



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

2023

11

第6卷 总第35期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

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

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



水电科技

Hydroelectric Science & Technology

2023年·第6卷·第11期（总第35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：11月

数据库收录：中国知网

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地 址：21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：余 亮

责任编辑：金 星

学术编委：罗 超 陈云鹤 熊贵斌

孙永斌 王江涛 傅媛娜

赵 军 张小红 刘文成

余 亮 董 建 杜永纯

古彦华 夏 玲 徐 飞

Alva Oh Bruce Kong

Daniel Goei

美工编辑：李 亚 Anson Chee

印 制：北京建宏印刷有限公司

定 价：SGD 20.00

本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

水利工程

- 现代化水利水电工程建筑的施工管理和技术... 朱 磊 1
- 水利工程中堤防护岸工程施工技术探讨..... 吴正木 4
- 论水利工程施工中导流施工技术的应用研究... 裴 高 8
- 关于水利工程运行管理与维修养护的思考.... 王 杨 11
- 论加强水利工程施工技术管理应注意的事项..... 赵 阳 14
- 滑膜技术在水利施工建设中的实践分析..... 赵 盼 兰 飞 17
- 围堰施工技术在水利工程施工中的应用..... 赵 强 20
- 水利工程深基坑排水控制技术要点分析..... 陈志学 23
- 大坝混凝土温控防裂措施优化研究..... 周迅伟 26
- 现代水利工程施工技术质量控制措施..... 梁 灿 30
- 高标准农田水利工程建设探析..... 乔圣惠 33
- 小型农田水利工程建设问题的探讨..... 范国军 36
- 生态水利工程在水资源保护中的运用与实践分析..... 万思宇 39
- 水利工程造价全过程控制措施与管理方法研究..... 米力扎提·模合布拉 42
- 关于宁夏灌区节水灌溉技术在农田水利工程中的应用.. 刘 东 45

水文水资源

- 水库防洪和灌溉效益分析..... 李金栗 48
- 基于智慧水利的水资源数据融合与价值提升..... 杜 越 51
- 水利工程建设中水资源管理工作探讨..... 胡 木 54
- 浅谈水资源保护及水资源可持续利用的思考..... 王 剑 57
- 浅析优化水资源配置为昌吉市经济社会持续发展提供保障 王 惠 60

水土保持

水土保持功能评价及其在水土保持区划中的应用.....
..... 王向峰 63

防汛抗旱

新疆吉木萨尔县山洪灾害分析研究..... 时 强 66

新 能 源

分布式并网光伏发电介绍及发展现状分析.....
..... 吴晗立 张少博 王嘉玮 69

水电建设

水利水电工程质量监督存在问题及对策研究.....
..... 张肖甫 74
水利水电工程管理信息系统构建方式..... 龚 婷 77

电气工程

工厂电气工程中节能技术的探讨..... 张国磊 80
基于电气设备中输电线路接地装置的改造技术研究....
..... 潘万成 83

电力自动化

浅谈智能站设计在变电二次继电保护中的作用.....
..... 徐万勇 王鸿彦 时尚松 86
电力系统及其自动化技术在供电企业中的应用.....
..... 冯 静 89

电力调度自动化网络安全以及实现研究.....
..... 王鸿彦 时尚松 徐万勇 92

技术解决方案

变电一次检修运行的问题和解决措施.....
..... 马 彪 艾孜买提·努尔 闫林冲 95
水利工程施工中边坡开挖支护技术解析..... 吴建军 98
变电二次设计过程中的问题及解决措施.....
..... 王英杰 兰玉辉 杜明灿 101

运行维护

电力调度运行管理存在的问题及改进思考.....
..... 李 娟 吴君龙 胡玉利 105
水利泵站设备故障分析与管理维护措施探究.....
..... 刘志超 108
水电站运行管理中存在的问题及建议.....
..... 米尔古丽·阿不都哈力克 111
变电系统一次设备的故障与应对措施分析.....
..... 高健晖 田龙海 朱瑞新 114

综 述

技经工作在电力工程中的造价控制..... 王晓晖 117
建筑工程施工技术及其现场施工管理研究... 余宁波 120
基于 BIM 技术的建筑工程造价控制与管理... 李小静 123
电网工程技经工作问题及应对措施分析..... 张 炜 126

现代化水利水电工程建筑的施工管理和技术

朱磊

中国电建集团港航建设有限公司, 天津 300450

[摘要]现代水利水电工程建筑在面临着社会经济快速发展和城镇化进程的挑战时, 施工管理和技术创新成为实现高效建设和可持续发展的核心。文章旨在探讨现代水利水电工程建筑中施工管理和技术最新趋势和创新。通过引入科技手段、信息化管理和绿色施工理念, 我们可以提高工程建设的效率、降低环境影响, 并为可持续发展奠定基础。深入了解施工管理和技术创新将有助于推动水利水电工程进入更为先进、高效和可持续的发展阶段。

[关键词]水利水电工程; 施工管理; 施工技术; 对策

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10798

中图分类号: TU991.5

文献标识码: A

Construction Management and Technology of Modern Water Conservancy and Hydropower Engineering Buildings

ZHU Lei

Power China Harbour CO.,Ltd., Tianjin, 300450, China

Abstract: Modern water conservancy and hydropower engineering construction is facing the challenges of rapid socio-economic development and urbanization, and construction management and technological innovation have become the core to achieve efficient construction and sustainable development. The article aims to explore the latest trends and innovations in construction management and technology in modern water conservancy and hydropower engineering construction. By introducing technological means, information management, and green construction concepts, we can improve the efficiency of engineering construction, reduce environmental impact, and lay the foundation for sustainable development. A deep understanding of construction management and technological innovation will help promote water conservancy and hydropower projects to enter a more advanced, efficient, and sustainable development stage.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; construction management; construction technology; countermeasures

引言

在当今社会,现代化水利水电工程建筑作为支撑国家基础设施体系的关键组成部分,扮演着至关重要的角色。随着科技的迅速发展、城镇化进程的加速推进以及对清洁能源的日益需求,水利水电工程正面临新的发展机遇和挑战。在这一背景下,施工管理和技术水平的提升成为实现工程可持续性和质量提升的迫切需求。水利水电工程的建设离不开高效的施工管理。科学合理的管理体系能够确保工程的顺利进行,从而保障其质量、安全和进度。与此同时,现代科技手段的广泛应用,如信息化、智能化、远程监控等,为施工管理提供了新的工具和思路,使管理更为高效、透明,降低风险,提高工程的可控性。在技术方面,现代水利水电工程建筑注重引入创新技术和绿色施工理念。先进的建筑材料、智能化的工程设备、先进的施工技术,以及注重可持续性发展的施工理念,都为工程建设提供了强有力的支持。这不仅有助于提高工程的经济效益,还对环境产生的影响进行了有效控制。因此,本文将深入探讨现代水利水电工程建筑的施工管理和技术最新趋势和创新。通过对施工管理和技术全面理解,我们有望为推动水利水电工程朝着更加高效、现代化和可持续的方

向迈进提供有益的参考和启示。

1 水利水电工程施工管理的重要意义

水利水电工程施工管理的重要性不仅体现在工程建设过程中的顺利推进,更关系到工程的安全、质量、进度和经济效益等多方面的综合考量。首先,施工管理是确保工程质量的重要保障。水利水电工程通常规模庞大,涉及到大量的复杂技术和工艺,任何细微的施工问题都可能对工程的整体质量产生深远的影响。通过科学合理的施工管理,可以有效控制施工过程中的各个环节,提高工程的质量稳定性,确保工程的可靠性和耐久性。其次,施工管理对于工程的安全具有至关重要的意义。水利水电工程往往涉及到水文水力、地质地貌等多方面的特殊性,因此在施工过程中存在一定的风险。通过科学的施工管理,可以有效预防和控制施工中可能发生的意外事故,确保工程施工的安全性。这不仅保障了工程参与人员的生命安全,也防范了可能对周边环境造成的负面影响。此外,施工管理对于工程进度的合理控制至关重要。水利水电工程一般有着紧迫的工期,合理的施工管理能够协调各个施工环节,保障工程按时完成。通过科学的施工计划和进度控制,可以及时发现和解决工程中的问题,防止工程进度的滞后,提

高工程的整体竣工质量。最后,施工管理还直接关系到工程的经济效益。通过科学的成本控制、资源合理配置和施工过程中的经济管理,可以降低工程的建设成本,提高投资效益。合理的施工管理还能够减少工程变更和返工,避免不必要的经济损失,为水利水电工程的可持续发展提供经济支持。

2 水利水电工程施工技术的重要意义

水利水电工程施工技术的重要性在于它直接影响工程的实施效果、质量和可持续发展。首先,施工技术是确保水利水电工程质量的核心。这涵盖了从基础建设到设备安装等多个层面。通过科学合理的施工技术,可以有效地控制施工过程中的各种变数,确保工程的每个环节都符合规范和设计要求。这不仅提高了工程的实用性和可操作性,还保障了工程的长期运行稳定性。其次,施工技术对于水利水电工程的安全至关重要。水利水电工程常常涉及复杂的水文水力、地质地貌等特殊环境,而施工过程中的安全问题直接影响着参与工程的人员和周边环境。科学合理的施工技术可以有效地预防施工中可能发生的事故和意外,确保工程建设过程的安全性。此外,施工技术的科学性直接关系到水利水电工程的进度和效率。水利水电工程通常具有紧迫的工期,而通过先进的施工技术可以实现工程进度的优化,提高施工效率。这有助于确保工程按时完成,减少工程周期,提高工程整体的竣工效益^[1]。最后,施工技术的创新对于水利水电工程的可持续发展至关重要。在逐渐增加的环境和社会压力下,可持续性已成为水利水电工程发展的重要指标。通过引入先进的、环保的施工技术,可以最大限度地减少对自然环境的影响,实现工程的可持续性发展。

3 现代化水利水电工程建筑施工特点

3.1 工程成本较高,工期较长

现代化水利水电工程建筑施工的一个显著特点是工程成本较高且工期较长。这一特点主要受到多方面因素的影响,反映了现代水利水电工程建设的复杂性和高度技术化。首先,现代水利水电工程的规模通常较大,项目投入大量资金。涉及到大坝、水电站、输水管道等庞大的基础设施,这些设施的建设成本相对较高。在保障工程质量和安全的前提下,需要采用先进的材料和技术,增加了建设成本。

其次,水利水电工程常常涉及复杂的地质、水文等自然环境,因此需要更多的工程勘察和设计投入。为了应对潜在的自然灾害和环境变化,需要采取一系列的风险控制措施,这进一步推高了整个工程的成本。同时,水利水电工程往往需要应对复杂的工程地形,包括山区、河流等多样化的地貌。在这样的地形条件下,施工难度增大,需要采用更为复杂和耗时的施工方法,导致了工程周期的延长。

3.2 工程危险性高,安全问题难管理

现代化水利水电工程建筑施工的一个显著特点是工程危险性较高,安全问题难以管理。这一情况主要受到水利水电工程特殊性和复杂性的影响,使得施工现场面临着多方面的潜在危险。首先,水利水电工程通常涉及到水文水力、地质地貌等复杂的自然环境。施工过程中可能面临洪水、地质

灾害、泥石流等自然灾害的威胁,这些因素直接增加了工程施工的危险性。特别是在河流、山区等特殊地形,一旦发生灾害,可能导致严重的安全问题。其次,水利水电工程常涉及到高坝、大坝等大型结构的建设,这涉及到高空作业、深基坑开挖等高风险的工程环节。在这些施工环节中,工人面临高坠、坍塌、地质灾害等风险,需要高度的安全意识和技能。此外,水电工程涉及到大量水资源的调度和利用,一旦发生事故,可能对周边地区造成严重的影响。例如,大坝坍塌可能引发洪水,给下游居民和生态环境带来重大危害。因此,水利水电工程的施工安全问题涉及到更广泛的社会安全。

4 提高水利水电工程施工管理与施工技术的建议

4.1 进行全过程技术管理

提高水利水电工程施工管理与施工技术的建议之一是进行全过程技术管理。全过程技术管理是指在整个工程施工周期中,从前期规划到工程竣工,对技术方案、工程设计、施工过程等进行系统、全面的管理与控制。首先,在前期规划阶段,应强调全过程技术管理的概念,确保早期技术决策的科学性和合理性。这包括对工程的可行性研究、勘察设计、技术方案的选择等环节的全面把控,以确保在项目初期就明确了科学可行的技术路径。其次,对工程设计阶段,全过程技术管理要求密切协同各专业设计团队,强化设计方案的集成性和协同性。通过采用信息化技术,实现设计方案的数字化管理,确保各个专业领域的设计方案能够无缝衔接,减少设计变更和冲突,提高设计的一致性和完整性。在施工过程中,全过程技术管理要求建立健全的技术管理体系^[2]。这包括技术方案的细化和落地,工程技术标准的制定与执行,以及对施工过程中的技术难点、风险点的实时监测和响应。通过引入信息化、智能化的监控手段,实现对施工过程各个环节的实时追踪和技术数据的采集,提高施工的透明度和可控性。

4.2 对水利水电工程的整体工作进行精细化管理

提高水利水电工程施工管理与施工技术的建议之一是对水利水电工程的整体工作进行精细化管理。精细化管理是指在整个工程建设过程中,对各个环节、各个细节进行深入细致的管理,以实现工程管理的科学性、系统性、高效性。首先,需要在项目的前期阶段,进行全面而深入的前期调研和规划。这包括对工程地质、水文水资源、环境影响等方面的详尽调查,确保对工程背景的深入了解。在此基础上,进行详细的项目规划,明确工程目标、项目范围、施工计划等,为后续的精细化管理奠定基础。其次,对工程设计进行精细化管理。通过引入先进的设计软件和技术手段,实现设计过程的数字化、自动化,提高设计的精确性和效率。同时,强调设计方案的优化和集成,确保各专业之间的协同,减少设计变更和冲突。在施工阶段,精细化管理要求建立健全的施工计划和实施方案。通过详细的工程进度计划、施工任务书等文档,对施工过程进行细致规划。同时,对施工现场的各项工作,包括物资采购、人员调配、安全管理等进行系统的监测和控制。此外,精细化管理

还包括对质量、安全、环保等方面的管理^[3]。通过建立全面的质量管理体系、安全管理体系和环境管理体系,实现对施工过程中各项指标的监测和评估,提高施工的整体水平。

4.3 进行定期的工程设备维护

提高水利水电工程施工管理与施工技术的建议之一是进行定期的工程设备维护。工程设备的正常运行直接关系到施工进度和质量,而定期的维护是确保设备长时间稳定运行的重要手段。首先,定期维护工程设备有助于提高设备的可靠性和稳定性。水利水电工程常涉及到大型机械、电气设备等,这些设备的长时间运行容易受到各种因素的影响,如磨损、腐蚀、疲劳等。通过定期维护,可以及时发现并处理设备的潜在问题,延长设备寿命,提高其可靠性,确保施工过程的稳定进行。其次,定期维护有助于降低设备故障率。设备在运行过程中可能会因为各种原因出现故障,而定期的维护可以预防和减少这些故障的发生。通过检查、清洁、润滑等操作,可以有效消除设备的隐患,提高设备的抗干扰能力,减少突发故障对施工进度的影响。此外,定期维护也有助于提高设备的工作效率。设备在长时间运行后,可能因为零部件的磨损或不良状态而导致性能下降。通过定期的检修和调整,可以保持设备在最佳工作状态,提高其工作效率,确保施工任务的按时完成。

4.4 注重新型工程材料的使用

提高水利水电工程施工管理与施工技术的建议之一是注重新型工程材料的使用。新型工程材料的引入对于提升工程建设的效率、质量和可持续性具有重要意义,能够推动水利水电工程朝着更为先进、环保和经济的方向发展。首先,注重新型工程材料的使用有助于提高施工质量。新型工程材料通常具有更好的性能和耐久性,能够更好地适应复杂多变的自然环境,减缓材料的老化和磨损过程。例如,高强度、耐腐蚀的材料可以提高工程的抗风险和抗灾性,确保工程长期稳定运行。其次,新型工程材料的使用有助于提高施工效率。这些材料通常具有更轻、更易施工和更简便的特点,能够降低施工难度,提高工程施工的速度。例如,预制构件、模块化设计等新型工程材料和技术,可以减少现场施工时间,提高整体工程的施工效率。此外,注重新型工程材料的使用对于降低工程成本也具有积极影响。一些新型材料具有更长的使用寿命、更低的维护成本,尽管其初投资可能较高,但从长期来看能够实现总体成本的节约。同时,一些环保型材料的使用也有助于降低环保治理成本,符合可持续发展的理念。最后,注重新型工程材料的使用有助于推动工程建设向环保和可持续发展方向迈进。例如,可回收材料、可降解材料、低碳材料等对于减少资源浪费、降低环境污染有显著效果。这符合当代社会对于可持续性和绿色发展的迫切需求,有助于提升工程的社会责任感。

4.5 提高施工人员的综合素养

提高水利水电工程施工管理与施工技术的建议之一

是提高施工人员的综合素养。施工人员的综合素养涵盖了技术水平、管理能力、安全意识、沟通协作等多个方面,是确保工程质量和施工效率的重要保障。首先,提高施工人员的技术水平是关键。不同水利水电工程往往需要应对各种复杂的技术问题,包括结构设计、材料选用、施工工艺等方面。因此,施工人员需要具备扎实的专业知识和丰富的实践经验。通过不断学习新技术、新工艺,参与培训和实际操作,可以提高施工人员的技术水平,使其能够灵活应对各类工程挑战。其次,提高施工人员的管理能力也至关重要。水利水电工程往往规模庞大,涉及多个专业领域和大量人员协同作业。因此,施工人员需要具备良好的组织协调能力和团队管理技能。通过培训,提升施工管理人员的项目管理、资源调配、进度控制等方面的能力,可以更好地保障工程的整体顺利进行^[4]。安全意识是施工人员必备的素养之一。水利水电工程施工涉及到高空、深坑、水域等危险环境,因此安全问题至关重要。提高施工人员的安全意识,通过安全培训、模拟演练等手段,使其深刻理解和遵守施工安全规范,从而有效降低事故发生的可能性。在团队协作方面,提高施工人员的沟通协作能力同样重要。水利水电工程常常需要不同专业、不同工种的人员协同工作,因此,施工人员需要具备良好的沟通协作能力,确保信息畅通,协同配合,以提高工程施工的整体效率。

5 结语

在现代社会的背景下,水利水电工程建筑的施工管理和技术水平的提升至关重要。通过本文的探讨,我们更深刻地认识到,科技的发展和管理的科学化是推动水利水电工程向前发展的不可或缺的动力。在不断追求工程建设效益的同时,我们也要关注对环境的友好和可持续性的追求。未来,我们应当继续借助先进的科技手段,不断创新施工管理和技术,以适应社会的快速变革和工程建设的新需求。同时,要注重培养专业的施工管理人才,提高从业者的综合素养,促进工程管理水平的全面提升。通过共同的努力,我们有信心在现代水利水电工程建筑领域取得更为卓越的成就,为国家基础设施建设贡献更大的力量。愿我们共同致力于推动水利水电工程建设不断创新、高效发展,迈向更加绿色、智能和可持续的未来。

[参考文献]

- [1] 陈志胜. 现代化水利水电工程建筑的施工管理和技术[J]. 冶金管理, 2023(15): 11-12.
 - [2] 马兴荣. 浅谈现代化水利水电工程建筑的施工技术与管理[J]. 黄河. 黄土. 黄种人, 2020(9): 37-38.
 - [3] 白占峰. 现代化水利水电工程施工管理和技术[J]. 农业科技与信息, 2017(17): 124-128.
 - [4] 黄凤英, 陈正水. 浅谈现代化水利水电工程建筑的施工技术与施工管理[J]. 企业科技与发展, 2015(14): 69-70.
- 作者简介: 朱磊 (1990.1—), 男, 单位名称: 中国电建集团港航建设有限公司。毕业学校: 中央广播电视大学。

水利工程中堤防护岸工程施工技术探讨

吴正木

温州市洞头区水利水电工程质量管理中心, 浙江 温州 325800

[摘要]堤防护岸工程是水利工程的重要组成部分,对于防止洪水灾害、维护河道生态、保障农业灌溉等方面都具有重要作用。当前,我国的堤防护岸工程施工技术在不断创新和完善,以更好地满足不同地区、不同复杂度的工程需求。在施工技术不断提升的当下,许多堤防护岸工程的防护效率也有所提升。文中主要探究分析水利工程中堤岸护岸工程的施工技术,希望能够为进一步提高堤防护岸工程施工质量,提升堤防护岸工程防护效果提供一些有利帮助。

[关键词]水利工程;堤防护岸工程;施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10794

中图分类号: TV861

文献标识码: A

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

WU Zhengmu

Wenzhou Dongtou Water Resources and Hydropower Engineering Quality Management Center, Wenzhou, Zhejiang, 325800, China

Abstract: Embankment protection engineering is an important component of hydraulic engineering, which plays an important role in preventing flood disasters, maintaining river ecology, and ensuring agricultural irrigation. Currently, the construction technology of embankment protection projects in China is constantly innovating and improving to better meet the engineering needs of different regions and complexities. With the continuous improvement of construction technology, the protection efficiency of many embankment protection projects has also been improved. The article mainly explores and analyzes the construction technology of embankment protection engineering in water conservancy engineering, hoping to provide some beneficial help for further improving the construction quality of embankment protection engineering and enhancing the protection effect of embankment protection engineering.

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

引言

堤防护岸工程是指在水利工程中,为了保护河道、湖泊、海岸等岸线免受水流冲刷和波浪侵蚀而采取的工程措施。随着经济社会的进一步发展和科技水平的进一步提升,堤防护岸工程施工技术也有所提升,相应的许多堤防护岸工程的堤防护岸效果也得到了提升。但是,在实际的水利工程堤防护岸工程施工过程中,还是需要不断创新施工技术,以进一步提升堤防护岸工程的防护效果。由此可见,对堤防护岸工程的施工技术进行研究,对于促进防护工程进一步发展具有一定的现实意义^[1]。

1 水利工程中堤防护岸工程的作用

在水利工程中,堤防护岸工程的作用主要体现在防止洪水浸淹、维护土壤和水资源、保护生态环境、保障农业灌溉等多个方面。以下是对水利工程中堤防护岸工程的作用的具体阐述。

1.1 防止洪水浸淹

堤防护岸工程可以有效地防止洪水浸淹。在洪水来临时,堤防可以阻挡水流,避免洪水涌入河流两岸的农田、城市 and 居民区。护岸工程则可以防止洪水对河岸侵蚀,保护河岸稳定,避免河岸崩塌等灾害的发生。

1.2 维护土壤和水资源

堤防护岸工程能够有效防止土壤侵蚀和水土资源的流失。在水流冲刷和波浪侵蚀的作用下,河岸边的土壤可能被冲刷走,造成土壤侵蚀和悬浮物的排放。这不仅会影响土地的肥力和生产力,还会导致水体的淤积和污染。通过护岸工程的建设,可以减少土壤侵蚀和水土资源的流失,保护土地的可持续利用以及减少河道淤积情况^[2]。

1.3 保护河流生态系统

堤防护岸工程对于保护河流生态系统具有重要作用。河流是一个完整的生态系统,包括水流、河床、河岸、生物等多个组成部分。堤防和护岸工程通过对河岸的保护和维护,保证河流生态系统的完整性,维护了河流生态平衡。此外,湿地保护工程和水生态修复工程等措施也有助于改善水生态环境,保护生物多样性。

1.4 保障农业灌溉和供水安全

堤防护岸工程对农业的发展具有重要作用。在干旱季节,堤防可以存储和管理水资源,保障农业灌溉的需要。通过修建灌溉渠道和泵站等设施,堤防可以将水源引入农田,促进农作物的生长和发展。同时,堤防还能防止地下水位的下降,保持土壤的湿度和肥力,有利于农作物的生

长。此外,堤防护岸工程还可以提供生活用水和工业用水,保障沿岸居民的供水安全。

2 水利工程中堤防护岸工程的种类

常见的堤防护岸工程种类主要有:堤防工程、硬质护岸、软质护岸、耐冲刷护岸、护坡工程等。以下是对水利工程中堤防护岸工程种类的具体阐述。

2.1 堤防工程

堤防工程是指修建在河流、湖泊、海岸等水体边缘的挡水建筑物,用于防止洪水、风暴潮等自然灾害对人类居住区和农田的侵袭。堤防工程根据其所处的水体和地形条件,可以有不同的形式和结构,如土堤、石堤、混凝土堤等。

2.2 硬质护岸

硬质护岸采用坚固的材料,如混凝土、石块、钢板等建造。它具有较高的抗冲击能力和稳定性,适用于水流湍急、波浪冲击较大的地区,如海岸线、河口等处。硬质护岸的建设通常需要预制构件或现场浇筑,以确保护岸的整体性和稳定性。

2.3 软质护岸

软质护岸采用植物和土壤等天然材料进行构筑,具有良好的生态环境效益。它适用于水流较缓、水位变化较小的地区,如湖泊、河道等。软质护岸的建设通常通过植物种植、生态修复等方式实现,它能够抵御冲击波的侵蚀、减少水流速度,保护土壤稳定。

2.4 耐冲刷护岸

耐冲刷护岸是一种专门用于保护堤岸面临严重冲刷和侵蚀的工程。它通常采用特殊的防冲刷材料,如钢筋网、岩石格栅等,将被冲刷的区域进行加固和保护。这种护岸工程适用于河道、河口等容易遭受冲刷和侵蚀的地区。

2.5 护坡工程

护坡工程主要用于护理河岸或堤防的坡面。它采用土工合成材料,如土工布、土工格栅等,结合植被种植和维护,以增强坡面的稳定性和抗冲击能力。护坡工程广泛应用于河道、湖泊等地的边坡护理和生态修复。

3 水利工程中堤防护岸工程常见施工难点

在堤防护岸工程施工过程中,依旧存在较多施工难点。例如,地质条件复杂、水文水利条件恶劣、设计和施工衔接难度大、对施工技术要求高、需要注重环境保护和生态恢复等。要想进一步提高堤防护岸工程的施工效率,就需要充分认识到相应施工难点,并采取相应措施。以下是对水利工程中堤防护岸工程常见施工难点的具体阐述^[3]。

3.1 地质条件复杂

堤防护岸工程常常面临地质条件复杂的情况,如土壤松软、含水量较高、岩层断裂等。这些地质条件使得施工过程中土方开挖、填筑和夯实等工作难度增加,需要采取适当的措施增强工程的稳定性。

3.2 水文水利条件恶劣

堤防护岸工程通常位于水体附近,面临水文水利条件恶劣的挑战,如流速大、波浪冲击强、潮水影响等。这些条件给施工带来了较大的安全风险和施工难度,需要采取相应的措施进行防护和应对。

3.3 设计与施工衔接问题

堤防护岸工程的设计和施工需要密切衔接,但由于设计和施工之间的信息传递不畅、设计变更频繁等原因,施工难度增加。特别是在复杂地质和水文条件下,施工方往往需要进行现场调整和优化,以确保工程的安全和稳定。

3.4 施工工艺技术难点

堤防护岸工程施工涉及土石方施工、硬质护岸结构施工、防渗处理施工等多个工艺技术。这些施工工艺存在一定的技术难点,如硬质护岸结构的浇筑和固结、防渗处理材料的选择和施工等。施工人员需要具备相应的技术和经验,才能完成工程的施工任务。

3.5 环境保护与生态恢复难点

堤防护岸工程施工过程中常常会对周边的生态环境造成一定的影响,如果在施工过程中,不能够选用合适的施工技术进行施工,就会进一步加剧对环境造成的破坏。因此,在施工完成后,需要进行生态恢复和植被种植等工作,以保护和改善生态环境。这个过程需要综合考虑工程稳定和生态效益的平衡。

4 应对水利工程中堤防护岸工程常见施工难点的举措

要想有效应对水利工程中堤防护岸工程常见的施工难点,提高工程的质量和效率,保证施工过程的安全和可持续发展,就需要采取相应举措。笔者根据相关工作经验以及通过查阅相关文献资料,主要总结探索出以下应对水利工程中堤防护岸工程常见施工难点的举措。

4.1 综合评估和合理设计

在施工前,充分了解和评估工程所处地区的地质、水文和水利条件,包括土壤性质、水流速度和波浪力量等因素。在设计阶段,根据这些信息合理设计工程方案,充分考虑施工难点等因素,并制定相应的施工措施。在施工过程中,要加强安全管理,确保工人的安全和施工现场的安全。制定合理的安全操作规范,实施必要的安全培训,设立安全警示标识,以减少事故发生的风险^[4]。

4.2 引入先进技术和设备

在施工中,可以考虑引入先进的施工技术和设备,如挖掘机械、钻孔设备、护岸施工机械等。这些先进设备可以提高施工效率、降低劳动力成本,并增加施工的准确性和稳定性。另外,在施工过程中,还需要加强与相关部门、设计单位、施工单位和监理单位的协调与沟通。及时解决各方面的问题,确保施工过程的顺利进行。

4.3 加强施工管理和监测

在施工过程中,要加强施工管理和监测工作。制定详

细的施工计划和施工流程,进行现场巡视和监督,及时发现和解决问题。通过使用传感器、监测设备和数据分析技术,实时监测施工过程中的关键参数,包括土方开挖深度、填筑土的压实度和护岸结构的稳定性等。常见监测项目和内容如表 1 所示。

表 1 堤防护岸施工中常见监测项目和内容

监测项目	监测内容	允许误差范围
土堤	高程	0±15cm
	宽度	-10±15cm
混凝土及砌石堤	堤顶高程	-5±15cm
	坡面垂直度	-10±15cm

4.4 加强环境保护和生态恢复

在施工过程中,要加强环境保护和生态恢复工作。采取措施减少施工对周围环境的影响,如合理控制噪声、防止土壤和水体污染等。施工完成后,进行生态恢复和植被种植等工作,以改善护岸周围的生态环境。

5 水利工程中堤防护岸工程常见施工技术

5.1 堤防关键施工技术

5.1.1 土料选择与开采

水利工程中堤防施工土料的选择和开采是关键的施工环节。通过合理选择土料类型、控制土料质量、采取适当的开采和运输方法,可以确保施工土料的质量和连续性,最终保证堤防工程的稳定性和安全性。常见的土料类型包括黏土、砂土、粉土等。选择土料时需要考虑其稳定性、耐久性、密实性和透水性等性质,以确保最终堤防结构的稳定性和安全性。在选择土料时,还要进行土料的质量控制,确保土料符合设计要求。常见的土料质量控制内容包括土壤颗粒分析、含水量测试、密实度检测等。通过控制土料的质量,可以保证填筑的稳定性和密实度。在开采土料时,要选择合适的开采方式和方法,以确保土料的质量和连续性。常见的土料开采方法包括露天开采、挖掘机械开采、岩石爆破等。在开采过程中,要注意保护环境和地质稳定,避免对周围土地和水体造成破坏^[5]。

5.1.2 堤身填筑技术

通过合理的堤身填筑技术,可以保证堤防工程的稳定性和安全性。在开始堤身填筑前,需要进行施工准备工作。包括清理堤身表面的杂物、回填基坑等。同时,要确保施工现场的安全,设置警示标志和施工防护设施。堤身填筑一般采用分层填筑的方法,每一层的填筑高度根据设计要求确定。每一层填筑完成后,需要进行夯实和压实处理,使填筑材料达到一定的密实度。对于较高的堤防,为了增强堤身的稳定性,可以采用夹层填筑的方法。在每一层填筑材料之间夹入一层较细的填筑材料,如砂土或黏土,以提高堤身的压实度和稳定性。常见填筑材料及相关参数如表 2 所示。

表 2 常见填筑材料及相关参数

项目	填筑材料	干密度 (KN/m ³)	孔隙率 (%)	最大粒 径 (cm)	渗透系数 (cm/s)
反滤料	人工轧制新鲜成 品骨料级配良好	≥22.06	≤18	3	/
垫层料	人工轧制新鲜成 品骨料级配良好	≥21.40	≤18	8	1*10 ³ -5*10 ³
特殊垫 层料	人工轧制新鲜成 品骨料级配良好	≥21.40	≤18	4	1*10 ³ -10*10 ³

5.2 护岸关键施工技术

5.2.1 坡式护岸施工技术

坡式护岸是一种常见的护岸结构,具有较好的抗冲击和抗侵蚀能力。在进行坡式护岸施工前,需要对基础进行处理。主要包括清理基础表面的杂物、加固基础的稳定性等。对于较坚硬的地基,可以采用脱硫石灰、灌浆等方式进行加固。在施工过程中,选用合适的填筑材料进行填筑。常见的填筑材料包括黏土、砂土、碎石等。填筑过程中,要进行夯实和压实处理,以提高填筑体的稳定性和密实度。填筑完成后,需要对护岸的坡面进行处理。主要包括坡面的修整、坡面保护层的施工等。坡面的修整要求平整、均匀,坡面保护层的施工要求均匀覆盖,并采取适当的固定措施。坡式护岸施工完成后,可以进行植被种植。选择适合当地气候和土壤条件的植物进行种植,以增强护岸的生态功能和稳定性。种植时应注意植物的密度和间距,适当施肥和浇水,保证植物的生长和根系的牢固。

5.2.2 坝式护岸施工技术

坝式护岸也是一种常见的护岸结构,一般被用于河道、湖泊等自然水体的护岸工程。通过严格控制坝式护岸施工技术,可以进一步提高护岸工程施工质量,从而有效保证护岸工程的稳定性和安全性。在进行坝式护岸施工前,需进行基础准备工作。包括清理基础表面的杂物、处理软弱地基、加固基础的稳定性等。常见的地基处理的方式有挖掘和替换松散土层、加固软土地基等。坝式护岸的主要结构是通过填筑材料来构建坝体。在施工高度较大的坝式护岸中,常常采用高低坝分层施工的方式。即将填筑层次分成多个层次进行施工,每个层次夯实后再进行下一层次的填筑,以确保整个坝体的稳定性。对于较高的坝式护岸,需要进行锚杆加固工作。在填筑的同时,埋设锚杆以增加坝体的稳定性。锚杆通常是由钢筋或钢缆组成,通过锚固在地基内部或岩石中,起到抗拉强度的作用。

6 结语

综上所述,本文主要总结了堤防护岸工程的作用以及施工过程中的难点和应对措施,并对堤防和护岸工程的一些关键技术进行了相关阐述。随着全球气候变化和人类活动的影响日益突出,河流流域的水资源和水环境问题将更加严峻。因此,加强堤防护岸工程施工技术的研发和应用,提高工程施工质量和管理水平将具有更加重要的意义。

[参考文献]

- [1]杨小山.论水利工程中堤防护岸工程施工技术的探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(7):60-63.
- [2]齐鲜鲜.水利工程中堤防护岸工程施工技术的探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(8):4.
- [3]董晓梅.基于水利工程中堤防护岸工程施工技术的探讨[J].数码设计(上),2021(17):7.

[4]孙征军.关于水利工程中河道堤防护岸工程施工技术的探讨[J].中华建设,2021(5):244-245.

[5]宋吉友.水利工程中河道堤防护岸施工技术的探讨[J].水利电力技术与应用,2022,4(4).

作者简介:吴正木(1987.10—),男,浙江水利水电专科学校毕业,河海大学(函授),本科学历,水利水电工程专业,当前就职单位:温州市洞头区水利水电工程质量管理中心,职务:主任,职称级别:工程师。

论水利工程施工中导流施工技术的应用研究

裴 高

浙江省第一水电建设集团股份有限公司, 浙江 杭州 310051

[摘要] 水利工程是指利用水资源为人类社会生产、生活和生态环境提供水、能源、交通、防洪、防涝、水文环保等方面服务的一项工程, 对国家的经济发展和社会建设起着重要的作用。在水利工程中, 导流施工技术是一项重要的技术, 它能够有效地保证工程建设的顺利进行和施工安全, 因此, 导流施工技术的发展和应用于保障我国水利工程的安全和稳定具有重要意义。

[关键词] 水利工程施工; 导流施工技术; 应用

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10795

中图分类号: TV6

文献标识码: A

Research on the Application of Diversion Construction Technology in Water Conservancy Engineering Construction

PEI Gao

Zhejiang First Hydro Construction Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310051, China

Abstract: Water conservancy engineering refers to a project that utilizes water resources to provide water supply, energy, transportation, flood control, flood prevention, hydrological and environmental protection services for human society's production, life, and ecological environment. It plays an important role in the country's economic development and social construction. In hydraulic engineering, diversion construction technology is an important technique that can effectively ensure the smooth progress and safety of engineering construction. Therefore, the development and application of diversion construction technology are of great significance for ensuring the safety and stability of water conservancy projects in China.

Keywords: water conservancy engineering construction; diversion construction technology; application

引言

导流是指在水利工程施工中, 将流水从原水位面引导至另一处, 以便进行施工或保障工程正常运行的施工环节。在导流施工中, 需要对流水进行有效的控制和管理, 以保证施工安全和工程质量。水利工程建设在国家基础设施建设中发挥着不可或缺的作用, 随着水利工程规模的不断扩大, 导流施工技术已成为水利工程施工中的重点内容, 并在水利工程施工中发挥着重要作用。因此, 本文研究的水利工程施工中导流施工技术的应用, 对于促进水利工程施工顺利进行具有一定的现实意义。

1 水利工程施工中导流施工技术概念阐述

水利工程施工中的导流施工技术是指在施工过程中, 为了保证施工区域的安全和顺利进行, 采取措施将水体引导到其他地方, 以防止水体对施工区域产生干扰的一项施工技术, 是水利工程施工的重要环节之一。在水利工程中, 施工过程中可能会涉及水库、河流、渠道等水体的施工, 如果不采取相应的导流措施, 在施工过程中水流可能会造成场地积水、冲刷土方、影响施工安全等问题。因此, 导流施工技术的应用可以解决这些问题, 保证施工的顺利进行。

导流施工中的常见导流方法主要有溢流式导流、泵站式导流、隧道式导流、侧向引流式导流等。1) 溢流式导流: 通过设置堰坝或泄洪口, 将水流引导到副流道或其他

渠道中, 降低水位, 达到导流的目的。2) 泵站式导流: 利用泵站将水体抽离到其他地方, 降低施工区域水位。3) 隧道式导流: 通过挖掘隧道, 将水流绕过施工区域, 保持施工区域的干燥。4) 侧向引流式导流: 通过设置引流渠道将水体引导到其他地方, 避免水流直接影响施工^[1]。

导流施工对于水利工程施工具有重要的意义。首先, 导流可以保证施工区域水位低于施工场站, 避免水位过高导致施工区域进水而影响施工进度和质量。其次, 导流施工可以保证施工作业场面干燥, 避免雨水等自然降水的影响, 减少泥泞、滑坡等地质灾害的发生, 从而提高施工质量。此外, 导流施工还可以改变水流的方向和速度, 避免水流对施工设备、材料等的损害, 同时提高施工效率和保证施工安全。

2 影响导流施工的因素

导流施工受到多种因素的影响, 包括水流条件、地质和地貌条件、施工设备和技术等。在进行导流施工前, 需要对这些因素进行充分的评估和规划, 以确保施工的安全和顺利进行。以下是对影响导流施工的因素的具体阐述。

2.1 水流条件

在水利工程施工中, 水流条件因素主要包括水流流量、水流速度、水位、水质等, 这些因素都会直接影响导流施工的可行性和安全性。水流流量是指单位时间内通过某一

断面的水量。在水利工程导流施工过程中,水流量的大小决定着导流施工需要处理的水的数量,同时也影响导流设备和结构的选型和设计。如果水流量过大,导流施工的难度和风险也会有所增加。在考虑水流量时,主要考虑流域面积、多年平均流量、多年平均径流量以及径流深等情况(如表1所示)。水流速度是指水流通过某一断面的速度。水流速度对导流施工的影响主要体现在两个方面,一方面是水流速度越快,对导流设备和结构的稳定性和耐久性要求也就越高,需要选用更强的材料和结构设计;二是水流速度较快时,施工人员的工作难度增加,操作更加困难。水位是指水面相对于参考点的高度。水位的高低直接影响到施工现场的水深和水压,因此需要根据施工要求和安全性考虑合理的水位控制。水位过高可能导致工地淹水,水位过低则可能导致施工困难。水质主要是取决于水流中的悬浮物、沉积物、污染物的含量。在导流施工中,水质的差异往往需要采取相应的处理措施,以保证导流设备和结构的正常运行,并避免对周边环境的污染^[2]。

表1 某流域水流量情况

项目	上坝址		下坝址	备注
	主坝	副坝		
流域面积 (km ²)	465.2	63.2	533.2	径流深 636m
多年平均流量 (m ³ /s)	9.42	1.28	10.8	
多年平均径流量 (亿立方米)	2.96	0.40	3.39	

2.2 地质、地貌条件

在水利工程施工中,地质、地貌条件对导流施工也存在一定的影响。不同的地质、地貌条件,所采用的导流施工方式也存在着一定差异。在确定导流施工方案之前,需要重点考察当地的地质、地貌条件,考察在相应的地质、地貌条件下,采用相应的导流施工方式能够使河流更有效的实现泄流。一般来说,如果需要导流的河流河床部位较为宽阔,则一般采用分期导流方式进行,如果河流河床较为狭窄,例如处于峡谷中,则一般采用隧道导流的方式进行泄流。如果河床部位具有天然石岛或者是存在沙洲,则一般采用分段围堰法进行导流。不过具体选择怎样的导流方式,还是需要结合实地情况,在充分考察导流区域地质、地貌情况下,再设计出科学规范的导流方案。

2.3 施工设备和技术

施工设备和技术对导流施工有着重要的影响。在施工前需要进行充分的勘察和规划,根据地质、地貌条件和施工要求选择适合的设备和技術,以确保施工的顺利进行。导流工程中的施工设备包括船舶、大型机械设备等,不同设备的选择将影响到施工的速度、效率和成本。例如,真空吸水器可以在水下施工,适合水深较大的地区,挖泥船适合淤泥较多的浅水地区,而大型挖掘机则适合泥石流较多的山区地质条件。不同的导流施工技术也将影响施工设备的选择。例如,在水深较浅且地貌比较简单的地区,可

以选择挖掘法和静止工法,而在较深水域,则需要选择钻孔、爆破等技术。

3 导流施工的常见方式和工艺

导流施工是水利工程建设过程中必不可少的一环,其目的是为了减小水流对施工的影响,保证施工的顺利进行和安全性。在导流施工中,常见的施工方式和工艺主要有:水工布置导流、临时围堰导流、导流隧洞施工等。以下是对导流施工的常见方式和工艺的具体阐述。

3.1 引流隧洞法

引流隧洞法是导流施工中的一种较常用的方法,它的主要原理是在河床下游选定一段适当位置,修建一条通道将河水引到通道内,再通过通道将河水导离施工区。引流隧洞法需要将河水从隧洞内引流出去,因此需要在隧洞口处建立引流塔或引流淤坑,将水流引入塔内,安装引流管道将水流引离施工现场。引流隧洞法的主要优点是施工效率高、水位变化小、对自然环境的影响小,因此在水流量较大或者要求施工时间短的情况下比较适用。但是,隧洞工程比较复杂,施工难度较大,需要消耗大量的工期和人力物力^[3]。

3.2 分期隔河法

分期隔河法是指在施工区上下游分别修建隔河坝,将河流分成若干段,逐段开展施工。当某一段施工完成后,将隔河坝拆除,河流恢复原状,进行下一段的施工。分期隔河法需要在施工现场上下游各选定一段适当位置,分别修建隔河坝以隔离河水。分期隔河法的主要优点是可以在不影响河道其他部分正常运行的情况下开展施工,同时也可以减小施工区域的水流量,降低施工难度。但是分期隔河法需要重复修建拆除隔河坝,在施工成本和工作量方面会存在一定的压力。

3.3 拦河坝法

拦河坝法是指在施工区上游修建拦河坝,拦截河水,将河水导向施工区下游。拦河坝可以采用混凝土坝、土石坝、护石坝等不同形式,拦截的河水通过引流管道或者水利工程输送至下游。拦河坝法需要对选址进行研究,确定拦河坝的高度和长度。拦河坝法的主要优点是施工区域水位可控、水流量可调、施工时间可掌控。但是,拦河坝法可能会对河道产生一定的影响,若修建不当可能会对生态环境造成破坏。

3.4 原堰法

原堰法是指在施工区上游修建原堰将河水引离施工区。原堰法需要在河道选定适当位置修建原堰,将河水引入引水洞,再通过引流管道将河水导离施工区。原堰可以采用混凝土、砖石或者膨胀土等材料修建。原堰法的主要优点是施工效率高、施工成本较低、可控性强。但是,原堰法需要选址合理、原堰工程建设质量稳定,并且在施工期间需要对原堰进行监测,防止发生安全事故。

3.5 封锁堰法

封锁堰法是指在施工区上游修建封锁堰,封锁河流并

隔离施工区。封锁堰可以采用混凝土坝、页岩坝、砖石坝等不同形式,通过密闭堰体和安装阀门等设施,实现对河流的封闭和控制。封锁堰法的主要优点是施工效率高、封堵效果好、施工难度较低。但是,封锁堰法需要选址合理、设计稳定性高,并且需要对施工过程中的水位变化进行严密监测,以避免对周边环境产生不良影响^[4]。

3.6 临时堤坝导流法

临时堤坝导流法是一种常用的导流施工技术,用于将水流引导至施工区外。其基主要是在施工区域内建立临时性的堤坝,以防止水流进入施工区域,从而使施工区域保持干燥。这种方法通常适用于需要在河道、湖泊或其他水体中进行修复、清淤、加固等工程作业的情况。在实际施工中,临时堤坝导流法具有控制水流方向、适应性强、安全性高和成本较低等优点。然而,也需要考虑时间和工程量、土地占用和环境影响、水位变化以及对水生生物的影响等缺点。

4 水利工程施工中导流施工技术的应用实例

导流施工技术是一种重要的水利工程施工技术,它广泛应用于水坝、水闸、渡槽等工程建设中。以下是对水利工程施工中导流施工技术应用实例的具体阐述。

4.1 水坝导流施工技术

水坝是一种具有防洪、灌溉、发电等综合功能的水利工程,其建设需要进行导流施工。一般情况下,水坝导流常见施工方式主要有常规导流和临时导流两种。常规导流,即在水坝建设初期或中期利用水坝附近的河道进行导流;临时导流,即在水坝竣工后需要进行维修或改建时的导流。

4.1.1 水坝导流施工技术常规导流施工步骤

常规导流是在水坝建设初期或中期利用水坝附近的河道进行导流,这种方式可以大大减轻水坝施工时的压力,保证施工的顺利进行。具体进行常规导流施工时,首先需要根据水坝的施工需要和附近河道的情况,确定导流位置。一般情况下,导流位置需要尽量接近水坝,以减少河道的长度。其次准备导流设备。在导流位置附近准备导流设备,包括导流堰、导流管、泵站等。然后进行导流施工。将导流堰安装河道上,将导流管与泵站连接,将水从水坝中引流出来,经过导流管到达河道中下游,以达到保证施工安全的目的。

4.1.2 水坝导流施工技术临时导流施工步骤

临时导流是在水坝竣工后需要进行维修或改建时的导流。在进行临时导流时,首先,根据维修或改建的需要和水坝的情况,确定导流位置。一般情况下,导流位置需要尽量接近需要维修或改建的位置,以便进行工作。其次,

需要在导流位置附近准备导流设备,包括导流堰、导流管、泵站等。然后将导流堰安装在水坝上,将导流管与泵站连接,将水从水坝中引流出来,经过导流管到达河道中下游,以达到保证维修或改建工作安全的目的^[5]。

4.2 水闸导流技术施工步骤

水闸是一种用于调节水位和水量的水利工程,其建设也需要进行导流施工。水闸导流施工一般采用常规导流的方式进行,在进行水闸导流施工时,首先,根据实际工程需求和条件,设计水闸导流方案。方案设计应包括导流设备的选择、闸门的操作方式、导流通道的建设等内容。其次,准备导流设备和材料,包括泵站、闸门、管道、输水设备等。检查和确保导流设备和材料的完好性和可靠性。再次,根据方案设计,在水闸上游或下游建设导流通道。导流通道可以是开挖的河道、临时渠道或通过管道连接其他水体等。然后,根据方案设计,在导流通道中安装相应的导流设备,如水泵、闸门等。确保导流设备的良好运行和稳定性。最后,根据方案设计,启动导流设备,逐渐关闭水闸闸门,将水流逐渐引导至导流通道。在导流过程中,应根据水位、流量等参数进行实时监测和调整,确保导流稳定和安全。

5 结语

综上所述,水利工程施工中导流施工技术是非常重要的技术,可以保证水利工程施工过程的安全、高效和合理。在实际应用过程中,应根据不同的施工场地和实际情况选择适合的方法,并注意安全和环保问题,避免对周围环境和人员造成危害。本文主要探讨分析了水利工程施工中导流施工技术的应用,希望能够为相关从业人员提供一些有利参考。

[参考文献]

- [1]张淑庆.水利工程施工中导流施工技术的应用研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(7):4.
- [2]黄铮.水利工程施工中导流施工技术的应用研究[J].水电科技,2021(8):19.
- [3]韩宝军.水利工程施工中导流施工技术的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2021(12):1574.
- [4]丁国良,王丽俊,李卫忠.水利工程施工中导流施工技术的应用研究[J].数码设计(上),2020(21):0211-0218.
- [5]张昌敏.水利工程施工中导流施工技术的应用研究[J].数码设计(上),2020,9(3):101.

作者简介:裴高(1985.3—),男,毕业于南昌工程学院,本科学历,职称:工程师,职务:项目经理。一级建造师。

关于水利工程运行管理与维修养护的思考

王 杨

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局, 新疆 库尔勒 841000

[摘要] 水利工程的运行管理与维修养护是确保工程安全、高效运行的关键环节。这涉及到对工程设施的全面监测、数据分析、运行调度以及问题处理等多方面的工作。在全球面临气候变化和人口增长等挑战的背景下, 思考水利工程管理的问题变得尤为紧迫。为此, 建立科学、规范的管理体系、加大维修养护的投入力度, 培养和引进专业技术人员, 以及建立科学、规范的维修养护流程成为解决问题的关键。通过这些措施, 可以有效提升水利工程的安全性、可靠性, 推动水利工程朝着可持续发展的目标迈进。

[关键词] 水利工程; 工程运行; 运行管理; 维修养护

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10791

中图分类号: TV698

文献标识码: A

Reflection on the Operation Management and Maintenance of Water Conservancy Projects

WANG Yang

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

Abstract: The operation management and maintenance of water conservancy engineering are key links to ensure the safe and efficient operation of the project. This involves comprehensive monitoring of engineering facilities, data analysis, operation scheduling, and problem-solving. Against the backdrop of global challenges such as climate change and population growth, it has become particularly urgent to consider the management of water conservancy projects. Therefore, establishing a scientific and standardized management system, increasing investment in maintenance, cultivating and introducing professional technical personnel, and establishing a scientific and standardized maintenance process have become the key to solving the problem. Through these measures, the safety and reliability of water conservancy projects can be effectively improved, and water conservancy projects can be promoted towards the goal of sustainable development.

Keywords: water conservancy engineering; engineering operation; operation management; maintenance

引言

水利工程作为基础设施的重要组成部分, 在社会生产生活中发挥着关键的作用。为了确保水利工程的长期安全、高效运行, 运行管理与维修养护显得尤为重要。这不仅涉及到对水利工程设施的全面监测、合理调度, 更关涉到维护团队的专业素养、紧急应对能力以及设备的及时维修和更新。在全球气候变化、人口增长的背景下, 水利工程管理面临更为严峻的挑战。因此, 深入思考水利工程运行管理与维修养护的问题, 不仅有助于更好地利用水资源, 提高防灾减灾能力, 也对实现水利工程的可持续发展具有重要意义。在这一情况下, 我们有必要认真思考如何建立科学的管理体系、提高维护团队的专业水平, 以及有效利用先进技术手段来应对日益复杂的水利工程管理挑战。

1 水利工程运行管理与维修养护的重要性

水利工程的运行管理与维修养护是确保水利系统正常运转、最大程度发挥效益以及推动可持续水资源利用的核心要素。这一方面的重要性体现在对水利工程安全性的保障上。水利工程包括众多复杂的设施, 如水库、水渠、泵站等, 其运行涉及到水文、水力等多领域知识。通过精细的运行管理, 及时发现和处理设备故障、结构问题, 可

以最大限度地减少事故风险, 确保水利工程的安全稳定运行。同时, 运行管理与维修养护直接关系到水资源的高效利用。通过科学合理的运行策略, 可以实现对水流的精确控制和有效调度, 提高水资源的利用效率。定期的维修养护工作有助于预防设备老化和性能下降, 保持水利设施的高效运行状态, 从而减少水资源的浪费, 确保各个行业和社会用水的需求得到满足。而对于水利工程的可持续发展来说, 运行管理与维修养护更是至关重要。通过建立科学的管理体系和规范的维修养护流程, 可以全面把控水利工程的生命周期, 这不仅有助于提高水利工程的整体稳定性和可靠性, 延长其使用寿命, 也为引入新技术、新材料提供了更新换代的机会, 促使水利工程不断适应社会和环境的变化。

2 水利工程运行管理与维修养护的特点

2.1 复杂性

水利工程运行管理与维修养护具有显著的复杂性, 主要体现在工程本身多层次、多要素的结构上。水利工程包括水库、水渠、泵站等多个组成部分, 其结构涉及水文、水力、土力学等多个领域, 因此, 对于工程运行管理与维修养护来说, 需要综合考虑众多因素。首先, 水利工程的

复杂性表现在其多层次的结构上。一个典型的水利工程可能包含上游水库、中游引水渠道、下游灌溉系统等多个层次,各层次之间存在复杂的相互关系。因此,在运行管理与维修养护中,需要根据各层次特点有针对性地采取措施,确保整个水利体系的协同运行。其次,水利工程的多要素特性增加了其运行管理与维修养护的复杂性。涉及到水文、水力、土力学、机械工程等多个学科领域的知识,需要具备多学科的专业知识,才能综合考虑和分析运行中的各种问题,并制定科学的维护计划。

2.2 季节性和气候敏感性

水利工程运行管理与维修养护的特点之一是其季节性和气候敏感性。这体现在水利工程在不同季节和气候条件下可能经历水位、水流、温度等多方面的变化,因而需要灵活应对这些变化,以确保工程的安全稳定运行。在季节性方面,水利工程受到气候季节变化的直接影响。例如,雨水和融雪可能导致水位上升,洪水的威胁增大;而在旱季,水位可能下降,灌溉需求增加。因此,在不同季节中,运行管理团队需要调整水利工程的运行策略,确保适应当时的气象条件和水资源需求。同时,水利工程对气候的敏感性也需要高度关注。气候变化可能导致极端天气事件的增加,如暴雨、干旱等,这些极端天气会对水利工程产生直接影响,运行管理与维修养护团队需要建立灵敏的监测系统,及时获取气象数据,并根据气候预测做出相应调整,以减缓气候变化对水利工程可能产生的负面影响。

2.3 长周期性

水利工程运行管理与维修养护的特点之一是其长周期性。这指的是水利工程具有较长的使用寿命,因而需要在长时间内进行持续而全面的管理和维护,以确保工程的稳定运行和可持续发展。由于水利工程通常是重大投资和长期建设的产物,其设计和建设往往考虑了长期使用的要求^[1]。然而,随着时间的推移,水利工程会面临各种因素的影响,如自然环境的变化、设备老化、结构疲劳等,这些因素可能会对工程的性能和安全性产生潜在影响。因此,长周期性要求运行管理与维修养护团队需要制定长期计划和可持续的管理策略。这包括定期的设备检查、结构评估、性能监测等工作,以及及时的维修和更新计划。

2.4 应急性

水利工程运行管理与维修养护的特点之一是其应急性。这意味着在工程运行过程中可能面临突发事件和紧急状况,需要迅速、有效地采取应对措施,以最大程度地减轻潜在的损失。水利工程在运行过程中可能受到自然灾害、极端天气、设备故障等多种意外因素的影响。例如,暴雨可能导致洪水,设备故障可能威胁到工程的正常运行,这些突发情况都需要及时而果断的处理。应急性的特点要求运行管理与维修养护团队具备迅速响应的能力,以最小化潜在损失。在面对突发事件时,应急预案是至关重要的一

部分。通过建立科学合理的应急预案,包括明确的责任分工、快速响应机制以及和相关机构的协作机制,可以在紧急情况下迅速组织人员、调动资源,采取有效的措施以应对不同类型的紧急状况。

3 水利工程运行管理

3.1 明确工作内容

水利工程运行管理的关键之一是明确工作内容,这包括了对水利设施的全面监测、数据收集、运行调度、和问题处理等方面的工作。首先,全面监测涵盖了对水文、水力、结构等方面的实时监测,以获取关键参数的准确数据。这不仅有助于了解水利工程的实际运行状态,还能够及时发现潜在问题,为后续的运行调度提供科学依据。数据的收集与分析是运行管理中的另一个重要方面。通过系统地收集、存储和分析水利工程的运行数据,管理团队可以更好地了解工程的性能、趋势和潜在风险。这为制定科学的运行策略提供了基础,有助于及时调整工程的运行模式,提高其效益。运行调度涉及对水库、水渠、泵站等设施的日常运营和维护调度。在面对季节性变化、气候波动等因素时,需要灵活调整水利工程的运行方式,以适应不同的水资源需求。这要求管理团队在调度方面具备高度的技术和操作经验,确保工程能够在各种情况下高效运转。最后,问题处理是运行管理中的重要环节。及时发现和解决设备故障、结构问题、异常水情等方面的问题,对于维护水利工程的安全和可靠性至关重要。

3.2 建立管理体系

水利工程运行管理的成功实施离不开一个稳健而高效的管理体系。建立合理的管理体系是确保水利工程安全、稳定运行以及最大限度发挥效益的基石。首要任务是确立明确的管理目标和运作框架。这包括明确水利工程的运行目标,如保障供水、防洪、灌溉等,以及确定各项运行指标和性能标准。这一步骤为整个管理体系提供了清晰的方向,使管理团队能够有针对性地开展工作的。其次,建立健全的组织结构和责任体系至关重要。明确每个团队成员的职责和权限,建立分工明确的管理层级结构,有助于提高管理效率,确保信息传递得迅速和准确。同时,要加强不同职能部门之间的协作,形成紧密的协同机制,以应对各类突发事件和问题。信息管理和技术支持也是管理体系中不可忽视的部分^[2]。借助现代信息技术,可以实现对水利工程各项数据的实时监测和分析,为管理决策提供科学依据。建立信息化平台,并配备先进的监测设备,有助于提高对水利工程运行状态的全面把控。

4 水利工程维修保护

4.1 加大维修养护的投入力度

确保水利工程的可靠运行和长期使用离不开对维修养护的充分投入。因此,加大维修养护的投入力度是维护水利工程安全和高效运行的至关重要的措施。首先,投入

足够的经费用于设备和基础设施的维护是维修养护的首要任务。水利工程中包括各类机械设备、水闸阀门、管道、堤坝等多个组成部分,这些设施在长时间运行中会受到自然风险、设备老化等多种因素的影响,需要定期检修和更新。充足的资金投入可以保障设备的及时修复和更换,确保水利工程的正常运转。其次,加大人力资源的培养和配置是提高维修养护投入力度的关键。具备专业技术知识和操作经验的维护人员能够及时识别和解决潜在问题,确保设备的长寿命和高效运行。通过培训和引进专业技术人员,建设一支高素质的维护团队,可以提升维修养护的水平。此外,科学规划和执行维护计划也是加大投入力度的关键环节。制定合理的维修计划,对设备进行定期检查、保养和修复,而不是等到出现大问题才进行维修,有助于防范潜在故障,降低维护成本,并延长水利工程的使用寿命。

4.2 增加专业技术人才培养和引进

为确保水利工程的可靠运行和维修保护工作的顺利实施,关键之一是增加专业技术人员的培养和引进。水利工程涉及多个领域,包括水文、水力、结构工程等,而这些领域的专业知识和技能对于有效的维修保护至关重要。首先,培养专业技术人员是提升维修保护水平的基础。通过设立专业技术培训计划,包括理论知识和实际操作培训,可以提高维护团队成员的专业水平。这不仅包括对已有人员的继续培训,还应着眼于年轻一代工程技术人员的培养,以确保水利工程管理队伍的长远发展。其次,引进具有丰富经验和高水平专业技能的人才也是提升维修保护水平的有效途径。通过引入有经验的技术人员,可以迅速提升整个维修团队的水平,使其能够更好地适应和解决复杂的工程问题。这种经验传承和知识补充有助于团队形成更为全面的技术素质^[3]。在引进和培养专业技术人员的过程中,需要建立完善的人才激励机制,以吸引和保留优秀的人才,这包括提供良好的职业发展路径、薪酬体系以及其他福利待遇。通过激励机制,可以确保专业技术人员在水利工程领域有更多的发展空间,从而更好地为工程的维护保护工作贡献其专业能力。

4.3 建立科学、规范的维修养护流程

确立科学、规范的维修养护流程对于水利工程的安全运行和设施维持至关重要。这一流程的建立涉及到全面而系统的计划,确保在水利工程的整个生命周期中能够有效地识别、处理和防范各类维护问题。首先,建立科学规范的维修养护流程需要全面了解水利工程的特性和运行状况。这包括对工程设施的结构、材料、技术指标等方面的详尽了解。通过对水利工程进行全面的技术评估,可以明确各个设施的维护需求,有针对性地建立相应的维护计划。其次,制定规范的维修流程涉及到明确的维修标准和操作规程。这包括设备的定期检查、维护、保养等工作。制定明确的维修标准有助于确保维护团队

能够按照同一标准执行工作,提高维修工作的效率和质量。同时,规范的操作规程有助于降低维护过程中的操作风险,确保维修工作的安全性。另外,建立科学、规范的维修养护流程还需要借助现代信息技术和数据管理系统。通过建立信息化的维修管理系统,可以实现对水利工程各项数据的实时监测和分析,提高问题的识别速度和准确性。这为制定科学合理的维护计划提供了有力的支持^[4]。最后,建立科学、规范的维修养护流程还需要持续改进和优化。随着技术的进步和水利工程运行状况的变化,维修养护流程也需要不断地进行更新和调整,这要求管理团队具备持续学习和创新的精神,以确保维护流程始终保持在最佳状态。

5 结语

在水利工程运行管理与维修养护的思考中,我们深刻认识到这一领域的重要性。水利工程不仅是社会经济的支柱,更是对抗自然灾害、保障人民生活安全的关键设施。在全球面临日益严峻的水资源管理挑战的同时,运行管理与维修养护显得尤为迫切。我们需要不断强调科学管理的重要性,建立健全的管理体系,以确保水利工程在长期运行中能够稳定、高效地发挥其作用。投入足够的资源,培养和引进专业技术人员,制定科学合理的维修计划,都是提升管理水平的有效途径。与此同时,面对未来的挑战,我们还需要注重技术创新和信息化手段的运用。通过引入先进技术,如大数据、人工智能等,可以更加精准地监测和分析水利工程的运行状态,为决策提供更为科学的依据。维护水利工程安全运行不仅需要政府、企业的关注,更需要全社会的共同努力。社会各界应加强沟通与协作,形成合力,共同推动水利工程管理的升级和改进。在思考的过程中,我们深感责任重大。通过我们共同的努力,可以使水利工程更好地适应未来的变化,为社会提供更加可靠、安全的水资源服务。水利工程的管理与维护不仅是当下的任务,更是对未来世代的负责。

【参考文献】

- [1]刘磊,朱红星. 探析水库运行管理的要点问题及处理措施[J]. 吉林水利,2023(2):55-58.
 - [2]徐元明. 顺应高质量发展要求 精心谋划“十四五”水利工程运管工作[J]. 水利建设与管理,2021,41(8):4-7.
 - [3]徐典保. 水利工程运行管理中存在的问题分析与优化策略分析[J]. 农业开发与装备,2023(7):115-117.
 - [4]张梦初,白浩博,朱玉坤等. 水利工程标准化运行管理平台的建设[Z]//河海大学,武汉大学,长江水利委员会网络与信息中心,湖北省水利水电科学研究院. 2023(第十一届)中国水利信息化技术论坛论文集,2023:11.
- 作者简介:王杨(1990.11—),毕业院校:新疆农业大学,当前就职单位名称:新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局,职称级别:工程师。

论加强水利工程施工技术管理应注意的事项

赵 阳

新疆维吾尔自治区卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局, 新疆 喀什 844000

[摘要]水利工程本身的建设规模就比较大,施工环节也比较烦琐、复杂,对施工技术的要求也比较高,若是施工技术操作出现问题,就会对该施工环节的质量造成较大的影响,甚至还会影响整个水利工程的质量。因此,相关施工单位应该加强对水利工程施工技术的重视与管理,对于水利工程施工技术的操作程序要进行全面的了解,掌握施工技术的重难点操作环节,以此加强对施工技术操作过程的实时监管,减少水利工程施工技术操作中的隐患问题,进一步保障施工技术的应用质量,提升水利工程的整体质量。

[关键词]水利工程;工程施工;施工技术;技术管理;注意事项

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10778

中图分类号: TV52

文献标识码: A

Discussion on Cautions in Strengthening the Technical Management of Water Conservancy Engineering Construction

ZHAO Yang

Xinjiang Kalabeili Water Conservancy Project Construction Management Bureau, Kashgar, Xinjiang, 844000, China

Abstract: Water conservancy projects themselves have a relatively large construction scale, and the construction process is also cumbersome and complex. The requirements for construction technology are also relatively high. If there are problems with the construction technology operation, it will have a significant impact on the quality of the construction process, and even affect the quality of the entire water conservancy project. Therefore, relevant construction units should strengthen their attention and management of water conservancy engineering construction technology, comprehensively understand the operating procedures of water conservancy engineering construction technology, master the key and difficult operating links of construction technology, strengthen real-time supervision of construction technology operation process, reduce hidden dangers in water conservancy engineering construction technology operation, further ensure the application quality of construction technology, and improve the overall quality of water conservancy engineering.

Keywords: water conservancy engineering; engineering construction; construction technology; technical management; cautions

引言

水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分,对于维护水资源的有效利用、防洪减灾、提升水环境质量等方面发挥着不可替代的作用。在水利工程建设过程中,施工技术管理的重要性日益凸显。加强水利工程施工技术管理不仅关乎工程质量、安全和进度,也直接影响到工程的可持续发展和社会效益。因此,为确保水利工程的顺利实施和取得可观的综合效益,我们需要深入研究和总结施工技术管理的经验教训,以明晰加强管理中应注意的关键事项。本文将着重探讨在水利工程施工技术管理中需要引起关注的一些重要事项,以期对相关领域的从业者提供有益的指导和借鉴。

1 加强水利工程施工技术管理的重要作用

1.1 有利于对资源的统筹

加强水利工程施工技术管理具有重要作用,其中之一是有利于对资源的统筹。水利工程的施工过程涉及到各种资源,包括人力、物力、财力等多方面的资源。通过有效的技术管理,可以实现对这些资源的协调和统筹利用。首

先,对人力资源的统筹能够提高施工效率。通过科学合理的技术管理,可以合理规划施工流程,明确工作任务,确保每个工序的顺利进行。这有助于充分发挥施工人员的专业技能和配合能力,最大程度地提高施工效率。合理的人员配置和培训计划,能够确保具备足够的工程技术水平,有助于降低施工中的错误率和事故风险。其次,物力资源的统筹有助于提高工程质量。通过科学管理施工设备、材料等物力资源,可以确保其按照设计标准和规范使用。合理的设备选用和材料搭配,有助于防范因资源不足或浪费导致的施工质量问题。有效的物资管理还能降低成本,提高工程的经济效益。此外,财力资源的统筹能够实现施工过程的经济可行性。通过科学合理的预算和成本控制,可以确保项目在可控的经济范围内进行,避免资金浪费和超支现象,有助于项目的顺利推进和完成。

1.2 提高水利工程的施工效率

加强水利工程施工技术管理在提高水利工程的施工效率方面发挥着至关重要的作用。有效的技术管理不仅可以优化施工流程,更能提高整体工程的效率,推动工程按

时、按质完成。首先,科学合理的施工计划是提高效率的基础。通过仔细研究工程的特点、地质条件、施工环境等因素,制定详尽的施工计划。合理的任务分配、工序安排和时间控制,有助于最大程度地发挥施工人员的专业优势,提高工程整体的施工效率。其次,技术管理的实施能够提高施工过程的协同性。通过建立高效的沟通机制、团队协作机制和信息共享平台,确保各个施工环节之间的紧密衔接。施工管理团队可以通过先进的技术手段,如信息化管理系统,实现实时监控、数据分析,及时解决施工中的问题,提高施工的协同性和响应速度。

此外,对施工设备的合理使用和维护也是提高效率的关键。通过科学的设备管理和维护计划,确保施工设备的正常运转,减少因设备故障引起的停工和延误。合理选用先进的施工技术和设备,如自动化施工、无人机监测等,可以有效提高工程的施工速度和效率。最后,技术管理还能够通过培训和提升施工人员的技术水平,使其更熟练地掌握先进的工程技术和操作方法,这有助于降低操作失误,提高施工的准确性和效率。

2 水利工程建设中常见的施工技术

2.1 导流施工技术

导流施工技术是水利工程建设中常见且重要的一项技术,主要用于引导水流,调整水体流向和流速,以实现水利工程的控制和管理。在导流施工中,通常采用一系列的导流设施,如导流坝、导流堰、引导沟等。这些设施的设计和建造旨在将水流引导到指定的区域,避免水流对工程建设和周边环境造成不必要的影响。导流施工技术通常应用于河道整治、水库建设、渠道修建等工程中,确保水体在工程施工过程中的有序流动,同时最大程度地减小对自然环境的干扰。导流施工技术的实施需要考虑多方面因素,包括水流特性、地质条件、工程需求等。在具体的施工中,可能涉及到临时性的导流设施的建设,以便在施工过程中保证水流的有序导向^[1]。同时,导流施工也需要合理的施工顺序和时间计划,以确保在施工过程中水体的导流不会对工程造成负面影响。

2.2 预应力锚固技术

预应力锚固技术是水利工程建设中常见且重要的一项技术,主要用于增强混凝土结构的承载能力和抗拉性能。在预应力锚固技术中,通过预先施加一定的张力于混凝土构件内部的钢筋或钢缆,使其产生预应力状态。这种预应力状态可以有效地抵抗混凝土结构在使用过程中所受到的外部荷载,提高结构的抗拉性能和整体稳定性。预应力锚固技术被广泛应用于各类水利工程中,如大坝、桥梁、渠道等,以确保这些工程具有更高的结构强度和耐久性。实施预应力锚固技术需要精确的设计和施工,包括确定预应力的方向、大小、位置和位置,选择适当的锚固设施,以及确保锚固后混凝土的充分固化,这项技术的应用有助于提高水利工程结构的整体性能,延长工程的使用寿命,并且在

面对复杂水文环境和重要水利设施时,具备更高的安全性和可靠性。

2.3 大体积碾压混凝土技术

大体积碾压混凝土技术是水利工程建设中常见的一项先进施工技术,主要用于大坝、堤防、水工建筑等混凝土结构的施工。这一技术的核心在于采用大型碾压机械对混凝土进行整体性的碾压,以达到提高混凝土密实度、强度和耐久性的效果。在大体积碾压混凝土技术中,通常使用大型、重型的碾压机械,通过对混凝土表面的滚动和振实,使混凝土颗粒间更紧密地结合,排除混凝土内的气泡和空隙,从而提高整体密实度。这一过程有助于增强混凝土的抗压强度,改善其耐久性,使得水利工程结构更为坚固耐用。大体积碾压混凝土技术的优势包括施工速度快、工效高、施工质量可控等特点。通过采用这一技术,可以在较短时间内完成大面积的混凝土施工,提高工程进度,同时确保混凝土结构的质量和性能,这对于大型水利工程而言尤为重要,因为这些工程往往需要大量的混凝土结构,而且对结构的强度和密实度要求较高。

3 水利工程施工技术管理中的常见问题

3.1 缺少科学监督

在水利工程施工技术管理中,常见的问题之一是缺少科学监督。科学监督在施工过程中具有重要的指导和保障作用,然而,一些水利工程项目存在监督机制不健全、监测手段不足、监督人员专业素养不足等问题,导致了科学监督的缺失。首先,缺少科学监督可能导致施工过程中存在隐患和质量问题未能及时发现。科学监督的缺失使得对施工现场的实时监测和评估不够全面,从而可能忽略一些潜在的安全隐患或工程质量问题。这可能会对整个水利工程的稳定性和可靠性产生潜在风险。其次,缺少科学监督可能导致工程管理的不透明和不规范。科学监督应当对施工过程中的各项管理活动进行全程监测,确保项目按照设计规范和施工计划有序进行。然而,若监督不到位,施工管理中可能存在信息不畅通、决策不明确等问题,影响工程的正常推进。此外,由于缺少科学监督,可能导致环境和生态因素的保护不足^[2]。在水利工程建设中,环境保护和生态平衡同样至关重要,科学监督的不足可能使得对施工对周边环境的潜在影响缺乏全面的认识,从而可能引发一些不可逆的环境问题。

3.2 技术管理滞后

这一问题主要表现在施工过程中技术管理手段、方法,以及管理体系相对滞后于科技进步和工程实践的发展,导致一系列潜在的挑战和难题。首先,技术管理滞后可能导致施工工艺和方法的陈旧和过时。随着科技的不断进步,新的施工技术和工法不断涌现,但由于技术管理滞后,项目管理可能未能及时引入和应用这些先进的技术,导致施工效率低下,成本增加,甚至影响工程质量。其次,滞后的技术管理可能使得信息化水平较低。在现代水利工程施工中,信息化管理已经成为提高效率、降低风险的关键因

素。然而,技术管理滞后导致的信息化水平低,可能阻碍了及时准确的数据采集、分析和决策,从而影响了项目的整体管理水平。

3.3 各个部门协调性不足

在复杂的水利工程项目中,涉及到多个专业领域、多个施工阶段和多个管理部门,因而要求各个部门之间高效协调和密切配合。然而,协调性不足可能导致一系列问题。首先,各个部门协调性不足可能引发信息不畅通。不同部门之间信息传递不畅,可能导致工程进度、质量等方面的信息无法及时共享,阻碍了全局的监控和决策。其次,协调性不足可能导致施工工序的不协调。不同部门在施工中可能存在时间和空间上的冲突,缺乏有效的沟通和协调机制,可能导致施工工序的错位、延误,从而影响整个项目的进度和效率。此外,各个部门协调性不足还可能引发资源分配不均衡的问题。在水利工程施工中,不同部门的专业人才、设备、材料等资源需要合理配置和协同使用,如果协调性不足,可能导致资源浪费或者某些关键资源短缺,影响项目的经济性和可持续性。

4 水利工程施工技术管理中应注意的事项

4.1 加大监督力度,落实技术措施

在水利工程施工技术管理中,加大监督力度并落实技术措施是至关重要的事项。有效的监督和科学的技术措施可以保障工程的安全、质量和进度,确保水利工程的长期稳定性和可靠性。首先,加大监督力度是确保施工符合规范和标准的重要手段。监督应该覆盖施工的各个环节,包括设计审核、施工过程、工程质量检测等,以防范施工中的违规行为和潜在风险。监督力度的加大需要依托于科学的监测手段和专业的监督团队,以确保监督的全面性和及时性。其次,落实技术措施是确保水利工程施工质量和安全的重要保障。科学合理的技术措施涵盖了施工工艺、材料选用、设备使用等多个方面,要求施工方在整个施工过程中按照规范和设计要求进行操作,通过严格执行技术措施,可以有效避免施工中的错误和事故,保障工程的稳定性和安全性^[3]。此外,技术管理中的监督和措施的落实也需要与相关法规和标准相衔接,确保施工的合法合规性。通过科学监督和技术措施的有机结合,水利工程施工过程中的问题能够及时发现和解决,从而保障工程的整体质量和可持续发展。

4.2 重视技术管理,控制施工过程

首先,重视技术管理意味着在整个施工周期内注重科学规划和合理设计。在项目启动阶段,要进行详尽的前期调研和论证,确保施工方案的科学性和可行性。同时,要建立完善的技术管理体系,明确施工的标准、规范和流程,为后续施工提供坚实的技术基础。其次,技术管理要求对施工过程进行全程监控和有效控制。通过引入现代信息技术,实现对施工现场的实时监测,确保工程进度、质量和安全的可控性。有效的控制施工过程包括合理分配人员、设备和材料资源,制定详细的施工计划,及时调整施工进

度,以确保工程按时、按质完成。此外,对技术管理的重视也需要强调对人员的培训和素质的提升。建立一个高素质的施工团队,使其熟练掌握最新的施工技术和方法,具备解决问题的能力,有助于提高施工的创新性和适应性。

4.3 加强各方合作,实现协调作业

首先,强化各方合作有助于优化资源配置。水利工程涉及到各种不同专业的工程师、技术人员和施工人员,以及大量的设备和材料。通过加强各方合作,可以更好地协同利用这些资源,避免资源浪费,提高资源利用效率,降低项目成本。其次,协调各方合作可以加速施工进度。水利工程通常具有紧迫的施工时间要求,因此,各方之间的协同作业对于确保施工进度的合理推进至关重要。通过建立有效的沟通机制和合作框架,可以及时解决合作中的问题,确保施工过程的协同性和高效性。此外,强化各方合作还有助于提高工程的整体质量^[4]。水利工程涉及到复杂的水文、土壤等多学科知识,不同专业领域的专业人员需协同工作以确保各个方面的质量要求得到满足,通过加强合作,可以促进知识的交流和共享,提高整体工程的技术水平和质量标准。

5 结语

在水利工程施工技术管理的探讨中,我们深入分析了加强管理应注意的一系列事项。水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,其施工过程的科学性、规范性、高效性直接关系到工程的质量、安全和可持续发展。在加强水利工程施工技术管理方面,我们需要不断探索和总结经验,引入先进的管理理念和技术手段,以应对日益严峻的工程挑战。在实际工程实践中,要充分认识到技术管理在整个工程生命周期中的关键作用。在前期规划和设计阶段,科学的前期准备和详细的工程方案是加强管理的基础。在施工阶段,要强调协同合作、科学监督、合理资源配置等方面的关键问题。同时,技术管理需要与现代信息技术相结合,通过数据分析、实时监测等手段提高管理的智能化水平。未来,只有在全社会的共同努力下,我们才能更好地应对水利工程发展的挑战,推动水利工程管理水平不断提升,为国家水利事业的繁荣和可持续发展做出更大贡献。

【参考文献】

- [1]郝冰涛.加强水利工程施工技术管理的注意事项[J].中国高新科技,2021(24):152-154.
 - [2]朱进科.论加强水利工程施工技术应注意的事项[J].中国战略新兴产业,2018(36):200.
 - [3]师建军.分析加强水利工程施工技术管理应注意的事项[J].科技创新导报,2020,17(16):29.
 - [4]王宏伟.浅谈加强水利工程施工技术管理应注意的事项[J].城市建设理论研究(电子版),2017(11):93-94.
- 作者简介:赵阳(1984.9—),毕业院校:中央广播电视大学,所学专业:工商管理,当前就职单位:新疆维吾尔自治区卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局,职务:副科长,职称级别:工程师。

滑膜技术在水利施工建设中的实践分析

赵盼¹ 兰飞²

1 南京振高建设有限公司, 江苏 南京 210000

2 江苏恒逸源工程项目管理有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要]水利工程的施工建设一直是国家基础设施建设的重要方面,为了确保水利工程的安全和可靠运行,滑膜技术应运而生,滑膜技术是指在水利工程施工中用提升装置升模板以灌注竖向混凝土结构的施工方法,实现结构物的平稳运行。滑膜技术的原理是利用滑膜材料的低摩擦系数和耐磨性,形成一层润滑膜,使结构物在受力时能够自由滑动,从而减少摩擦阻力和摩擦磨损,因此相关施工单位要把握技术要点,结合周边环境情况,选择正确的技术方案,全面地保证滑膜技术的施工效果。文中通过实践分析,探讨滑膜技术在水利施工中的应用,并阐述了其在提高工程质量、减少施工风险、延长工程寿命等方面的优势。

[关键词]滑膜技术; 水利施工; 应用; 优势

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10777

中图分类号: TV52

文献标识码: A

Practical Analysis of Sliding Membrane Technology in Water Conservancy Construction

ZHAO Pan¹, LAN Fei²

1 Nanjing Zhengao Construction Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

2 Jiangsu Hengyiyuan Engineering Project Management Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: The construction of water conservancy projects has always been an important aspect of national infrastructure construction. In order to ensure the safe and reliable operation of water conservancy projects, sliding membrane technology has emerged. Sliding membrane technology refers to the construction method of using lifting devices to lift templates and pour vertical concrete structures in water conservancy construction, achieving the smooth operation of the structure. The principle of synovial membrane technology is to use the low friction coefficient and wear resistance of synovial membrane materials to form a layer of lubricating film, allowing the structure to slide freely under stress, thereby reducing frictional resistance and wear. Therefore, relevant construction units should grasp the technical points, combine with the surrounding environmental conditions, choose the correct technical scheme, and comprehensively ensure the construction effect of synovial membrane technology. The article explores the application of sliding membrane technology in water conservancy construction through practical analysis, and elaborates on its advantages in improving engineering quality, reducing construction risks, and extending project life.

Keywords: sliding membrane technology; water conservancy construction; application; advantages

水利工程的施工建设是实现国家经济社会发展和人民生活幸福的重要保障。然而,水利施工中常常面临各种困难和挑战,如土质条件复杂、地基不均匀、水压力巨大等问题。为了解决这些问题,滑膜技术应运而生。滑膜技术凭借其独特的性能和优势,广泛应用于水利施工中,取得了显著的成效。本文旨在对滑膜技术在水利施工中的应用进行分析,并探讨其在提高工程质量、减少施工风险、延长工程寿命等方面的优势。

1 滑膜技术在水利施工建设中的应用价值

滑模施工是一种高效、精确的施工方法,广泛应用于水利工程建设。其中,滑膜技术作为滑模施工的关键技术之一,对于保障工程施工质量和提高施工效率具有重要的价值。水利工程的施工通常需要在水中或潮湿环境中进行,传统的施工方法常常面临难以应对的挑战。而滑模施工通过使用滑膜技术,可以在保持工程结构稳定的同时,

有效防止水流对施工造成的干扰,降低施工的困难度和风险。这一技术的应用,不仅提高了工程施工的安全性,也为施工人员提供了更加舒适、便捷的施工环境,极大地提高了工作效率。滑膜技术在水利施工建设中的应用价值还表现在其对工程质量的影响方面。滑模施工中,滑膜技术能够有效地隔离施工过程中的颗粒物、杂质等对混凝土质量的影响,保证混凝土的均匀性和密实性。同时,滑膜技术还能够控制混凝土的水分含量,以达到最佳的施工效果。这种精确的施工控制有效地提高了工程的质量,确保了工程的稳定性和耐久性。此外,滑膜技术还可以提供更加灵活多样的设计方案,以适应不同的工程需求。滑模施工中,滑膜的形状、材质和尺寸都可以根据具体工程的特点进行调整,以保证施工的灵活性和适应性^[1]。这种个性化的设计方案能够更好地满足工程的功能和美观要求,提高了工程的实用性和装饰性。滑膜结构如下:

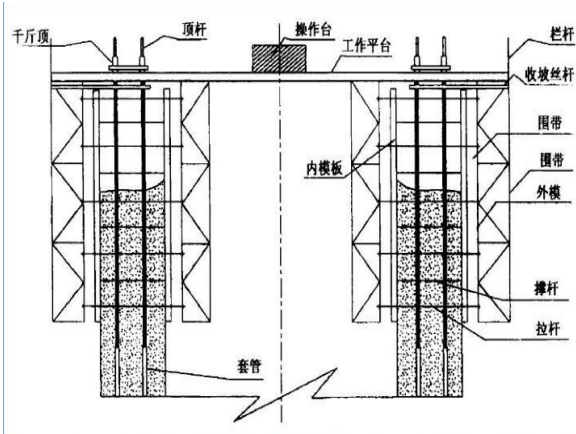


图1 滑膜结构

2 滑膜技术在水利施工建设中的应用方法

(1) 前期施工准备

前期施工准备对于滑模施工这一创新技术在水利施工建设中的应用至关重要。只有充分准备,才能确保施工顺利进行,最大限度地发挥滑模施工的优势。在滑模施工之前,必须进行充分的工程隐患排查和风险评估。通过详细的工程勘测,了解地质情况、水文特性、工程环境等方面的信息,确定施工过程中可能面临的风险和困难。这样,可以及时采取相应的预防措施,确保施工过程的安全和顺利进行^[2]。在施工前期,需要进行充分的材料准备,滑模施工需要大量的混凝土、钢筋等材料。因此,需要提前计算和预测施工所需的材料数量,并进行采购。同时,还应进行材料的质量检验,确保施工使用的材料符合相关标准和要求。此外,在滑模施工前期,还需要进行合理的施工工艺设计和计划编制,根据工程的实际情况和施工要求,制定出详细的施工方案,确定施工过程中的各个环节和步骤。同时,还需要根据施工计划,合理安排人员和机械设备的调度,确保施工进度合理和有序。在进行滑模施工之前,还需要进行相关设备的调试和检测。滑模施工需要使用提升装置升模板进行混凝土结构的施工,因此,需要提前对提升装置进行调试,确保其正常运转和安全可靠。同时,还需要对模板进行检测,确保其质量和使用效果。最后还需要对施工现场进行充分规划和组织,清理现场,确保施工区域的干净整洁;对施工道路、进出口等进行标识和安排;同时,还需要制定相关安全措施和操作规程,确保施工过程中的安全性和顺利进行。

(2) 滑膜的安装和调试

滑模施工是一种在水利施工建设中常被采用的技术,通过使用滑膜来实现竖向混凝土结构的施工。而在滑模施工过程中,滑膜的安装调试是一个至关重要的环节。只有通过正确的安装调试方法,才能确保施工的顺利进行和结构的稳定性。在开始滑膜安装之前,施工人员需要做好充分的准备工作。这包括准备好所需的滑膜材料、工具和设

备,并进行必要的检查和清洁。确保所有材料和设备都处于良好的状态,以确保后续的安装调试工作能够顺利进行^[3]。接着,施工人员需要选择合适的滑膜材料,并根据实际情况进行切割和处理。滑膜材料的选择应根据工程要求和环境条件来确定,以确保其具有足够的耐久性和防水性能。在切割和处理滑膜材料时,需要注意保持材料的完整性和平整性,同时避免产生不必要的浪费。然后,施工人员需要进行滑膜的安装工作。首先,根据设计要求和施工图纸,确定滑膜的具体位置和尺寸。然后,将滑膜按照规定的方法进行铺设,确保其与周围结构的贴合度和密封性。在安装滑膜过程中,需要注意保持滑膜的平整和无褶皱,以避免对后续施工工作产生不利影响。在完成滑膜的安装后,施工人员需要进行调试工作。首先,进行滑膜的泄漏测试,以确保其具有良好的防水性能。在测试过程中,可以利用水压测试仪或其他相应的设备,施加一定的压力,观察是否存在泄漏现象。如果发现泄漏,需要及时修补或更换滑膜,直到其完全符合要求。除了泄漏测试,还需要进行滑膜的结构性能测试。这包括对滑膜的承载能力、变形特性和稳定性进行评估。通过施加一定的荷载或力量,观察滑膜的变形情况和结构的稳定性。如果发现滑膜存在问题,需要及时调整或修改,以确保其具有足够的结构性能。在完成滑膜的安装调试后,需要进行相关记录和归档工作。这包括记录滑膜的安装过程、调试结果和相关问题的处理措施。同时,需要将这些记录和资料进行整理和归档,以备后续的参考和使用。

(3) 混凝土的浇筑

在水利施工建设中,混凝土的浇筑过程显得尤为重要,因为它直接关系到水利工程的稳定性和长久使用的可靠性。而滑模技术在水利施工建设中应用时的混凝土浇筑施工方法,更是保障施工质量的核心手段。滑膜技术是一种通过提升装置,将模板升起以便灌注竖向混凝土结构的施工方法,这种方法的优势在于能够有效提高施工效率,减少人力资源的浪费,同时在保证建筑质量的前提下,提高工程的进度。滑模施工常常应用于大型水利工程中,如水坝、渠道、桥梁等。它不仅能够保证浇筑过程中的混凝土均匀分布,还能有效避免浇筑过程中的瑕疵和空鼓情况的发生。滑膜技术的施工过程中,首先需要进行模板的安装和调整。工作人员会根据具体的建筑设计要求,将模板安装在提升装置上,并通过调节装置,使得模板的位置相对于施工点达到最佳的调整状态。这一步骤是整个施工过程中的关键,因为模板的稳定性和准确性直接影响到混凝土浇筑后的建筑结构稳定性。接下来,工作人员要进行混凝土的搅拌和配制,在滑模施工中,混凝土的配制需要特别关注两方面的因素:一方面是混凝土的强度和質量,另一方面是混凝土的流动性和可塑性。这些因素需要根据具体的工程要求进行合理的调整,以确保浇筑后的混凝土能够

达到设计要求,并且能够在施工过程中流动均匀,填充模板的每一个角落。一切准备就绪后,滑模施工正式开始。提升装置会慢慢升起模板,将模板上升至预定的高度。同时,混凝土会通过施工设备,如泵送设备、斗车等,通过特定的管道流入模板内部,填充整个结构空间。在灌注过程中,工作人员需要掌握好施工速度和流量,确保混凝土的填充均匀稳定,并且避免产生空鼓和气泡。当混凝土灌注完毕后,模板会保持在一定的高度上一段时间。这个时间可以根据混凝土的硬化时间和结构设计的要求进行调整。在此期间,混凝土会逐渐固化和硬化,形成稳定的建筑结构。最后,一轮滑模施工完成后,模板会再次降落到原位,以备下一次的施工使用。而混凝土结构在经过一定的养护时间后,将达到设计要求的强度和稳定性,并为水利工程的长久使用提供坚实的支撑。滑模技术在水利工程建设中应用时的混凝土浇筑施工方法,不仅提高了施工效率,减少了资源浪费,更是在保证了工程质量的前提下,提升了水利工程的施工标准。通过提升装置升模板以灌注竖向混凝土结构,混凝土可以均匀分布,避免瑕疵和空鼓的发生,为水利工程的稳定运行提供了可靠的保障。混凝土浇筑如下:



图2 混凝土浇筑

(4) 混凝土拆除

滑模技术是一种在水利工程建设中广泛应用的先进施工方法,尤其在混凝土拆除工程中起到了重要作用。它通过使用提升装置升起模板,并将混凝土灌入竖向结构中,

从而实现了高效、精确的施工过程。在进行混凝土拆除前,施工人员需要对整个工程进行充分的准备。这包括评估现场环境、确定拆除范围和目标、选择合适的滑膜材料和提升装置等。滑膜材料通常采用高强度、耐磨损的特殊材料,如聚乙烯薄膜或聚氨酯板,以确保拆除过程中的平稳和安全。在准备工作完成后,施工人员将提升装置安装在模板上,并将其升至所需的高度。提升装置可以是起重机、电梯或其他具有升降功能的机械设备。通过调节提升装置的高度和角度,施工人员可以将模板准确地定位在需要拆除的混凝土结构上方。当模板就位后,施工人员将开始进行混凝土的拆除工作,可以使用钢筋切割机、冲击钻或其他适当的工具,将混凝土结构进行分割和破碎。在进行拆除工作时,施工人员需要特别注意安全,并采取必要的防护措施,以防止灰尘、碎片和杂物对周围环境和人员造成伤害。当混凝土结构的拆除工作完成后,施工人员需要及时清理现场,并对模板和提升装置进行检查和维护。清理工作包括清除拆除产生的碎片、清洗模板和设备,并确保工作区域的安全和整洁。对模板和提升装置的检查和维护可以延长其使用寿命,并为下一次施工工作做好充分准备。

3 结束语

滑膜技术作为一种先进的水利施工技术,在提高工程质量、减少施工风险、延长工程寿命等方面具有明显的优势。随着我国水利工程建设不断发展,滑膜技术将会得到更广泛的应用,并为水利工程的安全运行提供有力的保障。

[参考文献]

- [1]韩显达. 水利工程斜坡护面施工中简易滑膜技术的应用[J]. 黑龙江水利科技,2022,50(9):146-147.
- [2]袁伟. 滑模技术在水利水电施工中的应用[J]. 中国新技术新产品,2021(11):97-99.
- [3]闫小刚. 滑模施工技术在罗望高速公路施工中的应用[J]. 科技创新导报,2019,16(3):59-60.

作者简介:赵盼(1991.2—),男,扬州大学土木工程,南京振高建设有限公司,技术负责人,中级;兰飞(1979.1—),男,河海大学水利水电建筑工程,江苏恒逸源工程项目管理有限公司,技术总工,高级。

围堰施工技术在水利工程施工中的应用

赵 强

江西达龙建设工程有限公司, 江西 南昌 330038

[摘要] 水利工程关系到国计民生, 科学做好水利工程, 能够合理利用水资源, 有效降低洪水造成的经济损失, 减少人民群众伤亡, 更好地推动经济社会发展。从当前情况看, 我国的水利工程建设还存在一些技术难题, 影响到水利工程的安全与质量, 围堰技术能够有效提高水利工程质量与安全, 最大程度避免外界因素影响, 保证工程顺利进行。文中就围堰技术应用进行分析, 提出科学的技术方法, 以此确保水利工程施工顺利进行。

[关键词] 围堰施工技术; 水利工程; 工程施工; 技术应用

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10775

中图分类号: TV6

文献标识码: A

Application of Cofferdam Construction Technology in Water Conservancy Engineering Construction

ZHAO Qiang

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

Abstract: Water conservancy engineering is related to the national economy and people's livelihood. Scientifically carrying out water conservancy engineering can make reasonable use of water resources, effectively reduce economic losses caused by floods, reduce casualties among the people, and better promote economic and social development. From the current situation, there are still some technical difficulties in the construction of water conservancy projects in China, which affect the safety and quality of water conservancy projects. Cofferdam technology can effectively improve the quality and safety of water conservancy projects, minimize external factors, and ensure the smooth progress of the projects. The article analyzes the application of cofferdam technology and proposes scientific technical methods to ensure the smooth progress of water conservancy engineering construction.

Keywords: cofferdam construction technology; water conservancy engineering; engineering construction; technology application

引言

水利工程是人类利用水资源、保障水安全、调控水流的重要工程之一, 而围堰作为水利工程中的关键构筑物, 在保护河流、调控水位、防洪排涝等方面发挥着至关重要的作用。随着社会经济的不断发展和对水资源管理需求的增加, 围堰施工技术的应用日益成为水利工程领域的研究热点。围堰施工技术的科学合理应用, 既关系到工程的安全性和稳定性, 也直接关系到水资源的高效利用和生态环境的可持续发展。因此, 深入研究围堰施工技术在水利工程中的应用, 对于提升水利工程的整体性能、实现水资源可持续利用具有重要意义。我们将着重探讨围堰施工技术在水利工程中的关键应用领域、技术原则等, 以期对未来水利工程的设计、建设和管理提供有益的参考和指导。

1 水利工程施工中围堰施工技术的应用

水利工程中, 围堰施工技术具有至关重要的作用, 其在工程建设中扮演着多重角色, 直接影响工程的稳定性、安全性以及长期运行的有效性。首先, 围堰施工技术在水位控制方面发挥关键作用。通过巧妙的设计和建造, 围堰可以有效地控制水位, 确保水利工程在不同季节和气象条件下都能够保持合适的水位, 从而满足不同用水需求, 防止洪水泛滥, 同时保障供水和灌溉需求。其次, 围堰施工

技术在土石方填筑方面具有显著意义。通过围堰的构筑, 可以实现对水体周边土石方的科学填筑, 保证工程的结构牢固, 提高抗洪抗旱的能力, 降低工程损坏的风险。此外, 围堰技术还涉及到围堰加固等方面, 通过对围堰结构的合理设计和施工加固, 可以增强围堰的稳定性和耐久性, 使其更好地适应水利工程的运行环境。因此, 围堰施工技术的合理运用对于水利工程的建设、管理和维护具有重要意义, 有助于确保水资源的有效利用, 提高水利工程的整体效益和可持续性。

2 围堰技术在水利工程中应用的基本准则

2.1 结构稳定准则

在水利工程中, 围堰技术的应用必须遵循一系列基本准则, 其中之一是结构稳定准则。结构稳定准则是指在围堰的设计和施工过程中, 必须确保围堰结构的牢固性和稳定性。这意味着围堰的建造必须考虑各种力的作用, 包括水压力、土壤压力、地基变形等, 以确保整个结构在水体的压力下能够安全稳定地承受这些力的作用。采用合适的工程材料、结构形式以及科学的施工工艺, 是确保结构稳定性的关键^[1]。结构稳定准则的遵循有助于防范围堰结构因外部压力而发生倒塌、变形等问题, 保障水利工程的长期安全运行, 从而实现对水资源的有效管理和利用。

2.2 因地制宜准则

因地制宜准则强调,在围堰的设计和施工中,必须根据具体的地质、水文和气象条件,灵活选择最适合的围堰形式和建设方案。因地制宜准则考虑到不同地区存在的地质差异、水文特征和气象条件的多样性,要求在围堰的规划中充分考虑当地的实际情况。这包括选择适当的建筑材料、采用合理的结构形式,以及制定符合当地气候和水文变化的运行管理方案。因地制宜准则的遵循有助于在不同地理环境中实现最佳的围堰效果,提高围堰的适应性和可持续性,确保水利工程在各种复杂条件下都能够有效地发挥作用。

2.3 新技术应用原则

新技术应用原则强调在围堰的设计和施工中,应积极引入和采用最新的科技成果和工程技术。通过不断引入新技术,可以提高围堰的设计水平、施工效率和运行管理水平。新技术应用原则鼓励工程团队关注先进的建筑材料、数字化施工技术、监测与控制系统等方面的创新。采用新技术不仅有助于提高围堰的整体性能,还能够降低施工成本、减少对自然环境的影响,实现水利工程的可持续发展。

2.4 优化布局原则

优化布局原则强调在围堰的规划和设计中,必须通过科学合理的布局方式来最大程度地优化整个水利工程的结构。优化布局原则要求充分考虑水域、地形、生态环境等多方面因素,以便在设计中选择最佳的围堰布局方案。通过合理的布局,可以优化水流动态、降低水域对围堰结构的影响,提高围堰的整体效益。优化布局原则还强调在设计中考虑未来水利工程的扩展性和可持续性,使得整个水利系统更具发展潜力和适应性。

3 围堰导流方式影响因素

3.1 洪枯流量比影响

在围堰导流方式的选择中,洪枯流量比是一个关键的影响因素。洪枯流量比是指洪水期和枯水期流量之比,直接反映了水体在不同时期的流量变化幅度。这一比值的大小对于围堰的导流方式具有重要的指导意义。当洪枯流量比较大时,即洪水期和枯水期的流量相差较大,选择合适的导流方式显得尤为关键。在洪水期,水流湍急,流量较大,需要采取相应的导流措施,以防止水流过大对围堰结构造成冲击和损害。这可能包括采用可调节的导流设施,如闸门或泄洪孔,以确保在洪水期间能够有效地导流,降低水压对围堰的冲击力。而在枯水期,由于水流相对较小,导流需求也相应减小^[2]。在这种情况下,可以考虑调整导流设施,降低导流流量,以适应水体流量的变化,这种灵活的导流方式能够更好地适应洪枯流量的季节性差异,实现对水体的更为精准的管理和控制。

3.2 水位变幅的影响

水位变幅指的是水体在不同时期内水位的变化范围,通常以最高水位和最低水位之差来衡量。这一变幅的大小

对于导流方式的选择和水利工程的管理都具有重要的意义。在水位变幅较大的情况下,导流系统需要具备更大的适应性,能够有效应对水位的剧烈波动。在设计中,可以考虑采用可调节的导流设施,如可升降的闸门或多孔泄洪孔,以便根据水位的变化调整导流流量,确保导流系统在不同水位下保持稳定。此外,水位变幅大可能伴随着水流速度的变化,因此需要在导流通道设计中考虑水流的湍流和阻力,以避免因水位变化引起的流态问题。相反,当水位变幅较小时,导流系统的设计可以更为简化,导流设施的调节要求相对较低。在这种情况下,可以选择相对固定的导流方式,如定高的溢流坝或定流量的泄洪设施,以降低工程的复杂性和维护成本。

3.3 河道影响

河道的特征对导流方式的选择产生深远影响,需要在工程规划中充分考虑。首先,河道的宽度和深度是导流方式选择的重要依据。如果河道较窄而深,可以考虑采用较为简单的导流方式,如溢流坝或开敞渠道,以降低工程的复杂性。而对于宽而浅的河道,则可能需要考虑更为复杂的导流系统,以确保在各种水文条件下均能够有效导流。其次,河道的水文特征也会影响导流方式的选择。例如,如果河道呈现弯曲或有明显的坡度变化,可能需要采用可调节的导流设施,以适应水流的变化和减小河床侵蚀的风险。此外,对于存在一定河谷坡降的情况,可以考虑采用水力能量利用的导流方式,如涡轮发电机,以提高水资源的综合利用效益。另外,河道的生态环境也是导流方式选择的考虑因素之一。为了最小化对水生态系统的影响,可能需要选择对水体生态环境干扰较小的导流方式,并在设计中加入环保设施,如鱼道等,以促进水生生物的迁徙和繁衍。

4 围堰技术在水利工程施工中的具体应用

4.1 依据实际情况,设置水利围堰

在水利工程施工中,依据实际情况设置水利围堰是一项关键而复杂的任务,直接关系到整个工程的稳定性和运行效果。首先,对于具体的水利工程,需要充分了解当地的水文地质特征,包括河流水流速度、水位变化、地下水位等信息。这有助于确定围堰的位置、高度、形状等关键参数,以适应当地的水文条件。同时,在设置水利围堰时,需要考虑当地的土壤质地和地质情况。坚实的地基是围堰结构稳定的基础,因此需要进行详细的地质勘察,选择适宜的地点进行围堰的设置。此外,对于可能存在的软土地区,还需要采取相应的加固措施,以提高土体的承载能力,确保围堰的稳定性^[3]。在实际情况中,围堰的设置还需考虑工程的具体目的,例如是为了水库蓄水、河道治理还是防洪。不同的工程目标会影响围堰的形状和高度设计,以达到最佳的工程效果。同时,还需考虑当地的生态环境,采取措施减小对生态系统的影响,保护水生生物的栖息环境。

4.2 设计施工规范, 确保施工顺利进行

设计施工规范是水利工程中应用围堰技术时至关重要的一环, 它直接关系到工程的质量、安全和顺利进行。首先, 设计阶段需要制定详尽的施工规范, 明确围堰的几何形状、结构要求、使用材料等关键参数。这包括确定围堰的高度、底宽、上宽、坡度等设计要素, 确保这些参数能够适应当地的水文、地质条件, 同时满足工程的实际需求。施工规范还应考虑到围堰在不同水文条件下的运行情况, 确保在洪水、枯水等不同水位情况下, 围堰仍能保持结构的稳定性和安全性。同时, 规范应明确围堰的导流方式、泄洪设施等细节设计, 确保导流系统能够灵活、高效地应对各种水位变化, 防范水害发生。在施工过程中, 按照制定的设计施工规范进行实施是确保围堰工程质量的关键步骤。规范需要涵盖施工工艺、使用材料、施工设备等方方面面。对于特殊地质条件, 还需有相应的地质勘探规范, 以便更好地了解施工场地的情况, 采取相应的施工措施。此外, 施工规范还应包括对工程监测与控制的要求, 确保在施工过程中及时发现并处理可能出现的问题, 保障工程质量和安全。

4.3 薪土填充

薪土填充是水利工程中围堰技术应用的一项关键步骤, 它涉及到对围堰结构进行填充的土石方材料的选择、处理和施工, 直接影响着整个工程的稳定性和安全性。首先, 在进行薪土填充时, 需要精心选择合适的土石方材料。这些材料的物理力学性质、抗渗性、抗压强度等特性必须符合围堰设计的要求。合理搭配不同粒径的土石方材料, 能够提高填充体的密实性和稳定性, 增强对水流的抵抗能力。对于一些特殊条件, 如土壤的膨胀性或者可渗透性较强的情况, 还需要采取相应的处理措施, 如添加稳定剂、防渗材料等, 以提高土石方的工程性能。其次, 在施工过程中, 需要严格按照设计规范进行薪土填充工作。包括土石方的挖掘、运输、卸载和填筑等多个环节, 每一步都需要按照规范要求进行, 以确保填充体的均匀性和紧密性。在填筑过程中, 采用适度的坡度和层均匀厚度, 避免填充体内出现空隙或松散区域, 以提高整个填充体的稳定性。此外, 薪土填充过程中需要对填筑体进行适时的压实工作, 采用合适的压实设备, 确保填充体的密实度满足设计要求, 通过适度的压实处理, 可以提高土石方的抗渗性、抗压强度和整体稳定性, 为围堰的长期运行奠定坚实的基础。

4.4 围堰加固

围堰加固是水利工程中关键的施工环节, 旨在提升围堰结构的稳定性、安全性, 以适应不同水文条件和环境变化。这一过程包括对围堰结构的各个方面进行综合性的检修、修复和加固, 以延长其使用寿命并保障工程的长期可靠性。首先, 进行围堰加固之前, 必须进行全面的结构检测和评估。通过现代化的检测技术, 包括激光测距、无损

检测等手段, 对围堰的结构完整性、稳定性进行详尽的分析, 确定可能存在的问题和潜在的危险因素。这些数据为后续的加固工作提供了关键的依据。在确定了加固的需求后, 选择合适的加固措施至关重要。这可能包括在围堰表面加设钢筋、混凝土增强, 或者使用新型的工程材料来加强结构。对于可能发生的地质灾害风险, 如滑坡或地震, 可能需要采用特殊的防护措施, 如设置防滑梯或增设支撑结构。在实施加固工程时, 施工团队需要严格按照设计方案和规范要求进行操作^[4]。这可能包括对现有结构进行清理、修复或拆除, 然后按照设计方案进行新材料的安装和固定。施工过程中需要充分考虑工程环境和水文条件, 以确保加固工程的质量和稳定性。最后, 在加固工程完成后, 对围堰结构进行定期监测和维护至关重要。通过设立监测系统, 实时监测围堰的结构变化和水文条件, 及时发现潜在问题并采取相应措施, 以确保围堰在不同水文和地质条件下均能够安全稳定地运行。

5 结语

围堰施工技术在水利工程中的应用, 为水资源的科学利用、灾害防控、生态环境的保护等方面提供了关键性的支持。通过对围堰的合理设计、施工和加固, 我们不仅能够实现对水文条件的精准调控, 确保河流的安全稳定运行, 还能够有效防范洪涝灾害, 维护周边地区的生态平衡。围堰施工技术的不断创新, 使得水利工程能够更好地适应各种复杂的地质条件和水文环境, 为工程的可持续发展创造了更为有利的条件。然而, 我们也要正视围堰施工中面临的挑战。在面对气候变化、自然灾害频发等复杂情境时, 围堰施工技术需要更加灵活和先进的应对策略。同时, 结合绿色施工理念, 注重生态保护, 减小对水生态系统的影响, 是未来围堰施工技术发展的一个重要方向。在不断创新和完善中, 围堰施工技术将继续为水利工程的可持续发展提供坚实的技术支撑, 为人类的水资源管理事业作出更为重要的贡献。

【参考文献】

- [1] 吴洪擎. 围堰施工技术在水利工程施工中的应用[J]. 工程技术研究, 2023, 8(15): 210-212.
- [2] 程韬. 围堰技术在水利工程施工应用[J]. 价值工程, 2022, 41(29): 92-96.
- [3] 刘佳东. 水利工程施工中围堰技术的应用[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(7): 182-184.
- [4] 李嘉. 探究水利施工中围堰施工技术应用[J]. 四川水泥, 2021(7): 244-245.

作者简介: 赵强 (1986.11—), 男, 毕业院校: 南昌工程学院, 大专, 水利水电建筑工程; 南昌工程学院, 本科, 水利水电工程, 当前就单位: 江西达龙建设工程有限公司, 中级工程师, 水利水电。

水利工程深基坑排水控制技术要点分析

陈志学

浙江省第一水电建设集团股份有限公司, 浙江 杭州 310051

[摘要]随着我国经济的快速发展, 建筑施工领域的专业技术人才也不断接受培训和提升。水利工程是我国重点工程, 对于保障经济发展、社会和谐以及社会稳定具有重要意义, 因此, 施工企业必须高度重视水利工程施工质量。从实际水利工程深基坑施工建设过程来看, 深基坑排水是水利工程施工建设中最重要几个环节, 同时也是保证工程安全、质量、效益的关键。基于此, 文中就水利工程深基坑排水控制技术的要点进行分析, 供参考。

[关键词]水利工程; 深基坑排水技术; 控制要点

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10796

中图分类号: TU753.1

文献标识码: A

Key Points Analysis of Drainage Control Technology for Deep Foundation Pits in Hydraulic Engineering

CHEN Zhixue

Zhejiang First Hydro Construction Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310051, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, professional and technical talents in the field of construction are constantly receiving training and upgrading. Water conservancy engineering is a key project in China, which is of great significance for ensuring economic development, social harmony, and social stability. Therefore, construction enterprises must attach great importance to the quality of water conservancy engineering construction. From the actual construction process of deep foundation pits in water conservancy engineering, deep foundation pit drainage is the most important link in water conservancy engineering construction, and it is also the key to ensuring engineering safety, quality, and efficiency. Based on this, the article analyzes the key points of drainage control technology for deep foundation pits in hydraulic engineering for reference.

Keywords: water conservancy engineering; deep foundation pits drainage technology; control points

水利工程建设中, 受外部气候、地质条件等多种因素影响, 容易产生泥沙聚积、积水等现象, 进而影响施工质量和使用效果。因此, 在水利工程施工中, 对深基坑排水技术应保持高度的重视, 这样才能够最大限度地提高整个水利工程的强度, 确保工程的稳定性和安全性。深基坑排水控制技术是保证深基坑稳定、防止深基坑周边建筑物沉降和变形的重要手段。因此, 相关技术人员应对深基坑排水技术进行分析, 做好相关的要点控制。

1 深基坑排水的类型

在设计深基坑排水前, 应邀请相关的勘察单位以及勘察专家对施工地区进行水样本的采集, 对地质情况进行分析, 形成专业的地质分析报告, 为后续的深基坑施工提供相关的数据支持。通过相关的数据, 能够明确地质类型, 有助于技术人员选择合适的排水施工技术, 制定完善的施工方案。在进行深基坑排水工程施工时, 根据深基坑排水处理的技术要求可以大致分为明排水法以及井点降水法。明排水法施工技术是现今水利深基坑施工过程中一种应用面最广泛的技术方式之一, 明排水法通常是指施工人员在水利工程深基坑挖掘过程中, 在挖掘坑底和地形低洼处临时设排放集蓄水井, 并可人工开挖排放纵横状排水沟, 使泥水自动进入排放集蓄水井池中, 然后立即用水泵泵将

水抽走, 抽运走的水则应尽快远离深基坑, 防止倒流^[1]。对于深基坑排水量较小且基础地质情况较好的深基坑工程, 适合采用明排水法。而井点降水法, 则需要施工人员在深基坑工程施工前, 需要在工程四周预设一定数量的滤尘水井, 使用相关的抽水设备将地下水抽出, 使其保持在深基坑坑底高程之下, 在这个过程中应保证深基坑工程的干燥。井点降水法工程一般还面临施工程序繁杂、成本费用较高, 同时也对施工项目周边建筑物环境质量影响程度较大等缺点。

2 深基坑排水施工技术

2.1 明沟排水

深基坑施工中常用的地下水源包括地下水、大气降水和地下泉水涌出。但无论是哪一类型的地下水都会对深基坑工程的质量产生影响。因此, 在实际的施工过程中, 需要进行一定的防渗处理, 以确保工程深基坑排水系统的正常稳定性。为减少对地下水环境以及地质结构的破坏, 排水方法应尽量减少洪水, 多利用小河流实现直接排水。如果无法自然排水, 可修建小型排水渠, 将洪水引流至小河流。排水沟的安排方式有多种选择, 可以在深基坑周围按照高低差建设排水沟, 以实现自然排水; 还可以利用排水管的动力来排水。此外, 在深度较深、水位较高、面积较大、渗水情况严重的特殊情况下, 可以采用分层排水井的方法来进行排水^[2]。

2.2 井管井点排水施工

在深基坑工程中，井管排水施工是一种创新型技术，主要包括充填法以及钻井技术两种方式。充填法是通过设置沉井的方式，减少基坑中的积水，这项技术的开展对深基坑工程的施工设计带来了一定的挑战，且工程造价较高，成本投入较大，在实际的深基坑工程施工中使用范围较小。钻井技术的应用是根据深基坑工程的实际情况以及地质工程的承载力，利用科学合理的钻井施工技术，在井管内外安装钻管。在钻进过程中，应对相关的工具进行严密监管，避免发生安全事故。对于钻进条件符合基坑开挖要求的，施工人员应先安置混凝土底管，结合深基坑工程排水要求，在合适位置布设底管。在进行布设时，应遵循由浅入深的原则，并严格处理安全防护工作，尤其是对于细节处的处理。对于底管的铺设而言，首先可以采用固化剂进行固化，而后再逐一铺设。当所有的底管铺设完成后，再适当加入一些沙土，进而提高施工质量。

表 1 各类井点的适用范围表

类型		土层的渗透系数 (m/d)	降低水位深度 (m)
轻型井点	单层	0.1~50	3~6
	双层	0.1~50	6~12 (由井点层数来确定)
喷射井点		0.1~20	8~20
电渗井点		≤0.1	根据选用的井点确定
管井井点		20~200	3~5 (井内降低 6~10)

2.3 降水法排水

降水法是深基坑排水技术中常见的一种模式，其能够有效防止地基坍塌，增强地基的强度，为后续的深基坑施工提供基础。在深基坑工程的整体施工中，地基稳定性越高，后续的施工越顺畅，开挖作业的安全性也越高。通过降水法排水，能够降低土壤中的含水量，提高抗震性能。在深基坑建设施工环境中，常常存在大量的软土地基，而且地下水经常发生管涌现象，所以采用自然降水法来排水。然而，这种情况不仅增加了深基坑支护施工的难度，同时也给排水技术带来了一些问题。在一项实际的地下水文地质工程案例中，设计了一个地下落水点，位于距离工程深基坑中心 6 米的地方，这个地下落水点受到了水压和重力的作用。由于这个重力作用，地下形成了一个重力漏斗，导致浅层地下水逐渐沉淀沿着靠近地面的重力结构。针对特殊的地质条件，降水法排水技术采用减速边坡法来对淤泥进行筛选和排除。此外，还可以利用沉井加水力冲压法，在特定的地质条件下有效解决深基坑施工中的排水难题^[3]。

3 深基坑排水施工控制要点

3.1 降水控制及日常管理

在进行深基坑的开采时，应将深基坑降水井的水位控

制在底面高度以下的 1.5m，保证降水方向与深基坑的开采方向一致。在深基坑开挖之前，应进行相关的降水控制，可以利用阶梯流量的方法来保证整体的水位。在施工过程中，应观察降水井内的水位。当降水井中的水位降到设计高度时，应立即停止抽水，等到水位上升后再进行抽水。深基坑降水控制的时间应从第一层开始，一直到水闸底板结构封闭。整个过程持续的时间较长，应对降水控制管道进行严密监视，对相关的设备进行严格保护，确保深基坑降水控制的整个过程顺利进行^[4]。此外，还需要监督和管理深基坑的排水和降水日常工作。具体包括定期检查雨水系统的整体运行情况，以便及时发现和处理故障和隐患；为确保泵送装置正常运行，应定期进行检查和维护。在降雨管理过程中，要确保泵送装置不会随意停工。需要经常检查降水井口，以防止杂质掉入，并定期检查排水管井。在冬季，应提前采取防冻措施，并及时记录降水井水位的变化。可以通过以上方法来实施施工，并有效控制水利工程深基坑降水的质量。

表 2 基坑排水类型

降水方法	适用地层	渗透系数 (cm/s)	降水深度 (m)
集水明排	含薄层粉砂的粉质黏土，黏质粉土，砂质粉土，	1X10 ⁻⁷ ~2X10 ⁻⁴	<5
轻型井点	粉细砂	1X10 ⁻⁷ ~2X10 ⁻⁴	<6 多级轻型井点 6~10
喷射井点	黏土，淤泥质黏土粉质黏土	1X10 ⁻⁷ ~2X10 ⁻⁴	8~20
电渗井点	含薄层粉砂的粉质黏土，砂质粉土，各类砂土，砂砾，卵石	<1X10 ⁻⁷	根据选定的井点确定
管井（深井）		>1X10 ⁻⁶	>6

3.2 合理开发应用深基坑自动给排水监测技术

进行深基坑的掘进时，应该努力实现对深层地下水位的实时准确控制，同时准确监测地面排水自动化设施装置的正常运行情况。在深基坑明沟深基坑排水建设收尾阶段，需要重视及时排除地基降雨、土壤局部渗漏以及围堰上的地基余水。对于深基坑排水过程中可能出现的长时间地表积水，建议在施工单位挖掘所有地基积水，并确保地基围堰形成完整。为了确保深基坑工程的顺利进行，需要迅速将土壤干燥及固结处理，以便将其排放至施工坑外，这样做有利于后续的开挖施工和其他操作措施的可靠实施^[5]。为了确保深基坑的顺利开挖，应充分考虑深基坑口的尺寸、设计的深度，以及周边地形、土质、建设和工期情况，还要分析上游开挖深基坑口进水压力状况。在此基础上，需要制定一个合理且相匹配的开凿排水沟工艺方案，若可确信下游工程的水位需低于地势，通常建议采用自流体排水方法开展施工，这不仅能有效保证下游深基坑排水工程的效果，还能强有力地协助各施工单位降低工程开发建设和运营成本；对于深基坑内大量积水的情况，推荐合理选择

人工开挖排水沟或借用适当的水泵设施来排除积水。在具体的工作中,应该结合现有的深基坑排水建设工程情况,合理地进行施工排水沟的布置。确定了排水沟的位置范围后,可以通过人工逐步地在地下深基坑中由高至低进行开挖,将深基坑中积水引入地下集水井筒,然后通过小型水泵自动抽排降雨水。

3.3 水泵型号的恰当选择控制与维修

首先,根据地基抽水实验资料,科学合理地选择了各种水泵。当水泵的抽水量增大时,由于实际排放量超过预期,加上流速快,会导致水泵引出大量砂石浆而发生堵塞,从而容易造成水泵的磨损。此外,当水泵的抽水量较高时,地基水池内的大量沙石水无法快速有效地排出,从而导致地基水位快速上升。另外,对于施工开挖范围内的大型建筑地基,尤其是底部渗水严重、容易发生漏水的情况,由于排水量较大,可能需要多次往返抽水,进而导致水泵设施经常出现运行故障。为了解决频繁故障导致施工深基坑内排水泵难以持续运行的问题,可以考虑增加备用水泵来确保长时间连续排泄地基水的顺利进行。此外,还需要加强施工人员对备用水泵系统的自我保护意识。水泵位置装置的安装,应保证方便人工拆卸检修和紧急撤离。在发生强降雨灾害或建筑施工中,如果地基水位持续暴涨,会造成救援困难。因此,水泵装置应及时自动撤出,以防止突然发生故障造成损坏^[6]。

3.4 合理修筑人工沉浮砂池

沉砂池具有显著效果,可有效减少城区水土流失量,并解决地下水泥沙沉淀污染问题。经过人工净化后的优质地下水,可用于建筑施工、现场排水等场合,实现集中降温、降尘以及冲刷排水,每日都要清洗污泥和水,这样可以有效地减少城市建设车辆排放对周围地表水的污染。同时,经过适当处理,地下水可以通过管道引导至城市排水系统的指定区域,进一步减少地表水污染。若条件允许,可立即联系当地环卫部门,将处理后的地下水再利用于都市环境绿化、消防、冲洗水和园林景观排水中,提高水资源的利用率。如果工程在施工过程中遇到集中抽水等排水时段,由于地下沉砂池容量明显不足,可能导致积水溢出渗透。未经充分沉淀净化的一部分地下水可能会直接流向城市的排水管网,这将给地下水排水系统带来巨大风险,若出现该类情况,应及早采取临时净化措施。在该工程地下的排水管沟末梢应设置过滤网,迅速彻底净化,以避免雨水对城市排水管网产生二次污染,并引发城市局部积水渗漏等严重水污染问题。

3.5 应加强建筑深基坑内排水设施控制

深基坑工程建设通常是指为了进行地下管线工程而

进行的建设,在施工用区域的深基坑中,经常会遇到地下水位持续较高的情况。这种情况不可避免地会对工程深基坑排水施工的质量造成严重的影响。地下水是自然界生成的一种深层循环水,根据天然地下水蕴藏地层类型的差异,可以分为地下水上部含滞水、潜水和承压水三大类。根据地质来源方式的差异,可以简单地将自然地下水再分为浅层渗透水、冷凝水、原生水和上部掩埋水。其中,地下上部含有滞水的水和下层渗透的水对各项工程与建设带来的灾害影响最大。因此,在开始土方施工方案之前,施工勘察单位必须充分系统地调查施工范围区域土内年最大降水量、土层最大含水率变化以及土层周边可控制排水设施的情况,编制具有一定针对性的土深基坑开挖施工排水方案^[7]。

4 结束语

深基坑排水控制技术是水利工程建设中的一项重要技术,其目的是保证基坑的安全稳定和施工质量。在实际操作中,需要根据基坑的具体情况,选择合适的排水方式和设备,同时,还需要对排水系统进行有效的运行管理。随着科技的发展,深基坑排水控制技术将朝着自动化、环保、高效、安全的方向发展。通过以上分析,可以看出,水利工程深基坑排水控制技术是一项复杂的工程技术,需要综合考虑多种因素,包括基坑的地质条件、施工条件、排水设备的选择等。在实际操作中,需要根据实际情况,制定合理的排水方案,同时,还需要对排水系统进行有效的运行管理,以保证基坑的安全稳定和施工质量。

【参考文献】

- [1]刘忠全. 水利工程中河道软基超大深基坑降水质量控制研究[J]. 湖南水利水电, 2023(4): 114-116.
- [2]郭有为. 水利工程深基坑排水控制技术要点分析[J]. 吉林水利, 2023(2): 42-45.
- [3]李卓成, 赵一飞, 王超, 等. 淤泥层深基坑开挖及降排水施工方法[J]. 工程质量, 2023, 41(1): 84-87.
- [4]王敬义. 软土地基深基坑工程降排水施工方案设计与应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7(24): 187-189.
- [5]李艳侠. 试论水利工程基坑排水施工技术[J]. 科技创新与应用, 2017(1): 235.
- [6]李洪明. 浅析水利工程中深基坑的施工技术[J]. 民营科技, 2016(6): 175.
- [7]何俊, 陈送财. 水利工程深基坑排水方案设计与试验[J]. 水电能源科学, 2013, 31(1): 89-91.

作者简介: 陈志学(1990.1—), 男, 武汉大学毕业, 本科学历, 土木工程专业, 当前就单位: 浙江省第一水电建设集团股份有限公司, 职务: 总技术负责, 职称级别: 工程师。

大坝混凝土温控防裂措施优化研究

周迅伟

江西省水投建设集团有限公司, 江西 南昌 330038

[摘要]在进行水利建设如大坝的过程中, 混凝土往往是首选的建筑材料。然而, 混凝土的材料特性使其在温度波动下的抗拉强度容易降低, 有可能产生裂痕。因此, 防止和减少混凝土裂痕的出现在水利工程中尤为重要。文中通过研究一个具体的混凝土大坝, 利用 ANSYS 有限元分析软件来研究储存温度和表面保温如何影响混凝土内部的温度和应力。研究结果表明, 如果储存温度和环境温度的差异低于 5°C , 混凝土内部主应力的最大值增长较慢。反之, 如果温度差超过 5°C , 主应力的峰值增长将会加速。因此, 建议在实际操作过程中将温度差保持在 5°C 以下, 以减少混凝土裂痕的风险。使用 2 厘米厚的聚乙烯泡沫板对混凝土表面进行保温, 可以有效地保证混凝土表面拉应力低于混凝土的最大抗拉强度, 从而减小因温度变化导致的混凝土拉裂痕的可能性。

[关键词]大坝混凝土; 温控防裂; 优化措施

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10770

中图分类号: TV332

文献标识码: A

Optimization of Temperature Control and Crack Prevention Measures for Dam Concrete

ZHOU Xunwei

Jiangxi Water Investment Construction Group Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330038, China

Abstract: In the process of water conservancy construction such as dams, concrete is often the preferred building material. However, the material characteristics of concrete make its tensile strength easily reduced under temperature fluctuations, which may cause cracks. Therefore, preventing and reducing concrete cracks is particularly important in water conservancy engineering. The article studies a specific concrete dam and uses ANSYS finite element analysis software to investigate how storage temperature and surface insulation affect the temperature and stress inside the concrete. The research results indicate that if the difference between storage temperature and ambient temperature is less than 5°C , the maximum value of internal principal stress in concrete increases slowly. On the contrary, if the temperature difference exceeds 5°C , the peak growth of principal stress will accelerate. Therefore, it is recommended to keep the temperature difference below 5°C in actual operation to reduce the risk of concrete cracking. The use of 2cm thick polyethylene foam board to insulate the concrete surface can effectively ensure that the tensile stress on the concrete surface is lower than the maximum tensile strength of the concrete, thus reducing the possibility of concrete tensile cracks caused by temperature changes.

Keywords: dam concrete; temperature control and crack prevention; optimization measures

引言

随着我国水利水电事业的快速发展, 大型水利水电工程的建设日益增多, 其中大坝混凝土温控防裂问题成为了一个亟待解决的关键问题。大坝混凝土在施工过程中, 由于原材料、施工工艺、操作技术、外界条件等因素, 很容易出现各种裂缝, 不仅影响了大坝的外观质量, 还可能引发安全隐患。因此, 针对大坝混凝土温控防裂问题进行深入研究, 对于提高大坝混凝土的耐久性、安全性和稳定性具有重要意义。大坝混凝土温控防裂措施主要包括原材料选择、配合比设计、施工工艺优化、温度监测和控制等方面。然而, 在实际工程中, 由于各种原因, 这些措施的实施效果并不理想, 导致大坝混凝土裂缝问题仍然较为严重。因此, 有必要对大坝混凝土温控防裂措施进行优化研究, 以期提高温控防裂效果, 确保大坝的安全稳定运行。本文以大坝混凝土温控防裂措施为研究对象, 通过理论分析、实验研究和工程实践相结合的方法, 对大坝混凝土温控防

裂措施进行优化研究。

2 工程概况

铜鼓县备用水源工程葛藤坳水库坝址位于铜鼓县城西大汾山林场附近, 距铜鼓县城约 16km, 坝址以上控制流域面积 8km^2 , 主河道长 7.1km, 属于武宁支流大感桥水流域。坝址地理位置为东经 $114^{\circ} 14' 59''$, 北纬 $28^{\circ} 29' 15''$, 拟建坝顶 $\nabla 371.74\text{m}$, 最大坝高 37.44m; 水库正常高 $\nabla 367.00\text{m}$, 总库容为 97.3万 m^3 , $P=1\%$ 的校核洪水位为 $\nabla 370.24\text{m}$, 水库 $P=5\%$ 的设计洪水位为 369.51m 。葛藤坳水库是一座以供水为主, 兼防洪功能的小 (2) 型水库, 主要建筑物包括: 混凝土重力坝和输水涵管。枢纽工程等级为 V 级, 永久性主要建筑物为 V 级, 永久性次要建筑物为 5 级, 设计洪水标准采用 20 年一遇, 校核洪水标准采用 100 年一遇。水库供水规模 ($45\text{万 m}^3/\text{月}$), 常规供水规模 $0.8\text{万 m}^3/\text{d}$, 年供水量 292万 m^3 。水库坝顶高程 371.74m , 最大坝高 37.74m , 坝长 95.73m ; 溢流坝段采用

开敞式实用堰型式，堰顶高程 367.0m，消能方式采用挑流消能。

3 数值有限元模型

3.1 模型建立

选用了一套大型常用的有限元软件，用以模型的构建。这套软件在全球的有限元数字模拟中有着广泛应用，商业影响力颇为突出。它具有丰富的功能，如三维设计、扩展建模、流体动力学和动态反应仿真分析等。在该软件中，只需完成建模，并为各类材料设置参数，即可进行各种工况的数字计算，应用范围极其广泛。在本篇文章中，首先，大坝建设是典型的分段浇筑，因此假定每个坝段都是各自独立的。为了降低计算量，只对典型的 1#坝段进行建模和计算。所生成的模型的长、宽均为 19m，高为 2.5m。模型包括两部分，上部为 1.5m 厚的混凝土，下部为 1.0m 厚的混凝土，且两层混凝土的强度等级同为 C30。为了保证计算准确，我们适当地拓展了模型，也就是向下增加了 10m。模型的 X 轴指向右岸，Y 轴朝向水流的方向，而 Z 轴则朝上。

根据当前的研究，该文采用了经典的邓肯模型进行了计算，同时预设了材料的应力与应变呈线性弹性关系。这个模型是由 24925 个网格和 26568 个节点构建的。有关材料属性和热力学参数的具体信息，可参阅表 1。

表 1 材料属性和热力学参数

弹性模量/GPa				导热系数 /kJ·(m·h·℃) -1	比热 /kJ·kg·℃ -1	绝热温升 /℃	线膨胀系数/10 ⁻⁶ ·℃ -1
7d	28d	90d	180d				
15.1	20.4	30.9	27.9	0.003	5.6	0.65	26.5

3.2 边界条件和计算参数

在数字化模拟阶段，施加了法向位移的限制在地基的两侧，而底部则限制了三个方向的移动。另外，当计算温度边界时，混凝土表面的温度会增加 2℃，同时混凝土注入库的温度同样升高 2℃。大坝主体部分选用的混凝土强度级别为 C30。基于先前专家对不同冷却阶段混凝土的研究，我们为数字化模拟计算中混凝土的不同保养阶段提供了相关的材料参数，详细信息可以参考上述表 1。

3.3 计算工况

一项研究报告指出，当进行大规模混凝土浇筑时，混凝土内部达到的最高温度等于存储温度与增温的累计。这阐明了，如果混凝土的存储温度过高，很可能使得混凝土内部温度迅速攀升，并可能产生温度应力，从而增加混凝土裂开的可能性^[9-11]。进一步的研究显示，实施低温储存的方法可以有效预防混凝土开裂。然而，若对混凝土的储存温度盲目降低，可能导致顶部混凝土的温度远低于底部混凝土，在储存期间，顶部混凝土可能对底部混凝土产生

冷冲击，从而引发混凝土裂开。鉴于这些研究结果，本文选取了不同的环境温度和储存温度进行数值模拟研究，相关计算结果见表 2。

表 2 不同的环境温度和储存温度进行数值

工况	外界温度	入仓温度
A1	15	0
A2	15	5
A3	15	10
A4	15	15
A5	20	0
A6	20	5
A7	20	10
A8	20	15
A9	25	0
A10	25	5
A11	25	10
A12	25	15

再者，研究课题主要关注混凝土表面产生的温度裂纹，并且这些裂纹常常在混凝土初始浇筑的阶段出现。在未有进一步扩展的情况下，这些裂纹普遍不会导致大坝的质量问题。然而，在外部承载之驱下，这些裂纹可能会进一步裂纹扩大，甚至形成渗透性的深部裂纹，因此需要采取相应措施进行控制。经过深入研究，控管温度被证明为最有效的手段。因此，在执行温度控制时，需要对使用的各类材料和各式保温措施进行计算。详见表 3。

表 3 不同材料的厚度情况

工况	材料	厚度 / mm
B1	无保温	-
B2	竹胶	2
B3	竹胶	5
B4	竹胶	10
B5	聚乙烯	2
B6	聚乙烯	5
B7	聚乙烯	10

4 计算结果与分析

4.1 入仓温度计算结果

模拟不同入仓温度对混凝土内部的第一和第三主应力影响，并提取最大值，见表 4 和图 1。从表 4 我们可以看出，在 A1 至 A4 的工况中，环境温度都是 15℃，而进仓温度依次为 0℃、5℃、10℃与 15℃。在这些工况下，第一主应力的值从 0.05 变化至 1.36 MPa，显示出随着进仓温度的提升，第一主应力也有所增加。而第三主应力的值从 -3.13 变化至 -1.21 MPa，反映出随着进仓温度的增加，第三主应力呈现减小的趋势。通过同样的方法，我们也可以发现其他工况下也有类似的变化规律。

表4 不同入仓温度对混凝土内部的第一和第三主应力影响数值

工况	温度/℃	应力/MPa	
		第一主应力	第三主应力
A1	38.9	0.05	-3.13
A2	35.1	0.08	-2.05
A3	31.2	0.72	-1.62
A4	27.7	1.36	-1.21
A5	40.0	0.03	-2.63
A6	36.3	0.06	-2.19
A7	32.6	0.71	-1.77
A8	29.1	1.34	-1.35
A9	41.3	0.01	-2.77
A10	37.5	0.04	-2.33
A11	34.1	0.69	-1.94
A12	30.1	1.32	-3.39

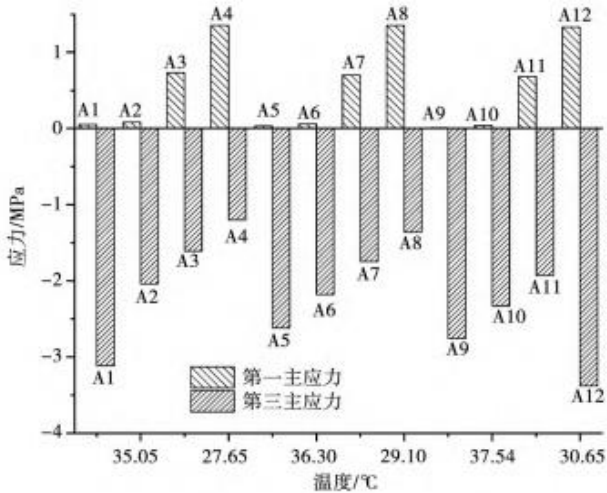


图1 不同入仓温度对混凝土内部的第一和第三主应力影响变化柱状图

根据前述细节分析,第一主应力会随着混凝土入拌温度和环境温度差的升高而增加,相应的,第三主应力逐渐降低。在温差低于 5℃的情况下,第一主应力的增幅相对小一些。相反,温差超过 5℃,第一主应力的增幅就变得显而易见。主要的裂缝是由混凝土中的主拉应力引起的,因此在实际操作过程中,一定要关注环境温度变化对混凝土开裂产生的影响,并尽可能将混凝土入拌温度和环境温度差限制在 5℃以内,以便更好地管理混凝土老化阶段的温度上升,同时也能有效地控制浇筑过程中上一层混凝土对下一层产生的冷冲击效应。

4.2 表面保温措施的计算结果

对各种表面温度调控方案下的混凝土内部的首要应力与次要应力进行了量化,并从中筛选出最大值,具体数据请见第 5 个表格和第 2 个图表。

表5 混凝土内部的第一主应力与第三主应力量化数值

工况	温度/℃	应力/MPa	
		第一主应力	第三主应力
B1	41.51	1.50	-2.54
B2	71.77	1.32	-2.51
B3	42.26	1.0	-2.46
B4	42.72	0.74	-2.42
B5	43.28	0.8	-2.35
B6	43.69	0.9	-2.34
B7	43.92	0.98	-2.32

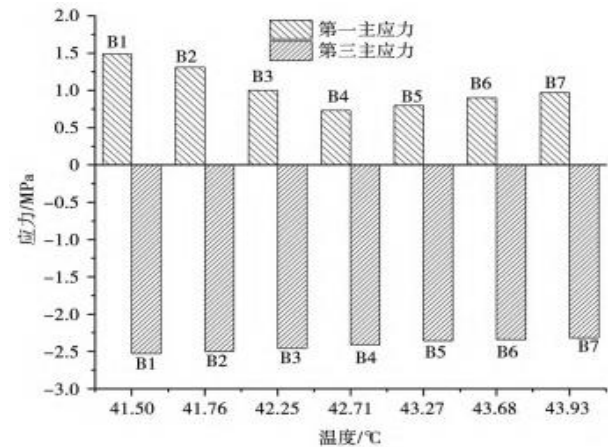


图2 混凝土内部的第一主应力与第三主应力量化数值对比柱状图

数据的解析显示,没有任何温度控制措施在 B1 条件下,主应力之一和三都达到了极大值,这暗示着如果不进行保温处理,混凝土的破裂可能性极大。当使用不同厚度的竹胶进行温度管理时,其表现远胜在 B1 条件下,其中第一和第三主应力的值分别为 1.32, 1.0, 0.74 MPa 以及 -2.51, -2.46, -2.42 MPa。而使用聚乙烯泡沫进行保温调控的效果最为显著。另外,数值模拟结果揭示,随着保温手段的增加,混凝土内部达到的最高温度也逐渐升高。这主要是因为保温控制对混凝土的散热产生了反效果。通过第三主应力的结果可知,其最大值为 2.5 MPa,这个值远低于混凝土的极限承载力。在 B1、B2 和 B3 这三种条件下,主应力之一的最大值超过了混凝土的极限抗拉强度,这表明混凝土产生了拉伸裂痕。然而,在 B4、B6 和 B7 的情况下,主应力之一的最大值已经接近混凝土的极限抗拉强度。

从上述的评估结果来看, B5 的保温手段是最优秀的方法,以规避混凝土产生裂痕。因此,在具体的建筑实施过程中,利用聚乙烯泡沫进行表面的隔热处理是最为高效的,同时其厚度建议控制在 2 厘米左右。这个方法能保障混凝土表层的拉张应力小于其耐拉强度,而且施工过程简洁,有效节省成本。

5 大坝混凝土温控防裂的具体措施分析

5.1 原材料选择

原材料的选择对于混凝土的性能和裂缝控制至关重要。应选用优质的骨料、水泥和掺合料,降低水泥用量,使用低热水泥或掺有矿物掺合料的水泥,以降低混凝土的热产生。同时,选用适当比例的粉煤灰、矿渣粉等掺合料,可以提高混凝土的抗裂性能。对于骨料,应选择级配合理、质地坚硬、抗冻性好的骨料,以降低混凝土的收缩和膨胀。此外,对于掺合料,如矿物掺合料和化学掺合料,也需要合理选择和控制其掺量,以改善混凝土的性能。

5.2 配合比设计

配合比设计是混凝土工程中至关重要的一环,因为它直接决定了混凝土的性能和裂缝控制效果。在配合比设计中,需要充分考虑混凝土的收缩、膨胀、徐变等性能,以降低混凝土的内部应力,防止裂缝的产生。如果水泥用量过多,会导致混凝土的收缩和膨胀较大,从而容易产生裂缝,因此在设计中应合理调整水泥用量,以保证混凝土的收缩和膨胀性能在合理范围内。掺合料可以改善混凝土的性能,提高其抗裂性能,例如掺入矿物掺合料可以提高混凝土的抗渗性、抗冻性等性能,设计中应根据具体需求,合理选择和控制掺合料掺量。此外,水灰比是影响混凝土强度和抗裂性能的关键参数。水灰比过大会导致混凝土的强度降低,容易产生裂缝;水灰比过小则会使混凝土的抗渗性、抗冻性等性能降低。因此,在设计中应充分考虑水灰比的影响,确保混凝土具有合适的强度和抗裂性能。

5.3 施工工艺优化

施工工艺对于混凝土的质量和裂缝控制具有至关重要的影响。首先,在浇筑过程中,应采用适当的浇筑方式,以降低混凝土的温度应力和收缩应力。例如,采用分层浇筑的方法,可以有效地减轻混凝土的内部应力,防止裂缝的产生。此外,预冷技术也是一种有效的措施,通过在混凝土浇筑前对其进行冷却处理,可以降低混凝土的温度,从而减少温度应力和收缩应力。同时,在浇筑过程中,还应注重后期维护,如及时进行湿润养护,以保证混凝土的质量和抗裂性能。其次,严格控制浇筑速度和振捣质量也是提高混凝土抗裂性能的关键。在浇筑过程中,应根据混凝土的性能和浇筑条件,合理控制浇筑速度,避免过快浇筑导致混凝土密实度不足,从而影响其抗裂性能。同时,振捣质量也是影响混凝土质量的重要因素。在振捣过程中,应确保混凝土充分密实,以提高其抗裂性能。此外,在施工过程中,还应注重湿度和温度的控制,避免混凝土受到过高的温度和湿度变化,导致裂缝的产生。湿度过高或过低都可能对混凝土的性能产生不良影响,因此在施工过程中,应保持适宜的湿度条件。

5.4 温度监测与控制

在大坝施工过程中,对混凝土的温度进行实时监测是保证混凝土质量和防止裂缝的关键环节。因为混凝土的温度与其收缩、膨胀、徐变等性能密切相关,这些性能又会影响到混凝土的内部应力,从而导致裂缝的产生。因此,实时监测混凝土温度,并根据监测数据及时调整混凝土的浇筑速度、养护措施等,是确保混凝土温度在合理范围内的重要措施。对于温度过高的情况,可以采取喷水冷却、覆盖保温等方法进行调控。例如,当混凝土温度过高时,可以采取喷水冷却的方法,降低混凝土的温度,以减轻温度应力和收缩应力,防止裂缝的产生。同时,覆盖保温也是降低混凝土温度应力的有效方法。通过在混凝土表面覆盖保温材料,可以阻止外部热量进入混凝土,降低混凝土的温度,从而减少裂缝的产生。此外,在施工过程中,还应密切关注混凝土的收缩、膨胀等性能,及时发现和处理潜在的问题。

6 结语

综上所述,通过数值仿真技术,研究了大体积混凝土的初始温度和保温手段如何影响混凝土内部的裂纹形成能力,然而,混凝土内部的主要应力的最大值增长范围在仓库温度和环境温度差小于 5°C 的情况下相对受限。但是,当温度差超过 5°C ,主要应力的最大值的增长速度显著加速。为此,在实际的应用中,我们建议将温度差维持在 5°C 以内,以降低混凝土开裂的风险。经过数学运算,我们发现采用2厘米厚的聚乙烯泡沫板作为混凝土表层的保温材料,可以帮助保持混凝土表层的拉伸应力在混凝土最高抗拉强度以内,进而降低温度影响下混凝土拉伸开裂的可能性。

【参考文献】

- [1]郭冬,欧阳磊明,张进文,等.干冷河谷大坝碾压混凝土温控防裂措施[J].水电与新能源,2022,36(12):23-27.
- [2]孙培培,王作强.大坝碾压混凝土的温控与防裂关键技术[J].科学技术创新,2022,11(19):156-159.
- [3]聂军洲.大坝混凝土温控防裂措施优化研究[J].水利科技与经济,2022,28(6):109-112.
- [4]于敬铎.大坝混凝土温控防裂措施优化研究[J].水利科学与寒区工程,2022,5(1):25-27.
- [5]李金涛.大坝混凝土快速施工与温控防裂措施[J].科学技术创新,2020,11(32):147-148.
- [6]张忠东.碾压混凝土大坝温控防裂与施工质量控制研究[J].水利科学与寒区工程,2023,5(1):26-27.

作者简介:周迅伟(1994.11—),毕业院校:西南大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:江西省水投建设集团有限公司。

现代水利工程施工技术质量控制措施

梁 灿

第三师图木舒克市水利工程管理服务中心, 新疆 图木舒克 843900

[摘要]现代水利工程施工技术质量控制的有效实施是保障工程质量和可持续性的重要保证。通过科学管理、全面监管和先进技术手段的应用,能够最大程度地减小施工风险,提高工程的整体质量水平。文章剖析水利施工技术,探讨了现代水利工程施工技术质量控制要点,并提出提高水利工程施工质量控制水平的措施,以不断提高水利工程施工质量。

[关键词]水利工程; 施工技术; 质量控制

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10769

中图分类号: TV523

文献标识码: A

Quality Control Measures for Modern Water Conservancy Engineering Construction Technology

LIANG Can

Tumushuke Water Conservancy Project Management Service Center of the Third Division, Tumushuke, Xinjiang, 843900, China

Abstract: The effective implementation of quality control in modern water conservancy engineering construction technology is an important guarantee for ensuring the quality and sustainability of the project. Through scientific management, comprehensive supervision, and the application of advanced technological means, construction risks can be minimized to the greatest extent, and the overall quality level of the project can be improved. The article analyzes water conservancy construction technology, explores the key points of quality control in modern water conservancy engineering construction technology, and proposes measures to improve the level of quality control in water conservancy engineering construction, in order to continuously improve the quality of water conservancy engineering construction.

Keywords: water conservancy engineering; construction technology; quality control

引言

随着社会经济的不断发展和城市化进程的加速推进,水利工程在城市规划、农田灌溉、防洪减灾等方面的作用愈发凸显。然而,由于施工技术的复杂性和水利工程所处环境的多变性,质量问题成为制约工程可持续发展的关键因素。传统的施工管理模式已难以适应现代复杂水利工程的要求,质量控制的不足导致了工程质量差、安全隐患多等问题的频发。在这一背景下,对现代水利工程施工技术的质量控制进行深入研究显得尤为迫切。如何在保障施工进度度的同时,确保水利工程的设计要求、安全标准和环保要求得到满足,成为亟待解决的问题。因此,深入剖析现代水利工程施工技术质量控制的机制和方法,对于提高水利工程施工的可靠性、安全性和可持续性具有重要意义。

1 现代水利工程施工技术

1.1 水利工程的定义与分类

1.1.1 水利工程的定义

水利工程是指为了更好地利用、调配和保护水资源,以满足人类社会的农业、工业、生活和环境需求而进行的工程建设。水利工程包括各种与水相关的设施和系统,旨在实现对水的合理开发、利用和管理。

1.1.2 水利工程的分类

水利工程根据其功能和用途的不同,可以被划分为多

个主要类别,涵盖了广泛的领域。

(1)灌溉工程:灌溉工程是指通过设计合理的渠道、水泵和灌溉系统,将水资源引入农田,以提高农作物产量的工程,这包括表面灌溉和滴灌等多种形式,旨在满足农业对水资源的需求。

(2)水库与水电工程:水库与水电工程是通过筑坝拦截河流水流,形成蓄水池,既用于发电,又用于供水、灌溉等用途。水电工程通过水轮发电机转换水流能量为电能,为能源领域提供重要支持。

(3)排水与防洪工程:排水与防洪工程旨在通过设计排水系统,防范、减缓洪水,保护城市和农田免受洪水侵害。这包括河道整治、堤防建设等措施。

(4)供水与给水工程:供水与给水工程是通过设计水源、输水管网和水处理设施,向城市、农村和工业提供清洁、安全的饮用水。这类工程对人类健康和社会经济的可持续发展至关重要。

(5)河湖治理与环境工程:河湖治理与环境工程致力于改善水体质量、保护水生态系统。这包括湖泊的综合治理、河流生态恢复等,以促进水资源的可持续利用和环境保护。

1.2 现代水利工程施工的技术特点

先进技术的广泛应用。信息技术、遥感技术以及地理

信息系统（GIS）等先进技术的引入，极大提升了工程设计、施工管理和监测的效率，这意味着工程团队能够更精准地分析和利用水资源，通过实时数据监测做出及时决策。第二，自动化与智能化技术的普及。自动化灌溉系统、智能水质监测系统应用，使得水利工程能够更加智能、高效地进行运营和管理，这种技术趋势不仅提高了水资源的利用效率，还降低了运维成本，减少了对环境的不良影响。第三，新材料的广泛采用。高强度混凝土、工程塑料、高分子材料等新型材料的应用，为工程的稳定性和耐久性提供了更可靠的基础，这不仅增加了工程的寿命，也减轻了对传统资源的依赖。第四，现代水利工程更加注重环保和可持续发展。生态工程技术的采用使得工程在满足人类需求的同时，更好地保护了自然环境。河流湖泊的综合治理和环境保护成为工程设计的重要考虑因素，体现了对生态平衡的关切^[1]。

1.3 施工技术与工程质量的关系

在现代水利工程中，施工技术与工程质量密切相关，对确保工程顺利进行和取得可靠成果至关重要。首先，施工技术直接影响工程的实施过程，包括施工的操作规程、工艺流程、材料选择等方面，合理高效的施工技术能够确保工程按照设计要求有序进行，从而为后期的工程质量打下坚实基础；其次，施工技术对工程的成本和效益也有直接影响。科学合理的施工技术可以有效控制工程成本，提高工程效益，通过合理的进度安排、资源利用，以及先进的工程管理方法，可以在不牺牲质量的前提下，更经济地完成水利工程；最后，在质量控制方面，施工技术的规范应用直接决定了工程的质量水平。合格的施工技术要求不仅包括对工艺和材料的要求，还包括对施工人员的培训和管理，严格的施工技术规范有助于规范施工过程中的操作，减少人为失误，提高工程的整体质量。现代水利工程的施工技术与工程质量密不可分。科学合理的施工技术既能够确保工程的高效进行，又能够直接影响工程的成本和效益。

2 现代水利工程施工技术质量控制

2.1 土方填筑质量控制的方法

（1）土方开挖：在进行土方开挖时，应确保开挖深度和范围符合设计要求，避免深度不足或过深导致的问题。此外，开挖时要注意避免混入杂质和对地基造成损害。

（2）土方运输与堆放：运输过程中，选择适当的运输工具，并保证运输途中土方不受污染。堆放时要求均匀分布，确保土方的均匀性和一致性，防止因堆放不当导致沉降和不均匀沉降问题。

（3）土方填筑与夯实：在土方填筑阶段，按照设计要求逐层逐段进行填筑，并采用适当的夯实方法。夯实的力度和方式需根据土壤性质和填筑要求进行合理调整，以确保土方填筑的密实度和稳定性。

（4）质量检测与监测：对土方填筑的每个关键步骤进行质量检测与监测。使用密实度计、土壤含水率计等现

代化检测设备，确保土方填筑的各项指标符合设计要求，并及时调整施工方案以适应实际情况。

（5）排水与防渗措施：在土方填筑过程中，注重排水与防渗措施的实施。合理的排水设计和加设防渗材料，能够有效避免土方填筑后的渗漏问题，确保工程的稳定性和安全性。

2.2 坝（堤）体填筑质量控制

2.2.1 土料填筑的工序质量控制

在土料填筑的工序质量控制中，基础处理是确保整个填筑过程成功的关键步骤。首先，对基础进行细致的处理至关重要，包括清除基础表面的杂物，以防止对填筑质量产生不利影响。通过进行平整和夯实等细致措施，确保基础的稳定性和均匀性，有助于减小地基的沉降风险，并为后续土料填筑提供坚实的支撑。其次，在土料填筑过程中，应注重均匀分层填筑。按照设计的均匀分层进行填筑，有助于确保填筑质量的一致性和稳定性，通过合理的分层填筑，可以减小坝（堤）体的沉降和变形，提高整个工程的稳定性和安全性。最后，夯实工序的控制是土料填筑的关键环节。在夯实工序中，必须注意夯实的次序、频次和夯实能量等参数的控制。通过科学合理的夯实方法，确保填筑层次的密实度符合设计要求，从而增强坝（堤）体的抗渗性和稳定性^[2]。

2.2.2 铺料质量控制

第一，做好材料选择与检验。铺料阶段需要选择合适的材料，如石子、砂等，并对这些材料进行严格的检验，检验要求包括颗粒分布、含泥量等指标，确保材料符合设计和规范的要求。第二，进行均匀铺料。铺料时要求均匀铺设，保证铺料的平整性和均匀性，不均匀的铺料容易导致坝（堤）体的不均匀沉降和变形，影响工程的稳定性。第三，夯实与密实度控制。铺料后需要进行夯实，并进行密实度的控制。采用合适的夯实方法，确保铺料的密实度符合设计要求，提高坝（堤）体的抗渗性和稳定性。

2.2.3 土方填筑质量控制

第一，层次夯实。土方填筑阶段要求按照设计的层次进行夯实，逐层逐段地夯实有助于提高填筑质量，保证填筑层次的密实度和稳定性。第二，表层处理。

对坝（堤）体的表层进行处理，包括抹灰、铺盖保护层等，这有助于提高坝（堤）体的抗渗性和稳定性，防止表层的侵蚀和破坏。第三，质量监测与验收。在填筑过程中实施实时的质量监测，并对填筑的每个关键步骤进行定期验收，通过监测和验收，确保填筑质量符合设计要求，工程具有稳定性和安全性。

3 提高水利工程施工质量控制水平的措施

3.1 加大水利设施的投资力度

水利设施的投资直接关系到工程建设的质量、规模和可持续性。首先，在水利工程中，充足的投资是保障施工

质量的基础,足够的资金可以用于科学合理的工程设计、高质量的建材采购、先进的施工技术引进以及健全的质量监管体系建设,这有助于提高工程建设的可靠性和持久性。其次,投资可以用于人才培养和引进,提升水利工程领域的专业水平,引入高水平的专业人才和先进的管理团队,有助于项目规划、施工管理以及质量控制的科学化和专业化,这将直接促进水利工程施工质量的提升,减少施工中的问题和风险。再者,现代水利工程需要借助先进的技术手段,如激光测量、遥感技术、先进的机械设备等,以提高施工的精度、效率和安全性,投资力度的增加可以确保水利工程在技术上保持领先地位,提高整体的施工水平。最后,投入更多的资金用于监测和评估施工过程,可以及时纠正和改进施工中的问题,建立健全的质量保障体系,包括完善的验收标准和评价体系,有助于确保水利工程达到设计要求,并提高整体的质量水平,促进水资源的合理利用和可持续发展。

3.2 加强施工要素的控制

加强施工要素的控制是提高水利工程施工质量控制水平的关键措施,这涉及到对施工全过程中的各项要素进行科学管理和有效监控。第一,对人员要素的控制。在水利工程的施工中,人员的素质和数量直接关系到工程的质量,通过加强对施工人员的培训,确保其熟练掌握先进的施工技术和操作规程,可以有效提高工程的施工水平。第二,材料要素的控制。选用高质量的建筑材料是保障工程质量的基础,加强对原材料的检测和验收,确保其符合设计和规范的要求。同时,加强仓储和保管管理,避免材料受潮、变质等问题,以保证施工过程中使用的材料具有稳定性和可靠性。第三,设备要素的控制。现代水利工程依赖于各种先进的施工设备,如挖掘机、混凝土搅拌车等,通过对施工设备的维护和定期检查,确保其正常运行和高效工作,有助于提高施工的效率和质量。第四,加强对施工过程的监控。通过实施现代化的监控手段,包括传感器、遥感技术等,对施工过程中的各个环节进行实时监测,这有助于及时发现潜在问题,采取有效的纠正措施,以确保工程质量达到设计要求。第五,施工组织和管理的要素也需要得到强化。建立健全的施工组织结构和管理制度,明确责任分工,确保施工过程中的各个环节都有专人负责。科学合理的施工计划和进度管理,有助于提高工程施工的整体效率和质量^[3]。

3.3 强化施工工序的管理

强化施工工序的管理涉及到对施工全过程中每个环节的细致组织、科学计划和有效监管。首先,施工前期的

合理规划和设计是管理施工工序的首要步骤。通过制定详尽的施工计划,包括工程进度、资源分配、施工方法和质量标准等,有助于提前预知可能出现的问题,并为施工过程中的有效管理提供指导,科学合理的设计能够确保施工工序的顺利进行,避免后期修改和调整,从而提高整体质量水平。其次,强化对施工工序的组织和协调管理。合理规划工程的各个施工工序,确保施工工序之间的衔接协调,防止出现工序间的矛盾和冲突,科学管理施工队伍,明确各自的职责和任务,提高施工效率。通过强化组织和协调管理,能够有效减少工程施工中的延误和错误,从而提高整体的施工质量。再者,建立健全的质量控制体系。通过设立专门的质量管理团队,实施严格的质量控制标准和检测手段,确保每个施工工序都符合设计要求和行业标准,定期进行工程质量检查和评估,及时发现并纠正可能存在的问题,强化对施工工序的质量控制,是确保水利工程施工质量的基础。最后,实施现代化的施工监控手段。利用先进的监控技术,包括传感器、遥感技术等,对施工现场进行实时监测,通过监控数据的分析,及时发现施工中可能出现的问题,并采取有效的措施进行处理,这有助于提高对施工工序的实时管理和控制水平^[4]。

4 结语

水利工程涵盖多个方面,从提高农业产量到保障城市供水,再到防洪和环境保护,都展现了水利工程在社会经济发展中的多元作用。现代水利工程施工技术的发展将在各个领域推动其功能的优化与提升,对实现水资源可持续利用和综合效益具有重要作用。通过合理规划、科学组织、质量控制、人员培训和现代监控手段的有机结合,可以确保施工工序的高效进行,提高水利工程的整体施工质量水平,为社会提供更可靠、高效的水利设施,实现水资源的可持续利用和社会的可持续发展。

【参考文献】

- [1]何雄.农田水利工程给排水施工技术 & 质量控制措施[J].水上安全,2023(4):164-166.
- [2]朱衍贺.水利工程土石坝施工技术要点 & 质量控制措施[J].四川水泥,2023(5):101-103.
- [3]马兴杰.现代水利工程施工技术质量控制措施[J].工程建设与设计,2022(11):264-266.
- [4]张喜瑞.农田水利工程施工技术难点 & 质量控制措施[J].黑龙江粮食,2022(4):79-81.

作者简介:梁灿(1990.11—),毕业院校:国家开放大学,所学专业:会计学,当前就职单位:第三师图木舒克市水利工程管理服务中心,职称级别:初级职称。

高标准农田水利工程建设探析

乔圣惠

山东大禹水务建设集团有限公司, 山东 济南 250109

[摘要]随着城市化进程的不断推进和农村劳动力的外流,农业生产面临着越来越多的挑战。在这一背景下,高标准农田水利工程建设成为提高农田灌溉效率、优化土地利用结构、保障粮食生产的重要途径。然而,当前在高标准农田水利工程建设中仍然存在资金投入不足、缺乏统筹规划等一系列问题,严重制约了工程的实施效果。基于此,文中探讨高标准农田水利工程建设的重要性以及存在的问题,并提出相应的优化对策,以提高农田水利工程建设效益和可持续性。

[关键词]高标准农田;水利工程;问题探讨

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10768

中图分类号: U697

文献标识码: A

Analysis of High Standard Farmland Water Conservancy Engineering Construction

QIAO Shenghui

Shandong Dayu Water Construction Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250109, China

Abstract: With the continuous advancement of urbanization and the outflow of rural labor, agricultural production is facing more and more challenges. In this context, the construction of high standard agricultural water conservancy projects has become an important way to improve irrigation efficiency, optimize land use structure, and ensure food production. However, there are still a series of problems in the construction of high standard agricultural water conservancy projects, such as insufficient investment and lack of overall planning, which seriously restrict the implementation effect of the projects. Based on this, the article explores the importance and existing problems of high standard agricultural water conservancy engineering construction, and proposes corresponding optimization strategies to improve the efficiency and sustainability of agricultural water conservancy engineering construction.

Keywords: high standard farmland; water conservancy engineering; problem exploration

引言

农业一直是我国经济的支柱之一,而农田水利工程在农业发展中扮演着至关重要的角色。近年来,随着社会经济不断发展和农业结构的调整,对于高标准农田水利工程建设的需求日益凸显^[1]。高标准农田水利工程建设不仅直接关系到农业生产的稳定和增产,更涉及到我国农业可持续发展的全局。因此,深入研究高标准农田水利工程建设中所面临的问题,提出科学合理的优化对策,对于促进我国农业的现代化,推动农业可持续发展,具有极其重要的意义。基于此,本文深入分析高标准农田水利工程建设中存在的问题,通过对农田水利工程的问题与对策的研究,进一步推动农业生产方式的现代化,提高我国农业的整体竞争力,以期为高标准农田水利工程的规范建设提供有力的理论支持和实践指导。

1 高标准农田水利工程建设的重要意义

农业一直是中国国民经济的支柱,而农田水利工程建设作为农业基础设施的重要组成部分,在农业现代化进程中发挥着至关重要的作用。高标准农田水利工程建设涵盖了灌溉、排水、水源治理等多个方面,对提高农田生产效益、保障粮食安全、推动农业可持续发展具有重要意义。

1.1 资源利用效率的提高

高标准农田水利工程建设有助于提高水资源的利用

效率,从而实现农田水分的合理配置。中国地域广阔,水资源分布不均,一些地区面临着水资源短缺的问题,而另一些地区则存在着洪涝灾害的威胁^[2]。通过科学合理的水利工程规划和建设,可以更好地收集、储存、利用雨水和地下水资源,提高农田的抗旱和抗涝能力。同时,通过优化灌溉方式,采用滴灌、微喷等现代化灌溉技术,减少水分浪费,提高水资源利用效率,为我国农业的可持续发展创造有利条件。

1.2 农业生产稳定性的提升

高标准农田水利工程建设有助于提高农田的抗灾能力,保障农业生产的稳定性。农业生产受天气等自然因素的影响较大,而水利工程建设可以通过排水、蓄水等手段,降低自然灾害对农田的危害。例如,在极端干旱或洪涝的情况下,合理设计的水利工程可以为农田提供及时的水源或排除多余的雨水,有效减轻灾害对农田的破坏,保障农业生产的连续性和稳定性。这对于确保粮食生产的稳定、农民收入的可持续增长具有重要作用^[3]。

1.3 生态环境保护与可持续发展

高标准农田水利工程建设有助于维护农田生态环境,实现农业的可持续发展。通过合理的水利工程规划,可以避免土壤侵蚀、水土流失等问题,减少农田对周边环境的负面影响。合理利用水资源,不仅可以提高农田产量,还

有助于维护水域生态平衡,减缓水资源的过度开采。通过引入绿色、可持续的农业生产方式,结合水利工程,可以推动农业向生态友好型发展,实现农业生产与自然环境协调共生。

2 高标准农田水利工程建设中的问题分析

2.1 高标准农田水利工程建设资金投入不足

高标准农田水利工程建设在推动农业现代化、提高农田灌溉效率、保障粮食安全方面发挥着重要作用,然而,资金投入不足问题成为该领域亟待解决的难题。

首先,农田水利工程建设资金需求庞大,包括水库、灌溉设施、排水系统、泵站等多个方面,需要大量的资金投入。然而,由于我国农村财政相对薄弱,地方政府面临着各种支出压力,很多地区很难满足农田水利工程建设所需的大规模资金。其次,农村金融体系相对滞后。农田水利工程建设通常需要较长的周期,而农村金融体系相对滞后、服务不足,难以以为这类长周期项目提供充足的资金支持。农业投融资渠道相对狭窄,金融机构对农田水利工程建设风险认识不足,使得资金难以流入该领域。最后,地方政府对农田水利工程的认知和投资意愿相对不足。一些地方政府可能更倾向于投资于城市建设等领域,而忽视了农田水利工程在农业生产中的关键性。由于政策导向和资源分配的问题,地方政府在资金分配上对农田水利工程的支持度有限,制约了工程的推进。

2.2 缺乏对高标准农田水利工程的统筹规划

高标准农田水利工程的成功与否在很大程度上取决于是否有科学合理的统筹规划。然而,在实际建设中,缺乏对高标准农田水利工程的全局性、系统性规划成为一个显著的问题。首先,各个子项目之间缺乏协调和衔接。由于各个项目可能由不同的单位、部门或投资主体负责,缺乏有效的协同机制,导致工程建设存在片面性和孤立性,使得一些工程可能在实施过程中缺乏协同效应,造成资源的浪费和效益的降低。其次,缺乏全面考虑农田水利工程与周边环境的关系。农田水利工程建设不仅仅是单纯的水资源投入,还需要考虑与土地利用、生态环境、农业发展等方面的关系。如果没有全面的规划,可能导致工程建设与周边环境的不协调,甚至可能引发一系列环境问题,如水土流失、生态破坏等。最后,缺乏长远的规划思维。由于一些地方政府可能更关注眼前的经济利益和工程进度,容易忽视对未来发展趋势的考虑。在缺乏长远规划的情况下,可能导致农田水利工程在建设完成后无法适应未来农业发展的需求,丧失了可持续发展的优势。缺乏全面统筹规划会限制高标准农田水利工程的整体效益,因此,通过建立科学合理的规划机制,有助于提高工程建设的整体效益,实现农业可持续发展的目标。

2.3 高标准农田水利工程产权制度不规范

高标准农田水利工程建设中存在着产权制度不规范

的问题,这在很大程度上影响了工程的运营、管理和效益。首先,产权不规范导致利益分配不明确。在农田水利工程建设、维护和管理过程中,涉及多方利益相关者,如政府、农民、投资者等。然而,由于产权界定不清晰,各方在投入、收益、权责等方面的权益归属模糊,导致利益分配存在争议,降低了工程建设和管理的效率。其次,缺乏完善的产权保护体系。在一些地区,对于农田水利工程中土地使用权、水权、设施建设权等产权的保护尚未建立健全的法律、政策体系,这可能导致产权不明确,使得工程设施难以得到充分有效的保护和维护,进而影响工程的稳定运行。最后,产权不规范会影响工程后期运营和管理。缺乏明确的产权制度可能造成责任不明、管理混乱的现象。在工程使用和维护过程中,各方可能因为产权不清晰而出现责任推诿或者无法有效地协同合作,影响工程设施的正常运转,甚至可能造成资源浪费和设施损坏。不规范的产权制度,也给投资者和资金流入带来不确定性。在缺乏稳定的产权保护和明确的利益归属情况下,投资者可能对农田水利工程建设长期效益产生担忧,从而减少对工程的投资,进一步影响工程的发展。

3 高标准农田水利工程建设优化对策

3.1 加大财政资金的投入力度

加大财政资金投入是优化高标准农田水利工程建设的关键之处,这涉及资金来源、分配和使用效率等多个方面^[4]。首先,财政资金的投入源头需要更广泛而稳定。政府在财政预算中应当更多地向农田水利工程建设倾斜,确保专项资金拨款实时到位。此外,可以考虑通过各级政府间的财政调剂和转移支付,确保贫困地区和水资源相对匮乏地区也能获得公平的支持,以保障全国范围内的农田水利工程建设。其次,要合理分配和使用资金。这需要在项目选址、工程设计、设备采购和施工过程中进行精细化管理,确保每一笔资金都得到充分利用。同时,建立严格的财务监督和审计制度,加强对资金使用的监督和审计,防止资金滥用、浪费和腐败现象的发生。再次,政府可以探索多元化的资金筹集方式。除了依赖于财政拨款外,可以引入社会资本、开发金融产品、吸引民间投资等方式,扩大农田水利建设的资金来源,这种多元化的资金筹集方式可以缓解财政压力,促进工程的可持续发展;还要确保资金的使用效率和透明度,包括建立健全的资金使用监管机制、完善财政支出审计制度,提升对资金使用情况的公开透明度,以及加强社会监督,确保每一笔资金都用于工程建设的合法用途。最后,要注重长期规划和可持续发展。财政资金投入不应仅仅停留在短期目标的实现上,而应着眼于长期规划,确保农田水利工程的持续性和可持续性,这需要在资金分配上考虑到后续运营、维护和更新的需求,以确保工程长期运行效果和效益的稳定。总的来说,加大财政资金投入对优化高标准农田水利工程建设至关

重要。除了增加资金投入规模外,更需要注重资金的合理分配和使用,多元化筹资渠道,加强监管和透明度,以及确保长远规划和可持续发展。

3.2 明确农田水利建设产权制度

明确农田水利建设产权制度是高标准农田水利工程优化的重要对策。建立清晰的产权制度有助于提高工程的运行效率、确保资源的合理利用,以及促进各利益主体的积极参与。第一,需要界定土地使用权和水权。农田水利工程的成功运营离不开对土地和水资源的明确产权,政府可以通过法律法规明确规定农田水利工程中土地使用权和水权的归属,明确各方的权责关系,从而降低利益争议,保障农民、投资者和政府等各方合法权益。第二,明确设施建设和运营管理的产权。涉及到农田水利工程的设备、设施和基础设施,需要明确产权归属,以确保设施的维护和更新能够得到有效的保障,激励各方更加积极地参与工程建设和运营,提高资源的有效利用率。第三,应强化对产权的法律保护。建立健全的法律制度,确保农田水利工程产权得到切实的保护,包括建立法律机制明确产权的产生、转让和终止等方面的规定,以及设立相应的仲裁和司法程序,解决产权纠纷,保障各方的权益。第四,可以鼓励农田水利工程中的多元所有制。通过引入社会资本、合作社等形式,建立多元化的产权结构,增加参与主体,推动各方更积极地参与农田水利工程建设和管理。多元所有制有助于提高工程的运作效率,减轻政府财政压力,促进资源的合理配置。第五,政府还可以通过合理的激励机制,如税收优惠、奖励政策等,鼓励各方更积极地参与农田水利工程,这有助于形成合理的产权激励机制,推动各方在工程建设和运营中共同努力,提高工程的整体效益。

3.3 建立健全统筹安排

通过科学合理的整体规划和协调管理,可以提高工程的效益,最大限度地优化资源配置,确保工程建设和运营的顺利进行^[5]。一是统筹安排需要在项目选址和规划上做到科学合理。通过充分考虑区域的地形、气候、土壤等自然条件,确定合适的农田水利工程建设区域。同时,要结合农业生产的需求和未来发展趋势,进行全面规划,确保工程的可持续发展和适应未来变化的能力。二是要加强各相关部门之间的协调与合作。农田水利工程的建设涉及多个部门,包括水利、农业、环保等多个领域,需要建立健

全的协调机制,确保各部门间信息畅通,协同推进工程建设。这有助于避免片面性和孤立性,提高工程整体效益。三是注重资源的合理配置,包括人力、物力、财力等资源的充分利用。要合理规划人员编制,确保有足够的专业技术人才参与工程建设和管理。在物力和财力方面,要确保资源的合理分配,避免浪费和不必要的支出,提高资源利用效率。在工程建设的不同阶段,需要进行阶段性的规划和调整。例如,在前期规划中,要着眼于项目可行性和技术可行性;在中期建设中,要注重施工进度和质量控制;在后期运营中,要考虑设施的维护和更新。通过阶段性的规划,确保各个阶段的目标得到有效的实现。四是要注重与社会各界的沟通和协作。与当地农民、企业、社区等进行有效的沟通,了解他们的需求和意见,充分发挥社会参与的积极作用。通过民主参与,可以更好地解决问题,减少阻力,提高工程的可持续性。

4 结语

在优化高标准农田水利工程建设中,加大财政资金投入和明确产权制度是关键对策;充实资金、确保产权清晰,能够推动工程的可持续发展,提高农业生产效率,助力农村经济繁荣。同时,统筹安排保障了项目整体效益,促进了多部门协同发展,这一系列对策的综合实施,将为高标准农田水利工程的成功建设奠定坚实基础,为农业可持续发展和农民生活水平提升注入新活力。

【参考文献】

- [1] 崔磊. 高标准农田水利工程建设存在的问题及对策分析[J]. 科技创新与应用, 2023, 13(32): 161-164.
- [2] 赵志平. 高标准农田水利工程要求及其建设研究[J]. 大众标准化, 2023(5): 65-66.
- [3] 李彩. 试论高标准农田水利工程建设存在的问题与措施[J]. 农村实用技术, 2022(11): 129-130.
- [4] 刘利平, 谢弟炳, 黄雪飞. 高标准农田建设项目规划设计探析——以会昌县项目建设为例[J]. 农村经济与科技, 2022, 33(20): 53-57.
- [5] 田玲. 关于高标准农田水利工程建设与管理的思考[J]. 农业科技与信息, 2022(15): 64-67.

作者简介: 乔圣惠(1991.10—), 毕业院校: 中国地质大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 山东大禹水务建设集团有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 工程师。

小型农田水利工程建设问题的探讨

范国军

中禾北方建设集团有限公司, 宁夏 银川 750000

[摘要]我国农村经济迅速发展,而小型农田水利工程则逐渐成为关键的基础设施。然而在规划、设计、资金、技术和管理等方面面临的一系列挑战使这些工程陷入困境,深入分析这些问题并提出相应的解决方案,助力小型农田水利工程更好地服务农业和促进农村经济的发展。

[关键词]小型农田水利工程;农业生产;工程建设

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10766

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Discussion on the Construction of Small-scale Agricultural Water Conservancy Projects

FAN Guojun

Zhonghe North Construction Group Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

Abstract: The rural economy in China has developed rapidly, and small-scale agricultural water conservancy projects have gradually become a key infrastructure. However, a series of challenges in planning, design, funding, technology, and management have put these projects in a difficult position. An in-depth analysis of these issues and corresponding solutions have been proposed to help small-scale agricultural water conservancy projects better serve agriculture and promote rural economic development.

Keywords: small scale agricultural water conservancy projects; agricultural production; engineering construction

引言

小型农田水利工程在推动农业和农村经济发展中扮演关键角色。然而在工程建设过程中,一系列问题威胁着工程的质量和效益,通过深入剖析这些问题,并提出相应的对策,对于实现农业的可持续发展至关重要。

1 小型农田水利工程建设的重要性

1.1 农田水利工程对农业生产的重要性

作为农业基础设施的重要组成部分,农田水利工程在农业生产中发挥着至关重要的作用。首先,通过合理的水资源配置和灌溉体系的建设,农田水利工程提高了土地的利用效率。农业生产对水资源的需求十分巨大,而通过水利工程的规划和实施,可以确保农田获得足够的灌溉水源,使得农作物在生长季节内得到充分的滋养和生长,不仅提高了农田的产量也有助于提高农产品的质量。其次,农田水利工程对于调控气候和提高农田的适应性具有显著影响,通过合理的灌溉和排水系统,农田水利工程可以在极端天气条件下为农作物提供必要的水分,有助于抵御旱涝灾害对农业的不利影响,这种气候调控的能力对于确保农田生产的稳定性和可持续性至关重要^[1]。此外,农田水利工程还在提升农业现代化水平方面发挥着关键作用,现代农业对于精确的水资源管理和智能化的农田灌溉有着越来越高的要求,通过引入先进的水利工程技术,包括自动化灌溉系统和智能监测装置,农田水利工程有助于提升整个农业生产过程的效益和水平,推动农业可持续和高效的方向发展。

1.2 小型农田水利工程对农村经济的促进作用

小型农田水利工程在促进农村经济方面起到了关键作用。首先,它提供了可持续的水资源支持,改善了农田的灌溉条件,提高了产量和品质,增加了农业生产的竞争力,为农民创造了丰厚的收入机会。其次,通过合理配置灌溉水源,农民能够更灵活地选择适宜的农作物,提高土地利用效率,促进了农业向高附加值和特色化方向的发展,为农村经济的多元化奠定了基础。此外,工程的发展改善了农民的生活条件,为他们提供了生活用水,同时创造了更宜居的生态环境,提高了农民的生活水平,激发了农民对农村经济发展的积极投入。

2 小型农田水利工程建设存在的问题

2.1 缺少科学合理的规划

农田水利工程建设中存在缺少科学合理的规划问题,主要表现在规划的不足和缺陷上。一些地区在进行小型农田水利工程规划时,缺乏全面、系统的调研和分析,对农田水资源、土地利用状况以及农业生产需求的了解不够全面深入,导致规划方案的制定缺乏科学性和实际性。一些规划在考虑农田水利工程时过于片面,缺乏对生态环境和社会经济因素的充分考虑,使规划的可行性和持续性受到威胁,可能引发一系列负面影响,如水资源浪费、土地生态平衡破坏等问题。由于一些地区规划机构的技术水平和规划理念的滞后,规划过程中往往缺乏先进的技术手段和科学模型的应用,使规划结果的准确性和预测性大大降低,导致实际建设中出现偏差和不必要的问题。

2.2 施工设计不合理

在小型农田水利工程中,普遍存在施工设计不合理的情况。首先,一些工程的设计缺乏对地理、气象等自然条件的充分考虑,未能充分利用地形地貌特征,这导致在工程实施阶段可能会面临未被充分预见的挑战和困难。其次,部分工程的设计忽略了农田水利工程与周边生态系统的关系,这可能导致工程施工对生态环境造成不良的影响,可能引发水土流失、水源污染等问题,影响到农业生产和生态平衡。另外,一些设计方案在灌溉系统、水渠布局等方面存在不合理之处,可能导致水资源利用效率低下,甚至造成一些区域内水资源浪费的问题。这反映出设计阶段对农田水利工程功能需求和可行性分析的不足。

2.3 资金不足问题

在小型农田水利工程中,普遍存在资金不足的问题。首先,由于农村地区相对较为贫困政府财政投入有限,这导致了很多小型农田水利工程无法获得足够的资金支持,可能会限制工程的规模和质量,影响了其实际效益。其次,一些小型农田水利工程由于地理位置偏远或者工程复杂性较高,造成了施工成本的增加,这使原本规划的资金无法覆盖实际需求,导致了资金缺口的产生,这种情况下工程可能被迫减少规模或者延缓实施,影响了工程的进展和效果。另外,农村居民经济水平普遍较低,个体农户难以负担农田水利工程的自筹资金,使一些涉及个体农户的小型水利项目难以融资,制约了工程的推进和覆盖范围。

2.4 技术难题与人才短缺

在实施过程中,小型农田水利工程普遍面临技术难题和人才短缺的问题。一些项目在技术方案的设计上存在不足,这可能是因为对当地地质、气候等条件了解不足,导致在工程实施中遇到困难进而影响施工质量。因为农田水利工程建设需要综合运用多个学科的知识,所以需要具备跨领域的专业人才,由于农村相对较为贫困,吸引和保留这些跨学科的专业人才相对较为困难,造成人才短缺的问题。一些小型农田水利工程可能涉及到较为先进的工程技术,例如智能化灌溉系统、远程监测等,而地方人才可能缺乏相关的培训和经验,这使得新技术的应用难以顺利推进,从而影响了工程的科技含量和效益。

2.5 管理体制不合理

在小型农田水利工程的实施中,普遍存在管理体制不合理的问题。一些地方政府在项目立项、审批和监管等环节存在管理体制上的瑕疵,这可能由于过度分散的权责、监管不到位等原因,导致项目实施时出现信息不畅通、决策不及时等管理问题。农田水利工程的实施需要协调多个部门、多个利益相关方的合作,但由于管理体制不够协同,可能造成各部门之间的信息不对称、责任划分不清晰等问题,从而影响到工程的整体推进和协同效能。一些地区在项目验收和维护管理方面存在管理漏洞,可能由于缺乏有

效的监督机制或者管理责任的不明晰,导致工程建设完成后难以及时发现和解决潜在问题,影响了工程的长期稳定运行。

2.6 小型农田水利工程维护问题

小型农田水利工程在运行后普遍存在维护问题。由于在工程建设时一些地方未能充分考虑到后期维护的需要,可能导致工程结构材料的老化和损耗,增加了维护的难度和成本。农村地区的农民在维护技术和经验方面可能相对薄弱,缺乏必要的培训和指导,这使得一些基础维护工作,如设备巡检、灌溉系统调整等,难以得到及时和有效的执行,可能导致设备的损坏和效率下降。由于一些小型农田水利工程的资金来源较为有限,可能导致后期维护经费不足,难以覆盖设备更换、修复和升级等方面的支出,从而影响到工程的持续运行和效益。

3 小型农田水利建设的对策与措施

3.1 制定完善的规划方案

为了解决小型农田水利工程建设中存在的问题。其中一项关键对策是制定完善的规划方案,规划方案的完善需要充分考虑当地的地理、气候、水资源状况以及农业生产需求,通过深入的调研和科学分析,确保规划符合实际情况,从而提高工程的可行性和适应性。规划方案应该以综合性和系统性为原则,不仅要考虑农田水利工程的灌溉需求,还需兼顾生态环境、社会经济等多方面因素。这样可以避免规划的单一性和片面性,确保工程的实施能够更好地服务整个农业生产和农村经济的全局发展。规划方案的完善需要借鉴先进的科技手段和管理模式,充分利用现代信息技术、遥感技术等工具,提高规划的科学性和精准性,科技的引入有助于更好地把握农田水利工程的需求,从而制定更加切实可行和高效的规划方案。

3.2 树立科学规划意识

要解决小型农田水利工程建设中的问题,树立科学规划意识至关重要。首先,科学规划意识体现在对农田水利工程建设过程中的全面考量和深入思考,这需从综合性、长远性的角度出发,对工程的各个环节进行科学评估,确保规划的全面性和系统性。其次,科学规划意识要求充分利用科技手段,结合现代信息技术、遥感技术等,进行精准的数据收集和分析,通过科技手段的应用,可以更准确地获取有关地理、气象、土壤等方面的信息,从而为规划提供更科学、更可靠的依据。此外,树立科学规划意识还要求在规划过程中注重多方面的协同合作,融入跨学科的专业知识,使规划更具整体性和协同性,这需与农业、生态学、社会经济等领域的专业人士密切合作,以共同制定更为科学合理的规划方案。

3.3 资金筹措与使用管理

解决小型农田水利工程建设问题的过程中,关注资金筹措与使用管理至关重要。首先,资金筹措方面需要建立

合理的融资机制,确保项目能够获取充足的投资,这可能涉及政府财政拨款、银行贷款、社会资本投入等多方面的渠道,要综合考虑各方利益,确保资金来源的多元化和可持续性。其次,资金使用管理是确保建设项目高效推进和资金充分利用的重要环节,在整个建设过程中,需要建立严格的财务监管体系,确保每一笔资金都能得到合理的利用,避免浪费和滥用。同时,要及时进行财务审计,对资金使用情况监督进行评估,以确保透明度和合规性^[2]。此外,科学合理的资金使用管理还需要根据项目的不同阶段和需要,进行灵活调配和分配资金。在建设的初期,可能需要更多的资金用于规划设计和初期施工,而到了后期,则可能需要更多的资金用于设备维护和升级。因此,要根据项目的具体情况和需求,合理规划和分配资金,以确保项目的全面推进和长期稳定运行。

3.4 技术创新与人才培养

解决小型农田水利工程建设问题的关键之一是注重技术创新与人才培养。首先,技术创新在农田水利工程中具有推动力,可以改进工程设计、提高设备效能,并增强项目的可持续性,通过引入先进的技术手段,如智能化灌溉系统、远程监测等,可以提高农田水资源利用效率,减轻农民的劳动负担,同时促进农业生产的现代化。其次,培养具备跨学科知识的专业人才,包括工程师、农业专家、环境科学家等,可以有效解决工程中的技术难题和管理问题,这需要建立完善的培训机制,包括提供实际操作经验、技能培训和理论知识教育人员,以确保人才具备综合素质,能够适应工程的复杂需求。另外,注重技术创新与人才培养还需要加强科研机构合作,促进科研成果的转化和应用,通过建立产业技术创新平台,鼓励科研机构与企业合作,将科技成果转化实际的工程应用,推动农田水利工程的科技含量和创新水平。

3.5 管理体制改革与政策支持

为了解决小型农田水利工程建设中的问题,关注管理体制的改革与政策支持是至关重要的方面。管理体制的改革要求在项目规划、实施、监管等各个环节建立更加高效灵活的机制,这包括强化协调合作机制,减少决策层级,提高工程实施的响应速度和决策效率,通过改革管理体制,可以更好地解决由于权责不明晰、信息不畅通等问题带来的困扰,提高工程的整体协同性。政策支持是确保小型农田水利工程建设顺利进行的重要保障,政府可以通过出台激励政策,鼓励社会资本参与工程投资,提高项目的融资能力^[3]。同时,政府还需要建立健全的法律法规体系,规

范项目实施和管理,确保各方在工程建设中能够依法履职,政策的支持还包括对科技创新和人才培养的资金支持,激发各方面的积极性。另外,通过建立合理的农田水利收费政策和农田水利用地政策,可以鼓励农民积极参与工程建设,并从中获得实际利益,这有助于提高农民的参与度和对工程的认可度。

3.6 强化后期维护管理

强化后期维护管理对于小型农田水利工程的可持续发展至关重要。项目规划的早期应充分考虑后期维护管理,建设阶段的规划应包括建立健全的维护管理体系、明确责任部门和维护人员,以确保设备和结构的长期可靠运行。提前规划有助于避免由于后期维护不善而导致的工程损耗和效益下降问题。后期维护管理需要注重农民参与,提高他们的维护意识和能力,通过培训农民使其了解农田水利设备的基本维护知识,能够进行日常巡检和简单维修,从而及时发现和解决问题,降低维护成本,延长设备寿命,鼓励农民参与维护管理,还有助于增强他们对工程的归属感,提高维护的主动性和有效性。此外,建立科学的维护管理档案也是后期维护的关键,记录设备的使用情况、维护记录、故障处理等信息,有助于对设备运行状况进行监测和评估,提前预防潜在问题,确保维护管理的系统性和有效性。

4 结语

讨论小型农田水利工程建设时,我们深刻认识到克服规划不统一、设计不合理等问题对于农业和农村经济具有关键性的意义。尽管面临规划不统一、设计不合理等问题,我们提出的统筹规划、科学设计、合理资金筹措、技术创新与人才培养、管理体制的改革与政策支持,以及强化后期维护等措施将为工程的顺利实施提供有效支持。未来,我们将以科学创新的精神,不断优化管理、加强政策支持,积极推动技术和人才的培养。注重后期维护,确保工程设施的长期稳健运行,实现小型农田水利工程的可持续发展。

【参考文献】

- [1] 王建珍. 小型农田水利工程建设管理问题及对策[J]. 农业开发与装备, 2021(1): 72-73.
- [2] 汝雪明, 陈峰, 尹宏章. 小型农田水利工程建设和管理问题解析[J]. 绿色环保建材, 2020(6): 223-224.
- [3] 王曙光. 小型农田水利工程建设管理问题及对策[J]. 中国设备工程, 2020(8): 208-210.

作者简介: 范国军(1983.9—), 毕业院校: 中央广播电视大学, 所学专业: 水利水电工程, 当前就职单位: 中禾北方建设集团有限公司, 职称级别: 中级。

生态水利工程在水资源保护中的运用与实践分析

万思宇

江西省水投建设集团有限公司, 江西 南昌 330029

[摘要] 目前, 我国多地出现不同程度的水资源匮乏现象, 部分地区还出现水资源污染。随着时代的发展和观念的转变, 人们开始积极建设生态水利工程, 有效保护水资源。与传统的水利工程不同, 生态水利工程实现了水资源的合理利用, 其在泄洪、抗旱等方面表现出积极作用。生态水利工程的核心是水资源的科学化利用, 其目的是保障水资源的持续性发展。我们以水力资源保护为切入点, 分析了水资源状况, 并提出了生态水利工程在水资源保护和综合利用中的实施策略, 确水资源的科学使用。

[关键词] 生态水利工程; 水资源保护; 运用与实践

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10764

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

Application and Practical Analysis of Ecological Water Conservancy Engineering in Water Resource Protection

WAN Siyu

Jiangxi Water Investment Construction Group Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330029, China

Abstract: At present, there is varying degrees of water scarcity in many parts of China, and some areas are also experiencing water pollution. With the development of the times and the change of concepts, people have begun to actively build ecological water conservancy projects to effectively protect water resources. Unlike traditional water conservancy projects, ecological water conservancy projects have achieved the rational utilization of water resources and have shown positive effects in flood discharge, drought resistance, and other aspects. The core of ecological water conservancy engineering is the scientific utilization of water resources, with the aim of ensuring the sustainable development of water resources. We take the protection of hydraulic resources as the starting point, analyze the status of water resources, and propose implementation strategies for ecological water conservancy engineering in water resource protection and comprehensive utilization, ensuring the scientific use of water resources.

Keywords: ecological water conservancy engineering; water resource protection; application and practice

引言

随着全球气候变化、人口增长和城市化进程的加速, 水资源成为人类社会可持续发展中的重要挑战之一。在这一情况下, 生态水利工程作为一种融合了生态学和水利工程的创新领域, 逐渐成为解决水资源问题的独特方案。生态水利工程以生态系统为基础, 通过科学的规划和工程实践, 致力于保护、修复和利用水资源, 实现水资源的可持续利用和生态平衡。我们将对生态水利工程在水资源保护中的运用与实践进行深入分析, 探讨其在维护水质、减缓水土流失、提高水资源纯净度、调节水量、完善水资源系统以及维持生物多样性等方面的关键作用。通过对生态水利工程的实际案例和效果进行综合评估, 旨在为更有效地解决当代水资源管理面临的复杂问题提供实践经验和启示。

1 生态水利工程对水资源保护的积极作用

1.1 提升水资源的自我修复能力

生态水利工程在水资源保护中发挥着积极而关键的作用, 其中提升水资源的自我修复能力是其重要方面之一。通过构建湿地、人工湿地等生态系统, 生态水利工程创造了适宜生物生存的环境, 为水体自我修复提供了有力支持。

首先, 湿地生态系统具有卓越的净化能力。湿地通过生物和植物的共同作用, 能有效降解水中的有机污染物, 包括沉淀、吸附、分解等过程, 从而提升水体的水质。这种自然的净化机制有助于保持水资源的纯净度, 为饮用水源和生态系统提供清洁的水环境。其次, 生态水利工程建设可以促进水中微生物的繁殖。这些微生物在水体中发挥着重要的生态功能, 如分解有机废物、净化水体、调节水质等。通过提供适宜的生存环境, 生态水利工程有助于增加水中微生物的多样性和数量, 从而强化水体的自我修复能力。此外, 生态水利工程还通过增加水体周边的植被, 改善土壤结构, 促进土壤保水能力的提升, 这有助于减缓降雨引起的径流速度, 减少水土流失, 进而维护水体的稳定性和水质。

1.2 减少水土流失

水土流失是指水流冲刷地表土壤, 将土壤颗粒随水迁移的现象, 对水资源和土壤健康造成严重影响。通过生态水利工程的实施, 可以有效降低水土流失的速度, 带来一系列积极效应。首先, 生态水利工程通过植被的引入和合理布局, 形成了自然的防护屏障。植被的根系能够巩固土壤结构, 减缓降雨冲刷, 降低径流速度, 从而有效地减

轻水土流失的风险。特别是在河岸、山脚等易发生水土流失的地区,建设植被覆盖的防护林带和植草带,不仅有效控制了水土流失,还提高了土地的抗侵蚀能力。其次,生态水利工程通过合理设计水体的排水系统,减缓水流速度,降低对土壤的冲刷力。例如,构建湿地和人工湿地作为自然的缓冲区,可有效吸收和存储雨水,使其逐渐渗透到土壤中,降低了径流对土壤的侵蚀作用。这种方式既有利于水资源的补给,又有助于保护土壤的稳定性。此外,通过加强水土保持工程的建设,生态水利工程可以减少河流淤积,维护水体通畅。淤积的河床不仅影响水域生态系统的正常运行,还可能导致水流不畅,加剧水土流失^[1]。通过合理规划河流和水库的建设,采取措施防止和减缓淤积,生态水利工程为水资源保护创造了有利条件。

1.3 提升水资源系统的完整性

首先,生态水利工程通过构建湿地、水生植被等生态系统,为水资源系统引入多样性。湿地生态系统具有独特的生物多样性,包括各类水生植物、微生物和动物。这种多样性有助于形成复杂的水生态链,提高水体自我修复和自我调节的能力,从而增强水资源系统的生态完整性。其次,生态水利工程有助于修复受损的水域生态系统。在城市化和工业化进程中,许多水体受到了污染和破坏,生态水利工程通过湿地的建设和河道的修复,能够还原或模拟自然水生态系统的运行,提升水域生态系统的完整性。这种修复不仅改善了水体水质,还为水生物提供了更适宜的栖息环境,有助于维护水资源系统的生态平衡。此外,生态水利工程通过促进水体的循环和流动,保障水资源的通畅性,防止水体孤立化。在工程设计中考虑水体的自然流动,采用湿地过滤、河道生态修复等手段,能够确保水体在整个生态系统中的顺畅流动,维护水资源系统的整体连贯性。

2 我国当前生态水利工程现状

目前,我国生态水利工程正处于快速发展的阶段,得到了政府和社会的高度重视。在全面推动绿色发展、生态文明建设的背景下,生态水利工程成为保护水资源、改善水生态环境的重要手段。我国当前的生态水利工程现状主要体现在以下几个方面。首先,我国在湿地建设方面取得了显著的成就。大面积湿地的建设和恢复已成为生态水利工程的亮点之一。例如,长江流域、珠江流域等地区开展了一系列湿地恢复和保护工程,通过湿地的生态净化功能,提高了水质净化效果,为当地水资源的可持续利用奠定了基础。其次,河道和水域生态修复工程逐步展开。众多城市和农村地区的河流、湖泊受到了长期的污染和破坏,为了恢复水域的生态平衡,我国积极开展相关修复工程。这些工程通过改善水体的物理结构、增加植被覆盖、清理污染物等手段,逐渐还原了水域的自然状态,提高了水域的生态质量。此外,植被恢复和保护也成为生态水利工程

的一个重要内容。各地通过植被的种植、抚育和保护,加强了河岸、湖泊周边区域的生态系统。这不仅有效减缓了水土流失的速度,还提高了土壤的保水能力,为水资源的稳定供应创造了有利条件。然而,也应认识到我国生态水利工程仍面临一些挑战。一是一些地区仍存在生态水利工程建设规划不够精细,缺乏全局性的水资源管理。二是在一些地方,对于生态水利工程的长期效益和综合效果评估尚需加强,需要更多的实证研究支持。三是在项目实施中,要更好地协调经济发展与生态环境保护之间的关系,确保生态水利工程真正发挥长期的生态效益。

3 生态水利工程在水资源保护与综合利用中的实践

3.1 降低水土流失速度

生态水利工程在水资源保护与综合利用中的实践中,着力降低水土流失速度,成为一项关键的工程目标。水土流失是指水流冲刷地表土壤,将土壤颗粒随水流迁移的现象,对水资源和土壤健康造成严重影响。通过生态水利工程的实施,特别是在河岸、山脚等易发生水土流失的地区,采取一系列措施有效降低水土流失速度,带来了一系列积极效果。首先,生态水利工程通过植被的引入和合理布局,形成了自然的防护屏障。植被的根系能够巩固土壤结构,减缓降雨冲刷,降低径流速度,从而有效减缓水土流失的风险。特别是在易发生水土流失的河岸地区,构建植被覆盖的防护林带和植草带,不仅有效控制了水土流失,还提高了土地的抗侵蚀能力。其次,适度的水体河道设计和管理也是降低水土流失速度的关键手段。通过合理规划河流的曲径、设置适度的水槽坡度,生态水利工程有助于减缓水流速度,降低对土壤的冲刷力。这种方式不仅能够有效减轻水土流失的程度,还有助于保持土地的肥沃度^[2]。此外,加强水土保持工程的建设也是生态水利工程的一项重要任务。通过合理规划梯田、搭设防护网、设置植被覆盖等手段,可以有效防止水土流失。这种工程既能够保护农田、山地等易受侵蚀的区域,又能够减缓径流速度,保护水源地的生态系统。

3.2 提高水资源纯净度

水资源的纯净度直接关系到人类健康、生态系统的稳定以及可持续利用的可能性。通过生态水利工程的有力介入,针对水体中的污染物进行有效治理,实现水资源的净化和提升水体纯净度的目标。首先,生态水利工程通过湿地的构建和保护,利用湿地的生态净化功能,有效去除水体中的污染物。湿地内植物的吸收和微生物的降解作用,能够有效净化水质,去除水中的有机污染物、重金属等有害物质。湿地生态系统因其强大的自净能力而成为水资源净化的重要工具,通过构建湿地生态系统,生态水利工程有助于提高水资源的纯净度。其次,对水域生态系统的恢复和修复也是提高水资源纯净度的重要途径。通过清理水

体污染源、修复受损的水域生态系统,生态水利工程有助于减少污染物输入,提高水域的自净能力。生态水利工程的实践表明,恢复水体的自然状态、保护水域植被和水生生物,是提高水资源纯净度的有效手段。

3.3 水量保持和调节

水量的保持和调节是生态水利工程中的重要环节,通过合理的水文管理和工程设计,有效应对水资源波动,满足多方面的需求。首先,生态水利工程注重水资源的保持。通过保护水源地、湿地和水体周边的生态系统,减缓水流速度,提高土壤保水能力,生态水利工程有助于防止水资源的过度蒸发和径流,从而实现水量的保持。植被的种植和湿地的保护不仅有助于增加土壤含水量,还能够降低水体的蒸发损失,维护水资源的持续性。其次,生态水利工程通过水体的调节,实现对水量的有效管理。在水库、水塘等水体中,通过合理的蓄水和释水措施,调节水位和水流,以适应季节性的需求变化。这种水量调节不仅有助于农田灌溉、城市供水的稳定,还为水生态系统提供了适宜的生存环境,保障生态系统的健康运行^[3]。另外,生态水利工程通过水体调节的方式,适度延缓洪水的泛滥速度,减缓洪水对下游地区的冲击。通过湿地的设置、河道的设计和水库的防洪功能,生态水利工程能够有效减轻洪水对人类和自然环境造成的危害,实现水量的可控调节。

3.4 完善水资源系统

完善水资源系统是通过综合的工程手段和科学管理,提升水资源的可持续性利用,满足多样化的需求,并同时维护水生态平衡的过程。首先,生态水利工程注重水资源系统的整体规划和优化设计。通过科学合理的水资源系统规划,合理配置各类水源、水体和水文设施,达到最佳的整体效益。工程设计要考虑到不同地区的水资源分布、季节性变化以及各类用水需求,以确保水资源的平衡分配和高效利用。其次,生态水利工程通过改善水体结构、提高水体水质,促进水资源系统的协调运行。这包括减少水污染源、加强水体的保护和修复,以及引入生态手段来净化水体。通过这些措施,生态水利工程有助于建立清洁、健康的水体系统,提升水资源系统的整体质量。另外,生态水利工程致力于建设智能化的水资源监测与管理系统,通过先进的技术手段实现对水资源的实时监测、分析和调控。这种系统可以提高对水资源的感知能力,及时发现问题并进行有效干预,使水资源的利用更加精准和可控。

3.5 维持生物多样性

生态水利工程在水资源保护与综合利用中的实践中,以维持生物多样性为目标,通过保护和恢复水体生态系统的多样性,促进各类水生生物的繁衍与生长,以维护水域生态平衡和生物多样性。首先,生态水利工程注重生境保

护和恢复。通过合理规划水体、湿地、河流等自然生境,创造适宜各类水生生物栖息繁衍的环境。湿地等生境对于众多水生生物提供了繁殖、觅食、栖息的场所,生态水利工程通过保护这些生境,保障了各类生物的生存空间,有助于维持水域生物多样性。其次,生态水利工程通过引入和保护特定物种,增加水体中的生物多样性。在一些生态修复工程中,选择适应当地环境的植物和水生动物,引导其定居并繁衍,以增加水域中不同生物种类的数量。这种有计划的引入有助于构建更为复杂、丰富的水生生态系统,提高水域中的生物多样性水平^[4]。另外,生态水利工程通过保护迁徙通道、改善鱼类栖息地等方式,促进鱼类、鸟类等水生生物的自然迁徙和繁衍。例如,设置鱼类通道、维护湿地生境,有助于保障鱼类的洄游、繁殖等行为,维护鸟类的栖息环境,促使它们在水域内自由迁徙。这种方式有助于恢复水域中的自然生态过程,提高水域生物多样性。

4 结语

生态水利工程作为一种新颖的水资源管理方式,在实际应用中显现出独特而积极的效果。通过对水资源保护的实践分析,我们不仅见证了生态水利工程在提高水质、减少水土流失、调节水量和维护生物多样性等方面的成果,也理解到其在促进可持续水资源利用方面的重要性。尽管生态水利工程在解决水资源问题上取得了显著进展,但我们也要认识到其面临的挑战和改进空间。未来,我们需要加强国际合作,深化研究,不断推动生态水利工程技术的创新与完善。同时,提高社会对生态水利工程的认知,加强政策支持,是实现其可持续发展的关键。总的来说,生态水利工程为维护水资源可持续性、保护生态环境、促进人类社会可持续发展提供了一种全面而可行的途径。通过不懈努力,我们有信心在生态水利工程的引导下,实现水资源管理的创新与协调发展,确保水资源能够更好地服务于人类社会的需求。

【参考文献】

- [1] 李小义. 生态水利工程在水资源保护中的运用与实践分析[J]. 低碳世界, 2023, 13(9): 46-48.
 - [2] 刘多斌. 生态水利工程在水资源保护中的运用[J]. 建材发展导向, 2022, 20(12): 52-54.
 - [3] 晏欣, 王东旭. 生态水利工程在水资源保护与综合利用中的实践[J]. 工程建设与设计, 2021(12): 57-59.
 - [4] 伍伟章. 生态水利工程在水资源保护与利用方面的作用[J]. 河南水利与南水北调, 2019, 48(8): 21-22.
- 作者简介: 万思宇(1993.12—), 毕业院校: 重庆大学城市科技学院, 所学专业: 给排水科学与工程, 当前就职单位: 江西省水投建设集团有限公司, 职务: 一般员工, 职称级别: 助理工程师(水利)。

水利工程造价全过程控制措施与管理方法研究

米力扎提·模合布拉

新疆恒信工程项目管理咨询有限责任公司, 新疆 乌鲁木齐 830002

[摘要] 水利工程中造价管控环节对项目成功实施至关重要。然而该过程中存在一些问题需要进一步加强对整个造价过程的管控, 以更有效地利用资金, 提升工程建设的经济效益。文章从水利工程的角度分析了全过程造价管控的现实意义, 并就存在的问题提出了有效的解决措施。

[关键词] 水利工程造价; 全过程; 控制措施

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10763

中图分类号: TV523

文献标识码: A

Research on the Whole Process Control Measures and Management Methods of Water Conservancy Engineering Cost

MILIZHATI Mohebula

Xinjiang Hengxin Engineering Project Management Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830002, China

Abstract: Cost control in water conservancy engineering is crucial for the successful implementation of the project. However, there are some problems that need to be further strengthened in the process of cost control to more effectively utilize funds and improve the economic benefits of engineering construction. This article analyzes the practical significance of cost control throughout the entire process from the perspective of water conservancy engineering and proposes effective solutions to the existing problems.

Keywords: water conservancy engineering cost; the whole process; control measures

引言

随着现代社会对水资源的日益需求和对水利工程复杂性的不断提升, 水利工程项目的成功实施和可持续发展面临着严峻的挑战, 对水利工程全过程的精细化管理和造价控制变得尤为重要, 有效的造价控制不仅关乎项目的经济效益, 更直接关系到水资源的合理利用和社会福祉。

1 水利工程实施全过程造价管控的重要性

水利工程实施全过程造价管控具有至关重要的意义。在工程管理中, 造价是一个直接关系到项目经济效益的核心因素。首先, 通过全面掌握工程各个阶段的造价情况, 能够及时发现潜在的成本风险和问题, 有针对性地进行调整和优化, 确保资金的有效利用。其次, 全过程管控有助于提高工程的经济效益, 通过在决策、设计、招投标、实施等关键阶段的精准掌握, 可以最大化地降低不必要的支出, 确保工程在经济方面取得最佳的投资回报。此外, 全过程造价管控还有助于项目的可持续发展, 通过合理控制和管理造价, 可以有效避免工程过度投资、浪费资源等问题, 从而提高工程的可持续性, 符合环保和经济效益的双重目标。因此, 水利工程实施全过程造价管控不仅是项目成功的保障, 也是对资源的有效管理和可持续发展的重要支持。

2 水利工程全过程造价控制措施及管理问题分析

2.1 决策中的问题

在水利工程的全过程中决策阶段是确保项目成功实

施的基石, 然而在这一阶段也存在一些问题。首先, 决策中可能受到信息的不完整和不准确的制约。由于工程初期信息获取不足, 决策者在制定方案时可能缺乏对工程背景的全面了解, 难以做出准确的决策, 可能导致后期在施工和运营阶段出现未曾预料的问题, 增加了工程的不确定性。其次, 决策者对于项目需求和目标的理解存在主观性和个体差异, 可能导致制定的决策方案不够客观和全面。这种情况下, 后期可能需要调整决策, 增加了工程的变更和调整成本。最后, 由于项目进度的紧迫性, 决策者可能被迫在有限的时间内做出决策, 无法充分考虑各种因素, 可能导致决策结果不够周密和细致。因此, 在全过程造价控制中, 决策阶段的问题需要引起重视。通过加强信息的收集与分析, 提高决策者对项目需求的理解水平, 以及合理分配时间进行决策, 有助于降低决策阶段可能出现的问题, 从而提高工程的整体效益和造价控制水平。

2.2 设计阶段的挑战

在水利工程的全过程中, 设计阶段是项目进展的关键阶段, 但也面临着一些挑战。首先, 设计阶段可能受到设计信息不准确和不完整的制约, 由于初期设计时可能无法获取到全面的地质、水文等信息, 导致设计方案在后期实施中需要根据实际情况进行调整和修改, 增加了工程的变更成本。其次, 设计阶段可能面临设计方案的多样性和复杂性, 不同设计团队可能提出不同的设计方案, 而这些方案可能各具特色、难以比较。在制定最终设计方案时, 需

要综合考虑各方案的优劣势,增加了设计决策的难度。最后,设计阶段可能受到时间紧迫和进度压力的制约,设计阶段的工作需要在有限的时间内完成,而一些设计工作可能需要更长的时间来进行深入研究和论证。时间的压力可能导致设计方案的制定不够充分,影响后期工程的质量。因此,设计阶段的挑战需要引起关注。通过加强对设计信息的收集、提高设计方案的比较和评估的方法,以及在项目启动前充分预留足够的设计时间,有助于降低设计阶段可能出现的问题,提高工程的整体效益和造价控制水平。

2.3 招投标阶段的难题

招投标阶段在水利工程全过程中至关重要。首先,由于投标方难以获取准确全面的项目信息,报价难以准确评估风险和成本,增加了不确定性。其次,激烈的市场竞争可能导致一些投标方采用低报价策略,降低了项目的价格水平,可能影响项目的质量和盈利水平。最后,政策法规变化可能带来不确定性,使得投标方在项目执行中面临法律风险^[1]。因此,提高招投标过程的透明度、项目信息披露,以及加强法律风险评估,对降低难题影响,提升整体效益和造价控制水平至关重要。

2.4 竣工结算阶段的难点

在水利工程的竣工结算阶段,存在一些独特的难点和挑战。首先,工程的实际完成情况可能与最初的计划存在差异,导致竣工结算难以准确反映实际情况。这可能受到设计变更、施工变更或其他不可预见因素的影响,使结算阶段面临数据的不一致性和复杂性。其次,水利工程通常涉及多方利益相关者,包括业主、设计单位、施工单位等,而在竣工结算阶段各方可能存在理解和解释工程完成情况的差异,导致结算难以达成共识。这可能涉及到工程的质量、变更索赔、工程量的争议等方面,增加了竣工结算的复杂性和争议性。此外,竣工结算阶段可能受到法律法规和合同条款的制约,包括工程变更的合法性、索赔的合理性等方面,使结算的程序和结果受到法律监管,需要严格依法进行。因此,竣工结算阶段需要细致入微地对工程各项数据进行核实和审核,保障结算的准确性和公正性,同时在解决争议时需要谨慎处理,确保各方的权益得到充分尊重和保障。

2.5 造价管控人员素质偏低的挑战

在水利工程全过程的造价管控中,一个显著的挑战是与造价管控人员的素质相关的问题。主要表现为造价管控人员在专业知识、技能和责任担当方面存在偏低的情况。首先,由于水利工程的特殊性和复杂性,造价管控人员需要具备深厚的专业知识,包括对水利工程领域的了解、对工程造价的评估和控制技能等。然而,一些造价管控人员可能因为教育水平、培训机会或经验不足等原因,导致他们在处理复杂的水利工程项目时出现认知不足、判断失误等问题。其次,水利工程的造价管控需要高度的技能和经验,例如对工程量的准确测算、成本控制的精准执行等。不足的技能 and 经验可能

导致在工程实施中出现造价计算错误、成本超支等情况,影响项目的经济效益。最后,造价管控人员在项目中的责任担当也是一个关键问题。水利工程常常牵涉到复杂的法规和合同约定,造价管控人员需要对这些法规和合同条款有清晰的理解,并能够在项目实施中妥善处理相关事务。素质偏低的造价管控人员可能无法胜任这些责任,从而影响整个工程的顺利进行。因此,提升水利工程造价管控人员的专业素质、技能水平和责任担当,成为确保水利工程全过程造价管控有效性的迫切需要。

3 水利工程全过程造价的有效管控措施

3.1 决策阶段的有效措施

在水利工程的决策阶段,为了有效进行全过程的造价管控,需要采取一系列的措施以应对挑战。首先,建议在决策阶段加强风险评估和预测。通过对工程可能面临的各种风险进行全面分析和评估,包括地质风险、政策法规变化、市场波动等方面的风险,以便在决策时考虑到这些因素,更好地制定合理的预算和计划。其次,加强决策层与造价管理团队的沟通和协作。确保在决策层制定工程方案的同时,造价管理团队能够全程参与并提供专业建议。及时了解决策方向,有助于在早期阶段识别和解决可能的造价问题,减少后期调整的成本。此外,建议在决策阶段注重项目的可持续性和环保性。全面考虑工程的长期影响,包括运营成本、维护成本等,以便在决策时作出更符合综合成本效益的选择。最后,建议建立完善的信息管理系统,确保在决策阶段所有相关信息的收集、整理和传递。信息的畅通有助于决策者更全面地了解工程情况,做出更明智的决策。

3.2 设计阶段的管控策略

在水利工程的设计阶段,制定有效的管控策略至关重要,以应对设计阶段可能出现的各种挑战。首先,建议强化设计阶段的成本预测和控制机制。通过对设计方案进行全面的成本估算,包括材料、人工、设备等方面的费用,早期发现可能的成本超支情况,从而及时调整设计方案或采取其他措施,确保在设计阶段就能够掌握并控制项目的造价。其次,在设计阶段,应与施工团队充分沟通,确保设计方案的可行性和施工性^[2]。避免设计图纸与实际施工存在较大差异,从而减少后期因设计问题导致的额外费用和工期延误。此外,建议在设计阶段重视工程的可维护性和可操作性。通过合理的设计,降低后期运维和维护的成本,提高水利工程的整体效益。最后,建议在设计阶段注重团队协作,确保设计人员、造价管理人员和其他相关人员之间的紧密合作。通过团队合作,可以更好地解决设计阶段可能出现的各类问题,确保项目按计划推进。

3.3 招投标阶段的应对方法

在水利工程的招投标阶段,有效的应对方法至关重要,确保项目在合同签订前能够充分考虑各种潜在风险,提高

投标的成功率。在招标文件中,仔细了解项目的技术要求、合同条款、工程量清单等内容,确保对项目的全面理解。通过对招标文件的充分审查,可以更准确地制定投标方案,避免在后期因未考虑到的因素导致额外的成本支出。在招投标阶段及时发现并识别可能影响项目成功的各种风险,包括技术、合同、市场等方面的风险。通过有针对性的风险评估,制定相应的风险应对措施,提高项目的竞争力。在招投标过程中,提供清晰、详细、真实的资料能够增加投标方案的可信度,为评标委员会提供充足的依据。同时,确保符合招标文件的要求,避免因资料不全或不合规而影响投标的成功。在招投标阶段,及时沟通并与招标方保持良好的合作关系,了解项目的实际情况和招标方的期望,有助于更好地调整和优化投标方案,提高中标的机会。

3.4 施工阶段的实操措施

在水利工程的施工阶段,高效的实操措施对于项目的成功实施至关重要。首先,通过合理分配和科学调度人力、物力和机械设备,可以最大程度地提高施工效率,降低不必要的成本^[3]。其次,通过制定详细的施工计划,并严格执行,可以保持施工各个环节的有序进行,提高整体进度效率。在实操过程中,建立健全的质量监控机制,定期进行施工现场的质量检查,确保施工符合设计标准,降低工程质量风险。实施严格的安全管理措施,包括定期进行安全培训、建立安全标准和监测体系,以确保施工过程中的安全生产,最大程度地减少安全事故的发生。建立快速、高效的沟通机制,确保施工现场各个团队之间信息畅通,有助于及时解决问题,提高协同作业效率。最后,定期检查与验收是施工阶段的监督手段之一,通过建立定期的施工检查和验收机制,可以确保施工过程的符合相关标准和规范,及时发现和纠正潜在问题,保障工程的整体质量。

3.5 竣工阶段的有效控制手段

在水利工程的竣工阶段,采用有效的控制手段对整个项目的顺利结束至关重要。首先,合理安排竣工验收程序建立完善的验收流程,明确验收标准和程序,确保每个环节都经过认真评估,从而提高工程的总体质量。其次,建立健全的竣工资料整理体系,包括项目资料、技术文件等。精心整理和归档这些资料,有助于今后的工程管理和维护,提高工程的可持续性。在竣工阶段,要加强与相关单位的沟通协调,确保交接工作的顺利进行。与运维方面的人员建立有效的沟通机制,交流工程建设中的经验教训,以便今后工程的运行和维护更加顺畅。积极开展竣工阶段的培训工作,确保相关人员熟悉工程的各项设备和系统,提高操作和维护水平。有针对性地开展技术培训,使工程人员

能够及时、准确地应对工程运行中的各种情况。加强竣工阶段的监管力度,确保各项工程设施和设备符合规定标准,经过严格的验收。通过严密的监督,有效地提升工程的质量和可靠性。最后,建立竣工阶段的评估机制,对整个工程进行全面评估。通过评估结果,及时总结经验教训,为今后的水利工程建设提供有益的参考。

3.6 大力培养教育造价管控人才的战略

在水利工程全过程的造价控制中,大力培养教育造价管控人才是一项关键战略。首先,需要强化对造价管控领域的专业培训,涵盖工程造价管理和成本控制等相关专业知识。通过系统学习,培养人才对造价控制理论的深刻理解,为实际工作提供坚实的理论基础。其次,在培养过程中,通过参与实际项目,让他们深入了解和熟悉各个阶段的工程造价控制工作。通过实践,使其逐渐形成对不同情境下的应对策略和决策能力,提高实际操作水平。此外,鼓励人才参与专业认证,获取相关资格证书,提升专业水平和市场竞争力。专业认证不仅验证个人能力,也是对企业造价管理水平的认可,有助于推动整个行业的提升。在培养人才过程中,注重团队合作和沟通能力的培养尤为重要。造价管控工作通常需要与项目团队、业主、设计单位等多方沟通合作,协同工作能力对整个工程的顺利进行至关重要。最后,注重创新思维和问题解决能力的培养。培养人才具备创新思维和问题解决的能力,使其能够更好地应对各种挑战。

4 结语

水利工程全过程的造价管控对项目的成功实施至关重要。在决策阶段,我们需克服信息不足和主观理解的问题,确保方案准确全面。设计、招投标、竣工结算等各阶段都存在挑战,都需要科学管理和灵活应对。大力培养造价管控人才是提升管理水平的战略,培训、实战参与、专业认证等方式都是关键。全面提升管理水平,协同配合各阶段工作是确保工程经济效益和社会效益最大化的关键。

[参考文献]

- [1]张亚杰. 水利工程项目实施全过程造价管理与控制探析[J]. 内蒙古水利, 2023(7): 71-72.
 - [2]李宗秀. 浅析全过程工程造价在水利工程中的应用[J]. 治淮, 2022(7): 86-88.
 - [3]詹帅兵. 水利工程造价全过程的控制与管理[J]. 珠江水运, 2020(15): 97-98.
- 作者简介: 米力扎提·模合布拉(1994.3—), 毕业院校: 新疆大学, 所学专业: 自然地理与资源环境, 当前就职单位名称: 新疆恒信工程项目管理咨询有限责任公司。

关于宁夏灌区节水灌溉技术在农田水利工程中的应用

刘 东

宁夏朔华建设工程有限公司, 宁夏 银川 750004

[摘要]随着社会经济的发展,作为西北干旱地区的宁夏,水资源愈发紧张,黄委会每年分配给宁夏的水资源总量逐年压缩,农业又是宁夏国民经济的支柱产业,灌溉缺水的矛盾日益加剧。传统农田水利工程中存在的浪费现象以及不合理的灌溉方式已经引起了广泛关注,迫使我们加速寻找更加可持续的水资源管理途径,发展节水灌溉技术成为了解决水资源问题、提高农田水利工程效能的当务之急。

[关键词]节水灌溉;农田水利;农业生产

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10776

中图分类号: S274

文献标识码: A

Application of Water-saving Irrigation Technology in Agricultural Water Conservancy Engineering in Ningxia Irrigation Areas

LIU Dong

Ningxia Shuohua Construction Engineering Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750004, China

Abstract: With the development of social economy, Ningxia, as a arid region in northwest China, is becoming increasingly scarce in water resources. The total amount of water resources allocated to Ningxia by the Yellow River Committee is decreasing year by year. Agriculture is also a pillar industry of Ningxia's national economy, and the contradiction between irrigation and water shortage is becoming increasingly severe. The waste phenomenon and unreasonable irrigation methods in traditional agricultural water conservancy projects have attracted widespread attention, forcing us to accelerate the search for more sustainable water resource management methods. Developing water-saving irrigation technology has become an urgent task to solve water resource problems and improve the efficiency of agricultural water conservancy projects.

Keywords: water-saving irrigation; farmland water conservancy; agricultural production

引言

农田水利工程在现代农业体系中扮演着至关重要的角色,而随着灌溉水资源日益紧张和气候变化的影响逐渐显现,如何有效利用水资源成为农田水利工程领域亟待解决的问题。为了提高水分利用效率、减轻水资源压力、促进农业可持续发展,节水灌溉技术成为了当下研究的焦点。探讨节水灌溉技术在农田水利工程中的应用价值、当前存在的问题,以及提升其发展的对策,旨在为农业生产提供更为智能、高效的水资源利用方案。

1 节水灌溉技术在农田水利工程中的应用价值

1.1 水资源节约

水资源节约是农田水利工程中节水灌溉技术的核心目标之一,宁夏传统灌溉方式通常采用大面积、漫灌泛排的方式,导致大量水分被浪费在非作物生长区域。而引入先进的节水灌溉技术,如滴灌、喷灌等,能够在更为精准的范围内投放水源,减少了灌溉过程中的水分流失,通过降低蒸发损失和地表径流,这些技术显著提高了水资源的有效利用率。此外,一些新型灌溉系统还可以通过水分传感器等智能设备,根据实际土壤湿度和植物需水状况,智能化地调整灌溉量,确保在满足农作物需水的同时,最大限度地减少了用水量。因此,水资源节约不仅减轻了对有限水资

源的压力,也提高了农业水利工程的可持续性和效益。

1.2 提高水分利用效率

提高水分利用效率是宁夏灌区农田水利工程中引入节水灌溉技术的重要目标,传统的漫灌泛排方式在水分利用上存在较大的浪费,而现代的滴灌、喷灌等技术通过直接将水源输送到作物根区,最大限度地减少了蒸发损失和地表水流失,这些技术的精确性使得农民能够更加准确地控制灌溉水量,根据作物需水的实际情况进行调整。此外,一些先进的土壤水分监测技术可以实时监测土壤湿度,帮助确定植物对水分的需求,从而在灌溉时提供更为精细的调节。这一系列的措施有效提高了水分的利用效率,确保了农业生产的同时最大程度地减少了水资源浪费,通过优化水分利用效率,农田水利工程为农业生产创造了更为可持续和经济的水资源利用方式。

1.3 提高农田生产力

提高农田生产力是节水灌溉技术在农田水利工程中的重要目标之一,通过引入先进的灌溉技术,如滴灌、喷灌等,农民可以更为精确地供应植物所需的水分,避免了过度灌溉或水分不足的情况,这种精准的水分供应有助于提高作物的生长质量和产量。滴灌等技术可以将水源直接输送到植物的根系区域,最大限度地提供了植物所需的水

分和养分,从而促进了作物的良好发育^[1]。此外,一些先进的灌溉自动化技术,结合土壤水分监测,能够在不同生长阶段为作物提供精确的灌溉,有助于优化生产过程。通过提高农田生产力,这些节水灌溉技术为农业生产创造了更为稳定和可持续的发展环境,为农民提供了更丰厚的经济回报。

2 现阶段我区农田水利工程节水灌溉存在的问题

2.1 传统灌溉方式仍然占主导地位

目前,我区农田水利工程面临的一个突出问题是传统灌溉方式仍然占主导地位。在众多农业生产系统中,漫灌泛排的传统灌溉方式仍广泛应用,占据主导地位。这种方式的主要问题在于其低效、浪费和不可持续性。首先,传统灌溉往往采用大面积的漫灌,导致大量水资源被浪费在输水渠道和田间非作物生长区域,加大了水资源的压力。其次,由于缺乏精确的水量控制和调配机制,这种方式容易引发过度灌溉或水分不足,影响了作物的正常生长和产量。此外,传统灌溉方式还存在排水不畅、土壤侵蚀和盐碱化等环境问题,对农业可持续发展造成了潜在威胁。因此,虽然传统灌溉方式在一定程度上支撑了我区农业生产,但其固有的缺陷已经制约了农田水利工程的现代化和提高水资源利用效率的迫切需求。解决这一问题需要全面审视传统灌溉方式的局限性,积极推动先进的、精准的灌溉技术的应用,以提高农业水资源利用效率,促进农田水利工程的可持续发展。

2.2 技术推广不均衡

当前,我区农田水利工程中也普遍存在技术推广不均衡的问题。虽然先进的节水灌溉技术在不同地区取得了一定的应用成果,但技术推广并未达到全面普及的程度。这种不均衡的技术推广主要体现在灌区之间和农业产业链不同环节之间。水资源相对的青铜峡灌区,由于传统灌溉方式仍能满足基本需求,对于新技术的关注度较低,导致新技术在这些地区的推广较为缓慢。相反,一些水资源匮乏的地区迫切需要引入先进的节水灌溉技术,但由于技术推广的不均衡,导致了这些地区的水资源利用效率难以得到有效提升。此外,不同层级的农业从业者之间存在着技术接受程度的差异,一些基层农民可能缺乏对新技术的充分了解和接受,影响了技术在农田水利工程中的广泛应用。这种技术推广不均衡的情况,既阻碍了农田水利工程的整体现代化进程,也加大了水资源的不合理利用风险。解决这一问题需要更加精准和有针对性地进行技术推广,充分考虑不同地区 and 不同农业生产环境的需求,提高技术的接受度和适用性。

2.3 农民技术接受度低

在当前农田水利工程中,一个显著的问题是农民对新技术的技术接受度相对较低。首先,部分农民可能因为受教育水平不高,对于新技术的理解和接受能力相对有限,导致他们对新技术持保留态度。其次,新技术引入可能涉及到一定的技术学习和操作成本,包括设备购置和维护等,这对一些经济条件较为困难的农户来说可能成为一种负

担,影响了其对技术的接受度。此外,传统的农业生产方式在一定程度上已经形成了一种习惯性的思维模式,农民可能因为惯性思维而对新技术产生抵触情绪,认为传统方式更为可靠,不愿轻易改变。最后,信息不对称也是一个影响农民技术接受度的因素,部分农民可能因为缺乏对新技术的全面了解,对其效益和应用范围存在疑虑。这种农民技术接受度较低的情况不仅限制了新技术在农田水利工程中的推广,也影响了农业生产方式的升级和水资源的合理利用,需要综合考虑农民的经济状况、教育水平、信息传递途径等因素,采取有针对性的宣传和培训措施,提高农民对新技术的认知度和接受度。

2.4 农业生产系统整体性差

当前,我区农业生产系统仍然整体性较差,这是农田水利工程面临的一个严重问题。农业生产系统涉及到土壤、水资源、气象等多个方面,而这些要素之间的协调和整合并不充分。首先,传统的农田水利工程和灌溉管理通常以分散的方式存在,导致了水资源、土壤养分和作物生长的信息不能够充分共享和整合,这种分散性的管理模式可能导致一些地区存在水资源过剩而另一些地区水资源匮乏的情况,使整体的农业生产系统失去了平衡性。其次,由于技术水平和管理水平的不一致,农业生产系统的各个环节之间协同性差,难以形成一个高效、协调的生产链,例如一些地区可能应用了先进的灌溉技术,但在作物品种选择、施肥管理等方面存在滞后,导致生产效益低下。最后,缺乏全面的农业生产规划和综合考虑不同因素的综合管理,使得整个农业生产系统的发展相对零散,难以实现水资源、土壤、气象等要素的最优协调。这种农业生产系统整体性差的情况影响了农田水利工程的效率和可持续发展,需要从整体规划、信息共享、技术整合等方面入手,推动农业生产系统向更为协同、高效和可持续的方向发展。

3 农田水利工程中节水灌溉技术的应用

3.1 滴灌技术

滴灌技术是农田水利工程中一种先进的灌溉方式,核心特点是通过管道系统将水以点滴的方式直接输送到植物的根系区域。首先,滴灌可以精确计量和控制每一滴水的投放量,有效减少了水资源的浪费。其次,由于水直接滴到植物根部,减少了地表蒸发和土壤表面径流的损失,提高了水分利用效率。此外,滴灌系统还可通过设备控制和自动化技术,根据不同作物生长阶段和土壤水分状况,实现智能化的水量调控,最大程度地满足植物对水分的需求。滴灌技术的应用对农田水利工程产生了积极影响。它不仅节约了水资源,提高了水分利用效率,还有助于减轻土壤侵蚀和盐碱化等环境问题。在干旱地区和水资源紧张的地方,滴灌技术被广泛应用,为农业生产提供了可持续的水资源支持。

3.2 喷灌技术

喷灌技术是农田水利工程中一种高效的灌溉方式,通

过喷头将水以喷雾的形式均匀地洒在植物上。首先,喷灌可以实现广泛的灌溉覆盖,使水资源均匀分布在作物生长区域,提高了水分利用效率。其次,喷灌技术能够适应不同形状和高度的农田,减少了水源输送的能量消耗。此外,喷灌系统还可通过自动化控制,根据实时的气象和土壤湿度信息,调整喷水量和喷洒时间,实现智能化管理。喷灌技术在农田水利工程中的应用对提高灌溉效率和农田生产水平起到了积极的作用。喷灌不仅能够满足作物对水分的需求,还有助于调控土壤湿度,提高土壤肥力。此外,由于水在喷洒过程中可以降温,喷灌还可以在在一定程度上缓解高温天气对作物的不利影响。

3.3 渗灌技术

渗灌技术是一种通过土壤自然渗透的方式进行灌溉的先进技术,该技术通过埋设灌溉管道或渠道,将水源引入植物根系区域的土壤中,通过土壤的渗透作用,使水分均匀分布到植物根系周围。首先,渗灌技术能够实现水资源的高效利用,通过在植物根系区域直接输送水分,减少了水源在输送过程中的损失,降低了蒸发和地表水流失的可能性,提高了水分的利用效率。其次,渗灌技术有助于防止土壤侵蚀和盐碱化。由于水分直接渗入土壤,减少了地表径流的发生,降低了土壤侵蚀的风险。此外,通过渗灌,可以帮助冲刷土壤中的盐分,减缓土壤盐碱化的过程。

3.4 灌溉自动化技术

灌溉自动化技术是一种先进的农田水利工程应用方式,通过自动化设备和控制系统实现对灌溉过程的智能化管理,这项技术的主要特点是通过传感器、控制器和执行器等装置,监测和调节土壤水分状况、气象条件,实现对灌溉水量、频率和时间的自动控制^[2]。首先,灌溉自动化技术实现了对水分的精确调控,通过实时监测土壤湿度和作物的水分需求,系统能够智能地调整灌溉水量,使其更加符合作物的实际需求,避免了传统灌溉方式中常见的过度灌溉或水分不足的问题。其次,自动化技术提高了灌溉的操作效率,系统能够根据预设的参数自动启停灌溉设备,降低了人工操作的需求,减轻了农民的劳动负担,同时保证了灌溉的准确性和及时性。此外,灌溉自动化技术还能够通过数据分析,提供关于水资源利用情况和作物生长状态的信息,为科学决策提供支持。

4 节水灌溉技术在农田水利中的发展对策

4.1 技术研发和创新

技术研发和创新是解决我区农田水利工程问题、推动节水灌溉技术发展的关键,通过研发智能、高效、低成本的滴灌、喷灌、渗灌等新一代灌溉技术,引入新型传感器和自动化控制系统,提高灌溉的精准性。创新水资源管理和土壤保护,开发智能化水资源管理系统,降低浪费,提高利用效率^[3]。加强政府、科研机构、企业合作,培养专业人才,

推动农田水利工程技术升级,为农业可持续发展提供支持。

4.2 技术推广与培训

技术推广与培训是提高农田水利工程中节水灌溉技术应用的关键措施。通过全面宣传节水灌溉技术的特点和优势,制定有效的推广计划,并以实地演示、培训课程等方式进行培训,可以提高农民对新技术的认知和应用水平。政府、科研机构和企业需要共同参与,结合当地实际情况,因地制宜进行有针对性的推广和培训,以促进技术的快速传播,推动农田水利工程向更智能、可持续的方向发展。

4.3 建立示范工程和农田水利示范基地

建立农田水利示范工程和基地是推广节水灌溉技术的有效途径,通过在实际农田中展示先进技术,提高农民对新方法的认知和信心,这种示范效应可以带动农民学习和邻近地区的技术推广,促进整个地区的灌溉技术升级。政府、科研机构 and 企业的协同合作对于建立完整、可持续的示范体系至关重要,共同推动农田水利工程中的节水灌溉技术应用。

4.4 整合资源,提高综合利用效益

整合资源,提高综合利用效益是农田水利工程发展的核心战略,通过科学管理水、土、能源等资源,采用高效灌溉技术,优化施肥方案,推动清洁能源应用,实现农业生产的可持续性和经济效益。整合农业生产系统,建立示范基地,将多种资源有机结合,为农民提供实用经验,促进农业的高效、环保和经济发展。

5 结语

在宁夏灌区农田水利工程中,节水灌溉技术的应用不仅是对有限水资源的珍视,更是推动农业可持续发展的关键一环,通过技术创新、推广培训、建立示范基地以及整合多方资源,我们能够有效地提高水分利用效率,降低生产成本,保障农田生态环境的健康,进而实现农业生产的高效、环保和可持续。在面对日益紧张的水资源状况和粮食需求增长的挑战时,我们的努力将不仅造福农民,也为整个社会的农业可持续发展贡献一份力量,通过共同努力,我们能够建设更智能、高效的农田水利工程,迎接未来农业发展的新时代。

【参考文献】

- [1] 闫小龙. 农田水利节水灌溉技术要点分析[J]. 当代农机, 2023(11): 50-53.
 - [2] 蔺文思. 农田水利灌溉管理及节水技术应用分析[J]. 河南农业, 2023(32): 56-58.
 - [3] 雷晓莹. 浅谈农田水利灌溉技术与节水管理[J]. 农业开发与装备, 2023(7): 121-123.
- 作者简介: 刘东(1983.9—), 毕业院校: 四川农业大学, 所学专业: 水利, 当前就职单位: 宁夏朔华建设工程有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 工程师。

水库防洪和灌溉效益分析

李金栗

新疆昌吉市水利管理站(三屯河流域管理处), 新疆 昌吉 831100

[摘要] 昌吉市地处新疆天山北麓水资源相对匮乏, 对水资源的科学利用尤为关键。随着城市发展和农业生产的不断增长, 对水资源的需求逐渐加大, 频繁的干旱和不规律的降雨模式也对区域水利设施的建设提出了更高要求, 努尔加水库的兴建不仅是满足城市和农业需水的重要手段, 更是对水资源进行综合管理, 实现可持续利用的迫切需求的响应。

[关键词] 水库防洪; 灌溉效益; 生态效益

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10772

中图分类号: X45

文献标识码: A

Analysis of Reservoir Flood Control and Irrigation Benefits

LI Jinli

Xinjiang Changji Water Conservancy Management Station (Santun River Basin Management Office), Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract: Changji City is located at the northern foot of the Tianshan Mountains in Xinjiang, where water resources are relatively scarce, and the scientific utilization of water resources is particularly crucial. With the continuous growth of urban development and agricultural production, the demand for water resources is gradually increasing. Frequent droughts and irregular rainfall patterns also pose higher requirements for the construction of regional water conservancy facilities. The construction of the Nurga Reservoir is not only an important means to meet the water needs of cities and agriculture, but also a response to the urgent need for comprehensive management of water resources and sustainable utilization.

Keywords: reservoir flood control; irrigation benefits; ecological benefit

引言

努尔加水库的兴建标志着昌吉市水利事业的一大飞跃, 位于天山前山丘陵区的努尔加水库, 作为一座综合效益极高的中型水利工程, 不仅在供水、防洪、灌溉等方面发挥了巨大作用, 同时对地区生态环境产生积极影响, 努尔加水库的建设源远流长, 是昌吉市水资源管理和可持续发展的关键一环。

1 工程概况

努尔加水库是一座位于昌吉市境内的III等中型水库, 位于天山前山丘陵区, 属于三屯河流域。主要建筑包括拦河坝、表孔溢洪洞、导流兼泄洪排沙洞和放水洞, 其中表孔溢洪洞、导流兼泄洪排沙洞和放水洞布置在左岸。工程于2010年11月6日动工, 2014年12月18日完成蓄水验收, 2015年1月23日开始下闸蓄水。总库容6844万方, 设计标准为100年一遇的洪水, 坝体坝顶高程883.0m, 最大坝高72m, 坝长468m。水库具备供水、防洪、灌溉和生态综合效益, 是一项以供水保障为主, 兼顾农业、防洪和生态的重要枢纽工程。

2 防洪效益分析

2.1 分析的基本原则与步骤

在进行努尔加水库防洪效益分析时, 我们将遵循以下基本原则与步骤: 首先, 我们关注水库对下游防洪标准提升的影响, 努尔加水库的建成使下游防洪标准从20年一遇提高到30年一遇, 这意味着水库在应对更为严重的洪

水方面有更强的能力, 从而提高了下游地区的防洪水平, 这是防洪效益分析的关键起点。其次, 我们考虑水库替代防洪设施的效果, 努尔加水库替代了三座改造的渠首和新建的80公里防洪堤, 投资估算为1.6亿元, 这些替代性工程的实施不仅提高了防洪能力, 还可能减少未来的防洪设施维护成本。继续深入分析这些替代性工程对防洪效益的贡献, 接下来我们考虑年运行费用的计算, 年运行费用按3%计取, 包括水库的维护、管理、人员成本等, 这是确保水库长期可持续运行的重要经济考虑因素。最后, 我们综合初设报告中的投资估算和水库提高的防洪标准, 计算防洪效益的年度, 这将为水库在防洪方面的实际贡献提供一个具体的经济评估。通过以上分析步骤, 我们可以更全面地了解努尔加水库在防洪效益方面的表现。这不仅有助于评估水库的实际价值, 也为未来水利工程规划提供了经验和指导。

2.2 洪水还原计算

在努尔加水库的洪水还原计算中, 我们首先关注设计洪水标准和校核洪水标准。根据工程概况, 努尔加水库的设计洪水标准为100年一遇, 校核洪水标准为2000年一遇, 地震烈度为8度。这些参数为进行洪水还原提供了基本依据。设计洪水位为879.77米, 而校核洪水位为881.99米。差值为校核洪水相对于设计洪水的提升高程, 即2.22米。此外, 努尔加水库的拦洪库容为817万立方米。在发生设计洪水或校核洪水时, 这个库容用于储存洪水, 以减

缓洪峰流量的释放,从而保护下游地区。这部分库容的利用是防洪效益的重要组成部分。通过对设计洪水和校核洪水的参数进行计算和比较,以及考虑拦洪库容的利用,我们可以更全面地评估努尔加水库在洪水还原方面的性能和效益。这种计算和分析有助于确保水库在面对潜在的洪灾时能够提供有效的防洪保护。

2.3 防洪效益计算

防洪效益计算是通过综合考虑水库对下游防洪标准的提升和替代防洪设施的影响来评估其在防洪方面的实际效益。具体计算如下:首先,努尔加水库建成后将下游的防洪标准由原来的20年一遇提高到30年一遇,这意味着水库在面对更为严重的洪水时具有更强大的抗洪能力,有效提高了下游地区的防洪水平。其次,水库替代了三座改造的渠首和新建的80公里防洪堤,而替代性工程的投资估算约为1.6亿元,这些投资所带来的效益主要体现在防洪结构更为现代化、可靠,从而提高了整个防洪系统的稳定性和效能。年运行费用按3%计取,包括水库的日常维护、管理以及人员成本等方面的开支。综合初设报告中的投资估算和水库提高的防洪标准,防洪效益年值为2022万元。这表示水库在每一年都能为下游地区带来相应的经济效益,减少洪灾对农田、城镇等的损失,提高了整体社会的安全性。通过这些计算,可以全面评估努尔加水库在防洪方面的实际贡献,确保其在防洪、供水和生态等多方面都能够最大程度地发挥效益,为周边地区的可持续发展提供有力支持。

3 灌溉供水效益分析

3.1 分析的基本原则与步骤

在进行努尔加水库灌溉供水效益分析时,首先关注水库调蓄效益,深入研究总库容和最大调蓄能力,通过详细分析灌溉期的水库调度情况,优化调蓄效益以满足不同季节的用水需求。其次,考虑与三屯河水库联合运行,提高城镇生活供水和农业灌溉保证率,解决春灌期水源不足问题^[1]。第三,进行经济效益与投资回报分析,比较投资成本与年运行费用与灌溉效益,评估水库在经济上的可行性,同时关注高效节水技术的推广。同时,充分考虑防洪效益对灌溉的影响,综合分析成本与效益。进一步关注水质改善与生态效益,考虑泥沙拦截效益对清淤费用的积极作用,以及通过生态基流保障促进地下水环境的改善。最后,进行可持续性分析与适应性分析,全面考虑水库对社会和生态系统的可持续性影响,通过“两库联调”保障生态基流,适应未来气候变化。

3.2 有效灌溉供水量推算

在进行灌溉供水效益分析时,我们将聚焦于努尔加水库对灌溉方面的实际效果。首先,我们已经了解到努尔加水库的总库容为6844万方,能够联合运行的三屯河水库总库容为1.03亿方,通过有效调节三屯河径流,两库的

最大调蓄能力达到了7129万方,基本实现了多年调节的可能性。其次,根据设计农业灌溉供水保证率由原先的75%提高到了95%。这表明努尔加水库的建设对农业生产的水资源供应起到了显著的提升作用。特别是在解决春灌期间的“旱”问题上,水库发挥了关键的作用,确保了昌吉市和兵团100万亩的农业生产的水资源安全。接下来,我们需要推算努尔加水库有效的灌溉供水量,这一计算将考虑水库的蓄水位、库容,以及实际调蓄能力,通过综合考虑这些因素,我们可以得出努尔加水库在灌溉方面实际提供的水量。最后,我们综合考虑灌溉用水定额的持续下降,以及水库对泥砂的拦截作用,进一步评估水库对灌溉效益的影响。这有助于全面了解水库在农业灌溉方面的实际效果,同时也反映了水库在提高灌溉水质、减少清淤成本方面的综合效益。通过以上分析,我们可以得出努尔加水库在灌溉供水方面的具体效益,为水库综合效益提供更全面的认识。

3.3 灌溉效益计算

通过对努尔加水库的综合分析和效益计算,得知该水库在农业灌溉方面取得了显著的实际效果。首先,水库的总库容为1.03亿方,最大调蓄能力为7129万方,成功提高了农业灌溉供水保证率,从设计的75%提升至95%。考虑到农业用水的季节性变化,每年可供农业灌溉的水量得以充分满足。此外,努尔加水库通过拦截三屯河年输送的120万方泥砂,有效改善了灌区水质。这一措施为高效节水技术的推广和应用提供了坚实的支持,进而降低了灌溉用水定额,不仅减少了农业生产过程中的水资源浪费,还显著降低了每年清淤费用,为灌区节省了大量经济支出。借助灌区农业生产水平的提升,可以看到由于水质改善和供水保证率提高所带来的经济效益。农业产值的增加、农业用水成本的降低以及农民收入的提升都是显而易见的结果,这不仅有助于改善当地农民的生计状况,也促进了农业经济的可持续发展。

4 生态效益分析

4.1 地下水环境改善

努尔加水库的建设对昌吉市地下水环境带来了显著的改善。在2018年6月开始向市第三水厂供水后,标志着昌吉市城镇生活供水开始使用地表水,为城市居民提供清洁的生活用水。截至目前,城镇生活供水已经达到1.39亿方,基本覆盖了整个昌吉市范围。在努尔加水库建成并投入运行后,2019年我市第一水厂和第二水厂的35眼城镇生活供水机电井全部封停,这一举措对地下水环境起到了积极的作用。通过减少对地下水的开采,努尔加水库保障了地下水的稳定水位,防止了地下水过度抽取导致的地下水位下降和水质恶化的问题,这有助于维护地下水系统的生态平衡,减少地下水资源的枯竭风险,提高了地下水的品质和可持续利用性。

4.2 生态基流保障

努尔加水库在生态方面的效益体现在对生态基流的保障上,通过“两库联调”拦蓄洪水的措施,成功保障了每年至少 1837 万方的生态基流。这项措施的实施对于维持水域生态系统的平衡、促进水生生物的繁衍和保护河流生态环境起到了关键作用。生态基流是河流中持续存在的水流,对维护水域生态系统、保障生物多样性和维持河流生态平衡至关重要。努尔加水库通过拦截洪水、蓄水并联合调度,确保了河道下游至少 1837 万方的水量在生态水期间得以释放。这一过程对水生植物、鱼类和其他水生生物提供了稳定的栖息和繁衍环境,有助于维护河流生态系统的健康。截至目前,累计通过河道下泄生态水高达 3.2 亿方,为地下水环境的改善和维持生态平衡作出了显著的贡献。这一生态基流的保障不仅有助于保护水域的自然生态系统,还影响着周边土地的生态健康。同时,通过这一措施,努尔加水库为当地社区提供了一个可持续的生态环境,对于促进可持续水资源管理和地方可持续发展具有深远的影响。

5 防洪和灌溉供水效益综合分析

5.1 综合效益指标选取

综合效益的评估在努尔加水库的整体贡献中至关重要,考虑到供水、防洪、灌溉水质和生态效益的多方面影响。在供水方面,水库通过联合运行和充分调节水流,实现了城镇生活供水保证率超过 95%、农业灌溉供水保证率提高到 95%。这直接影响了昌吉市和兵团 100 万亩农田的生产和城镇居民的生活水源。防洪效益体现在将下游防洪标准从 20 年一遇提高到 30 年一遇,取代了改造渠首和新建防洪堤的成本高效益,防洪效益年值为 2022 万元反映了水库在防洪方面的经济效益。水质改善和节水效果通过有效拦截三屯河内输送的泥沙,水库改善了灌溉水质,有助于推广高效节水技术,减少了灌区清淤费用,全年灌溉期水质清澈达 90%以上,灌溉用水定额持续下降,受到灌区居民的好评。生态效益体现在对昌吉市地下水环境的有效改善,标志着城镇生活供水由地表水转向了生态水库,为整个城市提供了清洁的水源。通过“两库联调”拦蓄洪水,保障了每年至少 1837 万方的生态基流,促使我市地下水环境持续向好。

5.2 综合效益计算与评价

综合考虑努尔加水库的各项效益,可通过综合效益计算和评价来全面了解其对当地经济、社会和生态环境的影

响。两库联合运行,总库容为 1.03 亿方,最大调蓄能力为 7129 万方,有效保障了城镇生活供水和农业灌溉的需求,使得城镇生活供水保证率维持在 95%以上,农业灌溉供水保证率从设计的 75%提高到 95%。这直接促进了昌吉市和兵团 100 万亩农田的生产,解决了过去春灌“卡脖子旱”问题,提高了农业生产效益。努尔加水库的建成提高了下游防洪标准,替代了传统的改造渠首和新建防洪堤的方式。防洪效益年值高达 2022 万元,这不仅减轻了下游防洪压力,还在经济上取得了显著的投资回报。水库对灌溉水质的改善和高效节水技术的推广,减少了灌区的清淤费用,全年灌溉期水质清澈达 90%以上,为灌区居民提供了更清洁的水资源,同时也促进了高效节水技术的广泛应用,降低了灌溉用水定额,受到灌区居民的高度好评。最后,水库对昌吉市地下水环境的改善以及生态基流的保障,使得城市生活供水从地表水转向了生态水库,为地下水环境的持续改善发挥了积极作用。通过“两库联调”拦蓄洪水,每年至少 1837 万方的生态基流得到保障,河道下泄生态水达 3.2 亿方,推动了整个地下水环境的良性循环,为生态环境的可持续发展奠定了基础。

6 结语

努尔加水库的建设与运行充分展现了多方面的综合效益,通过提高供水保证率、防洪标准和灌溉水质,水库为昌吉市和兵团地区的水资源管理和社会可持续发展注入了强大的动力。生态环境得到有效保护,地下水环境明显改善,为城市生活提供清洁水源的同时,助力了农田生产和灌溉水资源的高效利用。努尔加水库的综合效益体现了一个现代枢纽工程的成功范例,为未来的水利工程和可持续发展提供了有益的经验。

【参考文献】

- [1] 赵国亭,张学恩.板桥水库经济分析与对策[J].治淮,1997(9):43-45.
 - [2] 刘全龙.基于防洪安全的水库引水工程效益评价——以兰州新区引水工程为例[J].中国科技信息,2023(2):65-67.
 - [3] 陈秀秀.黄河干流骨干水库水沙协同调控[D].杭州:浙江大学,2022.
- 作者简介:李金栗(1976.2—),毕业院校:新疆农业大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:昌吉市水利管理站,职务:努尔加水库管理所副所长,当前职称:高级工程师。

基于智慧水利的水资源数据融合与价值提升

杜 越

新疆喀什噶尔河流域管理局水利管理中心, 新疆 喀什 844400

[摘要] 随着全球气候变化和人口增长, 水资源管理变得日益复杂和关键。水资源作为人类生活和经济发展的基础, 其有效利用和管理对于社会的可持续发展至关重要。在信息技术迅猛发展的背景下, 智慧水利作为一种创新的管理模式, 以其高效的数据收集、精确的分析和智能的决策支持能力, 成为解决水资源管理难题的有效途径。文章探讨智慧水利中水资源数据的融合与挖掘, 以期在未来水资源管理提供科学的决策支持。

[关键词] 智慧水利; 水资源数据融合; 水资源价值提升

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10801

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

Water Resource Data Fusion and Value Enhancement Based on Smart Water Conservancy

DU Yue

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

Abstract: With global climate change and population growth, water resource management has become increasingly complex and critical. As the foundation of human life and economic development, the effective utilization and management of water resources are crucial for the sustainable development of society. In the context of rapid development of information technology, smart water conservancy, as an innovative management model, has become an effective way to solve water resource management problems with its efficient data collection, accurate analysis, and intelligent decision support capabilities. The article explores the integration and mining of water resource data in smart water conservancy, with the aim of providing scientific decision-making support for future water resource management.

Keywords: smart water conservancy; water resource data fusion; value enhancement of water resource

引言

水资源是地球上最宝贵的资源之一, 对维持人类社会的生存和发展至关重要。然而, 在全球范围内, 水资源短缺、水污染、水灾害等问题日益严峻, 使得水资源管理成为一个备受关注的领域。随着科技的不断发展, 智慧水利作为一种创新的水资源管理方式, 凭借现代信息技术的支持, 为传统水利管理注入了新的活力。智慧水利利用传感器、物联网、大数据分析、人工智能等技术手段, 实现了水资源的实时监测、精准预测、智能调度, 为提高水资源利用效率、应对气候变化和人口增长带来的挑战提供了新的途径。

1 智慧水利的定义与特点

智慧水利是一种基于现代信息技术的水利管理模式, 它通过集成先进的传感器技术、物联网技术、大数据分析、人工智能和云计算等新兴技术, 实现对水资源的高效监测、精细化管理和智能化运营。这种管理模式的特点主要体现在以下几个方面: ①智慧水利具有高度自动化和智能化的特点。通过各类传感器和监测设备, 智慧水利系统能够实时、准确地采集水文、气象、水质等多维度的水资源数据。这些数据被传输至中央数据中心, 经过大数据分析和人工智能算法处理, 为水利管理者提供科学决策依据。系统的自动化和智能化特点使得水利管理更加迅速、精准, 提高

了水资源的利用效率。②智慧水利具备高度的信息化和网络化特性。传感器和监测设备之间通过物联网技术实现互联互通, 实现了设备之间的信息交换和共享。同时, 这些数据可以通过云计算技术进行存储和管理, 水利管理者可以随时随地通过网络访问数据, 实现远程监控和决策。这种信息化和网络化特性大大提高了水利系统的响应速度和管理效率。③智慧水利系统具备高度的智能决策支持能力。利用大数据分析和人工智能算法, 系统能够发现数据中的规律和趋势, 预测水资源的供需状况, 提前预警可能出现的问题。同时, 智能决策支持系统还可以为水利管理者提供多种决策方案, 帮助其选择最优方案, 实现水资源的合理配置和利用。④智慧水利具有良好的可扩展性和适应性。系统可以根据不同地区、不同需求进行定制, 支持各类传感器和设备的接入, 适应不同水利管理场景的需求。这种灵活性和可扩展性使得智慧水利系统能够广泛应用于灌溉、防洪、供水等各个领域, 为实现水资源可持续利用提供了有力支持。

2 智慧水利的关键技术

智慧水利的实现依赖于多种关键技术, 这些技术的综合应用推动了水利系统的智能化和网络化发展。传感器技术是智慧水利的基础, 各类传感器如水位传感器、雨量传感器、水质传感器等能够高精度地采集水文、气象、水质

等多维度的水资源信息,实现实时监测。物联网技术将这些传感器、控制装置、数据存储设备通过网络连接,实现设备的互联互通,使得水利设备能够远程监控和远程操作,提高了水利系统的自动化程度。大数据技术用于处理传感器产生的海量数据,通过大数据分析,水利管理者能够挖掘数据中的规律和关联,预测水资源的供需状况,为决策提供科学依据。人工智能技术包括机器学习、深度学习等,用于对大数据进行分析和挖掘,实现智能决策支持,为水利管理者提供科学的决策建议。云计算技术提供了强大的计算和存储能力,为智慧水利系统提供了高效的计算和数据存储服务,支持大规模并行计算,加速数据处理的速度,提高了数据分析的效率。区块链技术提供了安全可信的数据交换和存储方式,确保数据的安全性和完整性,还可以实现智能合约,简化数据交换流程,提高了系统的运行效率。这些关键技术相互交织,共同构成了智慧水利系统的技术支撑,推动了水资源管理的智能化和现代化。

3 智慧水利在水资源管理中的应用

智慧水利技术在水资源管理中的应用涵盖了广泛的领域,从监测到分析、预测再到决策,为提高水资源利用效率和应对水资源管理挑战提供了重要支持。①在水文监测方面,智慧水利系统通过各类传感器实时监测河流、湖泊、水库等水体的水位、流速、水质等参数。这些数据通过物联网技术传输至数据中心,实现了对水文数据的高效收集和记录。监测结果可以帮助水利管理者了解水体的变化趋势,及时发现水质问题和水量异常,采取措施避免水资源的浪费和污染。②智慧水利系统在灌溉管理中发挥了重要作用。系统可以根据土壤湿度、气象条件等数据预测作物需水量,制定科学的灌溉计划。通过自动控制装置,实现灌溉设备的智能化操作,避免了过度灌溉,节约了水资源。智慧水利系统还可以监测灌溉系统的运行状态,提供远程维护服务,确保系统的稳定运行。③智慧水利技术还应用于防洪和排涝领域。通过实时监测降雨量、河流水位等数据,系统可以进行洪水预警,提前通知可能受到洪灾影响的地区,采取紧急疏散和防范措施。在排涝方面,智慧水利系统可以监测城市排水系统的运行情况,及时发现堵塞和故障,保障城市的排水畅通,避免水浸事件的发生。④智慧水利技术还应用于水资源的综合调度和规划。通过大数据分析和人工智能算法,系统可以对历史数据进行深度挖掘,找出潜在的资源利用规律,优化水资源分配方案,确保供水的稳定性。系统还能够模拟不同方案的效果,为决策者提供科学依据,选择最优方案,提高了水资源的综合利用效率。

4 水资源数据融合技术

4.1 水资源数据类型与特点

水资源数据种类繁多,包括水位、流量、水质、降雨、蒸发等多种类型。水位数据通常记录水体在不同时间点上

的高度,具有时序性,用于监测水体的涨落趋势,对水库、河流等水体的蓄水量和泄洪量管理至关重要。流量数据表示单位时间内水体通过某一截面的体积,也具有明显的时序性,用于分析河流的流速、水量,为水资源的分配和利用提供基础支持。水质数据则包括溶解氧、PH 值、氨氮等参数,能够评估水体的健康状况,对于饮用水安全和生态系统的健康至关重要。降雨和蒸发数据与气象因素有关,降雨数据表示降水的量和分布,而蒸发数据表示水体蒸发的速率,这两种数据直接影响水体的补给和消耗,是预测水资源供需和干旱监测的关键因素。这些水资源数据的异质性意味着在数据融合和分析过程中需要采用多样化的方法。综合考虑不同类型数据的特点和变化趋势,通过建立多元化的数据采集网络,可以确保各类数据得以全面、及时地采集。这样的综合分析不仅能够更准确地反映水资源系统的整体状况,也为制定科学的水资源管理策略提供了有力支持。因此,在智慧水利系统的建设中,我们必须充分认识到这些数据的特点,灵活运用各种数据处理和分析技术,以确保数据的精确性和实用性,从而更好地服务于水资源管理的现代化和智能化。

4.2 水资源数据融合方法与模型

水资源数据融合的关键在于整合来自不同来源和不同类型的数据,以便形成更全面、准确的水资源信息。在方法上,一种常见的策略是采用数据融合技术,包括统计学方法、数学建模、机器学习和人工智能等。统计学方法常用于处理时间序列数据,例如使用平均值、中位数等统计指标,来得出某个时期内的水资源状况。数学建模则可以利用数学方程式描述不同水资源要素之间的关系,例如水文模型、水质模型等,从而推断出未知数据。机器学习和人工智能技术则可以通过训练模型,自动学习数据间的复杂关系,预测和填补缺失数据,提高数据的完整性和准确性。除了这些方法,数据融合模型也是水资源管理中的关键工具。例如, Kalman 滤波器常用于处理带有噪声的水资源数据,通过动态地更新预测值,提高数据的精确性。另一个常见的模型是神经网络,它可以学习数据中的非线性关系,对复杂的水资源系统进行建模和预测。此外, GIS (地理信息系统) 技术也常与数据融合相结合,将水资源空间数据与非空间数据结合起来,形成空间信息数据库,为水资源管理提供更直观的空间分析工具。

5 水资源数据价值挖掘

5.1 注重灌区社会服务水利信息需求

在智慧水利的发展中,特别需要关注并满足灌区社区的服务水利信息需求。灌区的农民和居民对于水资源的使用和管理有着特殊的需求和关切。定期组织社区会议、座谈会或在线调查等形式,与当地居民直接对话。了解社区的用水需求、季节性需求变化以及特殊需求,例如农业灌溉需求、家庭用水需求等。通过直接与居民交流,可以深

入了解他们的实际需求,为数据采集提供指导方向。采用参与式的数据采集和分析方法。在数据采集过程中,鼓励社区居民参与其中,提供他们的观点和建议。可以组织培训班、工作坊等活动,帮助居民了解水资源数据的重要性和应用价值。并且,在数据分析阶段,考虑到社区居民的反馈和期望,调整分析方法,确保数据的分析结果更符合实际需求。设立社区委员会或志愿者团队,负责收集社区居民的需求和意见,定期向相关部门反馈。这样的机制可以保持与社区居民的密切联系,及时了解他们的需求变化,为水资源数据的采集和分析提供及时的指导。

5.2 整合水利信息资源

水资源数据通常来自各种渠道,包括传统的水文观测站、气象站,以及现代的遥感技术和智能传感器。这些数据来源的多样性常常导致数据的碎片化和分散。为了更好地挖掘数据的价值,需要整合这些分散的水利信息资源。整合过程中,应该考虑数据的标准化和统一格式,以便于不同类型数据的交互和比较。使用先进的数据集成技术,例如 ETL (Extract, Transform, Load) 流程,将数据从不同来源提取、转换、加载到统一的数据库中,建立全面、一致的水资源信息数据库。整合后的数据资源能够为决策者提供更全面、准确的数据支持,帮助其制定科学合理的水资源管理策略。

5.3 规划水利信息平台

规划水利信息平台是实现数据整合和提供智能化服务的关键一步。该平台应该被设计成一个集成、多功能的系统,能够容纳各种类型的水资源数据,并提供高效的数据管理和查询服务。在规划过程中,需要确保该平台具有良好的用户界面,易于操作,并且能够适应不同终端设备,包括 PC、手机和平板电脑。平台应该支持多层次、多维度的数据查询和分析,可以根据用户的需求提供定制化的数据展示和分析功能。同时,规划水利信息平台还应该具备数据安全保护机制,保障水资源数据的隐私和完整性。通过规划一个高效、安全、用户友好的水利信息平台,可以更好地满足用户的需求,提高水资源数据的管理效率和应用价值。

5.4 提升水利数据价值

为了提升水利数据的价值,需要采取一系列的措施。首先,对数据进行质量控制,包括数据清洗、去噪声、填补缺失值等处理,确保数据的准确性和可靠性。其次,引入先进的数据分析技术,例如机器学习和深度学习,挖掘数据中的潜在规律和关联性,提供更精准的数据预测和分析。此外,还可以引入空间数据分析技术,结合地理信息系统 (GIS),进行空间分析,探讨水资源数据在不同地理位置上的差异和变化趋势。另外,提升水利数据的价值还需要推动数据共享和开放,鼓励不同单位和组织之间的数

据交流,形成多元化的数据资源,为更多的用户提供服务。通过这些措施,可以充分发挥水资源数据的潜力,提高数据的应用价值,为水资源管理决策提供更加可靠的支持。

5.5 创新智慧水利服务模式

创新智慧水利服务模式是实现水资源数据最大化价值的关键步骤,不仅包括技术上的创新,也涉及到服务的深度和广度。首先,可以引入移动应用程序,开发智能手机应用,使用户能够随时随地获取水资源信息,包括水位、气象、灌溉等数据。这样的应用程序可以提供个性化的服务,例如预警信息推送、用水建议等,使用户更好地了解和利用水资源。其次,可以借助物联网技术,将各种设备和传感器连接到互联网,形成一个智能化的水利系统。通过传感器实时监测水位、水质、气象等数据,将数据上传至云端,并结合大数据分析,提供精准的水资源管理建议。这种智能化系统可以实现自动化控制,例如根据天气预报调整灌溉计划,提高用水效率。再者,可以开发智能决策支持系统,结合人工智能和数据挖掘技术,分析历史数据,预测未来水资源变化趋势,并提供最优的决策方案。这种系统可以为政府决策者和水利专家提供智能化的决策支持,使决策更加科学、准确。此外,还可以发展基于区块链技术的智慧水利服务模式。区块链技术提供了安全、不可篡改的数据交换和存储方式,可以建立信任机制,确保数据的安全性和可信度。通过区块链技术,可以实现水资源的溯源和交易,推动水资源市场的发展,为水资源管理提供更多的灵活性和可持续性。

6 结语

通过数据融合与挖掘,水利管理将更加高效,灵活应对各种挑战。我们期待智慧水利不仅为水资源管理者提供科学决策支持,也将水资源的可持续利用带入一个新的时代,造福于社区、农民和整个社会。这种创新和技术的普及将持续引领着我们走向更加智慧、绿色、可持续的水利管理未来。

【参考文献】

- [1]王亚权,吴思琦,杜灿阳,等.珠江三角洲水资源配置工程智慧化管理体系研究[J].广东水利水电,2022(2):84-89.
- [2]卢丹.面向智慧水利的水资源数据融合探究[J].水利科技与经济,2023,29(5):107-110.
- [3]孙健,万毅.“十四五”智慧水利建设水资源管理业务应用架构探讨[J].中国水利,2023(11):23-27.

作者简介:杜越(1992.12—),毕业院校:甘肃建筑职业技术学院,所学专业:建筑设计技术,当前工作单位:新疆喀什噶尔河流域管理局,一般职工,当前职称级别:初级工程师。

水利工程建设中水资源管理工作探讨

胡 木

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

[摘要] 水利工程建设中的水资源管理工作涉及到对水文水资源的监测、数据分析, 以及对洪水、干旱等极端气象事件的调度 and 应对。在全球气候变化和人口增长的影响下, 水资源管理的重要性日益突显。文章旨在探讨水利工程建设中水资源管理工作的关键问题和挑战, 并提出相应的策略和方法。通过综合考虑生态、经济和社会等多方面因素, 水资源管理工作旨在实现水资源的科学、合理利用, 确保水利工程的安全、高效运行。深入研究水资源管理的实践经验将有助于为水利工程的可持续发展和水资源的有效利用提供有益的指导和启示。

[关键词] 水利工程; 工程建设; 水资源管理

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10790

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Exploration on Water Resources Management in Water Conservancy Engineering Construction

HU Mu

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

Abstract: Water resource management in water conservancy engineering construction involves monitoring and data analysis of hydrological and water resources, as well as scheduling and responding to extreme meteorological events such as floods and droughts. Under the influence of global climate change and population growth, the importance of water resource management is increasingly prominent. The article aims to explore the key issues and challenges of water resource management in water conservancy engineering construction, and propose corresponding strategies and methods. By comprehensively considering various factors such as ecology, economy, and society, water resource management aims to achieve scientific and rational utilization of water resources, ensuring the safe and efficient operation of water conservancy projects. The in-depth study of practical experience in water resource management will help provide useful guidance and inspiration for the sustainable development of water conservancy projects and the effective utilization of water resources.

Keywords: water conservancy engineering; engineering construction; water resources management

引言

水利工程建设中的水资源管理工作是确保水资源科学、合理利用以及水利工程安全、高效运行的重要组成部分。随着全球气候变化和人口增长的影响, 水资源的可持续管理变得尤为关键。在这一背景下, 水利工程必须采取综合的水资源管理措施, 以满足社会、经济和生态环境的需求。水资源管理工作涵盖了从水文水资源的监测、数据分析, 到洪水调度、灌溉决策等多个方面, 需要充分考虑生态、经济和社会的各种因素。本文将探讨水利工程建设中水资源管理工作的关键问题和挑战, 以及应对这些挑战的策略和方法。通过深入研究水资源管理的实践经验, 我们可以为水利工程的可持续发展和水资源的有效利用提供有益的启示。

1 水资源管理在水利工程建设中的重要性

1.1 合理管控水资源

在水利工程建设中, 合理管控水资源至关重要。科学规划和设计水利工程, 充分了解水资源的分布和变化, 能够确保工程稳定供水, 防范洪涝等灾害。采用先进的监测技术和水资源模型, 实时监测水体变化, 有助于及时决策

和灵活调整工程运行。此外, 考虑生态需求, 保护水域生态平衡, 通过生态恢复措施实现水资源的可持续利用, 促进经济、社会和环境的协调发展。

1.2 制订污水排放标准展开水文监测

在水利工程建设中, 制订污水排放标准并展开水文监测是确保水资源管理的关键步骤。通过制定明确的污水排放标准, 我们能够规范和控制各类工程活动中产生的污水, 防止对水体造成污染。同时, 展开水文监测使我们能够实时了解污水排放对水体的影响, 确保工程在实施过程中不对水资源造成不可逆的损害。污水排放标准的制订需要充分考虑水体的承载能力和生态系统的健康。通过设定合理的排放标准, 可以限制有害物质的释放, 防范水质恶化, 从而保障水资源的可持续利用。同时, 水文监测则是对这些标准执行效果的实时监控和评估, 通过收集水文数据, 我们可以了解污水排放对水质的瞬时和长期影响, 有助于及时调整排放策略, 确保水体生态系统的稳健性。

1.3 解决水灾问题

水资源管理在水利工程建设中的重要性体现在解决

水灾问题上。有效的水资源管理可以帮助规划和实施防洪工程,减缓、预防洪水灾害的发生。通过科学的水资源调度和蓄水运用,我们能够在洪水来临之前采取措施,调整水库水位、排水系统,最大程度地减少洪水对周边地区的冲击。此外,水资源管理还涉及对降雨、河流流量等水文数据的监测和分析,以预测洪水风险,提前启动应急响应系统。及时、准确的水文信息可以为紧急疏散、物资调度等防洪行动提供支持,降低洪灾造成的社会和经济损失^[1]。在水利工程建设中,解决水灾问题不仅关系到人们的生命财产安全,也关系到农业生产、城市建设等方面的可持续发展。

2 水利工程建设中水资源管理的基本原则

水利工程建设中的水资源管理必须遵循一系列基本原则,以确保水资源的可持续利用、合理分配和生态平衡。首先,综合考虑生态与社会经济需求是基本原则之一。水资源管理应该基于全面了解生态系统需求的基础上,协调满足农业、工业、城市用水等方面的需求,以维护水体的生态平衡和提高水资源利用效率。其次,科学规划与合理布局是水资源管理的基本原则之一。在水利工程建设前,应通过水文水资源评估和区域规划,科学确定水资源利用的需求和可行性,以避免不必要的生态破坏和资源浪费。此外,合理布局水利工程,确保其在整个流域内的协调运行,有助于优化水资源的分布和利用。第三,提倡水资源的综合利用与多元化是关键原则之一。水资源管理应鼓励不同源头水资源的综合利用,包括地表水、地下水、雨水等。通过多元化利用水资源,可以减轻对某一特定水源的过度压力,增加系统的稳定性,降低对单一水源的依赖性。最后,民主参与和透明决策是水资源管理基本原则的重要组成部分。在水利工程决策和规划中,应该促进公众参与,倾听各方需求,确保决策过程的公正、透明和可持续,公众参与可以提高决策的合法性,减轻社会矛盾,推动水资源管理朝着更为民主和可持续发展的方向发展。

3 水利工程建设中水文水资源管理存在的问题

3.1 管理制度方面

水利工程建设中水文水资源管理面临一系列管理制度方面的问题。首先,存在管理制度不够科学、完善的情况,缺乏全面的水文水资源管理规范 and 标准。这可能导致在水利工程建设中难以制定一套具体、可行的管理流程,使得水资源的综合利用和保护难以得到充分实现。其次,管理制度的监督与执行方面存在一定的薄弱环节。缺乏有效的监管手段和评估机制可能导致管理制度的执行不到位,出现违规行为和管理漏洞。这可能影响水利工程的正常运行,增加了水资源管理的风险。另外,管理制度的协同性和整合性也是一个问题。在某些情况下,水资源管理的相关部门之间信息共享不畅、沟通不足,导致管理手段的分散和决策的局限性,这可能使水资源的全面管理难以

实现,阻碍了水资源的综合治理和利用效益的最大化。

3.2 技术支持和数据采集工作方面

水利工程建设中水文水资源管理在技术支持和数据采集工作方面存在一系列问题。首先,技术支持方面存在不足,部分地区缺乏先进的水文水资源监测技术和设备。这可能导致对水资源变化的实时监测能力受到限制,阻碍了对水文信息的准确获取和分析。其次,数据采集工作中存在数据质量和准确性方面的问题。由于设备老化、维护不及时等原因,采集到的水文数据可能不够准确,影响对水资源状况的真实把握。此外,一些地区可能缺乏统一的数据标准和质量控制机制,使得不同来源的数据不够可比性,影响整体数据的合理应用。另外,数据共享和传输方面存在一些瓶颈^[2]。由于不同管理单位之间信息系统的差异,水文水资源数据在不同系统之间的传递和共享面临技术和管理上的挑战,这可能导致信息孤岛的形成,减缓了数据在水资源管理中的流动和应用速度。

3.3 工作人员的素质有待进一步提升

水利工程建设中水文水资源管理面临工作人员素质有待进一步提升的问题。首先,部分管理人员可能缺乏足够的专业水文水资源知识和技能,无法胜任复杂的水文监测和数据分析工作。这可能导致在水资源管理决策中出现盲点,影响工程的科学运行。其次,一些地区可能存在管理人员队伍结构不合理、人员流动性大的情况。由于水资源管理需要长期的技术积累和经验沉淀,管理人员的频繁更替可能导致知识传承不足,新旧工作人员之间存在信息断层,影响了水资源管理的连续性和稳定性。此外,工作人员的综合素质和应变能力也是一个问题。水利工程建设中,可能需要管理人员面对复杂多变的气候和水文条件,应对各类紧急情况,如果工作人员的素质不够高,应对问题的能力和效率可能受到限制,对水资源管理造成一定的困扰。

4 水资源管理在水利工程建设中的应用

4.1 水文水资源遥感技术在水利工程建设中的应用

水文水资源遥感技术在水利工程建设中的应用具有重要意义。通过遥感技术,我们能够实现对广大地域的水文水资源进行远程监测和高效获取相关数据,为水利工程的规划、设计、建设和管理提供全面的支持。首先,水文水资源遥感技术能够实现对地表水体、降雨、雪情等的实时监测。通过卫星遥感和空中航拍等手段,可以获取高分辨率的地表水体影像,识别水体的分布、面积和变化趋势。这为水利工程的水资源调度提供了直观而全面的数据支持,有助于科学合理地制定水资源利用策略。其次,遥感技术可用于监测土壤湿度和植被状况。通过遥感手段获取土壤湿度信息,可以帮助评估土地的适宜性,指导灌溉工程的设计和实施。同时,植被遥感监测可以提供植被覆盖度、生长状态等信息,为生态水文环境的保护和恢复提供

科学依据。此外,水文水资源遥感技术还可用于洪水和干旱等灾害的监测与预警^[3]。通过实时获取地表水情、雨情等数据,可以对潜在的水灾风险进行早期预警,为相关地区采取紧急应对措施提供时间窗口,这有助于减轻灾害对水利工程的不利影响,提高水资源的抗灾能力。

4.2 气候变化研究在水利工程建设中的应用

气候变化研究在水利工程建设中的应用具有重要战略价值。随着全球气候的变化,水利工程建设必须适应新的气候模式,有效规划和管理水资源,以确保水利工程的可持续发展。首先,气候变化研究为水利工程提供了关键的气象和气候信息。通过对气候变化趋势的深入研究,我们能够了解未来可能出现的极端气象事件,如更频繁的暴雨、干旱和风暴潮等。这为水利工程的设计和规划提供了有力的依据,使其更具适应性和抗风险能力。其次,气候变化研究有助于预测未来水资源分布和变化。通过对气温升高、降水分布变化等影响因素的分析,可以更准确地预测地表水体和地下水的变化趋势。这对于水资源调度、灌溉决策以及水利工程的水平衡设计都具有指导作用,有助于优化水资源的分配和利用。此外,气候变化研究还为水利工程提供了开展生态环境保护的基础。随着气温的升高和气候的波动,生态系统可能受到冲击,动植物的栖息地和迁徙规律可能发生变化,通过深入研究这些变化,可以制定相应的保护和调整策略,确保水利工程的建设和自然环境的和谐共存。

4.3 汇流数据与产流数据计算

汇流数据与产流数据的计算在水资源管理中扮演着关键的角色,对水利工程建设具有重要意义。汇流数据是指流域内降雨径流通过河道流向下流的过程中,形成的汇流过程的相关数据。产流数据则是指在降雨事件中,地表径流和地下径流的总量。这两类数据的准确计算对于水资源管理和水利工程的设计、规划以及洪水调度都至关重要。首先,汇流数据的准确计算是实现合理水资源调度的基础。了解降雨径流在流域内的流动路径、流速和流量,有助于预测洪水发生的时间和地点,从而采取有效的措施减轻洪灾影响。通过对汇流数据的分析,水利工程管理者能够科学制定流域洪水调度方案,提高对洪水的应对能力。其次,产流数据的计算对于水资源管理的全面评估至关重要。通过准确计算产流数据,可以了解降雨对地表和地下水资源的影响,有助于科学规划灌溉、供水等水资源利用项目。合理的产流数据还可为防洪、水库调度等提供基础数据,确保水资源的合理配置和利用。此外,准确计算汇流和产流数据对于水资源管理的生态保护和可持续利用至关重要。通过科学分析汇流数据,可以了解水体在流域内的沉积和排放情况,有助于减少水体污染,保护水域生态系统,产流数据的准确计算则有助于合理利用水资源,避免过度开发和利用导致的生态问题。

4.4 暴雨和调洪数据计算

暴雨和调洪数据的计算在水资源管理和水利工程建设中具有重要的意义。暴雨数据计算主要涉及对极端降雨事件的特征进行分析和预测,而调洪数据计算则旨在为水利工程提供合理的洪水调度方案。这两方面的数据计算对于防洪、保护生态环境、优化水资源利用等方面都具有关键性的作用。首先,暴雨数据的计算对于预测极端降雨事件的发生和影响至关重要。通过对历史气象数据和气象模型的分析,可以评估未来可能发生的暴雨情景,包括降雨的强度、分布、时空特征等。这有助于提前做好防范和准备工作,减缓洪水对水利工程的冲击,保护周边地区的安全^[4]。其次,调洪数据的计算是水利工程洪水调度的基础。通过对流域内降雨径流的产生和流动进行模拟,可以得到不同时间段的洪水过程,包括洪峰流量、洪水时程等信息,这为水库、堤防、河道等水利工程提供了合理的洪水调度数据,使其能够在洪灾来临时采取及时有效的防洪措施。

5 结语

在水利工程建设中,水资源管理工作是保障水利工程安全、高效运行的关键环节。通过本文的探讨,我们深入了解了水资源管理工作所面临的重要问题和挑战。在全球气候变化和人口增长的背景下,水资源的合理利用变得尤为重要,需要我们采取综合的管理措施来确保水资源的可持续利用。水资源管理工作涵盖了广泛的领域,包括水文水资源监测、洪水调度、灌溉决策等多个方面。在这个过程中,需要充分考虑生态环境、社会经济以及气候变化等多个因素的影响。通过科学的数据分析和有效的决策制定,我们可以更好地应对洪涝、旱灾等自然灾害,实现水资源的可持续利用。为了提高水资源管理的水平,我们需要不断创新管理模式、加强技术支持,并培养专业人才。同时,要注重信息共享与合作,建立起跨区域、跨部门的联合管理机制,形成合力,共同应对水资源管理中的复杂问题。通过持续努力,我们可以更好地克服水资源管理中的各种挑战,为构建可持续的水资源利用体系做出积极贡献。

【参考文献】

- [1]刘成.水利工程建设中水文水资源管理工作研究[J].大众文摘,2023(10):118-120.
 - [2]刘凯,姜苗苗.水利工程建设中的水文水资源管理工作[J].城市建设理论研究(电子版),2023(10):143-145.
 - [3]刘广陆.水利工程建设中的水文水资源管理工作[J].河南水利与南水北调,2020,49(1):39-40.
 - [4]陈旭.生态水利工程设计在水利建设中的运用[J].东北水利水电,2023,41(7):67-70.
- 作者简介:胡木(1988.1—)毕业院校:新疆农业大学,当前就职单位名称:新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局开都-孔雀河管理处开都河下游管理站,职称级别:工程师。

浅谈水资源保护及水资源可持续利用的思考

王 剑

塔里木河流域干流管理局, 新疆 库尔勒 841000

[摘要] 水是人类生活与社会发展中的重要资源之一, 保证水资源的良好性, 可以为人类生存与社会发展打下良好基础。然而在市场经济迅猛增长的今天, 工业化发展步伐不断加快, 使得水资源出现了严重的污染问题, 不仅影响人类日常生活, 而且还会对社会发展造成一定干扰。所以, 想要推动现代社会向着更加良好的方向发展, 应加强对水资源的保护, 以提升水资源可持续利用率。基于此, 本文通过对水资源保护及其可持续利用重要性的简单介绍, 进而分析了我国水资源保护及其可持续利用的现状, 分析了其中存在的问题, 并以此为基础, 制定出相应的优化建议, 为更好地对水资源进行使用提供支持。

[关键词] 水资源保护; 水资源可持续利用; 有效措施

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10787

中图分类号: TV21

文献标识码: A

Brief Discussion on Reflections on Water Resources Protection and Sustainable Utilization

WANG Jian

Tarim River Basin Main Stream Management Bureau, Korla, Xinjiang, 841000, China

Abstract: Water is one of the important resources in human life and social development. Ensuring the good quality of water resources can lay a good foundation for human survival and social development. However, in today's rapidly growing market economy, the pace of industrialization continues to accelerate, leading to serious pollution problems in water resources. This not only affects human daily life, but also causes certain disturbances to social development. Therefore, in order to promote the development of modern society towards a better direction, it is necessary to strengthen the protection of water resources and improve the sustainable utilization rate of water resources. Based on this, this article briefly introduces the importance of water resource protection and sustainable utilization, analyzes the current situation of water resource protection and sustainable utilization in China, analyzes the existing problems, and based on this, formulates corresponding optimization suggestions to provide support for better use of water resources.

Keywords: water resource protection; sustainable utilization of water resources; effective measures

引言

水资源是地球上最为宝贵和不可替代的自然资源之一, 对于维系生态平衡、促进社会经济发展以及保障人类生存有着至关重要的作用。然而, 随着全球人口的不断增长、气候变化的不可忽视以及人类活动的持续扩张, 水资源问题正日益凸显。在这情况下, 水资源的保护和可持续利用成为摆在人类面前的迫切任务。我们将浅谈水资源保护及水资源可持续利用的思考, 探讨如何在科技、管理和社会层面共同努力, 实现对水资源的科学保护和可持续合理利用, 通过深入思考和共同努力, 我们有望建立起更加健康、平衡和可持续的水资源管理体系, 以应对未来水资源挑战。

1 我国水资源的特点

1.1 水资源有限且可再生

首先, 我国水资源的有限性是显而易见的, 尽管我国地域辽阔, 但总体来说, 水资源总量相对有限。水的分布不均, 东部地区相对富水, 而西部地区则相对贫水, 形成了明显的水资源不均衡格局。这使得一些地区在日常生活、农业灌溉和工业生产等方面都面临水资源短缺的问题。其次, 我国水资源的可再生性是一种积极的特征。虽然总水

量有限, 但我国拥有丰富的雨水资源、河流资源和湖泊资源等可再生水源。这为合理利用水资源提供了可能, 通过科学管理和保护, 我们可以更好地实现水资源的可持续利用。然而, 由于工业化、城市化和气候变化等因素的影响, 一些地区的水资源受到了过度开发和污染, 使得水资源的可再生性受到了一定的威胁。

1.2 水是不可替换的

水, 作为我国水资源的核心元素, 具有不可替代的重要性。在自然界中, 水是生命之源, 无论是人类、动植物还是整个生态系统, 都离不开这一珍贵的资源。水承载着生命的活力, 是维系地球生态平衡的不可或缺的组成部分。首先, 水在我国社会经济发展中具有不可替代的地位。作为生产、生活和工业的基本需求, 水资源直接关系到国家的农业、工业和城市发展。农业需要水进行灌溉, 工业生产离不开对水的依赖, 而城市居民的日常生活也少不了对清洁水的需求。水资源的供应充足与否直接关系到国家经济的可持续发展和人民的生活水平。其次, 水的不可替代性体现在其生态功能上^[1]。水是维持生态平衡的重要要素, 它构成了生态系统中的河流、湖泊、海洋等重要组成部分, 水体的循环和质量直接影响着水生生物的生存繁衍, 以及

整个生态系统的稳定性。因此,保护水资源、维护水体生态环境,对于维护生态平衡和保护生物多样性至关重要。

1.3 水资源分布不均匀

我国水资源的特点之一是其分布不均匀,呈现出明显的地域差异。在中国广袤的土地上,水资源的分布形势是东多西少、南多北少,形成了明显的地域性特征。东部地区相对来说水资源较为丰富,主要得益于其丰沛的雨水资源和众多的河流、湖泊。江河纵横,湖泊众多,这些水体为东部地区提供了充足的水源,有力支持了该地区的农业、工业和城市发展。相比之下,西部地区由于地势高峻、气候干燥,水资源相对较为匮乏,许多地区长期面临着水资源短缺的困境。这种水资源分布的不均匀性给我国的可持续发展带来了一定的挑战。在东部地区,需要科学合理地利用水资源,防范洪涝灾害,同时注重水资源的环境保护,避免过度开发和污染。而在西部地区,则需要通过技术手段和跨区域水资源调配,合理利用零星分散的水源,以满足当地的发展需求。

2 水资源保护及其可持续利用的重要性

水资源保护及其可持续利用是人类社会可持续发展的重要支撑,具有深远而广泛的意义。水是地球上最宝贵的资源之一,不仅是维持生命的基础,也是支撑农业、工业、城市发展以及整个生态系统的关键元素。首先,水资源的保护直接关系到人类的生存和生活质量。水是人类日常所需的饮用水,也是农业灌溉、工业生产和能源开发的必备要素。随着人口的不断增长和经济的发展,对水资源的需求呈现出不断增加的趋势。因此,只有通过科学的管理和有效的保护,才能确保人们获得足够的清洁水,维护人类的生活和健康。其次,水资源的可持续利用是社会经济可持续发展的基础。过度开发、滥用水资源会导致水资源的枯竭和水质的恶化,给经济和社会发展带来巨大的隐患。可持续利用水资源意味着要在满足当前需求的同时,考虑到未来世代的需求,保持水资源的稳定供应。这需要制定科学的水资源管理政策,推动水资源的高效利用,避免浪费和污染,实现经济的可持续增长。另外,水资源保护也与生态环境的健康密切相关。水体是生态系统中的关键组成部分,水的质量直接影响着水生生物的生存繁衍和整个生态系统的平衡,水资源的过度开采和污染会引起生态系统的崩溃,影响生物多样性,进而威胁人类自身的生存环境。

3 现阶段水资源保护工作中存在的问题

3.1 工作机制和岗位管理不够完善

目前水资源保护工作面临的一个突出问题是工作机制和岗位管理不够完善。在水资源保护的实践中,缺乏健全的工作机制和科学合理的岗位管理体系,直接影响了水资源保护工作的高效性和协同性。这一问题主要体现在以下几个方面:首先,工作机制的不完善导致了各相关部门之间的协同不畅。水资源保护涉及多个领域,包括环境保护、水利管理、城市规划等多个方面,而各个部门之间

缺乏有效的沟通和协调机制,容易导致工作重心不明确、责任划分模糊,影响整体工作的推进。其次,岗位管理存在的问题使得水资源保护人才队伍建设受到制约。在一些地区,水资源保护工作的从业人员分布不均,且缺乏一套明确的、具有科学性和专业性的岗位管理体系。这不仅使得水资源保护人才的培养和流动受到限制,也影响了相关岗位的职责划分和工作效能。最后,缺乏完善的工作机制和岗位管理体系也容易导致监管和执法不力^[2]。水资源保护涉及到诸多法规 and 政策的执行,但由于工作机制和岗位管理的不足,监管体系可能显得不够严密,导致一些违规行为得不到有效的制止和处理,加剧了水资源保护工作的难度和风险。

3.2 技术上有待进一步提升

当前水资源保护工作面临的一项显著问题是技术上有待进一步提升。尽管科技发展为水资源管理和保护提供了许多先进工具,但在实践中依然存在多方面的技术挑战。首先,水资源监测技术尚需进一步改进和创新。目前的水资源监测主要依赖于遥感技术、传感器等工具,但在一些复杂地域和水域中,监测精度和时效性仍存在不足。特别是在对水质、水量、水流等多方面数据进行综合监测方面,需要更加精准、高效的技术手段。其次,水资源管理中的智能化和信息化水平有待提高。在信息时代,大数据、人工智能等技术在水资源管理中的应用具有潜在的巨大优势,但实际应用还存在一些局限。建设智能水务系统、实现水资源信息的实时动态监管,需要在技术架构和数据互通等方面进一步完善。另外,水资源治理技术也需要更为创新和有效。对于一些水污染、水体修复等方面的问题,当前的治理技术尚存在一定的限制,需要不断推动绿色、可持续的水资源治理技术的研究与应用,以更好地应对不同类型的水资源问题。

3.3 基础设施建设需要加强

水资源保护工作离不开合理、高效的基础设施支撑,但在实践中,基础设施的建设和完善依然存在一系列挑战。首先,一些地区的水利基础设施相对滞后,无法满足日益增长的水资源利用需求。例如,农业灌溉系统、城市供水和排水系统等方面的基础设施在一些地区可能存在老化、设备陈旧等问题,限制了水资源的有效利用和管理。其次,一些地区的防洪工程和水灾应对能力有待提升。气候变化和极端天气事件的增多使得洪涝风险上升,而一些地区的防洪设施可能不足以应对这些新的挑战,需要加强相应的基础设施建设。此外,一些水环境治理设施的建设也面临一定的瓶颈。污水处理厂、水质监测站等水环境治理的基础设施需要更多的投入和创新,以适应不断变化的水环境质量管理需求。

4 水资源保护和可持续利用的有效措施

4.1 提升认知,创新水资源保护的新思路

为了实现水资源的保护和可持续利用,提升认知并创

新水资源保护的新思路至关重要。首先,广泛普及水资源保护的知识,增强公众对水资源重要性的认知,是实现可持续水利的基础。通过教育、媒体等渠道,培养社会大众节水意识,推动全社会形成对水资源的珍惜和保护共识。创新水资源保护的新思路包括推动科技创新,应用先进技术提高水资源的监测、管理和利用效率。发展智能水务系统、大数据分析等技术手段,能够更准确地预测水资源的变化趋势,实现精细化管理,从而更好地应对水资源的变化和挑战。此外,促进多部门合作和跨领域协同,构建更为完善的水资源管理机制,是实现水资源保护和可持续利用的关键。不同领域的专业知识和资源需要协同整合,形成全面的水资源管理体系。政府、企业、学术机构和社会组织应共同参与,形成合力,推动水资源管理工作朝着更为综合、协同的方向发展。

4.2 提升水资源的利用效率

为实现水资源的保护和可持续利用,提升水资源的利用效率是至关重要的一项有效措施。首先,改善农业灌溉效率是关键的一步。农业是水资源利用的主要领域之一,通过引入先进的灌溉技术、智能化农业管理系统以及科学合理的水资源分配计划,可以显著减少农业用水的浪费,提高灌溉效率,从而实现更多产出的同时减少对水资源的需求。其次,加强城市水资源管理,推动城市供水系统的现代化和智能化,是提升水资源利用效率的重要途径。通过建设高效的供水设施、实施水价合理化、推广居民和企业的水资源管理意识,可以降低城市的用水量,提高供水系统的运行效率,减轻城市对水资源的压力。另外,推动工业节水技术和管理创新也是提升水资源利用效率的关键。在工业生产过程中,采用闭合循环系统、高效节水设备等先进技术,减少生产过程中的水耗损,是实现工业用水可持续利用的有效途径^[3]。促进社会大众的水资源节约意识,通过宣传教育、奖励措施等手段,引导人们养成良好的用水习惯,减少居民生活中的不必要用水,也是提升水资源利用效率的重要一环。

4.3 强化水资源的保护工作

强化水资源的保护工作是实现可持续利用的关键措施。首先,建立健全的水资源监测和评估体系至关重要。通过实时监测水量、水质、水文等关键指标,可以更全面地了解水资源状况,及时发现问题,为科学决策提供数据支持。这需要投入先进的监测技术和设备,建立高效的信息共享平台,使监测数据能够及时传递给相关决策者。其

次,强化水源地的生态保护是水资源保护工作的核心。通过建立生态保护区、实施退耕还林还草工程等措施,保持水源地的自然状态,减少人为活动对水土流失和水源地污染的影响。生态保护不仅有助于提高水质,也有利于维护水生态系统的平衡,确保水资源的可持续供应。加强水资源法规 and 政策的制定与执行也是强化水资源保护的重要手段。通过建立健全的法规框架,规范水资源的开发和利用行为,强化对违规行为的监管和处罚力度,形成有效的法治环境,推动社会各方更加自觉地保护水资源。此外,社会参与和公众教育也是强化水资源保护工作的关键环节^[4]。通过开展水资源保护主题的宣传教育活动,提高公众对水资源重要性的认知,培养大众的水资源保护意识,形成全社会共同参与水资源保护的良好氛围。

5 结语

在全球水资源日益紧张的背景下,水资源保护及可持续利用成为我们面临的紧迫任务。综合考虑技术创新、科学管理、社会参与等多方面因素,我们有望找到更加全面、可行的方案,以确保水资源的合理分配和高效利用。每一个个体和社会组织都应当肩负起对水资源的责任,通过节水、环保、科技创新等方式,为实现水资源的可持续利用贡献力量。唯有如此,我们方能在保护水资源的道路上取得积极成果,确保这一珍贵资源能够为未来世代继续提供生命之源、经济之基、生态之境。在共同的努力下,我们能够建设出更加繁荣、健康的社会,让清新的水资源成为连接人类与自然的纽带,为可持续发展描绘更加美好的未来。

【参考文献】

- [1]刘敏玲. 水资源保护及其可持续利用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(22):208-210.
 - [2]孙静,陈玉婷. 水资源保护及其可持续利用分析[C]//河海大学,南阳市人民政府,南阳师范学院,南水北调集团中线公司. 2022(第十届)中国水生态大会论文集.[出版者不详],2022:7.
 - [3]王志强. 关于促进水资源可持续利用的思考[J]. 绿色科技, 2019(12):105-106.
 - [4]宋育峰. 探讨水资源保护与可持续利用的意义及作用[J]. 智能城市, 2018,4(9):94-95.
- 作者简介:王剑(1989.10—),毕业院校:中国政法大学,所学专业:法学,当前就职单位名称:新疆塔里木河流域干流管理局,职称级别:专业技术十级。

浅析优化水资源配置为昌吉市经济社会持续发展提供保障

王 惠

昌吉市水利管理站（昌吉市三屯河流域管理处），新疆 昌吉 831100

[摘要]在全球气候变化和资源有限性的背景下，水资源优化配置成为解决地区性用水问题、促进经济社会可持续发展的迫切需求。昌吉市作为新疆维吾尔自治区的重要城市之一，面临着三屯河水资源年内分布不均、春季农业用水压力以及地下水超采导致生态环境恶化等一系列严峻的水资源管理问题。这些问题不仅影响了农业生产和城市供水，还对周边生态系统造成了不可忽视的影响。因此，通过深入分析昌吉市水资源面临的问题，提出科学合理的水资源优化配置原则和有效措施，对于实现经济、社会和生态的协同发展具有重要意义。

[关键词]水资源；配置；现状

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10792

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

Brief Analysis of Optimizing Water Resource Allocation to Provide Guarantee for the Sustainable Economic and Social Development of Changji City

WANG Hui

Xinjiang Changji Water Conservancy Management Station (Changji Santun River Basin Management Office), Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract: In the context of global climate change and limited resources, optimizing the allocation of water resources has become an urgent need to solve regional water use problems and promote sustainable economic and social development. As one of the important cities in Xinjiang, Changji City faces a series of severe water resource management problems such as uneven distribution of water resources in the Santun River, spring agricultural water pressure, and ecological environment deterioration caused by groundwater overexploitation. These issues not only affect agricultural production and urban water supply, but also have an undeniable impact on the surrounding ecosystem. Therefore, by deeply analyzing the problems faced by water resources in Changji City, proposing scientific and reasonable principles and effective measures for optimizing water resource allocation, it is of great significance for achieving coordinated development of economy, society, and ecology.

Keywords: water resources; allocation; current situation

引言

昌吉市位于新疆北部，拥有丰富的自然资源，但由于地理位置和气候特点，水资源的不均衡分布成为限制当地经济社会发展。三屯河是昌吉市主要的水源之一，然而，其年内分布不均，导致春季农业用水压力较大。并且，随着城市建设的不断扩张，对水资源的需求急剧增加，地下水超采的现象日益严重，不仅导致了地下水位下降，还引发了周边生态环境的退化。这些问题使得昌吉市亟需采取综合性的水资源管理措施，以确保水资源的可持续利用，推动城乡经济社会的健康发展。

1 灌区水资源问题分析

1.1 三屯河年径流情况

三屯河是昌吉市主要水源之一，其年径流情况影响灌区水资源配置，根据水文统计数据，截至最近一次测量，三屯河的年径流总量为 3.56 亿立方米。这庞大的水量是灌区农业和城市生活用水的主要供给源。数据显示，每年的 6 月到 9 月这四个月的径流量占据了整个年度径流的 78.1%，形成了一个明显的高峰期。而春季，尤其是在 3

月到 5 月这三个月，径流量仅占全年的 11.7%，这不均匀的年内分布使得春季农业用水面临严重的压力。此时水资源相对匮乏，农业灌溉需求得不到充分满足，导致农业生产周期内的用水不足和作物生长受阻。尽管三屯河的年径流总量相对较大，但由于径流年内分布不均，农业和城市在不同季节面临的水资源短缺问题不同。这种情况不仅影响了农业的生产稳定性，还对城市的工业和居民生活用水带来了困难，昌吉市及周边地区的经济社会发展对水资源的需求日益增大，使得在非高峰期时段面临用水供应不足的问题^[1]。水资源在高峰期的过度利用可能导致下游生态系统的水量减少，影响河流和其他水体的生态平衡，进而对生态环境造成不可逆转的破坏，对当地的生态多样性、植物和动物群落的生存繁衍以及土壤水分的维持等方面都构成了潜在威胁。

1.2 春季农业用水压力

数据显示，春季是农业生产的关键时期，是昌吉市灌区农田需水的高峰期。然而，由于三屯河春季径流相对稀缺，农业灌溉在这个时段面临巨大的困扰。此时农作物正

处于生长旺盛的时期,对水的需求大。如农田得不到正常的灌溉需求,会导致土地水分不足,影响作物的生长周期,降低产量甚至影响农民的经济收益。由于水资源的有限供应,灌区的水体生态系统可能受到影响,导致面积减少、水体富营养化等问题。因此,昌吉市在春季农业用水压力问题上需要采取有针对性的措施,以确保农业生产能够顺利进行,保障农民的经济收益,同时维护灌区的生态平衡。

1.3 地下水超采及生态环境恶化

地下水超采和生态环境恶化是昌吉市面临另一严重问题,直接关系到区域水资源的可持续性和生态平衡。数据显示,近年来,随着城市建设和工业化的加速发展,昌吉市及周边地区地下水超采的情况日益严重,根据水文监测数据,地下水位逐年下降,形成了持续性的超采现象。数据表明,地下水位的下降速度逐年加快,对于昌吉市及周边地区的水资源系统构成了直接威胁,不仅导致了地下水资源的枯竭,还影响了地下水与地表水的相互补给,使得河流水量减少,生态系统面临崩溃的风险^[2]。随着地下水的超采,土壤盐碱化问题也逐渐凸显。由于地下水的过度提取,地下水位下降导致了地下水中的盐分上升到土壤表层,加速了土壤的盐碱化进程。对农业生产和土地可持续利用造成了重要威胁,导致昌吉市及周边地区土地质量下降,农田退化,影响粮食和经济作物的产量和质量。

2 优化配置的基本原则

2.1 统筹协调原则

在水资源优化配置中,统筹协调至关重要的指导原则。在昌吉市的具体情境中,水资源分布的不均和季节性变化使得统筹协调显得尤为紧迫。根据最新的水文数据,三屯河的年径流量为 3.56 亿立方米,其中 6 月至 9 月的四个月份占据了 78.1% 的总量,形成了高峰期。而春季 3 月至 5 月的径流量却只占 11.7%,造成了春季农业用水的严重压力。统筹协调原则要求通过科学的水资源调度方案,将高峰期的水资源合理分配到低谷期,以确保全年各阶段用水的平衡和充足。在实际操作中,水利部门、环境保护部门、城市规划管理部门等相关机构应该共同参与水资源管理的决策和执行,通过建立统一的水资源信息平台,实时收集和分享水资源的相关数据,以便更好地监测和调控水资源的使用。此外,统筹协调原则还需要注重空间上的合理配置。在昌吉市,不同区域的水资源利用需求存在差异,一些地区可能更依赖地下水,而另一些地区可能更依赖于表面水体。统筹协调原则要求根据本流域的优先级,科学配置水资源,确保在整个流域内实现了公平的资源分配。

2.2 公平公正原则

公平公正原则在水资源优化配置中扮演着关键的角色,可以确保广大用水户在用水方面享有平等的权利和机会。根据最新的水文数据,昌吉市的水资源呈现时空不均的分布,不同地区、不同行业对水资源的需求存在差异。

因此,建立基于地区 and 行业特点的水资源分配标准,可以更精准地满足各方的用水需求。标准的建立需要充分考虑到区域的地理差异、气候条件和经济发展水平,以确保水资源的分配既公平又合理。通过建立差异化的水资源价格机制,可以根据不同用水性质和用途来确定不同的水价,这既能够激发各方主体的用水节约意识,又能够使水资源的利用更加经济高效。

2.3 按需供水原则

按需供水原则是水资源优化配置的重要原则之一,其核心理念是根据不同用水需求的特点,灵活调配水资源,以确保各个领域和阶段的用水能够满足实际需求。面对季节性的水资源变化和不同行业、领域的用水差异,按需供水原则成为实现水资源合理配置的有效手段。通过充分了解不同行业、不同地区的用水特点,建立科学合理的用水需求模型,精准地预测未来用水趋势,为水资源的调配提供科学依据。例如,在昌吉市,农业、工业、城市生活等领域对水资源的需求差异较大,建立相应的用水模型能够更好地满足不同领域的实际需求。在季节性变化明显的地区,如昌吉市,需要建立灵活的水资源调配机制,确保在不同季节、不同气象条件下,能够及时调整供水计划。在实际供水过程中,按需供水原则还要求制定差异化的供水政策^[3]。例如,对于农业灌溉,可以在作物生长的关键时期提供的水资源支持,以保障农作物的生长需求;而对于城市生活用水,可以根据居民生活习惯和需求,合理安排供水时间和水质要求。最后,通过引入先进的水资源管理技术,如远程监控、智能调度系统等,可以更精准地把握水资源的分布和用水需求,实现智能化的供水调度。

3 实现水资源优化配置的有效措施

3.1 提升水资源的调蓄能力

通过增加水库容量、提升水库调蓄效能,可以更好地适应季节性水资源变化,实现对水资源的更加精细和灵活的调控。首先,为了提升水资源的调蓄能力,昌吉市投资了 6 亿元用于修建努尔加水库,将其库容提升至 6844 万立方米。根据最新的数据,努尔加水库的投入运行标志着三屯河流域上游的三屯河和努尔加两座中型水库实现了联调联控运行,库容调节系数从之前的 7% 增加到目前的 20%,水库调节能力由原来的季调节达到完全年调节。这使得昌吉市能够更好地储存水资源,应对干旱季节的水资源需求。努尔加水库目前蓄水 4611.81 万立方米,相较于上一年同期多蓄 1749.65 万立方米,为昌吉市灌区提供了可观的备用水源,有效缓解了灌区在干旱季节的用水困难。提升水资源的调蓄能力不仅仅依赖于单一的水库建设,还需要建立完善的水资源管理体系,包括科学合理的调度方案、先进的监测技术,以及跨区域、跨部门的水资源协同管理机制。

3.2 跨流域调水 缓解区域水资源短缺

跨流域调水是昌吉市应对区域水资源短缺的一项重

要战略,通过引水工程将水源从丰富的区域调配到缺乏的区域,以实现水资源的平衡配置。2016 年昌吉市计划引入“500”客水 5000 万方,通过修建“500”西延干渠引水工程,逐步加大对“500”客水的引水力度。根据水文局发布的数据,三屯河灌区灌溉期总需水量为 24675 万方,而三屯河可供河水量为 27625 万方,“500”客水受益区可供水 5000 万方,两者合计可供水量达到 32625 万方。这意味着,通过跨流域调水,昌吉市成功实现了对灌区的全面供水,为农业生产提供了可靠的水源,有效遏制了灌区春季“卡脖子”旱的问题。此外,随着城市化进程的加速,昌吉市对水资源的需求日益增加。通过引入外部水源,昌吉市在一定程度上解决了城市和工业用水的短缺问题,为城市发展提供了可持续的水源保障。

3.3 实施生态环境配水 改善居民生态环境

为解决农业用水与生态用水的矛盾,昌吉市灌区管理处多年来在生态环境配水上采取了积极措施。首先,通过在不影响灌区农作物正常灌溉的同时,留出必要的生态用水,实现了农业生产和生态环境的有机结合。其次,考虑到生态环境的恢复,管理处多年来在用水价格上给予一定的支持,从免费、半价到近年来其他性质的用水均执行 0.178 元/方,生态用水水价按三屯河灌区的基本水价 0.124 元/方执行。这种差异化的水价政策,有效激发了农业用水的节约意识,实现了农业与生态环境的良性互动。生态环境配水的实施不仅在农业领域取得了成果,也直接改善了居民的生态环境。通过合理配置水资源,引入生态环境配水的理念,昌吉市在城市区域建设中也注重了绿化和水域保护,绿地面积呈逐年增长趋势,水域环境得到有效保护,城市居民的生活环境得到了显著改善。

3.4 制定合理的灌溉供水模式

通过科学的灌溉供水模式,可以在确保农业用水需求的同时,最大限度地减少水资源的浪费和过度使用。2016 年昌吉市在灌溉供水模式方面进行了一系列的改进。首先,通过提升水资源的调蓄能力,如修建努尔加水库,成功实现了对灌区的全面供水。其次,昌吉市通过跨流域调水项目引入外部水源,实现了对灌区的差异化供水。在考虑生态环境用水的同时,科学合理地安排农业生产的用水时段和用水量,确保不同作物在关键生长期能够得到充足的灌溉水量。这不仅提高了农业生产的稳定性,还减少了过度灌溉对水资源的浪费。最新的水资源数据显示,通过制定合理的灌溉供水模式,昌吉市成功提高了农田用水的效益。根据农业灌溉面积和灌溉水量的统计,2016 年昌吉市的农田灌溉水利用效率相较前几年有了显著提升。这一成果得益于对灌溉供水模式的科学调整,使得水资源更加

精细地服务于农业生产的需要。然而,制定合理的灌溉供水模式也需要继续进行深化和优化,要加强对灌区的水文监测和农田用水状况的跟踪,及时调整灌溉供水计划,引入先进的灌溉技术,如滴灌、喷灌等,能够更加精准地控制农田的灌溉水量,提高用水效益。政府也要继续加大对农业灌溉的政策和资金支持,鼓励农民采用水资源节约型的农业生产方式。通过科学合理地安排灌溉供水,昌吉市既满足了农业生产对水资源的需求,又有效减少了水资源的浪费,为农业的可持续发展和水资源的合理利用提供了有力支持。

4 结语

水资源优化配置是昌吉市实现可持续发展的关键举措,涉及到经济、社会、生态多方面的利益平衡。通过对灌区水资源问题的深刻分析,本文系统性地探讨了昌吉市面临的三屯河年径流不均、春季农业用水压力以及地下水超采引发的生态环境恶化等重要问题。同时,针对这些问题,提出了一系列科学合理的水资源优化配置原则和有效措施,为昌吉市的水资源管理提供了指导。在解决三屯河年径流分布不均的问题上,昌吉市通过提升水库调蓄能力、跨流域调水等措施,有效实现了水资源的年调节,为农业和城市提供了稳定的水源。尤其是努尔加水库的建成,标志着对灌区阶段性缺水问题取得了实质性的突破。面对春季农业用水压力,昌吉市采取了灌溉供水模式的科学调整和跨流域调水的引入,确保了农田在关键生长期获得充足的灌溉水量,有效应对了“卡脖子”旱的困扰。针对地下水超采和生态环境恶化问题,昌吉市通过实施生态环境配水,使农业与生态环境形成良性互动,保障了地下水和周边生态的可持续发展。水资源优化配置中的基本原则,包括统筹协调、公平公正、按需供水,为昌吉市提供了全面而科学的管理思路。通过提升水资源调蓄能力、跨流域调水、生态环境配水等有效措施的实施,昌吉市为实现水资源的高效利用、经济社会的可持续发展奠定了坚实基础。

【参考文献】

- [1]景爱国. 优化水资源配置为经济社会持续发展提供保障[J]. 科学家, 2016, 4(8): 28-29.
 - [2]景爱国. 优化水资源配置为经济社会持续发展提供保障[J]. 科学家, 2016, 4(8): 28-29.
 - [3]孙正元, 赵明雨. 生态水利工程服务于绿色农业水资源配置的思考[J]. 数码世界, 2019(1): 109.
- 作者简介: 王惠(1981.6—), 女, 新疆昌吉人, 2003 年 7 月参加工作, 毕业于西北农林科技大学 农业水利工程专业, 本科学历, 高级工程师, 2003 年 7 月至今在昌吉市三屯河流域管理处, 主要从事水利工程运行管理、水情自动化、水情调度、灌溉管理等工作。

水土保持功能评价及其在水土保持区划中的应用

王向峰

靖边县水土保持工作站, 陕西 榆林 718500

[摘要]我国作为全球水土流失问题突出的国家,正面临着关键性任务,即全面保护水土资源、实施国土整治,以确保生态环境的可持续发展。文中旨在深入研究水土保持功能评价及其在水土保持区划中的应用,以揭示其在我国水土保持事业中的关键作用。通过对水土保持区划的理论和实践进行探讨,将为水土流失问题的防控和生态文明建设方面提供重要的思路和方法。同时,这也将有助于全球范围内面临类似挑战的国家寻求可行的解决方案,以实现土地资源的可持续利用和生态环境的保护。

[关键词]水土保持功能;水土保持基础功能;水土保持区

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10802

中图分类号: S157

文献标识码: A

Evaluation on Soil and Water Conservation Function and Application in Soil and Water Conservation Area

WANG Xiangfeng

Shaanxi Province Yulin City Jingbian County Soil and Water Conservation Work Station, Yulin, Shaanxi, 718500, China

Abstract: As a country with prominent global soil erosion problems, China is facing a crucial task, which is to comprehensively protect soil and water resources, implement land improvement, and ensure the sustainable development of the ecological environment. This article aims to conduct in-depth research on the evaluation of soil and water conservation functions and their application in soil and water conservation area, in order to reveal their key role in Chinese soil and water conservation cause. By exploring the theory and practice of soil and water conservation area, important ideas and methods will be provided for the prevention and control of soil erosion issues and the construction of ecological civilization. At the same time, this will also help countries facing similar challenges worldwide to seek feasible solutions to achieve sustainable use of land resources and protection of the ecological environment.

Keywords: soil and water conservation function; basic functions of soil and water conservation; soil and water conservation area

引言

随着我国社会经济的不断发展和城市化进程的加速,土地资源的合理利用和保护已成为亟待解决的重要问题。土地的过度开发和不合理利用导致了严重的水土流失问题,威胁到生态系统的稳定性和可持续性。在这一背景下,水土保持区划成为应对挑战的关键策略之一。

水土保持区划的核心任务是通过科学的评估和规划,合理划定不同区域的保护与利用区域,以最大限度地减少水土流失和生态环境破坏。通过水土保持功能评价,可以确定不同地区的水土保持需求,为国土整治和生态环境保护提供了重要的数据和指导。此外,水土保持区划也需要考虑到生态环境保护、土地资源合理利用、农村经济发展等多重因素的平衡,以实现综合的可持续发展目标。

1 水土保持功能

1.1 水土保持功能的概念

水土保持功能的概念背后蕴含着对自然环境与人类活动之间微妙平衡的关注。土地资源是人类生存和发展的基础,然而,不合理的土地开发和管理常常导致了水土流失、土地侵蚀、生态系统破坏等问题,给可持续发展带来了威胁。因此,水土保持功能的核心目标是在确保土地资源的可持续利用的前提下,最大限度地减少对自然环境的

负面影响。

实现水土保持功能涉及多方面的努力。首先,需要进行科学的土地规划,根据地形、土壤类型、气候条件等因素,合理确定土地的不同用途,以最大程度地降低水土流失的风险。其次,生态系统的保护至关重要,包括保护自然植被、野生动植物和水域生态系统,以维护生态平衡和生态多样性。另外,有效的水资源管理也是实现水土保持功能的关键,确保水的合理分配和利用,减少洪水和干旱对土地的损害。

水土保持功能的理念在面对气候变化和快速城市化等新挑战时变得尤为重要。它不仅是土地资源管理的基础,也是生态文明建设的核心。通过深入理解和实践水土保持功能的概念,我们可以更好地保护自然环境、确保资源的可持续供应,并为未来的可持续发展奠定坚实基础。这一概念的实践需要各级政府、学术界、农民和社会各界的共同努力,以实现土地与人类的和谐共生。

1.2 水土保持基础功能确定原则

1.2.1 水土保持直接相关原则

水土保持直接相关原则扮演着关键的角色,以保护土壤和水资源,减少水土流失以及降低环境破坏的程度。这些原则的有效实施对于维护生态平衡和土地资源的长期

可持续利用至关重要。首先,植被覆盖原则强调了植被在水土保持中的关键作用。通过积极种植和保护植被,不仅可以减少水土流失,还能够提高土壤的保持能力^[1]。植被的根系有助于稳定土壤,减少土壤侵蚀的风险,并通过吸收雨水来降低水面径流速度,从而有助于防止洪水。其次,坡地管理原则是针对陡坡地区的重要策略。通过采取措施来减缓坡度,降低水流速度,可以有效减少土壤侵蚀。这包括建立梯田、种植植被、设置护坡措施等方法,以保护坡地上的土壤免受侵蚀的危害。最后,水资源管理原则强调了水资源的可持续管理的必要性。通过合理规划和管理水库、水塘和水道,可以有效地应对洪水和干旱等极端气象事件,降低其对土地造成的损害。这一原则也有助于确保水资源的长期供应,满足农业、工业和城市用水的需求。

1.2.2 全面性原则

全面性原则是水土保持工作中至关重要的一项原则,它呼吁在水土保持方案中综合考虑自然和人文因素,以实现全面性的目标,确保土地资源的可持续利用和生态环境的保护。

首先,生态系统保护原则强调维护生态系统的完整性和稳定性。这包括保护自然植被和野生动植物,以维护生态平衡。通过保护和恢复自然植被,我们可以提供野生动植物的栖息地,促进物种多样性,维护生态系统的稳定性,并防止生态系统遭受不可逆转的破坏。其次,土地利用规划原则要求制定合理的土地利用规划,以考虑土地的可持续性和多功能性。这意味着不同地区的土地利用应与水土保持需求相匹配。例如,在山区地区,可以制定规划,将陡坡地区保留为自然保护区,同时在平坡地区进行农业活动,以确保土地的多功能利用,同时实施适当的水土保持措施。

全面性原则的实施需要跨部门协作和综合性的土地管理策略^[2]。它有助于平衡不同的土地利用需求,同时确保水土保持的全面性目标得以实现。通过综合考虑生态系统的保护和土地利用规划,我们可以更好地保护土地资源,促进可持续发展,确保未来世代也能够享受到丰富的自然资源和健康的生态环境。

1.3 水土保持功能类型

水土保持功能的多样性和适应性对于不同地区和生态系统的土地资源保护和合理利用至关重要。这些功能类型包括护坡保土、水源涵养、防洪减灾和生态环境维护。护坡保土功能适用于陡坡地区,通过种植植被和挡土墙等措施,旨在稳定土壤,减少坡面水流速度,防止水土流失。水源涵养功能主要用于山区和丘陵地带,通过保护水源区域和自然植被,确保水资源的可持续供应。防洪减灾功能在低洼地区发挥作用,通过河道疏浚和堤坝建设等方式,降低洪水对农田和居民的危害。而生态环境维护功能则专注于自然保护区和生态脆弱区域,通过保护野生动植物和自然景观,以维护生态平衡^[3]。这些功能不是孤立的,而是可以根据具体地区的需求相互结合,为土地资源的可持

续利用和生态环境的保护提供了多样化的工具和策略。通过综合考虑这些功能,我们可以更好地实现水土保持的目标,确保土地资源的可持续性,并促进生态系统的健康和人类社会的可持续发展。

2 当前国内水土保持区划过程中所存在的问题

2.1 现状区划已无法适应新时代下的水土保持要求

现状区划在应对新时代下的水土保持要求方面确实存在一些不足之处。随着社会和环境的快速变化,我们必须审视并不断改进这些区划方法,以确保水土保持工作能够适应新的挑战和需求。

首先,传统的水土保持区划可能未能充分考虑到气候变化的影响。气候变化导致极端天气事件更为频繁,如暴雨、干旱和风暴,这对土地资源造成了更大的压力。现有的区划可能未能充分考虑到这些变化,导致无法有效应对水土保持的新挑战。因此,需要将气候变化因素纳入水土保持区划,制定相应的应对策略。其次,现状区划可能较为静态,未来不足以适应不断变化的土地利用需求。城市化加速和土地利用结构的变化使得土地的用途不断发生变化。传统区划可能无法灵活应对这些变化,导致土地资源的浪费或不合理利用。因此,需要更加动态的水土保持区划方法,可以根据实际情况进行调整和更新,以确保土地资源的最佳利用。

总之,水土保持区划需要不断创新和改进,以适应新时代下的挑战和需求。这包括考虑气候变化、更加动态的规划方法以及跨部门的协作,以确保土地资源的可持续利用和生态环境的保护。只有不断适应变化,我们才能更好地应对水土保持的挑战,确保土地的可持续发展。

2.2 关于区划研究并不深入

对水土保持区划研究的不足确实影响了我国的土地管理和生态环境保护。这一问题的根本原因在于需要更多的深入、科学和综合性的研究来支持水土保持工作。以下是一些关键问题:首先,现有的区划研究可能缺乏科学性和准确性。水土保持区划需要基于充分的科学数据和地理信息,以确保规划的准确性和有效性。缺乏准确的数据和科学依据可能导致区划方案的不合理性和不实用性。其次,水土保持区划和土地利用规划之间的融合度不够。这两者之间的协调和整合至关重要,以确保土地资源的最佳利用和水土保持工作的顺利实施。现状下,缺乏深入的区划研究可能导致区划与土地利用规划之间存在不一致性和冲突。另外,区划研究需要更多跨学科的探索。水土保持工作涉及多个领域的知识,包括地理信息系统、气象学、生态学、土壤科学等。因此,深入的区划研究需要整合这些不同领域的知识,以更好地理解 and 解决水土保持问题。

3 水土保持功效评估及其在国家水土保持区划中的运用

3.1 分区布局

分区布局在水土保持区划中具有重要的意义,它为制

定科学合理的区划计划提供了基础和指导。以下是关于分区布局的一些关键方面：首先，分区布局需要综合考虑多种因素。这包括地形特征，如山地、平原、丘陵等；降雨情况，不同地区的降雨量和分布不同；土壤类型，不同土壤的保持能力各异；植被覆盖，植被在土地保持中的作用至关重要。通过综合考虑这些因素，可以将土地划分为不同的区域，以满足各自的水土保持需求。其次，水土保持功效评估为分区布局提供了关键的数据支持。通过采集和分析地理信息、土壤样本、降雨数据等信息，可以更准确地评估不同地区的水土保持状况和潜在问题。这些数据有助于确定哪些区域需要更严格的保护措施，哪些区域可以更灵活地进行土地利用。此外，分区布局还应充分考虑生态环境的保护需求。一些地区可能具有重要的生态系统功能，需要特别关注和保护。水土保持功效评估可以帮助确定这些关键生态区域，确保它们得到合适的保护。

3.2 项目布局

项目布局是水土保持区划的重要环节，它需要根据水土保持功效评估的结果来规划和安排具体的项目，以满足不同地区的保护需求。以下是项目布局的一些关键方面：首先，水土保持功效评估为项目布局提供了科学依据。评估的数据和分析结果可以揭示不同地区的水土保持问题和潜在风险。根据这些信息，可以明确确定需要实施的具体项目类型。例如，在陡坡地区可能需要护坡工程，而在水源涵养区可能需要植被恢复项目。评估确保项目的选择是有针对性的，能够最有效地解决问题^[4]。其次，项目布局应充分考虑地方特色和生态系统需求。不同地区的生态环境和土地利用特点各不相同，因此项目的设计和实施应根据这些差异进行调整。例如，在自然保护区可能需要更加注重生态环境维护的项目，以保护珍稀濒危物种。评估有助于确保项目不仅能够实现水土保持的效益，还能够保护生态系统的完整性。另外，项目布局还需要综合考虑资源分配和投入产出比。评估结果可以帮助确定哪些地区需要更多的投入，以确保水土保持工作的优先级得到合理排序。此外，还可以评估项目的投资回报率，确保资源的有效利用。

3.3 生态环境保持功能与水土流失的防控系统

生态环境保持功能与水土流失的防控系统是一个重要的战略性举措，旨在综合考虑生态保护与水土保持的需求，实现可持续土地管理。以下是关于这一系统的一些关键方面：首先，水土保持功效评估可帮助确定生态系统保护的重要性。通过评估生态系统的健康状况和生态功能，可以明确了解到生态环境的脆弱性和土地利用方式对其的影响。这有助于决策者和规划者更好地认识到生态系统的价值，从而将生态保护纳入水土保持战略的核心。其次，水土保持功效评估可以帮助确定适合的生态恢复和保护措施。在一些地区，特定的生态环境保持措施，如植被恢复、湿地保护等，既可以提高生态系统的稳定性，又可以

减少水土流失。评估结果有助于确定哪些生态保护项目对于特定地区最为重要和有效。另外，综合性的防控系统需要协调各种资源和部门的合作。水土保持功效评估为决策者提供了有关资源分配和投入产出比的信息，有助于更好地协调各个部门的合作，确保生态保护和水土保持工作协同推进。

3.4 我国生态环境保持区划与土壤侵蚀重点治理区域的关系

我国生态环境保持区划与土壤侵蚀重点治理区域之间的关系至关重要，水土保持功效评估在这方面发挥了关键作用。以下是关于它们之间关系的一些关键方面：首先，水土保持功效评估有助于识别土壤侵蚀的风险和问题。通过评估土地的水土保持状况、地形特征、植被覆盖等因素，可以确定哪些地区容易受到土壤侵蚀的威胁。这些信息对于确定土壤侵蚀重点治理区域至关重要。其次，水土保持功效评估可以指导土壤侵蚀重点治理措施的制定。在评估的基础上，可以明确土壤侵蚀风险较高的地区，进一步制定相关的治理方案，包括植被恢复、水源涵养、防护林建设等。这些措施旨在减轻土壤侵蚀的影响，提高土地的抗侵蚀能力。另外，水土保持功效评估也有助于协调土壤侵蚀治理和生态环境保护之间的关系。在一些情况下，土壤侵蚀问题可能与生态环境保护的需求相冲突，需要在二者之间寻找平衡。评估可以帮助决策者更好地理解这些冲突，并提供科学依据来协调不同领域的工作。

4 结语

水土保持区划是维护生态平衡和土地资源可持续发展的基础。我国作为世界上水土流失问题严重的国家，正面临着保护土地资源、实现国土整治的迫切任务。水土保持不仅关系到当前土地环境的安全，还涉及到我国未来经济社会发展的可持续性。深入研究和应用水土保持功能评估，不仅有助于解决水土流失问题，还为生态文明建设提供了科学依据。我们期待未来继续加强水土保持领域的研究和实践，为我国的土地环境安全和可持续发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]曹文华,尚永泽,李成龙,等.基于国家生态功能区的全国水土保持监测站点布局合理性评价[J].中国防汛抗旱,2022,32(1):14-19.
 - [2]曾麒洁,李双权,马玉凤,等.伊洛河流域土壤保持生态服务功能动态变化[J].水土保持通报,2023,43(2):350-360.
 - [3]朱党生,王治国,王永胜,等.水土保持空间管控制度研究[J].中国水利,2023(10):13-15.
 - [4]唐恩海,袁钰娜.线型供水工程水土流失特点与防治对策[J].亚热带水土保持,2023,35(2):31-33.
- 作者简介:王向峰(1985.12—),男,大连理工大学,水利水电工程,靖边县水土保持工作站,中级。

新疆吉木萨尔县山洪灾害分析研究

时 强

昌吉水文勘测局, 新疆 昌吉 831100

[摘要] 吉木萨尔县境内洪水可分为暴雨洪水、融雪洪水、雨水和冰雪融水混合洪水三种类型的洪水, 主要以暴雨洪水为主。县城处在山前戈壁砾石带、山前冲积洪平原, 因而极易遭受山洪危害。为建设山洪灾害防治市级非工程措施体系、山洪灾害防治区的监测预警系统及群测群防体系, 最大限度地减少人员伤亡和财产损失, 为山区构建和谐社会、促进社会经济环境协调发展提供安全保障, 对吉木萨尔县开展山洪灾害调查评价及分析研究。

[关键词] 山洪灾害; 暴雨洪水; 设计洪水; 预警指标

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10793

中图分类号: TV87

文献标识码: A

Analysis and Research on Mountain Flood Disasters in Jimusaer County, Xinjiang

SHI Qiang

Changji Hydrological Survey Bureau, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract: The flood in Jimusaer County can be divided into three types: rainstorm flood, snowmelt flood, rain and snow melt mixed flood, mainly rainstorm flood. The county seat is located in the gravel belt of the desert in front of the mountain and the alluvial flood plain in front of the mountain, making it extremely vulnerable to mountain flood hazards. In order to build a city level non engineering measure system for mountain flood prevention and control, a monitoring and early warning system for mountain flood prevention and control areas, and a group measurement and prevention system, in order to minimize personnel casualties and property losses, and provide safety guarantees for building a harmonious society in mountainous areas and promoting coordinated development of the social and economic environment, a survey, evaluation, and analysis study of mountain flood disasters was conducted in Jimusaer County.

Keywords: mountain flood disasters; rainstorm flood; design flood; early warning indicators

随着城镇化进程加快, 人口聚集面临更大安全隐患。山洪灾害是我国重要自然灾害之一, 其防治工作面临新的挑战。《“十四五”国家综合防灾减灾规划》明确提出推进防灾体系和能力现代化, 重点解决难点问题, 这将有利于加强山洪防治工作。山洪灾害防治是当前防灾减灾工作重要组成部分, 其技术手段和管理体系需要进一步完善。相关政策的制定应结合实际情况, 科学部署防灾资源, 提高预报预警水平。同时, 加强水土保持, 优化河道管理, 也很重要。未来值得关注的内容包括: 防灾体系建设如何贯通实施; 各级政府职责如何明确; 技术手段和管理模式是否切合实际; 公众参与度是否足够等。只有全面推进这些方面工作, 才能更好地降低山洪灾害风险, 切实保障人民生命财产安全。在此背景下, 笔者根据自身多年工作经验, 结合相关数据, 对吉木萨尔县开展山洪灾害调查评价及分析研究。

1 主要任务

1.1 防治区内小流域暴雨洪水分析计算

根据《山洪灾害分析评价技术要求》, 针对防治区沿河村落等防灾对象, 在山洪灾害调查基础上, 深入分析防灾对象所在小流域以及防灾对象上游集水区的山洪灾害防治区暴雨特性、小流域特征, 分析历史山洪灾害情况。以小流域为单元合理选择适用于当地的设计暴雨洪水计算方法, 提出小流域设计暴雨、洪水成果等。

1.2 防灾对象现状防洪能力分析

针对沿河村落等防灾对象, 进行成灾水位对应洪峰流量的频率分析, 根据不同典型频率洪水洪峰水位及人口和房屋沿高程分布情况, 制作控制断面水位-流量-人口关系图表, 分析评价防灾对象现状防洪能力。

1.3 防灾对象危险区等级划分

在沿河村落防洪能力现状评价基础上, 采用频率法对危险区进行危险等级划分。根据计算的不同频率(5年一遇、20年一遇、100年一遇或最高历史洪水位或PMF的最大淹没范围)的洪水位, 将危险区划分为极高、高、危险3级。结合地形地貌情况, 划定对应等级的危险区范围, 并统计各级危险区人口及房屋数量, 科学合理地确定转移路线和临时安置地点。

1.4 预警指标分析计算

针对防灾对象, 根据小流域暴雨洪水和防洪现状评价成果, 结合山洪灾害监测站点分布, 选择合理的分析计算方法, 分析确定合适的预警指标。

2 计算方法及成果

2.1 设计暴雨计算

2.1.1 设计暴雨参数计算

设计暴雨参数包括不同历时暴雨量均值、变差系数 C_v 、偏态系数 C_s 与变差系数 C_v 比值(C_s/C_v)、点面折减

系数。

根据《暴雨图集》中的年最大 1 小时、6 小时和 24 小时暴雨均值等值线图及 C_v 等值线图,可得到分析评价对象集水区(小流域)中心位置处年最大 1 小时、6 小时和 24 小时暴雨均值和 C_v 值。图集中,1 小时、6 小时采用 $C_s=3.5C_v$,24 小时暴雨采用 $C_s=2.5C_v$ 。

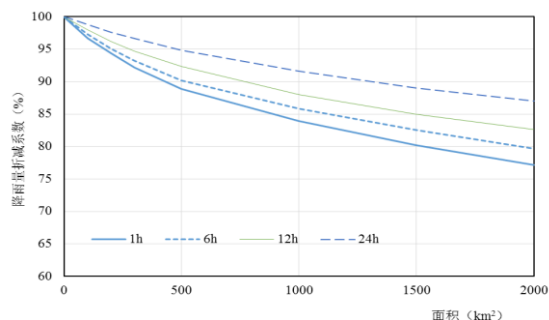


图1 天山北坡地区短历时暴雨时面深关系曲线(上包线)

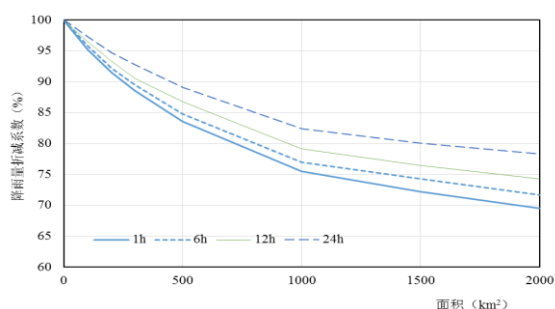


图2 天山北坡地区短历时暴雨时面深关系曲线(平均线)

2.1.2 时段降雨量计算

根据分析对象小流域设计暴雨参数,按 P-III 型分布,可计算出流域中心处的不同频率不同历时的设计暴雨值,再乘以 1、6、24 小时点面雨量转换系数,即可得到流域的设计暴雨量。

2.1.3 设计暴雨过程分配

设计暴雨采用《暴雨图集》中天山北坡地区概化雨型进行分配。24 小时雨型中主要降雨时段集中 7 小时(第 11~17 小时),占比为 79.4%。

24 小时暴雨直接按概化雨型进行时程分配。其他时段的时程分配采用同频率相包的形式,在 24 小时概化雨型上,按连续最大原则滑动取出设计历时内逐小时的百分比,将其总和视为 100%,再求出相应设计历时的分配比例。

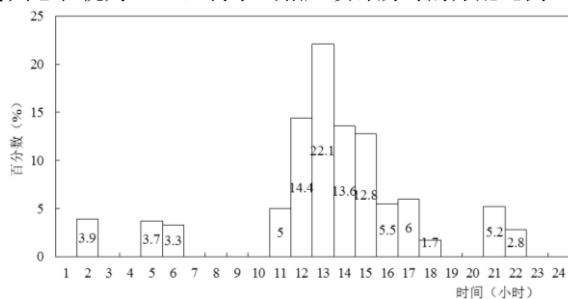


图3 天山北坡地区概化雨型

2.2 设计洪水计算

2.2.1 典型频率设计洪水计算

设典型频率设计洪水确定为 5 年一遇、10 年一遇、20 年一遇、50 年一遇、100 年一遇 5 种,未进行可能最大洪水分析,分别采用推理公式法、调蓄经验单位线及面积比指数法进行计算,通过科学研判,合理性分析推荐一种成果。

2.2.2 推理公式法

全国下发的工作底图中已给出小流域特征值参数 F 、 L 、 J ,本次直接采用。暴雨衰减指数采用下式计算:

$$n = 1 - \frac{\log H_{24} - \log H_1}{\log 24 - \log 1}$$

根据小流域土壤类型和植被状况,损失系数 R 取 1.10,损失指数 r_1 取 0.76。

表1 吉木萨尔县分析评价小流域推理公式计算结果表

沿河村落	不同频率(%)设计洪水洪峰流量(m^3/s)				
	1	2	5	10	20
东台子村	84.7	71.9	55.6	43.6	32.0
大三台沟	117.9	100.1	77.3	60.7	44.6
小三台沟	65.1	55.3	42.7	33.6	24.6
大东沟村	78.6	66.7	51.6	40.5	29.7
下套子湾村	28.0	23.8	18.4	14.4	10.6

2.2.3 调蓄经验单位线

根据 24 小时设计暴雨计算成果,利用《新疆维吾尔自治区中小流域设计暴雨洪水图集》,采用调蓄经验单位线计算各沟设计洪峰流量。

表2 吉木萨尔县分析评价小流域调蓄经验单位线法计算结果表

沿河村落	不同频率(%)设计洪水洪峰流量(m^3/s)				
	1	2	5	10	20
东台子沟	3.93	3.41	2.73	2.23	1.74
大三台沟	30.68	26.56	21.26	17.33	13.42
小三台沟	20.99	20.99	14.53	11.84	9.17
大东沟村	28.97	25.05	20.01	16.29	12.59
下套子湾村	8.94	7.73	6.16	5.00	3.86

2.2.4 面积比指数法

选择水文条件相似的流域作为参证站是面积比指数法的关键。根据本次分析评价小流域的面积,参证站集水面积不易太大。吉木萨尔县境内与奇台相邻的白杨河上设有五圣宫水文为国家三类基本站,资料采集、整编和刊印均严格按国家行业规范要求执行,资料质量可靠,能够满足设计洪水分析计算的精度要求。

依照 SL44—2006《水利水电工程设计洪水计算规范》,按连序系列在采用矩法对五圣宫站 1980~2015 年洪峰流量系列统计参数估算的基础上,通过适线法选配 P-III 型频率曲线,确定统计参数,并计算不同频率设计洪水洪峰

流量。

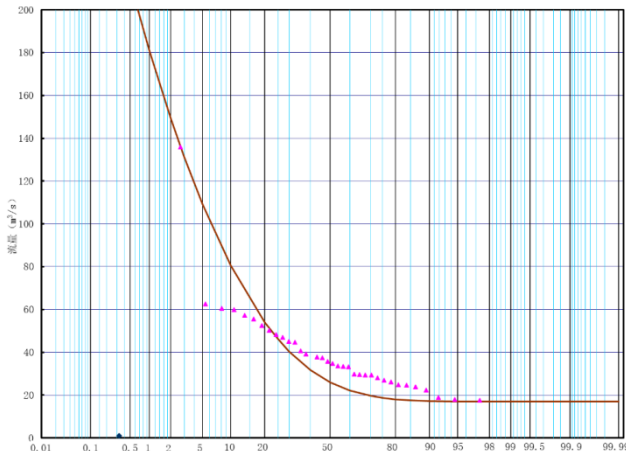


图4 五圣宫水文站年最大洪峰流量频率曲线图

表3 吉木萨尔县分析评价小流域面积比指数法计算结果表

沿河村落	集水面积 (km ²)	指数	不同频率 (%) 设计洪水洪峰流量 (m ³ /s)				
			1	2	5	10	20
东台子村	100.55	1	112.3	92.7	67.8	50.0	33.6
大三台沟	71.61	1	80.0	66.0	48.3	35.6	23.9
小三台沟	47.85	1	53.4	44.1	32.3	23.8	16.0
大东沟村	62.45	1	69.7	57.6	42.1	31.0	20.9
下套子湾村	17.7	0.67	41.34	34.14	24.97	18.40	12.37

3 成果合理性分析

由以上各种方法计算结果来看,成果之间存在差异。调蓄经验单位线法是根据设计暴雨来推求设计洪水,小流域设计暴雨是由《暴雨图集》查算出来的,使用的产流、汇流参数没有实测资料验证;推理公式法计算中除考虑暴雨因素外还考虑了流域特征,与调蓄经验单位线一样,流域下渗强度、汇流参数同样缺少实测资料验证;面积比指数法是根据参证站设计洪峰模数来推求设计洪水,采用的是实测或调查洪水资料,比较可靠,更接近实际情况,因此,通过本次分析研究推荐采用面积比指数法计算成果。

4 结束语

山洪灾害是我国一个常见的自然灾害类型。山洪发生是指在短时间内集中形成的大量流水从山坡上或山间冲向下游,给下游地区带来毁灭性破坏的过程。山洪一般由暴雨或融雪引发,其特点是来水猛烈、流量大、时效短。山洪灾害的主要危害表现为冲毁桥梁、淹没村庄等。根据

统计,我国历年山洪灾害直接经济损失占自然灾害总损失的40%左右。山南、西南及长江中下游地区是我国山洪灾害的高发区。为有效防治山洪灾害,我国采取了一系列措施,包括构建山洪预警体系、建设调蓄型水库、整治山体等。但由于气候变化等影响,山洪灾害防治仍面临很多挑战。未来还需加强山洪监测预报能力,完善应急救援机制,提高群众防灾意识,以更好地降低山洪灾害风险。只有通过全面推进山洪灾害防治工作,才能真正实现人民生命和财产安全。

【参考文献】

- [1] 张晓蕾,刘启,刘荣华,等.山洪灾害危险区清单化管理模式探讨及设计[J].中国防汛抗旱,2022(9):56.
- [2] 张晓蕾,刘启,刘荣华,等.山洪灾害危险区清单化管理模式探讨及设计[J].中国防汛抗旱,2022(11):67.
- [3] 付传雄,黄锦林,张君禄,等.南方典型多雨山区山洪灾害预警指标分析[J].广东水利水电,2018(9):67.
- [4] 卢阳,严同金,罗玉玲,等.以重庆市为例探讨山洪灾害危险区动态管理工作[J].中国防汛抗旱,2023(5):89.
- [5] 张成杰,王家信.黑龙江五大连池市朝阳山镇山洪灾害人员搜救行动的几点思考[J].中国应急救援,2023(1):78.
- [6] 陈雷.明确任务 强化责任 落实措施 全力搞好全国山洪灾害防治非工程措施建设——在全国山洪灾害防治县级非工程措施建设启动视频会议上的讲话[J].中国防汛抗旱,2010(9):45.
- [7] 李春飞,涂少雯,张莉娜.夙夜鏖战映初心——青海省消防救援队伍参与大通县山洪灾害救援处置纪实[J].中国消防,2022(9):89.
- [8] 张晓蕾,刘启,刘荣华,等.山洪灾害危险区清单化管理模式探讨及设计[J].中国防汛抗旱,2022(11):189.
- [9] 任智慧,桑燕芳,杨默远,等.暴雨山洪灾害预警方法研究进展[J].地理科学进展,2023(1):67.
- [10] 张成杰,王家信.黑龙江五大连池市朝阳山镇山洪灾害人员搜救行动的几点思考[J].中国应急救援,2023(1):45.

作者简介:时强(1965.4—),毕业院校:新疆大学,所学专业:水文与水资源管理,当前就职单位:昌吉水文勘测局,职务:水文勘测工,职称级别:高级工程师,研究方向:水文水资源。

分布式并网光伏发电介绍及发展现状分析

吴晗立 张少博 王嘉玮

华能陕西发电有限公司新能源公司, 陕西 西安 710075

[摘要] 太阳能作为一种新型能源近年来在我国得到大范围的推广, 太阳能发电又称光伏发电。并网光伏发电系统, 首先由光伏组件产生的直流电, 其次经过并网逆变器逆变产生符合电网电能质量要求, 经过升压后接入国家电网。并网型光伏发电系统分为集中式和分布式两种。集中式光伏电站是将所发电能直接接入电网, 由电网统一分配给用户供电。但这种电站投资大、建设周期较长, 并且土地占用面积较大。分布式光伏发电站是利用已建成建筑物屋顶, 用户侧自发自用、余电上网, 有投资小、建设周期短、政策支持力度大等优点。

[关键词] 光伏并网发电利用模式; 分布式光伏发电技术; 电网输送; 电力负荷

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10786

中图分类号: TM615

文献标识码: A

Introduction and Development Status Analysis of Distributed Grid Connected Photovoltaic Power Generation

WU Hanli, ZHANG Shaobo, WANG Jiawei

New Energy Company of Huaneng Shaanxi Power Generation Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710075, China

Abstract: Solar energy, as a new type of energy, has been widely promoted in China in recent years, and solar power generation, also known as photovoltaic power generation. The grid connected photovoltaic power generation system first generates DC electricity from photovoltaic modules, and then generates electricity that meets the quality requirements of the power grid through grid connected inverters. After boosting, it is connected to the national power grid. Grid connected photovoltaic power generation systems are divided into two types: centralized and distributed. A centralized photovoltaic power station is a system that directly connects the generated energy to the power grid and distributes it uniformly to users for power supply. But this type of power station requires a large investment, a long construction period, and a large land occupation area. Distributed photovoltaic power stations utilize the roofs of existing buildings, allowing users to self use and connect surplus electricity to the grid. They have the advantages of low investment, short construction period, and strong policy support.

Keywords: photovoltaic grid connected power generation utilization mode; distributed photovoltaic power generation technology; power grid transmission; power load

引言

中国是世界上最大的煤炭生产国和消费国, 大约 70% 以上的电力、民用商品能源以及化工原料全都依靠煤炭。而煤炭的直接燃烧则又是中国最重要的人为空气污染源。过度消耗化石燃料必然会产生较大的环境、经济和社会负面影响。促进太阳能、风能、生物质能、地热能和海洋能等可再生新能源大力发展将成为减少环境污染以及优化能源产业结构的关键因素。

我国能源领域的主要工作任务是推进节约能源, 提高能源效率, 优化能源结构, 发展清洁能源, 能源多元发展, 保证能源安全, 深化能源体制改革, 完善能源法制建设。以光伏发电、风力发电、电化学储能、生物质能工程为重点, 加快可再生能源的开发以及能源结构绿色低碳转型, 要使光伏发电成为逐步替代传统能源的主要电力技术, 必须大力推动光伏产品以及技术发展, 实践证明这个技术是切实可行的。

基于我国的经济发展水平和能源供应及需求现状, 在

2020 年 9 月 22 日召开的第 75 届联合国大会上, 中国宣布将争取在 2030 年前实现碳达峰, 在 2060 年前实现碳中和。此外, 2020 年 12 月 12 日, 在全球气候雄心峰会上, 我国提出到 2030 年风电、太阳能发电总装机容量将达到 1, 200GW 以上。是我国进入新发展阶段后面临的一个新的重大理论和实践问题。陕西省供电电网以火力发电为主, 而火电的发展必然会受到煤炭、交通、环保等因素的制约。

根据《中国应对气候变化国家方案》和《“十四五”现代能源体系规划》, 我国将通过大力发展可再生能源, 提高可再生能源在能源结构中的比重, 促进可再生能源技术和产业发展, 提高可再生能源技术研发能力和产业化水平。到 2025 年比重达到 20% 以上, 2030 年比重达到 25%。

可再生能源中, 利用太阳能发电是最有前景的技术之一。根据《“十四五”电力规划研究》太阳能发电“十四五”装机量规划明确装机容量上调至 560 GW, 期间新增太阳能发电 322GW。以此带动相关光伏产业配套生产体系的发展, 为实现太阳能发电技术的模块化应用奠定技术基

础。随着《中华人民共和国可再生能源法》的正式实施以及《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》《可再生能源电价附加收入调配暂行办法》《可再生能源发电有关管理规定》等一系列配套政策出台,国内太阳能电池市场将有望迅速打开。现阶段,光伏发电可以作为传统能源的补充,从长远看,光伏发电电源将逐步进入电力市场,并逐步取代常规能源。

1 发展可再生能源对我国经济和国家发展战略的必要性

从我国未来社会经济发展战略路径看,发展太阳能光伏产业是我国保障能源供应、建设低碳社会、推动经济结构调整、培育战略性新兴产业的重要方向。“十四五”期间,我国光伏产业将继续处于快速发展阶段,同时面临着大好机遇和严峻挑战。

1.1 我国光伏产业面临广阔发展空间

世界常规能源供应短缺危机日益严重,化石能源的大量开发利用已成为造成自然环境污染和人类生存环境恶化的主要原因之一,寻找新兴能源已成为世界热点问题。在各种新能源中,太阳能光伏发电具有无污染、可持续、总量大、分布广、应用形式多样等优点,受到世界各国的高度重视。我国光伏产业在制造水平、产业体系、技术研发等方面具有良好的发展基础,国内外市场前景总体看好,只要抓住发展机遇,加快转型升级,后期必将迎来更加广阔的发展空间。

1.2 光伏发电成本须进一步下降

当光伏从补充能源走向替代能源,再到主力能源之时,“光伏平价”这一概念也是在不断变化的。当光伏成为主力能源之后,“光储平价”才是真平价。

这就意味着光伏发电的成本还要进一步降低,产业仍然有较长一段的降本增效之路要走。光伏发电降本无外乎主要三个途径:规模增大、效率提升和政策减负。而规模效应已越来越不明显,想要进一步降本,需要各环节的技术与政策突破。

1.3 面临国际经济动荡和贸易保护的严峻挑战

近年来全球经济发展存在动荡形势,一些国家的新能源政策出现调整,相关补贴纷纷下调,对我国光伏产业发展有较大影响。同时,欧美等国已发生多起针对我国光伏产业的贸易纠纷,类似纠纷今后仍将出现,主要原因有:一是我国太阳能电池成本优势明显,对国外产品造成压力;二是国内光伏市场尚未大规模启动,产品主要外销,可能引发倾销疑虑;三是我国相关标准体系尚不完善,存在产品质量水平参差不齐等问题。

1.4 新工艺、新技术快速演进,国际竞争不断加剧

全球光伏产业技术发展日新月异:晶体硅电池转换效率年均增长一个百分点;薄膜电池技术水平不断提高;纳米材料电池等新兴技术发展迅速;太阳能电池生产和测试

设备不断升级。而国内光伏产业在很多方面与国外存在较大差距,部分关键设备及技术还需依赖国外进口。

1.5 市场应用不断拓展,降低成本仍是产业主题

太阳能光伏市场应用将呈现宽领域、多样化的趋势,适应各种需求的光伏产品将不断问世,除了大型并网光伏电站外,与建筑相结合的光伏发电系统、小型光伏系统、离网光伏系统等也将快速兴起。太阳能电池及光伏系统的成本持续下降并逼近常规发电成本,仍将是光伏产业发展的主题,从硅料到组件以及配套部件等都将面临快速降价的市场压力,太阳能电池将不断向高效率、低成本方向发展。

因此,大力发展国内的光伏发电应用市场,对于国内光伏相关产业市场十分必要,不仅能够帮助国内光伏产业渡过发展的“寒冬”,同时,可以有效带动国内光伏产品成本的降低和技术的发展,所以本项目的实施对于国内光伏产业的发展将具有极大的促进作用。

因此,利用太阳能发电从国家能源战略需要上具有重大的意义。

2 光伏并网主要形式及安装方式

分布式光伏发电项目主要利用已建成的建筑物屋顶等闲置空间,运行方式主要有自发自用、自发自用,余电上网以及全额上网三种模式。分布式光伏发电系统的特点就是具有灵活性。分布式光伏发电系统可以根据实际需求进行灵活布局和扩容。它不受地域限制,可以在城市、乡村、工业区等各种场所进行布设,适应不同地区和不同规模的能源需求。同时,分布式光伏发电系统可以根据用电负荷的变化进行灵活调整和优化,实现电能的最大化利用。

光伏发电系统主要分为集中接入和分散式接入两种接入电网形式:集中式光伏发电系统一般规模较大(30MW以上),由光伏组件、组串逆变器、升压箱变、集电线路、升压变电站(汇集站)以及送出线路组成,通常采用35kV及上电压等级并网。分散式光伏发电系统一般容量较小,并网电压通常为10kV及以下,并可以根据并网点容量选择多点接入。集中接入和分散式接入各有特点,集中式建设规模大便于运维和管理,但占地面积大,投资成本较高,对电网电能质量也有一定的影响;分散式具有建设灵活、投资少、周期短、电网冲击小、可靠性高等特点,但是并网数量多,计量复杂,监控分散,运维工作量大。综上所述,分布式光伏和集中式光伏有很多异同点。目前国家政策扶持分布式光伏发电,因为集中式大面积光伏并网较为困难,要求较高。与同等规模的电站相比,分布式光伏的前景比较好。

屋顶分布式光伏项目有两种安装模式:①BAPV(Building attached photovoltaics),即光伏系统直接覆盖于建筑物表面,系统与建筑物功能不发生冲突,不破坏或削弱原有建筑物的功能,也称为“安装型”太阳能光伏建筑;②BIPV(Building integrated photovoltaics),

即建筑材料与光伏器件相结成,用光伏器件直接代替建筑材料,系统作为建筑物外部结构的一部分,既具有发电功能,又具有建筑构件和建筑材料的功能,也称为“构件型”和“建材型”太阳能光伏建筑。BAPV 根据屋面结构形式通常分为混凝土屋面、彩钢瓦屋面以及传统瓦屋面。混凝土屋面光伏支架采用热镀锌钢支架,通过钢支架及混凝土支墩在原有屋面进行铺设光伏组件;彩钢瓦屋面光伏组件阵列沿原有坡度安装铺设,支架采用专用夹具连接横梁与屋面,横梁与光伏组件之间均采用压块连接;传统瓦屋面支架采用可调式平弯钩通过膨胀螺栓固定至屋面,平弯钩上放置铝合金导轨,横梁与光伏组件之间均采用压块连接,组件沿屋面坡度铺设。BIPV 融合建筑、技术和美学,光伏组件单元板以及检修走道板可直接作为屋面板,既可防太阳直射和雨水侵蚀,也不影响整个建筑的外观,实现整洁、统一。BIPV 与传统的光伏设备相比,它集光伏发电和建筑设计于一体,不仅可以节约材料和空间,还可以提高建筑的美观水平,但目前价格较高。

3 光伏发电消纳

随着能源需求的不断增长和环境保护意识的增强,光伏发电作为一种清洁、可再生的能源形式,逐渐受到人们的关注和重视。然而,光伏消纳问题仍然是当前光伏发展过程中面临的一个难题。

光伏发电在我国的发展速度很快,光伏装机容量不断增加。然而,由于光伏发电的波动性和间歇性,光伏消纳问题逐渐凸显。光伏发电由于受到天气等自然因素的影响,其发电量存在波动性较大的情况,尤其是在云雾天气下,光伏发电的效率大大降低。此外,光伏发电与传统电网的接入方式也存在问题,因为传统电网并未充分考虑光伏发电的接入问题,导致光伏发电的消纳能力有限。

光伏消纳问题是当前光伏发展过程中亟待解决的一个难题。通过完善电网建设和运营、推动技术创新、发展储能技术、鼓励分布式光伏发电和提高市场化程度等措施,我们可以有效解决光伏消纳问题,实现光伏发电的可持续发展。光伏发电作为一种清洁、可再生的能源形式,将为我国的能源结构调整和可持续发展做出重要贡献。

4 分布式光伏发电对电能采集及线损的影响分析

4.1 无功电压影响

对于大规模的光伏发电系统来说,通常设置在我国西部地区,其距离电量的大规模应用区域较为遥远,导致系统中设置的无功电压调整系统运行水平下降。此外在发电系统的运行过程中,无功电压的支撑能力较弱,所以当实际的电压稳定质量超过限定标准值时,则整个系统的电压稳定性无法得到保障,这一形式会导致在电压出现大范围的波动现象,或者电压值大幅度上升时,会在原有的电力运输系统中形成过高的线损。导致的后果是,整个电力系统的发热功率上升,由于光伏发电系统受到太阳光照的

影响较大,可以说在夜间基本不出力,所以对于无功电压调整系统来说,其在不同的运行状态下,实际的运行参数会发生变化,导致实际的电压调整质量会出现一天内不同时间段的高数值波动情况。

4.2 配电保护系统影响

在分布式光伏发电系统接入到原有的电网之后,这一系统中的自动装置与继电保护装置也会发生一定情况下的参数变化情况。

首先是网络架构层面上的变化,从原有的单电源结构转变成双电源以及多电源的拓扑结构。其次是变压器的连接方式变化,接入之后不会形成额外的接地回路,从而导致实际运行过程中出现了保护操作特性变化情况。再次是整个系统的扰动敏感度提高,尤其是在一天之内的不同时间段内,由于光伏发电系统的具体处理情况发生了转变,所以会对原有的电网供配电能力造成影响。最后是配电系统中的线路保护装置出现转变,其需要能够自主启动已经建成的自投装置。对于所有这些转变情况来说,发电能力方面的变化表现为,一些情况下会导致继电保护装置出现误动作问题,降低了实际的电能采集质量,而对于系统线损,日间导致整个接入区域内的线损在一定程度内上升。

4.3 气候条件线损影响

对于光伏发电系统来说,承受到的环境影响因素主要包括两个方面,第一个是光照强度因素,第二个是环境的温度因素。对于第一个因素来说,白昼和夜间光伏发电系统的出力程度自然会出现极大的差距,其中在白天这一时间段内,光伏发电系统的发热效率大幅度上升,其能够为整个电网带来更多的电能,提高了电网的电能采集能力。但是当整个电力参数未能进行合理调整时,电网的负载会逐渐上升,而该过程中会导致整个线路的线损也相应提高,实际的发电效率和预期目标之间存在一定的差距。对于环境中的温度因素,发电系统中的铅酸蓄电池会受到温度的大幅度影响,当发现环境温度过高时,则电池中的化学反应速率加快,从而让这一系统的腐蚀效率获得大幅度的提高。在后续的工作过程中,可以确定工作状态下的实际发电效率要在一定程度上低于原有的预期目标。

4.4 功角稳定性影响

对于分布式光伏电源来说,其作为一种静止元件,并不参与到功角震荡,以及功角稳定性的调整过程,但是这一系统本身受到电网系统中的随机波动影响。在接入之后,整个光伏发电系统能够影响电网中的原有资源分布情况,并且对系统的传输功率造成了一定影响。就实际的发电功率来看,光伏发电系统接入到供配电网过程中,需要消除电网中产生的随机波动。而对于线损来说,由于光伏发电系统的记录过程会影响电网的运行稳定度,所以会提高这一参数。

5 分布式光伏并网发电工程案例

陕西省供电电网基本以火力发电为主,而火电的发展必然会受到煤炭、交通、环保等因素的制约。陕西省十分重视可再生能源的开发和利用,为促进陕西省可再生能源资源优势转化为经济优势,提高可再生能源开发利用水平,加快能源结构调整,减少煤炭等化石能源消耗对环境产生的污染,陕西将利用各种途径来发展可再生能源。除水电外,可再生能源中太阳能发电技术相对于其他能源已日趋成熟。陕北地区属于太阳能资源一、二类区域,项目建设地点延川县年平均日照时数超过 2500 小时,年平均太阳总辐射量在 5000MJ/m² 以上。在延川地区开发分布式光伏发电项目,将改变当地能源结构,有利于增加可再生能源的比例。同时太阳能发电不受地域限制,所发电力稳定,可与其他清洁能源互补,优化系统电源结构,没有污染减轻环保压力。项目建设是积极响应国家新能源政策,推动我国新能源发展的有力举措,也是当地能源资源合理利用的需要。

5.1 项目建设场址区域具备良好的建设条件

5.1.1 太阳能资源

延安市各地水平面总辐射相差不大,水平面总辐射年总量最高值与最低值差异较小。年太阳总辐射量在 4500 兆焦/平米~5100 兆焦/平米之间,根据《太阳能资源等级总辐射》(GB/T 31155-2014),延安市总体属于我国太阳能资源 B 类很丰富区。延川县年太阳总辐射量约 5000 兆焦/平米,适宜建设光伏电站,太阳能资源开发利用价值较高。

5.1.2 屋面资源

经初步摸底,延川县屋顶总面积约 282.8 万平方米,其中可安装光伏屋顶面积约 100.3 万平方米,党政机关建筑屋顶总面积 1.9 万平方米,屋顶可安装光伏发电比例超过 50%,学校、医院、村委会等公共建筑屋顶总面积 18.8 万平方米,屋顶可安装光伏发电比例超过 40%;工商业厂房屋顶总面积 25.8 万平方米,屋顶可安装光伏发电比例超过 30%;农村居民房屋屋顶总面积 236.3 万平方米,屋顶可安装光伏发电比例超过 20%。屋顶资源丰富,有利于规模化、一体化开发。

本项目为延川县光伏“整县推进”的试点项目,先期建设 30MWp 屋顶分布式电站,建设所需要的屋面资源有保障。

5.1.3 接网消纳

截止 2021 年 6 月底,延川县供电公司下辖 6 个供电所,47 条 10KV 线路,主要用电负荷分布在延川县城区、永坪镇区、文安驿镇区。通过 10kV 并网电源的有 35 座,装机容量 26.045MW,年发电量 0.3717 亿千瓦时。为做好分布式大规模开发和并网消纳工作,延川供电公司同步配套进行电网升级和改造工作,主要工作如下:

a. 逐步消除分段不合理的 10 千伏线路。

b. 推进架空线路绝缘化改造建设,提升配电网装备水平,至 2023 年,10kV 电网架空绝缘化水平由现状年的 55.61%达到 80%;10kV 线路平均供电半径控制在 6.5km 以内,中压线路供电半径达标率达到 95%;低压线路应有明确的供电范围,低压供电半径应满足末端电压质量要求,延川县县城网格低压平均供电半径不超过 400m,农村地区低压平均供电半径不超过 500m。

c. 开展重载线路、配变的负荷分流改造,全面提高设备容量开放水平,实现业扩无障碍接入,至 2023 年无重载线路和配变。

d. 以标准化、实用化为原则,以提高供电可靠性、供电质量,支撑配电网精益化管理为目标,推进配电自动化建设,推进一二次融合成套开关设备的应用,做到“建设一条、完善一条、投入一条”,以缩短故障停电时间,加快故障恢复速度为目标,到 2023 年,实现延川县供区内自动化覆盖率 100%。

5.2 工程建设的作用及意义

“整县推进”工作的开展,对乡村振兴同样有着重要作用。通过屋顶分布式光伏的开发,既能促进乡村的环境改善,推动乡村电气化水平提升和用能方式清洁化转型,又可以使农民获得额外的收益,还能推动农村电网的智能化改造。

我国农村新能源资源丰富,分布式光伏可开发潜力超 15 亿千瓦,其中分布式户用光伏可达 10 亿千瓦。农村能源转型发展,是构建现代能源体系的重要组成部分,对巩固拓展脱贫攻坚成果、促进乡村振兴,实现双碳目标和农业农村现代化具有重要意义。农民对清洁电力消费需求的增强,将进一步促进农村经济发展,而光伏新能源则是农村经济的重要补充和农民增收的重要渠道。

5.3 本工程对电力系统的影响和要求

在工程设计中,认真贯彻开发与节约并重,在使用太阳能资源的同时,合理利用土地、水、原材料和建筑材料等资源,做到优化配置使用相关资源。由于光伏电站本身特性,伴随系统出力在 0%~100%间变化,对系统内谐波、闪变、电压/电流畸变率等电能质量有一定影响,因此本期工程接入时,光伏电站注入系统的谐波、闪变、电压/电流畸变率等均应满足相应国标要求。本工程对系统的主要要求为保证电网稳定运行,确保本工程光伏电站正常运行,所发电量能够全部上网。

本项目将建设装机容量为 30MWp 的分布式光伏,采用分散发电、就地逆变,光伏组件所发直流电经逆变为交流后,经箱变升压至 10kV 在并网柜高压侧并网。光伏电站生产期的能量消耗主要是光伏电站的场内集电线路、组串式逆变器和配电室内开关柜等电气设备损耗。在光伏电站运行期间,根据项目公司制订的有关节能规章制度,落实以光伏电站厂长为制度执行人,严格落实光伏电站内日

常的各项节能、节水措施,避免不必要的浪费。与同等电量火电厂相比,按照火电煤耗(标准煤)每度电耗煤302.5g,项目建成投运后按平均每年发电3828.64万千瓦时计算,每年可节约标准煤约11581.64 t/a。该项目的建设,将在节省燃煤,减少CO₂、SO₂、NO₂、烟尘、灰渣等污染物排放效果上,起到积极的作用。

6 结束语

世界范围内的能源危机、环保意识为分布式光伏发电带来了机遇,另外随着分布式光伏发电新政策的实施,分布式光伏发电必将迎来光明的明天!为国家经济社会发展和实现绿水青山的美好愿景的实现奠定坚实的基础。

【参考文献】

- [1]张宏伟.分布式光伏发电投资建设运营模式研究[J].智能建筑与城市信息,2014(1):98-103.
 - [2]王才丽.新能源发电与分布式发电及其对电力系统的影响[J].低碳世界,2015(20):2.
 - [3]李晶,肖志斌,刘义友.浅谈微电网技术的发展及应用[J].科技创新与应用,2015(35):1.
- 作者简介:吴哈立(1994.8—),男,陕西大荔人,汉族,本科学历,助理工程师,就职于华能陕西发电有限公司新能源分公司,现任延川项目部经理,从事新能源基建项目管理工作。

水利水电工程质量监督存在问题及对策研究

张肖甫

中国电建集团港航建设有限公司, 天津 300450

[摘要] 水利工程作为国家基础设施的重要组成部分, 其质量和安全监督管理直接关系到国家水资源和水安全。然而, 在水利工程的建设和运行中, 质量与安全监督管理存在一系列问题, 包括但不限于质量控制不严谨、安全风险评估不全面、监督手段滞后等。为解决这些问题, 本研究提出了一系列对策。主要对策包括建立更为完善的质量管理监控体系, 引入先进的监测技术和大数据分析, 加强对监督人员的专业培训, 以及推动科技监督手段的创新与应用。通过这些对策的综合实施, 有望提高水利工程的整体质量水平和安全性, 确保工程建设和运行更加可靠, 为国家水利事业的健康发展提供有力支持

[关键词] 水利水电工程; 工程监督; 质量问题; 研究对策

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10797

中图分类号: TU72

文献标识码: A

Research on the Problems and Countermeasures of Quality Supervision in Water Conservancy and Hydropower Engineering

ZHANG Xiaofu

Power China Harbour CO.,Ltd., Tianjin, 300450, China

Abstract: As an important component of national infrastructure, water conservancy engineering's quality and safety supervision and management are directly related to national water resources and water safety. However, in the construction and operation of water conservancy engineering, there are a series of problems in quality and safety supervision and management, including but not limited to inadequate quality control, incomplete safety risk assessment, and lagging supervision methods. In order to solve these problems, this study proposes a series of countermeasures. The main measures include establishing a more comprehensive quality management and monitoring system, introducing advanced monitoring technologies and big data analysis, strengthening professional training for supervisory personnel, and promoting innovation and application of scientific and technological supervision methods. Through the comprehensive implementation of these measures, it is expected to improve the overall quality and safety of water conservancy projects, ensure more reliable construction and operation, and provide strong support for the healthy development of the national water conservancy industry

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; engineering supervision; quality problems; research on countermeasures

引言

水利水电工程是国家基础设施的支柱, 关系到水资源和能源的有效管理与利用。然而, 在工程建设和运行中, 我们面临着一系列质量监督的挑战。质量问题可能导致工程安全风险, 影响可持续运行。本研究旨在深入了解当前水利水电工程质量监督中存在的问题, 并提出可行的对策, 以提高质量监督水平, 确保工程质量和可靠性。通过此研究, 我们希望为解决水利水电工程质量监督问题提供有益的理论支持和实践指导。

1 水利水电工程质量监督的重要性

水利水电工程质量监督的重要性在于它直接关系到国家基础设施的稳健运行和社会经济的可持续发展。水利水电工程作为国家发展的支柱性产业, 其建设不仅涉及巨额资金投入, 更关乎国家安全、人民福祉以及环境可持续性。因此, 对工程质量的监督显得尤为重要。通过有效的监督机制, 可以及时发现并解决工程建设中可能存在的设计缺陷、施工质量不达标、管理不善等问题, 从而保障工

程的安全性和可靠性。工程质量监督还能有效预防事故的发生, 降低事故对社会造成的负面影响, 为人们的生命财产安全提供有力保障。在国家基础设施建设中, 水利水电工程的合格与否直接关系到整个社会的正常运转, 因此, 质量监督不仅仅是一项任务, 更是一项责任, 其重要性不可忽视。通过高效的质量监督, 可以确保水利水电工程达到预期标准, 实现经济效益和社会效益的双赢局面, 推动国家基础设施建设朝着更加安全、可持续的方向发展。

2 质量监督机构的主要任务和责任

质量监督机构作为水利水电工程建设中的关键组成部分, 其主要任务和责任涵盖了整个工程周期的各个环节。首先, 质量监督机构需要制定全面的监督计划, 确保在工程的不同阶段都能够有针对性地进行监督工作。其次, 质量监督机构负责对施工、设计、管理等方面进行综合监督, 确保工程符合国家法规和相关标准, 以提高工程的整体质量水平^[1]。同时, 质量监督机构在工程施工过程中承担着及时发现和解决工程问题的职责, 特别是在施工现场进行

实时监测,保障施工操作的规范性和质量的稳定性。此外,质量监督机构还需要评估工程的质量状况,为相关决策提供科学依据,确保工程的可持续发展。

3 水利工程质量监督管理工作中存在的问题

3.1 质量的问题

在水利工程质量监督管理工作中,质量问题凸显为一项严重的挑战。施工过程中,一些工程存在材料选择不当、工艺操作不规范等质量隐患,直接威胁到工程的可靠性和长期运行的安全性。这些问题可能引发结构失稳、设备损耗加速等不良后果,对整个水利工程的可持续性产生负面影响,这些质量问题的存在不仅仅是一时的技术或操作层面的问题,更是一个系统性、全局性的挑战。

3.2 资金缺口

水利工程质量监督管理中突出的问题之一是资金缺口。在一些工程中,资金缺乏可能导致一系列质量问题的产生。首先,由于资金不足,施工过程中可能采用次标准的材料,或者牺牲一些必要的工程步骤,这直接影响了工程的质量水平。材料的选择和施工步骤的缺失可能引发结构不牢固、耐久性下降等问题,对工程的可靠性和长期运行产生潜在威胁。此外,资金缺口也可能导致工程的计划进度紊乱。由于缺乏足够的资金支持,工程可能无法按照原定的时间节点推进,这可能导致施工过程中的急促决策、紧急处理,增加了工程质量控制的难度。进度的混乱也可能引发管理不善、施工混乱等问题,直接影响到工程的整体质量水平。资金缺口问题的存在还可能在后期工程运营中带来额外的负担。例如,维护和修复费用可能会因为施工过程中的缺陷而增加,而这些缺陷很大程度上与资金缺乏有关。这使得工程的全寿命周期成本增加,对资金的长期投入提出了更高的要求。

3.3 设计问题

水利工程质量监督管理中的一个显著问题是设计问题。一些工程在设计阶段可能存在着一系列隐患,如参数设置不合理、结构设计缺陷等。这种设计问题直接影响到工程的整体质量水平,因为设计阶段的不科学性可能在工程建设和运行中显露出来。设计问题可能导致工程在实际运行中无法胜任预期任务,甚至引发一系列不良后果。参数设置不合理可能导致工程性能无法达到设计标准,结构设计缺陷可能引发工程结构的不稳定性。这些问题一旦存在,将为工程的整体质量和可靠性带来潜在风险。设计问题还表现为对实际工程环境的不充分了解,以及设计方案的不科学性。在某些情况下,设计人员可能受限于时间、成本等因素,无法充分考虑到工程所处环境的特殊性,导致设计与实际需求不匹配。这可能导致工程运行中的适应性差,难以应对复杂多变的自然环境。

3.4 管理问题凸显

水利工程质量监督管理中的一大问题是管理问题凸

显。管理不善可能导致施工进度不合理、人员管理混乱等一系列问题,直接影响到工程的整体质量水平。首先,管理问题可能导致施工过程中出现计划与实际不符的情况,延误工程进度,增加工程的不确定性。这可能导致工程人员在紧迫情况下做出急促决策,增加了工程质量控制的难度。管理问题还可能表现为人员管理的混乱,包括人员流动频繁、配备不足等情况。这可能导致施工现场的工作人员对于质量标准和监督流程的了解不足,降低了质量监督的有效性。缺乏稳定和专业的管理团队可能导致质量问题在施工过程中得不到及时的发现和解决,增加了工程质量风险^[2]。此外,管理问题还可能引发一些不当决策,例如为了节省成本而采用次标准的材料或工艺,以应对资金紧张的情况。这些决策可能直接威胁到工程的安全性和可靠性,影响工程的整体质量水平。

3.5 水利工程项目资料整理不规范

水利工程质量监督管理工作中普遍存在的问题之一是水利工程项目资料整理不规范。这一问题在工程建设完成后,项目资料的整理和存档阶段显得尤为突出。一些工程在整理项目资料时,可能存在资料分类混乱、整理不规范的情况,缺乏统一的标准和规范,给工程的后期运维和管理带来了一系列难题。首先,资料整理不规范可能导致信息的不全面和不准确。工程项目资料的完备性对于后期的维护、运营和监管至关重要。然而,如果在整理阶段存在混乱,可能会导致一些重要的数据遗漏或错误,使得工程管理者无法获取到准确的信息,影响工程的正常运行。其次,不规范的资料整理也会增加工程的管理难度。在日常运维和管理过程中,需要频繁地查阅工程项目资料,如果资料整理混乱,将会大大增加管理人员的查找成本,影响工程管理的高效性。另外,对于工程的后续维护和改进,规范的资料整理也是必不可少的。缺乏规范的资料整理可能导致维护团队在处理问题时无法及时准确地获取到工程历史记录和关键信息,阻碍了工程的可持续发展。

4 水利工程质量监督管理工作中的主要对策

4.1 革新质量观

在改进水利工程质量监督管理工作中,一个关键的对策是革新质量观。这意味着要转变对质量的认知,不仅仅把质量视为一个项目的要求,而是将其视为整个工程的核心价值和生命周期管理的基础。革新质量观需要建立在全员参与的理念上,强调每个参与者在工程质量中的责任和作用。首先,革新质量观要求建立一个全员参与的文化,让每个工程团队成员都深刻理解质量对工程的重要性。这包括设计人员、施工人员、监理人员以及管理层,每个人都应当对工程质量负有责任。这样的文化转变有助于在每个环节都注重质量,形成全过程的质量监督体系。其次,革新质量观还需要强调质量的可持续性。不仅要追求工程的短期质量,更要注重其在长期运行中的稳定性和可靠性。

这包括在设计阶段考虑到工程的寿命周期,充分了解环境、社会和经济等方面的因素,确保工程不仅在建设阶段合格,也能够长期满足预期的质量标准。

4.2 完善质量负责制度的建立

关键的对策之一是完善质量负责制度的建立,这是为了在水利工程质量监督管理中明确责任、强化管理,以确保质量工作能够有序有效地进行。建立完善的质量负责制度需要在组织结构和管理流程上进行有力的调整。首先,需要明确每个工程阶段的质量负责人。从项目规划、设计、施工到运维,每个阶段都应有专门的质量负责人,他们负责该阶段质量目标的制定和执行。这样的设置可以确保每个阶段都有专业的团队来监督和管理工程质量,形成贯穿全过程的质量监督链条。其次,质量负责制度的建立需要强调团队协作。各个质量负责人之间需要密切合作,确保信息的顺畅流通和协同工作。跨部门的协同合作有助于在工程不同阶段及时发现和解决潜在的质量问题,提高整个质量管理的效能。此外,建立质量负责制度需要明确责任人的权利和义务,明确质量责任的分工^[3]。责任人在质量问题上应当有明确的决策权,能够及时作出必要的调整和决策,确保质量目标的实现。同时,要对质量责任人的义务进行明确,包括在质量问题发生时及时报告、合理解决问题等。

4.3 对监督人员的培训

在水利工程质量监督管理工作中,对监督人员的培训是至关重要的一项对策。监督人员作为工程质量管理的中坚力量,其专业素养和实践经验直接关系到工程质量监督的效果。因此,通过有针对性的培训,可以提高监督人员的专业水平、责任意识和监管效能。首先,培训应注重传授最新的技术知识和标准。水利工程领域的技术和标准在不断发展和更新,监督人员需要及时了解最新的工程技术和质量标准。培训课程可以涵盖新技术的应用、新标准的变化以及行业的最佳实践,以确保监督人员具备最前沿的专业知识。其次,培训应强调实践经验的积累。通过案例分析、模拟演练等形式,培训可以帮助监督人员积累更丰富的实践经验。这有助于他们更好地应对工程现场的复杂情况,提高问题识别和解决的能力。实践性强的培训也能够加深监督人员对质量管理理念的理解,使其能够更好地将理论知识转化为实际监督行动。此外,培训还应注重监督人员的团队协作和沟通能力。水利工程质量监督是一个团队协作的过程,监督人员需要与设计、施工、管理等多个部门进行有效的沟通和协作。因此,培训内容可以包括沟通技巧、团队协作能力的培养,以及在团队中更好地履行监督角色的方法。最后,培训计划应定期更新,以跟随行业发展的步伐。监督人员需要保持对新技术、新法规、新标准的敏感性,因此培训计划应定期进行更新,确保监

督人员的知识体系能够与时俱进。通过对监督人员的有针对性培训,可以提高其专业水平和监管效能,确保水利工程质量得到充分的监督和控制,从而推动整个工程向着更高的质量目标迈进。

4.4 加快科技监督步伐

加快科技监督步伐是提升水利工程质量监督管理效能的关键对策之一。随着科技的不断发展,将先进技术应用于监督管理工作,可以有效提高监督的精度、时效性和全面性。首先,引入先进的监测技术和传感器。通过在工程施工现场和运行设备上部署高精度的传感器,实时监测各项工程参数和运行状态。这包括对结构的变形、水流的流速、温度等多个方面的监测。这些实时数据的获取有助于及时发现潜在问题,提前预警,减少质量风险。其次,利用大数据和人工智能技术。通过对海量的监测数据进行分析,利用人工智能算法识别异常模式,提高对潜在质量问题的识别能力。大数据的运用还可以帮助建立更为准确的质量模型,为工程质量的预测和控制提供科学依据^[4]。此外,推广远程监控技术。借助远程监控技术,监督人员可以远程实时监测工程进度、设备运行状态等信息,降低对现场的依赖性,提高监督的全面性和时效性。远程监控还有助于解决一些偏远地区难以实施常规监督的问题。

5 结语

在水利工程建设 and 运行中,我们不可忽视质量与安全监督管理中存在的问题。通过深入研究这些问题,我们提出了一系列可行的对策,以期提高工程的整体质量水平和安全性。引入现代监测技术、大数据分析,建立更为完善的管理监控体系,加强对监督人员的培训,是解决这些问题的有效途径。这些建议旨在促进科技与管理手段的融合,提高监督的精准性和时效性。通过这样的综合措施,我们可以期待未来水利工程在质量与安全方面取得更显著的成果。这不仅有助于确保水资源和水安全,也将为国家水利事业的可持续发展做出积极的贡献。在共同努力下,我们有信心迎接挑战,推动水利工程走向更加可靠、高效、安全的未来。

【参考文献】

- [1]王颖. 水利水电工程质量监督存在问题及对策研究[J]. 水上安全, 2023(5): 194-196.
- [2]邓福尧. 水利工程质量与安全监督管理存在的问题及对策[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(8): 134-136.
- [3]蒙立荣. 水利工程质量与安全监督管理工作面临的问题及对策[J]. 农业科技与信息, 2021(5): 118-119.
- [4]金海光. 水利水电工程质量监督问题及解决策略[J]. 科技资讯, 2019, 17(20): 79-80.

作者简介: 张肖甫(1990.10—), 男, 单位名称: 中国电建集团港航建设有限公司; 毕业学校: 华北水利水电大学。

水利水电工程管理信息系统构建方式

龚 婷

中国水电基础局有限公司, 天津 301700

[摘要] 水利水电工程作为国家基础设施的支柱之一, 其庞大的规模和复杂的管理需求使得传统的管理方式显得力不从心。面对日益增加的工程规模和复杂度, 迫切需要构建一套先进的管理信息系统, 以提升工程管理的精细化和智能化水平。与此同时气候变化和自然灾害等多种风险也给工程管理带来了额外的挑战, 使得信息系统的构建需要更加注重安全性和可持续性。重点关注水利水电工程管理信息系统的构建, 力图为工程管理者提供切实有效的工具和策略, 使其能够更好地适应当今复杂多变的管理环境。

[关键词] 水利水电; 工程管理; 信息系统

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10773

中图分类号: TS976.3

文献标识码: A

Construction Method of Water Conservancy and Hydropower Engineering Management Information System

GONG Ting

Sinohydro Foundation Engineering, Tianjin, 301700, China

Abstract: As one of the pillars of national infrastructure, water conservancy and hydropower engineering has a huge scale and complex management needs, making traditional management methods inadequate. Faced with the increasing scale and complexity of engineering, there is an urgent need to build an advanced management information system to improve the refinement and intelligence level of engineering management. At the same time, various risks such as climate change and natural disasters have also brought additional challenges to engineering management, making the construction of information systems more focused on security and sustainability. Focusing on the construction of water conservancy and hydropower project management information systems, we strive to provide practical and effective tools and strategies for project managers, so that they can better adapt to today's complex and changing management environment.

Keywords: water conservancy and hydropower; engineering management; information system

引言

随着信息技术的飞速发展, 水利水电工程管理正逐步向数字化、智能化转变。在这个数字化时代, 构建高效、安全、智能的水利水电工程管理信息系统成为提高工程运行效率和决策水平的重要途径。深入研究水利水电工程管理信息系统的构建方式, 通过系统性的讨论和分析, 为该领域的信息化建设提供实质性的指导。

1 构建管理信息系统的基本原则

构建管理信息系统的过程需要遵循一些基本原则, 确保系统能够有效地满足组织或项目的需求, 提高管理效能。首先, 用户需求导向原则, 系统的构建应始终以用户需求为核心, 通过深入了解用户的实际工作情况, 采集用户需求, 并确保系统设计和功能满足他们的实际工作需要, 包括系统界面的友好性、操作的简便性以及符合用户习惯的设计^[1]。其次, 模块化与可扩展性原则, 系统应该采用模块化的设计, 将不同功能模块独立开发, 以便更好地维护和升级。同时, 系统应具备良好的可扩展性, 能够根据组织或项目的发展需求灵活地进行扩展和更新, 以适应变化的业务环境。第三, 数据一致性和准确性原则, 数据是管

理信息系统的核心, 因此系统应确保数据的一致性和准确性, 通过采用有效的数据库设计和数据管理机制, 防止数据冗余和不一致性, 提高数据的可信度和可用性。第四, 安全性与隐私保护原则, 管理信息系统涉及到大量的敏感信息, 因此系统构建必须注重安全性和隐私保护, 采用有效的身份验证、访问控制和数据加密等技术手段, 确保系统的安全性, 并遵守相关隐私法规, 保护用户隐私。最后, 持续改进原则, 管理信息系统的构建不是一成不变的, 需要不断适应组织或项目的发展和变化。因此, 系统应具备良好的可维护性, 同时建立反馈机制, 定期进行系统性能评估和用户满意度调查, 以便进行持续改进和优化。

2 水利水电工程管理信息系统的需求分析与设计

2.1 用户需求调研

用户需求调研是构建管理信息系统的关键步骤, 目的在于深入了解用户的实际需求和期望, 为系统的设计和开发提供有力的依据, 这一阶段的有效性直接影响着后续系统的适用性和用户满意度。在进行用户需求调研时, 明确调研的范围、深度和目的, 确定所要收集的信息类型, 以便有针对性地进行调查。例如, 在水利水电工程管理中

息系统的构建中,可能需要了解用户对于质量管理、安全管理、进度管理和造价管理等方面的具体需求。接下来,可以采用多种方式,包括面对面的访谈、问卷调查、焦点小组讨论等,这些方法可以根据用户群体的特点和分布情况选择,确保调研的全面性和代表性。在实施调研时,关键是与用户建立有效的沟通渠道,理解他们的工作流程、痛点和期望。通过开放式的访谈或问卷,收集用户的意见和建议,了解他们在实际工作中遇到的问题以及对于管理信息系统的期望。此外,还可以借助原型或演示系统,让用户直观地感受系统的可能功能和界面,以便更好地引导他们提出具体的需求。整理和分析调研结果,提炼出用户需求的主要特点和共性,这些需求可以涵盖系统的功能性要求、界面设计、数据管理、报表生成等方面,通过综合分析,确保系统的设计与开发能够切实满足用户的实际需求,提高系统的可用性和用户满意度。

2.2 功能需求与设计方案

功能需求与设计方案的制定是管理信息系统构建过程中的核心环节,它直接决定了系统最终能够提供的功能和服务,以满足用户的实际需求。在水利水电工程管理信息系统的设计中,明确功能需求和设计方案至关重要。首先,通过用户需求调研的结果,将收集到的信息转化为具体的功能需求,包括质量管理、安全管理、进度管理和造价管理等方面的需求^[2]。确保系统能够涵盖用户在工程管理中所需的各个方面,从而实现全面的工程信息管理。在明确功能需求的基础上,制定系统的设计方案,设计方案应包括系统的整体架构、各个功能模块的关联与交互方式,以及界面设计等方面的考虑。例如,可以采用分层的系统架构,将质量管理、安全管理、进度管理和造价管理等不同模块划分为独立的子系统,以提高系统的灵活性和可维护性。对于每个功能模块,设计方案还需要考虑如何有效地收集、处理和展示相关数据,这可能涉及到数据库的设计与管理,数据采集手段的选择,以及报表生成和数据可视化的设计。确保系统能够提供直观、准确的信息展示,支持用户在决策过程中的高效操作。另外,设计方案还应充分考虑系统的可扩展性和适应性。工程管理中常常面临变化的需求和环境,因此系统应具备足够的灵活性,能够方便地进行升级和扩展,以适应未来的发展。

3 技术选型与系统实施

3.1 技术选型原则

技术选型原则在水利水电工程管理信息系统的构建过程中起着至关重要的作用,它涉及到系统整体架构、开发语言、数据库管理系统等关键技术的选择。首先,适应性原则,技术选型应当充分考虑系统的实际需求和业务特点,确保所选技术能够有效解决工程管理中的问题,不同的水利水电工程可能有不同的特殊需求,因此技术选型应当灵活适应这些差异,确保系统在具体工程环境中能够发

挥最大的效益。其次,开放性和可扩展性原则,选择开放、通用的技术标准和框架,确保系统的组件能够与其他系统无缝集成,提高系统的可扩展性。这有助于在未来业务发展或系统升级时更容易引入新的功能模块或技术。第三,性能和稳定性原则,选择具有良好性能和稳定性的技术,以确保系统在高并发、大数据量等复杂环境下能够保持高效稳定地运行。这涉及到对硬件和软件的综合考量,确保系统在长时间运行中不易出现故障。第四,安全性原则,由于水利水电工程管理信息系统涉及到敏感的工程数据,因此安全性是至关重要的考虑因素。选择具有成熟安全机制和加密技术的技术,确保系统能够有效防范潜在的信息泄露和攻击风险。最后,成本效益原则,技术选型需要在满足系统需求的前提下考虑成本效益,包括技术的购买和维护成本、开发和实施成本等方面的考虑,以确保所选技术能够在经济可行的范围内提供良好的性能和功能。

3.2 系统开发流程

系统开发流程是水利水电工程管理信息系统构建的指导蓝图,确保系统能够按照计划高效而有序地完成。首先,在系统开发的初期,通过深入的用户需求调研,明确系统的功能和性能需求,在此基础上,制定系统开发的详细规划,包括项目计划、资源分配和时间表等。确保整个开发过程有清晰的目标和方向。其次,在需求分析的基础上,进行系统的详细设计,包括数据库设计、系统架构设计、模块设计等,设计阶段应当充分考虑系统的可扩展性、性能优化以及用户体验,确保设计方案能够有效实现系统的功能需求。第三,在系统设计完成后,进行实际的编码与开发工作,这一阶段需要遵循设计文档,采用合适的编码规范和开发工具,确保编写的代码质量高、可读性好。同时,开发过程中应该实施有效的版本控制,以方便团队协作和问题追踪。第四,系统开发的过程中,测试是确保系统质量的关键环节,进行单元测试、集成测试和系统测试,确保系统的功能正常、性能稳定。通过调试和修复潜在问题,提高系统的可靠性。最后,当系统经过测试并符合要求后,进行部署和实施,确保系统平稳上线,用户能够正常使用。并在系统上线后,建立健全的维护机制,及时处理用户反馈的问题,进行系统的定期维护和更新。

3.3 测试与集成

测试与集成是水利水电工程管理信息系统构建中至关重要的步骤,它涉及到对系统功能、性能和稳定性的全面检验,以确保系统能够顺利运行并满足用户需求。首先,在系统开发的早期阶段,开发人员应对各个独立的模块进行单元测试,验证每个模块的功能是否按照设计要求正常运行,这有助于早期发现和修复潜在的程序错误,提高系统的稳定性。其次,在单元测试完成后,将各个模块进行集成测试,验证模块之间的接口和数据传递是否正常,这有助于发现模块集成时可能存在的问题,确保系统整体功

能的一致性和协同性。第三,系统测试是对整个系统进行全面测试,验证系统的功能、性能、安全性等是否满足用户需求,这一阶段模拟真实用户场景,通过正常和异常情况的测试用例,全面评估系统的稳定性和可用性。接下来,性能测试通过模拟系统在高负载、大数据量等情况下的运行,测试系统的性能表现,这有助于发现系统可能的性能瓶颈和优化空间,确保系统在实际使用中能够保持高效稳定的性能。另外,针对系统的安全机制和数据传输过程进行测试,确保系统能够抵御潜在的安全威胁。这包括对身份验证、访问控制、数据加密等方面的测试。最后,用户验收测试是在用户参与的情况下进行的,验证系统是否满足用户的实际需求和期望,用户的反馈将是系统最终发布前的决定性因素,确保系统真正能够解决用户在水利水电工程管理中遇到的问题。

4 安全性与隐私保护

4.1 安全需求分析

安全需求分析是水利水电工程管理信息系统构建过程中的关键步骤,旨在明确系统在安全性方面需要满足的具体要求。在水利水电工程领域,由于涉及到重要的工程数据和系统运行的连续性,确保系统安全性至关重要。首先,对水利水电工程管理信息系统的各个方面进行全面的风险评估,包括数据泄露、系统瘫痪、非法访问等潜在威胁,确定不同风险的概率和影响程度,以便有针对性地建立安全防护机制^[3]。其次,确保系统采用强大的身份验证机制,以验证用户的身份,并根据用户角色分配适当的权限,这有助于防止未经授权的访问和数据操作,提高系统的安全性。在数据传输方面,要采用加密技术,通过使用SSL/TLS等加密协议,确保在数据传输过程中的机密性和完整性,这对于防范数据泄露和中间人攻击至关重要。此外,建立安全审计机制,记录系统的关键操作,包括用户登录、数据访问、系统配置变更等,以便在发生安全事件时进行追溯和分析。这有助于及时发现潜在问题,并进行相应的应对措施。在系统开发阶段,要遵循安全编码规范,开发人员应采用安全的编码实践,防止常见的安全漏洞,如SQL注入、跨站点脚本攻击等。通过代码审查和自动化工具,提高代码的质量和安全性。最后,定期进行安全性检查和漏洞扫描。及时发现和修复潜在的安全漏洞,确保系统在运行过程中能够及时应对新的安全威胁。

4.2 访问控制与权限管理

访问控制与权限管理是水利水电工程管理信息系统中确保系统安全性的关键组成部分,有效的访问控制和权限管理能够防范未经授权的访问,保护系统中的敏感信息,

确保用户在系统中的操作符合其角色和权限。首先,系统应采用严格的身份验证机制,用户在登录系统时需要提供有效的凭证,如用户名和密码,更进一步,可以考虑使用多因素身份验证,如手机验证码或硬件令牌,提高身份验证的安全性。其次,根据用户的角色和职责,分配相应的权限,确保用户只能访问其工作职责所需的信息和功能,细粒度的权限控制有助于降低潜在的安全风险,防止用户滥用权限。在权限管理中,要实现最小权限原则,即给予用户最小必要的权限,以完成其工作任务为目标,避免用户获得不必要的权限,从而降低系统被滥用的风险。引入审批流程和角色管理,对于权限的申请和变更,应建立审批机制,确保权限的分配是经过授权和合理的。同时,角色管理能够简化权限的管理,通过将权限分配给角色,而不是直接给用户,提高系统的可维护性。实施访问日志记录。系统应该记录用户的访问日志,包括登录信息、操作记录等,这有助于监控用户的行为,及时发现潜在的异常访问,提高系统的安全性。最后,定期审查权限设置,随着系统的发展和业务需求的变化,权限管理也需要不断调整。定期审查和更新权限设置,确保系统权限与实际业务需要保持一致。

5 结语

通过深入研究水利水电工程管理信息系统的构建方式,致力于为该领域的信息化建设提供强有力的支持。我们系统性地讨论了构建过程中的关键步骤,包括基本原则、需求分析与设计、技术选型与系统实施,以及安全性与隐私保护等方面的重要要素,为水利水电工程管理信息系统的规划和建设提供清晰的指导方针。在信息科技迅速发展的今天,充分利用先进技术是提升水利水电工程管理水平的必由之路,通过优化信息系统的构建方式,实现更高效的工程管理、资源利用和决策制定,将为整个行业的可持续发展提供坚实的支持。在未来,期待着看到这些理论研究的实际应用,推动水利水电工程迈向数字化、智能化的新阶段。

【参考文献】

- [1]张新林,宋晓刚.水利水电工程管理信息系统构建方式[J].中国科技信息,2023(1):87-88.
- [2]陈晓盈.计算机信息系统在电力通信工程管理中的应用研究[J].电脑知识与技术,2022,18(16):24-26.
- [3]于文杰.工程管理信息系统在工程项目管理中的应用[J].中国新通信,2021,23(4):108-109.

作者简介:龚婷(1988.11—),女,毕业院校:成都市理工大学,所学专业:环境与土木工程,学位:硕士,职称级别:工程师。

工厂电气工程中节能技术的探讨

张国磊

青海盐湖工业股份有限公司钾肥分公司, 青海 格尔木 816000

[摘要]工厂电气工程中的节能技术是一个重要话题,旨在提高能源利用效率、减少电力消耗,降低环境影响并提高工厂的经济竞争力。文章探讨了几种常用的节能技术,包括变频技术、单片机控制技术、可控硅斩波技术,以及采用节能型照明设备和完善企业用电机制。这些技术在工厂电气工程中的应用可以有效降低电能消耗,提高系统效率,降低维护成本,同时也有助于改善生产环境和可持续发展。通过综合应用这些节能技术,工厂可以实现更可持续的电力供应,降低生产成本,减少能源浪费,从而在能源管理和环境保护方面取得积极成果。

[关键词]工厂电气; 电气工程; 节能技术; 技术应用

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10799

中图分类号: TH183.3

文献标识码: A

Exploration on Energy-saving Technology in Factory Electrical Engineering

ZHANG Guolei

Potassium Fertilizer Branch of Qinghai Salt Lake Industry Co., Ltd., Golmud, Qinghai, 816000, China

Abstract: Energy-saving technology in factory electrical engineering is an important topic aimed at improving energy utilization efficiency, reducing power consumption, reducing environmental impact, and enhancing the economic competitiveness of factories. The article explores several commonly used energy-saving technologies, including frequency conversion technology, microcontroller control technology, thyristor chopping technology, as well as the use of energy-saving lighting equipment and the improvement of enterprise electricity consumption mechanisms. The application of these technologies in factory electrical engineering can effectively reduce energy consumption, improve system efficiency, reduce maintenance costs, and also contribute to improving the production environment and sustainable development. By comprehensively applying these energy-saving technologies, factories can achieve more sustainable power supply, reduce production costs, reduce energy waste, and thus achieve positive results in energy management and environmental protection.

Keywords: factory electrical; electrical engineering; energy-saving technology; technology application

引言

在当今的工业环境中,能源效率和可持续性已经成为至关重要的议题。工厂电气工程作为一个关键的组成部分,对电力消耗和资源管理具有直接的影响。为了应对不断增长的能源成本、环境法规的日益严格以及日益加剧的环境问题,工厂电气工程需要不断寻求创新的节能技术,以提高电能利用效率,减少浪费,降低环境影响,并在全球竞争激烈的市场中获得竞争力。本文将探讨在工厂电气工程的一些常用节能技术,这些技术的应用将有助于工厂降低电力消耗、提高生产效率、减少维护成本,同时还有益于环境保护和可持续发展。通过研究和广泛应用这些节能技术,工厂电气工程可以实现更高效的电力管理,为未来的可持续能源利用和资源保护提供有力支持。

1 工厂电气工程节能改造设计的重要原则

1.1 提效性原则

工厂电气工程节能改造设计的重要原则之一是提效性原则。这一原则强调通过提高电气系统的效率来减少能源浪费,从而实现节能的目标。在工厂电气工程中,电力系统通常是生产设备的重要组成部分,因此电气能耗占据

了相当大的比例。通过提效性原则,工程师可以采取一系列措施,以减少电能的浪费,如使用高效率的电气设备、减少不必要的电气损耗、合理规划电力分配系统等。此外,采用智能控制系统和监测技术也有助于实时监测电能使用情况,进一步提高电气系统的效率。这一原则的核心思想是在不影响生产正常运行的前提下,最大程度地减少电能的消耗,实现节能减排的目标,同时降低工厂的运营成本,提高竞争力。因此,在进行工厂电气工程节能改造设计时,提效性原则是一个关键的指导原则,有助于实现可持续发展与资源节约的目标。

1.2 适用性原则

工厂电气工程节能改造设计的另一个重要原则是适用性原则。这一原则着重强调在进行节能改造设计时必须充分考虑工厂的特定需求和实际情况,以确保所采取的节能措施不仅仅是通用的,还要适合工厂的运营模式和生产流程。不同工厂可能具有不同的电气系统结构、设备类型、生产工艺和能源需求,因此设计师需要进行详尽的工厂调研和分析,以了解工厂的具体情况。适用性原则强调定制化的节能改造方案,确保它们与工厂的实际运营相符。这

可能包括采用特定的节能技术、设备或控制系统,以满足工厂的特殊要求^[1]。同时,也需要综合考虑不同的节能措施之间的协同效应,以最大程度地提高整体节能效益。另外,适用性原则还强调可持续性,包括长期的维护和运营。节能改造设计必须确保新系统或技术的可维护性,以及员工的培训和技能传承,以便工厂能够持续受益于改造工作。

1.3 节能性原则

工厂电气工程节能改造设计的核心原则之一是节能性原则。这一原则强调在设计过程中要以降低电气系统能耗为首要目标。工厂的电气设备和系统通常占用大量电能,因此通过采取有效的节能措施,可以显著减少电力消耗,从而降低能源成本并减少环境影响。在实施节能性原则时,工程师需要综合考虑多个方面,包括选择高效率的电气设备、优化电力分配和控制系统、减少电阻损耗、改进照明系统以及利用智能监测技术等。通过这些措施,工厂能够实现更有效地使用电能,同时提高生产效率。此外,节能性原则还要求工程师在设计中考虑未来的节能潜力,以确保改造项目具备可持续性。这包括采用可升级的技术和系统,以适应未来的节能标准和要求。同时,员工培训也是重要的,以确保电气系统的操作和维护能够充分发挥其节能潜力。

2 几种常用节能技术

2.1 变频技术

一种常用的节能技术是变频技术。变频技术是一种电力控制技术,通过调整电机或其他设备的电源频率和电压,以匹配实际工作负荷需求,从而实现节能。这项技术通常应用于电动机驱动系统,特别是在工业和商业领域。变频技术的主要原理是根据负荷需求调整电机的运行速度,以减少不必要的能耗。传统的电动机通常以定速运行,而变频驱动电机可以根据需要在不同速度下运行,从而有效降低电力消耗。当负载较轻时,电机可以降低转速,减少电能消耗,而在高负载情况下可以提高转速以满足需求。除了减少电能消耗外,变频技术还可以减少电动机的启动冲击和噪音,延长设备寿命,提高工作效率。这使得它在工业生产线、制造业、制冷空调系统、泵站和风机等应用中广泛采用。通过合理配置和使用变频驱动技术,企业可以显著减少能源成本,降低维护费用,同时降低对环境的影响,使其成为一项重要的节能技术。

2.2 单片机控制技术

单片机控制技术是一种常用的节能技术,广泛应用于各种设备和系统中。单片机是一种小型的微处理器,具有强大的计算和控制能力,可用于实现智能化的节能控制。这项技术通过监测、分析和调整设备或系统的运行参数,以最优化能源使用,实现降低能耗的目标。单片机控制技术可以用于控制照明系统、暖通空调系统、电梯、电动机、家电和许多其他设备。它通过自动化和智能控制来确保设

备在不需要时处于休眠或关闭状态,以减少不必要的能耗。此外,单片机可以根据环境条件和用户需求动态调整设备的工作模式和参数,以实现最佳节能效果。通过使用单片机控制技术,企业和家庭可以实现更高效的能源管理,减少电费支出,同时降低对环境的负面影响^[2]。这项技术还有助于提高设备的可靠性和寿命,减少维护成本。因此,单片机控制技术在现代节能应用中扮演着重要的角色,为可持续发展提供了有力支持。

2.3 可控硅斩波技术

可控硅斩波技术是一种广泛应用于电力电子领域的节能技术。该技术通过控制可控硅开关器件,如晶闸管,来实现对电力电子设备的精确控制,以减少能量损耗和提高系统效率。可控硅斩波技术通常应用于电力变换、电机控制、电炉、电源调节等领域。在可控硅斩波技术中,晶闸管可以通过改变导通角度和开关周期来控制电流的流动,从而调整输出电压和电流波形,以满足负载需求。通过斩波控制,系统可以在负载变化时实现高效能源调整,减少不必要的能耗。这一技术还有助于改善电力因数,减少谐波,提高电力质量。可控硅斩波技术的应用范围非常广泛,包括电动机调速、电炉温度控制、逆变器、变频空调、光伏逆变器等领域。它不仅提高了系统的效率,还有助于延长设备寿命,减少维护成本,降低电能成本。

3 工厂电气工程节能改造设计中节能技术的应用

3.1 做好变频器的应用工作

在工厂电气工程节能改造设计中,变频器的应用是一项关键的节能技术。变频器,也称为变频驱动器,是一种电力电子设备,用于控制电动机的转速和负载,以适应实际工作需求,从而降低电能消耗。其在工厂电气系统中的应用具有多方面的益处。首先,通过使用变频器,工厂可以实现电机的精确控制,使其能够在不同负载情况下调整运行速度。这有助于减少电机的不必要启停,降低了启动时的高电流峰值,从而减少了能源浪费和电力因数的下降。其次,变频器还可以减少电机的机械磨损和噪音,延长设备的使用寿命,并提高了工作效率。这有助于降低维护成本和设备更换费用,从长远来看,节省了企业的运营开支。此外,变频器还能够实现柔性控制,自动化调整和远程监测,提高了生产过程的可控性和效率。工厂可以根据需求随时调整电机的运行参数,以适应不同生产条件,最大程度地提高了电能的利用效率。

3.2 做好节能型照明设备的应用工作

工厂电气工程节能改造设计中,节能型照明设备的应用是至关重要的节能技术之一。传统照明系统通常使用荧光灯或白炽灯,它们在能源利用上效率较低且存在许多不足。通过采用节能型照明设备,如LED灯具,工厂可以显著降低能源消耗。LED照明具有高效能、长寿命和低热量排放的特点。与传统照明相比,LED灯具的能效通常更高,

可将电能转化为更多的可见光,而不是热量。此外,LED灯具寿命较长,减少了更换灯具和维护的频率,进一步减少了能源和人工成本。另一个关键优势是LED照明的可调性。它可以通过智能控制系统进行调光或定时控制,以根据实际需求调整亮度,从而最大程度地减少不必要的照明能耗^[3]。这种可调性还可以帮助工厂提高能源管理的灵活性,适应不同生产阶段和需求变化。

3.3 采用节能型供配电系统

在工厂电气工程节能改造设计中,采用节能型供配电系统是一项至关重要的技术。供配电系统是工厂电气网络的核心,直接影响电力的分配和利用效率。通过升级和优化供配电系统,工厂可以实现显著的能源节省。节能型供配电系统通常包括先进的电力分配设备,例如高效率变压器、低损耗电缆、智能断路器和电力因数校正装置。这些设备有助于降低电能损耗、提高电能质量以及减少电力因数的下降。此外,采用电能管理系统,工厂可以实时监测电能使用情况,识别潜在的浪费,并采取措施进行调整。一项重要的措施是改进电能质量,减少谐波和电压不稳定性,以确保设备正常运行并最大程度地降低能源损耗。供配电系统的智能化控制和远程监测还有助于实时响应电力需求的变化,以最大程度地减少不必要的电能浪费。

4 完善企业用电机制

完善企业用电机制是工厂电气工程节能改造中的另一项关键措施。这一机制涉及到建立明确的用电策略和管理体系,以实现电能的高效利用。首先,企业可以通过设立用电管理部门或委派专人负责能源管理,确保电力使用得到专业监控和管理。这包括对电力需求进行精确测算,制定合理的用电计划,以避免高负荷时段的能源浪费。此外,完善的用电机制还包括推广员工的节能意识和培训,以鼓励员工积极参与节能措施。企业可以建立奖励机制来激励员工提出并实施能源节约的建议。同时,引入先进的能源监测技术和设备,以实时监测电力消耗,帮助企业识别潜在的节能机会^[4]。用电机制还应包括定期的能源审计,以评估用电情况并识别潜在的改进点。通过不断的监测和评估,企业可以制定和实施逐步改进的节能计划,以降低电力成本、减少能源浪费,并改善电力效率。

5 完善企业电能计量机制

完善企业电能计量机制是工厂电气工程节能改造中的关键步骤。这一机制的建立涉及到建立有效的电能监测和计量系统,以确保对电力使用进行精确的测量、记录和分析。通过电能计量,企业能够更好地了解能源消耗情况,

找出潜在的节能机会,以及制定有针对性的改进策略。电能计量机制应包括选择适当的计量设备和传感器,以捕捉各个关键电力参数,如电流、电压、功率因数、用电时段等。这些数据可用于建立详细的电能消耗档案,帮助企业识别能源浪费和高负荷时段。此外,通过定期记录电能数据,企业可以监测节能措施的实施效果,评估能源管理计划的有效性,并制定持续改进的策略。电能计量机制还有助于提高能源管理的透明度,为企业的决策制定提供数据支持。基于详实的电能数据,企业可以更准确地掌握电力成本,并根据需要调整用电计划,避免高峰时段的昂贵用电。这有助于节省能源成本、提高经济效益,同时减少环境影响。

6 结束语

工厂电气工程的节能技术在当前的能源挑战和可持续发展目标下发挥着至关重要的作用。本文讨论了一系列常用的节能技术,如变频技术、单片机控制技术、可控硅斩波技术、采用节能型照明设备以及完善企业用电机制。这些技术的应用不仅有助于降低电力消耗、减少环境影响,还提高了工厂的生产效率和竞争力。然而,要在工厂电气工程中成功应用这些节能技术,需要深入的研究、全面的规划和有效的执行。企业需要积极采取措施,如培训员工、建立监测系统、实施能源审计以及建立合理的用电政策,以确保节能技术的最大效益。此外,政府、产业协会和学术界也可以发挥重要作用,通过政策支持、技术研究和知识共享,促进工厂电气工程中的节能技术的推广和应用。总之,工厂电气工程中的节能技术不仅有助于企业减少能源成本,提高竞争力,还有助于减少环境负担,推动可持续发展。在全球能源问题不断升级的背景下,持续探讨和应用这些技术是至关重要的,为未来的能源管理和资源保护开辟了更加可持续和可行的道路。

[参考文献]

- [1] 杨国梁. 工厂电气工程节能改造探究[J]. 黑龙江科学, 2019, 10(10): 126-127.
 - [2] 张晓刚. 做好电气工程节能技术在工厂节能改造的应用[J]. 科技创新与应用, 2017(18): 172.
 - [3] 孙琼华. 工厂电气工程中节能技术的探讨[J]. 化工管理, 2014(17): 224.
 - [4] 李世一. 关于工厂电气工程中节能技术的应用探讨[J]. 价值工程, 2012, 31(31): 42-43.
- 作者简介: 张国磊(1989. 11—), 毕业于: 国家开放大学, 所学专业: 水利水电, 就职单位: 青海盐湖工业股份有限公司钾肥分公司。

基于电气设备中输电线路接地装置的改造技术研究

潘万成

国网黄石供电公司, 湖北 黄石 435000

[摘要] 电气设备中的输电线路接地装置是保障电力系统安全运行的重要组成部分。然而, 传统的接地装置存在一些问题, 亟待进行改造技术的研究和应用。因此, 文中将对电气设备中输电线路接地装置的改造技术进行深入探讨, 以期提高接地装置的性能和可靠性, 设计合理的改造方案, 并提出实施策略, 为电力系统的稳定运行做出贡献。

[关键词] 电气设备; 输电线路; 接地装置; 改造技术

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10765

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Research on Transformation Technology of Grounding Devices for Transmission Lines in Electrical Equipment

PAN Wancheng

State Grid Huangshi Power Supply Company, Huangshi, Hubei, 435000, China

Abstract: The grounding device of transmission lines in electrical equipment is an important component of ensuring the safe operation of the power system. However, traditional grounding devices have some problems and urgently need to be studied and applied in renovation technology. Therefore, this article will delve into the renovation technology of the grounding device of transmission lines in electrical equipment, in order to improve the performance and reliability of the grounding device, design a reasonable renovation plan, and propose implementation strategies to contribute to the stable operation of the power system.

Keywords: electrical equipment; transmission lines; grounding device; transformation technology

引言

传统接地装置的接地电阻较大, 导致电流无法迅速流入地面, 增加设备被感应电压击穿的风险, 并可能对附近的设备和人员造成伤害。通过引入新型材料、改进接地电极结构等技术手段, 可降低接地电阻, 延长装置的使用寿命, 并提高设备的性能和可靠性。

1 输电线路接地装置的基本概述

输电线路接地装置是指在输电系统中用于将电气设备与大地连接的装置, 其作用主要有以下几点: (1) 提供电气设备的安全接地路径, 保护人员和设备免受电击。(2) 提供电气系统的故障电流回路, 使故障电流能够通过接地装置返回电源, 触发保护设备的动作。(3) 减少电气系统的电位差, 降低电气设备的噪声干扰, 提高系统的电磁兼容性^[1]。

2 电气设备中输电线路接地装置存在的问题

2.1 传统接地装置的弊端与局限性

传统接地装置在实际应用中存在一些弊端和局限性, 主要包括: (1) 接地电阻较高: 传统接地装置往往难以实现较低的接地电阻, 限制其在提高系统故障检测和保护灵敏度方面的作用。(2) 受土壤条件影响大: 土壤的导电性、含水量等因素对接地装置的效果造成较大影响, 传统接地装置在不同地区的接地效果有差异。(3) 安装和维护成本高: 传统接地装置需要大量的人力和物力投入进行安装和维护, 工程量大、成本高。

2.2 接地装置的老化与失效问题

接地装置的长期使用容易出现老化和失效问题, 主要包括: (1) 金属材料腐蚀: 长期暴露在土壤中, 接地装置的金属材料容易受到腐蚀, 导致接地电阻升高。(2) 土壤结构变化: 土壤的潮湿度、含水量和温度等变化会导致土壤结构的改变, 进而导致接地装置的接地电阻发生变化。(3) 绝缘老化: 接地装置的绝缘材料随着时间的推移容易发生老化, 导致绝缘性能下降。(4) 机械损坏: 接地装置在施工、维护过程中可能会遭到机械损坏, 导致接地效果下降或失效^[2]。

3 基于电气设备中输电线路接地装置的改造技术研究

3.1 现有改造技术的研究和应用情况分析

随着电力系统的发展和输电线路的扩大, 传统接地装置已经无法满足需求, 因此, 研究人员提出一些新的改造技术, 以提高接地装置的性能和安全性。在研究方面, 已经有大量的技术文献探讨基于电气设备中输电线路接地装置的改造技术。其中, 主要包括接地网设计与优化、接地材料的选择与使用、接地装置的安装与维护等方面。在应用方面, 这些改造技术已经广泛应用于电力系统中, 特别是在高压输电线路和变电站中。通过改造接地装置, 可提高电系统的稳定性、减小故障范围以及提高系统的可靠性和安全性。

3.2 改造技术的技术原理和技术路线

改造技术的核心原理是通过改变接地装置的结构和

材料,改善接地效果和降低接地电阻。具体的技术路线包括以下几个方面:

3.2.1 接地网设计与优化

根据电力设备的类型和功率需求,设计合理的接地网结构。通过控制接地装置的长度、直径和间距,使电流能够均匀分布和传播,从而降低接地电阻。

(1) 收集数据:首先,需要收集与电力设备和输电线路相关的数据,包括设备类型、额定功率、土壤电阻率等。如电力设备为变电站,额定功率为 5MW,土壤电阻率为 $100\ \Omega\cdot\text{m}$ 。

(2) 确定接地网结构:根据收集到的数据,采用数值模拟软件(如 COMSOL Multiphysics)进行模拟分析,确定合适的接地网结构,包括接地装置的布置形式、导体的形状和尺寸。通过数值模拟软件进行模拟分析,根据电流均匀分布和传播的原则确定接地网结构。考虑到地理电缆的布置,可采用并联的接地网结构,即将多个接地装置布置在一个平面上,并将其与主接地装置相连接。根据模拟结果,选择三个相同形状的接地装置,并通过并联使电流能够均匀传播。

(3) 优化设计:通过数值模拟分析,实现电流在接地网中的均匀分布和扩散,最终降低接地电阻。可通过调整接地装置的长度、直径和间距等参数实现优化设计。根据模拟结果,确定接地装置的参数。假设接地装置为垂直埋置的杆状导体,长度为 2m,直径为 50mm。为降低接地电阻,考虑将每个接地装置之间的间距设计为 3m,以确保导体之间的电流分布均匀。

(4) 材料选择和使用:根据设计结果确定合适的接地材料,如铜、铝等高导电性材料。在实际施工中,确保接地装置与土壤有良好的接触,并做好防腐措施,确保长期使用效果。根据设计确定接地装置的材料为铜,因为铜具有良好的导电性能和耐腐蚀性。在实际施工中,确保导体与土壤接触良好,并采取防腐措施,以确保长期稳定的接地效果。

(5) 安装和维护:在施工过程中,按照设计要求进行接地网的安装。确保接地装置与大地接触良好,避免接地电阻增加,并定期进行维护和检测,确保接地装置的正常运行。按照设计要求进行接地装置的安装过程中,确保接地装置垂直埋置于土壤中且与土壤有良好的接触。定期检查接地装置的状态,如腐蚀情况、连接状态等,并进行必要的维护工作,例如清理周围杂物和保持导体的完整性。

3.2.2 接地材料的选择与使用

选择导电性能好、耐腐蚀和耐磨损的材料作为接地装置的导体。常用的材料包括铜、铝和镀铜等。

(1) 材料选择:根据接地装置的要求,选择具有良好导电性能、耐腐蚀和耐磨损性的材料。常用的材料包括铜、铝和镀铜等。铜具有较低的电阻和良好的导电性能,

耐腐蚀性也较好,适用于大多数接地装置的制作。铝具有较低的成本和较好的导电性能,但其耐腐蚀性较差,适用于一些特殊环境下的接地装置。镀铜材料是在铁杆或者铝合金表面镀上一层铜,具有铜的导电性能和抗腐蚀性能,适用于在一些电力设备中。铜具有较低的电阻和良好的导电性能,其电导率约为 $56.0 \times 10^6\ \text{S/m}$ 。这意味着电流在铜材料中的传导能力非常高,使得接地装置能够快速和有效地将电流引导到地面上。铜的导电性能优于铝,因此在一些对导电性要求较高的接地装置中,选择铜作为材料是更好的选择。铝具有较低的成本和较好的导电性能,其电导率约为 $33.8 \times 10^6\ \text{S/m}$ 。相对于铜而言,铝的成本更低,因此在一些对成本要求较高的接地装置中,选择铝作为材料是常见的做法。然而,铝的耐腐蚀性较差,特别是在湿度较高或者有腐蚀性酸性气体存在的环境下,铝的表面容易产生氧化层,影响其导电性能。因此,在一些特殊环境下,需对铝进行防腐处理,或者不适合采用铝材料作为接地装置的材料。

镀铜材料是在铁杆或者铝合金表面镀上一层铜,从而具有铜的导电性能和抗腐蚀性能,这种材料既能够充分利用铜的导电性能,又能够改善铝的耐腐蚀性能。因此,镀铜材料适用于一些电力设备中,特别是在有腐蚀性环境或需要较好的耐腐蚀性的情况下。

(2) 耐腐蚀和耐磨损性评估:在选择材料之前,要对候选材料进行耐腐蚀和耐磨损性评估。耐腐蚀性评估可通过实验室测试或参考相关标准进行,以确定材料在特定介质中的腐蚀性能。耐磨损性评估可通过摩擦磨损实验或者相关文献资料进行参考,以确定材料在实际使用中的磨损性能。耐腐蚀性评估主要涉及材料在特定介质中的腐蚀性能。一种常用的方法是进行实验室腐蚀测试,例如采用盐雾试验、腐蚀加速实验等。这些测试可模拟出材料在特定环境中的腐蚀情况,通过测量样品的腐蚀速率、腐蚀程度等指标评估材料的耐腐蚀性能。另外,还可参考相关标准,例如:ASTM、ISO、GB 等标准,这些标准中通常都有关于不同材料在不同腐蚀介质中的评估方法和要求。通过对标准中给出的评估方法和结果进行参考,可进一步评估材料的耐腐蚀能力。耐磨损性评估可通过摩擦磨损实验进行。常用的方法包括滑动摩擦实验、磨损试验机等。这些实验可模拟出材料在实际使用中的摩擦和磨损情况,通过测量样品的磨损量、磨损率等指标评估材料的耐磨损性能^[3]。

(3) 实施策略:根据材料评估结果,确定最适合的材料用于接地装置的制作。对于铜材料,可采用坯料铸造、杆状挤压或者平板切割成型。对于铝材料,可采用压力挤压或者铸造成型。对于镀铜材料,可通过电镀工艺实现。根据《GB 50057-2010 建筑物消防设计规范》中的规定,接地装置的导电材料电阻应符合以下要求:

对于室内用的接地装置,导电材料的电阻不应大于 5

Ω ；对于室外用的接地装置，导电材料的电阻不应大于10 Ω 。根据实际情况和需求，可选择不同类型的材料进行接地装置的制作：

①铜材料

纯铜：电导率高，抗腐蚀性好，常用于高要求的接地装置。

钢芯铜面条：通过杆状挤压或铸造形成，具有较好的机械强度和导电性能。

铜板：可通过平板切割成型，适用于一些局部接地装置的制作。

②铝材料

纯铝：轻质且良好的耐腐蚀性能，常用于一些对材料重量要求较高的场合。

铝合金：导电性能略逊于纯铝，但具有更好的机械强度和耐腐蚀性能。

③镀铜材料

镀铜钢芯铜面条：通过电镀工艺将一层铜镀在钢芯上，提高导电性能和耐腐蚀性能。

根据具体情况选定材料后，可采用相应的制作工艺（如挤压、铸造、电镀等），确保接地装置的性能和可靠性。

（4）安装和维护：在安装过程中，确保接地装置与土壤有良好的接触，并根据需要进行导线的连接和固定。在维护过程中，定期检查接地装置的表面和连接部位，清除可能导致接地阻抗增加的污垢和氧化物。同时，根据需要进行修复和更换材料。在接地装置的安装过程中，需要确保接地装置与土壤有良好的接触，以保证接地装置能够有效地引导电流流入地下。为此，需要选择合适的接地点，并进行必要的土壤处理，如清除表面杂物和砂石，松土等，以确保接地装置能够与土壤紧密接触。同时，在安装过程中，需要对接地装置进行合理的导线连接和固定，确保导线与接地装置之间的接触良好，同时确保导线的安全可靠固定。导线的选择应符合相关标准和规范要求，同时考虑导电性能和耐腐蚀性能。

在维护过程中，需要定期检查接地装置的表面和连接部位，清除可能导致接地阻抗增加的污垢和氧化物。这可通过使用合适的工具和清洁剂进行清洁操作。同时，要留意接地装置的材料和连接部分是否出现损坏或腐蚀等情况，如有必要，及时进行修复或更换。维护操作应根据相关要求，建立定期检查和记录制度，确保接地装置的性能和可靠性，以保证电气设备的正常运行和人员的安全。此外，还要注意在维护过程中遵循相关的安全规范，如佩戴个人防护装备和确保工作场所的安全。

3.3 改造技术的设计与实施策略

（1）针对电力系统中具体的输电线路和设备，确定接地装置的改造方案和实施策略。根据电力设备的类型、

功率和运行环境等因素，选择合适的改造技术，并确定实施时间和方法。针对输电线路，可考虑采用电缆接地降低接地电阻，或者增加接地电极的数量和布置等措施。对电力设备，可采取更加耐腐蚀的接地装置，提升接地效果。在确定改造方案和实施策略时，需要充分考虑设备运行的连续性，避免影响电力供应系统的可靠性。

（2）在实施过程中，要确保改造技术能够无损地对现有设备进行改造。尽量减少对原设备的影响，并确保改造后的设备能够正常运行。这需要进行详细的改造设计和技术评估，确保选用的改造技术与原有设备兼容，并能够无缝连接。在具体实施时，应制定详细的操作指导和作业规范，确保改造过程中的安全性和可行性，并定期进行监测和检验，及时解决可能出现的问题。

（3）在改造完成后，进行必要的测试和评估工作，检测改造效果和安全性。可进行现场测试，如测量接地电阻、检测接地极的电位差等，评估改造效果。同时还应进行安全评估，确保新接地装置满足相关的标准和要求。根据测试结果，可对改造方案进行优化，并进行进一步的改进和优化，例如通过调整接地极的数量和布置提升接地效果。此外，还应建立完善的日常巡检和维护制度，保证改造效果的长期稳定性。

4 结束语

综上所述，改造电气设备中输电线路接地装置的技术研究对于提高设备安全性和可靠性具有重要意义。通过分析传统接地装置的问题和挑战，研究并应用改造技术，可降低接地电阻、延长装置使用寿命、提高设备性能。在设计 and 实施改造技术时，需要结合现有设备特点和要求，采用符合标准和规范的方法和材料。在实施过程中，要保证操作严谨，确保改造后的接地装置符合安全要求。通过持续的技术研究和实践探索，可不断优化改造技术，进一步提高电气设备中输电线路接地装置的性能，为电力系统的稳定运行和设备保护做出贡献。

【参考文献】

- [1] 吕雪茹. 基于电气设备中输电线路接地装置的改造技术研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(12): 299-300.
- [2] 张国锋, 惠康, 务孔永, 等. 石墨基柔性接地装置在输电线路中的适用性研究[J]. 电气技术, 2021, 022(10): 93-97.
- [3] 潘祖能. 电气设备中输电线路接地装置的改造及分析[J]. 电力设备管理, 2023(9): 41-43.

作者简介：潘万成（1986.1—），毕业院校：武汉大学电气工程学院，所学专业：电气工程，当前就职单位：国网黄石供电公司，职务：输电运检安全管理，职称级别：工程师。

浅谈智能站设计在变电二次继电保护中的作用

徐万勇 王鸿彦 时尚松

国网新疆电力有限公司博尔塔拉供电公司, 新疆 博尔塔拉蒙古自治州 833400

[摘要]传统的继电保护系统在故障检测和响应方面存在一些局限性,无法满足日益复杂的电力系统运行需求。同时,电力系统的规模和复杂性不断增加,对于实时监测和智能化决策提出了更高的要求。为应对这些挑战,智能站的引入成为提升电力系统性能的有效途径。通过智能站的设计可以更好地实现对电力系统的监测、保护和控制,提高系统的安全性、可靠性和运行效率。深入探讨智能站在变电二次继电保护中的设计原理、关键作用以及应用措施,以期为电力系统的进一步升级和发展提供有益的参考。

[关键词]智能站设计;变电站;继电保护

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10783

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Brief Discussion on the Role of Intelligent Station Design in Secondary Relay Protection of Substations

XU Wanyong, WANG Hongyan, SHI Shangsong

Bortala Power Supply Company of State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd., Bortala Mongolian Autonomous Prefecture, Xinjiang, 833400, China

Abstract: Traditional relay protection systems have some limitations in fault detection and response, which cannot meet the increasingly complex operational needs of power systems. At the same time, the scale and complexity of the power system continue to increase, posing higher requirements for real-time monitoring and intelligent decision-making. To address these challenges, the introduction of smart stations has become an effective way to improve the performance of the power system. The design of intelligent stations can better achieve monitoring, protection, and control of the power system, improve the safety, reliability, and operational efficiency of the system. Deeply explore the design principles, key roles, and application measures of intelligent stations in secondary relay protection of substations, in order to provide useful references for further upgrading and development of power systems.

Keywords: intelligent station design; substations; relay protection

引言

电力系统作为现代社会的基础设施之一,安全、稳定运行对于社会经济的发展至关重要。在电力系统中,变电二次继电保护扮演着至关重要的角色,负责监测和响应电力系统中的各类故障和异常情况。近年来,随着科技的快速发展,智能站的设计成为提升电力系统继电保护水平的关键手段。智能站不仅通过先进的继电保护装置提供了更为灵敏的故障检测,同时通过远程监控、自动化决策等功能,使得电力系统具备更高的响应速度和自适应能力。

1 智能站在变电二次继电运作中的重要保护作用

智能站在变电二次继电运作中具有重要的保护作用,通过引入先进的技术和系统,智能站能够实时监测电力系统的运行状态,迅速响应可能发生的故障。关键功能包括故障检测、定位和隔离,确保在电力系统发生异常情况时,能够迅速准确地采取保护措施,最大程度地降低故障对系统的影响。智能站通过高度智能化的继电保护装置,能够精准地识别电网中的故障信号,实现对各类故障的快速判别,包括短路、过电流、过压等各种异常情况的监测和处理^[1]。其快速响应的特性,保证了在故障发生时能够立即

进行隔离和保护动作,最大程度地减小了故障对电力系统的冲击。此外,智能站还通过远程监控和控制系统,实现了对整个电力系统的远程实时监测,运维人员可以随时随地通过云平台获取系统运行数据,从而及时了解系统的状态。这种远程监控的特性,不仅提高了运维的效率,也使得在故障处理中能够更迅速地做出决策。

2 智能站在变电二次继电保护中的应用

2.1 智能继电保护装置

智能继电保护装置是智能站的核心组成部分,在变电二次继电保护中发挥着关键作用,通过采用先进的传感器技术和高性能的处理器,智能继电保护装置能够实时监测电力系统的运行状态,并对潜在的故障信号做出迅速而准确的响应。该装置具备多种保护功能,包括对短路、过电流、过压等异常情况的检测和处理,精密的算法和灵活的配置使得在不同电网条件下都能够提供高效的保护。在检测到故障信号时,智能继电保护装置能够迅速判别故障的类型和位置,并通过控制信号实施必要的保护动作,实现对故障点的隔离,最大程度地减小故障对电力系统的影响。另外,智能继电保护装置通常还具备自检、自校准等功能,

确保自身的可靠性和稳定性。同时,智能化的特性还允许在运行过程中动态调整参数,以适应电力系统的变化提高适用性和灵活性。

2.2 远程监控和控制

远程监控和控制是智能站在变电二次继电保护中的关键功能之一,通过远程监控系统,运维人员可以实时获取电力系统的运行状态和数据,无论身处何地都能对系统进行全面的监测,这种远程性质大大提高了运维的便捷性和效率。远程监控系统使运维人员能够随时随地通过云平台访问电力系统的实时数据,包括电流、电压、频率等关键参数,不仅对系统运行状况的了解更为全面,也对异常情况的快速响应成为可能。在发生故障或异常时,运维人员能够立即通过远程监控系统获取详细信息有针对性地采取措施,缩短故障处理的时间最大程度地减小故障对电力系统的影响。除了监控功能,远程控制系统还允许运维人员通过远程手段对电力系统进行操作和控制,包括设备的开关、调节参数、实施保护动作等。远程控制的实现使得运维人员无需亲临现场,便能够进行迅速的响应和操作,提高了电力系统的可操作性和安全性。

2.3 自动化决策

自动化决策是智能站在变电二次继电保护中的重要组成部分,通过先进的算法和智能决策系统,智能站能够在实时监测到电力系统状态的基础上,自动进行复杂的决策从而实现潜在故障的迅速响应。这种自动化决策的机制大大降低了对人工干预的依赖,提高了决策的速度和准确性。在面对电力系统中出现的各种异常情况时,自动化决策系统能够快速分析大量实时数据,并根据预设的规则和算法做出相应的保护动作,包括故障类型的识别、故障点的定位以及隔离等关键决策。此外,自动化决策系统还能够根据电力系统的实际运行情况进行动态调整以适应不同工况和变化。这种自适应性使得智能站能够在复杂多变的电力环境中保持高效的工作性能,确保系统的稳定运行。

3 智能站设计在变电二次继电保护中的措施

3.1 高性能硬件架构的应用

高性能硬件架构的应用是智能站设计中的一项目标措施,提升继电保护系统的数据处理速度和响应能力,通过采用先进的硬件技术,智能站能够更快速、更准确地进行数据采集、分析和决策,从而在电力系统出现异常情况时能够更迅速地实施保护动作。硬件架构通常包括高性能的处理器、大容量的内存和高速的数据总线等关键组件,这些组件的协同作用使智能站能够在短时间内处理大量的实时数据,保证了对电力系统运行状态的高频率监测。在故障发生时,高性能硬件的支持使智能站能够迅速做出复杂的决策,执行必要的保护措施最小化故障对电力系统的影响。此外,高性能硬件架构还为智能站提供了强大的计算能力,能够更有效地应用复杂的算法和模型,提高对

电力系统各种异常情况的准确识别和处理能力。

3.2 智能化算法和决策系统的优化

智能化算法和决策系统的优化是智能站设计中的重要举措,提高继电保护系统对电力系统异常情况的智能判断和响应水平,通过不断优化算法和决策系统,智能站能够更准确地识别电力系统中的故障信号,并以更智能、更快速的方式作出相应的决策。智能化算法通过引入机器学习、人工智能等先进技术,继电保护系统能够从历史数据中学习并提取规律,进而更好地适应电力系统的运行特性,这种自适应性使得算法能够更好地处理电力系统中的复杂情况,提高了系统对不同工况的适应性。决策系统的优化涉及到对算法的实际应用和性能的提升,通过对决策系统的结构和参数进行优化调整,可以使系统在决策过程中更加高效而精准,优化的决策系统能够更灵活地根据实际情况调整保护策略,确保在不同工况下都能够做出最优的决策。此外,智能站还可以通过引入实时数据反馈机制,不断优化算法和决策系统,通过实时监测电力系统的运行状况,智能站能够不断调整和改进算法,保持对系统的高度敏感性和准确性。

3.3 多层次的保护策略的实施

多层次的保护策略的实施是智能站设计中的战略性措施,目的在于提高电力系统的安全性和可靠性,通过建立多层次的保护策略,智能站能够更全面、更有效地应对电力系统可能出现的各类故障和异常情况。首先,多层次的保护策略涉及到在系统中引入多个层次的保护装置和控制措施。包括对不同级别的设备、线路和节点进行差异化的保护设置,使系统能够根据故障的严重程度和位置,选择合适的保护层次进行响应。这种层次分明的策略能够更精准地定位故障点,减小对整个系统的影响。其次,多层次的保护策略还包括了对不同类型故障的多样性保护,通过针对短路、过电流、过压等多种故障类型分别设计相应的保护措施,智能站能够更全面地覆盖电力系统可能面临的各种问题,这种策略使系统在应对复杂多变的电力工况时更加灵活和全面。另外,多层次的保护策略还包括了对系统运行状态的实时监测与评估,通过不断收集电力系统的实时数据,智能站能够实时评估系统的运行状态,并根据动态的数据进行调整和优化保护策略,这种实时性和自适应性的保护策略,能够更好地适应电力系统运行环境的变化。

3.4 实时监测与通信模块的优化

实时监测与通信模块的优化是智能站设计中的重要步骤,提高对电力系统实时状态的准确监测和迅速响应的能力,通过优化监测与通信模块智能站能够更有效地获取电力系统的实时数据,并实现高效的通信保障系统的稳定运行。实时监测模块的优化涉及到采用先进的传感器技术和高频率的数据采集系统,确保了对电力系统运行状态的

快速、准确地监测,通过实时获取电流、电压、频率等关键参数的数据,智能站能够更迅速地识别系统中的任何异常变化,为及时采取相应保护措施提供了可靠的基础^[2]。通信模块的优化包括采用高效的通信协议和可靠的网络结构,通过使用高速、稳定的通信手段,智能站能够实现与各个电力设备、控制中心以及其他智能站之间的实时数据传输,这种高效的通信体系保障了信息的及时传递,使运维人员能够在电力系统发生异常时迅速获取实时数据,做出迅速的决策。通信模块的优化还包括了对通信安全性的考虑,采用加密技术和安全协议,保障通信过程中数据的机密性和完整性,防止因通信中的信息泄露或篡改而引发的潜在风险。

3.5 远程控制和操作的实现

远程控制和操作的实现是智能站设计中的重要组成部分,核心目标在于使运维人员能够通过远程手段对电力系统进行实时操作和控制,提高系统的可操作性和响应速度。实现远程控制涉及到采用先进的远程操作技术,通过云计算和网络通信技术,智能站能够建立与电力系统之间的远程连接,使得运维人员可以随时随地通过安全的网络通道远程访问电力系统,这种灵活性大大提高了运维人员的便捷性,无需亲临现场即可进行远程操作。远程操作的实现需要一个直观且易于操作的用户界面,通过优化界面设计使其符合人机工程学原理,运维人员能够更方便地进行远程控制和操作,包括清晰的系统状态显示、直观的操作按钮等,使得远程操作变得更加直观、高效。另外,远程操作还需要建立可靠的通信机制,采用安全加密协议和防护措施,确保远程通信过程中信息的保密性和完整性,防止恶意攻击或未授权的访问。

3.6 停电检修和灵活配置的考虑

停电检修和灵活配置的考虑是智能站设计中至关重要的方面,能提高电力系统维护的效率和可靠性,这一考虑涉及到在维护过程中最小化停电时间、优化设备配置,以及在必要时进行灵活的系统调整。首先,停电检修的优化目的在于最大程度地减小维护活动对电力系统运行的影响,通过精确的故障诊断和先进的维护计划,智能站能够帮助运维人员准确定位问题,降低对整个系统的停电范围,这种精细化的停电检修策略不仅减少了停电对用户的影响,同时最大程度地保障了电力系统的连续供电^[3]。其次,灵活配置的考虑包括了对设备和系统参数的实时调整,通过实时监测电力系统运行状态,智能站能够帮助运维人员迅速识别并适应系统变化,这种灵活性使得在维护过程中,可以根据实际需要动态调整设备的配置优化系统性能,提高维护过程中的操作效率。此外,智能站还可以通过远程配置和调试,实现对设备参数的远程调整,减少了对现场操作的需求,提高了系统的远程维护能力,使得在不同

工况下运维人员能够更灵活地配置系统,以满足电力系统运行的不同需求。

3.7 网络安全

网络安全在智能站设计中占据着至关重要的地位,因为智能站作为电力系统的核心组成部分,负责处理敏感的电力数据以及与其他设备进行远程通信。确保网络安全的有效性直接关系到电力系统的可靠性和稳定性。在智能站设计中,首要考虑的是采用强大而高效的加密通信机制,通过使用先进的加密算法,智能站可以保护与其他系统组件之间传输的数据隐私,防范潜在的数据窃听和篡改,确保了数据在传输过程中的机密性和完整性。身份认证和访问控制是确保系统安全的关键因素,通过实施严格的身份认证机制,智能站可以确保只有经过授权的用户能够访问系统的敏感功能和数据。访问控制策略进一步限制了用户的权限,确保他们只能执行其职责需要的操作,从而最小化潜在的威胁。同时通过建立完善的日志记录系统,智能站可以跟踪用户活动,检测潜在的异常模式,并在必要时进行追溯,这种主动的监测机制有助于及早发现可能的攻击迹象从而及时采取防御措施。最后,威胁检测与入侵防御是智能站网络安全的重要组成部分,通过整合先进的威胁检测系统,智能站能够实时监测网络流量,识别并防范潜在的异常行为,提高对各类网络攻击的抵抗力。

4 结语

智能站的设计在变电二次继电保护中展现了卓越的性能,通过强大的继电保护装置、远程监控和自动化决策系统,电力系统得以迅速响应和高效处理各类异常情况。在网络安全方面,采用加密通信、身份认证和威胁检测等措施有效保障了通信的机密性和完整性。智能站不仅取得显著的保护进展,还在网络安全和应急响应方面展现出卓越性能。随着科技的不断演进,智能站的设计将继续发展,为电力系统提供更为先进和可靠的支持。未来,创新性的设计和技术将推动智能站成为电力系统继电保护的不可或缺的支柱。

【参考文献】

- [1]金涛.智能站设计在变电二次继电保护中的分析[J].数字通信世界,2019(9):81-82.
 - [2]谭凤杰.智能站设计在变电二次继电保护中的作用[J].机电工程技术,2021,50(3):238-240.
 - [3]周彪.智能站继电保护远程控制方案的设计与应用[J].电子技术与软件工程,2021(19):234-235.
- 作者简介:徐万勇(1997.1—),毕业院校:石河子大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网博尔塔拉供电公司,职务:变电二次检修工,职称级别:助理工程师。

电力系统及其自动化技术在供电企业中的应用

冯 静

渝能（集团）有限责任公司，重庆 400020

[摘要]在当今不断发展的科技时代,电力系统及其自动化技术在供电企业中的应用显得尤为重要。随着电力需求的不断增长,供电企业迫切需要创新性的解决方案来提高供电效率、确保电力稳定供应。电力系统的自动化技术为企业带来了新的机遇,通过实时监控、智能化调度和远程控制等手段,使得电力系统更加智能、可靠。本篇文章主要探讨电力系统及其自动化技术在供电企业中的具体应用,从而为电力行业的可持续发展和技术创新提供深刻见解。

[关键词]电力系统; 自动化技术; 供电企业

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10767

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Application of Power System and Automation Technology in Power Supply Enterprises

FENG Jing

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

Abstract: In the constantly developing technological era, the application of power system and automation technology in power supply enterprises is particularly important. With the continuous growth of power demand, power supply enterprises urgently need innovative solutions to improve power supply efficiency and ensure stable power supply. The automation technology of the power system has brought new opportunities to enterprises, making the power system more intelligent and reliable through real-time monitoring, intelligent scheduling, and remote control. This article mainly explores the specific application of power system and its automation technology in power supply enterprises, providing profound insights for the sustainable development and technological innovation of the power industry.

Keywords: power system; automation technology; power supply enterprises

引言

通过分析不同技术在提高电力系统效率、稳定性和可靠性方面的贡献,将揭示其对供电企业的战略意义。在这个充满挑战的领域关注创新、智能化的解决方案以应对未来的能源挑战。通过分析了解电力系统及其自动化技术对提升供电企业运营水平和应对不断变化的能源环境所发挥的关键作用。

1 电力系统及其自动化技术在供电企业中应用的价值

在供电企业中,电力系统及其自动化技术的应用呈现出卓越的价值,为提高效率、确保稳定性和推动可持续发展作出了积极的贡献。

电力系统自动化技术通过实时监测和智能控制系统,能够提高供电网络的运行效率,智能化的监控系统能够迅速检测并应对潜在问题,最大程度地减少了停电和故障的可能性,保障了电力系统的稳定运行^[1]。

电力系统及其自动化技术的应用有利于提高电网的负载管理和优化能源分配。通过先进的数据分析和预测算法,供电企业能够更好地理解电力需求的变化趋势,有针对性地调整发电和分配策略,实现能源的高效利用,这种智能化的能源管理不仅有利于降低运营成本,还能够减少对非可再生能源的依赖,推动可持续能源的应用和发展。

电力系统自动化技术在提高供电网络安全性方面发挥了关键作用。通过实施智能的安全监测和应急响应系统,企业能够快速、准确地应对突发事件如自然灾害或设备故障,这不仅有利于减少事故损失,还能够提高电网的抗干扰能力,增加系统的可靠性。

电力系统及其自动化技术在支持可再生能源集成方面发挥了关键作用。随着可再生能源如风能和太阳能的不断普及,电力系统需要更加灵活地应对能源波动和不稳定性,自动化技术通过智能化调度和储能系统的优化使得供电企业能够更好地集成可再生能源,提高电力系统的可再生能源比例,从而推动清洁能源的应用。

2 电力系统及其自动化技术在供电企业的具体应用

2.1 在电力系统智能保护中的应用

在供电企业中,电力系统及其自动化技术在电力系统智能保护方面的具体应用涉及一系列措施和办法,这些举措旨在提高电力系统的安全性、可靠性和响应速度。

电力系统智能保护中的一项关键措施是巧妙整合智能感知技术,通过在电力系统各个节点部署先进的传感器和监测设备,系统能够实时感知电流、电压、频率等参数的变化,快速准确地识别潜在的故障或异常情况,这种感知技术的引入有效地提高了电力系统的实时监测能力,使

得系统能够更加敏锐地察觉并响应电力系统中出现的问题。电力系统智能保护中是基于人工智能的故障诊断和分析,通过采用深度学习和数据挖掘技术使得系统可以对大量的历史数据进行分析,从而建立故障诊断模型,这种模型能够识别电力系统中的模式和趋势,帮助准确判断电网中的潜在故障并提供快速、精准的故障诊断信息,从而能够迅速制定有效的应对措施。另一方面通过引入先进的自主控制算法,电力系统能够在检测到异常情况时实现自主切除故障区域,最小化故障对整个电力系统的影响,这种自主控制策略的应用不仅提高了电力系统的抗干扰能力,还大幅缩短了故障的持续时间,维护了电力系统的稳定性。此外,电力系统智能保护中通过建立高效的通信网络和远程监控系统,电力系统运维人员能够在任何时间、任何地点实时监测电力系统的运行状况,一旦发现异常,他们可以通过远程操作系统快速采取措施,这样一来就降低了对现场的依赖性,而且还提高了响应速度和效率^[2]。

2.2 在电力配电网中的应用

为了实现更加智能的电力配电,供电企业采用了先进的远程监控和控制系统,通过建立高效的通信网络让配电系统的运行状况可以实时传输到中央监控中心,使运维人员能够随时随地监测系统的性能,这项技术不仅提高了对电力分布情况的实时了解,还使得远程操作和调整变得更加便捷,从而增强了配电网的管理效率。同时为了更好地应对电力需求的变化,电力系统及其自动化技术在配电网中引入了智能化的电力负载管理系统,通过先进的数据分析和预测算法让系统能够更准确地预测电力需求峰谷期,实现对负载的精细调度,从而有效避免过载和能源浪费并提高电力系统的能源利用效率,同时确保用户在高峰期间仍能获得稳定的供电服务。另一方面,电力系统及其自动化技术在配电系统中部署各类传感器和智能监测装置,系统能够实时感知电流、电压和电力质量等关键参数,从而及时发现电网中存在的问题,这为快速定位和解决故障提供了可靠的数据支持,有效提高了配电网的可靠性和稳定性。

2.3 在电网调度中的应用

供电企业通过引入了先进的实时数据采集和处理技术在电力系统各个节点部署高精度的传感器和监测设备,系统能够实时采集电流、电压、频率等关键参数的数据,这些数据经过高效处理后提供给调度中心,使其能够准确了解电网运行状况,从而更科学、更灵活地进行电网调度。电力系统及其自动化技术在电网调度中采用了先进的模型和算法进行电力系统仿真和优化,通过建立电力系统的数学模型并结合实时采集的数据,系统可以进行精确的仿真,模拟不同调度方案对电力系统的影响,优化算法则能够根据电力系统的实际情况,找到最优的电力调度方案,实现电网运行的高效性和可持续性。而且为了提高电网调度的响应速度,供电企业广泛采用了智能化的调度决策支

持系统,这类系统通过整合实时数据、仿真模型和优化算法,为调度员提供智能化的决策支持,调度员可以根据系统提供的信息,快速制定最佳的电网调度方案,及时应对电力系统中出现的各种突发状况^[3]。

3 电力系统及其配网自动化技术应用质量提升的办法

3.1 提高配网自动化技术软件的可维护性

要提高配网自动化技术软件的可维护性,首先企业可以采用模块化设计原则,将软件划分为独立的、可重用的模块降低系统的复杂性,使得维护人员更容易理解和修改特定模块而不影响整个系统,模块化设计有利于提高软件的可维护性,因为它使得维护工作更为可控,减少了一个功能对其他功能的影响。其次引入规范化的编程实践,制定一套清晰、一致的编码规范使得软件代码风格一致、易读,采用规范化的编程实践有利于减少代码中的错误,提高代码的可读性,从而降低维护的难度,此外规范化的编程实践还有利于团队合作,使得多人维护同一份代码更为顺畅。此外为了提高软件的可维护性,还要注意实施版本控制,使用版本控制系统(如Git、SVN等)追踪代码的变更历史,方便维护人员查找问题的根本原因,版本控制也提供了回滚到先前稳定状态的能力,确保在修复bug或引入新功能时,能够方便地回退到可靠的代码版本。

3.2 构建有效的硬件支持系统

企业采用高性能和可靠性的硬件设备,选择经过充分测试和验证的高性能硬件,能够确保系统在高负荷情况下仍能保持卓越的性能,同时可靠性是硬件支持系统不可或缺的特征,因为电力系统的高可靠性对于保障供电的稳定性有重要作用。同时为了提高硬件支持系统的可维护性,企业可以采用模块化设计,将硬件系统划分为独立的、可替换的模块,从而有效降低维护的难度,如果发生硬件故障或需要升级,维护人员可以更容易地替换或升级特定模块而无需整体更换系统,从而减少停机时间和维护成本。另一方面还要注意采用先进的冗余设计,冗余设计通过在系统中引入备用组件,确保在某一部分硬件组件失效时系统仍能维持正常运行,这种设计减少了单点故障的影响,提高了整个硬件系统的稳定性和可靠性^[4]。此外企业还可以注重硬件系统的监测与诊断功能,引入实时监测设备和先进的故障诊断技术,以便及时发现潜在的硬件问题,当硬件系统出现异常时监测系统能够提供及时的报警和故障信息,帮助维护人员快速定位和解决问题,减少系统的不稳定因素。在硬件支持系统的建设中还要注意合理的供电和电源管理,确保硬件系统稳定可靠地供电,采用高效的电源管理技术,进而降低能耗、延长硬件寿命并提高系统运行的稳定性,供电的可靠性和质量对于保障硬件系统的正常运行至关重要。最后要注意对硬件支持系统进行定期的维护和更新,定期的维护工作包括清理硬件设备、更

新固件和软件、检查冗余系统的状态等,进而能够更好地预防潜在的硬件问题,确保硬件系统在不断演进的技术环境中能够保持高效、可靠的性能。

3.3 建立配电网环形电缆

要建立配电网环形电缆,首先需要进行仔细的规划和设计,设计时应考虑电缆的布置、长度、截面积等参数,确保整个环形电缆系统能够满足电力系统的需求,通过精心设计可以避免电缆过长或截面积不足的问题,从而提高整个配电网环形电缆系统的效率和可靠性。其次选择高质量的电缆材料,使用符合国际和行业标准的电缆,确保其具有足够的导电性能、耐热性、耐老化性和绝缘性能,选用优质材料有利于降低电缆的故障率,延长电缆的使用寿命,提高整个配电网环形电缆系统的可靠性。再次进行专业的施工和安装,在电缆敷设过程中应注意避免电缆的弯曲过小、过度张拉等问题,以免损坏电缆,专业的施工人员应确保电缆的连接牢固、绝缘层完好,通过合理的敷设方式和连接技术来提高整个环形电缆系统的安全性和稳定性。此外引入智能化监测和维护系统,通过在电缆系统中部署先进的监测设备能够实时监测电缆的运行状态、温度、电流负载等关键参数,当系统检测到异常时可以及时发出警报,提醒维护人员进行检修和处理,从而有效预防潜在的故障,提高整个环形电缆系统的可靠性。最后要注意配电网环形电缆系统的建设需要合理规划电缆的路径和通道,保障电缆的敷设路径符合设计要求,避免与其他设备或工程结构的冲突^[5]。

3.4 构建新型的辐射性配电网络

在规划阶段应考虑电力系统的负荷特点、供电需求、可再生能源的整合等因素并制定合理的布局方案,通过科学规划能够确保新型辐射性配电网络在满足电力需求的同时,具备灵活性和可扩展性。同时引入智能化、自动化的配电技术,采用先进的设备和控制系统来提高电网的运行效率和响应速度,例如智能感知技术可以实时监测电力系统状态,自主控制系统能够实现迅速的故障隔离和恢复。这些技术的应用将新型辐射性配电网络推向更加智能和可靠的方向。另一方面可以通过合理规划和布局新型辐射性配电网络更好地整合太阳能、风能等可再生能源,减少对传统能源的依赖,合理配置可再生能源发电站,使其分布在辐射性配电网络的各个节点,从而有效提高能源利用

效率和系统的可持续性。此外,能源存储系统可以平衡电力系统的负荷和供应,提高系统的稳定性和灵活性,通过合理配置能源存储设备实现对可再生能源的有效调度和管理,降低电力系统的波动性,提高供电的可靠性。在建设新型辐射性配电网络的过程中还要注意对通信技术的应用,建立高效的通信网络实现各个节点之间的信息交互,保障系统的实时监测和控制,高速、可靠的通信网络可以让新型辐射性配电网络更加高效地运行,并支持智能化的配电管理系统^[6]。

4 结束语

综上所述,电力系统及其自动化技术在供电企业中的广泛应用为现代社会提供了稳定可靠的电力基础。通过持续创新让电力行业迎来了更高效、智能的供电方式。从智能保护到配电网的应用,技术的进步不仅提升了电力系统的运行效率,也增强了电网的安全性和可持续性。自动化技术的融入为供电企业带来了更灵活、响应更快的管理方式,使其适应了现代社会对电力供应高度可靠性的需求。未来,随着技术的不断演进,电力系统及其自动化技术将继续推动电力行业向更加智能、绿色的方向发展,为社会提供更优质的电力服务。

【参考文献】

- [1]何华军. 自动化技术在供电企业中的应用[J]. 集成电路应用,2021,38(6):90-91.
 - [2]许娅琪,孙哲文. 供电系统及其自动化技术在电力企业中的应用[J]. 通信电源技术,2020,37(12):36-38.
 - [3]何港玲. 电力系统及其自动化技术在供电企业中的应用[J]. 信息记录材料,2019,20(4):103-104.
 - [4]刘海龙. 对供电企业在电力系统及其自动化技术中的应用的分析[J]. 科技风,2019(7):186.
 - [5]曾庆韩,邓列伟. 供电企业在电力系统及其自动化技术中的应用[J]. 南方农机,2018,49(12):128.
 - [6]李英杰. 浅谈供电企业在电力系统及其自动化技术中的应用[J]. 计算机产品与流通,2017(11):79.
- 作者简介:冯静(1986.2—),女,汉族,重庆市涪陵区,毕业院校:重庆是工贸职业技术学院,所学专业:发电厂及电力系统,当前就职单位:渝能(集团)有限责任公司鱼剑口发电厂,职务:运维班长,研究方向电力系统及其自动化。

电力调度自动化网络安全以及实现研究

王鸿彦 时尚松 徐万勇

国网新疆电力有限公司博尔塔拉供电公司, 新疆 博尔塔拉蒙古自治州 833400

[摘要]随着信息技术在电力行业的广泛应用, 电力调度自动化系统变得日益智能化和复杂化, 自动化不仅提高了电力系统的运行效率, 也带来了新的安全风险, 网络威胁的不断演变和加剧, 以及电力系统的特殊性, 使得网络安全问题成为当务之急。过去几年中, 电力行业频繁发生的网络攻击事件凸显了电力调度自动化系统面临的严峻挑战。因此需要通过系统性的网络安全体系构建, 全面提升电力调度自动化系统的防护能力, 确保电力系统的平稳运行和信息资产的安全性。

[关键词]电力调度; 调度自动化; 网络安全

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10781

中图分类号: TP393.08

文献标识码: A

Research on Network Security and Implementation of Power Dispatch Automation

WANG Hongyan, SHI Shangsong, XU Wanyong

Bortala Power Supply Company of State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd., Bortala Mongolian Autonomous Prefecture, Xinjiang, 833400, China

Abstract: With the widespread application of information technology in the power industry, power dispatch automation systems have become increasingly intelligent and complex. Automation not only improves the operational efficiency of the power system, but also brings new security risks. The continuous evolution and intensification of network threats, as well as the particularity of the power system, make network security issues an urgent task. In the past few years, frequent network attacks in the power industry have highlighted the severe challenges faced by power dispatch automation systems. Therefore, it is necessary to build a systematic network security system to comprehensively enhance the protection ability of the power dispatch automation system, ensure the smooth operation of the power system and the security of information assets.

Keywords: power dispatch; dispatch automation; network security

引言

电力调度自动化系统在现代能源体系中发挥着至关重要的作用, 实现了对电力系统的高效管理和优化, 随着数字化技术的飞速发展, 电力系统也面临着日益复杂和严峻的网络安全挑战。网络攻击、数据泄露和系统故障可能对电力调度自动化系统产生严重的影响, 威胁到电力系统的安全性、稳定性和可靠性, 建立健全的电力调度自动化网络安全体系势在必行。

1 电力调度自动化的概况

电力调度自动化是电力系统中关键的技术, 通过先进信息和自动化控制, 实现对电力系统的高效监控、灵活调度和智能控制。传统调度方式已难满足复杂电力需求和系统规模的挑战, 而电力调度自动化通过计算机、通信和自动控制技术, 提供实时监测、数据处理和分析, 为调度员提供准确决策支持。这提高了电力系统的运行效率、可靠性, 并为清洁能源的大规模接入提供了支持。电力调度自动化被认为是推动电力系统现代化和可持续发展的关键技术。

2 电力调度自动化网络安全体系构建的必要性

电力调度自动化网络安全体系的建设具有迫切的必要性。首先, 随着电力系统的数字化和信息化程度不断提

升, 电力调度自动化系统涉及到大量敏感数据和关键操作, 如实时电网状态、负荷分布、设备运行情况等, 若未能有效保护这些信息免受恶意攻击, 可能导致电力系统的不稳定甚至瘫痪, 给国家能源安全带来重大威胁。其次, 电力调度自动化网络的开放性和互联性使得其面临来自网络威胁的多重风险, 恶意软件、网络攻击和信息泄露等威胁不断演变, 对电力系统的网络安全提出了更高的要求。在数字化的背景下, 安全漏洞可能被利用来远程操控电力设备, 威胁电网的运行和数据的完整性。此外, 电力系统的关键基础设施往往是国家经济的支柱, 稳定运行直接关系到社会的正常生活和产业的正常运转。一旦电力调度自动化系统受到攻击, 可能引发连锁反应, 对国家经济和社会秩序造成巨大损失。因此, 建设电力调度自动化网络安全体系不仅是电力系统自身的需要, 也是维护国家和社会稳定的关键一环。

3 电力调度自动化网络安全体系的关键影响因素

3.1 系统因素

在构建电力调度自动化网络安全体系时, 系统因素是至关重要的一部分。系统因素涉及到整个电力调度自动化系统的设计、结构和运行机制, 对网络安全具有深远的影响。系统的整体设计和架构直接决定了对安全威胁的抵御

能力,采用分布式架构、多层次的安全防护以及冗余设计,能够降低单点故障的风险,提高系统的抗攻击性,合理的系统划分和隔离也是系统因素中的重要考虑因素,确保在发生安全事件时能够最小化损失。系统的数据传输和通信机制对安全性具有直接影响,采用加密技术、安全协议和身份验证机制,可以有效防范网络窃听、数据篡改和身份伪造等攻击,确保在系统内外的数据传递过程中信息的机密性和完整性,是系统因素中必不可少的一环。定期的系统升级和漏洞修复,能够及时消除已知的安全漏洞,提高系统的抵御能力,合理的权限管理和访问控制机制,确保只有授权人员能够访问系统关键组件,是系统因素中的一项关键措施。

3.2 技术因素

技术因素在电力调度自动化网络安全体系的构建中发挥着至关重要的作用,涉及到采用先进的安全技术和对技术人员的培训、更新。首先,采用强大而创新的安全技术是确保电力调度自动化系统安全性的关键,包括入侵检测系统(IDS)、防火墙、安全信息和事件管理系统(SIEM)等技术工具的应用,这些工具可以帮助及时发现和阻止潜在的网络攻击。使用先进的加密算法和安全协议,保障数据在传输和存储过程中的机密性和完整性。技术因素还包括对系统漏洞和弱点的主动扫描,以及对可能的安全风险进行实时响应。技术人员需要具备对最新安全技术的深入理解,以及对系统的维护和监控的技术能力。培训计划应该定期更新,跟上不断演进的网络威胁和安全挑战。只有技术人员具备足够的专业知识和技能,才能更好地应对和解决电力调度自动化系统中的各种安全问题。网络安全领域的技术进步日新月异,因此采用先进的、更新的技术是确保系统安全性的必要手段,不断地关注并采纳最新的安全技术,是保持电力调度自动化系统充分抵御各类网络攻击的有效途径。

3.3 组织因素

组织因素在构建电力调度自动化网络安全体系中扮演着关键的角色,涉及到建立健全的组织安全文化和制定有效的安全政策和规程。组织需要树立安全意识,使员工在日常工作中时刻注重网络安全,包括定期的培训和意识提升活动,帮助员工了解潜在的网络威胁和安全最佳实践,通过强调每个员工在网络安全中的责任,组织能够在全员范围内形成共同的安全价值观。明确的安全政策可以为员工提供明确的行为指南,确保他们在使用电力调度自动化系统时遵循最佳的安全实践,包括对访问控制、身份认证、信息分类、数据备份等方面的规定,以保障系统的整体安全。安全团队可以跨足技术、管理和法律等多个领域,共同制定和执行综合性的网络安全策略。组织内各个层面的合作,有助于形成一个全面、协调的安全体系。

3.4 人员因素

人员因素在电力调度自动化网络安全体系的构建中

是至关重要的一环,涵盖了与人员相关的培训、招聘、管理和意识提升等方面。拥有经验丰富且接受过专业培训的安全专家能够更好地理解和应对潜在的网络威胁,通过招聘、培训和持续教育,组织可以建立起一个强大的安全团队,负责监控、分析和应对各类安全事件。定期的安全培训能够使员工了解最新的安全威胁和防范措施,提高他们在使用电力调度自动化系统时的警觉性。建立一个积极的安全文化,使每个员工都认识到他们在网络安全中的重要作用,能够有效减少人为失误和不慎操作导致的安全风险。管理层应该为安全培训提供足够的资源和支持,确保员工能够得到必要的技能提升。此外,管理层的决策和战略规划对于确保电力系统安全性至关重要,需要制定明确的安全政策和规程,并建立监测和评估机制,以保证安全措施的有效实施。

4 电力调度自动化网络安全体系构建的路径

4.1 风险评估和需求分析

风险评估和需求分析是电力调度自动化网络安全体系构建的关键步骤,为系统设计和实施提供了基础和指导。首先,风险评估侧重于识别系统的关键资产和脆弱环节,以及可能面临的内部和外部威胁,通过系统性的风险识别,可以建立起对网络攻击、数据泄露、设备故障等潜在风险的全面认识,为后续的防范和应对提供了有力的基础,确保安全体系能够覆盖所有可能的威胁场景。需求分析则通过深入了解系统的功能、性能和使用场景,可以确保在构建安全体系时不会影响系统的正常运行^[1]。此外,需求分析还包括对法规、标准和行业最佳实践的遵循,以保证系统在合规性方面的稳健性。在风险评估和需求分析的基础上,可以制定出相应的安全策略和措施,明确了系统所面临的风险和用户需求后,能够有针对性地选择和实施适当的安全措施,包括访问控制、加密技术、身份认证、监控系统等。这不仅有助于提高系统的整体安全性,还能够有效地降低潜在风险的影响。

4.2 建立安全政策和规程

建立安全政策和规程是电力调度自动化网络安全体系构建的重要步骤,为组织提供了明确的指导原则和操作规程,确保系统在日常运行中的安全性和稳定性。安全政策明确了对电力调度自动化系统安全的整体战略和目标,涵盖对关键信息资产的保护、员工的安全责任、安全培训的要求,以及对潜在威胁的应对措施,通过明确这些原则,安全政策为整个组织提供了一个共同的安全框架,确保所有成员在网络安全方面都达到一致的标准。安全规程详细说明员工在日常工作中应该如何履行安全责任,包括访问控制、密码策略、设备使用规定、网络通信安全等方面的规定,这些规程通过明确、具体的要求,帮助员工理解如何在实际操作中保障电力系统的安全性,同时有助于规范和标准化系统的安全操作。关键的安全政策和规程还应该

考虑到法规合规性的要求,确保系统的运行符合相关法规和标准,不仅有助于保护组织免受法律责任,同时也提升了系统运行的社会责任感。最后,为了确保安全政策和规程的有效实施,组织需要进行定期的审核和更新,由于安全威胁和技术环境不断变化,安全政策和规程也需要及时调整以适应新的挑战和要求。

4.3 人员培训和教育

人员培训和教育是电力调度自动化网络安全体系建设中不可或缺的一环,能提高组织成员的网络安全意识,培养专业技能,确保他们能够在实际操作中遵循最佳的安全实践,有效防范和应对潜在威胁。培训计划应该覆盖所有与电力调度自动化系统相关的人员,包括系统管理员、操作人员和技术支持人员。培训内容应该包括最新的网络安全威胁、漏洞和攻击手法,以及防范这些威胁的最佳实践,通过定期的培训,人员能够了解到安全策略的更新和变化,保持对网络安全领域的敏感性。培训计划应该强调实践操作和应急响应,通过模拟实际网络攻击和事故场景,培训人员在紧急情况下的正确反应和处理能力,有助于提高人员在面对真实威胁时的冷静应对和问题解决能力^[2]。培训还应强调员工的安全责任和行为规范,员工需要明白他们在日常工作中如何保护关键信息资产,如何正确使用网络系统,以及如何报告发现的安全问题,通过强调每个员工在网络安全中的重要角色,能够降低因人为疏忽而引起的潜在风险。最后,通过测验、模拟演练和反馈机制,组织能够了解培训计划的有效性,及时调整培训内容和方式,适应不断变化的网络安全环境。

4.4 网络架构和设备安全措施

网络架构和设备安全措施是电力调度自动化网络安全体系建设的核心组成部分,通过科学设计网络架构和采取有效的设备安全措施,能够最大程度地降低网络攻击和威胁的风险。采用分层次和分区域的网络结构,可以有效隔离横向攻击路径,降低攻击者横向移动的能力,合理规划内部网络和外部网络,设置防火墙和入侵检测系统,加强对外部网络的监控和防护^[3]。设备安全措施包括加强对关键设备的保护,确保在运行过程中不受到潜在威胁的侵害,采用最新的设备安全技术,包括硬件安全模块、固件签名、设备认证等,确保设备的完整性和正常运行。加强对设备的访问控制,限制只有授权人员能够访问关键设备,降低内部威胁的潜在风险。网络架构和设备安全措施还需要考虑到系统的可扩展性和灵活性,通过设计弹性的网络结构和采用可升级的设备安全技术,系统能够更好地适应不断变化的网络威胁和安全需求,随着技术的发展,

不断升级和更新网络架构和设备安全措施是确保系统安全性的重要手段。最后,通过对系统进行全面的审查和评估,能够发现潜在的漏洞和弱点,及时采取措施加以修复和改进。

4.5 不断改进策略

持续改进策略是电力调度自动化网络安全体系建设的重要环节,以适应不断演变的威胁和技术环境。定期的风险评估和安全漏洞分析是持续改进策略的基石,通过定期检查系统的安全状况,组织能够发现新出现的威胁和漏洞,并及时调整安全策略以应对这些变化,这种持续的风险评估可以确保安全措施与实际威胁保持同步,不断提高系统的整体安全性。随着技术和威胁环境的变化,安全政策和规程需要不断更新以反映最新的安全标准和最佳实践。这包括对员工培训计划的调整、对系统配置的修订等方面的更新,以确保整个安全体系是切实可行的。与安全供应商和专业团队保持紧密的合作也是持续改进策略的一部分,通过与安全领域的专业人员合作,组织可以更好地了解新的威胁和解决方案,及时引入新的安全技术和工具,这种合作有助于加强组织对未知威胁的感知,并提供及时的响应。最后,通过定期的安全培训和内部宣传,可以提高员工对安全的敏感性,使其成为安全体系的积极参与者,员工的积极参与和合作是确保持续改进策略实施成功的重要保证。

5 结语

在电力调度自动化网络安全体系的建设中,我们全面考虑了系统概况、必要性、关键因素、路径和改进策略。通过风险评估、安全政策、人员培训、设备安全和持续改进,构建了多层次、全方位的安全框架。这个框架不仅强调技术措施,也注重组织文化和人员素养。持续改进策略使安全体系适应不断演变的威胁。未来,我们将不断完善体系,确保电力系统安全、稳定运行。

[参考文献]

- [1]周烨华. 电力调度自动化网络安全与实现技术[J]. 通信电源技术, 2019, 36(9): 287-288.
 - [2]崔悦,刘紫玲,丁宝帅等. 电力调度自动化网络安全与实现策略研究[J]. 山东工业技术, 2018(18): 148.
 - [3]丁晓成. 电力调度自动化网络安全防护系统的研究与实现探讨[J]. 中国新通信, 2019, 21(13): 132.
- 作者简介: 王鸿彦(1996.10—), 毕业院校: 新疆工程学院, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前工作单位: 国网博尔塔拉供电公司, 职务: 变电二次检修工, 职称级别: 助理工程师。

变电一次检修运行的问题和解决措施

马彪 艾孜买提·努尔 闫林冲

国网新疆电力有限公司博尔塔拉供电公司, 新疆 博尔塔拉蒙古自治州 833400

[摘要]近年来,随着人们生活水平和质量的不断提升,用电需求也急剧增加,这就要求电力企业在满足供电需求的同时还要注重供电的稳定性和安全性。由于电力设备的长期运行过程中,会受到各种环境因素的影响,人为操作失误或者负荷过重、电线老化破损等现象时有发生,进而引发各种安全问题。变电设备是整个电网的重要组成部分,设备质量和运行状态决定了是否能够正常供电,为了提高电网运行工作的安全性和稳定性,避免发生供电故障,给人们带来不必要的经济损失及影响,需要相关部门人员重视电网的检修和维护工作,排除变电设备供电运行过程中的潜在隐患,促进电力企业的可持续发展。变电一次检修工作能够及时检查出变电设备运行时可能会出现故障,提高电网供电的稳定性和效率,但是目前我国变电一次检修工作中仍然存在各种问题,比如检修方法不科学、工作人员素质有待提高以及检修制度有待完善等。文中介绍了变电一次检修的主要内容和意义,分析了变电一次检修过程中存在的问题,并给出科学合理的解决对策,供相关工作人员参考与借鉴。

[关键词]变电一次检修;检修运行;问题与措施

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10782

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Problems and Solutions of Primary Maintenance and Operation of Substations

MA Biao, AIZIMAITI Nuer, YAN Linchong

Bortala Power Supply Company of State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd., Bortala Mongolian Autonomous Prefecture, Xinjiang, 833400, China

Abstract: In recent years, with the continuous improvement of people's living standards and quality, the demand for electricity has also increased sharply. This requires power companies to pay attention to the stability and safety of power supply while meeting the demand for power supply. Due to the long-term operation of power equipment, it is affected by various environmental factors, such as human operation errors, heavy loads, aging and damage of wires, which often occur, leading to various safety issues. Substation equipment is an important component of the entire power grid, and the quality and operating status of the equipment determine whether it can supply power normally. In order to improve the safety and stability of power grid operation, avoid power supply failures, and bring unnecessary economic losses and impacts to people, relevant departments need to pay attention to the maintenance and repair of the power grid, eliminate potential hazards in the power supply operation of substation equipment, and promote the sustainable development of power enterprises. The primary maintenance work of substations can timely detect possible faults that may occur during the operation of substation equipment, improve the stability and efficiency of power supply in the power grid. However, there are still various problems in the current primary maintenance work of substations in China, such as unscientific maintenance methods, the need to improve the quality of personnel, and the need to improve the maintenance system. The article introduces the main content and significance of primary maintenance of substations, analyzes the problems existing in the process of primary maintenance of substations, and provides scientific and reasonable solutions for reference and reference by relevant personnel.

Keywords: primary maintenance of substations; maintenance and operation; problems and measures

引言

电力系统作为现代社会不可或缺的基础设施之一,在保障能源供应和电能传输中发挥着至关重要的作用。在电力系统的运行中,变电一次设备承担着电能传输、分配和转换的任务,其性能和可靠性直接关系到整个电力系统的安全稳定运行。然而,随着设备的投运时间不断增长和环境条件的变化,变电一次设备在运行过程中逐渐面临一系列挑战和问题。变电一次检修与运行管理作为维护电力系统健康运行的关键环节,不仅需要及时发现和解决潜在问题,还需要保障设备的长期可靠性和安全性。在此背景下,我们将深入研究变电一次检修运行中可能出现的问题,探

讨相应的解决措施,显得尤为迫切和重要。本文旨在全面剖析变电一次检修运行中存在的问题,涉及设备老化、维护难度、操作风险等方面,同时提出科学、合理的解决措施,以期为电力系统的安全运行和设备寿命的延长提供深入的理论指导和实际应用参考。通过系统性的研究,我们有望为电力行业提供更为完备和可操作的管理手段,确保电能传输的高效、可靠和可持续。

1 变电一次设备维护的重要性

变电一次设备的维护至关重要,对于电力系统的正常运行、设备寿命的延长以及系统可靠性的提升都具有重要意义。首先,变电一次设备作为电力系统的关键组成部分,

直接影响着电能的传输和配送。设备的正常运行不仅保障了电能的高效传输,也维护了电网的稳定性和可靠性,对于提供安全、稳定的电力供应至关重要。其次,定期的维护可以有效延长设备的使用寿命。电力设备在长时间运行中会受到电气、机械、热力等多方面的因素的影响,导致设备老化、磨损,降低其性能。通过定期维护,可以及时发现潜在问题,进行必要的修复和更换,延缓设备的老化过程,提高设备的可靠性和耐久性。此外,维护也有助于提升电力系统的整体可靠性^[1]。设备在运行过程中可能出现各种故障,通过定期维护,可以及时发现并排除潜在故障隐患,防范因设备故障导致的停电和事故发生,确保电力系统的连续稳定运行。

2 变电一次检修运行的特点

变电一次检修运行具有一系列独特的特点,这些特点决定了在检修过程中需要采取特殊的策略和措施。首先,变电一次检修运行的特点之一是其周期性。检修通常是按照一定的时间间隔进行的,而不是根据设备的实际运行状况来定期。这意味着在检修期间需要全面而系统地检查、维护设备,确保其在下一个运行周期内能够正常工作。其次,变电一次检修运行的特点还包括设备复杂性。电力变电站的一次设备通常包含多个不同类型的设备,如开关装置、变压器、电压、电流互感器等,这些设备之间存在复杂的电气、机械关联。因此,在检修过程中需要针对不同类型的设备制定相应的检修方案,并采用专业的技术手段进行操作。另外,变电一次检修运行还需要考虑对电力系统的影响。由于一次设备的重要性,其检修可能导致相应区域或整个电力系统的停电。因此,在检修计划中需要合理安排检修时间,最大限度地减少对用户的影响,确保电力系统的稳定供电。此外,变电一次检修运行还需要高度的安全性和可操作性。检修涉及到对设备的实际操作,因此需要确保操作人员具备足够的专业知识和技能,以及严格的安全操作规程,防范潜在的安全风险。

3 变电一次检修过程中存在的问题

3.1 开关装置存在的问题

在变电一次检修过程中,开关装置可能面临多种问题,这些问题影响着设备的正常运行和系统的稳定性。首先,开关装置存在着老化和磨损的问题,随着使用时间的增长,设备内部的机械部件和电气连接件可能会出现磨损,从而影响其性能和可靠性。此外,开关装置在长期运行中可能受到外部环境的影响,如潮湿、高温等,导致绝缘性能下降,甚至发生击穿故障。其次,开关装置还可能出现操作不灵活和失灵的问题。由于开关装置需要频繁操作,机械部件可能因为灰尘、湿气等原因而导致运动不畅或卡滞,从而影响了设备的正常操作。此外,电气控制系统也可能因为元器件老化或连接问题而导致操作信号传递不畅,使得开关装置失去了远程和自动操作的能力。另外,开关装

置的检修过程中,可能发现设备的保护系统存在故障或失效的情况。保护系统是保障电力设备和系统安全运行的重要组成部分,一旦存在故障,可能导致设备在故障状态下继续运行,增加了系统发生事故的风险。

3.2 变压器存在的问题

在变电一次检修过程中,变压器可能面临多种问题,这些问题直接影响着电力系统的可靠运行。首先,变压器可能出现绝缘老化和油质劣化的问题。随着使用时间的增长,变压器内部的绝缘材料可能会受到电场和热量的影响而老化,油质也可能由于长时间高温运行而发生劣化,影响绝缘性能和导热性能。其次,变压器可能存在冷却系统故障的问题。变压器的正常运行需要保持合适的温度,而冷却系统是维持变压器温度的关键。冷却系统中的散热器、风扇等部件可能因为灰尘、杂质的堆积或机械故障而导致冷却效果不佳,从而影响变压器的正常运行。此外,变压器的铁芯和绕组也可能因为运行中的电气和机械应力而引起变形和位移,甚至可能导致铁芯松动、绕组短路等问题,这些问题可能会引发设备运行不稳定、噪音增加等现象,严重时甚至导致设备损坏。

3.3 电压、电流互感器存在的问题

在变电一次检修过程中,变压器可能面临多种问题,这些问题直接关系到电力系统的可靠运行和设备的性能。首先,变压器可能受到绝缘老化的困扰。由于长时间的运行和承受电气应力,变压器的绝缘材料可能会逐渐老化,导致绝缘性能下降,从而增加设备发生击穿和故障的风险。其次,变压器在运行中产生的热量和电气应力可能引起油质的劣化。变压器油在维持设备正常运行中扮演着关键的角色,而油质的劣化可能导致绝缘性能的降低,影响设备的稳定性和可靠性。另外,变压器内部的绕组和铁芯可能因为长时间的运行而发生变形或老化。这可能导致绕组的短路或接地,甚至引发设备内部故障,进而影响变压器的正常工作。

3.4 检修过程中的管理问题

管理问题可能成为一个显著的挑战,直接影响到检修工作的顺利进行和效果。首先,检修过程中可能存在计划制定不够科学合理的问题。缺乏详细的检修计划和合理的工作安排可能导致工作流程不畅、任务执行不到位,从而影响设备的全面检修。其次,可能存在人员不足或人员不合理配置的问题。检修工作需要专业技能的人员,如果在检修过程中人员数量不足或配置不当,可能会导致一些细致的工作无法完成,或者增加了检修工作的难度。另外,管理层面可能存在着沟通不畅、信息传递不及时的问题^[2]。在变电一次检修过程中,各个工作组之间、不同岗位的人员之间需要密切协作,如果沟通不畅或信息传递存在滞后,可能导致工作协同性不足,影响检修工作的进展。

4 变电一次检修问题解决措施

4.1 开关装置的检修解决措施

针对变电一次检修过程中开关装置可能存在的问题,制定合理的检修解决措施是至关重要的。首先,对于开关装置可能存在的老化和磨损问题,可以采取定期的维护和检修措施。通过对机械部件的润滑、更换磨损零部件等方式,可以延长开关装置的使用寿命,保障其正常运行。其次,针对开关装置可能存在的操作不灵活和失灵问题,需要进行系统的检查和调整。对机械部件的清理、调整,以及对电气控制系统的全面检查,有助于提高开关装置的操作灵活性和可靠性。另外,对于可能存在的保护系统故障或失效问题,需要进行全面的检修和测试。通过对保护设备的电气元件、控制逻辑等方面的检查,及时发现潜在问题并进行修复,确保开关装置在故障状态下可以可靠地进行保护动作。在整个检修过程中,采用科学、系统的检修流程,确保每一步都得到充分的重视和执行,可以有效提高开关装置的性能和可靠性。此外,对于检修中可能涉及的紧急情况,也需要制定相应的应急措施,确保检修工作的安全进行。

4.2 变压器的检修解决措施

针对变压器可能存在的问题,制定有效的检修解决措施至关重要。首先,对于绝缘老化和油质劣化问题,可以采取定期的油测、油质处理和更换绝缘材料等维护措施。这有助于提高绝缘性能,延长变压器的使用寿命,确保其在检修后能够正常运行。其次,对于冷却系统故障可能导致的问题,需要对冷却系统全面的检查和清理。清理散热器、检查风扇、确保冷却系统畅通,有助于保持变压器的合适温度,维护设备的正常运行。另外,针对可能存在的铁芯和绕组变形或老化问题,可以采取全面的机械检修措施。通过检查变压器内部的机械结构,修复可能存在的变形或老化问题,确保设备的机械稳定性。在整个检修过程中,要特别注意检查保护系统的性能^[3]。通过对保护装置的测试和检查,确保在电力系统发生异常情况时,变压器能够及时而准确地进行保护动作,防范潜在的故障风险。

4.3 电压、电流互感器解决措施

电压、电流互感器可能出现的问题需要采取相应的解决措施以确保设备的正常运行和测量的准确性。首先,针对可能存在的精度下降问题,可以进行定期的校准和测试。通过仪器设备对电压、电流互感器进行校准,调整其输出信号,提高测量的准确性。其次,对于可能存在的绝缘老化问题,需要进行绝缘测试和绝缘恢复工作。通过测试绝缘电阻,判断互感器的绝缘性能,有助于预防绝缘老化可能引发的故障。在需要的情况下,可以进行绝缘油的更换和绝缘材料的修复。另外,电压、电流互感器的连接问题可能导致信号传递不畅或失灵。因此,在检修过程中要进行仔细的连接检查,确保连接线路的正常运行,修复可能存在的连接问题,以确保互感器正常输出信号。

4.4 管理过程中的解决措施

解决管理层面的问题是确保整个检修工作高效、顺利进行的重要一环。管理过程中可能涉及的问题包括计划制定、人员配置、沟通协调等方面。以下是管理过程中的一些解决措施:首先,对于计划制定不足的问题,管理层可以加强计划的科学性和合理性。制定详细、全面的检修计划,合理分配各项工作的时间和资源,确保每一个环节都得到充分考虑,从而提高整个检修过程的有序性和高效性。其次,人员配置不合理的问题可能会导致检修工作的难度增加。管理层可以通过评估检修任务的复杂性和工作的特点,合理配置检修团队的人员,确保团队中有足够数量和合适专业背景的人员,以应对各种可能的问题^[4]。另外,沟通不畅或信息传递不及时可能影响检修工作的协同性。管理层应强化团队内外的沟通机制,确保信息的流畅沟通,及时传递工作计划、任务要求和可能存在的问题,以便各个部门和岗位能够充分了解和协作。

5 结语

变电一次检修运行的问题和解决措施是电力系统运行与维护中的一项重要议题。通过对各类问题的深入研究和相应解决措施的提出,我们不仅更好地理解变电一次设备的运行机理,也为提升电力系统的可靠性、安全性和可维护性提供了有力支持。在变电一次设备老化问题上,我们通过定期检修和维护,采用先进的技术手段,有效延缓了设备老化的进程,保障了其长期可靠运行。针对维护难度的挑战,引入智能监控和检测技术,使设备状态得以实时监测和精准维护,提高了维护的效率和准确性。而对于操作风险的解决,通过强化人员培训和规范操作流程,我们降低了操作风险,提高了运行的安全性。然而,变电一次设备的运行与维护是一个复杂而动态的过程,我们仍需不断深化研究,持续创新解决方案,以适应电力系统发展的不断变化。期望本文的研究成果能够为电力行业提供有益的启示,为电力系统的可持续发展贡献更多的智慧和经验。通过共同努力,我们有信心迎接未来电力系统运行与维护的新挑战,确保电能传输的高效、安全和可靠。

【参考文献】

- [1]王立群.变电一次检修运行的问题和解决措施[J].现代工业经济和信化,2022,12(8):332-333.
- [2]白哲铭,孙大鹏,蒋聪.变电一次检修运行的问题和解决措施[J].设备管理与维修,2021(22):42-43.
- [3]汪晶华,邹浩.变电一次检修运行的问题和解决措施[J].中国新通信,2020,22(8):230.
- [4]张凤良.电力企业变电一次检修运行中存在的问题与解决措施[J].低碳世界,2017(14):49-50.

作者简介:马彪(1991.4—),毕业院校:新疆大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网博尔塔拉供电公司,职务:变电一次检修技术员,职称级别:中级工程师。

水利工程施工中边坡开挖支护技术解析

吴建军

塔里木河流域和田管理局, 新疆 和田 848000

[摘要] 水利工程边坡开挖支护技术影响着边坡结构的稳定性和施工安全, 它是一项复杂的、综合性的系统工程。在水利工程实际的施工应用中, 边坡开挖支护不仅仅需要做好支护措施, 还要工作施工期间的边坡结构稳定性监测, 做好施工风险预测。因此, 边坡开挖支护技术可以说是水利工程施工顺利进行的前提条件。文章就来探讨水利工程施工中的边坡开挖技术及其应用。旨在为水利工程边坡开挖支护施工提供一些有效的参考思路

[关键词] 水利工程; 边坡开挖; 边坡支护; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10800

中图分类号: TV551.4

文献标识码: A

Analysis of Slope Excavation and Support Technology in Water Conservancy Engineering Construction

WU Jianjun

Tarim River Basin Hotan Authority, Hotan, Xinjiang, 848000, China

Abstract: The excavation and support technology of hydraulic engineering slopes affects the stability and construction safety of slope structures, and it is a complex and comprehensive system engineering. In the practical construction application of water conservancy engineering, slope excavation support not only requires good support measures, but also monitoring the stability of the slope structure during construction and predicting construction risks. Therefore, slope excavation and support technology can be said to be a prerequisite for the smooth progress of hydraulic engineering construction. The article explores the slope excavation technology and its application in water conservancy engineering construction, aiming to provide some effective reference ideas for the construction of slope excavation support in water conservancy engineering

Keywords: water conservancy engineering; slope excavation; slope support; construction technology

引言

水利工程作为国家基础建设的核心领域,其施工中的边坡开挖支护技术一直以来都备受重视。边坡开挖支护技术的研究不仅直接关系到水利工程的结构稳定性和施工安全,同时也是一项涉及地质、土木工程和施工管理等多方面知识的复杂、综合性系统工程。在水利工程的实际施工应用中,边坡开挖支护技术不仅仅需要科学合理地设计支护措施,更需要在施工过程中实时监测边坡结构的稳定性,并进行风险预测。这是因为水利工程常常面临着多变的地质条件和复杂的施工环境,因此对边坡开挖支护技术的深入研究显得尤为迫切。本文将探讨水利工程施工中边坡开挖支护技术的关键问题和研究现状,力求为水利工程边坡开挖支护施工提供科学、可行的解决方案。通过全面的论述,本文旨在为水利工程中边坡开挖支护技术的进一步优化和创新提供理论指导,以确保水利工程的安全、高效实施。

1 水利工程施工中边坡开挖支护技术的重要性

水利工程施工中,边坡开挖支护技术的重要性不可忽视。边坡是工程中容易发生滑坡、坍塌等地质灾害的薄弱环节,因此采取科学合理的支护措施对工程的安全和稳定至关重要。首先,边坡开挖支护技术直接关系到工程的安

全性。在水利工程中,边坡通常会受到水流、水位变化等因素的影响,容易发生坡体失稳。科学的支护技术可以有效地减少边坡的变形和破坏,确保工程在各种自然条件下都能保持稳定。这对于水利工程的长期可靠运行至关重要。其次,边坡开挖支护技术也直接关系到工程的经济性。采用适当的支护技术可以降低工程建设和维护的成本。通过对边坡进行综合稳定性分析,选择合适的支护方式,可以减少不必要的开挖量,提高工程的整体经济效益。此外,支护技术的科学性还对工程的施工进度和质量产生深远影响。合理的支护设计可以提高施工效率,减少因不必要的支护修复工作导致的施工延误。同时,科学的支护方案还有助于减小对环境的影响,保护周边生态系统的稳定。

2 边坡开挖和支护技术

2.1 边坡开挖技术

在水利工程的施工中,边坡开挖技术是一个关键的环节,直接影响工程的稳定性和安全性。边坡开挖是指在建设水利工程过程中,为了布置水库、渠道或其他水利设施而对地表进行的开挖和削平。合理的边坡开挖技术不仅能够确保工程的顺利进行,还能最大程度地减少地质灾害的风险。首先,边坡开挖前需要进行详细的地质勘察和分析,以全面了解施工区域的地质情况。通过对地质条件的科学

评估,可以合理确定边坡的坡度和开挖深度,从而确保施工过程中不会遇到严重的地质问题。在实际开挖过程中,采用适当的爆破技术是一种常见的手段。通过科学合理的爆破设计,可以实现高效的土石方开挖,提高施工效率。然而,在使用爆破技术时,需要注意对周边环境的保护,以防止对附近居民、生态环境造成不必要的影响^[1]。此外,在边坡开挖的过程中,及时排除积水是至关重要的。积水不仅会影响施工进度,还可能导致边坡的不稳定。因此,在开挖的同时,要合理设置排水系统,确保施工现场的排水畅通,防止水土流失。

2.2 边坡支护技术

在水利工程的施工中,边坡支护技术是至关重要的一环,其主要目的是确保边坡的稳定性,防范因土壤侵蚀、水流冲刷等因素而引起的地质灾害。边坡支护技术的合理应用对于工程的安全运行和长期稳定具有重要意义。在进行边坡支护前,必须进行详尽的地质勘察和分析,以充分了解施工区域的地质条件。通过科学评估地质特征,可以选择合适的支护方式,例如土工布、挡土墙、钢丝网等,以应对不同的地质情况。土工布作为一种有效的边坡支护材料,常常被广泛采用。其具有较高的抗拉强度和抗渗透性能,能够有效防止坡面土壤的流失,提高边坡的抗冲刷能力。在边坡表面覆盖土工布时,可以有效减缓雨水对坡面的侵蚀,维护边坡的稳定状态。挡土墙则是一种常见的边坡支护结构,通过设置垂直或略倾斜的挡墙结构来抵御土体的滑移。挡土墙可以采用混凝土、砖石等材料建造,具有较强的抗压和抗滑移能力,适用于不同坡度和土质条件的边坡支护。此外,钢丝网也是一种常见的边坡支护材料,其柔韧性和抗拉强度能够有效地增加边坡的整体稳定性。通过将钢丝网嵌入到边坡土体中,可以防止土体的松动和崩塌,提高边坡的抗风化和抗冲刷能力。

3 影响施工中边坡滑坡的因素

3.1 地质地基因素

在水利工程施工中,边坡滑坡是一种常见的地质灾害,其发生受到多种因素的综合影响,其中地质地基因素是至关重要的一环。地质地基的特性直接影响着边坡的稳定性,因此在施工前必须进行详尽的地质勘察和分析。首先,地层的性质是影响边坡滑坡的重要因素之一。不同地层的稠密程度、含水量、岩性等差异,直接影响着土体的抗剪强度和稳定性。对于易滑性的地层,施工中的边坡可能更容易发生滑坡,因此在设计阶段就需要采用相应的支护和加固措施,以提高边坡的稳定性。其次,地形的起伏和坡度也是地质地基因素中不可忽视的部分。在坡度较大或地形较陡峭的区域,重力对土体的作用更为显著,增加了边坡滑坡的风险^[2]。因此,在设计边坡时需要综合考虑地形特征,采取合理的坡度和坡面处理措施,以减小地形因素对边坡稳定性的不利影响。此外,地下水位的高低也是地质

地基因素中一个至关重要的考虑因素。高地下水位可能导致边坡土体饱和,减小土体的抗剪强度,从而增加了滑坡的概率。

3.2 变形失稳因素

在水利工程的施工中,变形失稳因素是直接影响边坡滑坡的关键因素之一。这类因素包括土体的物理性质、力学性质以及外部环境的影响,对边坡的稳定性产生重要的影响。首先,土体的物理性质是变形失稳的重要因素之一。土体的颗粒结构、含水量和密实度等物理特性直接关系到土体的抗剪强度和变形性质。当土体的含水量过高或者土体颗粒之间的连接较弱时,容易发生变形,增加了边坡发生滑坡的风险。因此,在施工前需要通过充分的地质勘察和实验室测试,详细了解土体的物理性质,为合理的边坡设计提供依据。其次,土体的力学性质也是影响边坡稳定性的关键因素。土体的抗剪强度、压缩模量等力学参数直接决定了边坡在外部受力时的响应。不同类型的土体在受到相同外力作用下,其变形和失稳的特性各异。因此,在边坡设计中,必须充分考虑土体的力学性质,采用适当的加固和支护措施,提高边坡的整体稳定性。外部环境因素也在边坡滑坡中发挥着关键作用。气候条件、降雨情况以及地震等外部因素都可能对边坡的稳定性产生影响。强降雨可能导致土体饱和,增加滑坡的风险,而地震则可能引发土体的震动和变形。

4 水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用措施

4.1 建立健全开挖支护技术方案

在水利工程施工中,建立健全的开挖支护技术方案是确保边坡开挖过程中安全、高效进行的关键步骤。该方案的制定需要充分考虑地质条件、工程要求以及环境因素,以实现科学、合理、可行的边坡开挖支护。首先,进行全面的地质勘察和分析是建立开挖支护技术方案的前提。通过详细了解施工区域的地质特征,包括地层性质、坡度、坡高等因素,能够为后续的方案制定提供重要数据。同时,需要综合考虑地下水位情况,以及潜在的地质灾害风险,为制定合理的支护措施提供科学依据^[3]。其次,根据地质勘察结果,制定相应的边坡开挖和支护方案。选择合适的开挖坡度和深度,根据地层特性采取适当的支护结构和材料。例如,在易滑性地层,可以采用土工布、挡土墙等措施来提高边坡的稳定性。在较高地下水位区域,需要设计有效的排水系统,防止水分对边坡稳定性的不利影响。第三,考虑施工的安全性和效率,制定相应的施工工艺和控制措施。在实际开挖中,采用适当的爆破技术,控制爆破参数,确保土体开挖的均匀性和稳定性。同时,要合理安排开挖的顺序,确保施工进度和安全,并对施工现场进行定期监测和检查,及时发现并处理潜在的问题。

4.2 注意边坡开挖支护技术交底

在水利工程施工中,边坡开挖支护技术的应用措施中,

特别重要的一环是对相关技术的交底。这一过程不仅能够确保施工人员充分理解和掌握开挖支护方案,还能够提高施工人员的技术水平,减少施工过程中的操作风险。首先,进行详细的技术交底是确保边坡开挖支护技术有效实施的关键步骤。交底的内容应包括但不限于地质情况、开挖方式、支护结构和材料选用、安全操作规程等方面的具体信息。通过清晰明了的技术交底,施工人员能够对整个施工过程有清晰的认识,避免由于误解或不明确的因素引发的问题。其次,要确保交底内容充分涵盖了地质勘察和分析的结果,以及支护方案的科学性和合理性。这包括对可能遇到的地质问题的详细说明,以及相应的处理和应对措施。通过充分了解地质情况,施工人员能够更好地应对可能出现的挑战,提高工程施工的稳定性和安全性。同时,要注重交底的交互性,鼓励施工人员提出问题和意见^[4]。这有助于建立一个良好的沟通氛围,使得整个施工团队对边坡开挖支护技术有更为全面的理解。施工人员可以通过与工程师、设计人员等进行及时沟通,及时解决技术难题,确保开挖支护过程中的顺利进行。

4.3 重视边坡开挖支护施工监测

在水利工程施工中,特别是在边坡开挖支护阶段,重视施工监测是确保工程安全和稳定性的不可或缺的应用措施。通过持续而细致的监测,能够及时发现并解决可能的问题,确保施工过程的可控性和有效性。首先,对边坡开挖支护施工进行监测是为了实时掌握边坡的变形情况。利用各类监测设备,如测斜仪、位移计等,对边坡的水平 and 垂直位移进行实时监测。这样可以及时发现边坡的变形趋势,提前预警潜在的稳定性问题,从而采取及时有效的应对措施,保障工程的安全施工。其次,监测也能帮助评估边坡支护结构的性能。通过对支护结构的监测,可以了解支护结构在实际施工过程中的承载能力、变形程度等情况。这有助于工程人员及时了解支护结构是否符合设计要求,是否需要进行调整或加固,以确保支护结构的稳定性和安全性。同时,监测可以提供施工过程中的实时数据,为施工现场的调整和决策提供科学依据。例如,在发现地下水位较高导致边坡土体饱和的情况下,可以通过监测数据及时采取排水措施,减少水分对边坡的不利影响。这种实时数据的反馈有助于在施工中灵活应对复杂的地质和气象变化,提高整个施工过程的灵活性和可控性。

4.4 加强施工现场的监督管理力度

在水利工程施工中,加强对边坡开挖支护技术的监督管理是确保工程质量和安全的至关重要的应用措施。通过

强化监督管理力度,能够有效控制施工过程中的各项技术细节,提高施工现场的规范性和可控性。首先,对施工现场的监督应注重对施工方案的执行情况进行检查。确保施工过程中遵循预定的边坡开挖支护方案,包括开挖的深度、坡度、支护结构的设置等各项技术要求。监督人员应与现场施工人员保持密切沟通,确保他们理解并正确执行技术规范,防范施工过程中可能出现的不规范行为。其次,应加强对施工质量的检查和验收。通过定期巡视和检查,确保边坡开挖和支护施工的质量符合设计和规范要求。特别要关注支护结构的稳定性、施工工艺的合理性以及材料的质量,确保每个环节都符合工程标准,以提高整个施工过程的可控性和安全性。同时,要关注施工现场的安全管理,确保施工人员遵守相关的安全规定和操作规程。加强对施工现场安全设施的监督,包括安全防护措施的设置和使用情况,确保施工人员在高风险区域采取必要的安全措施,预防事故的发生。另外,加强监督管理力度还需要注重对环境保护的关注。确保施工过程中的排放和废弃物处理符合环保标准,避免对周边生态环境造成不良影响。

5 结语

在水利工程施工中,边坡开挖支护技术的研究不仅是对工程安全和稳定性的保障,更是对科技创新的不懈追求。通过对地质特征、支护结构、施工工艺的深入研究,我们致力于寻找更科学、更有效的解决方案,以提高工程施工的可控性和水平。这一研究不仅为工程施工提供了重要的理论支持,也在实践中不断演进,为水利工程领域的可持续发展贡献了力量。未来,随着技术的不断推陈出新,我们有信心继续完善边坡开挖支护技术,为水利工程的安全、高效、可持续发展创造更为优越的条件。

【参考文献】

- [1]黄后银. 水利水电工程施工中的边坡开挖支护技术分析[J]. 低碳世界,2022,12(11):76-78.
- [2]罗俊辉. 水利工程施工中边坡开挖支护技术要点与运用[J]. 中国住宅设施,2021(11):47-48.
- [3]石晓剑. 边坡开挖支护技术在水利工程施工中的有效运用研究[J]. 农业开发与装备,2021(9):86-87.
- [4]侯明明,张小艳. 边坡开挖支护技术在水利水电工程施工中的运用分析[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊),2021(7):186-187.

作者简介:吴建军(1973.1—),毕业院校:新疆大学,所学专业:水资源环境,当前就单位:塔里木河流域和田管理局,科长,高级工程师七级。

变电二次设计过程中的问题及解决措施

王英杰 兰玉辉 杜明灿

国网新疆电力有限公司博尔塔拉供电公司, 新疆 博尔塔拉蒙古自治州 833400

[摘要]随着社会的不断发展和技术的飞速进步, 电力系统的要求日益复杂。变电站后台系统、零序保护、母线电压切换等关键点的设计管理成为确保电力系统高效、可靠运行的核心。在设计中可能出现的电缆、回路、电气安全、配电方案、电能质量等问题, 不仅影响系统性能也对电力供应产生潜在风险, 针对这些问题的解决方案以及系统的长远发展策略成为当前电力系统设计需要解决的问题, 探讨并提出有效的设计管理措施, 以确保电力系统在不断变化的环境中保持高水平的性能和稳定性。

[关键词]变电二次设计; 常见问题; 处理对策

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10780

中图分类号: TM63

文献标识码: A

Problems and Solutions in the Secondary Design Process of Substation

WANG Yingjie, LAN Yuhui, DU Mingcan

Bortala Power Supply Company of State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd., Bortala Mongolian Autonomous Prefecture, Xinjiang, 833400, China

Abstract: With the continuous development of society and the rapid progress of technology, the requirements of the power system are becoming increasingly complex. The design and management of key points such as substation backend system, zero sequence protection, and bus voltage switching have become the core to ensure the efficient and reliable operation of the power system. The potential issues that may arise in design, such as cables, circuits, electrical safety, distribution schemes, and power quality, not only affect system performance but also pose potential risks to power supply. Solutions to these issues and long-term development strategies for the system have become issues that need to be addressed in current power system design. Effective design management measures are discussed and proposed, so as to ensure that the power system maintains a high level of performance and stability in a constantly changing environment.

Keywords: secondary design of substation; common questions; solutions

引言

电力系统作为支撑现代社会运转的基础设施之一, 设计与管理关系到能源供应的稳定性和效率。在电力系统的二次设计中, 面临着提高运行效率、优化系统性能以及适应未来发展的复杂任务。为了应对这些挑战, 必须聚焦关键设计点解决潜在问题, 并在设计管理中采取有效策略。

1 变电系统二次设计的关键点

1.1 强化对变电站后台系统的设计管理

强化对变电站后台系统的设计管理是确保电力系统高效运行的重要保障。后台系统在变电站中扮演着核心角色, 直接影响数据处理、传输以及整体系统的性能。在设计管理层面, 科学合理的布局可以确保各个子系统之间的无缝协同, 减少信号传输的延迟, 提升系统的响应速度。采用可靠的通信协议和设备, 实施冗余设计和备份机制, 可以有效防止数据丢失或传输错误, 提高系统对于异常情况的稳健性, 有助于确保在关键时刻系统能够迅速准确地响应, 保障电力系统的正常运行。电力系统技术日新月异, 为适应新的功能和技术趋势, 后台系统必须具备灵活性和

可扩展性。在设计初期, 应预留足够的扩展空间, 采用模块化设计和先进的架构, 以便系统在未来升级时能够轻松适应新的要求, 延长系统的使用寿命。因此, 强化对变电站后台系统的设计管理不仅有助于提高系统的运行效率和稳定性, 还能够更好地适应未来电力系统的发展趋势, 确保系统在不断变化的环境中仍然能够保持高水平的性能和可靠性。

1.2 强化对零序保护的设计管理

强化对零序保护的设计管理对于变电系统的安全性至关重要, 零序保护在电力系统中扮演着防范地面故障、减小谐波影响的重要角色, 设计管理的核心在于确保零序保护系统的可靠性和高效性。重点关注零序保护的设置参数, 通过仔细分析系统的特点和运行环境, 合理设置零序保护的灵敏度和动作逻辑, 以确保在发生故障时, 能够迅速而准确地切除故障点, 防止故障扩大。零序保护的实施方式, 采用先进的零序保护设备和技术, 如零序电流差动保护、零序电流比率差动保护等, 可以提高系统对于零序故障的检测和切除能力, 从而提高系统的稳定性。设计管理还需关注零序保护与其他保护设备的协同工作, 确保零

序保护与差动保护、过电流保护等其他保护设备之间的配合与协同,形成系统级的完善保护策略,以提高整个电力系统的安全性。最后,通过定期的检测和维护工作,及时发现并修复零序保护系统中可能存在的问题,确保其长期稳定可靠地运行。

1.3 强化对母线电压的切换工作

强化对母线电压切换工作的设计管理是确保电力系统运行稳定的至关重要方面,母线电压的稳定性直接影响到整个系统的正常运行,因此在设计过程中需重点关注切换工作的可靠性和高效性。合理设置母线电压切换工作的方式,通过精确的电压控制系统,确保在电力系统负荷变化或其他异常情况下,能够及时、平稳地进行电压切换,采用先进的电压调节装置和自动化控制技术,提高切换的精确性和响应速度,降低切换过程中的电压波动。采用可靠的保护装置和监测系统,确保切换工作在安全范围内进行,预设合适的切换条件和限制,防止在不适宜的情况下进行切换,从而避免可能的电力系统故障。设计管理还应注重切换工作的实时监测和记录,通过在系统中加入监测设备,实时监测切换工作的状态和电压变化,记录关键参数。这有助于及时发现潜在问题,并为后续的系统优化提供数据支持。设计管理需考虑未来系统的扩展和升级需求,采用灵活的电压切换方案,预留足够的扩展空间,以适应电力系统发展的不断变化,确保系统在未来升级时仍能保持高水平的电压切换性能。

2 变电二次设计中存在的问题

2.1 电缆问题

电缆问题是在变电二次设计中可能面临的一个关键挑战。电缆长度不足可能导致连接拉力不足,增加系统故障的风险。此外,电缆绝缘质量的不良可能导致电缆损坏、短路或漏电等问题,从而对系统的可靠性产生负面影响。另外,电缆布局的不当可能导致交叉和纠缠,影响整个系统的可维护性和可管理性。设计中需要特别关注电缆的材料选择,确保其符合系统要求和环境条件,以提供长期稳定的电气连接。通过解决这些电缆问题,可以降低系统的故障率,确保电力系统的稳定运行。

2.2 回路问题

回路问题在变电二次设计中可能引起系统信号传输不畅,影响设备之间的协同工作。设计管理中需要关注回路设计的合理性,确保信号能够在系统内畅通无阻。不当的回路设计可能导致信号延迟、丢失或失真,进而影响系统的稳定性和性能。此外,对于不适当的回路连接方式,可能引起电磁干扰或信号干扰,进一步加剧系统中的问题。因此,设计管理需要审慎考虑回路设计,确保其符合系统需求,避免可能产生的信号传输障碍,从而保障整个电力系统的协同工作效果。

2.3 电气安全问题

电气安全问题是变电二次设计中的一个严重关切点。变电站作为高压区域,存在电击、火灾等潜在危险,设计中可能面临的问题包括不当的设备布局,可能导致工作人员接触到高压设备而发生电击事故。此外,缺乏有效的安全防护设施也是一个潜在的问题,可能增加电气安全事故的风险。对于不适当的操作和维护流程,也可能引发电气安全问题,进而影响整个电力系统的可靠性。因此,在设计管理中需要特别关注电气安全问题,采取有效的措施和预防措施,以降低潜在的电气安全风险,确保变电系统的稳定、安全运行。

2.4 配电方案问题

配电方案问题在变电二次设计中可能带来关键挑战。不合理的配电方案可能导致负荷分布不均,增加某些设备的过载风险。此外,可能存在过度集中或过度分散的情况,影响系统的整体稳定性^[1]。设计中的配电方案不当可能导致电力系统中某些区域的电压波动较大,从而降低系统的电能质量。而且如果配电方案不符合实际需求,可能会增加系统的能耗,降低系统的整体效率。因此,在设计管理中需要特别关注配电方案的合理性,确保其符合负荷需求、防范设备过载,并提高整个电力系统的稳定性和可靠性。

2.5 电能质量问题

电能质量问题在变电二次设计中是一个关键的方面。设计中可能面临的问题包括谐波、电压波动和电压暂降等。谐波问题可能导致系统中电流和电压的不稳定,影响设备的正常运行。电压波动可能影响设备的性能和寿命,同时也降低了电力系统的可靠性。电压暂降问题可能导致设备的瞬时故障或断电,进而影响整个电力系统的正常运行。这些电能质量问题可能不仅仅是技术性的挑战,还可能引起用户不满,影响电力系统的声誉。因此,在设计管理中,需要关注电能质量问题,采取相应的措施和技术手段,以降低潜在的电能质量风险,确保电力系统提供高质量的电能供应。

3 变电二次设计中问题的解决措施

3.1 处理电缆问题

处理电缆问题是确保电力系统稳定运行的重要步骤,电缆问题可能包括长度不足、绝缘损坏等情况。首先,需要对电缆长度不足的情况进行处理。通过合理规划电缆的布置和连接,确保电缆长度符合设计要求,避免因连接不足而增加系统故障的潜在风险。其次,对于电缆绝缘损坏的问题,可以采用合格的电缆材料,并加强绝缘保护措施,定期进行电缆检测和维护,及时替换损坏的电缆,以降低电气故障的发生概率。通过处理这些电缆问题,可以提高系统的可靠性和稳定性,确保电力系统能够正常运行。

3.2 克服回路问题

克服回路问题是确保电力系统顺畅运行的重要举措,回路问题可能导致系统信号传输不畅,影响设备之间的协同工作^[3]。首先,需要对回路设计的不合理性进行克服,通过优化回路设计,采用适当的传输设备,确保信号传输畅通无阻,提高系统协同工作的效率。其次,应重点关注回路连接方式,确保其符合系统要求,避免可能产生的信号传输障碍,通过克服回路问题,可以提高系统的可靠性和性能,确保电力系统能够高效运行。

3.3 提高电气安全水平

提高电气安全水平是确保电力系统稳定运行的至关重要的方面。电气安全问题可能包括设备布局不当、缺乏有效的安全防护设施以及操作人员电气安全意识不强等情况。对设备布局进行调整,确保工作人员远离高压设备,降低电击事故的风险,引入有效的安全防护设施,如绝缘材料、安全开关等,以最大程度地降低电气事故的可能性,提高操作人员的电气安全意识,使其能够正确使用安全设备和工具,降低操作过程中的风险。通过这些举措,可以有效提高电气安全水平,确保电力系统运行期间的安全性和稳定性。

3.4 优化配电方案

优化配电方案是确保电力系统稳定运行的关键策略,配电方案的不合理可能导致负荷分布不均,增加某些设备的过载风险。合理规划配电方案,确保负荷均衡,降低系统中各个区域的电流波动,提高系统的稳定性和可靠性。此外,过度集中或过度分散的配电方案也可能影响整个系统的运行效率,因此需要进行优化调整。在设计中,还需要考虑未来系统的扩展和升级需求,以确保配电方案具有足够的灵活性和可扩展性,适应系统的变化,通过优化配电方案,可以提高电力系统的效率和性能,确保系统在各种负荷条件下都能够稳定运行。

3.5 改善电能质量

改善电能质量是确保电力系统高效运行的重要任务,电能质量问题包括谐波、电压波动等,可能对设备造成不利影响^[2]。首先,需要采用滤波器等设备,对系统中的谐波进行有效控制,以确保电能质量符合标准要求。其次,通过使用电压调节装置和稳压器等设备,降低电压波动的发生,提高系统对电压稳定性的抵抗能力。此外,还可以通过优化系统的地线设计,降低接地电阻,减少接地故障的可能性。通过这些手段,可以改善电能质量,提高系统的可靠性和稳定性,确保电力系统正常供电。

3.6 优化通信与监控系统

优化通信与监控系统是确保电力系统高效运行的关键措施,通信与监控系统的不合理可能导致信息传递不畅、监测不准确等问题。首先,通过采用先进的通信协议和设

备,提高系统内各个子系统之间的通信效率,确保实时传递关键信息,降低系统响应时间。其次,通过引入高精度的监测设备,确保对电力系统各项参数进行准确监测,这有助于及时发现潜在问题,降低故障发生的概率。另外,需要注重通信与监控系统的可靠性,采用冗余设计和备份机制,防止系统出现通信中断或监控失效的情况。通过这些手段,可以优化通信与监控系统,提高系统的智能化水平,确保电力系统在各种运行状态下都能够高效管理和监测。

3.7 加强设计施工意识

加强设计施工意识是确保电力系统建设过程顺利进行的至关重要的方面。设计施工环节的不足可能导致工程进度延误、质量降低等问题。首先,需要在设计阶段考虑施工可行性,确保设计方案符合实际施工条件,合理安排施工流程,预防施工中可能发生的问题,提高工程的顺利推进。其次,设计中要充分考虑施工人员的实际操作需求,确保设计方案易于实施和维护。设计施工团队之间的密切协作和沟通,有助于减少施工过程中的不必要问题。此外,引入先进的施工技术和工具,提高施工效率,减少施工风险。通过加强设计施工意识,可以确保电力系统建设在设计和实施过程中都能够达到高水平的质量和效率。

3.8 考虑变电后台的长远需求

考虑变电后台的长远需求是电力系统设计的核心考虑因素。在设计中,要充分预见未来电力系统的发展趋势,包括新技术的引入、负荷增长和系统升级等。采用灵活的架构和模块化设计,以适应未来的变化,确保系统具备升级和扩展的便捷性。同时,强调后台系统的安全性和可靠性,特别是随着信息技术的不断发展,网络安全等方面的需求逐步提升。在设计中,需特别关注数据安全和系统稳健性,以保障后台系统长期运行不受威胁和损害。通过全面考虑变电后台的长远需求,确保设计的系统具备足够弹性和可持续性,能够适应未来电力系统的发展,为系统长期运行提供强有力的支持。

4 结语

电力系统设计的成功关键在于强化后台系统管理、零序保护、母线电压切换等核心点。然而,常见问题如电缆、回路、电气安全、配电方案、电能质量等需迅速解决。处理电缆长度和绝缘,优化回路设计,提高电气安全水平,优化配电方案,改善电能质量是紧迫任务。同时,优化通信监控系统,加强设计施工意识,并考虑变电后台的长远需求,是确保系统高效、稳定运行的必要步骤。这些措施不仅解决当前问题,也为未来系统发展提供可持续支持。在电力系统设计中,综合考虑各方面需求,采取精确而科学的管理策略,是确保系统长期

稳定运行的关键。

[参考文献]

- [1] 滕正福. 变电二次设计中易出现的问题及处理策略[J]. 设备管理与维修, 2018(8): 35-36.
- [2] 翟晨宇, 姜铄. 智能站设计在变电二次继电保护中的分析[J]. 山东工业技术, 2018(21): 191.
- [3] 段俊. 变电二次继电保护状态检修应用[J]. 中国新技术新产品, 2019(18): 31-32.

作者简介: 王英杰 (1998.3—), 毕业院校: 新疆理工学院, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前就职单位: 国网博尔塔拉供电公司, 职务: 变电二次检修工, 职称级别: 助理工程师。

电力调度运行管理存在的问题及改进思考

李娟 吴君龙 胡玉利

国网新疆电力有限公司博尔塔拉供电公司, 新疆 博尔塔拉蒙古自治州 833400

[摘要]随着社会经济的发展和能源结构的不断调整,电力系统面临着越来越多的复杂性和挑战。新能源的大规模接入、能源互联网的构建,以及不断涌现的先进技术,都对电力系统的管理提出了更高的要求,我们需要审视和解决当前电力调度运行管理中存在的问题,以确保电力系统能够稳健、高效地运行,为社会提供持续可靠的电力供应。

[关键词]电力调度;运行管理;常见问题;改进措施

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10784

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Problems and Improvement Thoughts on Power Dispatching Operation Management

LI Juan, WU Junlong, HU Yuli

Bortala Power Supply Company of State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd., Bortala Mongolian Autonomous Prefecture, Xinjiang, 833400, China

Abstract: With the development of social economy and the continuous adjustment of energy structure, the power system is facing more and more complexity and challenges. The large-scale integration of new energy, the construction of energy internet, and the constantly emerging advanced technology all pose higher requirements for the management of the power system. We need to examine and solve the problems in the current operation and management of power dispatching, in order to ensure that the power system can operate steadily and efficiently, and provide sustainable and reliable power supply to society.

Keywords: power dispatch; operation management; common questions; improvement measures

引言

电力调度运行管理作为电力系统运行的关键环节,直接关系到电力供应的稳定性和可靠性。在现代电力系统中,我们面临着一系列的管理和运行问题,如人员素质不足、设备维护不规范、制度设计不完善等。这些问题威胁着电力系统的正常运行,迫切需要采取有效的改进措施来提升管理水平。

1 加强电力调度运行管理的重要性

电力调度运行管理的重要性不可忽视,直接关系到整个电力系统的稳定、可靠和高效运行。首先,电力是现代社会的不可或缺的基础能源,涵盖了生产、生活、交通等各个领域。因此,保障电力系统的正常运行对于维护社会运转和经济发展至关重要。其次,随着能源结构转型和可再生能源的大规模集成,电力系统变得更加复杂,合理的调度运行管理可以更好地协调传统能源与可再生能源的供需平衡,优化电力生产和消费结构,提高系统的能源利用效率,从而推动清洁能源的发展。此外,电力系统的不稳定性与可预测性也使得调度运行管理显得至关重要。合理的调度策略可以有效应对电力系统中的突发事件和故障,最大程度地减少停电时间,确保电力供应的可靠性。

2 当前电力调度运行管理存在的问题

2.1 人员素质不足

电力调度运行管理中存在的一个突出问题是人员素质的不足。在这个高度技术化和复杂的领域,调度员及相

关从业人员的素质直接关系到电力系统的稳定运行。人员素质的不足可能导致操作失误,影响对电力系统的准确监控和调度决策,对于快速变化的电力市场和系统运行状况,调度员需要具备高度的专业知识和应变能力,以确保系统能够及时应对各种挑战。在电力系统中,突发事件可能导致严重的后果,例如电力中断、设备损坏等,如果调度人员不能快速而准确地做出反应,后果可能会进一步扩大,对社会生产和居民生活造成不利影响。电力行业的不断发展和技术更新也要求从业人员具备持续学习的意愿和能力,人员素质的不足可能阻碍他们适应新技术和新设备的使用,从而限制了整个电力系统的创新和发展。因此,解决人员素质不足的问题,不仅需要加强相关人员的专业培训,还需要建立完善的评估机制,以确保从业人员具备足够的技能和知识水平,能够胜任复杂多变的电力调度运行任务。

2.2 设备维护不规范

电力调度运行管理中另一个显著的问题是设备维护得不规范,在电力系统中,设备的正常运行对于保障系统的稳定性和可靠性至关重要,由于设备维护不规范,可能导致设备故障频发,进而影响整个电力系统的正常运行。不规范的设备维护可能导致设备的寿命缩短,增加了系统的维护成本。电力系统中的各种设备,如发电机、变压器等,需要定期维护和检修,确保在高负荷运行和紧急情况下的稳定性,如果维护工作不得当,设备可能会过早失效,

导致不必要的更换和修复费用。设备维护得不规范也可能使系统更容易受到外部因素的影响,例如恶劣天气或自然灾害,良好的设备维护不仅可以预防设备内部的故障,还能够增强设备的抗灾能力,减少因外部原因导致的电力中断和损失。不规范的设备维护可能导致未能及时发现潜在的设备问题,从而增加了系统运行风险。在电力系统中,很多设备存在潜在的故障隐患,如果不通过规范的维护手段及时发现和处理,可能在关键时刻引发设备故障,对系统产生严重影响。因此,规范设备维护流程和提高设备维护水平,是确保电力系统长期稳定运行的重要保障。

2.3 制度设计不完善

电力调度运行管理中的一个显著问题是制度设计的不完善,良好的制度设计对于确保电力系统的高效、可靠和安全运行至关重要,目前存在的问题主要体现在制度的不全面和不适应变化的特点上。不完善的制度设计可能导致运行管理中的不同环节之间缺乏有效的协同与衔接,电力系统是一个复杂的工程体系,运行涉及到众多环节,包括能源生产、输电、配电等,若各个环节的制度设计缺乏整体性,可能导致信息流通不畅、决策不协调,影响整个系统的运行效率。制度设计的不完善可能限制了电力系统对新技术和新模式的接纳与应用,随着科技的不断进步,电力系统需要不断更新和改进,适应新能源、智能电网等新兴技术的发展,如果制度设计不具备灵活性和适应性,就难以有效推动电力系统的创新与升级。在电力领域,合理的监管是确保各方遵循规则、保障公平竞争的重要保证,不完善的制度设计可能导致监管缺位,容易引发市场乱象和不正当行为,损害整个电力系统的信誉。因此,制度设计的不完善是一个亟待解决的问题,通过建立健全的、适应性强的制度框架,能够更好地推动电力系统的整体性发展和持续创新。

2.4 信息互通不足

电力系统的高效运行依赖于各个环节之间实时、准确的信息传递,目前存在的信息互通不足主要表现在不同系统、部门之间信息传递不畅、数据共享不足等方面。不足的信息互通可能导致电力系统中各个环节的信息孤岛,不同的系统和部门往往使用独立的信息平台,缺乏统一的数据标准和共享机制,导致信息无法流畅传递,这种情况下,系统运行的决策可能基于局部信息,而缺乏对整个系统综合状态的全面把握。信息互通不足可能限制了电力系统对大数据和人工智能等先进技术的应用,这些技术需要大量的数据支持,而信息互通不足可能导致数据无法有效地整合和共享,从而限制了系统的智能化水平。在电力市场中,实时、准确的信息对于市场参与者做出明智的决策至关重要,如果信息无法迅速、全面地在市场参与者之间流通,就可能导致市场的不公平和不透明。因此,提升信息互通水平是改进电力调度运行管理的关键一环。通过建立统一

的信息标准和共享机制,促进不同系统和部门之间的信息互通,可以更好地支持电力系统的实时监控和决策,提高系统的整体运行效率。

2.5 继电保护体系不完善

电力调度运行管理中的另一个显著问题是继电保护体系的不完善,继电保护在电力系统中扮演着至关重要的角色,不完善可能导致对系统异常情况的不敏感或者误报,从而影响系统的稳定性和安全性。不完善的继电保护体系可能使系统对于故障的检测和隔离不够及时和准确,电力系统中的故障可能包括短路、过电流等,而继电保护的作用是在故障发生时快速准确地切除故障部分,保护系统的正常运行,如果继电保护体系不完善,可能导致故障未被及时发现或误判,进而影响整个系统的稳定性。电力系统可能面临恶劣天气、电磁干扰等外部威胁,良好的继电保护体系应能够有效应对这些威胁,保障系统的安全运行,不完善的继电保护体系可能使得系统更加脆弱,容易受到外部因素的影响。此外,对于新能源的大规模接入,不完善的继电保护体系可能难以适应新能源系统的特点,限制了其在电力系统中的融入和发展^[1]。新能源系统的发电特性和运行模式与传统能源存在较大区别,需要相应的继电保护体系来保障其安全可靠地接入到电力系统中。因此,改善继电保护体系的不完善对于提高电力系统的抗干扰能力、增强系统的稳定性具有重要意义,通过完善继电保护的设计和应用,可以更好地保障电力系统的运行安全和可靠性。

3 加强电力调度运行管理的改进措施

3.1 人员培训与素质提升

电力系统是一个高度技术化、复杂性极高的领域,对从业人员的专业素养和实践经验提出了较高要求,合格的调度员和相关从业人员不仅需要深厚的电力专业知识,还需要具备高度的应变能力和团队协作能力。人员培训是提升从业人员专业水平的有效途径,通过系统、全面的培训计划,调度员能够深入了解电力系统的运行原理、各类设备的性能特点以及应对紧急情况的操作流程。培训不仅包括理论知识的传授,还应包括实际操作的演练,使从业人员能够在实际工作中灵活运用所学知识。调度员及相关从业人员除了需要精湛的技术能力,还需要具备较强的沟通、协调和决策能力,这些技能的培养不仅有助于他们更好地与团队成员协作,还能在面对复杂多变的系统运行情况时作出明智的判断。随着新技术的引入和电力系统的现代化,培训计划需要及时调整,确保从业人员能够掌握最新的技术和工作方法,有助于提高电力系统应对新挑战的能力,保障系统的稳定、高效运行。

3.2 设备维护规范化

在电力调度运行管理中,各种设备的正常运行是系统稳定性和可靠性的基石,规范的设备维护流程和标准化的

维护操作,能够有效降低设备故障风险,延长设备寿命,从而提高整个电力系统的运行效率^[2]。规范化的设备维护流程能够确保维护工作的科学性和系统性,通过明确的维护计划和步骤,可以确保各项维护工作有条不紊地进行,减少人为因素对维护质量的影响,这有助于提高设备的可用性,减少设备在运行过程中的突发故障。设备维护涉及到各类专业知识和技能,规范的操作流程能够为操作人员提供明确的指引,确保操作的准确性和安全性。这对于降低人为因素导致的设备事故具有重要意义。设备维护规范化还有助于提高对设备健康状况的实时监测能力,通过记录维护数据和建立设备档案,可以实现对设备运行状况的全面追踪,为及时发现潜在问题、预防设备故障提供了有力支持。

3.3 制度设计完善

制度设计的完善是电力调度运行管理的核心环节之一,良好的制度设计为电力系统提供了清晰的运行指南,有助于确保系统稳定、高效地运转。明确的制度和规定为不同部门和岗位提供了明确的责任和操作标准,降低了信息传递和工作协调的成本,还有助于提高整个系统的运行效率,减少潜在的沟通和协调问题。电力系统在面对市场变化、新技术引入等挑战时,需要能够迅速调整运营策略和应对方式,健全的制度设计能够为系统提供灵活性,使其更好地适应外部环境的变化,从而确保系统的韧性和可持续性发展。清晰的规章制度为监管提供了依据,有助于监测系统运行并确保其合法合规,合规性的制度设计有助于建立公平竞争的市场秩序,增强电力系统的可信度和稳定性。

3.4 信息互通强化

信息互通的强化是电力调度运行管理中的关键一环,在现代电力系统中,各个环节之间的信息共享和流通直接关系到整个系统的协同性和反应速度。电力系统的复杂性要求各个环节能够迅速获取并传递关键信息,以便系统可以及时做出准确的调整和决策,强化信息互通有助于消除信息障碍,确保信息能够在系统内各个部门和设备之间流畅传递,提高系统对运行状况的感知和应对速度^[3]。通过建立统一的信息标准和共享平台,可以降低数据传递的成本和误差,减少重复劳动,从而提高工作效率,这对于在高负荷和复杂环境下保障系统高效运行具有积极影响。强化信息互通还能够促进创新和技术进步,通过共享信息,各个环节可以更好地了解系统的需求和挑战,有助于共同研究解决方案,推动新技术的引入和应用,有助于电力系统的不断升级和创新,提高系统的智能化水平。

3.5 继电保护体系完善

继电保护体系的完善是电力调度运行管理的重要组成部分,直接关系到电力系统的稳定性和安全性。完善的

继电保护体系能够提高电力系统对故障的检测和隔离能力,在电力系统中,各种故障可能引发严重后果,如设备损坏、电网崩溃等,继电保护体系的完善能够通过及时检测故障并迅速切除故障部分,最大程度地减少故障对整个系统的影响,确保系统的稳定运行。电力系统可能面临各种外部干扰,如闪电、电磁干扰等,这些干扰可能对系统产生负面影响,继电保护体系的完善能够增强系统的抗干扰能力,有效防范外部因素对系统的影响。随着新能源的大规模接入,电力系统面临着更加复杂的运行条件,完善的继电保护体系能够更好地适应新能源系统的运行特点,确保其平稳接入电力系统,不影响整个系统的稳定性。

3.6 引入先进技术

引入先进技术是电力调度运行管理不可或缺的一环,能够显著提升电力系统的运行效率、智能水平和对新挑战的适应能力。物联网、大数据分析和人工智能等先进技术的应用,实现了对电力系统各环节的实时监测和数据分析,使系统更全面地了解设备状态和电网负荷。先进的预测算法结合大数据分析,更准确地预测潜在问题和未来负荷变化,使系统能够提前调整,更好地适应复杂多变的运行环境。智能调度系统通过学习和适应,优化调度决策,提高系统运行的自适应性和灵活性,特别适用于处理大规模、复杂的电力系统运行问题。新型的能源储存技术和智能电网等先进技术的应用有助于推动电力系统的绿色化和可持续发展。技术创新使电力系统更好地适应未来的能源格局和环境要求。

4 结语

电力调度运行管理面临多方面的挑战,包括人员素质、设备维护、制度设计、信息互通和继电保护等方面的不足,这些问题直接威胁着电力系统的安全和稳定运行。为了解决这些问题,我们需要采取有效的改进措施,通过综合实施这些改进,能够提升电力调度运行管理水平,确保电力系统稳定运行,促进电力行业的可持续发展。在不断变化的能源环境中,这些改进将为电力系统注入新动力,为未来提供更可靠、高效、智能的电力服务。

[参考文献]

- [1]何昭琪. 电力调度运行管理中的问题和对策[J]. 数字通信世界,2022(7):191-193.
- [2]杨婕. 浅谈电力调度运行管理中若干问题[J]. 科技资讯,2018,16(17):26-27.
- [3]温立忠,陈海荣. 电力调度运行管理常见问题及对策[J]. 化工管理,2018(2):100.

作者简介:李娟(1991.10—),毕业院校:北京联合大学,所学专业:电气工程与自动化,当前就职单位:国网博尔塔拉供电公司,职务:调度值长,职称级别:中级工程师。

水利泵站设备故障分析与管理维护措施探究

刘志超

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

[摘要]随着社会经济的发展和水资源利用的增加,水利泵站设备在实现水资源的高效调度、灌溉和城市供水中扮演着不可或缺的角色。由于长时间高强度运行、环境因素和设备老化等原因,水利泵站设备常常面临各类故障风险。这些故障可能导致设备停机、效率降低,甚至对整个水利系统产生不良影响。因此通过深入了解和解决水利泵站设备的常见故障,实施有效的维护和管理,对保障水资源的合理利用和设备寿命的延长具有重要意义,文章将系统探讨水利泵站设备的故障分析及相应的维护管理策略。

[关键词]水利泵站;设备故障;设备管理

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10789

中图分类号: TV675

文献标识码: A

Analysis of Equipment Faults in Water Conservancy Pumping Stations and Exploration on Management and Maintenance Measures

LIU Zhichao

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

Abstract: With the development of social economy and the increase of water resource utilization, water conservancy pumping station equipment plays an indispensable role in achieving efficient scheduling of water resources, irrigation, and urban water supply. Due to long-term high-intensity operation, environmental factors, and equipment aging, water conservancy pumping station equipment often faces various types of failure risks. These faults may lead to equipment shutdown, reduced efficiency, and even have adverse effects on the entire water conservancy system. Therefore, it is of great significance to deeply understand and solve common faults of water conservancy pumping station equipment, implement effective maintenance and management, and ensure the rational utilization of water resources and the extension of equipment life. This article will systematically explore the fault analysis and corresponding maintenance and management strategies of water conservancy pumping station equipment.

Keywords: water conservancy pumping stations; equipment faults; equipment management

引言

水利泵站作为水资源调度和利用的重要设施,在农业、城市供水、工业等领域发挥着关键作用。为确保水利泵站设备的稳定运行,及时应对可能发生的故障显得尤为重要。深入分析水利泵站设备的常见故障,重点关注变压器、高压电机、控制系统、电动机和泵等关键组件,提出有效的维护和管理措施,以保障水利泵站设备的长期高效运行。

1 水利泵站设备常见故障分析

1.1 变压器故障

变压器故障是水利泵站设备中的一个关键问题,可能导致系统性能下降或完全停机,变压器的主要故障包括绕组短路、接地故障、绝缘老化等。绕组短路可能由于绝缘层损坏引起,导致电流流过设计的路径,产生异常热量。不仅降低了能效,还可能引发设备过载和损坏,及时检测和修复绕组短路对于维持正常运行至关重要。接地故障是另一个常见问题,可能由于绝缘材料老化或机械损伤引起,会导致电流通过非预期的路径流失,增加系统风险。定期的接地检测和修复是防范这一问题的关键步骤^[1]。绝缘老化是变压器故障中的长期累积问题,随着时间推移绝缘材

料逐渐失去其原有的绝缘性能,定期维护和检测可以在绝缘老化达到危险水平之前识别并解决问题,确保系统的稳定性和可靠性。在应对变压器故障时,及时的检测、定期的维护和对损坏部分的迅速替换是关键,通过采取这些措施,可以最大程度地减少变压器故障对水利泵站设备的不良影响,确保其长期高效运行。

1.2 高压电机故障

高压电机故障可能严重影响水利泵站的正常运行,高压电机的主要故障包括过载、绝缘损坏、轴承故障等。过载是导致高压电机故障的常见原因之一,过度负荷可能由于设备过大、运行条件变化或系统设计不当引起,及时监测电机负荷,调整运行参数,以及安装过载保护装置,是减少过载导致的故障的有效手段。绝缘损坏可能发生在高温、潮湿或恶劣工作环境下,绝缘老化或破损可能导致电机绕组间的短路,最终引发设备故障,定期的绝缘检测和维修是防止这类故障的必要措施。轴承故障是高压电机常见的机械问题,可能由于润滑不足、污染物进入轴承、轴承老化等原因引起,定期的轴承润滑和监测是防止轴承故障的有效手段,可大幅提高电机的寿命。在面对高压电机

故障时,有效的预防措施包括定期监测电机运行状况、保持良好的工作环境、采用过载保护系统,以及实施定期的维护计划,通过这些措施可以降低高压电机故障的发生率,确保水利泵站设备的可靠性和稳定性。

1.3 控制系统故障

控制系统故障是水利泵站设备中可能导致严重问题的关键因素之一。控制系统的主要故障包括自动控制失效和远程控制问题。自动控制失效可能由于传感器故障、开关故障或程序错误引起,可能导致泵站无法根据实际需要进行自动调节,影响水流输送和水位控制,及时的传感器检测、定期的开关检查和程序验证是确保自动控制系统正常运行的重要步骤。远程控制问题可能源于通信系统故障、网络问题或远程设备故障,会影响泵站的远程监控和操作,使得及时响应和调整变得困难,建立稳定的通信网络、定期检查远程设备和实施备用通信手段是应对远程控制问题的有效手段。在处理控制系统故障时,建议采用定期的系统巡检,包括传感器、开关、控制器等元件的检查,以及模拟实际工作场景进行系统测试。此外培训操作人员熟练应对可能的手动控制情景,确保在自动控制失效或远程控制问题发生时能够快速而准确地切换到手动模式。通过这些措施可以最大限度地减少控制系统故障对水利泵站运行的不良影响,确保系统的稳定性和可靠性。

1.4 电动机故障

电动机故障是水利泵站设备中可能导致严重问题的重要方面。电动机故障包括过载、绝缘损坏和轴承故障。过载可能由于电机运行条件超过设计负荷引起,这会导致电动机过度热量,降低效率,甚至引发设备停机,采用合适的过载保护装置、定期监测电机负载和适时调整运行参数是有效防范过载故障的关键措施。绝缘损坏可能由于环境条件恶劣、工作温度过高或长期使用引起,绝缘老化或破损会导致电机绕组间的短路,增加系统风险,定期维护和绝缘检测,确保绝缘材料的完整性,对于防止绝缘故障至关重要。轴承故障可能由于润滑不足、污染物进入轴承、轴承老化等原因引起,定期的轴承润滑和监测是防止轴承故障的有效手段,可大幅提高电机的寿命。在处理电动机故障时,及时的监测、合适的维护计划和对损坏部分的迅速替换是关键。通过这些措施可以降低电动机故障的发生率,确保水利泵站设备的可靠性和稳定性。

1.5 泵故障

泵故障是水利泵站设备中可能导致重大问题的主要方面,主要的泵故障包括堵塞、叶轮损坏和密封漏水。堵塞可能由于水中悬浮物质或杂物引起。堵塞会降低水流量,影响泵站的正常运行,定期清理泵的吸入口和排水口,以及采用过滤设备,是防范堵塞故障的有效手段。叶轮损坏可能由于泵运行时受到固体颗粒的冲击,或由于材料疲劳引起,损坏的叶轮会降低泵的效率,甚至引发泵的停机,

定期检查叶轮的磨损情况,确保叶轮的完整性,对于防止叶轮损坏至关重要。密封漏水可能是由于密封件老化、损坏或不当安装引起,泵的泄漏会导致能效下降,甚至对设备和周围环境造成损害,定期更换密封件,确保密封系统的正常运行,是防范泵密封漏水的有效手段。在处理泵故障时,建议采用定期的检查和维护计划,包括清理泵内部、检查叶轮和密封系统的状态,及时诊断和修复可能的问题,是确保水利泵站设备长期高效运行的关键步骤。

2 水利泵站设备故障管理与维护措施

2.1 变压器故障检测维护和管理

变压器作为水利泵站设备的核心部件之一,其故障可能对整个系统造成严重影响,变压器故障的检测、维护和管理是确保水利泵站正常运行的重要环节。变压器故障的检测需要依赖于先进的监测技术,采用红外热像技术、超声波检测以及气体分析等先进手段,对变压器的温度、声音和油质进行全面监测,能够及早发现潜在的故障迹象,实施定期的检测计划,对变压器进行全面而深入的评估,有助于发现并解决潜在问题,防止故障的进一步扩大。维护是防范变压器故障的重要手段,定期更换变压器油,确保绝缘性能和冷却效果。定期清理变压器周围环境,防止灰尘和杂物积聚,有助于维持正常的散热效果,同时保持变压器的干燥和通风,可以有效减缓绝缘老化的速度。管理层面上建立健全的变压器档案管理系统是必要的,记录变压器的历史运行数据、检测结果以及维护记录,有助于形成全面的运行状态评估和问题追溯体系。在检测和维护过程中,实施科学合理的预防性维护计划,根据实际运行情况制定巡检和维护周期,提高变压器的可靠性和稳定性。

2.2 高压电机故障维护和管理

高压电机是水利泵站设备中的关键组成部分,其故障可能对系统稳定运行产生严重影响,为确保高压电机的可靠性和高效性,需要采取一系列维护和管理措施。定期的监测和检测是预防高压电机故障的基础,通过实施振动分析、温度监测、电流测量等手段,对电机的运行状态进行实时跟踪和评估,这能够及早发现潜在问题,为后续的维护工作提供准确的数据支持。定期的润滑维护是确保高压电机长期稳定运行的关键,保证轴承和齿轮的良好润滑,可有效减少机械磨损和摩擦,降低高温引起的故障概率,根据电机使用情况和厂家建议,制定合适的润滑计划,定期更换润滑油,是维护电机性能的重要手段。定期的绝缘检测和维护也至关重要,高压电机在运行中受到恶劣环境和高温的影响,绝缘老化是常见问题,通过定期检测电机的绝缘电阻、介电损耗和极化指数,及时发现并处理绝缘问题,有助于防止电机故障的发生^[2]。在管理层面,建立电机档案,记录电机的使用寿命、维护记录和检测结果,有助于形成全面的管理体系,根据实际情况制定电机的使用计划和维护计划,提前预防潜在问题,确保电机的稳定

运行。

2.3 控制系统故障维护和管理

控制系统故障的维护和管理对于水利泵站设备的正常运行至关重要,有效的控制系统维护措施可以确保系统稳定性、可靠性和高效性。定期的系统检测是预防控制系统故障的基础,通过使用先进的监测技术,包括传感器检测、实时数据采集和故障诊断系统,对控制系统进行全面评估,及时发现和诊断传感器失效、控制器故障或网络问题等潜在故障,有助于提前采取措施,防止故障进一步发展。定期的软硬件更新和维护是确保控制系统正常运行的关键,对系统软件进行定期更新,修复潜在的漏洞和问题,提高系统抗干扰能力,同时对硬件设备进行检修和更换,确保设备的正常运行,是维持系统长期稳定性的必要措施。建立健全的系统备份和紧急恢复计划是应对控制系统故障的有效手段,定期对系统进行全面备份,并测试备份系统的可用性,在系统发生故障时,能够快速有效地进行紧急恢复,最大程度地减小系统故障对泵站运行的影响。在管理层面培训操作人员熟悉系统操作和应对故障的紧急预案,提高人员应对紧急情况的能力,建立详细的控制系统维护档案,包括设备参数、维护记录和故障处理历史,有助于形成全面的管理体系,为未来的系统优化提供数据支持。

2.4 电动机故障维护和管理

电动机作为水利泵站设备的关键组件,其故障可能对系统运行造成严重影响,因此采取有效的维护和管理措施对确保电动机的可靠性和高效性至关重要。首先定期的监测和检测是预防电动机故障的基础,通过实施振动分析、温度监测、电流测量等先进手段,对电动机的运行状态进行实时跟踪和评估,有助于及早发现潜在问题,提供准确的数据支持,为后续的维护工作奠定基础^[3]。其次定期的润滑维护是确保电动机长期稳定运行的重要手段,保持电机轴承和齿轮的良好润滑,能有效减少机械磨损和摩擦,降低高温引起的故障概率。根据电机使用情况和制造商的建议,制定合适的润滑计划,定期更换润滑油,是维护电动机性能的关键步骤。另外绝缘检测和维护也是电动机维护的重要方面,电动机在运行中受到恶劣环境和高温的影响,绝缘老化是常见问题,通过定期检测电机的绝缘电阻、介电损耗和极化指数,及时发现并处理绝缘问题,有助于防止电动机故障的发生。在管理层面建立电动机档案,记录电机的使用寿命、维护记录和检测结果,形成全面的管理体系。根据实际情况制定电机的使用计划和维护计划,

提前预防潜在问题,确保电动机的稳定运行。

2.5 泵故障维护和管理

泵作为水利泵站设备的核心组件,其故障可能导致系统运行中断或性能下降,为确保泵的稳定运行和高效性,采取有效的维护和管理措施至关重要。使用振动分析、温度监测、流量测量等现代技术手段,对泵的运行状态进行全面实时的评估,这有助于及早发现潜在问题,提供数据支持,以便采取适时的维护和修复措施。其次定期的清理和维护是确保泵长期正常运行的关键,清理泵的吸入口和排水口,防止悬浮物和杂物引起堵塞,检查泵的叶轮和密封系统,确保其处于良好状态,以提高泵的效率 and 寿命。对泵进行定期的润滑和轴承检查也是维护的重要环节,保持泵轴承的充足润滑,减少机械磨损和摩擦,定期检查轴承的状态,及时发现并更换磨损严重的部件,有助于防止轴承故障。建立泵的档案管理系统是关键,记录泵的运行历史、维护记录和检测结果,形成全面的管理框架。根据制造商的建议和实际运行情况,制定合适的泵的使用计划和维护计划。

3 结语

在水利泵站设备的运行和管理过程中,及时有效地应对各个关键组件的潜在故障至关重要。本文分析了水利泵站设备中常见的故障,涵盖了变压器、高压电机、控制系统、电动机和泵等关键部件。通过深入剖析每个组件可能面临的问题,我们提出了相应的维护和管理措施,以确保水利泵站设备长期稳定、高效地运行。通过细致入微的故障分析、科学有效的维护和管理措施,水利泵站设备可以在长期运行中保持高效、稳定的状态,更好地满足水利系统对水资源的调度和利用需求。在未来的工作中,应持续关注先进的监测技术和维护管理手段,不断优化设备运行,提高水利泵站的整体性能。

[参考文献]

- [1] 孟凡兵,秦峰,朱德龙. 泵站电气设备故障分析及维护管理[J]. 山东水利,2020(11):4-6.
 - [2] 林琳. 水利泵站设备故障分析与管理维护要点[J]. 科技创新与应用,2020(21):183-184.
 - [3] 林琳. 水利泵站设备故障分析与管理维护要点[J]. 科技创新与应用,2020(21):183-184.
- 作者简介: 刘志超(1992.3—),毕业院校: 西北农林科技大学,当前就职单位名称: 新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处,职称级别: 工程师。

水电站运行管理中存在的问题及建议

米尔古丽·阿不都哈力克

新疆卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局, 新疆 克州 845450

[摘要]随着我国经济水平的不断发展与提升,我国的能源消耗也是不断加大,随着我国用电负荷的不断增加,在一定程度上给水电站的运行造成了压力,加之水电站在不断的运行状态下,设备的老化与人力成本的不断提高等因素都给水电站的发展产生了一定的影响。因此,在实际中就要认识到水电站中的实际运行问题,同时还要在保证用电安全的前提下发挥出水电站的作用,保证水电站的经济效益实现最大化。文中主要分析了当前水电站运行管理中存在的一些问题,并且给出了一些管理的有效措施。

[关键词]水电站;运行管理;问题及建议

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10788

中图分类号: TV675

文献标识码: A

Problems and Suggestions in the Operation and Management of Hydropower Stations

MIERGULI Abuduhaliq

Xinjiang Kalabeili Water Conservancy Project Construction Management Bureau, Kezhou, Xinjiang, 845450, China

Abstract: With the continuous development and improvement of Chinese economic level, energy consumption is also increasing. With the continuous increase of electricity load in China, it has put pressure on the operation of hydropower stations to a certain extent. In addition, the aging of equipment and the continuous increase of labor costs in the continuous operation of hydropower stations have had a certain impact on the development of hydropower stations. Therefore, in practice, it is necessary to recognize the actual operational issues in hydropower stations, and at the same time, play the role of hydropower stations while ensuring electricity safety, to ensure the maximization of economic benefits of hydropower stations. The article mainly analyzes some problems in the current operation and management of hydropower stations, and provides some effective measures for management.

Keywords: hydropower stations; operation management; problems and suggestions

引言

水电站作为重要的能源工程,在满足社会对电力需求的同时,也面临着日益复杂和严峻的运行管理挑战。水电站的运行管理问题不仅涉及到工程设计与施工的执行,更关系到员工培训、监控管理制度、应急处理等多个关键环节。这些问题的存在可能导致设备运行异常、效益下降,甚至威胁到工程的可持续性和安全性。为了全面了解水电站运行管理中存在的问题,并提出切实可行的建议,本文将深入剖析设计施工流程执行、员工培训、监控管理制度以及生产事故应急处理等方面的具体问题。通过对这些问题的深入分析,我们旨在为水电站运行管理的改进提供有益的指导,促进水电站工程的可持续发展。通过对问题的深入探讨,期望能够为水电站运行管理提供一些建设性的思考,为提高水电站运行水平贡献力量。

1 提升水电站运行管理的必要性

提升水电站运行管理的必要性在当今社会的能源格局中愈发凸显。随着工业化和城市化的迅速发展,电力需求不断攀升,使水电站成为满足这一需求的重要电力来源之一。然而,水电站的运行管理质量直接影响着电力供应的可靠性、电站的经济效益以及环境的可持续性。提升水电站运行管理水平,不仅是对电力产业负责,更是对社会

稳定供电、经济可持续发展的积极响应。水电站运行管理的必要性主要体现在以下几个方面。首先,水电站是清洁能源的代表,其发电过程相对环保,对于应对气候变化和减少碳排放具有显著的优势。因此,提升水电站的运行管理水平有助于推动清洁能源的发展,实现可持续能源利用的目标。其次,随着电力需求的日益增长,水电站在电力供应中的份额也日益重要。水电站在能源结构中的地位决定了其运行管理的质量直接关系到国家电力供应的稳定性。为确保电力的可靠供应,提升水电站运行管理水平成为确保电力系统稳定运行的必然选择。再者,水电站在能源转型和可再生能源发展战略中扮演着重要角色。通过提升水电站运行管理水平,可以更好地应对复杂多变的市场环境,提高电站的竞争力,推动清洁、可再生能源的更广泛应用。

2 水电站运行管理的基本原则

2.1 安全原则

水电站运行管理的基本原则之一是安全原则,这一原则对于水电站的正常运行和人员的生命安全至关重要。在水电站运行过程中,安全原则涵盖了多个方面。首先,水电站需要确保设备的安全运行,通过定期检查、维护和更新设备,防范因设备故障而引发的事故。其次,水电站应

建立完善的安全管理制度,包括明确的操作规程、紧急处理方案以及人员培训计划,以提高员工的安全意识和应急处理能力^[1]。此外,安全原则还要求水电站在设计和建设阶段就考虑到自然灾害、地质灾害等因素,采取必要的预防措施,确保水电站在各种情况下都能保持安全稳定运行。

2.2 稳定原则

水电站运行管理的另一个基本原则是稳定原则。稳定原则要求水电站在运行过程中保持系统的稳定性,确保电力生产的平稳进行。这一原则涵盖了多个方面的内容。首先,水电站需要合理规划和管理水资源的利用,以确保在各种气候和水文条件下都能够维持水电站的正常运行。其次,稳定原则要求水电站在电力供应方面有充足的储备和备用能力,以防止突发情况导致电力不足或中断。此外,水电站还需要采取有效的调峰措施,应对电力需求的波动,保障电力系统的平稳运行。

2.3 高效原则

水电站运行管理中的高效原则是确保整个系统以最大效率运转,以提高能源利用效益。这一原则涵盖了多个方面的内容。首先,高效原则要求水电站在水资源利用方面采用先进的技术和管理手段,以确保水能充分转化为电能,最大程度地提高发电效率。其次,水电站需要优化运行计划和调度方案,合理安排水源的利用,使得水能在电力生产中得到最有效的利用。此外,高效原则还强调了设备和系统的有效管理和维护,以确保水电站设备处于最佳状态,减少能源损耗。通过遵循高效原则,水电站能够在电力生产中实现更高的效益,提高能源利用率,降低运营成本,为用户提供更加高效可靠的电力服务。

2.4 环保原则

水电站运行管理中的环保原则是确保发电过程中最大限度地减少对环境的负面影响,以可持续发展的方式提供清洁能源。这一原则包含了多个方面的内容。首先,环保原则要求水电站采用先进的环保技术和设备,减少水电发电过程中产生的污染物和废弃物,降低对水体和周边生态系统的影响。其次,水电站需要建立科学的环境监测体系,及时发现和解决可能存在的环境问题,确保水电发电过程中的环境质量得到有效保护。此外,环保原则还强调了水电站在规划和设计阶段应考虑的环境因素,通过科学规划和合理布局,最大程度地减缓水电建设对自然环境的影响。

3 水电站运行管理中存在的问题

3.1 设计施工流程执行不够严格

水电站运行管理中,存在设计施工流程执行不够严格的问题。这主要表现在建设和维护阶段的工程实践中,施工流程的执行并没有达到应有的标准和要求。可能存在对设计图纸的不严谨执行,工程建设中可能出现偏差,导致电站整体运行的不稳定性。此外,施工中可能存在一些疏

漏,如未能按照设计要求精确安装设备,使得电站的性能无法达到设计水平,这种情况可能影响电站的安全性、稳定性和效率,增加了电站运行面临的风险。

3.2 缺乏对员工的教育培训

水电站运行管理中,存在缺乏对员工的教育培训的问题。员工是电站运行的核心力量,但可能面临着技能水平不足、安全意识不够强烈等方面的问题。由于水电站运行涉及到复杂的技术和设备,员工在操作和应对突发情况时需要具备高水平的技能和应变能力,缺乏充分的培训可能导致员工在面对各种运行问题时不够从容,甚至可能发生操作失误,影响电站的正常运行和安全性。

3.3 监控管理制度存在漏洞

水电站运行管理中,存在监控管理制度存在漏洞的问题。监控系统是电站运行中的重要组成部分,通过对设备和工艺进行实时监测,可以及时发现问题并采取相应措施。然而,监控管理制度如果存在漏洞,可能导致监测不到问题或者对问题的判断不准确,进而影响电站运行的稳定性和安全性。

3.4 生产事故应急处理能力欠缺

在水电站运行管理中,存在生产事故应急处理能力欠缺的问题。这可能表现为对突发事件的处理流程不够清晰、应急演练不够频繁或不够实际,以及在危机时刻的组织协调能力有待提升,这一问题的存在可能导致在面对突发情况时,电站管理人员和工作人员可能缺乏迅速、有序、高效的反应,从而影响应对危机的能力,可能加大事故的损失程度。

4 提高水电站运行管理水平

4.1 均衡利益关系,创建科学经营管理模式

要提高水电站运行管理水平,关键之一是通过均衡利益关系,创建科学经营管理模式。水电站运营过程中涉及众多利益相关方,包括业主、管理层、员工、当地社区以及环保机构等^[2]。为了确保各方的利益得到平等对待,建立一个科学、公正、透明的经营管理模式至关重要。在这一模式中,首先要确保制定的管理政策和运营决策是合理、公正的,充分考虑各利益相关方的意见和需求。透明的决策过程有助于建立信任,促使各方更好地合作。其次,科学经营管理模式需要明确责任和权利的分配,确保各级管理人员和员工在工作中有清晰的指导方针,从而提高整体效率。这也包括建立激励机制,以激发员工的积极性和创造力。此外,科学经营管理模式应该注重环保和社会责任,通过建立科学的环保标准和社会责任框架,水电站可以更好地履行其社会义务,与当地社区建立更加良好的关系。

4.2 建立交接班与巡回检查体系

为提高水电站运行管理水平,建立交接班与巡回检查体系至关重要。这一举措有助于确保水电站运行的连续性和稳定性,有效减少潜在问题的发生,提升管理效率。首

先,建立科学的交接班制度是确保信息传递顺畅、责任划分清晰的重要步骤。通过详细记录上一个班次的运行情况、设备状态、异常事件和处理过程等信息,交接班时的人员能够迅速了解站点的运行状况,及时应对可能出现的问题。这有助于避免信息传递不畅导致的误操作或漏报情况,提高运行管理的及时性和准确性^[3]。其次,巡回检查体系的建立可通过定期巡查水电站的设备、工艺流程和周边环境,及时发现潜在的问题并采取预防措施。巡回检查可以包括机械设备的运转状态、水质监测、安全设施的完好性等方面,全面了解水电站的运行状况。通过巡回检查,可以在问题蔓延之前及时发现、处理,提高水电站的可靠性和安全性。

4.3 保障水下建筑安全

保障水下建筑的安全是提高水电站运行管理水平的重要方面。水电站作为一个复杂的工程体系,其中涉及到的水下建筑承载着重要的功能和责任。为了确保水下建筑的安全运行,有必要采取一系列有效措施。首先,水下建筑的设计和施工阶段需要严格遵循相关的技术规范 and 标准,确保结构的牢固性和稳定性。在设计中考虑到水下环境的特殊性,采用适当的建筑材料和工艺,以抵御水压、潮汐等因素的影响,提高水下建筑的耐久性。其次,定期进行水下建筑的检查和维护是保障安全的重要手段。通过水下潜水员或者先进的水下机器人等设备,对水下结构进行全面的检测,发现潜在问题及时修复,防止问题进一步恶化。定期的维护工作可以延长水下建筑的使用寿命,减少可能发生的安全隐患。此外,建立科学的监测系统也是确保水下建筑安全的关键。通过实时监测水下结构的运行状态、变形情况等参数,及时发现异常并采取相应措施,预防潜在风险,保障水下建筑的整体安全。

4.4 加强员工的教育和培训

加强水电站员工的教育和培训是提高运行管理水平的关键措施。员工是水电站运行的核心力量,其工作技能和专业素养直接影响到水电站的安全运行和效益。首先,通过系统的培训课程,员工可以全面了解水电站的工作原理、设备操作规程、安全生产标准等方面的知识。培训内容应该紧密结合水电站的实际情况,突出实用性和针对性,使员工具备相关专业知识和技能。其次,注重培养员工的安全意识和应急处理能力。水电站作为一种特殊的工程,安全问题直接关系到人员的生命安全和设备的完整性。通过定期的模拟演练和实际应急处理案例分享,提高员工在紧急情况下的反应速度和处置能力。另外,关注新技术、新设备的培训,使员工保持对新技术的敏感性和适应性。水电站运行中可能涉及到新的监测、维护和处理设备,员工需要及时了解和适应这些新技术,以确保水电站保持在行业的先进水平。

4.5 加强设备的运行和检修管理

加强水电站设备的运行和检修管理是确保设备稳定运行、延长设备寿命的重要举措。设备的良好运行状态直接关系到水电站的正常运转和效益,因此对设备的运行和检修管理要进行全面而细致的考虑。首先,建立科学的设备运行管理体系,明确设备的使用规程和维护周期。通过制定详细的运行计划,合理安排设备的使用和休息时间,减少因过度使用或长时间运行而导致的设备故障。其次,实施定期的设备检修计划,包括日常巡检和定期大修。通过巡检,及时发现设备的小故障和潜在问题,采取相应的维修措施,避免小故障演变成大问题。定期大修时,对设备进行全面的拆解、检修和更换,确保设备在一个较长的周期内保持高效运行状态^[4]。加强设备的运行和检修管理需要全体工作人员的努力,包括设备管理人员、维修人员以及操作人员,通过科学的管理手段,不断提高设备管理水平,可以有效保障水电站设备的正常运转,提高水电站的运行效益。

5 结语

水电站运行管理中存在的问题是一个需要认真对待的课题,解决这些问题对于确保水电站的安全、高效、环保运行至关重要。通过对水电站运行管理中问题的深入分析,我们得知在设计施工流程执行、员工教育培训、监控管理制度和生产事故应急处理等方面存在一些短板。然而,在指出问题的同时,我们也为解决这些问题提供了一系列建议,包括执行严格的设计施工流程、加强员工的教育培训、完善监控管理制度、提升生产事故应急处理能力等。这些建议旨在提高水电站运行管理水平,确保其在安全、高效和环保方面取得更为显著的成绩。通过全面贯彻这些建议,我们有信心可以为水电站的可持续发展、稳定运行以及对社会的贡献作出积极的努力。在未来,我们期待水电站运行管理的不断改进,为社会提供更为清洁、可靠的能源。

【参考文献】

- [1]秦沛源.水电站运行管理存在的问题及解决策略[J].低碳世界,2018(8):158-159.
 - [2]吕云强.浅析中小型水电站运行管理中的问题及对策[J].中国设备工程,2022(6):81-82.
 - [3]倪滨.水电站运行管理中存在的问题与解决措施[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2019(9):14.
 - [4]廖小伟,冉飞甜.水电站运行管理中存在的问题及其措施解决研究[J].现代工业经济和信息化,2021,11(11):203-204.
- 作者简介:米尔古丽·阿不都哈力克(1989.11—),毕业院校:南京师范大学,所学专业:汉语言文学,当前就业单位名称:新疆卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局。

变电系统一次设备的故障与应对措施分析

高健晖 田龙海 朱瑞新

国网新疆电力有限公司博尔塔拉供电公司, 新疆 博尔塔拉蒙古自治州 833400

[摘要]随着社会的发展和电力需求的不断增加,电力系统的规模和复杂性也在不断提高,一次设备的故障问题成为制约电力系统运行的一个重要因素。故障的发生可能导致系统停电、设备损坏甚至引发重大事故,给社会和经济带来严重影响。深入了解一次设备可能面临的故障情况,分析其根本原因,制定科学的预防和应对策略,对于提高电力系统的抗干扰能力和应急响应水平至关重要。我们将重点关注变压器、断路器、隔离开关、电缆和保护系统等一次设备的故障及应对措施,为电力系统的可靠运行提供技术支持和管理经验。

[关键词]变电系统;一次设备;检修措施

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10785

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Analysis of Faults and Countermeasures for Primary Equipment in Substation Systems

GAO Jianhui, TIAN Longhai, ZHU Ruixin

Bortala Power Supply Company of State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd., Bortala Mongolian Autonomous Prefecture, Xinjiang, 833400, China

Abstract: With the development of society and the increasing demand for electricity, the scale and complexity of the power system are also constantly increasing. The problem of equipment failure has become an important factor restricting the operation of the power system. The occurrence of faults may lead to system power outages, equipment damage, and even major accidents, causing serious impacts on society and the economy. It is crucial to have a deep understanding of the possible faults that a device may face, analyze their root causes, and develop scientific prevention and response strategies to improve the anti-interference ability and emergency response level of the power system. We will focus on the faults and countermeasures of primary equipment such as transformers, circuit breakers, isolating switches, cables, and protection systems, providing technical support and management experience for the reliable operation of the power system.

Keywords: substation system; primary equipment; maintenance measures

引言

电力系统作为现代社会基础设施的核心组成部分,承载着能源传输和分配的关键任务。在电力系统中,一次设备的正常运行直接关系到整个系统的稳定性、可靠性和安全性。一次设备包括变压器、断路器、隔离开关、电缆和保护系统等多个组成部分,它们的性能直接影响着电力系统的运行效果。因此对一次设备可能面临的故障进行深入的分析,并制定科学有效的应对措施,对于提高电力系统的可靠性和稳定性具有重要意义。

1 变电系统一次设备的概述

变电系统一次设备作为电力系统中的关键组成部分,负责将电力从发电厂输送到用户端,起到电能转换和传输的重要作用。一次设备主要包括变压器、断路器、隔离开关、电缆和保护系统等关键元素。变压器在电能传输中起到电压调节和功率变换的作用,而断路器则用于控制电路的通断,隔离开关用于切断电气设备,电缆负责连接不同设备和传输电能,而保护系统则是确保电力系统安全运行的重要保障。这些一次设备的正常运行对电力系统的稳定性和可靠性至关重要,任何一次设备的故障都可能导致电

力系统的不稳定,甚至造成设备损坏或事故。因此,深入了解一次设备的性能、状态和运行情况,以及及时有效的故障诊断和应对措施,对于保障电力系统的安全稳定运行具有重要意义。在当前技术水平不断提升的背景下,智能化和数字化技术的应用逐渐成为一次设备管理的重要趋势,通过实时监测、远程控制和数据分析,可以更加精准地了解设备运行状态,提前发现潜在问题,从而采取有效的预防和维护措施。这些进步不仅提高了一次设备的可靠性,也为电力系统的安全性和经济性提供了有力支持。

2 变电系统一次设备的现状分析

2.1 技术水平

一次设备的技术水平直接影响着电力系统的性能和可靠性,随着科技的不断进步,一次设备的技术水平也在不断提升,先进的材料科学、电气工程技术以及信息技术的应用,使得一次设备在性能、效率 and 安全性方面都取得了显著的进步。在变压器领域,新型绝缘材料的使用、高温超导技术的应用以及智能化控制系统的引入,使得变压器在功率传输和电压调节方面更加灵活和高效。断路器方面,先进的气体绝缘断路器和固态断路器的研发,提高了

断路器的耐久性和开关性能。隔离开关和电缆方面,新型材料的采用使得设备更加轻巧耐用,同时数字化技术的普及使得设备的监测和控制更加精确和实时^[1]。技术水平的提升不仅表现在硬件层面,还体现在软件和智能化方面,先进的保护系统和智能监控设备的广泛应用,使一次设备具备了自动诊断、远程监控和智能调控的能力,不仅提高了设备的故障检测和应对能力,也为电力系统的管理和维护提供了更为便捷的手段。

2.2 设备状态

设备状态是评估一次设备运行健康和性能稳定性的重要因素,准确了解和监测设备状态对于确保电力系统的可靠运行至关重要。实时监测设备的运行状况是维持电力系统正常运行的基础,通过实时采集设备的电流、电压、温度等关键参数数据,可以及时发现设备是否处于正常工作状态。例如,对变压器的冷却系统和绝缘材料进行实时监测,可以有效预防过热和绝缘击穿等问题。对设备的潜在缺陷进行监测和诊断也是设备状态评估的重要方面,采用先进的检测技术,如红外热像技术和超声波检测,可以识别设备内部的异常情况,提前发现潜在故障源,从而采取预防性维护措施,避免设备故障对电力系统的影响。维护设备的健康程度是确保设备长期可靠运行的关键,通过定期的巡检、维护和诊断,可以及时清理设备表面的杂物,检修设备内部零部件,延长设备寿命。对于一些关键设备,还可以采用在线监测系统,实时追踪设备的健康状态,以便及时调整运行策略和进行必要的维修。

2.3 维护和管理

维护和管理是确保一次设备长期稳定运行的关键环节,有效的维护和管理措施能够降低设备故障的发生频率,延长设备的使用寿命,提高整个电力系统的可靠性和安全性。通过制定详细的维护计划,包括定期的巡检、清理、润滑和零部件更换等措施,可以防范潜在故障,减少设备的损耗和磨损,有助于保持设备在良好的工作状态,减少突发故障的风险。建立完善的故障诊断体系,采用先进的监测技术,能够及早发现设备问题并进行相应的维修,及时的维修不仅可以减少停机时间,降低生产损失,同时也可以防止故障进一步扩大,确保设备的安全运行。建立详细的设备档案,包括设备的生产信息、运行记录、维护日志等,有助于全面了解设备的历史和状态。同时,借助信息化手段,如维护管理系统,可以实现对设备状态的实时监测、数据分析和远程管理,提高管理的效率和精度。

2.4 智能化和数字化应用

智能化和数字化应用在一次设备的管理中发挥着日益重要的作用,为电力系统提供了更高效、精准的监测和控制手段,这些先进技术的应用不仅提高了设备运行的可靠性,同时也提升了电力系统的整体性能。智能监测系统为一次设备提供了实时的运行数据和状态信息,通过传感

器和监测设备的安装,可以实时采集设备的电流、电压、温度等关键参数,这些数据通过云平台传输,利用大数据和人工智能技术进行分析,使设备的运行状况能够被精准监测,通过实时监测,运维人员可以更早地发现潜在问题,采取相应的措施,从而提高了一次设备的可靠性。远程监控和控制技术使得设备的管理更加灵活和高效,远程监控系统允许运维人员无需亲临现场,就能够随时随地监测设备的运行状况,一旦发现异常,可以通过远程控制手段实时调整设备参数或采取紧急措施,以最小化故障对系统的影响,这样的远程管理方式大大提高了响应速度,减少了对人力资源的依赖。数字化技术的广泛应用也提升了维护和管理效率,设备的维护计划、维修记录、运行数据等可以通过数字化系统进行集中管理,实现对设备状态的全面跟踪和分析,这样的数字档案不仅方便了管理人员随时查询设备历史记录,还为设备维护提供了更为科学和精准的依据。

3 变电系统一次设备的故障与应对措施分析

3.1 变压器故障及应对措施

变压器是电力系统中至关重要的一次设备,但在运行过程中可能会面临多种故障,其中一些常见的故障包括短路、绝缘老化、过载和局部放电等。短路是可能由于绕组间的直接短路或绝缘故障引起,对于短路,及时的巡检和在线监测是关键,维护人员可以通过红外热像技术来检测设备表面的温度异常,以及通过局部放电监测系统来识别潜在的绝缘问题,一旦发现短路迹象,必须立即采取措施,包括隔离故障部分、修复或更换受损零部件^[2]。绝缘老化是变压器长期运行可能面临的问题,在运行中绝缘材料可能受到电场和热量的影响而老化,导致设备绝缘性能下降。为了防范这种故障,定期进行变压器的油质分析、气体分析以及绝缘电阻测试等监测是至关重要的,通过这些监测手段,可以提前发现绝缘老化的迹象,有针对性地进行维护,例如更换老化的绝缘材料或绝缘油,以延长变压器的寿命。过载是变压器常见的负荷运行问题,当负载超过设计容量时,变压器可能过热,导致设备性能下降。为防范过载,运维人员需要定期监测变压器的负载情况,确保其在正常范围内运行。此外,采用智能保护装置,如热保护继电器和负载开关,可以及时断开负载,防止变压器过载运行。

3.2 断路器故障及应对措施

断路器是电力系统中的关键设备,用于控制电路的通断,在运行过程中,断路器可能面临多种故障,如触头磨损、弹簧机构故障、气体击穿等。触头磨损通常是由于长期使用和电弧的影响,为了防范这种故障,定期的巡检和维护是至关重要的,维护人员可以检查触头的磨损程度,根据需要进行磨削或更换。此外,采用高度可靠的触头材料,如铜铬合金,可以减缓磨损过程,提高断路器的寿命。

弹簧机构故障可能导致断路器无法正常操作,为了防范这类故障,定期的弹簧机构检查和维护是必要的,维护人员可以检查弹簧的张力、清理弹簧机构的灰尘和污垢,并确保机构的润滑充足,在弹簧机构发现问题时,及时更换磨损的零部件是关键的应对措施。气体击穿是可能发生的一种故障,特别是在断路器的气体绝缘部分。为了应对这一问题,采用高品质的气体绝缘介质,如硫化氢气体,可以有效防止气体击穿。定期检测断路器内气体的状态,确保其处于正常范围内,也是防范气体击穿的重要手段。

3.3 隔离开关故障及应对措施

隔离开关在电力系统中具有重要的作用,用于切断或连接电路,维护设备以及确保操作人员的安全,隔离开关在运行中可能会遇到故障,其中包括触头接触不良、机构异常、绝缘击穿等问题。触头接触不良是由于长期使用、污染或其他因素,触头可能受到腐蚀、氧化或磨损,导致接触不良。维护人员需要检查触头的表面状态,清理污垢,确保触头接触良好,对于发现不良接触的情况,及时采取修复措施,如磨削、涂覆导电膏等,以确保开关的正常运行。机构异常包括开关的操纵机械部分,如齿轮、连杆等,长时间的使用和环境因素可能导致机构的磨损、松动或卡阻,影响开关的灵活性和可靠性。维护人员应检查机构的运动是否流畅,及时更换磨损零部件,确保机构的正常操作。绝缘击穿是隔离开关可能面临的另一故障,特别是在高压环境下,为了防范绝缘击穿,需要采用高质量的绝缘材料,并定期进行绝缘测试。如果发现绝缘电阻不达标,需要迅速采取应对措施,如更换绝缘部件、增加绝缘距离等,以保障设备的安全运行。

3.4 电缆故障及应对措施

电缆作为电力系统中重要的传输介质之一,故障可能对系统的可靠性和安全性产生影响,电缆故障的常见形式包括断线、短路、绝缘老化等。断线是可能是由于外部损伤、机械应力,或者是电缆本身的老化引起的,对于断线,首要的措施是定期进行巡检和检测,采用先进的电缆故障检测技术,如反射法和时域反射法,可以快速准确地定位断线的位置,一旦发现断线,需要迅速进行修复或更换受损的电缆段,以防止故障扩大影响整个电力系统^[3]。短路可能由于电缆绝缘破损、外部物体侵入,或者电气设备故障引起。对于短路,采用巡检和在线监测是关键,使用热像仪、局部放电监测等设备,可以实时监测电缆的温度和绝缘状态,及时发现短路的迹象,可以采取隔离短路点,并进行修复或更换有问题的电缆部分。绝缘老化是随着时间的推移,电缆的绝缘材料可能会受到电场、热量等因素的影响而老化,导致绝缘性能下降,为了防范绝缘老化,定期的绝缘测试和监测是必要的,通过测量绝缘电阻、

介电常数等参数,可以评估绝缘的状态,并在需要时采取维护措施,如更换老化的绝缘材料或整段电缆。

3.5 保护系统故障及应对措施

保护系统在电力系统中扮演着至关重要的角色,负责检测和响应电力系统中的异常情况,保护系统本身也可能面临多种故障,如误动、失灵、通信故障等。首先,误动可能由于设备故障、外部干扰或者保护参数设置不当引起,为了防范误动,需要在系统投运前进行精确的保护参数设置,并定期进行复查和校准。使用高精度的传感器和先进的数字保护装置,可以减少误动的风险。此外,采用多重保护和备用保护通道,可以提高系统的安全性和可靠性。其次,保护系统的失灵可能导致对系统内部故障的未及时检测和响应,为了防范失灵,需要定期进行保护设备的巡检和维护,监测保护设备的运行状态,包括传感器、继电器和开关等,以及采用自检功能,可以提前发现潜在问题。同时,建立合理的保护系统互锁和自动重启机制,以最大程度地减小失灵可能带来的负面影响。另外,通信故障可能影响保护系统与其他设备的信息交流,为了防范通信故障,应采用可靠的通信协议和设备,并定期进行通信设备的检查和维护,使用冗余通信通道和备用通信系统,以确保即便发生故障,系统仍能正常运行。

4 结语

在电力系统中,一次设备的正常运行对于维持系统的稳定性和可靠性至关重要,通过对变压器、断路器、隔离开关、电缆和保护系统等一次设备可能面临的故障及应对措施的分析,强调了有效的监测、维护和应对措施在确保设备安全运行方面的重要性。通过科学合理的管理和维护手段,结合先进的监测技术和智能化应用,可以最大程度地提高一次设备的可靠性和安全性,不仅有助于防范潜在故障,减少设备损耗,还能够延长设备寿命,确保电力系统的持续稳定运行。在未来,随着技术的不断进步,更多先进的监测和管理手段将不断涌现,为电力系统的安全性和可靠性提供更强有力的支持。

【参考文献】

[1]项茂阳.变电设备故障诊断系统研究及应用[D].山东:山东大学,2021.

[2]帅军强.变电一次设备的故障及其检修分析[J].科技创新导报,2019,16(18):54-55.

[3]田巍.探究变电一次设备故障预测及检修方法[J].中国金属通报,2019(1):161-162.

作者简介:高健晖(1996.6—),毕业院校:新疆工程学院,所学专业:电气工程及其自动化,当前就单位:国网博尔塔拉供电公司,职务:变电一次检修工,职称级别:助理工程师。

技经工作在电力工程中的造价控制

王晓晖

国网江苏电力设计咨询有限公司徐州勘测设计分公司, 江苏 徐州 221005

[摘要]现代社会,随着时代的不断发展,我国电力企业项目技术改造工程逐渐增多,就促使投资资金越来越高,倘若不对造价进行合理的把握和控制,就有可能出现问题,对整个电力工程造成严重影响。因此在进行电力工程开展中,一定要严格造价成本进行严格控制,不仅可以很大程度提高各个行业的资金应用水平,还可以对工程的质量和效率进行提升。我们主要对技经工作在电力工程中的造价控制进行分析和研究。

[关键词]技经工作; 电力工程; 造价控制

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10774

中图分类号: TP3

文献标识码: A

Cost Control of Technical and Economic Work in Power Engineering

WANG Xiaohui

Xuzhou Survey and Design Branch of State Grid Jiangsu Electric Power Design Consulting Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221005, China

Abstract: In modern society, with the continuous development of the times, the number of technical transformation projects in Chinese power enterprises has gradually increased, which has led to higher investment funds. If the cost is not reasonably grasped and controlled, problems may occur and have a serious impact on the entire power engineering. Therefore, in the development of power engineering work, it is necessary to strictly control the cost. This can not only greatly improve the level of fund application in various industries, but also improve the quality and efficiency of the project. We mainly analyze and study the cost control of technical and economic work in power engineering.

Keywords: technical and economic work; power engineering; cost control

引言

在电力工程的复杂项目中,技术经济工作扮演着至关重要的角色,其在造价控制中的作用不可忽视。电力工程的建设不仅涉及多领域的专业技术,还需要综合考虑经济效益、资源管理、人力协调等多个因素。技经工作旨在通过科学的技术手段和经济管理手段,有效掌握和运用项目的技术和经济信息,实现在预算范围内最大化地满足工程质量、安全性和经济效益的要求。在这个情况下,技经人员通过深入了解工程的各个方面,协调各专业之间的关系,以及合理规划项目的技术和经济方案,为电力工程的成功实施和经济效益的实现提供了坚实的基础。在本文中,我们将探讨技经工作在电力工程中的具体作用,以及其在项目各阶段的重要性和应用方式。通过对技经工作的深入分析,我们可以更好地认识其在电力工程造价控制中的关键作用,为提高工程管理水平、优化资源配置、推动电力工程可持续发展提供有益的借鉴。

1 技经工作在工程造价控制中的作用

1.1 有效掌控项目设计阶段

在工程造价控制中,技经工作在项目设计阶段发挥着至关重要的作用。项目的设计阶段是整个工程生命周期中至关重要的一个环节,决定了后续施工、运营和维护的方向和质量。技经工作通过有效掌控项目设计阶段,对于实现工程造价控制的目标具有显著的意义。首先,技经工作

在设计阶段可以提供专业的技术支持,确保设计方案的科学性和合理性。通过对设计文档的详细审查和技术评估,技经人员可以及时发现并解决设计中的技术瑕疵和不合理之处,防范和避免后期因设计问题导致的工程变更和返工,从而有效降低了工程的总体成本。其次,技经工作有助于优化设计方案,提高工程的经济性。通过综合考虑工程的技术、经济和环境等因素,技经人员可以提出合理的建议和改进建议,以降低工程的投资和运营成本,实现资源的有效利用。这有助于在项目设计阶段就对造价进行有效的控制,确保项目的经济效益最大化。另外,技经工作还可以有效协调设计方案与工程预算之间的关系。通过与设计师、工程师等相关专业人员的充分沟通和协商,技经人员可以在设计阶段就与工程预算进行对接,确保设计方案在技术上的可行性的同时,也符合项目的经济预期^[1]。这种有效的协调有助于在早期发现和解决设计与造价之间的矛盾,为后续的工程施工提供了有力的保障。

1.2 控制施工程序

掌握和精准控制施工程序是确保工程按计划、高效进行的重要环节,而技术经济工作通过多方面的手段和方法,有效地实现对施工程序的全面控制。首先,技术经济工作在施工程序控制中通过精细的计划和组织,确保施工进程的合理性和高效性。通过深入了解工程的技术要求和施工特点,技术经济人员可以在项目启动前制定详细的施工计

划,明确施工程序的每个阶段和任务,合理分配资源,以确保整个施工过程有序推进,避免出现不必要的等待和停滞,提高施工效率。其次,技术经济工作在控制施工程序中注重技术细节的把控。通过对施工图纸和技术规范的仔细研究和审查,技术经济人员能够及时发现施工程序中可能存在的技术难题或风险,并提前采取相应的技术措施,确保施工过程中技术上的顺利推进,减少施工中的技术问题和纠纷。另外,技术经济工作在施工程序控制中注重成本效益的平衡。通过合理评估不同施工程序和方法的成本,技术经济人员能够为工程提供最经济、最有效的施工方案,确保在有限的资源条件下取得最佳的经济效益。

1.3 增强对设备材料的管理

设备和材料是工程施工的核心要素之一,其质量、选用和管理直接影响到工程的顺利进行和最终的造价控制效果。首先,技术经济工作通过全面了解工程的技术要求和规范,能够明确设备和材料的具体要求,并对其性能、质量、适用性等方面进行科学评估。通过对设备和材料的细致分析,技术经济人员能够为工程选择最适合的设备和材料,从而确保在满足技术要求的前提下,最大程度地降低成本。其次,技术经济工作通过建立完善的设备和材料管理制度,规范采购程序,提高管理效益。这包括从供应商的选择、采购合同的签订到实际运输和使用的全过程管理。技术经济人员要通过建立严格的质量控制标准,确保设备和材料的质量符合要求,避免因质量问题引起的二次投资或施工周期的延误。另外,技术经济工作在设备和材料管理中注重节约和可持续发展。通过研究新的、更环保的材料,或者采用高效、低能耗的设备,技术经济人员能够为工程提供更为经济和可持续的解决方案。

2 电力工程造价的影响因素分析

2.1 工程的建设规模

电力工程的建设规模是直接影响其造价的关键因素之一。建设规模的大小直接决定了项目所需的原材料、设备、劳动力等资源投入。通常情况下,规模较大的电力工程需要更多的物资和劳动力,因此造价相对较高。此外,工程规模的扩大可能伴随着更复杂的工程设计和施工管理,也会对项目的施工难度和周期产生影响,进而对造价产生影响。

2.2 工程的建设地点

电力工程的建设地点是影响其造价的重要因素之一。建设地点的选择直接关系到基础设施建设、交通运输、环境保护等方面的成本。在不同地理环境和地质条件下,项目所需的土建工程和基础设施建设可能存在差异,从而影响整体的造价水平。此外,建设地点还与用地费用、劳动力成本、运输费用等直接相关,不同地区的这些费用差异也会对工程造价造成影响。

2.3 工程的建设水平

电力工程的建设水平是指工程在技术、设备和材料等

方面的先进程度。建设水平的高低直接关系到工程的技术含量、设备更新换代和施工效率。在电力工程中,采用先进的建设水平可能会增加初期的投资,但在长期运行中,可以降低维护成本、提高发电效率,从而对总体造价产生积极的影响。

3 当前我国电力工程造价控制现状

3.1 工程技术和经济要素相脱离

在当前我国电力工程造价控制现状中,突出的问题之一是工程技术和经济要素相脱离。这种脱节主要表现在工程设计和实施的过程中,技术和经济两个要素之间的协调性不够紧密,存在着较大的隔阂。具体而言,有时在工程规划和设计中,过分追求技术的先进性和创新性,却忽略了技术选择对经济投入和长期维护成本的影响。这一问题可能导致工程在实施过程中出现预算超支、成本过高的情况,从而影响电力工程项目的经济效益^[2]。经济性考虑不足可能导致资源配置不当,使得一些本应具备良好经济效益的工程陷入亏损状态,同时也影响了电力工程整体的可持续发展。

3.2 存在多头管理现象

在当前我国电力工程造价控制的现状中,存在一个突出的问题,即存在多头管理现象。这一问题主要表现在项目管理中的组织架构和管理层次上。由于电力工程通常涉及众多的参与方,包括政府监管部门、设计单位、施工单位、监理单位等,各方在项目中的责任和权利分配不够明确,导致了多头管理的混乱局面。多头管理可能导致信息传递不畅、责任划分不清晰,进而影响到决策的及时性和准确性。不同管理主体之间可能存在协同不足、沟通不畅的问题,增加了项目管理的难度。这种管理模式,项目的变更、问题处理等方面容易产生滞后和混淆,对工程的进度和质量控制带来一定的风险。

4 技经工作在电力工程中的造价控制作用

4.1 对项目设计阶段进行有效掌控

技经工作在电力工程的造价控制中具有重要作用,其中对项目设计阶段的有效掌控是至关重要的一环。在电力工程的设计阶段,技经工作通过细致的分析和评估,能够对项目的整体造价产生深远的影响。首先,技经工作可以在项目设计初期提供专业的经济技术咨询,对不同设计方案进行经济性评估,综合考虑投资与收益,从而选择最经济合理的设计方案^[3]。通过对各种设计选择的成本效益分析,可以在设计阶段避免不必要的投资浪费,确保项目的经济性和可行性。其次,技经工作在设计阶段能够对工程材料和设备的选用提供专业建议,帮助项目选择性价比更高的材料和设备,从而在一定程度上节约成本。通过优化设计方案,合理控制工程的规模和要求,技经工作能够在不影响工程质量的前提下,有效降低项目的总造价。此外,技经工作还能够及时发现和解决设计阶段的潜在风险和

问题,避免在后期施工或运营阶段因设计不合理而引发的额外成本,通过全面的技术经济分析,技经工作为项目提供了全方位的造价控制支持,确保项目在设计阶段就能够实现经济、合理和可控的投资。

4.2 严格控制施工程序

在电力工程的施工阶段,通过精细的技经管理,可以有效规范施工过程,确保项目按照设计方案有序推进,从而降低施工过程中的不确定性和风险,实现成本的有效控制。首先,技经工作可以对施工过程中的各个环节进行详细的计划和安排,确保施工各项工作按照合理的时间节点有序展开。通过科学合理的施工计划,可以避免施工过程中的时间浪费和资源浪费,提高施工效率,降低施工周期,从而减少项目的总造价。其次,技经工作能够监督和管理施工现场的人员和设备,确保施工人员按照规范和标准进行操作,提高工作质量。通过强化质量管理,减少施工过程中的错误和修复,可以有效降低返工成本,保障工程的质量和安 全,进而控制项目的整体造价。此外,技经工作还可以及时应对施工过程中的风险和问题,采取有效的措施予以解决。通过建立健全的风险管理机制,及时发现和处理施工中的潜在问题,可以减轻因问题延误工程进度而带来的额外成本,确保项目按计划推进。

4.3 强化对材料和设备的管理

有效的材料和设备管理不仅能够提高工程的执行效率,降低施工成本,还有助于确保工程质量和安全。首先,技经工作可以通过建立完善的材料和设备管理体系,对供应链进行合理规划和优化。通过合理的物资采购计划和供应商选择,可以获得更有竞争力的价格,从而降低项目的采购成本。此外,通过与供应商建立稳定的合作关系,可以提高材料和设备的供货稳定性,减少因供货不足或延误而导致的额外成本。其次,技经工作在材料和设备的验收环节发挥着重要作用。通过建立严格的验收标准和流程,确保所采购的材料和设备符合工程质量和安全要求。及时发现和处理不合格或有缺陷的材料和设备,防止其进入施工现场,有助于避免因质量问题引起的工程事故和额外的修复成本。此外,技经工作还能够通过合理的库存管理,减少过多的材料和设备库存,降低资金占用成本。通过优化库存,减少材料的滞留时间,可以有效降低资金压力,提高项目资金利用效率。

4.4 努力提高技经人员的综合素质

技经人员的综合素质涵盖了专业技术、经济管理、沟通协调等多个方面,对于保障电力工程的顺利进行和经济效益的最大化具有重要意义。首先,技经人员需要具备扎实的专业技术知识。在电力工程中,涉及到电气工程、建筑工程、机械工程等多个领域,技经人员需要具备跨学科

的专业知识,以便更好地理解和分析工程中的技术问题。通过不断学习和提升专业技术水平,技经人员能够更准确地评估工程中的技术难点,为合理的造价控制提供技术支持。其次,技经人员还需要具备经济管理方面的素质。在电力工程中,经济效益是一个至关重要的考量因素。技经人员需要具备成本控制、项目管理、财务分析等方面的知识,以便在项目实施过程中能够有效地进行造价管理、预算编制和费用控制。通过合理规划项目的经济预算,技经人员可以在经济效益和项目质量之间找到平衡点,确保项目的可持续发展^[4]。此外,沟通协调能力也是技经人员必备的素质之一。在电力工程中,涉及到多个专业领域和多个利益相关方,技经人员需要能够与工程师、财务人员、供应商等多方进行有效沟通,确保信息的传递准确,协调工作的顺利进行,通过加强团队协作,技经人员能够更好地应对复杂多变的工程环境,推动项目朝着既定目标稳步推进。

5 结语

通过对项目各阶段的全面把控,技经人员能够有效整合技术和经济要素,提高资源利用效率,降低成本,确保工程质量和安全,最终实现项目经济效益的最大化。在电力工程的复杂背景下,技经工作通过科学、系统的手段,促进了各专业之间的协同合作,推动了工程管理水平提升,对电力工程的可持续发展起到了积极的推动作用。然而,也要认识到技经工作在电力工程中仍然面临一些挑战和问题,例如工程技术和经济要素相脱离、存在多头管理等。对于这些问题,需要在实践中不断总结经验教训,加强技经人员的培训和综合素质提升,同时引入先进的信息技术和管理手段,以更好地适应电力工程的发展需求。在未来,随着电力工程的不断发展和变革,技经工作将继续在造价控制中扮演着至关重要的角色,通过更深入的研究和创新,可以进一步提升技经工作的水平和效能,为电力工程的可持续发展做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1] 邓佳. 电力工程造价控制中控制策略分析[J]. 集成电路应用, 2021, 38(7): 162-163.
- [2] 吴星笑, 张文雯. 技经工作在电力工程中的造价控制[J]. 湖北农机化, 2020(14): 10-11.
- [3] 华军. 技经工作在电力工程中的造价控制研究[J]. 工程技术研究, 2017(11): 141-142.
- [4] 杨乐柱. 浅谈技经工作在电力工程中造价控制[J]. 四川建材, 2007(1): 122-124.

作者简介: 王晓晖(1985.3—), 女, 毕业院校南京师范大学; 所学专业电气工程及其自动化, 当前就职单位国网经济技术研究院有限公司徐州勘测设计中心, 职务无, 职称级别工程师。

建筑工程施工技术及其现场施工管理研究

余宁波

固原市住房服务中心, 宁夏 固原 756000

[摘要] 建筑是经济发展的重要命脉, 逐渐成为当前社会背景下的潮流行业, 呈现出持久性、绿色化的发展趋势。在接下来的行业背景下, 施工企业若想提高自身在建筑建设领域的总体竞争实力, 就必须要从内部着手加强技术、管理等多方面的合理优化。进而保证最终所构建的建筑工程体系更加合规、合法、合格, 以促进建筑在高质量建设的前提下实现深远发展。下面, 主要围绕当前建筑工程领域所包含的技术要点以及现场管理有效举措加以分析, 希望能为今后的建筑行业真正实现创新发展而提供一定参考。

[关键词] 建筑工程; 施工技术; 现场施工; 施工管理

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10779

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Research on Construction Technology and On-site Construction Management of Building Engineering

YU Ningbo

Guyuan Housing Service Center, Guyuan, Ningxia, 756000, China

Abstract: Architecture is an important lifeline of economic development and has gradually become a trend industry in the current social context, presenting a sustainable and green development trend. In the upcoming industry context, if construction enterprises want to improve their overall competitive strength in the field of construction, they must start from within and strengthen reasonable optimization in technology, management, and other aspects. Furthermore, it ensures that the final construction engineering system is more compliant, legal, and qualified, in order to promote the profound development of buildings under the premise of high-quality construction. We will mainly analyze the technical points and effective on-site management measures included in the current construction engineering field, hoping to provide some reference for the future innovative development of the construction industry.

Keywords: construction engineering; construction technology; on-site construction; construction management

引言

建筑工程的施工技术及其现场管理是整个建筑过程中至关重要的组成部分。随着社会的不断发展和建筑工程的不断复杂化, 对施工技术和管理水平提出了更高的要求。施工技术不仅涉及到建筑结构、材料和工艺等方面的应用, 还需要与先进的信息技术相结合, 不断创新和优化。与此同时, 现场施工管理作为保障施工质量和安全的关键环节, 需要科学合理的组织设计、精细化的计划执行和实时的监测调控。在这个情况下, 建筑工程的成功与否直接关系到工程的质量、进度和安全, 因此施工技术创新和现场管理的有效实施成为建筑行业不可忽视的核心要素。我们将探讨建筑工程施工技术的创新趋势、现场管理的重要性以及有效的对策, 以期为建筑工程的可持续发展和优质完成提供有力的支持。

1 建筑工程施工技术创新和管理的必要性

建筑工程施工技术创新和管理的必要性在于推动建筑行业的可持续发展和提高工程质量。随着社会经济的不断发展, 建筑工程规模和复杂度不断增加, 传统的施工方法已经无法完全满足新的需求。因此, 技术创新成为必然的选择。首先, 施工技术创新有助于提高工程效率。新的

施工技术和方法可以缩短工程周期, 降低成本, 提高生产效率。例如, 引入先进的建筑信息模型 (BIM) 技术可以在设计和施工准备阶段提前发现问题, 优化设计, 减少施工过程中的调整和改动, 从而提高施工效率。其次, 技术创新有助于提高工程质量。新的施工技术往往伴随着更精密的工艺和更先进的材料, 可以提高建筑结构的稳定性和耐久性。通过采用先进的监测和控制技术, 可以及时发现和解决潜在的质量问题, 确保工程达到预期的标准。同时, 建筑工程管理的创新也是至关重要的。科学的管理方法可以有效地组织和协调各个施工环节, 提高资源利用效率, 减少浪费。现代项目管理工具和方法的引入, 如项目管理软件、精益生产管理等, 可以帮助项目经理更好地监控进度、成本和质量, 做出及时的决策, 确保工程顺利进行。

2 建筑工程现场施工的原则

建筑工程现场施工的原则是确保施工过程的顺利进行、工程质量的稳定提升以及安全环保的全面考虑。首先, 施工现场需要遵循科学的施工组织原则, 包括合理的施工顺序、科学的进度计划以及有效的资源配置。通过制定详细的施工计划, 合理安排施工流程, 可以最大程度地提高施工效率, 减少不必要的等待和浪费, 确保项目能够按时

完成。其次,质量管理是建筑工程现场施工的重要原则。建筑工程的质量直接关系到建筑物的安全性和使用寿命。因此,施工现场需要严格遵循相关的施工标准和规范,采用高质量的材料,确保每个施工环节都符合工程质量要求。建立有效的质量管理体系,进行全程的质量监控和检测,是保障工程质量的关键。同时,施工现场需要始终将安全放在首位,实施安全施工的原则。通过建立健全的安全管理制度、定期进行安全培训以及提供必要的安全设备,可以最大限度地减少施工现场的安全事故发生,确保工人和相关人员的安全。安全施工原则不仅关乎人的生命安全,也与项目的整体进展和工程的可持续发展密切相关^[1]。另外,环保意识的引入也是建筑工程现场施工的原则之一。在施工过程中,要注重减少对环境的影响,合理利用资源,降低能源消耗,减少废弃物的产生,推行绿色施工理念,选择环保材料和技术,是建筑工程现代化发展的趋势,有助于打造可持续的建设工程。

3 建筑工程施工现场管理与建设容易出现的问题

3.1 招投标方面问题

在建筑工程施工现场管理中,招投标方面问题是一个至关重要且复杂的环节,直接关系到工程的质量、进度、成本以及各方的合法权益。首先,招投标的不透明性和信息不对称往往会导致投标方在了解工程需求、评估风险和制定报价时面临困难。这可能引发投标方在后期无法按照预期完成工程,影响整个工程的顺利进行。其次,招投标中的不正当竞争和不规范行为也是一个常见问题。一些企业可能通过不正当手段获取工程信息,或者采取低价竞标,导致合同签订后出现变更和索赔,最终影响了工程的稳定性和可控性。此外,招投标文件的不合理编制也容易导致问题的发生。如果文件表述不清晰,技术规范不明确,或者合同条款存在漏洞,都可能在后期引发争端和矛盾。这种情况下,当事各方可能会因理解偏差而产生分歧,给施工过程带来不必要的阻碍。

3.2 施工设计问题

在建筑工程施工现场管理与建设中,施工设计阶段存在一系列问题可能对整个工程的实施产生负面影响。首先,不完善或不准确的施工设计可能导致施工现场出现不必要的调整和变更,增加了施工的复杂性和风险。设计图纸中存在的错误或遗漏可能引发误解,导致工程实际施工与设计存在不一致,从而增加了施工过程中的不确定性。其次,设计阶段的沟通不畅和设计方案的变更可能导致工程周期的延误。不同参与方之间的沟通不足可能导致设计方案无法充分满足施工实际需求,需要反复修改,从而导致工程的推迟。设计变更可能不仅仅会影响工程的进度,还可能增加施工成本,因为重新设计可能需要重新购买材料或重新安排人力资源。另外,设计方案的不合理性和不符合施工现场实际情况可能导致施工质量问题。设计师未能充分考虑施工条件和现场实际情况,可能导致施工过程中

的不合理施工方法或工艺,进而影响工程的质量和安全性。

3.3 施工质量管理欠缺

施工现场质量管理的不足可能导致建筑工程在实施过程中出现一系列严重问题。首先,质量管理欠缺可能引发施工过程中的工艺瑕疵和材料质量问题。缺乏有效的质量管理手段和监控机制可能导致工人在施工中疏忽细节,忽略施工规范,造成工程质量不达标,甚至存在安全隐患。这可能不仅影响建筑物的使用寿命和安全性,还可能导致日后的重大维修和修复成本。其次,质量管理不足可能导致施工现场监督不到位,质量问题得不到及时发现和纠正。如果在施工过程中没有足够的监督和检查,缺乏质量管理的施工现场可能存在工程施工中出现偷工减料、材料替代等行为,从而严重损害工程的整体质量。这可能导致工程的验收难度增大,也可能影响建筑物的正常使用。此外,质量管理不足还可能导致施工过程中的变更和修复工作增多^[2]。由于施工现场未能充分执行质量管理措施,可能导致工程质量不符合要求,需要进行后期的返工和修复,增加了不必要的成本和时间,这对工程进度的控制和整体经济效益造成了负面影响。

4 建筑工程施工质量及其现场施工管理的有效对策

4.1 完善管理系统

完善建筑工程施工质量及其现场施工管理系统是确保工程质量的关键对策之一。建立一个科学、完备的管理系统,对于规范施工过程、提升工程质量具有重要作用。首先,完善管理系统可以通过明确施工标准和规范来规范施工行为。建立详尽的技术规范和操作标准,确保每个施工环节都有明确的要求和标准可依循。这有助于降低人为失误的可能性,提高工程质量的一致性和稳定性。其次,建立健全的质量管理体系可以使得施工单位更好地监控和评估工程质量。通过引入国际先进的质量管理标准,建立从设计、施工到验收全过程的质量控制机制,能够及时发现和纠正问题,确保施工质量符合标准和预期要求。另外,完善管理系统还包括强化施工现场的监管和管理。建立健全的施工现场管理制度,包括安全管理、材料管理、人员培训等方面的规定,以确保现场施工符合相关法规和标准,降低施工过程中的风险和安全隐患。最后,引入信息化技术,建立数字化的施工管理系统,可以提高管理的精细度和实时性。通过监测设备、远程监控系统等技术手段,可以对施工过程进行实时监测,及时发现和解决问题,提高整体管理效能。

4.2 提升质量管理意识

提升质量管理意识是确保建筑工程施工质量的有效对策之一。在施工现场,质量管理意识的提升直接关系到各个参与方在工作中对质量的认知和重视程度。首先,管理层应该强调质量至上的理念,将质量视为施工的生命线,而非可有可无的一环。通过组织培训、定期会议等方式,

让全体参与者深刻理解工程质量对项目长远发展的重要性。一方面,提升质量管理意识需要在施工团队中树立质量责任心。每位从业人员都应该明确自己在保障工程质量中的角色和责任,形成共同的质量管理理念。建议通过设立奖惩机制,激发施工人员对质量问题的敏感性和主动解决问题的积极性。另一方面,倡导全员参与的质量管理模式,实行全员巡检和全员质量安全教育。通过定期的现场巡查,及时发现和纠正质量隐患,提高整个团队对质量问题的敏感度。同时,开展系统的培训活动,使施工人员了解最新的质量管理标准和技术要求,不断提高他们的专业水平。

4.3 落实施工现场的管理工作

在现场管理层面,有效的执行管理工作可以最大程度地降低施工风险,提高工程执行效率,从而保证工程的高质量完成。首先,建立健全的现场管理体系至关重要。这包括明确施工现场的组织结构、责任分工以及各个管理环节的流程和标准。通过制定详细的管理规章制度,可以确保每个管理职能部门和责任人在施工现场有明确的工作任务和职责,从而提高管理效率和协同作业的效果。其次,强化对施工现场人员的培训和教育^[3]。通过定期的安全、技术和管理培训,提高现场人员的专业水平和工作素养,使其能够熟练运用最新的施工技术和操作规程。培训还可以强调施工安全和环保等方面的要求,确保现场操作符合相关法规和标准。另外,建立健全的监测和反馈机制是确保施工现场管理工作落实的关键。通过实施现场巡检、定期检查和质量抽查等手段,对施工现场进行全面监测,及时发现问题并提出改进意见。同时,建立问题反馈和整改追踪机制,确保问题得到及时纠正,避免问题扩大化和积累。

4.4 现场施工组织设计的合理编制

首先,合理的现场施工组织设计需要充分考虑工程的特点和要求。通过对工程的施工工艺、施工周期、人员数量、材料需求等方面的分析,制定出合理的施工计划和施工组织结构。这有助于确保在施工过程中能够科学、有序地进行,减少因计划不合理导致的问题和延误。其次,需要合理配置现场施工人员。在设计组织结构时,要根据工程的实际情况和各工种工作的需要,科学地确定各个职能部门和人员的数量。合理的人员配置可以保障施工各个环节有足够的专业人员,提高施工效率和质量。另外,合理编制现场施工组织设计还需考虑材料和设备的供应和调配。通过精细的计划,确保材料和设备能够按时到位,减少因为物资不足或调配不当而引发的工程问题,合理的物资供应链管理也有助于降低施工成本和提高整体施工效益。

4.5 鼓励施工技术创新

在现代建筑工程中,科技的不断发展为施工技术的创新提供了广阔的空间。通过鼓励施工技术创新,不仅可以提高工程的施工效率,还能够改进工程施工的方法和手段,从而有效提升工程的整体质量水平。首先,管理层应该制

定并推行相关政策,明确鼓励施工技术创新的导向。建立奖励机制,为提出创新方案并成功应用于实际施工的团队或个人进行表彰和奖励,激发广大从业人员的科技创新热情。这样的奖励机制不仅可以提高施工人员的积极性,也有助于形成技术创新的氛围。其次,建议加强与科研机构、高校等的合作,引入先进的科技成果,推动施工工艺和设备的升级。通过与外部科研力量的合作,可以获取前沿的施工技术和管理方法,为工程施工提供更科学、更高效的解决方案。此外,鼓励施工企业组织内部的技术研发团队,不断进行实际应用中的技术创新和改进。最后,要建立完善的技术创新评估和推广机制^[4]。对提出的施工技术创新进行严格的评估和测试,确保其在实际应用中能够取得显著的效果。一旦验证成功,及时将这些创新经验推广到其他项目中,实现施工技术的全面提升。

5 结语

在建筑工程领域,施工技术及其现场管理一直以来都是决定工程成败的核心因素。通过对施工技术的不断创新和现场管理的科学实施,我们能够更好地适应社会的发展变化,提高工程的质量和效率。施工技术的不断进步不仅体现在新材料、新工艺的应用上,还表现在信息技术的广泛应用、数字化施工的推进等方面。这些创新带来了施工效率的提升、质量的保障和环境的可持续性。同时,现场施工管理作为对技术实施的保障和监督,对施工工程的顺利进行至关重要。通过科学的组织设计、合理的人员配置以及现代管理工具的引入,我们能够最大程度地降低施工风险,确保工程按时交付、符合设计标准。然而,建筑工程的施工技术和现场管理面临着新的挑战,例如智能化施工的推进、环境可持续性的更高要求等。在未来,我们需要进一步推动技术创新,借助数字化和智能化手段提升现场管理的水平,以适应社会的快速变革。同时,建筑从业者需要具备不断学习意识,不断提升自身的专业素养,以更好地应对未来建筑工程所面临的复杂性和多样性。通过共同的努力,我们相信建筑工程领域将迎来更广阔的发展空间,为社会创造更加安全、高效、可持续的建筑环境。

【参考文献】

- [1]王景渔. 建筑工程施工技术及其现场施工管理研究[J]. 工程建设与设计, 2023(19): 246-248.
- [2]虎占春. 建筑工程施工技术及其现场施工管理探讨[J]. 砖瓦, 2023(6): 107-109.
- [3]马玉英, 关学林. 建筑工程施工技术及其现场施工管理措施研究[J]. 工程建设与设计, 2022(22): 192-194.
- [4]孙永振. 建筑工程施工技术及其现场施工管理探讨[J]. 居业, 2022(10): 34-36.

作者简介: 余宁波(1970.9—), 毕业院校: 宁夏大学, 所学专业: 房地产经营与管理, 当前就职单位名称: 固原市住房服务中心, 职称: 副高级建筑工程师。

基于 BIM 技术的建筑工程造价控制与管理

李小静

新疆恒信工程项目管理咨询有限责任公司, 新疆 乌鲁木齐 830002

[摘要]传统建筑工程管理方式存在着信息孤立、沟通障碍、成本控制难题等不足。为了应对这些挑战 BIM 技术应运而生, 数字化建模、信息共享、实时协同等特性使其成为建筑工程管理的强有力工具, 有效提升了效率、降低了成本。文章深入研究基于 BIM 技术的建筑工程造价控制与管理, 旨在挖掘其优势, 解决当前问题, 为建筑行业数字化进程提供实质启示。

[关键词]BIM 技术; 建筑工程造价; 管理

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10762

中图分类号: TN911.23

文献标识码: A

Cost Control and Management of Construction Projects Based on BIM Technology

LI Xiaojing

Xinjiang Hengxin Engineering Project Management Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830002, China

Abstract: Traditional construction project management methods have shortcomings such as information isolation, communication barriers, and cost control difficulties. In order to address these challenges, BIM technology has emerged as a powerful tool for construction project management, with features such as digital modeling, information sharing, and real-time collaboration, effectively improving efficiency and reducing costs. The article delves into the cost control and management of construction projects based on BIM technology, aiming to explore its advantages, solve current problems, and provide substantial inspiration for the digitalization process of the construction industry.

Keywords: BIM technology; construction project cost; management

引言

随着数字技术的迅猛发展, 建筑行业迎来了前所未有的变革。在这个数字时代建筑信息模型 (BIM) 技术崭露头角, 成为推动建筑工程管理创新的关键因素。BIM 不仅仅是一项工具更是一种全新的管理理念, 通过整合和共享信息, 实现了建筑项目各个阶段的高效协同。

1 BIM 技术概述

建筑信息模型 (BIM) 是一种集成数字化建模技术, 广泛应用于建筑工程领域。通过 BIM 技术建筑专业人员能够以三维模型的形式呈现建筑物的几何形状, 并将相关信息嵌入其中, 包括材料、尺寸、时间、成本等数据。BIM 的基本原理在于通过建立一个统一的、可共享的数字模型, 实现项目各个阶段的信息传递和共享。这一数字模型不仅仅是静态的几何体, 更是一个全面的建筑生命周期的数据容器。BIM 技术的应用范围涵盖了建筑的设计、施工、运营和维护等各个阶段。在设计阶段, BIM 能够提供高度精确的三维模型, 帮助设计师更好地可视化和优化设计方案^[1]。在施工阶段, BIM 的实时数据更新和模型共享功能支持了项目团队的协同工作, 降低了施工过程中的冲突和错误。在建筑物交付后, BIM 模型成为建筑的数字化双胞胎, 为运营和维护提供了高效的工具。

2 BIM 技术在建筑工程造价控制与管理中的应用优势

BIM 技术在建筑工程造价控制与管理中展现出显著

的优势, 为整个项目的生命周期提供了全面的数字支持。首先, 全生命周期管理是 BIM 技术在建筑工程中的核心应用之一。通过 BIM 模型, 项目团队能够在设计、施工、运营等不同阶段实现信息的无缝传递和共享, 使项目成员能够在整个生命周期内保持对项目状态的实时了解, 有助于更好地掌握项目的进展情况, 及时发现并解决潜在问题。其次, 实时数据与决策支持是 BIM 技术的另一大优势。通过 BIM 模型的实时更新, 项目团队可以获取即时的工程数据, 包括设计变更、施工进度、材料使用等, 这为项目决策提供了准确的基础, 使管理者能够在最短时间内做出明智的决策, 有力地支持项目的高效推进。然后, 在设计阶段 BIM 技术实现了成本优化。通过模拟和分析不同设计方案的成本, 团队可以在项目初期就选择经济合理的设计, 降低整体成本并提高成本效益。此外, 在施工阶段 BIM 技术的应用使得变更管理变得更加精准, 减少了因变更而导致的额外成本和延误。在项目交付与运营中, BIM 模型持续发挥价值。通过 BIM 的集成, 运营团队能够轻松访问建筑物的详细信息, 包括设备维护手册、材料信息等, 有助于提高运营的效率和质量。

3 建筑工程造价控制与管理存在的问题

3.1 信息管理不畅

在建筑工程造价控制与管理中, 一个显著的问题是信息管理的不畅, 直接影响着项目的整体运行和决策制定。首先, 信息来源的分散和不一致导致了信息管理的混乱。

在传统的项目管理中各个团队和部门可能使用不同的系统和工具,导致数据分散存储在不同的平台上,不仅增加了信息的检索难度,还容易导致数据不一致性,使团队难以获得全面且准确的项目信息。手工处理和传统的纸质文档管理方式限制了信息的流畅性。手工记录和处理造成了慢速的信息传递,增加了错误发生的可能性。此外,纸质文档的使用使得信息共享变得受限,难以实现实时的团队协同。此外,在传统的管理方式下,项目数据通常以表格或报告的形式呈现难以形成直观的数据图表,使团队难以快速理解和分析项目的整体状况。

3.2 成本估算与控制问题

在建筑工程造价控制与管理中,面临着成本估算与控制的一系列问题,其中一个突出的难题是成本估算的不准确性和成本控制的挑战。在项目启动阶段,往往缺乏详尽的设计和施工信息,因而难以准确估算项目的实际成本。同时,设计变更、市场波动和不可预见的风险会引发成本的不断变动,给成本估算带来了极大的不确定性。项目执行过程中各种原因可能导致成本超出预算,例如材料价格的上涨、工程变更等,这些因素使得项目团队难以在实际执行中保持成本的严格控制,加大了项目整体成本控制的难度。此外,对于一些非常规和复杂项目,成本估算和控制的难题更为突出,这些项目涉及到新的技术、材料或施工方法,其成本难以通过传统的经验法则进行准确估算,而项目执行过程中可能面临更多的未知因素,增加了控制难度。

4 基于 BIM 技术的建筑工程造价控制与管理中的应用

4.1 BIM 在设计阶段的成本优化

在建筑工程造价控制与管理中,BIM 在设计阶段的应用为成本优化提供了重要的机会。通过 BIM 技术的引入,设计团队能够在项目的早期阶段实现更为准确和全面的成本优化。首先,BIM 在设计阶段允许建筑专业人员创建数字化的三维建模,不仅包括建筑物的几何形状,还包括与之相关的详细信息,如材料、构件、设备等。通过这个全面的数字化表示,设计团队可以更好地理解不同设计选择对成本的影响,从而在设计初期就进行成本的优化。其次,BIM 技术支持设计方案的可视化和模拟,设计团队可以通过 BIM 模型进行虚拟演练,模拟不同设计变量对成本的影响,使设计团队能够快速评估各种设计选择的经济效益,找到最具成本效益的解决方案,为项目的后续阶段奠定了坚实的基础。此外,BIM 还提供了实时的数据更新和协同工作的平台,设计团队能够更加灵活地进行设计变更和优化,通过 BIM 模型的实时共享,设计团队能够及时了解设计变更对成本的影响,从而更好地掌握项目的整体成本状况。

4.2 BIM 在施工阶段的变更管理

BIM 在建筑工程的施工阶段发挥着关键作用,特别是

在变更管理方面提供了显著的优势。施工阶段经常面临设计变更、工程调整等不可避免的情况,而 BIM 技术通过数字化建模和实时数据共享,为变更管理提供了高效而精准的解决方案。首先,BIM 模型作为项目的数字化映射,能够准确呈现实际施工现场的状态。当发生设计变更时,设计团队可以通过更新 BIM 模型来反映变更后的设计,而这一变更会实时传递到施工团队,这种实时的数据共享确保了所有相关方能够获得最新的设计信息,减少了沟通和理解上的误差。其次,BIM 在施工阶段支持工程协同和协作。施工团队可以通过 BIM 模型进行虚拟建造和模拟,预测设计变更对施工过程和成本的影响,这种可视化的工具不仅帮助施工团队更好地理解设计变更,还促进了不同专业之间的紧密协作提高了变更管理的效率。此外,BIM 技术也为施工现场的实际执行提供了支持。通过在 BIM 模型上叠加施工计划和资源信息,团队可以更好地规划和管理变更对施工进度和资源的影响,这种综合性的管理方式有助于最小化变更带来的延误和成本增加。

4.3 BIM 在项目交付与运营中的价值

BIM 在项目交付与运营阶段展现出显著的价值,数字化建模和全生命周期管理的特性为建筑工程的后续阶段提供了高效而精密的工具,从而优化了项目的交付和运营过程^[2]。在项目交付时,这一模型不仅为建筑物的实际状态提供了准确的参考,还包含了与之相关的所有细节和材料信息,使建筑运营团队能够在交付后迅速熟悉建筑,提高了运营的效率。BIM 在运营阶段为设施管理和维护提供了全面的支持,通过 BIM 模型设施管理团队能够轻松地获取建筑的维护手册、设备信息,以及相关的运营文档,这种集成的信息管理方式使得设施管理更加透明和高效,降低了维护团队的工作负担。BIM 在运营阶段通过实时数据更新和协同工作的平台,使设施管理团队能够更加灵活地应对运营中的问题,任何变更或维护需求都可以在 BIM 模型中得到及时的记录和反馈,帮助团队更好地规划和执行维护工作,确保建筑在整个运营阶段保持良好状态。

4.4 BIM 在质量控制与风险管理中的应用

BIM 在质量控制与风险管理中的应用为建筑工程带来了显著的改进,为项目的成功实施提供了强大的支持。首先,BIM 模型作为建筑的数字化映像,为质量控制提供了全面的视觉洞察。通过与设计和施工信息的集成,BIM 模型能够准确呈现建筑的实际状态,并帮助团队检测潜在的设计与施工冲突。这种可视化的工具使团队能够在项目的早期阶段发现和解决潜在的质量问题,提高了项目的整体质量水平。其次,BIM 在风险管理中的应用主要表现在对项目的全面分析和模拟。通过 BIM 技术团队可以进行虚拟建造和模拟,评估不同设计和施工变量对项目的潜在影响,这种预测性的分析有助于团队识别和管理风险,提前制定有效的风险缓解方案,降低了项目面临的不确定性。

此外,BIM还支持团队实时更新和共享风险信息,通过BIM模型的实时数据更新,团队能够及时了解项目各个方面的状态和变化,有助于更好地响应潜在的风险。这种信息共享的机制使得团队能够更加灵活地调整策略,从而更好地应对项目中的各种不确定性和风险。

5 基于BIM技术的建筑工程造价管理完善对策

5.1 强化信息资源共享与协同平台

强化信息资源共享与协同平台是基于BIM技术的建筑工程造价管理中的重要对策。通过建立一个高效的信息共享和协同工作的平台,项目团队能够实现更紧密的合作,提高项目的整体管理水平。首先,该平台允许不同专业团队和项目成员即时共享项目信息。通过BIM模型的实时更新和云平台的支持,设计师、工程师、施工团队等可以在同一数字环境中协同工作,消除了传统项目管理中信息传递的滞后和误差,确保所有团队成员始终基于最新的项目数据进行决策。其次,强化的信息共享平台提供了一个集中式的数据存储和管理系统。这样,团队成员可以轻松访问项目文件、设计文档、变更通知等重要信息,而无需在多个平台之间切换。这不仅提高了数据的可访问性,还降低了信息管理的复杂性,有助于团队更有效地处理项目数据。此外,通过在线协同工作平台,团队成员可以及时交流想法、解决问题,共同制定解决方案。这种实时的协作机制有助于减少沟通误差,提高团队的响应速度,从而更好地适应项目变化和需求。

5.2 建设标准与流程

建设标准与流程的建立是基于BIM技术的建筑工程造价管理的关键对策。通过明确的标准和流程,项目团队能够更有效地规范操作、提高工作效率,并确保在整个项目生命周期内保持一致性和质量。首先,建立一套统一的标准有助于规范数据和信息的处理。在BIM环境下不同的团队和阶段产生的数据格式和标准可能存在差异,这可能导致信息交流的困难和误解^[3]。通过明确定义的建设标准,包括数据格式、命名规范等,可以有效降低信息不一致性的风险,提高数据的可管理性和可维护性。其次,建设流程是确保项目按照既定计划和标准顺利进行的关键。在BIM环境中涉及设计、施工、运营等多个阶段的项目需要协同工作,而建设流程的明确定义有助于优化项目的执行顺序、降低沟通障碍,并加速决策流程。这种规范的流程有助于提高项目的整体效率,确保各阶段的工作有序推进。此外,建设标准和流程的制定还有助于提高团队成员的培训和适应速度。清晰的标准和流程可以作为培训材料的依

据,使新成员更容易融入项目团队,迅速理解并遵循工作规范,提高整体协同效果。

5.3 完善建筑工程造价控制方法与持续改进

完善建筑工程造价控制方法与持续改进是基于BIM技术的关键对策,旨在不断提高项目的成本管理水平 and 适应能力。首先,通过引入BIM技术可以实现对建筑工程成本的更加精细化和全面化控制。BIM模型不仅包含建筑的几何信息,还涵盖了与之相关的各种属性数据,包括材料成本、施工工艺等。通过对这些数据的深度分析,项目团队可以更准确地估算和控制项目的成本,从而提高成本控制的精度和效果。其次,建筑工程造价控制方法的完善需要结合实际项目情况,制定符合BIM技术特点的管理策略,包括建立BIM模型的标准操作流程、明确数据输入和输出的规范,以及规划BIM在不同项目阶段的应用方法。通过这些方法的完善,可以有效减少因不同阶段信息不一致导致的成本控制问题,提高整体管理效率。同时,BIM技术的快速发展和应用经验的积累使得项目团队能够不断优化和升级成本控制方法。定期地回顾和评估成本管理的效果,针对性地进行改进和优化,有助于项目团队保持对最新技术和最佳实践的敏感性,从而不断提高项目的成本控制水平。

6 结语

BIM技术带来了建筑工程管理的革命性变革,全生命周期管理和实时数据支持使项目团队更加智能高效。尽管面临挑战,但通过信息共享、标准流程确立以及不断优化方法,我们能够更灵活、有针对性地迎接这些挑战。BIM不仅是技术选择,更是推动建筑行业不断创新的引擎。在数字时代,我们努力追求建筑工程管理的卓越,持续创新,引领新潮流是我们的责任。我们的努力决定着行业未来,为建筑管理注入新的活力。

[参考文献]

- [1]刘妍伶.BIM技术在建筑工程造价全过程控制的应用探究[J].中国新技术新产品,2023(11):98-101.
 - [2]刁峰峰.基于BIM技术的建筑工程造价全过程动态控制[J].城市建设理论研究(电子版),2022(28):4-6.
 - [3]剧小凡,刘智波.BIM技术在建筑装饰工程造价控制中的应用分析[J].居业,2020(7):169-170.
- 作者简介:李小静(1987.4—),毕业院校:新疆工程学院,所学专业:工程造价与管理,当前就职单位:新疆恒信工程项目管理咨询有限责任公司,当前职称级别:中级职称。

电网工程技经工作问题及应对措施分析

张 炜

国网江苏电力设计咨询有限公司徐州勘测设计分公司, 江苏 徐州 221005

[摘要] 电网工程技经工作作为支撑现代社会电力供应的重要组成部分, 在履行其基础设施支撑、经济发展推动、社会生活保障、能源结构转型以及紧急事件应对等职责的过程中, 面临着一系列挑战与问题。文中通过深入分析电网工程技经工作的重要性, 针对人力资源管理、技术设备维护、项目进度与计划等方面存在的问题提出了相应的应对措施。这一综合性的问题与解决方案分析有助于更好地理解电网工程技经工作的复杂性, 为其提升运行效能提供了有益的参考。

[关键词] 电网工程; 技经工作; 问题与措施

DOI: 10.33142/hst.v6i11.10771

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Analysis of Technical and Economic Issues in Power Grid Engineering and Corresponding Measures

ZHANG Wei

Xuzhou Survey and Design Branch of State Grid Jiangsu Electric Power Design Consulting Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221005, China

Abstract: As an important component of supporting modern electricity supply, the technical and economic work of power grid engineering faces a series of challenges and problems in fulfilling its responsibilities of infrastructure support, economic development promotion, social life guarantee, energy structure transformation, and emergency response. Through in-depth analysis of the importance of technical and economic work in power grid engineering, corresponding measures are proposed to address issues in human resource management, technical equipment maintenance, project progress and planning, and other aspects. This comprehensive analysis of problems and solutions helps to better understand the complexity of technical and economic work in power grid engineering, providing useful references for improving operational efficiency.

Keywords: power grid engineering; technical and economic work; problems and measures

引言

电网工程技经工作作为支撑现代社会电力供应的重要一环, 承担着基础设施支撑、经济发展推动、社会生活保障、能源结构转型以及紧急事件应对等多重重要职责。随着社会的不断发展和技术的不断创新, 电网工程技经工作面临着一系列的挑战和问题。人力资源管理、技术设备维护、项目进度与计划等方面存在的问题直接影响到电网工程的稳定运行和项目的顺利实施。为了更好地应对这些问题, 需要深入分析其根本原因, 并提出科学合理的应对措施。我们将围绕电网工程技经工作的重要性、问题分析以及应对措施展开讨论, 旨在为推动电网工程技经工作的高效运行和可持续发展提供有益的参考。

1 电网工程技经工作的重要性

1.1 基础设施支撑

电网工程技术作为基础设施的支撑者, 在现代社会中扮演着至关重要的角色。基础设施是社会正常运行的关键, 而电力作为其中最为基本的形式之一, 为各行各业提供必要的能源。电网工程技术通过构建和维护电力输送网络, 确保了电力的高效传输和分配, 从而保障了城市和农村的正常供电。城市的照明、交通系统、通信设施, 乃至农村的生产活动和生活需求, 都依赖于电力的稳定供应。电网工程技术通过建设强大的电网体系, 使得电能能够从发电

站点高效传输到各个用电终端, 确保了广大人民群众的日常生活和各行各业的生产活动能够顺利进行。

1.2 经济发展推动

电网工程技术在现代社会中不仅是基础设施的支撑者, 更是经济发展的重要推动力。随着社会的不断发展和工业化的进程, 对电力的需求呈现出持续增长的趋势。电能作为生产和生活的基本能源, 对于各个行业的正常运转至关重要。电网工程技术通过建设和不断完善电力输送网络, 有效地促进了能源在全国范围内的高效传输和分配, 这不仅为工业生产提供了可靠的动力支持, 也为商业、服务业等多个领域创造了良好的用电环境。大规模的电力供应促进了各个产业的发展, 推动了经济的繁荣。在现代数字化和信息化的时代, 电力作为支撑信息技术、通信、互联网等行业的基础能源, 为经济的高质量发展提供了坚实基础。电网工程技术的不断创新和升级, 使得电力系统更加智能、高效, 为各个行业提供了更灵活、可靠的用电服务, 这种电力驱动的经济发展模式, 不仅提高了生产效率, 也促使了科技的不断创新。

1.3 社会生活保障

电网工程技术在社会生活中扮演着不可或缺的角色, 为社会提供了可靠的电力供应, 进而保障了人们的基本生活需求和社会运转的正常进行。首先, 电网工程技术保障

了居民的基本生活。电力作为生活的基本能源,支持了家庭用电、照明、取暖等方方面面。人们依赖电力进行日常生活,包括烹饪、取暖、照明等各种基本需求。稳定可靠的电力供应直接关系到居民的生活品质和生活舒适度。其次,电网工程技术为医疗、教育等社会服务提供了必要的支持^[1]。在医疗领域,很多医疗设备和机器依赖电力运转,电力的稳定供应关系到医疗服务的质量和效率。在教育领域,现代教育依赖于电子设备和信息技术,电力的稳定供应为学校、教育机构提供了保障。

1.4 能源结构转型

能源结构转型是当前社会可持续发展的重要方向,而电网工程技术在这一转型过程中扮演着关键的角色。电力作为清洁能源的重要组成部分,通过电网工程技术的支持,能够更有效地整合和利用各类可再生能源,推动能源结构向更清洁、可再生的方向发展。首先,电网工程技术通过建设智能电网、提升电力系统的调度和运行水平,实现了对多元化能源的高效调度和管理。这有助于最大限度地利用风能、太阳能等不同形式的可再生能源,提高能源利用效率,降低对传统化石能源的依赖。其次,电网工程技术支持大规模储能技术的应用,提高了电力系统的灵活性和稳定性。通过高效的能源储存和分配,电力系统可以更好地适应可再生能源的波动性,保障电力供应的稳定性,从而推动能源结构向更可持续的方向发展。此外,电网工程技术还促进了电动汽车、分布式能源系统等新型能源利用方式的发展。通过构建智能充电基础设施、支持分布式能源发电和储能系统,电网工程技术为新型能源技术的广泛应用提供了基础支持,推动了能源结构朝着更为清洁和可持续的方向演进。

1.5 紧急事件应对

紧急事件可能包括自然灾害、设备故障、人为破坏等各种突发状况,对电力系统的正常运行造成潜在威胁。因此,电网工程技术通过一系列紧急事件应对措施,提高了电力系统对突发情况的应变能力。首先,电网工程技术通过智能监测和预警系统,能够对电力系统运行状态进行实时监控。一旦发现异常情况,系统能够立即发出警报,并启动相应的紧急事件应对程序。这种实时监测和响应机制有效缩短了对紧急事件的响应时间,提高了系统的自动化应对能力。其次,电网工程技术通过智能化的设备和系统设计,提高了电力系统的可靠性和鲁棒性。在设备故障或遭受外部攻击时,系统能够迅速进行切换和隔离,确保电力系统的某一部分受到影响时,其他部分仍能正常运行,从而最大限度地减少了紧急事件对整个系统的影响。此外,电网工程技术还借助先进的通信技术,实现了对电力系统各个节点的实时远程监控和控制,这使得运维人员能够在发生紧急事件时,及时采取远程措施,减少了对现场的依赖,提高了工作效率和安全性。

2 电网工程技经工作问题分析

2.1 人力资源管理问题

电网工程技术领域面临的人力资源管理问题主要表现在多方面。首先,由于电网工程的跨学科性质,项目通常需要汇聚来自不同专业领域的人才,包括电力工程、通信工程、计算机科学等。因此,人才的多样性和复杂性使得人力资源的合理配置成为一项挑战。其次,电网工程技术项目的高度专业化要求对团队成员的背景和技能提出了严格要求。招募到合适的专业人才,尤其是具备电力系统领域深厚经验和技术水平的人员,是一项具有挑战性的任务。同时,人才的流动性也可能导致项目团队的不稳定,增加了管理的难度。另外,电网工程技术项目通常需要长时间的研发周期,而目前人才市场的激烈竞争使得项目团队的人员流失成为一个较为普遍的问题,这不仅增加了人才引进和培养的难度,也可能导致项目知识的丢失和进度的延误。

2.2 技术设备维护问题

电网工程技术领域的技术设备维护问题是该领域面临的一个重要挑战。首先,电网作为基础设施的重要组成部分,其设备通常规模庞大、分布广泛,且涉及到多种类型的设备,包括变电站、输电线路、开关设备等。这些设备的正常运行对电力系统的稳定性至关重要,一旦出现故障或损坏,可能对电力供应产生严重影响。其次,电网设备的维护涉及到多个层面,包括定期检查、预防性维护以及应急修复等。然而,由于电网的设备分布广泛,许多设备可能位于偏远、恶劣的地理环境中,使得设备的检修和维护变得复杂和耗时^[2]。此外,一些设备可能采用先进的技术,需要专业的维护人员进行操作和维护,这也增加了维护的难度。另外,电网设备的老化和更新换代也是一个需要面对的问题。一些老旧设备可能存在性能下降、易损件难以获得等情况,这对维护工作提出了更高的要求。

2.3 项目进度与计划问题

电网工程通常规模巨大,牵涉到多个层面的任务,包括设备采购、工程施工、系统调试等。由于这些任务之间存在复杂的依赖关系,一旦出现计划延误或进度滞后,可能会对整个工程的顺利推进造成严重影响。项目进度与计划问题的主要原因之一是电网工程的复杂性。在电网建设中,往往需要考虑到地理环境、气候条件、设备供应链等多方面因素,这使得项目的计划编制和执行变得更为困难。同时,电网工程可能受到政策法规、环保要求等外部因素的影响,这也增加了项目进度管理的不确定性。此外,电网工程中的紧急事件和突发情况也是导致项目进度问题的重要因素。例如,自然灾害、设备故障等突发事件可能导致工程中断或推迟,从而影响整体的进度计划。

3 电网工程技经工作应对措施

3.1 人力资源管理优化

人力资源管理在电网工程技术领域的优化对于项目

的成功执行至关重要。为了更好地应对与人力资源相关的挑战,采取一系列有效的措施是必要的。首先,建议进行全面的人力需求分析。了解项目的规模、工程要求以及各个阶段的工作特点,以制定合理的人员配置计划。在这个过程中,需要考虑到各类专业技能的需求,确保项目团队涵盖了所有必要的专业领域,从而在整个项目周期内保障所需技术支持的有效性。其次,引入灵活的人才管理机制。随着电网工程项目的不断发展,有可能会面临人力资源的波动和变动。建议建立一个灵活的团队管理机制,包括雇佣临时工、引进专业外包服务等,以适应项目不同阶段的需求变化。在信息化方面,采用先进的人力资源管理软件也是一项重要的措施。这样的软件可以帮助进行人员排班、绩效评估、培训记录等方面的自动化管理,提高管理效率,降低管理成本。此外,关注员工的职业发展和培训计划同样不可忽视。通过制定个性化的培训计划,不仅可以提高员工的专业技能水平,还能够增强其对项目的归属感,提高团队整体的凝聚力。

3.2 技术设备维护创新

技术设备维护的创新在电网工程技术领域中是确保项目可靠运行的关键一环。为了更好地应对设备维护的挑战,采取一系列创新性的措施势在必行。首先,引入先进的监测技术。通过在关键设备上部署先进的传感器和监测装置,实时监测设备的运行状况。这样可以实现对设备健康状况的及时了解,提前发现潜在问题,从而采取相应的维护措施,降低因设备故障引发的停工和生产损失。其次,推动维护过程的数字化转型。借助信息化技术,建立设备维护的数字化平台,实现对设备维护记录、维修历史等信息的追踪和管理。这不仅有助于提高维护过程的透明度,还能够为决策提供数据支持,优化维护计划,提高工作效率。在技术创新方面,考虑采用更先进的维护方法,如预测性维护和条件监测。通过分析设备的运行数据和性能指标,预测设备可能出现的问题,并在问题发生之前采取主动维护措施,最大程度地避免了突发故障对项目的不利影响。此外,推广现代化的维护工具和设备^[3]。采用更先进的维护设备和工具,能够提高维护效率,减少人力投入,同时降低维护成本。这包括使用无人机进行设备巡检、引入远程维护技术等现代手段。

3.3 项目进度与计划管理策略

项目进度与计划的有效管理对于电网工程技经工作至关重要,它直接关系到项目的顺利推进、资源的合理利用以及工程的质量和安。首先,建立科学合理的项目计划是确保项目进度的基础。在项目启动阶段,要充分了解工程的各项任务和工作量,合理评估资源投入,制定详细的工程计划。这包括确定项目的关键路径、设置里程碑和阶段性目标,以及规划每个阶段的工作流程。通过科学规

划,可以为项目提供清晰的方向和目标,为后续的实施提供有力支持。其次,采用有效的项目进度监控机制。在项目执行过程中,要建立健全的监控体系,实时追踪工程的进度情况。通过使用项目管理软件、定期开展进度检查和会议,及时发现和解决可能影响进度的问题。定期的进度报告和沟通机制也是确保所有项目参与者了解项目进展并协同合作的关键。在人力资源管理方面,要保证团队的协同配合。建立高效的沟通渠道,确保团队成员之间能够及时分享信息、协商解决问题。有效的沟通有助于避免信息滞后、减少误解,提高整个团队的工作效率。此外,要根据项目的实际情况,灵活调整团队成员的分工和职责,以适应项目进度的变化。最后,灵活应对风险和变化。项目进度管理过程中,难免会面临各种风险和变化。因此,建议采用灵活的项目管理方法,能够及时调整计划,妥善处理变化带来的影响^[4]。同时,要做好风险预测和应对,建立风险管理机制,确保项目在面临不确定性时能够迅速做出应对决策,保证项目进度的稳定推进。

4 结语

电网工程技经工作作为电力系统运行与管理的核心,直接关系到社会生产、人民生活的正常运转。通过对其重要性、面临问题的分析以及应对措施的探讨,我们深刻认识到电网工程技经工作的复杂性和关键性。在解决人力资源管理、技术设备维护、项目进度与计划等方面的问题上,需要采取系统性、创新性的策略,不断优化管理模式和技术手段。随着科技的不断发展,我们对电网工程技经工作的认知也在不断升级。未来,应更加注重技术的创新应用,推动信息化、智能化手段在电网工程中的深度融合,提高其应对各类挑战的灵活性与效率。只有在持续不断的创新中,电网工程技经工作才能更好地适应快速变化的社会需求,为电力系统的稳定运行和社会发展贡献更大的力量。

【参考文献】

- [1]李喆. 电网工程项目技经管理思考[J]. 中国电力企业管理, 2020(33): 46-47.
- [2]陆秋云,方明,陈延超,等. 基于提升电网工程建设支撑能力的技经管理实践探究[J]. 中国管理信息化, 2019, 22(10): 143-144.
- [3]刘强,王美玲,刘彤,等. 电网工程建设标准化技经管理模式研究[J]. 项目管理技术, 2019, 17(1): 136-140.
- [4]刘强,王美玲,刘彤等. 电网工程建设标准化技经管理模式研究[J]. 项目管理技术, 2019, 17(1): 136-140.

作者简介: 张炜(1972.5—),女,毕业院校: 南京财经大学,所学专业: 会计学,当前就职单位: 国网江苏电力设计咨询有限公司,职务: 计划技经中心处长,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、规划设计、新能源、水电建设、电力工程、电气工程、电力自动化、运行维护、技术解决方案等。

鼓励水电工程建设各领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿, 有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求:

(1) 论文要求: 论点新颖, 论证充分; 设想可行, 结论可靠; 条理分明, 书写清楚, 用字规范, 上交电子文件 (word格式)。

(2) 论文格式: 题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要 (150字符-300字符为宜) 及关键词 (3-5组为宜)、正文、参考文献。(附个人简历、邮箱、联系方式及详细收件地址, 如: 省、市、区、路)。

(3) 论文篇幅: 字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址: www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com