗澡等日常生活排放的废水,污水中除了含有有机物、微生物等常规污染物外,还可能含有较高浓度的化学物质,这些化学物质,一部分来源于生活用品,如洗发水、沐浴露、洗衣液等,另一部分则来源于家庭装修、家具涂料等。这些污染物通过下水道汇入城市污水处理系统,如果处理不当,将对地下水产生严重影响。

垃圾渗滤液也是地下水污染的重要来源。城市生活垃圾中,除了食品、纸张等有机物外,还包含大量塑料、化学制品等无法生物降解的物品,这些物品在填埋过程中,可能会释放出有害化学物质,如重金属、有机氯等。化学物质通过渗滤作用进入地下水,长期饮用这种受污染的水,对人体健康造成极大隐患。

3.3 缺乏有效监管和管理手段

由于地下水资源管理的复杂性,管理机制不健全,监管力度不够,使得部分地区存在着无序开采、过度开采等问题,将导致地下水资源的浪费,同时也引发了地面沉降、水质污染等严重的生态环境问题。其次,现有的管理手段单一,难以适应地下水资源管理的多元化和综合性需求。例如,对于地下水资源的勘查、监测、评估等方面的技术手段和管理措施,尚不能满足实际需求。此外,地下水资源管理的相关法律法规和政策也存在一定的不足。一方面,法律法规的制定和实施不够到位,难以对地下水资源的管理形成有效约束;另一方面,政策层面的支持力度也不够,难以推动地下水资源管理的改革和创新^[3]。

4 地下水资源管理解决方法

4.1 制定可持续的地下水管理政策

为实现地下水可持续利用,首先要加强考核评价,夯

实地下水管理和保护的责任。根据《条例》，国务院对省、自治区、直辖市地下水管理和保护情况实行目标责任制和考核评价制度。这一举措体现了国家对地下水资源的高度重视，进一步凸显地下水管理和保护工作的重要性。通过考核评价，可以促使各级地方政府加大地下水管理力度，采取更加有力的措施，严格地下水管理，强化地下水保护，促进地下水资源可持续利用。

其次，在突出重点难点方面，要解决地下水管理工作中的突出问题。随着经济社会发展，地下水管理中出现了诸多问题，如地下水超采、污染、盐碱化等。要解决这些问题，需加大对地下水管理工作的投入，完善相关法规政策，确保地下水资源得到合理开发和有效保护。此外，要重点关注干旱地区和农业生产中的地下水管理问题，制定针对性的措施，确保农业生产的可持续性。再者，在合理制定用水政策方面，应充分考虑地下水资源的可再生性和承载能力。对于高耗水产业，要实施节水政策，提高水资源利用效率。同时，加强对农业用水的管理，推广节水灌溉技术，降低农业用水成本。此外，还需完善水价体系，使水价反映水资源的真实价值，从而引导各类用水户合理使用水资源。

4.2 推广节水技术和提升节水意识

近年来，我国在节水技术领域取得了一系列重大突破。例如，研发出了一种新型的纳米材料，将其应用于农业领域，可有效减少作物蒸发，提高灌溉用水利用率。此外，还出现了一种智能节水灌溉系统，通过传感器实时监测土壤湿度，精确控制灌溉水量，既保证了作物生长需求，又减少了水资源浪费。除了在农业领域推广节水技术，我国还在工业和生活领域加大节水研发力度。例如，研发出了一种高效节能的洗衣机，其用水量仅为传统洗衣机的三分之一，同时推出了一种具有节水功能的马桶，可在冲洗过程中自动调节用水量，降低废水排放。这些新型节水产品的问世，为我国工业和生活领域节水提供了有力支撑。

政策扶持是推动节水技术发展的保障。我国政府高度重视节水工作，制定了一系列政策措施。吉木萨尔县根据国家政策制定了本县的措施、方案，如《吉木萨尔县节水行动实施方案》《吉木萨尔县节水型社会建设实施意见（暂行）》的出台，鼓励企业、单位和居民小区采用节水型器具和工艺。公众参与是推动节水技术发展的基础。提高公众节水意识，培养良好的节水习惯，对节水技术的发展具有重要意义。为此，我县充分利用各类媒体，加大节水宣传力度，让更多人了解节水技术的重要性。同时，鼓励公众参与节水技术研究和实践，为节水技术发展提供源源不断的创新动力。

4.3 加强地下水监测与保护

首先，建立健全地下水监测体系是关键。我国在地表

水监测的基础上，加大了地下水监测力度，投入大量资金和人力资源，完善地下水监测网络。通过布设监测井、采集地下水样品、开展水质监测，及时掌握地下水资源的动态变化和污染状况。此外，还利用现代科技手段，如遥感、地理信息系统（GIS）等，对地下水进行精细化管理，提高监测数据的准确性和可靠性^[4]。其次，加强地下水保护法律法规建设。我国政府高度重视地下水保护工作，制定了一系列地下保护的法律法规和政策，如《地下水污染防治条例》《水资源管理体制改革的实施方案》等。这些法律法规明确了地下水保护的目标、任务、责任和措施，为地下水保护工作提供了法治保障。同时，加大执法力度，严厉打击非法开采、污染地下水的行为，确保法律法规的落地生根。再者，实施地下水污染防治工程。为了减少地下水污染，我国政府投入巨资开展地下水污染防治工程。包括治理工业污染、生活污染、农业面源污染等，采取深层地下水隔离、地下水污染源治理、地下水环境修复等措施，降低地下水污染风险。此外，加强地下水污染风险评估和应急预案制定，确保在地下水污染事件发生时能够迅速应对，降低污染影响。此外，强化地下水资源管理。政府加大了对地下水资源的监管力度，实行地下水总量控制和分区管理，制定合理的地下水开采计划，严格控制超采、滥采现象。对违反规定的行为进行严厉查处，确保地下水资源得到合理开发和有效保护。同时，推进水资源税改革，建立健全地下水水价体系，发挥市场机制在地下水资源配置中的作用。

5 结语

地下水资源的有效管理对于确保各方面水资源的合理应用至关重要。为此，管理部门应该深入分析当前地下水资源管理存在的问题，并采取更有针对性的措施来加强对这一资源的管理。为提升地下水资源规划的合理性，需要不断完善水资源管理机制。通过引入先进的技术手段改善污水治理效果，能够从根本上实现地下水资源的科学合理管理，为强化地下水资源的保护做出积极努力。

【参考文献】

- [1] 吕中文. 地下水资源管理问题及解决方法[J]. 大众标准化, 2022(16): 132-133.
 - [2] 王双. 地下水资源管理现状与保护策略研究[J]. 清洗世界, 2022, 38(2): 91-92.
 - [3] 焦杏春. 地下水水质评价与水资源管理: 水文地球化学与同位素方法的应用研究进展[J]. 地质学报, 2016, 90(9): 2476-2489.
 - [4] 邱晨. 地下水资源管理与保护探讨[J]. 黑龙江环境通报, 2023, 36(3): 105-107.
- 作者简介: 张梅(1985.10—), 毕业院校: 电子科技大学, 所学专业: 光学工程, 当前就职单位名称: 新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 职称级别: 中级职称。

水利防洪工程中生态护坡建设的探讨

柴 庆

塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要] 水利防洪工程的发展与社会经济的进步息息相关, 而生态护坡建设作为一项新兴的生态保护策略逐渐引起关注。水土保持和环境友好已成为工程规划的重要考虑因素, 生态护坡作为整个工程体系的重要组成部分, 对于促进水利防洪工程的可持续发展和提升生态环境质量起到了积极作用。文章将探讨水利防洪工程中生态护坡建设的意义、理论基础以及在工程实践中的应用和效果。

[关键词] 水利防洪; 工程; 生态护坡; 建设

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12299

中图分类号: TV87

文献标识码: A

Discussion on Ecological Slope Protection Construction in Water Conservancy and Flood Control Engineering

CHAI Qing

Tarim River Basin Kashi Authority Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: The development of water conservancy and flood control engineering is closely related to the progress of social economy, and ecological slope protection construction as an emerging ecological protection strategy has gradually attracted attention. Soil and water conservation and environmental friendliness have become important considerations in engineering planning. Ecological slope protection, as an important component of the entire engineering system, plays a positive role in promoting the sustainable development of water conservancy and flood control engineering and improving the quality of ecological environment. This article will explore the significance, theoretical basis, and application and effect of ecological slope protection construction in water conservancy and flood control engineering.

Keywords: water conservancy and flood control; engineering; ecological slope protection; construction

1 水利防洪工程中生态护坡建设的含义

水利防洪工程中的生态护坡建设是指在防洪工程中, 通过科学设计和实施, 以生态原理为基础, 通过植被覆盖和地形构造等手段, 对河岸或堤坝进行综合性的生态修复和保护措施。能有效提高河岸或堤坝的抗冲刷、抗滑蚀能力, 从而达到水土保持和生态平衡的目的。生态护坡建设不仅仅关注护坡的结构稳定, 更注重通过植被的引入和合理的地形设计, 使生态系统在护坡区域形成自洁、自护、自生态修复的循环机制, 从而达到可持续发展的水利防洪工程目标。

2 水利防洪工程中生态护坡建设的重要性

2.1 促进水利防洪工程的发展

引入生态原理和植被覆盖, 生态护坡不仅强化了河岸或堤坝的稳固性, 还提升了其对洪水、冲刷和滑蚀的抵抗力, 有效减缓了水流速度, 减少了水土流失, 为水利工程的长期可维护性提供了可靠基础。生态护坡建设注重与自然生态系统的协同, 使工程更好地融入周边环境, 最大程度减少了对生态系统的破坏, 不仅有益于生态环境的保护, 还有助于维持水域生物多样性, 实现了水利工程与自然生态的和谐共生。

2.2 生态护坡建设有利于促进社会的和谐稳定发展

生态护坡注重生态环境的保护和修复, 使得水利工程不再仅仅是一项单一的建设项目, 而是与周边社区和自然环境密切相连, 为当地居民创造了更宜居的社区空间, 提

高了人们的生活质量^[1]。生态护坡的实施强调对生态系统的尊重和保护, 减少了工程可能对生态平衡带来的负面影响, 有助于维护社会对工程的信任和认同。生态护坡建设也为当地居民提供了参与和了解工程的机会, 促使社会各界更加积极地参与水利工程的建设与管理, 形成一种共建共享的发展模式。

3 生态护坡的理论基础

3.1 生态护坡的定义与特点

3.1.1 生态护坡的基本概念

生态护坡作为水利防洪工程中的一项创新性措施, 其基本概念根植于生态学的原理。生态护坡是通过科学合理的设计和实施, 以植被覆盖和地形构造为手段, 对河岸或堤坝进行全面的生态修复和保护。在生态护坡的基本概念中, 关键要素包括对植被的选择与配置, 以及坡地的地形构造, 通过选择具有强大根系和生长适应性的植被, 如草本植物或灌木, 生态护坡能够在坡面形成坚实的植被覆盖, 增加土壤的抗冲刷性, 降低水流对坡体的侵蚀^[2]。生态护坡的基本概念体现了在水利工程中追求可持续发展和生态友好的新理念, 通过在工程实践中融入生态学原理, 生态护坡的基本概念为水利防洪工程提供了一种更为综合、生态友好的解决方案, 为保护自然环境、改善生态质量提供了可行的技术手段。

3.1.2 生态护坡的特点与优势

生态护坡作为水利防洪工程的创新手段,强调植被覆盖,通过选择适应性强的植物,形成了坡面的绿色屏障,防止水土流失、抵御冲刷侵蚀等方面展现出卓越的护坡效果。生态护坡强调坡地的地形构造,通过科学合理的坡度和护坡结构选择,使工程结构与自然环境更好地融为一体。生态护坡的优势体现在多个方面。首先,通过引入植被,生态护坡不仅有效增强了坡体的抗冲刷和抗滑蚀能力,降低了水流对土壤的侵蚀,还提高了坡面的生态环境质量。其次,生态护坡的设计理念追求自然、绿色、生态友好,为水利防洪工程注入了更为可持续和环保的元素。此外,生态护坡的实施不仅减轻了工程的维护成本,还在一定程度上促进了当地植被的恢复和生物多样性的提升,为生态系统的可持续发展创造了良好的条件。

3.2 生态护坡与生态工程的关系

3.2.1 生态护坡与水土保持

生态护坡与水土保持密切相关生态护坡通过选择适应性强、根系丰富的植物,形成坡面绿色植被覆盖,有效稳固了土壤结构,提高了坡体的抗冲刷和抗滑蚀能力。植物的根系在坡面形成一种天然的绑扎结构,能够有效减缓雨水流过的速度,防止水土流失。生态护坡注重坡地的地形构造,合理设计坡度和护坡结构,有助于降低坡面的水流速度,延缓水流对土壤的侵蚀,从而减缓水土流失的发生。生态护坡与水土保持的紧密结合体现了其在水利防洪工程中的可持续性和生态友好性,通过生态护坡的实施,既能够减轻水土流失带来的环境问题,又有助于维护土壤的肥力和生态系统的健康,体现了生态护坡在保护水土资源方面的显著作用。

3.2.2 生态护坡与植被恢复

生态护坡通过精心选择适应性强、生长旺盛的植物,将其引入坡面,形成覆盖茂密的植被层,不仅有助于抵挡水流对土壤的冲刷和侵蚀,更通过植物根系的牢固固定,增强了坡体的稳定性,促使植被在原有土壤中扎根生长,实现了坡面的自然恢复和植被生态的再生。生态护坡通过科学合理的植被配置和种植方案,致力于恢复和增进坡地的植被生态系统。选择具有良好适应性的植物种类,结合坡地的生态环境,既确保了植被的生长繁茂,又使植被能够更好地适应当地的生态环境。

3.2.3 生态护坡与生态保护

生态护坡与生态保护的关系体现在其强调生态系统的修复和保护的设计理念上。生态护坡通过植被的引入和地形构造的科学设计,创造了具有自洁、自护、自生态修复功能的坡面结构,使得工程不仅能够有效抵挡水流的冲击,还能够在工程生命周期内实现坡面的自然修复,最大程度地减少对周边生态系统的负面影响。生态护坡通过强调植被的选择和植被覆盖,有助于维护和提升生态系统的健康,选择适应性强的植物种类,通过植被的根系固定土壤,有效减缓水土流失,保护水体的生态环境,不仅有利于水土资源的可持续利用,也为当地生态系统提供了更为良好的生存条件,促进了生物多样性的保护。

4 水利防洪工程中生态护坡的应用

4.1 生态护坡的设计原则

4.1.1 坡度与植被的协调

生态护坡的设计中,坡度的选择需要在考虑植被生长的同时,保障坡面的稳定性和抗冲刷性。对于坡度的设定,应根据具体地形和土壤特性,科学合理地确定,以确保植被在其上能够生长良好。坡度过陡可能导致水土流失加剧,而坡度过缓可能影响植被的覆盖效果,因此需要在植被适应性和土壤保持的双重要求下找到平衡。不同类型的植物对坡度的适应能力不同,因此在设计中选择适宜的植被种类,使其能够更好地适应所设定的坡度。植被的根系对于坡面的稳定性有着关键作用,因此要选择具有较强根系的植物,使其能够有效地固定土壤,防止水土流失。

4.1.2 护坡结构的选择

在生态护坡的设计中,不同的护坡结构直接影响着工程的稳定性、生态效益以及整体的环保性。护坡结构的选择应该充分考虑工程地质条件、坡度要求以及水土保持的需要。梯田式护坡结构适用于坡度较大的地区,能够有效减缓水流速度,降低水土流失的风险;台阶式护坡结构则能够提供较为平稳的坡面,有利于植被的生长和根系的发育,同时对于土壤的保持效果较为显著;格栅结构则是一种结合植被和土工格栅的护坡方式,不仅能够抵挡水流的侵蚀,还提供了植物生长的空间,使整个结构更具有生态性。合理的护坡结构既能够降低工程建设和维护的成本,又能够延长工程的寿命。不同的护坡结构对于植被的适应性有所不同,因此在设计时要与植被的选择相匹配,形成一个有机的整体。结合植被的生长特性,选择合适的护坡结构,可以更好地促进植被的生长,增加坡面的覆盖率,提高生态效益。

4.1.3 植被种植方案

植被种植方案是生态护坡设计的重要组成部分,需综合考虑多个因素,确保植被在坡面形成良好的覆盖,具有抗冲刷和抗侵蚀的能力。选择适应性强、生长迅速备较强的根系系统,有助于土壤的固结和坡面的稳定,还要充分考虑其抗旱、抗盐碱等特性,确保植被在不同环境下都能够顺利生长。合理配置不同种类的植被,形成多层次的植被结构,有助于提高坡面的生态效益。同时,植被的密度要适度,既能够达到覆盖坡面的效果,又不会造成植被之间过度竞争,确保每种植物都能够充分发挥其生态功能。选择具有不同生长周期的植物,能够保障坡面全年都有植被覆盖,实现对坡面的全面保护。在季节变化上,要确保植被在不同季节都能够充分发挥其生态功能,例如在雨季防止水土流失,在干旱季节提高抗旱性。因此,科学合理的植被种植方案是生态护坡设计中的重要环节,通过精心选择植物种类、合理配置和控制植被密度,可以最大限度地发挥植被在水土保持和生态修复中的作用,实现生态护坡的综合效益。

4.2 生态护坡的建设过程

4.2.1 工程准备阶段

在生态护坡工程的准备阶段,进行全面的工程地质、水文、土壤等方面的调查和评估。在准备阶段,需要充分

考虑生态环境的保护和植被的引入,通过对周边生态系统的评估,确定保护区域和植被引入区域,明确工程对生态系统的影响,制定相应的保护和修复措施。同时,制定植被引入方案,选择适应性强、生长迅速的植物种类,并规划其合理配置,以确保在工程完成后植被能够有效覆盖整个坡面。在工程准备阶段,还需要进行相关的法规和环评审查,确保工程符合当地环保法规的要求。此外,合理的预算和资源计划也是工程准备的一部分,包括人力、物资、资金等各方面的充分准备,以保障工程的顺利进行。总之,工程准备阶段是生态护坡工程中至关重要的一步,通过充分准备和规划,确保在后续的设计、施工和管理中能够有序推进,最终实现工程的生态和环保目标。

4.2.2 施工过程中的生态保护

在生态护坡工程的施工过程中,生态保护至关重要。施工中要谨慎选择施工机械和设备,采用低压轮胎、轨道式运输等措施,避免对坡面造成过度挤压和破坏。同时,在机械施工区域设置临时护坡和挡土墙,防止材料和泥沙进入水体,减轻对水环境的污染。合理规划施工流程,采用分段施工的方式,有序推进工程,减少对大面积植被的连续破坏。在施工现场设置临时围栏和标识,划定施工区域,避免施工过程中人为扰动和对植被的无谓损害^[3]。在土方开挖和移动的过程中,要注意最小化土壤的翻动和挖掘,减少对土壤结构的破坏。对于可能产生的污染物,如建筑废弃物、油漆、化学品等,要严格按照环保法规进行处理和处置,确保不会对生态环境造成负面影响。

4.2.3 工程验收与监测

工程验收与监测是生态护坡工程的最后关键阶段,包括对施工过程中实施的各项措施的检查 and 评估,以及在工程完工后对工程效果的定期监测。在工程验收中,需要进行全面的检查和评估,包括对工程建设过程中是否严格遵守生态保护措施、植被种植是否按照设计方案进行、护坡结构是否符合要求等多个方面的综合评估。验收阶段需结合工程设计要求和环保法规,确保工程的各项指标符合相关标准,同时要特别注重植被的生长情况、坡面稳定性等与生态护坡关联紧密的指标。定期进行植被覆盖率、土壤保持效果、水土流失情况等生态指标的监测,以了解工程在实际运行中的表现。监测的数据将为工程效果的评估提供科学依据,同时也为及时发现植被异常、水土问题等提供了基础。在监测中,要设立合理的监测点位和监测频次,确保监测数据的真实性和全面性。

4.3 生态护坡的效果评估

4.3.1 土壤保持效果

土壤保持效果,直接关系到坡面的稳定性和防止水土流失的效果。对于土壤保持效果的评估,需要考虑坡面的抗冲刷和抗侵蚀性。植被的根系在坡面形成稳定的结构,可以有效减缓雨水冲刷速度,阻止土壤颗粒的流失,从而降低水土流失的风险,通过监测坡面的土壤侵蚀深度、坡面的平整度等指标,可以科学评估植被对土壤的保持效果。植被的根系有助于土壤的保水,提高坡面土壤的湿润度,减少

干旱条件下的土壤流失,通过监测土壤含水量、水分渗透速度等指标,可以全面了解植被对土壤保水的实际效果。植被的根系可以促进土壤颗粒之间的黏结,增加土壤的抗冲刷性和稳定性,通过监测土壤的物理性质,如抗剪强度、孔隙度等,可以评估植被对土壤结构的维护和改善效果。

4.3.2 水土流失减缓

水土流失减缓,关系到坡面植被对水体侵蚀的抑制效果。植被的根系在坡面形成一种天然的固结结构,有效锚定土壤颗粒,减缓了水流对土壤的冲刷。植被通过其丰富的根系网络形成一种天然的保护层,降低了雨水对土壤的冲击力,减缓了水土流失的速度。植被的覆盖能够有效拦截雨水,减缓雨水的直接冲刷作用,通过植被的茂密覆盖,雨水在植被层间形成自然的滞留和渗透,减少了直接流入水体的土壤和泥沙量。植被的根系还能够促进土壤的结构改善,提高土壤的抗冲刷性和稳定性,通过监测土壤的抗冲刷性、剖面侵蚀情况等指标,可以全面了解植被对土壤水分的调控和水土保持的实际效果。

4.3.3 生态环境改善

生态环境改善是生态护坡工程的综合效益之一,通过植被的引入和相关保护措施,能够在工程区域内带来多方面的环境改善。植物通过光合作用能够吸收二氧化碳,释放氧气,起到空气净化作用。在生态护坡工程中引入适宜的植被,可以增加绿化覆盖面积,减少空气中的尘埃和有害气体含量,提升环境空气的品质。生态护坡工程,通过选择多样性的植被种类,形成复杂的植被结构,有助于提供丰富的生境,吸引和维持多样性的动植物群落。引入植被、改善环境,工程区域不仅成为人们休闲、娱乐的场所,还为社区创造了更美好的生活环境。植被的引入可以提高居民的生活品质,缓解城市化带来的压力,从而推动社会的和谐稳定发展。

5 结语

生态护坡工程作为水利防洪工程中的新生态保护手段,通过植被的引入,有效提升了水土保持效果、减缓了水土流失速度,并改善了生态环境。科学的设计原则和施工过程保障了工程的可行性和效果,监测阶段为实际效果提供了科学数据。生态护坡的成功实践不仅突显了其在水利防洪工程中的重要性,也为未来类似工程提供了可持续发展的生态保护模式。

[参考文献]

- [1] 丁生钊. 水利防洪工程中生态护坡建设研究[J]. 智能城市, 2020, 6(6): 206-207.
 - [2] 李尚武. 水利防洪工程中生态护坡的建设措施[J]. 江西农业, 2019(2): 46.
 - [3] 黄军. 水利防洪工程中生态护坡建设的探究[Z]//中国智慧城市经济专家委员会. 2023 年智慧城市论坛上海分论坛论文集. 2023: 2.
- 作者简介: 柴庆(1990.6—), 毕业院校: 新疆农业大学科学技术学院, 所学专业: 水利水电工程, 当前就职单位: 塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院, 职称级别: 中级职称。

暴雨引发的山洪冲沟演变过程与水文特征研究

张 胜

新疆塔里木河水利勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要]文中深入探讨了暴雨引发的山洪灾害中山洪冲沟的演变过程与水文特征。通过分析暴雨的形成与特征,揭示了其对山洪形成的重要影响。进一步关注了降水引发的地表径流过程,以及这一过程对冲沟演变的影响。对冲沟演变过程的详细研究包括发育阶段、地形变化与沟道侵蚀,以及人类活动对冲沟的潜在影响。在水文特征方面,研究了洪水的时空分布、洪峰流量的变化规律,以及这些特征对生态环境的影响。旨在为山洪灾害的科学防治提供理论基础,加强社会对山洪灾害的认知,提升应对这一自然灾害的能力,促进山区社区的安全和可持续发展。通过对山洪冲沟演变过程与水文特征的深入研究,期望为未来的防灾减灾工作提供实用的参考和指导。

[关键词]暴雨;山洪冲沟;演变过程;水文特征;防治措施

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12297

中图分类号: TU986

文献标识码: A

Study on Evolution Process and Hydrological Characteristics of Mountain Torrents and Gullies Caused by Rainstorm

ZHANG Sheng

Xinjiang Tarim River Water Resources Survey and Design Institute, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: In this paper, the evolution process and hydrological characteristics of mountain torrent gully caused by rainstorm are discussed in depth. By analyzing the formation and characteristics of rainstorm, its important influence on the formation of mountain torrents is revealed. Further attention was paid to the surface runoff process caused by precipitation, as well as the impact of this process on the evolution of the gully. A detailed study of the evolution process of hedging ditches includes developmental stages, terrain changes and channel erosion, as well as the potential impact of human activities on hedging ditches. In terms of hydrological characteristics, the spatiotemporal distribution of floods, the variation pattern of peak flow, and the impact of these characteristics on the ecological environment were studied. Intended to provide a theoretical basis for the scientific prevention and control of mountain flood disasters, strengthen social awareness of mountain flood disasters, enhance the ability to respond to this natural disaster, and promote the safety and sustainable development of mountainous communities. Through in-depth research on the evolution process and hydrological characteristics of mountain flood gullies, it is expected to provide practical reference and guidance for future disaster prevention and reduction work.

Keywords: rainstorm; mountain torrents and gullies; evolution process; hydrological characteristics; prevention and control measures

引言

在当今世界,暴雨引发的山洪灾害在频率和强度上呈上升趋势,给社会和环境带来了严重的挑战。这种灾害不仅对人类居住区域造成直接威胁,同时对水资源、生态系统和农田产生深远影响。为了更好地理解和应对这一问题,本文致力于深入研究暴雨引发的山洪冲沟演变过程以及相关的水文特征。山洪冲沟作为暴雨引发洪水的主要通道,其演变过程涉及复杂的地形调整、水文动力学和人类活动的影响。通过深入了解这一过程,我们能够揭示山洪形成的机制、冲沟发育的阶段以及人类活动对其演变的影响,从而为制定有效的防治策略提供科学依据。水文特征则是洪水过程中的关键指标,直接关系到洪水的时空分布和洪峰流量的变化规律。通过研究水文特征,我们能够更全面地了解暴雨引发的洪水对地表径流的影响,为灾害管理和预警系统的建设提供支持。我们将通过深度分析暴雨引发的山洪冲沟演变过程及水文特征,探讨如何更好地理解和

防范山洪灾害。这一工作有望为提高社会对暴雨引发的山洪灾害的认知水平,促进科学的防治措施提供重要参考。

1 暴雨引发的山洪过程

1.1 暴雨形成与特征

暴雨是一种气象现象,通常由大气中水蒸气迅速凝结而成的云团引发。暴雨形成的过程涉及多种气象要素的相互作用,其特征表现在强烈的降水、短时高强度降水和局地性的分布。这些特征使得暴雨成为引发山洪的主要气象因素之一。首先,暴雨的形成与大气中水分的充分储备有关。当大气中水蒸气达到一定饱和度,遇到适当的冷却条件,就会凝结成云团。在一些气象环境下,这一过程可以迅速进行,形成大范围、厚实的云层。这些云层中的水滴和冰晶在云内发生碰撞、合并,最终形成大型云系。其次,暴雨的特征之一是短时高强度的降水。由于暴雨云系内部的强烈上升气流和对流运动,水滴在云中迅速抬升至较高的高度,使其在较短的时间内凝结成较大的雨滴。这些

雨滴因重力作用迅速下落,导致地表瞬时强降水。此外,暴雨通常呈现局地性的特点,即在相对较小的区域内发生。这是由于气象环境和地形的影响,某些地区更容易形成暴雨云系,从而引发强烈的降水。这局地性的分布特征也使得山区容易受到暴雨引发的山洪的影响。

1.2 山洪形成机制

山洪的形成机制是一个复杂而多元的过程,涉及到气象、地形、土壤、植被等多个因素的相互作用。首先,气象因素起到了关键的作用。当大气中出现暴雨或持续降雨的情况时,大量的降水会落在山区,形成暴雨引发的雨洪。在山地地形的影响下,雨水迅速汇集,形成临时性的沟道。地形的坡度和坡向直接影响了水流的速度和方向。通常情况下,山地地势较为陡峭,水流受到地形的制约,容易形成急流和溪流。当暴雨引发的大量降水汇聚在山地时,这些河流和溪流很容易发生洪水,并形成山洪。土壤的类型和含水量也是山洪形成机制中的关键因素。在山区,土壤通常较为薄弱,特别是在植被覆盖不足的情况下。当降雨过程中,土壤容易变得饱和,无法有效吸收更多的水分,导致水分快速径流,加速了山洪的形成过程^[1]。此外,植被在山洪形成中发挥着重要的调节作用。密集的植被能够减缓雨水的流速,增加土壤的渗透性,降低水分迅速径流的可能性。然而,如果植被覆盖不足或者受到自然灾害的破坏,土壤就容易暴露在雨水中,加速了洪水的形成。

1.3 暴雨对地表径流的影响

暴雨对地表径流的影响是水文过程中一个重要而复杂的方面,直接关系到洪水的发生和水文循环的调控。当暴雨降临时,其强烈的降雨强度和短时高强度的特点使得大量雨水在相对较短的时间内集中释放在地表。这导致了地表径流的迅速形成,进而引发洪水。首先,暴雨的高强度降水导致雨水迅速达到地表,其中包括直接降落在土地表面的雨滴,以及从植被、建筑物等表面流失的雨水。由于暴雨的短时特性,土壤无法迅速吸收和渗透这么大量的水分,因此大部分雨水变成地表径流,形成急流。其次,地表径流的形成还受到地表覆盖的影响。在城市地区,建筑物、道路、人工硬化的表面等减少了土壤的渗透性,增加了雨水迅速流失的可能性,使地表径流更为显著。在农田或自然环境中,植被的覆盖和土壤的类型则影响了雨水的渗透和吸收能力,对地表径流的形成有一定的调节作用。此外,地形的影响也是暴雨对地表径流影响的重要因素。在山地区域,陡峭的地势会导致雨水迅速汇集形成沟道,加剧了地表径流的发生。地形的不均匀性也使得地表径流在空间上表现出明显的异质性,一些地区可能更容易形成洪水。

2 山洪冲沟演变过程

2.1 冲沟发育阶段

山洪冲沟的发育是一个漫长而复杂的过程,涉及多种地质、气象和水文因素的相互作用。在演变的过程中,冲沟经历了不同的发育阶段,这些阶段反映了地形的调整、水流的加工和沟道形态的演变。在冲沟发育的早期阶段,

通常由于自然力和水流的侵蚀作用,地表开始出现裸露的岩石和砂砾。这个阶段主要受到气象因素的影响,如雨水冲刷和风化作用。水流通过对地表的冲刷,逐渐形成了初始的冲沟迹象,但这时沟道可能还相对较浅,且流动方式较为均匀。随着时间的推移,冲沟进入了中期发育阶段。在这个阶段,水流的冲刷作用逐渐加强,沟道深度增加,形态更为复杂。地表的岩土颗粒被剥蚀并被冲刷到沟底,加速了沟谷的侵蚀过程。在中期发育阶段,沟底可能会出现坡度较大的地段,形成急流和瀑布,强烈的水流使沟谷更加深刻。最终,冲沟发展到成熟阶段,沟谷深度进一步加深,沟底宽度逐渐扩展。此时,冲沟已经形成了相对稳定的沟谷形态,但仍然受到气象和水文因素的影响。在暴雨等极端气象事件的影响下,冲沟可能经历剧烈的改变,增加了其对地表水流的响应速度。

2.2 地形变化与沟道侵蚀

山洪冲沟的演变过程中,地形变化与沟道侵蚀是关键方面,直接影响着冲沟的发展和地表水流的形态。地形变化主要是由于水流的侵蚀和沉积作用,而沟道侵蚀则是地表水流对沟谷岩土的剥蚀和冲刷。随着时间的推移,山洪冲沟中的水流不断地冲刷沟底和沟壁,导致地表的物质不断被剥蚀。这剥蚀过程受到多种因素的影响,包括水流速度、流量大小、地表材料的硬度和抗冲性等。特别是在暴雨等极端气象事件中,水流的冲击力往往更为强烈,加速了地表物质的剥蚀。沟底的地形变化包括淤积和剥蚀两个方面。在冲沟演变的过程中,水流不断携带沟壁和沟底的碎屑向下游输送,形成淤积。这些淤积物可以堆积在沟底,改变沟谷的形状,也可以通过下游的冲刷被再次携带,继续影响地形。与此同时,沟道侵蚀是指水流对沟谷岩土的切割和剥蚀过程。水流通过物理和化学的作用,削蚀沟谷的侧壁和底部,使其逐渐变深、变宽。这种侵蚀作用也可以形成各种地貌特征,如河谷、峡谷等。

2.3 人类活动对冲沟演变的影响

首先,土地利用的改变直接影响着冲沟的形成和发展。大规模的农业活动、森林砍伐和城市建设等人类活动会改变地表的覆盖状况,减少植被的覆盖,导致土壤裸露。裸露的土地更容易受到雨水的侵蚀,增加了地表径流的产生,进而促使冲沟的形成。此外,人类的过度放牧和不合理的土地管理也可能引发土壤侵蚀,加剧冲沟的演变过程。其次,城市化过程中的道路建设、房屋建筑和排水系统的改变对冲沟的演变产生直接影响。城市区域的硬化表面,如道路和建筑物,削弱了地表的渗透性,增加了雨水迅速流失的可能性,使地表径流的形成更为显著。此外,城市排水系统的设计和运作也可能导致水流的急剧变化,对附近的冲沟产生不可忽视的影响。另外,水资源管理和防洪工程的实施也在一定程度上塑造了冲沟的演变。水库和堤坝的建设可能减缓了洪水的泛滥速度,但也可能改变了下游的河道和冲沟的自然演变过程^[2]。过度的水资源开发和不合理的防洪工程可能对冲沟的生态平衡产生负面影响,导致生态系统破坏和灾害风险的增加。

3 暴雨引发的水文特征

暴雨引发的水文特征在水文学研究中占据着重要的位置,因为暴雨事件往往对流域水文过程产生深远的影响。首先,暴雨的主要水文特征之一是其短时高强度的降水。这意味着大量的雨水在相对短的时间内集中降落,形成急剧增加的径流。这种短时高强度降水引发的暴雨型洪水通常表现为迅猛的涨水过程,对流域内的河川和冲沟产生快速而强烈的冲击。其次,暴雨引发的水文特征还表现为降水时空分布的不均匀性。由于暴雨云团的局部性和快速移动,某些地区可能在短时间内经历剧烈的降雨,而其他地区则相对较少受到降水的影响。这种时空不均匀性使得暴雨引发的洪水具有局部性和集中性,增加了洪水的不确定性和难以预测性。此外,暴雨引发的水文特征还涉及到土壤饱和度的急剧变化。由于短时间内的大量降水,土壤无法迅速吸收和排除水分,导致土壤饱和度的迅速上升。这进一步加剧了地表径流的形成,促使洪水的发生。土壤的饱和度对于暴雨引发的水文过程有着重要的控制作用,尤其是在不透水土壤较多的城市化地区。最后,暴雨引发的水文特征还包括暴雨期间的洪峰流量的迅速上升和迅速衰减。洪峰流量的迅猛上升反映了暴雨产生的迅速径流,而其迅速衰减则说明了降雨停止后地表径流迅速减小的特征。这使得暴雨引发的洪水具有快速发展和迅速减弱的水文特点。

4 暴雨引发的山洪防治措施

4.1 预警系统建设

暴雨引发的山洪预警系统的建设是防范和减轻山洪灾害的关键举措。预警系统的建设旨在及时监测和预测暴雨引发的水文过程,为可能发生的山洪提供准确、及时的信息,使人们有足够的时间采取必要的紧急措施,最大限度地减少损失。首先,预警系统的建设包括建立先进的气象监测体系,用于实时监测暴雨的发生和发展。这可能涉及气象雷达、卫星遥感等技术手段,以全面、准确地获取暴雨的降水强度、分布和演变趋势。这些监测数据对于准确预测山洪的发生具有至关重要的意义。其次,水文监测网络的建设是预警系统中的另一个关键要素。通过在河流、水库、湖泊等关键点设置水文监测站,实时监测水位、流量和水质等水文参数,有助于准确判断洪水的形成和发展情况。这为制定有效的防洪方案和实施紧急疏散提供了重要依据。同时,发展先进的数学模型和信息技术,通过对大量气象和水文数据进行综合分析,可以更准确地模拟山洪的发生和发展过程。这有助于提前预测洪水的影响范围和强度,从而更精准地发出预警信息。此外,建立完善的预警发布和传播机制也是预警系统建设的重要组成部分。确保预警信息能够迅速、准确地传递给相关部门、社区和个人,以便他们能够及时采取避险措施,减少损失。

4.2 水库与堤坝的建设

首先,水库的建设具有储水和释水的功能。水库可以在平时蓄存雨水,减缓流域内的洪水泛滥。当暴雨来临时,水库可以释放储存的水量,调节洪峰流量,防止洪水过于迅猛地冲击下游地区。水库的建设可以在一定程度上平滑洪水过程,为下游提供更稳定的水流。其次,堤坝的建设

可以用于防洪目的。堤坝可以限制河流的泛滥,形成水坝,防止洪水向下游蔓延。通过合理设置和强化堤坝结构,可以有效地隔离洪水,减缓其流速,防止洪害对下游地区的侵袭。堤坝的建设还可以保护沿岸地区免受洪水侵害,提高流域的整体抗洪能力。此外,水库与堤坝的建设还具有水资源调度和利用的功能。通过合理规划水库的调度,可以使水资源得到更有效的利用,满足农田灌溉、城市用水和工业生产等多个方面的需求。这使得水库在非洪水时期可以发挥多重作用,为流域的可持续发展提供支持。然而,水库与堤坝的建设也需要谨慎对待,因为不当的规划和施工可能会引发生态问题、地质风险等方面的挑战^[3]。因此,在实施这些防治措施时,必须进行充分的环境影响评估和科学规划,确保工程的可持续性和对生态系统的最小干扰。

4.3 生态恢复与土地利用规划

首先,生态恢复强调通过植被的保护和修复来改善山地地区的生态系统稳定性。密集的植被覆盖有助于减缓雨水的流动速度,增加土壤的渗透性,从而降低地表径流的形成。通过植被的根系系统,土壤得以更好地固定,减少了土壤的侵蚀,从而降低了山洪的发生概率。此外,生态系统的完整性还有助于维护水文循环,促使水分在生态系统内得到更加平衡的分配。其次,土地利用规划在山洪防治中发挥着重要的作用。科学的土地利用规划应考虑到地形、土壤类型、气候等多个因素,以最大限度地减少人类活动对生态系统的干扰。限制不合理的城市扩张、农业开垦和土地破坏,有助于维护山区的自然生态平衡。通过明智的土地规划,可以确保土地的合理利用,减少对生态环境的破坏,从而降低山洪灾害的风险。

5 结语

文章深入研究了暴雨引发的山洪灾害中山洪冲沟的演变过程与水文特征,为理解和应对这一自然灾害提供了重要见解。我们的研究强调了暴雨对山洪形成的关键影响,同时关注了地表径流过程和冲沟演变的复杂性。在水文特征方面,我们深入了解了洪水的时空分布和对生态环境的影响。未来,我们建议继续深化对山洪灾害的研究,加强监测和预警系统,提高社会对山洪的认知。同时,注重生态恢复和科学的土地利用规划,为山区社区的可持续发展提供更好的支持。通过这些努力,我们有望建设更为安全和稳健的山区社区,为减轻山洪灾害带来的影响做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1] 戈金华. 暴雨条件引发牵引式滑坡变形机理及治理措施研究[J]. 福建建材, 2023(11): 70-72.
 - [2] 潘元贵, 伍中庚, 孙东, 等. 四川渠县“8·8”特大暴雨引发的地质灾害分布特征与成因分析[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2022, 33(4): 125-133.
 - [3] 林佩贤, 陈银兰, 苏景华, 等. 汕尾市区域性暴雨雨团特征分析[J]. 广东气象, 2023, 45(6): 57-60.
- 作者简介: 张胜 (1992.5—), 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: 新疆塔里木河水利勘测设计院, 职称级别: 工程师。

提高精细化节水灌溉管理水平的意义和措施

陶 露

新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 新疆 昌吉 831700

[摘要] 目前,在我国广大农村地区,农业灌溉用水量,漫灌这种效率低下和浪费水资源的灌溉方式普遍存在,灌溉水利用率不到 50%。所以,不断提高精细化节水灌溉管理水平,推广节水灌溉技术以改变传统农业灌溉模式,有利于提高水资源利用率,对于提高农业水产水平也有着深远的意义。本论文旨在深入探讨高精细化节水灌溉管理水平的意义,并提出相应的措施,以推动农业水资源的可持续利用。

[关键词] 精细化; 节水灌溉; 管理水平; 措施

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12295

中图分类号: S274

文献标识码: A

The Significance and Measures of Improving the Level of Refined Water-saving Irrigation Management

TAO Lu

Xinjiang Changji Jimusaer Water Management Station, Changji, Xinjiang, 831700, China

Abstract: Currently, in the vast rural areas of China, agricultural irrigation requires a large amount of water. Overflow irrigation, which is an inefficient and wasteful irrigation method, is widely used, with an irrigation water utilization rate of less than 50%. Therefore, continuously improving the level of refined water-saving irrigation management and promoting water-saving irrigation technology to change traditional agricultural irrigation models is beneficial for improving water resource utilization and has far-reaching significance for improving the level of agricultural aquaculture. This paper aims to explore the significance of high-precision water-saving irrigation management and propose corresponding measures to promote the sustainable use of agricultural water resources.

Keywords: refinement; water-saving irrigation; management level; measures

引言

水资源是农业生产不可或缺的要素,而不合理的灌溉管理常常导致水资源浪费、土壤盐碱化等问题。高精细化节水灌溉管理通过引入先进的技术手段,旨在最大程度地减少水资源的使用,并提高农业生产效益。本论文将从多个方面论述高精细化节水灌溉管理的意义和实施措施。

1 节水灌溉的含义

节水灌溉就是指以较少的灌溉水量取得较好的生产效益和经济效益。节水灌溉的基本要求,就是要采取最有效的技术措施,使有限的灌溉水量创造最佳的生产效益和经济效益。

2 高精细化节水灌溉管理的意义

2.1 提高水资源利用效率

通过高精细化节水灌溉管理,我国农业有望实现对灌溉水的精确控制,从而减少水的浪费,提高水资源利用效率。据统计数据显示,采用节水灌溉技术的农田灌溉水利用率可提高 30%以上。这意味着在相同的农业产出条件下,水资源的需求量将显著降低,对我国农业的可持续发展具有重要意义。精细化节水灌溉管理的实施,首先体现在农田灌溉水的精准分配,通过先进的监测设备,实时监测农田土壤湿度、作物生长状况等信息,为灌溉决策提供科学

依据,不仅可以避免因过度灌溉导致的土壤水分过量,减少水资源的浪费,还可以防止因灌溉不足而导致作物干旱减产。农田土壤湿度监测与作物生长状况的结合,使得灌溉用水量更加合理,有利于提高作物产量和品质。

2.2 减缓土壤盐碱化进程

首先,节水灌溉能够减缓土壤盐碱化进程。盐碱地是指土壤中盐分和碱分含量过高,对作物生长产生危害的土地。长期过量灌溉会导致土壤中盐分和碱分的累积,进而引发土壤盐碱化,而节水灌溉则能够精确控制水的供应,避免过量灌溉带来的问题,通过减少水分蒸发,降低土壤溶液的浓度,从而降低盐分在土壤中的迁移速度,达到减缓土壤盐碱化的目的。其次,节水灌溉有助于改善土壤结构,在传统灌溉方式中,大量的水分进入土壤后,容易导致土壤孔隙结构的破坏,使得土壤变得紧实,不利于作物生长,而节水灌溉可以根据作物的需水量进行精准灌溉,使得土壤始终保持在一个适宜的状态,既能保持土壤的孔隙结构,又能为作物提供良好的生长环境。此外,节水灌溉还可以提高作物产量和品质,在水分供应充足的情况下,作物生长速度加快,新陈代谢旺盛,有利于作物产量的提高,同时节水灌溉能够减少病虫害的发生,降低农药使用量,从而提高作物的品质。

2.3 降低农业生产成本

精细化节水灌溉有利于减少农药和化肥的使用,农药和化肥的过量使用不仅导致环境污染,还增加农业生产成本,而精细化节水灌溉技术可以有效降低农田土壤盐碱化程度,改善土壤结构,提高作物抗病虫害能力,从而减少农药和化肥的使用。这不仅有利于环境保护,还有助于降低农业生产成本。精细化节水灌溉技术可以促进农业现代化发展,随着我国农业现代化进程的推进,精细化节水灌溉技术在推动农业产业结构调整、提高农业产业链竞争力方面发挥着重要作用,通过推广精细化节水灌溉技术,可以优化农业资源配置,提高农业产业链的附加值,进一步降低农业生产成本,提高农业产值。

3 推广精细化节水灌溉的方向

3.1 优化水资源整合

精细化节水灌溉能够精确控制水量,避免过量灌溉导致的土壤侵蚀、盐碱化等问题。通过安装在田间的智能传感器,可以实时监测土壤湿度、气温等数据,根据作物需水量进行精确灌溉既保证了作物的生长需求,又避免了水资源的浪费,降低了农业生产的成本。

3.2 提高作物产量和品质

通过科学的灌溉方式,可以使作物根系更好地吸收水分和养分,促进作物生长,提高产量。同时,避免了因缺水或过量灌溉导致的作物病害,有利于提高作物品质。这对于我国农业产业升级,实现绿色、可持续发展具有重要意义。

3.3 保护生态环境

精细化节水灌溉通过减少无效蒸发,降低土壤湿度,抑制土壤盐碱化,保护了农田土壤生态。同时,减少了水资源浪费,降低了水污染的风险,有利于实现水资源的可持续利用,保护我国水生态环境。

3.4 助力农民增收

精细化节水灌溉通过推广节水灌溉技术,降低了农业生产成本,提高了作物产量和品质,农民的收入也随之增加,此外政府还可以通过补贴、培训等方式,鼓励农民采用节水灌溉技术,使节水灌溉成为农民增收的新动力,有助于提高农民收入。

4 精细化节水灌溉管理的现状

4.1 灌溉系统方面

我国已经取得了一定的成就。高效节水灌溉设备,如滴灌、喷灌和微喷灌等,得到了广泛的应用。这些设备可以减少水的蒸发和流失,提高水的利用效率。然而,仍有部分地区使用传统的大水漫灌方式,导致大量水资源浪费。因此,进一步推广高效节水灌溉设备是当务之急。

4.2 灌溉调度管理方面

我国部分地区已经实现了根据作物需水量、土壤水分状况和气象条件等因素进行合理安排灌溉时间和量。这种

做法有助于避免过度灌溉和不必要的水浪费。然而,全面实施精准灌溉调度仍需时日,部分地区亟须改进灌溉管理方式,以提高水资源利用效率。土壤水管理是节水灌溉的重要组成部分。通过科学测量土壤水分含量,可以确保作物根系所需的水分供应,避免过度灌溉或干旱,提高灌溉效果。然而,土壤水管理的普及程度仍有待提高。在我国,许多农民尚未掌握科学的土壤水分测量方法,导致灌溉效果不佳。因此,加强土壤水管理技术的推广和培训是十分必要的。

4.3 水资源再利用方面

我国已经取得了一定的成果,雨水收集、灌溉水回收和再利用等措施在一定程度上节约了水资源,然而水资源再利用的潜力尚未充分挖掘,特别是在干旱缺水地区;水资源再利用设施的运行维护问题也日益凸显,许多地区的水资源再利用设施在建设完成后,由于缺乏专业的运行维护队伍和资金支持,导致设施无法正常运行,甚至出现闲置现象。这不仅浪费了大量的投资,也使得水资源再利用的效果大打折扣。与发达国家相比,水资源再利用的技术创新不足,虽然目前在水资源再利用领域已经取得了一定的技术成果,但我国在水资源再利用技术研发和创新方面仍存在较大差距。加大对水资源再利用技术的研发和推广力度,有助于缓解水资源短缺问题。

4.4 智能化灌溉技术应用方面

智能灌溉系统的应用为节水灌溉管理提供了新途径。通过引入节水灌溉控制器、土壤水分传感器等智能设备,可以提高灌溉的精确性和效率。然而,智能灌溉系统在市面上的普及率较低,价格仍然是许多农户难以承受的负担。因此,政府和企业应加大对智能灌溉系统的研发和推广力度,降低成本,让更多农户受益。

5 提高精细化节水灌溉管理的实施措施

5.1 传感器技术的应用

低功耗无线传感网络节点在节水灌溉控制系统中发挥着关键作用,通过自组网方式,无线传感网络技术实现了土壤墒情的连续在线监测。该创新方法避免了布线的不便和灵活性较差的问题,同时降低了农田耕作的影响。利用 ZigBee 自组网技术,无线传感网络实现了农田节水灌溉的自动化控制,为作物生长创造了良好的环境。

无线传感网络技术的核心是 ZigBee 自组网技术,这种技术具有低复杂度、低功耗、低数据率、低成本、高可靠信度和大网络容量的特点。在 ZigBee 网络中,设备分为全功能设备(FFD)和简化功能设备(RFD),全功能设备具备较强的数据处理和通信能力,负责网络构建、数据传输和协调工作,简化功能设备则主要负责数据采集和简单处理。这种分级协作的方式,使得无线传感网络在节水灌溉控制中能够高效地传输和处理数据。无线传感网络在节水灌溉控制中的应用,不仅提高了灌溉用水利用

率,缓解了我国水资源紧张的状况,还为农业现代化发展奠定了基础。通过实时监测土壤墒情,农民可以精确掌握灌溉时机和水量,避免了过度灌溉和水分浪费。此举不仅提高了作物产量,还降低了农业生产成本。

5.2 农业信息化管理

在我国,灌溉是农业生产的关键环节,传统粗放的灌溉方式不仅浪费大量水资源,还可能导致土壤盐碱化、作物病害等问题。因此,提高精细化节水灌溉管理,推广农业信息化管理应用,成为现代农业发展的迫切需求。首先,要认识到精细化节水灌溉管理的核心是科学合理地利用水资源,水资源是有限的,如何让每一滴水都能发挥最大的效益,是农业发展面临的重大课题。通过建立水资源数据库,分析作物需水量、土壤湿度、气象条件等多种因素,为灌溉提供科学依据。同时,运用现代信息技术,如遥感、GPS定位、物联网等,实现水资源的精细化管理,提高灌溉效率。其次,农业信息化管理应用在提高节水灌溉方面 also 具有重要意义,农业信息化管理通过收集、处理和分析农业生产过程中的数据,为农民提供精准农业信息服务。例如,智能温室可以根据作物生长需求自动调节温度、湿度、光照等环境条件,实现节能降耗,此外农业无人机、智能灌溉系统等设备的应用,也能实现大面积农田的精准灌溉,降低水资源浪费。再者,精细化节水灌溉管理还需完善政策法规和推广普及。政府部门应制定相应的政策,鼓励农民采用节水灌溉技术。同时,加强宣传培训,提高农民的节水意识和技术水平,通过政策引导、技术支持,让精细化节水灌溉管理在农业生产中得到广泛应用。

在应用过程中要加强科技创新,研发适应不同地区、不同作物的节水灌溉技术,也是提高精细化节水灌溉管理的关键。我国地域辽阔,气候条件多样,节水灌溉技术必须具备较强的适应性,在此基础上,发挥企业、科研院所等各方面的优势,推动节水灌溉技术的产业化、商业化进程。总之,提高精细化节水灌溉管理,农业信息化管理应用,是实现现代农业可持续发展的重要途径。我们要紧紧围绕水资源高效利用这个核心,创新管理手段,推广先进技术,加强政策扶持,提高农民素质,为实现我国农业现代化做出贡献。

5.3 智能灌溉系统的建设

在我国,农业用水占据了总用水量的绝大部分,而灌溉用水效率低、浪费严重的问题一直备受关注,为了缓解这一问题,精细化节水灌溉管理智能灌溉系统的建设显得尤为重要。智能灌溉系统以信息技术为核心,通过对农田水资源的精准监测和高效利用,达到节约用水、提高产量的目的。智能灌溉系统通过安装在农田的传感器实时采集土壤湿度、温度等数据,传输到云端进行分析和处理。根据作物需水量和土壤状况,云端平台为每个田块制定出合适的灌溉方案,并通过控制器自动调节灌溉设备,实现精

准灌溉。这不仅能避免因过度灌溉导致的土壤盐碱化和水资源的浪费,还能有效防止因缺水导致的作物干旱减产。智能灌溉系统具有很强的适应性,在不同地区、不同作物生长阶段,系统可以根据实际情况调整灌溉策略。例如,在干旱季节,系统可以优先保障关键时期的作物水分需求;在多雨季节,则可通过排水设施防止农田内涝,此外通过对灌溉数据的长期积累和分析,系统还能不断优化灌溉方案,提高灌溉效率。智能灌溉系统可以实现对农田环境的监测和调控,除了土壤水分和,系统还可以监测农田的空气湿度、光照、风速等环境因素,为作物生长提供最佳条件。在病虫害高发期,系统可以及时发出预警,指导农民采取防治措施,降低损失。

此外,智能灌溉系统还可以与农业生产经营相结合,为农民提供决策支持,通过分析灌溉数据,农民可以了解农田用水情况,合理规划种植结构,优化水资源配置。同时,系统还可以为政府部门提供农田水利设施建设、农业政策制定等方面的数据支持。总之,提高精细化节水灌溉管理智能灌溉系统的建设应用,有助于实现农田水资源的高效利用,保障国家粮食安全,促进农业可持续发展。在政策扶持和市场推动下,我国智能灌溉产业将迎来快速发展,为现代农业注入新的活力。

6 结语

本文介绍了提高精细化节水灌溉管理水平的意义和措施。节水灌溉是解决我国农业干旱缺水的根本性措施,对于缓解农业用水供需矛盾、增加农业产量、发展农村经济具有重要意义。为实现节水灌溉,要制定科学合理的灌溉规划,根据作物需水量和土壤水分状况制定合理的灌溉制度。同时要加大推广先进的节水灌溉技术,如喷灌、滴灌、微喷灌等,提高水资源利用效率。只有通过科学规划、技术创新和政策支持,全面提高农业节水灌溉水平,走可持续发展之路。

[参考文献]

- [1]薛彬鑫,杜久彬.节水五步曲提升学校水资源精细化管理水平——论四川铁道职院节水管理工作[J].高校后勤研究,2023(10):56-59.
 - [2]王发明.农田水利高效节水灌溉影响因素及应对措施分析[J].河南农业,2023(26):60-61.
 - [3]王光平,杨富民,熊英,等.公共建筑节水精细化运行管理要点分析[J].城市建筑空间,2023,30(1):230-231.
 - [4]王万钧.农田水利工程高效节水灌溉发展技术的推广研究[J].现代农业研究,2022,28(9):106-108.
 - [5]梁淑娟.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的发展与应用[J].河北农机,2023(12):63-65.
- 作者简介:陶露(1987.3—),毕业院校:内蒙古河套大学,所学专业:建筑工程技术,当前就职单位名称:新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站,职称级别:中级职称。

农田水利节水灌溉存在的问题及解决措施

师帅博

塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要]随着我国经济的快速发展, 农业已成为国民经济的重要支柱。农田水利节水灌溉作为农田水利建设的重要组成部分, 对于保障农业生产高效、可持续发展具有重要意义。文章针对农田水利节水灌溉存在的问题进行了分析, 提出了相应的解决措施, 以期为我国农田水利节水灌溉事业发展提供参考。

[关键词] 农田水利; 节水灌溉; 问题; 改进措施

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12292

中图分类号: S274

文献标识码: A

The Problems and Solutions of Water-saving Irrigation in Farmland Water Conservancy

SHI Shuaibo

Tarim River Basin Kashi Authority Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: With the rapid development of China's economy, agriculture has become an important pillar of the national economy. As an important component of agricultural water conservancy construction, water-saving irrigation in farmland is of great significance in ensuring efficient and sustainable agricultural production. This article analyzes the problems of water-saving irrigation in farmland and proposes corresponding solutions, in order to provide reference for the development of agricultural water conservancy and water-saving irrigation in China.

Keywords: farmland water conservancy; water-saving irrigation; problems; improvement measures

引言

农田水利节水灌溉是我国农田水利建设的重要组成部分, 其目的是通过合理运用水资源, 提高农田灌溉效率, 降低水资源的浪费, 实现农业的可持续发展。然而, 在我国农田水利节水灌溉事业发展过程中, 仍然存在一些问题, 如传统灌溉方式浪费水资源、过度使用化肥和农药等。因此, 解决这些问题, 加强农田水利节水灌溉建设, 具有重要的现实意义。

1 农田水利节水灌溉的价值意义

1.1 提高农田产量

农田水利节水灌溉是提高农田产量的前提条件, 农田水利设施的建设和运行, 能够有效调节农田土壤湿度, 增加土壤中的养分, 提高土壤通气性, 促进作物根系生长发育, 从而达到高产的目的, 农田水利节水灌溉还能够合理利用水资源, 提高灌溉效率, 降低水资源的浪费, 进一步增加农田产量^[1]。

1.2 改善农村生态环境

农田水利节水灌溉的建设, 有助于改善农村生态环境, 农田水利设施的建设和运行, 能够有效减少化肥、农药等化学品的过量使用, 降低农药、化肥对农村水环境的污染。此外, 农田水利节水灌溉还能够提高农村水资源的利用效率, 减少水资源的浪费, 进一步改善农村生态环境。

1.3 促进农业现代化

农田水利节水灌溉的建设, 有助于我国农业现代化进

程, 农田水利设施的完善, 能够提高农业生产效率, 降低生产成本, 从而提高农民收入。同时, 农田水利节水灌溉还能够促进农业科技创新, 推动农业绿色化、有机化发展, 实现农业可持续发展。

2 农田水利节水灌溉中存在的问题

2.1 水资源利用率低

我国水资源总量不少, 但人均占有量很低, 约为世界人均水平的 1/4。在农田水利节水灌溉中, 很多地区存在水资源浪费现象。一方面, 部分农田未实施合理灌溉计划, 导致水资源的浪费; 另一方面, 部分地区过于依赖灌溉, 忽视了节水和用水效率的提高。传统的农田水利灌溉方式存在水资源利用率低、水浪费现象严重等问题, 给我国农业生产带来了沉重的负担。其次, 我国农田水利基础设施薄弱, 很多地区尚未建立完善的水资源管理体系; 另一方面, 农业生产过程中的水资源的浪费现象也十分严重。例如, 在灌溉过程中, 很多农民不能正确使用节水灌溉设备, 导致大量水资源流逝^[2]。一些地区在农田水利工程建设过程中, 忽视了科技创新和高效节水灌溉技术应用, 导致工程建设成本高、运行维护困难。虽然我国农田水利节水灌溉技术取得了一定的进展, 但仍有部分地区存在技术推广难、设备利用率低等问题, 主要是因为我国农业地域辽阔, 各地气候、土壤等条件差异较大, 使得适合的技术难以推广。

2.2 灌溉设备维护不及时

尽管我国政府投入巨资用于农田水利建设, 但仍然存

在很多地方的水利基础设施不足。很多农田尚未实施标准化修建,导致抵御自然灾害的能力较低。此外,部分水利设施年久失修,运行效率低下,甚至存在安全隐患。因此,我们需要加大农田水利基础设施建设投入,提高水利工程质量和抗灾能力。

灌溉设备问题可能包括设备渗漏、设备内部故障、电线损坏和设备被堵塞等,该问题如果得不到及时的解决,可能会导致更严重的后果。灌溉设备渗漏是一个常见的问题,渗漏可能会导致地下水污染,进而影响农作物,在灌溉设备使用过程中,地下水会渗入设备中,如果设备没有进行维护,渗漏可能会加剧,如果发现灌溉设备有渗漏现象,必须立即停用设备,并对其进行维修^[3]。设备内部故障也是导致灌溉设备无法正常工作的问题之一,内部故障可能会导致设备无法调节水的流量和灌溉的时间,进而影响农作物的发展。如果设备内部出现故障,可能会导致设备过热,甚至引起火灾。此外,电线损坏也是导致灌溉设备无法正常工作的常见问题,如果设备内的电线损坏,可能会导致设备无法接收到电源,进而无法工作。设备被堵塞也是导致灌溉设备无法正常工作的原因之一,如果设备内的管道被堵塞,可能会导致设备无法正常工作。

2.3 过度使用化肥和农药

随着农业的不断发展,农田水利节水灌溉技术的不断进步,我国农业生产得到了长足的发展。然而,在这个过程中,过度使用化肥和农药的问题也逐渐凸显出来,一方面,这些化学物质在一定程度上能够促进农作物的生长,增加产量;另一方面,过度使用化肥和农药却会导致一系列环境问题。化肥的使用对土壤造成了严重的影响,化肥中的氮、磷、钾等元素容易流入河流,导致水体富营养化,不仅会破坏水生态环境,还可能引起水污染,另外化肥的过度使用还可能导致土壤板结,影响土壤的肥力,从而降低农作物的产量。农药的使用也对环境产生了不良影响,农药中的有毒成分容易渗入土壤和水源,污染地下环境,农药的过度使用还可能导致病虫害产生抗药性,使得农药的效果越来越低,不仅增加了农药的使用成本,还可能对人类健康造成潜在威胁。更为关键的是过度使用化肥和农药不仅对环境造成损害,还可能对农作物产生负面影响,由于化肥和农药的过量使用,农作物可能会出现品质下降、营养成分发生变化口感变差、产量降低等问题,因此会影响了农作物的市场竞争力,还可能对人体健康造成潜在风险。农田水利节水灌溉中过度使用化肥和农药的问题已经对我国农业生产、环境及人体健康造成了严重的影响。

2.4 农民参与度不高

农田水利节水灌溉是一个涉及多方利益的问题,但农民的参与度相对较低,很多农民对水利建设缺乏积极性,认为与自己利益关系不大。在我国农村地区,将这些技术应用到实践中仍然面临一些问题,尽管这些新技术在一定

程度上提高了农田的产量,但农民参与度不高的现象却始终存在,不仅导致了资源浪费,还可能对环境造成不可逆转的损害。农田水利节水灌溉中农民参与度不高的原因复杂多样,农村人口老龄化是一个不容忽视的因素,随着农村人口结构的变化,越来越多的青壮年劳动力外出务工,留守在农村的老人和儿童数量逐渐增加。由于缺乏劳动力,农村地区往往无法充分发挥农田水利节水灌溉技术的优势,导致资源浪费,农村老年人对新技术的接受程度也较低,更倾向于传统的灌溉方式,这使得新技术的推广和应用受到了很大的限制。其次,农田水利节水灌溉技术的推广和应用存在一定程度的滞后,虽然国家投入巨资进行农田水利建设,但基层水利设施建设仍然存在一定的滞后,导致农民参与度不高^[4]。一些地区的水利灌溉政策执行不力,补贴资金被滥用,农民的实际受益并未达到预期。水利工程建设中的资金筹集和运行机制问题严重影响了农民的参与度,一方面,农村地区金融资源匮乏,贷款利率较高,农民融资难;另一方面,水利工程的建设维护资金来源不足,导致工程维护和运营存在一定程度的滞后,降低了农民对水利设施的满意度。虽然新技术带来了产量提升的喜悦,但农民往往由于信息渠道有限,对新技术的认知和了解程度较低。

总之,农田水利节水灌溉中农民参与度不高的原因复杂多样,需要多方面共同努力。政府、企业和社会各界都应关注这一问题,通过优化政策、提高技术推广效率、加强宣传普及等途径,调动农民参与的积极性,实现农田水利节水的可持续发展。

3 解决农田水利节水灌溉存在问题的措施

3.1 推广节水灌溉技术

随着我国经济的持续增长和社会的不断发展,农田水利节水灌溉技术已成为提高农业生产效率、保护农业生态环境、实现农业可持续发展的关键。为了更好地推广节水灌溉技术,解决农田水利面临的问题,政府和社会各界共同努力,推动节水灌溉技术的普及与应用。首先,政府应加大对节水灌溉技术的宣传力度,提高农民对节水灌溉技术的认识和意识,政府可以通过举办培训、讲座、发放宣传资料等多种方式,让农民了解节水灌溉技术的优点、适用范围和操作要点。此外,政府还应制定相关政策,对节水灌溉技术的推广给予一定的补贴,降低农民的投入成本,激发农民使用节水灌溉技术的积极性。其次,节水灌溉技术的推广应与农业生产紧密结合,在推广过程中,要充分考虑当地的实际情况,根据农田的特点、气候条件、土壤肥力等因素,制定适合当地的节水灌溉方案。同时,要加强对节水灌溉技术的研发和更新,提高技术的适应性和可靠性,以满足农田水利不断变化的需求。再者,节水灌溉技术的推广需要多方参与,包括政府、企业、社会组织 and 农民等,政府应发挥引导作用,为企业和社会提供政策支

持和技术指导,推动节水灌溉技术的商业化运作。企业和社会应共同投入资金和技术力量,研究和推广节水灌溉技术,实现农田水利的可持续发展。总之,推广节水灌溉技术需要政府和社会各界的共同努力,政府要加大对节水灌溉技术的宣传力度,制定相关政策给予支持。企业和社会要共同参与,推动节水灌溉技术的商业化运作,实现农田水利的可持续发展,为我国经济的持续增长和社会的全面发展做出贡献^[5]。

3.2 加强水资源的合理利用和分配

加强农田水利建设,提高水资源的合理利用和分配,不仅可以保障农业生产的顺利进行,还可以促进农业产业结构调整,提高农民收入,同时也有利于生态文明建设和可持续发展。加强农田水利建设是提高农业生产效率的关键,农田水利设施是农业生产的基础设施,涵盖了灌溉、排水、调控等工程。通过加强农田水利建设,可以提高灌溉效率,降低水资源的浪费,从而更好地保障农业生产,完善排水设施,可以防止洪涝灾害,保障农民的生命财产安全。其合理利用水资源是实现可持续发展的重要途径,如何在有限的资源中满足农业生产的需要,成为迫切需要解决的问题。一方面,要加强对水资源的保护,减少水污染和浪费;另一方面,要加大对节水灌溉技术的研发和推广,提高农业生产的节水效益,通过这些措施,实现农业生产的可持续发展,为后代留下美好的生态环境。我国水资源总量不少,但人均占有量很低,地区之间和时间内的分布不均衡。因此,合理分配水资源,是解决我国水资源供需矛盾的重要途径^[6]。一方面,要加大对水资源丰富的地区的调水工程建设和水资源的跨区域调配。另一方面,要加强对水资源节约和循环利用的推广,提高水资源的利用效率。

总之,加强农田水利建设,提高水资源的合理利用和分配,是我国农业生产、生态文明建设和可持续发展的重要任务,应该在政府引导、社会参与、科技支撑等多方面发力,为我国农田水利事业的繁荣发展奠定坚实基础。

3.3 推广绿色农业

随着我国经济的持续增长和社会的不断发展,农田水利节水灌溉和绿色农业已经成为了农业发展的热点问题,解决这些问题,不仅可以提高农田产量,还可以保护土地资源,促进农业的可持续发展。农田水利节水灌溉是提高农业生产效率的重要手段。农田水利设施的建设不仅可以提高灌溉效率,降低水资源的浪费,还可以改善土地生态

环境,防止水土流失和土壤侵蚀,通过合理运用水资源,提高灌溉系统的抗旱性,确保农田作物能够按时浇水、施肥,从而实现高产稳收。在传统农业生产中,农药、化肥等化学物质的大量使用不仅导致环境污染,还破坏了土壤结构,降低了土地的肥力,而绿色农业则强调生态平衡和资源循环利用,通过优化农业生产结构,提高农产品的品质,实现农业的可持续发展。绿色农业的发展需要我们推广高效耕作、种植多年生作物、轮作套种等耕作模式,以降低对化肥、农药的需求^[7]。绿色农业的发展也成为了我国农业发展的一个新的方向,绿色农业,即生态农业,是一种以生态学理论为指导,运用系统工程的方法,合理利用资源,保护生态环境,实现农业生产与生态保护协调发展的现代农业,既可以提高农业生产的可持续性,又可以实现农业资源的循环利用,促进农业资源的节约化利用。

4 结语

农田水利节水灌溉是保障我国农业生产可持续发展的重要手段,通过解决农田水利节水灌溉存在的问题,可以提高灌溉效率,降低水资源的浪费,实现农业的可持续发展。因此,应大力推广节水灌溉技术,加强水资源的合理利用和分配,推广绿色农业,为我国农田水利节水灌溉事业发展提供参考。

【参考文献】

- [1]郭明.甘肃省农田水利节水灌溉现状、问题及对策[J].农业科技与装备,2023(5):49-51.
- [2]王发明.农田水利高效节水灌溉影响因素及应对措施分析[J].河南农业,2023(26):60-61.
- [3]梁淑娟.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的发展与应用[J].河北农机,2023(12):63-65.
- [4]安强.小型农田水利节水灌溉有效措施探讨[J].河南农业,2023(11):53-55.
- [5]赵丽娜.高效节水灌溉技术在农田水利中的应用[J].河南农业,2023(8):53-55.
- [6]杜霞丽.新时期农田水利建设中节水灌溉技术发展探讨[J].南方农机,2023,54(3):185-187.
- [7]张晓刚.农田水利工程高效节水灌溉技术的推广研究[J].农业开发与装备,2022(11):168-169.

作者简介:师帅博(1990.8—),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:塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院,职称级别:中级职称。

农田灌溉过程中精细化管理的重要性探析

郑 伟

新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站, 新疆 昌吉 831700

[摘要] 农业是国家经济的支柱, 而农田灌溉则是保障农作物生长的重要环节。随着气候变化和资源环境压力的增加, 如何在保障农业生产的同时实现节水高效灌溉成为亟需解决的问题。基于此, 文章通过对高效节水灌溉技术的概述, 分析了农田高效节水灌溉工程建设管理中存在的问题, 在此基础上提出了一系列建议, 以期推动农田水利灌溉工程向精细化管理迈进, 最终实现农田灌溉的高效、节水、可持续发展。

[关键词] 农田灌溉; 精细化管理; 高效节水灌溉技术; 可持续发展

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12293

中图分类号: TV66

文献标识码: A

Analysis of the Importance of Fine Management in the Irrigation Process of Farmland

ZHENG Wei

Xinjiang Changji Jimusaer Water Management Station, Changji, Xinjiang, 831700, China

Abstract: Agriculture is the pillar of the national economy, and farmland irrigation is an important link to ensure crop growth. With climate change and increasing pressure on resources and environment, how to achieve water-saving and efficient irrigation while ensuring agricultural production has become an urgent problem that needs to be solved. Based on this, the article provides an overview of high-efficiency water-saving irrigation technology, analyzes the problems in the construction and management of high-efficiency water-saving irrigation projects in farmland, and puts forward a series of suggestions on this basis, in order to promote the refinement of farmland water conservancy irrigation projects and ultimately achieve efficient, water-saving, and sustainable development of farmland irrigation.

Keywords: irrigation of farmland; refined management; efficient water-saving irrigation technology; sustainable development

引言

在当前社会背景下, 农田灌溉作为农业生产中至关重要的环节, 其效率和可持续性对粮食生产和国家经济具有重要意义。然而, 随着人口增长、气候变化以及水资源日益紧张, 传统农田灌溉方式已经难以满足农业可持续发展的需求^[1]。因此, 高效节水灌溉技术的研究和实施迫在眉睫。

1 高效节水灌溉技术概述

高效节水灌溉技术是一种以科技手段提高灌溉效率、减少水资源浪费的现代农田灌溉方式^[2]。其核心目标是通过科学合理的水资源利用, 实现农业生产的高产、高效和可持续发展。首先, 滴灌技术是一种高效的节水灌溉方式, 该技术通过管道将水以滴水的方式直接投放到植物根系区域, 减少了水分在输送过程中的损失。滴灌技术能够准确控制水分的用量, 提高水分利用效率, 同时避免了过多的灌溉水分对土壤造成的浸润和侵蚀。其次, 雨水收集与利用是一项环保的高效灌溉技术, 通过收集屋顶和其他硬化场地上的雨水, 建立储水设施, 再利用这些储水灌溉农田。这样不仅可以减轻城市雨水排放压力, 还能有效利用雨水资源, 达到节水的目的。再次, 智能灌溉系统是近年来发展迅猛的高效节水技术, 这类系统借助传感器、自动控制器等先进设备, 实时监测土壤湿度、气象条件等因素, 根据植物的实际需水情况进行智能调控, 这种技术能够根

据实际需求进行精准灌溉, 避免了传统灌溉中常见的过量或不足的问题, 提高了水分利用效率。最后, 互联网技术的应用也为高效节水灌溉提供了支持, 通过远程监控、数据分析等手段, 农民可以实现对农田灌溉的远程管理和实时调整, 从而更加科学合理地利用水资源^[3]。

2 农田高效节水灌溉工程建设管理存在的问题

2.1 缺乏对农田水利灌溉的认识

农田高效节水灌溉工程建设管理中普遍存在的问题是农业从业者普遍缺乏对农田水利灌溉的全面认识, 主要表现在对先进的高效节水灌溉技术的了解不足, 以及对水资源可持续利用和管理的认知不够深刻。一方面, 一些农民和农田管理者可能仍然依赖传统的灌溉方式, 如简单的灌溉排水系统, 而对于更先进、科技含量更高的灌溉技术了解不足, 这可能是由于信息传递渠道有限、科技普及不均等因素导致的, 使得一些地区的农田未能及时更新灌溉设施和采用更为高效的节水灌溉手段。另一方面, 对于水资源的合理配置和利用的认知不足也是一个显著问题。在一些地区, 农业从业者可能缺乏对水资源科学利用的认知, 导致在灌溉过程中存在浪费和不合理使用的情况, 包括过度灌溉、缺乏灌溉系统的科学调控等, 影响了水资源的有效利用和农田生产的可持续性。

2.2 缺乏对水利灌溉工程的维护

在农田高效节水灌溉工程建设管理中, 存在着水利灌

溉工程的维护存在缺乏的情况,主要表现在对灌溉设施和基础设施的定期检修、保养和更新不足,导致工程设施逐渐老化、效能下降,从而影响了整个灌溉系统的可持续运行。第一,一些地区存在对灌溉设备和管道的使用不当,缺乏及时维修和更换老化设备的措施,主要是由于财政投入不足、管理体制不完善等原因导致的,使得一些农田灌溉工程面临设备老化、漏水、堵塞等问题,严重影响了灌溉效果和水资源利用效率。第二,人为疏于巡查和维护,由于一些农田灌溉工程分布广泛,地理条件复杂,导致巡查和维护工作难以及时到位,导致灌溉管道漏水、水泵失效等问题长时间得不到解决,影响了整个灌溉系统的稳定性和可靠性,而维护不足的结果是,水利灌溉工程的寿命缩短,灌溉效率下降,不仅增加了农业生产成本,也对水资源造成浪费,缺乏对水利灌溉工程的持续性关注和有效维护措施,使得已经投入使用的灌溉系统逐渐失去高效节水的优势,反而成为资源浪费的源头。

2.3 缺乏对农田进行科学水利灌溉

在农田高效节水灌溉工程建设管理中,缺乏对农田进行科学水利灌溉的实践,主要体现在灌溉决策和实施过程中,缺乏对土壤、作物和气象等多因素综合考虑的科学方法,导致了一些灌溉实践存在不合理、浪费水资源的情况。一方面,一些农田灌溉决策仍然基于经验和传统做法,缺乏对土壤水分状况、作物水分需求以及气象条件等因素的全面了解,使得一些地区的农民在灌溉时可能采用固定的灌溉量和频率,而未能根据实际需求进行灵活调整,这种不科学的灌溉方式可能导致水资源过度利用,影响了农田生产的经济效益和生态平衡。另一方面,对于灌溉水质和水源的合理管理和利用方面也存在不足,部分地区面临水资源短缺或水质不佳的问题,但在灌溉实践中缺乏对水源进行科学评估和利用的手段,导致在灌溉过程中使用不适当的水源,进而对土壤造成不良影响,降低了土壤质量和农田的生产能力。

2.4 缺乏对水利灌溉工程的资金投入

在农田高效节水灌溉工程建设管理中,还缺乏对水利灌溉工程的足够资金投入,主要体现在农田灌溉设施的修建、更新和维护等方面,由于资金不足,导致一些灌溉系统设备陈旧、效能下降,从而制约了灌溉效果和水资源的高效利用。一方面,部分地区面临财政困难,政府或农业机构无法提供足够的投资支持,使得一些农田灌溉工程的建设受限,无法引入先进的灌溉技术和设备,也难以进行必要的设施更新和改进,缺乏资金投入不仅影响了农田的水资源利用效率,还可能导致灌溉设备老化,增加了农业生产的成本。另一方面,一些农民或农业从业者因为个人经济状况或缺乏融资途径而难以自主筹集足够的资金进行灌溉设施的升级和维护,使得一些农田在灌溉设备使用寿命末期时,难以及时进行维护和更换,影响了整个灌溉系统的可靠性和效益。

3 农田灌溉过程中精细化管理的建议

3.1 提高广大农民认识,助力农田水利灌溉工程管理

要实现农田灌溉过程的精细化管理,首先需要提高广大农民的认识,助力农田水利灌溉工程的管理,农民作为直接参与灌溉的主体,其认知水平和意识对灌溉效果至关重要。在提高农民认识方面,首先需要加强对高效节水灌溉技术的宣传和培训,通过举办培训课程、示范田地和科普活动,向农民普及先进的灌溉技术,如滴灌、喷灌、智能灌溉系统等,使他们了解到这些技术的优势和应用场景。同时,通过与农业合作社、农业技术推广站等渠道合作,将科技成果转化为实际的农田应用,提高农民对新技术的接受度。其次,需要加强对水资源的科普和管理意识的培养,农民需要了解水资源的有限性以及正确使用水的重要性。通过开展水资源管理培训,向农民介绍科学的灌溉制度、水质检测等知识,使其更好地理解水资源的特点,并学会合理利用水资源,避免过度使用和浪费。此外,引导农民建立起对农田水利灌溉工程管理的责任心和自觉性也是关键。通过强化法规宣传和制定相关奖惩机制,鼓励农民积极参与灌溉管理,如按时检修设备、合理使用水资源等,培养农民的环保意识,使他们认识到科学水利灌溉不仅有助于提高农田产量,还对环境和可持续农业发展有积极影响。最后,借助信息技术提高农民的管理水平,推广智能农业技术,如远程监控、自动化控制系统等,使农民能够更方便地实现对灌溉设备和水资源的监测和管理,提供手机应用程序或网络平台,让农民能够实时获取有关灌溉、天气、水质等方面的信息,更好地指导他们的灌溉决策,实现灌溉过程的精细化管理。

3.2 加大田间配水管理

农田灌溉过程中的精细化管理对于提高农业生产效益、保障粮食安全和实现可持续发展至关重要。第一,建立健全田间配水管理制度。制定明确的田间配水管理制度,明确各级责任主体和具体操作流程,包括田间配水管理员的职责和权限、田间配水单的填报和上报要求、灌溉水量的测定和记录等内容,规范田间配水管理工作,提高管理效率和水资源利用效率。第二,加强田间配水员的培训和管理。加大对田间配水员的培训力度,提高其专业知识和技能水平,包括灌溉技术、水量测定方法、配水单的填报和上报要求等。同时,建立健全田间配水员的考核和奖惩制度,对于工作出色的配水员给予表彰和奖励,工作不到位配水员进行批评和处罚,以激励其积极性和责任心。第三,加强田间配水管理的监督和检查。建立健全田间配水管理的监督和检查机制,确保管理制度的有效执行,水利局、农业农村局和乡镇人民政府组织定期或不定期的巡查和检查,对田间配水管理情况进行评估和评价。同时,建立投诉举报渠道,接受农民和相关利益方的监督和举报,及时处理和解决问题。第四,利用信息技术提升田间配水管理水平。

借助现代信息技术,开发和应用田间配水管理的信息化系统,实现田间配水单的电子化填报和上报,灌溉水量的实时监测和记录,以及灌溉数据的统计和分析等功能,提高田间配水管理的效率和准确性,为农田灌溉提供科学依据。

3.3 加大水利灌溉工程监管力度,提升农田水利灌溉工程管理

为了实现农田灌溉过程的精细化管理,必须加大水利灌溉工程监管力度,以提升农田水利灌溉工程的管理水平。首先,建立健全的监管体系至关重要。政府和相关机构应加强对水利灌溉工程的监管制度,确保其合规运行,包括建立有效的法规、政策和标准,规范农田水利灌溉工程的建设和管理,防范潜在的环境和资源问题。监管体系还应包括定期的检查和评估机制,以确保工程设施的稳定性和高效性。其次,引入先进的监测技术,实现对农田水利灌溉工程的实时监测和数据收集。通过使用遥感技术、卫星监测和物联网设备,可以获取有关水资源利用、灌溉效果和设备运行状态的详细信息,有助于及时发现问题、预防灾害,并提供决策支持,从而提高灌溉工程的整体管理水平。另外,强化人员培训和技术支持,确保农田水利灌溉工程的运维人员具备专业知识和技能。培训内容可以涵盖工程设施的维护、紧急处理能力、灌溉计划的制定等方面,以提高工程运行的可靠性和稳定性。再次,要强化监管力度,还需建立严格的责任体系。明确相关各方的责任,包括政府监管机构、工程建设单位和农民,建立违规行为的惩罚机制,对于违反规定的行为实施严格的处罚,以确保农田水利灌溉工程的合法、规范运行,并建立激励机制,对于表现优异的灌溉工程和管理团队进行奖励,促使各方更加积极投入到灌溉工程的管理和维护中。最后,加强与社会各界的沟通和合作,促进信息透明度和共享,提高监管的公信力,有助于及时解决问题,共同推动农田水利灌溉工程管理水平提升。

3.4 水费收缴和管理

第一,建立健全水费收缴管理制度。制定明确水费收

缴管理制度,明确各级责任主体和具体操作流程包括水费的计算和收费标准、收费方式和时间、收费凭证的开具和管理等内容,规范水费收缴工作,提高管理效率和资金使用效益。其次,加强水费收缴的监督和检查。建立健全水费收缴的监督和检查机制,确保收费制度的有效执行,水利局、农业农村局和乡镇人民政府组织定期或不定期的巡查和检查,对水费收缴情况进行评估和评价。第三,加强水费管理的信息化建设。开发和应用水费管理的信息化系统,实现水费电子化计算和收费,收费凭证的电子化开具和管理,以及水费数据的统计和分析等功能,提高水费管理的效率和准确性,为农田灌溉提供科学依据。第四,加强水费使用情况公示和监督。要求乡镇农业(畜牧业)发展服务中心在灌溉结束后将水量、水费在村委会指定公示栏公示,并留存相关佐证资料。同时,可以在自然村微信群转发公示信息,以便农民了解和监督水费的使用情况,公示和监督将增加水费使用的透明度和公正性,促进资金的合理使用和节约。

4 结束语

农田灌溉过程中的精细化管理对于实现高效、节水、可持续发展的农业发展至关重要。通过提高农民认识、引入高效技术、强化监管、增加资金投入等手段,可以有效应对当前农田水利灌溉工程存在的问题,为农业可持续发展提供坚实的基础。

【参考文献】

- [1]许亮.农田灌溉管理过程中存在的问题及对策[J].农业科技与信息,2022(9):93-95.
 - [2]买小龙.农田灌溉设计与施工质量管控措施分析[J].农业科技与信息,2021(16):97-98.
 - [3]缪德和.农田灌溉渠道施工中现场管理策略[J].乡村科技,2020,11(33):112-113.
- 作者简介:郑伟(1988.8—),毕业院校:大连海事大学,所学专业:电子商务,当前就职单位名称:新疆昌吉州吉木萨尔县水利管理站,职称级别:工程师。

新能源汽车电池技术及发展趋势

王 卓

广州巨湾技研有限公司, 广东 广州 510000

[摘要]传统燃油汽车所带来的环境污染和能源消耗问题日益突出,加之对气候变化和能源安全的日益关注,各国政府和汽车制造商纷纷转向发展新能源汽车。新能源汽车作为一种清洁高效的交通工具,是解决空气污染和全球变暖问题的关键所在,有望实现《巴黎协定》的减排要求,将升温幅度限制在 1.5℃以内。而电池作为新能源汽车的核心,其性能和技术水平直接影响着新能源汽车的续航里程、充电速度和安全性能等关键指标。因此,加大对新能源汽车电池技术研发投入,成为了全球范围内汽车产业发展的重要战略之一。

[关键词]新能源汽车; 电池技术; 发展趋势

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12271

中图分类号: F42

文献标识码: A

New Energy Vehicle Battery Technology and Development Trends

WANG Zhuo

Guangzhou Greater Bay Technology Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract: The environmental pollution and energy consumption problems caused by traditional fuel vehicles are becoming increasingly prominent, coupled with the growing concern for climate change and energy security, governments and car manufacturers around the world are turning to developing new energy vehicles. As a clean and efficient means of transportation, new energy vehicles are the key to solving air pollution and global warming problems, and are expected to meet the emission reduction requirements of the Paris Agreement, limiting the temperature increase to within 1.5 °C. As the core of new energy vehicles, the performance and technological level of batteries directly affect key indicators such as range, charging speed, and safety performance of new energy vehicles. Therefore, increasing investment in the research and development of new energy vehicle battery technology has become one of the important strategies for the global development of the automotive industry.

Keywords: new energy vehicles; battery technology; development trends

引言

随着全球对环境保护和能源可持续利用的重视,新能源汽车作为替代传统燃油汽车的重要选择,正逐渐成为汽车行业发展的主流趋势之一。作为新能源汽车的核心组成部分,电池技术的发展对新能源汽车的性能、成本和可靠性有着至关重要的影响。因此,深入了解新能源汽车电池技术及其发展趋势,对于推动新能源汽车产业的发展具有重要意义。

1 新能源汽车电池技术发展的重要性

新能源汽车电池技术的发展至关重要。随着全球对环境保护和可持续发展的重视,新能源汽车作为替代传统燃油汽车的重要选择,其电池技术的发展直接影响着整个新能源汽车行业的发展方向和速度。优秀的电池技术不仅能够提升新能源汽车的性能表现,延长电池寿命还能够降低使用成本和提高用户体验,从而推动新能源汽车的普及和市场化进程。因此,加大对新能源汽车电池技术的研发投入,提升技术水平和产品品质,已经成为各国政府、企业以及科研机构的共同努力方向。

2 新能源汽车电池技术

2.1 锂离子电池技术

锂离子电池技术是当前新能源电池技术中的主流之

一。它以锂离子在正负极之间的迁移来实现电荷的存储和释放。相比传统电池,锂离子电池具有能量密度高、循环寿命长、自放电率低等优势,使其成为了新能源汽车、便携设备等领域的首选电池类型。此外,随着技术的进步,锂离子电池的成本逐步降低,安全性能也得到了提升。锂离子电池在高温环境下的稳定性、充放电速率、安全性等方面仍存在挑战,因此,不断的研发和创新仍然是锂离子电池技术持续进步的关键。

2.2 钠离子电池技术

钠离子电池是一类与锂离子电池性能相似的新型电池。钠离子电池的结构、组成、体系和电荷存储机制基本与锂离子电池相同,只是将锂离子替换为钠离子作为载流子,钠离子电池工作原理和锂离子电池工作原理基本一致。钠离子电池与锂离子电池的生产设备通用,所以有望替代锂电池成为在大规模储能技术上的首选^[1]。由于钠元素在地球上广泛分布,远远低于锂元素的成本,因此有望制作出更便宜的电池,应用于储能或者新能源汽车等场景^[2]。但钠离子电池在能量密度、循环寿命等方面仍然存在挑战,需要通过材料改良、工艺优化和系统集成、产业化等途径不断提升其性能和降低成本,以满足日益增长的新能源需求。

2.3 固态电池技术

固态电池技术是新一代电池技术的重要发展方向之一。与传统液态电解质不同,固态电池采用固态电解质,具有更高的安全性、更低的自放电率和更广泛的工作温度范围。固态电池还具有更高的能量密度和更长的循环寿命,有望成为未来新能源汽车和便携设备的主流电池技术。尽管固态电池技术在材料设计、制备工艺、性能优化等方面面临一些挑战,但随着科学技术的不断进步和投入,固态电池技术有望取得突破性进展,并为新能源领域的发展做出重要贡献。

3 新能源汽车电池技术中存在的挑战

3.1 电池技术对理论计算及仿真的需求提升

随着新能源汽车行业的快速发展,对电池技术的研究和创新提出了更高的要求,单纯的依靠DOE试验进行研发的时代已经过去。现如今需要能够运用先进的计算模拟手段进行电池材料设计、电池结构优化和性能改进。通过第一性原理计算方法推动高级电池发展的研究方向,例如更准确地描述溶解类型、无定形相和表面反应等理论的进一步发展,这些对于未来除锂离子电池外的电池系统的运行都不可或缺^[3]。

以密度泛函理论(DFT)为代表,基于量子力学的第一性原理计算已成功地从原子尺度预测和解释锂离子电池系统的性能和行为。DFT方法在电极材料的热力学及动力学性能上有明显的优势。此外,DFT计算可以和统计力学相结合,来判断宏观性能,并从系统层次对材料的电化学行为提供有意义的预测。近期研究发现,DFT计算和系统模型结合有助于解释锂离子电池系统中复杂的实验表征结果。

3.2 电池安全性及寿命方面的问题

新能源汽车电池技术中存在着重要的挑战之一是电池安全性及寿命方面的问题。在实际使用过程中,电池可能面临过充电、过放电、高温、外界损伤等因素,这些都可能降低电池的安全性甚至引发安全事故。另外,电池的寿命问题也是影响新能源汽车可靠性和使用成本的重要因素。随着电池循环充放电次数的增加,电池容量可能会逐渐下降,进而影响汽车的续航里程和性能表现。因此,提高电池的安全性能和寿命,是新能源汽车电池技术研究和应用中需要重点关注和解决的问题之一。

3.3 电池高能量和高功率的兼容性挑战

在新能源汽车电池技术领域,电池高能量和高功率的兼容性是一个具有挑战性的问题。一方面随着新能源汽车对续航里程的要求不断提升,电池需要具备更高的能量密度以实现更长的行驶里程。另一方面新能源汽车在加速和行驶过程中需要高功率输出,以满足车辆对动力的需求。高能量密度往往会带来高内阻和低导电性,而高功率输出则可能导致电池温度升高和安全性降低。因此,如何在追求高能量和高功率的同时保证电池的安全性和稳定性,是新能源汽车电池技术面临的一个重要挑战。要解决这一问题,需要通过优化电池材料、改进电池结构、提高电池制造工艺等方式,

寻找到能够平衡高能量和高功率需求的技术方案。

4 新能源汽车电池技术存在问题的有效应对措施

4.1 加强新能源汽车电池检测技术的研究与应用

针对新能源汽车电池技术存在的问题,加强电池检测技术的研究与应用是一种有效的应对措施。电池的性能与安全密切相关,因此需要开发出高效准确的检测技术,及时发现电池可能存在的问题,从而采取相应的措施加以处理,以确保电池在使用过程中的安全性和稳定性。强化新能源汽车电池检测技术不仅能够帮助制造商和用户及时发现潜在的电池缺陷和故障,减少安全事故的发生,还能够提升电池的性能和寿命降低使用成本,从而促进新能源汽车行业的健康发展。这需要不断改进检测设备和方法,结合先进的传感技术和数据分析算法,开发出高灵敏度、高精度的电池检测系统,同时加强对电池检测人员的培训和技术支持,确保检测结果的准确性和可靠性。

4.2 提高电池能量密度和功率密度的技术水平

提高电池能量密度和功率密度的技术水平是解决新能源汽车电池技术问题的关键措施之一。能量密度和功率密度是衡量电池性能的重要指标,直接影响着新能源汽车的续航里程和动力性能。提高能量密度意味着在相同体积或重量下存储更多的电能,而提高功率密度则意味着电池能够更快地释放能量,满足车辆加速和高速行驶的需求。为了提高电池能量密度和功率密度,可以通过多种途径进行技术水平的提升。首先,可以通过优化电池材料,例如采用新型材料、改进材料结构等方式,提高电池的能量存储和释放效率。其次,可以改进电池的设计和制造工艺,优化电极结构、电解质配方等,降低电池内阻提高电池的能量输出效率。此外,还可以采用先进的制造工艺和装配技术,提高电池组件的紧凑度和一致性,进一步提升电池的能量密度和功率密度。

4.3 优化新能源汽车电池的安全性能和稳定性

随着新能源汽车的普及,电池的安全性成为了广泛关注的焦点。为了提高电池的安全性能和稳定性,首先可以优化电池的设计和制造工艺,提高电池的本征安全,确保电池的结构合理、稳定性强,防止电池发生短路、过充、过放等异常情况。其次,还可以采用防火阻燃材料和安全隔离设计,提高电池在发生故障时的安全性,防止火灾等严重事故的发生。通过不断的技术创新和改进,优化新能源汽车电池的安全性能和稳定性。此外,引入先进的电池管理系统(BMS)和电池安全大数据平台,及时监测电池的温度、电压、电流等参数,发现并防止潜在的安全隐患。以上措施可以有效降低新能源汽车的安全风险,提升用户的信心和体验,推动新能源汽车产业的持续健康发展。

5 新能源汽车电池发展趋势

5.1 锂离子电池的发展

新能源汽车电池发展的趋势之一是锂离子电池的持续发展。作为当前主流的新能源汽车动力源,锂离子电池

具有高能量密度、长循环寿命、低自放电率等优势，因此备受关注。

未来，随着新能源汽车市场的不断扩大和技术的进步，锂离子电池将继续发展。首先，电池的快充性能将跨越式突破，由现在主流的常规的1C~2C充电倍率，提升至5C~6C充电倍率，实现10分钟以内充电80%SOC的XFC（eXtreme Fast Charging）极快充电^[4]，解决充电慢的痛点。其次，电池的能量密度将进一步提升，使新能源汽车的续航里程得到进一步延长，满足用户对行驶里程的需求。再次，电池的安全性能将得到进一步加强，通过改进电池材料、设计结构和管理系统等方式，降低电池的安全风险，提升用户的安全感。另外，锂离子电池的成本也将逐步降低，主要得益于技术进步、产业规模扩大和材料成本的下降等因素，使得新能源汽车的购买成本更加合理，促进市场的进一步普及。

5.2 钠离子电池的发展

钠离子电池作为一种重要的可再生能源电池技术，其发展也备受关注。钠离子电池相较于传统镍镉电池、铅酸电池，具有更高的能量密度、更长的循环寿命以及更低的环境污染，因此将逐步广泛应用于低速电动车领域（电动自行车、电动摩托车、电动三轮车、低速电动汽车），然后向储能系统、高速电动汽车等领域拓展。

未来，钠离子电池的发展趋势也将呈现几个主要方面。首先，随着新材料和制造工艺的不断涌现，钠离子电池的能量密度将进一步提高，从而增加新能源汽车的续航里程和储能系统的容量。其次，钠离子电池的成本将逐步降低，主要受益于技术进步和规模化生产的效益，使其在市场上更具竞争力。另外，钠离子电池的安全性能和循环寿命也将得到进一步加强，通过改进电池设计和管理系统，减少电池的故障率 and 安全隐患提升用户体验和信心。

5.3 固态电池的发展

固态电池作为新一代电池技术的重要方向，其研发备受关注。与传统液态电解质电池相比，固态电池采用固态电解质，具有更高的安全性、更低的自放电率和更广泛的工作温度范围等优势。此外，固态电池还具有更高的能量密度和更长的循环寿命，有望成为未来新能源汽车和储能系统的主流电池技术。

目前，固态电池的研发主要集中在电解质材料、电极设计、制造工艺等方面。其中，开发兼具高离子电导率和良好加工性的固态电解质，固体电解质的电化学稳定性和机械性能^[5]，解决电极与固态电解质界面相容性问题，提升固态电池循环性能是目前固态电池的研究热点^[6]。同时，针对固态电池的制造工艺进行优化，以降低生产成本、提高生产效率，是当前研发的重点之一。一旦固态电池（尤其全固态电池）从实验室走向量产商业化应用的各瓶颈问题得以突破，将带来相关产业的颠覆性变革，因而使其成

为了当前大国竞争的一个新焦点。面对固态/全固态电池的激烈国际竞争，我国产学研各方及上下游企业通力合作，以创新联合体、创新联盟等形式整合优势资源，争取尽早取得研发与产业化突破，率先实现商用化应用，以巩固我国在新能源汽车等新能源领域来之不易的领先地位。

6 结语

电池技术的不断发展和进步是推动新能源汽车产业持续壮大的关键因素之一。通过对锂离子电池、钠离子电池、固态电池等新能源电池技术的不断研究和创新，我们可以实现电池能量密度和快充特性的兼顾、循环寿命与低温性能的提升、安全可靠性的优化，以及智能化BMS电池管理系统的发展。但是我们也必须面对电池技术中存在的一些挑战。例如，高能量和高功率/超快充的兼顾问题，安全可靠性问题，梯次利用与回收问题，以及新产品新技术的市场推广挑战。针对这些挑战需要不断加强技术研究和应对措施的实施，以确保新能源汽车电池技术的持续健康发展。在未来，随着电动技术的不断成熟和新能源汽车市场渗透率的不断提升，新能源汽车将替代燃油汽车成为主流交通工具，为人类创造更加美好的生活环境。

[参考文献]

- [1]荣强,周露.钠离子电池电极材料研究进展[J].电源技术,2023,47(9):1130-1134.
- [2]Chayambuka K, Mulder G, Danilov D L, et al. Sodium-ion battery materials and electrochemical properties reviewed[J].Advanced Energy Materials,2018,8(16):1800079.
- [3]Yoon G, Kim D H, Park I, et al. Using First-Principles Calculations for the Advancement of Materials for Rechargeable Batteries[J].Advanced Functional Materials,2017,27(40):1702887.
- [4]Tu H, Feng H, Srdic S, et al. Extreme fast charging of electric vehicles: A technology overview[J].IEEE Transactions on Transportation Electrification,2019,5(4):861-878.
- [5]Manthiram A, Yu X, Wang S. Lithium battery chemistries enabled by solid-state electrolytes[J].Nature Reviews Materials,2017,2(4):1-16.
- [6]李杨,丁飞,桑林.固态电池研究进展[J].电源技术,2019,43(7):1085-1089.
- [7]Petzl M, Kasper M, Danzer M A. Lithium plating in a commercial lithium-ion battery - A low-temperature aging study[J].Journal of power sources,2015(275):799-807.

作者简介：王卓（1989—），男，硕士研究生，工程师，主要研究方向为电池技术开发。

10kV 及以下线路故障排除及预防对策分析

吴小存

固原农村电力服务有限公司, 宁夏 固原 756400

[摘要]在电网运行工程中,因为诸多因素的影响经常会出现这样或那样的问题,对于10KV电网来说也是如此,为了及时排除故障,恢复电力,电力企业必须要予以高度的重视,对配电线路发生故障的原因进行仔细的检查,通过科学的定位技术在第一时间锁定故障发生的位置,结合其他先进技术解及时予以有效的解决,缩短停电的时间,提高电网运行的效率。

[关键词]10KV; 配电线路; 故障排除; 安全管控

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12279

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Analysis of Troubleshooting and Preventive Measures for 10kV and Below Transmission Lines

WU Xiaocun

Guyuan Rural Power Service Co., Ltd., Guyuan, Ningxia, 756400, China

Abstract: In power grid operation engineering, various problems often occur due to the influence of various factors, and this is also true for 10KV power grids. In order to timely eliminate faults and restore power, power companies must attach great importance to carefully inspecting the causes of faults in distribution lines. Through scientific positioning technology, the location of faults can be locked in the first time, and combined with other advanced technologies, they can be effectively solved in a timely manner to shorten the time of power outages and improve the efficiency of power grid operation.

Keywords: 10KV; distribution lines; troubleshooting; safety control

引言

电力是关系我国国计民生的重要产业,是不可缺少的重要能源,因此如何确保电力线路的稳定性就成为了当前行业的重点。但是,影响电力线路稳定的因素有很多,因此出现的故障也会比较复杂,例如短路问题、断路问题以及接地问题等等。这些问题的出现不会导致电力设备出现损坏,而且还会出现电力中断的情况,给人们的生产生活安全带来很大的隐患。基于此,如何对电力线路中出现的问题进行及时的诊断和预防成为当下电力企业面临的重要任务,尤其是随着数字化技术以及大数据技术的出现和应用,电力企业能够更加及时有效的对相关电力数据进行收集,在很大程度上提高了电力线路的稳定性和可靠性。

1 研究背景

电能的传输主要依据电力线路才能传输电能,而电力线路与系统的稳定性和安全性有着非常紧密的关系。为了提高电能的供应质量,电力企业就必须要对电力线路故障进行仔细的排查,并且采取有效的预防措施。在电力线路运行中,一旦发生故障,就会直接影响到人们正常的生产和生活,严重的话还会产生安全事故,对电力企业长远的经济效益和社会效益的获得都是非常不利的。基于此,电力企业就必须要对电力线路故障以及维护工作予以高度重视,从多个角度最大程度上降低线路出现故障的概率。对于10KV电网工程来说,其发生故障的原因主要有几个方面,首先就是自然因素导致,比如暴雨,台风以及雷击等一些恶劣的天气会导致绝缘组件被击穿,电缆出现断裂

以及单项接地出现故障等等;其次就是外力因素,比如车辆碰撞、树木倒塌等等导致电线杆出现倾斜,损坏了配电线路的完整性。再次就是设备自身的因素,在长期的使用过程中,一些设备出现了电缆老化的情况,设备出现异常,而电力企业并没有及时对其进行更换,从而导致线路的绝缘性能出现降低的问题。最后就是设计因素。在前期施工中因为配电线路设计规划不合理,电缆接头的连接不牢固,再者就是一些线路在设计时负荷较小等,都导致电网线路频频出现事故,对电网的稳定和安全产生了很大的威胁。

2 电力供配电线路故障及原因

2.1 接地故障

导致接地故障发生的原因也是比较复杂,首先是自然因素,我国很多地区的供配电线路大多设置在较为荒凉的野外,地理位置险峻,经常会出现树木倒塌压断线路的情况,出现单相或者多相接地出现严重问题,再加上所处自然环境复杂,容易受到地理因素、气候因素等多种因素的干扰,从而出现塔杆以及导线等设置出现倒塌以及折断等诸多问题,供配电线路的稳定性和安全性受到了很大的威胁和损坏,而且给后期线路的维护带来了很大的难题,维护工作异常艰难。其次是人为因素。如果维护人员的技术水平不高,质量意识欠缺,那么在其工作过程中就非常容易出现工作质量问题,检查、检修工作不到位,不标准,而且即便线路出现了问题也比较容易忽视。尤其表现在对通道的清理不及时,塔杆倾斜等一些方面。最后就是供配电线路施工中使用的施工技术存在不规范不标准的情况,

直接影响工程施工质量。比如出现线路埋设深度不达标或者导线连接的位置不稳固等等,这些都会严重影响线路运行的质量。再有就是因为一些不可抗力的出现也会影响线路运行的稳定性和安全性。

2.2 线路短路

其一,供配电线路因为外部力量的影响比如物力或者化学因素而出现了短路问题。其二,因为供配电线路在敷设过程中会通过管廊、排管以及电缆沟等方式进行,如果在其中会有各类小动物活动的话也会容易导致线路发生短路问题。其三就是外界环境因素的影响。我国很多供配电线路的建设区域大多会在比较开阔的地方,而电击问题则是其主要面临的一大难题,点击非常容易导致绝缘子面发生断裂。此外,气候的变化也会容易使得线路在大气放电击穿过程中出现不同程度的振动,由此使得线路发生短路的概率也会上升。

2.3 线路损坏

在长期的运行工程中,供配电线路会受到诸多因素的影响,比如雨水,空气等,因为雨水和空气都带有不同程度的酸碱气性气体或者物质,长时间运行中非常容易对线路进行腐蚀,再加上线路自身出现老化,动物的啃食等,就会增加了事故发生的概率。此外我国线路敷设不管是在范围上还是在档距方面都比较广比较大,因此在管理和维护方面也存在很大的难度,比如容易出现断线或者偷窃等问题,从而使得电路发生损坏。

2.4 变压器故障

变压器作为一种重要的转换设备,其对电力系统的稳定和安全有着至关重要的影响。但是如果长期处在超负荷的运行状态下,线路上电流的热效应就会出现

增大的情况,而且容易将配电网熔断,由此严重威胁到了电力系统的稳定与安全。

3 10kV 配电线路接地故障的定位

3.1 经验判断查找法

工作人员一旦发现 10kV 线路出现接地故障,就要立即对其故障点进行确定,一般情况下,如果采用单线路巡视的方式,故障在 2 个小时以内就能够予以发现。而比较常用的检测方式大多是经验判断,也就是工作经验比较丰富的技术人员凭借以往的经验就能将故障出现的原因予以及时地发现,再通过检测对其进行确定。这种方法的效率比较高,但是也容易受到外界因素的影响,比如光线差、绝缘子内部实效时就会影响判断的精确度,而且对技术人员的专业技术水平要求也非常高。

3.2 采用查找法查找故障

在 10KV 配电线路中接地故障是比较常见的故障之一。在进行 10KV 配电线路接地故障查找时可以发现,主要发生在用户分界负载开关、单相故障显示器等位置。采故障查找发后可以使设备故障查找更具针对性。当发生单相故障表明已经发生单相接地故障并对该段线路发生故障的

位置进行确定与处理。在进行线路故障检查时只有保证其全面性才能有效的预防接地故障。

3.3 采用综合判断法查找故障

10KV 配电线路在运行的过程中会出现多种故障,这些故障具有一定的差异性,在进行故障查找时可以采用综合判断查找法。采用综合判断查找法进行故障查找时可以提升查找工作的全面性,从而可以使故障处理工作更具针对性,保证线路故障处理效果。

4 常用的 10KV 配电线路故障排除技术

4.1 排除鸟患故障所使用的技术

4.1.1 鸟粪导致的故障

配电线路在使用过程中若没有及时将鸟粪进行情况,就会给线路电阻带来影响,导致跳闸事故。

4.1.2 鸟窝导致的故障

鸟在搭建鸟窝时通常会使用稻草、木棍或是树枝等材料,而且鸟窝的面积、体积也存在差别。若没有将配电线路上的鸟窝进行清理就会影响电阻,导致跳闸问题。还有一部分鸟窝搭建时会使用铁丝,若铁丝与导线相连就会产生安全事故。此外,当大型鸟类在线路上争斗时也会发生短路现象。因此可以在配电线路上设置防鸟罩、防护网等。如果线路设置区域为鸟类聚集地可以使用驱鸟设备,利用声音干扰鸟类活动。

4.2 排除风偏故障所使用的技术

风偏故障的产生主要是受到大风天气的影响,当风力过大时塔身、耐张瓷瓶就会因放电导致跳闸事故。在处理风偏故障时工作人员应采用登杆检查的方式,重点做好电击点的检查:第一,当新老线路频发发生风偏故障时应做好线路设计、风速验证,判断最大风速时线路是否可以正常运行。第二,采用科学的方法计算风偏角与风偏距离。保证带电体与塔身、塔头、拉线间间隙验算结果的准确性;同时做好导线与轴线建筑物、边坡、树林等空气间隙验算。

4.3 排除污闪故障所使用的技术

第一,目前在排除污闪故障时工作人员会采用登杆检查的方法。在进行正式排除前应先将绝缘子进行更换并备齐所要使用的工具,保证故障绝缘子更换速度,从而降低污闪故障所带来的影响。第二,做好绝缘子形状调整,使其可以满足绝缘距离要求,保证泄漏比距符合相应的标准。第三,优化绝缘子电压分布方式并控制电流泄漏问题,避免绝缘子高压分布不均的情况。第四,可以在绝缘子上方覆盖憎水材料,防止出现导电薄膜。可以将电气设备外绝缘爬电距离增加,提升绝缘水平。在增加绝缘子串调爬方法时应做好带电导线横担距离调整,还应调整带电导线最小空气间隙,最后保证风偏校验结果的准确性。

4.4 排除覆冰故障所使用的技术

配电线路多是在野外运行,雪天过后,积雪融化再凝固就会在线路表面形成一层冰壳,无法保证配电线路正常

运行。一般来说当自然环境温度在零下五至零上五摄氏度之间、湿度超过 85%RH、风速每秒达到一米时就非常容易导致覆冰故障。当发生覆冰故障时就会出现塔杆导线断线或是塔杆倒塌的问题。目前所使用的除冰方法较多,包括直流融冰技术、机械铲冰技术、热力除冰技术等,需要工作人员根据天气情况开展除冰工作,保证配电线路运行安全。

4.5 做好防雷设计

我国疆土辽阔各地区的地形地貌、地质环境、气候条件等也存在较大的差别,一些高寒、高温或是山区地区建设的配电线路在运行过程中稳定性相对较差。雷雨季节来临时线路会因为雷电导致短路或是火灾等安全事故,直接影响了配电系统运行安全;当出现较大规模停电事故时,不仅无法保证人们正常的工作生活还会威胁到生命财产安全。在处理雷电故障时应采用有效的措施,从而减少因雷电给配电线路运行带来的影响。如工作人员应与实际情况结合后科学选择防雷设备,控制因雷电天气给配电线路运行带来的损坏。另外还可以使用耦合电线,在耦合作用下避免因电压问题所导致的绝缘子问题,同时耦合电线可以适当降低电压分流,最大限度保证线路可以安全运行。要想进一步提升防雷性能与配电线路运行的稳定性可以安装自动重合闸。10kV 配电线路在设计施工的过程中会使用不同类型、型号的材料,应选择防雷效果较好的材料,降低因雷电所导致的安全事故发生率。线路所处的区域不同对避雷装置的要求也不相同,因此应根据实际情况科学选择合适参数的避雷装置。如当 10kV 配电线路建设地点属于雷电灾害发生比较频繁的地区,可以使用高额定电压瓷瓶与横担,并采用专业的焊接技术将铁架、钢筋与瓷瓶、横担进行固定,进而保证 10kV 配电线路运行安全与效率^[9]。

4.6 严格控制材料质量并做好配电线路升级工作

10kV 配电线路使用性能、运行安全与施工材料质量有着直接的关系,因此应严格控制施工材料质量。在控制 10kV 配电线路施工材料质量的同时还应认识到线路升级改造工作的重要性,应关注以下方面:第一,根据线路运行情况科学更换质量有问题、性能低的设备。电力工程施工企业应做好日常线路、设备检查工作并认识到升级改造工作的重要性,对性能不良、质量有问题的材料及设备进行及时更换,确保 10kV 配电线路施工质量满足技术及质量标准,有效规避线路运行过程中的安全隐患,确保线路可以稳定运行。第二,积极利用信息化技术、智能化技术。电力企业在进行 10kV 配电线路升级改造时应在线路上安装故障报警装置,利用互联网技术、通信技术、信息化技术与智能技术保证故障监测的及时性,当有故障发生时可以第一时间发现并锁定位置,将问题进行上报,确保 10kV 配电线路可以在最短的时间内恢复运行。在进行升级改造时应积极利用智能化设备,提升 10kV 配电线路整体智能

化,同时可以提升线路运行能力、负荷量,更好地满足用电量需求增加的情况。

4.7 预警与运维工作的一体化

在进行 10kV 配电线路故障排查时,应做好预警与运维工作,构建预警与运维工作一体化体系。当报警监控系统在发现故障时会采用自动报警方式、短信方式或是邮件方式将故障点告知工作人员。运维人员在得到故障信息后应第一时间到现场进行故障排查,及时将故障进行处理^[10]。此外,根据 10kV 配电线路运行情况定期对线路、设备进行检修与维护,当发现故障时及时进行处理,保证线路与设备可以稳定运行,同时可以保证用户用电安全。

5 结束语

10kV 配电线路在运行的过程中会因不同的因素导致接地故障,特别是雷暴发生比较频繁的地区,更会影响线路运行安全。当 10kV 配电线路出现接地故障时不仅会导致线路损坏,严重的时还会给人们的生命财产安全带来威胁,因此应采用科学的方式及时处理接地故障,保证 10kV 配电线路运行的安全性与稳定性,更好地推动电力事业发展。

【参考文献】

- [1]袁梦,李新.10kV 配电线路常见故障及改进方法[J].科技创新与应用,2021(5):118-120.
 - [2]王喜越,韩东旭,刘鑫.10kV 配电线路常见故障及改进方法[J].内蒙古煤炭经济,2021(1):144-145.
 - [3]程至凤.10kV 配电线路常见故障及维护措施[J].科技创新导报,2020,17(18):30-31.
 - [4]萧伟云,萧镜明,樊伟成.10kV 配电线路运行故障及预防方式分析[J].低碳世界,2020,10(4):50-51.
 - [5]杨成华.分析 10kV 配电线路接地故障原因及有效预防措施[J].科技视界,2019(33):227-228.
 - [6]李科翰.10kV 配电线路故障原因及查找方式研究[J].科技风,2019(31):178.
 - [7]何攻,何潜,季巧宇,韩思维,罗建.一种新型电力线路故障处理方法在重庆电网的实用化研究[J].电工技术,2023(3):10-15.
 - [8]董诗焘,路学刚,孙华利,叶清华.基于信号分析技术和人工智能算法的电力线路故障定位研究[J].能源与环保,2022,44(11):35-40.
 - [9]周善军.10kV 配电线路的故障分析及对策[J].建材与装饰:下旬,2012(6):1.
 - [10]吴田芬.10kV 配电线路运行故障及防范措施分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024,3(5):177.
- 作者简介:吴小存(1975.1—),男,宁夏回族自治区固原市泾源县人,就职于固原农村电力服务有限公司,农电应急抢修队队长,长期从事城农网 10 千伏、0.4 千伏线路设备运行维护和故障抢修工作。

城市电网规划建设中存在的问题及其应对措施

华 璐

国网河南省电力公司新密市供电公司, 河南 新密 452370

[摘要]随着城市化进程的加速,城市电力需求呈现出不断增长的趋势,许多城市的电网规划和建设并未能跟上这一快速增长的需求,电网结构不合理、供电质量低下、城市配电网络供电能力不足等问题日益显现,直接影响着城市电力供应的稳定性和可靠性。同时,电网规划与城市总体规划不协调也给电网建设带来了一系列挑战。为了更好地应对城市电网规划建设中的问题,我们需要全面审视当前的情况,探索有效的解决途径,以推动城市电网规划建设向更加科学、健康、可持续的方向发展。

[关键词]城市电网; 电网规划; 主要问题; 应对措施

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12276

中图分类号: TM7

文献标识码: A

The Problems and Countermeasures in Urban Power Grid Planning and Construction

HUA Lu

Xinmi City Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Xinmi, He'nan, 452370, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, the demand for urban electricity is showing a continuous growth trend. The planning and construction of power grids in many cities have not been able to keep up with this rapid growth demand. The problems of unreasonable power grid structure, low power supply quality, and insufficient power supply capacity of urban distribution networks are becoming increasingly apparent, directly affecting the stability and reliability of urban power supply. At the same time, the lack of coordination between power grid planning and urban overall planning also brings a series of challenges to power grid construction. In order to better respond to the problems in urban power grid planning and construction, we need to comprehensively examine the current situation, explore effective solutions, and promote the development of urban power grid planning and construction towards a more scientific, healthy, and sustainable direction.

Keywords: urban power grid; power grid planning; main problems; countermeasures

引言

随着城市化进程的加速推进和经济社会的不断发展,城市电网规划建设显得愈加重要。城市电网作为城市基础设施之一,直接关系到城市居民的生活质量、经济的发展以及社会的稳定。在城市电网规划建设过程中,我们也面临着诸多挑战与问题。如何有效解决这些问题,提升城市电网的供电质量和供电稳定性,成为当前亟待解决的重要课题。

1 城市电网规划的意义

城市电网规划的意义在于确保城市的电力供应能够满足不断增长的需求,同时保障电网运行的高效稳定。良好的电网规划可以提高电网的可靠性和稳定性,减少供电中断的可能性,从而保障居民、企业和公共设施的正常用电需求。此外,科学合理的规划还可以优化电网结构,提高电网运行的效率,减少能源浪费和资源损耗有利于可持续发展。城市电网规划还应与城市的总体规划相协调,确保电网建设与城市发展相适应,为城市的可持续发展提供稳定可靠的能源支持。

2 城市电网规划建设中存在的问题

2.1 电网结构不合理, 转换难度大

在城市电网规划建设中,一个普遍存在的问题是电网

结构的不合理性以及由此带来的转换难度大的挑战。电网结构不合理可能表现为电网布局不科学,电源与负荷之间的距离过远或过近,导致供电不均匀、能量损耗增加等问题。此外,电网结构的不合理也可能导致电网的扩建、改造难度加大,例如,需要增设或改造输电线路、变电站等设施时,可能会面临地形复杂、用地受限等问题,增加了建设的难度和成本。这种不合理的电网结构不仅会影响电网的运行效率和供电质量,还可能限制电网的扩容能力,难以适应城市不断增长的用电需求。因此,解决电网结构不合理的问题,是城市电网规划建设中亟待解决的重要挑战之一。

2.2 供电质量低下与频繁的故障

在城市电网规划建设中,另一个常见问题是供电质量低下以及频繁的故障。低下的供电质量可能表现为电压波动、频繁的电力中断、电压不稳定等现象,给居民、企业和公共设施的正常用电带来不便甚至损失。频繁的故障则会导致电网运行的不稳定性,延长故障处理时间,影响电力供应的可靠性和稳定性。这些问题可能源自电网设备老化、维护不足、运行管理不当等多种原因^[1]。供电质量低下和频繁的故障不仅会影响居民生活和企业生产,还会影响城市形象和经济发展。因此,提高供电质量和减少故障

频率,是城市电网规划建设中亟待解决的重要问题。

2.3 城市配电网络供电能力待提升的问题

在城市电网规划建设中,一个显著的问题是城市配电网络供电能力待提升。这意味着城市的配电网络在满足日益增长的用电需求方面存在不足。供电能力不足可能导致电压降低、电流过载以及供电区域的局部或整体停电等问题。特别是在城市快速发展和用电需求增长的情况下,原有的配电设备和线路可能无法满足现代化城市的用电需求。供电能力的不足不仅会影响居民的正常生活和企业的生产运营,还会影响城市的经济发展和社会稳定。因此,提升城市配电网络的供电能力,满足城市日益增长的用电需求,是城市电网规划建设中亟待解决的重要问题之一。

2.4 电网的供电稳定性不高

在城市电网规划建设中,另一个突出的问题是电网的供电稳定性不高。这意味着电网在供电过程中出现了较高的不稳定性,可能导致频繁的电力中断或波动。供电稳定性不高可能源于电网设备的老化、运行管理不当、负荷过重等因素。电网供电不稳定给居民、企业和公共设施带来不便,可能导致生产中断、数据丢失等问题,严重影响城市的正常运行和居民的生活质量。此外,电网供电不稳定也可能影响城市的形象和吸引力,影响城市的经济发展和社会稳定。因此,提高电网的供电稳定性,减少供电中断和波动,是城市电网规划建设中迫切需要解决的重要问题之一。

2.5 电网规划与城市总体规划不协调

在城市电网规划建设中,存在电网规划与城市总体规划不协调的问题,主要体现在电网规划与城市发展规划之间缺乏有效的对接和统一。城市总体规划是针对城市整体发展的长期规划,包括土地利用、城市布局、基础设施建设等内容,而电网规划则是为满足城市用电需求而进行的电力设施规划和布局。由于缺乏协调,电网规划可能未能充分考虑城市总体规划中的发展方向和重点区域,导致电网建设与城市发展规划不匹配。这可能表现为电网布局不合理、设备配置不足等问题,也可能导致新建区域或用地未能充分考虑电网建设的需求,影响电网的扩建和改造。此外,不协调的电网规划可能导致资源浪费、效率低下等问题,影响城市电网的可持续发展和城市的整体发展进程。因此,解决电网规划与城市总体规划不协调的问题,对于促进城市电网建设和城市发展具有重要意义。

3 解决当前城市电网规划建设中问题的措施

3.1 提前获取相关信息

解决当前城市电网规划建设中的问题,首先需要提前获取相关信息,这包括对城市发展规划、人口增长预测、产业结构变化等方面的信息进行全面了解和分析,通过提前获取相关信息,可以更准确地预测未来城市的用电需求,合理规划电网布局和设备配置。同时,也能够及时了解城市建设规划中的新区域和重点发展区域,为电网建设提供

更有效的指导。此外,及时获取相关信息还可以帮助电网规划人员更好地了解现有电网设施的状况和运行情况,及时发现存在的问题和不足,为解决问题提供更科学的依据和方向。因此,提前获取相关信息是解决城市电网规划建设问题的关键一步,能够为后续的规划和决策提供重要支持。

3.2 做好城市规划与电网规划的衔接工作

在解决当前城市电网规划建设中的问题时,做好城市规划与电网规划的衔接工作至关重要。这意味着需要确保城市的总体发展规划与电网的布局和建设相互协调相互支持。城市规划与电网规划的衔接工作包括多方面内容,首先要确保电网规划与城市总体规划的一致性,即电网建设的规划与城市的发展目标和方向相符合。其次,要密切关注城市规划中新建区域和重点发展区域的规划,及时调整和优化电网布局和设备配置,确保新建区域和重点发展区域的用电需求得到充分满足。同时,还需要加强城市规划部门与电网规划部门的沟通和协作,确保信息的及时共享和交流,以便更好地了解城市发展的需要和电网建设的要求。通过做好城市规划与电网规划的衔接工作,可以有效提高电网建设的针对性和适应性,促进城市电网的健康发展,为城市的可持续发展奠定坚实基础。

3.3 实现实际需求与社会形象的双赢

在解决当前城市电网规划建设中的问题时,实现实际需求与社会形象的双赢至关重要。这意味着电网规划和建设应当兼顾满足城市实际用电需求的同时,也要考虑维护城市的形象和社会的整体利益。实现这种双赢,首先需要深入了解城市的实际用电需求,包括居民生活、商业活动、工业生产等各方面的需求情况。在此基础上,进行科学合理的电网规划和布局,确保电网能够有效满足城市各个方面的用电需求,提高供电的可靠性和稳定性。与此同时也要考虑到城市的形象和社会的整体利益,避免电网建设对城市环境和居民生活造成不利影响。可以通过采用环保、智能化的技术手段优化电网建设方案,提高电网的运行效率和节能水平,从而减少对环境的影响,提升城市的形象和品质。通过实现实际需求与社会形象的双赢,可以确保电网建设的顺利进行,同时也能够更好地促进城市的可持续发展和社会的和谐进步。

3.4 注重城市电网的前期规划设计

在解决当前城市电网规划建设中的问题时,注重城市电网的前期规划设计至关重要。这意味着在电网建设之前,应该进行充分的规划设计工作,包括对电网布局、设备配置、运行管理等方面进行详细的规划和设计。首先,需要对城市的用电需求进行充分的调研和分析,了解城市各个区域的用电情况和特点,预测未来的用电需求趋势^[2]。其次,需要根据用电需求的特点和变化趋势,科学合理地规划电网的布局 and 结构,确定合适的电网容量和配电方式,以确保电网能够满足城市不断增长的用电需求。同时,还

需要考虑到电网的可靠性和稳定性,采取有效措施提高电网的供电质量和运行效率,减少供电中断和故障发生的可能性。另外,还应注重电网规划与城市总体规划的协调,确保电网建设与城市发展相适应,为城市的可持续发展提供有力支持。通过注重城市电网的前期规划设计,可以有效提高电网建设的科学性和针对性,保障电网的稳定运行,促进城市的健康发展。

3.5 提升城市电网的供电稳定性

提升城市电网的供电稳定性是解决当前城市电网规划建设中的重要任务之一。供电稳定性直接关系到居民生活、企业生产和城市运行的正常进行。为实现这一目标,首先需要对电网设备进行科学合理的配置和布局,确保电网的容量和覆盖范围能够满足城市日益增长的用电需求。其次,应加强电网设备的维护保养和更新换代工作,及时发现并解决设备故障和老化问题,确保电网设备的正常运行和高效工作。另外,应采用先进的电力技术和智能化管理手段,提高电网的运行效率和灵活性,及时应对突发情况和负荷波动,保障电网的稳定供电。同时,还应加强电网的监控和调度管理,建立健全的应急预案和危机处理机制,提高电网应对突发事件的能力和水平。通过这些措施,可以有效提升城市电网的供电稳定性,确保居民生活和城市运行的稳定和可靠。

3.6 加大资金投入,进行技术升级、试运行及改进

加大资金投入进行技术升级、试运行及改进是至关重要的一步,这意味着需要投入更多的资金用于更新电网设备、引进先进技术,并进行试验运行和改进。首先,通过技术升级,可以更新老化设备提高电网的运行效率和安全性,同时引入新技术,如智能电网技术、分布式能源技术等,以提高电网的稳定性和可靠性。其次,进行试运行是评估新技术和设备性能的重要步骤,可以通过试运行阶段收集数据、发现问题并及时进行改进和调整,以确保电网的稳定运行。最后,对电网进行持续改进是保持电网运行水平的关键,需要不断总结经验教训,优化电网运行模式提高应对紧急情况的能力,确保电网能够适应城市发展和用电需求的变化^[3]。通过加大资金投入,进行技术升级、试运行及改进,可以有效提升城市电网的运行水平,提高供电的可靠性和稳定性,为城市的发展和居民生活提供更加可靠的电力保障。

3.7 建立完善的电网规划监管体系

建立完善的电网规划监管体系至关重要,这意味着需要建立一套科学有效的监管机制和管理体系,对电网规划和建设进行全面监督和管理。首先,应该建立电网规划的审批和监管制度,明确相关部门的职责和权限,确保电网规划的科学性和合理性。其次,需要建立电网建设的监督检查机制,对电网建设过程中的各项工作进行监督和检查,确保工程按照规划要求和质量标准进行实施。同时,还应加强对电网运行的监测和评估,及时发现问题并采取措施加以解决,确保电网的稳定运行。另外,应建立电网规划和建设的信息公开制度,加强与社会各界的沟通和交流,增强公众对电网建设的监督和参与意识,提高规划和建设的透明度和公信力。通过建立完善的电网规划监管体系,可以加强对电网建设全过程的管理和监督,提高电网规划和建设的科学性和效率,保障电网的稳定运行,为城市的可持续发展提供有力保障。

4 结束语

城市电网规划建设是确保城市电力供应安全稳定、促进城市可持续发展的重要环节,但是在规划与建设过程中常常面临诸多挑战与问题,从电网结构不合理到供电质量低下,再到与城市总体规划不协调等,这些问题直接影响着城市的电力供应效率和质量。为解决这些问题需要采取一系列措施,如提前获取相关信息、做好城市规划与电网规划的衔接工作、加大资金投入进行技术升级、试运行及改进等。通过这些努力可以有效提升城市电网的供电稳定性、提高供电质量,促进城市电力供应的可持续发展。加强电网规划建设,助力城市电力供应系统的健康发展,对于保障城市的正常运行、促进经济社会发展具有重要意义。

【参考文献】

- [1]张影芳,张占影,穆振伟.探究城市电网规划建设存在问题及应对策略[J].通讯世界,2019,26(12):263-264.
 - [2]陈晨,邵捷,李增加.云南省电网规划建设重点关注环境保护问题分析[J].环境科学导刊,2019,38(1):82-83.
 - [3]邓晨成,曹晓庆,冯艳.城市规划与城市电网规划的关系研究[J].海峡科技与产业,2021,34(2):64-66.
- 作者简介:华璐(1991.10—),女,河南省新密市人,汉族,本科学历,中级电力工程师,就职于国网河南省电力公司新密市供电公司,从事电网规划及项目前期管理工作。

软土地区输电线路桩基础设计与施工技术

郑心源

杭州恒耀电力工程设计有限公司, 浙江 杭州 310020

[摘要] 本篇文章针对软土地区输电线路桩基础设计与施工技术进行研究, 分析了软土地区的地质特点及对输电线路桩基础的影响, 探讨了适用于软土地区的基础设计方法和施工技术, 为我国软土地区输电线路建设提供技术支持。

[关键词] 软土地区; 输电线路; 桩基础; 设计; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12272

中图分类号: TU473

文献标识码: A

Design and Construction Technology of Transmission Lines Pile Foundation in Soft Soil Areas

ZHENG Xinyuan

Hangzhou Hengyao Electric Power Engineering Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310020, China

Abstract: This article focuses on the design and construction technology of transmission line pile foundations in soft soil areas, analyzes the geological characteristics of soft soil areas and their impact on transmission line pile foundations, explores the foundation design methods and construction technology suitable for soft soil areas, and provides technical support for the construction of transmission lines in soft soil areas in China.

Keywords: soft soil areas; transmission lines; pile foundation; design; construction technology

引言

随着我国经济的快速发展, 电力输送设施的建设日益受到重视。在软土地区, 由于地质条件复杂, 输电线路桩基础的设计与施工面临着诸多挑战。为了确保输电线路的安全稳定运行, 研究软土地区输电线路桩基础设计与施工技术具有重要意义。

1 软土地区地质特点及对输电线路桩基础的影响

1.1 软土地区地质特点

软土地区地质特点主要包括土层深厚、土体松散、含水量高、压缩性大、抗剪强度低等。这些特点对输电线路桩基础的设计与施工提出了较高要求^[1]。

1.2 软土地区输电线路桩基础的影响

软土地区地质条件对输电线路桩基础的影响主要表现在以下几个方面, 包括桩基承载力较低, 容易产生不均匀沉降; 桩身容易产生侧向位移, 影响输电线路的稳定性; 桩基施工难度大, 易出现涌土、坍孔等现象; 基础防腐要求较高等。

2 软土地区输电线路桩基础设计方法与施工技术

2.1 桩基础类型选择

在我国广大的土地上, 软土地区分布广泛, 其特殊的地质条件对输电线路的基础建设提出了特殊的要求。软土地区的地质条件复杂, 土壤质地松散, 承载力低, 容易发生沉降, 这对输电线路的稳定性造成了极大的威胁。因此, 选择适用于软土地区的基础类型, 是保证输电线路安全、稳定运行的关键。

预制混凝土桩是一种广泛应用于软土地区的输电线

路基础类型。预制混凝土桩是在工厂中预先制作好的混凝土桩, 具有质量稳定、强度高、抗沉降性能好等特点, 在施工现场, 只需将预制混凝土桩安装到预定的位置, 即可完成基础的建设。这种基础类型不仅施工速度快, 而且能够有效地防止土壤沉降, 保证输电线路的稳定性。

钢管桩也是在软土地区泛用的基础类型之一, 钢管桩采用钢管制作, 具有良好的抗弯抗压性能, 适用于软土地区土壤承载力较低的情况。钢管桩在施工过程中, 可以通过锤击或钻孔的方式将其打入地下, 直至达到稳定的土壤层。钢管桩的优点在于其抗沉降性能强, 能够有效地承受输电线路的重量, 保证其稳定性^[2]。此外, 木桩也是软土地区输电线路基础的一种选择, 木桩采用优质的木材制作, 经过防腐处理, 具有良好的耐久性和抗腐蚀性能。在软土地区, 木桩可以通过锤击或钻孔的方式打入地下, 直至达到稳定的土壤层。

在选择适用于软土地区的基础类型时, 还需考虑输电线路的特点。例如, 对于跨越水域的输电线路, 可以选择钢管桩或预制混凝土桩作为基础, 以保证其在水中的稳定性。对于地形复杂的地区, 可以采用木桩基础, 以降低施工难度和成本。此外, 还需根据输电线路的负载能力、线路长度等因素, 综合考虑基础类型的选择。

总之, 在软土地区, 选择适用于输电线路的基础类型至关重要。预制混凝土桩、钢管桩、木桩等基础类型均具有各自的优点, 可以根据地质条件和输电线路的特点进行选择。通过合理的基础类型选择, 可以确保输电线路在软土地区的安全稳定运行。

2.2 桩基承载力计算

在输电线路的建造过程中,桩基承载力的计算至关重要,关系到整个输电线路的安全稳定,影响着电力传输的顺利进行。为了确保输电线路的稳固可靠,必须根据土层参数、桩身材料性能等因素,采用适宜的计算方法来估算桩基承载力。首先,需要了解桩基承载力的计算原理,桩基承载力是指桩基在垂直荷载作用下,能够承受的最大荷载能力。在计算桩基承载力时,要充分考虑土层条件、桩身材料性能、荷载类型等多种因素。只有准确地计算出桩基承载力,才能保证输电线路在各种自然条件和荷载作用下的安全稳定。土层参数是影响桩基承载力的重要因素,不同的土层类型和土层性质对桩基承载力的影响程度不同。例如,岩石地层中的桩基承载力通常较高,而软土地层中的桩基承载力较低。因此,在计算桩基承载力时,需要根据实际地质条件选择合适的计算方法。

桩身材料性能也是影响承载力的关键因素,不同材料的桩身其承载力差异较大。对于混凝土桩,需要关注其强度、刚度、耐久性等性能;而对于钢筋混凝土桩,除了考虑混凝土的性能外,还要注意钢筋的强度和配置情况,在计算桩基承载力时,要根据桩身材料性能选择合适的计算公式和参数。最后,在计算桩基承载力时,需要根据实际荷载类型,如永久荷载、可变荷载、地震荷载等,采用相应的计算方法。对于复杂荷载组合情况,还需进行组合承载力的计算。为保证输电线路的安全稳定,可以采用一些先进的计算方法来估算桩基承载力,如有限元分析、数值模拟等。这些方法可以较为准确地反映出桩基在各种条件下的承载能力,为输电线路的设计和施工提供重要依据。

2.3 基础尺寸设计

在建筑领域,桩基作为建筑物承载力的关键,其承载力、土壤压力等因素对基础尺寸的设计提出了严格的要求,为了降低不均匀沉降、侧向位移等风险,需要根据实际情况,合理地设计基础尺寸。首先,我们要充分了解土壤的特性和承载力。土壤的类型、密度、含水量等参数都会影响到桩基的承载力,通过对土壤进行详细的勘探和研究,可以为基础设计提供重要的依据。此外,还要考虑到桩基的材质、长度、直径等因素,这些都会影响到桩基的承载力^[31]。其次,基础尺寸的设计要遵循力学原理,基础的大小要能够承受建筑物产生的荷载,同时还要有一定的安全系数,过大或过小的基础尺寸都会带来问题,过大则浪费材料和成本,过小则可能导致承载力不足,引发不均匀沉降、侧向位移等问题。再次,基础设计要注重整体的稳定性,不仅要考虑桩基的承载力,还要关注桩基之间的相互作用。在设计过程中,要充分考虑到建筑物的不均匀沉降、侧向位移等问题,采取相应的措施来降低这些风险。

2.4 基础防腐设计

在我国广泛分布的软土地区,土壤含水量高、腐蚀性强,对基础设施建设带来了极大的挑战。为确保工程结构

的稳定性和耐久性,必须针对这些特点采取相应的基础防腐措施。涂层技术在防腐领域具有广泛的应用,通过在金属结构表面涂覆一层防腐涂料,可以有效隔绝土壤与金属结构的直接接触,从而降低腐蚀速率。选用高性能的防腐涂料,如环氧沥青、聚氨酯、丙烯酸等,具有优良的附着力、耐磨性和抗腐蚀性能,在实际施工过程中,应确保涂层均匀、完整,以提高防腐效果。其次,选用具有良好抗腐蚀性能的或其他材料,如玻璃钢、聚乙烯、聚氯乙烯等,可以降低金属结构的腐蚀风险。这些材料具有较低的渗透性,能有效阻止腐蚀介质侵入结构内部。此外,在选择防腐材料时,还需考虑其力学性能、耐老化性等因素,确保其在工程使用中的安全可靠。此外,阴极保护技术在防腐领域也具有重要意义,通过在外加电流的作用下,使金属结构表面产生负电位,从而抑制腐蚀的进行。阴极保护可分为外加电流阴极保护法和牺牲阳极阴极保护法,外加电流阴极保护法通过设置电解池,将金属结构与电源负极相连,使结构表面处于阴极状态,从而抑制腐蚀;牺牲阳极阴极保护法则通过在金属结构周围设置易腐蚀的金属阳极,使其优先腐蚀,从而保护主体结构。除了上述基础防腐措施外,还需注意施工过程中的防护措施。例如,在挖掘基坑时,应及时排除积水,降低土壤中的含水量。此外,还可以通过改善土壤环境,如添加防腐剂、调整土壤酸碱性等,以降低腐蚀性。

3 软土地区输电线路桩基础施工技术与管理控制

3.1 灌注桩施工技术

软土地基上的输电线路桩基础施工,首先要面对的就是地基稳定性问题,与硬土地基相比,软土地基承载力较低,容易出现不均匀沉降,对输电线路的安全造成威胁。为了解决问题,施工人员采用了灌注桩施工技术,该技术具有适应地基变形能力强、承载力高、抗震性能好等优点,能够在软土地基上形成稳定的支撑体系,保证输电线路的稳定运行。其次,在灌注桩施工过程中,环保问题亦不容忽视。为了减少对周边环境的影响,施工人员严格遵循环保规定,采取了一系列绿色施工措施。例如,在钻孔过程中,采用循环钻进方式,将废弃泥浆进行处理后再排放,降低对周围环境的污染,此外还采用现场搅拌混凝土,减少运输过程中的能耗和污染,在一定程度上降低了施工对环境的影响,使灌注桩施工技术更加绿色环保。此外,灌注桩施工技术在提高工程质量方面 also 具有重要意义,通过实时监测施工过程中的各项数据,如钻孔深度、泥浆性能、混凝土浇筑速度等,可以确保桩基施工质量满足设计要求。同时,通过对施工数据的分析,可以为后续工程提供有益的借鉴,进一步提高整体工程质量。最后,为确保施工安全,灌注桩施工技术采用了多种措施。首先,施工人员严格遵守安全生产规定,对施工现场进行严格管理。其次,通过对施工设备进行定期检查和维修,确保设备性能良好,降低施工过程中因设备故障引发的安全隐患。最后,加强

施工现场的安全培训,提高施工人员的安全意识,使他们在面临突发情况时能够迅速应对,确保自身和他人的安全。综上所述,软土地区输电线路桩基础施工技术中的灌注桩施工技术在保证工程质量、降低环境影响、提高施工安全性等方面具有重要意义。

3.2 微型桩施工技术

在我国广阔的土地上,由于软土的特殊性质,如含水率高、压缩性大、承载能力低等,使得输电线路的桩基础施工面临着诸多难题。为此,微型桩施工技术以其较强的适应性和优越的性能,成为解决软土地区输电线路桩基础施工问题的有效手段。微型桩施工技术在软土地区的应用具有显著的优势,相较于传统的基础形式,微型桩能够在保证承载力的同时,有效降低沉降和变形,从而确保输电线路的稳定性和安全性。此外,微型桩施工技术还具有施工速度快、占地面积小、环境影响小等优点,有利于提高整体施工效率,降低工程成本。在微型桩施工过程中,应注意以下几个关键环节,一是选址与布置。根据工程地质条件和线路设计要求,合理选择桩基类型和布置形式,确保桩基能够均匀承受荷载,避免不均匀沉降。二是桩基施工。采用合适的施工方法,如钻孔、沉管等方式,将桩基顺利打入软土层,确保桩基的质量和稳定性。三是填充材料。选择合适的填充材料,如渗水土、矿渣等,填充桩基内部,提高桩基的承载能力和抗沉降性能。四是施工质量检测。通过对施工过程中的各项指标进行监测,确保施工质量满足设计要求。同时,在软土地区输电线路桩基础施工中,还需注意以下几点,一是施工前对原土质进行充分调查,了解地质条件和地下水位等情况,为施工提供依据。二是加强施工现场管理,确保施工安全、环保、高效^[4]。三是制定合理的施工方案,根据工程实际情况,选择适用的施工方法和技术。四是注重施工过程中的技术创新,不断优化施工方法,提高施工质量。总之,在软土地区输电线路桩基础施工中,微型桩施工技术发挥着重要作用。通过合理选用微型桩施工技术,并严格把控施工过程中的关键环节,有助于解决软土地区的输电线路桩基础施工难题。

3.3 粒料搅拌桩技术

粒料搅拌桩技术以其独特的优势,满足了软土地基处

理的需求,为输电线路的建设提供了坚实的保障。首先,粒料搅拌桩技术的施工原理采用专用的搅拌设备,将固化剂与软土地基进行充分混合,使地基土体得到加固,搅拌桩技术可以有效地提高地基的承载力、降低地基的压缩性、减小不均匀沉降,从而确保输电线路的稳定运行。在施工方法方面,粒料搅拌桩技术具有以下几个步骤,一是准备工作,包括场地平整、测量放线、钻机就位等;二是钻进施工,根据设计要求进行钻孔,注意控制钻进速度和钻头转速;三是投放固化剂,将固化剂均匀地投放到钻孔中;四是搅拌施工,通过专用的搅拌设备将固化剂与地基土体进行充分混合;五是成桩,达到设计要求后,进行灌浆和封桩;最后是质量检测,确保成桩质量满足设计要求。粒料搅拌桩技术的应用优势具有一定的优势,其表现有一是具有良好的加固效果,能显著提高地基的承载力和抗沉降能力;二是施工设备简单,便于操作和维护;三是施工过程中噪音低、环境影响小,符合绿色环保的要求;四是能够在复杂的地基条件下进行施工,适应性强;五是工程成本相对较低,具有较高的经济效益。

4 结语

本文对软土地区输电线路桩基础设计与施工技术进行了系统研究,分析了软土地区的地质特点及对输电线路桩基础的影响,提出了适用于软土地区的基础设计方法和施工技术。研究结果为我国软土地区输电线路建设提供了技术支持,对于提高我国输电线路建设水平具有重要意义。

【参考文献】

- [1]关维坚.软土地区输电线路桩基础设计与施工技术[J].科技创新与应用,2023,13(35):101-104.
- [2]胡清晖,陈彦宏.软土地区高压输电线路杆塔抗拔承载力数值模拟研究[J].农村电气化,2022(8):5-9.
- [3]李国文,田笑,乔黎伟,等.软土地区输电线路桩基优化设计[J].中国电力企业管理,2019(33):92-93.
- [4]满银,余亮,刘洋,等.软土地区架空输电线路微型沉井基础承载特性试验研究[J].工业建筑,2019,49(4):58-63.

作者简介:郑心源(1994—),男,助理工程师,本科学历,从事高压输电线路设计工作。

电网建设项目应用全寿命周期成本控制分析

王 刚 宋秋明

沈阳电力勘测设计院有限责任公司, 辽宁 沈阳 110005

[摘要]当前社会下,电网建设项目应用全寿命周期成本控制变得至关重要。随着能源需求的不断增长和环境保护意识的提升,电网建设项目成为了社会关注的焦点。然而,传统项目管理模式的局限性在于只考虑了部分阶段的成本,忽视了全寿命周期成本管理的必要性。在这一背景下,全寿命周期成本控制成为了必要的解决方案。通过综合考虑项目各个阶段的成本,管理者能够更好地制定成本控制策略,降低总体成本,提高经济效益,促进环境可持续性。因此,电网建设项目应用全寿命周期成本控制不仅是适应当前社会发展需求的重要举措,也是推动电网建设项目向着更加经济、环保和可持续发展的方向发展的关键步骤。

[关键词]电网建设项目;全寿命周期;成本控制

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12267

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Analysis of Full Life Cycle Cost Control for Power Grid Construction Projects

WANG Gang, SONG Qiuming

Shenyang Electric Power Survey & Design Institute Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110005, China

Abstract: In the current society, the application of full life cycle cost control in power grid construction projects has become crucial. With the continuous growth of energy demand and the improvement of environmental protection awareness, power grid construction projects have become a focus of social attention. However, the limitation of traditional project management models is that they only consider the costs of certain stages, ignoring the necessity of full life cycle cost management. In this context, full life cycle cost control has become a necessary solution. By comprehensively considering the costs of each stage of the project, managers can better formulate cost control strategies, reduce overall costs, improve economic benefits, and promote environmental sustainability. Therefore, the application of full life cycle cost control in power grid construction projects is not only an important measure to meet the current social development needs, but also a key step in promoting the development of power grid construction projects towards a more economical, environmentally friendly, and sustainable direction.

Keywords: power grid construction projects; full life cycle; cost control

引言

随着全球能源需求的不断增长和环境保护意识的提升,电网建设项目作为能源供给体系的基础设施,其重要性日益凸显。然而,传统的项目管理模式往往忽视了项目的全寿命周期成本,导致了项目在后期运营和维护阶段面临着诸多成本挑战和管理困境。为此,全寿命周期成本控制分析作为一种综合性的管理方法,逐渐受到了电网建设项目管理者的关注和重视。该方法不仅能够全面考虑项目从规划、设计、建设到运营和退役的各个阶段的成本,还能够帮助管理者深入了解成本的组成和分布情况,从而制定有效的成本控制策略,提高项目的经济效益和可持续发展能力。本文旨在系统地探讨电网建设项目应用全寿命周期成本控制分析的方法与实践经验,为电网建设项目管理提供理论指导和实践借鉴,推动电网建设项目向着成本可控、效益可持续的方向发展。

1 全寿命周期成本控制的意义

全寿命周期成本控制在电网建设项目中具有重要的意义。首先,它有助于实现成本的全面管理和控制,从项

目的规划阶段到运营阶段,全面考虑各个环节的成本,并采取相应的控制策略,有利于降低整个项目的成本,并提高项目的经济效益。其次,全寿命周期成本控制能够有效降低项目的风险。通过对项目的全寿命周期成本进行综合分析和控制,可以发现潜在的成本风险和问题,并及时采取措施加以应对,降低项目的不确定性,保障项目的顺利实施和运营。此外,全寿命周期成本控制还有助于提高项目的质量和可持续性。通过在项目设计、建设和运营过程中合理控制成本,可以优化项目的技术方案和管理模式,提高项目的质量和效率,并最大限度地减少对资源的消耗和环境的影响,实现项目的可持续发展。

2 全寿命周期成本控制的基本原则

全寿命周期成本控制的基本原则是在整个项目生命周期内实现成本的全面管理和控制。首先,原则上要全面考虑项目的各个阶段,包括规划、设计、建设、运营和退役等,确保成本控制的全面性和持续性。其次,要根据项目特点和需求,确定合理的成本控制目标和指标,明确各个阶段的成本控制重点和重要性,以实现整体成本的优化和降低。

第三,要注重全寿命周期成本控制的系统性和综合性,包括从初期投资到运营与维护再到退役与废弃的全过程考虑,确保各个环节的成本都得到合理控制^[1]。此外,还要注重全寿命周期成本控制的灵活性和针对性,根据项目的实际情况和变化,及时调整和优化成本控制策略,以应对不同阶段的挑战和需求。最后,要强调全寿命周期成本控制的协同性和合作性,各个相关方应密切合作,共同制定和实施成本控制计划,以实现项目整体成本的最优化和协同发展。

3 电网建设项目全寿命周期成本分析方法

3.1 全寿命周期成本的评估指标

在电网建设项目中,全寿命周期成本的评估指标是评价项目成本的关键因素之一。这些指标可以分为不同阶段,包括初期投资成本、运营与维护成本、退役与废弃成本等。初期投资成本指标包括建设设备、材料、人力资源等方面的支出,运营与维护成本指标则包括设备维护、人员培训、能源消耗等费用。退役与废弃成本指标涵盖了拆除设备、处理废物、环境修复等方面的费用。除了直接成本指标外,还应考虑间接成本和外部成本,如项目管理费用、环境损害费用等。评估指标的选择应根据项目特点和目标,综合考虑成本的实际情况和影响因素。通过对这些评估指标的综合分析,可以全面了解项目的成本结构和影响因素,为制定有效的成本控制策略提供科学依据。

3.2 全寿命周期成本分析方法

3.2.1 初期投资成本分析

初期投资成本分析是电网建设项目全寿命周期成本分析的重要环节之一。在这一阶段,主要考虑的是项目建设前期所需的投资成本,包括设备采购、人力资源、土地征用、工程设计等方面的支出。通过对初期投资成本的分析,可以更好地评估项目的经济可行性和投资回报率,为项目的后续决策提供重要参考。在进行初期投资成本分析时,需要充分考虑各项成本的估算和核算方法,确保成本的准确性和可靠性。同时,还需要考虑到不同因素对成本的影响,如市场变化、政策法规、技术进步等因素,以及风险因素的考量。通过对初期投资成本的深入分析,可以为项目的后续建设和管理提供重要的决策支持,保障项目的顺利进行和成功实施。

3.2.2 运营与维护成本分析

在电网建设项目的全寿命周期成本分析中,运营与维护成本分析是一个至关重要的环节。这一阶段主要关注项目建设完成后的长期运营和维护阶段所需的成本。这些成本包括设备的日常维护保养费用、人员培训与管理费用、能源消耗费用等^[2]。运营与维护成本的分析不仅有助于评估项目的运营效率和维护质量,更为重要的是可以帮助项目管理者制定有效的运营管理策略,提高运营效率,降低维护成本,延长设备的使用寿命,从而最大程度地保障电网系统的稳定运行。此外,通过对运营与维护成本的深入分析,还可以及时发现运营管理中的问题和不足,及时调

整和改进管理措施,提高项目的整体运营水平和竞争力。

3.2.3 退役与废弃成本分析

在电网建设项目的全寿命周期成本分析中,退役与废弃成本分析是一个至关重要的环节。这一阶段主要关注的是项目运营期结束后,设备设施退役和废弃处理所需的成本。退役与废弃成本包括设备的拆除、清理、处理、环境修复等方面的费用。通过对退役与废弃成本的分析,可以更好地评估项目的全寿命周期成本,确保项目在运营期结束后能够做好设备设施的安全退役和合理废弃,从而避免对环境造成不良影响,保护生态环境的可持续发展。同时,退役与废弃成本分析也有助于项目管理者在项目规划和设计阶段考虑到设备的后续处理问题,提前制定相应的预防措施和应对策略,降低未来的退役与废弃成本,确保项目的可持续发展。

4 电网建设项目全寿命周期成本控制策略

4.1 初期投资成本控制策略

4.1.1 成本预算管理

初期投资成本控制策略中的成本预算管理是确保项目在规划和设计阶段合理控制成本的关键步骤。成本预算管理涉及到对项目各项成本的预先估算和管理,以确保项目在预算范围内进行。首先,需要对项目的各项成本进行详细的调研和分析,包括设备采购、人力资源、土地征用、工程设计等方面的费用,并根据项目特点和需求进行合理划分和分类。其次,需要根据成本预算的结果,制定详细的预算计划和控制措施,明确各项成本的预算额度和使用范围,同时设置预算监控和反馈机制,及时发现和解决成本超支或节约不足的问题。此外,还需要加强成本预算与实际支出的核对和对比,及时调整和修正预算计划,确保项目的预算与实际情况相符,避免造成成本超支和资源浪费。

4.1.2 技术方案优化

初期投资成本控制策略中的技术方案优化是确保项目在规划和设计阶段最大限度降低成本的重要措施。通过技术方案优化,可以在不影响项目质量和性能的前提下,寻找更加经济、高效的建设方案,从而降低项目的初期投资成本。首先,需要对项目的技术方案进行全面分析和评估,包括设备选型、工艺流程、施工方法等方面的内容,找出存在的潜在问题和不必要的成本支出。其次,针对项目的实际情况和需求,采取有效的优化措施,例如采用更加先进的技术设备、优化工艺流程、调整施工方案等,以降低项目的建设成本^[3]。同时,还需要注重与各方沟通和协调,充分考虑各方的意见和建议,确保优化方案的可行性和有效性。最后,还需要加强技术方案的管理和监督,及时跟踪和评估优化效果,不断改进和完善技术方案,确保项目在建设过程中始终保持成本的控制和优化。

4.2 运营与维护成本控制策略

4.2.1 高效运维管理

高效运维管理是电网建设项目全寿命周期成本控制

策略中的关键环节。通过实施高效的运维管理,可以有效地降低电网运营与维护成本,提高运营效率和设备利用率,延长设备的使用寿命,从而降低项目的总体成本。在高效运维管理中,首先需要建立健全的运营管理体系和制度,明确各项运营任务和责任,确保各项运营活动有序进行。其次,需要充分利用信息化技术和智能化设备,实现对电网运行状态的实时监测和数据分析,及时发现和解决问题,提高运营效率和响应速度。同时,还需要加强对人员的培训和管理,提高运维人员的专业水平和工作效率,确保运维工作的顺利进行。此外,还需要加强对设备的定期检修和维护,及时发现并排除隐患,保障设备的正常运行,减少故障和停机时间,提高设备的可靠性和稳定性。

4.2.2 资产管理与维护计划

通过建立科学合理的资产管理体系和维护计划,可以有效降低电网的运营与维护成本,延长设备的使用寿命,提高设备的运行效率和可靠性。首先,需要对电网项目的各项资产进行全面登记和分类,包括设备设施、技术资料、人员队伍等方面的资产,并建立相应的档案和台账。其次,需要制定详细的维护计划,根据设备的实际情况和运行状态,制定合理的维护周期和维护内容,确保设备的定期检修和维护工作得到有效实施。同时,还需要加强对设备运行状态的监测和评估,及时发现并解决设备运行中存在的问题,提高设备的运行效率和可靠性。此外,还需要加强对人员的培训和管理,提高维护人员的专业水平和工作效率,确保维护工作的顺利进行。

4.3 退役与废弃成本控制策略

4.3.1 环境保护与修复计划

在电网建设项目的全寿命周期成本控制策略中,环境保护与修复计划是至关重要的一环。这个阶段的主要目标是在项目运营结束后,对可能对环境产生影响的设备和设施进行合理的处理和修复,以保护周围环境的安全和健康。首先,需要在项目规划和设计阶段就开始考虑环境保护与修复的问题,制定相应的环保方案和修复计划。其次,需要在项目运营期间,对可能产生环境影响的因素进行监测和评估,及时发现并解决问题,减少环境损害。最后,在项目结束后,需要对环境进行全面评估和修复,采取适当的措施清理污染物、修复受损地区、恢复生态系统等,以确保环境得到有效保护和修复^[4]。此外,还需要注重与当地政府和相关部门的沟通和合作,充分考虑周围社区和利益相关者的意见和建议,确保环境保护与修复计划的顺利实施。

4.3.2 资产处置管理

在电网建设项目的全寿命周期成本控制策略中,资产处置管理是确保项目结束后对设备和设施进行合理处置的关键环节。这个阶段的主要目标是对项目结束后的设备和设施进行有效的处置,以最大程度地降低退役与废弃成本,并确保资源的合理利用和环境的保护。首先,需要在

项目规划和设计阶段就考虑到设备和设施的后续处置问题,制定相应的资产处置方案和管理制度。其次,需要在项目运营期间,对设备和设施进行定期检查和评估,及时发现并记录设备的使用情况和运行状态,为后续的资产处置提供依据。最后,在项目结束后,需要根据资产处置计划,采取适当的措施对设备和设施进行处置,包括设备的拆除、清理、回收等,确保资源的合理利用和环境的保护。此外,还需要加强与当地政府和相关部门的沟通和合作,遵守相关法律法规,确保资产处置工作的合法合规。

5 结语

电网建设项目应用全寿命周期成本控制分析的实施,标志着对项目管理理念的一次深刻升级。全寿命周期成本控制分析的引入不仅仅是简单的管理手段,更是对项目管理思维方式的一次颠覆性改变。通过该分析方法,我们不再局限于传统的单一阶段成本管理,而是能够全面考虑项目从规划、设计、建设、运营到退役的整个生命周期内的成本问题,实现成本控制的全方位、全周期覆盖,最大程度地降低项目总体成本,提高经济效益和社会效益。然而,要实现全寿命周期成本控制分析的有效应用,需要我们深入思考并解决一系列挑战和问题。首先,需要建立全寿命周期成本管理的机制和体系,包括建立完善的数据采集、分析和反馈机制,确保数据的及时性、准确性和可靠性。其次,需要加强跨部门、跨领域的合作与协调,实现信息共享和资源整合,提高成本控制的效率和效果。同时,还需要加强对项目管理人员的培训和教育,提高其对全寿命周期成本控制分析的理解和应用能力,确保成本控制工作的顺利进行。在未来的项目管理实践中,我们应该不断探索创新、积极应用全寿命周期成本控制分析,为电网建设项目的顺利实施和可持续发展贡献更大的力量。只有不断完善和提升全寿命周期成本控制分析的应用水平,我们才能更好地应对日益复杂的项目管理挑战,实现电网建设项目的高质量、高效率 and 可持续发展。

[参考文献]

- [1]王政红,鲁志伟,张丽梅,等.全寿命周期成本管理在电网成本管理中的应用[J].大众投资指南,2019(22):123-124.
 - [2]张彦军,南东亮,李永光,等.电网调度自动化设备全寿命周期管控系统设计与应用[J].电工电气,2018(2):73-76.
 - [3]单黎.基于全寿命周期成本管理理论的变电站项目方案决策应用研究[D].山东:山东大学,2019.
 - [4]景涛,姜忠吉.全寿命周期管理在电网建设项目中的应用研究[J].电器工业,2023(10):79-82.
- 作者简介:王刚(1987.6—),毕业院校:东北电力大学,所学专业:建筑与土木工程,当前就单位:沈阳电力勘测设计院有限责任公司,职务:预算员,职称级别:概预算工程师。

电力系统中现代电网调度运行方式的运用研究

陈晓花

国网河南省电力公司新密市供电公司, 河南 新密 452370

[摘要]传统的电网调度运行方式主要依靠人工经验和固定的规则进行管理和控制,难以适应电力系统日益复杂和多变的运行环境。而随着信息技术、通信技术、人工智能等新技术的发展与应用,电网调度运行方式也在逐步向智能化、自动化方向发展。基于此,研究现代电网调度运行方式的应用和优化,对于提高电网运行的安全性、稳定性和经济性具有重要意义,探讨现代电网调度运行方式的关键技术、存在的问题与挑战并提出改进建议,为电力系统的管理和运行提供科学的指导和支持。

[关键词]电网调度;电力系统;运行管理

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12275

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Research on the Application of Modern Grid Dispatch Operation Mode in Power System

CHEN Xiaohua

Xinmi City Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Xinmi, He'nan, 452370, China

Abstract: The traditional power grid dispatch operation mode mainly relies on manual experience and fixed rules for management and control, which is difficult to adapt to the increasingly complex and changing operating environment of the power system. With the development and application of new technologies such as information technology, communication technology, and artificial intelligence, the operation mode of power grid dispatch is gradually moving towards intelligence and automation. Based on this, studying the application and optimization of modern power grid dispatch operation mode is of great significance for improving the safety, stability, and economy of power grid operation. It explores the key technologies, existing problems, and challenges of modern power grid dispatch operation mode and proposes improvement suggestions, providing scientific guidance and support for the management and operation of the power system.

Keywords: power grid dispatch; power system; operation management

引言

随着社会经济的发展和电力需求的不断增长,电力系统作为现代工业和生活的重要支撑,稳定运行对社会发展和人民生活至关重要。而电网调度作为电力系统运行管理的核心环节,直接关系到电网的安全稳定和经济运行。随着科技的进步和信息化水平的提高,现代电网调度运行方式也在不断演进和完善。因此,对于现代电网调度运行方式的研究和探索显得尤为重要。

1 电网调度的作用

电网调度是电力系统中至关重要的一环,作用不可小觑,通过科学合理的安排和调控,使电力系统能够稳定、高效地运行。在现代社会中,电力已经成为生产生活的重要支撑,而电网调度则是保障电力供应的核心。首先,电网调度能够确保电力系统的稳定性和安全性,通过及时监测和调控电力系统中的电压、频率等参数,可以预防电力系统的不稳定甚至崩溃,确保供电的连续性和可靠性。其次,电网调度能够提高电力系统的效率和经济性,通过合理调度发电、输电和配电等环节,使电力资源得到最佳利用降低系统运行成本,从而为用户提供高质量、低成本的电力服务。此外,电网调度还能促进电力系统的可持续发展,通过优化调度方案合理配置能源资源,推动清洁能源

和可再生能源的大规模应用,减少对传统能源的依赖,从而降低环境污染实现能源可持续利用。

2 现代电网调度运行方式的关键技术

2.1 数据采集与处理技术

在现代电网调度运行中,数据采集与处理技术是至关重要的关键技术之一。通过先进的数据采集设备和技术,电网可以实时获取各种关键数据,包括电力负荷、电压、电流、频率等参数,以及天气、环境等外部因素。这些数据被传输到调度中心,经过处理和分析为运行决策提供支持。数据采集与处理技术的重要性在于它能够帮助电网实现对运行状态的全面监测和评估,通过实时获取各项数据,调度人员能够及时了解电网的运行情况,发现潜在的问题和异常从而采取相应的措施进行调整和处理确保电网的稳定运行^[1]。同时,数据采集与处理技术也为电网调度提供了数据支持和依据,使得调度决策更加科学、精准。随着信息技术的不断发展,数据采集与处理技术也在不断创新和完善。先进的传感器技术、物联网技术以及大数据分析等技术的应用,使得数据的采集和处理更加高效、精准,为电网调度提供了更加可靠的支持。因此,数据采集与处理技术在现代电网调度中扮演着至关重要的角色,是保障电网安全稳定运行的重要保障之一。

2.2 实时监控与控制技术

实时监控与控制技术在现代电网调度中扮演着至关重要的角色,这项技术使得调度员能够实时监测电力系统的运行状态,并且采取及时有效的措施来确保系统的稳定运行。通过实时监控,调度员可以获取关键参数的实时数据,如电压、电流、频率等,以及设备的状态信息,如开关、断路器的状态等。基于这些数据,调度员能够快速识别并解决电力系统中出现的异常情况,如设备故障、负荷波动等。除此之外,实时监控技术还能够实现对电网的实时控制,通过远程控制设备,调度员可以调整发电机输出功率、开启或关闭输电线路、调整负荷分配等,以应对不同情况下的运行需求,保障电网的稳定性和安全性。

2.3 智能优化算法

智能优化算法在现代电网调度中发挥着重要作用。这些算法利用数学模型和计算机技术,通过对电力系统运行的数据进行分析 and 优化,以达到提高电网运行效率和降低成本的目的。智能优化算法包括各种类型,如遗传算法、模拟退火算法、粒子群算法等,它们能够快速、准确地找到最优解或近似最优解。在电网调度中,智能优化算法可以用于多个方面。例如,优化发电计划,通过调整各个发电机组的输出功率,使整个系统的成本最小化或者满足特定的约束条件;优化输电线路的配置和负荷分配,以最大程度地减少输电损耗;优化储能系统的运行策略,提高系统的灵活性和可调度性等等。这些算法的应用使电网调度更加智能化和高效化。通过优化算法可以充分利用电力系统的资源,降低系统运行成本,提高电网的稳定性和可靠性。同时,智能优化算法还能够应对电力系统中出现的各种复杂问题和不确定性,如负荷波动、风电、光伏等可再生能源的不确定性,以及供需之间的动态变化。因此,智能优化算法在现代电网调度中具有重要意义,为电力系统的安全稳定运行提供了强有力的支持。

2.4 物联网技术在电网调度中的应用

物联网技术在电网调度中的应用对于实现智能化、高效化的电力系统管理起着至关重要的作用。物联网技术通过连接各种设备和传感器,实现了电力系统中各个节点的实时监测、数据采集和信息传输。这种实时性和全面性的数据采集为电网调度提供了更加精准、全面的信息支持。首先,物联网技术实现了对电网设备的远程监控和控制,通过在电网设备上部署传感器和智能装置,可以实时监测设备运行状态、温度、湿度等参数,并能够远程控制设备的开关、调节设备运行参数等,使调度员可以随时随地监控和控制电网设备,及时发现并解决潜在问题,确保电网运行的稳定性和安全性。其次,物联网技术实现了对电力系统的实时数据采集和传输,通过在电网各个节点部署传感器和智能装置,可以实时采集电压、电流、频率等关键参数的数据,并将这些数据通过物联网网络传输到调度中

心进行分析和处理。这样,调度员可以及时了解电网的运行状态,做出相应的调度决策,以保障电网的安全运行。

3 现代电网调度运行存在的问题与挑战

3.1 调度运行管理水平不足

现代电网调度运行面临着诸多问题与挑战,其中之一是调度运行管理水平的不足。在电网调度运行中,管理水平的不足可能表现为调度决策的不及时、不准确,以及调度措施的执行效率低下。这可能会导致电力系统运行中的问题不能得到及时有效的解决,进而影响电网的稳定性和安全性。管理水平不足可能源于调度人员的技术水平不高、管理制度不健全、决策流程不清晰等方面的原因。要解决这一问题,需要加强对调度人员的培训与管理,建立健全的调度管理制度和流程,提高调度决策的科学性和准确性,以及提升调度措施的执行效率。

3.2 倒闸操作规范性较差

现代电网调度运行中存在着倒闸操作规范性较差的问题。倒闸操作是指在电力系统中对设备进行关闭或切断的控制动作,通常用于故障隔离、保护系统和确保人员安全。规范的倒闸操作能够有效保障电网的安全稳定运行,但当操作规范性较差时,可能导致操作不当、过度或不足,进而影响电网的安全性和可靠性。这种情况可能由于操作人员的技术水平不高、操作流程不规范、缺乏有效的监督和管理等因素引起。因此,提高倒闸操作的规范性,加强对操作人员的培训和管理,建立健全的操作规程和制度,是解决这一问题的关键。

3.3 信息交换问题

现代电网调度运行中存在着信息交换问题。信息交换是指在电网调度过程中,各个环节之间传递信息的流程和方式。信息交换问题可能表现为信息传递不及时、不准确或不完整,导致调度决策的失效或延误,进而影响电网的安全稳定运行。这种情况可能由于信息传递的系统不完善、通信设备故障、信息录入错误等原因引起。解决这一问题需要优化信息交换的流程和机制,采用更加高效可靠的通信技术和系统,确保信息能够及时准确地传递到每个相关的环节,从而提高调度决策的准确性和响应速度。

3.4 技术更新换代带来的挑战

技术更新换代带来的挑战是现代电网调度运行面临的一个重要问题。随着科技的不断发展和电力系统的现代化进程,新技术的不断涌现和应用给电网调度带来了新的挑战。技术更新换代可能导致现有的调度设备和系统变得过时,与新技术不兼容,从而影响调度的运行效率和准确性。此外,技术更新换代也可能导致调度人员需要不断学习和适应新技术,增加了人员培训和管理难度。因此,如何有效地应对技术更新换代带来的挑战,保持电网调度的现代化水平和运行的稳定性,是当前电力系统管理面临的一个重要问题。

4 改进现代电网调度运行方式的建议

4.1 加强调度管理与监督

改进现代电网调度运行方式的关键之一是加强调度管理与监督。在电网调度过程中,有效的管理与监督可以确保调度工作的规范性、高效性和安全性。首先,需要建立健全的调度管理制度和规章,明确各项调度工作的责任和流程,这包括制定清晰的工作流程和标准化的操作规程,确保调度工作按照统一的标准和程序进行。同时,应加强对调度人员的培训与考核,确保他们具备必要的专业知识和技能^[2]。这可以通过定期的培训课程、技能考核和绩效评估来实现。另外,要建立健全的监督机制,加强对调度工作的监督与检查,及时发现和解决调度中存在的问题和隐患。监督机制可以包括内部审计、定期检查和外部评估等形式,确保调度工作符合法律法规和相关标准。同时,建立有效的反馈机制,鼓励调度人员提出改进建议和意见,促进调度工作的持续改进和优化。通过加强调度管理与监督,可以提高电网调度工作的质量和效率,确保电力系统的安全稳定运行。这不仅有助于提高电网调度工作的规范性和统一性,也能够有效应对电力系统运行中的各种挑战和风险,保障电力供应的可靠性和稳定性。

4.2 规范操作流程与倒闸操作

改进现代电网调度运行方式的另一个关键方面是规范操作流程与倒闸操作。操作流程的规范化是确保调度工作的执行标准和一致性的关键步骤,有助于提高工作效率和降低操作风险。特别是在倒闸操作方面,作为确保电力系统运行安全的重要措施之一,需要严格遵循操作规程和程序,这包括对操作人员进行充分的技术培训和考核,以确保他们具备正确的操作技能和知识。同时,明确倒闸操作的流程和标准也至关重要,确保每个操作步骤都能正确执行。此外,对倒闸操作进行严格的监督和检查也是必要的,以及时发现并纠正可能存在的问题。通过规范操作流程与倒闸操作,可以有效减少操作失误和事故风险,提高电网的安全稳定运行水平。这需要不断加强对操作流程的监督和管理,以及持续改进和优化操作规程,从而确保电力系统调度工作的高效性和安全性。

4.3 加强信息交换与共享

加强信息交换与共享是现代电网调度运行方式改进的关键措施之一。在电网调度过程中,各个环节之间的及时、准确的信息交换和共享对于调度决策的科学性和准确性至关重要^[3]。建立高效的信息交换平台和机制,确保各个环节之间信息传递的及时性和准确性。同时,应促进各

个部门之间的信息共享,打破信息壁垒,实现信息资源的共享和互通。此外,还需要加强对信息的监督和管理,确保信息的完整性和安全性。通过加强信息交换与共享,可以提高电网调度运行的效率和安全性促进电力系统的稳定运行。

4.4 推进技术创新与应用

推进技术创新与应用是现代电网调度运行方式改进的重要举措之一。随着科技的不断发展,新技术的涌现为电网调度带来了更多的机遇和挑战。技术创新可以提高电网调度的智能化、自动化水平,增强对电力系统的监测、控制和管理能力。例如,人工智能、大数据分析、物联网等先进技术的应用,可以实现对电力系统运行状态的精准预测和实时监测,帮助调度员及时发现问题并采取措施进行调整,提高电网的安全稳定性和运行效率。另外,新型能源技术的不断发展也为电网调度带来了新的挑战和机遇,例如,光伏发电、风力发电等可再生能源的大规模接入,需要借助新技术实现对其输出的精准控制和调度。因此,推进技术创新与应用,不断引入新技术、新理念,加强与电网调度的融合,将有助于提升电网调度运行方式的水平,实现电力系统的安全、高效、可持续运行。

5 结束语

现代电网调度运行方式的改进对于确保电力系统的安全稳定运行具有重要意义。通过加强调度管理与监督、规范操作流程与倒闸操作、加强信息交换与共享,以及推进技术创新与应用等一系列措施,可以有效提高电网调度运行的效率和安全性,适应电力系统运行的复杂变化和 challenge。在未来的发展中,我们需要不断深化对现代电网调度运行方式的研究,积极探索新的技术和方法,以不断提升电力系统的管理水平和运行质量,为人们提供更加稳定、高效的电力服务,推动电力行业的可持续发展。

【参考文献】

- [1]梁萌. 电力系统中现代电网调度运行方式的运用研究[J]. 模具制造, 2023, 23(11): 208-210.
- [2]赵志敏. 电力系统中现代电网调度运行方式的运用研究[J]. 电子乐园, 2019(18): 1.
- [3]文颖. 电力系统中现代电网调度运行方式的运用研究[J]. 中国新技术新产品, 2019(15): 122-123.

作者简介: 陈晓花(1988.6—), 女, 河南省新密市人, 汉族, 本科学历, 中级电力工程师, 就职于国网河南省电力公司新密市供电公司, 从事电网运行方式及调控专业相关工作。

配网电缆线路的运维与检修管理策略分析

王 翠 曹丽佳

国网石家庄供电公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]配网电缆线路是电力系统中的关键组成部分, 负责将输电线路的电能送达到用户终端。随着城市化进程的不断加快和电力需求的不断增长, 电力系统的规模和复杂性不断扩大, 对配网电缆线路的运维与检修提出了更高的要求。然而传统的运维与检修管理方式往往面临着效率低、成本高等问题, 已经无法满足日益增长的电力需求和安全运行的要求。因此, 有必要对配网电缆线路的运维与检修管理进行深入研究, 制定科学有效的管理策略, 以提高电力系统的运行效率和安全性。

[关键词]电缆线路; 运维; 检修; 管理策略

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12265

中图分类号: TH1

文献标识码: A

Analysis of Operation and Maintenance Management Strategies for Distribution Network Cable Lines

WANG Cui, CAO Lijia

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

Abstract: Distribution network cable lines are a key component of the power system, responsible for delivering the electrical energy of transmission lines to the user terminals. With the continuous acceleration of urbanization and the increasing demand for electricity, the scale and complexity of the power system are constantly expanding, which puts forward higher requirements for the operation, maintenance and repair of distribution network cable lines. However, traditional operation and maintenance management methods often face problems of low efficiency and high costs, and can no longer meet the growing demand for electricity and the requirements for safe operation. Therefore, it is necessary to conduct in-depth research on the operation, maintenance, and management of distribution network cable lines, and develop scientific and effective management strategies to improve the operational efficiency and safety of the power system.

Keywords: cable lines; operations and maintenance; maintenance; management strategies

随着能源需求的不断增长和电力系统的不断发展, 配网电缆线路的运维与检修管理变得愈发重要。配网电缆线路作为电力系统中的重要组成部分, 承担着输送和分配电能的关键任务。在实际运行中, 配网电缆线路常常面临着各种挑战, 例如故障频发、维护保养不及时、备件储备不足等问题, 这些问题严重影响了电力系统的安全性和可靠性。因此, 制定科学合理的运维与检修管理策略对于提高配网电缆线路的安全性和稳定性具有重要意义。

1 配网电缆线路概述

配网电缆线路是城市电力供应系统中至关重要的组成部分, 承担着输送和分配电能的重要任务。它们通常由导体、保护层和绝缘层构成, 以保障电能的安全传输。根据不同的使用范围和具体构造, 配网电缆线路可分为低压、中压和高压等不同类型。这些线路被铺设在地下或架空, 并通过连接变电站、配电变压器以及用户之间的电力设备, 实现电能的输送和分配。配网电缆线路的规划和设计必须考虑城市的用电需求、电力负荷情况以及环境条件等因素, 以确保供电系统的稳定性和可靠性。

2 配网电缆线路面临的挑战

2.1 故障诊断体系不完善

配网电缆线路在运维与检修管理中所面临的一个主

要挑战是故障诊断体系的不完善。传统的故障诊断方式主要依赖于人工巡检和经验判断, 但存在诊断准确性低、效率不高的问题。随着电网规模的不断扩大和复杂性的增加, 传统方法已无法满足对各类故障的快速、精确诊断的需求。因此, 急需引入先进的监测与诊断技术, 如智能感知装置和数据分析算法, 以实现电缆线路的实时监测和快速故障定位。同时, 建立故障数据库和知识库, 积累并分享故障案例和解决方案, 有助于提高故障诊断的准确性和效率。

2.2 维护保养不及时

配网电缆线路面临的另一个重要挑战是维护保养不及时的问题。由于电缆线路通常被埋设在地下或安装在高架设施上, 因此在平时运行中很难被及时发现问题, 有时甚至会出现忽视维护的情况。这种情况可能导致设备老化加剧、隐患积累、故障频发等一系列问题, 严重影响到电网的稳定运行。要解决维护保养不及时的问题需要采取一系列措施^[1]。首先, 建立健全的维护保养计划和制度, 明确维护人员的职责与任务, 并定期进行设备检查和保养工作。其次, 借助现代化的监测设备和技术, 实现对电缆线路的远程监控和自动诊断, 及时发现潜在问题并采取预防性措施。此外, 加强维护人员的培训与技能提升, 提高其对设备状况的认知和应对能力, 有助于提高维护保养工作的及时性和有效性。

2.3 备件储备不足

配网电缆线路面临的另一个关键挑战是备件储备不足的问题。备件的充足储备对于及时修复故障和保障电网运行至关重要,由于缺乏合理的备件管理机制,许多配电公司或运维部门常常存在备件储备不足的情况。解决备件储备不足的问题,需要制定有效的备件管理策略。首先,通过对历史数据和故障统计的分析,科学合理地评估不同备件的需求量,并建立基于风险评估的备件库存模型。其次,建立备件采购和库存管理的标准化流程,确保备件的及时采购和入库。同时,采用先进的物联网和供应链管理技术,实现备件库存的实时监控和智能化管理,提高备件的利用率和响应速度。最后,定期进行备件库存清查和盘点,及时更新库存信息,确保备件储备的及时性和准确性。

3 配网电缆线路的运维策略分析

3.1 线路保护区的维护管理策略

在配网电缆线路的运维策略中,线路保护区的维护管理是至关重要的一环。线路保护区包括电缆线路所在的周边环境,对其进行有效的维护管理可以有效地提高线路的安全性和可靠性,减少故障发生的可能性。维护管理策略包括定期清理与检查、安全防护设施的建设、巡检与监测、应急响应预案的制定以及相关人员的培训与教育。定期清理与检查要建立相应的制度,包括清理杂草、垃圾,检查围栏、标识等设施是否完好。安全防护设施的建设需要确保线路保护区有完善的安全防护设施,如围栏、告示牌等,防止未经授权的人员进入。巡检与监测需要建立巡检制度,定期对线路保护区进行巡视,及时发现问题并进行处理。应急响应预案要建立健全,明确各种突发情况的处理流程 and 责任人。培训与教育要定期对相关人员进行安全培训和教育,提高其对线路保护区安全管理的认识和意识,增强其应对突发情况的能力。通过实施上述维护管理策略,可以有效地提高线路保护区的安全性和可靠性,降低线路故障发生的风险,保障电网运行的安全稳定。

3.2 资料及备品的维护管理策略

在配网电缆线路的运维策略中,保障资料和备品的完善维护至关重要。良好的资料及备品管理能够确保必要的备件及相关资料在需要时能够及时使用,从而保障电缆线路的正常运行。首先,建立健全的资料及备品档案管理制度,这包括建立资料及备品档案清单,明确每个备件的名称、规格型号、数量、采购日期、存放位置等信息,并进行分类存放确保资料及备品的清晰可查。其次,定期进行资料及备品的检查与清点,通过定期检查及时发现资料及备品的损坏、过期等情况,并及时更新或更换保证备品的有效性和可靠性。第三,加强资料及备品的储存管理^[2]。合理规划存放空间,对于不同类型的备品采取不同的储存方式,如需要密封、防潮的备品应存放在干燥通风的地方,避免因环境问题导致备品损坏。另外,建立备品的采购计划,根据线路运行情况和备品使用频率合理安排备品的采购时间和数量,避免因备品储备不足导致的故障影响。最后,加强对资料及备品的使用培训和管理。对相关人员进行

行资料及备品的使用培训,明确使用规范和流程,并建立使用记录,及时更新资料及备品的使用情况。

3.3 电力标志的维护管理策略

在配网电缆线路的运维策略中,电力标志的维护管理是一项关键任务。电力标志的清晰可见对于确保电缆线路的安全运行至关重要,因此需要采取一系列措施来保证其有效性。首先,建立电力标志的定期检查制度。通过定期巡视检查电力标志的完好性、清晰度和稳固性,确保能够清晰地标示出电缆线路的位置和警示信息。其次,进行必要的维护和修复。一旦发现电力标志出现损坏、褪色或倾斜等情况,应及时进行修复或更换保持良好的状态。第三,加强对电力标志周围环境的的管理。保持电力标志周围的清洁,防止杂草、垃圾等物体遮挡或影响电力标志的可见性。另外,对于特殊环境下的电力标志,如在高温、潮湿或腐蚀性环境中,需要选用耐高温、防水防腐的材料,并定期对其进行更换或维护,以确保其长期有效性。最后,加强对电力标志维护管理的监督和考核。建立健全的监督机制,对维护人员的工作进行考核和评价,激励其积极参与电力标志的维护工作。

3.4 故障预防与管理策略

在配网电缆线路的运维策略中,故障预防与管理策略是确保电网安全稳定运行的关键一环。为此,首先需要建立完善的定期检查与维护制度,定期对电缆线路及相关设备进行检查与维护确保设备运行正常,发现并解决潜在问题。其次,实施预防性更换计划,根据设备寿命和运行情况,定期更换老化或潜在故障的设备和部件,降低故障发生的可能性。同时,加强对线路周围环境的监测与控制,及时发现环境变化对线路的影响,采取措施降低外界因素对设备的影响。另外,建立故障数据统计和分析系统,对历史故障数据进行分析,总结故障原因和规律,制定相应的预防措施,提高电缆线路的可靠性。对运维人员进行定期培训与教育,提高其故障预防和处理能力,增强应对突发情况的能力。最后,制定完善的应急预案,明确各种故障情况的处理流程 and 责任人,确保在发生故障时能够迅速、有效地应对,减少对电网运行的影响。

4 配网电缆线路的检修管理策略分析

4.1 故障诊断与定位策略

在配网电缆线路的检修管理策略中,故障诊断与定位策略是至关重要的一环。有效的故障诊断与定位能够快速准确地找出故障点,缩短故障恢复时间降低维修成本,保障电网的稳定运行。首先,建立健全的故障诊断流程和标准。明确各种故障类型及其可能的原因,制定详细的故障诊断流程,确保在发生故障时能够按照标准流程进行诊断和定位。其次,配备专业的故障诊断设备和工具。包括电缆故障检测仪、故障录波仪、红外热像仪等设备,以及常用的维修工具和仪器,确保能够对各种类型的故障进行准确诊断。第三,加强对运维人员的培训与技能提升。提高运维人员对电缆线路结构、原理和故障特征的理解,增强其故障诊断和定位的能力,提高故障处理的效率和质量。另外,利用现代化技术手段辅助故障诊断。如人工智能、

大数据分析等技术,可以帮助运维人员快速准确地诊断故障,并提供相应的解决方案^[3]。最后,建立故障诊断和定位的记录和反馈机制。对每一次故障诊断和定位过程进行记录,包括故障类型、诊断过程、定位结果等信息,为今后类似故障的处理提供参考。

4.2 故障测距策略

在配网电缆线路的检修管理策略中,故障测距策略是一项关键的步骤,能够帮助快速定位故障点,加快故障处理的速度,从而降低电网故障造成的影响。故障测距策略的主要目标是确定电缆线路中发生故障的具体位置。一种常用的故障测距方法是利用时域反射法(TDR)。TDR仪器通过发送脉冲信号并测量反射信号的时间和幅度来确定故障点的位置。根据信号传播速度和反射信号的时间差,可以计算出故障点与测量点的距离。以下是TDR测距的基本公式:

$$\text{Distance} = \text{Velocity} \times \text{Time}$$

其中,Distance表示故障点与测量点的距离,Velocity为信号在电缆中的传播速度,Time为信号的传播时间。除了TDR方法,还可以利用电流传感器和电压传感器进行测距。通过测量故障点处的电流和电压,结合电缆线路的参数和拓扑结构,可以计算出故障点的位置。在实际操作中,需要在电缆线路的不同位置进行多点测量,然后利用测得的数据进行分析和计算,确定故障点的具体位置。同时,还需要结合实地情况,如地形、管线走向等因素进行综合分析,提高测距的准确性和可靠性。

4.3 检修方案与执行策略

在进行配网电缆线路的检修工作时,制定详细的检修方案和执行策略是至关重要的。

表1 检修方案示例

步骤编号	步骤内容	执行人员	时间安排
1	安全检查:检查工作场所的安全情况,确保安全措施到位。	检修人员	工作前
2	准备工作:准备所需的工具、设备和材料。	检修人员	工作前
3	线路检查:对电缆线路进行全面检查,发现可能存在的故障。	检修人员	工作中
4	故障诊断与定位:利用故障诊断设备和方法,确定故障位置。	检修人员	工作中
5	故障修复:根据故障的具体情况,采取相应的修复措施。	检修人员	工作中
6	测试验证:对修复后的电缆线路进行测试,确保故障已经修复。	检修人员	工作中
7	清理整理:清理工作现场,整理工作记录和相关文件。	检修人员	工作后
8	检修总结:对检修工作进行总结和反思,提出改进建议。	检修人员	工作后
9	上报汇报:向相关部门上报检修情况,汇报检修结果。	检修负责人	工作后

通过表1执行策略步骤的顺序和内容可以根据具体情况进行调整和补充,确保检修工作的顺利进行和质量可控。

4.4 故障恢复与效果评估策略

在配网电缆线路的运维管理中,故障恢复与效果评估策略至关重要。故障发生后,快速、准确地恢复线路的运行是首要任务。针对不同类型的故障,制定相应的应急处理方案,确保故障修复工作高效进行。随后,对故障修复后的线路进行全面的效果评估。通过测试、分析以及记录,评估故障处理的质量和效率,及时发现问题并改进工作流程。这一过程有助于提高电网的可靠性和稳定性,确保电力系统的安全运行。

5 结语

在配网电缆线路的运维与检修管理中,我们认识到故障诊断、维护保养、备件储备等方面的挑战。针对这些挑战提出了一系列维护管理策略,包括线路保护区的管理、资料及备品的维护、电力标志的管理、故障预防与管理以及数据化管理与技术支持。这些策略将提高配网电缆线路的安全性、稳定性和可靠性,保障电力系统正常运行。同时,我们强调了故障检修管理的重要性,包括故障诊断、测距、检修方案与执行以及故障恢复与效果评估。通过科学管理,我们可以及时有效地恢复线路运行,减少故障对电网的影响。这些管理策略为配网电缆线路的运维与检修提供了指导,希望能推动其发展提高电力系统的安全性和可靠性。

[参考文献]

- [1]孙一鸣.配电网中的电缆线路运行维护策略分析[J].集成电路应用,2023,40(11):390-391.
 - [2]谈灏,魏星,姜静飞.输电电缆故障测距发展综述[J].电气技术与经济,2023(4):214-216.
 - [3]王建洲.电力电缆线路的运行及常见故障[J].农村电工,2023,31(3):44-45.
- 作者简介:王翠(1989.11—),毕业院校:北京交通大学,所学专业:电气工程,当前就职单位:国网石家庄供电公司,职务:配电运检工,职称级别:工程师。

配电工程管理的重要性与改进措施分析

金秀文 马万里

国网温州瑞安市供电公司, 浙江 温州 325000

[摘要]随着社会经济的快速发展和科技的不断进步, 配电工程管理面临着日益复杂的挑战和压力。因此, 深入探讨配电工程管理的重要性以及存在的问题, 寻找有效的改进措施, 对于提升配电工程管理水平, 推动配电工程行业的健康发展具有重要意义。

[关键词] 配电工程管理; 重要性; 问题分析; 改进措施

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12262

中图分类号: TM71

文献标识码: A

Analysis of the Importance and Improvement Measures of Power Distribution Engineering Management

JIN Xiuwen, MA Wanli

State Grid Wenzhou Ruian Power Supply Company, Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract: With the rapid development of the social economy and the continuous progress of technology, the management of power distribution engineering is facing increasingly complex challenges and pressures. Therefore, it is of great significance to deeply explore the importance and existing problems of power distribution engineering management, find effective improvement measures, and improve the level of power distribution engineering management, promoting the healthy development of the power distribution engineering industry.

Keywords: distribution engineering management; importance; problem analysis; improvement measures

引言

随着科技的迅速进步和城市化进程的加快, 配电工程作为能源领域的重要组成部分, 承担着向城市和社会供电的重要任务。然而, 随着能源需求的不断增长和能源结构的不断调整, 配电工程管理面临着日益严峻的挑战。与此同时, 人们对能源安全、环境保护和生态平衡的要求也日益提高, 对配电工程管理的要求也愈发严格。有必要对配电工程管理的现状进行全面分析, 找出存在的问题并提出相应的解决方案, 以推动配电工程行业的健康、持续发展。

1 配电工程管理的重要性

1.1 配电工程管理能够创造稳定的施工环境, 保障工作人员的自身安全

在现代社会, 配电工程作为基础设施建设的重要组成部分, 其管理对于创造稳定的施工环境和保障工作人员的安全至关重要。配电工程管理通过建立规范的安全操作流程和安全生产管理制度, 为施工现场营造了一个安全可靠的环境。所有的施工活动都在严格的安全标准和规范下进行, 工作人员可以更加放心地进行工作, 不必过分担心意外事故的发生, 从而更专注于工作任务的完成。管理人员会针对可能出现的各种安全问题进行分析和预判, 采取相应的措施进行防范。例如, 在高压配电设备的施工过程中, 管理人员会严格执行相关的安全操作规程, 确保工作人员正确使用防护装备, 避免因操作不当而造成的安全事故。同

时, 配电工程管理还会加强对施工现场的监督和检查, 及时发现和纠正存在的安全隐患, 保障施工现场的安全。开展安全培训和教育, 使工作人员充分了解安全操作规程和应对突发情况的方法, 提高其应对紧急情况的能力。这不仅有助于预防事故的发生, 还能够提升工作人员的整体素质和专业技能, 为施工工作的顺利进行提供更加可靠的保障。总之, 通过规范的安全生产管理制度、及时的风险评估和预防措施以及提升工作人员的安全意识和技能水平, 配电工程管理为施工现场提供了一个安全可靠的保障, 为工作人员的安全和健康提供了有力保障。

1.2 配电工程管理能够提高工作效率, 促进社会经济发展

配电工程管理的有效实施不仅仅是为了确保安全, 更是为了提高工作效率并促进社会经济的发展。科学的计划和合理的组织, 管理人员能够将施工所需的人力、物力和财力进行合理分配, 避免资源的浪费和重复使用, 从而提高了施工的效率。例如, 在配电工程施工中, 合理安排人员的工作任务和使用先进的施工设备, 能够有效地节约施工时间, 提高工程进度, 从而为社会经济的快速发展提供了有力的支持。配电工程管理还可以规范施工流程, 通过建立严格的施工管理制度和流程, 明确各个工作环节的责任和任务分工, 管理人员能够有效地协调各个部门之间的工作关系, 避免了施工过程中的重复劳动和交叉作业, 提

高了施工效率。此外,配电工程管理还可以利用先进的信息技术手段,实现施工过程的实时监控和数据分析,及时发现和解决施工中的问题,进一步提高了工作的组织性和协调性。由于管理水平的提高和工作效率的提升,配电工程可以更加快速地完成,进而为城市建设和基础设施建设提供了更好的支撑。这不仅能够增加就业机会,提高居民的生活质量,还能够带动相关产业的发展,促进经济的增长。同时,配电工程的顺利进行也为企业的发展提供了更多的机遇和空间,激发了企业的创新活力,进一步推动了社会经济的发展。总之,配电工程管理能够提高工作效率并促进社会经济的发展,优化资源配置、规范施工流程和吸引更多的投资和资源,配电工程管理为施工的顺利进行和社会经济的持续发展提供了重要的支持和保障。

1.3 配电工程管理能够促进配电工程企业自身的发展

配电工程管理在促进企业自身发展方面发挥着至关重要的作用。规范施工流程、严格执行质量标准以及保障工程安全,企业可以树立起良好的品牌形象,赢得客户的信任和认可。良好的企业形象不仅有利于企业与客户之间的长期合作,还能够吸引更多的客户资源,促进业务的持续发展。随着市场竞争的加剧,企业需要不断提升自身的管理水平和服务质量,才能在激烈的竞争中立于不败之地。引入先进的管理理念和技术手段,优化资源配置、提高工作效率,企业可以降低成本、提高盈利能力,从而在市场上占据更有竞争力的位置。在管理过程中,不断探索和引入先进的施工技术和设备,提高施工质量和效率,促进企业技术的不断创新和进步。通过技术创新,企业可以提高自身的核心竞争力,拓展市场份额,实现持续发展。严格控制施工成本、合理规划生产过程,企业可以降低生产成本、提高生产效率,实现资源的最大化利用,从而提高企业的盈利能力和竞争优势^[1]。总之,配电工程管理对提升企业形象和信誉、提高竞争力、推动技术创新以及提升生产效率和运营效益,配电工程管理为企业的长期发展奠定了坚实的基础,为企业在市场中的稳健发展提供了重要支撑。

2 配电工程管理存在的问题分析

2.1 管理理念相对落后

在某些配电工程企业中,管理人员对于现代管理理念和方法的认识程度较低,仍然倾向于采用传统的管理模式和思维方式,会导致管理流程不够灵活高效,难以及时适应快速变化的市场环境和客户需求。传统的管理理念局限了企业的发展视野,阻碍了创新和改进的进程,影响了企业的竞争力和持续发展。因此,需要配电工程企业重视并及时调整管理理念,引入更加先进的管理思想和方法,以适应时代发展的要求,提升企业的管理水平和竞争力。

2.2 管理模式不健全

在一些配电工程企业中,企业的管理体系存在缺陷,流程不够清晰,监督和控制不够到位,管理人员缺乏对施

工过程的全面掌控,导致施工进度受阻,工作效率不高。存在部门之间协作不畅、信息传递不及时,导致施工过程中的协调困难,影响了工程的质量和进度,进而影响了企业的市场竞争力和声誉。因此,配电工程企业需要认真分析和解决管理模式不健全的问题,建立完善的管理体系,优化工作流程,提高工作效率和质量。

2.3 安全管理存在问题

在部分配电工程企业中,企业的安全管理体系不健全,安全培训和预防措施不到位,工作人员可能缺乏对安全规程和操作流程的全面了解,增加了施工中的安全风险。安全意识不强、安全责任不明确等问题,导致安全管理的执行不够严格和有效,导致施工现场存在较高的安全隐患,增加了工作人员的工作压力和安全风险。因此,配电工程企业需要重视并加强安全管理,建立健全的安全管理体系,加强安全培训和教育,提高工作人员的安全意识和技能水平,确保施工现场的安全稳定。

2.4 技术水平不足

在一些配电工程企业中,企业缺乏先进的技术手段和工艺,无法适应市场的新需求和新技术的应用,导致施工过程中存在着技术操作不规范、质量控制不到位等问题,导致工程质量不稳定,无法满足客户的需求。此外,由于技术水平的不足,企业无法与市场竞争对手进行有效的竞争,影响了企业的市场地位和盈利能力^[2]。因此,配电工程企业需要加强技术人员的培训和学习,引进先进的技术设备和工艺,提高企业的技术水平和竞争力,以适应市场的发展需求。

3 改进配电工程管理的有效措施

3.1 大力开展安全教育活动

为了提升配电工程管理水平,大力开展安全教育活动至关重要。安全教育活动应该覆盖全员,包括管理人员、技术人员和施工人员。组织安全培训课程、工作坊和研讨会,向工作人员传达安全意识、安全知识和安全技能,包括安全操作规程、应急预案、安全事故案例分析等,使工作人员充分了解安全工作的重要性和方法。针对不同岗位和工种的特点和需求,量身定制安全培训内容,使其具有针对性和实用性。同时,结合实际工作场景,开展模拟演练和实地培训,让工作人员亲自参与、亲身体验,提高他们的安全技能和应变能力。不仅要定期组织安全培训和教育活动,还要建立安全学习平台和信息共享机制,让工作人员随时随地都能获取安全知识和最新信息。同时,要加强对安全教育活动的监督和评估,及时调整和改进培训内容和方式,确保安全教育活动的持续有效性。总之,大力开展安全教育活动是提升配电工程管理水平的重要举措。通过全员覆盖、实效性和持续性的安全培训,可以提高工作人员的安全意识和技能水平,降低施工中的安全风险,保障工作人员的人身安全和工程质量。

3.2 强化管理模式

强化配电工程管理模式是提升工程质量和效率的关键举措。明确每个岗位的职责和权限,建立起高效的决策机制和执行机制,使工作流程更加清晰、高效。此外,应该借鉴现代管理理念,注重团队协作和信息共享,促进各部门之间的沟通和协作,提高工作效率和质量。引入先进的信息技术手段,建立信息化管理平台和系统,实现对工程进度、质量、安全等方面的实时监控和数据分析,提高管理水平和决策效能。同时,可以利用大数据分析和人工智能技术,优化资源配置、预测施工风险,提高管理的科学性和准确性。建立严格的项目管理制度和流程,监督施工进度和质量,及时发现和解决问题。同时,加强对施工现场的巡查和检查,确保施工过程符合规范要求,避免出现安全事故和质量问题。定期开展管理模式的评估和反馈,收集员工的意见和建议,及时调整和改进管理措施,不断提升管理水平和效能。同时,要关注行业发展趋势和市场需求的变化,灵活调整管理模式,适应新形势下的工程管理要求,保持管理模式的先进性和适应性。总之,强化配电工程管理模式需要建立科学、规范的管理体系,推动信息化建设,强化项目管理和过程管控,以及持续改进和优化管理模式。

3.3 完善政企合作监督管理制度,明确权责分配

完善政企合作监督管理制度并明确权责分配对于提升配电工程管理水平至关重要。政府部门应加强对配电工程企业的监管,确保企业遵守法律法规,履行社会责任,保障施工质量和工人安全。同时,企业也应积极配合政府监管,及时报告工程进展和问题,接受政府监督和指导。政府部门应明确各自职责,建立统一的监督管理标准和流程,确保监管工作的全面、有序进行。企业应建立健全内部管理机制,明确各级管理人员的职责和权限,建立内部监督和检查机制,加强对工程质量、安全和进度的监督管理,确保施工过程的合法合规、安全稳定。政府部门应与企业建立长期稳定的合作关系,开展定期沟通和交流,及时了解企业在施工过程中遇到的问题和困难,提供必要的支持和帮助。企业也应积极配合政府的工作,主动接受政府的监督和指导,共同维护行业的良好秩序和形象。政府部门应加大对配电工程企业的监督检查力度,加强对企业的日常监督和巡查,发现并及时处理违法违规行为。企业应加强内部监督和自律,建立健全内部投诉举报机制,鼓励员工积极参与监督工作,共同维护行业的良好形象和发展环境。总之,完善政企合作监督管理制度并明确权责分配是提升配电工程管理水平的重要举措。通过建立合作机制、健全管理制度、加强沟通协作和加强监督力度,可以有效提高管理水平,确保配电工程施工的质量和安

3.4 强化检修管理,扩大设备维护面

强化检修管理并扩大设备维护面是提升配电工程管理水平的重要举措。制定详细的检修计划和方案,规范检

修操作和标准,确保每个设备都能按时进行检修和维护,提高设备的可靠性和稳定性。配电工程企业应加大对检修人员的培训和培养力度,提升其技术水平和维修能力。同时,要建立健全的技术档案和知识库,记录设备的运行情况 and 维修历史,为检修工作提供参考和支持。引入智能化的设备检测和诊断技术,实现设备故障的远程监控和实时诊断,及时发现和解决潜在问题,降低故障率^[3]。同时,要加强对设备的定期保养和维护,延长设备的使用寿命,降低运营成本。随着科技的不断发展和市场需求的变化,部分设备可能已经过时或不再适用,需要及时更新或改造。配电工程企业应密切关注行业动态,根据实际情况调整设备结构,提升设备的技术水平和性能指标,以适应市场的需求和发展趋势。建立健全的监督管理机制,加强对检修工作的监督和检查,确保检修工作的质量和安全。同时,定期对检修工作进行评估和总结,发现问题并及时改进,持续提升检修管理水平和工作效率。总之,强化检修管理并扩大设备维护面是提升配电工程管理水平的重要举措。通过建立健全的管理制度、加强检修团队建设、利用先进技术和设备、扩大设备维护面和加强监督评估,可以有效提高设备的可靠性和稳定性,保障配电工程的顺利进行和安全运行。

4 结语

在不断发展的配电工程领域,管理的重要性愈发凸显。本文详细分析了配电工程管理的重要性以及存在的问题,并提出了一系列有效的改进措施。从加强安全教育活动、强化管理模式、完善政企合作监督管理制度到强化检修管理、扩大设备维护面等方面,这些措施旨在提升管理水平、优化施工流程、降低安全风险,进而促进配电工程行业的健康发展。要实现这些措施所带来的改进和提升,需要政府、企业和员工共同努力。政府应加大监管力度,建立健全的管理制度,提供必要的政策支持和指导。企业要加强内部管理,优化工作流程,提高工作效率和质量,员工要提高安全意识,遵守规章制度,全力以赴保障施工安全和质量。未来,我们应不断总结经验,不断创新管理模式,与时俱进地适应市场需求和技术进步,努力打造安全、高效、可持续发展的配电工程管理体系。

【参考文献】

- [1]黎嘉达,朱建文.防藤蔓装置在配电运行与维护中的应用研究[J].通信电源技术,2020,37(2):122-123.
 - [2]王春.配电线路在线故障识别与诊断技术分析[J].电力设备管理,2021(2):42-44.
 - [3]辛岳芃,楚玉建,王胜男.配电线路在线故障识别与诊断技术分析[J].网络安全技术与应用,2020(7):117-118.
- 作者简介:金秀文(1977.5—),女,毕业院校:南昌工程学院大学,学历:本科,所学专业:电气工程及其自动化,当前就单位:国网温州瑞安市供电公司,职务:主任助理,职称级别:工程师。

电网调度运行中的故障及处理措施分析

马伟霞

国网河南省电力公司新密市供电公司, 河南 新密 452370

[摘要]随着电力系统规模的不断扩大和电力需求的日益增长, 电网调度的工作任务也变得越来越繁重和复杂。同时电力系统的安全性和稳定性面临着越来越多的挑战, 如电力负荷波动、设备老化、人为错误等。这些因素都可能导致电网调度运行中的故障和问题频发, 给电力系统的安全稳定运行带来严重威胁。因此, 加强电网调度运行中的故障处理和应对措施显得尤为重要, 对于提高电网运行的可靠性和稳定性具有重要意义。

[关键词]电力调度; 运行; 常见故障; 处理措施; 分析

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12274

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Analysis of Faults and Handling Measures in Power Grid Dispatch Operation

MA Weixia

Xinmi City Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Xinmi, He'nan, 452370, China

Abstract: With the continuous expansion of the power system scale and the increasing demand for electricity, the task of power grid dispatch has become increasingly heavy and complex. At the same time, the safety and stability of the power system are facing more and more challenges, such as power load fluctuations, equipment aging, human errors, etc. These factors may lead to frequent faults and problems in power grid dispatch operation, posing a serious threat to the safe and stable operation of the power system. Therefore, strengthening fault handling and response measures in power grid dispatch operation is particularly important, which is of great significance for improving the reliability and stability of power grid operation.

Keywords: power dispatch; operation; common faults; handling measures; analysis

引言

电网调度是确保电力系统安全、高效运行的关键环节, 负责监控和调控电网运行状态, 保障电力供应的稳定性和可靠性。但是在电网调度运行过程中, 各种故障和问题可能随时出现, 给电力系统带来严重的影响, 甚至危及供电安全。因此, 及时有效地处理电网调度运行中的故障显得尤为重要。本文对电网调度运行中常见的故障及处理措施进行深入分析, 探讨如何通过优化管理和技术手段, 提高电网调度运行的效率和安全性。

1 电网调度工作的主要特点

1.1 全面性

电网调度工作具有全面性, 涵盖电力系统各个环节的运行管理和控制。从发电端到终端用户, 电网调度需要监控和调节能源的生产、传输和消费。在面对多种能源类型和复杂网络拓扑的情况下, 调度员需要全面了解整个电网的结构、运行状态和负荷需求, 确保电力系统的稳定供电。这种全面性不仅要求调度员具备深入的技术理解, 还需要他们具备跨部门、跨行业的协调能力, 能够有效地处理各种突发情况和应对各种挑战, 保障电网的安全稳定运行。

1.2 风险性

电网调度工作具有显著的风险性, 因为电力系统的稳定运行受到诸多内外因素的影响, 如设备故障、天气变化、负荷波动等。这些因素可能导致电网出现紧急情况, 如电

压失控、频率偏差等, 进而引发供电中断或设备损坏。因此, 电网调度员必须时刻保持警惕, 密切监测电网运行状态, 及时发现潜在风险并采取措​​施加以应对。他们需要具备快速反应和决策的能力, 以最小化潜在风险并确保电力系统的安全稳定运行。

1.3 技术性

电网调度工作具有高度的技术性, 需要调度员具备深厚的专业知识和技术能力。他们需要熟悉各种电力设备的工作原理、电网拓扑结构、控制策略等, 以便有效地监控和调节电力系统的运行。此外, 随着电力系统的不断发展和技术的进步, 调度员还需要不断学习和更新自己的知识, 掌握最新的调度技术和工具, 以应对日益复杂的电力系统运行和管理挑战。因此, 电网调度工作对调度员的技术素养要求极高, 只有具备扎实的专业知识和丰富的实践经验, 才能胜任这一岗位, 确保电力系统的安全稳定运行。

2 电网调度运行中的故障分析

2.1 母线故障

母线故障是电网调度运行中常见的问题之一, 通常指的是母线发生短路、断路或接地故障等情况。这种故障会导致电力系统的电压、频率等参数异常波动, 严重时甚至会引发供电中断或设备损坏。母线故障的发生可能由于设备老化、外部环境因素、操作错误等多种原因造成。为了有效应对母线故障, 需要调度员迅速定位故障点, 采取措

施隔离故障区域,并及时通知维修人员进行修复。此外,还需要进行事后分析找出故障原因,并加强对相关设备的监测和维护预防类似故障再次发生。

2.2 设备故障

设备故障在电网调度运行中是常见的问题,主要包括发电机、变压器、断路器、开关等各种电力设备的故障。这些设备故障可能由于制造缺陷、长期运行造成的磨损、外部环境因素等多种原因导致^[1]。设备故障可能会引发电网的不稳定运行、供电中断以及设备损坏等严重后果,影响用户正常用电。为了有效处理设备故障,电网调度员需要迅速定位故障设备,并及时采取措施隔离故障,保障电网其他部分的正常运行。同时,需要立即通知维修人员进行修复,并加强对设备的监测和维护,以预防类似故障再次发生。此外,定期的设备检修和维护工作也是预防设备故障的重要措施。

2.3 人为错误

人为错误在电网调度运行中可能导致严重后果。这些错误可能包括操作失误、误判电网状态、忽视安全规程等。与自然因素或设备故障相比,人为错误更难以预测性和避免性。因此,为了降低人为错误带来的风险,电网调度员需要接受严格的培训和考核,以确保其具备熟练的操作技能和正确的决策能力。此外,建立健全的安全管理制度和规范操作流程也是减少人为错误的重要措施。另外,持续的监督和审查机制可以及时发现和纠正潜在的人为错误,以确保电网调度工作的安全可靠进行。

2.4 系统运行故障

系统运行故障是指电网调度运行过程中系统性的故障或异常情况,可能影响整个电力系统的运行稳定性和供电可靠性。这类故障通常是由于系统中的复杂交互关系或者是系统设计、配置等方面的问题引起的。例如,电网过载、电压不稳、频率波动等都属于系统运行故障的范畴。解决系统运行故障需要调度员具备丰富的经验和高超的技术水平,能够迅速判断故障原因并采取有效的措施进行调整和修复。此外,预防系统运行故障的发生也至关重要,需要对电网系统进行定期检查和维护,保持系统设备的良好状态,并通过技术手段提前发现并处理潜在的问题,以确保电网的稳定运行。

2.5 通道故障

通道故障指的是电网调度运行中出现的输电通道故障,可能是由于线路断裂、短路、接地故障等造成的。通道故障可能导致电力传输能力下降、电网负荷分布不均衡等问题,进而影响到供电的稳定性和可靠性。调度员需要迅速定位通道故障,并采取隔离故障区域,以确保电力系统的其他部分能够正常运行。修复通道故障通常需要维修人员到现场进行检修和维护,因此及时通知和协调维修人员也是处理通道故障的重要步骤。此外,为了预防通

道故障的发生,需要加强对输电线路的监测和维护,定期检查设备的运行状态,及时发现并处理潜在的故障隐患,确保电网的安全稳定运行。

3 电网调度运行中的故障处理措施分析

3.1 快速定位故障点

快速定位故障点是电网调度运行中故障处理的关键步骤之一。为了尽快解决故障并恢复电网的正常运行,调度员需要采取一系列措施。首先,调度员应该借助电力系统监控和数据采集系统,实时监测电网运行状态,这些系统可以提供各种参数的实时数据,如电流、电压、频率等,有助于调度员快速发现电网中的异常情况。其次,调度员应该根据故障的性质和可能的原因,采取合适的定位方法。例如,对于线路故障,可以通过巡视和检测设备来确定故障点的位置;对于设备故障,可以通过设备状态监测系统 and 告警信息来确定故障设备。同时,调度员还需要与现场维修人员和其他相关部门保持密切联系,及时获取现场情况的反馈和进展,以便更准确地定位故障点和采取相应的措施。

3.2 紧急处理措施

紧急处理措施是在电网调度运行中发生故障时立即采取的应急措施,最大程度地减少故障对电网运行造成的影响,并尽快恢复电网的正常运行状态。首先,调度员应立即启动应急响应程序,并通知相关人员和部门,包括维修人员、现场人员以及其他相关的调度员和管理人员,确保所有人都能及时了解故障情况并配合应对^[2]。其次,调度员应根据故障的性质和影响范围,采取相应的应急措施。例如,对于线路故障或设备故障导致的停电,可以通过切换备用电源、调整负荷分配等方式,尽快恢复受影响区域的供电;对于频率或电压异常等系统运行故障,可以通过调整发电机输出功率、调节电网负荷等方式,尽快稳定电网运行。此外,调度员还需要与现场维修人员和其他相关部门密切合作,共同制定和实施故障处理方案,确保各项措施的顺利实施和效果达到预期。

3.3 故障原因分析

故障原因分析是电网调度运行中的关键环节,通过深入分析故障的根本原因,可以有效地预防类似故障的再次发生,并提高电网的稳定性和可靠性。首先,调度员需要收集和整理与故障相关的各项数据和信息,包括故障发生前的运行状态、设备参数、操作记录等,以便全面了解故障的具体情况。其次,调度员可以借助先进的故障诊断技术和工具,对故障进行进一步分析和诊断,这包括利用故障录波器、故障定位系统等设备,对故障过程进行精确记录和分析,以确定故障的具体位置和原因。接着,调度员可以结合自身的经验和专业知识,对故障原因进行推断和判断。例如,根据故障的类型、发生时的环境条件、设备运行历史等因素,初步确定可能的故障原因。最后,调度

员需要与相关的技术人员和专家组成故障分析小组,进行深入的技术分析和讨论,找出故障的根本原因。这可能涉及到设备设计、制造、安装、运行和维护等多个方面,需要综合考虑各种可能性,并提出相应的解决方案和改进措施。

3.4 不断提升人员的专业素质水平能力

持续提升电网调度员的专业素质水平和能力是保障电网安全稳定运行的关键措施之一。首先,建立健全的培训体系,为电网调度员提供系统的培训课程,涵盖电力系统的基础知识、调度操作技能、故障处理经验等方面的内容,这样可以帮助调度员建立扎实的专业知识基础,并不断提升其技术水平和应对复杂情况的能力。其次,注重实践能力的培养,通过模拟演练、案例分析、实地实习等方式,让调度员在真实的工作环境中积累经验,提高应对突发事件和处理复杂问题的能力。同时,建立学习型组织和知识共享机制,鼓励调度员之间相互交流和分享工作经验和技术成果促进团队整体素质的提升。此外,定期评估和考核调度员的工作表现,发现问题及时纠正和改进,并给予优秀表现的员工相应的奖励和激励,激发其进一步提升专业水平的动力和积极性。

3.5 建立并完善巡检制度

建立并完善巡检制度对于电网调度运行的安全和稳定至关重要,通过定期的巡检和检查,及时发现和排除潜在的安全隐患,确保电网设备的正常运行和性能稳定。首先,巡检制度应明确规定巡检的频率和内容,根据电网设备的特点和运行情况,制定巡检周期和巡检项目,确保各项设备都能够得到全面的检查和维护。其次,巡检制度需要明确巡检的责任和权限,确定巡检人员的岗位职责和工作任务,明确其巡检范围和权限确保巡检工作的有效开展^[3]。同时,巡检制度还应规定巡检记录和报告的要求,巡检人员应当认真记录巡检过程中发现的问题和异常情况,并及时上报相关部门进行处理。这样可以及时发现和解决设备故障防止事故的发生。另外,巡检制度还应不断完善和改进,根据实际情况和巡检经验,及时调整巡检内容和方法,提高巡检效率和准确性确保电网设备的安全可靠运行。

3.6 优化相关规章制度

优化相关规章制度是提高电网调度运行效率和安全性的重要举措。首先,需要对现有的规章制度进行全面审查和评估,发现存在的问题和不足,这包括规章制度的适用性、条文的清晰度、执行的有效性等方面。其次,针对发现的问题和不足,制定相应的改进措施和优化方案,这可能包括修订现有的规章制度、增加新的规定、简化流程和程序等。在制定改进方案时,需要综合考虑各方面的利益和需求,确保改进后的规章制度能够更加科学、合理和可行。同时,还需要加强对规章制度的宣传和培训,确

保所有相关人员都能够充分理解和遵守规章制度的要求,这包括对规章制度的解读和说明,以及对操作流程和操作规范的培训和指导,提高全体员工的规章制度意识和执行力。另外,建立健全的监督和评估机制,对规章制度的执行情况进行定期检查和评估,及时发现和纠正存在的问题,确保规章制度的有效实施和执行效果。

3.7 采用自动化的控制技术

采用自动化的控制技术是提高电网调度运行效率和精度的重要途径。自动化技术可以使电网调度过程更加智能化、快速化和可靠化。首先,自动化控制技术可以实现电网运行的实时监测和控制,通过安装传感器和监控设备,可以实时监测电网运行状态,及时发现异常情况并采取相应措施。同时,自动化控制系统可以根据实时数据进行自动调节,优化电网运行参数,提高电网的稳定性和可靠性。其次,自动化控制技术可以实现电网调度的智能化和自动化,通过引入人工智能和数据分析技术,可以对电网运行情况进行智能分析和预测,提前发现潜在问题并采取预防措施。同时,自动化控制系统可以根据预先设定的策略和算法进行自动调度和优化,提高电网的运行效率和能源利用率。另外,自动化控制技术还可以实现电网的远程监控和管理,通过远程监控系统,调度员可以随时随地监控电网运行情况,及时响应突发事件并采取措施处理,提高调度响应速度和处理能力。

4 结束语

在电网调度运行中,及时有效地处理故障并采取相应措施至关重要。本文详细分析了电网调度运行中常见的故障及处理措施,从快速定位故障点到优化相关规章制度,提出了一系列解决问题的方法和策略。通过不断提升人员的专业素质水平、建立完善的巡检制度、优化规章制度以及采用自动化的控制技术,可以有效提高电网调度运行的效率和安全性确保电网稳定可靠地运行。这些措施的实施不仅可以提升电网调度的管理水平,也对电力系统的安全稳定运行具有积极意义。

[参考文献]

- [1]何进. 电力调度运行中的常见故障和处理措施分析[J]. 设备管理与维修, 2020(7): 115-117.
- [2]曹春莲. 电网调度运行方式优化对策分析[J]. 科技创新与应用, 2019(30): 128-129.
- [3]肖剑书, 黄羚. 电网调度运行中的故障及处理措施探讨[J]. 造纸装备及材料, 2020, 49(3): 149.

作者简介: 马伟霞(1988.1—), 女, 河南省新密市人, 汉族, 本科学历, 中级电力工程师, 就职于国网河南省电力公司新密市供电公司, 从事电力调度控制中心继电保护管理工作。

房屋建筑电气施工中常见的问题及防治措施

黄艺志

基准方中建筑设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]随着城市化进程的加快和人们生活水平的提高,房屋建筑的规模和数量不断增加,而随之而来的是对电气系统功能和质量的更高要求。电气系统作为房屋建筑中的重要组成部分,不仅需要满足基本的供电需求,还需要具备安全、智能、高效的特点。在实际的施工过程中,常常会出现一些问题和挑战,如设备安装不规范、线路设计不合理、接地问题等,这些问题可能对电气系统的性能和安全性产生严重影响。因此,有必要深入了解房屋建筑电气施工中常见的问题及其防治措施,以提高电气系统的质量和水平,满足人们对于建筑环境的需求和期望。

[关键词]房屋建筑; 电气施工; 常见问题; 防治措施

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12287

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Common Problems and Prevention Measures in Electrical Construction of Buildings

HUANG Yizhi

Jizhun Fangzhong Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the improvement of people's living standards, the scale and quantity of housing construction continue to increase, and with it comes higher requirements for the function and quality of electrical systems. As an important component of housing construction, electrical systems not only need to meet basic power supply needs, but also need to have safety, intelligence, and efficiency characteristics. In the actual construction process, some problems and challenges often occur, such as non-standard equipment installation, unreasonable circuit design, grounding problems, etc. These problems may have a serious impact on the performance and safety of electrical systems. Therefore, it is necessary to have a deep understanding of common problems and prevention measures in electrical construction of buildings, in order to improve the quality and safety level of electrical systems, and meet people's needs and expectations for the building environment.

Keywords: housing construction; electrical construction; common problems; prevention and control measures

引言

在现代社会,电气系统已经成为房屋建筑中不可或缺的重要组成部分。随着科技的进步和人们生活水平的提高,对于电气设备的需求和要求也日益增加。在房屋建筑电气施工过程中,常常面临各种挑战和问题,如电气设备安装不规范、线路设计不合理、绝缘材料损坏等,这些问题可能导致电气系统的不稳定性、安全隐患甚至事故发生。因此,有必要对房屋建筑电气施工中常见的问题进行分析和探讨,提出有效的防治措施,以确保电气系统的安全、稳定和可靠运行。

1 屋建筑电气工程设计要点

1.1 强电系统设计要点

在房屋建筑电气工程中,强电系统设计是至关重要的一环。首先,设计人员需要进行准确的用电负荷计算,考虑建筑物的用途、面积、设备数量等因素,以确定合适的电力容量,满足建筑物的供电需求。其次,需要规划主配电箱、分配箱以及相关的开关、插座等设备的布局 and 连接方式,确保供电系统的稳定可靠,同时便于维护和管理。在线路规划与敷设方面,应根据建筑物的布局和电气负荷情况,合理规划主干线路和支路线路,选择适当的导线截面和敷设方式,

确保电能稳定输送,并降低电路的电压降和线路的过载风险。同时,需要配置各种安全保护装置,如过载保护、短路保护、漏电保护等,以保障电路和设备的安全运行。符合国家标准和相关规范的要求也是必不可少的,严格遵循相关标准,确保设计方案的科学性和合法性,提高电气系统的安全性和可靠性。最后,需要考虑建筑物未来的扩展需求,合理预留电力容量和布线空间,以便未来对电气系统的扩展和升级,确保系统具有良好的可持续性和发展空间。

1.2 弱电系统设计要点

弱电系统设计在房屋建筑电气工程中同样至关重要。首先,需根据建筑物的需求设计合理的网络布线方案,包括电话、网络、电视等通信系统的布线规划,确保信息传输畅通。其次,针对特定需求设计控制系统,如安防监控系统、智能家居系统等,以提高建筑物的安全性和智能化管理水平。此外,对于信号系统,例如火灾报警、紧急呼叫等,需要精心设计确保在紧急情况下能及时触发报警和处理流程。弱电系统的设计要充分考虑各种信号的传输稳定性、抗干扰能力以及未来的扩展性,以满足不断变化的需求。因此,弱电系统设计的关键要点包括网络布线规划、控制系统设计和信号系统设计,需综合考虑安全、稳定和

可靠性等方面,以满足建筑物使用的各项需求。

1.3 接地系统保护装置设计要点

接地系统保护装置设计是房屋建筑电气工程中的重要组成部分。首先,接地系统设计应当符合相关的安全标准和规范要求,确保接地系统的可靠性和稳定性。在设计接地系统时,需要合理选择接地装置,如接地网、接地线等,确保其良好的接地效果。其次,接地系统保护装置的设计需要考虑到防止接地电阻过大或接地电阻不良导致的漏电或触电事故,以及雷击等外部因素可能带来的危险。因此,接地系统保护装置设计的要点包括合规性、可靠性和安全性,需要综合考虑建筑物的使用环境和特点,以确保接地系统的有效保护作用。

2 房屋建筑电气施工中的常见问题

2.1 电线敷设不规范

在房屋建筑电气施工中,常见的问题之一是电线敷设不规范。这可能包括电线敷设路径不清晰、过度弯曲或受到物品挤压等情况。不规范的电线敷设可能导致多种问题,包括电线过热、短路、火灾等安全隐患,同时也会影响电气系统的稳定性和性能。因此,在施工过程中,必须严格按照设计要求和相关标准规范进行电线的敷设,确保电线的路径清晰、安全可靠,以提高电气系统的安全性和可靠性。

2.2 电气设备安装问题

在房屋建筑电气施工中,电气设备安装问题是常见的挑战之一。这可能涉及设备安装位置选择不当、安装方式不规范、接线错误等情况。不正确的电气设备安装可能导致设备运行不稳定、功能失效或安全隐患,甚至可能影响整个电气系统的正常运行。因此,在施工过程中,必须确保电气设备按照设计要求和相关标准进行正确、规范的安装,以确保设备的性能和安全性。

2.3 接地问题

在房屋建筑电气施工中,接地问题是一个常见的挑战。接地问题可能涉及到接地电阻过高、接地导线断裂或接地装置损坏等情况。不良的接地会导致电气设备失去有效的接地保护,增加漏电、触电等安全风险,并可能影响电气系统的正常运行。因此,在施工过程中,必须确保接地系统的设计和安装符合相关标准和规范,接地装置的选择合理、安装位置正确,并且定期进行检测和维护,以确保接地系统的有效性和可靠性。

2.4 线路设计不合理

在房屋建筑电气施工中,线路设计不合理是常见的问题之一。这可能涉及到线路布置不当、线路长度超过标准、线路负荷过重或者线路走向不合理等情况。不合理的线路设计会导致电压降、线路过载、电能损耗增加等问题,甚至影响到整个电气系统的正常运行^[1]。因此,在施工前必须对线路进行合理规划,考虑建筑物的布局、用电设备的分布以及电气负荷等因素,确保线路设计符合标准要求、安全可靠、经济合理。

2.5 绝缘材料损坏

在房屋建筑电气施工中,绝缘材料损坏是一个常见问题。这种问题可能涉及到绝缘材料的破损、老化、受潮或者外力损坏等情况。绝缘材料的损坏会导致电气设备之间或设备与地之间的绝缘性能降低,增加了电气设备发生漏电、短路等故障的风险。因此,在施工过程中,必须对绝缘材料的选用、安装和维护进行严格控制,确保绝缘材料的质量和性能,以保障电气系统的安全稳定运行。

2.6 施工人员素质低

房屋建筑电气施工中,施工人员素质低是一个常见的问题。这可能表现为施工人员缺乏相关的专业知识和技能,对电气施工规范和安全操作流程不够熟悉,工作态度不认真负责等情况。低素质的施工人员可能会导致电气设备安装不规范、线路接线错误、安全隐患增加等问题,进而影响到电气系统的安全性和稳定性。因此,在电气施工过程中,有必要对施工人员进行专业培训和技能培养,提高其技术水平和工作质量,同时加强施工现场的管理和监督,确保施工人员的素质符合要求,以保障电气工程的质量和安

2.7 施工管理不规范

在房屋建筑电气施工中,施工管理不规范是一个常见问题。这可能表现为缺乏有效的施工计划和组织安排,工人之间协作不顺畅,施工进度控制不力,材料和设备管理混乱等情况。不规范的施工管理会导致施工质量无法保障,施工进度延误,甚至可能造成安全事故发生。因此,需要建立科学合理的施工管理体系,包括明确的施工计划、合理的资源配置、严格的施工流程和质量控制,以及有效的施工现场监督和协调机制,以确保施工管理的规范性和有效性,提高电气工程施工的质量和安

3 房屋建筑电气施工中常见问题的防治措施

3.1 规范电线敷设

规范电线敷设是防止房屋建筑电气施工中常见问题的重要措施之一。首先,需要严格按照设计图纸和相关标准规范要求进行电线敷设,确保电线路径清晰、合理,避免交叉、绕弯和受压等情况。其次,要选择合适的敷设方式和固定装置,保证电线的安全性和稳定性,避免电线松动或挤压造成损坏。此外,还需要注意电线敷设的环境条件,如避免长时间暴露在高温、潮湿或腐蚀性环境中,以延长电线的使用寿命。最后,对于特殊场所或要求严格的电线敷设,如潮湿地区、易燃易爆场所等,应采取额外的防护措施,如增加绝缘保护层、使用防爆电线管等,以确保电线的安全可靠。

3.2 合理选择电气设备

在房屋建筑电气施工中,合理选择电气设备是确保电气系统安全可靠运行的关键之一。首先,需要根据建筑物的用途和需求,结合电气负荷计算结果,选择符合标准规范、质量可靠的电气设备。其次,要考虑电气设备的性能参数,如额定电压、额定电流、耐受能力等,确保与电气

系统的负荷匹配。另外，还应考虑电气设备的品牌信誉度和售后服务，选择有良好口碑和完善售后服务的厂家产品，以提高电气设备的可靠性和使用寿命。此外，根据具体场所的环境条件和安全要求，如潮湿、腐蚀、防爆等特殊要求，选择相应防护等级和防爆等级的电气设备，确保在特殊环境下的安全使用。

3.3 严格执行接地要求

严格执行接地要求是保障房屋建筑电气系统安全的关键措施之一。接地系统是保护电气设备和人身安全的重要部分，有效的接地能够将电流导入地面，避免触电和设备损坏等危险^[2]。在施工过程中，必须严格按照相关标准和规范要求进行接地系统的设计、安装和测试。首先，要确保接地系统的设计符合国家和地方相关标准的要求，包括接地电阻、接地体材料和尺寸等方面。其次，在接地系统的安装过程中，要选择合适的接地装置和接地导线，确保接地装置与设备之间的连接可靠、导线质量良好。最后，在施工完成后，必须进行严格的接地测试和检查，确保接地系统的有效性和稳定性，以保障电气系统的安全运行。

3.4 合理设计线路

合理设计线路是确保房屋建筑电气系统安全稳定运行的重要步骤。在设计线路时，需要充分考虑建筑物的用途、布局、电气负荷以及未来的扩展需求。首先，应根据用电设备的位置和电气负荷进行合理的布线规划，避免线路过长或过载，以减少电压降和线路损耗。其次，要合理选择导线的截面和材料，根据电流负荷和线路长度确定合适的导线尺寸，确保电气设备正常运行和电路安全可靠。此外，还应采取适当的线路保护措施，如过载保护、短路保护和漏电保护等装置，以提高电路的安全性和稳定性。最后，在设计线路时，还需考虑线路的走向、通道和绝缘等因素，确保线路的安全性和易于维护。

3.5 定期检查绝缘材料

定期检查绝缘材料是确保房屋建筑电气系统安全运行的关键步骤之一。绝缘材料在电气系统中起着重要的保护作用，防止电气设备之间或设备与地之间发生短路或漏电等情况。定期检查绝缘材料可以及时发现和处理损坏、老化或受潮等情况，避免因绝缘材料问题导致的电气故障和安全隐患。检查绝缘材料时，首先需要对绝缘材料进行全面的视觉检查，检查是否有破损、裂纹、变形等情况。其次，可以借助专业仪器进行绝缘电阻测试，检测绝缘材料的绝缘性能是否满足要求。此外，还应定期清洁绝缘材料表面，及时清除绝缘材料表面的污垢和灰尘，保持其良好的绝缘性能。最后，对于发现的绝缘材料问题，应及时修复或更换，确保电气系统的安全运行。

3.6 提高人员的素质与水平

提高人员的素质与水平是确保房屋建筑电气施工质

量的重要措施。施工人员应具备良好的职业道德和专业技能，熟悉电气施工的相关知识和操作流程。首先，需要加强对施工人员的培训，包括电气安全知识、施工技术和操作规程等方面的培训，提高其专业素养和技能水平^[3]。其次，要加强对施工人员的管理和监督，建立健全的施工管理体系，明确责任和任务，确保施工人员按照标准和规范要求进行施工操作。此外，要加强施工现场的安全教育和事故预防培训，提高施工人员的安全意识和应急处理能力，减少施工中的安全事故发生。最后，要加强对施工队伍的建设和管理，提高团队协作和沟通能力，促进施工效率和质量提升。

3.7 加强施工单位的管理

加强施工单位的管理是确保房屋建筑电气施工质量和安全的重要举措。首先，施工单位应建立健全的组织架构和管理体系，明确各级管理人员的职责和权限，确保施工过程中的有效指导和监督。其次，要加强对施工人员的选拔和培训，确保施工人员具备足够的专业技能和安全意识。同时，施工单位应建立健全的施工流程和作业规范，明确施工程序和质量标准，提高施工效率和施工质量。此外，施工单位还应加强对施工现场的安全管理，制定并执行安全操作规程，加强对施工现场的巡查和监控，及时发现并处理施工中存在的安全隐患。最后，施工单位应加强与业主、监理单位和其他相关部门的沟通与协调，形成合力，共同推动施工工作的顺利进行。

4 结语

在房屋建筑电气施工中，各种问题的防治措施是确保工程质量和安全的关键。通过规范电线敷设、合理选择电气设备、严格执行接地要求、合理设计线路、定期检查绝缘材料、提高人员素质与水平以及加强施工单位的管理等措施，可以有效预防和解决施工中常见的问题，保障电气系统的安全稳定运行。施工单位和相关人员应认真贯彻执行上述措施，不断提升管理水平和施工技术，共同促进房屋建筑电气工程的高质量完成，为建设安全、舒适、智能的建筑环境作出积极贡献。

【参考文献】

- [1] 王建峰. 建筑电气施工中常见的质量问题及防治措施[J]. 建材与装饰, 2020(18): 202-205.
 - [2] 刘锦. 房屋建筑电气施工中常见的质量问题及防治措施研究[J]. 房地产世界, 2023(4): 148-150.
 - [3] 杨清. 房屋建筑电气施工中常见的问题及防治措施[J]. 房地产世界, 2023(23): 124-126.
- 作者简介：黄艺志（1990.3—），毕业院校：桂林理工大学，所学专业：自动化，当前就单位：基准方中建筑设计股份有限公司，职务：主任工程师，职称级别：中级工程师。

建筑电气配电设计中的问题探讨

刘灵霞

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着现代社会对电力需求的不断增长, 建筑电气系统的设计愈发复杂。在建筑电气配电设计中, 负载计算、可靠性、设计方案的可行性以及未来设备扩展的考虑成为设计过程中的热点问题。过去的设计经验和技術可能不再适应当今复杂多变的需求, 因此需要对设计中的问题进行深入剖析, 以找到切实可行的解决方案。这不仅关系到建筑工程的质量, 还涉及到对能源的有效利用和未来发展的可持续性考虑。基于此, 深入研究建筑电气配电设计中的问题及其解决对策, 对于推动建筑电气设计领域的进步具有重要的意义。

[关键词]建筑电气设计; 配电系统; 问题

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12280

中图分类号: TM726

文献标识码: A

Discussion on Problems in Electrical Distribution Design of Buildings

LIU Lingxia

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous growth of electricity demand in modern society, the design of building electrical systems has become increasingly complex. In the design of building electrical distribution, load calculation, reliability, feasibility of design schemes, and consideration of future equipment expansion have become hot topics in the design process. Past design experience and technology may no longer be suitable for today's complex and ever-changing needs, so it is necessary to conduct in-depth analysis of design problems to find practical and feasible solutions. This not only relates to the quality of building engineering, but also involves the effective utilization of energy and sustainable development considerations. Based on this, in-depth research on problems and their solutions in building electrical distribution design is of great significance for promoting progress in the field of building electrical design.

Keywords: architectural electrical design; distribution system; problems

引言

在现代建筑工程中, 电气配电系统是确保建筑正常运行的关键组成部分。随着社会的发展和科技的进步, 建筑电气设计面临着越来越多的挑战和需求。合理而高效的电气配电设计不仅关系到建筑的正常运行, 还涉及能源利用效率和可持续性。为了更好地应对这些挑战, 我们需要深入了解建筑电气配电设计中的常见问题, 并提出科学的解决对策。

1 建筑电气配电设计要点

1.1 负载计算

在建筑电气配电设计中, 负载计算是确保电气系统满足建筑内各种设备和系统需求的关键步骤。负载计算的准确性直接影响电气系统的稳定性、性能和安全性。首先, 进行负载计算需要全面了解建筑的用途、结构和相关电气设备。通过仔细调查建筑中存在的各种电气负载, 包括照明、插座、空调、电梯等, 确定各种设备的功率需求和使用模式。这种全面的了解有助于准确捕捉建筑的实际用电情况。其次, 考虑建筑的使用特性, 包括峰值负载、临时负载等, 以确保电气系统足够强大, 能够应对在使用高峰期间产生的额外电力需求。这有助于规划合适的电气系统容量, 确保在各种使用情况下都能够满足建筑的电能需求。在进行负载计算时, 还需考虑未来建筑的扩展和变更, 以

确保电气系统有足够的余量适应可能的负载增加。这种预测未来需求的能力对于确保电气系统的可持续性和长期稳定运行至关重要^[1]。此外, 负载计算需要考虑电气系统的功率因数, 以确保系统在运行时能够高效利用电能, 降低无效功率的损耗。合理的功率因数设计有助于提高电气系统的效能, 降低能源浪费。最后, 负载计算的结果将指导电气系统的设计, 包括电缆的选择以及保护设备的设置。通过充分、准确的负载计算, 可以实现电气系统的合理规划, 确保系统在各种使用情况下都能够安全、高效地运行。

1.2 配电系统设计

在建筑电气配电设计中, 配电系统设计是确保电力分配合理、高效的核心环节。良好的配电系统设计能够提供安全、可靠的电力供应, 满足建筑内各个区域和设备的用电需求。首先, 配电系统设计要充分考虑建筑内不同区域的用电负载特性, 合理划分配电区域, 确保每个区域的负载均衡。通过科学的负载计算, 可以确定合适的功率需求, 确保配电系统能够满足建筑内各区域的用电需求。其次, 为确保电气设备的安全运行, 配电系统设计需要合理设置过载和短路保护装置。通过正确配置断路器、熔断器等设备, 及时切断电源, 防止设备损坏和人身安全事故的发生。这种保护机制对于维护电气系统的稳定性和安全性至关

重要。另外,为提高配电系统的可维护性,设计中应考虑设备的布局和标识。清晰的标识和合理的设备排布能够提高维护人员的工作效率,缩短故障排查时间。因此,在配电系统设计中,除了满足电力需求外,还需关注安全性和可维护性,以确保整个系统的稳定运行。

2 建筑电气配电设计中的常见问题

2.1 设计方案的可行性不足问题

在建筑电气配电设计中,设计方案的可行性不足问题是一个需要关注的难题。若在设计阶段未充分考虑项目的技术、经济和实施可行性,可能导致后期项目实施时面临一系列的挑战。不足的可行性研究可能导致项目成本超支、时间延误,以及无法实现设计方案的预期效果。这种情况可能涉及到技术上的不成熟、资金不足,或者项目计划不合理等方面的问题。因此,在建筑电气设计中,确保在设计初期进行充分的前期可行性研究,考虑技术、经济和实施方面的多方面因素,与相关方充分沟通,是确保设计方案可行性的关键步骤。

2.2 负荷计算和容量规划问题

在建筑电气配电设计中,负荷计算和容量规划问题是需要特别关注的核心方面。不准确的负荷计算可能导致电气系统无法满足建筑内不断增长的用电需求。过低的估算可能使系统过载影响设备性能,甚至引发设备损坏。而过高的估算则可能导致系统资源浪费,增加建设和运营成本。容量规划的不当可能导致系统在面对未来的用电需求时无法适应。过度保守的规划可能造成资源浪费,而过于乐观的规划则可能导致系统过载。合理的容量规划需要考虑建筑内不同区域的用电负荷特性,确保每个区域的负载均衡,以适应不同区域的功率需求。这两个问题的存在可能带来电气系统性能下降、安全隐患以及不必要的成本增加等方面的风险,因此在设计过程中,必须对负荷计算和容量规划进行准确评估,以确保电气系统的可靠性和高效运行。

2.3 电气材料选型问题

在建筑电气配电设计中,电气材料的选型问题是一个至关重要的考虑因素。特别是在断路器、熔断器和导线的选择方面存在一系列问题。断路器和熔断器的选型必须充分考虑建筑内不同区域的用电负载特性,以确保在异常情况下能够迅速切断电源,防止设备损坏和人身安全事故的发生。与此同时,导线的选型直接影响到电能传输的效率和系统的稳定性,需要在考虑电流负载、敷设环境等多个因素的基础上进行科学合理的选择。因此,电气材料选型问题的存在直接影响了整个电气系统的可靠性。在解决这一问题的过程中,必须全面考虑各区域的用电需求、环境条件和安全要求,以科学合理的方式进行材料选型,以提高整个电气系统的可靠性。

3 建筑电气配电设计的解决对策

3.1 提高设计方案的可行性

提高设计方案的可行性是建筑电气配电设计中至关

重要的一项任务。在解决这一问题时,首要之策是进行充分的前期可行性研究。通过深入分析技术、经济和实施方面的因素,设计团队能够全面了解项目的潜在挑战和机遇。这种研究有助于明确设计目标,减少后期调整的可能性,并确保设计方案在实施时能够取得成功。在技术可行性方面,需要评估所采用技术的成熟度和适用性^[3]。选择已经验证的、成熟的技术可以降低项目风险,确保设计在技术上可行。同时,考虑到技术的创新性,以适应未来可能的变革和发展。经济可行性是另一个关键考虑因素。通过详细的成本估算和预算规划,设计团队可以评估项目的经济可行性。这包括初步投资、运营成本和潜在的回报。确保设计方案在经济上可行是项目成功的基石。实施方面的可行性则需要考虑项目的执行计划、资源需求和项目团队的技能。明确项目的实施路径,确保有足够的资源支持,以及项目团队具备必要的技能和经验,是提高设计方案可行性的必要步骤。

3.2 优化负荷计算和容量规划

在建筑电气配电设计中,解决负荷计算和容量规划问题的关键对策是通过优化这两个方面,确保电气系统能够有效满足建筑的用电需求。首先,负荷计算方面,应当采用先进的建筑能耗模型,结合实测数据,以提高负荷计算的准确性。这包括详细的建筑负荷调查,收集各个用电设备的准确用电数据。通过使用精确的计算方法,考虑季节性变化和特殊用电设备的影响,确保对负荷的全面、准确估算。其次,容量规划方面,制定灵活的策略是至关重要的。应该充分考虑未来的用电需求变化,确保系统具备足够的适应性。这包括对建筑未来变化的预测,如新增负载、设备升级或功能调整。通过采用灵活的设计,确保系统容量能够随着建筑需求的变化而调整,从而避免了容量规划不足或过剩的问题。

3.3 合理选择线路导线

在解决建筑电气配电设计中的问题时,特别关注电气材料的选型问题,其中包括合理选择线路导线。线路导线的选择直接影响电能传输效率、系统的稳定性以及整体电气系统的可靠性。合理的线路导线选择需要综合考虑多个因素。首先,需要根据各个区域的用电负载特性,确定导线的额定电流和截面积。这涉及到对建筑内各种设备、照明、插座等的功率需求进行详细的负载计算。通过科学准确的计算,可以确定每条线路的负载情况,为后续导线的选型提供依据。其次,考虑环境条件对导线的影响。例如,在高温、潮湿或有腐蚀性气体的环境中,需要选择具有耐热、防潮、抗腐蚀等特性的导线,以确保其长期稳定运行。此外,导线的导电材料也是选择的关键因素。铜导线和铝导线是常见的选项,各自具有优缺点。铜导线具有良好的导电性能和耐腐蚀性,但成本较高;铝导线则相对轻便且成本较低,但需要注意其导电能力相对较低。最后,要考虑导线的绝缘材料

和包覆方式，确保在安装和使用过程中不会发生短路或漏电等问题。

3.4 加强综合分析

加强综合分析在建筑电气配电设计中扮演着至关重要的角色。这一对策涉及对各种因素进行深入、全面的研究和分析，以确保设计方案的合理性和可行性。其一，综合分析涉及对建筑用电需求的全面理解。这包括对负荷特性、峰谷电需求，以及用电设备类型和特点等方面的深入研究。通过了解建筑的实际用电情况，可以更准确地进行负荷计算和容量规划，确保电气系统能够满足实际需求。其次，综合分析还包括对可靠性和安全性的全面考虑。通过对电气系统的脆弱点和可能的故障点进行综合分析，可以采取有效的对策，提高系统的可靠性。其二，对电气系统的安全性进行深入分析，确保在各种情况下都能够保障人员和设备的安全。其三，综合分析也需要考虑未来的发展趋势和变化。通过对技术、市场和法规的前瞻性研究，设计团队可以更好地预见未来可能的挑战和机遇。这有助于制定具有长远视野的设计方案，避免在未来需要大规模的改建或升级。

4 结语

在建筑电气配电设计问题的探讨中，我们深入剖析了方案可行性、负载计算、电气材料选型等方面的挑战。通过提出解决对策，强调了优化负荷计算、合理选择线路导线和加强可行性的关键。这个过程彰显了成功设计的综合性，需要综合分析和前瞻性思考。深刻理解这些问题，并提出解决对策，旨在为电气配电设计提供更科学、灵活和可持续的解决方案。通过对问题的警觉性和持续创新，我们能够适应不断变化的环境，为社会提供更优质的电气配电设计方案。

【参考文献】

- [1] 姜树伟. 建筑电气配电设计中的问题研究[J]. 电力设备管理, 2021(8): 208-209.
 - [2] 李婧. 建筑电气供配电系统节能设计探讨[J]. 光源与照明, 2023(10): 45-47.
 - [3] 沈玉兵. 建筑电气供配电、照明系统的设计探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(13): 95-97.
- 作者简介：刘灵霞（1990.8—），女，汉族，毕业学校：河北建筑工程学院，现工作单位：河北建筑设计研究院有限责任公司。

建筑电气施工中存在的问题及预防措施

李 婷

基准方中建筑设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]随着建筑电气工程规模的不断扩大和复杂程度的增加, 施工环境也变得越来越复杂多变。文章探讨建筑电气施工中存在的问题, 并提出相应的预防和优化措施, 以应对施工过程中会面临的各种挑战。建筑电气工程施工具有较长的工期、综合性强、影响因素多、工作量大等特点, 这些特点使得施工过程中容易出现各种问题。针对这些问题, 提出诸多措施, 旨在提高建筑电气施工的效率、质量和安全水平, 推动整个建筑电气工程行业朝着更加可持续和发展的方向迈进。

[关键词]建筑电气; 施工; 存在问题; 预防措施

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12286

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Problems and Preventive Measures in Building Electrical Construction

LI Ting

Jizhun Fangzhong Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: With the continuous expansion and increase in complexity of building electrical engineering, the construction environment has become increasingly complex and variable. This article explores the problems existing in building electrical construction and proposes corresponding prevention and optimization measures to address various challenges that will be faced during the construction process. Building electrical engineering construction has the characteristics of long construction period, strong comprehensiveness, multiple influencing factors, and large workload, which make it easy to encounter various problems during the construction process. In response to these problems, many measures are proposed to improve the efficiency, quality, and safety level of building electrical construction, and promote the entire building electrical engineering industry to move towards a more sustainable and development direction.

Keywords: building electrical; construction; existing problems; preventive measures

引言

电气设备在建筑中的作用日益凸显, 从照明到通信、安全监控等方面都离不开电气设备的支持。然而, 随着建筑电气工程规模的扩大和复杂性的增加, 施工过程中也面临着诸多挑战。例如, 长工期、综合性强、影响因素多等特点使得建筑电气施工过程中容易出现各种问题, 如施工不规范、质量不达标、安全隐患等, 对建筑电气施工中存在的问题进行深入分析和探讨, 并提出相应的预防和优化措施, 对于提高建筑电气工程施工质量、效率和安全性具有重要意义。

1 建筑电气工程施工特点

1.1 工期较长

建筑电气工程的施工通常工期较长。因为电气系统需要与建筑结构密切配合, 建筑电气系统往往需要在整个建筑结构基本完成后才能开始施工, 包括墙壁的预埋和隐蔽线路的敷设。电气系统涉及到诸多细节, 如电缆的敷设、线路的连接、设备的安装与调试等, 每一个步骤都需要精细施工并进行严格的检验与测试。这些繁琐的工作需要充足的时间来完成, 以确保电气系统的安全性和可靠性。由于电气工程牵涉到的技术要求较高, 工艺流程复杂, 施工人员需要具备一定的专业技能和经验。

1.2 综合性强

建筑电气工程的施工涉及到多个方面, 需要综合考虑

各种因素, 具有综合性强的特点。建筑电气系统包括电力系统、照明系统、通信系统、安防系统等多个子系统, 这些子系统之间相互关联, 共同构成了建筑物的电气网络。因此, 在设计和施工过程中, 需要对各个子系统进行综合考虑, 确保它们之间的协调和配合。电气系统的布置和安装需要与建筑结构相结合, 包括电缆的敷设、配电箱的设置、开关的安装等, 都需要考虑建筑结构的特点和要求。不同类型的建筑对电气系统的要求会有所不同, 例如商业建筑需要考虑照明和空调系统的舒适性, 住宅建筑需要考虑家庭电器的供电需求, 工业建筑需要考虑生产设备的电力支持等。

1.3 影响因素多

建筑电气工程施工的影响因素多, 恶劣的天气条件, 如雨雪、高温、低温等, 会导致施工进度延迟或者工作质量下降。电气工程所需要的材料和设备通常需要从供应商处购买, 如果供应链出现问题, 如供货延迟或质量不稳定, 会导致施工计划的推迟或者工程质量受损。在建筑电气工程施工过程中, 设计方面的变更会频繁发生, 会导致原先的施工计划需要进行调整, 增加了施工的不确定性和复杂性。同时, 人力资源的合理配置也是影响建筑电气工程施工的因素之一。施工过程中需要足够的工人和技术人员参与其中, 而且这些人员的素质和技术水平也会直接影响到施工质量和进度。政策法规的变化也会导致施工标

准和要求的调整,环境保护要求会增加施工的成本和难度,而社会舆论的影响则会影响到施工单位的声誉和形象。因此,在进行建筑电气工程施工时,需要综合考虑各种因素的影响,并采取相应的措施进行应对,以确保施工进度和质量能够达到预期目标。

1.4 工作量大

建筑电气工程施工的工作量大。电气系统的布置和安装涉及到大量的电缆敷设、线路连接、开关插座安装等工作,每一个环节都需要精细施工和严格检验。配电箱、配电盘、电气设备等的安装调试也需要耗费大量的人力物力,而且由于电气设备的复杂性和技术要求,施工过程中需要进行大量的测量、调试和调整,工作量较大。建筑电气工程与建筑的结构、空调系统、通风系统等有着密切的联系,因此需要与其他工程部门密切协调配合,确保各项工程能够顺利进行。另外,施工过程中的材料采购、现场管理、安全检查等工作也需要消耗大量的时间和精力。面对如此庞大的工作量,施工单位需要合理规划施工进度,充分调动人力资源,确保施工工作能够按时完成,并且保证施工质量和安全。

2 建筑电气施工中存在的问题

2.1 施工问题

在建筑电气施工中,常见的施工问题主要包括预埋施工问题、配电箱问题、敷设施工问题以及配管穿线问题。预埋施工问题主要表现在施工精度不足、预埋件设置不合理等方面,会导致后续电气设备的安装困难或者设备连接不牢固。配电箱问题涉及到配电箱的设置和布局不合理,会导致供电不足、线路短路等问题^[1]。敷设施工问题包括电缆、线管等敷设不规范,会影响电气设备的使用寿命和安全性,常见问题有敷设路径选择不当、敷设深度不足等。配管穿线问题常常表现为穿线位置选择不当、穿线方式不规范等,会导致电缆受损或线路短路,影响电气系统的正常运行和安全性。

2.2 质量问题

在建筑电气施工中,质量问题主要包括缺乏完善的电气施工管理体系、电气安装施工技术不规范以及材料问题。缺乏完善的电气施工管理体系会导致施工质量无法得到有效控制。缺乏明确的施工计划、监督检查机制以及质量管理体系,容易造成施工过程中的混乱和不规范,影响施工质量。电气安装施工技术不规范也是导致质量问题的重要因素。施工人员的技术水平参差不齐,会存在施工方法不规范、操作不规范等情况,影响电气设备的性能和使用寿命。材料问题是影响建筑电气工程质量的另一个重要因素。使用劣质或不合格的电气材料会导致设备故障或安全事故,常见问题包括材料采购不规范、材料质量不达标等。

2.3 安全问题

在建筑电气施工中,安全问题主要包括电击、火灾、坠落等。施工现场存在电气设备和线路暴露,缺乏安全防护措施,容易导致施工人员触电事故。电气设备和线路存

在短路、过载等故障会引发火灾,严重威胁工人和现场设施安全。施工现场存在高处作业、搬运设备等情况,缺乏足够的防护措施和安全设施,容易发生坠落事故,导致人员伤亡和财产损失。

3 建筑电气施工问题的预防措施

3.1 加强前期准备工作

为了加强建筑电气施工的前期准备工作,需要采取以下预防措施:①确保对设计图纸和施工方案的充分理解,包括与设计师和工程师进行充分的沟通和协商,明确电气系统的设计要求和施工方案,确保施工人员对工程的需求有清晰的了解^[2]。②及时并充分准备所需材料和设备。在施工前期,要进行详细的材料清单和设备清单,及早与供应商联系,确保所需材料和设备的准备工作跟上施工进度,避免出现因材料短缺或质量不达标而影响施工进度情况发生。③加强施工人员的培训和技能提升。通过培训和学习,提高施工人员的专业技术水平和职业素养,使其能够熟练掌握施工技术和操作流程,减少因施工人员技术不足而引发的问题。④建立良好的沟通机制和工作协调机制。确保施工团队之间的信息共享和沟通畅通,各部门之间的工作协调和配合有序进行,避免因沟通不畅或协调不力而影响施工质量和进度。

3.2 建立健全的施工组织管理体系

为了建立健全的施工组织管理体系,可以采取以下预防措施:①明确施工责任和工作流程。在施工开始前,要制定清晰的施工责任分工方案,明确各部门的职责和任务,确保施工过程中责任清晰、流程顺畅。②建立有效的监督检查机制。设立专门的监督检查部门或岗位,负责监督施工过程中的各项工作,及时发现和解决问题,确保施工质量和安全。③加强沟通和协调。建立良好的沟通渠道和工作协调机制,促进各部门之间的信息共享和工作协作,避免因沟通不畅或协调不力而影响施工进度和质量。④建立完善的记录和归档系统。对施工过程中的各项工作进行详细记录和归档,包括施工进度、质量检查、问题解决等,以便日后查阅和总结经验,为今后的施工工作提供参考和借鉴。

3.3 提高施工人员技术水平和素质

提高施工人员技术水平和素质是确保建筑电气施工质量的重要举措。为此,可采取以下预防措施:①加强培训和教育。组织定期的技术培训和学习活动,包括电气施工技术、安全操作规范、最新行业标准等内容,提升施工人员的专业技能和知识水平。②建立学习型组织文化。鼓励施工人员主动学习和探索,设立学习奖励机制,激励他们不断提升自己的技术水平和素质,形成良好的学习氛围。③注重实践操作。提供良好的实践操作平台和机会,让施工人员通过实际操作积累经验,不断提高施工技能和工作能力。④建立评价机制和反馈机制。建立定期评价施工人员技术水平和素质的机制,及时给予反馈和指导,帮助他

们发现不足之处并加以改进,促进其持续成长和进步。

3.4 严格执行施工规范和标准

要严格执行施工规范和标准,可以采取以下预防措施:

①建立明确的规范和标准体系。对于建筑电气施工过程中涉及的各项规范和标准进行归纳整理,确保施工人员充分了解并严格遵守相关规范和标准。②加强培训和教育。组织施工人员参加相关规范和标准的培训课程,加强对施工规范和标准的理解和掌握,提高他们的遵守意识和执行能力。③建立检查和评估机制。设立专门的检查组织或岗位,负责对施工过程中的各项工作进行检查和评估,发现问题及时纠正,确保施工符合规范和标准要求。④强化监督和督促。建立施工现场巡查和监督制度,加强对施工过程中各项工作的监督和督促,确保施工人员严格执行规范和标准,避免违规行为的发生。

4 建筑电气施工问题的优化措施

4.1 引入先进的施工技术和设备

引入先进的施工技术和设备是优化建筑电气施工的重要举措。引入智能化施工设备,如自动化电缆敷设机器人和智能化配电箱等,可以提高施工效率,降低人力成本,并减少人为操作失误的可能性。采用先进的施工技术,如三维建模技术和虚拟现实技术,可以帮助施工团队更准确地理解设计图纸,提前发现施工难点,从而避免施工过程中的错误和延误。引入无人机和传感器技术用于施工现场的监测和检测,可以实现对施工过程的实时监控和数据收集,帮助管理者及时发现问题并采取措施,提高施工质量和安全性^[3]。使用环保型和节能型的施工设备和材料,以降低施工对环境的影响,提高施工的可持续性。

4.2 加强施工现场监控和质量检查

加强施工现场监控和质量检查是优化建筑电气施工的关键举措之一。应建立完善的监控系统,包括视频监控、实时数据采集和远程监控等,通过安装摄像头和传感器等设备,对施工现场进行全方位、多角度的监控,实时掌握施工进度和质量情况,及时发现问题并采取措施。建立定期巡查制度,巡查人员应具备丰富的施工经验和专业知识,能够发现施工中的问题和隐患,并及时提出改进建议。建立巡查记录和整改清单,对发现的问题进行详细记录,并督促相关部门及时整改。加强质量检查和验收工作,制定详细的质量检查计划和方案,对施工过程中的关键节点和重点部位进行重点检查和抽查。对检查结果进行严格评估,及时发现并纠正存在的质量问题,确保施工质量达到要求。

4.3 加强与供应商的沟通与协调

加强与供应商的沟通与协调是优化建筑电气施工的重要措施之一。建立定期沟通机制,通过定期会议、电话沟通和邮件交流等方式,及时了解供应商的供货情况、生产进度和质量保证措施,确保施工所需材料和设备的及时供应和质量可靠。在施工前期,明确与供应商的沟通渠道和联系人,确保沟通畅通,明确各方的责任和义务,建立

供应商绩效评价制度,激励供应商提高服务质量和满足施工需求。与供应商分享施工进度、计划变更和技术要求等信息,建立共同协作的意识和责任意识,促进双方的合作共赢。建立供应商应急联系人名单和应急物资储备计划,以备突发情况时及时应对,确保施工进度和质量不受影响。

4.4 完善施工安全管理制度

为了完善建筑电气施工的安全管理制度,建立全员参与的安全生产管理体系,包括对施工人员进行全面的安全培训,使他们了解并遵守相关安全规定和操作流程。建立安全责任制,明确各级管理人员和施工人员的安全责任,强化安全意识,形成全员参与、共同维护安全的良好氛围。建立健全的施工安全检查制度,定期对施工现场进行安全检查和隐患排查,及时发现并整改存在的安全隐患。通过多种形式和渠道,向施工人员宣传安全知识和技能,提高他们的安全意识和应急处理能力。利用安全教育活动、安全示范演练等方式,加深施工人员对安全管理制度的理解和认同,增强他们的自我保护意识。制定详细的施工安全应急预案,明确各类安全事故的应急处理程序和责任分工,提前做好应急物资和设备的准备。建立健全的应急响应机制,及时应对施工现场发生的各类突发安全事件,最大限度地减少事故损失。

5 结束语

在建筑电气施工中,问题的存在是不可避免的,但通过采取有效的预防和优化措施,可以有效降低问题发生的概率,并提高施工的效率、质量和安全性。加强前期准备工作、建立健全的施工组织管理体系、提高施工人员技术水平和素质、严格执行施工规范和标准等措施,都是确保建筑电气施工顺利进行的关键步骤。同时,引入先进的施工技术和设备、加强施工现场监控和质量检查、加强与供应商的沟通与协调、完善施工安全管理制度等优化措施,可以进一步提升施工效率和质量,降低施工风险,为工程的顺利进行提供了有力保障。未来,将不断总结经验,积极采纳创新技术和管理方法,不断完善施工流程,努力提升施工质量和安全水平,为建设更加安全、高效、可持续的建筑工程贡献力量。

【参考文献】

- [1]明凤良. 建筑电气施工中的问题与应对措施分析[J]. 电子技术, 2023, 52(1): 316-318.
 - [2]明凤良. 建筑电气施工中的问题与应对措施分析[J]. 电子技术, 2023, 52(1): 316-318.
 - [3]王双乐, 单凤达, 汪敬佩. 建筑电气施工过程中存在的质量通病及解决方案[J]. 建材发展导向, 2021, 19(24): 49-51.
- 作者简介: 李婷(1986.3—, 毕业院校: 桂林电子科技大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前就业单位: 基准方中建筑设计股份有限公司, 职务: 副主任工程师, 职称级别: 中级工程师。

电气工程自动化技术在电力系统中的应用

杨 利 李建赫

中电建新能源集团股份有限公司华北分公司, 天津 300000

[摘要]我国正处在经济发展的关键时期,整个社会都处在高速发展阶段,在这一阶段,我国的经济政治都得到了非常稳定的发展,在这一时代背景下,人们的生活质量得到了很大的提升,电能是人们日常生活当中必不可少的重要能源,为人们输送电源的电力系统,是人们日常生活与工作中必不可少的重要组成部分之一。为了满足社会发展的需要,对于电力系统的建设提出了更高的要求,供电部门要做好电力系统的建设工作,从而保障电力更稳定的供应,电气工程自动化技术在电力系统可以得到非常广泛的运用,为了提高电力系统的运行效率,将电气工程自动化技术应用到电力系统运行当中。文中主要介绍了在电气系统中应用电气工程自动化技术的有关知识。

[关键词]电气工程; 自动化技术; 电力系统; 技术应用

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12260

中图分类号: TM732

文献标识码: A

Application of Electrical Engineering Automation Technology in Power System

YANG Li, LI Jianhe

North China Branch of PowerChina Renewable Energy Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract: China is currently in a critical period of economic development, and the entire society is in a stage of rapid development. During this stage, Chinese economy and politics have achieved very stable development. In this era, people's quality of life has been greatly improved. Electricity is an essential and important energy source in people's daily lives. The power system that delivers power to people is one of the essential components of people's daily life and work. In order to meet the needs of social development, higher requirements have been put forward for the construction of the power system. The power supply department should do a good job in the construction of the power system to ensure a more stable supply of electricity. Electrical engineering automation technology can be widely used in the power system. In order to improve the operational efficiency of the power system, electrical engineering automation technology is applied to the operation of the power system. The article mainly introduces the relevant knowledge of applying electrical engineering automation technology in electrical systems.

Keywords: electrical engineering; automation technology; power system; technology application

引言

随着科技的不断进步和社会的不断发展,电气工程自动化技术在电力系统中的应用正日益受到广泛关注。电力系统作为现代社会中不可或缺的基础设施之一,其运行稳定、安全可靠对于经济发展和社会稳定至关重要。而电气工程自动化技术的引入和应用,为电力系统的监测、控制和管理提供了全新的可能性和解决方案。通过自动化技术,电力系统能够实现对各个环节的实时监测、精准控制和智能化管理,极大地提高了系统运行的效率和稳定性。本文将探讨电气工程自动化技术在电力系统中的具体应用,深入分析其在发电、输电、配电等方面的应用情况以及对电力系统运行的影响,旨在全面展示电气工程自动化技术在推动电力系统现代化、智能化建设方面的重要作用和前景。

1 电气工程自动化技术的应用意义

1.1 能够切实提升电力系统的信息化水平

电气工程自动化技术的应用在提升电力系统的信息化水平方面具有重要意义。通过引入先进的自动化技术,电力系统得以实现更高效、更可靠的运行管理。首先,自动化技

术能够实现电力系统各个环节的信息化管理,包括数据采集、监测、分析和处理,从而实现对电力系统运行状态的实时监控和精准控制。其次,通过自动化技术,可以实现电力系统的远程监控和操作,不仅提高了工作效率,还降低了人为操作误差的风险,保障了电力系统的安全稳定运行。此外,电气工程自动化技术的应用还能够为电力系统的智能化发展奠定基础,为未来电力系统的可持续发展提供强有力的支撑。

1.2 能够大大加强对电力系统的调控管理力度

电气工程自动化技术的应用在加强对电力系统的调控管理方面具有重要意义。通过自动化技术的引入,电力系统的监测、调度和管理可以实现更加精细化和实时化。自动化系统能够快速准确地采集和分析大量的数据信息,帮助运营人员实时了解电力系统的运行状态和负荷情况,从而能够更及时地进行调度和管理。此外,自动化技术还可以实现对电力系统的预测和优化,通过对历史数据和实时数据的分析,提前预判电力系统可能出现的问题,并采取相应的措施进行调整和优化,以确保电力系统的稳定运行。同时,自动化技术还可以实现对电力设备的远程监控

和控制,使得运营人员可以在远程就能够对电力设备进行监测和操作,大大提高了管理的效率和灵活性。

1.3 能够科学排查电力系统故障

通过自动化技术的引入,电力系统可以实现对各个环节的实时监测和数据采集,使得运营人员能够迅速获取电力系统的运行状态和设备参数。当电力系统出现故障时,自动化系统能够立即发出警报并定位故障点,从而实现对故障的快速定位和科学排查。自动化系统通过分析历史数据和实时数据,可以快速判断故障类型和影响范围,并提供相应的应急措施和处理建议,帮助运营人员迅速采取有效的措施进行修复。此外,自动化技术还可以实现对电力系统的远程监控和诊断,使得运营人员可以在远程就能够对电力系统的故障进行诊断和排查,大大提高了排查故障的效率和准确性。

2 电气工程自动化技术的特点

电气工程自动化技术具有几个显著的特点。首先,其高度智能化是显著的特征之一。自动化系统通过引入先进的算法和智能控制器,能够对电力系统进行智能化的监测、调度和管理,实现对电力系统的智能化控制和优化。其次,电气工程自动化技术具有高度的可靠性和稳定性^[1]。自动化系统采用先进的传感器和监测设备,能够实时采集电力系统的运行数据,并通过自动化算法对数据进行分析 and 处理,从而保障了系统运行的可靠性和稳定性。此外,电气工程自动化技术还具有高效性和灵活性。自动化系统能够实现对电力系统的实时监控和远程操作,帮助运营人员迅速了解系统运行状况并采取相应的措施,提高了工作效率和灵活性。最后,电气工程自动化技术具有可持续发展的特点。随着科技的不断进步和自动化技术的不断创新,电气工程自动化技术将不断完善和发展,为电力系统的智能化、信息化和可持续发展提供更加强有力的支撑。

3 我国电气自动化技术的发展现状

目前,我国电气自动化技术正处于快速发展的阶段。随着信息技术、通信技术和控制技术的不断进步,电气自动化技术在我国的应用范围和水平不断拓展和提升。在电力系统领域,我国积极推动智能电网建设,加快电力系统的信息化和自动化水平,实现了电力系统的智能化运营和管理。在工业生产领域,我国大力推进工业自动化升级,广泛应用先进的自动化设备和技术,提高了工业生产的效率和质量。在城市建设领域,我国逐步推进智慧城市建设,应用电气自动化技术实现城市基础设施的智能化管理和运行,提升了城市的智能化水平和生活品质。此外,我国还在交通运输、医疗卫生、环境保护等领域广泛应用电气自动化技术,推动了相关产业的发展和进步。

4 电气工程自动化技术在电力系统运行中的具体应用

4.1 仿真技术和智能控制技术的应用

电气工程自动化技术在电力系统运行中的具体应用

包括仿真技术和智能控制技术的应用。首先,仿真技术通过建立电力系统的数学模型和仿真平台,可以模拟各种运行情况和故障场景,为电力系统的规划、设计和运行提供参考依据。通过仿真技术,可以评估不同控制策略的效果,优化电力系统的运行参数,提高电力系统的稳定性和可靠性。其次,智能控制技术在电力系统运行中的应用也十分广泛。智能控制技术利用先进的算法和智能控制器,实现对电力系统的智能化监测、调度和管理。例如,智能监控系统可以实时监测电力系统的运行状态和负荷情况,及时发现异常情况并采取相应措施。智能调度系统可以根据实时数据和需求预测,优化电力系统的供需平衡,提高能源利用效率^[2]。智能故障诊断系统可以通过分析电力系统的运行数据,快速准确地识别故障类型和位置,为故障排除提供有力支持。

4.2 集成技术的应用

电气工程自动化技术在电力系统运行中的具体应用之一是集成技术的应用。集成技术利用先进的信息技术和通信技术,将电力系统的各个子系统、设备和数据资源整合到统一的平台上,实现信息共享、数据交换和系统协同。通过集成技术,电力系统可以实现对各种设备和系统的统一管理和控制,提高了系统的整体运行效率和管理水平。集成技术在电力系统运行中的应用具体体现在多个方面。首先,集成技术可以实现对电力系统的全面监测和控制。通过集成不同类型的传感器和监测设备,可以实现对电力系统各个环节的实时监测,包括发电、输电、配电等环节,确保电力系统的安全稳定运行。其次,集成技术可以实现电力系统的智能化运行和管理。通过集成智能控制器和算法,可以实现对电力系统的智能化调度和优化,根据实时数据和需求变化进行智能调控,提高了电力系统的供需平衡和能源利用效率。另外,集成技术还可以实现电力系统的远程监控和操作。通过集成远程监控设备和通信技术,运营人员可以在远程实时监测电力系统的运行情况,并进行远程操作和控制,提高了管理的灵活性和便捷性。

4.3 在线监控技术的应用

在线监控技术通过安装各类传感器和监测设备,实时采集电力系统各个环节的运行数据,然后利用先进的数据分析和处理算法,对这些数据进行实时分析、诊断和预测,以确保电力系统的安全、稳定和高效运行。这种技术的应用使得运维人员能够更及时地了解电力系统的运行状况,并能够在出现异常情况时迅速采取措施进行处理。在电力系统的发电环节,通过在线监控技术,运维人员可以实时监测发电机组的运行状态、振动情况、温度等参数,及时发现可能存在的故障迹象,从而提前进行预防性维护,保障发电机组的安全稳定运行。在输电和配电环节,通过在线监控技术,可以实时监测输电线路和配电设备的电压、电流、负荷情况等参数,及时发现电力系统中的潜在问题,

预防事故的发生,保障电力系统的正常运行。在线监控技术的应用不仅提高了电力系统的运行效率和可靠性,还能够降低运维成本和减少事故损失^[3]。通过实时监测和预测,可以提前发现电力系统中的问题,并及时采取措施进行处理,避免了由于故障而导致的停电或损坏设备所带来的经济损失和影响。

4.4 电网调度技术的应用

电网调度技术通过综合运用先进的信息技术、通信技术和控制技术,对电力系统进行实时监测、优化调度和动态控制,以确保电网的安全稳定运行,并实现电力资源的合理配置和经济利用。这项技术的应用使得电力系统能够更加高效地满足不断增长的用电需求,并提高了电力系统的供电可靠性。电网调度技术主要包括电力系统的运行调度和发电调度两个方面。在电力系统的运行调度方面,电网调度技术通过实时监测电网的运行状态和负荷情况,优化调整电力系统的运行参数,如发电功率、输电线路的功率分配等,以保障电网的安全稳定运行。同时,电网调度技术还能够灵活应对电网中出现的突发情况,如负荷突变、设备故障等,通过调整电力系统的运行策略,快速恢复电网的正常运行状态,降低事故对电网运行的影响。在发电调度方面,电网调度技术通过分析电力市场需求、发电成本等因素,优化调整发电机组的运行计划和出力,实现发电资源的合理配置和经济利用。

4.5 PLC技术的应用

电气工程自动化技术在电力系统运行中的具体应用之一是 PLC(可编程逻辑控制器)技术的广泛应用。PLC 技术是一种基于数字化电子技术的控制系统,能够自动化地控制各种电气设备和执行各种控制任务。在电力系统中,PLC 技术被广泛应用于控制和监测各种电力设备和系统,提高了电力系统的自动化程度和运行效率。PLC 技术在电力系统中的应用涵盖了多个方面。首先,在电力生产方面,PLC 技术被用于控制发电机组的启停、调速和负载分配,实现对发电系统的精确控制和调节。其次,在输电和配电方面,PLC 技术被应用于控制开关设备、断路器和隔离开关等,实现对电力系统的远程控制和自动化操作,提高了系统的可靠性和安全性。此外,在电力监测和保护方面,PLC 技术被应用于实时监测电力系统的运行参数、故障信息和安全状态,及时发现并响应系统的异常情况,保障电力系统的稳定运行。

5 电气自动化技术在电力系统中的发展趋势

电气自动化技术在电力系统中的发展趋势呈现出几个明显特征。首先,智能化发展是显著的趋势之一。随着人工智能、大数据和物联网等技术的不断发展和应用,电力系统的自动化技术正朝着更加智能化的方向发展。智能

化电力系统能够通过数据分析和智能控制实现对电力系统的自动化管理和优化调度,提高系统的运行效率和可靠性。其次,数字化转型是不可逆转的趋势。随着数字化技术的普及和应用,电力系统正逐步实现数字化转型,数字化技术已经成为电力系统自动化的重要支撑。数字化转型使得电力系统的监测、控制、保护等方面都实现了信息化和智能化,提高了系统的可操作性和管理效率。另外,集成化应用是发展的重要方向。电力系统中的各个子系统和设备之间存在着密切的关联,将这些子系统和设备整合到统一的平台上进行集成管理成为发展的趋势。通过集成化应用,能够实现数据共享、资源优化和系统协同,提高了电力系统的整体运行效率和管理水平。此外,安全性和节能环保也是电气自动化技术发展的重点。随着社会对电力安全和环保的重视程度不断提升,电气自动化技术将更加注重电力系统的安全稳定性和节能环保性^[4]。未来,电力系统自动化技术将继续朝着智能化、数字化、集成化、安全可靠、节能环保的方向发展,为电力系统的现代化建设和可持续发展提供更加强有力的支撑。

6 结语

电气工程自动化技术在电力系统中的应用已经展现出了巨大的潜力和价值。通过自动化技术的引入和应用,电力系统的运行管理实现了从传统的手动操作向智能化、自动化的转变,为电力系统的安全稳定运行提供了有力保障。自动化技术不仅提高了电力系统的运行效率和可靠性,还为电力系统的智能化发展奠定了坚实基础,为实现电力行业的可持续发展提供了强有力的支撑。未来,随着科技的不断进步和自动化技术的不断创新,电气工程自动化技术在电力系统中的应用将会更加广泛和深入,为电力系统的现代化建设和智能化转型注入新的活力和动力。

[参考文献]

- [1] 闫音蓓,张悦,史光宇. 电气工程自动化技术在电力系统中的应用[J]. 光源与照明,2023(10):201-203.
- [2] 吴广宇,王雷. 电气工程及自动化技术在电力系统中的应用分析[J]. 造纸装备及材料,2023,52(9):47-49.
- [3] 高强. 电气工程及自动化技术在建筑施工中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023(16):83-85.
- [4] 邢龙. 电气自动化技术在电气工程中的应用[J]. 矿业装备,2022(6):158-159.

作者简介:杨利(1990.8—),毕业院校:燕山大学里仁学院,所学专业:自动化,当前就职单位:中电建新能源集团股份有限公司华北分公司,职称级别:工程师;李建赫(1990.11—),毕业院校:南通大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:中电建新能源集团股份有限公司华北分公司,职称级别:工程师。

建筑电气节能中光伏新能源技术的运用

韦力源

基准方中建筑设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]在当社会, 随着人们对可持续发展和环境保护意识的日益增强, 建筑行业也在不断探索新的节能技术和可再生能源应用, 以实现对能源的更加高效利用和对环境的更加友好保护。在建筑电气领域, 光伏新能源技术作为一种重要的清洁能源形式, 正逐渐受到人们的重视和广泛应用。光伏新能源技术通过将太阳光转化为电能, 为建筑提供了一种绿色、可再生的能源来源, 为建筑电气节能和减排提供了新的思路和解决方案。文中探讨光伏新能源技术在建筑电气节能中的应用原则和优势, 并分析传统建筑电气设计中常见的问题, 最后提出了光伏新能源技术在建筑电气节能中的运用策略, 旨在为建筑行业的可持续发展和能源转型提供参考和借鉴。

[关键词]建筑工程; 电气; 节能设计; 光伏新能源

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12285

中图分类号: TU85

文献标识码: A

The Application of Photovoltaic New Energy Technology in Building Electrical Energy Conservation

WEI Liyuan

Jizhun Fangzhong Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: In today's society, with the increasing awareness of sustainable development and environmental protection, the construction industry is also constantly exploring new energy-saving technologies and renewable energy applications to achieve more efficient use of energy and more environmentally friendly protection. In the field of building electrical engineering, photovoltaic new energy technology, as an important form of clean energy, is gradually being valued and widely applied. Photovoltaic new energy technology provides a green and renewable energy source for buildings by converting sunlight into electricity, providing new ideas and solutions for building electrical energy conservation and emission reduction. This article explores the application principles and advantages of photovoltaic new energy technology in building electrical energy conservation, and analyzes common problems in traditional building electrical design. Finally, the application strategy of photovoltaic new energy technology in building electrical energy conservation was proposed, aiming to provide reference and inspiration for the sustainable development and energy transformation of the construction industry.

Keywords: construction engineering; electrical; energy conservation design; photovoltaic new energy

引言

随着能源资源的日益枯竭和环境污染问题的日益严重, 建筑电气节能已经成为建筑行业的一项紧迫任务。传统建筑电气系统的设计与运行模式往往存在能源浪费、环境污染和资源消耗过大等问题, 亟需通过引入新技术和新理念来实现节能减排和可持续发展。基于此, 光伏新能源技术应运而生, 以其清洁、可再生的特点成为建筑电气节能的重要手段之一。光伏技术的不断创新和应用, 为建筑行业提供了新的思路和解决方案, 为实现建筑电气节能和环境友好目标注入了新的动力和活力。

1 光伏新能源技术概述

1.1 光伏新能源技术概念

光伏新能源技术是指利用光电效应将太阳能直接转换为电能的一种清洁、可再生能源技术, 原理是利用光电效应将太阳辐射能转化为电能。光电效应是由半导体材料制成的器件, 其工作原理基于光生电压效应和光生电流效应。当太阳光照射到光电表面时, 光子能量激发了半导体材料中的电子, 使其跃迁到导带中, 从而产生了光生电子和

正空穴对。

光伏新能源是清洁能源, 不会产生二氧化碳等有害气体, 对环境无污染, 有利于改善大气环境和减缓全球气候变暖。而且, 光伏技术具有广泛的应用范围, 可以灵活地安装在建筑屋顶、墙面、道路、车辆等各种场所, 还具有较长的使用寿命和较低的维护成本, 经济性较强。同时, 光伏新能源技术还可以有效地分散能源供应, 降低对传统能源资源的依赖, 提高能源供应的安全性和稳定性。随着科学技术的不断进步和光伏技术的不断成熟, 光伏新能源技术已经逐渐成为全球能源领域的热点之一, 并在建筑电气节能领域得到了广泛应用。

1.2 光伏新能源技术应用的原则分析

在光伏系统的设计、建设和运行过程中, 应注重资源的可持续利用, 避免对环境造成不可逆转的破坏, 并确保系统长期稳定运行。光伏系统的设计应充分考虑光伏电池的转换效率、系统组件的匹配以及系统的运行管理, 以提高系统的整体能源转换效率和利用率, 实现最大化的能源输出^[1]。光伏新能源技术的应用还应根据具体的建筑场所、

环境条件和需求特点进行定制化设计,充分考虑建筑的结构特点、日照条件、用电负荷等因素,以确保光伏系统与建筑的整体设计相协调,并能够最大程度地满足建筑的能源需求。光伏系统的设计和建设过程中,需要综合考虑投资成本、运行维护成本以及系统的经济效益,以确保投资回报率和成本效益比达到合理水平。光伏系统的设计也要考虑到系统的可靠性和稳定性,采用高质量的组件和设备,同时配备完善的监测和维护措施,以确保系统长期稳定运行。

2 光伏能源在建筑电气中应用优势分析

2.1 安全环保

光伏能源发电过程不产生任何污染物,不会排放有害气体或副产品。相比传统的化石燃料发电方式,如煤炭或天然气发电,光伏能源不仅不会产生二氧化碳、氮氧化物等对大气环境造成污染的废气,还不会产生废水或其他有害副产品,有效降低了对环境的负面影响,有利于改善大气质量,减少环境污染。光伏发电系统在运行过程中不涉及机械运动,不会产生噪音和振动,与传统的发电方式相比具有更低的噪声污染。这对于建筑内部的居住和工作环境至关重要,能够提高居住者和员工的舒适性和生活质量,减少了噪音对人们身心健康的影响,有利于创建安静、和谐的生活和工作环境。光伏发电过程不需要水来进行冷却,也不会产生废水,相比于传统的火力发电方式,光伏能源无需大量消耗淡水资源,有利于节约水资源,保护水资源环境,缓解水资源短缺的问题。光伏发电系统无需使用易燃易爆的燃料,不涉及高温高压的运行过程,因此不存在火灾、爆炸等安全风险,能够有效保障建筑和周边环境的安全。

2.2 经济性强

随着光伏技术的不断成熟和市场规模的扩大,光伏发电系统的建设和运行成本不断降低。光伏组件的价格持续下降,同时光伏系统的设计和安装技术不断提升,使得光伏发电的投资成本越来越低,从长远来看,光伏能源的应用是经济可行的选择。光伏发电系统几乎不需要消耗额外的能源和资源,在运行过程中也不需要频繁的维护和保养。与传统的发电方式相比,光伏能源不需要燃料费用、运输费用等附加成本,同时也避免了因燃烧燃料而产生的排放物处理成本^[2]。随着技术的进步和市场的竞争,光伏能源行业不断推出各种激励政策和补贴措施,为光伏发电项目提供经济上的支持。例如,一些地区推出了光伏发电的电价优惠政策、税收减免政策等,为投资者提供了更加有利的投资环境。

2.3 节能、能源消耗小

光伏系统利用太阳能进行发电,无需另外消耗能源,因此能源消耗极小,是一种零耗能的能源转换方式。相比于传统的能源发电方式,如煤炭或石油发电,光伏能源的能源消耗要远远低于传统方式,有效减少了对能源资源的依赖,有助于保护能源资源并延长其可持续利用周期。光伏能源通过在建筑屋顶、墙面等位置安装光伏发电系统,可以将太阳能直接转换为电能供建筑内部使用,无需进行

长距离输电,减少了输电过程中的能量损耗和电网负荷,提高了能源利用效率。尽管在初期投资方面,光伏发电系统可能存在的成本,但随着光伏技术的不断成熟和市场规模的扩大,光伏设备的价格逐渐下降,建设成本也在不断降低。与此同时,光伏发电系统的运行和维护成本相对较低,无需消耗额外能源和资源,且具有较长的使用寿命,因此总体上可以大大降低建筑的能源消耗成本,为建筑业主和用户节约能源支出,提升经济效益。总之,光伏能源在建筑电气中的应用不仅能够有效节能减排,降低能源消耗,还能够降低能源成本,提高能源利用效率,为建筑节能减排和可持续发展做出积极贡献。

3 传统建筑电气设计过程中常见问题分析

3.1 照明设计问题

在照明设计中常见的问题包括照明布局不合理、照明亮度不足或过强以及照明设备选型不当。照明布局不合理会导致建筑内部存在照明盲区或照明不均匀的情况,影响用户的视觉舒适度和工作效率;照明亮度不足,会导致建筑内部环境昏暗,造成视觉疲劳和不适感,影响用户的生活和工作体验。相反,若照明亮度过强,不仅浪费能源,还可能引起眩光问题,影响视觉舒适度,甚至对用户的健康造成影响;不当的照明设备也会导致问题,例如使用能效低下的灯具或光源,不仅增加了能源消耗,还可能降低照明质量和使用寿命,增加了维护成本。

3.2 监控系统不合理

在建筑电气设计中,监控范围不够广泛或监控指标设置不合理,导致无法全面监控建筑内部和外部的安全状况、环境质量和能耗情况,监控系统的信息反馈存在延迟或不准确的问题,无法及时发现和处理异常情况,影响监控系统的实用性和可靠性。此外,监控系统还可能存在误报问题,导致误报警信息,增加了管理人员的工作负担,降低了系统的可信度和可用性。

3.3 通风系统不合理

通风量不足或过大是最常见的问题之一。通风量不足会导致室内空气流通不畅,会造成室内空气质量下降、异味积聚和空气污染,影响居住者的健康和舒适度。而通风量过大则会增加能源消耗,降低建筑能源利用效率。布局不合理会导致通风效果不佳或冷热不均衡现象,使部分区域过热或过冷,影响室内环境的舒适性和能源利用效率。另外,通风设备选择不当也会导致问题,例如使用能效低下、噪音大或维护困难的通风设备,增加了建筑的运行成本和管理难度,降低了通风系统的可靠性和实用性。

4 建筑电气节能中光伏新能源技术的运用策略

4.1 光伏屋顶

光伏屋顶在建筑顶部安装光伏发电板,将太阳能转换为电能,核心在于充分利用建筑屋顶的空间,将其转化为可产生清洁能源的发电装置,从而实现建筑的能源自给自足,减少对传统能源的依赖,降低建筑的能源消耗成本,改善能源利用效率。在选址上,需要考虑建筑屋顶的承重

能力、朝向、倾斜角度以及周围环境因素等,以确保光伏发电系统的稳定性和发电效率。在设计上,需要合理规划光伏板的布局和排列方式,最大限度地利用屋顶空间,同时考虑到美观性和建筑结构的完整性,确保光伏系统与建筑融为一体,形成统一的整体设计。在选型上,需要选择适合建筑屋顶的光伏板类型和规格,考虑到光伏板的转换效率、耐久性和维护成本等因素。在配置上,需要合理布置光伏板的数量和排列方式,根据建筑的能源需求和光照条件进行优化配置,以实现最佳的发电效果和经济收益。在安装上,需要确保光伏板的安全固定和连接,防止因风雨等自然因素导致的损坏和脱落。在连接上,需要设计合适的电气连接方案,确保光伏系统与建筑电网的稳定连接,实现电能的有效输送和利用。在运行上,需要定期监测光伏系统的发电情况和性能表现,及时发现和解决故障问题,保障系统的稳定运行。在维护上,需要定期清洁光伏板表面,保持光伏板的清洁度和透光性,减少光伏板的阴影遮挡,提高发电效率。同时,还需要定期检查和维护光伏系统的电气部件和连接设备,延长系统的使用寿命,确保系统的长期稳定性和可靠性。

4.2 光伏幕墙

光伏幕墙是在建筑外墙面采用光伏发电技术的一种创新应用,通过将光伏发电板整合到建筑外墙的设计中,光伏幕墙不仅提供了建筑外观的独特美观性,还有效地利用了太阳能资源,实现了可再生能源的利用,进而降低了建筑的能源消耗。在传统建筑设计中,外墙常常是被视为装饰或隔离的功能,而光伏幕墙则将其转化为能源产生的区域,充分发挥了其潜在的功能。现代建筑设计注重绿色环保和可持续发展,光伏幕墙作为一种利用清洁能源的方式,符合当代社会对建筑的环保要求。通过将光伏发电板融入建筑外墙设计中,不仅为建筑增添了独特的现代感,还向外界展示了建筑主人对环保的关注和科技的追求,提升了建筑的社会形象和品牌价值。光伏发电板可以起到遮阳的作用,减少建筑内部的阳光直射,降低了室内温度,提高了建筑的舒适度;同时,光伏发电板还具有一定的隔热效果,能够减少建筑外墙的热量吸收,降低了空调系统的负荷,进而降低了能源消耗。另外,由于光伏发电板的厚度和材质特性,还可以起到一定的保温效果,提高了建筑的节能性能,减少了能源消耗,降低了能源开支。总之,光伏幕墙作为一种创新的建筑电气节能策略,不仅实现了建筑的能源自给自足和绿色能源利用,还提升了建筑的美观性、科技感和社会形象,同时具有遮阳、隔热和保温等多重功能,有助于提高建筑的能源利用效率和舒适度,为可持续发展的建筑行业注入了新的活力。

4.3 光伏温室

光伏温室结合了光伏发电和温室种植的双重功能,具有广阔的应用前景。在光伏温室的设计与建设中,首先需要考虑光伏发电和温室种植的双重目标,因此制定合理的策略至关重要。①光伏发电板与温室结合设计:光伏温室

的核心是将光伏发电板与温室结合,以实现太阳能的收集和电能的产生,同时为温室提供光照和温度条件。在设计阶段,需要综合考虑光伏发电板的布置和温室的结构形式,确保光伏发电板的布置不影响温室作物的生长,并兼顾最大程度地接收太阳辐射。可以采用调节角度可变的光伏板或在温室屋顶或顶棚设置固定角度的光伏板,以最大化地捕获太阳能,并提供合适的光照条件给温室内的作物。②优化光伏组件和温室结构:在选择光伏组件时,应考虑组件的高效性、耐用性和适应性,以及与温室结构的整合性。应选择具有较高转换效率和稳定性的光伏组件,以提高光伏发电的效率和稳定性^[3]。同时,光伏组件的外观和颜色应与温室结构相协调,以确保美观性和整体性。对于温室结构,应采用优质材料和设计,保证温室的结构稳固、保温性能良好,并考虑降低材料成本和施工成本,提高温室的经济性和可持续性。③智能化管理与控制系统:光伏温室的管理与控制对于实现光伏发电和温室种植的双重目标至关重要。智能化管理与控制系统可以监测和调控温室内部环境参数,如温度、湿度、光照强度等,并根据作物的生长需求和光伏发电的要求进行调整。可采用传感器、自动化控制系统和远程监控技术,实现对温室环境和光伏发电系统的实时监测和控制,提高能源利用效率和温室作物的产量和质量。④综合利用和资源循环利用:光伏温室作为一种综合利用能源和资源的策略,可以实现能源的双重利用,同时实现温室内部环境的控制和优化。在实际运营中,可通过光伏温室的模式切换和灵活调节,根据季节、天气和作物生长的需要进行调整,最大限度地发挥光伏发电和温室种植的效益。

5 结语

通过本文的探讨,了解光伏新能源技术在建筑电气节能中的应用原则和优势,以及传统建筑电气设计中常见的问题及其解决方案。光伏屋顶、光伏幕墙和光伏温室等策略的提出,为建筑行业提供了创新的节能路径和可持续发展的思路。要继续推动技术创新,降低光伏技术的成本,提高其效率和稳定性;加强政策支持,制定激励政策和规范标准,促进光伏新能源技术在建筑行业的广泛应用;加强宣传和教育,提高公众对光伏新能源技术的认知和接受度,推动全社会向绿色、低碳的能源转型。

【参考文献】

- [1]曹刚. 光伏新能源技术在城市智能建筑电气中的应用[J]. 科技创新与生产力,2023,44(10):50-52.
- [2]申斌宇. 光伏发电在建筑电气节能减排中的应用[J]. 能源与节能,2023(12):85-87.
- [3]陈译耘. 光伏新能源技术在建筑电气系统中的应用[J]. 光源与照明,2023(12):237-239.

作者简介:韦力源(1992.1—),毕业院校:重庆理工大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就业单位:基准方中建筑设计股份有限公司,职务:副主任工程师,职称级别:中级工程师。

电力系统中的继电保护自动化技术分析

陈 邨

杭州交联电力设计股份有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着我国电力系统的快速发展,电力系统的安全运行成为日益重要的课题。继电保护作为电力系统的重要组成部分,其自动化技术的发展对于保障电力系统的稳定运行具有至关重要的意义。本篇文章从继电保护自动化技术的原理、技术发展现状、应用优势以及存在问题等方面进行了详细分析,以期为我国电力系统继电保护自动化技术的发展提供参考。

[关键词]电力系统;继电保护;自动化技术;技术分析

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12278

中图分类号: TM77

文献标识码: A

Analysis of Relay Protection Automation Technology in Power System

CHEN Di

Hangzhou Jiaolian Power Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese power system, the safe operation of the power system has become an increasingly important issue. Relay protection, as an important component of the power system, the development of its automation technology is crucial for ensuring the stable operation of the power system. This article provides a detailed analysis of the principles, current status, application advantages, and existing problems of relay protection automation technology, in order to provide reference for the development of relay protection automation technology in Chinese power system.

Keywords: power system; relay protection; automation technology; technical analysis

引言

电力系统作为我国国民经济的重要基础设施,其安全稳定运行备受关注。继电保护是电力系统中用以检测故障、切除故障区域,保障电力系统正常运行的关键技术。近年来,随着电力系统规模的不断扩大,对继电保护自动化技术的要求也越来越高。本文将对电力系统中的继电保护自动化技术进行分析,以期为我国继电保护自动化技术的发展提供借鉴。

1 继电保护自动化技术原理

继电保护自动化技术主要涉及两个方面,一是继电保护装置的智能化,二是继电保护信息的传输与处理。继电保护装置的智能化主要包括故障检测、故障判断、保护动作等功能,通过对电力系统各种参数的实时监测,判断系统是否存在故障,并采取相应的保护措施。继电保护信息的传输与处理主要实现保护装置之间的信息交互,以及与上级调度中心的信息传输,便于故障的及时处理^[1]。

2 继电保护自动化技术发展现状

目前,继电保护自动化技术在我国已取得显著成果。继电保护装置的智能化程度不断提高,如采用数字滤波技术、神经网络算法等,提高了保护装置的准确性和可靠性。继电保护信息传输速率加快,如采用光纤通信技术,降低了信息传输的时延。继电保护系统具备了较强的自适应能力,如采用自适应保护算法,使保护装置能够根据系统工况自动调整参数。

3 继电保护设备的特征分析

3.1 输电线保护与主设备保护的多样性

继电保护及自动化设备按被保护对象可分为输电线保护和主设备保护。输电线保护主要针对输电线路中的短路、过载等故障进行检测与保护,确保电力系统运行的正常状态。主设备保护则针对发电机、变压器等核心设备,对故障情况进行实时监测,以保障电力系统的安全稳定运行。

3.2 保护功能的丰富性

继电保护及自动化设备按保护功能可分为短路故障保护和异常运行保护。短路故障保护包括过电流保护、低电压保护、过电压保护等,能在短时间内检测到故障并采取相应措施。异常运行保护则针对电力系统运行中的异常情况进行监测,如功率方向保护、距离保护等,确保系统在异常工况下仍能安全稳定运行^[2]。

3.3 数字式保护的优势

与模拟式保护相比,数字式保护具有更高的精确度和可靠性。数字式保护采用先进的计算机技术,对保护信号进行数字化处理,实现高速、精确的故障检测。此外,数字式保护还具有自适应、智能化的特点,能够根据电力系统的实际工况自动调整保护参数,提高保护的适应性。

3.4 继电保护装置的分类与选择

按保护原理,继电保护装置可分为过电流保护、差动保护、高频(载波)保护等。过电流保护主要用于检测系统中的过电流现象,以防止电流过大导致设备损坏。差动

保护则通过比较设备两侧的电流差值,判断系统是否存在故障,具有较高的灵敏度和可靠性。高频保护利用高频信号传输技术,实现对输电线路的保护,具有抗干扰能力强、动作速度快等特点。随着电力系统规模的不断扩大,对继电保护及自动化设备的需求也日益增长。因此,加大继电保护及自动化设备的研究与投入,提高其在电力系统中的应用水平,对于保障我国电力系统的安全稳定运行具有重要意义。

4 电力系统中继电保护自动化的应用作用

4.1 接地保护

在电力设备的运转过程中,接地线路是保障电力系统安全稳定运行的基础。电网的接地导线、接地方式以及种类因其独特性而呈现出多元化的特点。即便小电流接地装置出现故障告警,依然能够在短时间内保持正常运行状态。接地导线作为电力系统中不可或缺的部分,主要功能是将电流引导至地面,从而保证人身安全和设备的正常运行。在电力系统中,接地导线的选择与布置是一项十分重要的任务,直接影响到系统的安全性能。因此,需要根据不同的电力系统需求,选择适合的接地导线,并确保其良好的接地性能。其次,接地方式的多样性也是电力系统的一大特点。根据不同的接地目的和场地条件,可以选择不同的接地方式,如直接接地、间接接地、单相接地和三相接地等,每种接地方式都有其独特的优势和适用范围,需要根据实际情况进行选择。例如,在土壤电阻率较高的地区,采用长效降阻剂可以有效降低接地电阻,提高接地效果。此外,接地装置的种类繁多,也是电力系统的一大特色。从简单的接地体到复杂的接地网,从单一的接地装置到集成化的接地系统,各种接地装置在保障电力系统安全稳定运行方面发挥着重要作用^[3]。随着科技的发展,新型接地材料和接地技术不断涌现,如复合材料接地体、接地模块等,在提高接地性能、降低接地电阻、减小接地故障等方面具有显著优势。即便在小电流接地装置出现故障告警的情况下,依然能够迅速应对,保持电力系统的正常运行,这得益于技术人员对于接地装置的严格监控和管理,以及对于故障处理的高度重视。通过对故障信息的实时采集、分析和处理,可以迅速定位故障点,采取有效措施予以消除。同时,还需要定期对接地装置进行检测和维护,确保其处于良好的运行状态。

4.2 发电机保护

在长时间的运转过程中,发电机极易遭受磁化的影响,因为发电机在运行时,其内部的磁场会不断发生变化,而这种变化往往会引发磁化的现象。磁化对于发电机的运行稳定性构成了极大的威胁,特别是在负荷较大或持续变化的情况下。当发电机的负荷增大时,励磁控制器的工作压力也会随之上升。在这种情况下,如果励磁控制器无法及时调整磁场的强度,就会导致发电机产生严重的振荡和不

稳定现象,振荡和不稳定现象可能会引发事故停机,从而对电力系统的正常运行造成严重影响。在负载情况下,发电机的定子线圈呈现出一种独特的负载状态,因为定子线圈在承受负荷的同时,还需要承受磁场变化带来的影响。在这种状态下,定子线圈的电流和电压都会发生变化,进而影响到发电机的输出功率和运行效率。此外,发电机的设计和制造质量也对磁化问题的产生有很大的影响,先进的发电机设计和技术可以降低磁化的风险,提高发电机的运行稳定性。因此,在选购发电机时,应注重其设计和制造质量,以确保其在长时间运行过程中的稳定性。

4.3 母线保护

差动保护:当二次线圈与汇流线路相连时,自动保护指令将被执行,这是保障电气设备安全稳定运行的重要措施,而汇流线路则是被监管的对象,形成了电气系统中的一道防线,以确保其技术上的完整性。二次线圈其主要功能是检测电流、电压等参数,并将这些信息转化为可以被控制系统识别的信号,一旦发现异常,它会立即发出信号,通知控制系统采取行动。而汇流线路则是电气系统中的重要组成部分,负责将电能从电源传输到各个负载,其稳定性直接影响着电气系统的运行状态。当汇流线路出现故障或异常时,可能会导致电力系统失衡,甚至引发安全事故。因此,对汇流线路的实时监测和自动保护显得尤为重要。当二次线圈与汇流线路相连时,一旦发现汇流线路的电流、电压等参数出现异常,二次线圈会立即发出信号,触发自动保护指令。

高频防护:在电气设备领域,尤其是在主母线或高压线路中,精准的测量不仅可以确保电力系统的稳定运行,还能有效预防和解决潜在的安全隐患,因此,高频下的相位偏移测量方法在电气设备中得到了广泛应用。高频下的相位偏移测量方法,主要是通过检测电气设备中高频信号的相位差来获取有关电力系统的信息,其优点在于,能够实现远程监控,减少人工巡检的工作量,提高工作效率。同时,高频信号的传输速度快,可以实时反映电气设备的运行状态,有利于及时发现和处理问题。

5 电力系统中继电保护自动化的应用建议

5.1 电力系统一体化管理体系中的应用

电网作为我国能源传输的重要基础设施,其运行效率和安全性至关重要。近年来,随着继电保护自动化技术的深入应用,电网的实际操作过程实现了闭环管理,从而在信息采集、保护、测量参数和监控等方面都得到了显著提升。在信息采集方面,继电保护自动化技术通过高精度的传感器和数据传输装置,实时采集电网的各项运行参数,如电流、电压、功率等,将这些数据传输至控制系统,为电网运行提供准确的数据支持。此外,该技术还能对历史数据进行分析 and 挖掘,为电网的优化运行提供决策依据。在保护方面,继电保护自动化技术通过设置保护阈值和逻

辑判断,对电网的异常情况进行实时监测。一旦检测到异常,控制系统将立即启动保护措施,如断开故障线路,电网的正常运行。同时,该技术还能实现故障诊断和定位,缩短故障处理时间,提高电网的抗风险能力。在测量参数方面,继电保护自动化技术能够对电网的运行状态进行实时监测,通过对电流、电压等参数的测量,评估电网的运行健康状况。此外,该技术还能对电网的负载能力进行预测,为电网的运行调度提供参考依据。在监控方面,继电保护自动化技术通过远程监控系统和预警装置,对电网的运行状态进行全方位监控。一旦发现异常,预警装置将立即发出警报,提醒相关人员采取措施。同时,监控系统还能实现对电网设备的远程控制,提高电网的操作效率。通过以上四个方面的闭环管理,继电保护自动化技术有效提高了电网的运行效率和安全性。

5.2 变压器继电保护体系的应用开发

在电力系统中,变压器将电能从一个电压等级传输到另一个电压等级,以满足各类电力需求。因此,确保变压器的稳定运行至关重要。相关部门必须高度重视电力系统的维护管理工作,不断优化电力系统的结构,以适应日益增长的电力需求和复杂多变的环境条件。电力系统维护管理工作的核心在于确保变压器的正常运行。只有当变压器处于最佳状态时,才能保证电能的稳定传输。因此,相关部门应定期对变压器进行细致的检查和维护,确保其各项性能指标处于优良状态。同时,还要关注变压器所处的环境,及时处理可能影响到变压器运行的各种问题。在电力系统结构优化方面,应充分考虑变压器的布局和容量,合理的布局可以降低输电损耗,提高电力系统的运行效率。此外,应根据实际需求对变压器的容量进行适度扩大,以应对不断增长的电力需求。同时,还需关注变压器的类型和技术水平,选择高效、环保、可靠的变压器,以降低运行成本和故障风险^[4]。除了关注变压器本身,电力系统维护管理工作还应重视与之相关的配套设施,例如应确保变压器的绝缘性能良好,防止短路等事故的发生。对于输电线路,要定期进行检查和维护,以防止线路老化、短路等问题的出现。此外,还需加强对配电设备的维护管理,确保电力系统各环节的顺畅连接。关键环节。

5.3 线路接地自动化保护

电流互感器是一种传感器,它可将高压电流转化为低

压电流,以便于保护和控制设备进行监测。当电力系统中的电流出现异常时,电流互感器能够及时发出信号,触发继电器进行动作,从而切断异常电流,保护电力设备不受损坏。此外,电流互感器还能进行短路保护,当系统中出现短路时,它能迅速检测到并发出信号,及时切断电源,防止短路电流对电力系统造成更大的损害。电压互感器是一种将高压电压转化为低压电压的设备,它能实时监测电力系统的电压变化。当电压出现异常时,如电压过高或过低,电压互感器会立即发出信号,触发继电器进行动作,从而对电力系统进行调整,保持电压的稳定。电压互感器还能进行过电压保护,当系统中出现过高电压时,它能迅速检测到并发出信号,触发保护设备,防止过高电压对电力设备造成损害。由继电器组成的自动控制设备,不仅具有较高的实用性,还具有先进性。实用性体现在它能有效地防止电力系统在短时间内出现零序电流快速增加的情况,确保电力系统的安全稳定运行。先进性则体现在其采用先进的传感器和控制技术,能实时监测电力系统的电流和电压变化,并及时发出信号,触发保护设备,从而实现电力系统的自动化保护。

6 结语

继电保护自动化技术在电力系统中具有重要意义。通过对继电保护自动化技术的原理、发展现状、应用优势以及存在问题进行分析,本文提出了继电保护自动化技术的发展前景。继电保护自动化技术的发展对于保障我国电力系统的安全稳定运行具有重要的现实意义和广阔的发展前景。

[参考文献]

- [1]郑玉平,吕鹏飞,李斌,等.新型电力系统继电保护面临的问题与解决思路[J].电力系统自动化,2023,47(22):3-15.
 - [2]王增平,林一峰,王彤,等.电力系统继电保护与安全控制面临的挑战与应对措施[J].电力系统保护与控制,2023,51(6):10-20.
 - [3]刘保平.电力系统继电保护及自动化故障风险分析[J].电气传动自动化,2023,45(6):25-28.
 - [4]方愉冬,郑燃,徐峰,等.基于集成决策树的电力系统继电保护故障检测[J].高电压技术,2023,49(1):160-164.
- 作者简介:陈頔(1991—),女,本科,中级。

基于 PLC 在电气自动化控制中的运用分析

康逢龙

新疆铭鼎高科投资发展有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830001

[摘要]随着工业化进程的不断推进和技术的不断进步,可编程逻辑控制器(PLC)作为一种重要的控制设备,在实现生产自动化、提高生产效率、确保产品质量等方面发挥着不可替代的作用。文章对 PLC 技术在电气自动化控制中的应用进行系统性的研究和分析,探讨其优势、应用场景以及促进其有效应用的策略,以期工业为工业自动化技术的进步和实践应用提供参考和借鉴。

[关键词]电气自动化控制; PLC; 技术应用; 提升措施

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12263

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Analysis of the Application of PLC in Electrical Automation Control

KANG Fenglong

Xinjiang Mingding Gaoke Investment and Development Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830001, China

Abstract: With the continuous advancement of industrialization and technological progress, programmable logic controllers (PLC), as an important control equipment, play an irreplaceable role in achieving production automation, improving production efficiency, and ensuring product quality. This article systematically studies and analyzes the application of PLC technology in electrical automation control, explores its advantages, application scenarios, and strategies to promote its effective application, in order to provide reference for the progress and practical application of industrial automation technology.

Keywords: electrical automation control; PLC; technology application; improvement measures

引言

随着工业智能化的不断发展,企业对于自动化控制系统的要求也越来越高,需要更高效、更灵活、更可靠的控制方案来应对复杂的生产环境和市场竞争压力。在这样的背景下,可编程逻辑控制器(PLC)作为一种重要的控制设备,逐渐成为工业自动化控制系统中的核心组成部分,并以灵活的编程方式、快速的响应速度以及可靠的运行性能,在各个领域得到了广泛的应用。对于 PLC 技术在电气自动化控制中的应用进行深入研究和探讨,寻找更加适合实际应用的控制方案和应用策略,对于推动工业自动化技术的发展,提高生产效率和产品质量,具有重要的理论和实践意义。

1 PLC 的基本构成和工作原理

1.1 PLC 的基本构成

PLC(可编程逻辑控制器)作为电气自动化控制领域的核心设备,基本构成包括中央处理器(CPU)、输入模块、输出模块、存储器和通信接口。中央处理器(CPU)是 PLC 的核心组件,负责执行用户编写的程序,进行逻辑运算、数据处理和控制输出。输入模块则用于接收外部传感器、开关等设备的信号,并将其转换成数字信号输入到 PLC 中,通常具有多个通道以支持多个输入信号同时接收。而输出模块则负责将 CPU 处理后的结果转换成相应的输出信号,驱动外部设备执行相应的动作。PLC 还配备存储器用于存储用户编写的程序、数据表、中间结果等信息,通常分为 RAM(随机存储器)和 ROM(只读存储器),分别用于存储程序和数据以及固定的系统程序和参数。通信接口

使得 PLC 能够与外部设备进行数据交换和通信,常见的接口包括串口、以太网接口等,实现了 PLC 与上位机、其他 PLC 或外部网络设备的连接和数据传输。

1.2 PLC 的工作原理

PLC 的工作流程可以分为三个主要部分:输入采样、用户程序执行和输出更新。输入采样环节主要通过控制结构将外部设施信息转换为 PLC 可处理的形式,接口直接安置在 V/O 总线上方,起到主机和外部设施之间信息传递的作用。用户程序执行环节对用户编写的程序进行扫描和监管,根据由左至右的原则进行触点控制线路的核算,同时明确 RAM 存储区在 I/O 映象中的运行情况。输出更新环节在 I/O 映象更新完毕后对输出电器触点情况进行验收,采用 DAM 方式实现输出电路整体运营效率的全面提升^[1]。PLC 工作原理见图 1。

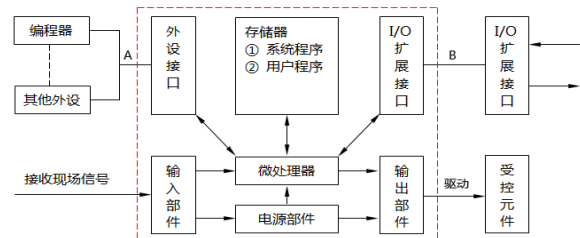


图 1 PLC 工作原理

2 PLC 技术的应用优势

2.1 反应快速

PLC 的反应速度取决于其硬件和算法,采用高性能的中央处理器(CPU)和专门设计的逻辑电路,PLC 能够在

微秒级别内完成输入信号的处理和逻辑运算,并迅速生成相应的输出控制信号,能够实现对生产过程的实时监测和精准控制,从而提高了生产效率和品质。在工业自动化领域,对于需要快速响应和高精度控制的应用场景,PLC 的快速反应能力尤为重要,能够满足复杂生产过程的需求,确保系统稳定运行。

2.2 运行过程相对安全可靠

PLC 系统经过严格的设计和测试,具备良好的稳定性,能够在各种环境条件下稳定运行。其硬件和软件部件经过充分验证和优化,能够承受高负荷运行和长时间工作,并且很少发生故障。PLC 还内置了多种安全保护机制,能够有效预防和处置各种异常情况。例如,PLC 系统可以监测输入信号的状态,及时发现并处理传感器故障或输入信号异常,避免因此造成的误操作或安全风险。PLC 还配备故障检测和报警功能,能够及时发现系统中的问题并给出相应的提示,帮助操作人员快速定位并解决故障,确保生产过程的持续稳定运行。

2.3 操作简洁

PLC 系统通常采用图形化编程软件,用户无需深入学习复杂的编程语言,通过简单直观的图形界面,以拖拽、连接逻辑元件等形式,即可完成复杂的控制逻辑设计,节省了大量的学习和培训时间。用户可以通过简单的操作界面,对输入输出模块、控制逻辑、报警设置等进行灵活调整,满足不同生产过程的需求。通过监控界面,用户可以实时查看系统运行状态、输入输出信号状态、报警信息等,一目了然。界面布局清晰,功能模块分明,用户可以快速定位和解决问题,提高了生产过程的管理效率^[2]。操作简洁的 PLC 系统不仅降低了用户的学习成本和操作难度,也提高了系统的稳定性和可靠性。简洁的操作界面和参数设置使得用户能够更加专注于生产过程的优化和改进,进一步提升了生产效率和品质。

2.4 系统功能完善化

PLC 系统有多种功能模块,囊括了各种常见的控制逻辑和算法,通过简单的配置和组合,用户可以快速构建出符合实际需求的控制方案,提高了系统的灵活性和可定制性。PLC 系统具备丰富的扩展接口,可以与各种外部设备和系统进行无缝连接。例如,PLC 可以通过串口、以太网接口等方式与上位机、传感器、执行器等设备进行通信和数据交换,实现了与外部环境的互联互通。用户可以通过简单的编程语言或图形化编程界面进行程序的编写和调试,无需复杂的编程技能。

2.5 应用范围相对较宽广

PLC 作为一种灵活、可靠的自动化控制系统,在各个领域应用广泛。在制造业中,PLC 被广泛应用于各类生产线和装配线的自动化控制中,用于控制机械臂、输送带、机床等设备的运行,实现生产过程的自动化和智能化。同时,PLC 还能够与传感器、执行器等设备实现无缝连接,实现对生产过程的实时监控和调节,提高了生产效率和品质。在建筑物控制系统中,PLC 可以用于控制灯光、空调、电梯等设备的运行,实现建筑物的能源管理和智能

控制。通过 PLC 系统,建筑物可以实现对能源的高效利用,提高了建筑物的能效水平,同时也提升了居住和工作环境的舒适度和安全性。在交通运输领域,PLC 可以用于控制交通信号灯、地铁门控制、电梯调度等,提高了交通系统的运行效率和安全性。在能源管理领域,PLC 可以用于控制发电厂、输电线路、变电站等设备的运行,实现对能源的高效管理和分配。在环境监测领域,PLC 可以用于控制污水处理厂、空气净化设备等,实现对环境污染的监测和治理。

3 电气自动化控制中 PLC 技术的应用

3.1 顺序控制

在工业生产中,许多生产过程需要按照特定的顺序进行操作,以确保产品质量和生产效率。比如,在汽车制造业中,生产线上的装配过程需要严格按照一定的顺序进行,PLC 可以编写程序,就可以根据传感器检测到的汽车零部件的到位情况和组装顺序,自动控制机械臂、输送带等设备的运行,实现对汽车零部件的顺序装配。在制造业以外的领域,顺序控制也同样重要。例如,在自动化仓库中,PLC 可以控制货物的拣选、装载和运输过程,确保货物按照指定的顺序从仓库中取出并送达目的地,提高了仓库的物流效率和操作精度。

3.2 闭环控制

在闭环控制中,PLC 通过接收传感器反馈的实际数值,与设定值进行比较,并根据误差来调节控制信号,从而实现对系统的精确控制。比如,在温度控制系统中,PLC 可以通过接收温度传感器反馈的实时温度数值,与预设的目标温度进行比较,并根据两者之间的差异来调节加热或冷却设备的输出功率,以使系统的温度稳定在设定值附近。闭环控制还可以应用于压力控制、流量控制、速度控制等各种场景。例如,在液压系统中,PLC 可以根据压力传感器反馈的实时压力数值来调节液压泵的输出流量,以使系统的压力稳定在设定范围内;在自动化生产线上,PLC 可以根据速度传感器反馈的实时速度数值来调节电机的转速,以使生产线的运行速度保持在预设的水平。

3.3 开关量逻辑控制

在电气自动化控制中,开关量逻辑控制是一种常见且重要的控制方式,而 PLC (可编程逻辑控制器)正是在这种控制方式下发挥着重要作用。PLC 通过接收外部传感器或开关等设备发送的开关信号,并根据这些信号的状态进行逻辑判断和控制。例如,一台流水线上的传感器可以检测到产品的到位信号,当产品到位时发送一个开关信号给 PLC,PLC 根据这个信号触发相应的机械臂动作,将产品进行下一步的加工或装配。同样地,在自动化仓库中,PLC 可以接收到货物传感器发送的货物到位信号,根据这个信号控制输送带的运行,将货物运送到目标位置。开关量逻辑控制不仅可以应用于设备的启停控制,还可以实现复杂的逻辑运算。通过组合多个开关信号的状态和逻辑关系,PLC 可以实现各种复杂的控制逻辑,如与门、或门、非门等逻辑运算。

3.4 其他设备控制

在现代工业生产中,除了常见的设备产品外,诸如继

电器等其他设备在电气自动化控制方面也占据重要地位。继电器作为一种常用的电气控制设备,在自动化控制系统中发挥着重要作用。以LRD热继电器为例,其主要功能是根据输入的电信号控制输出电路的通断,以实现电气设备的启停控制。在使用LRD热继电器时,需要考虑其在不同工作环境下的性能要求,如额定电压、绝缘电压、脱扣等级、工作温度范围等。同时,为了确保继电器在各种环境条件下都能正常运行,需要进行TH防护处理,并保证其适用于湿热工况。此外,还需要考虑其与其他设备的兼容性,以确保整个控制系统的稳定性和可靠性。在实验中选用的MX-100PLC具有较小的尺寸、高绝缘阻抗、良好的抗干扰属性等特点,能够满足对继电器的控制要求。采用PLC技术对继电器进行自动化控制,利用模糊PID控制方法进行仿真分析,具有很大的优势。相比传统的DCS(分布式控制系统)控制方式,PLC具有良好的兼容性,能够支持不同系统的正常运行,避免了兼容性问题带来的困扰。通过对PLC与DCS控制下热继电器的响应速度进行比较测试,发现PLC控制下的继电器响应速度更快,为0.45~0.53秒,表现出更高的控制效率和精度。

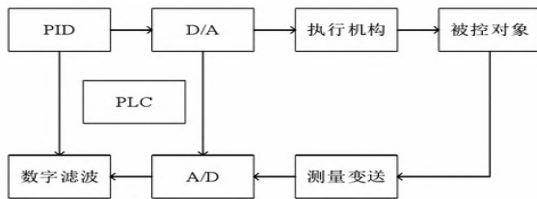


图2 仿真控制模型

4 促进PLC技术在电气自动化控制中有效应用的策略

4.1 加大设计与应用之间的沟通力度

设计团队和应用团队之间的有效沟通能够确保PLC系统的设计方案与实际应用需求相匹配,从而提高系统的可靠性和稳定性。与应用团队沟通交流,设计团队能够更准确地把握系统设计的方向和重点,确保设计方案符合实际应用需求。在设计方案确定后,设计团队应将设计思路、技术方案和可能遇到的问题等信息及时传达给应用团队,征求其意见和建议。建立起明确的责任分工和沟通渠道,能够及时处理和解决出现的问题,提高项目的执行效率和质量。

4.2 提升PLC系统的数字化与网络化水平

随着工业智能化的不断发展,数字化和网络化已经成为工业自动化的重要趋势。数字化方面,PLC系统应该采用先进的数字化技术,包括数字信号处理、模拟信号转换、数据采集和处理等方面的技术。网络化方面,PLC系统应该具备良好的网络通信能力,支持各种通信协议和网络架构,实现设备之间的互联互通^[3]。还需要加强对PLC系统的网络安全保护,采用安全加密技术和网络隔离技术,防止系统受到网络攻击和数据泄露的风险,确保系统的安全稳定运行。总之,提升PLC系统的数字化与网络化水平,

能够提高系统的智能化水平 and 应用效率,推动工业自动化的发展。采用先进的数字化和网络化技术,可以实现对生产过程的实时监控和智能调控,提高生产效率和产品质量,促进工业生产的智能化和高效化发展。

4.3 推动行业标准化和规范化建设

随着工业自动化的不断发展,制定行业标准和规范能够统一行业内的技术要求和规范化操作,提高整个行业的技术水平和管理水平。制定统一的标准,可以确立PLC系统的设计、安装、调试、运行和维护等方面的统一规范,为企业提供统一的技术标准和操作指南,降低系统设计和运行的风险,提高系统的稳定性和可靠性。遵循规范化操作流程和标准化设计原则,可以减少错误和失误,降低系统设计和运行的风险,提高系统的可靠性和安全性。同时,规范化建设还可以促进行业内技术人员的培训和教育,提高其技术水平和专业素养,推动行业的技术进步和创新发展^[4]。制定与国际标准接轨的行业标准和规范,可以提高国内企业的产品质量和技术水平,拓展国际市场,提升企业的竞争力和影响力。总之,推动行业标准化和规范化建设,能够促进PLC技术在电气自动化控制中的有效应用,提高系统的设计质量和应用水平,推动行业的技术进步和发展。

5 结语

在电气自动化控制领域,PLC技术作为一种关键的控制手段,发挥着重要作用。通过本文的探讨,我们深入了解了PLC的基本构成和工作原理,以及其在电气自动化控制中的应用优势和具体场景下的运用情况。我们也探讨了促进PLC技术在电气自动化控制中有效应用的策略,包括加大设计与应用之间的沟通力度、提升PLC系统的数字化与网络化水平、完善人员培训与技术支持体系以及推动行业标准化和规范化建设等方面。随着工业4.0的不断推进,对PLC技术的要求也在不断提高,需要不断创新和完善PLC系统的功能和性能,以满足不断变化的市场需求。通过不懈的努力和持续的创新,我们有信心能够进一步推动PLC技术在工业生产中的广泛应用,为工业自动化的发展贡献力量,推动经济社会的持续发展。

【参考文献】

- [1] 詹明化. 基于PLC技术的电气工程及其自动化控制分析[J]. 现代制造技术与装备, 2022, 58(10): 210-212.
- [2] 吴云龙. 浅析PLC在电气自动控制系统中的应用[J]. 广西物理, 2023, 44(1): 65-67.
- [3] 薛红华. PLC技术下新能源汽车电机驱动系统故障检测[J]. 时代汽车, 2023(20): 133-135.
- [4] 侯志华. 可编程逻辑控制器在工业电气自动化的实践[J]. 办公自动化, 2024, 29(3): 15-17.

作者简介: 康逢龙(1988.4—), 毕业院校: 兰州理工大学, 所学专业: 测控技术与仪器, 当前就职单位: 新疆铭鼎高科技投资发展有限公司, 职务: 工程部副经理, 职称级别: 中级工程师。

智慧用电系统在水利工程的应用

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]随着现代科技的发展,智慧用电系统逐渐成为水利工程领域的重要技术手段。文章从智慧用电系统的组成、功能、技术特点及其在水利工程中的应用等方面进行了详细阐述,以期为我国水利工程领域的发展提供参考。

[关键词]智慧用电系统;水利工程;应用;节能;自动化

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12268

中图分类号: TP277

文献标识码: A

Application of Smart Electricity System in Water Conservancy Engineering

HUANG Zhe

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

Abstract: With the development of modern technology, smart electricity systems have gradually become an important technical means in the field of water conservancy engineering. This article elaborates in detail on the composition, functions, technical characteristics, and application of smart electricity systems in water conservancy engineering, in order to provide reference for the development of water conservancy engineering in China.

Keywords: smart electricity consumption system; water conservancy engineering; application; energy-saving; automation

引言

随着信息化与智能技术高速发展,单位对用电安全管理是不可忽视的重要因素,尤其是在当前节能,环保,低碳的经济发展态势下。智能电力信息化主要是集成新设备、新一代信息、通信技术、高级传感器技术、人工智能技术、物联网、边缘计算、控制技术 & 电力存储技术,增加信息及数据的交互、交换,实现电力系统的安全性、可靠性、经济性及运行的高效性。水利工程是我国基础设施的重要组成部分,其运行与管理水平直接关系到国家经济的发展。然而,在水利工程运行过程中,电力供应与消耗问题一直困扰着管理者。如何提高电力供应的可靠性、降低能耗已成为当前水利工程领域亟待解决的问题。智慧用电系统的出现,为解决这一问题提供了新的思路与方法。

1 智慧用电系统的组成与功能

1.1 组成

智慧用电系统主要由数据采集与传输模块、数据处理与分析模块、监控与调度模块、控制与保护模块四部分组成。数据采集与传输模块方面,通过传感器、仪表等设备,实时采集水利工程用电设备的运行参数,将数据传输至数据处理与分析模块。数据处理与分析模块方面,对采集到的数据进行处理和分析,形成用电管理报表、预警信息等,为监控与调度模块提供决策依据。监控与调度模块方面,根据数据处理与分析模块提供的信息,对水利工程用电设备进行远程监控和调度,确保电力供应的可靠性。控制与保护模块方面,对用电设备进行实时控制和保护,防止设备过载、短路等事故的发生^[1]。

1.2 功能

智慧用电系统具有安全、智能、开发、保障等功能。以在超负荷用电,违规用电及电压超标,温度过高、线路虚接打火等用电事故发生时可以及时报警,同时更精准,更快速地切断电路,最快 0.005 秒跳闸断电,大幅度提升人触电时的生命安全保障以及电气火灾预警和预防水平;二是内置大量的前端传感器,智能芯片进行采集、记录、统计和分析,提供进线电压、负载电流、有功功率、出线端子温度、漏电流、细分电量等丰富的电气数据,通过物联网通讯传输到电力物联网云平台进行大数据分析,具有远程控制的功能,可以通过手机 app 进行远程断电、送电,定时开关、一键开关、情景定制等,便捷智能管控;三是电气大数据云平台,广泛服务于智慧水利、城市智慧用电,建筑智慧能源管理、应急指挥平台,消防物联网,智慧城市、平安城市等,通过集成对接进行数据共享;四是通过云平台对存储数据的分析及判断,及时掌握线路动态运行存在的用电安全隐患,及时发现电气隐患,预防火灾发生,提高单位用电安全管理水平。例如漏保功能自检功率限定、电量计算、在线检测等^[2]。

2 智慧用电系统的技术特点

2.1 高度集成

智慧用电系统是一种高度集成、功能强大的电气控制系统,系统将数据采集、处理、控制、保护等多种功能集成在一起,不仅显著提高了系统的运行效率,更降低了故障风险,保障了电力系统的安全稳定运行。数据采集方面,智慧用电系统表现出色。通过采用先进的传感器技术,实

时监测电力系统的各项参数,如电流、电压、功率等,并将这些数据传输至系统处理中心^[3]。无论是电力设备的运行状态,还是用电负荷的变化,都能被系统准确捕捉,为后续的控制和保护提供了精准的依据。系统内置高效的数据处理算法,能够对采集到的海量数据进行快速、准确的分析,提取出有价值的信息。这些信息不仅可以反映电力系统的实时运行状况,还能揭示潜在的故障隐患,为电力设备的维护和管理提供了有力的支持。控制功能是智慧用电系统的核心。通过对采集到的数据进行实时分析,系统能够对电力设备的运行进行精确控制,以保证电力系统的稳定运行。在遇到突发状况时,如电力设备过载、短路等,系统能迅速作出反应,实施相应的控制策略,避免事故扩大,确保电力系统的安全。系统还能够根据实时数据,对电力设备进行实时监测,一旦发现异常,立即启动保护措施。这不仅能有效防止设备损坏,降低维修成本,还能保障电力系统的运行安全,避免事故发生。

2.2 实时性强

智慧用电系统是一种能够实时采集并处理用电设备运行数据的系统,具有强大的数据采集能力。通过在用电设备上安装传感器和采集器,系统可以实时监测用电设备的运行状态,将用电量、电压、电流等数据传输至云端。这些数据不仅可以反映设备的运行状况,还可以为管理者提供有关能源消耗的详细信息。管理者能够及时发现用电设备的异常情况,确保设备的正常运行,降低故障风险。系统可以将采集到的海量数据进行整理、归类和分析,得出有价值的信息。这些信息有助于管理者发现用电过程中的潜在问题,如能耗过高、用电不均衡等。通过对这些问题进行深入研究,管理者可以制定合理的用电策略,提高用电效率,降低用电成本。管理者还根据实时的用电数据,系统可以对用电设备进行自动调节,使其在最佳状态下运行。例如,在用电高峰期,系统可以调整设备的运行模式,减少用电负荷,避免因电力导致的设备损坏。同时,在夜间或非工作时段,系统可以自动关闭部分用电设备,降低能耗。

2.3 自动化程度高

智慧用电系统之所以能够实现对用电设备的自动化控制,关键在于其采用了先进的控制算法。算法经过严谨的理论分析和实际应用检验,具有较高的准确性和可靠性。在系统运行过程中,智慧用电系统能够根据用电设备的实时状态和需求,自动调整供电参数,确保设备在最佳工作状态下运行,不仅有助于提高设备的运行效率,还可以有效降低设备的故障率,延长其使用寿命。在传统用电设备的控制与管理主要依赖人工操作,不仅耗时耗力,而且容易发生误操作。例如在电气火灾方面断电不精准、不及时,对火情数据无记录、无反馈,而智慧用电系统可以实现对设备的自动化控制,使得人工干预变得不再必要。这不仅

大大降低了企业的运营成本,还提高了用电安全性,保障了人们的生命财产安全。此外,智慧用电系统还具有强大的数据处理和分析能力。通过对用电设备的实时数据进行采集、处理和分析,系统可以实时监测设备的运行状态,发现异常情况并及时进行调整。这有助于预防设备故障,提高用电设备的可靠性和稳定性。

3 智慧用电系统在水利工程供配电设计中的应用对策

3.1 立监控系统网络拓扑的选择

(1) 树型结构。该结构属于集中控制方式。在水利工程供配电设计中,所涵盖的内容相对较多,包括技术应用评估、技术管理等,将这些内容有效融入到方案制定中,除了可以让工程后续稳定且良好地运行之外,也可以积累到更多经验,增强系统运行的稳定性,切实达到智能监控的目标。而通过使用该结构的使用,在前期建设期间,不需要花费太多成本,在可以分解的情况下对节点加以扩展,快速查找路径,便捷性很强。但是,树型结构存在的缺点也比较明显,比如叶子节点与其他连接的线路,若其中某一个线路存在问题,必然会对整个系统的运行造成干扰。

(2) 网状结构。在利用网状结构过程中,优势较为明显。与树型结构不同,网状结构的所有节点都能在传输线上连接,稳定性很强。虽然该结构在建设初期需要投入较大成本,但若想保证系统的运行更加稳定、安全,规避各类影响因素,应该加强对该结构的使用。通过对该结构的研究可知,能采取不同种路径实施设计,有利于碰撞、阻塞问题的规避。

3.2 信息采集

水利工程供配电设计工作进行期间,电力系统的利用需要依托于信息数据处理,在监控工作开展过程中,需要对不同数据内容进行分析和整理,如果没有数据作为支持,系统的运行便会受到不同程度的干扰,甚至会出现无法运行的情况,对后期供配电数据的监控影响较大。在系统与使用期间,可以对设备的运行情况实时监督,集中对各项数据处理和收集,并综合分析。可以说,如果没有大量的数据信息支持,监控工作必然无法顺利进行。因此,在运用电力监控系统时,应该促进数据采集水平的提升,让原有数据能更为真实、完整,确保后续处理工作的开展能更为快速。如若前期数据缺乏真实性和精准性,后续监控工作的进行便会面临很大难度。对此,在对信息采集期间,不仅要采集常规性数据,还要做好数据抽检工作,加大数据控制力度,以便数据能更为精准真实。

3.3 权限管理

在对水利工程供配电设计过程中,一定要严格要求,以便系统能更为严密和安全。为保证系统运行的安全性,可以设置相应权限,借助电力监控系统完成这一任务,对系统数据加密设置,保证信息能处于安全状态,减少信息

泄露问题出现的次数。电力监控系统在使用过程中,能在确保信息不泄露的基础上设置相应权限,并对权限展开分级管控,满足不同层次的需求,让更高权限的信息管理要求得到保障。此外,借助电力监控系统,可以为操作人员提供便利,在信息修改过程中,工作人员通过后台便能完成相关操作,一旦出现异常情况,可以及时修改系统信息,保证供电系统能平稳运行,减少安全事故的出现。

利用电力监控系统进行水利工程供配电设计,安全监控功能很强,可以第一时间发出预警信号,技术人员在接到报警之后会及时作出判断,结合故障位置,有针对性地制定解决办法,保证系统能安全运行,减小事故所造成的影响。系统在运行过程中,可以选择的报警方式有两种分别,为事故报警和预告报警。其中,事故报警是指系统在运行阶段,线路出现跳闸或者保护装置被破坏,系统会在立刻发出警报。预告报警则是指系统在运行阶段,遇到异常状态或者电压电流越线时会发出警报,并且会对异常信息及时记录,为后续技术人员的处理提供数据支持。

3.4 人机交互

在设计水利工程供配电期间,为了可以全面促进系统运行效率的提升,人员在具体工作期间,可以借助电力监控系统了解运行情况,实时监控,确保可以精准掌握到网络运行状态,真正实现人机交互的目的。在工作界面,为帮助工作人员节省更多时间,增强操作便利性,减少以往繁琐的工作流程,可以将文字转化为中文汉字,保证工作人员能够在短时间内了解系统运行情况,避免以往操作吃力、混淆等问题的出现,实现统一操作。通过运用人机交互功能,定期更新计算机界面,同步传输各类消息,提高服务水平。在系统页面,供配电系统的运行状态能直观显示,运行方式以及数据处理程度也能清楚呈现,工作人员可以根据系统运行情况精准判断出系统是否有异常现象^[6]。

3.5 远程监控

在水利工程供配电设计过程中,数据库是所有数据信息存储的地方,同时也是整个系统的中心环节。数据库承担的工作责任很大,需要负责数据信息的传入和传输,因而为确保系统的运行能更加高效稳定,促进工作有效性的提升,增强工作质量,应该对数据库内的信息分类保存和

管理。通过运用电力监控系统,可以让信息实现模块化,能将同类型的数据信息集中在一起,有针对性地对信息进行存储。用户在检索信息时,可以结合具体类型查询和检索,快速找到所需信息,提升工作效率。该系统的使用,也可以实现远程操作,人员能够远程实现信息查询的目标,利用计算机,通过对信息的筛选和整理,选择最有价值的信息生成供配电报表,同时用电力监控系统所得出的信息供应链,为用户信息查询提供更多便利。在对信息获取过程中,借助电力监控系统,所获得的信息会更加准确,并在信息化和智能化技术的支撑下,不同节点上的信息能实现互动,增强信息应用的高效性,促进系统运行稳定性的提高。

4 结语

智慧用电系统在水利工程中的应用,为我国水利工程领域提供了新的技术手段。通过实时监测、数据处理与分析、远程控制与调度等功能,智慧用电系统在提高水利工程电力供应可靠性、降低能耗方面发挥了重要作用。随着智慧用电技术的不断发展,其在水利工程领域的应用将更加广泛,为推动我国水利工程领域的发展提供有力支持。

【参考文献】

- [1]周开欣.智慧水利在江都水利枢纽的应用案例[D].扬州:扬州大学,2021.
 - [2]邹剑霆.小流域智慧泵站群的分层分布式协同调度优化方法研究[D].长沙:湖南大学,2021.
 - [3]杜灿阳,张兆波.大型水利工程建设期智慧应用探索[J].水利信息化,2021(4):11-16.
 - [4]陈兵华.杜家台分洪闸智慧式用电监管系统设计[J].中国水运,2021(7):79-80.
 - [5]宋劲松.高校用电存在的问题及智慧监管平台的构建[J].上海电气技术,2022,15(4):34-37.
 - [6]汪文杰,余世洲,张东,汪健,牟树贞,王涛.互联网安全技术智慧农业灌溉用电系统中的应用研究——评《智慧农业实践》[J].灌溉排水学报,2022,41(10):149.
- 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。

电气自动化控制中人工智能技术应用探究

何 军

新疆铭鼎高科投资发展有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830001

[摘要] 电气自动化控制作为现代工业的重要组成部分, 对于保障工业生产的安全、高效运行具有至关重要的作用。传统的电气自动化控制往往受限于硬件设备和传统算法的局限, 难以满足日益复杂和多样化的生产需求。与此同时, 人工智能技术的快速发展为电气自动化控制提供了全新的解决方案。通过利用人工智能技术的特点, 如机器学习、深度学习和数据挖掘, 可以实现对电气系统的智能化监测、预测和控制, 为电气自动化控制带来了前所未有的发展机遇。

[关键词] 电气控制; 人工智能技术; 电气自动化

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12266

中图分类号: TM92

文献标识码: A

Exploration on the Application of Artificial Intelligence Technology in Electrical Automation Control

HE Jun

Xinjiang Mingding Gaoke Investment and Development Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830001, China

Abstract: Electrical automation control, as an important component of modern industry, plays a crucial role in ensuring the safe and efficient operation of industrial production. Traditional electrical automation control is often limited by hardware equipment and traditional algorithms, making it difficult to meet the increasingly complex and diverse production needs. At the same time, the rapid development of artificial intelligence technology provides new solutions for electrical automation control. By utilizing the characteristics of artificial intelligence technology, such as machine learning, deep learning, and data mining, intelligent monitoring, prediction, and control of electrical systems can be achieved, bringing unprecedented development opportunities for electrical automation control.

Keywords: electrical control; artificial intelligence technology; electrical automation

引言

随着科技的不断发展, 人工智能技术正在成为各个领域的关键驱动力, 其中包括电气自动化控制。人工智能技术以强大的数据处理能力和智能化特征, 为电气自动化控制带来了新的发展机遇。本文旨在深入探究人工智能技术在电气自动化控制中的应用情况, 分析其所具备的优势、应用过程中的挑战以及具体的应用案例。通过对这些内容的探讨, 为电气自动化领域的发展提供有益的参考和指导, 以应对不断变化的技术和市场需求。

1 电气自动化控制中应用人工智能技术的优势

1.1 便捷的操作优势

在电气自动化控制中应用人工智能技术带来了诸多优势, 其中之一即是便捷的操作优势。传统的电气自动化系统往往需要复杂繁琐的设置和操作步骤, 可能需要人员具备较高的专业技能才能进行操作。而引入人工智能技术后, 操作变得更加直观和便捷。通过智能化的界面设计和交互方式, 用户可以用更加直观的方式与系统进行交互, 减少了繁琐的设置步骤。例如, 采用了语音识别技术, 用户可以通过语音指令快速实现对系统的控制, 省去了繁杂的手动操作。这种便捷的操作方式大大提高了工作效率, 降低了操作门槛, 使得更多的人可以轻松地使用和管理电气自动化系统, 从而更好地满足了实际生产和管理的需求。

1.2 清晰的设计思路

应用人工智能技术在电气自动化控制中, 带来了清晰的设计思路。传统的电气控制系统往往需要面对复杂的数据和参数, 设计时常常存在着较多的不确定性和试错过程。而引入人工智能技术后, 系统可以通过大数据分析和模型建立, 更清晰地理解和把握系统运行的规律和特点。基于这些数据和模型, 设计人员可以更加精确地制定控制策略和算法, 避免了猜测性的设计过程。例如, 通过机器学习算法分析历史数据, 系统可以自动发现潜在的规律和趋势, 并根据这些规律进行智能化的控制和优化。这种清晰的设计思路使得电气自动化控制系统的设计更加科学和可靠, 降低了设计风险, 提高了系统的稳定性和可靠性。

1.3 良好的控制效果

引入人工智能技术后, 在电气自动化控制中实现了良好的控制效果。传统的控制系统可能受限于固定的算法和规则, 对于复杂的系统和变化多端的环境, 其控制效果可能会受到影响。而人工智能技术具有自适应性和学习能力, 能够根据系统的实时状态和环境变化进行动态调整, 从而实现更加精准和高效的控制。通过深度学习算法等技术, 系统可以不断地优化控制策略, 适应不同的工作场景和需求, 从而提高了系统的响应速度和控制精度。这种良好的控制效果不仅可以提高系统的生产效率和产品质量, 还可

以降低能源消耗和生产成本,为企业的可持续发展提供了有力支持。

1.4 高效的问题反馈

引入人工智能技术后,电气自动化控制系统实现了高效的问题反馈。传统的系统在面对故障或异常时,往往需要依赖人工的检测和分析,而这往往耗费时间且可能存在主观判断的不确定性。而借助人工智能技术,系统能够实时监测和分析大量的数据,快速识别出潜在的问题并迅速反馈给操作人员。通过机器学习和数据挖掘技术,系统可以预测性地识别出可能发生故障的迹象,并提前采取相应的措施进行修复或调整,从而最大程度地减少了系统停机时间和生产损失。这种高效的问题反馈机制不仅提升了系统的稳定性和可靠性,也提高了生产效率和生产线的持续运行能力,为企业的生产经营带来了显著的经济效益。

2 人工智能技术在电气自动化控制中的运用难点

2.1 成本控制

在电气自动化控制中应用人工智能技术面临的一个难点是成本控制。尽管人工智能技术在提高系统效率和性能方面表现出巨大潜力,但在硬件、软件、人才培训和系统维护等方面的成本相对较高^[1]。首先,采购和部署人工智能技术所需的硬件设备和软件系统往往需要较大的资金投入,特别是针对大规模或复杂系统的部署成本更为显著。其次,人工智能技术涉及到复杂的算法开发和数据处理,需要具备相应技能的专业人才进行开发和维护,这也带来了人力成本的增加。此外,由于人工智能技术需要大量的数据支持和算法调优,因此数据采集、清洗和管理的成本也不能忽视。针对这些成本挑战,企业需要制定合理的预算和投资计划,同时寻找更加经济高效的技术解决方案,以降低成本并提高投资回报率。此外,培养和吸引人才,建立稳定的技术团队也是关键,这样可以保证系统的长期运行和维护,并不断提升系统的性能和效益。

2.2 设备软件及硬件系统优化

在电气自动化控制中应用人工智能技术时,设备软件及硬件系统的优化是一个关键的难点。这涉及到如何充分利用现有的设备、软件和硬件资源,以及如何将人工智能技术与现有系统有效地集成和优化。首先,现有的设备可能存在着不同厂家、不同版本、不同协议等方面的差异,如何在这样的多样化环境中实现统一的控制和管理,是一个需要解决的问题。其次,针对软件系统,需要考虑如何优化算法和模型,以提高系统的性能和效率。这可能涉及到对现有算法的改进和优化,或者是引入更先进的人工智能技术,如深度学习和强化学习等。此外,在硬件系统方面,需要考虑如何选择和配置适合人工智能应用的硬件设备,以及如何进行系统的扩展和升级,以满足不断增长的数据处理和计算需求。针对这些挑战,需要综合考虑系统的整体架构和需求,采取合适的技术手段和方法进行优化,

以提高系统的性能、稳定性和可靠性。同时,也需要加强与设备厂商和技术提供商的合作,共同推动技术的进步和应用的发展。

2.3 技术适配效果

技术适配效果是在电气自动化控制中应用人工智能技术时所面临的另一个重要难点。这涉及到如何将新引入的人工智能技术与现有的控制系统和工艺流程有效地结合起来,确保技术的顺利应用和有效发挥。首先,由于人工智能技术具有不同的工作原理和算法模型,因此在与现有系统进行整合时可能存在着兼容性和适配性方面的挑战。需要进行深入的技术研究和调试,以确保新技术与现有系统的相互配合和协同工作。其次,由于不同行业和领域的应用场景和需求差异较大,因此需要根据具体情况进行技术定制和定制化开发,以满足不同用户的实际需求。此外,由于人工智能技术涉及到大量的数据处理和计算,因此在硬件资源和网络带宽方面可能存在着限制和瓶颈,需要采取相应的措施进行优化和调整。针对这些挑战,需要采取综合的技术手段和方法,加强与技术提供商和行业合作伙伴的沟通和交流,共同推动技术的创新和应用,实现技术的顺利适配和有效应用。

3 人工智能技术在电气自动化控制中的应用

3.1 电气控制中的应用

在电气自动化控制中,人工智能技术的应用涵盖了多个领域,其中之一是电气控制。以智能电网为例,人工智能技术被广泛应用于电力系统的监测、控制和优化。在电力系统中,随着可再生能源的不断发展和普及,电力系统的运行变得更加复杂和动态,传统的控制方法可能难以满足需求。而引入人工智能技术后,可以实现电力系统的智能化控制和管理。首先,在电力系统的监测方面,人工智能技术可以实时地监测电网状态和负荷变化,并通过数据分析和模型识别出潜在的问题和风险,如电网过载、电压不稳等。其次,在电力系统的控制方面,人工智能技术可以根据实时数据和需求,自动调节发电机输出、调整电网运行参数,以保证电力系统的稳定运行。此外,人工智能技术还可以实现电力系统的优化调度,根据电力需求和成本因素,合理分配发电资源,降低系统运行成本。最后,在电力系统的故障诊断和预测方面,人工智能技术可以通过机器学习算法和数据挖掘技术,分析历史故障数据,识别出电力设备的潜在故障,并提前预警,以减少停电时间和损失。

3.2 电气故障诊断中的应用

在电气自动化控制中,人工智能技术在电气故障诊断中的应用是一项重要的应用领域。通过结合机器学习算法、深度学习技术和大数据分析,人工智能可以有效地识别、定位和分析电气系统中的故障,提高故障诊断的准确性和效率。首先,人工智能技术可以利用传感器和监测设备实

时采集电气设备的运行数据,包括电压、电流、温度等参数。这些数据通过人工智能算法进行分析和处理,可以识别出异常模式和规律,从而判断是否存在潜在故障的迹象^[2]。其次,人工智能技术能够建立基于数据驱动的故障诊断模型,通过对历史故障数据的学习和训练,人工智能系统可以识别出不同类型的故障模式和特征,建立相应的诊断模型。当新的故障发生时,系统可以根据实时数据和模型进行比对分析,快速准确地诊断出故障原因,并提供相应的处理建议。此外,人工智能技术还可以实现故障诊断的自动化和智能化。通过将故障诊断系统与电气设备的控制系统进行集成,可以实现实时监测和自动诊断,及时发现并处理潜在故障,提高了系统的稳定性和可靠性。

3.3 电气设备中的应用

在电气自动化控制中,人工智能技术在电气设备中的应用涵盖了多个方面。首先,人工智能技术可以用于电气设备的智能监测和预测维护,通过在设备中安装传感器和监测装置,实时采集设备的运行数据,结合人工智能算法对数据进行处理,可以实现对设备状态的监测和分析,预测设备的运行状况,提前发现潜在问题,并采取相应的维护措施,从而降低设备故障率,延长设备的使用寿命。其次,人工智能技术还可以用于电气设备的智能优化控制,通过对设备运行数据 and 环境参数的实时监测和分析,结合人工智能算法对设备控制策略进行优化调整,实现对设备运行状态的实时调控,提高设备的运行效率和性能,降低能耗,同时也可以提高设备的生产质量和稳定性。此外,人工智能技术还可以应用于电气设备的故障诊断与维修,通过对设备故障数据的分析和处理,结合机器学习和深度学习技术建立故障诊断模型,可以快速、准确地识别设备的故障类型和原因,提供相应的维修建议,降低维修时间和成本,保障设备的稳定运行。

3.4 电气系统中的应用

在我国智能电网的建设和应用也取得了显著的成就。例如,中国南方电网在广东省推出了“南方电网大脑”项目,利用人工智能技术对电力系统进行智能化管理和调度。该项目通过部署大量传感器和监测设备,实时采集电力系统的运行数据,包括负荷、电压、频率等信息,并利用人工智能算法对数据进行处理,实现对电网的智能监控和优化调度。通过该项目的实施,南方电网成功提高了电力系统的运行效率和稳定性,有效降低了电网的负荷峰值,提高了电网的供电能力。此外,我国国家电网公司也在推进智能电网建设,积极应用人工智能技术提升电力系

统的智能化水平。例如,国家电网公司在华北地区建设了一座智能电网示范基地,利用人工智能技术对电力系统进行智能监控和调度,实现了电网运行状态的实时监测和预测,提高了电网的运行效率和安全性。

3.5 电气常规操作中应用

在电气自动化控制中,人工智能技术在电气常规操作中的应用可以大大提高系统的效率和可靠性,一个重要的应用领域是电力系统的智能调度和运行优化。国家电网公司利用人工智能技术实现电力系统的智能调度,通过大数据分析和人工智能算法,国家电网可以实时监测电力系统的运行状态和负荷需求,预测未来一段时间内的负荷变化,并智能地调配各类发电资源和电网设备,以保证电力供应的稳定和经济性。例如,根据天气预报和负荷预测数据,国家电网可以提前调配清洁能源和传统能源的比例,以确保满足电力需求的同时尽量减少碳排放。另一个应用领域是电气设备的运行维护,我国的一些企业利用人工智能技术实现对电气设备的智能化维护,通过实时监测设备的运行状态和参数,结合人工智能算法进行数据分析和处理,可以及时发现设备的异常情况和潜在问题,并提供相应的维护建议和措施。例如,中国华能集团利用人工智能技术对发电设备进行故障诊断和预测维护,实现了对设备运行状态的实时监测和预测,提高了设备的可靠性和稳定性。

4 结语

总的来说,人工智能技术在电气自动化控制领域的应用潜力巨大。尽管在成本控制、设备优化等方面存在一些挑战,但随着技术的不断进步和应用案例的增加,人工智能技术在电气自动化控制中的前景仍然十分广阔。随着人工智能技术的不断发展,我们可以预见更多创新的应用场景和解决方案将不断涌现,为电气系统的智能化、自动化和安全性提供更加全面的支持。因此,我们应积极推动人工智能技术与电气领域的深度融合,不断探索创新,共同推动电气自动化控制领域的发展,以更好地应对未来社会和工业发展的挑战。

【参考文献】

- [1]姚莹. 自动化控制中人工智能技术的应用研究[J]. 智慧中国,2023(8):24-25.
 - [2]金丽娜. 电气自动化控制中人工智能技术的实践应用研究[J]. 科技资讯,2023,21(13):51-54.
- 作者简介:何军(1987.2—),毕业院校:新疆大学,所学专业:机电一体化,当前就职单位:新疆铭鼎高科技投资发展有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级工程师。

机械密封技术在水处理设备中的应用和性能改进

胡晓军¹ 叶明辉² 刘香桂³

1 杭州天泽净化科技有限公司, 浙江 杭州 310000

2 杭州程天科技发展有限公司, 浙江 杭州 310000

3 杭州天创环境科技股份有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 水处理设备在现代社会中具有重要的地位和作用, 而机械密封技术作为水处理设备中不可或缺部分, 其性能直接影响着设备的运行效率和稳定性。文中针对机械密封技术在水处理设备中的应用和性能改进进行研究与探讨, 通过对机械密封技术的基本原理、分类以及性能改进方面进行概述, 探讨密封材料、密封结构和密封技术的改进对水处理设备性能的影响。在此基础上, 分析了机械密封技术在水泵、污水处理设备和医院医用设备中的具体应用情况, 为提高水处理设备的效率和稳定性提供了理论和实践支持。

[关键词] 机械密封技术; 水处理设备; 性能改进; 应用

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12277

中图分类号: TH136

文献标识码: A

Application and Performance Improvement of Mechanical Sealing Technology in Water Treatment Equipment

HU Xiaojun¹, YE Minghui², LIU Xianggui³

1 Hangzhou Tianze Purification Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

2 Hangzhou RoboCT Technology Development Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

3 Hangzhou Tianchuang Environmental Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: Water treatment equipment plays an important role and position in modern society, and mechanical sealing technology, as an indispensable part of water treatment equipment, its performance directly affects the operational efficiency and stability of the equipment. The article focuses on the application and performance improvement of mechanical seal technology in water treatment equipment. By summarizing the basic principles, classification, and performance improvement of mechanical seal technology, the article explores the impact of seal materials, seal structures, and seal technology improvements on the performance of water treatment equipment. On this basis, the specific application of mechanical sealing technology in water pumps, sewage treatment equipment, and hospital medical equipment was analyzed, providing theoretical and practical support for improving the efficiency and stability of water treatment equipment.

Keywords: mechanical sealing technology; water treatment equipment; performance improvement; application

引言

当今社会, 水资源的保护和有效利用日益成为一项重要议题。水处理设备作为解决水资源管理问题的关键工具, 对其性能的提升和稳定运行至关重要^[1]。机械密封技术, 作为水处理设备中的重要组成部分, 直接关系到设备的密封性、耐久性和稳定性。因此, 深入研究机械密封技术在水处理设备中的应用和性能改进, 对于提高水处理设备的效率、降低维护成本、推动可持续水资源管理具有重要的理论和实际意义。

水资源短缺、水污染等问题对全球范围内的可持续发展构成威胁, 使得水处理设备在确保水质安全和提高水资源利用率方面扮演着关键的角色, 机械密封技术, 作为水处理设备中的重要组成部分, 直接关系到设备的密封性、耐久性和稳定性。水处理设备的密封性能直接影响着水处理过程中的能效, 而密封失效则可能导致水质污染、设备

故障等问题, 对机械密封技术进行深入研究十分有必要。基于此, 本文全面了解机械密封技术在水处理设备中应用现状, 并通过对其性能改进的研究, 以满足不同水处理设备在各种工况下的实际需求, 通过深入挖掘机械密封技术的潜力, 有望解决全球范围内的水资源管理难题, 提供更为可行和创新的解决方案。

1 机械密封技术概述

1.1 机械密封的基本原理

机械密封是通过机械装置阻止流体沿轴向或径向泄漏的密封方式, 其基本原理是利用密封件之间的相对运动产生的接触压力, 阻止流体在密封处的泄漏。机械密封中, 通常包括两个基本部件: 旋转部件和固定部件。旋转部件通常与轴相连, 而固定部件则与设备的外壳或固定结构相连, 两个部件间安装有一个或多个密封件, 通过它们之间接触, 形成了密闭空间, 阻止流体泄漏。当机械密封处于

工作状态时,密封件产生接触压力,通过与密封件之间的摩擦力和变形来防止流体泄漏。

密封件通常由耐磨性强、柔软且具有一定弹性的材料制成,如橡胶、聚四氟乙烯(PTFE)等,能够在接触压力的作用下变形并填充密封间隙,形成有效的密封。同时,机械密封利用润滑剂或润滑油来减少密封处的摩擦,提高密封性能。机械密封的工作过程中,密封件之间接触压力通常由外部力或弹簧等装置提供,当外部力消失或减小时,弹簧会使得密封件产生更大的接触压力,从而保证密封的可靠性。

1.2 机械密封的分类

机械密封根据其密封方式和结构特点的不同,分为旋转密封和往复密封两大类。旋转密封主要适用于旋转轴的密封,例如水泵、离心压缩机、搅拌器等设备,其工作原理是通过密封件的相对旋转来实现密封效果,常见旋转密封类型包括单端面机械密封、双端面机械密封和多级密封等。单端面机械密封由一个密封环和一个摩擦副组成,其中一个部件固定在轴上,另一个部件固定在设备壳体上;双端面机械密封则在轴的两端各安装一个密封组件,用于双向密封。多级密封通常由多个密封环组成,能够提供更高的密封性能和稳定性^[2]。

往复密封主要适用于往复运动的活塞或柱塞的密封,例如柱塞泵、气缸等设备,其工作原理是通过密封件的往复运动,使其与固定部件形成密闭空间,从而实现密封效果,常见往复密封类型包括活塞环密封、活塞杆密封和柱塞密封等。活塞环密封通常安装在活塞环槽中,通过活塞与气缸壁之间的摩擦来实现密封;活塞杆密封安装在活塞杆上,用于防止液体或气体从活塞杆外部泄漏;柱塞密封则常用于柱塞泵等设备中,通过柱塞与密封环之间的摩擦来实现密封效果。

除以上两类主要的机械密封类型外,还有一些特殊用途的机械密封,例如旋转-往复密封、半导体密封等,在特定的工业领域或特殊应用中发挥着重要作用。

2 机械密封技术的性能改进

2.1 密封材料的改进

密封材料选择直接影响到机械密封的密封性能、耐久性和适用范围。随着科学技术的发展和工程材料的不断创新,新型密封材料的涌现为提升机械密封技术提供了重要的支撑^[3]。首先,注重提高其耐磨性。在高速旋转或往复运动的密封应用中,密封件与轴或活塞之间的摩擦会造成材料表面的磨损,降低密封效果和使用寿命,例如,采用高强度、高硬度的陶瓷材料作为密封件,能够有效减少磨损,提高密封件的耐久性和稳定性。其次,密封材料的耐腐蚀性。在化工、石油、海洋等腐蚀性环境中,常规材料容易受到腐蚀而失效,研发耐腐蚀性强密封材料至关重要,如采用氟橡胶、氟塑料等具优异耐腐蚀性的材料作为密封

件,能够在恶劣环境下保持密封性能,提高设备可靠性和使用寿命。再次,密封材料耐高温性。高温环境下,传统材料易软化、变形或氧化,导致密封性能下降,采用耐高温密封材料对于提高机械密封适用范围至关重要,如聚四氟乙烯(PTFE)等高温稳定性材料作为密封件,在高温环境下保持良好密封性能,确保设备正常运行。最后,密封材料的弹性和可塑性。密封材料需要具有一定弹性和可塑性,以适应密封件与轴或活塞之间的微小变形和不规则表面,从而实现良好的密封效果。

2.2 密封结构的改进

密封结构设计直接影响到机械密封的密封效果、稳定性和适用范围,随着工程技术的发展和密封领域的研究深入,新型的密封结构不断涌现,为提升机械密封技术提供了重要的支撑。首先,采用多级密封结构,通过增加密封环的层数或设置密封间隔,能够有效提高密封件的接触压力和密封效果,防止流体泄漏;采用特殊的密封副结构,如波纹管密封、喷水密封等,能够在高温、高压或振动环境下实现更稳定的密封效果。其次,改进提高密封件的耐久性和稳定性,采用预加载装置或弹簧等装置,能够在机械密封工作过程中保持密封件的压力和接触状态,延长密封件的使用寿命;采用自润滑、自冷却或自清洁等技术,减少密封件的摩擦和磨损,提高密封件的稳定性和可靠性。再次,提高密封适用范围和灵活性,采用可调节密封间隙或可更换式密封件,能够适应不同工况下的密封需求,提高密封的通用性和适用性;采用模块化设计或通用化部件,能够降低密封件的制造成本和维护成本,提高密封的经济性和可维护性。最后,提高密封安全性和环保性。采用双重密封或密封检测装置,能够及时发现和处理密封泄漏问题,保障设备和环境的安全;采用无污染、无毒、无味的密封材料和润滑剂,能够降低密封对环境的影响,保护生态环境。

2.3 密封技术的改进

密封技术不断创新和改进是提升机械密封性能的重要途径,它涉及到密封件的设计制造、安装调试以及密封系统的管理维护等多个方面。第一,密封技术改进包括密封件的设计与制造。随着计算机辅助设计技术的广泛应用,密封件的设计变得更加精确和可靠,通过优化设计,提高密封件的接触压力、耐磨性和耐腐蚀性,从而改善密封效果和延长使用寿命,并采用先进的加工工艺和材料,如数控加工、精密铸造和高性能密封材料,提高密封件的制造精度和品质稳定性,保证密封件的可靠性和一致性。第二,密封技术的改进涉及到密封件的安装调试。正确的安装和调试是保证机械密封性能关键步骤,密封件的安装应符合严格的规范和标准,确保密封间隙的均匀、密封面的平整和密封件的预加载,并通过精密的调试和检测手段,如压力测试、泄漏测试和振动测试,可及时发现和处理密封问

题,确保密封系统的稳定运行。第三,密封技术的改进包括密封系统管理和维护。密封系统的管理包括密封件的选型、使用条件的评估和密封性能的监测等,确保密封系统能够满足设备的工作要求;密封系统的维护包括定期检查、润滑补充和故障排除等,延长密封件的使用寿命和提高设备的可靠性。同时,密封技术改进还包括新型密封技术的引入和应用,如纳米涂层技术、超声波焊接技术和智能监测技术,为机械密封技术的提升带来新的可能性。

3 机械密封技术在水处理设备中的应用

3.1 水泵中的机械密封应用

水泵作为水处理设备的核心组成部分,其性能和可靠性直接影响着整个水处理系统的运行效果^[4]。首先,机械密封在水泵起到防止介质泄漏。水泵工作时,其主要任务是将水或其他液体从一个地方输送到另一个地方,而机械密封则负责防止水泵内部介质泄漏至外部环境,确保水泵系统运行稳定、高效。通过密封环与轴之间的紧密接触,机械密封能够有效地防止液体泄漏,保障水泵运行的安全性和可靠性。其次,提高水泵的效率和性能。密封环的材料选择、结构设计和预加载方式等关键因素能够影响水泵的密封效果和运行性能,采用高性能的密封材料、优化的密封结构和合理的预加载装置,降低水泵的泄漏率,减少能量损失,提高水泵的输送效率和整体性能。再次,延长水泵的使用寿命。水泵在运行过程中,由于介质的腐蚀、摩擦和振动等因素,会导致密封件的磨损和老化,而采用耐磨、耐腐蚀的高性能密封材料以及合理的密封结构设计,降低密封件的磨损速度,延长水泵的维护周期,减少停机维修次数,提高水泵的可靠性和持续运行时间。最后,降低维护成本 and 环境污染。相比传统的填料密封,机械密封不需要频繁更换填料和维护润滑系统,能够减少维护人员的工作量和维护费用。同时,由于机械密封能够有效防止泄漏,可减少液体泄漏对环境的污染,保护生态环境和人类健康。

3.2 污水处理设备中的机械密封应用

污水处理设备通常面临着高浓度、高腐蚀性、高温度的污水介质,因此对机械密封的要求更加严格和复杂。第一,考虑更严峻的工作环境。污水中含有大量的固体颗粒、化学物质和微生物,会对密封件造成严重的腐蚀和磨损,污水处理设备所采用机械密封需要具有更高耐腐蚀性和耐磨性,以保证密封件在恶劣环境下的长期稳定运行。第二,需要考虑密封压力和更长的使用寿命。由于污水处理过程中需要承受较大的压力和冲击,机械密封必须能够承受高压环境下的工作,并且保持稳定的密封效果。同时,由于污水处理设备通常需要长时间连续运行,机械密封的使用寿命也成为考量的重要因素。第三,考虑到对环境和人员安全的保护。污水中可能存在有毒气体、异味等有害物质,因此机械密封必须能够有效防止污水泄漏,防止有害物质对周围环境和人员造成损害,机械密封的密封性能

和可靠性对于保护环境和人员安全至关重要。第四,考虑到维护和清洁的便捷性。由于污水处理设备往往处于恶劣的工作环境下,机械密封的清洁和维护会受到一定的限制,设计适合污水处理环境的机械密封结构,能够方便快捷地进行维护和清洁,对于保障设备的正常运行至关重要。

3.3 医院医用设备中的机械密封应用

医疗设备通常需要在高压、高温、高速等严苛的工作环境下保持稳定的运行,而机械密封作为关键的防护组件,能够有效地防止液体或气体在设备内外泄漏,确保医疗设备的安全、可靠运行。首先,机械密封广泛应用于医用泵类设备,如输液泵、血液泵等,在长时间运行中保持高效输送精确剂量的液体,机械密封在泵的转子和泵体之间形成可靠的密闭防护层,防止药液泄漏,确保输液的准确性和安全性。同时,机械密封能够承受泵工作时所产生的高速旋转和压力,保障泵的长时间稳定运行。其次,医用离心机用于分离和提取生物样本中的不同成分,而机械密封则可在高速旋转的离心过程中,有效防止样本泄漏。最后,医院中的影像设备如CT扫描机、X射线机等也常采用机械密封技术,在运行过程中需要防止射线、液体或气体泄漏,以确保患者和医护人员的安全,机械密封作为这些设备关键部件,能够有效防止辐射泄漏,保护人员免受潜在的危害。总之,从输液泵到医用离心机,再到影像设备,机械密封技术通过其稳定的密封性能和耐受性,不仅保障设备可靠性和稳定性,同时确保了患者和医护人员的安全。

4 结束语

通过对机械密封技术在水处理设备中的应用和性能改进进行系统分析和总结,为提高水处理设备的效率和稳定性提供了理论和技术支持。未来,需要进一步深入研究机械密封技术在不同类型水处理设备中的应用效果,以及性能改进的新方法和技术。

[参考文献]

- [1]王振雷. 水泵的机械密封技术在供水厂的应用探讨[J]. 中国设备工程, 2023(18): 218-220.
 - [2]赵王晨阳. 泵密封技术在氯碱化工机械设备中的应用研究[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(6): 98-100.
 - [3]阿卜杜艾尼·图尔贡. 液压及密封技术在石油机械中的实践[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(8): 152-154.
 - [4]陈真. 浅谈液压及密封技术在石油机械中的应用[J]. 装备制造技术, 2023(4): 221-223.
 - [5]臧玮. 浅谈液压及密封技术在石油机械中的应用[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(21): 171-173.
- 作者简介: 胡晓军(1988.12—), 毕业院校: 浙江大学城市学院, 所学专业: 机械设计制造及其自动化, 当前就业单位: 杭州天泽净化科技有限公司, 职务: 结构工程师, 职称级别: 中级工程师。

浅谈水利水电闸门启闭机的管理与维护

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] 水利水电闸门启闭机是水利工程中不可或缺的关键设备, 其运行状态直接关系到水电站的正常发电和水利工程的安全运行。文章从管理与维护两个方面出发, 对水利水电闸门启闭机的运行进行了深入分析, 以期为我国水利水电行业提供一定的理论参考。

[关键词] 水利水电; 闸门启闭机; 管理; 维护; 运行

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12269

中图分类号: TV664

文献标识码: A

Brief Discussion on Management and Maintenance of Water Conservancy and Hydropower Gate Opening and Closing Machines

MA Ningchen

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

Abstract: The water conservancy and hydropower gate opening and closing machine is an indispensable key equipment in water conservancy engineering, and its operating status is directly related to the normal power generation of hydropower stations and the safe operation of water conservancy engineering. The article conducts an in-depth analysis of the operation of water conservancy and hydropower gate opening and closing machines from the perspectives of management and maintenance, in order to provide certain theoretical references for Chinese water conservancy and hydropower industry.

Keywords: water conservancy and hydropower; gate opening and closing machines; management; maintenance; operation

引言

水利水电闸门启闭机是一种重要的水利设施设备, 主要负责水电站闸门的开启和关闭, 从而实现水电站的正常发电和水资源的合理调配。然而, 在实际运行中, 由于各种因素的影响, 启闭机易出现故障, 影响工程效益。因此, 加强水利水电闸门启闭机的管理和维护, 确保其安全、稳定、高效运行, 具有十分重要的意义。

1 闸门启闭机的主要作用和控制要求

1.1 主要作用

闸门启闭机, 核心功能就是控制水流的进出, 以此来调节水位、疏导水流、防止洪水侵袭。首先, 闸门启闭机在水利工程中的关键作用之一就是防洪抗灾。每当汛期来临, 水位上涨, 闸门启闭机便发挥了至关重要的作用, 通过及时开启闸门, 使多余的水量得以顺利排出, 有效降低水位, 确保下游地区安全。同时, 在干旱季节, 通过关闭闸门, 可将水源控制在需要范围内, 以满足农业灌溉、城市供水等需求。闸门启闭机在水利工程中还有助于调节水流^[1]。在一些河流、湖泊的治理过程中, 通过闸门的开启和关闭, 可以调整水流方向和速度, 从而达到改善水质、保护生态环境的目的。此外, 在水电站建设中, 闸门启闭机同样发挥着重要作用。它能够精确控制水电站的发电量, 确保电力供应的稳定。

1.2 控制要求

针对水电站闸门启闭机的操作需求, 可以从两个方面进行详细说明, 升降操作以及对水闸落差的调节。对于开闸的升降操作, 水电站的闸门启闭机需要根据实际水文条件和电力需求, 精确地控制闸门的升降。在升降过程中, 操作人员需密切关注水位变化、上下游水量平衡等多种因素, 以确保水电站发电机组能够高效、稳定地运行。此外, 闸门升降操作还应考虑到船只通行、河道整治等方面的需求, 确保水域畅通无阻。对于水闸落差的调节, 这是水电站运行中更为复杂的一项任务。水电站的闸门启闭机需要根据实时的水位、电力需求以及生态需求等多种因素, 精确地调节水闸的落差。在调节过程中, 操作人员需密切关注各项数据, 以确保水电站的发电效益最大化, 同时满足生态环境的保护要求。此外, 水闸落差的调节还涉及到水力发电机组的开机、停机和负荷调整等操作, 对闸门启闭机的性能提出了更高的要求。

2 闸门启闭机的管理介绍

2.1 卷扬启闭机的管理介绍

卷扬启闭机, 在我国的大小闸门及世界各地的巨型闸门上发挥着重要作用。它是由左半机与右半机两部分巧妙地组合而成, 形成一个高效、稳定的工作系统。左半机承担着卷扬启闭机的主要动力输出任务, 为设备的运行提供了强大的驱动力。其由高精度的马达、减速器等核心部件

组成,结构紧凑,性能可靠。在左半机的驱动下,启闭机能够应对各种复杂的工作环境,顺利完成任务。右半机,则是卷扬启闭机的控制中心,主要负责设备的运行控制和故障诊断,其包含先进的控制系统、传感器和显示屏等元件,通过对运行数据的实时采集和分析,实现对设备的精准控制。右半机的存在,使得启闭机在运行过程中更加安全、高效^[2]。

2.2 螺杆启闭机的管理介绍

螺杆启闭机在水利水电闸门管理中其性能和质量直接影响到工程的稳定运行。螺杆启闭机在水利水电项目中承担着控制水流、调节水位、确保河道畅通等关键任务。螺杆启闭机的工作原理是通过旋转螺杆驱动闸门实现开启和关闭。在水利水电工程中,这种设备广泛应用于闸门、阀门、排水口等场所,以满足调节水位、控制流量等需求。螺杆启闭机具有结构简单、操作方便、运行平稳等优点,有助于提高工程效益。螺杆启闭机在水利水电闸门管理中一方面,可以确保闸门在运行过程中的稳定性和安全性,通过精确控制闸门的开启和关闭,有效防止洪水、溃坝等事故的发生,保障下游人民群众的生命财产安全。另一方面,螺杆启闭机有助于实现水资源的有效利用,通过调节闸门的开度,可以精确控制水流流量,满足农业灌溉、城市供水、发电等需求,为我国水利事业的发展提供有力支持。

2.3 液压启闭机的管理介绍

液压启闭机在水利水电闸门运用中,利用液体的压力进行能量传递,实现对闸门的精准控制。液压启闭机的管理方便。相比其他类型的启闭机,液压启闭机在操作和维护上都有着明显的优势。它的结构相对简单,占地面积小,不仅降低了工程的施工难度,还方便了日常的维护和管理。这一点在大型水利工程中尤为重要,因为大型工程往往涉及到复杂的设备系统和庞大的基础设施,液压启闭机的便捷性可以大大减轻管理人员的工作压力。其次,液压启闭机的运行可靠。液压启闭机采用液体压力进行驱动,具有出色的稳定性和可靠性。在水利工程中,闸门的开启和关闭需要精确控制,液压启闭机在这方面表现出色。此外,液压启闭机还具有很好的抗干扰能力,能够在各种恶劣环境下保持稳定的运行,确保水利工程的安全和顺利进行。液压启闭机的制作材料和工艺相对简单,制造成本较低。同时,由于其运行可靠,降低了故障率和维修成本。在水利工程中,节约资金意味着提高投资效益,液压启闭机的应用无疑为投资者带来了更多的收益。

3 水利水电闸门启闭机的维护

3.1 日常维护

水利水电闸门启闭机的日常维护与管理是保障其正常运行的关键环节,只有通过精细的保养,才能延长设备的使用寿命,确保工程的安全稳定。清洁设备是确保水利水电闸门启闭机正常运行的基础。在长时间的使用过程中,

设备表面和内部都会积累一定的灰尘和污垢,这会影响设备的运行效率,甚至导致故障。因此,清洁设备至关重要。工作人员应定期对设备进行彻底的清洁,包括清除表面的灰尘和油污,清洗机械部件,保持周围环境的整洁。这不仅可以提高设备的运行效率,还可以延长其使用寿命。定期润滑也是维护水利水电闸门启闭机的关键环节。机械部件在长时间的运动过程中,会不可避免地产生磨损。通过定期润滑,可以减少机械部件的磨损,降低故障率。工作人员应根据设备的运行情况和厂家的建议,定期添加或更换润滑油,确保润滑效果。同时,还要注意观察润滑油的质量,一旦发现异常,应及时处理。检查电气系统也是日常维护的重要内容,电气系统是水利水电闸门启闭机的核心部分,其运行安全直接影响到整个工程的安全^[3]。工作人员应定期检查电气系统的线路、接头、开关等部件,确保其正常运行。对于发现的故障和隐患,要及时排除,避免发生安全事故。

3.2 定期检修

水利水电闸门启闭机作为核心设备,承担着调控水流、保障水利工程运行的重要任务。为确保其高效、安全地运行,定期对启闭机进行检修显得尤为重要。检修过程主要包括更换磨损严重的零部件、修复故障部件、校准测量仪表以及检查并修复电气线路。

在长时间的使用过程中,零部件不可避免地会出现磨损、老化现象。磨损严重的零部件会影响启闭机的运行性能,甚至可能导致故障。因此,检修时要及时发现并更换磨损严重的零部件,确保启闭机的运行性能。在实际运行中,故障部件会影响整个启闭机系统的正常运行。通过专业的检修技术,对故障部件进行修复,可以降低故障率,延长设备使用寿命。同时,及时修复故障部件,有助于减少因设备故障导致的停机时间,提高水利水电工程的整体运行效率。在校准测量仪表方面,测量仪表的精度直接关系到启闭机运行数据的准确性。随着设备运行时间的推移,测量仪表可能会出现偏差,影响运行数据的可靠性。因此,定期对测量仪表进行校准,确保其精度,对于保障启闭机运行数据的准确性具有重要意义。

4 水利水电闸门启闭机管理存在问题

4.1 更新改造的工作比较滞后

当前我国水利水电闸门启闭机的管理存在的问题,尤其是更新改造方面的工作较为滞后。在水利水电闸门启闭机的管理中,设备老化问题尤为突出。由于长时间的高强度运行,部分启闭机已出现磨损严重、性能下降等情况。如果不及时进行更新改造,势必会导致设备故障,甚至可能引发安全事故。因此,对老化设备进行及时的更新改造,提高设备性能,是确保水利水电工程安全运行的必要措施。管理体制不健全也是当前水利水电闸门启闭机管理中的一个重要问题。在一些地区,启闭机的维护保养工作缺乏规

范化、制度化,导致设备维护保养不到位,影响了设备的正常运行。为此,有必要加强对启闭机管理体制的改革,完善相关规章制度,确保启闭机的维护保养工作得以落实。

专业技术人才不足也是制约水利水电闸门启闭机管理水平提高的一个重要因素。在部分地区,由于缺乏专业人才,启闭机的操作和维护工作无法得到有效保障。为此,有必要加大人才培养力度,提高管理人员的水利水电闸门启闭机相关知识水平,确保工程的顺利推进。此外,技术水平低也是我国水利水电闸门启闭机管理存在的一个问题。相较于国际先进水平,我国在闸门启闭机的技术研发方面仍有较大差距,使得我国水利水电闸门启闭机在性能、可靠性、智能化程度等方面存在一定的不足,难以满足现代水利水电工程的需求。

4.2 不能适应流域规划调整的需要

在我国,水利水电工程作为国家基础设施的重要组成部分,其中闸门及启闭机作为水利水电工程的核心设备,其管理水平的提高对于实现水资源合理利用和保障工程运行安全具有重要意义。在水利水电工程中,闸门及启闭机的管理涉及多个方面,如设备运行、维护保养、操作人员培训等。随着流域规划的调整,对闸门及启闭机的管理也提出了更高的要求。例如,在工程运行过程中,工作闸门需要在动水情况下启闭,而检修闸门则在静水情况下启闭。此外,船闸的工作闸门应在静水情况下启闭,以确保船舶安全通行。因此,管理人员需要根据不同的工程需求和水文条件,采取合理的启闭机操作和管理措施。随着科技的进步,水利水电工程中的闸门及启闭机设备也在不断更新换代。管理人员需要掌握最新的设备技术参数和性能特点,以便更好地指导操作人员和维护人员开展工作。此外,管理人员还需关注设备运行状况,及时发现并解决设备故障,确保工程安全运行。在设备维护保养方面,管理人员要制定合理的维护计划,确保设备处于良好的工作状态。此外,流域规划调整后,水利水电工程所面临的挑战也日益增多。在这种情况下,管理人员需要不断提高自身业务水平,学习先进的管理理念和方法,以适应不断变化的工作环境^[4]。同时,管理人员还需注重与上级部门、设备供应商、维护单位等各方的沟通与协作,共同推动水利水电闸门启闭机管理水平的提升。为了确保水利水电闸门启闭机管理能够适应流域规划调整的需要,有关部门应加大投入,完善管理制度,强化对管理人员的培训和考核。

4.3 闸门和启闭机设计的标准比较低

在我国,水利水电工程启闭机管理是一项至关重要的任务,直接关系到水电站的正常运行和安全性。然而,在实际操作中,闸门和启闭机的设计标准相对较低,这无疑

为工程带来了诸多潜在隐患。从闸门的设计来看,目前我国尚无统一的设计规范,导致各生产厂家之间的产品质量参差不齐。虽然《水利水电工程启闭机设计规范》已于2011年出版,但其在实际应用中的普及程度仍有待提高。此外,由于缺乏严格的审查制度,部分厂家为降低成本,使用劣质材料或简化设计,使得闸门在使用过程中容易出现故障。

在启闭机方面,我国现有的设计标准较低,导致部分厂家生产的启闭机无法满足水利水电工程的高要求。例如,在负荷分析、设计计算等方面,一些厂家可能存在计算错误或者选型不当的问题,从而导致启闭机在使用过程中承受过大的负荷,影响其使用寿命和安全性。在安装和验收环节,由于相关规范的不完善,部分厂家在生产过程中未能严格遵循标准,使得产品质量受到影响。尽管有关部门已开始重视这一问题,并要求厂家执行NB/T35051-2015《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》等标准,但仍有一些厂家出于成本考虑,忽视规范要求,导致产品质量不过关。另一方面,我国在水利水电闸门启闭机管理方面的技术水平也有待提高。虽然一些厂家已开始采用一体化远程控制技术,但整体而言,我国在该领域的技术水平与国际先进水平相比仍有一定差距。这也使得我国水利水电工程在遇到突发情况时,无法迅速采取有效措施,从而增加了安全风险^[5]。

5 结语

水利水电闸门启闭机的管理与维护是保证工程效益和安全运行的关键。通过加强制度管理、人员培训、巡视检查,以及做好日常维护和定期检修工作,可以确保水利水电闸门启闭机的安全、稳定、高效运行。在此基础上,还需不断总结经验,提高管理水平,为我国水利水电行业的发展贡献力量。

[参考文献]

- [1]温富生. 水利水电闸门启闭机的管理与维护[J]. 水电站机电技术, 2023, 46(5): 93-95.
- [2]马晓鹏. 水利水电工程闸门启闭机设计选型方法分析[J]. 现代制造技术与装备, 2023, 59(2): 110-112.
- [3]王子钰, 张慧峰, 张状, 李守成. 浅谈大型水闸卷扬式启闭机的维护与保养[J]. 科技风, 2022(31): 82-84.
- [4]刘典鹏. 水利工程中闸门启闭机的运行管理研究[J]. 技术与市场, 2022, 29(1): 137-139.
- [5]申林, 徐丹, 王肇优, 等. 水利水电工程闸门启闭机的设计选型研究[J]. 中国设备工程, 2021(16): 76-77.

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。

征稿

Call for Papers

《Hydroelectric Science & Tecnology》即《水电科技》由新加坡Viser Technology Pte. Ltd. 主办, ISSN: 2630-5291。本刊长期以来注重质量, 编排规范, 选稿较严格, 学术水平较高, 深受高校教师及科研院所研究人员的青睐。本刊为开源 (Open Access) 期刊, 出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载, 中国知网等国内权威数据库收录。

期刊内容以全球水电工程的勘测、设计、施工、运行管理和科学研究等方面的技术经验为主, 同时也报道水电领域的各项先进技术。目前, 本刊发行遍及全球各地, 是水电科技刊物中影响范围较大、发行量稳定的综合刊物, 是水电从业人员“了解世界”的窗口, 也是科研技术人员进行学术交流的平台。

《水电科技》期刊主要栏目有:

水利工程、水文水资源、水土保持、防汛抗旱、节水灌溉、勘测规划、能源动力工程、水电建设、电力工程、电气工程、自动化技术与应用、运行维护、技术解决方案、综合研究等。

鼓励水电工程建设各领域的专业技术人员和管理人员以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿, 有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求:

(1) 论文要求: 论点新颖, 论证充分; 设想可行, 结论可靠; 条理分明, 书写清楚, 用字规范, 上交电子文件 (word格式)。

(2) 论文格式: 题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要 (150字符-300字符为宜) 及关键词 (3-5组为宜)、正文、参考文献。(附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址, 如: 省、市、区、路)。

(3) 论文篇幅: 字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址: www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com

